พิมพ์ครั้งที่ 2

พื้นฐานการวิจัย
ทางหลักสูตรและการสอน

◉ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการวิจัย ◉ นวัตกรรมหลักสูตรและการสอน
◉ การวิจัยเชิงทดลอง ◉ การวิจัยปฏิบัติการ ◉ การวิจัยและพัฒนา
◉ การสร้างเครื่องมือ ◉ การวิเคราะห์ข้อมูล ◉ การเขียนรายงานผลการวิจัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนตรี วงษ์สะพาน
คณะศึกษาศาสตร์ | มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

พื้นฐานการวิจัย
ทางหลักสูตรและการสอน

ชื่อหนังสือ : พื้นฐานการวิจัยทางหลักสูตรและการสอน
Fundamentals of Research in Curriculum and Teaching

ชื่อผู้แต่ง : มนตรี วงษ์สะพาน

พิมพ์ครั้งที่ 2 : ธันวาคม 2563 จำนวน 300 เล่ม

จัดทำโดย : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนตรี วงษ์สะพาน
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ตำบลตลาด
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000
โทรศัพท์ : 093-157-1555, 091-060-2393
E-mail : Montree_ed24@hotmail.com

พิมพ์ที่ : ตักสิลาการพิมพ์
ตำบลตลาด อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

โทรศัพท์ : 081-5465776, 088-5608139

สงวนลิขสิทธิ์ ตาม พ.ร.บ. ลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537

สั่งซื้อได้ที่ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนตรี วงษ์สะพาน
โทรศัพท์ : 093-157-1555 , 091-060-2393

ราคา 300 บาท

ข้อมูลทางบรรณานุกรมของหอสมุดแห่งชาติ
National Library of Thailand Cataloging in Publication Data

มนตรี วงษ์สะพาน. **พื้นฐานการวิจัยทางหลักสูตรและการสอน.** มหาสารคาม : ตักสิลาการพิมพ์, 2563. พิมพ์ครั้งที่ 2

353 หน้า

ISBN : 978-616-568-062-2

คำนำ
การพิมพ์ครั้งที่ 1

หนังสือ เรื่อง พื้นฐานการวิจัยทางหลักสูตรและการสอน พัฒนาขึ้นสำหรับครูผู้สอน บุคลากรทางการศึกษา นิสิต นักศึกษา และผู้สนใจทั่วไป ได้ศึกษาค้นคว้าเพื่อนำแนวคิด วิธีการที่ผู้เขียนได้รวบรวมเอาไว้ ไปออกแบบการวิจัยเพื่อพัฒนาหลักสูตร การจัดการเรียนรู้และพัฒนานวัตกรรมต่างๆ เพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ โดยเนื้อหาสาระภายในหนังสือเล่มนี้ เน้นการวิจัยเบื้องต้นเพื่อพัฒนาหลักสูตรและการพัฒนานวัตกรรมเพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน แต่อย่างไรก็ตาม ผู้อ่านก็สามารถนำแนวคิด หลักการ และกระบวนการพัฒนาไปใช้กับการพัฒนาการเรียนรู้ในระดับอื่นๆ หรือการพัฒนานวัตกรรมในสาขาวิชาชีพอื่นๆ ได้ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์และทำให้ผู้อ่านสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้จริง ทั้งเรื่องการพัฒนาหลักสูตรและการพัฒนานวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม นำไปสู่การพัฒนาการศึกษาของชาติต่อไป

ผู้เขียนขอขอบคุณคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่สนับสนุนทุนอุดหนุนตามโครงการผลิตตำรา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม และผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 2 ท่าน ที่ได้กรุณาให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขให้ตำราเล่มนี้มีความสมบูรณ์มากขึ้น

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนตรี วงษ์สะพาน

คำนำ
การพิมพ์ครั้งที่ 2

หนังสือ เรื่อง พื้นฐานการวิจัยทางหลักสูตรและการสอน ในการจัดพิมพ์ครั้งที่ 2 ผู้เขียนได้ปรับปรุงเนื้อหาสาระเพิ่มเติมให้มีความถูกต้องและทันสมัยมากขึ้น เกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ และการเขียนรายงานวิจัยจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพเพื่อให้สอดคล้องกับแนวทางการวิจัยเชิงปฏิบัติการที่ผู้วิจัยจะต้องเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพและดำเนินการวิเคราะห์ให้คำตอบของการวิจัยเปิดเผยออกมาได้อย่างชัดแจ้ง นอกจากนั้นการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพยังเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมทางหลักสูตรและการสอนที่ผู้วิจัยจะต้องเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพให้ได้องค์ความรู้และข้อมูลพื้นฐานที่เพียงพอต่อการพัฒนานวัตกรรมซึ่งจำเป็นต้องมีข้อมูลเชิงคุณภาพมาสนับสนุนข้อมูลเชิงปริมาณให้มีความมั่นใจในแนวทางการสร้างนวัตกรรมยิ่งขึ้น นำไปสู่การพัฒนานวัตกรรมที่เหมาะสมกับบริบททางสังคมในแต่ละท้องถิ่น

หวังเป็นอย่างยิ่งว่า หนังสือเล่มนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้อ่าน และนำไปสู่การพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม รวมทั้งเป็นแนวทางในการพัฒนานวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมเป็นประโยชน์ในวงกว้างต่อไป

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนตรี วงษ์สะพาน

สารบัญ

บทที่ **หน้า**

1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการวิจัย 1
1. ความหมายของการวิจัย 3
2. ความสำคัญของการวิจัย 4
3. วิวัฒนาการของการวิจัย 8
4. ปรัชญาความเชื่อเกี่ยวกับความรู้และความจริง 21
5. กระบวนทัศน์พื้นฐานในการวิจัย 25
6. ประเภทของการวิจัยทางหลักสูตรและการสอน 27
7. ขั้นตอนสำคัญของการดำเนินงานวิจัย 35

2 การวิจัยเกี่ยวกับนวัตกรรมการศึกษา 37
1. การวิจัยกับการพัฒนานวัตกรรมการศึกษา 39
2. นวัตกรรมเกี่ยวกับวิธีการสอนที่น่าสนใจ 47
2.1 การจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก 47
2.2 การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 50
2.3 การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน 53
2.4 การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา 56
2.5 การจัดการเรียนรู้โดยเน้นสร้างสรรค์เป็นฐาน 60
2.6 การจัดการเรียนรู้แบบคิดฉายภาพ 64
2.7 การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน 68
2.8 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมคิดร่วมทำ 73
2.9 การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน 75
3 นวัตกรรมเกี่ยวกับสื่อการสอนที่น่าสนใจ 79
3.1 ชุดการเรียนรู้แบบนำตนเอง 80
3.2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 83
3.3 ชุดฝึกทักษะ 84
3.4 บทเรียนมัลติมีเดีย 85
3.5 บทเรียนออนไลน์ 85
4 นวัตกรรมการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่น่าสนใจ 86

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ **หน้า**

3 การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร 89
1. หลักการพื้นฐานเกี่ยวกับหลักสูตร 91
2. การพัฒนาหลักสูตร 95
3. การวิจัยกับการพัฒนาหลักสูตร 99
4. การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา 103
5. การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา 110
6. การพัฒนาหลักสูตรสาระท้องถิ่น 120
7. การพัฒนาหลักสูตรอบรมระยะสั้น 123

4 การออกแบบการวิจัย 127
1. เป้าหมายของการออกแบบการวิจัย 129
2. องค์ประกอบของการออกแบบการวิจัย 131
3. การกำหนดตัวแปรในการวิจัย 133
4. การกำหนดวัตถุประสงค์การวิจัย 134
5. การกำหนดสมมุติฐานของการวิจัย 136
6. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 140

5 รูปแบบการวิจัยทางหลักสูตรและการสอน 151
1. การวิจัยเชิงสำรวจ 153
2. การวิจัยประเมินหลักสูตร 159
3. การวิจัยเชิงทดลอง 177
4. การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน 182
5. การวิจัยและพัฒนา 193

6 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 199
1. ความหมายและประเภทของเครื่องมือวิจัย 201
2. แบบทดสอบ (Tests) 203
3. แบบสอบถาม (Questionnaire) 216

สารบัญ (ต่อ)

บทที่ **หน้า**

4. แบบสังเกต (Observation) 221
5. แบบสัมภาษณ์ (Interview) 225

7 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย 231
1. การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญ 233
2. การนำเครื่องมือวิจัยไปทดลองใช้เบื้องต้น (Try out) 239
3. การหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของนวัตกรรม 240
4. การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล 243
5. การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ 244
6. การตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม 252
7. การตรวจสอบคุณภาพของแบบสังเกต 255
8. การตรวจสอบคุณภาพของแบบสัมภาษณ์ 258

8 สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล 261
1. หลักการเบื้องต้นในการวิเคราะห์ข้อมูล 263
2. ประเภทของสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล 267
3. การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพรรณนา 268
4. การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการใช้สถิติอ้างอิง 275
5. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ 296

9 การเขียนรายงานผลการวิจัย 307
1. หลักการเขียนรายงานการวิจัย 309
2. การเขียนรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ 312
3. การเขียนบทความวิจัยตีพิมพ์ในวารสาร 333

บรรณานุกรม 337

ประวัติผู้แต่ง 349

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1 การเปรียบเทียบการวิจัยเชิงคุณภาพ การวิจัยเชิงปริมาณ และการวิจัยแบบผสานวิธี 29
2 ข้อเสนอแนะในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ 118
3 จำนวนประชากรและจำนวนกลุ่มตัวอย่างของ Krejcie and Morgan 142
4 ตารางค่าวิกฤติของการทดสอบสมมุติฐานด้วยสถิติ t-test 281
5 ตารางค่าวิกฤติของการทดสอบสมมุติฐานด้วยสถิติ F-test 286

สารบัญภาพประกอบ

ภาพประกอบที่ **หน้า**

1 วิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่นำมาใช้ในการวิจัย 13
2 ตัวอย่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้เสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สื่อการเรียนรู้จากท้องถิ่น 42
3 ระดับของหลักสูตรในบริบทประเทศไทย 91
4 องค์ประกอบของหลักสูตรในเชิงระบบตามแนวคิดของบิวแชมพ์ 94
5 สรุปความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของหลักสูตร 95
6 ขั้นตอนการบริหารและการพัฒนาหลักสูตรของสถานศึกษา 103
7 องค์ประกอบของการออกแบบการวิจัย 132
8 กระบวนการวิจัยเชิงสำรวจ 154
9 การออกแบบการวิจัยเชิงสำรวจ 155
10 การออกแบบการวิจัยสหสัมพันธ์ 156
11 การประเมินหลักสูตรตามแนวคิดของไทเลอร์ (Tyler) 162
12 ประเภทของการออกแบบการทดลอง 177
13 กรอบแนวคิดของการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน 189

บทที่ 1
ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการวิจัย

1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการวิจัย

1.1 ความหมายของการวิจัย

1.2 ความสำคัญของการวิจัย

1.3 วิวัฒนาการของการวิจัย

1.4 ปรัชญาความเชื่อเกี่ยวกับความรู้และความจริง

1.5 กระบวนทัศน์พื้นฐานในการวิจัย

1.6 ประเภทของการวิจัยทางหลักสูตรและการสอน

1.7 ขั้นตอนสำคัญของการดำเนินงานวิจัย

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการวิจัย

1. ความหมายของการวิจัย

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถานให้ความหมายของคำว่าวิจัย (Research) หมายถึง การค้นคว้าเพื่อหาข้อมูลอย่างถี่ถ้วนตามหลักวิชา (สำนักงานราชบัณฑิตยสภา. 2554) ทั้งนี้ เพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจอย่างลึกซึ้งผู้เขียนจึงได้รวบรวมและสังเคราะห์ความหมายของการวิจัย ดังนี้

Trochim (2006) ให้ความหมายว่า การวิจัย หมายถึง การกระทำของมนุษย์เพื่อค้นหาความจริงในสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่กระทำด้วยพื้นฐานของปัญญา ความมุ่งหมายหลักในการทำวิจัยได้แก่การค้นพบ การแปลความหมายการพัฒนากรรมวิธีและการพัฒนาระบบ นำไปสู่ความก้าวหน้าในความรู้ด้านต่างๆ การวิจัยอาจต้องใช้หรือไม่ต้องใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ก็ได้

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (2550 : 18) ให้ความหมายว่า การวิจัย หมายถึง การหาคำตอบให้แก่คำถามที่ผู้วิจัยอยากรู้เกี่ยวกับปัญหาที่ผู้วิจัยมองเห็น ซึ่งอาจมีหลายปัญหา แต่ผู้วิจัยต้องเลือกปัญหาที่เห็นว่าสำคัญ และมีความจำเป็นต้องหาคำตอบโดยการศึกษาวิจัย

ณรงค์ โพธิ์พฤกษานันท์ (2551 : 25) ให้ความหมายว่า การวิจัยหมายถึงกระบวนการศึกษาค้นคว้าความจริง ความรู้ที่เราสงสัย เพื่อหาคำตอบหรือข้อเท็จจริงที่ดำเนินไปอย่างมีระเบียบและเป็นที่ยอบรับกันในทางวิชาการด้วยวิธีการที่เชื่อถือได้เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้องต่อปัญหาที่ตั้งไว้

ประทุม ฤกษ์กลาง (2553 : 10) ให้ความหมายว่า การวิจัยเป็นวิธีการแสวงหาความรู้ข้อเท็จจริงเพื่ออธิบายปัญหาข้อข้องใจของปรากฏการณ์ต่างๆอย่างมีระบบระเบียบ โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้คำตอบที่น่าเชื่อถือและใช้อ้างอิงได้ทั่วไป

มาเรียม นิลพันธุ์ (2554 : 9) ให้ความหมายว่า การวิจัยคือกระบวนการแสวงหาความรู้อย่างเป็นระบบเชื่อถือได้โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อตอบคำถามการวิจัย ผลที่ได้สามารถนำไปแก้ปัญหาพัฒนาองค์ความรู้

สรุปว่า การวิจัยหมายถึง การหาความรู้และความจริงเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาของปรากฏการณ์ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยดำเนินการค้นคว้าอย่างถี่ถ้วนมีระบบระเบียบตามวิธีการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์หรือวิธีการอื่นๆ ที่เชื่อถือได้

2. ความสำคัญของการวิจัย

การวิจัยเป็นงานที่มีความสำคัญต่อมนุษยชาติมาก เพราะการวิจัยเป็นรากฐานของการประดิษฐ์คิดค้นและการพัฒนาที่นำมนุษยชาติไปสู่ความเจริญก้าวหน้าในสรรพวิทยาการต่างๆ ประเทศที่ให้ความสำคัญแก่การวิจัยย่อมมีผลให้ประเทศนั้นมีความรุ่งเรือง มั่นคงในด้านเศรษฐกิจและสังคม การวิจัยเป็นสิ่งที่นำมนุษย์ไปสู่การค้นพบความรู้ใหม่อันจะนำไปสู่การสร้างสรรค์และพัฒนาให้เกิดประโยชน์ เช่น สิ่งอำนวยความสะดวกและเทคโนโลยีต่างๆ ล้วนเป็นผลมาจากการวิจัย ซึ่งได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องตามกาลเวลา เป็นประโยชน์แก่การดำรงชีวิตของมนุษย์ ในปัจจุบันปรากฏเป็นที่ชัดเจนว่าประเทศที่ทุ่มเททรัพยากรให้กับการวิจัย สนับสนุนการดำเนินงานวิจัยอย่างต่อเนื่อง ล้วนส่งผลให้ประเทศเหล่านั้นมีความเจริญก้าวหน้ามั่นคง (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 2550 : 11-13)

2.1 ความสำคัญของงานวิจัยต่อการพัฒนาประเทศ

ศิลป์ชัย นิลกรณ์ และบุญเฉิด โสภณ (2549) ได้อธิบายถึง ความสำคัญของงานวิจัยต่อการพัฒนาประเทศในด้านต่างๆ ดังนี้

1. การวิจัยด้านการเกษตร ช่วยเสริมสร้างความสามารถในการผลิตสินค้าเพื่อใช้ภายในประเทศและสามารถส่งเป็นสินค้าออกไปขายในตลาดโลกและเสริมสร้างความเข้มแข็งให้กับภาคเกษตร รวมทั้งทำให้ภาคอุตสาหกรรมการเกษตรขยายตัวเพิ่มขึ้น ดังจะเห็นได้จากมูลค่าผลิตภัณฑ์รวมในประเทศของสาขาอุตสาหกรรมการเกษตรมีสัดส่วนสูงกว่าอุตสาหกรรมอื่น จึงอาจกล่าวได้ว่าการวิจัยด้านการเกษตรมีส่วนสนับสนุนและเป็นรากฐานที่สำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ

2. การวิจัยด้านอุตสาหกรรม การวิจัยเพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมในสาขาต่าง ๆ เช่น อุตสาหกรรมไฟฟ้า ยารักษาโรคคอมพิวเตอร์รถยนต์เสื้อผ้า เครื่องนุ่งห่ม นม อาหาร เป็นต้น มีบทบาทและมีส่วนสำคัญในการพัฒนาประเทศเพราะเป็นส่วนสำคัญในการผลักดันให้ประเทศมีการพัฒนาก้าวไกลไปอย่างรวดเร็วและทันต่อความเจริญของนานาอารยะประเทศการวิจัยก่อให้เกิดการพัฒนาทางเทคโนโลยีในภาคอุตสาหกรรมและผลักดันให้การพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศบรรลุเป้าหมาย การวิจัยในภาคอุตสาหกรรมที่สำคัญเป็นการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีและประสิทธิภาพในการผลิตสินค้า การวิจัยเพื่อเพิ่มสมรรถนะทางเทคโนโลยีต่าง ๆ ซึ่งมีส่วนสำคัญในการทำให้ประเทศมีศักยภาพในการแข่งขันกับต่างประเทศ สามารถนำรายได้มาสู่ประเทศมากขึ้น

3. การวิจัยด้านพลังงานพลังงาน เป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจทุกสาขาอาทิ สาขาการเกษตร อุตสาหกรรม คมนาคม ขนส่ง ก่อสร้าง การสาธารณูปโภค ตลอดจนการพัฒนาสังคมเพื่อให้ประชาชนมีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น โดยในส่วนของการพัฒนาอุตสาหกรรมและบริการ การคมนาคมและการขนส่งของประเทศจำเป็นต้องพึ่งพาการนำเข้าพลังงานในรูปแบบต่าง ๆ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการดำเนินการวิจัยและพัฒนาการใช้พลังงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น รวมทั้งการวิจัยเพื่อ

หาพลังงานทดแทนจากธรรมชาติให้มีประสิทธิภาพและราคาถูกลงได้และช่วยแก้ปัญหามลภาวะที่เกิดจากการใช้พลังงาน เป็นแนวทางช่วยให้เกิดการใช้พลังงานได้อย่างคุ้มค่าลดการพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศและสามารถรองรับการผลิตสินค้าและบริการของประเทศ ก่อให้เกิดรายได้ภายในประเทศมากขึ้นประหยัดค่าใช้จ่ายในการซื้อพลังงานจากต่างประเทศ อันเป็นประโยชน์ที่สำคัญต่อการพัฒนาประเทศด้านการวิจัยด้านพลังงาน

4. การวิจัยด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การพัฒนาประเทศโดยกระบวนการพัฒนาจากภาคการเกษตรสู่อุตสาหกรรมเท่าที่ผ่านมาส่งผลให้เกิดความเสื่อมโทรมด้านทรัพยากรธรรมชาติและมลภาวะของสิ่งแวดล้อมอันกระทบโดยตรงต่อคุณภาพชีวิตของประชาชนภายในประเทศและประชาคมโลก การวิจัยเพื่อการแก้ไข ฟื้นฟูอนุรักษ์และพิทักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเป็นสิ่งจำเป็นที่ประชาคมโลกได้ตระหนักถึง และประเด็นของเสื่อมโทรมด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้กลายเป็นประเด็นสำคัญในการกีดกันทางการค้าต่อประเทศคู่ค้าต่าง ๆ ในตลาดโลก ที่จำเป็นจะต้องมีการป้องกันและแก้ไขให้เกิดดุลยภาพอันเป็นที่ยอมรับได้ตามมาตรฐานสากล การศึกษาวิจัยเพื่อการป้องกันแก้ไขอนุรักษ์และคืนดุลยภาพให้แก่ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจึงเป็นสิ่งสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ

5. การวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เนื่องจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นวิทยาการที่เกี่ยวข้องกับการนำความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตการมีเทคโนโลยีระดับสูงในกรรมวิธีการผลิตเพื่อการค้า ตลอดจนการพัฒนาอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ต้องอาศัยการวิจัยด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสร้างผลผลิตที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการขั้นพื้นฐานของมนุษย์ได้แก่อาหาร สุขภาพ การศึกษาและที่อยู่อาศัย นอกจากนั้นการวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียังเป็นเครื่องชี้วัดความก้าวหน้าทางเศรษฐกิจและพลังอำนาจทางการเมืองระหว่างประเทศได้การผลึกกำลังทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศต่าง ๆ ทำให้โลกแข็งแกร่งและเจริญก้าวหน้าขึ้นทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม การเมืองและการทหาร ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างใหญ่หลวงในการพัฒนาประเทศในปัจจุบัน

6. การวิจัยด้านโครงสร้างพื้นฐานและบริการด้านโทรคมนาคม โครงสร้างพื้นฐานและบริการโทรคมนาคมมีความจำเป็นต่อการพัฒนาประเทศในด้านต่าง ๆ เนื่องจากเป็นการดำเนินงานที่เป็นประโยชน์ในการอำนวยความสะดวกสบายให้แก่ประชาชนในสังคม การวิจัยและพัฒนาด้านโครงสร้างพื้นฐานทำให้สามารถพัฒนาการคมนาคม การขนส่งระบบสาธารณูปโภคพื้นฐาน ตลอดจนเทคโนโลยีสารสนเทศทั้งในแง่การศึกษาเพื่อพัฒนาชีวิตและเสริมสร้างความมั่นคงให้แก่ประเทศจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาพื้นฐานในการอำนวยความสะดวกในการดำรงชีวิตและการติดต่อสื่อสารกับนานาประเทศได้อย่างดีนับเป็นรากฐานสำคัญในการพัฒนาประเทศ

7. การวิจัยด้านการแพทย์และสาธารณสุข เนื่องจากการแพทย์และสาธารณสุขมีความสำคัญมากอย่างหนึ่งในการพัฒนาประเทศการวิจัยด้านการแพทย์และสาธารณสุข ช่วยพัฒนา

คุณภาพชีวิตและสุขภาพอนามัยของคนในประเทศให้ปลอดภัยจากโรคภัยไข้เจ็บที่คุกคามชีวิตมนุษย์อยู่ตลอดเวลา การวิจัยด้านการแพทย์และสาธารณสุขยังช่วยในเรื่องการลดค่าใช้จ่ายในการดูแลสุขภาพจากโรคร้ายแรงบางอย่างและทดแทนผลิตภัณฑ์และเทคโนโลยีด้านการแพทย์และสาธารณสุขที่นำเข้าจากต่างประเทศได้ด้วยเช่น การวิจัยผลิตภัณฑ์และเวชภัณฑ์ที่ประเทศสามารถผลิตเองได้การศึกษาวิจัยเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการผลิตภัณฑ์ด้านสุขภาพและเทคโนโลยีสาธารณสุขวัตถุดิบ เวชภัณฑ์และยาต่าง ๆ เป็นต้น รวมทั้งการใช้ยาอย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพเพื่อให้ประเทศสามารถพึ่งตนเองได้

8. การวิจัยด้านคุณภาพชีวิตและสังคม งานวิจัยเกี่ยวกับองค์รวมของคุณภาพชีวิตที่ดีโดยเฉพาะอย่างยิ่งความสัมพันธ์ในครอบครัวและเครือญาติการวิจัยเพื่อพัฒนาคุณธรรม จิตสำนึกที่เอื้อต่อการพัฒนาทั้งรูปแบบ และกระบวนการที่เหมาะสมมีส่วนสำคัญในการผลักดันการพัฒนาทางเศรษฐกิจของประเทศ ความเข้มแข็งของชุมชนที่ยั่งยืน การพัฒนาภูมิปัญญาท้องถิ่นรวมทั้งระบบสารสนเทศเพื่อการพัฒนาชุมชนในด้านต่าง ๆ อย่างยั่งยืนเป็นรากฐานที่สำคัญของการพัฒนาประเทศให้พึ่งพาตนเองได้และในขณะเดียวกันก่อให้เกิดศักยภาพในการแข่งขันทางเศรษฐกิจกับต่างประเทศได้ด้วย

9. การวิจัยด้านการพัฒนาศักยภาพของคนและการศึกษา การศึกษาเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีศักยภาพสูงสุด การวิจัยด้านความต้องการกำลังคนในสาขาต่าง ๆ และการปฏิรูปการศึกษาของคนทั้งในและนอกระบบเพื่อตอบสนองความต้องการกำลังคนในสาขาต่าง ๆ เป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญในการพัฒนาอุตสาหกรรมหลักและการพัฒนาประเทศเนื่องจากพื้นฐานสำคัญของการพัฒนาได้แก่ตัวทรัพยากรมนุษย์เอง หากทรัพยากรมนุษย์ได้รับการพัฒนาจนถึงระดับขีดสูงสุดแล้ว การพัฒนาอื่นก็จะสามารถกระทำได้อย่างราบรื่น การวิจัยเพื่อพัฒนาศักยภาพของคนและการศึกษาจึงจำเป็นอย่างยิ่งยวดสำหรับประเทศที่กำลังพัฒนาทั้งหลาย

10. การวิจัยด้านการปกครองและกฎหมาย ระบบการเมืองการปกครองที่ล้าสมัยจะเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้าทัดเทียมกับประเทศอื่นๆ การวิจัยจึงมีบทบาทสำคัญที่จะเข้ามาช่วยในการพัฒนาหาแนวทางในการปฏิรูปการเมืองไทยการพัฒนาวัฒนธรรมทางการเมืองการพัฒนาความร่วมมือระหว่างประเทศและการปฏิรูประบบบริหารราชการไทยให้มีประสิทธิภาพในด้านของกฎหมายหากยังมีความล้าสมัย ซ้ำซ้อน ขั้นตอนการปฏิบัติมากมายและล่าช้าและมีเนื้อหาสาระที่ไม่สมบูรณ์ก็จะยิ่งเป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาประเทศเป็นอย่างยิ่ง การวิจัยจึงเป็นส่วนสำคัญที่จะเข้ามาเพื่อพัฒนากฎหมายให้มีความทันสมัยและเป็นธรรมมากขึ้น ได้แก่การวิจัยเพื่อการปรับปรุงแก้ไขกฎหมายต่าง ๆ ให้มีความเป็นธรรม ลดช่องโหว่ของกระบวนการยุติธรรมและกฎหมาย รวมทั้งการตรากฎหมายใหม่ ๆ เพื่อรองรับความก้าวหน้าที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว เพื่อรักษาผลประโยชน์ของประเทศชาติและบุคคลเช่น กฎหมายเกี่ยวกับเศรษฐกิจกฎหมายเกี่ยวกับความหลากหลายทางชีวภาพ กฎหมายทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอันจะเป็นพื้นฐานอันมั่นคงที่รองรับการพัฒนาประเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพและเจริญก้าวหน้าทัดเทียมกับนานาอารยประเทศสืบไป

2.2 ความสำคัญของการวิจัยทางหลักสูตรและการสอน

การวิจัยในภาคส่วนทางการศึกษาช่วยให้เกิดการตัดสินใจที่ดีที่เหมาะสม สามารถแก้ไขปัญหาต่างๆ ได้ตรงจุดอย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมทางสังคมที่เปลี่ยนแปลงและแตกต่างกันไป ฝ่ายบริหารจัดการจะได้ประโยชน์จากการวิจัยด้านการจัดการการศึกษาอย่างน้อยในประเด็นดังต่อไปนี้ (อุทัย บุญประเสริฐ. 2559)

1. ช่วยในการกำหนดนโยบายและการวางแผน

2. ช่วยเสริมสร้างสมรรถนะของนักบริหารในการวินิจฉัยสั่งการ หรือตัดสินปัญหาให้ได้ผลดียิ่งขึ้น

3. ช่วยให้นักบริหารสามารถติดตามและประเมินผลการปฏิบัติงานของตนเอง ของสถานศึกษา และองค์กรทางด้านการศึกษาได้ดียิ่งขึ้น

4. ช่วยให้มีผลงานวิจัย เกิดความรู้ใหม่ๆ ช่วยให้ได้รู้ ให้เข้าใจในสิ่งที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการบริหารจัดการมากยิ่งขึ้น ช่วยให้สามารถหรือมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงและพัฒนาระบบงานต่าง ๆ ทางการศึกษาได้ดีและเหมาะสมกับภาพการเปลี่ยนแปลงในยุคใหม่ได้ดียิ่งขึ้น

5. ช่วยในการแก้ปัญหาต่าง ๆ เช่น ลดอุปสรรคต่อการพัฒนาคุณภาพ การเพิ่มประสิทธิภาพและแรงจูงใจในการปฏิบัติงานการศึกษา ลดค่าใช้จ่ายที่ทำให้ต้นทุนสูง สามารถแสวงหาและระดมทรัพยากรเพื่อการศึกษาด้วยวิธีการใหม่ ๆ ที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป หรือด้วยนวัตกรรมด้านการบริหารจัดการการศึกษาเพิ่มขึ้น

การวิจัยทางหลักสูตรและการสอนเป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาศักยภาพของคนและการศึกษา ดังนั้นประโยชน์ของการวิจัยทางหลักสูตรและการสอน จึงสรุปได้ดังนี้ (สมพร พรมรักษา. 2560)

1. ช่วยในการวินิจฉัยปัญหาของสังคมและประเทศชาติโดยรวม ได้แก่ ต้นเหตุของปัญหาในเรื่องที่จะทำวิจัยแนวทางและวิธีการแก้ปัญหานั้น ๆ มาปรับปรุงหลักสูตรและการสอน

2. ช่วยเสริมสร้างความรู้ทางวิชาการสอดคล้องกับหลักสูตรและการสอนและความต้องการพัฒนากำลังคนของประเทศ

3. ช่วยให้ผู้วางแผนหรือผู้กำหนดนโยบายสามารถวางแผน หรือกำหนดนโยบายจากรากฐานที่เชื่อถือได้

4. ที่ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีศักยภาพอย่างสูงสุดตามเป้าหมายที่หลักสูตรกำหนด

สรุปว่า ความสำคัญและประโยชน์ของการวิจัยทางหลักสูตรและการสอน คือ

1. ช่วยในการวินิจฉัยปัญหาของสังคมและประเทศชาติโดยรวมนำมาสู่การออกแบบหลักสูตรและวิธีการสอนที่เหมาะสม

2. ช่วยสร้างความรู้ทางวิชาการที่สอดคล้องกับการพัฒนาหลักสูตรและการสอนให้ตอบสนองความต้องการพัฒนากำลังคนของประเทศ

3. ช่วยพัฒนาผู้เรียนให้มีศักยภาพอย่างสูงสุดตามเป้าหมายที่หลักสูตรต้องการ

4. ช่วยพัฒนาปรับปรุงระบบการบริหารจัดการหลักสูตรและระบบการเรียนการสอนให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

3. วิวัฒนาการของการวิจัย

การวิจัย เกิดขึ้นเนื่องจากความสงสัยและต้องการเอาชนะกฎแห่งธรรมชาติหรือปรากฏการณ์ต่างๆ ของโลกทั้งที่ยังไม่มีคำตอบหรือเป็นอุปสรรคในการดำเนินชีวิต เช่น โรคภัยและการเจ็บป่วย ภัยจากธรรมชาติ ความยากลำบากในการเดินทาง ความต้องการอาหารที่มีคุณภาพ ความต้องการความสะดวกในชีวิต เป็นต้น เมื่อมนุษย์ต้องการหลุดพ้นจากปัญหาหรือต้องการสร้างความพึงพอใจให้มากขึ้น จึงพยายามศึกษาค้นคว้าหาความรู้ใหม่ๆ จนสามารถค้นพบข้อมูล ความจริง และความรู้เกี่ยวกับสิ่งต่างๆ สามารถแปลความหมายของปรากฏการณ์ได้อย่างชัดเจน สามารถพัฒนากรรมวิธีเพื่อการผลิตอาหารที่ดีมีคุณภาพหรือสิ่งอำนวยความสะดวก และพัฒนาระบบการทำงานให้มีประสิทธิภาพ นำไปสู่ความก้าวหน้าในความรู้ด้านต่างๆ มีการต่อยอดความรู้ให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้นตามลำดับ (สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. 2550 : 11-12) ผลจากการวิจัยทำให้เกิดความรู้เกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ที่นำมาสร้างสรรค์เป็นเทคโนโลยี สิ่งของเครื่องใช้ อาหาร ระบบสาธารณูปโภค หรือสิ่งอำนวยความสะดวกทั้งหลาย จนกระทั่งมีความเจริญก้าวหน้าในปัจจุบัน ดังนั้น การเข้าใจเกี่ยวกับวิวัฒนาการของการวิจัยจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ผู้วิจัยเข้าใจหลักการพื้นฐานในการทำวิจัยให้เกิดประโยชน์อย่างแท้จริง ในหนังสือเล่มนี้จึงได้นำเสนอวิวัฒนาการของการวิจัยตามลำดับ ดังนี้

1. วิวัฒนาการในการหาความรู้ของมนุษย์

ก่อนที่จะเกิดระเบียบวิธีการวิจัยที่ชัดเจน มนุษย์ได้มีกระบวนการในการหาความรู้ที่มีการต่อยอดและพัฒนาวิธีการมาอย่างต่อเนื่อง จนกระทั่งพัฒนาเป็นกระบวนการวิจัย ดังนั้น จึงขอเสนอวิวัฒนาการในการหาความรู้ในแต่ละยุคตามลำดับดังนี้

1.1 ยุคโบราณ (Classical Period) สมัยโบราณในยุโรปหรือบางครั้งเรียกว่า สมัยคลาสสิค การแสวงหาความรู้ของมนุษย์ในยุคโบราณนั้นส่วนใหญ่เกิดจากความบังเอิญ ไม่ได้อาศัยหลักเหตุผลใดๆ มากนัก เพียงได้รับรู้มาแล้ว เกิดความเชื่อและปฏิบัติตามโดยไม่ได้พิสูจน์ให้แน่ชัด มีการสืบทอดต่อไปเรื่อยๆ การบันทึกความรู้ต่างๆ เริ่มต้นเมื่อราว 800 ถึง 700 ปีก่อนคริสต์ศักราช และดำเนินต่อมาจนถึงการรุ่งเรืองของคริสต์ศาสนาและการล่มสลายของจักรวรรดิโรมันในคริสต์ศตวรรษที่ 5 ยุคโบราณสิ้นสุดลงเมื่อเกิดการสลายตัวของวัฒนธรรมคลาสสิคในตอนปลายของยุคโบราณตอนปลาย (ค.ศ. 300 - ค.ศ. 600) ที่คาบเกี่ยวต่อไปยังสมัยยุคกลางตอนต้น (ค.ศ. 600 - ค.ศ. 1000) จึงสรุปได้ว่าการสร้างความรู้ในยุคสมัยโบราณใช้วิธีที่ง่ายๆ ไม่มีระบบระเบียบหรือรูปแบบที่สลับซับซ้อนมากนัก ความรู้ต่าง ๆ ที่ได้รับมานั้นเกิดขึ้นจากการแสวงหาความรู้หลายลักษณะ (นิภา ศรีไพโรจน์. 2560) ดังต่อไปนี้

1) โดยบังเอิญ (By Chance) หลายครั้งที่มนุษย์ได้พบความรู้ความจริงโดยบังเอิญหรือโดยไม่ได้ตั้งใจ เมื่อค้นพบก็ยึดถือเป็นความรู้และบอกเล่าสืบต่อกันมา เช่น นายพรานเดินป่าไปพบ น้ำเมรัย อยู่บนโพรงไม้ ซึ่งเกิดจากสัตว์จำพวกนกจิกเอาข้าวนึ่งมากินแล้วทำหล่นไว้บนคาคบไม้ซึ่งมีน้ำฝนตกค้างไว้ เม็ดข้าวได้แช่น้ำเป็นเวลาพอควร ทำให้แป้งในเมล็ดข้าวกลายเป็นแอลกอฮอร์ทำให้ได้รับความรู้ความจริงในการทำเมรัย หรือสุราสาโท เป็นต้น

2) โดยวิธีลองผิดลองถูก (By Trial and Error) ในยุคต้นๆ มนุษย์ได้พบความรู้จากการลองผิดลองถูก เป็นการแก้ปัญหาโดยลองวิธีการต่างๆ หลายรูปแบบ หากวิธีหรือรูปแบบใดใช้ได้ผลก็จะจดจำและใช้ในครั้งต่อ ๆ ไป เช่น รับประทานอาหารชนิดใดชนิดหนึ่งแล้วทำให้อิ่มอร่อยก็จะเป็นความรู้ในการนำอาหารชนิดนั้นมารับประทานต่อไป แต่ถ้าอาหารบางชนิดรับประทานแล้วมีพิษต่อร่างกายทำให้เจ็บป่วยก็จะเป็นความรู้ว่าไม่ควรนำมารับประทานอีก

3) โดยการถ่ายทอดจากผู้กุมอำนาจในชนเผ่า (By Authority) ในยุคโบราณมนุษย์ได้อยู่อาศัยรวมกันเป็นชนเผ่า มีการแสวงหาแนวทางในการอยู่รวมกันอย่างสงบสุข ความรู้บางอย่างถูกกำหนดโดยผู้มีอำนาจเช่น นักบวช ผู้ปกครอง พระสงฆ์ ศาสดาหรือผู้นำชนเผ่าหรือผู้ที่คนในหมู่เหล่าให้ความเคารพเชื่อถือ ได้กำหนดวิธีการปฏิบัติเมื่อปฏิบัติตามความรู้นั้น แล้วจะทำให้อยู่ได้อย่างสงบสุข จึงยึดถือเป็นความรู้ความจริงเรื่อยมา

4) โดยธรรมเนียมประเพณี (By Tradition) เป็นความรู้ต่างๆ ที่กลุ่มชุมชนหรือสังคมใช้ยึดถือสืบต่อกันมาจากบรรพบุรุษ หรืออาจจะได้รับมาจากการสืบทอดประเพณีวัฒนธรรมที่ปฏิบัติสืบต่อกันมา เช่น พิธีกรรมต่างๆ เช่น พิธีการสู่ขวัญของชาวอีสาน ซึ่งมีความรู้เกี่ยวกับพิธีกรรม ขั้นตอน แนวปฏิบัติอันเป็นความรู้ที่คนรุ่นหลังจดจำและปฏิบัติตามพิธีกรรมนี้ซึ่งเชื่อว่าหากประกอบพิธีกรรมแล้วจะทำมีขวัญกำลังใจ มีความสงบสุข ประสบความโชคดีและมีโชคลาภ เป็นต้น

5) โดยผู้เชี่ยวชาญหรือโดยประสบการณ์ส่วนตัว (By Expert or By Personal Experience) ในบางครั้งมนุษย์อาจจะได้รับเอาความรู้ความจริงจากผู้เชี่ยวชาญ ในด้านต่างๆ เช่น ด้านดาราศาสตร์ ด้านโหราศาสตร์ ด้านฮวงจุ้ย หรือมนุษย์อาจจะยังได้รับความรู้จากการที่ตนเองได้รับรู้จาก

ประสบการณ์ที่เกิดขึ้นกับตนเอง แล้วบอกเล่าสืบต่อลูกหลาน ให้เป็นความรู้ความจริง เป็นต้น ซึ่งมนุษย์ได้บันทึกและจดจำความรู้ความจริงนั้นๆ ไว้โดยไม่ต้องเข้าใจเหตุผลที่นำมาอธิบาย

1.2 ยุคนิรนัยของอริสโตเติล (Aristotle) ซึ่งมีชีวิตในช่วงประมาณ 384 ถึง 322 ปีก่อนคริสตกาลเป็นยุคเริ่มต้นที่สำคัญในการสร้างความรู้ใหม่ๆ ด้วยวิธีการอนุมานแบบนิรนัย (Deductive Reasoning) แนวคิดสำคัญของการสร้างความรู้แบบอริสโตเติล คือ การที่มนุษย์จะยอมรับความรู้ความจริงนั้น จะต้องใช้หลักของเหตุผลในการจะเชื่อหรือยึดถือความรู้ความจริงใดและต้องได้รับการพิสูจน์ก่อน ซึ่งกระบวนการที่ทำให้ได้ความรู้นี้เรียกว่า การใช้หลักเหตุผล (Syllogistic Reasoning) (เอกณรงค์ วรสีหะ. 2560: 2-3)วิธีการอนุมานแบบนิรนัย เป็นการคาดคะเนตามหลักเหตุผลจากบนลงล่าง (Top-down Logic) เป็นการนำข้อเท็จจริงแรก (First premise) ที่เป็นความรู้พื้นฐานซึ่งอาจเป็นกฎ ข้อตกลง ความเชื่อ หรือบทนิยาม ซึ่งเป็นสิ่งที่รู้มาก่อน และยอมรับว่าเป็นความจริงใช้เป็นความรู้เดิมที่จะหาข้อสรุป โดยเทียบกับข้อเท็จจริงที่สอง (Second Premise) ซึ่งสิ่งที่พบใหม่ที่ต้องการหาคำตอบ แล้วสร้างข้อสรุป (Conclusion) ที่เป็นความรู้ใหม่ภายใต้กรอบของข้อเท็จจริงแรก ดังตัวอย่าง

ข้อเท็จจริงแรก: สัตว์ที่มี 6 ขาจัดให้อยู่ในประเภทแมลง
ข้อเท็จจริงที่สอง: สัตว์ตัวหนึ่งเรียกว่าแมงดาแต่มี 6 ขา
ข้อสรุป: แมงดาจัดอยู่ในประเภทแมลง ต้องเรียกว่า แมลงดา

1.3 ยุคอุปนัยของฟรานซิส เบคอน (Francis Bacon) ซึ่งมีชีวิตในช่วงปี ค.ศ. 1561-1626 ได้วิเคราะห์วิจารณ์ว่าการอนุมานแบบนิรนัยจะให้ความรู้ที่ถูกต้องก็ต่อเมื่อข้อเท็จจริงแรกที่นำมาอ้างเพื่ออนุมานความรู้ใหม่ต้องเป็นจริงเท่านั้น ถ้าข้อเท็จจริงแรกที่นำมาอ้างไม่ถูกต้อง ความรู้ใหม่ที่อนุมานได้ก็ไม่ถูกต้องไปด้วย โดยมีข้อบกพร่อง 2 ประการ คือ

1) ข้อสรุปจะถูกต้องหรือไม่ ขึ้นอยู่กับข้อเท็จจริงแรกและข้อเท็จจริงที่สอง หากข้อเท็จจริงแรกไม่ถูกต้อง หรือข้อเท็จจริงแรกและข้อเท็จจริงที่สองไม่ถูกต้อง จะทำให้ข้อสรุปที่จะเป็นความรู้ใหม่นั้นไม่ถูกต้องด้วย เช่น

ข้อเท็จจริงแรก: ปลาคือสัตว์ที่มีเกล็ด (ผิด)
ข้อเท็จจริงที่สอง: ปลาดุกคือสัตว์ชนิดหนึ่ง (ถูกต้อง)
ข้อสรุป: ปลาดุกมีเกล็ด (ผิด)

และหากข้อเท็จจริงแรกถูกต้อง แต่ข้อเท็จจริงที่สองไม่ได้อยู่ภายใต้กรอบของข้อเท็จจริงแรกก็จะทำให้ข้อสรุปที่จะเป็นความรู้ใหม่นั้นไม่ถูกต้องด้วย

ข้อเท็จจริงแรก: นกทุกชนิดออกลูกเป็นไข่ (ถูกต้อง)
ข้อเท็จจริงที่สอง: เต่าออกลูกเป็นไข่(ไม่ได้อยู่ภายใต้กรอบของข้อเท็จจริงแรก)
ข้อสรุป: เต่าจึงเป็นนกชนิดหนึ่ง (ผิด)

2) วิธีการอนุมานของอริสโตเติล ไม่ช่วยให้พบความรู้ความจริงใหม่ ๆ แต่อย่างใด เพียงแต่เป็นการสรุปภายใต้ขอบเขตของความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว จากตัวอย่างข้างต้นจะเห็นว่าไม่มีความรู้ที่

เกิดขึ้นใหม่ มีเพียงความรู้เก่าที่นำมาพิสูจน์ให้ถูกต้องเท่านั้น ดังนั้น ฟรานซีส เบคอน จึงเสนอวิธีการหาความรู้ด้วยวิธีการอุปมานแบบอุปนัย (Inductive Reasoning) เป็นการคาดคะเนตามหลักเหตุผลจากล่างขึ้นบน (Bottom-up Logic) เป็นวิธีการสรุปผลมาจากการค้นหาความจริงจากการสังเกตหรือการทดลองหลายครั้ง แล้วนำมาสรุปเป็นความรู้แบบทั่วไปวิธีการหาความรู้ด้วยวิธีการอุปมาน จะใช้ข้อมูลเชิงประจักษ์ที่สังเกตได้มาสร้างข้อสรุป เป็นการอนุมานจากข้อมูลย่อยๆ ที่สอดคล้องกันนำไปสู่การสร้างข้อสรุปเชิงหลักการที่เป็นความรู้ใหม่ มีวิธีการ 3 ขั้นตอน (เอกณรงค์ วรสีหะ. 2560: 2-3) ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเก็บรวบรวมข้อมูลหรือข้อเท็จจริง

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อดูความสัมพันธ์ระหว่างข้อเท็จจริงย่อยๆ เหล่านั้น

ขั้นที่ 3 การสร้างข้อสรุป (Conclusion)

ซึ่งข้อสรุปนี้จะเป็นความรู้ใหม่ที่ได้จากการอนุมานแบบอุปนัย เช่น

ข้อเท็จจริงย่อย 1:เด็กชาย ก กินส้มตำแล้วท้องร่วง

ข้อเท็จจริงย่อย 2:เด็กชาย ข กินส้มตำแล้วท้องร่วง

ข้อเท็จจริงย่อย 3:เด็กหญิง ค กินส้มตำแล้วท้องร่วง

ข้อเท็จจริงย่อย 4:เด็กหญิง ง กินส้มตำแล้วท้องร่วง

ข้อสรุป:เด็กกินส้มตำแล้วจะทำให้ท้องร่วง

1.4 ยุคของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Approach) เป็นวิธีการแสวงหาความรู้ที่นักวิทยาศาสตร์คิดค้นขึ้นมาเพื่อใช้สร้างความรู้ความจริงทางวิทยาศาสตร์เพื่อใช้เป็นข้ออธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ ที่ยังเป็นข้อสงสัยให้มีความรู้ในการอธิบายอย่างชัดเจนและเป็นที่เชื่อถือได้ วิธีการทางวิทยาศาสตร์เริ่มมีรูปแบบที่ชัดเจนในราวศตวรรษที่ 19 โดย ชาร์ล ดาร์วิน (Charles Darwin) มีชีวิตระหว่าง ค.ศ. 1809-1882 เป็นผู้เสนอแนวทางการหาความรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 5 ขั้น (เอกณรงค์ วรสีหะ. 2560: 2-3) ดังนี้

ขั้นที่ 1 การระบุปัญหา เป็นการระบุปัญหาให้ชัดเจนว่าเรื่องที่สนใจนั้นเป็นปัญหาอย่างไร เช่น นักเรียนกลุ่มหนึ่งเกิดอาการปวดท้องอย่างรุนแรง

ขั้นที่ 2 การกำหนดขอบเขตของปัญหา เป็นการอธิบายรายละเอียดความเป็นมาของปัญหานั้นให้ชัดเจนยิ่งขึ้น เช่น นักเรียนกลุ่มนี้ไปรับประทานอาหารจากร้านรถเข็นแล้วมีอาการปวดท้อง แต่กลุ่มที่ไปรับประทานอาหารจากร้านค้าของโรงเรียนไม่มีอาการผิดปกติ

ขั้นที่ 3 การตั้งสมมุติฐาน เป็นการเสนอคำตอบที่เป็นไปได้ของปัญหานั้นบนพื้นฐานของหลักการและเหตุผล ซึ่งอาจใช้วิธีการอนุมานในการเสนอคำตอบ เช่น อาการปวดท้องเกิดจากสาเหตุ 2 ประการ คือ อาหารมีเชื้อโรค หรืออาหารมีสารเคมีที่เป็นพิษปนเปื้อนอยู่

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบสมมุติฐาน เป็นการตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบที่เสนอไว้นั้น ด้วยหลักฐานเชิงประจักษ์หรือข้อมูลอ้างอิงที่เชื่อถือได้เพื่อยืนยันว่าคำตอบของสมมุติฐานใดมีความถูกต้อง เช่น การนำอาหารของร้านรถเข็นไปตรวจหาเชื้อโรคและสารเคมีที่เป็นพิษ

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปคำตอบ เป็นการค้นพบคำตอบที่เกิดจากการตรวจสอบด้วยหลักฐานที่เชื่อถือได้ เช่น ผลการตรวจหาเชื้อโรคและสารเคมีที่เป็นพิษในอาหารของร้านรถเข็นพบว่ามีเชื้อโรคชนิดหนึ่งปะปนในอาหารจึงทำให้ปวดท้องแต่ไม่ปรากฏสารเคมีที่เป็นพิษอื่นๆ

2. วิวัฒนาการของการแสวงหาความรู้ด้วยวิธีการวิจัย

2.1 การวิจัยทางวิทยาศาสตร์ เมื่อวิทยาศาสตร์ธรรมชาติสามารถพัฒนากระบวนการแสวงหาความรู้ของตนเองได้อย่างเป็นระบบมีระเบียบ วิธีการวิจัยที่นักวิทยาศาสตร์ธรรมชาติใช้ศึกษาปรากฏการณ์ทางกายภาพแล้วได้ความรู้ใหม่อันเป็นที่น่าเชื่อถือ ภายหลังศตวรรษที่ 19 ได้พัฒนารูปแบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาสู่กระบวนการวิจัยอย่างเป็นระบบมากขึ้น (เอกณรงค์ วรสีหะ. 2560 : 8-9) วิทยาศาสตร์ (Science) หมายถึง ความรู้ทางธรรมชาติที่ได้โดยการสังเกตค้นคว้าและวิจัยจนเป็นที่ประจักษ์เป็นที่เชื่อถือสามารถพิสูจน์หรือตรวจสอบได้อย่างเป็นระบบระเบียบ (Kerlinger. 1986 : 3-5) การวิจัยด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) เป็นวิธีการแสวงหาความรู้อย่างมีระเบียบแบบแผน มีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นระบบ มีการทดสอบความรู้ความจริงด้วยข้อมูลเชิงประจักษ์มากกว่าการอนุมาน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน (สมชาย วรกิจเกษมสกุล. 2554 : 2-3) ดังนี้

1) การกำหนดปัญหา เป็นการพิจารณาจากสถานการณ์และปรากฏการณ์ว่ามีปัญหาอุปสรรคอะไรที่เกิดขึ้น และมีความต้องการที่จะหาคำตอบที่จะนำไปสู่การแก้ไขปัญหาอุปสรรค หรือพัฒนาให้ดีขึ้น

2) การกำหนดสมมุติฐาน เป็นการนำเสนอข้อคาดคะเนที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตัวแปร หรือปรากฏการณ์ที่จะเกิดขึ้นตามสาเหตุที่ได้จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หรือการศึกษาที่ผ่านมา และถ้าพบว่ากำหนดสมมุติฐานไม่ถูกต้องก็จะต้องศึกษาแนวคิด ทฤษฎีใหม่เพื่อกำหนดสมมุติฐานใหม่

3) การเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นการศึกษาหาข้อมูลจากกลุ่มเป้าหมาย หรือปรากฏการณ์นั้นๆ รวมทั้งการใช้ประสบการณ์ องค์ความรู้ และความเข้าใจ ที่อาจจะมีความสอดคล้องหรือไม่สอดคล้องกับการกำหนดสมมุติฐานไว้ล่วงหน้า

4) การวิเคราะห์ข้อมูล เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ หรือวิธีการเชิงคุณภาพเพื่อทดสอบสมมุติฐานที่กำหนดไว้

5) การสรุปผล เป็นการสรุปผลตามข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์กับสมมุติฐานที่กำหนดขึ้นว่าจะยอมรับหรือปฏิเสธสมมุติฐานหลัก

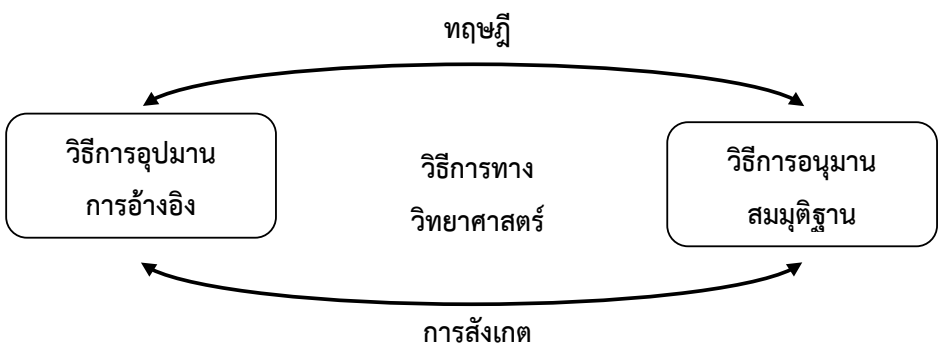
จากกระบวนการแสวงหาความรู้โดยใช้หลักการวิทยาศาสตร์ในการดำเนินการวิจัย มีลักษณะที่สำคัญ (สมชาย วรกิจเกษมสกุล. 2554 : 4-5) ดังนี้

1) ความเป็นระบบ (Systematic) กล่าวคือ การวิจัยเป็นการศึกษาอย่างเป็นขั้นตอนตามลำดับของเหตุและผล โดยจัดเป็นระบบที่ถูกต้องและสอดคล้องตามหลักของตรรกศาสตร์ ไม่ควรจะเป็นเพียงการเก็บรวบรวมข้อเท็จจริงบางอย่างเท่านั้น แต่ควรได้มีการแสวงหาคำอธิบายข้อเท็จจริงอย่างมีเหตุผล และเป็นระบบ

2) การศึกษาปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ที่เกิดขึ้นระหว่างพฤติกรรมหรือปรากฏการณ์นั้น ๆ โดยใช้เครื่องมือหลากหลายที่จะใช้เก็บรวบรวมข้อมูลนำมาวิเคราะห์เพื่อให้ได้รับผลลัพธ์ที่แสดงได้อย่างชัดเจนในปฏิสัมพันธ์เชิงเหตุและผลที่เป็นไปได้ และมีความน่าเชื่อถือ

3) ลักษณะความเป็นพลวัตร (Dynamic) ของพฤติกรรมหรือปรากฏการณ์ย่อมจะเกิดขึ้นเสมอๆ ตามเวลาที่มีการเปลี่ยนแปลง และจะต้องแสวงหาวิธีการที่จะใช้อธิบายพฤติกรรมหรือปรากฏการณ์ในเชิงเหตุและผลที่มีความเป็นไปได้ตลอดเวลา

วิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่นำมาใช้ในการวิจัยได้นำวิธีการแสวงหาความรู้เดิมมาพัฒนาต่อยอดโดยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ดำเนินการวิเคราะห์ผ่านกระบวนการทั้งวิธีการอุปมาน (Deductive Method) และวิธีการอนุมาน (Inductive Method) จนกระทั่งเกิดความรู้ที่เป็นทฤษฎี อันเป็นข้อความที่แสดงความคิดรวบยอด ความเป็นเหตุและผลของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ เพื่อที่จะได้นำไปใช้ในการอธิบายและพยากรณ์ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างมีระบบระเบียบ ดังแสดงวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่นำมาใช้ในการวิจัยในภาพที่ 1



ภาพประกอบ 1 วิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่นำมาใช้ในการวิจัย
ที่มา: สมชาย วรกิจเกษมสกุล (2554: 5)

2.2 การวิจัยทางมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ เป็นแนวคิดและวิธีการวิจัยที่พัฒนาต่อยอดจากการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ แต่มีความแตกต่างจากการวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีค่อนข้างมาก เพราะองค์ความรู้หรือความจริงที่เกิดจากการวิจัยทางสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์อาจ

เปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา เช่น ค่านิยม (Value) ย่อมเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ขณะที่องค์ความรู้หรือความจริงที่เกิดจากการวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีค่อนข้างมีลักษณะแน่นอนตายตัวเช่น กฎแรงโน้มถ่วงของโลก ที่ค้นพบโดย Sir Isaac Newton เมื่อปี ค.ศ. 1686 เป็นต้น จากวิวัฒนาการของการวิจัยทางมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ทำให้เกิดแนวคิดเกี่ยวกับระเบียบวิธีการวิจัยที่แตกต่างกัน 2 กลุ่ม (สุบิน ยุระรัช. 2559: 4-9) ดังนี้

1) การวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) เน้นศึกษาหาความจริงโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่อยู่บนฐานของข้อมูลเชิงประจักษ์ที่เป็นค่าคะแนน หรือตัวเลขและอาศัยขั้นตอนที่มีระเบียบแบบแผน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อรู้สภาพ เพื่อจำแนก เปรียบเทียบ เพื่อสังเคราะห์และวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ นำไปสู่การเขียนทฤษฎีทางมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ เช่น ทฤษฎีด้านจิตวิทยา ทฤษฎีทางสังคมวิทยา ทฤษฎีทางเศรษฐศาสตร์ เป็นต้น การวิจัยกลุ่มนี้เน้นการใช้วิธีการทางสถิติมาอธิบายหรือใช้ข้อมูลที่เป็นค่าคะแนน หรือตัวเลขที่สามารถวัดได้

การวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) มีจุดเด่นที่แตกต่างจากการวิจัยเชิงคุณภาพ คือ ได้ข้อสรุปจากคนจำนวนมากเน้นการสรุปอ้างอิงจากกลุ่มตัวอย่างไปยังประชากร (Generalization) มีความเป็นปรนัย ผลงานวิจัยมีความแกร่ง สามารถอธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรได้ดี สามารถยืนยันหรือตรวจสอบความเป็นเหตุและผลของข้อสรุปจากการวิจัยให้เป็นแนวคิดทฤษฎีที่ยอมรับกันอย่างกว้างขวางได้ ความลำเอียงในการวิจัยได้รับการควบคุมโดยวิธีการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลที่รัดกุม เน้นการนำเสนอข้อมูลที่เป็นค่าหรือตัวเลขที่วัดได้เพราะคนส่วนใหญ่ค่อนข้างเข้าใจตรงกันในการนำเสนอผลการวิจัยด้วยตัวเลข และจำเป็นต้องใช้สถิติมาช่วยอธิบาย สำหรับข้อจำกัดของการวิจัยเชิงปริมาณ คือ รายงานเฉพาะค่าสถิติหรือตัวเลขตามสมมุติฐานเป็นหลักโดยไม่บรรยายรายละเอียดเพิ่มเติมอาจทำให้ข้อค้นพบที่สำคัญบางอย่างขาดหายไป และขาดสีสันของการรายงาน (Dry Result) ทำให้ผู้อ่านไม่อยากอ่าน มักละเลยข้อมูลแวดล้อมที่สำคัญและไม่ค่อยสนใจผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับปัญหาการวิจัยอื่นที่นอกเหนือจากกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา หรือผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องต่างๆ หากสร้างเครื่องมือวิจัยไม่ดีเช่น ข้อคำถามในแบบประเมินไม่ได้วัดในเรื่องเดียวกัน หรือไม่มีความเป็นเอกพันธ์ (Homogeneity) เป็นต้น จะส่งผลทำให้ได้ข้อมูลที่ไม่ตรงกับสิ่งที่มุ่งวัด และผลการวิจัยขาดความน่าเชื่อถือจนไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ และผลการวิจัยไม่ค่อยให้รายละเอียดในเชิงลุ่มลึก ประเด็นนี้เข้าข่ายรู้รอบ แต่ไม่ลึกซึ้ง (สุบิน ยุระรัช. 2559: 8-9)

2) การวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) เป็นการวิจัยที่เน้นศึกษาความจริงที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ (Naturalism) และปรากฏการณ์ (Phenomenalism) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เข้าใจปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในสังคมอย่างลุ่มลึก เข้าใจความหมาย กระบวนการความรู้สึกนึกคิด ความเชื่อ ค่านิยมทัศนคติฯลฯ เพื่อรู้ลึก รู้จริง ของสิ่งที่ศึกษา โดยเน้นการพรรณนา วิเคราะห์และเชื่อมโยงเหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ไม่ว่าจะเป็นอดีต ปัจจุบัน หรืออนาคต

การวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) เป็นการวิจัยทางสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ที่เน้นอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างคนและสังคม ที่ต้องการคำตอบว่า ทำไม และอย่างไรมากกว่า ที่จะบอกว่า ใครทำอะไร มีจุดเด่นที่แตกต่างจากการวิจัยเชิงปริมาณ คือ ได้ผลการวิจัยในเชิงลึกเฉพาะกรณี ไม่เน้นการอ้างอิงไปยังประชากรกลุ่มอื่นๆ (Generalization) กลุ่มตัวอย่างไม่มากเน้นการศึกษาที่เลือกเฉพาะกลุ่มที่ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informant) เป็นการศึกษาที่ให้ความสนใจบริบทของสิ่งที่ศึกษาและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องต่างๆ (Stakeholders) เน้นการนำเสนอผลการวิจัยมีสีสันโดยการเล่าเรื่อง (Narrative) ทำให้น่าสนใจเพราะคนส่วนใหญ่มักสนใจอยากรู้อยากเห็นเกี่ยวกับเรื่องราวของคนและสิ่งต่างๆ รอบตัว เป็นการวิจัยที่ไม่ให้น้ำหนักกับผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณมากนักจึงไม่จำเป็นต้องใช้สถิติขั้นสูงมาช่วยอธิบาย ดำเนินวิจัยไปได้อย่างอิสระโดยทำในสถานการณ์ที่เป็นธรรมชาติ (Naturalistic) และเน้นการศึกษาวิจัยภาคสนามทำให้ได้รายละเอียดของข้อมูลและผลสรุปที่ละเอียดรอบด้าน ใช้ตรรกะแบบอุปมานเป็นหลักเพื่อทำความเข้าใจแบบองค์รวม (Holistic) มีความยืดหยุ่น (Flexibility) ในการออกแบบวิจัย จึงไม่นิยมเขียนกรอบแนวคิดในการวิจัย และนักวิจัยเป็นเครื่องมือที่สำคัญที่สุด ข้อจำกัดของการวิจัยเชิงคุณภาพ คือ เป็นการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ไม่เน้นการสรุปอ้างอิงจากกลุ่มเล็กไปสู่กลุ่มใหญ่ผลการวิจัยจึงไม่แพร่กระจายและมักใช้ประโยชน์ได้เฉพาะกลุ่ม ความน่าเชื่อถือของข้อมูลไม่แกร่งเหมือนข้อมูลเชิงปริมาณที่เป็นค่าสถิติหรือตัวเลข เพราะเน้นข้อมูลที่เป็นข้อความ คำพูด รูปภาพ ของจริง ร่องรอย หรือหลักฐานต่างๆ และ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การตีความเชิงเหตุผลหรือให้เหตุผลในเชิงตรรกะ (Logic Reasoning) ซึ่งต้องใช้การแปลความหมายด้วยเทคนิคค่อนข้างสูง ซึ่งหากวิเคราะห์ไม่ดีจะทำให้ผลการวิจัยขาดความน่าเชื่อถือหรือบิดเบือนไปจากความจริง (สุบิน ยุระรัช. 2559 : 11)

2.3 การวิจัยแบบผสานวิธี (Mixed methods Research) เป็นเทคนิคการวิจัยที่ผสมผสานทั้งการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพเพื่อให้ข้อค้นพบจากการวิจัยเป็นความรู้ที่ลึกซึ้งรอบด้านมากขึ้น ในช่วงหลายปีที่ผ่านมาได้มีการถกเถียง (Debate) ทางความคิดเกี่ยวกับกระบวนทัศน์ (Paradigm) การวิจัยด้านสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์ ระหว่างกลุ่มปฏิฐานนิยมหรือประจักษ์นิยม (Positivist) ที่นิยมระเบียบวิธีเชิงปริมาณ (Quantitative Methods) และกลุ่มโครงสร้างนิยมหรือปรากฏการณ์นิยม (Constructivist) ที่นิยมระเบียบวิธีเชิงคุณภาพ (Qualitative Methods) ต่างฝ่ายต่างโต้แย้งว่าทฤษฎีของตนถูกต้อง และพยายามโจมตีฝ่ายตรงข้ามเพื่อให้ฝ่ายตนมีความน่าเชื่อถือมากกว่า จนกระทั่งได้เกิดบุคคลอีกกลุ่มหนึ่งขึ้นมาที่ระยะต่อมาเรียกว่า นักปฏิบัตินิยม (Pragmatists) ได้มีการจัดรวมทั้ง 2 กระบวนทัศน์เข้าด้วยกันเพื่อเป็นทางเลือกใหม่ในการวิจัย เรียกว่า ระเบียบวิธีการวิจัยแบบผสานวิธี (Mixed Methods) โดยจำแนกได้เป็น 3 ยุคใหญ่ (โกศล มีคุณ. 2551: 27-40) ได้แก่

1) ยุคระเบียบวิธีเดี่ยวหรือยุคนักวิจัยบริสุทธิ์ (Monomethod or Purist Era)

2) ยุคระเบียบวิธีผสม (Emergence of Mixed Methods)

3) ยุคการวิจัยรูปแบบผสานวิธี (Emergence of Mixed Model Studies)

จุดมุ่งหมายของการผสานวิธีเพื่อแก้ไขข้อจำกัดของแต่ละวิธี ให้สามารถตอบคำถามการวิจัยได้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น รูปแบบที่นิยมทำทั้งไทยและต่างประเทศ คือ ใช้วิธีการวิจัยเชิงปริมาณเป็นตัวตั้งก่อนแล้วตามด้วยการวิจัยเชิงคุณภาพยกเว้นกรณีที่เป็นอุบัติการณ์ หรือเหตุการณ์ใหม่ๆ ที่ยังไม่เคยเกิดขึ้น จึงจะใช้การวิจัยเชิงคุณภาพเป็นตัวตั้งแล้วค่อยมาตรวจสอบสมมุติฐานหรือทฤษฎีด้วยวิธีการวิจัยเชิงปริมาณ ลักษณะการผสมผสาน จำแนกออกเป็น 2 ลักษณะ คือ ระเบียบวิธีแบบผสานวิธี (Mixed Methods) และรูปแบบผสานรูปแบบ (Mixed Model) ในการผสานวิธีกันระหว่างการวิจัย 2 รูปแบบนั้น อาจเป็นการผสมผสานแบบครึ่งต่อครึ่ง การผสานแบบมีรูปแบบหลักร่วมกับรูปแบบรองหรือแบบผสมผสานทุกขั้นตอน (ผ่องพรรณ ตรัยมงคลกูล และสุภาพ ฉัตราภรณ์. 2549) โดยมีวิธีออกแบบดังนี้

1. การวิจัยแบบ 2 ภาค (Two-phase Design) เป็นการวิจัยในรูปแบบที่แยกการดำเนินการเป็น 2 ขั้นตอนอย่างชัดเจนด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน (การวิจัยเชิงปริมาณและการวิจัยเชิงคุณภาพครึ่งต่อครึ่ง) แล้วนำเสนอผลการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ตอนโดยเอกเทศ แต่ละตอนตอบคำถามวิจัยต่างประเด็นกันโดยมีบทสรุปเป็นตัวเชื่อมโยงการวิจัยทั้งสองตอนเข้าด้วยกัน

2. การวิจัยแบบนำ-แบบรอง (Dominant – less Dominant Design) เป็นการวิจัยที่ดำเนินการด้วยวิธีการวิจัยหลักแนวทางใดแนวทางหนึ่ง แล้วเสริมด้วยอีกแนวทางหนึ่ง เช่นใช้การวิจัยเชิงปริมาณเป็นหลัก และใช้วิธีการบางอย่างของการวิจัยเชิงคุณภาพมาเสริม เช่น เพื่อขยายความ เพื่อตรวจสอบยืนยัน หรือเพิ่มความลึกของข้อมูล ในทางตรงกันข้ามอาจใช้การวิจัยเชิงคุณภาพเป็นหลักเสริมด้วยการวิจัยเชิงปริมาณ

3. การวิจัยแบบผสมผสาน (Integrated Approach) รูปแบบการวิจัยนี้จัดว่าเป็นการวิจัยลูกผสม (Hybrids) ในทางปฏิบัติเป็นการวิจัยที่ดำเนินการได้ยาก เนื่องจากต้องมีการผสมผสานทุกขั้นตอนของการวิจัยตั้งแต่นำเสนอปัญหา (ในบทนำของการวิจัย) จนถึงบทสรุปของการวิจัย ซึ่งในบางขั้นตอนอาจไม่สามารถผสมผสานกันได้เต็มที่ด้วยข้อจำกัดของความแตกต่างในกระบวนทัศน์การวิจัยระหว่างการวิจัยเชิงคุณภาพและการวิจัยเชิงปริมาณ

ขั้นตอนการวิจัยแบบผสานวิธี ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดคำถามการวิจัย ผู้วิจัยอาจจะตั้งคำถามการวิจัยเพียงหนึ่งคำถามซึ่งมีลักษณะที่เป็นทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ หรือจะตั้งคำถามการวิจัยหลายคำถามซึ่งอาจจะแยกเป็นคำถามเชิงปริมาณและคำถามเชิงคุณภาพ

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัย ผู้วิจัยสามารถตั้งวัตถุประสงค์ของการศึกษาไว้ข้อเดียวหรือหลายข้อ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคำถามการวิจัย

ขั้นตอนที่ 3 การเลือกระเบียบวิธีในการวิจัย ผู้วิจัยต้องพิจารณาเลือกรูปแบบการวิจัยที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการตอบคำถามการวิจัย ให้ถูกต้อง แม่นยำน่าเชื่อถือ และมีความเป็นไปได้ในการปฏิบัติงานวิจัย โดยคำนึงถึงองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ เวลาที่เหมาะสม การให้ค่าน้ำหนักของข้อมูลเชิงปริมาณหรือคุณภาพ การผสมผสานวิธีการ ความลึกซึ้งในทฤษฎีหรือวิธีการเปลี่ยนแปลงไป

ขั้นตอนที่ 4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนที่ 6 การตีความหรือแปลผลข้อมูล

ขั้นตอนที่ 7 การกระทำข้อมูลให้ถูกต้อง

ขั้นตอนที่ 8 การสรุปผลและการจัดทำรายงานการวิจัย

ข้อจำกัดในการใช้วิธีการวิจัยแบบผสานวิธีในทางปฏิบัติ พบว่าการวิจัยแบบผสานวิธีมีข้อพึงระวังและมีข้อจำกัดบางประการ คือ วิธีการวิจัยเชิงปริมาณนั้นเป็นวิธีการที่เข้มงวด เป็นระบบและเป็นแบบแผน ส่วนวิจัยเชิงคุณภาพนั้นเป็นวิธีการที่แนบเนียน ละเอียดอ่อน และยืดหยุ่น เมื่อนำวิธีทั้งสองมาใช้ในการวิจัยเรื่องเดียวกันจะต้องใช้ให้เหมาะสม อย่าปล่อยให้ความรู้สึกนึกคิดเชิงคุณภาพไปผ่อนคลายความเข้มงวดและความเป็นแบบแผนของวิธีการวิจัยเชิงปริมาณ ในขณะเดียวกันก็อย่าปล่อยให้ความรู้สึกนึกคิดเชิงปริมาณมีอิทธิพล ทำให้วิธีการเชิงคุณภาพกลายเป็นการสำรวจหาข้อมูลเพิ่มเติมอย่างฉาบฉวย ซึ่งจะเป็นผลทำให้คุณภาพของงานวิจัยชิ้นนั้นลดลงนอกจากนี้ยังพบว่า งานวิจัยแบบผสานวิธีมีข้อจำกัดที่สำคัญ คือ

1) นักวิจัยโดยเฉพาะหัวหน้าโครงการวิจัยต้องมีความรู้และประสบการณ์ในการทำวิจัยทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ถูกต้องตามหลักวิธี ไม่เช่นนั้นจะได้งานวิจัยที่ไม่เข้มแข็งเท่าที่ควร

2) ในการวิจัยแบบผสานวิธี จะต้องใช้เวลาและทรัพยากรในการเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลปริมาณมากกว่าการทำวิจัยเชิงเดี่ยว ดังนั้นโครงการที่ถูกจำกัดด้วยเวลาและงบประมาณจึงไม่สามารถใช้กลยุทธ์โดยวิธีผสานวิธีได้ ยกเว้นเป็นข้อมูลเสริมบางส่วน

3) อาจมีการใช้การวิจัยแบบผสานวิธีตามสมัยนิยม โดยเป็นการใช้แบบผิดๆ ตามที่ตนเข้าใจหรือใช้โดยมักง่าย เช่น นักวิจัยเชิงปริมาณเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์แบบผิวเผิน หรือนักวิจัยเชิงคุณภาพคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยการสุ่มตามหลักสถิติโดยไม่พิจารณาหลักเกณฑ์ที่เหมาะสม เป็นต้น

2.4 การวิจัยปฏิบัติการ (Action Research)

การวิจัยเชิงปฏิบัติการมีจุดกำเนิดมาจากการแสวงหาแนวทางแก้ไขปัญหาทางสังคมของเลวิน (Kurt Lewin) นักวิชาการด้านจิตวิทยาซึ่งมีชีวิตในช่วง ค.ศ. 1890 – 1947 เดิมเป็นชาวเยอรมันและได้โอนสัญชาติมาเป็นคนสหรัฐอเมริกาในปี ค.ศ. 1933 มีชื่อเสียงจากการเผยแพร่ทฤษฎีสนาม (Field Theory) กล่าวโดยสรุป คือ พฤติกรรมของคนจะมีทิศทางของการตัดสินใจและการแสดงออกโน้มเอียงตามสิ่งที่อยู่ในความสนใจและความต้องการของตน เรียกว่า พลังด้านบวก (+) แต่สิ่งที่นอกเหนือจากความสนใจจะมีทิศทางของการตัดสินใจและการแสดงออกโน้มเอียงไปทางตรงกันข้าม เรียกว่า พลังด้านลบ (-) ในขณะใดขณะหนึ่งทุกคนจะมีพื้นที่ชีวิต (Life Space) ของตน ซึ่งจะประกอบไปด้วยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ (Physical Environment) อันได้แก่ คน สัตว์ สิ่งของ สถานที่ สิ่งแวดล้อมอื่นๆ และสิ่งแวดล้อมทางจิตวิทยาซึ่งเป็นโลกแห่งการรับรู้ตามประสบการณ์ของแต่ละบุคคล ซึ่งอาจจะเหมือนหรือแตกต่างกับสภาพที่สังเกตเห็นโลก (พิจิตรา ธงพานิช. 2561) เลวินได้นำเอา

หลักการทางวิทยาศาสตร์มาร่วมอธิบายพฤติกรรมมนุษย์ โดยอธิบายความสัมพันธ์ของพื้นที่ชีวิต (Life Space) ของบุคคลเป็นสิ่งเฉพาะตัวและย่อมแตกต่างกันในแต่ละคน ดังนั้น ครูผู้สอนที่ต้องการแก้ปัญหานักเรียนจึงต้องทำความเข้าใจ Life Space ของผู้เรียนให้ได้ (กลัญญู เพชราภรณ์. 2561 : 16)

กระบวนการวิจัยตามแนวคิดของเลวิน จึงเสนอกระบวนการวิจัยปฏิบัติการเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาทางสังคม โดยอธิบายว่า การวิจัยปฏิบัติการ เป็นการดำเนินงานในลักษณะของการหมุนรอบตัวเป็นชั้นๆ แบบเกลียวสว่านที่เจาะลึกลงไปในเนื้อไม้ วงจรนี้ประกอบด้วย 1) การวางแผน 2) การปฏิบัติการ และ 3) การประเมินผลของการปฏิบัติ (ส.วาสนา ประวาลพฤกษ์. 2538) โดยการวิจัยจะเริ่มด้วยแนวคิดทั่วไปเกี่ยวกับการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงสิ่งที่ต้องการตัดสินใจ คณะผู้วิจัยจะกำหนดขอบเขตของกลุ่มเป้าหมายที่เป็นปัญหาที่สำคัญแล้วจัดเป็นแนวคิดร่วมกัน (Thematic Concern) จากนั้น กลุ่มจะตัดสินใจว่าจะเริ่มปฏิบัติการแก้ไข ณ จุดใด โดยการศึกษาจากเหตุการณ์ที่ผ่านมา แล้วลงข้อสรุปว่าจุดใดน่าจะได้รับผลจากการดำเนินการ นั่นคือการสำรวจสถานการณ์ทั่วๆ ไป ในขณะนั้น สืบหาความจริงเกี่ยวกับสภาพการณ์นั้น ๆ ซึ่งในการสำรวจและกำหนดขอบเขตเบื้องต้นนี้เป็นความต้องการหรือความประสงค์ของคณะผู้วิจัย ที่มีจุดมุ่งหมายจะปฏิบัติการแก้ไขสภาพงานของตนเองในลักษณะของการปรับปรุงงาน นักวิจัยปฏิบัติการจะเริ่มดำเนินการโดยพิจารณาแนวปฏิบัติว่างานขั้นแรกจะเริ่มขึ้นเมื่อได้มีการค้นพบข้อเท็จจริงจากการติดตามสภาพการปฏิบัติ เมื่อเริ่มปฏิบัติงานแล้วข้อมูลใหม่ ๆ ก็จะเริ่มเข้ามา ได้แก่ เรื่องราวข้อเท็จจริง การปฏิบัติ และผลการปฏิบัติ สามารถอธิบายและประเมินโดยกลุ่มผู้ปฏิบัติงาน กิจกรรมทั้งสามอย่างจะดำเนินไปพร้อมๆ กัน คือ การวางแผนการปฏิบัติการ และการประเมินผลการปฏิบัติการ โดยการปฏิบัติงานของกลุ่มและแต่ละคนในกลุ่มจะต้องนำมาวิเคราะห์และตรวจสอบอย่างละเอียดถี่ถ้วนถึงผลของการกระทำในปัจจุบัน เพื่อวางแผนดำเนินการใหม่ในระยะต่อไป ซึ่งแผนของการดำเนินงานระยะต่อไปจะต้องปรับปรุงโดยอาศัยข้อสนเทศจากการปฏิบัติอย่างเป็นปัจจุบันอยู่เสมอ การดำเนินงานในวงจรที่สองจะต้องกำหนดขึ้นโดยอาศัยข้อมูลในขั้นแรกร่วมกับแผนหลักในการดำเนินงาน โดยมีกิจกรรมหลัก 3 ประการเช่นเดิม ธรรมชาติของการดำเนินงานตามวงจรนั้น มีหลักสำคัญคือ แผนจะต้องยืดหยุ่นและตอบสนองต่อเป้าหมายหลัก ทั้งนี้เนื่องจากในสภาพจริงของสังคมที่ซับซ้อน ในทางปฏิบัติไม่มีใครสามารถดำเนินการทุกสิ่งทุกอย่างให้เป็นไปตามที่ต้องการได้ ทั้งนี้ หากจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ เกิดขึ้นจะต้องคำนึงถึงความเกี่ยวเนื่องระหว่างการปฏิบัติและผลสะท้อนที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในแผนดำเนินงานจากการเรียนรู้และประสบการณ์ตรงของผู้วิจัย (วีระยุทธ ชาตะกาญจน์. 2553 : 2-7)

แนวคิดของการวิจัยปฏิบัติการได้รับการยอมรับและถูกเผยแพร่ในวงกว้างและถูกนำมาใช้ออกแบบการวิจัยทางการศึกษา โดย คอร์รี่ (Stephen M. Corey) จากมหาวิทยาลัย Columbia สหรัฐอเมริกา เป็นผู้นำการวิจัยปฏิบัติการมาใช้ในการปรับปรุงหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน ต่อจากนั้น สเต็นเฮ้าส์ (Lawrence Stenhouse) แห่งมหาวิทยาลัย East Anglia ซึ่งเป็นผู้อำนวยการโครงการ Humanities Curriculum Project ได้กำหนดให้ครูผู้สอนนำวิธีการวิจัยเชิง

ปฏิบัติการมาใช้กับการจัดการศึกษา ที่มุ่งเปลี่ยนสภาพของครูจากการเป็นผู้สอนตามปกติให้เป็นครูในฐานะนักวิจัย แอลเลียท และอเดลแมน (John Elliott & Clem Adelman) ได้นำวิธีการวิจัยเชิงปฏิบัติการมาใช้ในโครงการ Ford Teaching Project โดยให้ครูได้พัฒนาการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนแล้วนำผลการปฏิบัติงานมาแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับคนอื่นๆ โดยใช้วิธีการติดตามผลการกระทำที่เกิดจากช่องว่างระหว่างความคาดหวังกับการปฏิบัติงานจริงของครู สำหรับเป็นแนวทางช่วยเหลือครูให้ได้ทำการพัฒนาการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และสืบสวนสอบสวนในชั้นเรียน และเน้นการปฏิบัติงานด้วยการควบคุมตนเองหรือด้วยกลุ่ม มากกว่าการใช้ผู้ควบคุมคุณภาพที่มาจากภายนอก (วีระยุทธ ชาตะกาญจน์. 2553 : 2-7)

การวิจัยปฏิบัติการได้รับการปรับปรุงให้มีขั้นตอนที่ละเอียดมากขึ้นในปี ค.ศ. 1982 โดย เคมมิส, คาร์ และแมคแทกการ์ท (Stephen Kemmis, Wilf Carr & Robin McTaggart) ได้เสนอกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการที่สมบูรณมากยิ่งขึ้น และเป็นที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลายในรูปของวงจรการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (The Action Research spiral) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ การวางแผน (Plan) การปฏิบัติ (Act) การสังเกต (Observe) และการสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect) ซึ่งเมื่อครบวงจรหนึ่ง ๆ จะพิจารณาปรับปรุงแผน (Re-planning) เพื่อนำไปปฏิบัติในวงจรต่อไปจนกว่าจะบรรลุความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ของการปฏิบัติงาน (วีระยุทธ ชาตะกาญจน์. 2553 : 2-7) วงจรการวิจัยเชิงปฏิบัติการที่พัฒนาขึ้นนี้เน้นการดำเนินการศึกษาโดยคนในกลุ่มที่ปฏิบัติงานตามปกติในสถานการณ์ทางสังคม โดยมีเป้าหมายเพื่อที่จะสร้างความเข้าใจในงานที่ตนกำลังปฏิบัติ แล้วปรับปรุงวิธีและลักษณะการปฏิบัติงานให้ชอบด้วยหลักการเหตุผล และมีคุณภาพมากขึ้น (พินันทร์ คงคาเพชร. 2552 : 5)

การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน (Classroom Action Research) เกิดจากการนำวิธีการวิจัยปฏิบัติการมาใช้เป็นกระบวนการค้นหาวิธีการแก้ปัญหาในห้องเรียน เพื่อให้ครูสามารถปรับปรุงการเรียนรู้ของนักเรียนให้บรรลุเป้าหมายมากที่สุด ซึ่งจุดกำเนิดของคำว่าการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนนั้นไม่ชัดเจน แต่กลุ่มนักวิชาการที่มีชื่อเสียงซึ่งกล่าวถึงคำนี้คือ ชิคเคอริ่ง และเกมสัน (Chickering and Gamson) ที่เผยแพร่ผลงาน เรื่อง Seven Principles for Good Practice ใน ค.ศ. 1987 กล่าวถึงกระบวนการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน และได้รับการอ้างอิงในวงกว้าง เหตุผลสำคัญของการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน คือ สถานการณ์การสอนทุกครั้งนั้นมีความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว โดยเกี่ยวข้องกับปัจจัยต่างๆ ได้แก่ เนื้อหาที่สอน ระดับชั้น ทักษะพื้นฐานของนักเรียน ความถนัดทางการเรียนของนักเรียน ทักษะการสอนของครู ความถนัดในการสอนของครู และปัจจัยอื่น ๆ อีกมากมาย เพื่อเพิ่มการเรียนรู้ของนักเรียนให้มากที่สุดครูจะต้องค้นหาวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ดีที่สุดในสถานการณ์เฉพาะนั้น โดยครูต้องค้นหาจุดแข็งและจุดอ่อนของตนเองและค้นหารูปแบบการสอนที่เหมาะสมกับสถานการณ์เฉพาะนั้นเพื่อเสริมจุดแข็งและแก้ไขจุดอ่อนให้ได้มากที่สุด (Petrina. 2007 : 125 - 153)

2.5 การวิจัยและพัฒนา (Research and Development)

การวิจัยและพัฒนามีรูปแบบที่ชัดเจนและมีบทบาทสำคัญมากขึ้นหลังสิ้นสุดสงครามโลกครั้งที่ 2 ตั้งแต่ ค.ศ. 1945 เป็นต้นมา ด้วยความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และการแข่งขันทางเทคโนโลยีเพื่อความได้เปรียบทางเศรษฐกิจและอุตสาหกรรม โดยเริ่มจากแหล่งอุตสาหกรรมที่มุ่งผลิตสินค้า และผลิตภัณฑ์ออกสู่ตลาดที่มีการแข่งขันกันสูงขึ้น การขยายตลาดสินค้าสู่ผู้บริโภคจึงต้องเน้นทั้งคุณภาพสินค้า ราคาต้นทุน และความน่าเชื่อถือของผู้ผลิต ดังนั้นทุกอุตสาหกรรมจึงมีการวิจัยเพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ขึ้นมา และก่อนจะนำไปใช้ได้ทำการประเมินประสิทธิภาพ เมื่อเป็นที่พอใจแล้วจึงเผยแพร่สู่ตลาดผู้บริโภค (สุชาติ หัตถ์สุวรรณ และ ชาญฉจิต วรรณนุรักษ์. 2559) กระบวนการวิจัยและพัฒนามีเป้าหมายมุ่งเน้นให้เกิดนวัตกรรมซึ่งเป็นสิ่งที่จะทำให้มีความได้เปรียบในการแข่งขันทางเศรษฐกิจ การเมือง รวมทั้งการทหารซึ่งคำว่านวัตกรรมคือองค์ความรู้ใหม่ที่อยู่ในรูปของวัตถุสิ่งของที่ใช้ประโยชน์ได้จริง หรืออยู่ในรูปของแนวคิดวิธีการใหม่ที่ทำให้การปฏิบัติงานมีประสิทธิภาพสูงขึ้น การวิจัยและพัฒนาได้ถูกนำมาใช้ในการพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา เพื่อทำให้การวิจัยและการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนหลอมรวมกัน ทำให้ผลจากการวิจัยถูกนำไปใช้ในการพัฒนาอย่างแท้จริง เพราะการวิจัยและพัฒนาเป็นกระบวนการที่ผสมผสานกันระหว่างวิจัยขั้นพื้นฐานและการวิจัยประยุกต์จะช่วยเพิ่มศักยภาพของการวิจัยโดยทำให้เกิดการพัฒนาผลิตผลที่เป็นรูปธรรมสามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน (สันต์ สุวทันพรกูล. 2552 : 103-110)

สำหรับประเทศไทย ได้เริ่มให้ความสำคัญต่อการวิจัยและพัฒนาราวปลายทศวรรษที่ 20 และต้นทศวรรษที่ 21 ได้ให้ความสำคัญต่อการวิจัยและพัฒนาเป็นอย่างมาก โดยแนวคิดพื้นฐานแล้วการวิจัยและพัฒนานั้นมีพัฒนาการมาจากความเชื่อที่ว่าการสรรค์สร้างความรู้เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์นั้นเป็นการนำผลการวิจัยที่ได้มาศึกษาหาจุดเด่นจุดด้อยของผลิตภัณฑ์ เพื่อทำการแก้ไขปรับปรุงให้มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ลักษณะสำคัญของการวิจัยและพัฒนา (สุชาติ หัตถ์สุวรรณ และ ชาญฉจิต วรรณนุรักษ์. 2559) มีดังนี้

1. เป็นการวิจัยประยุกต์ที่มุ่งนำผลการวิจัยไปใช้พัฒนาหรือแก้ปัญหา
2. มีลักษณะเป็นการวิจัยเชิงทดลองเป็นส่วนใหญ่ เพื่อทำการสร้างผลิตภัณฑ์
3. เป็นการวิจัยเชิงประจักษ์มุ่งพิจารณาข้อมูลเชิงประจักษ์เป็นหลัก
4. มีขั้นตอนการดำเนินงานที่ชัดเจน
5. มีกระบวนการดำเนินที่ต่อเนื่องกันในขั้นตอนต่างๆ
6. มีการตรวจสอบประเมินผลผลิตภัณฑ์และมีการเผยแพร่หรือการนำผลิตภัณฑ์ไปใช้ในวงกว้าง

การวิจัยและพัฒนาทางการศึกษาก็มีลักษณะเช่นเดียวกันคือเป็นกระบวนการพัฒนาการศึกษาโดยพื้นฐานการวิจัยเป็นกลยุทธ์หรือวิธีการสำคัญ ใช้ในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนา

การศึกษา เป้าหมายหลัก คือ ใช้เป็นกระบวนการในการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์หรือนวัตกรรมต่างๆ ที่นำมาใช้ประโยชน์ทางการศึกษา

4. ปรัชญาความเชื่อเกี่ยวกับความรู้และความจริง

สัญญา เคณาภูมิ (2557 : 25-46) ได้อธิบายเกี่ยวกับปรัชญาความเชื่อและกระบวนทัศน์อันเป็นพื้นฐานของการวิจัย แบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. กลุ่มอภิปรัชญา (Metaphysics)

โดยทั่วไปถือกันว่าอภิปรัชญาเป็นสาขาหนึ่งของปรัชญาซึ่งว่าด้วยปัญหาพื้นฐานที่เกี่ยวกับสภาพของโลกและฐานะของมนุษย์หรือเป็นการศึกษาเรื่องภาวะหรือสัตว์ (Being) และความมีอยู่ (Existence) คือศึกษาถึงภาวะทั่วไปอย่างใดอย่างหนึ่งของสิ่งทั้งหลาย ซึ่งจะตั้งคำถามเกี่ยวกับความจริงจากฐานความเชื่อของผู้แสวงหาความจริง ระหว่างความจริงเป็นเอกนิยมหรือสัมพันธ์นิยม กลุ่มนี้มีคำถามเชิงปรัชญาว่า “ความจริงคืออะไร”ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มย่อย ได้แก่

1.1 กลุ่มเอกนิยม (Monism) ทฤษฎีทางปรัชญาที่มีความเชื่อว่า ความแท้จริงคือปฐมธาตุเพียงอย่างเดียว หรือความจริงเป็นเพียงหนึ่งเดียว เช่น นักปรัชญาสมัยกรีกโบราณ เชื่อว่า ความแท้จริงปฐมธาตุมีภาวะเป็นนิรันดรไม่มีการเปลี่ยนแปลงใดๆ ทั้งสิ้น แต่การที่เรามองเห็นการเปลี่ยนแปลงนั้นเป็นมายา คือ ความเข้าใจผิดไป

1.2 กลุ่มทวินิยม (Dualism) ทฤษฎีทางปรัชญาที่ถือว่า ความแท้จริงปฐมธาตุแบ่งเป็นสอง คือ กายและจิต ทั้งสองสิ่งอยู่ด้วยกันเสมือนเหรียญสองด้าน เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันประดุจดังสสารและพลังงาน

1.3 กลุ่มพหุนิยม (Pluralism) มีความเชื่อว่า ความจริงมีมากกว่าสองความจริง คือธาตุทั้ง 4 คือ ดิน น้ำ ลม ไฟ เป็นต้น นั่นคือ ความจริงมีได้หลากหลายไม่จำกัด ทฤษฎีทางปรัชญาที่ถือว่าความแท้จริงมีอยู่หลายหน่วยซึ่งอาจจะเป็นจิต หรือสาร หรือทั้งจิตและสสารก็ได้ นักปรัชญาพหุนิยมเชื่อว่าสรรพสิ่งที่มีจำนวนมากมายหลายหลากในเอกภพนี้ไม่อาจจะทอนลงให้เหลือเพียงหนึ่งเดียวหรือสองได้เลยแต่อย่างน้อยที่สุดปฐมธาตุก็ต้องมีสามหน่วยขึ้นไป เพราะเป็นเอกภพที่มีความสลับซับซ้อนมาก

2. กลุ่มญาณวิทยา (Epistemology)

ญาณวิทยา หรือเรียกอีกอย่างว่าทฤษฎีความรู้ (Theory of Knowledge) คำว่า ญาณวิทยานี้บัญญัติขึ้นเพื่อใช้เป็นคำแปลของคำภาษาอังกฤษว่า Epistemology ซึ่งมาจากภาษากรีกว่า Episteme (ความรู้) + Logos (วิชา) มีความ หมายว่า ทฤษฎีแห่งความรู้ (Theory of Knowledge) ซึ่งญาณวิทยา จะอธิบายถึงปัญหาเกี่ยวกับที่มาของความรู้ แหล่งเกิดของความรู้ธรรมชาติของความรู้ และเหตุแห่งความรู้ที่แท้จริง การที่มนุษย์เรามีความรู้ขึ้นมาได้นั้น เพราะมนุษย์นั้นรู้จักการคิด ซึ่งแตกต่าง

จากสัตว์โลกประเภทอื่น การที่เราจะมีความรู้ที่แท้จริง (อภิปรัชญา) ได้นั้น เราต้องใช้วิธีการของญาณวิทยาสืบค้นหาความเป็นจริงอย่างละเอียด ญาณวิทยาหรือหลักแห่งความรู้ นั้นมีความแตกต่างจากอภิปรัชญาแบบคนละเรื่อง นั่นคือ อภิปรัชญาว่าด้วยการค้นหาว่าจักรวาลนี้อะไรเป็นสิ่งจริงแท้ หรือสิ่งสูงสุดแต่ญาณวิทยากลับมองตรงกันข้าม เนื่องจากเราไม่อาจรู้ได้ว่าสุดท้ายแล้วอะไรคือสิ่งจริงแท้กันแน่ จึงหันมาสนใจเรื่องการค้นหาความรู้ที่แท้จริงดีกว่า โดยส่วนใหญ่แล้วก็จะเน้นในเรื่องต้นกำเนิดของความรู้ ขอบเขตของความรู้และกระบวนการรับรู้ว่าแท้จริงแล้วเป็นอย่างไร ญาณวิทยาจึงว่าด้วยเรื่องคำถามเชิงระเบียบวิธีวิทยาบนฐานคิดปรัชญาพื้นฐานการวิจัย และทฤษฎีที่อธิบายความรู้ที่ได้ว่าเป็นจริง กลุ่มนี้มีคำถามเชิงปรัชญาว่า วิธีการค้นพบความจริงต่างๆ นั้นทำได้อย่างไร ซึ่งแบ่งเป็น 2 กลุ่มย่อย คือ

2.1 กลุ่มเหตุผลนิยม (Rationalism) นักคิดในลัทธิเหตุผลนิยม เชื่อว่าเหตุผลเป็นหนทางเดียวที่นำไปสู่ความรู้ การค้นหาความจริงทำได้โดยการให้เหตุผล ครุ่นคิด หรือกล่าวอีกอย่างหนึ่งว่า การคิดอย่างมีเหตุผล ซึ่งอาศัยหลักนิรนัย (Deduction) เป็นเครื่องมือ ความจริงเป็นสิ่งที่ได้มาจากภายในไม่ใช่ภายนอก ความจริงเป็นสิ่งนิรันดร ไม่แปรเปลี่ยน

2.2 กลุ่มประจักษ์นิยม (Empiricism) ลัทธินี้เชื่อว่า มนุษย์มีความรู้ในความจริงได้ด้วยการอาศัยประสาทสัมผัสเท่านั้น ความรู้จึงเป็นสิ่งแปลกใหม่ และเป็นความรู้หลังประสบการณ์ (A Posteriori) บางครั้งก็เรียกลัทธินี้ว่า ลัทธิประสบการณ์นิยม นักปรัชญากลุ่มนี้ เช่น จอห์น ล็อค (John Locke) เป็นอีกคนหนึ่งที่มีแนวคิดเช่นนี้เพราะเขาไม่เชื่อว่าเรามีความรู้เกี่ยวกับโลกมาแต่เกิดเราจะเริ่มมีความรู้เมื่อเรา “เห็น” โลกแล้วเท่านั้น เขาเชื่อว่าการเห็นหรือการมีประสบการณ์มีอยู่ 2 ลักษณะ คือ (1) ประสบการณ์ภายนอก (Sensation) หรือประสาทสัมผัส เป็นความรู้เชิงเดี่ยว คือ ไม่ได้เป็นความรู้เกี่ยวกับสิ่งนั้นทั้งหมด และ (2) ประสบการณ์ภายใน (Reflection) คือ การที่สมองนำเอาประสาทสัมผัสเบื้องต้นไปคิดใคร่ครวญ วิเคราะห์จนกระทั่งสามารถจัดระบบเป็นหน่วยความรู้ที่เรียกว่า มโนทัศน์ (Concept) หรือความคิดรวบยอดได้จากนั้นจึงจะสร้างเป็นความรู้ที่ซับซ้อนได้ต่อไป โดยสรุปกลุ่มนี้เชื่อว่าการค้นหาความจริงต้องอาศัยประสบการณ์ความจริงเกิดภายหลังจากมนุษย์เกิด ความจริงไม่อยู่ก่อนเป็นนิจนิรันดร สิ่งที่ทำให้มนุษย์มีประสบการณ์คือ ประสาทสัมผัสทั้ง 5 คือ ตา หู จมูก ลิ้น ผิวกาย ซึ่งเป็นเครื่องมือในการค้นหาความจริง ไม่ใช่จิตแต่อย่างใด แม้จะต้องใช้จิตครุ่นคิด แต่ก็คือความสัมพันธ์กันเท่านั้นเอง ซึ่งอาศัยหลักการอุปนัย (Induction) เป็นเครื่องมือสรุปข้อค้นพบความรู้ที่อธิบายความจริงใช้วิธีศึกษาแบบวัตถุวิสัย หรืออัตวิสัย การหลอมรวมปรัชญาที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ด้วยวิธีการวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้นั่นเอง ซึ่งปรัชญากลุ่มประจักษ์นิยม (Empiricism) แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มย่อย (เอกณรงค์ วรสีหะ. 2560 : 20-24) ดังนี้

2.2.1 ปฏิฐานนิยม (Positivism) เป็นปรัชญาที่เป็นแนวความคิดพื้นฐานของการวิจัยโดยใช้วิธีวิทยาศาสตร์ หรือการวิจัยเชิงปริมาณ บุคคลผู้เสนอแนวความคิดนี้อย่างเป็นระบบคนแรกคือ ออกุส กองต์ (Auguste Comtel) นักปรัชญาชาวฝรั่งเศส สาระสำคัญของปฏิฐานนิยมมีดังนี้

1) ปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ สามารถอธิบายได้ด้วยกฎเกณฑ์ต่างๆ ซึ่งมีอยู่ในธรรมชาตินั่นเอง มิได้เกิดขึ้นเนื่องจากเทวดาหรือสิ่งศักดิ์สิทธิ์ทั้งหลายดลบันดาลให้เป็นไป

2) มนุษย์สามารถรับรู้ปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในโลกได้โดยผ่านประสาทสัมผัสต่างๆผลจากการรับรู้โดยผ่านประสาทสัมผัสต่างๆ เรียกว่าประสบการณ์ ดังนั้นประสบการณ์จึงเป็นบ่อเกิดของความรู้

3) ความรู้ที่เชื่อถือได้คือ ความรู้ที่ได้จากประสบการณ์หมายความว่าสามารถรับรู้ได้ด้วยประสาทสัมผัสต่างๆ หรือใช้เครื่องมือวัดซึ่งก็คือ เครื่องมือที่ช่วยขยายขอบเขตและความละเอียดอ่อนของประสาทสัมผัสต่างๆ และยังสามารถพิสูจน์ยืนยันได้ด้วยประสบการณ์ สิ่งที่เป็นจริงก็คือ สิ่งซึ่งทุกคนรับรู้ร่วมกันและเหมือนกัน เรียกว่า ความจริงวัตถุวิสัย (Objective Truth) ส่วนสิ่งซึ่งรับรู้หรือรู้สึกได้ เฉพาะตัวคนใดคนหนึ่งเรียกว่า ความจริงอัตวิสัย (Subjective Truth) ถือว่าเชื่อถือได้น้อยกว่าความจริงวัตถุวิสัย

4) การศึกษาปรากฏการณ์ธรรมชาติมีจุดมุ่งหมายเพื่อค้นพบกฎเกณฑ์หรือทฤษฎีที่จะทำให้สามารถอธิบาย ปรากฏการณ์นั้นๆ ได้ เมื่ออธิบายได้ก็สามารถทำนายได้ และในขั้นสุดท้ายคือการควบคุมปรากฏการณ์นั้นๆ ได้

5) มนุษย์เป็นสิ่งมีชีวิตที่อยู่ภายใต้กฎเกณฑ์ต่างๆ ทางธรรมชาติเช่นเดียวกับพืชและสัตว์ซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตอื่นๆ การที่มนุษย์อยู่รวมกันในสังคมก็ย่อมอยู่ภายใต้กฎเกณฑ์ทางสังคม การศึกษาพฤติกรรมของมนุษย์ในสังคมก็มีจุดมุ่งหมายเพื่อค้นพบกฎเกณฑ์ที่จะช่วยให้อธิบายพฤติกรรมต่างๆ เหล่านั้นได้

6) วิธีแสวงหาความรู้ที่เชื่อถือได้มากที่สุดคือ วิธีทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นวิธีผสมผสานระหว่างวิธีการใช้เหตุผลแบบอุปนัย (Inductive Reasoning) ซึ่งเป็นวิธีที่เริ่มต้นด้วยข้อเท็จจริงเฉพาะซึ่งได้จากประสบการณ์แล้วนำไปสู่ข้อสรุปหรือกฎเกณฑ์ กับวิธีการใช้เหตุผลแบบนิรนัย (Deductive Reasoning) ซึ่งเป็นวิธีที่เริ่มต้นจากหลักเกณฑ์ แล้วนำไปทดสอบยืนยันด้วยการรวบรวมข้อเท็จจริงเฉพาะเป็นการเพิ่มเติม วิธีทางวิทยาศาสตร์สามารถนำไปศึกษาได้ทั้งปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ และพฤติกรรมของมนุษย์ในสังคม โดยมีเป้าหมายเช่นเดียวกันคือ เพื่อค้นพบกฎเกณฑ์หรือทฤษฎีที่จะใช้อธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติหรือพฤติกรรมของมนุษย์ในสังคมได้

7) เนื่องจากวิธีทางวิทยาศาสตร์เป็นวิธีแห่งประสบการณ์จึงต้องอาศัยการใช้เครื่องมือต่างๆ วัดปรากฏการณ์หรือพฤติกรรมของมนุษย์ ผลจากการวัดโดยใช้เครื่องมือเหล่านั้นก็จะทำให้ได้ข้อมูลเป็นตัวเลข หรือข้อมูลเชิงปริมาณ ซึ่งสามารถนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติได้

2.2.2 ปรากฏการณ์นิยม (Phenomenologism) เป็นแนวคิดของการวิจัยเชิงคุณภาพ ซึ่งกลุ่มแนวคิดปรากฏการณ์นิยมไม่ได้เป็นแนวคิดของปรัชญาเดี่ยวๆ แต่แบ่งเป็นหลายๆ แบบ ดังนี้

1) อัตถิภาวะนิยม (Existentialism) โดย เคอร์เกการ์ด (Kierkegaard) นักปรัชญาชาวเดนมาร์ก เป็นผู้ริเริ่มปรัชญานี้ตั้งแต่กลางคริสต์ศตวรรษที่ 19 ตามแนวความคิดของเขานั้น สิ่งที่

สำคัญที่สุดของมนุษย์แต่ละคนคือ “การมีชีวิตอยู่ด้วยตนเอง (Individual Existence)” มนุษย์แต่ละคนมีชีวิตอยู่ในโลกที่ตนเองมีประสบการณ์ ดังนั้นความจริงของคนแต่ละคนจึงเป็นความจริงที่ตนเองรับรู้โดยเฉพาะ และแปลความหมายตามพื้นฐานแห่งประสบการณ์และความเชื่อของตน ส่วนความจริงซึ่งเป็นเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์หรือกฎเกณฑ์ทางสังคมยังไม่ใช่ความจริงที่แท้จริงสำหรับมนุษย์แต่ละคน แต่ความจริงที่แท้จริงจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อบุคคลแต่คนนำตัวเข้าไปผูกพันกับกฎเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์หรือทางสังคมเหล่านั้น และตีความหมายออกมาในแง่ของประสบการณ์ของตนเองความหมายที่เขาตีออกมานั่นแหละ คือความจริงที่จริงสำหรับเขา ซึ่งเป็น ความจริงอัตวิสัย (Subjective truth) ส่วนกฎเกณฑ์ทางวิทยาศาสตร์นั้นเป็นกฎเกณฑ์แบบเครื่องจักรกลและหยิบยกมาเกี่ยวข้องเฉพาะตัวแปรบางตัวที่สามารถอธิบายกฎเกณฑ์เหล่านั้นได้ ถือว่าเป็นการทำลายความเป็นปัจเจกบุคคลของมนุษย์แต่ละคน

2) ปรากฏการณ์นิยม (Phenomenology) ผู้นำของแนวคิดนี้คือ ฮุสเซอร์ล (Husserl) นักปรัชญาชาวออสเตรเลีย เป็นผู้ริเริ่มปรัชญานี้ เขามีแนวความคิดว่ามนุษย์แต่ละ “คนมีจิตสำนึก (Consciousness)” ซึ่งเป็นตัวกระบวนการแห่งความรู้สึกนึกคิด และเป็นตัวกำหนดความหมายของประสบการณ์ของแต่ละคน มนุษย์แต่ละคนไม่ควรเชื่อจากคำพรรณนาของสื่อมวลชนหรือจากกฎเกณฑ์ที่ตั้งขึ้นโดยสังคม แต่ควรจะพิจารณาความหมายของสิ่งต่างๆ จากประสบการณ์ตรงต่อปรากฏการณ์แต่ละอย่างนั้น เขาเสนอว่าให้บุคคลแต่ละคนตั้งข้อสงสัยต่อคำพรรณนาของปรากฏการณ์ต่างๆ ที่ให้ไว้จากแหล่งภายนอก แต่ให้แสวงหาข้อเท็จจริงของปรากฏการณ์โดยการมีประสบการณ์ตรงต่อปรากฏการณ์นั้นๆ

3) ชาติพันธุ์วิทยา (Ethno Methodology) ผู้เสนอแนวความคิดนี้คือ การ์ฟิงเกล (Garfinkel) สิ่งที่แนวความคิดนี้สนใจก็คือ โลกแห่งชีวิตประจำวันนักคิดตามแนวคิดนี้สนใจที่จะศึกษาว่ามนุษย์ให้ความหมายต่อโลกแห่งชีวิตประจำวันของตนอย่างไร เขามีความเชื่ออย่างไรและปฏิบัติต่อกันอย่างไร ดังนั้นนักชาติพันธุ์วิทยา จึงสนใจที่จะศึกษาเพื่อให้เข้าใจในกิจกรรมต่างๆ ของมนุษย์ภายใต้บริบทของสังคมใดสังคมหนึ่ง วิธีหาความรู้ตามแนวคิดชาติพันธุ์วิทยานี้มีชื่อว่า วิธีการชาติพันธุ์วรรณนา (Ethnography) เป็นวิธีการที่มนุษย์วิทยาใช้ในการศึกษาวัฒนธรรมต่างๆ ทั้งวัฒนธรรมของชนกลุ่มน้อยและวัฒนธรรมของคนในสังคมเมือง

4) สัญลักษณ์ปฏิสัมพันธ์นิยม (Symbolic Interactions) แนวความคิดนี้ได้รับอิทธิพล จากผลงานของยอร์ช เอช. มีด (George H. Mead) นักปรัชญาชาวอเมริกัน ความเชื่อพื้นฐานของแนวความคิดนี้อาจสรุปได้เป็น 3 ประการ ดังนี้

4.1) มนุษย์มีปฏิสัมพันธ์ต่อสิ่งต่างๆ บนพื้นฐานของความหมายที่เขาให้แก่สิ่งนั้น มนุษย์อาศัยอยู่ในโลก 2 โลกคือ “โลกแห่งธรรมชาติ” กับ “โลกแห่งสังคม” ในโลกแห่งธรรมชาตินั้นมนุษย์เป็นสิ่งมีชีวิตอย่างหนึ่งที่อาศัยอยู่ในโลก มนุษย์จึงตกอยู่ใต้กฎเกณฑ์แห่งธรรมชาติ เช่น ความต้องการต่างๆ ทางชีววิทยา ส่วนในโลกแห่งสังคมนั้นเป็นโลกแห่งสัญลักษณ์ การมีสัญลักษณ์ต่างๆ เช่น ภาษาสามารถทำให้มนุษย์สื่อความหมายแก่กันและกันได้ การให้ความหมายและแปลความหมายของ

สัญลักษณ์เป็นลักษณะสำคัญของการติดต่อสื่อสารทางสังคม นักสัญลักษณ์ปฏิสัมพันธ์นิยมจึงเน้นความสนใจของการศึกษาวิจัยไปที่ความรู้สึกนึกคิดของแต่ละบุคคลซึ่งเกิดจากการตีความหมายของสัญลักษณ์ในการติดต่อสื่อสารนั้น

4.2) กระบวนการให้ความหมายและตีความหมายแก่สิ่งต่างๆ โดยผ่านสัญลักษณ์เป็นกระบวนการที่ดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง พฤติกรรมของมนุษย์แต่ละคนไม่เพียงจะถูกกำหนดโดยตัวแปรทางจิตวิทยา เช่น ความต้องการต่างๆ เจตคติ และบุคลิกภาพ หรือโดยกฎเกณฑ์ทางสังคม เช่น โครงสร้างของสังคม และบทบาทที่สังคมกำหนดให้ แต่ยังเป็นผลจากกระบวนการที่ต่อเนื่องของการให้ความหมายและตีความหมายต่อสิ่งต่างๆ ซึ่งสามารถเปลี่ยนแปลงได้เรื่อยๆ อีกด้วย

4.3) กระบวนการให้ความหมายและตีความหมายนี้เกิดขึ้นในบริบทของสังคม บุคคลแต่ละคนปรับพฤติกรรมของตนเองต่อบุคคลอื่นโดยการคิดถึงบทบาทของอีกฝ่ายหนึ่งจะตอบว่าอย่างไร แล้วก็คิดต่อไปว่าตนเองจะตอบว่าอย่างไร ด้วยการคิดเช่นนี้เขาก็จะสามารถแสดงบทบาทที่คิดว่าเหมาะสม หรือพยายามโน้มน้าวจิตใจอีกฝ่ายหนึ่งให้คล้อยตามกับทรรศนะของตน

5. กระบวนทัศน์พื้นฐานในการวิจัย

กระบวนทัศน์ในการวิจัย หมายถึง แนวทางที่นักวิชาการใช้คิดวางยุทธวิธีและวิธีปฏิบัติในกระบวนการแสวงหาความจริง ดังนั้นกระบวนทัศน์ของการวิจัย จึงเป็นความเชื่อพื้นฐานด้านความรู้และวิธีการแสวงหาความรู้ของมนุษย์ นักวิจัยที่มีความเชื่อต่างกันจะมีแนวคิดในการออกแบบวิธีการวิจัยแตกต่างกัน ทำให้เกิดระเบียบวิธีการวิจัย กระบวนการวิจัย และวิธีการวิจัยที่หลากหลายแตกต่างไปตามแนวความเชื่อของแต่ละกลุ่มการศึกษา กระบวนทัศน์ทางการวิจัยจะช่วยให้ผู้ศึกษาเข้าใจถึงเหตุผลในการเลือกใช้ระเบียบวิธีวิจัยกระบวนการวิจัยและเทคนิควิธีวิจัยของศาสตร์แต่ละสาขาได้ถูกต้อง และออกแบบการวิจัยได้อย่างครอบคลุมและรัดกุม (ประกอบเกียรติ อิ่มศิริ. 2556: 119) แนวคิดพื้นฐานหรือปรัชญาของการทำวิจัยนั้น โดยทั่วไป แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ (สัญญา เคณาภูมิ. 2557 : 47-53) ดังนี้

1. กระบวนทัศน์ของการวิจัยภายใต้แนวคิดแบบปฏิฐานนิยม (Postpositivism) แนวคิดนี้มองว่าปรากฏการณ์ต่างๆ บนโลกนั้นมีสาเหตุสามารถอธิบายได้ด้วยกฎเกณฑ์ต่างๆ ซึ่งมีอยู่ในธรรมชาติเอง เพราะฉะนั้นหน้าที่ของนักวิจัย คือไปเก็บข้อมูลในสิ่งที่ต้องการศึกษา แล้วนำมาวิเคราะห์เพื่ออธิบายสาเหตุของการเกิดปรากฏการณ์ ซึ่งเป็นแนวคิดของการวิจัยเชิงปริมาณ(Quantitative Research) เป็นการวิจัยที่มุ่งหาข้อเท็จจริงและข้อสรุปเชิงปริมาณ เน้นการใช้ข้อมูลที่เป็นตัวเลขเป็นหลักฐานยืนยันความถูกต้องของข้อค้นพบ และข้อสรุปต่างๆ มีการใช้เครื่องมือที่มีความเป็นปรนัยในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีโครงสร้างการกำหนดไว้ที่แน่นอนตามขั้นตอน จะมีการสุ่มตัวอย่างที่อิงอยู่กับทฤษฎีความน่าจะ

เป็นจะใช้ เช่น แบบสอบถาม แบบทดสอบ การสังเกต การสัมภาษณ์ การทดลอง เป็นเครื่องมือที่เป็นมาตรฐานที่ผู้แสวงหาความรู้สร้างขึ้นเอง มีลักษณะข้อมูลเป็นตัวเลข กะทัดรัด มีความเป็นปรนัยและแยกเป็นส่วน ซึ่งจะมีการทดสอบตามกฎต่างๆ ของทฤษฎี โดยใช้การทดสอบสมมุติฐานเป็นตัวกำหนด เป็นต้น

2. กระบวนทัศน์ของการวิจัยภายใต้แนวคิดแบบปรากฏการณ์นิยม (Phenomenology) แนวคิดนี้เกิดจากการต่อต้านว่าการวิจัยที่อาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์เพียงอย่างเดียวนั้นไม่เหมาะสมที่จะนำมาอธิบายในงานวิจัยเชิงสังคมศาสตร์ในบางเรื่อง เพราะแนวคิดนี้มองว่าการศึกษาพฤติกรรมของมนุษย์ที่เป็นการศึกษาความรู้ความคิดความรู้สึก อารมณ์มีความซับซ้อนเกินกว่าที่จะอธิบายออกมาเป็นตัวเลขในเชิงวิทยาศาสตร์หรืออีกนัยหนึ่ง แนวคิดนี้มองว่าสิ่งทั้งหลายที่มีอยู่บนโลกนี้จะมีความหมายก็ต่อเมื่อมนุษย์มองมันแล้วให้ความหมายมัน เพราะฉะนั้นความรู้หรือความจริงจะขึ้นอยู่กับว่ามนุษย์มองในเรื่องนั้นๆ อย่างไร ซึ่งแนวคิดแบบปรากฏการณ์นิยมนี้เป็นแนวคิดของการวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative research) ซึ่งนักวิจัยจะต้องลงไปศึกษาให้ได้ความจริงตามบริบทที่เรื่องที่ศึกษาโดยใช้เครื่องมือเชิงคุณภาพ ได้แก่ การสังเกต การสัมภาษณ์ และศึกษาเอกสาร เป็นต้น งานวิจัยเชิงคุณภาพอาจจะไม่มีกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีเป็นกรอบในการศึกษา ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลจะใช้การวิเคราะห์เชิงเหตุผลโดยนำเสนอแบบพรรณนาจากการตีความ การสังเคราะห์ความหมาย มีความยืดหยุ่นตามธรรมชาติ มีขอบเขตที่เฉพาะเจาะจงและขนาดเล็ก เน้นศึกษากลุ่มเป้าหมายกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

สรุปได้ว่า ข้อแตกต่างระหว่างการวิจัยเชิงคุณภาพและการวิจัยเชิงปริมาณการวิจัยเชิงปริมาณและการวิจัยเชิงคุณภาพมีที่มาแตกต่างกัน กล่าวคือ การวิจัยเชิงคุณภาพมีพื้นฐานปรัชญาแบบปรากฏการณ์นิยม ในขณะที่การวิจัยเชิงปริมาณมีพื้นฐานแบบปรัชญาแบบปฏิฐานนิยม สำหรับการค้นหาความจริงด้วยวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ จะเน้นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นตามสภาพการณ์ของแต่ละบริบทซึ่งมีลักษณะเฉพาะเจาะจง กระบวนการวิจัยด้วยวิธีการเชิงคุณภาพจะเริ่มต้นด้วยข้อมูล สภาพการณ์หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ข้อมูลเหล่านี้จะถูกนำมาศึกษาวิเคราะห์ด้วยวิธีการอุปมาน แล้วสรุปตีความผลการวิเคราะห์ตั้งเป็นองค์ความรู้ เป็นกฎหรือทฤษฎี แล้วอาศัยวิธีการพรรณนาเป็นสำคัญ ส่วนการค้นหาความจริงด้วยวิธีการวิจัยเชิงปริมาณ ต้องอาศัยกระบวนการหรือวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่อยู่บนรากฐานของข้อมูลเชิงประจักษ์ และขั้นตอนที่มีระเบียบแบบแผน โดยจะเริ่มต้นด้วยกฎหรือทฤษฎีก่อน จากนั้นข้อมูลเชิงประจักษ์จะถูกรวบรวมและนำมาศึกษาวิเคราะห์ด้วยวิธีการอนุมาน และสรุปเป็นข้อค้นพบ แต่อย่างไรก็ตามการวิจัยทั้ง 2 แบบนี้สามารถที่จะนำมาเสริมซึ่งกันและกันได้ งานวิจัยเรื่องใดเรื่องหนึ่งอาจจะใช้ทั้งการวิจัยเชิงปริมาณ และการวิจัยเชิงคุณภาพควบคู่กันไปด้วยก็ได้ โดยวิธีการวิจัยเชิงปริมาณอาจใช้รวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ และวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อให้มองเห็นสภาพของสิ่งที่ศึกษาในเชิงปริมาณ ส่วนวิธีวิจัยเชิงคุณภาพนั้นอาจใช้ในการรวบรวมข้อมูลและพรรณนาให้เห็นสภาพที่เป็นจริงทางด้านกระบวนการ ความรู้สึกนึกคิดของคนในท้องถิ่นที่ทำการศึกษานั้น ตลอดจนการตีความหมายแห่งประสบการณ์ของเขา ซึ่งจะช่วยให้เรื่องที่ผู้วิจัยศึกษานั้นมีความรู้ที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

6. ประเภทของการวิจัยทางหลักสูตรและการสอน

การวิจัยทุกประเภทมีจุดมุ่งหมายเดียวกัน คือ การสร้างองค์ความรู้ (Body of Knowledge) หรือนวัตกรรม (Innovation) ที่มีความใหม่หรือสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาได้ ซึ่งปัจจุบันให้ความสำคัญกับการวิจัยเพื่อแก้ปัญหา และปัญหาวิจัย (Research Problem) ควรชัดเจนตั้งแต่แรกเริ่ม ไม่ใช่มาเกิดตอนระหว่างที่ทำวิจัยหรือเก็บข้อมูล สำหรับการแบ่งประเภทของการวิจัย นักวิจัยได้จำแนกออกเป็นหลากหลายลักษณะตามกฎเกณฑ์ที่ใช้พิจารณา (สุบิน ยุระรัช. 2559 : 6-8) ดังต่อไปนี้

1. แบ่งตามลักษณะของผลการวิจัย ได้แก่

1.1 การวิจัยพื้นฐาน (Basic Research) หรือการวิจัยบริสุทธิ์ (Pure Research) ผลการวิจัยนำไปสู่การสร้างฐานของความรู้ในศาสตร์สาขาวิชานั้นๆ ให้มีความแข็งแกร่งทางวิชาการ (Robustness) เช่นทฤษฎีหรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ เป็นต้น

1.2 การวิจัยประยุกต์ (Applied Research) เน้นการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ (Utilization) ในแง่มุมต่างๆ เช่น ผลการวิจัยนำไปสู่การกำหนดนโยบาย นำไปต่อยอดในเชิงพาณิชย์ที่เพิ่มรายได้ หรือนำไปใช้ประโยชน์ในเชิงสาธารณะ เป็นต้น

2. แบ่งตามเป้าหมายของการวิจัย ได้แก่

2.1 การวิจัยองค์ความรู้ (Research for Body of Knowledge) เป็นการวิจัยที่มุ่งเน้นการพัฒนาความรู้ใหม่หรือนวัตกรรม (Innovation) โดยมุ่งใช้ประโยชน์ในวงกว้าง โดยผลการวิจัยหรือองค์ความรู้ที่ได้รับจากการวิจัยสามารถนำไปใช้สรุปอ้างอิงโดยทั่วไปได้ (Generalization)

2.2 การวิจัยสถาบัน (Institutional Research) เป็นการวิจัยที่มุ่งเน้นการนำผลการวิจัยหรือข้อค้นพบ (Findings) ไปใช้ในการแก้ปัญหาในระดับองค์กร โดยผลการวิจัยไม่สามารถอ้างอิงไปสู่กลุ่มอื่นๆ นอกองค์กรที่เก็บข้อมูลได้

2.3 การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน (Research for Teaching and Learning) เป็นการวิจัยที่มุ่งแก้ไขปัญหาในห้องเรียน หลักสูตร หรือการเรียนการสอน บางครั้งเรียกว่า การวิจัยในชั้นเรียน (Classroom Research) หรือการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน (Classroom Action Research)

3. แบ่งตามลักษณะเฉพาะศาสตร์ ได้แก่

3.1 การวิจัยสิ่งประดิษฐ์ (Invention Research) เป็นการวิจัยในกลุ่มสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Science and Technology) ที่มุ่งเน้นประดิษฐ์คิดค้นเครื่องมือหรืออุปกรณ์ต่างๆ ที่แปลกใหม่ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างเป็นรูปธรรม เช่น หุ่นยนต์เก็บกู้ระเบิด เครื่องช่วยเดินสำหรับผู้ป่วยอัมพาตครึ่งล่าง ยารักษาโรคต่างๆ เป็นต้น

3.2 การวิจัยเพื่อรับใช้สังคม (Socially-engaged Research) เป็นการวิจัยในกลุ่มสาขาสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ (Social Sciences and Humanities) ที่มุ่งแก้ปัญหาหรือพัฒนาสังคม ชุมชนหรือท้องถิ่น โดยมีการดำเนินงานเป็นหมู่คณะที่บูรณาการหลายสาขาวิชา และผลงานทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้นทางด้านใดด้านหนึ่งหรือหลายด้าน เช่น วิถีชีวิต ศิลปวัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม อาชีพ เศรษฐกิจ การเมืองการปกครอง คุณภาพชีวิต สุขภาพ เป็นต้น ประกอบด้วย การวิเคราะห์สถานการณ์ก่อนเริ่มกิจกรรมรับใช้สังคม การออกแบบหรือพัฒนาชิ้นงานหรือแนวคิดหรือกิจกรรม และการประเมินผลลัพธ์และสรุปแนวทางในการนำไปขยายผลหรือปรับปรุง (สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. 2556)

3.3 ผลงานสร้างสรรค์ (Creative Works) มีลักษณะเป็นผลงานประเภทศิลปะและสิ่งประดิษฐ์ทางศิลปะประเภทต่างๆ ที่มีความเป็นนวัตกรรมหรือมีความใหม่ โดยมีการศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบที่เหมาะสมตามประเภทของงานศิลปะ ตัวอย่างผลงานสร้างสรรค์ทางศิลปะ ได้แก่ (1) ทัศนศิลป์ (Visual art) เช่น จิตรกรรม ประติมากรรม ภาพพิมพ์ ภาพถ่าย ภาพยนตร์ สื่อประสม สถาปัตยกรรมและงานออกแบบอื่นๆ (2) ศิลปะการแสดง (Performance Art) เช่น ดุริยางคศิลป์ นาฏยศิลป์ และการแสดงรูปแบบต่างๆ และ (3) วรรณศิลป์ (Literature) เช่น บทประพันธ์ กวีนิพนธ์ เป็นต้น (สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. 2557)

4. แบ่งตามปรัชญาของการวิจัย ได้แก่

4.1 การวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Research) เน้นศึกษาหาความจริงโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่อยู่บนฐานของข้อมูลเชิงประจักษ์ที่เป็นค่าคะแนน หรือตัวเลข และอาศัยขั้นตอนที่มีระเบียบแบบแผน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อรู้สภาพ เพื่อจำแนก เปรียบเทียบ เพื่อสังเคราะห์ และวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ โดยใช้วิธีการทางสถิติมาช่วยอธิบาย หรือใช้ข้อมูลที่เป็นค่า คะแนน หรือตัวเลขที่สามารถวัดได้

4.2 การวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) เป็นการวิจัยที่เน้นศึกษาความจริงที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ (Naturalism) และปรากฏการณ์ (Phenomenalism) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เข้าใจปรากฏการณ์ต่างๆ ในสังคมอย่างลุ่มลึก เข้าใจความหมาย กระบวนการความรู้สึกนึกคิด ความเชื่อ ค่านิยมทัศนคติ ฯลฯ เพื่อรู้ลึก รู้จริง ของสิ่งที่ศึกษา โดยเน้นการพรรณนาวิเคราะห์ และเชื่อมโยงเหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้น ไม่ว่าจะเป็นอดีตปัจจุบัน หรืออนาคต

4.3 การวิจัยแบบผสานวิธี (Mixed-methods Research) เป็นการวิจัยที่มุ่งศึกษาและค้นหาความจริงหรือองค์ความรู้ใหม่โดยการบูรณาการหรือผสมผสานวิธีการเชิงปริมาณและวิธีการเชิงคุณภาพร่วมกันเพื่อให้ได้ผลการวิจัยที่ครอบคลุม สมบูรณ์ ทั้งในเชิงลึกที่ให้ข้อมูลแบบละเอียด และการศึกษาเพื่อให้ได้ความเข้าใจแบบองค์รวมโดยการวิเคราะห์ค่าหรือตัวเลขเพื่อหาความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ ด้วยวิธีการทางสถิติ และการออกแบบการวิจัยแบบผสมจะมีระเบียบแบบแผนในการศึกษาวิจัยที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหาวิจัย

สำหรับการวิจัยทางหลักสูตรและการสอน ผู้เขียนเห็นว่าการจำแนกประเภทตามปรัชญาของการวิจัยค่อนข้างครอบคลุมตามรูปแบบของการวิจัยชนิดต่างๆ จึงขอสรุปลักษณะของการวิจัยเชิงปริมาณ การวิจัยเชิงคุณภาพ และการวิจัยแบบผสานวิธี โดยศึกษาและปรับปรุงข้อเปรียบเทียบการวิจัยเชิงคุณภาพ การวิจัยเชิงปริมาณ และการวิจัยแบบผสานวิธี (สุบิน ยุระรัช. 2559 : 16-21) ภายใต้กรอบของหลักสูตรและการสอน ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 1 การเปรียบเทียบการวิจัยเชิงคุณภาพ การวิจัยเชิงปริมาณ และการวิจัยแบบผสานวิธี

ประเด็น	การวิจัยเชิงปริมาณ	การวิจัยเชิงคุณภาพ	การวิจัยผสานวิธี
1. กระบวนทัศน์และปรัชญา	อยู่ภายใต้กระบวนทัศน์แบบปฏิฐานนิยม ที่เน้นการศึกษาหรือค้นหาความจริงโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่อยู่บนฐานของข้อมูลเชิงประจักษ์และขั้นตอนที่มีระเบียบแบบแผน	อยู่ภายใต้กระบวนทัศน์แบบปรากฏการณ์นิยมที่เน้นการศึกษาความจริงที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ และที่มุ่งศึกษาเพื่อให้เข้าใจปรากฏการณ์ต่างๆ ในสังคม โดยใช้วิธีการพรรณนา	อยู่ภายใต้กระบวนทัศน์แบบผสมผสาน ใช้วิธีการเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณร่วมกัน โดยมีระเบียบแบบแผนในการศึกษา เพื่อให้ได้ผลการวิจัยที่ครอบคลุม สมบูรณ์ ทั้งในภาพรวมและเชิงลึก
2. วัตถุประสงค์	มุ่งเน้นหาคำตอบเกี่ยวกับสภาพ เพื่อจำแนกประเภท เปรียบเทียบ เพื่อสังเคราะห์และหาความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ โดยใช้วิธีการทางสถิติมาช่วยอธิบายหรือใช้ข้อมูลที่เป็นค่า คะแนน หรือตัวเลขที่สามารถวัดได้	มุ่งเน้นหาคำตอบเชิงลึกเพื่อให้เข้าใจความหมาย ปัจจัยที่เป็นสาเหตุซับซ้อน ความรู้สึกนึกคิด ความเชื่อ ค่านิยม ทัศนคติ ฯลฯ เพื่อรู้ลึกเกี่ยวกับสิ่งที่ศึกษา โดยเน้นการบรรยาย วิเคราะห์ และเชื่อมโยงเหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในสังคม ไม่ว่าจะเป็นอดีต ปัจจุบัน หรืออนาคต	มุ่งเน้นศึกษาทั้งในเชิงลึกที่ให้ข้อมูลแบบละเอียด และการศึกษาเพื่อให้ได้ความเข้าใจแบบองค์รวมโดยการวิเคราะห์ค่าหรือตัวเลขเพื่อหาความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ ด้วยวิธีการทางสถิติ เป็นการผสมผสานวิธีการเชิงปริมาณและวิธีการเชิงคุณภาพ
3. คำถามวิจัย	ข้อคำถามเกี่ยวข้องกับระดับสภาพ ปัญหา ความต้องการ การประเมิน การเปรียบเทียบตามตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม การหาองค์ประกอบ การศึกษาทัศนคติ การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อตัวแปรตาม เป็นต้น	ข้อคำถามเกี่ยวข้องกับการบรรยายสภาพ เหตุการณ์ สาเหตุของปรากฏการณ์ หรือปัจจัยที่ส่งผลต่อปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในสังคม เช่น คุณค่าของปรากฏการณ์บั้งไฟพญานาคต่อเศรษฐกิจและสังคมของชุมชนในจังหวัด	ข้อคำถามแสดงให้เห็นว่าการวิจัยจะนำไปสู่การทราบจำนวนระดับ หรือผลการเปรียบเทียบของตัวแปรต่างๆ ตลอดจนข้อคำถามที่แสดงให้เห็นว่าการวิจัยจะนำไปสู่การได้คำตอบในเชิงลึกในเรื่องที่ศึกษา เช่น คุณค่าของปรากฏการณ์บั้งไฟ

ประเด็น	การวิจัยเชิงปริมาณ	การวิจัยเชิงคุณภาพ	การวิจัยผสานวิธี
		หนองคาย ที่หาคำตอบในลักษณะพรรณนาวิเคราะห์เป็นต้น	พญานาคต่อเศรษฐกิจและสังคมของชุมชนในจังหวัดหนองคาย ที่หาคำตอบในลักษณะข้อมูลเชิงปริมาณและการพรรณนาวิเคราะห์ในเชิงลึก เป็นต้น
4. แบบแผนการวิจัย	เป็นการวิจัยที่ใช้ข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ การวิจัยเชิงทดลอง การวิจัยกึ่งทดลอง การวิจัยเชิงสำรวจ การวิจัยเชิงบรรยาย การวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ การวิจัยเชิงประเมิน การสังเคราะห์อภิมาน การวิจัยและพัฒนาเชิงปริมาณ เป็นต้น	เป็นการวิจัยที่ใช้ข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ การศึกษาอัตชีวประวัติ การศึกษาประวัติศาสตร์ การศึกษาปรากฏการณ์ การศึกษารายกรณี การวิจัยเชิงชาติพันธุ์วรรณนา การศึกษาเชิงมานุษยวิทยา การวิจัยทฤษฎีฐานราก เป็นต้น	เป็นการวิจัยที่ใช้ข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ได้แก่ การวิจัยผสานวิธีแบบสามเส้า การวิจัยผสานวิธีเชิงสำรวจ การวิจัยผสานวิธีเชิงอธิบาย การวิจัยและพัฒนาแบบผสานวิธี
5. การทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	กำหนดกรอบในการศึกษาโดยแบ่งเป็นตอนๆ เริ่มจากแนวคิดและทฤษฎีที่สำคัญเรื่องที่เกี่ยวข้องกับปัญหาวิจัย ความรู้ในเชิงเทคนิค และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรหรือวิธีการจัดกระทำตัวแปรเหล่านี้มาศึกษาในการวิจัยเรื่องนั้นๆ	กำหนดกรอบในการศึกษาโดยแบ่งเป็นตอนๆ เริ่มจากบริบท สภาพ แนวคิดและทฤษฎีที่สำคัญเรื่องที่เกี่ยวข้องกับปัญหาวิจัยความรู้ในเชิงเทคนิค และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ศึกษาตัวแปรหลายตัวในหนึ่งปรากฏการณ์ ศึกษาแนวคิดทฤษฎีที่สัมพันธ์กับกรณีศึกษาเพื่อการตีความหมายข้อมูลเชิงคุณภาพที่ถูกต้องแม่นยำ	กำหนดกรอบการศึกษาโดยครอบคลุมทั้งในส่วนที่เป็นการวิจัยเชิงปริมาณและการวิจัยเชิงคุณภาพ
6. สมมุติฐานการวิจัย	กำหนดสมมุติฐานที่แน่นอนไว้ล่วงหน้า แล้วเก็บข้อมูลและวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบสมมุติฐาน ผลการวิเคราะห์จะเป็นการยืนยันว่าสมมุติฐานนั้นถูกต้องหรือไม่	กำหนดสมมุติฐานชั่วคราวขึ้นระหว่างการเก็บข้อมูล และเมื่อพบข้อมูลใหม่ ผู้วิจัยอาจเปลี่ยนสมมุติฐานให้สอดคล้องกับปัจจัยที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงตามบริบทที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์นั้น	กำหนดสมมุติฐานที่แน่นอนไว้ล่วงหน้า แล้วเก็บข้อมูลทั้งเชิงปริมาณ เชิงคุณภาพ และวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบสมมุติฐาน ผลการวิเคราะห์จะเป็นการยืนยันว่าสมมุติฐานนั้นถูกต้องหรือไม่
7. กรอบแนวคิดในการวิจัย	มีกรอบแนวคิดที่ชัดเจนก่อนการเก็บและการวิเคราะห์	ไม่กำหนดกรอบแนวคิดที่ชัดเจนไว้ล่วงหน้า แต่อาจ	มีกรอบแนวคิดที่ชัดเจน โดยระบุตัวแปรต่างๆ ตามลักษณะ

ประเด็น	การวิจัยเชิงปริมาณ	การวิจัยเชิงคุณภาพ	การวิจัยผสานวิธี
	ข้อมูล โดยการระบุตัวแปรต่างๆ ตามลักษณะของคำถามและสมมุติฐานของวิจัย เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรตาม หรือตัวแปรที่มีความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่อาจมีอิทธิพลทางตรงและทางอ้อม เป็นต้น	เขียนเป็นผังมโนทัศน์ที่อธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรหรือปัจจัยต่างๆ ตามสมมุติฐานชั่วคราว เมื่อนำข้อมูลภาคสนามมายืนยัน เมื่อผลการวิเคราะห์ข้อมูลจนค้นพบคำตอบแล้วจึงเขียนกรอบแนวคิดที่ชัดเจนเพื่ออธิบายผลการวิจัยให้ชัดเจน	ของคำถามและสมมุติฐานของวิจัย แล้วเก็บข้อมูลทั้งเชิงปริมาณ เชิงคุณภาพ และวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบสมมุติฐาน ตามกรอบแนวคิดที่ได้ออกแบบไว้ล่วงหน้า
8. ตัวแปรอิสระ	จะมีหรือไม่มีก็ได้ ขึ้นอยู่กับปัญหาวิจัย เช่น ถ้าเป็นการวิจัยเชิงสำรวจไม่จำเป็นต้องมีตัวแปรอิสระ เป็นต้น	จะมีหรือไม่มีก็ได้ ขึ้นอยู่กับปัญหาวิจัย แต่ไม่นิยมเขียนเพราะเจตนาของการวิจัยไม่ได้มุ่งศึกษาตัวแปรอิสระในเชิงลึก แต่ให้ความสำคัญกับตัวแปรตามมากกว่า	จะมีหรือไม่มีก็ได้ ขึ้นอยู่กับปัญหาวิจัย บางปัญหาวิจัยมีศึกษาตัวแปรอิสระในเชิงลึก ซึ่งต่างจากการวิจัยที่ออกแบบให้เก็บข้อมูลเชิงคุณภาพเพียงอย่างเดียว
9. ตัวแปรตาม	สำหรับการวิจัยเชิงทดลองหรือกึ่งทดลองหรือการวิจัยเชิงสหสัมพันธ์จะกำหนดตัวแปรตามไว้อย่างชัดเจน แต่สำหรับการวิจัยเชิงสำรวจจะไม่มีตัวแปรต้นหรือตัวแปรตามชัดเจน จึงใช้คำว่าตัวแปรที่ศึกษาแทน	สำหรับการศึกษาอัตชีวประวัติ การศึกษาประวัติศาสตร์ และการศึกษาปรากฏการณ์ จะไม่กำหนดตัวแปรตามที่ชัดเจน เพราะเน้นการบรรยายรายละเอียดกับเรื่องนั้นตามคำถามของการวิจัย ส่วนการศึกษารายกรณี การวิจัยเชิงชาติพันธุ์วรรณนา การศึกษาเชิงมานุษยวิทยา การวิจัยทฤษฎีฐานราก มุ่งทำความเข้าใจปัญหาเฉพาะอย่างใดอย่างหนึ่งจะกำหนดตัวแปรตามหนึ่งตัวเพื่อค้นหาปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น	สำหรับปัญหาการวิจัยที่ต้องทำการทดลองหรือการศึกษาความสัมพันธ์จะกำหนดตัวแปรตามไว้อย่างชัดเจน โดยใช้วิธีการเชิงปริมาณ ซึ่งจะใช้สถิติมาช่วยอธิบาย แล้วใช้วิธีการเชิงคุณภาพเพื่อเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ให้ได้คำตอบในเชิงลึกเพื่อที่จะอธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรเหล่านั้นให้เห็นรายละเอียดที่ชัดเจน
10. ประชากร	มีขนาดใหญ่ นิยมกำหนดเป็นจำนวนหรือตัวเลข โดยใช้สัญลักษณ์ N แทนขนาดของประชากร	มีขนาดเล็ก และไม่นิยมใช้คำว่า “ประชากร” แต่จะใช้คำว่าผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informant) และแหล่งข้อมูล”	มี 2 ส่วน แบ่งตามวิธีการเก็บข้อมูล คือ 1. วิธีการเชิงปริมาณ จะกำหนดจำนวนประชากรและอ้างอิงแหล่งที่มา 2. วิธีการเชิงคุณภาพ ไม่ระบุ

ประเด็น	การวิจัยเชิงปริมาณ	การวิจัยเชิงคุณภาพ	การวิจัยผสานวิธี
			ประชากร แต่ใช้คำว่า ผู้ให้ข้อมูลสำคัญแทน
11. การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง	มีวิธีการได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่หลากหลายรูปแบบ ทั้งการอาศัยความน่าจะเป็นที่ถูกเลือก (Probability) และไม่อาศัยความน่าจะเป็นที่จะถูกเลือกเป็นตัวอย่าง (Non-probability Sampling) โดยมีหลักสำคัญคือต้องเป็นตัวแทนที่ดีของประชากร เพราะผลการวิจัยจะต้องอ้างถึงประชากร	มักนิยมใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Selection) โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ตรงกับคำถามการวิจัยเป็นหลัก เช่น อยู่ในพื้นที่ที่ต้องการศึกษา อยู่ในกลุ่มชนที่ต้องการศึกษา หรือเป็นกรณีผู้ที่มีปัญหาตรงกับคำถามวิจัย	มีทั้งการสุ่มที่อาศัยความน่าจะเป็นและไม่อาศัยความน่าจะเป็น นิยมเขียนแยกเป็น 2 ส่วน ตามวิธีการเก็บข้อมูล คือ เชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ
12. ขนาดกลุ่มตัวอย่าง	มีขนาดขึ้นอยู่กับประเภทของการวิจัย ถ้าเป็นการวิจัยเชิงสำรวจจะใช้กลุ่มตัวอย่างระหว่าง 30 – 400 คน ใช้สัญลักษณ์ n แทนจำนวนหรือขนาดตัวอย่าง แต่สำหรับการวิจัยเชิงทดลองหรือกึ่งทดลองอาจใช้กลุ่มตัวอย่างประมาณกลุ่มละ 30-40 คน โดยเฉพาะการทดลองจัดการเรียนการสอนอาจไม่สามารถใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวนมากได้ เพราะอาจทำให้สอนได้ไม่เต็มที่ตามแผนที่วางไว้	มีขนาดเล็ก ประมาณ 1-30 คนเพื่อให้สามารถค้นหาคำตอบที่ละเอียดลุ่มลึกได้ เน้นศึกษาเฉพาะกลุ่มเล็กๆ ไม่จำเป็นต้องอ้างถึงประชากร แต่อาจเทียบเคียงการอธิบายผลการวิจัยกับกลุ่มที่เป็นกรณีปัญหาเดียวกัน หรือได้รับผลกระทบจากปรากฏการณ์เดียวกันได้	นิยมเขียนแยกเป็น 2 ส่วน ตามวิธีการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ
13. ขอบเขตการวิจัย	ประกอบด้วยข้อสำคัญ ได้แก่ 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง 2. ตัวแปรที่ศึกษา 3. ขอบเขตเนื้อหา 4. ระยะเวลาวิจัย	ประกอบด้วยข้อสำคัญ ได้แก่ 1. ข้อตกลงเบื้องต้น 2. ผู้ให้ข้อมูลสำคัญ 3. ตัวแปรที่ศึกษา 4. ระยะเวลาวิจัย	มี 3 หัวข้อหลัก คือ 1. ผู้ให้ข้อมูลในการวิจัย โดยนิยมเขียนแยกเป็น 2 ส่วน คือ (1) ผู้ให้ข้อมูลในการวิจัยเชิงปริมาณ และ(2)ผู้ให้ข้อมูลในการวิจัยเชิงคุณภาพ 2. ตัวแปรที่ศึกษา 3. ระยะเวลาวิจัย

ประเด็น	การวิจัยเชิงปริมาณ	การวิจัยเชิงคุณภาพ	การวิจัยผสานวิธี
14. เครื่องมือวิจัย	ใช้เครื่องมือที่มีมาตรฐานผ่านการตรวจสอบคุณภาพอย่างเป็นระบบ เช่น แบบสอบถาม แบบสำรวจ แบบประเมิน แบบวัด แบบทดสอบ แบบสังเกตและแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง เป็นต้น	ใช้เครื่องมือที่เปิดกว้างในการรับข้อมูล เช่น แบบสัมภาษณ์เชิงลึก แบบบันทึกข้อมูล แบบสรุปการสนทนากลุ่ม แบบสังเกต เป็นต้น	มีครอบคลุมทั้งเครื่องมือในการวิจัยเชิงปริมาณ และการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยเขียนแยกประเภทและจะมีกี่ฉบับขึ้นอยู่กับกลุ่มผู้ให้ข้อมูลหรือแหล่งข้อมูล ยกตัวอย่าง เช่น เครื่องมือวิจัยเชิงปริมาณ มี 2 ฉบับ ได้แก่ (1) แบบสอบถาม และ (2) แบบทดสอบ เครื่องมือวิจัยเชิงคุณภาพ มี 1 ฉบับ คือ แบบสัมภาษณ์เชิงลึก เป็นต้น
15. คุณภาพเครื่องมือวิจัย	การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือมีความจำเป็นเพราะมีผลต่อความเชื่อถือในผลการวิจัย จึงต้องตรวจสอบคุณภาพหลายด้าน ได้แก่ ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น อำนาจจำแนก และความยากง่าย เป็นต้น	มีการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในภาพกว้าง เช่น ตรวจสอบประเด็นการสัมภาษณ์และการสังเกตว่าครอบคลุมสอดคล้องกับคำถามวิจัยหรือไม่ การวิจัยเชิงคุณภาพจะให้ความสำคัญกับการแปลความหมายหรือการตีความของผู้วิจัยที่จะต้องตรวจสอบข้อมูลให้รอบคอบด้วยวิธีการแบบสามเส้า การบันทึกข้อมูลให้ได้รายละเอียด เช่น การบันทึกเทป การถอดเทป การลงรหัสข้อมูลที่ต้องตีความอย่างเที่ยงตรง	มีการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือทั้งแบบเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยเขียนให้ครอบคลุมทั้งในส่วนเครื่องมือวิจัยที่ใช้ในการวิจัยเชิงปริมาณและการวิจัยเชิงคุณภาพ
16. การเก็บรวบรวมข้อมูล	ใช้วิธีการเก็บข้อมูลที่หลากหลายรูปแบบ แต่มักไม่เก็บข้อมูลซ้ำในกลุ่มตัวอย่างเดิมบ่อยครั้ง เช่น การแจกแบบสอบถาม การทดสอบ การสังเกต การตรวจผลงาน อาจจะใช้เครื่องมือเดิมเก็บเพียงหนึ่งหรือสองครั้งตามรูปแบบการวิจัยเชิงสำรวจหรือ	รวบรวมแบบละเอียดจากเอกสารและหลักฐานที่เกี่ยวข้อง การสัมภาษณ์เชิงลึก การสังเกตแบบมีส่วนร่วม/ไม่มีส่วนร่วม การบันทึกภาคสนาม/อัตชีวประวัติ การสนทนากลุ่ม ฯลฯ ผู้วิจัยจำเป็นต้องลงไปเก็บข้อมูลในสนามวิจัย (Field	การเก็บข้อมูลเชิงปริมาณหรือและเชิงคุณภาพ ขึ้นอยู่กับแบบแผนของการวิจัยที่เลือก ได้แก่ 1) เก็บข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพไปพร้อมกัน 2) เก็บข้อมูลเชิงคุณภาพก่อนเชิงปริมาณ 3) เก็บข้อมูลเชิงปริมาณก่อนเชิงคุณภาพ

ประเด็น	การวิจัยเชิงปริมาณ	การวิจัยเชิงคุณภาพ	การวิจัยผสานวิธี
	เชิงทดลอง	Study) ด้วยตนเอง และอาจมีการเก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างเดิมซ้ำๆ หลายครั้งเพื่อนำข้อมูลเหล่านั้นมาตรวจสอบแบบสามเส้า	
17. การวิเคราะห์ข้อมูล	ใช้สถิติหลายรูปแบบในการวิเคราะห์และตรวจสอบสมมุติฐานเพื่อสรุปผลการวิจัย สถิติที่นำมาใช้ ขึ้นอยู่กับระดับการวัดของตัวแปร และความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ ในการศึกษานั้นๆ	เน้นการวิเคราะห์เนื้อหา อาจใช้สถิติอย่างง่ายในการวิเคราะห์เพื่อประกอบการพรรณนา ไม่ใช้สถิติเพื่อตรวจสอบสมมุติฐานแต่จะใช้ข้อมูลหลักฐานแวดล้อมหรือสารสนเทศที่เชื่อถือได้ในการยืนยันว่าข้อสมมุติฐานนั้นว่าเป็นจริงหรือไม่	นิยมเขียนแยกเป็น 2 ส่วน ตามวิธีการเก็บข้อมูล คือ เชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพ
18. การสรุปผลการวิจัย	สรุปผลโดยแสดงค่าสถิติเพื่ออธิบายผลสรุปจากกลุ่มตัวอย่างอ้างอิงไปยังประชากร เช่น ระดับนัยสำคัญจากการทดสอบสมมุติฐาน ตารางผลวิเคราะห์ สมการ โมเดล เป็นต้น เน้นการสรุปอ้างอิงผลการวิจัยไปสู่กลุ่มอื่นที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน (generalization)	สรุปผลโดยอ้างอิงหลักฐานหรือสารสนเทศที่เชื่อถือได้โดยสรุปผลการวิจัยจำกัดเฉพาะกลุ่มที่ศึกษา เป็นการสร้างข้อสรุปจากข้อมูลเชิงเหตุผลที่สอดคล้องกัน หรือการยกหลักฐานที่เชื่อถือได้มาประกอบการอธิบาย	สรุปผลโดยแสดงค่าสถิติเพื่ออธิบายผลสรุปจากกลุ่มตัวอย่างอ้างอิงไปยังประชากร และการขยายความจากข้อสรุปด้วยข้อมูลเชิงลึกที่สอดคล้องกัน หรือการยกหลักฐานที่เชื่อถือได้มาประกอบผลสรุปของการวิจัย
19. การใช้ประโยชน์	ใช้ประโยชน์ได้ในวงกว้าง เพราะเน้นการนำผลวิเคราะห์จากกลุ่มตัวอย่างไปสร้างเป็นข้อสรุปทั่วไปสาหรับประชากรกลุ่มใหญ่ (Generalization)	ใช้ประโยชน์จากผลการวิจัยในเฉพาะกลุ่มที่มีปัญหาหรือได้รับผลกระทบในลักษณะเดียวกัน เพราะศึกษาเฉพาะกรณีตามปัญหาวิจัยโดยไม่เน้นนำผลวิจัยไปใช้ในวงกว้าง	ได้ผลการวิจัยหลายมิติทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ จึงสามารถนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ได้ทั้งในวงกว้างและมีรายละเอียดที่นำไปใช้แก้ปัญหาเฉพาะเรื่องได้
20. ทักษะของนักวิจัย	มีความสามารถในการใช้สถิติขั้นสูงในการตรวจสอบสมมุติฐาน และการสร้างเครื่องมือเก็บข้อมูลที่มีคุณภาพ	มีความละเอียดอ่อนในการสังเกตเก็บรวบรวมข้อมูลในสนามวิจัยและการตีความเชิงเหตุผล ผู้วิจัยเชิงคุณภาพควรมีความเชี่ยวชาญในเรื่องที่	มีความสามารถในการใช้สถิติขั้นสูงในการตรวจสอบสมมุติฐาน และการสร้างเครื่องมือเก็บข้อมูลที่มีคุณภาพ และมีความเชี่ยวชาญในเรื่องที่ศึกษา เพื่อให้

ประเด็น	การวิจัยเชิงปริมาณ	การวิจัยเชิงคุณภาพ	การวิจัยผสานวิธี
		ศึกษา เพื่อให้สามารถตีความหมายข้อมูลได้อย่างถูกต้องและเที่ยงตรง	สามารถตีความหมายข้อมูลได้อย่างถูกต้องและเที่ยงตรง

7. ขั้นตอนสำคัญของการดำเนินงานวิจัย

ในการวิจัยแต่ละประเภทอาจมีขั้นตอนแตกต่างกันไป ในที่นี้จะกล่าวถึงขั้นตอนโดยทั่วไป ซึ่งไม่ได้หมายคลุมไปถึงว่าการวิจัยทุกประเภทต้องมีขั้นตอนตามที่จะกล่าวต่อไปนี้ทุกประการ

1. เลือกหัวข้อปัญหาในขั้นแรกผู้วิจัยจะต้องตกลงใจให้แน่ชัดเสียก่อนว่าจะวิจัยเรื่องอะไร ซึ่งจะต้องพิจารณาให้รอบคอบด้วยความมั่นใจ

2. ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะวิจัยหลังจากที่กำหนดเรื่องที่จะวิจัยแล้วจะต้องศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยโดยศึกษาสาระความรู้แนวความคิดทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวกับเรื่องนั้นในสื่อสิ่งพิมพ์ เช่น ตำราหนังสือวารสารรายงานการวิจัยและเอกสารอื่นๆและสื่ออิเลคทรอนิกส์ เช่น ระบบอินเทอร์เน็ต สำหรับผลงานที่เกี่ยวข้องจะช่วยให้ทราบว่ามีใครวิจัยในแง่มุมใดไปแล้วบ้างมีผลการค้นพบอะไรมีวิธีดำเนินการใช้เครื่องมือและเทคนิคการวิเคราะห์เช่นไรฯลฯซึ่งจะช่วยให้ทำการวิจัยได้อย่างเหมาะสมรัดกุมไม่ซ้ำซ้อนกับที่คนอื่นได้ทำไปแล้วและช่วยให้ตั้งสมมุติฐานได้อย่างสมเหตุสมผล (กรณีที่มีสมมุติฐาน)

3. เขียนเค้าโครงการวิจัยซึ่งจะประกอบด้วยส่วนที่เป็นภูมิหลังหรือที่มาของปัญหาความมุ่งหมายของการวิจัยขอบเขตของการวิจัยตัวแปรต่างๆที่วิจัย (กรณีที่ศึกษาเกี่ยวกับตัวแปร) คำนิยามศัพท์เฉพาะ (กรณีที่จำเป็น) สมมุติฐานในการวิจัย (ถ้ามี) วิธีดำเนินการวิจัยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประชากรและกลุ่มตัวอย่าง (ถ้ามี) รูปแบบการวิจัยวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล (ถ้ามี) สำหรับส่วนที่กล่าวถึงเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยนี้อาจแยกกล่าวต่างหากหรืออยู่ในส่วนที่เป็นภูมิหลังก็ได้

4. สร้างเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลดำเนินการสร้างตามหลักและขั้นตอนของการสร้างเครื่องมือประเภทนั้นๆซึ่งโดยทั่วไปจะต้องศึกษาวิธีสร้างเครื่องมือลักษณะธรรมชาติและโครงสร้างของสิ่งที่จะวัดการเขียนข้อความหรือข้อคำถามต่างๆการให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาแก้ไขการทดลองและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือการปรับปรุงเป็นเครื่องมือฉบับจริงเป็นต้นอย่างไรก็ตามผู้วิจัยไม่จำเป็นจะต้องสร้างเครื่องมือรวบรวมข้อมูลเองเสมอไปกรณีที่ทราบว่ามีเครื่องมือที่มีผู้สร้างเป็นมาตรฐานไว้แล้วอาจยืมเครื่องมือดังกล่าวมาใช้ได้ถ้าสงสัยในเรื่องความเชื่อมั่นของเครื่องมือเนื่องจากสร้างไว้นานแล้วก็อาจนำมาทดลองใช้ที่เป็นมาตรฐานและตรงกับกลุ่มที่จะทำวิจัยก็อาจยืมเครื่องมือนั้นและวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นใหม่อีกครั้งหนึ่งเมื่อพบว่ามีความเชื่อมั่นเข้าเกณฑ์ก็นำมาใช้เก็บรวบรวมข้อมูลได้ การวิจัยบางเรื่องอาจไม่ใช้เครื่องมือรวบรวมข้อมูลที่เป็นแบบแผนก็จะตัดขั้นตอนนี้ออกไปได้

5. เลือกกลุ่มตัวอย่างในกรณีที่ไม่ได้ศึกษาจากประชากรแต่จะศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างก็ทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างตามวิธีการที่ได้กำหนดไว้ในขั้นที่ 3 ในการวิจัยบางเรื่องที่ไม่เกี่ยวข้องกับการเลือกกลุ่มตัวอย่างก็จะตัดขั้นตอนนี้ออก

6. เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้เครื่องมือหรือเทคนิคต่าง ๆ ที่ได้กำหนดไว้ในขั้นที่ 4 ซึ่งอาจเป็นแบบสอบถามการสังเกตการณ์หรือการสัมภาษณ์ฯลฯกรณีวิจัยเชิงทดลองจะดำเนินการทดลองสังเกตและวัดผลด้วย

7. จัดกระทำกับข้อมูลโดยอาจนำมาจัดเข้าตารางวิเคราะห์ด้วยสถิติทดสอบสมมุติฐานหรือนำมาวิเคราะห์ตามทฤษฎีต่างๆตามวิธีการของการวิจัยเรื่องนั้น

8. ตีความผลการวิเคราะห์จากผลการวิเคราะห์ในขั้นที่ 7 ผู้วิจัยพิจารณาตีความผลการวิเคราะห์

9. เขียนรายงานการวิจัยจัดพิมพ์และเผยแพร่ ขั้นนี้เป็นขั้นสุดท้ายของการวิจัยผู้วิจัยจะต้องเขียนรายงานตามรูปแบบของการเขียนรายงานการวิจัยเผยแพร่ประเภทนั้นๆ ทำการเผยแพร่โดยลงในวารสาร ทั้งในรูปสิ่งพิมพ์ และใน internet เพื่อให้คนอื่นได้ศึกษา

สรุปว่า การวิจัยเชิงปริมาณ การวิจัยเชิงคุณภาพ และการวิจัยผสานวิธี เกิดจากปรัชญาความเชื่อและกระบวนทัศน์เกี่ยวกับความเป็นจริงของความรู้และการได้มาซึ่งความรู้ในมุมมองที่แตกต่างกัน ทำให้ออกแบบการวิจัยแตกต่างกันทั้งคำถามการวิจัย แบบแผนการวิจัย สมมุติฐานการวิจัย กรอบแนวคิดในการวิจัย ตัวแปรที่ศึกษา ประชากร กลุ่มตัวอย่าง ขอบเขตการวิจัย เครื่องมือวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การสรุปผลการวิจัย และการใช้ประโยชน์ แต่อย่างไรก็ตามสิ่งที่เหมือนกันคือ การวิจัยทุกแบบมีเป้าหมายสำคัญคือการค้นหาความรู้ความจริงที่จะนำมาใช้ประโยชน์และก่อให้เกิดการพัฒนา ดังนั้น การวิจัยทุกรูปแบบจึงล้วนสร้างประโยชน์ให้กับมวลมนุษย์และสิ่งมีชีวิตต่างๆ การกำหนดรูปแบบการวิจัยจึงอาจขึ้นอยู่กับปัญหาของการวิจัยนั้นๆ ว่าเป็นปัญหาทั่วไปหรือเป็นปัญหาที่จำเพาะเจาะจงในบางกลุ่ม หรือรูปแบบการวิจัยอาจขึ้นอยู่กับความคาดหวังในผลลัพธ์ของการวิจัยว่าต้องการความรู้เพียงอย่างเดียวหรือต้องการแก้ปัญหาหรือต้องการผลิตภัณฑ์ นักวิจัยจึงจำเป็นต้องศึกษาเรียนรู้จุดแข็งจุดอ่อนของการวิจัยหลากหลายรูปแบบเพื่อให้สามารถออกแบบการวิจัยได้อย่างเหมาะสมต่อไป

บทที่ 2
การวิจัยเกี่ยวกับนวัติกรรมการศึกษา

2 การวิจัยเกี่ยวกับนวัตกรรมการศึกษา

1. การวิจัยกับการพัฒนานวัตกรรมการศึกษา
2. นวัตกรรมเกี่ยวกับวิธีการสอนที่น่าสนใจ
   - 2.1 การจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก
   - 2.2 การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
   - 2.3 การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน
   - 2.4 การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา
   - 2.5 การจัดการเรียนรู้โดยเน้นสร้างสรรค์เป็นฐาน
   - 2.6 การจัดการเรียนรู้แบบคิดฉายภาพ
   - 2.7 การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน
   - 2.8 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมคิดร่วมทำ
   - 2.9 การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน
3. นวัตกรรมเกี่ยวกับสื่อการสอนที่น่าสนใจ
   - 3.1 ชุดการเรียนรู้แบบนำตนเอง
   - 3.2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้
   - 3.3 ชุดฝึกทักษะ
   - 3.4 บทเรียนมัลติมีเดีย
   - 3.5 บทเรียนออนไลน์
4. นวัตกรรมการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่น่าสนใจ

การวิจัยเกี่ยวกับนวัติกรรมการศึกษา

การศึกษา (Education) หมายถึง กระบวนการเรียนรู้เพื่อความเจริญงอกงามของบุคคลและสังคมโดยการถ่ายทอดความรู้ การฝึก การอบรม การสืบสานทางวัฒนธรรม การสร้างสรรค์จรรโลงความก้าวหน้าทางวิทยาการ การสร้างองค์ความรู้อันเกิดจากการจัดสภาพแวดล้อม สังคม การเรียนรู้และปัจจัยเกื้อหนุนให้บุคคลเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (กระทรวงศึกษาธิการ. 2542) การศึกษามีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์และกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย การศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญต่อการดำรงชีพ รวมทั้งการเรียนรู้ตลอดชีวิต สร้างความได้เปรียบในการประกอบอาชีพที่ต้องแข่งขันกันในทุกๆ ด้าน สำหรับประเทศไทยมีระบบการศึกษาที่ครอบคลุม 3 รูปแบบคือ การศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย เมื่อการศึกษาประสบปัญหากระบวนการเรียนรู้ไม่เป็นไปตามเป้าหมาย จำเป็นต้องอาศัยกระบวนการวิจัยเพื่อค้นหาความรู้และความจริงเกี่ยวกับปัญหาที่ปรากฏ ก็จะสามารถค้นพบคำตอบหรือนวัตกรรมต่างๆ ที่จะนำมาใช้แก้ไขปัญหาหรือปรับปรุงพัฒนาการศึกษาให้มีคุณภาพเป็นไปตามที่สังคมและประเทศชาติมุ่งหวัง ผู้เขียนจึงได้รวบรวมสาระความรู้เกี่ยวกับการวิจัยเพื่อพัฒนานวัตกรรมการศึกษา ดังต่อไปนี้

1. การวิจัยกับการพัฒนานวัตกรรมการศึกษา

นวัตกรรม (Innovation) หมายถึง สิ่งใหม่ที่เกิดขึ้นจากการใช้ความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ และความคิดสร้างสรรค์ ในการพัฒนาขึ้น ซึ่งอาจจะมีลักษณะเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ บริการใหม่ หรือกระบวนการใหม่ ที่ก่อให้เกิดประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจและสังคม (สมนึก เอื้อจิระพงษ์พันธ์ และคณะ. 2553: 49-65) ประกอบด้วย

1. นวัตกรรมผลิตภัณฑ์ (Product Innovation) คือ การพัฒนาและนำเสนอผลิตภัณฑ์ใหม่ไม่ว่าจะเป็นด้านเทคโนโลยี หรือวิธีการใช้ก็ดี รวมไปถึงการปรับปรุงผลิตภัณฑ์เดิมที่มีอยู่ให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น และตัวแปรหลักที่สำคัญของการพัฒนานวัตกรรมผลิตภัณฑ์มี 2 ตัวแปร คือ 1) โอกาสทางด้านเทคโนโลยี หมายถึง องค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เครื่องมือ อุปกรณ์ และกระบวนการที่จะทำให้สามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้เกิดขึ้นได้ และ 2) ความต้องการของตลาด หมายถึง ความต้องการของผู้ใช้ ที่มีความต้องการในผลิตภัณฑ์ใหม่นั้น และพร้อมที่จะซื้อหรือใช้ และส่งผลทำให้ผู้เป็นเจ้าของนวัตกรรมได้รับประโยชน์ในเชิงเศรษฐกิจหรือสังคม

2. นวัตกรรมกระบวนการ (Process Innovation) หมายถึง การประยุกต์ใช้แนวคิด วิธีการ หรือกระบวนการใหม่ๆ ที่ส่งผลให้กระบวนการผลิต และการทำงานโดยรวมมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัด นวัตกรรมกระบวนการ เป็นเรื่องของการเปลี่ยนแปลงในองค์การ ไม่ว่าจะเป็นเครื่องมือ กรรมวิธีการผลิต การจัดจำหน่าย หรือรูปแบบการจัดการองค์การ ทั้งนี้โดยมีเป้าหมายที่จะนำไปสู่การพัฒนานวัตกรรมผลิตภัณฑ์ ให้ไปถึงมือผู้บริโภคหรือผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อองค์การมากที่สุด

การพัฒนานวัตกรรมการศึกษา (Educational Innovation) หมายถึง การกระทำใหม่ การสร้างใหม่ หรือการพัฒนาดัดแปลงจากสิ่งใดๆ แล้วทำให้การศึกษาหรือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพดีขึ้นกว่าเดิม ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนเปลี่ยนแปลงในการเรียนรู้เกิดการเรียนรู้อย่างรวดเร็ว มีแรงจูงใจในการเรียน ทำให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดกับผู้เรียน โดยขั้นตอนการพัฒนานวัตกรรม ประกอบด้วย ขั้นตอน ได้แก่ 1) การสร้างหรือการพัฒนา ซึ่งหมายถึงการยกร่างนวัตกรรมขึ้นมาใหม่ หรือการพัฒนาวัตกรรมที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้น 2) การนำนวัตกรรมไปใช้ หมายถึง การนำนวัตกรรมไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย เพื่อรับรองผลว่ามีผลการใช้อยู่ในระดับดี โดยยืนยันจากผลการทดสอบ และ 3) การประเมินผลการใช้นวัตกรรม หมายถึงการสอบถามความคิดเห็น หรือความพึงพอใจที่มีต่อนวัตกรรมนั้นๆ ว่าดีมีประโยชน์ มีคุณค่า สามารถนำไปใช้ได้เป็นอย่างดี โดยยืนยันจากเครื่องมือการวัดและประเมินผลนวัตกรรมนั้น (มนสิช สิทธิสมบูรณ์. 2559 : 2-10)

ประเภทของนวัตกรรมทางการศึกษา

ประเภทของนวัตกรรมทางการศึกษา อาจจำแนกได้เป็น 5 ประเภท (บุญเกื้อ ควรหาเวช. 2543 ; ถวัลย์ มาศจรัส. 2556 : 83-86 ; กลุ่มงานเทคโนโลยีการศึกษา. 2560: 1-48) ดังนี้

1. นวัตกรรมวิธีการสอน เป็นการออกแบบวิธีการจัดการเรียนการสอน การพัฒนาเทคนิคการสอน หรือรูปแบบการสอน โดยอาจดำเนินการวิจัยโดยปรับปรุงวิธีการสอนที่มีคนพัฒนาไว้แล้วให้เข้ากับบริบทหรือสภาพของนักเรียน หรือการคิดค้นพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ขึ้นมาใหม่ตามกรอบแนวคิดทฤษฎีที่ยังไม่มีคนพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยแบ่งเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

1.1 นวัตกรรมรูปแบบการสอน รูปแบบการสอนเป็นวิธีการสอนที่มีองค์ประกอบหลายส่วนทั้งขั้นตอนการสอนและการจัดสภาพแวดล้อมต่างๆ ให้สอดคล้องกันที่จะทำให้บรรลุผลตามเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ นักการศึกษาอาจดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนานวัตกรรมรูปแบบการสอนโดยดัดแปลงรูปแบบการสอนที่ผู้อื่นพัฒนาไว้แล้วมาใช้ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม หรือการสร้างรูปแบบการสอนขึ้นมาใหม่ ดังตัวอย่างการพัฒนานวัตกรรมรูปแบบการสอน ดังต่อไปนี้

1.1.1 การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบซิปปา (CIPPA MODEL) เรื่อง พืชดอก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยเน้นสร้างสรรค์เป็นฐาน มีรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยประกอบด้วย 6 ขั้นตอน โดยทั้ง 6 ขั้นตอนนี้ไม่จำเป็นต้องดำเนินการให้เสร็จในแผนเดียวขึ้นอยู่กับเนื้อหาที่สอนหรือความยากง่ายของผลงานสร้างสรรค์ โดยมีลำดับขั้นตอนการสอนดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การสร้างแรงบันดาลใจ (Inspiration) เป็นกิจกรรมที่ครูกระตุ้นความอยากรู้ของผู้เรียนโดยเทคนิควิธีการที่หลากหลาย เป้าหมายสำคัญของขั้นตอนนี้คือทำให้ผู้เรียนมีแนวคิด (Idea) ที่จะสร้างผลงานอย่างใดอย่างหนึ่ง จากการกระตุ้นด้วยสถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริงหรือสถานการณ์ที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต ในขั้นนี้ครูสามารถปรับรูปแบบการสอนของตนเองโดยพัฒนาสื่อนวัตกรรมต่างๆ สำหรับการกระตุ้นความอยากรู้ของผู้เรียนมาใช้ประกอบการจัดการเรียนการสอน เช่น สื่อจากของจริง สื่อที่ใกล้ตัวผู้เรียน สื่อที่ผู้เรียนสนใจ โดยสื่อเหล่านั้นต้องสามารถเชื่อมโยงมาสู่เรื่องที่จะสอนและทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจได้

ขั้นที่ 2 การค้นคว้าด้วยตนเอง (Self-Study) เป็นขั้นตอนที่อาจเรียนเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มก็ได้ ขึ้นอยู่กับลักษณะของผลงานว่ามีความซับซ้อนมากหรือน้อย หลังจากที่ผู้เรียนมีแนวคิดที่จะสร้างผลงานอย่างใดอย่างหนึ่งแล้ว ครูจะกำหนดเวลาให้ผู้เรียนค้นหา รวบรวมข้อมูล แยกแยะและนำมาสร้างผลงาน รวมทั้งถอดผลงานให้เป็นองค์ความรู้ โดยกิจกรรมในขั้นนี้ครูต้องชี้แนะให้นักเรียนวางแผนการทำงาน เช่น การกำหนดเป้าหมาย แหล่งข้อมูล ระยะเวลาในการทำงาน และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศให้เป็นประโยชน์ ในการชี้แนะของครูมีเทคนิคสำคัญ 3 ประการ ในการกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ ดังนี้

2.1 ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนกล้าที่จะคิดนอกกรอบเพื่อเปิดโอกาสให้เกิดแนวคิดใหม่ๆ ขึ้น โดยให้ผู้เรียนสร้างจินตนาการโดยพาตนเองออกไปนอกกรอบความคิดเดิมๆ พยายามไม่ยึดติดกับความรู้หรือประสบการณ์เดิม ปลดปล่อยความคิดให้เป็นอิสระไม่มองว่าสิ่งที่เรากำลังจะคิดนั้นเป็นเรื่องผิด ให้เชื่อเสมอว่าการคิดนั้นตราบใดที่เรายังไม่ได้แสดงออกก็ย่อมไม่ก่อให้เกิดความเสียหาย

2.2 การค้นหาสิ่งที่เชื่อมโยงกัน ครูควรสร้างความเชื่อว่าสิ่งต่างๆ บนโลกนี้ล้วนสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน เช่น คำศัพท์ต่างๆ กับข้อมูลทางประวัติศาสตร์ เกี่ยวข้องกันอย่างไร ชื่อสถานที่ต่างๆ มีที่มาอย่างไร พยายามฝึกให้ผู้เรียนค้นหาว่าสิ่งเหล่านั้นเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันอย่างไร มีอะไรที่เป็นจุดร่วมกันบ้าง การค้นหาสิ่งที่เชื่อมโยงกันมักจะทำให้เกิดความคิดที่แปลกใหม่

2.3 การลำดับความคิดและกลั่นกรองความคิด ในระหว่างที่ผู้เรียนกำลังค้นคว้า จะต้องนำข้อมูลที่ได้มากำหนดความชัดเจนของผลงานที่จะสร้างขึ้น โดยทบทวนความเป็นไปได้และประโยชน์ที่จะเกิดขึ้น รวมทั้งข้อดี ข้อเสียต่างๆ เพื่อให้ผลงานนั้นมีความชัดเจนสามารถนำไปสู่การใช้ประโยชน์ได้

ขั้นที่ 3 การออกแบบผลงาน (Design) เป็นการจัดทำรายละเอียดของผลงานที่ผู้เรียนได้กำหนดแนวคิดไว้แล้วให้มีความชัดเจน เช่น ผลงานนั้นมีลักษณะอย่างไร มีวิธีการใช้ประโยชน์อย่างไร โดยผู้เรียนอาจสร้างเป็นวัตถุสิ่งของ เอกสาร ข้อมูล วีดีโอ แบบจำลอง ฯลฯ โดยขั้นตอนนี้อาจมีการทดลองใช้เบื้องต้นเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ว่าผลงานนั้นใช้ได้จริงหรือไม่ หรือประเมินผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นว่า

2.1 นวัตกรรมสื่อการสอนแบบเอกเทศ ไม่ได้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาหรือการเรียนการสอนตามหลักสูตร เป็นการพัฒนาสื่อการสอนเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนตามความสนใจของผู้เรียน นวัตกรรมสื่อประเภทนี้จะมีความสมบูรณ์ในตัวเอง ประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระ กิจกรรม และการประเมินผล เช่น

2.1.1 การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

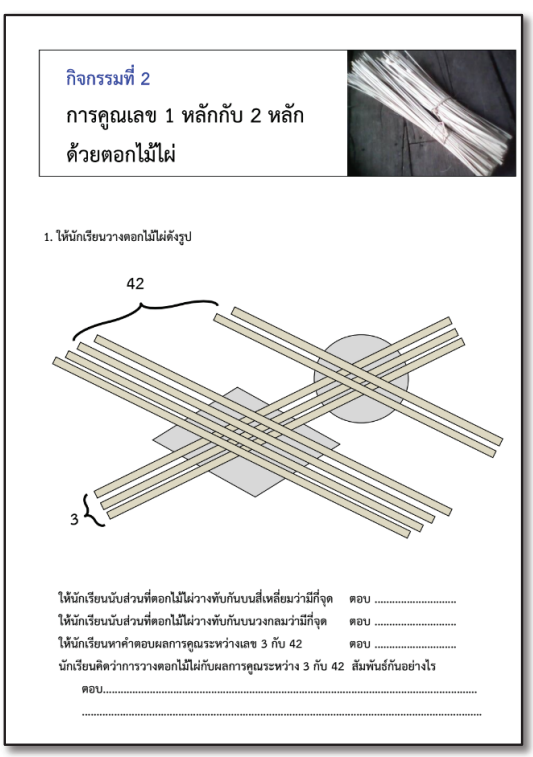
2.1.2 การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2.1.3 การพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการวิจัย

2.1.4 การพัฒนาชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับเด็กปฐมวัย

2.1.5 การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยใช้สื่อการเรียนรู้จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น





ภาพประกอบ 2 ตัวอย่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้เสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยใช้สื่อการเรียนรู้จากท้องถิ่น

2.2 นวัตกรรมสื่อประกอบการสอน เป็นสื่อที่ใช้ร่วมกับวิธีสอนที่เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาหรือการเรียนการสอนตามหลักสูตร นวัตกรรมสื่อชนิดนี้มักเป็นสื่อในการนำเสนอเนื้อหาสาระหรือเป็นสื่อประกอบการฝึกทักษะ หรือเป็นส่วนหนึ่งของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น

2.2.1 การพัฒนาสื่อประสมเพื่อใช้ในการสอนดนตรี - นาฏศิลป์ ชุดรำวงมาตรฐาน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.2.2 การพัฒนาชุดฝึกทักษะเรื่องการอ่านหนังสือและวารสารภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2.2.3 การพัฒนาสื่อมัลติมีเดียด้วยโปรมแกรมคอมพิวเตอร์ เรื่องการปลูกผักปลอดสารเคมีในกระถาง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.2.4 การพัฒนาหนังสืออ่านเพิ่มเติมสาระพระพุทธศาสนา เรื่อง หลักธรรมทางพระพุทธศาสนา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

2.2.5 การพัฒนาหนังสือส่งเสริมการอ่าน เรื่องคุณธรรมจริยธรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

การวิจัยเพื่อพัฒนานวัตกรรมสื่อประกอบการสอน จะต้องพัฒนาร่วมกับวิธีการสอน เพราะถ้าพัฒนาเพียงส่วนใดส่วนหนึ่งอาจทำให้สื่อนั้นไม่สมบูรณ์ ไม่สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาหรือไม่สอดคล้องกับหลักสูตร ดังนั้น ผู้วิจัยจึงจำเป็นต้องศึกษาวิธีการสอนที่เหมาะสมและออกแบบสื่อประกอบการสอนให้สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นๆ นอกจากนั้น ผู้วิจัยควรอธิบายวิธีการใช้สื่อควบคู่กันวิธีการสอนให้ชัดเจนเพื่อเผยแพร่ให้คนอื่นสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างถูกต้อง

3. นวัตกรรมการวัดและการประเมินผล เนื่องจากการวัดและประเมินผลต้องอาศัยเครื่องมือวัดที่มีคุณภาพ มีความเที่ยงตรง และมีความเชื่อมั่น ซึ่งการวัดพฤติกรรมของมนุษย์ไม่ว่าจะเป็นความรู้ ความสามารถ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และคุณลักษณะทางด้านจิตใจ หากพิจารณาทฤษฎีสนาม (Field Theory) ของเลวิน (Kurt Lewin) ที่กล่าวว่า พฤติกรรมของคนจะมีทิศทางของการตัดสินใจและการแสดงออกโน้มเอียงตามสิ่งที่อยู่ในความสนใจและความต้องการของตน ภายใต้อิทธิพลของพื้นที่ชีวิต (Life Space) ของตน ซึ่งจะประกอบไปด้วยสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ และสิ่งแวดล้อมทางจิตวิทยาซึ่งเป็นโลกแห่งการรับรู้ตามประสบการณ์ของแต่ละบุคคล จะเห็นได้ว่าความแตกต่างเหล่านั้นยากที่จะวัดออกมาให้ได้ข้อมูลที่ตรงกับพฤติกรรมของทุกๆ คน หรือผลการวัดที่ได้อาจไม่สามารถอธิบายพฤติกรรมของทุกๆ คนได้อย่างแม่นยำ ดังนั้น นักการศึกษาจึงจำเป็นต้องดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนา

เครื่องมือและวิธีการวัดผลประเมินผลให้มีความแม่นยำ ตรงกับสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ และสิ่งแวดล้อมทางจิตวิทยาที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา นวัตกรรมการวัดและการประเมินผลคือ เครื่องมือและวิธีการใหม่ในการวัดผลประเมินผล ยกตัวอย่างเช่น การสร้างแบบวัดตัวแปรใหม่ๆ การสร้างเครื่องมือวัดรูปแบบใหม่ การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวัด การเก็บรวบรวมข้อมูลผ่านระบบออนไลน์ เป็นต้น ตัวอย่างเช่น

3.1 การสร้างแบบวัดความมีวินัยในตนเอง

3.2 การสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์

3.3 การพัฒนาแบบทดสอบและระบบการสอบผ่าน Google Form

3.4 การพัฒนาโปรแกรมตรวจข้อสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ

3.5 การพัฒนาระบบการประเมินผู้เรียนผ่าน Big Data

4. นวัตกรรมหลักสูตร เป็นมวลประสบการณ์ที่รวบรวมจุดประสงค์ทางการศึกษา สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดผลประเมิน ที่มีความสัมพันธ์กันไว้เป็นหมวดหมู่เดียวกัน ซึ่งได้อยู่บนพื้นฐานของแนวคิดทฤษฎีใหม่ทางการศึกษา ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่ดีขึ้นหรือมีประสิทธิภาพสูงขึ้น สอดคล้องกับสิ่งแวดล้อมทางกายภาพและสิ่งแวดล้อมทางจิตวิทยาที่เปลี่ยนแปลงไปตามสภาพของสังคม นวัตกรรมหลักสูตรอาจมีหลายระดับ เช่น หลักสูตรสถานศึกษา หลักสูตรรายวิชา หลักสูตรสาระเพิ่มเติม หลักสูตรท้องถิ่น หลักสูตรการฝึกอบรม หลักสูตรกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน ซึ่งนักการศึกษาสามารถตั้งคำถามการวิจัยและดำเนินการวิจัยเพื่อออกแบบ พัฒนา หรือปรับปรุงหลักสูตรที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาและพัฒนาคุณภาพทางการศึกษาให้สูงขึ้น ตัวอย่างเช่น

4.1 การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่อง ผญา สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4

4.2 การพัฒนาหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง การสานตะกร้าไม้ไผ่ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

4.3 การพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น เรื่อง ดอกไม้จันทน์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

4.4 การพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น เรื่อง เมี่ยง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

4.5 การพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น เรื่อง นิทานพื้นบ้าน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

4.6 การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อพัฒนาจิตสำนึกในอาชีพครู

4.7 การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม เรื่อง เทคนิคการสอนความคิดสร้างสรรค์สำหรับครูประถมศึกษา

4.8 การพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น เรื่อง การทำหมูยอสมุนไพร

4.9 การพัฒนาหลักสูตรกิจกรรมนักเรียน เรื่อง การสร้างจิตสำนึกสาธารณะ

4.10 การพัฒนาหลักสูตรกิจกรรมนักเรียน เรื่อง ความมีวินัยในตนเอง

5. นวัตกรรมด้านการบริหารการศึกษา เป็นวิธีการบริหารการศึกษารูปแบบใหม่หรือการปรับปรุงวิธีการบริหารเดิมด้วยหลักการแนวคิดใหม่เพื่อให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เป็นหลักคิดหลักการบริหารที่ผู้บริหารสถานศึกษานำมาใช้ในการบริหารจัดการสถานศึกษา ซึ่งเป็นนวัตกรรมที่สำคัญอีกประเภทหนึ่งในการบริหารสถานศึกษาไปสู่การบรรลุผลตามวิสัยทัศน์และเป้าหมายที่กำหนด (วีระยุทธ ชาตะกาญจน์. 2552) เช่น

5.1 การบริหารโดยใช้โรงเรียนเป็นฐาน (School Based Management) เป็นการบริหารโดยใช้โรงเรียนเป็นฐาน เป็นรูปแบบและแนวคิดการบริหารที่ต้องการกระจายอำนาจการบริหารและการจัดการศึกษาจากส่วนกลาง หรือจากเขตพื้นที่การศึกษาไปยังสถานศึกษาโดยตรง ทำให้สถานศึกษามีอำนาจและความรับผิดชอบในการบริหารตนเองในลักษณะเชิงเบ็ดเสร็จ มีความคล่องตัวและอิสระมากขึ้นในการตัดสินใจสั่งการเกี่ยวกับการบริหารสถานศึกษาในทุกด้านที่เกี่ยวกับภารกิจทั้งในด้านวิชาการและหลักสูตร การเงินและการงบประมาณ การบริหารงานบุคคล และการบริหารทั่วไป

5.2 การบริหารแบบมุ่งผลสัมฤทธิ์ (Result Based Management) เป็นการบริหารโดยมุ่งเน้นที่ผลลัพธ์หรือความสัมฤทธิ์ผลเป็นหลัก ใช้ระบบการประเมินผลงานที่อาศัยตัวชี้วัดเป็นตัวสะท้อนผลงานให้ออกมาเป็นรูปธรรม เพื่อการพัฒนาปรับปรุงกระบวนการการปฏิบัติงานให้ดียิ่งขึ้นและแสดงผลงานต่อสาธารณะ

5.3 การประกันคุณภาพการศึกษา คุณภาพการศึกษา หมายถึง คุณลักษณะของการจัดการศึกษาที่เป็นไปตามมาตรฐานของหลักสูตร ซึ่งก่อให้เกิดประสิทธิผลและประสิทธิภาพ โดยพิจารณาจากตัวชี้วัดผลการปฏิบัติงานว่ามีความสอดคล้องกับที่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างดี ทั้งนี้ต้องก่อให้เกิดความพึงพอใจแก่ผู้มารับบริการ อันได้แก่ นักเรียน และผู้ปกครอง อีกทั้งยังเป็นการตอบสนองความต้องการของสังคมที่ต้องการผู้สำเร็จการศึกษาที่มีความรู้ความสามารถ

5.4 การจัดการความรู้ เป็นทั้งวิทยาศาสตร์และศิลปะศาสตร์ที่ผสมผสานกัน โดยยากที่จะให้คำจำกัดความที่ชัดเจน แต่อาจสรุปให้เกิดความเข้าใจง่ายๆ คือ การจัดการความรู้จะเป็นกระบวนการที่มีความสลับซับซ้อน ในการที่จะนำความรู้ที่มีอยู่มาสร้าง ขยายผล แบ่งปัน จัดเก็บ และใช้ประโยชน์

การวิจัยเพื่อพัฒนานวัตกรรมด้านการบริหารการศึกษาอาจดำเนินการได้หลายรูปแบบขึ้นอยู่กับคำถามของการวิจัย เช่น การสำรวจความคิดเห็นต่อการบริหารเชิงระบบควรออกแบบการวิจัยด้วยวิธีการวิจัยเชิงสำรวจ การพัฒนารูปแบบการบริหารเชิงกลยุทธ์ควรออกแบบการวิจัยด้วยวิธีการวิจัยปฏิบัติการหรือการวิจัยและพัฒนา การพัฒนาบุคลากรด้านการบริหารแบบหลอมรวมควรออกแบบการวิจัยเชิงทดลองหรือการวิจัยและพัฒนา เป็นต้น ดังตัวอย่างหัวข้อการวิจัยดังนี้

1) การพัฒนารูปแบบการนิเทศเชิงระบบ เพื่อการพัฒนาการเรียนการสอนของครูระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

2) การพัฒนาระบบบริหารแบบร่วมมือร่วมใจ เพื่อการพัฒนางานวิชาการ ระดับประถมศึกษา

3) การพัฒนาคุณภาพงานวิชาการด้วยกระบวนการจัดการความรู้ตามวัฏจักรส่งเสริมคุณภาพงานแบบเดมิ่ง

4) การพัฒนารูปแบบการบริหารงานแบบ TOPSTAR เพื่อพัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียน

5) การประเมินผลการบริหารงานวิชาการด้วยกระบวนการกัลยาณมิตร เพื่อเพิ่มทักษะการทำวิจัยในชั้นเรียนของครู

6) การพัฒนาระบบบริหารงานกิจการนักเรียนแบบร่วมแรงร่วมใจ เพื่อการแก้ปัญหายาเสพติดในสถานศึกษา

7) การพัฒนารูปแบบการนิเทศภายในแบบเพื่อนคู่คิด เพื่อการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของครูระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

8) การพัฒนารูปแบบการบริหารโดยใช้ชุมชนเป็นฐาน เพื่อพัฒนาจิตสำนึกประชาธิปไตยในสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 1

9) การพัฒนาการบริหารแบบ ASTEAM เพื่อการประกันคุณภาพภายในโรงเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

10) การพัฒนากระบวนการบริหารแบบพาคิด พาทำเพื่อการทำวิจัยของครู ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน

สรุปว่า การวิจัยกับการพัฒนานวัตกรรมการศึกษาเป็นการดำเนินการวิจัยเพื่อให้ได้วิธีการใหม่หรือผลิตภัณฑ์ใหม่ที่สามารถนำมาใช้จัดการศึกษาให้มีคุณภาพมากขึ้น และสามารถเผยแพร่ให้คนอื่นนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวาง โดยจำแนกนวัตกรรมทางการศึกษาออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ นวัตกรรมวิธีการสอน นวัตกรรมสื่อการสอน นวัตกรรมการวัดและประเมินผล นวัตกรรมหลักสูตร และนวัตกรรมการบริหารการศึกษา การออกแบบการวิจัยที่จะทำให้เกิดความรู้ใหม่อันเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษาย่อมขึ้นอยู่กับคำถามของการวิจัย เพราะคำถามของการวิจัยนำไปสู่การออกแบบการวิจัยซึ่งจะได้กล่าวถึงในบทต่อๆ ไป สำหรับนวัตกรรมทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและการสอนและเป็นนวัตกรรมของครูโดยตรงน่าจะประกอบด้วย นวัตกรรมวิธีการสอน นวัตกรรมสื่อการสอน นวัตกรรมการวัดและประเมินผล และนวัตกรรมหลักสูตร ซึ่งลำดับต่อจากนี้ผู้เขียนจะได้นำเสนอรายละเอียดเกี่ยวกับเทคนิควิธีการที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นนวัตกรรมที่น่าสนใจเพื่อให้ผู้อ่านได้ศึกษาเพื่อเป็นแนวทางในการวิจัยเพื่อพัฒนานวัตกรรมทางด้านหลักสูตรและการสอน ซึ่งในบทนี้ให้ความสำคัญกับ นวัตกรรมวิธีการสอน นวัตกรรมสื่อการสอน และนวัตกรรมการวัดและประเมินผล เพราะเกี่ยวข้องกับครูผู้สอนมากที่สุด ส่วนนวัตกรรมหลักสูตรจะกล่าวถึงในบทที่ 3 ต่อไป

2. นวัตกรรมเกี่ยวกับวิธีการสอนที่น่าสนใจ

2.1 การจัดการเรียนรู้แบบเชิงรุก

การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) คือ หลักการและแนวคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติสิ่งต่างๆ ที่เป็นรูปธรรมร่วมกับการฝึกคิดหลากหลายมิติจนเกิดองค์ความรู้ในเรื่องที่ทำนั้นอย่างลึกซึ้ง ดังที่ Bonwell & Eison (1991) ได้ให้คำจำกัดความไว้ว่า Active Learning is Instructional Activities involving students in doing things and thinking about what they are doing ปัจจุบัน Active Learning ถูกแปลความหมายและใช้คำในภาษาไทยหลายคำ อาทิ การเรียนรู้เชิงรุก การเรียนรู้แบบกระตือรือร้น การเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติ โดยมีลักษณะที่สำคัญ (นนทลี พรธาดาวิทย์, 2559: 26-27) ดังนี้

1. ผู้สอนควรกำหนด เป้าประสงค์ (Purposive) โดยเป้าประสงค์นั้นควรสัมพันธ์กับกิจกรรม/งานที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้เน้นการพัฒนาทักษะผู้เรียนมากกว่าการเนื้อหา เน้นการสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต

2. ผู้เรียนควรมีส่วนร่วมในการกำหนดแนวคิด การวางแผนการเรียนรู้ การยอมรับ การประเมินผลและการนำเสนอผลงาน

3. วิธีการจัดการเรียนรู้สามารถสะท้อน สิ่งที่ผู้เรียนเรียนรู้ได้จากกิจกรรม และสามารถผู้เรียนได้รับข้อมูลสะท้อนกลับจากผู้สอนทันทีทันใดในการทำกิจกรรม

4. ควรมีกิจกรรมการเจรจาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน

5. ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนวิพากษ์วิจารณ์ในสิ่งที่ผู้เรียนชื่นชอบ และไม่ชอบ รวมทั้งวิจารณ์เกี่ยวกับเนื้อหาในการเรียนรู้

6. ผู้สอนต้องออกแบบการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความสนใจ และความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละคนแต่ละกิจกรรมที่ทำต้องมีความหมายเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับชีวิตจริง แก้ปัญหาได้ตามสภาพจริง (Authentic Situation)

7. การจัดการเรียนรู้ที่มีการสร้างสถานการณ์เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดในระดับสูง (Higher Order Thinking) ได้แก่การวิเคราะห์การสังเคราะห์และ การประเมินผล เพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหา หรือสถานการณ์นั้น

8. การจัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่เรียน กับชีวิตจริง หรือสถานการณ์จริง รวมถึงการบูรณาการวิชาต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้

9. การจัดการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกเรียนเหมือนไม่เรียน สนุกสนาน ไม่น่าเบื่อ จัดบรรยากาศในชั้นเรียนให้เอื้อต่อการทำงานร่วมกับผู้อื่น ใช้กระบวนการกลุ่ม และมีการประเมินผลที่หลากหลายทั้งตัวผู้เรียน เพื่อนและผู้สอน

10. การจัดการเรียนรู้ที่ไม่จำกัดเฉพาะการเรียนรู้ภายในห้องเรียน สามารถเรียนรู้ได้ทุกสถานการณ์ทั้งในห้องเรียน นอกห้องเรียน ที่บ้าน และสามารถเรียนรู้ได้จากบุคคลทุกคนที่เกี่ยวข้องทำให้ความรู้ไม่มีขอบเขตจำกัด

Active Learning เป็นแนวการจัดการเรียนรู้ที่มาจากฐานคิดมาจากปรัชญาพิพัฒนาการนิยม (Progressivism) และทฤษฎีสร้างสรรค์องค์ความรู้ (Constructivist) ซึ่งเป็นทฤษฎีที่มีความเชื่อว่าความรู้เกิดจากการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม การได้รับประสบการณ์ตรง หรือการฝึกปฏิบัติเป็นการจัด การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (Student - centered) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนการลงมือปฏิบัติกิจกรรมฝึกทักษะที่สำคัญ อาทิ การแก้ไขปัญหา การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ การประเมินและลงข้อสรุป การสื่อสาร ครูมีบทบาทในฐานะเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitators) ในการเรียนรู้ และเป็นผู้ชี้แนะ (Coach) ให้กับผู้เรียน ทั้งนี้ การเรียนรู้ด้วย Active Learning ตั้งอยู่บนสมมุติฐาน 2 ประการ คือ 1) การเรียนรู้เป็นความพยายามโดยธรรมชาติของมนุษย์ และ 2) บุคคลแต่ละบุคคลมีแนวทางในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน Active Learning สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท (Mayers and Jones. 1993) ได้แก่

1. รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีลำดับขั้นตอนและมีแนวทางการจัดสภาพแวดล้อมไว้อย่างเป็นระบบชัดเจน โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้ส่วนใหญ่จะต้องมีหลักการของรูปแบบที่สังเคราะห์มาจากแนวคิดทฤษฎีต่างๆ อย่างชัดเจน ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้น Active Learning เน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสร้างสรรค์ ได้แก่ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning : PBL) การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning : PBL) การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) การเรียนรู้แบบร่วมแรงร่วมใจ (Collaborative Learning) การเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน (Research-based Learning : RBL) การเรียนรู้แบบสืบค้นความรู้ (Inquiry-based Learning : IBL) การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมเป็นฐาน (Activity-Based Learning : ABL) การเรียนรู้เชิงประสบการณ์ (Experiential Learning) การเรียนรู้ด้วยการค้นพบ (Discovery Learning) การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา (Stem Education) เป็นต้น รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้น Active Learning เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เป็นไปตามองค์ประกอบหรือลักษณะสำคัญของ Active Learning อธิบายวิธีการไว้อย่างครอบคลุมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง ตั้งแต่การนำเข้าสู่บทเรียน การเรียนรู้ การสรุป การกำหนดบรรยากาศในการเรียน หรืออาจรวมไปถึงวิธีการกำหนดแหล่งเรียนรู้ สื่ออุปกรณ์การเรียน และวิธีการวัดผลประเมินผลด้วย

2. เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning เป็นเทคนิคที่สามารถนำไปผสมผสานไว้ในกิจกรรมการเรียนรู้ปกติ ใช้ได้ทั้งในขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และขั้นสรุป ผู้สอนสามารถเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมไปใช้เพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม ลงมือปฏิบัติ และเกิดการเรียนรู้มากที่สุด ในการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning สามารถสร้างให้เกิดขึ้นได้ทั้งในห้องเรียน

และนอกห้องเรียน รวมทั้งสามารถใช้ได้กับนักเรียนนักศึกษาทุกระดับ ทั้งการเรียนรู้เป็นรายบุคคล การเรียนรู้แบบกลุ่มเล็ก และการเรียนรู้แบบกลุ่มใหญ่ (มนตรี ศิริจันทร์ชื่น. 2554 : 27-28 ; อ้างอิงมาจาก McKinney. 2008) ดังตัวอย่างเทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะช่วยช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบ Active Learning ได้ดีดังนี้

1) การเรียนรู้แบบแลกเปลี่ยนความคิด (Think-Pair-Share) คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนคิดเกี่ยวกับประเด็นที่กำหนดแต่ละคน ประมาณ 2-3 นาที (Think) จากนั้นให้แลกเปลี่ยนความคิดกับเพื่อนอีกคน 3-5 นาที (Pair) และนำเสนอความคิดเห็นต่อผู้เรียนทั้งหมด (Share)

2) การเรียนรู้แบบทบทวนโดยผู้เรียน (Student-led Review Sessions) คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้และพิจารณาข้อสงสัยต่างๆ ในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้โดยครูจะคอยช่วยเหลือกรณีที่มีปัญหา

3) การเรียนรู้โดยวิเคราะห์และโต้ตอบผ่านวีดีโอ (Analysis or Reactions to Videos) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ดูวีดีโอ 5-20 นาทีแล้วให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นหรือสะท้อนความคิดเกี่ยวกับสิ่งที่ได้ดูอาจโดยวิธีการพูดโต้ตอบกัน การเขียน หรือ การร่วมกันสรุปเป็นรายกลุ่ม

4) การเรียนรู้แบบโต้วาที (Student Debates) คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนได้นำเสนอข้อมูลที่ได้จากประสบการณ์และการเรียนรู้เพื่อยืนยันแนวคิดของตนเองหรือกลุ่ม

5) การเรียนรู้โดยผู้เรียนสร้างข้อสอบ (Student Generated Exam Questions) คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสร้างแบบทดสอบจากสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแล้ว

6) การเรียนรู้ด้วยกระบวนการวิจัยหรือโครงงาน (Mini-research Proposals or Project) คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่อิงกระบวนการวิจัย โดยให้ผู้เรียนกำหนดหัวข้อที่ต้องการเรียนรู้วางแผนการเรียน เรียนรู้ตามแผน สรุปความรู้หรือสร้างผลงาน และสะท้อนความคิดในสิ่งที่ได้เรียนรู้

7) การเรียนรู้แบบกรณีศึกษา (Analyze Case Studies) คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้อ่านกรณีตัวอย่างที่ต้องการศึกษา จากนั้นให้ผู้เรียนวิเคราะห์และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นหรือแนวทางแก้ปัญหาภายในกลุ่ม แล้วนำเสนอความคิดเห็นต่อผู้เรียนทั้งหมด

8) การเรียนรู้แบบการเขียนบันทึก (Keeping Journals or Logs) คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจดบันทึกเรื่องราวต่างๆ ที่ได้พบเห็น หรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน รวมทั้งเสนอความคิดเพิ่มเติมเกี่ยวกับบันทึกที่เขียน

9) การเรียนรู้แบบการเขียนจดหมายข่าว (Write and Produce a Newsletter) คือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนร่วมกันผลิตจดหมายข่าว อันประกอบด้วย บทความ ข้อมูลสารสนเทศข่าวสารและเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น แล้วแจกจ่ายไปยังบุคคลอื่นๆ

10) การเรียนรู้แบบแผนผังความคิด (Concept Mapping) คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนออกแบบแผนผังความคิด เพื่อนำเสนอความคิดรวบยอด และความเชื่อมโยงกันของกรอบความคิดโดยการใช้เส้นเป็นตัวเชื่อมโยง อาจจัดทำเป็นรายบุคคลหรืองานกลุ่ม แล้วนำเสนอผลงานต่อผู้เรียนอื่นๆ จากนั้นเปิดโอกาสให้ผู้เรียนคนอื่นได้ซักถามและแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม

สรุปว่า การเรียนรู้ Active Learning เป็นการเรียนรู้ที่กำหนดเป็นจุดเน้นเพื่อให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาการเรียนรู้ได้อย่างรอบด้าน ผู้สอนสามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ Active Learning โดยพิจารณาจากข้อมูลพื้นฐานที่เป็นเป้าหมายการเรียนรู้ตามหลักสูตร บริบทและความต้องการของผู้เรียน แล้วนำมาวางแผนและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ โดยสามารถเลือกจัดการเรียนรู้ผ่านรูปแบบการจัดการเรียนรู้ หรือสอดแทรกเทคนิคการเรียนรู้แบบ Active Learning ลงไปในกิจกรรมการเรียนรู้ขั้นต่างๆ นอกจากนี้ยังสามารถประยุกต์และสร้างสรรค์เทคนิคใหม่ ๆ ที่เหมาะสมกับผู้เรียน หากผู้สอนนำการเรียนรู้แบบ Active Learning มาใช้เป็นประจำจะช่วยฝึกทักษะการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน สร้างวัฒนธรรมและบรรยากาศการเรียนรู้แบบใหม่ เมื่อผู้เรียนมีความเคยชินกับการได้ฝึกปฏิบัติ ได้สะท้อนผล ได้แก้ปัญหา ได้สื่อสาร ผ่านกิจกรรมต่าง ๆ ก็จะเป็นการสะสมทักษะที่สำคัญอันจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนและในชีวิตประจำวันต่อไป

2.2 การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem based Learning) พัฒนาขึ้นเป็นครั้งแรกในช่วงปลาย ค.ศ. 1969 โดยคณะวิทยาศาสตร์สุขภาพ (Faculty of Health Science) ของ McMaster University ประเทศแคนนาดา โดยเริ่มกับนักศึกษาแพทย์ฝึกหัดหลังจากนั้นได้ขยายไปสู่มหาวิทยาลัยหลายแห่ง ส่วนใหญ่นำไปใช้กับหลักสูตรของนักศึกษาแพทย์ เนื่องจากผู้เรียนสาขาแพทย์นั้นต้องใช้ทักษะวิเคราะห์ปัญหาทางการรักษาสูง ต่อมาในปี ค.ศ. 1980 การจัดการเรียนรู้แบบนี้ได้ขยายไปสู่สาขาอื่นๆ เช่น สาขาวิทยาศาสตร์และสังคมศาสตร์ และได้มีการนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ในหลักสูตรสาขาต่างๆ อีกด้วย (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. 2548)

ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สรุปได้ ดังนี้ (อนุชา โสมาบุตร. 2562 ; ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. 2548)

1) ต้องมีสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและเริ่มต้นการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้

2) ปัญหาที่นำมาใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ ควรเป็นปัญหาที่พบเห็นได้ในชีวิตจริงของผู้เรียนหรือมีโอกาสที่จะเกิดขึ้นได้จริง

3) ผู้เรียนเรียนรู้โดยการนำตัวเอง (Self-Directed Learning) ค้นหาและแสวงหาความรู้คำตอบด้วนตนเอง บริหารเวลาเอง คัดเลือกวิธีการเรียนรู้และประสบการณ์เรียนรู้ รวมทั้งประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง

4) ผู้เรียนเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย เพื่อประโยชน์ในการค้นหาความรู้ ข้อมูลร่วมกัน เป็นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุและผล ฝึกให้ผู้เรียนมีการรับส่งข้อมูล เรียนรู้เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล และฝึกการจัดระบบตนเองเพื่อพัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกันเป็นทีม ความรู้คำตอบที่ได้มีความหลากหลายองค์ความรู้จะผ่านการวิเคราะห์โดยผู้เรียน มีการสังเคราะห์และตัดสินใจร่วมกัน การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนี้ นอกจากจัดการเรียนเป็นกลุ่มแล้วยังสามารถจัดให้ผู้เรียนเรียนรู้เป็นรายบุคคลได้ แต่อาจทำให้ผู้เรียนขาดทักษะในการทำงาร่วมกับผู้อื่น

5) การเรียนรู้มีลักษณะการบูรณาการความรู้และบูรณาการทักษะกระบวนการต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับคำตอบและความรู้ที่กระจ่างชัด

6) ความรู้ที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้จะได้มาภายหลังจากผ่านกระบวนการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแล้วเท่านั้น

7) การประเมินผลเป็นการประเมินผลจากสภาพจริง โดยพิจารณาการปฏิบัติงานความก้าวหน้าของผู้เรียน

ลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สิ่งสำคัญที่สุดคือ ปัญหาหรือสถานการณ์ที่จะเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ ลักษณะสำคัญของปัญหา (อนุชา โสมาบุตร. 2562 ; ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. 2548) มีดังนี้

1) เกิดขึ้นในชีวิตจริงและเกิดจากประสบการณ์ของผู้เรียนหรือผู้เรียนอาจมีโอกาสเผชิญกับปัญหานั้น

2) เป็นปัญหาที่พบบ่อย มีความสำคัญ มีข้อมูลประกอบเพียงพอสำหรับการค้นคว้า

3) เป็นปัญหาที่ยังไม่มีคำตอบที่ชัดเจน ตายตัว เป็นปัญหาที่มีความซับซ้อน คลุมเครือหรือผู้เรียนเกิดความสงสัย

4) ปัญหาที่เป็นประเด็นขัดแย้ง ข้อถกเถียงในสังคมยังไม่มีข้อยุติ

5) เป็นปัญหาที่อยู่ในความสนใจ เป็นสิ่งที่อยากรู้ แต่ไม่รู้

6) เป็นปัญหาที่สร้างความเดือดร้อน เสียหาย เกิดโทษภัยและเป็นสิ่งไม่ดีหากใช้ข้อมูลโดยลำพังเพียงคนเดียวอาจทำให้ตอบปัญหาผิดพลาด

7) เป็นปัญหาที่มีการยอมรับว่าจริง ถูกต้อง แต่ผู้เรียนไม่เชื่อว่าจริง ไม่สอดคล้องกับความคิดของผู้เรียน

8) ปัญหาที่อาจมีคำตอบหรือแนวทางในการแสวงหาคำตอบได้หลายทาง ครอบคลุมการเรียนรู้ที่กว้างขวางหลากหลายเนื้อหา

9) เป็นปัญหาที่มีความยากความง่าย เหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน

10) เป็นปัญหาที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที ต้องการการสำรวจค้นคว้าและการรวบรวมข้อมูลหรือทดลองดูก่อน จึงจะได้คำตอบไม่สามารถที่จะคาดเดาหรือทำนายได้ง่ายๆ ว่าต้องใช้ความรู้อะไร ยุทธวิธีในการสืบเสาะหาจะเป็นอย่างไรหรือคำตอบ หรือผลของความรู้เป็นอย่างไร

11) เป็นปัญหาที่ส่งเสริมความรู้ด้านเนื้อหาทักษะ สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษา

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานแสดงรายละเอียดของแต่ละขั้น (อนุชา โสมาบุตร. 2562 ; ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. 2548) มีดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่างๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้อยากเรียนได้และเกิดความสนใจที่ค้นคำตอบ

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา ผู้เรียนทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนจะต้องอธิบายสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ สรุปและประเมินค่าของคำตอบ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเองและประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเองและประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ ทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ผู้เรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาร่วมกันประเมินผลงาน

แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

สิ่งสำคัญในการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานคือ ปัญหา เพราะปัญหาที่ดีจะเป็นสิ่งกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจใฝ่แสวงหาความรู้ในการเลือกศึกษาปัญหาที่มีประสิทธิภาพ ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงพื้นฐานความรู้ความสามารถของผู้เรียน ประสบการณ์ ความสนใจและภูมิหลังของผู้เรียน เพราะคนเรามีแนวโน้มที่จะสนใจเรื่องใกล้ตัวมากกว่าเรื่องไกลตัว สนใจสิ่งที่มีความหมายและมีความสำคัญต่อตนเองและเป็นเรื่องที่ตนเองใส่ใจใคร่รู้ ดังนั้น การกำหนดปัญหาจึงต้องคำนึงถึงตัวผู้เรียนเป็นหลัก นอกจากนั้น ปัญหาที่ดียังต้องคำนึงสภาพแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกโรงเรียนที่

เอื้ออำนวยต่อการแสวงหาความรู้ของผู้เรียนอีกด้วย การนำแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนนั้น ผู้สอนควรมีขั้นตอนพิจารณาประเด็นต่างๆ เพื่อประกอบการเลือกใช้แนวทางการจัดการเรียนรู้ในแนวทางนี้ ซึ่งมีประเด็นสำคัญทีควรดำเนินการ (อนุชา โสมาบุตร. 2562 ; ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. 2548) ดังนี้

1) พิจารณาหลักสูตรของสถานศึกษา โดยดูจากผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้เหมาะสมกับวิธีการการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ทั้งทางด้านทักษะและกระบวนการเรียนรู้ จากนั้น จึงเลือกเนื้อหาสาระมากำหนดการสอน เช่น พิจารณาว่า ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังต้องการให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการค้นหาและแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เป็นต้น

2) กำหนดแหล่งข้อมูล เมื่อผู้สอนพิจารณาจากผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและกำหนดเนื้อหาสาระแล้ว ผู้สอนต้องกำหนดแหล่งข้อมูลต่างๆ ให้เพียงพอเพื่อให้ผู้เรียนนำมาแก้ปัญหาหรือค้นหาคำตอบได้ ซึ่งแหล่งข้อมูลเหล่านี้ ได้แก่ ตัวผู้สอน ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต วีดีทัศน์ บุคลากรต่างๆ และแหล่งการเรียนรู้ทั้งในโรงเรียนและนอกโรงเรียน

3) กำหนดและเขียนขอบข่ายปัญหาที่เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนต้องศึกษา ค้นหาคำตอบ

4) กำหนดกิจกรรมการจัดกระบวนการเรียนรู้ กิจกรรมการสอนที่ผู้สอนเลือกหรือสร้างขึ้นมาจะต้องทำให้ผู้เรียนสามารถเห็นแนวทางในการค้นพบความรู้หรือคำตอบได้ด้วยตนเอง

5) สร้างคำถาม เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถดำเนินกิจกรรมได้ ควรสร้างคำถามที่มีลักษณะกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจงานที่กำลังทำอยู่และมองเห็นทิศทางในการทำงานต่อไป

6) กำหนดวิธีการประเมินผล ควรเป็นการประเมินผลตามสภาพจริงโดยประเมินทั้งทางด้านเนื้อหา ทักษะกระบวนการและการทำงานกลุ่ม

2.3 การจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน

วิธีสอนแบบโครงงานเป็นฐาน (Project Based Learning) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีครูเป็นผู้กระตุ้นเพื่อนำความสนใจที่เกิดจากตัวนักเรียนมาใช้ในการทำกิจกรรมค้นคว้าหาความรู้ด้วยตัวนักเรียนเอง นำไปสู่การเพิ่มความรู้ที่ได้จากการลงมือปฏิบัติ การฟังและการสังเกตจากผู้เชี่ยวชาญ โดยนักเรียนมีการเรียนรู้ผ่านกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม ที่จะนำมาสู่การสรุปความรู้ใหม่ มีการเขียนกระบวนการจัดทำโครงงานและได้ผลการจัดกิจกรรมเป็นผลงานแบบรูปธรรม (ดุษฎี โยเหลาและคณะ. 2557: 19-20) ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทำงานตามระดับทักษะที่ตนเองมีอยู่ เป็นเรื่องที่สนใจและรู้สึกสบายใจที่จะทำ นักเรียนได้รับสิทธิในการเลือกว่าจะตั้งคำถาม และกำหนดความต้องการผลผลิตจากการทำงาน โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้สนับสนุนอุปกรณ์ ชี้แนะแหล่งเรียนรู้ สนับสนุนการแก้ไขปัญหา และสร้างแรงจูงใจให้แก่นักเรียน โดยลักษณะของการเรียนรู้แบบโครงงาน (เลิศชาย ปานมุข. 2559) มีดังนี้

1. นักเรียนกำหนดการเรียนรู้ของตนเอง
2. เชื่อมโยงกับชีวิตจริง สิ่งแวดล้อมจริง

3. มีฐานจากการวิจัย หรือ องค์ความรู้ที่เคยมี

4. ใช้แหล่งข้อมูล หลายแหล่ง

5. ฝังตรึงด้วยความรู้และทักษะบางอย่าง

6. ใช้เวลามากพอในการสร้างผลงาน

7. มีผลผลิต

ในการจัดการเรียนรู้แต่ละครั้ง ครูจะต้องเป็นผู้ที่มีความพร้อมและมีความแม่นยำในเนื้อหา เพื่อให้การจัดการเรียนรู้เป็นไปอย่างราบรื่น และสามารถอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ขณะทำกิจกรรม ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าว มีแนวทางในการจัดการเรียนรู้ 2 รูปแบบ (เลิศ ชาย ปานมุข. 2559) ดังนี้

1. การจัดกิจกรรมตามความสนใจของผู้เรียน เป็นการจัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนเลือกศึกษาโครงงานจากสิ่งที่สนใจอยากรู้ที่มีอยู่ในชีวิตประจำวัน สิ่งแวดล้อมในสังคม หรือจากประสบการณ์ต่างๆที่ยังต้องการคำตอบ ข้อสรุป ซึ่งอาจจะอยู่นอกเหนือจากสาระการเรียนรู้ในบทเรียนของหลักสูตร

2. การจัดกิจกรรมตามสาระการเรียนรู้ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยยึดเนื้อหาสาระตามที่หลักสูตรกำหนด ผู้เรียนเลือกทำโครงงานตามที่สาระการเรียนรู้ จากหน่วยเนื้อหาที่เรียนในชั้นเรียน นำมาเป็นหัวข้อโครงงาน

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐานมีความเชื่อว่า หากต้องการให้การเรียนรู้มีพลังและฝังในตัวผู้เรียนได้ ต้องเป็นการเรียนรู้ที่เรียนโดยการลงมือทำเป็นโครงการ (Project) ร่วมมือกันทำเป็นทีม และทำกับปัญหาที่มีอยู่ในชีวิตจริง โดยผู้เขียนได้ปรับปรุงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานตามแนวคิดของ วิจารณ์ พาณิช (2555 : 71-75) ดังนี้

1. การกำหนดหัวข้อโครงงาน (Define) คือ ขั้นตอนการทำให้สมาชิกของทีมงานรวมทั้งครูด้วยมีความชัดเจนร่วมกันว่า คำถาม ปัญหา ประเด็น ความท้าทายของโครงการคืออะไร และเพื่อให้เกิดการเรียนรู้อะไร

2. การวางแผนทำโครงงาน (Plan) คือ การวางแผนการทำงานในโครงการ ครูก็ต้องวางแผน กำหนดทางหนีทีไล่ในการทำหน้าที่โค้ช รวมทั้งเตรียมเครื่องอำนวยความสะดวกในการทำโครงการของนักเรียน และที่สำคัญ เตรียมคำถามไว้ถามทีมงานเพื่อกระตุ้นให้คิดถึงประเด็นสำคัญบางประเด็นที่นักเรียนมองข้าม โดยถือหลักว่า ครูต้องไม่เข้าไปช่วยเหลือจนทีมงานขาดโอกาสคิดเอง แก้ปัญหาเอง นักเรียนที่เป็นทีมงานก็ต้องวางแผนงานของตน แบ่งหน้าที่กันรับผิดชอบ การประชุมพบปะระหว่างทีมงาน การแลกเปลี่ยนข้อค้นพบแลกเปลี่ยนคำถาม แลกเปลี่ยนวิธีการ ยิ่งทำความเข้าใจร่วมกันไว้ชัดเจนเพียงใด งานในขั้น Do ก็จะสะดวกเลื่อนไหลดีเพียงนั้น

3. การปฏิบัติตามแผนโครงงาน (Do) คือ การลงมือทำ มักจะพบปัญหาที่ไม่คาดคิดเสมอ นักเรียนจึงจะได้เรียนรู้ทักษะในการแก้ปัญหา การประสานงาน การทำงานร่วมกันเป็นทีม การ

จัดการความขัดแย้ง ทักษะในการทำงานภายใต้ทรัพยากรจำกัด ทักษะในการค้นหาความรู้เพิ่มเติม ทักษะในการทำงานในสภาพที่ทีมงานมีความแตกต่างหลากหลาย ทักษะการทำงานในสภาพกดดัน ทักษะในการบันทึกผลงาน ทักษะในการวิเคราะห์ผล และแลกเปลี่ยนข้อวิเคราะห์กับเพื่อนร่วมทีม เป็นต้น ในขั้นตอน Do นี้ ครูเพื่อศิษย์จะได้มีโอกาสสังเกตทำความรู้จักและเข้าใจศิษย์เป็นรายคน และเรียนรู้หรือฝึกทำหน้าที่เป็นโค้ชด้วย

4. การถอดบทเรียน (Review) คือ การที่ทีมนักเรียนจะทบทวนการเรียนรู้ ที่ไม่ใช่แค่ทบทวนว่า โครงการได้ผลตามความมุ่งหมายหรือไม่ แต่จะต้องเน้นทบทวนว่างานหรือกิจกรรม หรือพฤติกรรมแต่ละขั้นตอนได้ให้บทเรียนอะไรบ้าง เอาทั้งขั้นตอนที่เป็นความสำเร็จและความล้มเหลวมาทำความเข้าใจ และกำหนดวิธีทำงานใหม่ที่ถูกต้องเหมาะสมรวมทั้งเอาเหตุการณ์ระทึกใจ หรือเหตุการณ์ที่ภาคภูมิใจ ประทับใจ มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน ขั้นตอนนี้เป็นการเรียนรู้แบบทบทวนไตร่ตรอง (reflection) หรือในภาษา KM เรียกว่า AAR (After Action Review)

5. การนำเสนอผลงาน (Presentation) คือ การนำเสนอผลผลิต ผลการค้นพบ หรือผลการแก้ปัญหา ให้เพื่อในชั้นเรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ หรือนำเสนอต่อสังคมระดับโรงเรียน หรือระดับชุมชนเพื่อเผยแพร่ความรู้ให้นำไปสู่การใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวาง เป็นขั้นตอนที่ให้การเรียนรู้ทักษะอีกชุดหนึ่ง ต่อเนื่องกับขั้นตอน Review เป็นขั้นตอนที่ทำให้เกิดการทบทวนขั้นตอนของงานและการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นอย่างเข้มข้น แล้วเอามานำเสนอในรูปแบบที่เร้าใจ ให้อารมณ์และให้ความรู้ (ปัญญา) ทีมงานของนักเรียนอาจสร้างนวัตกรรมในการนำเสนอก็ได้ โดยอาจเขียนเป็นรายงาน และนำเสนอเป็นการรายงานหน้าชั้น มี เพาเวอร์พอยท์ (PowerPoint) ประกอบ หรือจัดทำวีดิทัศน์นำเสนอ หรือนำเสนอเป็นละคร เป็นต้น

บทบาทของครูในฐานะผู้กระตุ้นการเรียนรู้

บทบาทสำคัญของครูในขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ ครูจะต้องแสดงบทบาทต่างๆ เพื่อส่งเสริมให้เกิดกระบวนการเรียนรู้แบบ Active Learning ขึ้น คือครูจะต้องเป็นผู้สังเกต โดยสังเกตการทำงานของนักเรียนและการเล่นของนักเรียน ครูต้องสร้างแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ โดยใช้คำถามปลายเปิดกระตุ้นการเรียนรู้แทนการบอกกล่าว ครูต้องศึกษาและรู้จักข้อมูลนักเรียนเป็นรายบุคคลเพื่อแสดงบทบาทให้เหมาะสมในการทำให้เกิด Active Learning กับนักเรียนเป็นรายคน ซึ่งบทบาทหรือสิ่งเหล่านี้ที่ครูแสดงออก มีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยการสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ บทบาทของครูจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง ครูเองจะต้องจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการรายวิชา โดยใช้แหล่งเรียนรู้ชุมชนและสื่อการเรียนรู้ต่างๆ ที่เป็นเรื่องใกล้ตัวนักเรียนและมีความเป็นปัจจุบัน ณ ขณะนั้น เช่น ข่าว ละครทีวี เรื่องราวในท้องถิ่น เป็นต้น มาเชื่อมโยงกับเนื้อหาบทเรียน นอกจากนั้นแล้ว ครูเองจะต้องคอยให้คำแนะนำ ชี้แนะ ชี้แจงให้รายละเอียดต่างๆเท่าที่จำเป็นเมื่อนักเรียนเกิดความสงสัย โดยครูจะต้องแสดงบทบาทเป็นผู้กระตุ้นการเรียนรู้ให้แก่นักเรียน (ดุษฎี โยเหลา และคณะ. 2557) ดังนี้

1. ครูใช้คำถามกระตุ้นการเรียนรู้ คำถามที่ใช้ในการกระตุ้นการเรียนรู้นั้น ต้องเป็นคำถามที่มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด และเพื่อให้นักเรียนได้อธิบาย โดยขึ้นต้นว่าทำไม หรือลงท้ายว่าอย่างไร อะไรบ้าง เพราะอะไร โดยคำถามเหล่านี้อาจเป็นคำถามในใบกิจกรรมหรือครูถามก่อนปฏิบัติกิจกรรม กำลังลงมือปฏิบัติกิจกรรมและ/หรือหลังปฏิบัติกิจกรรม ทุกคำถามต้องเชื่อมโยงไปยังรายวิชาที่เรียนเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดด้วย

2. ครูทำหน้าที่เป็นผู้สังเกต ครูจะต้องคอยสังเกตว่า นักเรียนแต่ละคนมีพฤติกรรมอย่างไร ขณะปฏิบัติกิจกรรมโดยการสังเกตต้องเป็นไปอย่างเหมาะสม คือ เมื่อครูเห็นว่าพฤติกรรมที่นักเรียนกำลังเรียนรู้ไม่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนหรืออันตรายแก่นักเรียนอื่นรอบตัว แต่ในทางกลับกันหากพฤติกรรมที่นักเรียนกำลังเรียนรู้ทำให้เกิดความเดือดร้อนหรือเกิดอันตรายต่อตัวนักเรียนเองและนักเรียนคนอื่น ครูจะต้องเข้าไปแทรกแซงและหยุดพฤติกรรมดังกล่าวทันที

3. ครูสอนให้นักเรียนเรียนรู้การตั้งคำถาม เมื่อนักเรียนสามารถตั้งคำถามได้ จะทำให้นักเรียน รู้จักถามเพื่อค้นคว้าข้อมูล รู้จักรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และร่วมแสดงความคิดเห็นของตนเองในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้เรื่อง การรู้จักถามเป็นอีกวิธีหนึ่งที่นักเรียนจะได้เรียนรู้และได้มาซึ่งความรู้ที่นักเรียนสนใจ

4. ครูเป็นผู้คอยให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนเกิดข้อสงสัย ครูจะต้องเป็นผู้คอยแนะนำชี้แจง ให้ข้อมูลต่างๆ หรือยกตัวอย่างเหตุการณ์ใกล้ตัวต่างๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของนักเรียนเชื่อมโยงไปสู่ความรู้ด้านอื่นๆในขณะทำกิจกรรมเมื่อนักเรียนเกิดข้อสงสัย หรือคำถาม โดยไม่บอกคำตอบแก่นักเรียน

5. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนคิดหาคำตอบด้วยตนเอง ซึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครั้งหนึ่งๆ ครูจะเป็นผู้สังเกตและคอยกระตุ้นด้วยคำถามให้นักเรียนได้คิดกิจกรรมที่อยากเรียนรู้และหาคำตอบในสิ่งที่สงสัยด้วยตนเอง

6. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนสร้างสรรค์ผลงานอย่างอิสระ ตามความคิดและความสามารถของนักเรียนเอง เพื่อให้นักเรียนได้ใช้จินตนาการและความสามารถของตนเองในการคิดสร้างสรรค์อย่างเต็มที่

2.4 การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

สะเต็มศึกษา (STEM Education) คือการสอนแบบบูรณาการข้าม กลุ่มสาระวิชา (Interdisciplinary Integration) ระหว่างศาสตร์สาขาต่างๆ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science: S) เทคโนโลยี (Technology: T) วิศวกรรมศาสตร์ (Engineer: E) และ คณิตศาสตร์ (Mathematics: M) โดยนำจุดเด่นของธรรมชาติตลอดจนวิธีการสอนของแต่ละสาขาวิชามาผสมผสานกันอย่างลงตัว เพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้ทุกแขนงมาใช้ในการแก้ปัญหา การค้นคว้าและการพัฒนาสิ่งต่างๆ ในสถานการณ์โลกปัจจุบัน ซึ่งอาศัยการจัดการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนหลายสาขาร่วมมือกันเพราะในการทำงานจริงหรือใน

ชีวิตประจำวันนั้นต้องใช้ความ รู้หลายด้านในการทำงานทั้งสิ้นไม่ได้แยกใช้ความรู้เป็นส่วนๆ นอกจากนี้ STEM Education ยังเป็นการส่งเสริมการพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับ ศตวรรษที่ 21 อีกด้วย ทั้งนี้ STEM Education เป็นการจัดการศึกษาที่มีแนวคิดและลักษณะ (พรทิพย์ ศิริภัทราชัย. 2556 : 49-56 ; สมชาย อุ่นแก้ว. 2560 : 1-17) ดังนี้

1. เป็นการบูรณาการข้ามกลุ่มสาระวิชา (Interdisciplinary Integration) นั่นคือเป็นการบูรณาการระหว่างศาสตร์สาขาต่างๆ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (S) เทคโนโลยี (T) วิศวกรรมศาสตร์ (E) และ คณิตศาสตร์ (M) ทั้งนี้ได้นำจุด เด่นของธรรมชาติตลอดจนวิธีการสอนของแต่ละสาขาวิชามาผสมผสานกันอย่างลงตัว กล่าวคือ

• วิทยาศาสตร์ (S) เน้นเกี่ยวกับความเข้าใจในธรรมชาติ โดยนักการศึกษามักชี้แนะให้อาจารย์ครูผู้สอนใช้วิธีการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยกระบวนการสืบเสาะ (Inquiry-based Science Teaching) กิจกรรมการสอนแบบแก้ปัญหา (Scientific Problem-based Activities) ซึ่งเป็นกิจกรรมที่เหมาะกับผู้เรียนระดับประถมศึกษา แต่ไม่เหมาะกับผู้เรียนระดับมัธยมศึกษา หรือมหาวิทยาลัย เพราะทำให้ผู้เรียนเบื่อหน่ายและไม่สนใจ แต่การสอนวิทยาศาสตร์ใน STEM Education จะทำให้นักเรียนสนใจ มีความกระตือรือร้น รู้สึกท้าทายและเกิดความมั่นใจในการเรียน ส่งผลให้ผู้เรียนสนใจที่จะเรียนในสาขาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นที่สูงขึ้นและประสบความสำเร็จในการเรียน

• เทคโนโลยี (T) เป็นวิชาที่เกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหา ปรับปรุง พัฒนาสิ่งต่างๆ หรือกระบวนการต่างๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของคนเรา โดยผ่านกระบวนการ ทำงานทางเทคโนโลยีที่เรียกว่า Engineering Design หรือ Design Process ซึ่งคล้ายกับกระบวนการสืบเสาะ ดังนั้น เทคโนโลยีจึงไม่ใช่เฉพาะคอมพิวเตอร์หรือ ICT เพียงอย่างเดียว แต่เป็นสิ่งอำนวยความสะดวกมากมายในชีวิตประจำวัน

• วิศวกรรมศาสตร์ (E) เป็นกิจกรรมการคิดสร้างสรรค์ การออกแบบพัฒนา ประยุกต์ ดัดแปลงสิ่งต่างๆ ให้เป็นนวัตกรรม นำของเก่ามาประยุกต์ใช้ใหม่ให้ดีกว่าเดิม หรือคิดค้นสิ่งใหม่สำหรับการใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน นักเรียนได้ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ซึ่งงานออกแบบ พัฒนา ดัดแปลง ประยุกต์ใช้สิ่งต่างๆ สามารถกำหนดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ได้ทั้งแบบง่ายๆ หรือแบบยุ่งยากซับซ้อน ขึ้นอยู่กับระดับชั้นของผู้เรียน สามารถปฏิบัติได้ตั้งแต่ระดับอนุบาลจนถึงระดับอุดมศึกษา

• คณิตศาสตร์ (M) ในที่นี้ไม่ได้หมายถึงการคำนวณเท่านั้น แต่เป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบอื่นที่สำคัญ ดังนี้

ประการแรก คือกระบวนการคิดคณิตศาสตร์ (Mathematical Thinking) ซึ่งได้แก่ การเปรียบเทียบ การจำแนก/จัดกลุ่ม การจัดแบบรูป และการบอกรูปร่างและคุณสมบัติ

ประการที่สอง คือภาษาคณิตศาสตร์ เด็กจะสามารถถ่ายทอดความคิดหรือ ความเข้าใจความคิดรวบยอด (Concept) ทางคณิตศาสตร์ได้โดยใช้ภาษาคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร เช่น มากกว่า น้อยกว่า เล็กกว่า ใหญกว่า ฯลฯ

ประการสุดท้าย คือการส่งเสริมการคิด คณิตศาสตร์ขั้นสูง (Higher-Level Math Thinking) จากกิจกรรมการเล่นของเด็กหรือการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน

2. เป็นการบูรณาการที่สามารถจัดสอนได้ในทุกระดับชั้นตั้งแต่ชั้นอนุบาล – มัธยมศึกษาตอนปลาย โดยพบว่าใน ประเทศสหรัฐอเมริกาได้กำหนดเป็นนโยบายทางการศึกษาให้แต่ละรัฐนำ STEM Education มาใช้ ผลจากการศึกษาพบว่า ครูผู้สอนใช้วิธีการสอนแบบProject-based Learning, Problem-based Learning, Design-based Learning ทำให้นักเรียนสามารถสร้างสรรค์พัฒนาชิ้นงานได้ดีและถ้าครูผู้สอนสามารถใช้ STEM Education ในการสอนได้เร็วเท่าใดก็จะยิ่งเพิ่มความสามารถและศักยภาพผู้เรียนได้มากขึ้นเท่านั้นซึ่งในขณะนี้ในบางรัฐของประเทศสหรัฐอเมริกามีการนำ STEM Education ไปสอนตั้งแต่ระดับวัยก่อนเรียน (Preschool) ด้วย

3. เป็นการสอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาการด้านต่างๆ อย่างครบถ้วน และสอดคล้องกับแนวการพัฒนาคนให้มีคุณภาพในศตวรรษที่ 21 เช่น

- ด้านปัญญา ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาวิชา
- ด้านทักษะการคิด ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิด โดยเฉพาะการคิดขั้นสูง เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ฯลฯ
- ด้านคุณลักษณะ ผู้เรียนมีทักษะการทำงานกลุ่มทักษะการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ การเป็นผู้นำตลอดจนการน้อมรับคำวิพากษ์วิจารณ์ของผู้อื่น

จากแนวคิดข้างต้นนักการศึกษาก็ยังได้มีบูรณาการศาสตร์อื่นประกอบเพื่อให้การจัดการศึกษา STEM Education นั้นครอบคลุมและพัฒนาผู้เรียนได้อย่างแท้จริงแบบรอบด้าน เช่น การจัดการศึกษา STEAM Education ที่มีการบูรณาการศิลปะ (A) ทำให้ผู้เรียนมีโอกาสถ่ายทอดหรือประยุกต์ใช้แนวคิดสำคัญ (Concept) ด้วยความคิดสร้างสรรค์และมีจินตนาการยิ่งขึ้นผู้เรียนยังสามารถสื่อสารความคิดของตนเอง ในรูปแบบของดนตรีและการเคลื่อนไหว การสื่อสารด้วยภาษาท่าทางหรือการวาดภาพ หรือการสร้างโมเดลจำลอง ทำให้ชิ้นงานนั้นๆ มีองค์ประกอบด้านความสวยงามและความพึงพอใจเพิ่มขึ้น เกิดเป็นชิ้นงานที่มีความสมบูรณ์ทั้งการใช้งานและความพอใจ นอกจาก STEM Education จะเป็นการบูรณาการศาสตร์ทั้ง 4 สาขาดังที่กล่าวข้างต้นแล้ว ยังเป็นการบูรณาการด้านบริบท (Context Integration) ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันอีกด้วย ซึ่งจะทำให้การสอนนั้นมีความหมายต่อผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของการเรียนนั้นๆ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ซึ่งจะเพิ่มโอกาสการทำงาน การเพิ่มมูลค่า และสามารถสร้างความแข็งแกร่งให้กับประเทศด้านเศรษฐกิจได้

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ต้องอาศัยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ประกอบด้วย องค์ประกอบ 6 ขั้นตอน (สมชาย อุ่นแก้ว. 2560 : 1-17) ได้แก่

ขั้นที่ 1 การวินิจฉัยปัญหา (Problem Identification) ขั้นตอนนี้เริ่มต้นจากการที่ผู้แก้ปัญหาตระหนักถึงสิ่งที่เป็นปัญหาในชีวิตประจำวันและจำเป็นต้องหาวิธีการหรือสร้างสิ่งประดิษฐ์ (Innovation) เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงบางครั้งคำถามหรือปัญหาที่เราระบุอาจประกอบด้วยปัญหาย่อย ในขั้นตอนของการระบุปัญหาผู้แก้ปัญหาต้องพิจารณาปัญหาหรือกิจกรรมย่อยที่ต้องเกิดขึ้นเพื่อประกอบเป็นวิธีการในการแก้ปัญหาใหญ่ด้วย

ขั้นที่ 2 การรวบรวมข้อมูลที่สัมพันธ์กับปัญหา (Related Information Search) หลังจากผู้แก้ปัญหาทำความเข้าใจปัญหาและสามารถระบุปัญหาย่อย ขั้นตอนต่อไปคือการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาดังกล่าว ในการค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้องผู้แก้ปัญหาอาจมีการดำเนินการ ดังนี้

1) การรวบรวมข้อมูล คือการสืบค้นว่าเคยมีใครหาวิธีแก้ปัญหาดังกล่าวนี้แล้วหรือไม่ และหากมีเขาแก้ปัญหาอย่างไร และมีข้อเสนอแนะใดบ้าง

2) การค้นหาแนวคิด คือการค้นหาแนวคิดหรือความรู้ทางวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์หรือเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องและสามารถประยุกต์ในการแก้ปัญหาได้ในขั้นตอนนี้ผู้แก้ปัญหาควรพิจารณาแนวคิดหรือความรู้ทั้งหมดที่สามารถใช้แก้ปัญหาและจดบันทึกแนวคิดไว้เป็นทางเลือก และหลังจากการรวบรวมแนวคิดเหล่านั้นแล้วจึงประเมินแนวคิดเหล่านั้น โดยพิจารณาถึงความเป็นไปได้ ความคุ้มทุน ข้อดีและจุดอ่อน และความเหมาะสมกับเงื่อนไขและขอบเขตของปัญหา แล้วจึงเลือกแนวคิดหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุด

ขั้นที่ 3 การออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Solution Design) หลังจากเลือกแนวคิดที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาแล้วขั้นตอนต่อไป คือ การนำความรู้ที่ได้รวบรวมมาประยุกต์เพื่อออกแบบวิธีการ กำหนดองค์ประกอบของวิธีการหรือผลผลิต ทั้งนี้ ผู้แก้ปัญหาต้องอ้างอิงถึงความรู้วิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีที่รวบรวมได้ประเมิน ตัดสินใจเลือกและใช้ความรู้ที่ได้มาในการสร้างภาพร่างหรือกำหนดเค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 การวางแผนและพัฒนาชิ้นงาน (Planning and Development) หลังจากที่ได้ออกแบบวิธีการและกำหนดเค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหาแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการพัฒนาต้นแบบ (Prototype) ของสิ่งที่ได้ออกแบบไว้ในขั้นตอนนี้ ผู้แก้ปัญหาต้องกำหนดขั้นตอนย่อยในการทำงานรวมทั้งกำหนดเป้าหมายและระยะเวลาในการดำเนินการแต่ละขั้นตอนย่อยให้ชัดเจน

ขั้นที่ 5 การทดสอบ ประเมิน และปรับปรุงชิ้นงาน (Testing, Evaluation and Design Improvement) เป็นขั้นตอนทดสอบและประเมินผลจากการใช้งานต้นแบบเพื่อแก้ปัญหา ผลที่ได้จากการทดสอบและประเมินอาจถูกนำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาผลลัพธ์ให้มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหามากขึ้น การทดสอบและประเมินผลสามารถเกิดขึ้นได้หลายครั้งในกระบวนการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 6 การนำเสนอผลงาน (Presentation) หลังจากการพัฒนา ปรับปรุงทดสอบและประเมินวิธีการแก้ปัญหาหรือผลลัพธ์จนมีประสิทธิภาพตามที่ต้องการแล้ว ผู้แก้ปัญหาต้องนำเสนอผลลัพธ์ต่อสาธารณชน โดยต้องออกแบบวิธีการนำเสนอข้อมูลที่เข้าใจง่ายและน่าสนใจ

ลักษณะสำคัญของสะเต็มศึกษา ประกอบด้วยลักษณะ 5 ประการ (พรทิพย์ ศิริภัทราชัย. 2556 : 49-56 ; สมชาย อุ่นแก้ว. 2560 : 1-17) ได้แก่

1) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้บูรณาการความรู้ และทักษะของวิชาที่เกี่ยวข้องในสะเต็มศึกษาในระหว่างการเรียนรู้

2) มีการท้าทายผู้เรียนให้ได้แก้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนด

3) มีกิจกรรมกระตุ้นการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active Learning) ของผู้เรียน

4) ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ผ่านการทำกิจกรรมหรือสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนดให้

5) สถานการณ์หรือปัญหาที่ใช้ในกิจกรรมมีความเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันของผู้เรียนหรือการประกอบอาชีพในอนาคต

2.5 การจัดการเรียนรู้โดยเน้นสร้างสรรค์เป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้โดยเน้นสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creativity-based Learning หรือ CBL) เป็นรูปแบบการสอนที่สอดคล้องกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) คือการจัดการสอนให้ผู้เรียนตื่นตัวในการค้นคว้าแทนที่จะรอรับการบรรยายแบบเดิม หลักสำคัญของ CBL คือ ผู้สอนจะลดบทบาทในการสอนมาเป็นผู้อำนวยการ ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ผู้เรียนจะได้นำเสนอแนวคิด และแนวทางในการแก้ปัญหานั้นๆ (วิริยะ ฤาชัยพาณิชย์. 2558 : 31) สำหรับครูที่จะพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบเน้นสร้างสรรค์เป็นฐานจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนวิธีการวัดและประเมินผลการเรียนให้สอดคล้องกัน โดยผู้สอนจะทำการวัดผลแบบค่อยเป็นค่อยไป ไม่ได้วัดผลจากการทำข้อสอบเพียงอย่างเดียว ถ้ามีการทดสอบก็ควรผสมผสานการทดสอบที่หลากหลาย ทั้งการทดสอบข้อเขียน การทดสอบแบบเลือกตอบ และการทดสอบภาคปฏิบัติ เพื่อวัดว่าผู้เรียนรู้อะไรบ้าง นอกจากการทดสอบแล้วครูควรทำการประเมินผลการเรียนรู้ในหลายมิติ (Multi-dimensional Assessment) เช่น การประเมินคุณภาพของผลงาน การอธิบายองค์ความรู้จากผลงาน ความสามารถในการสร้างผลงาน ความคิดสร้างสรรค์ในการนำเสนอผลงาน การทำงานเป็นร่วมมือ และก็จะวัดหลายครั้งเพื่อช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะในด้านที่ตนเองยังขาดไป ซึ่งผู้เรียนเองจะมีโอกาสพัฒนาตนเองในด้านทักษะต่าง ๆ และยังเก็บเกี่ยวความรู้ที่ได้จากการค้นคว้าและทำโครงงานในการวัดผลครั้งสุดท้าย ผู้สอนจะประเมินผลออกเป็นผลการเรียนที่ไม่ได้มีแค่เกรด แต่รายงานผลด้านอื่น ๆ ด้วยและอาจจะให้กรรมการภายนอกเป็นผู้ประเมินผลในการสอบนำเสนอ ผลงานเพื่อจบการเรียนในวิชานั้นๆ

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยเน้นสร้างสรรค์เป็นฐาน มีรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยประกอบด้วย 6 ขั้นตอน โดยทั้ง 6 ขั้นตอนนี้ไม่จำเป็นต้องดำเนินการให้เสร็จในแผนเดียวขึ้นอยู่กับเนื้อหาที่สอนหรือความยากง่ายของผลงานสร้างสรรค์ โดยมีลำดับขั้นตอนการสอนดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การสร้างแรงบันดาลใจ (Inspiration) เป็นกิจกรรมที่ครูกระตุ้นความอยากรู้ของผู้เรียนโดยเทคนิควิธีการที่หลากหลาย เป้าหมายสำคัญของขั้นตอนนี้คือทำให้ผู้เรียนมีแนวคิด (Idea) ที่จะสร้างผลงานอย่างใดอย่างหนึ่ง จากการกระตุ้นด้วยสถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริงหรือสถานการณ์ที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต ในขั้นนี้ครูสามารถปรับรูปแบบการสอนของตนเองโดยพัฒนาสื่อนวัตกรรมต่างๆ สำหรับการกระตุ้นความอยากรู้ของผู้เรียนมาใช้ประกอบการจัดการเรียนการสอน เช่น สื่อจากของจริง สื่อที่ใกล้ตัวผู้เรียน สื่อที่ผู้เรียนสนใจ โดยสื่อเหล่านั้นต้องสามารถเชื่อมโยงมาสู่เรื่องที่จะสอนและทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจได้

ขั้นที่ 2 การค้นคว้าด้วยตนเอง (Self-Study) เป็นขั้นตอนที่อาจเรียนเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มก็ได้ ขึ้นอยู่กับลักษณะของผลงานว่ามีความซับซ้อนมากหรือน้อย หลังจากที่ผู้เรียนมีแนวคิดที่จะสร้างผลงานอย่างใดอย่างหนึ่งแล้ว ครูจะกำหนดเวลาให้ผู้เรียนค้นหา รวบรวมข้อมูล แยกแยะและนำมาสร้างผลงาน รวมทั้งถอดผลงานให้เป็นองค์ความรู้ โดยกิจกรรมในขั้นนี้ครูต้องชี้แนะให้นักเรียนวางแผนการทำงาน เช่น การกำหนดเป้าหมาย แหล่งข้อมูล ระยะเวลาในการทำงาน และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศให้เป็นประโยชน์ ในการชี้แนะของครูมีเทคนิคสำคัญ 3 ประการ ในการกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ ดังนี้

2.1 ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนกล้าที่จะคิดนอกกรอบเพื่อเปิดโอกาสให้เกิดแนวคิดใหม่ๆ ขึ้น โดยให้ผู้เรียนสร้างจินตนาการโดยพาตนเองออกไปนอกกรอบความคิดเดิมๆ พยายามไม่ยึดติดกับความรู้หรือประสบการณ์เดิม ปลดปล่อยความคิดให้เป็นอิสระไม่มองว่าสิ่งที่เรากำลังจะคิดนั้นเป็นเรื่องผิด ให้เชื่อเสมอว่าการคิดนั้นตราบใดที่เรายังไม่ได้แสดงออกก็ย่อมไม่ก่อให้เกิดความเสียหาย

2.2 การค้นหาสิ่งที่เชื่อมโยงกัน ครูควรสร้างความเชื่อว่าสิ่งต่างๆ บนโลกนี้ล้วนสัมพันธ์เชื่อมโยงกัน เช่น คำศัพท์ต่างๆ กับข้อมูลทางประวัติศาสตร์ เกี่ยวข้องกันอย่างไร ชื่อสถานที่ต่างๆ มีที่มาอย่างไร พยายามฝึกให้ผู้เรียนค้นหาว่าสิ่งเหล่านั้นเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันอย่างไร มีอะไรที่เป็นจุดร่วมกันบ้าง การค้นหาสิ่งที่เชื่อมโยงกันมักจะทำให้เกิดความคิดที่แปลกใหม่

2.3 การลำดับความคิดและกลั่นกรองความคิด ในระหว่างที่ผู้เรียนกำลังค้นคว้า จะต้องนำข้อมูลที่ได้มากำหนดความชัดเจนของผลงานที่จะสร้างขึ้น โดยทบทวนความเป็นไปได้และประโยชน์ที่จะเกิดขึ้น รวมทั้งข้อดี ข้อเสียต่างๆ เพื่อให้ผลงานนั้นมีความชัดเจนสามารถนำไปสู่การใช้ประโยชน์ได้

ขั้นที่ 3 การออกแบบผลงาน (Design) เป็นการจัดทำรายละเอียดของผลงานที่ผู้เรียนได้กำหนดแนวคิดไว้แล้วให้มีความชัดเจน เช่น ผลงานนั้นมีลักษณะอย่างไร มีวิธีการใช้ประโยชน์อย่างไร โดยผู้เรียนอาจสร้างเป็นวัตถุสิ่งของ เอกสาร ข้อมูล วีดีโอ แบบจำลอง ฯลฯ โดยขั้นตอนนี้อาจมีการทดลองใช้เบื้องต้นเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ว่าผลงานนั้นใช้ได้จริงหรือไม่ หรือประเมินผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นว่า

เกิดประโยชน์เป็นไปตามที่ตั้งเป้าหมายไว้มากน้อยเพียงใด บทบาทของครูจะเป็นผู้ชี้แนะว่าผลงานที่สร้างขึ้นนั้นสอดคล้องกับเนื้อหาสาระของหน่วยการเรียนอย่างไร สอดคล้องกับตัวชี้วัดของหลักสูตรอย่างไรบ้าง และมีองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับผลงานนั้นอย่างไร

ขั้นที่ 4 การนำผลงานไปใช้ (Implementation) เมื่อผู้เรียนมีความมั่นใจว่าผลงานที่สร้างขึ้นนั้นนำไปปฏิบัติได้จริง การนำเสนอผลงาน หรือเผยแพร่ให้ผู้อื่นใช้ประโยชน์ได้แล้ว จึงดำเนินการนำผลงานไปใช้ตามที่ได้ออกแบบไว้ พร้อมทั้งศึกษาผลหรือติดตามผลว่าเป็นไปตามที่ตั้งเป้าหมายไว้มากน้อยเพียงใด

ขั้นที่ 5 การสรุปบทเรียน (Conclusion) เป็นการนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ของแต่ละบุคคลมาสรุปรวมกันว่าสาระความรู้และประสบการณ์ที่เกิดขึ้นจากการสร้างสรรค์ผลงานนั้นทำให้นักเรียนได้ความรู้และประสบการณ์อะไรบ้าง สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหน่วยการเรียนนั้นหรือไม่ วิธีการสรุปบทเรียนสามารถทำได้หลายวิธี (ประทุม ศรีรักษา. 2547) ดังนี้

1) สรุปจากการตั้งคำถาม โดยการซักถามให้นักเรียนสรุปรวบรวมโดยใช้ภาษาของนักเรียนเอง

2) สรุปจากการใช้อุปกรณ์ โดยใช้อุปกรณ์เป็นสื่อเพื่อให้นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนไปแล้ว

3. สรุปจากการเล่าประสบการณ์ที่พบเห็นและจำได้การสังเกต การทดลอง การสาธิต การปฏิบัติ การรับฟังเสียงสะท้อนของคนรอบข้าง ฯลฯ

4. สรุปจากการสร้างสถานการณ์ขึ้น โดยครูสร้างสถานการณ์ขึ้น และให้นักเรียนสรุปจากสถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้น ซึ่งสถานการณ์นั้นๆ อาจจะเหมือนกับสถานการณ์การเรียนที่ผ่านไปหรืออาจใช้สถานการณ์ใหม่ก็ได้

5. สรุปโดยการบรรยาย เป็นวิธีการสรุปง่ายๆ ที่ผู้สอนเป็นผู้สรุปความคิดรวบยอด หรือสาระสำคัญของบทเรียนให้ผู้เรียนฟัง โดยผู้ว่า “เรื่องนี้สรุปได้ว่า.....”

6. สรุปจากการใช้กิจกรรม อาจให้นักเรียนสังเกตการณ์สาธิตและการทดลอง และสรุปสาระสำคัญของเรื่องนั้นๆ

ขั้นที่ 6 การประเมินผลการเรียนรู้ (Assessments) เป็นกระบวนการนำข้อมูลต่างๆ ที่ได้จากการวัดมาพิจารณาตัดสินว่า ผู้เรียนสามารถบรรลุตามเป้าหมายหรือจุดประสงค์ของการจัดการศึกษาเพียงใด มีสิ่งใดที่ต้องการปรับปรุงและพัฒนาให้ดีขึ้น ซึ่งประโยชน์ของการวัดและการประเมินผลของการจัดการเรียนการสอนจึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญ นอกจากนี้แล้วผลจากการวัดและการประเมินยังเป็นข้อมูลที่ครูนำมาใช้ในการปรับปรุงการสอนของตนให้มีคุณภาพ และเกิดแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตรให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น การวัดและการประเมินผลจึงมีความเกี่ยวพันกับการกำหนดความมุ่งหมายของการเรียนการสอน และการจัดประสบการณ์เรียนรู้

บรรยากาศและสภาพแวดล้อมในการสอนแบบเน้นสร้างสรรค์เป็นฐาน มีหลักการจัดการเรียนรู้โดยประกอบด้วย บรรยากาศ 9 ข้อ (วิริยะ ฤาชัยพาณิชย์. 2558 : 31-37) ต่อไปนี้

1) ครูควรกำหนดเวลาให้นักเรียนได้ค้นคว้า อภิปราย และนำเสนอผลงานให้มากเพียงพอ ใช้เวลาในการถ่ายทอดความรู้ให้น้อยลง และครูควรทำหน้าที่เป็นผู้ชี้แนะโดยคอยให้คำแนะนำเป็นรายบุคคลหรือเป็นรายกลุ่มมากกว่าการบรรยายหน้าชั้นเรียน

2) หลีกเลี่ยงการอธิบายอย่างละเอียด แต่จะพยายามให้นักเรียนค้นหาคำตอบและค้นพบแนวคิดด้วยตนเอง ครูจะไม่อธิบายรายละเอียดเมื่อนักเรียนมีคำถามแต่จะชี้แนะด้วยคำถามเพื่อให้นักเรียนเกิดความคิด และพยายามค้นหาคำตอบด้วยตนเอง

3) หากผู้เรียนมีความกลัวว่าจะตอบผิด ครูต้องกระตุ้นทันทีโดยพยายามรับฟังและพยายามชวนให้นักเรียนวิเคราะห์ว่าแนวคิดของนักเรียนนั้นมีข้อดีข้อเสียอย่างไร

4) ครูควรหลีกเลี่ยงการตัดสินแบบเด็ดขาด ครูจะไม่พยายามตัดสินว่าอะไรผิด อะไรถูก เพราะจะเป็นการจำกัดความคิดของนักเรียน แต่จะใช้วิธีถามว่าแน่ใจหรือ ทำไมคิดอย่างนั้นหรือเพื่อน ๆ คิดเห็นอย่างไรในเรื่องนั้น

5) บรรยากาศของการสอนแบบเน้นสร้างสรรค์เป็นฐานที่สำคัญมาก ๆ คือ การสนับสนุนให้นักเรียนคิดค้นหาแนวคิดที่จะนำไปใช้แก้ปัญหาต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

6) ใช้เรื่องที่นักเรียนสนใจเป็นเนื้อหานำ และการค้นคว้า และเนื้อหาวิชาความรู้ตามตำราเป็นตัวตามช่วงเวลาเรียนควรยาวกว่า 90 นาที

7) ควรกำหนดหน่วยการเรียนที่บูรณาการสาระการเรียนรู้หลายวิชาในหน่วยเดียวกัน จะทำให้การสร้างผลงานของนักเรียนนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงได้มากขึ้น โดยปัญหาหรือสถานการณ์ในการเรียนสามารถกำหนดให้เกี่ยวโยงกับวิชาต่างๆ ครูอาจสอนพร้อม ๆ กันทั้ง 2-3 วิชาในห้องเรียนเดียวกัน สอนแบบเน้นสร้างสรรค์เป็นฐานจะเน้นให้เด็กสนใจพัฒนาการตนเองในด้านต่าง ๆ จึงไม่จำเป็นต้องวัดผลครั้งเดียว

8) ควรมีการวัดผลและรายงานผลให้นักเรียนรู้และพัฒนาตนเอง ในแต่ละด้าน สอนแบบเน้นสร้างสรรค์เป็นฐานจะได้ผลดีจากความสมัครใจ ความสนใจของนักเรียน และความร่วมมือมากกว่าการบังคับให้รู้ ดังนั้นการตัดคะแนนและลงโทษ เป็นสิ่งที่ควรหลีกเลี่ยง

9) ครูจะเป็นผู้รับฟังเรื่องราวที่นักเรียนคิด นำเสนอ และเรียนรู้ไปพร้อมๆ กับเด็ก ครูอาจมีการติติง และแสดงความคิดเห็นในจังหวะที่เหมาะสม และสิ่งที่จำเป็นมาก ๆ คือการให้กำลังใจ

สรุปว่า ความคิดสร้างสรรค์มีความสำคัญอย่างยิ่งในการแก้ปัญหาการดำเนินชีวิตในปัจจุบัน เนื่องจากปัญหาในโลกยุคใหม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว บุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์จึงเป็นผู้ที่สามารถแก้ปัญหาได้ตรงกับบริบทใหม่ๆ และสร้างโอกาสในการประกอบความสำเร็จในชีวิตได้ ดังนั้นการเรียนรู้จึงควรเน้นการคิดสร้างสรรค์เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดสร้างสรรค์อย่างต่อเนื่อง

2.6 การจัดการเรียนรู้แบบคิดฉายภาพ

เทคนิคการคิดแบบฉายภาพ (Visual Thinking) เป็นวิธีการคิดที่เน้นกระตุ้นกระบวนการทางสมองโดยเชื่อมโยงรูปภาพกับภาษาหรือข้อมูลที่สะสมไว้ในความทรงจำแล้วมีการแปลงให้อยู่ในรูปแบบใหม่หรือรูปแบบที่แตกต่างออกไป ทำให้ได้สารสนเทศที่บุคคลนำไปใช้ในการแก้ปัญหา หรือตอบคำถามหรือให้เหตุผลและทำการตัดสินใจได้ต่อไป (จินตนา ธนวิบูลย์ชัย. 2559) การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง ต้องให้ความสำคัญกับการรับรู้ เมื่อสมองรับรู้ภาพพร้อมกับข้อมูลจากการรับฟังจะสามารถรับข้อมูลเข้าสมองได้เป็นอย่างดี นอกจากนั้น สมองจะสามารถเรียนรู้ได้ดีเมื่อสร้างแผนภาพความคิด เพราะการสร้างแผนภาพความคิดทำให้สมองสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่มีอยู่ นำมาจัดระบบข้อมูลสร้างเป็นแผนภาพ ก่อให้เกิดความคิดและการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ข้อดีของแผนภาพความคิดคือช่วยให้คิดได้หลายมิติและช่วยให้จดจำความรู้จากการสะท้อนสิ่งที่คิดออกเป็นมาเป็นภาพ (พรพิไล เลิศวิชา และอัครภูมิ จารุกร. 2550) ซึ่งสามารถย้อนกลับมาศึกษาทบทวนซ้ำได้ การคิดแบบฉายภาพ (Visual Thinking) เป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้การเรียนรู้สอดคล้องกับการทำงานของสมอง ช่วยเพิ่มความสามารถในการรับรู้โดยใช้ภาพจากการวาดสร้างการรับรู้ข้อมูลความรู้ต่างๆ ให้เป็นระบบ ทำให้จดจำได้ระยะยาวและเรียกค้นความรู้มาใช้ประโยชน์ได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้น นิยามของ Visual Thinking คือ กระบวนการออกแบบความคิดที่จะช่วยสร้างวิธีคิดใหม่ให้เราคิดและมองอะไรชัดขึ้น ง่ายขึ้น เห็นความเชื่อมโยงในสิ่งต่างๆ อย่างเป็นรูปธรรม (ไพฑูรย์ อนันต์ทเขต. 2562 : เว็บไซต์)

ประโยชน์ของ Visual Thinking

1. ช่วยเร้าการคิดของนักเรียนด้วยภาพง่ายๆ (Visual Note-taking) การได้จดข้อมูลเป็นการขยับร่างกายหนึ่งเดียวระหว่างรับความรู้ ข้อมูลต่างๆจากการฟังบรรยาย หากเปลี่ยนการจดมาเป็นการวาดภาพง่ายๆ ใช้สีสัน เส้น และลดปริมาณตัวอักษรให้เหลือเพียงประเด็นสำคัญ จะทำให้เห็นภาพรวมของเรื่องทั้งหมด และเห็นความเชื่องโยงกลุ่มข้อมูลได้ นอกจากนี้ยังทำให้คงสมาธิของผู้เรียนได้นานขึ้นเพราะได้คิดภาพและวาดตาม สามารถถามประเด็นที่ตกหล่น สงสัย หรือหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติมได้ง่าย

2. ใช้ภาพช่วยเล่าเรื่อง (Visual Aid for Storytelling) ในการสอนแบบบรรยาย การเล่าเรื่องราวต่างๆ หากใช้การวาดภาพประกอบการเล่าไปด้วย จะส่งผลให้เราพูดไปยังประเด็นสำคัญก่อน ซึ่งหากมีเวลาการพูดจำกัดนั้นจะทำให้ผู้เล่าเรื่องถ่ายทอดประเด็นสำคัญๆได้ นอกจากนี้การวาดภาพยังช่วยให้เห็นความสัมพันธ์ ความเชื่อมโยงต่างๆ ของข้อมูลได้ตรงกันทั้งผู้เล่าและผู้ฟังแม้จะเล่าเรื่องราวที่ซับซ้อนมากๆ หรือมีเล่าเรื่องสลับประเด็นไปมา แต่ผู้ฟังก็จะสามารถเห็นประเด็นที่เล่าอยู่ได้จากภาพที่วาดเอาไว้ได้

3. ช่วยระดมแนวคิดด้วยภาพ (Visual Facilitation) ในการเป็น Facilitator หรือเป็นผู้นำวงสนทนาต่างๆ มักจะใช้ทักษะการจดบันทึก จดรวบรวมแนวคิด ทบทวนความคิดเห็นต่างๆ และ

สรุปการสนทนา ซึ่งการวาดภาพลงไปในการจดกระดาน หรือจดประเด็นแนวคิด จะสามารถเห็นภาพรวมได้ง่าย หรือเห็นประเด็นที่ซ้ำซ้อน ตกหล่น เพื่อให้ Facilitator ได้สอบถามทำความเข้าใจให้ถูกต้องที่สุดได้ง่ายขึ้น

4. ช่วยการสอนของครู (Visual Accelerated Classroom) ในการสอนนอกจากจะช่วยการเล่าบรรยายของครู อาจารย์ วิทยากร และการจดบันทึกของผู้เรียนแล้วภาพ Visual ยังสามารถประยุกต์ไปทำเป็นกิจกรรมต่างๆในห้องเรียนได้อีกด้วย เช่น ให้ผู้เรียนวาดเนื้อหาความรู้เป็นภาพ แล้วผลัดกันสอนในห้อง เป็นต้น

ในการฝึกฝน Visual Thinking นั้นมีทักษะพื้นฐานดังนี้

1. ฟัง-จับประเด็น เป็นการฟังอย่างตั้งใจและจับประเด็นให้ได้เพื่อนำไปวาด ลดการสอดแทรกความคิดเห็นส่วนตัวให้มากที่สุด

2. ถาม-ตอบ เพื่อทำให้ได้รายละเอียดของข้อมูลครบถ้วน หรือไขข้อสงสัยในบางจุด ดังนั้นการถามตอบเพิ่มเติมจึงเป็นอีกทักษะสำคัญสำหรับ Visual thinking

3. คิด-เชื่อมโยง หลังจากการฟังและถามข้อมูลเพิ่ม ผู้ที่ทำหน้าที่จดบันทึกจะต้องทำการเชื่อมโยงภาพในจินตนาการให้ตรงกับคำสำคัญที่สุด ก่อนที่จะวาดออกมา

4. วาด หลังจากทำการคิดภาพในจินตนาการได้เรียบร้อย ก็จะทำการวาดภาพนั้นออกมา โดยเน้นที่ความรวดเร็ว และสื่อสารได้ชัดเจนพอ ไม่จำเป็นต้องลงรายละเอียดให้สวยงามก็ได้

เทคนิคการวาดภาพแบบ Visual Thinking

การวาดภาพแบบ Visual Thinking เป็นการถ่ายทอดความคิดออกมาเป็นภาพโดยภาพนั้นสามารถอธิบายความคิดของผู้วาดได้ การวาดภาพแบบ Visual Thinking อาจเป็นเพียงการวาดเพื่อให้ตนเองใช้จินตนาการได้อย่างเต็มที่โดยไม่มีการสื่อสารกับผู้อื่น หรืออาจเป็นการวาดเพื่อสื่อสารความคิดของตนเองให้บุคคลอื่นเข้าใจ หรืออาจเป็นการวาดภาพร่วมกันเพื่อระดมสมองจากความคิดของหลายๆ คน เพื่อให้ทุกคนเข้าใจสิ่งที่กำลังพิจารณาหาข้อสรุปได้ตรงกัน ดังนั้น การวาดภาพแบบ Visual Thinking จึงเน้นที่การสะท้อนความคิดให้เป็นรูปธรรมอย่างรวดเร็ว วาดได้ง่าย และชัดเจนพอที่จะมองออกว่าสื่อสารถึงอะไร ไม่จำเป็นต้องมีทักษะทางศิลปะมาก หรือประณีตสวยงาม ซึ่งเทคนิคในการวาดภาพมีหลากหลายวิธีการ ผู้เรียนสามารถเลือกวิธีการต่างๆ เพื่อวาดภาพสะท้อนความคิดของตนเอง ดังนี้

1. การเขียนสัญลักษณ์ (Symbol/Icon) เป็นการฉายภาพความคิดใช้สัญลักษณ์หรือรูปลักษณ์สิ่งของต่างๆ ในรูปแบบอย่างง่าย ไม่เน้นความประณีตสวยงามแต่ให้สามารถสะท้อนเอกลักษณ์หรือลักษณะสำคัญของสิ่งนั้นๆ ได้แก่ การวาดภาพใบหน้าที่แสดงอารมณ์ในลักษณะต่างๆ การวาดภาพลายเส้นบุคคลที่แสดงท่าทางต่างๆ การวาดภาพลายเส้นแทนสิ่งของ เช่น ภาพลายเส้นผลไม้ สัตว์ หรือสิ่งของต่างๆ และการวาดตราสัญลักษณ์ของหน่วยงานหรือองค์กรต่างๆ เป็นต้น

2. การเขียนแผนภาพ (Diagram) แผนภาพช่วยในการถ่ายทอดความคิดที่เป็นนามธรรมหรือจินตนาการให้กลายเป็นรูปธรรม ครูควรฝึกให้นักเรียนคิดฉายภาพเกี่ยวกับสิ่งที่เป็น

นามธรรมโดยใช้แผนภาพลักษณะต่างๆ ถ้านักเรียนได้ฝึกการถ่ายทอดความคิดออกมาเป็นแผนภาพ จะทำให้มีทักษะในการวาดภาพเพื่อสื่อสารความคิด ช่วยพัฒนาทักษะการคิด และสร้างการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งได้เป็นอย่างดี และการวาดแผนภาพสามารถวาดไปพร้อมกับการคิดโดยมีแผนภาพหลายรูปแบบให้เลือกใช้ ดังนี้

2.1 ผังความคิด (Mind mapping) เป็นผังกราฟิกที่แสดงความสัมพันธ์ของสาระหรือความคิดต่างๆ ให้เห็นเป็นโครงสร้างในภาพรวม โดยใช้ตำแหน่ง ระยะห่างจากจุดศูนย์กลาง สี เครื่องหมาย รูปทรงเรขาคณิตและภาพแสดงความหมายและเชื่อมโยงของความคิดหรือสาระนั้น ๆ

2.2 ผังมโนทัศน์ (Concept map) เป็นผังกราฟิกที่แสดงมโนทัศน์หรือความคิดรวบยอดใหญ่ไว้ตรงกลางและแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์และมโนทัศน์ย่อยๆ เป็นลำดับขั้นด้วยเส้นเชื่อมโยง แผนที่ความคิดเป็นการทำงานร่วมกันของสมองด้านซ้ายและด้านขวา สมองด้านซ้ายจะทำหน้าที่ในการวิเคราะห์คำ สัญลักษณ์ ตรรกวิทยา สมองด้านขวาจะทำหน้าที่ในการสังเคราะห์ รูปแบบ สี รูปร่าง

2.3 ผังต้นไม้ (Tree diagrams) เป็นผังกราฟิกที่ใช้แสดงความสัมพันธ์ของเรื่องที่มีความสำคัญลดหลั่นกันเป็นชั้น ๆ มีรูปร่างคล้ายแผนภูมิบริหารองค์การ โดยนำมาจัดเรียงให้มีรูปร่างลักษณะคล้ายต้นไม้ที่มีกิ่ง ก้าน สาขา ดอก ใบ ทำให้มองเห็นภาพแผนผังระบบที่เป็นระบบหลาย ๆ ความคิดเหล่านั้นได้อย่างชัดเจน

2.4 ผังก้างปลา (Fishbone diagram) เป็นผังกราฟิกที่นำเสนอข้อมูลให้เห็นรายละเอียดของเหตุที่นำไปสู่การเกิดผลของเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

2.5 ผังใยแมงมุม (Web diagram) เป็นผังกราฟิกที่ใช้แสดงมโนทัศน์แบบหนึ่ง โดยแสดงความคิดรวบยอดใหญ่ไว้ตรงกลาง และเส้นที่แยกออกจากความคิดรวบยอดใหญ่จะแสดงรายละเอียดของความคิดนั้น

2.6 ผังลำดับ (Sequential map) ใช้แสดงลำดับขั้นตอนของสิ่งต่าง ๆ หรือกระบวนการต่าง ๆ

2.7 ผังวัฏจักร (Cycle map) เป็นผังกราฟิกที่แสดงลำดับขั้นตอนที่ต่อเนื่องกันเป็นวงกลม หรือเป็นวัฏจักรที่ไม่แสดงจุดสิ้นสุดหรือจุดเริ่มต้นที่แน่นอน

2.8 เวนน์ไดอะแกรม (Venn diagram) เป็นผังกราฟิกที่เป็นผังวงกลม 2 วง หรือมากกว่า ที่มีส่วนหนึ่งซ้อนกันอยู่ เป็นผังกราฟิกที่เหมาะสำหรับการเปรียบเทียบสิ่ง ซึ่งมีความเหมือนและความแตกต่าง

2.9 ทีชาร์ต (T-chart) เป็นผังกราฟิกที่แสดงความแตกต่างของสิ่งที่ศึกษา โดยแบ่งกระดาษออกเป็น 2 ส่วน เช่น ฝั่งซ้ายเป็นการอธิบายข้อดีของแนวคิดที่กำลังจะลงมือปฏิบัติ ส่วนฝั่งขวาเป็นการอธิบายข้อเสียของเรื่องนั้น

2.10 แผนภูมิรูปวงกลม (Pie-chart) เป็นแผนผังกราฟิกที่แสดงการเปรียบเทียบข้อมูล โดยเป็นการแสดงสัดส่วนของข้อมูลภายในพื้นที่ของวงกลม จะทำให้เห็นความแตกต่างของพื้นที่ซึ่งมีขนาดต่างๆ ตามสัดส่วนที่แตกต่างกัน

2.11 แผนภูมิแท่ง (Bar graph) เป็นผังกราฟิกที่แสดงให้เห็นและเข้าใจความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ได้ชัดเจน เป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยตัวแปรนั้นมีค่าไม่ต่อเนื่อง

2.12 ตารางเปรียบเทียบ (Compare table) เป็นผังกราฟิกที่เสนอข้อมูลในรูปแบบตารางช่วยให้เข้าใจได้ง่าย เพราะจัดข้อมูลไว้เป็นหมวดหมู่ ซึ่งข้อมูลที่เสนอนั้นอาจเป็นการเปรียบเทียบความเหมือนกันหรือต่างกันของข้อมูล

3. การเขียนภาพเชิงอุปมาอุปมัย (Analogy) เป็นการเขียนภาพเพื่อแสดงการเปรียบเทียบเรื่องราวหรือสิ่งที่ต้องการอธิบายให้เห็นเป็นรูปธรรมโดยการเขียนภาพที่ถ่ายทอดความคิดให้ผู้อื่นเกิดความเข้าใจและมองเห็นรายละเอียดของเรื่องนั้นได้อย่างรอบด้าน นอกจากนั้นยังเป็นการกระตุ้นให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ได้ด้วย เช่น การเปรียบเทียบการทำงานของสมองกับการประมวลผลของคอมพิวเตอร์ว่ามีลักษณะที่เหมือนและแตกต่างกันอย่างไร จะทำให้นักเรียนเข้าใจระบบการทำงานของทั้งสองอย่างมากขึ้น ทั้งนี้ การเขียนภาพเชิงอุปมาอุปมัยอาจเขียนเป็นภาพหนึ่งภาพซึ่งอธิบายสามารถความคิดรวบยอด สำนวน สุภาษิต คำพังเพยต่างๆ เช่น ภาพคนเข็นครกขึ้นภูเขา ภาพคนขี่ช้างจับตั๊กแตน ภาพคนตำน้ำพริกละลายแม่น้ำ เป็นต้น

4. การเขียนภาพแบบเล่าเรื่องราว (Scene) เป็นการเขียนภาพที่อธิบายเหตุการณ์หรือเรื่องราวต่างๆ ที่สามารถเล่าเรื่องตามลำดับเหตุการณ์ตั้งแต่ต้นจนจบได้ ซึ่งสามารถผสมผสานทั้งสัญลักษณ์ แผนภาพ แผนภูมิ หรือภาพบุคคล สัตว์ สิ่งของ ข้อความ ถ้าผู้เรียนสามารถวาดภาพเพื่อเล่าเหตุการณ์ทั้งหมดได้ภายในภาพเดียวจะถือว่าเป็นการคิดแบบฉายภาพที่มีประสิทธิภาพ โดยส่วนมากการวาดเรื่องราวจะใช้สำหรับอธิบายปรากฏการณ์ เหตุการณ์ ประสบการณ์ ของตนเอง เพื่อสื่อสารให้บุคคลอื่นเข้าใจ มีลักษณะเหมือนฉากละครที่เล่าเหตุการณ์ตามลำดับ และผู้เรียนจะวาดได้ดีเมื่อเป็นเหตุการณ์ที่มาจากประสบการณ์และมุมมองของตัวผู้วาดเอง

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการคิดแบบฉายภาพ

เทคนิคการคิดแบบฉายภาพสามารถนำไปผสมผสานกับวิธีสอนได้หลายแบบ ครูผู้สอนอาจออกแบบกิจกรรมโดยใช้เทคนิคการคิดแบบฉายภาพร่วมกับวิธีสอนต่างๆ ที่สอดคล้องกัน เช่น การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับเทคนิคการคิดแบบฉายภาพ โดยผสมผสานเทคนิคการคิดแบบฉายภาพเข้ากับรูปแบบการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ของไดรเวอร์และเบลล์ จะได้กิจกรรมการเรียนรู้ที่มี 5 ขั้นตอน ซึ่งผู้เขียนได้ศึกษาและปรับปรุงวิธีการสอนจากงานวิจัยของ สุทธิยา สุวรรณ. 2556 : 1120-1121) ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นที่ครูกำหนดสถานการณ์ หรือปัญหาในการเรียนรู้ อธิบายจุดมุ่งหมาย และสนทนาเพื่อสร้างแรงจูงใจให้เกิดการอยากรู้อยากเรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นทบทวนความรู้เดิม ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 4 คน โดยคละความสามารถเก่งปานกลาง อ่อน (1:2:1) แล้วครูนำเสนอปัญหาหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ พร้อมใช้คำถามที่ให้นักเรียน แสดงความรู้เดิม แล้วเขียนความรู้เดิมโดยให้นักเรียนออกแบบวิธีการวาดภาพเอง อาจวาดภาพในรูปของสัญลักษณ์ แผนภาพ ผังมโนทัศน์ ภาพเปรียบเทียบ หรือภาพการเล่าเรื่อง ตามความถนัดและความชอบของแต่ละคน แล้วนำมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม ร่วมกันพิจารณาความเหมือนหรือความแตกต่าง ที่เกิดจากความคิดของตนเองและของผู้อื่น

ขั้นที่ 3 ขั้นปรับเปลี่ยนความคิด เป็นขั้นตอนที่ครูกำหนดให้นักเรียนศึกษาความรู้ใหม่ หรือค้นหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนเติมความคิดรวบยอดลงไปในภาพวาดของตนเองให้สมบูรณ์และถูกต้องยิ่งขึ้น แล้วแสดงความคิดเห็นในเรื่องที่ศึกษา เพื่อนำแนวคิดมาวางแผนออกแบบ ทดลอง สืบค้นข้อมูล รวบรวมข้อมูล แล้วอภิปรายผลร่วมกันให้เกิดแนวความคิดใหม่หรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาหรืออธิบายสถานการณ์ที่กำหนดแต่ต้น โดยให้ผู้เรียนช่วยกันหาแนวทางหรือเหตุผลมาสนับสนุนแนวความคิดหรือความรู้ใหม่ที่นักเรียนมีความเข้าใจร่วมกัน

ขั้นที่ 4 ขั้นนำความคิดไปใช้ ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันนำแนวความคิดที่ได้จากความรู้ใหม่มาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ที่เกิดขึ้น หรือร่วมกันกำหนดสถานการณ์ขึ้นพร้อมกับหาวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์นั้นๆ

ขั้นที่ 5 ขั้นทบทวน ให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มทบทวนความรู้และความเข้าใจตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดบทเรียน แล้วนำความรู้จากประสบการณ์เดิมมาเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่โดยร่วมกันวาดภาพถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจเหล่านั้น และสรุปองค์ความรู้ใหม่ร่วมกันอีกครั้ง

จากขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับเทคนิคการคิดแบบฉายภาพข้างต้นจะเห็นได้ว่าเทคนิคการคิดแบบฉายภาพได้ถูกนำไปใช้ตั้งแต่ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน และกิจกรรมระหว่างการเรียนรู้ เริ่มจากการวาดภาพที่มาจากประสบการณ์เดิม แล้วค่อยๆ เติมภาพด้วยความรู้และประสบการณ์ใหม่ เพื่อให้ได้ภาพที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น จะช่วยให้สมองเรียนรู้และจดจำภาพเหล่านั้นได้ดียิ่งขึ้น และช่วยในการดึงความรู้มาใช้ประโยชน์ได้ในระยะยาวต่อไป

2.7 การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน

ในปัจจุบันทิศทางของการเรียนการสอนสมัยใหม่ เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม จากการเน้นหนักที่วิชาการ เป็นเน้นให้ความสำคัญไปที่ผู้เรียน การสอนสมัยใหม่ก็จะเน้นไปที่กิจกรรมและสื่อที่น่าสนใจ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจและทดลองทำด้วยตัวเอง ด้วยเหตุนี้เอง จึงได้มีการออกแบบสื่อการเรียนรู้ใหม่โดยประยุกต์เอาเกมมาใช้กับการเรียนรู้ โดยมีการจำลองสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้เล่นและเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กัน เป็นที่มาของวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (Game-based Learning)

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เกม เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมีลักษณะการเล่นเพื่อการเรียนรู้ “Play to learning” มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในขณะหรือหลังจากการเล่นเกม เรียนไปด้วยและก็สนุกไปด้วยพร้อมกัน ทำให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้อย่างมีความหมาย วิธีการสอนโดยใช้เกมเป็นฐานเป็นวิธีสอนที่ตอบสนองความสนใจของเด็กยุคใหม่เป็นอย่างมาก เนื่องมาจาก 3 เหตุผลหลัก (วรัตต์ อินทสระ. 2562 : 8-15) ดังนี้

1. สามารถสร้างความสนใจใคร่รู้ (Engage) ของผู้เรียนแต่ละคนได้ เพราะเกมจะถูกออกแบบให้มีจุดสำคัญในการเรียนรู้ (Learning Point) ลงไปในบริบท (Context) ของเกม ทำให้เรียนรู้ไปพร้อม ๆ กับได้รับความสนุกสนานเพลิดเพลิน เมื่อนักเรียนทั้งชั้นร่วมกันเล่นเกมจะดึงดูดความสนใจของนักเรียนที่ไม่สนใจเรียนให้เข้ามามีส่วนร่วมกับเกมได้

2. เป็นกระบวนการที่เน้นให้ทุกคนมีปฏิสัมพันธ์และเรียนรู้ร่วมกัน (Interactive Learning Process) สามารถทำให้ความคิดเห็นของคนที่หลากหลายรวมกันเป็นเป้าหมายเดียวกันได้ เกมบางชนิดสามารถทำให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจที่จะทำงานให้สำเร็จ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของเกมร่วมกัน

3. สามารถนำเอาทั้งการมีส่วนร่วมและการปฏิสัมพันธ์เรียนรู้ร่วมกัน มารวมไว้ด้วยกัน เป็นสื่อเดียวกัน เครื่องมือเดียวกัน และสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนพยายามเรียนรู้เนื้อหาได้อย่างรวดเร็ว

การเลือกรูปแบบเกม

ในการเลือกเกมเพื่อนำมาใช้เพื่อการศึกษาจะต้องคำนึงถึงจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นหลัก โดยสามารถจำแนกลักษณะของเกมแบ่งจุดประสงค์ของการเรียนรู้กับรูปแบบเกมที่เหมาะสม ดังนี้

1. จุดประสงค์ของการเรียนรู้ที่เน้นความรู้ ลักษณะเกมเป็นชุดของเนื้อหาและแบบประเมินหลังจากการอ่านชุดเนื้อหาต่างๆ แล้ว รูปแบบเกม เช่น เกมแบบฝึกหัด เกมแข่งขันทำข้อสอบ เกมครอสเวิร์ด (Crossword) และ เกมปริศนาคำทาย (Puzzles) เป็นต้น

2. จุดประสงค์ของการเรียนรู้ที่เน้นทักษะ ลักษณะของเกมเป็นการจำลองสถานการณ์เรื่องราว การกระทำ การเลียนแบบ โดยมีการให้ผลป้อนกลับและมีตัวแปรอื่นๆ เข้ามาเป็นเงื่อนไขของการแข่งขัน ได้แก่ การแข่งด้วยเวลา การแข่งด้วยเป้าหมายความสำเร็จ เป็นต้น ตัวอย่างเกมเช่น เกมแข่งยิงลูกบอล เกมแข่งเรียงสิ่งของ เกมแข่งประกอบชิ้นส่วนแบบจำลอง เกมแข่งต่อจิ๊กซอว์ เป็นต้น

3. จุดประสงค์ของการเรียนรู้ที่เน้นประยุกต์ความคิดรวบยอดและกฎข้อบังคับต่างๆ เป็นเกมในลักษณะกฎและขั้นตอนวิธีการในการปฏิบัติ มีเงื่อนไขในการกระทำ เช่น เกมกีฬาต่างๆ

4. จุดประสงค์ของการเรียนรู้ที่เน้นการตัดสินใจ การแก้ปัญหา ลักษณะเป็นเกมแบบเป็นเรื่องราว สถานการณ์ สามารถแสดงผลการกระทำได้ในทันที รูปแบบเกม เช่น เกมวางแผน เกมแข่งโครงงาน เกมผจญภัย เกมค้นหาสมบัติ เกมช่วยเหลือสัตว์ตกน้ำ เป็นต้น

5. จุดประสงค์ของการเรียนรู้ที่เน้นการอยู่ร่วมกับสังคม ลักษณะเป็นเกมเกี่ยวกับการสื่อสาร การเล่าเรื่องแล้วมีทางเลือก รูปแบบเกม เช่น เกมทายใจ เกมรวมพลังแห่งทีม เกมวางแผนช่วยเหลือชุมชน เกมแข่งแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

หลักสำคัญของการออกแบบเกม

การออกแบบเกมให้มีคุณภาพและมีความน่าสนใจต้องตั้งอยู่บนหลักการที่ต้องพิจารณาเมื่อทำการออกแบบเกมประกอบด้วย

1. ระยะเวลาในการเล่นเกม (Play Length) สิ่งที่ผู้ออกแบบเกมต้องพิจารณาทุกครั้งเมื่อทำการออกแบบเกมคือ ระยะเวลาในการเล่นเกมว่าใช้เวลามากน้อยเท่าใด จากการเริ่มต้นจนถึงจบเกม ถ้าใช้เวลาในการเล่นนานเกินไปอาจทำให้ผู้เล่นไม่สนใจในการเล่นเกมนั้น ในทางกลับกันถ้าใช้เวลาในการเล่นไม่มากนักอาจทำให้ผู้เล่นรู้สึกว่าตนเองยังไม่ได้รับประสบการณ์ที่น่าพึงพอใจจากการเล่นเกมนั้นเท่าที่ควร หลักการที่น่าสนใจที่อาจนำมาใช้ในการกำหนดระยะเวลาในการเล่นเกม คือ ถ้าผู้ออกแบบคิดว่าเกมของตนใช้เวลาในการเล่นประมาณ 1 ชั่วโมงให้พยายามปรับระยะเวลาในการเล่นใหม่ให้เหลือประมาณ 20 นาที เพราะถ้าผู้เล่นเกม มีความพึงพอใจในเกม ผู้เล่นอาจจะขอเล่นรอบสองหรือรอบสามอีกก็เป็นได้ อย่างไรก็ดี ถ้าพิจารณาในแง่ของเกมที่ให้ความรู้หรือเกมที่เน้นความคิดที่ซับซ้อนหรือต้องใช้ทักษะและความรู้ในการแก้ไขปัญหา การใช้ระยะเวลาที่สั้นเกินไปอาจไม่ช่วยให้ผู้เล่นเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่เกมนั้นกำหนดไว้ได้อย่างแท้จริง ดังนั้นผู้ออกแบบจึงต้องแน่ใจว่าการกำหนดระยะเวลาในการเล่น ควรมีความสัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ของเกม

2. กลไกหลักของเกม (Core Mechanic) กลไกของเกม หมายถึง กฎหรือกติกาของเกม กลไกเป็นสิ่งที่บ่งชี้ว่าบางสิ่งเกิดขึ้นได้อย่างไร ตัวอย่างเช่นถ้าคุณทำสิ่งหนึ่ง (X) อีกสิ่งหนึ่งจะเกิดขึ้น (Y) ถ้าสิ่งนั้น (X) อนุญาตให้บุคคลสามารถทำอีกสิ่งหนึ่งได้ (Y) ตัวอย่างเกมเศรษฐีมีกลไกหลักคือ ถ้าผู้เล่นเดินเข้าไปในช่องที่ดิน ผู้เล่นสามารถซื้อที่ดินนั้นได้ หรือถ้าผู้เล่นทอยลูกเต๋าได้คะแนนสูงสุด ผู้เล่นมีสิทธิ์ที่จะได้เริ่มเล่นเกมก่อน เป็นต้น สำหรับเกมเศรษฐี กลไกหลักที่เป็นพื้นฐานสำคัญที่ทำให้เกมน่าสนใจเสมือนกับเป็นโครงสร้างของเกม ได้แก่ เรื่องของการตัดสินใจเกี่ยวกับการซื้อขายอสังหาริมทรัพย์ ถ้าปราศจากกลไกหลักของเกมไม่ว่าจะเป็นการออกแบบหรือสีสันต่างๆ ก็ไม่มีความหมาย ดังนั้นผู้ออกแบบเกมจึงต้องพิจารณาอย่างรอบคอบว่ากลไกหลักของเกมที่ออกแบบนั้นคืออะไรเพื่อสร้างความน่าสนใจและความแตกต่างของเกมได้อย่างชัดเจน

3. การเขียนกติกาการเล่น (Writing Rules) การเขียนกติกาเป็นส่วนที่มีความสำคัญที่ต้องดำเนินการเป็นลำดับต้น ๆ เนื่องจากเป็นส่วนที่อธิบายว่าเกมนั้นเล่นอย่างไร สำหรับวิธีการเขียนกฎกติกาผู้ออกแบบ สามารถนำเกมที่มีความคล้ายคลึงกันมาใช้เป็นแนวทางเพื่อกำหนดกติกาสำหรับเกมของตนได้ ซึ่งกติกาของเกมโดยทั่วไปครอบคลุมเรื่อง วิธีการเล่น การได้รับชัยชนะ การกำหนดผู้เล่นและการที่ผู้เล่นทราบว่าเกมจะจบเมื่อใด

4. เรื่องของโชคและกลยุทธ์ (Luck and Strategy) เป็นองค์ประกอบที่ทำให้เกมมีความสนุกสนานเพราะโชคคือบางสิ่งบางอย่างที่อยู่นอกเหนือการควบคุมของผู้เล่น เช่น การโยนลูกเต๋า การสับไพ่ หรือการกระทำของผู้เล่นรายอื่น ส่วนกลยุทธ์คือการกระทำที่เกิดจากการวางแผนและการตัดสินใจระหว่างเกมบนข้อมูลที่มีอยู่อย่างจำกัด และทักษะหมายถึงความสามารถในการเล่นเกมที่ผู้เล่นได้รับมาจากภายนอก ทักษะช่วยให้ผู้เล่นทราบว่า ทางเลือกที่ถูกต้องหรือเหมาะสมในสถานการณ์เฉพาะเป็นอย่างไร การนำเรื่องโชคผนวกเข้าไปในการเล่นเกมมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากโชคเป็นเรื่องทางจิตวิทยาที่ทำให้ผู้เล่นไม่รู้สึกถึงความผิดพลาดในการเล่นของตน นอกจากนี้โชคยังช่วยทำให้ผู้เล่นมีความหวังว่าตนเองสามารถเอาชนะผู้เล่นที่มีความสามารถสูงได้ อย่างไรก็ตามการใช้โชคเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของเกมต้องทำด้วยความระมัดระวัง เพราะถ้ามีมากเกินไปผู้เล่นอาจรู้สึกว่าการใช้กลยุทธ์ของตนไร้ความหมาย

5. ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) การที่ผู้เล่นเกมเรียนรู้ว่ามีกลยุทธ์ใดบ้างที่สามารถนำไปสู่การได้รับชัยชนะในการเล่นเกมนั้นได้เป็นเรื่องที่มีความสำคัญ เกมที่ดีมีควรมีประมาณ 3-5 กลยุทธ์ที่ผู้เล่นสามารถเลือกใช้เพื่อนำไปสู่การได้รับชัยชนะในเกมนั้นได้ ยิ่งเกมใดที่มีวิธีการหรือรูปแบบการเล่นที่นำไปสู่ชัยชนะจำนวนไม่มากนักเกมนั้นยิ่งมีความน่าสนใจ ในทางกลับกัน ถ้าเกมใดที่มีวิธีการหรือรูปแบบการเล่นมากเกินไปเกมนั้นจะทำให้ผู้เล่นเกิดความสับสน ตัวอย่างเช่นเกมต่อคำศัพท์ (Scrabble) ผู้เล่นอาจใช้กลยุทธ์การต่อคำศัพท์สั้นๆ เพื่อลดโอกาสของคู่แข่งคนอื่น หรืออาจใช้วิธีการต่อคำศัพท์ยาวๆ เพื่อการเพิ่มคะแนน หรือใช้วิธีกำจัดพยัญชนะที่ไม่ต้องการออกไปด้วยการสร้างคำที่แปลกประหลาดเพื่อที่จะได้ตัวอักษรที่ยาวถึง 7 ตัวเพื่อได้รับคะแนนพิเศษ เป็นต้นวิธีการเหล่านี้อาจไม่สามารถทำพร้อมกันได้ในการเล่นหนึ่งครั้งแต่อย่างน้อยผู้เล่นก็ทราบว่ามีวิธีการใดบ้างที่ทำให้ตัวเองมีโอกาสชนะในการเล่นเกมนั้น ด้วยเหตุนี้ การให้ผู้ชนะได้มีโอกาสเปิดเผยวิธีการเล่นหรือกลยุทธ์ในการเล่นจึงเป็นข้อมูลป้อนกลับที่สำคัญที่สามารถนำมาใช้ในการปรับเปลี่ยนรูปแบบเกมให้มีความน่าสนใจและปิดช่องว่างของเกมได้มากยิ่งขึ้น

6. ลักษณะของการไล่ตามทัน (Catch-up Features) เกมที่ดีคือทำให้ทุกคนมีโอกาสชนะเท่าๆ เกมที่ออกแบบมาให้ผู้นำกับผู้ตามห่างกันมากและผู้ตามไม่มีโอกาสไล่ตามทันอาจไม่น่าสนใจ เกมที่ดีต้องเปิดโอกาสให้ผู้เล่นที่ตามหลังที่มีโอกาสไล่ตามผู้นำในเกมได้โดยอาจมีคะแนนโบนัสพิเศษหรือจากการเปิดการ์ดคำถามหรือคำสั่งที่ช่วยให้เกิดความสูสีกันระหว่างผู้เล่น ถ้าเกมไม่มีการออกแบบลักษณะของการไล่ตามทันไว้ อาจทำให้ผู้เล่นเกิดความเบื่อหน่าย และรู้สึกว่าเล่นต่อไปก็ไม่สามารถเอาชนะได้

7. บรรลุความคาดหวังของผู้เล่น (Meeting Player Expectation) การออกแบบเกมที่ดีต้องพิจารณาเรื่องของการสร้างลักษณะและความแตกต่างของเกม แต่ไม่ได้หมายความว่าการนำเอาแนวคิดจากเกมที่ประสบความสำเร็จมาใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาเกมจะเป็นเรื่องต้องห้าม ตัวอย่างของเกมเศรษฐีเป็นคำอธิบายที่ชัดเจนที่สะท้อนให้เห็นว่า มีเกมมากมายหลายเกมที่ออกแบบช่องภาพ

ประกอบการเดินเกมหรือนำเอากติกาบางอย่างของเกมเศรษฐีมาใช้ ซึ่งสามารถทำได้ ถ้าเป็นส่วนที่พิจารณาแล้วว่า เป็นสิ่งที่ผู้เล่นคุ้นเคยและพึงพอใจ ในขณะเดียวกันตัวเกมที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ ต้องมีส่วนอื่นที่แตกต่างที่สามารถตอบวัตถุประสงค์การออกแบบเกมนั้นได้ด้วย เพราะฉะนั้นการผสมผสานสิ่งที่ผู้บริโภคต้องการอยู่แล้วที่ได้มาจากตัวอย่างของเกมที่ประสบความสำเร็จอย่างแพร่หลายกับนวัตกรรมใหม่ที่สร้างขึ้นสำหรับเกมนั้นโดยเฉพาะ จึงเป็นหัวใจสำคัญในการตอบสนองความต้องการและความคาดหวังของผู้เล่น เพราะคงไม่มีผู้เล่นรายใดที่อยากเล่นเกมที่ลอกเลียนเกมอื่นมาทั้งหมดเพียงแค่ปรับหัวเรื่องหรือชื่อเกมแต่เพียงเท่านั้น

8. ผลประโยชน์ ความเสี่ยง และ รางวัล (Stakes, Risk, and Reward) การออกแบบเกมต้องคำนึงถึงเรื่องของผลประโยชน์หรือรางวัลที่ผู้เล่นจะได้รับเสมอ ซึ่งประเด็นที่ว่านี้ครอบคลุมเรื่องเวลาที่ใช้ในการเล่น เวลาที่ใช้ใน การเตรียมตัวและศึกษาหาข้อมูล ความพยายามในการใช้ความคิด อารมณ์ ความรู้สึก ความภาคภูมิใจ ความประทับใจต่อคนที่ยืนดูอยู่รอบข้าง และรวมถึงเงินรางวัลที่จะได้รับ โดยทั่วไปการออกแบบเกมที่เน้นผลประโยชน์ ที่ผู้เล่นจะได้รับมากเท่าใด แสดงให้เห็นถึงการเอาใจใส่ต่อความแตกต่างระหว่างผู้แพ้และผู้ชนะเป็นอย่างดี

หลักการการออกแบบเกมทั้ง 8 ข้อถือเป็นหลักการที่สำคัญที่สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบเกมได้เป็นอย่างดี เกมที่ดีควรประกอบด้วย กลไกของเกม พลวัตของเกม และสุนทรียะ หรืออาจกล่าวโดยง่ายว่ากรอบแนวคิดนี้ครอบคลุมเรื่องของ กติกา ระบบในการเล่น ระยะเวลาในการดำเนินเกม และความสนุก หลักการออกแบบเกมทั้ง 8 ข้อนี้ยังสามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์เกมที่มีอยู่ในปัจจุบันว่าได้มีการนำเอาหลักการเหล่านี้มาใช้เพื่อพัฒนาเกมให้มีความน่าสนใจและมีลักษณะเฉพาะตัวที่ไม่เหมือนใครและสามารถตอบวัตถุประสงค์ของเกมได้

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน

การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ ต้องมาจากการที่ผู้เรียนได้ทดลองฝึกฝนและเรียนรู้ด้วยตัวเอง สื่อการเรียนรู้ที่ดีจะต้องมีจุดดึงดูดที่จะทำให้ผู้เรียนสนใจได้ และเน้นการให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตัวเองเป็นหลัก จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจ และจดจำได้ดีกว่า ขั้นตอนการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การสร้างความสนใจ (Attention) คือการทำให้ผู้เรียนสนใจ จูงใจผู้เรียนให้สนใจ โดยใช้วิธีต่าง ๆ เช่น ใช้อุปกรณ์สื่อการสอนที่น่าสนใจ ชวนให้ผู้เรียนอยากรู้ เริ่มต้นด้วยกิจกรรมสนุกสนานต่าง ๆ เป็นต้น

ขั้นที่ 2 การให้ข้อมูล (Information) คือขั้นตอนการให้ข้อมูลแก่ผู้เรียน ข้อมูลที่ให้ต้องเป็นข้อมูลที่จำเป็นและผู้สอนจะต้องไม่บอกทุกอย่างเพื่อให้นักเรียนท่องจำเท่านั้น แต่เป็นบอกข้อมูลเพื่อให้ผู้เรียนไปหาความรู้เพิ่มเติมเอง ครูผู้สอนอาจให้ความคิดรวบยอดและกติกาในการเล่นเกมไปพร้อมกัน

ขั้นที่ 3 การปฏิบัติ (Processing) คือขั้นตอนที่เติมปฏิบัติตามวิธีการเล่นเกม โดยผู้สอนจะปล่อยให้ผู้เรียนได้ซึมซับความรู้ตามที่ออกแบบไว้ ผู้เรียนได้พัฒนาความคิดของตนเอง วิเคราะห์ข้อมูลต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติด้วยตนเอง และคิดหาเหตุผลด้วยตนเอง

ขั้นที่ 4 การสรุปความรู้ (Conclusion) คือขั้นตอนที่ผู้เรียนเกิดความเข้าใจด้วยตนเอง เกิดความเข้าใจจากประสบการณ์ของตนเอง เรียนรู้ด้วยตนเอง แล้วเขียนหรืออธิบายออกมาให้ชัดเจน

ขั้นที่ 5 การประยุกต์ใช้ (Apply) คือขั้นตอนที่ผู้เรียนนำเอาความรู้ความเข้าใจนั้นๆ ไปต่อยอด ไปประยุกต์ใช้

สรุปได้ว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เน้นการใช้เกมเป็นสื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจ อยากรู้ ได้แข่งขัน ได้ปฏิบัติ และได้ทดลองหาความรู้ด้วยตนเองจนกระทั่งเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ ได้ลองผิด ลองถูก เรียนรู้จากความผิดพลาด และในที่สุดผู้เรียนก็จะเกิดความเข้าใจและสามารถนำเอาความรู้นั้นไปต่อยอดความคิดได้ โดยที่ผู้สอนจะทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ ผู้สอนจะต้องเข้าใจถึงผู้เรียนแต่ละคน วิธีการจูงใจ และสื่อการเรียนการสอน เพื่อนำมาใช้อำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ง่ายขึ้น การนำเกมมาเป็นฐานในการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้นั้นมีเกมให้เลือกที่หลากหลาย ผู้สอนควรเลือกเกมที่เหมาะสมกับเนื้อหาการเรียน จุดประสงค์การเรียนรู้ พฤติกรรมที่แตกต่างกันของผู้เรียน ความหลากหลายของเกมประกอบการสอนจะทำให้ชั้นเรียนเกิดความแปลกใหม่ และกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนได้ตลอดเวลา

2.8 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมคิดร่วมทำ

วิธีสอนแบบร่วมคิดร่วมทำ (Collaborative Learning) เป็นการเรียนเป็นกลุ่มขนาดเล็ก กลุ่มผู้เรียนจะร่วมกันศึกษาค้นคว้าและใช้ประสบการณ์ของสมาชิกในการถ่ายทอดเนื้อหาและสร้างองค์ความรู้ผ่านกระบวนการกลุ่ม โดยมีขั้นตอนหลัก 5 ขั้นตอน (Jones, S and Creese, L. E. 2018) ดังนี้

ขั้นที่ 1 การนำเสนอสถานการณ์ ดำเนินกิจกรรมโดยครูกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนด้วยการนำเสนอหัวข้อเรื่องที่วางแผนไว้ตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ จากนั้นผู้เรียนวิเคราะห์หัวข้อเรื่องเพื่อกำหนดประเด็นในการศึกษาตามความสนใจ ผู้สอนอาจแบ่งกลุ่มผู้เรียนตามความสนใจหรือแบ่งกลุ่มโดยคละความสามารถแล้วแต่เทคนิคการสอนที่ผู้สอนใช้

ขั้นที่ 2 การสร้างข้อตกลงร่วมกัน ดำเนินกิจกรรมโดยครูและนักเรียนสร้างข้อตกลงร่วมกัน ผู้เรียนที่แบ่งกลุ่มแล้วจะดำเนินการประชุมวางแผนการศึกษาร่วมกัน โดยกำหนดเวลา จุดมุ่งหมายในการศึกษา ขอบเขตของการศึกษาและวิธีการในการศึกษาค้นคว้า รวมถึงแบ่งความรับผิดชอบกันภายในกลุ่มด้วย

ขั้นที่ 3 การร่วมมือกันทำงาน เป็นขั้นตอนที่สำคัญเนื่องจากสมาชิกจะได้ดำเนินการศึกษาค้นหา เรียนรู้และฝึกปฏิบัติตามหัวข้อที่ตนรับผิดชอบซึ่งได้แบ่งกันแล้วในขั้นตอนที่ 2 และจะดำเนินการอภิปราย โต้แย้ง แลกเปลี่ยนข้อมูลกันภายในกลุ่มแล้วช่วยกันหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุด

ขั้นที่ 4 การนำเสนอผลงาน ผู้เรียนจะจัดกระทำผลการศึกษาที่ได้จากการระดมสมองร่วมกันในขั้นตอนที่ 3 และนำเสนอสิ่งที่เรียนรู้ให้สมาชิกกลุ่มอื่นได้ทราบด้วย

ขั้นที่ 5 การอภิปรายและสรุปผล ชั้นเรียนจะได้อภิปรายหาข้อสรุปร่วมกันในเรื่องที่เรียน และประเมินความถูกต้องร่วมกันอีกชั้นหนึ่ง อาจเป็นการอภิปรายของผู้เรียนกับผู้เรียน หรือผู้เรียนกับผู้สอนก็ได้ตามแต่เทคนิคที่ใช้

วิธีสอนแบบร่วมคิดร่วมทำประกอบกับเทคโนโลยีร่วมสมัย สามารถออกแบบกระบวนการเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การนำเสนอสถานการณ์ ครูผู้สอนสามารถประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเว็บไซต์เพื่อนำเสนอปัญหา เหตุการณ์หรือสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้ตระหนักและเห็นความสำคัญในการศึกษาหัวข้อเรื่องที่กำหนดให้ โดยอาจนำเสนอในรูปแบบบทความข่าว บทความทางนิตยสาร รูปภาพหรือสื่อวิดีโอ ที่ปรากฏในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ เช่น e-new, e-magazine เป็นต้น การใช้เทคโนโลยีนำเสนอสถานการณ์ทำให้นักเรียนได้เห็นสถานการณ์จริงได้สัมผัสและมีความสัมพันธ์กับบริบทของเรื่องที่จะเรียนจริง ซึ่งบางครั้งไม่สามารถจัดให้เกิดขึ้นได้ให้ห้องเรียนที่ไม่ได้ประยุกต์ใช้เทคโนโลยี

ขั้นที่ 2 การสร้างข้อตกลงร่วมกัน เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนจะได้ปฏิสัมพันธ์กับสมาชิกในกลุ่มด้วยทักษะทางสังคม ดังนั้นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในขั้นตอนนี้ของ Collaborative Learning จึงสามารถนำ Social Network รูปต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ได้ เช่น โปรแกรมสนทนา (Chat) สื่อสังคมออนไลน์ (Online Social Media) บริการการประชุมทางวิดีโอ (Video Conference) หรือแม้แต่แอพพลิเคชั่นสนทนาทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Application) ทั้งนี้การประชุมและวางแผนผู้สอนอาจประยุกต์และบูรณาการใช้เทคโนโลยีมากกว่า 1 ชนิดก็ได้ เช่น ผู้เรียนอาจประชุมกันทางแอพพลิเคชั่นสนทนาทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Application) เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทุกเวลาและทุกสถานที่ และเมื่อได้ข้อสรุปแล้วผู้เรียนอาจนำรายงานการประชุมในแอพพลิเคชั่นสนทนาทางโทรศัพท์เคลื่อนที่ (Mobile Application) มานำเสนออีกครั้งทางสื่อสังคมออนไลน์เพื่อให้สมาชิกกลุ่มอื่นและผู้สอนได้รับทราบ

ขั้นที่ 3 การร่วมมือกันทำงาน เป็นขั้นตอนที่อาศัยปฏิสัมพันธ์ของสมาชิกในกลุ่มเช่นเดียวกับขั้นตอนในการประชุมวางแผน ดังนั้นเทคโนโลยีที่ส่งเสริมการสื่อสารและสังคมหรือ Social Network รูปแบบต่าง ๆ จึงสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในขั้นตอนนี้ได้เช่นกัน นอกจากนี้ในขั้นตอนการระดมสมองนี้ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มต้องแสดงผลการศึกษาที่ตนได้รับผิดชอบต่อกลุ่ม ดังนั้นเทคโนโลยีที่สำคัญอีกหนึ่งรูปแบบที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในขั้นตอนนี้ได้คือ เทคโนโลยีที่สนับสนุนการนำเสนอเนื้อหา หรือเทคโนโลยีแบ่งปันไฟล์ต่าง ๆ เช่น

- Weblog ที่ผู้เรียนสามารถนำเสนอข้อมูลที่ตนศึกษาในรูปแบบการเขียนบทความซึ่งผู้เรียนสามารถอ่านและแสดงความคิดเห็นระดมสมองได้ด้วย

- Social Network เช่น การเขียนข้อเขียนทางนำเสนอข้อมูลที่ตนศึกษา Facebook ซึ่งผู้เรียนคนอื่นสามารถอ่านและแสดงความคิดเห็นระดมสมองได้เช่นกัน

- เทคโนโลยีแบ่งปันไฟล์ เช่น Google Doc ผู้เรียนสามารถเก็บไฟล์ข้อมูลไว้ในพื้นที่บริการ และสามารถนำลิงค์ไปแบ่งปันให้ผู้เรียนคนอื่นสามารถดาวน์โหลดไฟล์ข้อมูลนั้นไปศึกษาเพื่อการระดมสมองการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในขั้นตอนนี้ก็เช่นเดียวกันกับขั้นตอนอื่น คือผู้สอนสามารถบูรณาการใช้ได้มากกว่า 1 ชนิด เช่น อาจให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนไฟล์ข้อมูลกันทาง Google Doc เพื่อศึกษาแล้วไปนำเสนอระดมสมองกันใน Social Network เป็นต้น

ขั้นที่ 4 การนำเสนอผลงาน การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในการนำเสนอผลงานนั้นมีลักษณะคล้ายกับในขั้นระดมสมอง คือ สามารถใช้เทคโนโลยีที่สนับสนุนการนำเสนอเนื้อหา หรือเทคโนโลยีแบ่งปันไฟล์ต่าง ๆ มาใช้ได้เช่น Weblog, Social Network เป็นต้น นอกจากนี้อาจเปิดโอกาสให้ผู้เรียนนำเสนอในรูปแบบที่ถนัดและสนใจเช่น นำเสนอเป็นรูปภาพ อาจใช้เทคโนโลยี Photo sharing ได้ นำเสนอเป็นภาพยนตร์สั้นอาจใช้เทคโนโลยี Video Sharing ได้ เป็นต้น การนำเสนอผลงานเชื่อมโยงและเกี่ยวเนื่องไปถึงการวัดและการประเมินผลด้วย ผู้สอนอาจประยุกต์เทคโนโลยีเข้ามาใช้เพื่อการวัดและประเมินผลโดยกำหนดให้ผู้เรียนเก็บรวมรวมผลงานในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์หรือ E-portfolio โดยใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ ในการเก็บรวมรวม เช่น Weblog, Social Network, Video Sharing และ Photo sharing

ขั้นที่ 5 อภิปรายและสรุปผล มีความใกล้เคียงกับขั้นตอนที่ 3 การระดมสมอง คือมีการสื่อสารแลกเปลี่ยนระหว่างสมาชิก แต่ในขั้นตอนนี้อาจเป็นการสื่อสารในกลุ่มใหญ่หรือในชั้นเรียน ดังนั้นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีในขั้นตอนนี้จึงมีลักษณะใกล้เคียงกันกับในขั้นตอนที่ 3 เทคโนโลยีที่ส่งเสริมการสื่อสารและสังคมหรือ Social Network รูปแบบต่าง ๆ นั่นเองในการอภิปรายและสรุปผลนั้นอาจเกี่ยวเนื่องไปถึงการประเมินผลซึ่งในขั้นตอนนี้ผู้สอนสามารถใช้เทคโนโลยีเข้ามาประยุกต์ใช้ในการประเมินโดยใช้เทคโนโลยีที่สนับสนุนการวัดและการประเมิน เช่น Google Form เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อนำไปปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ต่อไปได้

2.9 การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

ห้องเรียนกลับด้าน (Flip Classroom) เป็นรูปแบบที่เริ่มต้นจากการจัดการเรียนการสอนในระดับมัธยมในโรงเรียน Woodland Park High School เมือง Woodland Park รัฐ Colorado สหรัฐอเมริกา โดยครูสอนวิทยาศาสตร์สองท่านชื่อ Jonathan Bergmann และ Aaron Sams ซึ่งมีแนวคิดการจัดกิจกรรมเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านเกิดจากครูทั้งสองท่านพบปัญหาจากกิจกรรมการเรียนการสอน เนื่องมาจากผู้เรียนหลายๆ คนไม่สามารถเข้ามาเรียนในชั้นเรียนได้ตามเวลาอันเนื่องมากจากสาเหตุหลายๆ ประการรวมถึงปัญหาที่เกิดจากเนื้อหาในวิชาเรียนที่ไม่สามารถจัดได้

หมดภายในชั่วโมงเรียน Jonathan และ Aaron จึงมีแนวคิดจะปรับเปลี่ยนวิธีการสอน 2 แนวทาง (วสันต์ ศรีหิรัญ. 2560) ดังนี้

1. ใช้เทคโนโลยีช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน และทำให้นักเรียนสามารถเรียนได้ขณะเดินทางหรือในเวลาว่าง โดยเรียนจากอุปกรณ์หรือเครื่องมือที่นักเรียนมี เช่น คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต สมาร์ทโฟน หรือแล็บท็อป ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่นอกเหนือจากการเรียนในชั้นเรียน

2. ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ เป็นตัวเชื่อม เช่น อีเมลจากนักเรียนที่มีข้อสงสัย อีเมลจากครูผู้สอนตั้งคำถามไปยังนักเรียน บทความหรือเนื้อหาต่างๆ เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาที่อยู่บนเว็บไซต์

Jonathan และ Aaron ได้กล่าวว่า (อนุศร หงษ์ขุนทด. 2560) รูปแบบห้องเรียนกลับด้านเป็นวิธีการที่ครอบคลุมการใช้งานและประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต เพื่อยกระดับการเรียนรู้ในห้องเรียนต่างๆ ของคุณเพื่อให้คุณสามารถใช้เวลามากขึ้นในการมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนแทนการบรรยายหน้าชั้นเรียนเพียงอย่างเดียว ซึ่งวิธีการที่ถูกใช้เป็นส่วนใหญ่มักจะทำการสอนโดยใช้วิดีโอที่ถูกสร้างขึ้นโดยครู ซึ่งนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้นอกเวลาเรียน Jonathan และAaron เรียกกว่าห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) เพราะกระบวนการเรียนและการบ้านทั้งหมดจะ “พลิกกลับ” สิ่งที่เคยเป็นกิจกรรมในชั้นเรียน เช่น การจดบันทึก (lecture) จะถูกทำที่บ้านผ่านทางวิดีโอที่ครูสร้างขึ้นและสิ่งที่เคยต้องทำที่บ้าน (งานต่างๆ ได้รับมอบหมาย) จะนำมาทำในชั้นเรียน สรุปแนวคิดรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน ห้องเรียนกลับด้านเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ครูต้องเปลี่ยนแปลงบริบทของครูผู้สอนจากการสอน เป็นการจัดเตรียมแหล่งการเรียนรู้และกิจกรรมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน เพราะการเรียนรู้จากรูปแบบห้องเรียนกลับด้าน จะเน้นกิจกรรมที่ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจ จากเนื้อหาที่ครูจัดเตรียมให้นอกห้องเรียน หรือจากแหล่งการเรียนรู้สารสนเทศอื่นๆ เพื่อนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาสรุปเป็นองค์ความรู้ด้วยตัวเอง กลับมาทำกิจกรรมในห้องเรียนร่วมกับเพื่อนและครูผู้สอน ในลักษณะที่ว่า “เรียนที่บ้าน ทำการบ้านที่โรงเรียน”

ลักษณะเฉพาะของวิธีสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน คือ การจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้านจะมุ่งเน้นการสร้างสรรค์องค์ความรู้ด้วยตัวผู้เรียนเองตามทักษะ ความรู้ความสามารถ และสติปัญญาของเอกัตบุคคล (Individualized Competency) ตามอัตราความสามารถทางการเรียนแต่ละคน (Self-Paced) จากมวลประสบการณ์ที่ครูจัดให้ผ่านสื่อเทคโนโลยี ICT หลากหลายประเภทในปัจจุบัน และเป็นลักษณะการเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้นอกชั้นเรียนอย่างอิสระทั้งด้านความคิดและวิธีปฏิบัติ ซึ่งแตกต่างจากการเรียนแบบเดิมที่ครูจะเป็นผู้ป้อนความรู้ประสบการณ์ให้ผู้เรียนในลักษณะของครูเป็นศูนย์กลาง (Teacher Center) ดังนั้นการสอนแบบกลับด้านจะเป็นการเปลี่ยนแปลงบทบาทของครูอย่างสิ้นเชิง กล่าวคือครูไม่ใช่ผู้ถ่ายทอดความรู้แต่จะทำบทบาทเป็นติวเตอร์ (Tutors) หรือโค้ช (Coach) ที่จะเป็นผู้จุดประกายและสร้างความสนุกสนานในการเรียน รวมทั้งเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียน (Facilitators) ในชั้นเรียนนั้นๆ สุรศักดิ์ ปาเฮ. (2560) การจัดการเรียนการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped Classroom) ซึ่งเป็นรูปแบบการเรียนการสอนเน้นการสร้าง

ผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้แบบรอบด้านหรือ Mastery Learning มีองค์ประกอบสำคัญ 4 องค์ประกอบที่เป็นวัฏจักร (Cycle) หมุนเวียนกันอย่างเป็นระบบ (วสันต์ ศรีหิรัญ. 2560) ได้แก่

1. การกำหนดยุทธวิธีเพิ่มพูนประสบการณ์ (Experiential Engagement) โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะวิธีการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนเพื่อเรียนเนื้อหาโดยอาศัยวิธีการที่หลากหลายทั้งการใช้กิจกรรมที่กำหนดขึ้นเอง เกม สถานการณ์จำลอง สื่อปฏิสัมพันธ์ การทดลอง หรืองานด้านศิลปะแขนงต่างๆ

2. การสืบค้นเพื่อให้เกิดมโนทัศน์รวบยอด (Concept Exploration) โดยครูผู้สอนเป็นผู้คอยชี้แนะให้กับผู้เรียนสืบค้นจากสื่อหรือกิจกรรมหลายประเภทเช่น สื่อประเภทวิดีโอบันทึกการบรรยาย การใช้สื่อบันทึกเสียงประเภท Podcasts การใช้สื่อ Websites หรือสื่อออนไลน์ Chats

3. การสร้างองค์ความรู้อย่างมีความหมาย (Meaning Making) โดยผู้เรียนเป็นผู้วิเคราะห์ สังเคราะห์ บูรณาการสร้างทักษะองค์ความรู้จากสื่อที่ได้รับจากการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างกระดานความรู้อิเล็กทรอนิกส์ (Blogs) การใช้แบบทดสอบ (Tests) การใช้สื่อสังคมออนไลน์และกระดานสำหรับอภิปรายแบบออนไลน์ (Social Networking & Discussion Boards)

4. การสาธิตและประยุกต์ใช้ (Demonstration & Application) เป็นการสร้างองค์ความรู้โดยผู้เรียนเองในเชิงสร้างสรรค์ โดยการจัดทำเป็นโครงงาน (Project) และผ่านกระบวนการนำเสนอผลงาน (Presentations) ที่เกิดจากการรังสรรค์งานเหล่านั้น

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน อาจประยุกต์ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านของ สุรเชษฐ์ จันทร์งาม และ พัลลภ พิริยะสุรวงศ์ (2561) ซึ่งมีกระบวนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการเตรียมความพร้อม (P=Preparing) ประกอบด้วย 6 ขั้นตอนดังนี้

1.1 วิเคราะห์รายวิชา และเนื้อหา เพื่อกำหนดจุดมุ่งหมายทางการเรียน จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

1.2 วิเคราะห์ผู้เรียน ด้านความรู้ความสามารถทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน

1.3 เตรียมความพร้อมผู้เรียน ให้มีความรู้และสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ได้

1.4 เตรียมความพร้อมผู้สอน ปรับเปลี่ยนวิธีการสอนใหม่ โดยเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

1.5 ออกแบบสื่อการเรียนการสอน

1.6 วิเคราะห์ปัจจัยสิ่งที่สนับสนุนการเรียนการสอน เช่น อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

ขั้นที่ 2 ขั้นการนำเข้าสู่เนื้อหาการเรียนการสอน (I=Introducing) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้

2.1 ปฐมนิเทศผู้เรียน เป็นการชี้แจงให้ผู้เรียนได้ทราบรายละเอียดของรายวิชา วัตถุประสงค์เนื้อหา แผนการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมที่จะปฏิบัติ และเกณฑ์การประเมินผล

2.2 ทดสอบก่อนเรียน เพื่อวัดพื้นฐานความรู้และทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนในรายวิชาที่สอน

2.3 การใช้สื่อสังคมออนไลน์ (Social Media) ในการสื่อสารเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันเป็นกลุ่ม และเกิดกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน

2.4 การจัดกลุ่มผู้เรียน โดยกำหนดให้มีการจัดกลุ่ม ๆ ละ 4-6 คน เพื่อส่งเสริมการทำงานเป็นทีม ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม

ขั้นที่ 3 ขั้นกระบวนการเรียนรู้ (P=Processing) แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ กิจกรรมการเรียนรู้นอกห้องเรียน และกิจกรรมในห้องเรียน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

3.1 กิจกรรมการเรียนรู้นอกห้องเรียนด้วยรูปแบบห้องเรียนกลับด้านผสานด้วยเทคโนโลยีความจริงเสริม มี 3องค์ประกอบดังนี้

(1) การนำเสนอเนื้อหาโดยผู้สอนเป็นผู้สร้างเนื้อหาและนำเสนอเนื้อหาผ่านสื่อเทคโนโลยีความจริงเสริม (Augmented Reality)

(2) แหล่งข้อมูล (Information Resources) คือการชี้แหล่งข้อมูลที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย และให้อิสระแก่ ผู้เรียนในการศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งอื่นๆ ด้วยตนเองโดยใช้ทฤษฎีการเชื่อมต่อ (Connectivism) ดังนี้การเรียนรู้เกิดจากความหลากหลายของความคิดเห็น การเรียนรู้เป็นกระบวนการของการเชื่อมโยงระหว่างของแหล่งข้อมูลสารสนเทศการเรียนรู้อาจเกิดขึ้นจากสิ่งต่างๆ รอบตัว การเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญมากกว่าความรู้ในปัจจุบัน การเชื่อมโยงเป็นสิ่งที่จำเป็นที่เอื้อต่อการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องการรับรู้เป็นการเชื่อมโยงหลักการและแนวคิดความรู้ที่มีความทันสมัย เป็นจุดมุ่งหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และการตัดสินใจเป็นกระบวนการในการเรียนรู้ การเลือกที่จะเรียนรู้ด้วยการมองเห็นถึงความเป็นจริงที่เปลี่ยนแปลงไปเมื่อเวลาเปลี่ยนแปลงไป ทำให้ความถูกต้องของความรู้เปลี่ยนแปลงไปด้วย

(3) มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน ผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับผู้เรียนด้วยกันหรือกับผู้สอนเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน หรือสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมผ่านช่องทาง Social Media โดยใช้หลักการเรียนรู้ร่วมกัน ก่อให้เกิดการพัฒนากระบวนการคิดของผู้เรียน ทำให้ได้รับข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการทำงานของตนเองจากเพื่อนสมาชิก และช่วยให้รู้จักเพื่อนสมาชิกได้ดียิ่งขึ้นส่งผลให้เกิดสัมพันธภาพที่ดีต่อกัน

3.2) การเรียนการสอนในชั้นเรียน มี 2 องค์ประกอบ ดังนี้

(1) เสริมความเข้าใจ ผ่านกิจกรรมกลุ่ม กิจกรรมระดมสมอง เช่น การอภิปรายทบทวนเนื้อหา/ปัญหา คือ ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายเนื้อหาและคำถามในชั้นเรียน

(2) สร้างผลงานในรายวิชาที่จัดการเรียนการสอนที่เป็นภาคปฏิบัติ โดยใช้หลักการเรียนรู้ผ่านการลงมือทำ (Learning by Doing)

ขั้นที่ 4 ขั้นการประเมินผลและป้อนกลับ (E=Evaluating & Feedback)

ประเมินผลงานระหว่างดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยการประเมินผลตามสภาพจริง พิจารณาจากผลงานและกระบวนการทำงานพฤติกรรมของผู้เรียน ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย การเข้าร่วมกิจกรรม การแสดงความคิดเห็น การอภิปรายร่วมกัน โดยใช้วิธีการประเมิน Rubric Score และวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3. นวัตกรรมเกี่ยวกับสื่อการสอนที่น่าสนใจ

สื่อการสอน (Instructional Media) หมายถึง ตัวกลางหรือช่องทางในการถ่ายทอดองค์ความรู้ทักษะประสบการณ์จากแหล่งความรู้ไปสู่ผู้เรียน และทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ในทางการศึกษา มีคำที่มีความหมายแนวเดียวกันกับสื่อการเรียนการสอน เช่น สื่อการสอน (Instructional Media or Teaching Media) สื่อการศึกษา (Educational Media) อุปกรณ์ช่วยสอน (Teaching Aids) เป็นต้น (มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม. 2562)

ประเภทของสื่อการเรียนการสอน จำแนกตามลักษณะการใช้ มีดังนี้

1. เครื่องมือหรืออุปกรณ์การเรียนการสอน หมายถึง สิ่งที่เป็นอุปกรณ์ทางเทคนิคทั้งหลายสำหรับใช้ในการจัดการเรียนการสอนที่ประกอบด้วยกลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งไม่ใช่สิ่งสิ้นเปลือง ได้แก่ เครื่องฉายประเภทต่าง ๆ เช่น เครื่องฉายภาพยนตร์เครื่องฉายสไลด์เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ เครื่องฉายภาพจากคอมพิวเตอร์เครื่องรับโทรทัศน์เครื่องเล่นซีดี/ดีวีดีเครื่องเสียง รวมทั้งเครื่องมือหรืออุปกรณ์ทางเทคนิคอื่น ๆ ที่เป็นทางผ่านของความรู้เช่น เครื่องฉายจุลชีวะ เครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

2. วัสดุการเรียนการสอน (Software) เป็นวัสดุที่ใช้สิ้นเปลืองในการจัดการเรียนการสอนและใช้เก็บความรู้ในลักษณะของภาพเสียง และตัวอักษร ในรูปแบบต่าง ๆ โดยจำแนกได้ 3 ประเภทคือ

ก. วัสดุประกอบเครื่องมืออุปกรณ์ (Hardware) เพื่อการนำเสนอเรื่องราว ข้อมูลหรือความรู้ออกมาสื่อความหมายแก่ผู้เรียน ได้แก่ ฟิล์ม แผ่นใส เทปบันทึกเสียง แผ่นซีดี/ดีวีดีวัสดุบันทึกข้อมูลคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

ข. วัสดุบันทึกข้อมูลความรู้ เป็นวัสดุที่ใช้บันทึกข้อมูลความรู้ต่างๆ โดยไม่ต้องอาศัยเครื่องมือหรืออุปกรณ์ใดๆ เช่น เอกสาร ตำรา หนังสือ คู่มือ รูปภาพ แผนภาพ ของจริง ของตัวอย่าง หุ่นจำลอง เป็นต้น

ค. วัสดุสำหรับการปฏิบัติ ใช้สำหรับการปฏิบัติกิจกรรมระหว่างการเรียนการสอนให้เกิดประสบการณ์ เช่น สารเคมี ดินน้ำมัน ที่ใช้แล้วสิ้นเปลืองหรือหมดไป

3. สื่อที่เป็นเรื่องราวหรือวิธีการ เป็นสื่อที่ไม่ได้มีวัตถุสิ่งของแต่เป็นการนำเสนอเรื่องราวหรือขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรม เช่น การเล่านิทานและการแสดงบทบาทสมมุติ เนื่องจากการสื่อความหมายในการเรียนการสอนบางครั้งไม่อาจทำได้ด้วยเครื่องมืออุปกรณ์หรือวัสดุแต่จะต้องอาศัยเทคนิคหรือวิธีการ เพื่อการให้เกิดการเรียนรู้หรือใช้ทั้งวัสดุอุปกรณ์และวิธีการไปพร้อม ๆ กัน แต่เน้นที่วิธีการเป็นสำคัญ เช่น กิจกรรมเกม การเล่านิทาน การสาธิตประกอบการใช้เครื่องมือเครื่องจักร การทดลอง การแสดงบทบาท การศึกษานอกสถานที่ การจัดนิทรรศการ เป็นต้น ดังนั้นเทคนิคหรือวิธีการต่างๆ ดังกล่าว จึงจัดว่าเป็นสื่อการเรียนการสอนอีกประเภทหนึ่ง แต่สื่อประเภทนี้มักจะใช้ร่วมกับสื่อ 2 ประเภทแรก จึงจะได้ผลดี

นวัตกรรมสื่อการสอนที่ได้จากการวิจัย มักเป็นการผสมผสานสื่อการสอนกับเทคนิควิธีการใหม่ๆ ดังตัวอย่างการพัฒนานวัตกรรมสื่อการสอนที่น่าสนใจ ดังต่อไปนี้

3.1 ชุดการเรียนรู้แบบนำตนเอง

การเรียนรู้แบบนำตัวเอง (self-directed learning) แม้มีการศึกษายืนยันอย่างชัดเจนว่าทุกคนสามารถสร้างการเรียนรู้ด้วยตัวเองได้ แต่นักการศึกษา นักวิชาการ และนักวิจัยทางสมอง ก็มีความเห็นตรงกันว่า “มันไม่ใช่เรื่องง่าย” การเรียนรู้ด้วยตัวเองเป็นเรื่องท้าทายสำหรับทุกคนไม่ว่าจะเป็นเด็กหรือผู้ใหญ่ แต่จะเป็นเรื่องน่ายินดีมากหากเด็กและเยาวชนหันมาให้ความสนใจและให้ความสำคัญกับการเรียนรู้ด้วยตัวเองมากขึ้น เพราะอย่างที่บอกว่าการเรียนรู้ด้วยตัวเอง เป็นการเรียนรู้ที่เป็นอิสระและสร้างความสุขสนุกสนานได้มากกว่าการรอให้พ่อแม่หรือครูป้อนข้อมูลเข้าสมอง จากการศึกษาโดยมหาวิทยาลัยวอเตอร์ลู ประเทศแคนาดา (University of Waterloo, Canada) ได้ค้นพบกุญแจ 4 ดอกสำคัญ ที่จะช่วยผลักดันให้การเรียนรู้ด้วยตัวเองเกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ต่อเนื่อง และเป็นแนวทางการเรียนรู้ที่ยั่งยืนเฉพาะตัวบุคคล (วิภาวี เธียรลีลา. 2562) ดังนี้

1. ความพร้อมที่จะเรียนรู้ (Being Ready to Learn) แต่ละคนมีทักษะและทัศนคติต่อการเรียนรู้ไม่เหมือนกันเลย เพราะฉะนั้นสิ่งแรกที่ต้องทำ คือ การประเมินความพร้อมในการเรียนรู้ของตัวเอง ส่วนจะถูกต้องแม่นยำแค่ไหนก็ขึ้นอยู่กับว่า เรายอมรับความจริงและซื่อสัตย์กับตัวเองมากน้อยแค่ไหน ลองถามตัวเองด้วยชุดคำถามต่อไปนี้...

- รู้สึกอย่างไรกับการเรียน?
- ผลการเรียนตอนนี้เป็นอย่างไรบ้าง ที่ผ่านมาเป็นอย่างไร?
- รู้สึกอย่างไรกับการบ้าน? ทำการบ้านส่งทุกครั้งหรือเปล่า?
- ถ้าไม่ใช่การเรียนในห้องเรียน ชอบทำอะไร?
- ที่บ้านมีคนช่วยสอนการบ้านไหม? พ่อแม่มีส่วนช่วยเรื่องการเรียนอย่างไรบ้าง?

- ชอบไปโรงเรียนไหม เพราะอะไร? ถ้าไม่ชอบ เพราะอะไร? ฯลฯ

คำตอบที่ได้จากคำถามข้างต้นทั้งหมด จะชี้ให้เห็นทัศนคติส่วนตัวที่มีต่อการเรียน ความมีวินัยในตัวเอง ความสามารถในการจัดการตัวเอง เช่น การแบ่งเวลาเรียนแบ่งเวลาเล่น ทักษะด้านการสื่อสาร ความสามารถในการรับฟังความคิดเห็นและคำแนะนำเชิงสร้างสรรค์ รวมทั้งการมีส่วนร่วมในการประเมินและสะท้อนตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ

2. มีเป้าหมายในการเรียนรู้ (Setting Learning Goals) เป้าหมายที่ว่าไม่ใช่แค่เป้าหมายเฉพาะตัวบุคคล สำหรับการเรียนในห้องเรียน ครูและนักเรียนจะต้องสื่อสารและทำความเข้าใจร่วมกัน ครูจะต้องบอกนักเรียนได้ว่าการเรียนการสอนแต่ละบทเรียนนั้น มีไปเพื่ออะไร นักเรียนจะได้ทำอะไรบ้าง แล้วผู้ปกครองจะมีส่วนร่วมอย่างไร เช่น มาช่วยเป็นวิทยากร หรือช่วยเตรียมอุปกรณ์ให้ลูก เกณฑ์การประเมินผลวัดจากอะไร ใครเป็นผู้ประเมินบ้าง เช่น ครูเป็นผู้ให้ข้อเสนอแนะ หรือให้โอกาสผู้ปกครองมีส่วนร่วมประเมินผลนักเรียนด้วย เป็นต้น ส่วนเมื่อใช้เวลาอยู่กับครอบครัว ผู้ปกครองช่วยวางแผนการเรียนรู้ได้จากการพาลูกๆ ทำกิจกรรมสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

3. มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ (Engaging in the Learning Process) นอกจากเช็คพื้นฐานความพร้อมแล้ว การเรียนรู้ด้วยตัวเองเกิดขึ้นได้เมื่อผู้เรียนเข้าใจความต้องการของตัวเอง เด็กๆ ต้องรู้ใจตัวเองว่า อยากเรียนรู้เรื่องอะไร ถ้าไม่ชอบเรียนในห้องเรียน แล้วชอบเรียนแบบไหน การรู้จักตัวเองนี้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อโรงเรียนและผู้ปกครอง เปิดพื้นที่ให้เด็กได้ลองคิดลองทำกิจกรรมต่างๆ อย่างหลากหลายนอกเหนือจากการท่องจำในตำรา ผู้ปกครองสามารถช่วยลูกค้นหาคำตอบด้วยคำถามต่อไปนี้

- ลูกชอบครูคนไหนมากที่สุด? เพราะอะไร?
- ทำไมลูกถึงชอบครูคนนี้ วิธีที่ครูสอนต่างจากครูคนอื่นอย่างไร? ฯลฯ

4. ประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตัวเองได้ (Evaluating Learning) อย่างที่ยกตัวอย่างนักกีฬา นักดนตรี และนักร้อง ไปแล้วในตอนต้น การประเมินตนเองอย่างตรงไปตรงมา แล้วยอมรับข้อผิดพลาดช่วยให้เกิดการเรียนรู้และการพัฒนาอย่างตรงจุด ลองทบทวนตัวเองด้วยคำถามต่อไปนี้

- รู้ได้อย่างไรว่าตัวเองได้เรียนรู้แล้ว วัดจากอะไร?
- สถานการณ์ไหนบ้างที่คิดว่าตัวเองได้นำความรู้ที่มีไปปรับใช้?
- มีความมั่นใจขนาดไหนก่อน ระหว่าง และหลังลงมือทำ?
- คิดว่าความรู้ที่มีอยู่เพียงพอแล้วหรือยังสำหรับเรื่องที่ตัวเองสนใจ?
- ถ้ายังไม่พอ คิดว่าต้องหาความรู้เพิ่มเติมเรื่องไหนอีก? ฯลฯ
- คำถามที่สำคัญอีกข้อหนึ่งที่ผู้เรียนจะต้องประเมินตัวเองให้ได้ คือ เราเรียนรู้แบบไหน? ยกตัวอย่างเช่น เรียนรู้จากการอ่านได้ดี อ่านครั้งเดียวก็จำได้, เรียนรู้จากการฟังได้ดีกว่า อ่านแล้วไม่ค่อยเข้าหัว, เรียนรู้จากการจด เช่น อ่านแล้วสรุปบันทึก หรือฟังแล้วสรุปสาระสำคัญ หรือเรียนรู้จาก

การถ่ายทอดสิ่งที่รู้ให้คนอื่นฟัง (การพูด) เพราะบางคนตกผลึกความรู้ได้ดีขึ้นเมื่อได้บอกเล่าสิ่งที่รู้หรือได้เรียนรู้แก่ผู้อื่น

กระบวนการเรียนรู้ของแต่ละคนสามารถเกิดขึ้นได้จากการผนวกการเรียนรู้แบบต่างๆ เข้าด้วยกันไม่จำกัดเฉพาะอย่างใดอย่างหนึ่ง ดังนั้น กุญแจทั้ง 4 ดอกแห่งการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ต้องอาศัยการทำซ้ำจนกลายเป็นนิสัย ซึ่งจะติดตัวผู้เรียนไปตลอดชีวิต ทั้งนี้ บทบาทของผู้ปกครองที่ลืมไม่ได้เลย คือ การทำให้ลูกอุ่นใจว่าผู้ปกครองพร้อมรับฟัง ให้คำปรึกษาและเป็นทีมเดียวกันกับพวกเขาเสมอ รวมทั้งช่วยกระตุ้นและสร้างโอกาสให้ลูกได้เรียนรู้ เช่น การพาลูกออกไปทำกิจกรรมสร้างเสริมประสบการณ์ในวันหยุด เพื่อทำความรู้จักกับธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมรอบตัว ทั้งยังเป็นการสร้างการเรียนรู้ด้านการเข้าสังคมและการทำความรู้จักเพื่อนใหม่ๆ

ชุดการเรียนรู้แบบนำตนเอง (Self-learning Package) เป็นสื่อการเรียนประเภทหนึ่งที่นำมาใช้ในการเสริมสมรรถภาพแก่ผู้เรียน ซึ่งอาจเรียกได้หลายชื่อ ได้แก่ Modularized instruction, Self-directed Learning Modules, Self-instructional Modules, Self-instructional Packages, Self-pace modules, Self-instructional Units, Self-instructional Packets และ Independent Study Units โดยที่นักการศึกษาแต่ละท่านได้นำคำศัพท์แต่ละคำไปใช้โดยอธิบายความหมายแตกต่างกันไปเล็กน้อย ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นสื่อการเรียนการสอนที่ได้รับการออกแบบในรูปของสื่อประสมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามลำดับขั้นจากง่ายไปยากผู้เรียนทราบอัตราความก้าวหน้าในการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีปฏิสัมพันธ์กับสื่อตลอดเวลา ได้รับการเสริมแรงหรือคำติชมทันที ชุดการเรียนรู้อาจเป็นรูปแบบที่อาจแตกต่างกันไปบ้างและจัดเตรียมไว้เป็นชุดเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ด้วยตนเองโดยศึกษาคำชี้แจงและทำกิจกรรมตามขั้นตอนโดยใช้เวลาเร็วช้าตามความสามารถและศักยภาพของผู้เรียนเพื่อให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ที่ผู้สร้างได้กำหนดไว้ซึ่งประกอบไปด้วย บทนำหรือคำชี้แจง จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม การประเมินก่อนเรียน กิจกรรมการเรียนและการประเมินหลังเรียน (วรพจน์ แสงสวัสดิ์. 2547 : 20-28)

องค์ประกอบของชุดการเรียนรู้แบบนำตนเอง อาจมีโครงสร้างและองค์ประกอบเหมือนกับชุดการเรียนรู้ทั่วไป แต่จะต้องมีการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้แก่ การชี้แจงให้ผู้เรียนเข้าใจว่าเมื่อเรียนรู้แล้วจะบรรลุเป้าหมายอะไรบ้าง มีความยืดหยุ่นโดยผู้เรียนสามารถเลือกเรียนรู้ได้ตามความสนใจ มีช่องทางการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น จากเอกสาร จากภาพ จากวีดีทัศน์ จากแบบฝึก เป็นต้น และมีส่วนที่ผู้เรียนได้ประเมินตนเอง โดยชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองมีองค์ประกอบ ดังนี้

1. ชื่อหน่วยการเรียน ในหนึ่งชุดควรประกอบด้วยหน่วยการเรียนหลายเรื่องที่ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนตามความสนใจได้ โดยแต่ละเรื่องควรนำไปสู่การบรรลุเป้าหมายเดียวกัน เช่น การบรรลุเป้าหมายการใช้เครื่องมือทางภูมิศาสตร์ อาจประกอบด้วยหน่วยการเรียนเรื่อง การทำฝนเทียม ถิ่นไดโนเสาร์ เส้นทางสายปลาร้า เป็นต้น โดยแต่ละหน่วยจะต้องออกแบบให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีการใช้เครื่องมือทางภูมิศาสตร์ในสถานการณ์ที่แตกต่างกัน

2. คำชี้แจง เป็นการอธิบายถึงแนวทางการเรียนรู้และการแนะนำวิธีการเรียนรู้ด้วยตนเองให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ มีขั้นตอนใดที่ต้องเรียนซ้ำ หรือฝึกซ้ำเพื่อให้เกิดความชำนาญ

3. จุดมุ่งหมาย เป็นส่วนที่อธิบายถึงเป้าหมายของการเรียนที่ผู้เรียนสามารถบรรลุได้หลังจากการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเป้าหมายที่ชัดเจน

4. บทเรียนสำหรับการเรียนรู้ด้วยตนเอง อาจประกอบด้วยเอกสารหรือสื่อมัลติมีเดียต่างๆ ทั้งรูปภาพ คลิปเสียง วีดีทัศน์ ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองทุกที่ทุกเวลา

5. แบบฝึก เป็นสถานการณ์ที่จะต้องใช้ความรู้จากบทเรียนมาใช้หาคำตอบ หรือการฝึกปฏิบัติตามขั้นตอนที่แนะนำไว้ในบทเรียนตามสถานการณ์จริง เพื่อให้มีความรู้และประสบการณ์ที่เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด

6. การประเมินผลตนเอง สามารถออกแบบวิธีการวัดและประเมินผลได้หลายรูปแบบ เช่น การทดสอบด้วยแบบทดสอบหลังเรียนแล้วตรวจคำตอบจากการเฉลยด้านท้าย หรือการประเมินผลการปฏิบัติของตนเองแล้วตรวจสอบผลการปฏิบัติตามเกณฑ์ที่ระบุไว้ส่วนท้าย เป็นต้น

3.2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ (Learning activity package) หมายถึง สื่อการสอนที่จัดทำขึ้นในรูปแบบเอกสารหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยนำเสนอขั้นตอนหรือวิธีการในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ในการจัดประสบการณ์หรือการจัดการเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยรวมกิจกรรมต่างๆ ไว้เป็นชุดที่มีสาระหรือประสบการณ์เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน และให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติตามกิจกรรมที่กำหนดจนบรรลุผลของการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1. ชื่อกิจกรรม ประกอบด้วยหมายเลขกิจกรรม ชื่อของกิจกรรมและเนื้อหา

2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายหลักของกิจกรรม และลักษณะของการจัดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย

3. จุดมุ่งหมาย เป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรมนั้น แนวคิดเป็นส่วนที่ระบุเนื้อหา หรือมโนทัศน์ของกิจกรรมนั้น ส่วนนี้ควรได้รับการย้ำและเน้นเป็นพิเศษ

4. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม เพื่อช่วยให้ครูหรือผู้เรียนทราบว่าต้องเตรียมอะไรบ้าง

5. เวลาที่ใช้ เป็นการระบุจำนวนเวลาโดยประมาณว่ากิจกรรมนั้นควรใช้เวลาเท่าใด

6. ขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุวิธีการดำเนินกิจกรรม เป็นขั้นตอนเพื่อให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้

7. การวัดและประเมินผล สามารถออกแบบวิธีการวัดและประเมินผลได้หลายรูปแบบ เช่น การทดสอบความรู้ การทดสอบภาคปฏิบัติ การประเมินตนเอง และการประเมินผลงาน

3.3 ชุดฝึกทักษะ

ชุดฝึกทักษะ (Skill Training Package) เป็นสื่อประกอบการเรียนรู้ที่จัดทำขึ้นเป็นชุดโดยมีเป้าหมายเพื่อเสริมสร้างทักษะด้านใดด้านหนึ่งให้มีพัฒนาการที่สูงขึ้น โดยประกอบด้วยเนื้อหาสาระและรายละเอียดของขั้นตอนการปฏิบัติให้เกิดทักษะ ซึ่งหากนำข้อมูลมัลติมีเดียมาเสริมรายละเอียดขั้นตอนของการปฏิบัติจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติตามได้อย่างถูกต้องมากขึ้น เรียกได้ว่าเป็น ชุดฝึกทักษะมัลติมีเดีย เช่น ชุดฝึกทักษะมัลติมีเดีย เรื่อง การดีดพิณ ภายในชุดอาจประกอบด้วยเอกสารสำหรับศึกษาวิธีการดีดพิณ และมีคลิปวีดีโอสาธิตวิธีการดีดพิณประกอบเพื่ออธิบายเทคนิคต่างๆ โดยละเอียดจะทำให้ผู้เรียนมีความสะดวกในการฝึกปฏิบัติและเรียนรู้จนเกิดทักษะได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

องค์ประกอบของชุดฝึกทักษะ ประกอบด้วย

1. ชื่อทักษะย่อย การพัฒนาชุดฝึกทักษะใดๆ ควรวิเคราะห์ทักษะนั้นเป็นทักษะย่อยๆ เพื่อแยกฝึกทีละชุดจนมีความชำนาญ เช่น การพัฒนาทักษะการดีดพิณ อาจประกอบด้วยทักษะย่อยๆ ได้แก่ การตั้งสาย การฝึกวางนิ้ว การไล่ตัวโน๊ต การดีดลายลมพัดพร้าว การดีดจังหวะลำเพลิน เป็นต้น สามารถจัดเป็นทักษะย่อยละหนึ่งชุดเพื่อให้เรียนรู้ทีละทักษะจนชำนาญและฝึกฝนทักษะที่ยากขึ้นหรือซับซ้อนมากขึ้น

2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายแนวทางการเรียนรู้ที่สำคัญ การเตรียมตัวก่อนการเรียน แหล่งเรียนรู้เพิ่มเติม เป็นต้น

3. จุดมุ่งหมาย เป็นส่วนที่ระบุความมุ่งหมายหลักของการฝึกทักษะแต่ละชุด อาจระบุเกณฑ์ที่แสดงถึงความชำนาญของทักษะนั้นๆ ไว้ด้วยเพื่อใช้ประกอบการประเมิน

4. สื่อมัลติมีเดีย เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม เพื่อช่วยให้ครูหรือผู้เรียนทราบว่าต้องเตรียมอะไรบ้าง และแหล่งที่อยู่ของคลิปวีดีโอ ในปัจจุบันครูผู้สอนสามารถฝากคลิปวีดีโอไว้ในระบบออนไลน์ แล้วให้ผู้เรียนอ่าน QR Code เพื่อเข้าชมคลิปวีดีโอต่างๆ เหล่านั้นได้ แต่ต้องเป็นผู้เรียนที่สามารถเข้าถึงอินเทอร์เน็ตได้ ถ้าโรงเรียนไม่มีอินเทอร์เน็ตก็อาจบันทึกคลิปวีดีโอไว้ในแผ่นซีดีสำหรับเปิดดูในคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

5. บทเรียนสำหรับฝึกทักษะ เป็นส่วนที่ระบุวิธีการปฏิบัติตามบทเรียนให้เกิดทักษะย่อยๆ ของแต่ละชุดนั้น เป็นขั้นตอนเพื่อให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้

6. การวัดและประเมินผล สามารถออกแบบวิธีการวัดและประเมินผลได้หลายรูปแบบแต่ละเป็นเครื่องมือเพื่อประเมินทักษะเป็นสำคัญ เช่น การทดสอบภาคปฏิบัติหลังเรียน การประเมินผลการปฏิบัติด้วยตนเอง การประเมินผลงานตามเกณฑ์รูบริค เป็นต้น

3.4 บทเรียนมัลติมีเดีย

บทเรียนมัลติมีเดีย (Multimedia Lesson) หมายถึง การนำเสนอบทเรียน โดยการนำสื่อหลายๆ ประเภทมาใช้ร่วมกัน เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวภาพกราฟิก เสียง โดยใช้เทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์ เช่น เครื่องคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์ หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ที่สามารถใช้เพื่อนำเสนอเนื้อหาบทเรียนได้ ซึ่งบทเรียนลักษณะนี้ควรใช้ประกอบวิธีการสอนที่เหมาะสมกัน เช่น วิธีสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน วิธีสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นต้น

องค์ประกอบของบทเรียนมัลติมีเดีย อาจประกอบด้วย

1. สาระของบทเรียน (Lesson) เป็นส่วนของเนื้อหาสาระหรือประสบการณ์ที่ต้องการให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์

2. สื่อมัลติมีเดีย (Multimedia) คือ การนำเสนอข้อมูลในลักษณะของการผสมผสานตั้งแต่สองประเภทขึ้นไปบนคอมพิวเตอร์ เช่น การนำเสนอข้อความ รูปภาพ เสียง และวีดีทัศน์ เป็นต้น

3. ข้อมูลป้อนเข้า (Input Information) คือ ข้อมูลที่ผู้เรียนป้อนเข้าสู่ระบบของบทเรียนในคอมพิวเตอร์เพื่อแสดงพฤติกรรมการเรียนรู้ หรือแสดงผลงานจากการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในบทเรียน เช่น การศึกษาบทเรียนในวีดีทัศน์แล้วสรุปสาระสำคัญที่ได้ลงในระบบที่ออกแบบไว้ในบทเรียน

4. การสะท้อนผล (Interactivity) คือ ระบบที่สามารถแสดงผลจากการปฏิบัติหรือจากการตอบคำถามของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนรับรู้ผลการเรียนของตนเองได้ หรือสามารถสะท้อนปัญหาของผู้เรียนที่ต้องปรับปรุงพัฒนาให้ดีขึ้น เป็นต้น

3.5 บทเรียนออนไลน์

บทเรียนออนไลน์ (E-Learning) คือ การใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่ในเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet) สร้างการศึกษาที่มีปฏิสัมพันธ์ และการศึกษาที่มีคุณภาพสูง ที่ผู้คนทั่วโลกมีความสะดวกและสามารถเข้าถึงได้อย่างรวดเร็ว ไม่จำกัดสถานที่และเวลา

ลักษณะสำคัญของบทเรียนออนไลน์

บทเรียนออนไลน์ สามารถจัดการเรียนรู้ได้หลากหลายรูปแบบ ทั้งการเรียนรู้ในรายวิชาและการอบรมผ่านระบบเครือข่าย ไม่ว่าจะเป็นเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือเครือข่ายอินทราเน็ตในองค์กร ดังนั้น บทเรียนออนไลน์จึงได้ผนวกเข้ากับโลกแห่งการศึกษา และวงจรธุรกิจอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ปัจจุบันนี้บริษัทหลายบริษัทพัฒนาระบบบทเรียนออนไลน์เพื่ออบรมพนักงานขายของบริษัท ให้ทราบและรู้จักผลิตภัณฑ์ใหม่ พร้อมเทคนิคการขาย เป็นต้น ดังนั้นจึงพอจะสรุปลักษณะสำคัญของบทเรียนออนไลน์ได้ดังนี้

1. เรียนรู้ได้ทุกคนทุกที่ทุกเวลา (Anywhere, Anytime and Anybody) คือ ผู้เรียนจะเป็นใครก็ได้ มาจากที่ใดก็ได้ และเรียนเวลาใดก็ได้ตามความต้องการของผู้เรียน เพราะหน่วยงานได้เปิด

เว็บไซต์ให้บริการตลอด 24 ชั่วโมง รวมทั้งบริการจัดทำเป็นชุด CD เพื่อใช้ในลักษณะ Offline ให้กับโรงเรียนหรือสถานศึกษาที่สนใจ แต่ยังไม่พร้อมในระบบอินเทอร์เน็ต

2. ใช้สื่อประสม (Multimedia) สื่อที่นำเสนอในเว็บ ประกอบด้วยข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ตลอดจนวีดีทัศน์ อันจะช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

3. เลือกเรียนรู้ได้ (Non-Linear) ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนเนื้อหาที่นำเสนอได้ตามความต้องการ

4. มีระบบการตอบสนอง (Interactive) ด้วยความสามารถของเอกสารเว็บที่มีจุดเชื่อม (Links) ย่อมทำให้เนื้อหามีลักษณะโต้ตอบกับผู้ใช้โดยอัตโนมัติอยู่แล้ว และผู้เรียนยังเพิ่มส่วนติดต่อกับวิทยากรผ่านระบบเมล์ ICQ, Microsoft Messenger และสมุดเยี่ยม ทำให้ผู้เรียนกับวิทยากรสามารถติดต่อกันได้อย่างรวดเร็ว

ดังนั้น บทเรียนออนไลน์จึงเป็นรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเว็บที่มีความยืดหยุ่นสูง ผู้เรียนจะต้องมีความรับผิดชอบ มีความกระตือรือร้นในการเรียนมากกว่าปกติ มีความตั้งใจใฝ่หาความรู้ใหม่ๆ ตรงกับระบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยมีผู้สอนเป็นเพียงผู้แนะนำ ที่ปรึกษา และแนะนำแหล่งความรู้ใหม่ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนผู้เรียนสามารถทราบผลย้อนกลับของการเรียน รู้ความก้าวหน้าได้จาก E-Mail การประเมินผลควรแบ่งเป็น การประเมินย่อย โดยใช้เว็บไซต์เป็นที่สอบและการประเมินผลรวม ที่ใช้การสอบแบบปกติในห้องเรียน เพื่อเป็นการยืนยันว่าผู้เรียนเรียนจริงและทำข้อสอบจริงได้หรือไม่ อย่างไร

4. นวัตกรรมการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่น่าสนใจ

การประเมินผลเป็นกระบวนการสำคัญที่มีส่วนเสริมสร้างความสำเร็จให้กับผู้เรียน และเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการจัดการเรียนการสอน การประเมินผลจำเป็นต้องมีลักษณะที่สอดคล้องกันแต่ในการจัดการศึกษาที่ผ่านมากลับมีเหตุการณ์ที่ทำให้ดูเหมือนการสอนกับการประเมินผลเป็นคนละส่วนแยกจากกัน การประเมินผลน่าจะเป็นกระบวนการที่ช่วยให้ผู้สอนได้ข้อมูลที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในการรับปรุงกระบวนการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้เรียน แต่กลับกลายเป็นเครื่องมือตัดสินหรือตีตราความโง่ความฉลาด สร้างความกดดันและเป็นทุกข์ให้กับผู้เรียน ความสำเร็จหรือล้มเหลวของการเรียนรู้ถูกตัดสินในครั้งสุดท้ายของกระบวนการเรียนการสอน โดยไม่ได้ให้ความสำคัญกับผลงานความสำเร็จหรือพัฒนาการที่มีขึ้นในระหว่างกระบวนการเรียนรู้ และนอกเหนือจากนั้น กระบวนการที่ใช้วัดและประเมินผลการเรียนรู้ในบางครั้งก็ไม่ได้กระทำอย่างสอดคล้องกับพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ต้องการวัดจริงเพราะผู้สอนมักจะเคยชินกับการใช้เครื่องมือวัดเพียงอย่างเดียว คือ การใช้แบบทดสอบ ซึ่งมีข้อจำกัดในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ทางด้านจิตพิสัย

และทักษะพิสัยดังนั้น เมื่อมีการปฏิรูปการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญแล้วก็มีความจำเป็นที่จะต้องปฏิรูปกระบวนการวัดและประเมินผลใหม่ด้วยให้สอดคล้องกัน ซึ่งผู้รู้ในวงการศึกษาได้ยอมรับกันว่าแนวคิดในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่เหมาะสม คือ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามสภาพจริง

การวัดและประเมินผลผู้เรียนตามสภาพจริง

การวัดและประเมินผลเป็นส่วนสำคัญของการจัดการเรียนการสอน ดังนั้น เมื่อการจัดการเรียนการสอนตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และฉบับแก้ไขเพิ่มเติมพุทธศักราช 2545 มุ่งให้ผู้เรียนแต่ละคนได้พัฒนาเต็มศักยภาพ การวัดและประเมินผลจึงต้องปรับเปลี่ยนไป ให้มีลักษณะเป็นการประเมินผลที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และประเมินผลตามสภาพจริงด้วยประเมินตามสภาพจริงของผู้เรียน มีลักษณะสำคัญดังนี้

1) เน้นการประเมินที่ดำเนินการไปพร้อม ๆ กับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งสามารถทำได้ตลอดเวลา ทุกสภาพการณ์

2) เน้นการประเมินที่ยึดพฤติกรรมการแสดงออกของผู้เรียนจริงๆ

3) เน้นการพัฒนาจุดเด่นของผู้เรียน

4) ใช้ข้อมูลที่หลากหลาย ด้วยเครื่องมือที่หลากหลายและสอดคล้องกับวิธีการประเมินตลอดจนจุดประสงค์ในการประเมิน

5) เน้นคุณภาพผลงานของผู้เรียนที่เกิดจากการบูรณาการความรู้ความสามารถหลายๆ ด้าน

6) การประเมินด้านความคิด เน้นความคิดเชิงวิเคราะห์ สังเคราะห์

7) เน้นให้ผู้เรียนประเมินตนเอง และการมีส่วนร่วมในการประเมินของผู้เรียนผู้ปกครองและผู้สอน

เครื่องมือการวัดและประเมินผลที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

การวัดและประเมินผลตามสภาพจริง เป็นการประเมินการแสดงออกของผู้เรียนรอบด้านตลอดเวลา ใช้ข้อมูลและวิธีการหลากหลาย ด้วยวิธีการและเครื่องมือ ดังนี้

1. ศึกษาวัตถุประสงค์ของการประเมิน เป็นการประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนรอบด้าน ดังนั้นจึงใช้วิธีการที่หลากหลาย ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ เช่น การสังเกต สัมภาษณ์ การตรวจผลงานการทดสอบ บันทึกจากผู้เกี่ยวข้อง การรายงานตนเองของผู้เรียน แฟ้มสะสมงานเป็นต้น

2. กำหนดเครื่องมือในการประเมิน เมื่อกำหนดวัตถุประสงค์ของการประเมิน ให้เป็นการประเมินพัฒนาการของผู้เรียนรอบด้านตามสภาพจริงแล้ว ในการกำหนดเครื่องมือจึงเป็นเครื่องมือที่หลากหลาย เป็นต้นว่า

(1) การบันทึกข้อมูล จากการศึกษา ผลงาน โครงงาน หนังสือที่ผู้เรียนผลิต แบบบันทึกต่างๆ ได้แก่ แบบบันทึกความรู้สึก บันทึกความคิด บันทึกของผู้เกี่ยวข้อง (นักศึกษาเพื่อนอาจารย์ผู้ปกครอง) หลักฐานร่องรอยหรือผลงานจากการร่วมกิจกรรม เป็นต้น

(2) แบบสังเกต เป็นการสังเกตพฤติกรรม การร่วมกิจกรรมในสถานการณ์ต่างๆ

(3) แบบสัมภาษณ์ เป็นการสัมภาษณ์ความรู้สึก ความคิดเห็น ทั้งตัวผู้เรียน และผู้เกี่ยวข้อง

(4) แฟ้มสะสมงาน เป็นสื่อที่รวบรวมผลงานหรือตัวอย่างหรือหลักฐานที่แสดงถึงผลสัมฤทธิ์ ความสามารถ ความพยายาม หรือความถนัดของบุคคลหรือประเด็นสำคัญที่ต้องเก็บไว้อย่างเป็นระบบ

(5) แบบทดสอบ เป็นเครื่องมือวัดความรู้ ความเข้าใจที่ยังคงมีความสำคัญต่อการประเมินสำหรับผู้ประเมิน ประกอบด้วย ผู้เรียนประเมินตนเองผู้สอน เพื่อนกลุ่มเพื่อน ผู้ปกครองและผู้เกี่ยวข้องกับนักศึกษา

สรุปว่า การวิจัยเพื่อพัฒนานวัตกรรมการศึกษา เป็นการพัฒนาวิธีการและเครื่องมือใหม่สำหรับจัดการศึกษาให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยผสมผสานวิธีการสอน สื่ออุปกรณ์ และการวัดผลประเมิน ให้เหมาะสมกับความถนัดและความสนใจของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้น บรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียนมากขึ้น โดยการวิจัยเพื่อพัฒนานวัตกรรมการศึกษา อาจเน้นส่วนใดส่วนหนึ่ง เช่น นวัตกรรมวิธีสอน นวัตกรรมสื่อการสอน นวัตกรรมการวัดผลประเมิน แต่ผู้วิจัยก็ควรนำทั้งวิธีสอน สื่อ และการประเมินผล มาประกอบกันเพื่อให้กระบวนการเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงสุด การวิจัยในยุคปัจจุบันไม่ใช่ยุคของการลองผิดลองถูก โดยเฉพาะการวิจัยทางการศึกษาถ้าจัดการเรียนรู้ผิดวิธีจะกลายเป็นผลเสียต่อผู้เรียนอย่างมาก เพราะผู้เรียนจะเก็บสิ่งที่เรียนรู้ผิดๆ ไปจนโต และหากผลการวิจัยออกมาแบบผิดๆ ก็ยิ่งก่อให้เกิดความเสียหายต่อวงการศึกษาในวงกว้าง ดังนั้น ผู้วิจัยพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษาจึงจำเป็นต้องศึกษาแนวคิดวิธีการจนเข้าใจอย่างลึกซึ้ง ก่อนนำไปศึกษาทดลองต่อไป

บทที่ 3
การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร

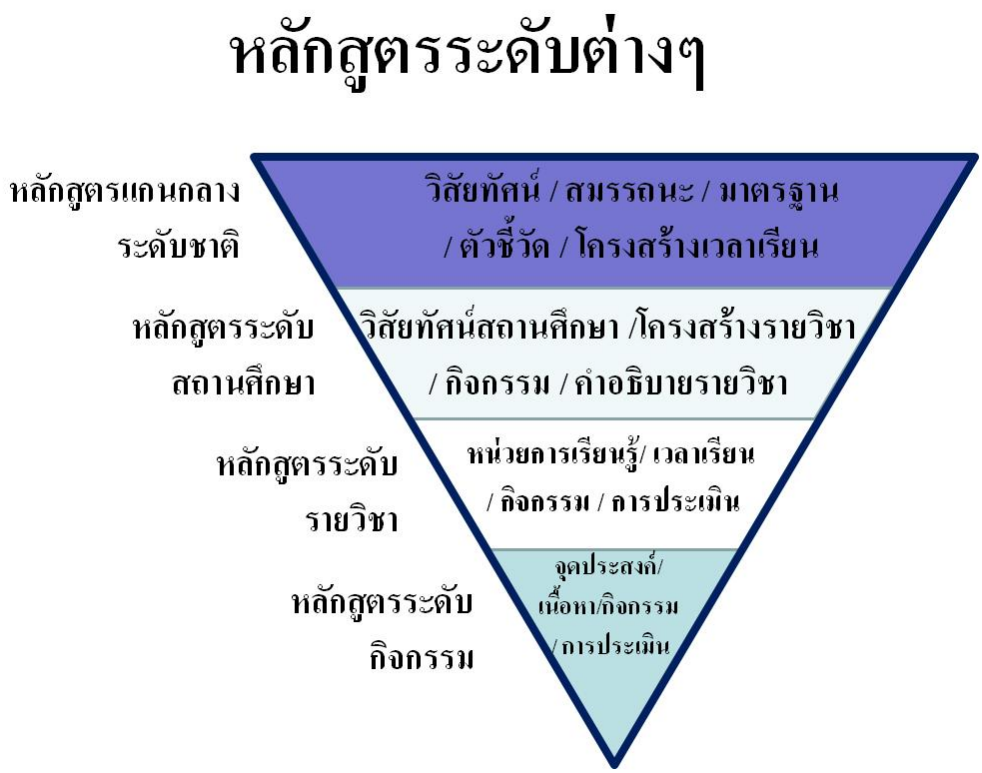
3 การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร

1. หลักการพื้นฐานเกี่ยวกับหลักสูตร
2. การพัฒนาหลักสูตร
3. การวิจัยกับการพัฒนาหลักสูตร
4. การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา
5. การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา
6. การพัฒนาหลักสูตรสาระท้องถิ่น
7. การพัฒนาหลักสูตรอบรมระยะสั้น

การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร

1. หลักการพื้นฐานเกี่ยวกับหลักสูตร

หลักสูตร (Curriculum) หมายถึง ประมวลความรู้และประสบการณ์ที่จัดขึ้นเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถ ทักษะ และคุณลักษณะตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานการเรียนรู้ หลักสูตรจึงเป็นเสมือนแผนที่กำหนดทิศทางในการพัฒนาผู้เรียนไปสู่มาตรฐานการเรียนรู้ซึ่งเป็นเป้าหมาย และมีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้เพื่อให้ทราบความก้าวหน้าของผู้เรียนในการพัฒนาไปสู่มาตรฐานที่กำหนด (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2553 ก : 8)



ภาพประกอบ 3 ระดับของหลักสูตรในบริบทประเทศไทย

ความสำคัญของหลักสูตร

หลักสูตรมีความสำคัญต่อการพัฒนาประชากรของประเทศ เพราะเป็นเครื่องมือที่ถ่ายทอดเจตนารมณ์หรือเป้าประสงค์ของการศึกษาของชาติไปแปลงเป็นแนวทางการปฏิบัติที่ชัดเจน และทำให้บรรลุตามเป้าประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยเฉพาะหลักสูตรระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานถือเป็นเป้าหมายสำคัญของชาติในการพัฒนาเยาวชนให้มีความรู้ ความสามารถ และมีคุณลักษณะตามที่ประเทศชาติต้องการ โดยโรงเรียนหรือสถานศึกษาต้องนำเป้าประสงค์ของหลักสูตรแกนกลางมากำหนดแนวปฏิบัติที่ชัดเจน แล้วจัดการเรียนรู้ให้บรรลุตามที่หลักสูตรแกนกลางกำหนด

หลักสูตรถือเป็นหัวใจทางการศึกษา เพราะถ้าปราศจากหลักสูตร การศึกษาก็ย่อมดำเนินไปอย่างไรทิศทางจนไม่สามารถคาดเดาผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นได้ นอกจากนั้นหลักสูตรยังมีความสำคัญต่อการเรียนการสอน กล่าวคือ ถ้าหากไม่มีหลักสูตร ก็สอนอย่างไร้ทิศทาง ต่างคนต่างสอนหรือสอนตามใจที่ครูต้องการก็จะเกิดความสับสน จนไม่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถตามที่คาดหวังได้ เกิดการทำงานที่ซ้ำซ้อน ผู้เรียนเองก็ไม่สามารถกำหนดอนาคตของตนเองได้เพราะไม่ทราบว่าสิ่งที่เรียนไปนั้นสามารถนำไปสู่การศึกษาต่อหรือการประกอบอาชีพอะไรได้

ความสำคัญของหลักสูตร สามารถประมวลสรุปเป็นประเด็นสำคัญได้ดังนี้

1. เป็นเอกสารที่ทำให้ทราบเป้าประสงค์ทางการศึกษาของชาติหรือหน่วยงานทางการศึกษา ทำให้ผู้เกี่ยวข้องมีความเข้าใจที่ตรงกันเกี่ยวกับทิศทางและมาตรฐานในการจัดการศึกษาระดับต่างๆ

2. เป็นเอกสารสำคัญในการอ้างอิงและให้แนวทางในการกำหนดแผนการปฏิบัติงานของสถานศึกษาและครูในการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน

3. เป็นเอกสารสำคัญในการอ้างอิงและให้แนวทางในการวางแผนเพื่อส่งเสริมพัฒนาเยาวชนของชาติให้มีความเจริญงอกงามและพัฒนาการของผู้เรียนตามจุดมุ่งหมายของการศึกษา

4. เป็นเอกสารสำคัญในการอ้างอิงและให้แนวทางในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียนเพื่อให้ได้รับประโยชน์ทั้งต่อตนเอง ชุมชน และสังคม

5. เป็นสารสนเทศที่ใช้อ้างอิงเพื่อกำหนดลักษณะและรูปแบบของสังคมในอนาคต และเป็นเครื่องชี้วัดความเจริญก้าวหน้าของประเทศ

6. เป็นเอกสารสำคัญในการอ้างอิงเพื่อวางแผนการดำเนินงานของผู้บริหารสถานศึกษาในการบริหารงานตามนโยบายของการจัดการศึกษา

7. เป็นเอกสารสำคัญในการอ้างอิงและให้แนวทางในการประเมินระดับความรู้ความสามารถของคนในชาติ

องค์ประกอบของหลักสูตร

องค์ประกอบของหลักสูตร หมายถึง ส่วนที่อยู่ภายในและประกอบกันเข้าเป็นหลักสูตรเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้ความหมายของหลักสูตรสมบูรณ์เป็นแนวทางในการจัดการเรียน การสอน การประเมินผลและการปรับปรุงพัฒนาหลักสูตร นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงองค์ประกอบของหลักสูตรไว้ดังนี้

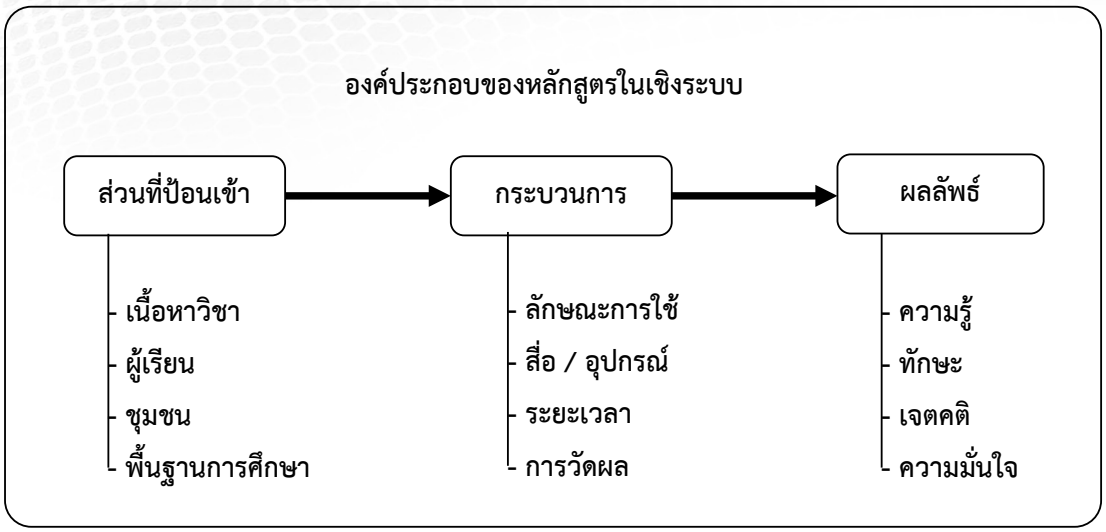
ไทเลอร์ (Tyler. 1949) เป็นนักการศึกษาคนสำคัญซึ่งได้ชื่อว่าเป็นบิดาของหลักสูตร นักวิชาการด้านหลักสูตรและการสอนควรรู้จักและทำความเข้าใจแนวคิดของไทเลอร์เพราะเป็นฐานในการพัฒนาหลักสูตรที่ดีมาก ทั้งนี้ ไทเลอร์ได้อธิบายองค์ประกอบสำคัญของหลักสูตรว่าประกอบด้วยโครงสร้าง 4 ประการ ดังนี้

1. จุดมุ่งหมาย (education purpose) ที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดผล
2. ประสบการณ์ (education experience) ที่โรงเรียนจัดขึ้นเพื่อให้จุดมุ่งหมายบรรลุผล
3. วิธีการจัดประสบการณ์ (organization of education experience) เพื่อให้การสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ
4. การประเมินผล (determination of what to evaluate) เพื่อตรวจสอบจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

ทาบา (Taba. 1962) เป็นนักการศึกษาที่มีชื่อเสียงและมีบทบาทต่อการศึกษาเป็นอย่างมาก กล่าวถึงองค์ประกอบของหลักสูตรไว้ว่าประกอบด้วย

1. วัตถุประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์เฉพาะ
2. เนื้อหาและจำนวนชั่วโมงสอนแต่ละวิชา
3. วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
4. วิธีการประเมินผล

บิวแชมพ์ (Beauchamp. 1981) เป็นนักวิชาการยุคแรกๆ ที่กล่าวถึงองค์ประกอบของหลักสูตรในเชิงระบบ คือ ส่วนที่ป้อนเข้า (input) กระบวนการ (process) ผลลัพธ์ที่ได้ (output) ซึ่งเป็นพื้นฐานแนวคิดสำคัญของนักวิชาการรุ่นหลัง จึงควรยกมากล่าวถึงโดยสามารถแสดงให้เห็นได้ดังภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 องค์ประกอบของหลักสูตรในเชิงระบบตามแนวคิดของบิวแชมพ์ (Beauchamp. 1981)

สรุปว่า องค์ประกอบของหลักสูตรตามที่นักพัฒนาหลักสูตรและนักการศึกษาได้กำหนดไว้ตามที่กล่าวมา สามารถแบ่งองค์ประกอบหลักที่สำคัญของหลักสูตร มี 4 ส่วน คือ

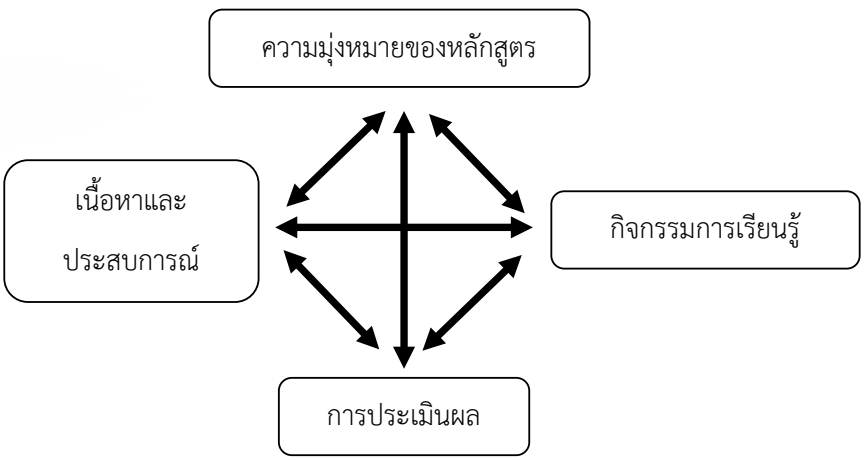
1. ความมุ่งหมายของหลักสูตร (curriculum aims) หมายถึง ความตั้งใจหรือความคาดหวังที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้ที่ปรากฏในหลักสูตร เป็นตัวกำหนดทิศทางและขอบเขตในการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน เป็นแนวทางในการกำหนดเนื้อหาสาระและกิจกรรมการเรียนรู้ตลอดจนใช้เป็นมาตรการอย่างหนึ่งในการประเมินผลการเรียนรู้ โดยความมุ่งหมายของหลักสูตรเป็นทั้งจุดมุ่งหมายโดยรวมและวัตถุประสงค์ที่แยกเป็นหน่วยย่อยของการเรียนรู้เพื่อให้มีความละเอียดชัดเจนสะดวกในการปฏิบัติ

2. เนื้อหาและประสบการณ์ (content and experience) หมายถึง ข้อมูล สารสนเทศและองค์ความรู้ที่จัดเตรียมไว้เพื่อจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาทั้งความรู้ ทักษะ และจิตใจตามความมุ่งหมายที่กำหนดไว้ โดยเนื้อหาและประสบการณ์ถูกกำหนดขึ้นด้วยกระบวนการเลือกสรรการเรียงลำดับและกลั่นกรองให้มีความยากง่ายและระยะเวลาที่เหมาะสมกับวุฒิภาวะของผู้เรียน

3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (learning activities) หมายถึง รายละเอียดของการปฏิบัติที่กำหนดขึ้นทั้งในบทบาทของผู้เรียนและผู้สอนเพื่อให้เกิดประสบการณ์กับผู้เรียนเป็นหลัก นำไปสู่การบรรลุตามความมุ่งหมายที่กำหนด โดยรายละเอียดของการปฏิบัติประกอบด้วยขั้นตอนที่ต้องดำเนินการรวมทั้งวัสดุอุปกรณ์และแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ที่ต้องใช้ประกอบในระหว่างการปฏิบัติด้วย

4. การประเมินผลหลักสูตร (evaluation) คือการหาคำตอบว่าหลักสูตรสัมฤทธิผลตามที่กำหนดไว้ในจุดมุ่งหมายหรือไม่มากน้อยเพียงใดและบรรลุผลได้อย่างไร การประเมินผลหลักสูตรเป็นงานใหญ่และมีขอบเขตกว้างขวาง ผู้ประเมินจำเป็นต้องวางโครงการประเมินผลไว้ล่วงหน้า

องค์ประกอบหลักทั้ง 4 ประการของหลักสูตร ต่างก็มีความสัมพันธ์ต่อกันดังภาพประกอบ 5



ภาพประกอบ 5 สรุปความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของหลักสูตร

2. การพัฒนาหลักสูตร

การพัฒนาหลักสูตรสามารถพัฒนาได้หลายระดับ ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายการพัฒนาหลักสูตรนั้นๆ ว่าจะพัฒนาส่วนใด ส่วนหนึ่งของหลักสูตร เราสามารถแบ่งการพัฒนาหลักสูตรออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

1. หลักสูตรระดับชาติ เป็นหลักสูตรแกน หรือหลักสูตรแม่บทในระดับการศึกษาต่างๆ เช่น หลักสูตรประถมศึกษา หลักสูตรมัธยมศึกษา หลักสูตรอาชีวะศึกษา หลักสูตรการฝึกหัดครู เป็นต้น ซึ่งมีหน่วยงานที่ทำหน้าที่รับผิดชอบ เช่น ศูนย์พัฒนาหลักสูตร กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ และสถาบัน ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. หลักสูตรระดับท้องถิ่นหรือระดับสถานศึกษา เป็นการนำหลักสูตรระดับชาติมาพัฒนาปรับปรุงให้สอดคล้องกับสภาพท้องถิ่น ตามลักษณะทางธรรมชาติสิ่งแวดล้อมและลักษณะพิเศษของท้องถิ่น เพื่อให้เหมาะสมกับผู้เรียน ผู้ที่มีหน้าที่ในการพัฒนาหลักสูตรระดับท้องถิ่น ได้แก่ เขตการศึกษาต่างๆ หน่วยศึกษานิเทศก์ ผู้บริหารสถานศึกษา ผู้สอน สถานประกอบการ หรือสถานศึกษาในท้องถิ่น

3. หลักสูตรระดับชั้นเรียน เป็นการออกแบบหลักสูตรเพื่อจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน หรือเป็นหลักสูตรกิจกรรมสำหรับเสริมทักษะต่างๆ ที่นอกเหนือจากการเรียนการสอนปกติ โดยครูนำคำอธิบายรายวิชาหรือโครงสร้างรายวิชาจากหลักสูตรสถานศึกษามาวิเคราะห์ พัฒนาสู่การจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพเพื่อให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ ผู้ที่มีหน้าที่พัฒนาหลักสูตรในระดับนี้ คือ ครูผู้สอน โดยการสนับสนุนของผู้บริหารสถานศึกษา

ในการพัฒนาหลักสูตรควรจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ต้องคำนึงองค์ประกอบต่างๆ เช่น
   - ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน
   - ความต้องการของสังคมในแง่ฝ่ายผู้ใช้ผลผลิต
   - ความก้าวหน้าทางวิชาการ
   - ความต้องการของสังคมและสิ่งแวดล้อม
   - ความสอดคล้องของเนื้อหาสาระและสิ่งแวดล้อม
   - การเปลี่ยนแปลงสภาพทางเศรษฐกิจและสังคม
2. การดำเนินงานในการพัฒนาหลักสูตรต้องกระทำให้ครบ 5 ขั้นตอน
   - การกำหนดจุดมุ่งหมายหลักสูตร
   - การเลือกและการจัดเนื้อหาวิชาและประสบการณ์
   - การนำหลักสูตรไปใช้
   - การประเมินผลหลักสูตร
   - การปรับปรุงหลักสูตร
3. หลักสูตรที่ดีต้องมีรายละเอียดเกี่ยวกับแนวคิดพื้นฐาน การสร้างและการพัฒนาหลักสูตร
   - การบริหารหลักสูตร
   - การจัดแผนการเรียนการสอน
   - วิธีสอนและคุณสมบัติผู้สอน
   - สถานที่ สื่อการเรียนการสอน
   - หนังสือหรือตำราเรียน
4. ต้องมีการประชุมสัมมนาปรึกษาหารือร่วมกันกับทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง ทั้งฝ่ายผลิตและฝ่ายใช้เป็นครั้งคราวไป ทั้งนี้เพื่อปรับปรุงหลักสูตรให้มีคุณภาพและเหมาะสมกับสภาพเหตุการณ์ปัจจุบัน

โอลิวา (Oliva. 1992) ได้เสนอแนะหลักในการพัฒนาหลักสูตร 10 ประการ ดังนี้

ประการที่ 1 การเปลี่ยนแปลงหลักสูตรเป็นสิ่งที่จำเป็นและหลีกเลี่ยงไม่ได้ (Necessity and Inevitability) เนื่องจากชีวิตย่อมมีการเปลี่ยนแปลงในลักษณะความเจริญงอกงามและการพัฒนา (Growth and Development) และต้องเผชิญกับปัญหานานัปการ อาทิเช่น ปัญหาสภาวะแวดล้อมถูก

ทำลาย หรือสภาพการเปลี่ยนแปลงค่านิยมและจริยธรรม สถาบันครอบครัว สิทธิมนุษยชน ความรุนแรงในสังคม รวมทั้งความแปลกแยก และความวิตกกังวล ปัญหาความแตกต่างระหว่างเมืองและชนบท การปฏิรูปการสื่อสารและการโทรคมนาคม ปัญหาการเปลี่ยนแปลงโลกของการทำงาน ปัญหาระหว่างประเทศ เป็นต้น ดังนั้นการจัดการศึกษาจึงต้องปรับเปลี่ยนและไหวทันการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว

ประการที่ 2 การเปลี่ยนแปลงหลักสูตรเป็นผลผลิตของกาลสมัยหรือช่วงเวลา (Product of Its Time) เมื่อสภาพแวดล้อมทางสังคมในด้านต่างๆ เปลี่ยนไป มีความสลับซับซ้อนมากขึ้น ก็จะมีผลผลักดันให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรดังประการที่ 1 อันส่งผลให้มีการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงหลักสูตรให้เหมาะสมกับกาลสมัยนั้นๆ อาทิเช่น เหตุการณ์ 14 ตุลาคม 2516 และ 6 ตุลาคม 2519 ส่งผลกระทบก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหลักสูตร เช่น หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2519

ประการที่ 3 การเปลี่ยนแปลงหลักสูตรเป็นไปในลักษณะการเปลี่ยนแปลงร่วมสมัย (Concurrent Changes) หมายถึงว่า หลักสูตรเก่าก็ได้รับการปรับปรุงมาอย่างต่อเนื่อง ขณะเดียวกันหลักสูตรใหม่ก็กำลังก่อตัวโดยอาศัยการปรับปรุง/เปลี่ยนแปลงหลักสูตรเก่า นั่นก็คือทั้งหลักสูตรเก่าและหลักสูตรใหม่ต่างดำเนินอยู่และพัฒนาเรื่อยมา จึงมีช่วงเวลาที่เกิดขึ้นพร้อมกันอยู่ช่วงหนึ่ง

ประการที่ 4 การเปลี่ยนแปลงหลักสูตรเป็นผลเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงตัวบุคคลที่เกี่ยวข้อง (Change in People) เป็นที่ยอมรับกันแล้วว่า การเปลี่ยนแปลงหลักสูตรจะบังเกิดผลได้นั้นจำเป็นต้องก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในตัวบุคคลก่อน โดยเป็นการเปลี่ยนแปลงในด้านความคิด ความเชื่อ ความปรารถนา การเปลี่ยนแปลงในเรื่องของความรู้และทักษะเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรในทิศทางที่พึงประสงค์ บุคคลผู้เกี่ยวข้องนี้ได้แก่ นักพัฒนาหลักสูตร ศึกษานิเทศก์ ผู้บริหารสถานศึกษาและครู เป็นต้น การเปลี่ยนแปลงในตัวบุคคลสามารถทำได้ในรูปของ การฝึกอบรม การจัดสัมมนา การให้เอกสารเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร หรือการให้มีส่วนร่วมในกระบวนการพัฒนาหลักสูตร

ประการที่ 5 การเปลี่ยนแปลงหลังสูตรต้องอาศัยความร่วมมือจากกลุ่มต่างๆ (Cooperative Endeavor) เป็นที่ยอมรับกันแล้วว่า บุคคลก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและพัฒนา หากต้องการให้การเปลี่ยนแปลงหลักสูตรดำเนินไปอย่างมีประสิทธิผล ก็ต้องอาศัยความร่วมมือจากบุคคลในกลุ่มต่างๆ นั้นคือ ให้บุคคลจากกลุ่มต่างๆ อาทิเช่น ศึกษานิเทศก์ นักวิชาการผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทาง ผู้บริหารสถานศึกษา ผู้สอน นักเรียน และผู้ปกครอง ได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมของการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรสอดคล้องกับหลักจิตวิทยาเรื่อง “ความรู้สึกเป็นเจ้าของ”

ประการที่ 6 การพัฒนาหลักสูตรมีกระบวนการตัดสินใจเป็นพื้นฐาน (A Decision Making Process) นักพัฒนาหลังสูตรต้องอาศัยการตัดสินใจตลอดเวลา เป็นการแสวงหาและคัดเลือกทางเลือกที่มี อาทิเช่น ทางเลือกที่เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาต่างๆ หรือทางเลือกเกี่ยวกับนานาทัศนะที่หลากหลาย ทางเลือกที่เกี่ยวกับจุดเน้นต่างๆ ทางเลือกที่เกี่ยวกีบวิธีการต่างๆ ทางเลือกที่เกี่ยวกับการจัดรูปแบบหลักสูตรเป็นต้น

ประการที่ 7 การพัฒนาหลักสูตรเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องไม่มีวันสิ้นสุด (A Never - Ending Process) หลักสูตรที่สร้างขึ้นภายใต้เงื่อนไขหรือยุคสมัยหนึ่งก็อาจเหมาะกับยุคสมัยนั้นๆ แต่อาจไม่เหมาะกับ สภาพหรือยุคสมัยใหม่ ดังนั้นจึงต้องมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหลักสูตรอย่างต่อเนื่องและตลอดเวลา เพื่อรับกับสภาพสังคม ความต้องการของผู้เรียน และความก้าวหน้าทางวิทยาการ

ประการที่ 8 การพัฒนาหลักสูตรเป็นกระบวนการของการหลอมรวมความรู้ความเข้าใจในสิ่งต่างๆ เข้าด้วยกัน (Comprehensive Process) นักพัฒนาหลักสูตรเป็นจำนวนไม่น้อยเป็นบุคคลที่มีลักษณะ “เห็นต้นไม้แต่ไม่เห็นป่า” นั่นหมายถึงว่า มักจะพัฒนาหลักสูตรในลักษณะของตามบุญตามกรรม คือ การแก้ไขเฉพาะที่ การตัดปะ การขยาย-เพิ่ม โดยมิได้พิจารณาองค์รวมจึงทำให้หลักสูตรมีลักษณะขาดๆ เกินๆ ดังนั้นจึงควรใช้กระบวนการหลอมรวม ซึ่งต้องมีการวางแผนพัฒนาที่ใช้การลงทุนทั้งทรัพยากรทางกายภาพ และทรัพยากรบุคคลเป็นจำนวนมาก อาจจะต้องมีการเตรียมการก่อนการวางแผน (Preplanning) ล่วงหน้า เพื่อก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ประการที่ 9 การพัฒนาหลักสูตรจำเป็นต้องมีขั้นตอนการพัฒนาอย่างมีระบบ (Systematic Development) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการมากกว่าวิธีลองผิดลองถูก การพัฒนาอย่างเป็นระบบนี้เป็นการพิจารณาตรวจสอบและกำกับขั้นตอนต่างๆ พร้อมทั้งพิจารณาความเกี่ยวโยงสัมพันธ์ว่าเป็นไปตามแผนที่กำหนดไว้หรือไม่ หรือกล่าวอย่างง่ายๆ ก็คือ นอกจากพิจารณารายละเอียดแต่ละจุดหรือระดับจุลภาคแล้ว ยังต้องพิจารณาภาพรวมทั้งระบบหรือคือระดับมหัพภาค

ประการที่ 10 นักพัฒนาหลักสูตรดำเนินงานจากหลักสูตรที่มีอยู่เดิม (Staring from the Existing Curriculum) : ดังนั้นจึงควรวิเคราะห์จุดเด่น-จุดด้อยของหลักสูตรเดิม ว่ามีสิ่งใดยังเหมาะสมก็คงไว้ สิ่งใดไม่เหมาะสมหรือไม่มีประโยชน์ก็ควรตัดทิ้ง และปรับปรุงใหม่

นอกจากนี้ บีเน่ และคณะ (Beane and Others. 1986) ได้เสนอหลักเกณฑ์ในการพัฒนาหลักสูตร ดังนี้

1. แผนหลักสูตรควรพัฒนาให้สอดคล้องกับเป้าหมายและจุดประสงค์ของหลักสูตรที่กำหนดไว้

2. ควรคำนึงถึงศักยภาพของสถาบันการศึกษา (อันได้แก่ ความพร้อมและข้อจำกัด) เพราะสถาบันการศึกษาเป็นผู้ดำเนินการตามโปรแกรมการศึกษาและกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

3. ควรสอดคล้องกับความสนใจ ความต้องการจำเป็นและปัญหาของผู้เรียน

4. หลักสูตรควรจะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ภายใต้ความแตกต่างระหว่างบุคคลและสภาพแวดล้อมของสถานศึกษา โดยต้องตอบสนองจุดประสงค์ของหลักสูตร

5. หลักสูตรต้องกำหนดแนวทางการจัดสภาพการณ์การเรียนการสอน อันได้แก่ จุดประสงค์ เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนรู้ ทรัพยากร และวิธีการวัดผล รวมทั้งตารางเวลา สิ่งอำนวย

ความสะดวก และการจัดสิ่งสนับสนุนต่างๆ เป็นต้น เพื่อช่วยผู้สอนและผู้เรียนเข้าใจและปฏิบัติตามหลักสูตรได้ดีขึ้น

6. หลักสูตรควรพัฒนาภายใต้ข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวกับคุณลักษณะของผู้เรียน อันได้แก่ ระดับพัฒนาด้านพุทธิพิสัย ความต้องการจำเป็นที่จะพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์เดิม มโนมติเกี่ยวกับตน และอื่นๆ

7. เนื้อหาสาระที่กำหนดไว้ในหลักสูตร จะต้องก่อให้เกิดประโยชน์กับสถานศึกษาต่างๆ โดยต้องก่อให้เกิดความสมดุลระหว่างจุดประสงค์ของหลักสูตรและความต้องการจำเป็นของกลุ่มผู้เรียนที่มีลักษณะหลากหลาย

8. หลักสูตรต้องมีลักษณะยืดหยุ่น เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันวางแผนจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยสอดคล้องกับเป้าหมายของหลักสูตร

9. หลักสูตรต้องมีลักษณะยืดหยุ่น คือให้ผู้สอนและผู้เรียนระดมความคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หรือให้ผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันในสภาพการณ์การเรียนรู้นั้นๆ

10. หลักสูตรต้องครอบคลุมและมีลักษณะสมดุลระหว่าง พุทธิพิสัย เจตพิสัย และทักษะพิสัย

3. การวิจัยกับการพัฒนาหลักสูตร

การสร้างหรือพัฒนาหลักสูตร จะต้องเริ่มต้นมาจากความต้องการของสังคมและชุมชน โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะให้หลักสูตรเป็นกรอบในการพัฒนาคน ดังนั้นการสร้างหลักสูตรจึงต้องมีการดำเนินการเป็นกระบวนการหรือมีขั้นตอนดำเนินการที่ชัดเจน กระบวนการพัฒนาหลักสูตรประกอบด้วยขั้นตอนซึ่งต้องทำให้สำเร็จตามลำดับ เพื่อให้โครงการพัฒนาหลักสูตรมีความสมบูรณ์ งานที่ต้องทำในแต่ละขั้นตอนมีความชัดเจน และกำหนดผลที่แน่นอนเอาไว้ กระบวนการพัฒนาหลักสูตรเป็นกิจกรรมที่ต่อเนื่องและเป็นวัฏจักรมากกว่าจะเป็นกิจกรรมที่คงที่ ซึ่งสามารถสรุปกระบวนการพัฒนาหลักสูตรโดยทั่วไป ได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การรวบรวมวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานและกำหนดหลักการ เป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญของการพัฒนาหลักสูตร คือ การวิเคราะห์หลักปรัชญาการศึกษา หลักจิตวิทยาการเรียนรู้ สภาพผู้เรียน สภาพสังคม และเนื้อหาความรู้ที่จำเป็น โดยมีแนวทางการดำเนินการ ดังนี้

1.1 การวิเคราะห์ปรัชญาการศึกษา และจิตวิทยาการเรียนรู้ มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาแนวคิดของนักปรัชญาและนักจิตวิทยา แล้วนำแนวคิดเหล่านั้นมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาหลักสูตร

1.2 การวิเคราะห์และรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับผู้เรียน มีจุดประสงค์เพื่อพิจารณาความต้องการของผู้เรียนและพัฒนาหลักสูตรให้สนองตอบความต้องการเหล่านั้น

1.3 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสังคม เพื่อศึกษาสภาพสังคมในปัจจุบันและอนาคตทั้งด้านเศรษฐกิจ การเมือง การปกครอง วัฒนธรรม ระบบครอบครัว ค่านิยมของสังคม รวมถึงความเปลี่ยนแปลงทางสังคมแล้วนำมาพัฒนาหลักสูตรที่เตรียมผู้เรียนให้พร้อมที่จะไปดำรงชีวิตและปฏิบัติในสังคมนั้น

1.4 การวิเคราะห์เนื้อหาความรู้ เพื่อศึกษาลักษณะธรรมชาติของเนื้อหาความรู้ในศาสตร์ต่างๆ ตลอดจนความเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าทางวิทยาการ เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการพัฒนาหลักสูตรที่ประกอบด้วยเนื้อหา ความรู้ที่ทันสมัย

กระบวนการรวบรวมวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานและกำหนดหลักการของหลักสูตรสามารถนำเทคนิคการวิจัยหลากหลายรูปแบบเข้ามาช่วยทำให้การค้นหาองค์ความรู้สำหรับนำมาออกแบบโครงสร้างและรายละเอียดของหลักสูตรอันประกอบด้วย วัตถุประสงค์ สาระการเรียนรู้ในหลักสูตร กระบวนการจัดการเรียนรู้ และวิธีการประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งต้องเป็นไปอย่างถูกต้อง สอดคล้องกับสภาพสังคม ชุมชน และสภาพแวดล้อมของการพัฒนาหลักสูตร **ตัวอย่างเช่น การพัฒนาหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น เรื่อง ภูมิปัญหาผ้าไหม ผู้พัฒนาหลักสูตรอาจต้องศึกษาวิจัยให้ได้องค์ความรู้หลายๆ ส่วนที่จะนำมาจัดเป็นสาระการเรียนรู้ ได้แก่ ประวัติศาสตร์เกี่ยวกับผ้าไหม ภูมิปัญญาเกี่ยวกับกรรมวิธีการผลิตผ้าไหม ภูมิปัญญาการออกแบบลวดลายผ้าไหม ภูมิปัญญาเกี่ยวกับความเชื่อและวัฒนธรรมการใช้ประโยชน์จากผ้าไหม เป็นต้น** ดังนั้น วิธีการที่จะทำให้ได้องค์ความรู้ข้างต้นอาจต้องใช้เทคนิคการวิจัยเอกสาร (Documentary Research) เทคนิคการประชุมกลุ่ม (Focus Group) การศึกษาอัตชีวประวัติ (Biographical Research) การศึกษาประวัติศาสตร์ (Historical Research) การศึกษาปรากฏการณ์ (Phenomenological Research) การศึกษารายกรณี (Case Study Research) การวิจัยเชิงชาติพันธุ์วรรณนา (Ethnographic Research) การศึกษาเชิงมานุษยวิทยา (Anthropological Research) การวิจัยทฤษฎีฐานราก (Grounded theory research) เป็นต้น เพราะฉะนั้น กระบวนการรวบรวมวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานและกำหนดหลักการของหลักสูตรจึงเป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญที่จะทำให้หลักสูตรที่สร้างขึ้นเป็นประโยชน์ต่อประเทศชาติ ชุมชน และสังคมอย่างแท้จริง

ขั้นที่ 2 การกำหนดวิสัยทัศน์และจุดมุ่งหมายของหลักสูตร การกำหนดวิสัยทัศน์และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรเป็นการนำข้อมูลพื้นฐานที่วิเคราะห์และรวบรวมได้ในขั้นที่ 1 มาเป็นแนวคิดและตัวชี้นำในการกำหนดเป้าหมายของหลักสูตร การกำหนดหลักการและกำหนดคุณลักษณะของผู้เรียนเมื่อจบหลักสูตรต้องกำหนดจุดมุ่งหมายให้ชัดเจนว่าจะมีความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะด้านจิตใจอย่างไร ผู้เรียนสามารถทำอะไรได้ และเป็นประโยชน์ต่อสังคมได้อย่างไร การกำหนดวิสัยทัศน์ที่ดีจะต้องอาศัยกระบวนการมีส่วนร่วมจากผู้เกี่ยวข้อง ดังนั้น ผู้พัฒนาหลักสูตรอาจนำกระบวนการวิจัยมาใช้เพื่อให้การกำหนดวิสัยทัศน์สอดคล้องกับความต้องการของสังคมและชุมชน เช่น เทคนิคการประชุมกลุ่ม (Focus Group) การวิจัยปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research) เป็นต้น

ขั้นที่ 3 การกำหนดเนื้อหาและประสบการณ์ในหลักสูตร การดำเนินงานในส่วนนี้ ผู้จัดทำหลักสูตรจะต้องเลือกและจัดเนื้อหาและประสบการณ์ที่ช่วยเอื้อให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะตามที่คาดหวังไว้ในจุดมุ่งหมายของหลักสูตร หรือบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตร แล้วจัดทำโครงสร้างหลักสูตร ประกอบด้วยรายวิชา หรือหัวเรื่องของเนื้อหา และเวลาเรียน และจัดทำคำอธิบายของเนื้อหาของแต่ละรายวิชา หรือแต่ละหัวเรื่อง และจัดทำรายละเอียดของแผนการจัดการเรียนรู้ที่จะนำไปสู่การจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน สามารถใช้เทคนิคการวิจัยที่หลากหลายเข้ามาช่วย เช่น กระบวนการวิจัยและพัฒนา (R&D Research) เทคนิคการประชุมกลุ่ม (Focus Group) การวิจัยปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research) เป็นต้น โดยเฉพาะการออกแบบเนื้อหาสาระที่บูรณาการข้ามกลุ่มสาระการเรียนรู้ จำเป็นต้องมีการประชุมกลุ่มครูผู้สอนที่สอนในกลุ่มสาระต่างกัน เพื่อออกแบบเนื้อหาให้หน่วยการเรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งเชื่อมโยงให้เกิดการเรียนรู้ในหลายกลุ่มสาระ

ขั้นที่ 4 การกำหนดแนวทางประเมินการเรียนรู้และประเมินหลักสูตร เป็นการกำหนดแนวทางการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การประเมินสมรรถนะ และการประเมินพฤติกรรมอันพึงประสงค์ เป็นการกำหนดวิธีการประเมินผลพร้อมทั้งเครื่องมือที่ใช้ใน การวัดและประเมินได้ว่าผู้เรียนมีคุณลักษณะตามที่คาดไว้ในจุดมุ่งหมายของหลักสูตร การกำหนดแนวทางการประเมินหลักสูตร เป็นการกำหนดรูปแบบที่จะใช้ในการประเมินหลักสูตร หรือวิธีการที่จะใช้ในการประเมินหลักสูตร สิ่งสำคัญในส่วนนี้คือเครื่องมือในการวัดและประเมินผล ครูผู้สอนอาจต้องใช้กระบวนการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) หรือการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Semi-Experimental Research) ในการพัฒนาเครื่องมือวัดและประเมินผลที่มีคุณภาพ

ขั้นที่ 5 การตรวจสอบและปรับปรุงคุณภาพหลักสูตร เป็นขั้นที่นำหลักสูตรที่ร่างเสร็จแล้วไปตรวจสอบ ซึ่งมีวิธีการตรวจสอบได้หลายวิธี เช่น การใช้รูปแบบการตรวจสอบคุณภาพหลักสูตร การตรวจสอบกับลักษณะของหลักสูตรที่ดี การตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญหรือคณะกรรมการ หรือวิเคราะห์แต่ละองค์ประกอบของหลักสูตร เพื่อพิจารณาความเหมาะสม เป็นต้น แล้วนำผลการตรวจสอบมาปรับปรุงแก้ไขร่างหลักสูตรให้ดีขึ้น เตรียมพร้อมที่จะนำไปใช้ ครูผู้สอนอาจต้องใช้กระบวนการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) หรือการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Semi-Experimental Research) ในการการตรวจสอบประสิทธิภาพ ตรวจสอบประสิทธิผล และปรับปรุงคุณภาพหลักสูตรเบื้องต้น ก่อนที่จะนำหลักสูตรไปใช้จัดการเรียนรู้จริงในชั้นเรียน เพราะการจัดการเรียนรู้ไม่สามารถทำแบบลองผิดลองถูกได้ ครูผู้สอนจะต้องมีความมั่นใจในระดับสูงว่าหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นนั้นเกิดประโยชน์กับผู้เรียนและสามารถสร้างการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้อย่างแท้จริง ดังนั้น กระบวนการวิจัยเพื่อตรวจสอบและปรับปรุงหลักสูตรนี้ จึงเป็นวิธีการที่ยืนยันได้ว่าหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพเพียงพอที่จะนำไปใช้จริงในชั้นเรียน

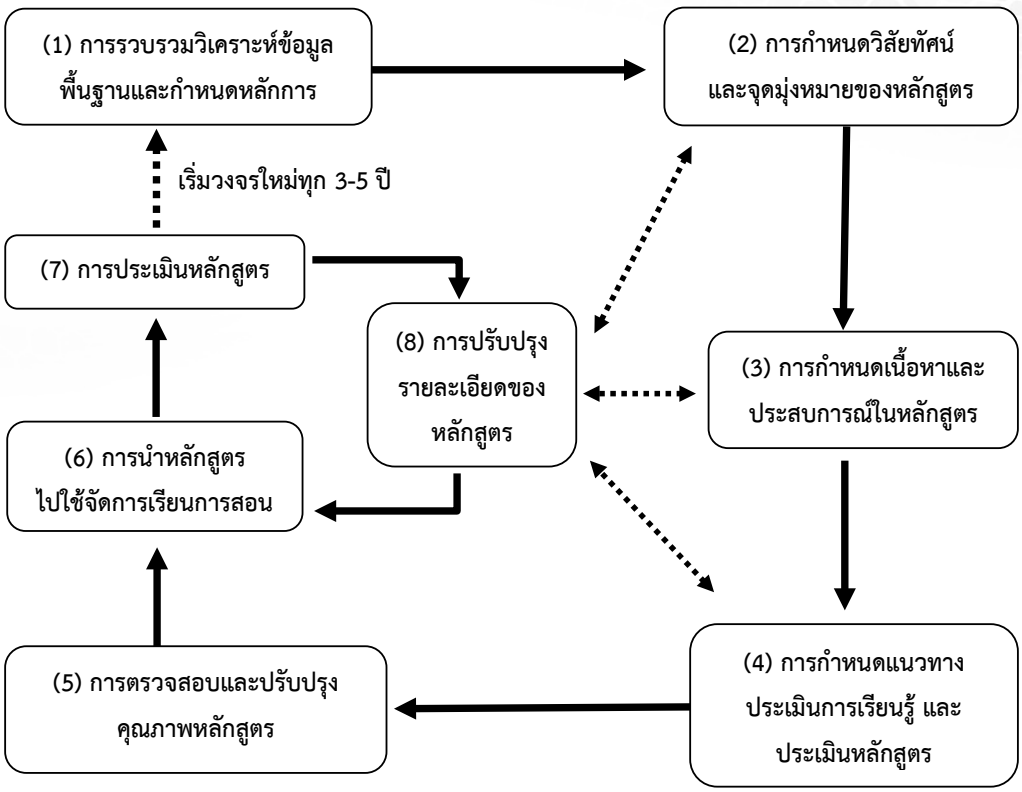
ขั้นที่ 6 การนำหลักสูตรไปใช้ การนำหลักสูตรไปใช้เป็นขั้นที่นำหลักสูตรที่ตรวจสอบคุณภาพและแก้ไขให้สมบูรณ์แล้วไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน โดยใช้วิธีการต่างๆ ที่

มั่นใจว่าได้มีการใช้หลักสูตรอย่างเหมาะสม เช่น วางแผนการสอน ทดสอบก่อนเรียน จัดการเรียนการสอนและบริหารหลักสูตร ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ครูผู้สอนสามารถนำเทคนิคการวิจัยที่หลากหลายเข้ามาช่วยทำให้พัฒนาการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับหลักสูตร เช่น การวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) กระบวนการวิจัยและพัฒนา (R&D Research) การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน (Classroom Action Research) เป็นต้น กระบวนการวิจัยจะทำให้สามารถค้นหาความรู้ความจริงที่จะทำให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องเหมาะสมกับ

ขั้นที่ 7 การประเมินหลักสูตร เป็นการศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความสำเร็จและความล้มเหลวของหลักสูตร การค้นหาจุดแข็งและจุดอ่อน รวมทั้งการค้นหาข้อเสนอแนะที่จะนำไปสู่การปรับปรุงหลักสูตรให้ทันสมัยและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น การประเมินหลักสูตรต้องอาศัยกระบวนการวิจัยในการค้นหาความรู้ความจริงข้างต้น เพื่อที่จะทำให้การปรับปรุงหลักสูตรมีความถูกต้องแล้วนำผลจากการประเมินมาพิจารณาร่วมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน เพื่อตัดสินผลสัมฤทธิ์ของหลักสูตรและนำผลการประเมินมาปรับปรุงประสิทธิภาพของหลักสูตร ในขั้นตอนนี้อาจใช้กระบวนการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey Research) การวิจัยเชิงบรรยาย (Descriptive Research) การวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ (Correlational Research) การวิจัยเชิงประเมิน (Evaluation Research) และการสังเคราะห์อภิมาน (Meta-analysis Research) เพื่อให้ได้ความจริงอันเป็นผลสะท้อนจากการนำหลักสูตรไปใช้ และทำให้ได้แนวทางที่จะปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรต่อไป

ขั้นที่ 8 การปรับหลักสูตร กระบวนการปรับปรุงหลักสูตรเป็นการนำผลการประเมินหลักสูตรมาวิเคราะห์และออกแบบรายละเอียดของหลักสูตรให้ทันสมัย เหมาะสมกับบริบท และทำให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น การปรับปรุงหลักสูตรเป็นสิ่งที่สถานศึกษาต้องปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง ในกรณีผลการประเมินพบข้อบกพร่อง หรือปัญหาอุปสรรคในส่วนปลีกย่อย ผู้พัฒนาหลักสูตรจะดำเนินการปรับปรุงหลักสูตร หากพบข้อบกพร่องหรือปัญหาอุปสรรคในประเด็นใหญ่ ซึ่งจะต้องเปลี่ยนโครงสร้างของหลักสูตรก็จะดำเนินการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรในระดับโครงร่างต่อไป กระบวนการปรับปรุงหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพสามารถใช้เทคนิคการวิจัยที่หลากหลายเข้ามาช่วย เช่น กระบวนการวิจัยและพัฒนา (R&D Research) เทคนิคการประชุมกลุ่ม (Focus Group) การวิจัยปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม (Participatory Action Research) เป็นต้น กระบวนการวิจัยจะทำให้สามารถค้นหาความรู้ความจริงที่จะทำให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องเหมาะสมกับยุคสมัยและสภาพความต้องการของชุมชนท้องถิ่นหรือของประเทศชาติได้

จากขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรที่อธิบายมาแล้วข้างต้น แสดงถึงกระบวนการพัฒนาหลักสูตร 8 ขั้นตอน ที่ต้องอาศัยกระบวนการวิจัยเพื่อทำให้ได้หลักสูตรที่ดีและมีคุณภาพเพียงพอในการจัดการเรียนรู้ให้บรรลุตามเป้าหมายและความต้องการของประเทศชาติ สังคม และชุมชน ดังนั้น จึงสรุปขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรเป็นแผนภูมิได้ดังภาพประกอบ 6



ภาพประกอบ 6 ขั้นตอนการบริหารและการพัฒนาหลักสูตรของสถานศึกษา

4. การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา

หลักสูตรสถานศึกษา (School curriculum) หมายถึง แผนหรือแนวทางในการจัดประมวลความรู้และประสบการณ์ซึ่งจัดทำโดยคณะบุคคลในระดับสถานศึกษา เพื่อใช้ในการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้และส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักตนเอง มีชีวิตอยู่ในโรงเรียน ชุมชน และสังคมอย่างมีความสุข การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาพิจารณาจากหลักสูตรแกนกลาง และกรอบหลักสูตรระดับท้องถิ่น นอกจากนั้นสถานศึกษาแต่ละแห่งสามารถพัฒนาเพิ่มเติมในส่วนที่สอดคล้องเหมาะสมกับบริบทและจุดเน้นของสถานศึกษา ตลอดจนความต้องการ ความถนัดและความสามารถของผู้เรียน (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2553 ก : 11) หลักสูตรจะต้องสนองตอบต่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและเศรษฐกิจ และเปลี่ยนไปตามธรรมชาติของการศึกษา ผู้สอนต้องปรับปรุงกระบวนการสอนและประเมินกระบวนการสอนของตน เพื่อสนองตอบต่อความ

ต้องการของผู้เรียนที่เปลี่ยนแปลงและผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม การศึกษาจะเจริญก้าวหน้ายิ่งขึ้น ถ้าหลักสูตรมีการปรับปรุง ให้เป็นไปตามความต้องการและความจำเป็นตลอดเวลา สถานศึกษาควรดำเนินการจัดทำหลักสูตร (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2552) ดังนี้

1. กำหนดวิสัยทัศน์

สถานศึกษาจำเป็นต้องกำหนดวิสัยทัศน์เพื่อมองอนาคตว่า โลกและสังคมรอบๆ จะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร และสถานศึกษาจะต้องปรับตัว ปรับหลักสูตรอย่างไร จึงจะพัฒนาผู้เรียนให้เหมาะสมกับยุคสมัย ในการสร้างหลักสูตรสถานศึกษา สถานศึกษาต้องมีวิสัยทัศน์ซึ่งทำได้โดยอาศัยความร่วมมือของชุมชน พ่อแม่ ผู้ปกครอง ครูอาจารย์ ผู้เรียน ภาคธุรกิจ ภาครัฐในชุมชน ร่วมกันกับคณะกรรมการสถานศึกษาแสดงความประสงค์อันสูงส่งหรือวิสัยทัศน์ที่ปรารถนาให้สถานศึกษาเป็นสถาบันพัฒนาผู้เรียนที่มีพันธกิจหรือภาระหน้าที่ร่วมในการกำหนดงานหลักที่สำคัญๆ ของสถานศึกษา พร้อมด้วยเป้าหมายมาตรฐานแผนกลยุทธ์และแผนปฏิบัติการ และการติดตามผล ตลอดจนจัดทำรายงานแจ้งสาธารณชน และส่งผลย้อนกลับให้สถานศึกษาเพื่อการปฏิบัติงานที่เหมาะสมตามหลักสูตรของสถานศึกษาและมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานของชาติที่กำหนดไว้

กระบวนการสร้างวิสัยทัศน์ โดยอาศัยบุคคลต่างๆ เข้าไปมีส่วนร่วมนี้ เป็นกระบวนการที่มีพลังผลักดันให้แผนกลยุทธ์ที่สถานศึกษาสร้างขึ้นดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ และมีทิศทาง ก่อให้เกิดเจตคติในทางที่สร้างสรรค์ดีงามแก่สังคมของสถานศึกษา มีระบบและหน่วยสนับสนุนในการปฏิบัติงานเกิดขึ้นอย่างเป็นเครือข่ายเพียบพร้อม เช่น ระบบคุณภาพ ระบบหลักสูตร สาระการเรียนรู้ การเรียนการสอน สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการติดตาม การรายงานฐานข้อมูลการเรียนรู้ การวิจัยแบบมีส่วนร่วม มีระบบสนับสนุนครูอาจารย์เป็นต้น กระบวนการสร้างวิสัยทัศน์ด้วยวิธีดังกล่าวนี้ จะนำไปสู่การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหลักสูตร การกำหนดสาระการเรียนรู้หรือหัวข้อเรื่องในท้องถิ่นสนองตอบความต้องการของชุมชน

2. การจัดหลักสูตรสถานศึกษา

จากวิสัยทัศน์ เป้าหมาย และมาตรฐานการเรียนรู้ที่สถานศึกษาได้กำหนดไว้ สถานศึกษาจะต้องจัดทำสาระการเรียนรู้จากช่วงชั้น ให้เป็นรายปี หรือรายภาค พร้อมกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังไว้ให้ชัดเจน เพื่อให้ครูทุกคน คือ ครูผู้สอนและครูสนับสนุน ได้นำไปออกแบบการเรียนการสอน การบูรณาการโครงการร่วม เวลาเรียน การมอบหมายงาน / โครงงาน แฟ้มผลงาน หรือการบ้าน ที่มีการวางแผนร่วมกันทั้งสถานศึกษาเป็นหลักสูตรสถานศึกษาที่ครอบคลุมภาระงานการจัดการศึกษาทุกด้านของสถานศึกษา

3. การกำหนดสาระการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้

สถานศึกษานำมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นของกลุ่มต่างๆ จากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานวิเคราะห์ และกำหนดให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ตามเป้าหมาย และ

วิสัยทัศน์ของสถานศึกษาด้วย พิจารณากำหนดวิธีการจัดการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล พร้อมทั้งการพิจารณาภูมิปัญญาท้องถิ่นแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น และสามารถกำหนดในลักษณะผสมสานการ จัดเป็นการเรียนแบบยึดหัวข้อเรื่องหรือจัดเป็นโครงงานได้

4. การออกแบบการเรียนการสอน

จากสาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีหรือรายภาค สถานศึกษาต้องมอบหมายครูผู้สอนทุกคนต้องออกแบบการเรียนการสอน โดยคาดหวังว่าผู้เรียนควรจะสามารถทำอะไรได้ เช่นช่วงชั้นที่ 1 ซึ่งมีชั้นประถมศึกษาปีที่ 1,2 และ 3 นั้นผู้เรียนจะเรียนรู้สาระเรื่องที่กำหนดไว้ในระดับใด ยกตัวอย่างวิชาคณิตศาสตร์ ที่มีสาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ และมีมาตรฐาน ค 1.1 : เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง ผู้เรียนในช่วงชั้นนี้จะสามารถทำอะไรได้ เช่น ในช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นไว้ข้อหนึ่งว่า มีความคิดรวบยอดและความรู้สึกเชิงจำนวนเกี่ยวกับจำนวนนับและศูนย์ และผู้เรียนในช่วงชั้นนี้จะมีความสามารถอย่างไร เช่น ผู้เรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 สามารถนับได้ 1 ถึง 100 และมากกว่า เป็นต้น และออกแบบการเรียนรู้จะต้องให้ผู้เรียนพัฒนาได้ทั้งด้านความรู้ ความคิด ทักษะและเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์และสังคม

5. การกำหนดเวลาเรียนและจำนวนหน่วยกิต

ในการจัดการศึกษาภาคบังคับ 9 ปี สถานศึกษาต้องตระหนักถึงความจำเป็นที่จะต้องจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ โดยเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะในด้านการอ่าน การเขียน การคิดเลข การคิดวิเคราะห์ และการใช้คอมพิวเตอร์ ด้วยวิธีการสอนที่ยึดหัวข้อเรื่องจากกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หรือสังคมศึกษาเป็นหลักตามความเหมาะสมของท้องถิ่นบูรณาการการเรียนรู้ด้วยกลุ่มสาระต่างๆ เข้ากับหัวข้อเรื่องที่เรียนอย่างสมดุล ควรกำหนดจำนวนเวลาเรียนสำหรับสาระการเรียนรู้รายปี ดังนี้

ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาทีปีที่ 1-3 และช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ควรกำหนดจำนวนเวลาสำหรับการเรียนตามสาระการเรียนรู้รายปี ให้เหมาะสมและสอดคล้องกับความจำเป็นในการสอนเพื่อเน้นทักษะพื้นฐานเช่น การอ่าน การเขียน การคิดเลข และการคิดวิเคราะห์ โดยเฉพาะช่วงชั้นที่ 1 ซึ่งจะต้องจัดให้ผู้เรียนเรียนอย่างสนุกเพลิดเพลิน ซึ่งในแต่ละคาบเวลาไม่ควรใช้เวลายาวเกินความสนใจของผู้เรียน นอกจากผู้เสนอจะจัดให้เป็นกิจกรรม เช่น การฝึกให้เขียนหนังสือเป็นเล่ม เป็นต้น การเรียนการสอนควรดำเนินไปตามความสนใจของผู้เรียน ครูผู้สอนในช่วงชั้นที่ 1 ควรเข้าใจจิตวิทยาการสอนเด็กเล็กอย่างลึกซึ้ง สามารถบูรณาการกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ให้ผสมกลมกลืนตอบสนองต่อชีวิตที่อยากรู้อยากเห็นของเด็กโดยเฉพาะ แต่ต้องไม่ลืมมุ่งเน้นทักษะพื้นฐานดังกล่าว สำหรับผู้เรียนในช่วงชั้นที่ 2 ซึ่งได้ผ่านการเรียนการเล่นเป็นกลุ่มมามาแล้ว ในช่วงชั้นนี้จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเริ่มทำงานเป็นทีม การสอนตามหัวข้อเรื่องจึงเป็นเรื่องสำคัญ หัวข้อเรื่องขนาดใหญ่สามารถจัดทำเป็นหัวข้อย่อยทำให้ผู้เรียนรับผิดชอบไปศึกษาค้นคว้าตามหัวข้อย่อยเหล่านี้เป็นการสร้าง

ความรู้ของตนเองและใช้กระบวนการวิจัยควบคู่กับการเรียนตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และนำผลงานมาแสดงทำให้ผู้เรียนทุกคนได้เรียนรู้ผลงานของกันและกันในรูปแฟ้มสะสมผลงาน

การเรียนในช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 ซึ่งเป็นช่วงสุดท้ายของการศึกษาภาคบังคับเป็นการเรียนที่มุ่งพัฒนาความสามารถ ความถนัดและความสนใจของผู้เรียน สถานศึกษานอกจากจะทบทวนการเรียนรู้ในกลุ่มสาระต่างๆ ที่ได้เรียนรู้ตามมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่กำหนดไว้แล้ว จะต้องจัดการเรียนแบบบูรณาการเป็นโครงงานมากขึ้นเป็นการเริ่มทำให้ผู้เรียนได้เข้าใจการศึกษาสู่โลกของการทำงานตามความต้องการของท้องถิ่นและสังคม นวัตกรรมด้านการสอนและประสบการณ์ในการทำงานด้านต่างๆ แม้การเรียนภาษาก็สามารถเป็นช่องทางสู่โลกของการทำงานได้ และต้องชี้แจงให้ผู้เรียนได้ทราบว่าสังคมในอนาคตจะต้องอยู่บนรากฐานของความรู้ สถานศึกษาจึ้งต้องจัดบรรยากาศให้อยู่ในสภาพแห่งการเรียนรู้ที่สมบูรณ์เป็นตัวอย่างแก่สังคมและควรจัดรายวิชาหรือโครงงานที่สนองความถนัด ความสนใจของผู้เรียนเพิ่มขึ้นด้วย

การเรียนในช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ซึ่งเป็นช่วงสุดท้ายของการศึกษาขั้นพื้นฐานสถานศึกษาต้องจัดการเรียนรู้ เพื่อเตรียมตัวให้ผู้เรียนมีความพร้อมในด้านการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นหรือการประกอบอาชีพ ดังนั้นสถานศึกษาควรจัดการเรียนการสอน เพื่อมุ่งส่งเสริมความถนัดและความสนใจของผู้เรียนในลักษณะรายวิชาหรือโครงงาน

การจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา

เพื่อให้การจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา ดำเนินไปด้วยดีบรรลุตามที่คาดหวัง จึงกำหนดแนวทางการดำเนินงาน (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2552) ดังนี้

1. การจัดทำสาระของหลักสูตร

1) กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีหรือรายภาค โดยวิเคราะห์จากมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่กำหนดไว้ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ มาจัดเป็นผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีหรือรายภาค ที่ระบุถึงความรู้ ความสามารถของผู้เรียน ซึ่งจะเกิดขึ้นหลังจากการเรียนรู้ในแต่ละปีหรือภาคนั้น การกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีหรือรายภาคของสาระการเรียนรู้ของรายวิชาที่มีความเข้ม (Honour Course) ให้สถานศึกษากำหนดได้ตามความเหมาะสม สอดคล้องกับรายวิชาที่จะจัด

2) กำหนดสาระการเรียนรู้รายปีหรือรายภาค โดยวิเคราะห์จากผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีหรือรายภาคที่กำหนดไว้ในข้อ 1 ให้สอดคล้องกับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น รวมทั้งสอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่นและของชุมชน

3) กำหนดเวลาและหรือจำนวนหน่วยกิต สำหรับสาระการเรียนรู้รายภาค ทั้งสาระการเรียนรู้พื้นฐานและสาระการเรียนรู้ที่สถานศึกษากำหนดเพิ่มเติมขึ้นดังนี้

ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 -6 และช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 กำหนดสาระการเรียนรู้เป็นรายปีและกำหนดจำนวนเวลาเรียนให้เหมาะสมและสอดคล้องกับมาตรฐาน

ช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาทีที่ 4-6 กำหนดสาระการเรียนรู้เป็นรายภาค และกำหนดจำนวนหน่วยกิตให้เหมาะสม สอดคล้องกับมาตรฐานและสาระการเรียนรู้ ในการกำหนดจำนวนหน่วยกิต ของสาระการเรียนรู้รายภาค สำหรับช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ใช้เกณฑ์การพิจารณาที่ใช้เวลาจัดการเรียนรู้ 40 ชั่วโมงต่อภาคเรียนมีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต สาระการเรียนรู้ที่สถานศึกษาจัดทำเพิ่มขึ้นซึ่งเป็นวิชาเฉพาะของสายอาชีพหรือโปรแกรมเฉพาะทางอื่นๆ ใช้เกณฑ์การพิจารณา คือ สาระการเรียนรู้ที่ใช้เวลาจัดการเรียนรู้ระหว่าง 40-60 ชั่วโมงต่อภาคเรียน มีค่าเท่ากับ 1 หน่วยกิต ทั้งนี้ สถานศึกษาสามารถกำหนดได้ตามความเหมาะสม และใช้หลักเกณฑ์เดียวกัน

4) จัดทำคำอธิบายรายวิชา โดยการนำผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีหรือรายภาค สาระการเรียนรู้รายปีหรือรายภาค รวมทั้งเวลาและจำนวนหน่วยกิตที่กำหนด ตามข้อ 1, 2 และ 3 มาเขียนเป็นคำอธิบายรายวิชา โดยให้ประกอบด้วย ชื่อรายวิชา จำนวนเวลาหรือจำนวนหน่วยกิต มาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ของรายวิชานั้นๆ สำหรับชื่อรายวิชามีแนวทางในการกำหนดดังนี้ ชื่อรายวิชาของสาระการเรียนรู้ ให้ใช้ตามชื่อกลุ่มสาระการเรียนรู้ ส่วนชื่อรายวิชาเลือกที่สถานศึกษาจัดทำเพิ่มขึ้น กำหนดได้ตามความเหมาะสมทั้งนี้ ต้องสื่อความหมายได้ชัดเจน มีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในรายวิชานั้น

5) จัดทำหน่วยการเรียนรู้ โดยการนำเอาสาระการเรียนรู้รายปีหรือรายภาค ที่กำหนดไว้ไปบูรณาการจัดทำเป็นหน่วยการเรียนรู้หน่วยย่อยๆ เพื่อความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ และผู้เรียนได้เรียนรู้ในลักษณะองค์รวม หน่วยการเรียนรู้ แต่ละหน่วยประกอบด้วย มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ และจำนวนเวลาสำหรับการจัดการเรียนรู้ซึ่งเมื่อเรียนครบทุกหน่วยย่อยแล้ว ผู้เรียนสามารถบรรลุตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีหรือรายภาคของทุกรายวิชา ในการจัดทำหน่วยการเรียนรู้ อาจบูรณาการทั้งภายในและระหว่างสาระการเรียนรู้หรือเป็นการบูรณาการเฉพาะเรื่องตามลักษณะสาระการเรียนรู้หรือเป็นการบูรณาการที่สอดคล้องกับวิถีชีวิตของผู้เรียน โดยพิจารณาจากมาตรฐานการเรียนรู้ที่มีความเกี่ยวเนื่องสัมพันธ์กัน การจัดการเรียนรู้สำหรับหน่วยการเรียนรู้ในแต่ละช่วงชั้น สถานศึกษาต้องจัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ โดยการปฏิบัติโครงงานอย่างน้อย 1 โครงงาน

6) จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยวิเคราะห์จากคำอธิบายรายวิชารายปีหรือรายภาค และหน่วยการเรียนรู้ที่จัดทำกำหนดเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียนและผู้สอน

2. การจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

สถานศึกษาต้องจัดให้ผู้เรียนทุกคนเข้าร่วมกิจกรรมให้เหมาะสมกับวัย วุฒิภาวะ และความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน โดยคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1) การจัดกิจกรรมต่างๆ เช่น ชมรมวิชาการ เพื่อเกื้อกูลส่งเสริมการเรียนรู้ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้

2) จัดกิจกรรมตามความสนใจ ความถนัดตามธรรมชาติ และคงวามสามารถ-ความต้องการของผู้เรียนและชุมชน

3) จัดกิจกรรมเพื่อปลูกฝังให้ผู้เรียนมีบุคลิกภาพและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ฝึกการทำงานที่เป็นประโยชน์ต่อตนเอง และส่วนรวม เช่นกิจกรรมลูกเสือ เนตรนารี เป็นต้น

4) จัดกิจกรรมประเภทบริการด้านต่างๆ ฝึกการทำงานที่เป็นประโยชน์ต่อตนเองและส่วนรวม

5) การประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรมอย่างเป็นระบบโดยให้ถือว่าเป็นเกณฑ์ประเมินผลการผ่านช่วงชั้นเรียน

3. การกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์

สถานศึกษาต้องร่วมกับชุมชน กำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อเป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่สถานศึกษาจะกำหนดเป็นคุณลักษณะอันพึงประสงค์นั้นสามารถกำหนดขึ้นได้ตามความต้องการโดยให้สอดคล้องกับสภาพปัญหาและความจำเป็นที่จะต้องมีการปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมดังกล่าวให้แก่ผู้เรียนเพิ่มจากที่กำหนดไว้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ในแต่ละภาคเรียนหรือปีการศึกษา ครูผู้สอนต้องจัดให้มีการวัดและประเมินผลรวมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน โดยเป็นการประเมินเชิงวินิจฉัยเพื่อการปรับปรุงพัฒนาและการส่งต่อ ทั้งนี้ควรประสานสัมพันธ์กับผู้เรียน ผู้ปกครอง และผู้เกี่ยวข้องร่วมกันประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์รายปี/รายภาค

ในแต่ละช่วงชั้น สถานศึกษาต้องจัดให้มีการวัดและประเมินผลรวมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน เพื่อทราบความก้าวหน้าและพัฒนาการของผู้เรียน สถานศึกษาจะได้นำไปกำหนดแผนกลยุทธ์ ในการปรับปรุงพัฒนาคุณลักษณะของผู้เรียนให้เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด แนวทางการวัดและประเมินผลด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ให้เป็นไปตามที่สถานศึกษากำหนด

4. การบริหารจัดการหลักสูตรเพื่อพัฒนาการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีรูปแบบและวิธีการที่หลากหลายเพื่อให้สอดคล้องกับความถนัด ความสนใจ และความต้องการของผู้เรียน โดยให้ผู้สอนนำกระบวนการวิจัยมาผสมผสานหรือบูรณาการใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนและเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ สามารถใช้กระบวนการวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ โดยมีขั้นตอนการปฏิบัติ เริ่มตั้งแต่การวิเคราะห์ปัญหา การวางแผนแก้ปัญหาหรือพัฒนาการดำเนินการแก้ปัญหาหรือพัฒนา การเก็บรวบรวมข้อมูล การสรุปผลการแก้ปัญหาหรือพัฒนา และการรายงานผลการเรียนรู้ และการนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้

บทบาทผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา

1. คณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2540 มาตรา 40 กำหนดให้มีคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อทำหน้าที่กำกับ และส่งเสริมสนับสนุนกิจกรรมสถานศึกษาขั้น

พื้นฐาน ประกอบด้วย ผู้แทนผู้ปกครอง ผู้แทนครู ผู้แทนองค์กรชุมชน ผู้แทนองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ผู้แทนศิษย์เก่าของสถานศึกษา และผู้ทรงคุณวุฒิ โดยมีผู้บริหารสถานศึกษาเป็นกรรมการและเลขานุการ

หน้าที่ของคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา ตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2543 (ข้อ 3) คือให้ความเห็นชอบในการจัดทำสาระหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่น

ผู้มีบทบาทเกี่ยวข้องกับการจัดทำและพัฒนาหลักสูตสถานศึกษา ตามที่ได้ศึกษาจากแนวทางการบริหารจัดการหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานของสถานศึกษา ที่สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา กำหนดไว้แบ่งเป็น 2 ลักษณะคือ ผู้ดำเนินการจัดทำหรือพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา และผู้ที่ให้ความเห็นชอบ สถานศึกษาขั้นพื้นฐานต้องเสนอรายชื่อคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและงานวิชาการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน ให้ผู้บังคับบัญชาที่เหนือขึ้นไปอีกระดับหนึ่งเป็นผู้แต่งตั้ง นอกจากนี้สถานศึกษาขั้นพื้นฐานยังสามารถแต่งตั้งอนุกรรมการการจัดทำหลักสูตรแต่ละกลุ่มสาระได้ เมื่อจัดทำหลักสูตรเรียบร้อยแล้วต้องนำเสนอคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐานให้ความเห็นชอบก่อนที่จะนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้

2. คณะกรรมการบริหารหลักสูตรและงานวิชาการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน

คณะกรรมการชุดนี้ตั้งขึ้นตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและงานวิชาการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2546 ข้อ 5 ประกอบด้วย

1) ผู้บริหารสถานศึกษา	ประธานกรรมการ
2) รองผู้บริหารที่ผู้บริหารมอบหมาย	รองประธานกรรมการ
3) หัวหน้าหมวดหรือกลุ่มสาระ	กรรมการ
4) หัวหน้างานแนะแนว	กรรมการ
5) หัวหน้างานวัดผลและประเมินผล	กรรมการ
6) รองผู้บริหารฝ่ายวิชาการ	กรรมการและเลขานุการ

โดยให้กรรมการดังกล่าวมีหน้าที่

1) วางแผนดำเนินงานวิชาการกำหนดสาระ รายละเอียดหลักสูตรระดับสถานศึกษาและแนวการจัดสัดส่วนสาระการเรียนรู้และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนของสถานศึกษาให้สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน สภาพเศรษฐกิจ สังคม ศิลปวัฒนธรรม ภูมิปัญญาท้องถิ่น

2) จัดทำคู่มือการบริหารหลักสูตรและงานวิชาการของสถานศึกษา นิเทศ กำกับติดตาม ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร การจัดกระบวนการเรียนรู้ การวัดการประเมินผลและการแนะแนวให้สอดคล้องเละเป็นไปตามมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

3) ส่งเสริมและสนับสนุน การพัฒนาบุคลากรเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร การจัดกระบวนการเรียนรู้ การวัดการประเมินผล และการแนะแนวให้เป็นไปตามจุดหมายและแนวทางการดำเนินการของหลักสูตร

4) ประสานความร่วมมือจากบุคคล หน่วยงาน องค์กรต่างๆ และชุมชนเพื่อให้การใช้หลักสูตรเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและมีคุณภาพ

5) ประชาสัมพันธ์หลักสูตรและการใช้หลักสูตรแก่นักเรียน ผู้ปกครอง ชุมชน และผู้ที่เกี่ยวข้อง และนำข้อมูลป้อนกลับจากฝ่ายต่างๆ มาพิจารณาเพื่อการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรของสถานศึกษา

6) ส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร และกระบวนการเรียนรู้

7) ติดตามผลการเรียนของนักเรียนรายบุคคล ระดับชั้น และระดับกลุ่มวิชาในแต่ละปีการศึกษา เพื่อปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาการดำเนินงานด้านต่างๆ ของสถานศึกษา

8) ตรวจสอบ ทบทวน ประเมินมาตรฐานการปฏิบัติงานของครูและการบริหารหลักสูตรระดับสถานศึกษาในรอบปีที่ผ่านมา แล้วใช้ผลการประเมินเพื่อวางแผนพัฒนาการปฏิบัติงานของครูและการบริหารหลักสูตรปีการศึกษาต่อไป

9) รายงานผลการปฏิบัติงานและผลการบริหารหลักสูตรของสถานศึกษา โดยเน้นผลการพัฒนาคุณภาพนักเรียนต่อคณะกรรมการสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน คณะกรรมการบริหารหลักสูตรระดับเหนือสถานศึกษา สาธารณชนและผู้ที่เกี่ยวข้อง

5. การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา

หลักสูตรรายวิชา (Course) หมายถึง กลุ่มของประมวลความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่จัดรวมขึ้นอย่างมีระบบแบบแผน เพื่อใช้ในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพและมีศักยภาพตามเป้าหมายที่กำหนด มีการวางแผนกำหนดระยะเวลาสำหรับจัดการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผลไว้อย่างชัดเจน จากองค์ความรู้ ทักษะและคุณลักษณะต่าง ๆ ที่ระบุในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้นั้นสถานศึกษาสามารถนำไปจัดทำเป็นรายวิชาได้ตามความเหมาะสม โดยจะต้องกำหนดรหัสและชื่อสำหรับเรียกแต่ละรายวิชาขึ้นตามแนวปฏิบัติที่ส่วนกลางกำหนดไว้และมีความชัดเจนในการรายงานผล เพื่อให้เกิดความสะดวกและมีความชัดเจนในการสื่อสารระหว่างกัน ในระบบการศึกษาไทยได้แบ่งรายวิชาออกเป็น 2 รูปแบบ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2553 ก : 18-19) ได้แก่

1. รายวิชาพื้นฐาน (Core courses) หมายถึง รายวิชาที่เปิดสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนตามมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลางที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลาง ซึ่งเป็นสิ่งซึ่งผู้เรียนทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานต้องเรียนรู้

2. รายวิชาเพิ่มเติม (Selective courses) หมายถึง รายวิชาที่พัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ทักษะนอกเหนือจากที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลาง สถานศึกษาแต่ละแห่งสามารถเปิดสอนรายวิชา

เพิ่มเติม เพื่อให้สอดคล้องกับจุดเน้น ความต้องการ และความถนัดของผู้เรียน หรือความต้องการของท้องถิ่น โดยมีการกำหนดผลการเรียนรู้เป็นเป้าหมายของการพัฒนาผู้เรียน

แนวทางการจัดหลักสูตรรายวิชา เพื่อให้การจัดการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และได้ผลลัพธ์ที่สอดคล้องกับเป้าหมายและความต้องการของประเทศชาติ ชุมชน และท้องถิ่น จึงควรออกแบบหลักสูตรรายวิชาให้มีลักษณะ (พิจิตรา ธงพานิช. 2561) ดังนี้

1. จัดเรียงลำดับเนื้อหาให้ต่อเนื่องกัน (Articulation) คือ จัดเนื้อหาที่อยู่ในชั้นเดียวกันหรือระหว่างชั้น ให้ต่อเนื่องกัน โดยรักษาความเป็นวิชาของแต่ละวิชาไว้ การจัดมีอยู่ 2 แบบ คือ

ก. จัดให้ต่อเนื่องตามแนวนอน (Horizontal Articulation) หมายถึง การจัดเนื้อหาของวิชาหนึ่งให้สัมพันธ์หรือต่อเนื่องกับของอีกวิชาหนึ่ง ซึ่งอยู่ในชั้นเดียวกัน เช่น กำหนดเนื้อหาเรื่องปฏิภาคไว้ในวิชาคณิตศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำเอาความรู้ไปใช้ในการคำนวณในเรื่องกฎของก๊าซซึ่งจัดไว้คู่ขนานกันในวิชาวิทยาศาสตร์ หรือจัดเนื้อหารายวิชาวรรณคดีไทยในกรุงศรีอยุธยา ไว้คู่ขนานกับประวัติศาสตร์สมัยกรุงศรีอยุธยาในชั้นเดียวกัน และให้เรียนในเวลาใกล้เคียงกันด้วย

ข. จัดให้ต่อเนื่องในแนวตั้ง (Vertical Articulation) หมายถึง การจัดเนื้อหาที่อยู่ต่างชั้นกัน คือ ระหว่างชั้นต่ำกับชั้นสูงโดยทำให้เกิดความต่อเนื่องของวิชา ตั้งแต่ชั้นประถมไปจนถึงชั้นมัธยมศึกษา และอาจถึงมหาวิทยาลัยด้วยก็ได้ ถ้าการจัดใช้หลักอย่างเดียวกันการจัดความต่อเนื่องของเนื้อหาวิชาตามแบบนี้จะจัดภายในหลักสูตรเดียวกัน เช่น ระหว่างชั้น ป.1 ถึง ป.6 ในระดับประถมศึกษา หรือระหว่างชั้น ป.6 ถึงชั้น ม.1 ของระดับมัธยมศึกษาหรือระหว่างมัธยมศึกษากับมหาวิทยาลัยก็ได้ หลักในการจัดทำนองเดียวกันกับการจัดลำดับเนื้อหาของแต่ละรายวิชา คือ อาศัยหลักความจำเป็นก่อนหลัง ความยากง่ายของเนื้อหา และหลักอื่นๆ ที่เห็นว่าสำคัญ

2. จัดโดยการเชื่อมโยงเนื้อหาเข้าด้วยกัน (Coherence) คือจัดเนื้อหาของแต่ละวิชาให้เชื่อมโยงกันในลักษณะที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน ทำให้ผู้เรียนมีพัฒนาการที่ผสมกลมกลืนไม่มีอะไรที่ขัดแย้งกัน การเชื่อมโยงโดยวิธีการดังกล่าวนี้ทำได้ 2 ระดับ คือ

ก. ระดับความคิด (Cognitive level) จุดหมายของหลักสูตรข้อหนึ่งที่เราต่างก็ยอมรับกัน คือ การพัฒนาความสามารถทางปัญญา อันได้แก่ความรู้ความเข้าใจ ทักษะ เจตคติ ความพึงพอใจ ฯลฯ สิ่งต่างๆ เหล่านี้ต่างมีความสัมพันธ์กัน กล่าวคือความสามารถอย่างหนึ่งจะส่งเสริมความสามารถอีกอย่างหนึ่ง และผลสัมฤทธิ์ทางปัญญาทั้งหมดทุกด้านย่อมมีผลต่อการพัฒนาการทางบุคลิกภาพของบุคคลส่วนรวม การจัดหลักสูตรตามหลักการเชื่อมโยงในระดับความคิดหมายถึงการจัดโดยให้เนื้อหาส่งผลให้ผู้เรียนมีความสามารถในด้านต่างๆ ในลักษณะที่ผสมกลมกลืนกัน เป็นการจัดที่เชื่อมโยงการเรียนรู้กับการพัฒนาการของบุคคลเข้าด้วยกัน เช่น จัดวิชาวรรณคดี ไม่เพียงแต่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เท่านั้นแต่ให้เกิดเจตคติที่ดีต่อวิชานั้นด้วยหรือให้การเรียนวิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่จะพัฒนาทักษะในการทดลองเท่านั้นแต่ให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในประโยชน์ที่วิทยาศาสตร์มีต่อมนุษย์ชาติอีกด้วย

ข. ระดับโครงสร้าง (Organizational Level) หมายถึง การจัดให้เนื้อหาในแต่ละวิชาเอื้อประโยชน์ต่อกันและกัน และเกิดประโยชน์ต่อวิชาอื่นๆ ด้วย เป็นการจัดที่เพ่งเล็งที่เนื้อหาไม่ใช่ตัวบุคคลเหมือนกับระดับความคิด ดังนั้นผู้จัดจะดูว่า เนื้อหาของแต่ละวิชานั้นจะเชื่อมโยงและอำนวยประโยชน์แก่วิชาอื่นอย่างไร ตัวอย่างเช่น การอ่านในวิชาภาษาไทยจะกำหนดเนื้อหาให้มีเรื่องเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ และสังคมศึกษาอยู่ด้วย เป็นต้น

ขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรรายวิชา

1. การจัดทำโครงสร้างรายวิชา

เป็นการกำหนดขอบข่ายของรายวิชา ช่วยให้เห็นภาพรวมของแต่ละรายวิชาว่าประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้จำนวนเท่าใด มีสาระสำคัญอย่างไรบ้าง แต่ละหน่วยจะพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุตัวชี้วัดใด ใช้เวลาเท่าไร และมีสัดส่วนการเก็บคะแนนของรายวิชานั้นเป็นอย่างไร โครงสร้างรายวิชาประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้ที่ครอบคลุมมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดตลอดปีการศึกษา/ภาคเรียน พร้อมทั้งกำหนดสาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด สัดส่วนเวลา และน้ำหนักความสำคัญของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ครูผู้สอนสามารถนำไปจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับใช้ในห้องเรียน องค์ประกอบของโครงสร้างรายวิชา มีดังนี้

โครงสร้างรายวิชา

ชื่อรายวิชา.....ระดับชั้น .....เวลารวม....ชั่วโมง จำนวน.....หน่วยกิต

หน่วยที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ / ความคิดรวบยอด	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน

การจัดทำโครงสร้างรายวิชาสามารถจัดทำได้ตามแนวทาง (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2553 ข : 53) ดังนี้

1. ศึกษาโครงสร้างเวลาเรียนของหลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์หรือรายวิชาและศึกษาคำอธิบายรายวิชา

2. ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัดในกลุ่มสาระการเรียนรู้ / รายวิชาที่รับผิดชอบ

3. พิจารณาคัดเลือกมาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัดที่สอดคล้องกันและสามารถนำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน ก่อนจัดทำเป็นหน่วยการเรียนรู้

4. จัดกลุ่มมาตรฐานการเรียนรู้/ ตัวชี้วัดที่สอดคล้องกันและนำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน เป็นหน่วยการเรียนรู้ให้เหมาะสมตามสาระการเรียนรู้

5. วิเคราะห์แก่นความรู้/ ความคิดหลักของแต่ละตัวชี้วัดที่นำมาจัดกลุ่มร่วมกันเป็นหน่วยการเรียนรู้

6. นำแก่นความรู้/ ความคิดหลัก มาหลอมรวมเป็นสาระสำคัญ/ ความคิดรวบยอดของหน่วยการเรียนรู้สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้พิจารณาสาระการเรียนรู้ประกอบการเขียนสาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

7. ตั้งชื่อหน่วยการเรียนรู้

8. กำหนดเวลาเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ควรให้เหมาะสมกับกระบวนการเรียนรู้ที่จะใช้ในการพัฒนาผู้เรียนตามตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ เมื่อกำหนดเวลาเรียนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว เวลาเรียนต้องเท่ากับจำนวนเวลาที่กำหนดไว้ในโครงสร้างเวลาเรียนตามหลักสูตรของกลุ่มสาระการเรียนรู้นั้น

9. กำหนดน้ำหนักคะแนนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ โดยพิจารณาจากจำนวนตัวชี้วัด ความ ยากง่าย ความซับซ้อนของเนื้อหา และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมตามตัวชี้วัดโดยสามารถน้ำหนักของคะแนนทุกหน่วยการเรียนรู้ คะแนนระหว่างเรียนตามสัดส่วนที่โรงเรียน กำหนด นำไปรวมกับคะแนนปลายปี/ ปลายภาค รวมเป็น 100 คะแนน โดยมีแนวทางการกำหนดสัดส่วนคะแนนระหว่างเรียนกับคะแนนปลายปี/ ปลายภาค เช่น 60:40 , 70:30, 80:20 ตามที่โรงเรียนกำหนด

2. การจัดทำหน่วยการเรียนรู้ สำหรับระบบการศึกษาของไทย เป็นหน่วยการเรียนรู้ที่มีมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด เป็นเป้าหมายของหน่วยการเรียนรู้ ขั้นตอนนี้ เป็นขั้นตอนสำคัญที่สุดของการใช้หลักสูตรสถานศึกษา เป็นการนำมาตรฐานการเรียนรู้สู่การปฏิบัติในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียน ซึ่งมีแนวทางการดำเนินงาน 3 ขั้นตอนใหญ่ ๆ ได้แก่

2.1 กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ โดยกำหนดหลักฐานที่เป็นผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามเป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนด ออกแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้ตามเป้าหมายที่กำหนดขั้นที่ 1 กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ จากที่เป็นหน่วยการเรียนรู้อิงมาตรฐาน เป้าหมายการเรียนรู้ของหน่วยฯ ได้แก่

1) ชื่อหน่วย

2) เป้าหมายการเรียนรู้

3) สาระสำคัญ (นำมาจากโครงสร้างรายวิชา)

4) ตัวชี้วัด (นำมาจากโครงสร้างรายวิชา)

5) คุณลักษณะ (นำมาจากตารางการวิเคราะห์ตัวชี้วัดเพื่อจัดทำคำอธิบายรายวิชา หรืออาจจะเลือกคุณลักษณะที่สำคัญและเด่น กำหนดเป็นคุณลักษณะของหน่วยการเรียนรู้)

2.2 กำหนดหลักฐานที่เป็นผลการเรียนรู้ของผู้เรียน เป็นการนำเป้าหมายทุกเป้าหมาย (สาระสำคัญ ตัวชี้วัดทุกตัวชี้วัด และคุณลักษณะ) มากำหนดหลักฐานที่เป็นผลการเรียนรู้ของผู้เรียน อาจจะใช้ตาราง ดังนี้

เป้าหมาย	หลักฐานที่เป็นผลการเรียนรู้
สาระสำคัญ	(ผลงาน/ชิ้นงาน/ภาระงาน) .....
ตัวชี้วัด ว1.1ป.1/1.....	(ผลงาน/ชิ้นงาน/ภาระงาน) .....
คุณลักษณะ	(ผลงาน/ชิ้นงาน/ภาระงาน) .....

2.3 ออกแบบการจัดการเรียนรู้ มีแนวทางดำเนินการ ได้แก่

1) จัดลำดับหลักฐานที่เป็นผลการเรียนรู้ โดยนำหลักฐานที่เป็นผลการเรียนรู้ทั้งหมดที่ระบุในในขั้นที่ 2 (หลักฐานที่ซ้ำกัน ให้นำมาจัดลำดับครั้งเดียว) ตามลำดับที่ครูผู้สอนจะทำการสอนผู้เรียน ให้เป็นลำดับให้เหมาะสม

2) กำหนดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยนำหลักฐานที่เป็นผลการเรียนรู้เป็นหลักในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนทำภารกิจ หรือผลิตผลงาน/ชิ้นงานได้ตามที่กำหนดในขั้นที่ 2 ด้วยตัวของผู้เรียนเอง โดยครูเป็นคนกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเข้าใจ แล้วทำงานได้บรรลุเป้าหมายการจัดการเรียนรู้ของหน่วยที่กำหนด โดยอาจจะออกแบบตารางบันทึก ดังนี้

หลักฐาน	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อ อุปกรณ์	ชั่วโมง
1..... 2.....	**กิจกรรมที่ 1**(เขียนกิจกรรมหลัก ๆ) 1..... 2.....		
3.....	**กิจกรรมที่ 2** 1..... 2.....		

ในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ 1 ชุดของกิจกรรม อาจจะสามารถทำให้ผู้เรียนมีผลงาน/ชิ้นงาน/ ทำภาระงานได้ตามหลักฐานที่กำหนดหลายหลักฐานก็ได้ หรือ 1 หลักฐาน ต่อ 1 ชุด

ของกิจกรรมก็ได้ อยู่ในดุลพินิจของผู้สอน และขณะออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาสมรรถนะ 5 สมรรถนะตามที่กำหนดในหลักสูตรแกนกลางให้แก่ผู้เรียนด้วย เมื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ได้ครบทุกหลักฐานแล้ว ให้นำข้อมูลทั้งหมดตั้งแต่เริ่มกำหนดหน่วย มาเขียนรายละเอียดลักษณะเดียวกับแผนการจัดการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้ที่แนะนำ คือเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ใหญ่ 1 แผน ต่อ 1 หน่วยการเรียนรู้ โดยในขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ ให้แยกกิจกรรม 1 ช่วง (นำเข้าสู่บทเรียน-สอน-สรุปประเมิน) ให้ตรงกับจำนวนชั่วโมงในตารางสอน

3. การจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้เป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับผู้สอนในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งผู้สอนจะต้องมีความรู้ความสามารถในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของการจัดการศึกษาของหลักสูตรที่กำหนดไว้ ผู้สอนจะต้องหากลยุทธ์และวิธีการในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ให้ครบถ้วนตามองค์ประกอบสำคัญว่าจัดทำแผนอย่างไร เพื่อใคร มีเทคนิคและวิธีการอย่างไร ผลที่ได้รับจะเป็นอย่างไร ดังนั้นแผนการจัดการเรียนรู้จึงเปรียบเสมือนเป้าหมายความสำเร็จที่ผู้สอนคาดหวังไว้

ขั้นตอนการจัดการทำแผนการจัดการเรียนรู้

1) วิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา เพื่อประโยชน์ในการกำหนดหน่วยการเรียนรู้และรายละเอียดของแต่ละหัวข้อของแผนกการจัดเรียนรู้

2) วิเคราะห์จุดประสงค์รายวิชาและมาตรฐานรายวิชา เพื่อนำมาเขียนเป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยให้ครอบคลุมพฤติกรรมทั้งด้านความรู้ ทักษะ / กระบวนการ เจตคติและค่านิยม

3) วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ โดยเลือกและขยายสาระที่เรียนรู้ให้สอดคล้องกับผู้เรียน ชุมชน และท้องถิ่น รวมทั้งวิทยาการและเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่จะเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน

4) วิเคราะห์กระบวนการจัดการเรียนรู้ (กิจกรรมการเรียนรู้) โดยเลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

5) วิเคราะห์กระบวนการประเมินผล โดยเลือกใช้วิธีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

6) วิเคราะห์แหล่งการเรียนรู้ โดยคัดเลือกสื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้ ทั้งในและนอกห้องเรียนให้เหมาะสมสอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้

องค์ประกอบสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ อย่างน้อยต้องมีสิ่งต่อไปนี้

1) สาระสำคัญ เป็นความคิดรวบยอดของเรื่องที่จะทำการสอนในแผน

2) จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นเป้าหมายที่ต้องการให้ผู้เรียนบรรลุเมื่อทำการสอนครบตามแผน

3) สาระการเรียนรู้ ขอบเขตของเนื้อหาสาระและประสบการณ์ที่ผู้เรียนจะได้รับเมื่อทำการสอนครบตามแผน

4) มาตรฐานและตัวชี้วัด สามารถระบุเป็นรหัสมาตรฐานและตัวชี้วัดของหลักสูตร ที่ได้วิเคราะห์ไว้ในโครงสร้างรายวิชาและหน่วยการเรียนรู้ไว้แล้ว ในแต่ละมาตรฐานและตัวชี้วัดของหลักสูตรอาจต้องจัดการเรียนรู้จำนวนหลายแผน แต่ต้องระบุไว้ในการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อกำกับให้การจัดการเรียนการสอนสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลาง

5) กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นกลไกสำคัญที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมายของหลักสูตร ดังนั้น ครูจะต้องค้นหาวิธีการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับความถนัด ความสนใจ และความต้องการเรียนรู้ของนักเรียน ครูผู้สอนจึงควรนำกระบวนการวิจัยมาใช้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยออกแบบกระบวนการวิจัยได้หลากหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับคำถามของการวิจัย เช่น การวิจัยเชิงทดลอง การวิจัยปฏิบัติการ หรือ การวิจัยและพัฒนา เพื่อค้นหาความรู้ความจริงที่เป็นวิธีการพัฒนาการเรียนรู้และการแก้ปัญหาผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ได้อย่างถูกต้องและบรรลุเป้าหมายมากที่สุด

6) สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้ เป็นสิ่งสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทำความเข้าใจความคิดรวบยอดได้เร็วขึ้น และเป็นเครื่องมือกระตุ้นการคิดของผู้เรียนให้เป็นไปตามที่ครูต้องการ เช่น การคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ และคิดสร้างสรรค์ ดังนั้น ครูผู้สอนจึงควรนำกระบวนการวิจัยมาใช้ออกแบบและพัฒนาสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ประหยัด ทันสมัย และส่งเสริมการเรียนรู้ได้ดีขึ้น โดยออกแบบกระบวนการวิจัยได้หลากหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับคำถามของการวิจัย เช่น การวิจัยเชิงทดลอง การวิจัยปฏิบัติการ หรือ การวิจัยและพัฒนา เพื่อค้นหาความรู้ความจริงที่เป็นวิธีการพัฒนาการเรียนรู้และการแก้ปัญหาผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ได้อย่างถูกต้องและบรรลุเป้าหมายมากที่สุด

7) การวัดและประเมินผล เป็นวิธีการในการเก็บข้อมูลเพื่อที่จะทำให้ครูได้ทราบว่าการเรียนการสอนบรรลุผลตามเป้าหมายที่กำหนดไว้หรือไม่ บรรลุผลมากหรือน้อยเพียงใด สิ่งสำคัญในการวัดและประเมินผลคือเครื่องมือที่มีคุณภาพและวิธีการเก็บข้อมูลที่ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ดังนั้น ครูผู้สอนจึงควรนำกระบวนการวิจัยมาพัฒนาเครื่องมือโดยอาจใช้การวิจัยเชิงทดลอง เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

8) บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ เป็นวิธีการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงแผนการเรียนรู้ต่อไปให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งวิธีการดังกล่าวสอดคล้องกับหลักการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน ดังนั้น ถ้าครูสามารถดำเนินการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนได้อย่างเป็นระบบก็จะทำให้การบันทึกผลหลังเรียนเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการวิจัย โดยสิ่งสำคัญคือเครื่องมือและการวิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ระหว่างการจัดการเรียนรู้ ที่สะท้อนให้เห็นความสำเร็จและปัญหาที่ยังไม่สำเร็จเพื่อทำให้ปัญหาเหล่านั้นแคบลงเรื่อยๆ และถูกแก้ไขในที่สุด

ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี ควรมีดังนี้

1) มีความละเอียด ชัดเจน มีหัวข้อและส่วนประกอบต่างๆ ครอบคลุมตามศาสตร์ของการสอนโดยสามารถตอบคำถามต่อไปนี้

1.1) สอนอะไร (หน่วย หัวเรื่อง ความคิดรวบยอดหรือสาระสำคัญ)

1.2) เพื่อจุดประสงค์อะไร (จุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งควรเขียนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม)

1.3) ด้วยสาระอะไร (เนื้อหา/ โครงร่างเนื้อหา)

1.4) ใช้วิธีการใด (กิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ)

1.5) ใช้เครื่องมืออะไร (วัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งการเรียนรู้)

1.6) ทราบได้อย่างไรว่าประสบความสำเร็จ (การวัดผลและประเมินผล)

2) แผนการจัดการเรียนรู้สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง

3) ส่วนประกอบต่างๆ ของแผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องสัมพันธ์เชื่อมโยงสัมพันธ์กัน เช่น

3.1) จุดประสงค์การเรียนรู้ครอบคลุมสาระ/ เนื้อหา และเป็นจุดที่พัฒนาผู้เรียนในด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการและเจตคติ

3.2) กิจกรรมการเรียนรู้ ควรสอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหา/ สาระ

3.3) วัสดุอุปกรณ์ สื่อ และแหล่งการเรียนรู้ ควรสอดคล้องสัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนรู้

3.4) การวัดผลและประเมินผล ควรสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีและสอดคล้องกับหลักเกณฑ์ ต้องเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนี้

1) มีการวิเคราะห์หลักสูตร จัดทำตารางวิเคราะห์คำอธิบายรายวิชา หรือวิเคราะห์สาระการเรียนรู้ จัดทำหน่วยการเรียนรู้ และจัดทำกำหนดการสอนหรือโครงการสอน

2) มีการวิเคราะห์ผู้เรียน โดยการจัดกลุ่มผู้เรียนตามความรู้ ความสามารถ ความสนใจและความถนัด แล้วนำไปเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามศักยภาพของผู้เรียนเพื่อเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

3) มีการกำหนดเนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ศักยภาพของผู้เรียน และความต้องการของท้องถิ่น รวมทั้งการบูรณาการระหว่างวิชา

4) มีการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย เหมาะสมและสอดคล้องกับศักยภาพของผู้เรียน มีการบูรณาการ เน้นการคิด (ทักษะการคิด ลักษณะการคิด และกระบวนการคิด) การฝึกทักษะ การปฏิบัติจริง และการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

5) มีการกำหนดสื่อ/นวัตกรรม/แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้/ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กิจกรรมการเรียนรู้ วัยและความสามารถของผู้เรียน และให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเลือก จัดหาและจัดทำสื่อ/แหล่งการเรียนรู้

6) มีการกำหนดการวัดผลและประเมินผล สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้/ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและกิจกรรมการเรียนรู้ มีการวัดผลตามสภาพจริง ให้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะและเจตคติ

7) มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วน เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่น เน้นคุณธรรม จริยธรรม และมีการบูรณาการตามความเหมาะสม

8) มีความสมบูรณ์ถูกต้อง มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาด้านความรู้ ทักษะและเจตคติ

ข้อแนะนำในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ สามารถสรุปได้ดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 2 ข้อเสนอแนะในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้	ข้อแนะนำการเขียน
1. ชื่อหน่วยการเรียนรู้/หัวข้อเรื่อง	เขียนให้ชัดเจน กะทัดรัด เหมาะสมครอบคลุมเนื้อหาสาระการเรียนรู้และเวลาที่กำหนด
2. สาระสำคัญ	เขียนให้กะทัดรัด เป็นหัวข้อย่อยหรือความเรียงก็ได้ แต่ต้องสอดคล้องกับชื่อหน่วย/หัวข้อเรื่อง เน้นให้รู้ว่าจะต้องเรียนรู้เกี่ยวกับอะไรและเรื่องนั้นสำคัญอย่างไร
3. จุดประสงค์การเรียนรู้	กำหนดสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน โดยให้ครอบคลุมหัวข้อเรื่อง เน้นพฤติกรรมและจิตพิสัย โดยเขียนเป็นข้อ ๆ เรียงตามลำดับ แบ่งเป็นจุดสงค์ทั่วไป และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. สาระการเรียนรู้	กำหนดให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ เวลา ระดับความรู้ของผู้เรียน จึงเรียงลำดับอย่างเหมาะสมจากง่ายไปหายาก โดยเขียนเน้นเฉพาะประเด็นที่สำคัญ
5. กิจกรรมการเรียนรู้	ระบุกิจกรรมที่เลือกตามบทบาทของผู้สอนและผู้เรียน โดยเขียนให้ชัดเจนในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการจัดการเรียนรู้ และเหมาะสมกับเวลา หากมีหลายกิจกรรมต้องเป็นกิจกรรมต่อเนื่องตามลำดับที่ต้องการให้เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้	ข้อแนะนำการเขียน
6. สื่อการเรียนรู้	กำหนดให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และเวลา โดยทั่วไปจะแบ่งเป็นสื่อสิ่งพิมพ์ (เอกสาร ตำรา ใบช่วยสอน) และสื่อโสตทัศน์
7. การวัดประเมินผล	ต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์และเวลา โดยกำหนดจำนวนครั้ง วิธีวัดและวิธีประเมินผลให้ชัดเจน ซึ่งโดยทั่วไปแบ่งเป็นการประเมินภาคทฤษฎี (ประเมินด้านพุทธพิสัยและจิตพิสัย) และการประเมินภาคปฏิบัติ (ประเมินด้านทักษะพิสัย) รวมทั้งต้องกำหนดเครื่องมือที่ใช้วัดและเกณฑ์การประเมินให้ชัดเจน
8. งานมอบหมาย / กิจกรรมเสนอแนะ	กำหนดให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ โดยอาจเป็นงานที่ทำนอกเวลาเพื่อเสริมความรู้ความเข้าใจ ทักษะและประสบการณ์ หรือสิ่งที่ต้องเตรียมล่วงหน้า จึงต้องกำหนดเวลาส่งงานและเกณฑ์การให้คะแนนด้วย
9. เอกสารอ้างอิงหรือบรรณานุกรม	เขียนตามแบบที่นิยมรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง ทั้งสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อโสตทัศน์
10. บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้	ระบุถึงข้อดี ข้อด้อย ปัญหาอุปสรรคในการจัดการเรียนรู้และแนวทางแก้ไข

สรุปว่า การพัฒนาหลักสูตรรายวิชา เป็นการจัดรวมกลุ่มของประมวลความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ที่สัมพันธ์สอดคล้องกันไว้ด้วยกันตามกรอบระยะเวลาที่กำหนด เพื่อใช้ในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพและมีศักยภาพตามเป้าหมาย แนวทางการจัดหลักสูตรรายวิชา ประกอบด้วย การจัดเรียงลำดับเนื้อหาให้ต่อเนื่องกัน และการเชื่อมโยงเนื้อหาเข้าด้วยกัน ส่วนขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรรายวิชา ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่ การจัดทำโครงสร้างรายวิชา การจัดทำหน่วยการเรียนรู้ และการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ตามลำดับ

6. การพัฒนาหลักสูตรสาระท้องถิ่น

สาระการเรียนรู้ท้องถิ่น (Local-related Content) หมายถึง องค์ความรู้และทักษะที่สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหรือหน่วยงานระดับท้องถิ่นพัฒนาขึ้น โดยพิจารณาจากสภาพภูมิศาสตร์ ประวัติความเป็นมา สภาพปัญหาชุมชน วัฒนธรรม เศรษฐกิจการงานอาชีพ ภูมิปัญญาท้องถิ่น เพื่อปลูกฝังผู้เรียนให้มีความรักและหวงแหนมรดกทางสังคมของบรรพบุรุษ มีความเป็นไทย เป็นสมาชิกที่ดีของสังคม และสามารถดำรงชีวิตประกอบอาชีพ แก้ปัญหาการดำเนินชีวิตในชุมชน (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2553 ก : 18-19) หลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น เป็นหลักสูตรที่กำหนดให้ผู้เรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานได้เรียนรู้เนื้อหาที่เกี่ยวกับท้องถิ่นที่ตนอาศัยอยู่ในด้านเศรษฐกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม ประเพณีและวัฒนธรรม ตลอดจนอาชีพและภูมิปัญญาท้องถิ่นทั้งในด้านทฤษฎีและปฏิบัติในห้องเรียนและนอกห้องเรียน เนื่องจากสภาพสังคมและเศรษฐกิจในแต่ละท้องถิ่นมีความแตกต่างกัน ดังนั้น หลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่นของแต่ละที่จึงแตกต่างกันและเหมาะสมกับท้องถิ่นใดท้องถิ่นหนึ่งโดยเฉพาะการพัฒนาหลักสูตรสำหรับท้องถิ่นใดท้องถิ่นหนึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยบางประการเป็นตัวกำหนด เช่น สภาพทางภูมิศาสตร์ซึ่งเป็นที่ตั้ง ซึ่งอาจใช้ในการแบ่งเขตการจัดการศึกษาและความแตกต่างกันของสภาพวัฒนธรรมสังคมและเศรษฐกิจของกลุ่มคนในแต่ละพื้นที่

1. ความจำเป็นของการมีหลักสูตรสาระท้องถิ่น

เนื่องจากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานที่จัดทำขึ้นโดย กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการได้รับการพัฒนาขึ้นนั้น ถือเป็นหลักสูตรแกนกลาง ที่เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนให้กับผู้เรียนทั่วทุกภูมิภาคในประเทศไทย โดยมีเป้าหมายสุดท้าย คือ การให้ผู้เรียนมีคุณสมบัติ หรือมีคุณลักษณะร่วมบางประการที่เหมือนกัน แต่อย่างก็ตามในสภาพความเป็นจริง พื้นฐานทางด้านวัฒนธรรมสังคม และเศรษฐกิจในประเทศไทยย่อมมีความหลากหลายแตกต่างกันออกไปในแต่ละพื้นที่ ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนให้กับกลุ่มผู้เรียนที่อยู่ในพื้นที่ที่มีปัจจัยพื้นฐานแตกต่างกัน โดยใช้หลักสูตรกลางเพียงอย่างเดียว จึงเป็นสิ่งที่ไม่เหมาะสมยิ่ง ถึงแม้ภาพรวมของวัฒนธรรมในสังคมไทย จะมีลักษณะร่วมที่เหมือนกันแต่หากพิจารณาภาพย่อยแล้วจะพบกับวัฒนธรรมและสังคมท้องถิ่นที่มีลักษณะเด่นเฉพาะตัวกระจายอยู่ทั่วทุกภูมิภาคของประเทศไทย ดังนั้นการไม่นำวัฒนธรรมและสภาพสังคมและเศรษฐกิจและภูมิปัญญาท้องถิ่นมากำหนดไว้ในหลักสูตรจึงเป็นการจัดการศึกษาที่ละเลยความเป็นไทย ทำให้คนไทยขาดความรู้เกี่ยวกับตนเองและองค์ความรู้ที่บรรพบุรุษได้สร้างไว้

นอกจากนี้ในการพัฒนาผู้เรียนให้มีศักยภาพโดยเป็นไปตามทิศทางการพัฒนาประเทศนั้นก็ควรมีจุดเน้นที่ต่างกันออกไปในแต่ละพื้นที่ เนื่องจากสภาพเศรษฐกิจของไทยอยู่บนฐานของอาชีพเกษตรกรรม แต่การศึกษาไทยที่ผ่านมาจะเน้นการผลิตคนให้มีศักยภาพเพียงพอสำหรับการทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมและการให้บริการ ทั้งที่ในสภาพความเป็นจริงแต่ละพื้นที่เรายังต้องการผู้ที่มีความรู้

ความสามารถมีความแตกต่างกันในการพัฒนาอาชีพของคนไทยในด้าน การทำนา ทำสวนยาง สวนปาล์ม สวนผลไม้ ทำการประมง เลี้ยงสัตว์ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาผู้เรียนให้มีศักยภาพพื้นฐานที่เพียงพอสำหรับนำไปเป็นต้นทุนสำหรับการพัฒนาเศรษฐกิจในแต่ละลักษณะท้องถิ่น

โดยสรุป ความจำเป็นของการมีหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่นก็เนื่องจากหลักสูตรแกนกลางซึ่งเป็นหลักสูตรระดับชาติ ยังไม่สามารถตอบสนองความต้องการของท้องถิ่นได้อย่างแท้จริง อันเนื่องมาจากความต้องการของแต่ละท้องถิ่นมีความแตกต่างกัน จึงต้องมีการนำหลักสูตรระดับชาติมาปรับให้เหมาะสมกับแต่ละท้องถิ่น โรงเรียนแต่ละแห่งมีหน้าที่จัดการศึกษาให้เหมาะสมกับชุมชนนั้นๆ เพราะชุมชนแต่ละชุมชนมีสภาพปัญหาและความต้องการแตกต่างกันท้องถิ่นควรต้องมีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่นของตนเอง

2. แนวทางในการจัดทำหลักสูตรสาระท้องถิ่น

การพัฒนาหลักสูตรตามความต้องการของท้องถิ่นนั้น สถานศึกษาสามารถดำเนินการได้ในลักษณะต่อไปนี้

1. ปรับกิจกรรมการเรียนการสอนหรือจัดกิจกรรมเสริม ในแต่ละกลุ่มวิชาในทุกระดับชั้น โดยปรับปรุงจากหลักสูตรแกนกลางโดยไม่ทำให้จุดประสงค์ของหลักสูตรเปลี่ยนแปลง

2. ปรับรายละเอียดของเนื้อหาโดยเพิ่มหรือลดรายละเอียดจากหลักสูตรแกนกลาง

3. ปรับปรุงหรือเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับท้องถิ่น

4. จัดทำสื่อการเรียนการสอนขึ้นมาใหม่ เช่นหนังสือเรียน คู่มือครู หนังสือเสริมประสบการณ์ แบบฝึกหัด หรือสื่ออื่นๆเพื่อนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับจุดประสงค์ เนื้อหาและสภาพท้องถิ่นโดยสื่อเหล่านี้อาจใช้กับเนื้อในรายวิชาที่มีอยู่เดิมหรือรายวิชาใหม่ที่พัฒนาขึ้นก็ได้

5. จัดทำคำอธิบายรายวิชาเพิ่มเติมจากที่ปรากฏในหลักสูตรแกนกลาง ทั้งนี้คำอธิบายรายวิชาที่จัดทำขึ้นต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์เนื้อหาและความต้องการของท้องถิ่น

ขั้นตอนในการพัฒนาหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่นในการนั้นสามารถดำเนินการได้ทั้งในระดับโรงเรียน กลุ่มโรงเรียน ระดับอำเภอ ระดับจังหวัด และระดับเขตพื้นที่การศึกษา ซึ่งได้มีนักวิชาการ ได้เสนอไว้ 12 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 จัดตั้งคณะทำงานเพื่อจัดทำหลักสูตร โดยผู้บริหารโรงเรียนคัดเลือกครู ศึกษานิเทศก์ นักวิชาการในท้องถิ่น ตลอดจนผู้นำชุมชนและปราชญ์ชาวบ้านในท้องถิ่นนั้นๆมาเป็นคณะทำงานเพื่อร่างหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น

ขั้นที่ 2 ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน คณะทำงานต้องทำการศึกษาสภาพและความต้องการของท้องถิ่น เพื่อให้หลักสูตรนั้นๆเกิดประโยชน์ต่อท้องถิ่นอย่างแท้จริง โดยรวบรวมข้อมูลจากคนในท้องถิ่นด้วยวิธีการสัมภาษณ์ตามแบบสอบถาม การสังเกต ฯลฯ สำรวจความต้องการของผู้เรียนเพื่อให้หลักสูตรมีความสอดคล้องกับศักยภาพความต้องการของผู้เรียน ศึกษาองค์ประกอบต่างๆ ของ

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อพิจารณาว่ามีส่วนใดบ้างที่ท้องถิ่นสามารถเข้ามามีส่วนร่วมได้ นอกจากนี้ยังต้องวิเคราะห์ศักยภาพของโรงเรียนด้วยว่ามีจุดแข็งจุดอ่อนอะไรบ้าง เพื่อนำไปปรับปรุงให้โรงเรียนมีความพร้อมมากที่สุด และสามารถนำหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่นไปใช้ได้อย่างเกิดประสิทธิภาพ

ขั้นที่ 3 กำหนดจุดประสงค์ของหลักสูตร คณะทำงานจะต้องศึกษาสภาพปัญหา และความต้องการของท้องถิ่นและผู้เรียน จากนั้นกำหนดจุดประสงค์ที่ต้องการให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียนเมื่อเรียนจบรายวิชานั้นๆ ที่สำคัญคือจะต้องเป็นจุดประสงค์ที่สามารถเป็นไปได้จริงในทางปฏิบัติ

ขั้นที่ 4 กำหนดเนื้อหา ให้นำจุดประสงค์จากขั้นที่ 3 มาวิเคราะห์และกำหนดเนื้อหาสาระของรายวิชาอย่างกว้างๆให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ของรายวิชานั้นๆ จากนั้นจึงแยกออกเป็นเนื้อหาย่อย ซึ่งในส่วนนี้สามารถปรับเนื้อหาให้เหมาะสมกับสภาพของแต่ละท้องถิ่นและผู้เรียนได้ตลอดจนมีความต่อเนื่องกับรายวิชาในขั้นต้นและรายวิชาต่างๆ

ขั้นที่ 5 กำหนดกิจกรรม พิจารณาจากจุดประสงค์แต่ละข้อ กิจกรรมที่กำหนดไม่ควรมากหรือน้อยเกินไป เน้นทักษะกระบวนการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรม โดยมีครูเป็นผู้ประสานกิจกรรมและชี้แนะ

ขั้นที่ 6 กำหนดชั่วโมงการเรียน ถ้ารายวิชาที่จัดทำได้กำหนดให้เป็นวิชาบังคับเลือก เวลาเรียนที่กำหนดจะต้องเป็นไปตามที่ระบุไว้ในโครงสร้างของหลักสูตร ถ้าเป็นรายวิชาเลือกเสรี สามารถกำหนดตามความเหมาะสมกับจุดประสงค์และเนื้อหาที่กำหนดให้เรียน แต่ความสัมพันธ์กับโครงสร้างของกลุ่มวิชาที่เป็นอยู่เดิมด้วย ในกรณีที่เนื้อหามากอาจจัดทำเป็นหลายวิชาและอาจมีได้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ

ขั้นที่ 7 กำหนดเกณฑ์การวัดและประเมินผล คณะที่ทำงานควรกำหนดเกณฑ์การวัดและประเมินผลในรายวิชาที่ทำขึ้นใหม่เพื่อผู้นำไปใช้จะได้ทำการวัดและประเมินผลได้ตรงตามเจตนารมณ์ของหลักสูตร สิ่งที่ควรระบุคือรายวิชาที่สร้างขึ้นจะมีการวัดและประเมินผลแบบใด ก่อนเรียน ระหว่างเรียน หรือเมื่อจบหลักสูตร ใช้วิธีการและเครื่องมือในการวัดผลอะไรใช้เกณฑ์ใดในการประเมินผล

ขั้นที่ 8 จัดทำเอกสารหลักสูตร หลังจากจัดทำหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่นในรายวิชาใหม่แล้ว ควรจะต้องจัดทำเอกสารหลักสูตร เช่น แผนการสอน คู่มือครู หนังสืออ่านเพิ่มเติม และหนังสือต่างๆ เป็นต้น เพื่อให้ผู้ใช้หลักสูตรสามารถนำหลักสูตรไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพ

ขั้นที่ 9 ตรวจสอบคุณภาพและการทดลองใช้หลักสูตร คณะทำงานควรจะพิจารณาร่วมกันหรือให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบว่าองค์ประกอบต่างๆของหลักสูตร เช่น จุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรม ฯลฯ มีความสอดคล้องกันหรือไม่อย่างไร แผนการสอน สื่อการเรียนการสอนต่างๆ มีความสอดคล้องกับหลักสูตรหรือไม่ ภาษาที่ใช้มีความชัดเจนเพียงใด หากพบข้อบกพร่องหรือปัญหา จะทำการแก้ไข จากนั้นคณะทำงานจึงคัดเลือกกลุ่มทดลองและกำหนดวิธีการประเมินผล เพื่อพิจารณาว่าหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่นที่สร้างขึ้นมาใหม่ และสื่อการเรียนการสอนต่างๆ สามารถนำไปปฏิบัติ

จริงได้หรือไม่อย่างไรในการทดลองใช้หลักสูตรคณะทำงานจะต้องเตรียมครูผู้สอนให้เข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรและการใช้หลักสูตรเสียก่อน จากนั้นจึงทดลองให้ครูนำไปใช้ในชั้นเรียน โดยมีการนิเทศติดตามผลการใช้หลักสูตร นำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงหลักสูตรให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้นก่อนนำไปใช้จริงต่อไป

ขั้นที่ 10 เสนอขออนุมัติใช้หลักสูตร เมื่อตรวจสอบคุณภาพและแก้ไขหลักสูตรสาระการเรียนรู้ท้องถิ่นที่สร้างขึ้นเรียบร้อยแล้วจะต้องนำหลักสูตรที่สร้างขึ้นใหม่เขียนตามแบบฟอร์มที่กำหนดแล้วเสนอตามลำดับขั้นเพื่อขออนุมัติใช้หลักสูตร

ขั้นที่ 11 นำหลักสูตรไปใช้ ขณะรอการอนุมัติใช้หลักสูตรคณะทำงานจะต้องทำการวางแผนใช้หลักสูตรโดยเตรียมการอบรมครูเกี่ยวกับวิธีการใช้หลักสูตร โดยควรจัดในรูปการประชุมเชิงปฏิบัติการ และเมื่อการประชุมสิ้นสุดลงแล้ว ผู้บริหารหรือผู้ได้รับมอบหมายจะต้องนิเทศติดตามผลของการใช้หลักสูตรของครูด้วย เพื่อให้การสอนเป็นไปตามจุดประสงค์ของหลักสูตร

ขั้นที่ 12 ประเมินผลหลักสูตร หลังจากครูนำหลักสูตรไปใช้ในโรงเรียนระยะหนึ่งแล้ว โรงเรียนควรจัดให้มีการพิจารณาถึงคุณค่าของหลักสูตรว่าเป็นอย่างไร ให้ผลตรงตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ ต้องปรับปรุงในส่วนใดหรือควรจะยกเลิกไป

7. การพัฒนาหลักสูตรอบรมระยะสั้น

หลักสูตรระยะสั้น เป็นหลักสูตรที่สร้างขึ้นโดยมีจุดมุ่งหมายเฉพาะเจาะจงเป็นเรื่อง ๆ เฉพาะอย่างสำหรับกลุ่มบุคคลบางกลุ่มเพื่อเพิ่มพูนความรู้หรือประสบการณ์ หรือปรับเปลี่ยนพฤติกรรมหรือทัศนคติของบุคคลไปในทางที่ต้องการ โดยใช้ระยะเวลาไม่ยาวนานนัก หลักสูตรระยะสั้นอาจหมายถึงหลักสูตรรายวิชาเลือกในโรงเรียนที่ครูสร้างขึ้น หลักสูตรฝึกอบรมเฉพาะเรื่องสำหรับบุคลากรในโรงเรียนหรือสำหรับผู้ปกครอง หรือคนในชุมชน หรือหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อบริการวิชาการหรือวิชาชีพให้แก่ชุมชน หรือหลักสูตรฝึกอบรมสำหรับบุคลากรในหน่วยงานต่างๆ (วัชรี บูรณสิงห์. 2544 : 189) หลักสูตรระยะสั้นหรือหลักสูตรการฝึกอบรมนั้น เป็นหลักสูตรเสริมสำหรับการพัฒนานักเรียนหรือบุคลากรในเรื่องที่ต้องการให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างเร่งด่วน หรือภายในระยะเวลาอันสั้น การจัดหลักสูตรลักษณะนี้ไม่จำเป็นต้องดำเนินการในสถานศึกษาเท่านั้น หน่วยงานหรือองค์กรต่างๆ สามารถสร้างหรือพัฒนาหลักสูตรระยะสั้นเพื่อพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้และทักษะที่สูงขึ้นได้เช่นกัน

การพัฒนาหลักสูตรระยะสั้น มีแนวทางดำเนินการที่สำคัญ (วัชรี บูรณสิงห์. 2544 : 190-193) ดังนี้

1. สำรวจและวิเคราะห์หาความจำเป็นในการจัดหลักสูตรระยะสั้น เป็นการศึกษาสภาพการณ์และค้นหาข้อมูลต่าง ๆ ในหน่วยงานหรือในชุมชนว่า จำเป็นต้องให้บุคลากรหรือบุคคลต่างๆ มีความรู้ ความชำนาญ ประสบการณ์ หรือทักษะในเรื่องใดบ้างหรือไม่ หากมีแล้วจะช่วยแก้ปัญหาหรือ

ก่อให้เกิดประโยชน์ในด้านใดบ้าง จะช่วยให้การทำงานหรือชีวิตความเป็นอยู่ของบุคคลกลุ่มนั้น ๆ ดีขึ้นอย่างไร

2. กำหนดวัตถุประสงค์ของการจัดหลักสูตรระยะสั้นหรือหลักสูตรอบรม ซึ่งวัตถุประสงค์หลัก ๆ ได้แก่ การให้ความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ ประสบการณ์ การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมและการสร้างเจตคติในเรื่องที่ได้สำรวจพบในขั้นที่ 1 กำหนดจุดประสงค์ให้ตรงหรือสอดคล้องกับสภาพการณ์หรือปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งจะนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ได้วิเคราะห์ไว้ และต้องชี้ชัดไปได้ว่า เมื่อเสร็จสิ้นการดำเนินการแล้วจะมีผลการเปลี่ยนแปลงอย่างไร ผู้ที่เข้ามาเรียนตามหลักสูตรได้เรียนรู้หรือได้ประสบการณ์อะไรไปบ้าง

3. จัดทำโครงการ โครงการเป็นแผนงานที่จัดทำขึ้นเพื่อให้การดำเนินงานนี้ไปสู่เป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ หากโครงการกำหนดไว้ดีก็คาดหมายได้ว่า ผลหรือวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ย่อมสำเร็จออกมาได้ด้วยดี การจัดทำโครงการต้องเขียนให้ชัดเจนและเป็นรูปธรรม โดยในโครงการควรระบุหัวข้อหลัก ๆ เช่น ชื่อโครงการ หลักการและเหตุผล วัตถุประสงค์ เป้าหมาย วิธีดำเนินการ ระยะเวลาดำเนินการ งบประมาณ ผู้รับผิดชอบโครงการ ผู้เข้าร่วมโครงการ การประเมินผล และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ ความชัดเจนของโครงการช่วยให้การพิจารณาอนุมัติทำได้ง่ายขึ้นและสะดวกต่อการดำเนินการ

4. สร้างและพัฒนาหลักสูตร มีขั้นตอนและกระบวนการสร้างและพัฒนาดังนี้

1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ สภาพแวดล้อมทางเศรษฐกิจ การเมือง วัฒนธรรม ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ความจำเป็นและปัญหา นโยบาย / แผนงานของหน่วยงาน กลุ่มเป้าหมาย (ปริมาณและคุณภาพ) องค์ความรู้ และจิตวิทยาการเรียนรู้

2) เตรียมการร่างหลักสูตร ได้แก่ การแต่งตั้งคณะกรรมการร่างหลักสูตร การจัดเตรียมเอกสารและข้อมูลต่าง ๆ และกำหนดวันเวลาในการดำเนินการสร้างหลักสูตร

3) สร้างและพัฒนาหลักสูตร ได้แก่ การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน กำหนดเนื้อหาและรายละเอียด เลือกกิจกรรมและประสบการณ์ กำหนดวิธีการประเมินผลและเกณฑ์การประเมิน และให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

4) การใช้หลักสูตร ได้แก่ การจัดทำวัสดุหลักสูตร ประชาสัมพันธ์หลักสูตร คัดเลือกวิทยากร เตรียมสถานที่ ดำเนินการสอน / ฝึกอบรม บริการหลักสูตร และนิเทศติดตามผลการใช้หลักสูตร

5) ประเมินผลหลักสูตร ได้แก่ การประเมินผลหลักสูตร และการประเมินผลการใช้หลักสูตร

5. การวางแผนการบริหารหลักสูตร เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญต่อความสำเร็จหรือความล้มเหลวของการใช้หลักสูตร ซึ่งจะต้องพิจารณาองค์ประกอบการดำเนินงานในทุกๆ ด้าน เช่น งบประมาณ สถานที่ อุปกรณ์ สื่อการเรียนการสอน สภาพแวดล้อมภายในและภายนอก เป็นต้น ดังนั้น

ผู้รับผิดชอบหลักสูตรจะต้องมีการบันทึก ควบคุม และตรวจสอบงานแต่ละด้านนั้นใครเป็นผู้รับผิดชอบและดำเนินการไปแล้วอย่างไร

6. ดำเนินการใช้หลักสูตร เป็นขั้นที่ดำเนินการตามโครงการของหลักสูตรที่ได้สร้างไว้ โดยมีบุคลากรฝ่ายต่าง ๆ รับผิดชอบงานที่มอบหมายไว้ล่วงหน้า ในขั้นตอนนี้ผู้บริหารโครงการต้องทำหน้าที่ประสานงาน อำนวยการ และควบคุมให้การใช้หลักสูตรบรรลุผลตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้

7. ประเมินผลการใช้หลักสูตร ควรพิจารณาอย่างเป็นระบบตั้งแต่การประเมินข้อมูลนำเข้า (Input) การประเมินกระบวนการ (Process) และการประเมินผลผลิต (Output)

8. ติดตามผลการดำเนินการตามโครงการ ผู้บริหารโครงการควรได้ติดตามผลว่าผลผลิตของหลักสูตรได้นำความรู้ ทักษะ ประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียนหรือฝึกอบรมนี้ไปใช้บ้างหรือไม่ ใช้แล้วได้ผลมากน้อยเพียงใด เพื่อนำผลไปใช้ในการปรับปรุงโครงการต่อไป

การบริหารหลักสูตรระยะสั้นต้องใช้ปัจจัยการบริหารทั้ง 4 คือ คน เงิน วัสดุอุปกรณ์ และการจัดการ สำหรับสามปัจจัยแรกสามารถจัดหามาได้ไม่ยากนัก แต่ปัจจัยที่สี่ คือ การจัดการนั้นค่อนข้างจะจัดการได้ยากกว่าในหลักสูตรปกติ เนื่องจากหลักสูตรระยะสั้น หรือหลักสูตรฝึกอบรมมีช่วงระยะเวลาค่อนข้างสั้น การจัดการจึงต้องงทำให้มีประสิทธิภาพมากที่สุดและต้องใช้การตัดสินใจ สั่งการที่รวดเร็ว การประสานงานที่กระชับฉับไว รวมทั้งการจัดเตรียมงานทุกอย่างต้องพร้อมก่อนการดำเนินการ การบริหารหลักสูตรจึงต้องใช้ทั้งศาสตร์และศิลป์ในการดำเนินการเป็นอย่างมาก ซึ่งงานต่าง ๆ ที่ต้องทำในการในการจัดหลักสูตรระยะสั้นหรือหลักสูตรฝึกอบรม (วัชรี บูรณสิงห์. 2544 : 194-195) มีดังนี้

1. เสนอขออนุมัติหลักสูตรและงบประมาณจากผู้บังคับบัญชา
2. แต่งตั้งคณะทำงานฝ่ายต่าง ๆ
3. ติดต่อวิทยากรและทำหนังสือเชิญ
4. จัดทำการประชาสัมพันธ์หลักสูตร
5. รับสมัครหรือคัดเลือกผู้เรียนหรือผู้เข้ารับการอบรม
6. เลือกและจัดเตรียมสถานที่ อุปกรณ์ และจัดทำเอกสารประกอบหลักสูตร
7. จัดเตรียมพิธี เปิด-ปิด และมอบวุฒิบัตร
8. ต้อนรับและอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียน / ผู้เข้าอบรม และวิทยากร
9. จัดเตรียมอาหารและเครื่องดื่มในช่วงดำเนินการ (ถ้ามี)
10. ติดต่อประสานงานการดูงานนอกสถานที่ การฝึกปฏิบัติในหน่วยงานภายนอกล่วงหน้า (ถ้ามี)
11. เตรียมเอกสารการทดสอบ และการประเมินผลหลักสูตรหรือโครงการฝึกอบรม
12. รวบรวมหลักฐานด้านการเงินและงบประมาณ และสรุปผลการดำเนินงานเสนอผู้บังคับบัญชา
13. ทำหนังสือขอบคุณวิทยากร

หลักสูตรระยะสั้นหรือหลักสูตรการฝึกอบรมนั้น เป็นหลักสูตรเสริมสำหรับการพัฒนานักเรียนหรือบุคลากรในเรื่องที่ต้องการให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างเร่งด่วน หรือภายในระยะเวลาอันสั้น การจัดหลักสูตรลักษณะนี้ไม่จำเป็นต้องดำเนินการในสถานศึกษาเท่านั้น หน่วยงานหรือองค์กรต่างๆ สามารถสร้างหรือพัฒนาหลักสูตรระยะสั้นเพื่อพัฒนาบุคลากรให้มีความรู้และทักษะที่สูงขึ้นได้เช่นกัน การพัฒนาหลักสูตรระยะสั้นมีขั้นตอนเช่นเดียวกับหลักสูตรทั่วไป ส่วนการบริหารหลักสูตรระยะสั้นต้องอาศัยหลักการบริหารทั่วไป คือ การวางแผน การจัดหน่วยงาน การอำนวยการและการควบคุม แต่เนื่องจากมีช่วงระยะเวลาสั้น การบริหารหลักสูตรจึงต้องอาศัยการดำเนินงานที่รวดเร็ว การตัดสินใจหรือแก้ปัญหาเฉพาะหน้าที่ถูกต้องและการประสานงานที่ดี

สรุปว่า การพัฒนาหลักสูตรสามารถพัฒนาได้หลายระดับ ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายการพัฒนาหลักสูตรนั้นๆ สามารถแบ่งการพัฒนาหลักสูตรออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ หลักสูตรระดับชาติ เป็นหลักสูตรแกน หรือหลักสูตรแม่บทในระดับการศึกษาต่างๆ หลักสูตรระดับท้องถิ่นหรือระดับสถานศึกษา เป็นการนำหลักสูตรระดับชาติมาพัฒนาปรับปรุงให้สอดคล้องกับสภาพท้องถิ่น และหลักสูตรระดับห้องเรียน เป็นการออกแบบหลักสูตรเพื่อจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน กระบวนการพัฒนาหลักสูตรมีขั้นตอนการดำเนินงานหลักๆ ได้แก่ การรวบรวมวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานและกำหนดหลักการของหลักสูตร การกำหนดวิสัยทัศน์และจุดมุ่งหมายของหลักสูตร การกำหนดเนื้อหาและประสบการณ์ในหลักสูตร การกำหนดแนวทางประเมินการเรียนรู้และประเมินหลักสูตร การตรวจสอบและปรับปรุงคุณภาพหลักสูตร การนำหลักสูตรไปใช้ การประเมินหลักสูตร และการปรับหลักสูตร ตามลำดับ

บทที่ 4
การออกแบบการวิจัย

4 การออกแบบการวิจัย

1. เป้าหมายของการออกแบบการวิจัย
2. องค์ประกอบของการออกแบบการวิจัย
3. การกำหนดตัวแปรในการวิจัย
4. การกำหนดวัตถุประสงค์การวิจัย
5. การกำหนดสมมุติฐานของการวิจัย
6. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การออกแบบการวิจัย

การออกแบบการวิจัยเป็นการวางแผนการวิธีการทำวิจัยโดยมีการกำหนดรูปแบบ ขอบเขตและแนวทางการวิจัยเพื่อให้ได้คำตอบหรือผลการวิจัยที่ถูกต้อง การออกแบบการวิจัยขึ้นอยู่กับธรรมชาติของการวิจัยแต่ละเรื่องและประเด็นปัญหาที่ผู้วิจัยสนใจจะศึกษา

1. เป้าหมายของการออกแบบการวิจัย

การออกแบบการวิจัยมีเป้าหมายสำคัญคือ เพื่อให้การวิจัยนั้นได้ข้อค้นพบที่ตรงตามวัตถุประสงค์เรียกว่ามี ความตรง หรือ ความเที่ยงตรง (Validity) โดยมีทั้งความเที่ยงตรงภายใน และความเที่ยงตรงภายนอก นอกจากนี้ยังต้องมีประสิทธิผล และประสิทธิภาพอีกด้วย ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1) ความเที่ยงตรงภายใน (Internal Validity)

การวิจัยที่มีความเที่ยงตรงภายในสูง หมายถึง ผลการวิจัยที่ความผันแปรที่เกิดขึ้นกับตัวแปรตามซึ่งวัดได้เป็นผลมาจากตัวแปรอิสระที่ศึกษาโดยตรงไม่มีตัวแปรอื่นหรือเหตุการณ์อื่นแทรกซ้อนเข้ามา นั่นคือผู้วิจัยสามารถวัดค่าตัวแปรอิสระและตัวแปรตามได้อย่างมีความคลาดเคลื่อนต่ำ กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ ความเที่ยงตรงภายในแปรผกผันกับความคลาดเคลื่อนในการวัดนั่นเอง ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าการวิจัยที่มีความเที่ยงตรงภายในสูง คือ การวิจัยที่สามารถออกแบบการวัดเพื่อวัดค่าตัวแปร และควบคุมตัวแปรได้อย่างเหมาะสม รวมไปถึงการออกแบบการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างถูกต้องอีกด้วย

หากพิจารณาถึงปัจจัยหรือเงื่อนไขที่ทำให้การออกแบบการวิจัยขาดความเที่ยงตรงภายใน มีดังต่อไปนี้

(1) ลักษณะพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง (History) หากทำการวิจัยเชิงทดลองถ้ากลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษามีความแตกต่างกันมาก อาจทำให้ผลที่วัดได้ไม่ได้เกิดจากการกระทำของตัวแปรทดลอง (Treatment) อย่างเดียวแต่อาจมาจากพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างแต่ละคน

(2) วุฒิภาวะ (Maturation) การวิจัยที่ทิ้งช่วงเวลาในการรวบรวมข้อมูลนานผลการวิจัยอาจคลาดเคลื่อนได้จากการที่กลุ่มตัวอย่างมีวุฒิภาวะที่เปลี่ยนแปลงไป

(3) ลักษณะการวัด (Test wise) มักเกิดขึ้นกับการวิจัยที่มีการวัดสองครั้ง (Pretest-Posttest) ด้วยเครื่องมือเดียวกัน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างจะเกิดความคุ้นเคยหรือจำได้ ทำให้คะแนนที่วัดได้ มีความคลาดเคลื่อน กรณีนี้แก้ปัญหาได้โดยการใช้เครื่องมือวัดที่มีลักษณะคู่ขนาน

(4) เครื่องมือวัด (Instrumentation) ความคลาดเคลื่อนจากเครื่องมือวัดเกิดขึ้นได้สองลักษณะจากการที่เครื่องมือวัดไม่มีความเที่ยงหรือความเชื่อมั่น (Reliability) ความตรงหรือความเที่ยงตรง (Validity) ในสิ่งที่จะวัด หรือไม่มีคุณภาพ หรือผู้ใช้เครื่องมือไม่มีความรู้ความเข้าใจหรือความชำนาญในการใช้เครื่องมือ

(5) การถดถอยทางสถิติ (Statistical Regression) มักเกิดขึ้นกับการวิจัยที่มีการวัดหลายครั้ง ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ได้คะแนนสูงครั้งแรกอาจได้คะแนนต่ำลงในครั้งหลัง ขณะเดียวกันกลุ่มตัวอย่างที่ได้คะแนนต่ำก็อาจได้คะแนนสูงขึ้น

(6) การได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่าง (Selection) ความคลาดเคลื่อนเกิดขึ้นได้ 2 ลักษณะ คือกลุ่มตัวอย่างที่ได้มาไม่มีความเป็นตัวแทน (Representative) และไม่ได้มาโดยการสุ่ม (Randomization)

(7) การขาดหายไปของกลุ่มตัวอย่าง (Mortality) เกิดขึ้นจากการที่ผู้วิจัยไม่สามารถรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างได้ครบถ้วนหรือขาดหายไประหว่างการเก็บข้อมูล

2) ความเที่ยงตรงภายนอก (External Validity)

การวิจัยที่มีความเที่ยงตรงภายนอกสูง หมายถึง ผลการวิจัยซึ่งวิเคราะห์ผลจากกลุ่มตัวอย่างสามารถสรุปแทนประชากรหรืออ้างอิงไปยังประชากรกลุ่มเป้าหมาย (Inference) ได้อย่างถูกต้องหรือนำข้อสรุปไปใช้ในสถานการณ์อื่นที่คล้ายคลึงกัน (Generalize) ได้ถูกต้อง ซึ่งจะต้องมีกลุ่มตัวอย่างที่มีความเป็นตัวแทนประชากรอย่างแท้จริง งานวิจัยที่มีความเที่ยงตรงภายนอกสูงมีปัจจัยและเงื่อนไขสำคัญดังต่อไปนี้

(1) การออกแบบการวิจัยต้องมีความเที่ยงตรงภายในสูง หมายความว่า งานวิจัยที่มีความเที่ยงตรงภายในสูงก็จะมีความเที่ยงตรงภายนอกสูงเช่นกัน

(2) มีกลุ่มตัวอย่างที่มีความเป็นตัวแทนที่ดีของประชากร หมายความว่า ลักษณะของกลุ่มตัวอย่างเหมือนกับลักษณะของประชากรทุกประการ แตกต่างกันแค่จำนวนของกลุ่มตัวอย่างมีน้อยกว่าประชากรเท่านั้น

(3) ออกแบบวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลที่เหมาะสมกับโจทย์วิจัย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้สถิติอ้างอิงจะต้องใช้อย่างถูกต้องตามเงื่อนไขของการใช้สถิติตัวนั้นๆ

2. องค์ประกอบของการออกแบบการวิจัย

การออกแบบการวิจัย (Research Design) มีองค์ประกอบสำคัญอยู่ 3 ส่วน คือ การออกแบบการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง การออกแบบการวัดตัวแปร และการออกแบบการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.1 การออกแบบการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง (Sampling Design) เป็นการวางแผนโดยมีกิจกรรมสำคัญ คือ

1) การกำหนดรูปแบบและวิธีการสุ่มตัวอย่าง โดยผู้วิจัยต้องจัดทำกรอบการสุ่มที่สมบูรณ์และเลือกวิธีการสุ่มที่เหมาะสม

2) การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง โดยทั่วไปจะกำหนดโดยการพิจารณาจากสูตรการคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสมซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของสิ่งต้องการทดสอบหรือประมาณค่า ขนาดประชากร ความแปรปรวน ความคลาดเคลื่อน และระดับของความเชื่อมั่นที่ต้องการ ประการสำคัญคือ คำนึงถึงทรัพยากรที่มีอยู่และความสามารถในการบริหารจัดการของนักวิจัย

2.2 การออกแบบการวัดตัวแปร (Measurement Design) เป็นการวางแผนโดยมีกิจกรรมสำคัญ ดังนี้

1) การกำหนดรูปแบบและวิธีการวัดค่าตัวแปรอิสระและตัวแปรตามโดยดำเนินการดังต่อไปนี้

1.1) ระบุนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปรอิสระและตัวแปรตาม

1.2) สร้างเครื่องมือวัดค่าตัวแปร

1.3) ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

1.4) กำหนดวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

2) การกำหนดรูปแบบและวิธีวัดค่าตัวแปรหรือควบคุมตัวแปรเกิน โดยใช้วิธีการ ดังนี้

2.1) จัดสมาชิกเข้ากลุ่มโดยการสุ่ม

2.2) จัดให้ตัวแปรเกินที่จะมีผลต่อตัวแปรตามให้เป็นตัวแปรอิสระในการวิจัยโดยทำการศึกษาไปพร้อมกัน

2.3) จัดสภาพการณ์นั้นให้คงที่เพื่อขจัดอิทธิพลของตัวแปรเกิน

2.4) ควบคุมตัวแปรเกินโดยใช้วิธีการทางสถิติ

2.3 การออกแบบการวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis Design) ประกอบด้วยกิจกรรมสำคัญ ดังนี้

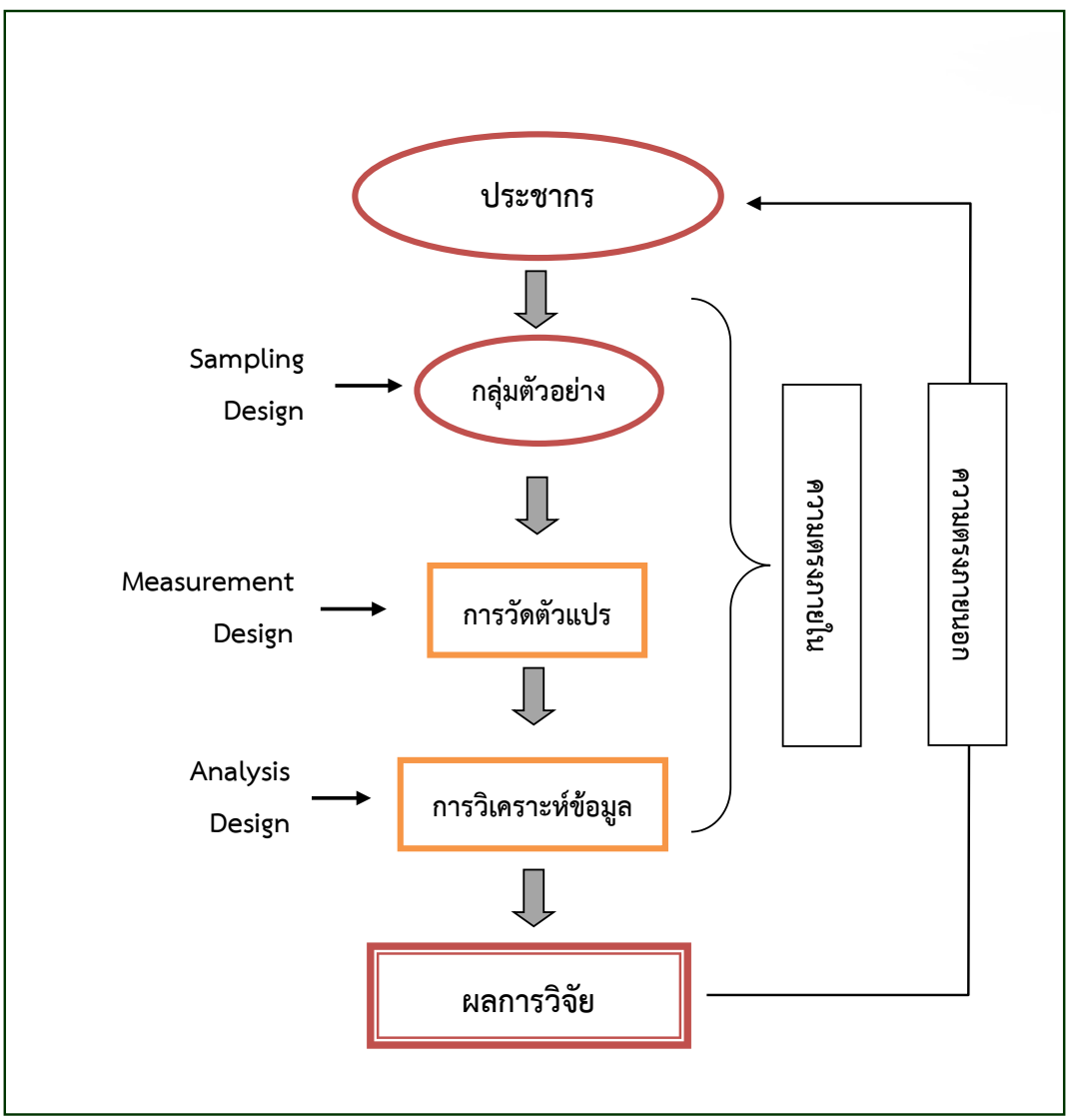
1) การเลือกใช้สถิติและวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลที่เหมาะสมกับข้อมูลและวัตถุประสงค์การวิจัย

2) การจัดเตรียมข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์

3) การวิเคราะห์และแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ถูกต้อง

4) การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่เหมาะสม

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การออกแบบงานวิจัยให้มีความเที่ยงตรงภายนอกและความเที่ยงตรงภายในต้องควบคุมกระบวนการออกแบบการวิจัยให้มีความรัดกุม เริ่มต้นจากการกำหนดประชากรและสุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของประชากรอย่างแท้จริง การออกแบบวิธีการวัดค่าตัวแปรด้วยเครื่องมือวัดที่ตรงกับตัวแปรนั้นๆ และการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติที่เหมาะสมเป็นไปตามเงื่อนไข สามารถสรุปเป็นแผนภูมิเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ชัดเจน ดังนี้



ภาพประกอบ 7 องค์ประกอบของการออกแบบการวิจัย

3. การกำหนดตัวแปรในการวิจัย

ความหมายของตัวแปร (Variable)

ตัวแปร (Variables) หมายถึง คุณลักษณะของสิ่งที่ผู้วิจัยสนใจจะศึกษา ซึ่งมีค่าแปรเปลี่ยนแตกต่างกันไปตามแต่ละหน่วยของสิ่งนั้นๆ โดยค่าการวัดที่ได้หรือลักษณะของสิ่งเหล่านั้น จะใช้เป็นข้อมูลสำหรับการวิจัย เช่น เพศ วิธีการสอน สถานภาพสมรส ศาสนา อายุ ความพึงพอใจ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อรายวิชา วินัยในตนเอง ความสามารถในการคิด เป็นต้น

ประเภทของตัวแปร นิยมแบ่งเป็น 4 ประเภท

1. ตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น (Independent Variable) หมายถึง คุณลักษณะหรือคุณสมบัติที่เป็นเหตุที่ทำให้เกิดเหตุการณ์หรือลักษณะที่แปรผันของปรากฏการณ์ เป็นตัวแปรที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้น หรือจัดสภาพการณ์หรือเป็นตัวจัดกระทำเพื่อมุ่งศึกษาผลที่จะเกิดตามมา ตัวแปรประเภทนี้มีลักษณะเป็นตัวแปรไม่ต่อเนื่อง เช่น เพศ วุฒิ ฯลฯ

2. ตัวแปรตาม (Dependent Variable) หมายถึง คุณลักษณะของปรากฏการณ์ที่ต้องการจะศึกษา ในงานวิจัยแต่ละครั้งจัดว่าเป็นตัวแปรที่เกิดจากการจัดกระทำ เป็นตัวแปรที่ถูกกำหนดขึ้นเพื่อให้เป็นตัวบ่งชี้หรือตอบคำถามวิจัย

3. ตัวแปรแทรกซ้อน หรือตัวแปรเกิน (Extraneous Variable) หมายถึง เป็นตัวแปรที่ผู้วิจัยไม่ได้สนใจจะศึกษา แต่ตัวแปรนี้มีผลกระทบต่อตัวแปรตาม ดังนั้นจึงต้องมีการควบคุมตัวแปรเหล่านี้

4. ตัวแปรสอดแทรก (Intervening Variable) หมายถึง ตัวแปรซึ่งมีผลกระทบตามทฤษฎีต่อตัวแปรตาม แต่ไม่สามารถมองเห็น วัด หรือจัดกระทำได้โดยตรง ผลของตัวแปรจะต้องพิจารณาจากผลของตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตาม ตัวแปรประเภทนี้มักจะเป็นตัวแปรทางจิตวิทยาหรือตัวแปรภายใน เช่น ความวิตกกังวล ความเบื่อหน่าย การได้รับแรงเสริม เป็นต้น

ตัวอย่าง : งานวิจัย

การเปรียบเทียบการคิดเชิงนวัตกรรม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างวิธีการสอนแบบ STEM กับการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน

ตัวแปรอิสระ : วิธีการสอน

ตัวแปรตาม : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

: การคิดเชิงนวัตกรรม

ผู้วิจัยต้องควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนหรือตัวแปรเกิน เช่น กลุ่มนักเรียนที่ทดลองอาจได้รับการสอนเสริมจากที่อื่นที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ นอกจากนี้ผู้วิจัยต้องคำนึกถึงตัวแปรสอดแทรกหรือตัวแปรภายใน เช่น แรงจูงใจในการเรียน และความวิตกกังวลที่แตกต่างกันของนักเรียน เป็นต้น

การกำหนดนิยามของตัวแปร

การให้นิยามตัวแปร อาจใช้แนวทางใดทางหนึ่งหรืออาจใช้ทั้งสองแนวทางประกอบกันได้ เนื่องจากลักษณะของตัวแปรมี 2 ลักษณะ คือตัวแปรที่มีลักษณะเป็นรูปธรรม และตัวแปรที่มีลักษณะเป็นนามธรรม การนิยามตัวแปรจึงทำได้ 2 ลักษณะเช่นกัน คือ

1. การนิยามในลักษณะของการอธิบายองค์ประกอบ (Constitutive Definition) เป็นการอธิบายตัวแปรนั้นหมายถึงอะไร มีองค์ประกอบอะไรบ้าง มักใช้กับตัวแปรที่เป็นรูปธรรม เช่น นิยามเพศว่า หมายถึงลักษณะทางกายภาพของบุคคล ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 อย่าง คือ ชายกับหญิง หรือ รถยนต์ หมายถึง รถยนต์นั่งส่วนบุคคลที่มีเกียร์ต่างกัน ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ รถยนต์แบบเกียร์ธรรมดา กับเกียร์ออโตเมติก เป็นต้น

2. นิยามในลักษณะปฏิบัติการ (Operational Definition) เป็นการอธิบายว่าตัวแปรนั้นหมายถึงอะไร มีองค์ประกอบอะไรบ้างและวัดได้อย่างไร โดยสรุปตัวแปรลักษณะนี้ประกอบด้วยลักษณะสำคัญ 4 ประการดังนี้

(1) คุณลักษณะหรือองค์ประกอบของตัวแปร

(2) พฤติกรรมที่แสดงออกเนื่องจากตัวแปรชนิดนี้มักเป็นคุณลักษณะแฝงไม่สามารถสังเกตได้หรือวัดได้โดยตรง จึงต้องวัดทางอ้อม โดยผู้วิจัยต้องมีความเชื่อว่า คุณลักษณะภายในเหล่านั้นจะเป็นตัวกำหนดให้บุคคลแสดงพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งออกมาภายใต้สภาวะหรือเงื่อนไขที่เหมาะสม

(3) สถานการณ์หรือสิ่งเร้าที่เหมาะสม ที่นำมาเร้าให้บุคคลแสดงพฤติกรรมออกมาและพฤติกรรมนั้น ๆ สามารถวัดได้

(4) เกณฑ์ที่เป็นเครื่องบ่งชี้ว่าพฤติกรรมที่แสดงออกมานั้น มีความหมายเช่นใด เป็นที่ต้องการหรือไม่ต้องการ

4. การกำหนดวัตถุประสงค์การวิจัย

การกำหนดวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของการวิจัย เป็นขั้นตอนที่สำคัญอีกขั้นตอนหนึ่งของการวิจัย ถ้ากำหนดวัตถุประสงค์ไม่ชัดเจนจะทำให้ผลการวิจัยที่ได้ไม่สอดคล้องกับโจทย์ของปัญหาที่ต้องการศึกษา ในบางครั้งถ้าพิจารณาชื่อเรื่องอย่างเดียวไม่สามารถตอบข้อคำถามได้ครบตามต้องการจึงจำเป็นจะต้องกำหนดวัตถุประสงค์ เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ทำการวิจัยสามารถบอกรายละเอียดได้ว่าจะต้องศึกษาเกี่ยวกับตัวแปรอะไรบ้าง เพื่อเป็นแนวทางในการวิเคราะห์ข้อมูล และการเสนอผลการวิจัยได้อย่างชัดเจน การกำหนดวัตถุประสงค์ ควรกำหนดเป็นข้อ ๆ เพื่อความสะดวกและมีความชัดเจนในการวิเคราะห์และตอบคำถามของแต่ละข้อ สำหรับการตั้งวัตถุประสงค์ของการวิจัยส่วนใหญ่ ควรขึ้นต้น

ด้วยคำว่า “เพื่อ” และตามด้วยข้อความที่จะแสดงการกระทำในการวิจัย ซึ่งมักจะเป็นคำต่อไปนี้ เช่น ศึกษา สำรวจ เปรียบเทียบ หาความสัมพันธ์ หาผลกระทบ เป็นต้น

การเขียนวัตถุประสงค์การวิจัย ต้องเป็นสิ่งที่ปฏิบัติจริง วัดได้ประเมินได้ ซึ่งก็คือผลที่เกิดขึ้นจากการวิจัยนั่นเอง ซึ่งอาจจะเป็นผลที่ เป็น Output งานวิจัยบางเรื่องก็อาจเป็นผลที่เป็น Process หรือ Outcome ได้ ถ้างานวิจัยเรื่องนั้นต้องการที่จะศึกษา วัตถุประสงค์การวิจัยกับประโยชน์ของการวิจัยไม่ใช่อันเดียวกัน จึงมีหลักการและวิธีการเขียนแตกต่างกัน

หลักการเขียนวัตถุประสงค์การวิจัย มีดังนี้

1. ต้องสอดคล้องกับสภาพปัญหาและชื่อเรื่อง
2. ครอบคลุมสิ่งที่ต้องการศึกษาและตัวแปร
3. ต้องระบุสิ่งที่ต้องการศึกษา ได้แก่ ตัวแปร และกลุ่มที่ศึกษาว่าทำอะไร กับใคร อย่างไร
4. สะท้อนรูปแบบการวิจัยที่ออกแบบไว้ และนำไปสู่การตั้งสมมุติฐานได้
5. ภาษาที่ใช้รัดกุม ชัดเจน เขียนเป็นข้อๆ ตามประเด็น และใช้คำนามนำหน้า

ตัวอย่างหัวข้อวิจัย :

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบเน้นสมองเป็นฐานร่วมกับชุดฝึกการอ่านและการวิเคราะห์ เรื่อง คำควบกล้ำ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

วัตถุประสงค์ :

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบเน้นสมองเป็นฐานร่วมกับชุดฝึกการอ่านและการวิเคราะห์ เรื่อง คำควบกล้ำ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเน้นสมองเป็นฐานร่วมกับชุดฝึกการอ่านและการวิเคราะห์ เรื่อง คำควบกล้ำ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถด้านการอ่านภาษาไทยและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเน้นสมองเป็นฐานร่วมกับชุดฝึกการอ่านและการวิเคราะห์ เรื่อง คำควบกล้ำ

4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบเน้นสมองเป็นฐานร่วมกับชุดฝึกการอ่านและการวิเคราะห์ เรื่อง คำควบกล้ำ

5. การกำหนดสมมุติฐานของการวิจัย

การวิจัยเป็นการหาคำตอบด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์ จึงมีการตั้งสมมุติฐานซึ่งเป็นการอธิบายความคาดหมายล่วงหน้าสำหรับปรากฏการณ์ที่สามารถสังเกตได้ นักวิจัยจะตั้งสมมุติฐานจากสิ่งที่ค้นพบมาก่อนหน้านี้เป็นแนวทางในการอธิบายคำตอบของโจทย์ปัญหาใหม่ จึงเขียนสมมุติฐานขึ้นเพื่อหาคำตอบให้ชัดเจน

สมมุติฐาน เป็นสิ่งที่สำคัญมากในการวิจัยเพราะเป็นแหล่งเชื่อมโยงระหว่างปัญหากับข้อเท็จจริงเชิงประจักษ์ที่จะตอบปัญหา และเป็นแนวทางในการสำรวจปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับปัญหาที่กำลังทำการสืบค้น ซึ่งความสำคัญของสมมุติฐานคือชี้ให้เห็นปัญหาชัดเจน ของข้อสนเทศที่คาดว่าจะเกี่ยวข้องในเชิงความสัมพันธ์ การนิรนัยผลที่ตามมา และการนิยามคำที่ใช้นั้นจะช่วยทำให้เห็นประเด็นของปัญหาที่ชัดเจนขึ้น ช่วยกำหนดความเกี่ยวข้องระหว่างข้อเท็จจริงคือช่วยในการกำหนดและรวบรวมสิ่งที่ต้องการเพื่อแก้ปัญหาวิจัย โดยเป็นตัวกำหนดการออกแบบการวิจัยว่าควรมีรูปแบบอย่างไร โดยบอกแนวทางถึงกลุ่มตัวอย่าง หรือเครื่องมือที่จำเป็นต้องใช้ วิธีการที่เหมาะสม ตลอดจนจะรวบรวมข้อเท็จจริงในสถานการณ์ที่เหมาะสมกับปัญหา ช่วยอธิบาปรากฏการณ์ การค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์โดยอธิบายให้เห็นความสัมพันธ์ที่น่าจะเป็นเหตุและผลอย่างเหมาะสม สมมุติฐานที่สร้างขึ้นจากข้อเท็จจริงจะช่วยให้ผู้วิจัยมีเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการสำรวจและอธิบายสิ่งที่แฝงอยู่เบื้องหลังได้ และช่วยกำหนดขอบเขตของข้อยุติ ที่ได้รับการยืนยันหรือไม่ได้รับการยืนยัน สมมุติฐานจึงเป็นตัวกำหนดขอบเขตในการตรวจสอบข้อค้นพบ ที่เป็นการทำนายล่วงหน้า ว่าข้อเท็จจริงมีโอกาสที่จะได้รับการยืนยันหรือไม่ได้รับการยืนยันอย่างไร (อุษณีย์ ดวงพรม. 2554)

ความหมายของสมมุติฐาน (Hypothesis)

สมมุติฐาน (hypothesis) คือ คำตอบที่คาดการณ์ไว้ล่วงหน้าอย่างสมเหตุสมผลเกี่ยวกับปัญหาที่ศึกษา โดยผู้วิจัยต้องวิเคราะห์ให้เข้าใจว่าโจทย์ปัญหาที่สนใจนั้นมีคำตอบที่เป็นไปได้กี่แนวทาง เพื่อนำไปสู่การตรวจสอบหรือทดสอบว่าคำตอบไหนถูกต้อง และเขียนสมมุติฐานจะอยู่ในลักษณะของข้อความที่กล่าวถึงความสัมพันธ์ของตัวแปรตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไป คำตอบนี้อาจจะถูกต้องหรือไม่ก็ได้จึงต้องมีการทดสอบ โดยอาศัยข้อมูลต่างๆ และวิธีการทางสถิติ

การกำหนดสมมุติฐานในงานวิจัย

สมมุติฐานในงานวิจัยเป็นหัวข้อหนึ่งที่กำหนดไว้ในแบบฟอร์มการเสนอขอทุนวิจัยและในเอกสารรายงานวิจัย โดยทั่วไปมักจะวงเล็บไว้ว่า (ถ้ามี) หมายความว่า จะเขียนสมมุติฐานในกรณีที่สามารถเขียนได้อย่างชัดเจน สมมุติฐานในงานวิจัยอาจมีลักษณะที่แตกต่างกัน 2 แบบ ดังนี้

1. สมมุติฐานในงานวิจัยเชิงปริมาณ

ในการวิจัยเชิงปริมาณจะเริ่มต้นด้วยกรอบความคิดที่เป็นเหตุเป็นผลอย่างชัดเจน ทำให้นำไปสู่การคาดคะเนคำตอบในเชิงเหตุผลได้ แล้วนำกรอบความคิดเชิงเหตุผลนั้นมาเขียนเป็นสมมุติฐานที่นำไปสู่การตรวจสอบด้วยสถิติ สมมุติฐานกำหนดขึ้นจากการพิจารณาวัตถุประสงค์ของการวิจัยก่อนว่ามีเจตนาที่จะหาคำตอบอย่างไร แล้วจึงตั้งสมมุติฐานทางวิจัยซึ่งจะตั้งแบบมีทิศทางหรือไม่มีทิศทางก็ได้ แล้วแต่ว่าผู้วิจัยจะมีข้อมูลสนับสนุนในลักษณะใด ถ้ามีข้อมูลจากแนวคิดทฤษฎีหรืองานวิจัยต่างๆ สามารถยืนยันแบบมีทิศทางได้ก็ให้ตั้งสมมุติฐานแบบมีทิศทาง แต่ถ้ามีข้อมูลไม่ยืนยันชัดเจนก็ให้ตั้งสมมุติฐานแบบไม่มีทิศทาง ท้ายที่สุดแล้วผลการตรวจสอบสมมุติฐานก็จะสามารถพบทิศทางของคำตอบที่ชัดเจนได้เช่นเดียวกัน เมื่อกำหนดสมมุติฐานทางการวิจัยได้แล้ว จึงเขียนสมมุติฐานทางสถิติเพื่อทำการทดสอบทางสถิติต่อไป

2. สมมุติฐานในงานวิจัยเชิงคุณภาพ

กระบวนการวิจัยเชิงคุณภาพไม่ได้เริ่มต้นด้วยการตั้งกรอบความคิดทฤษฎีหรือสมมุติฐานที่ชัดเจน แต่เริ่มด้วยการเข้าไปสัมผัสข้อมูลเพื่อค้นหารูปแบบความสัมพันธ์และความหมายของปรากฏการณ์ที่ศึกษาจนได้ข้อมูลที่เพียงพอเพื่อหาทิศทางในการตอบคำถามการวิจัย โดยการพิสูจน์และปรับสมมุติฐานซ้ำแล้วซ้ำอีกกับข้อมูลที่ได้จากสนามเมื่อสมมุติฐานอยู่ตัวแล้ว จึงสรุปและตีความเพื่อหาคำอธิบายเชิงแนวความคิดหรือทฤษฎีที่จะสามารถขยายผลไปใช้ได้ทั่วไปกับประชากรหรือบริบทที่คล้ายกัน สมมุติฐานหรือกรอบแนวคิดที่ได้ จะมีลักษณะเป็นเพียงข้อสรุปชั่วคราวหรือสมมุติฐานชั่วคราว (Working Hypothesis) และจะต้องถูกนำมาตรวจสอบกับข้อมูลชุดใหม่ซึ่งนักวิจัยรวบรวมมาจากกลุ่มตัวอย่างกลุ่มอื่น เพื่อตรวจสอบและปรับปรุงสมมุติฐานที่ได้ดำเนินการตรวจสอบจนมั่นใจว่าถึงจุดอิ่มตัวของข้อมูลแล้ว สมมุติฐานมีถูกปรับจนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรได้อย่างคงที่ สมมุติฐานนั้นก็จะไม่ถูกท้าทายเพื่อตรวจสอบจากผู้วิจัยอีกต่อไป ผู้วิจัยก็จะทำการเปลี่ยนสมมุติฐานชั่วคราวให้เป็นข้อสรุปของการวิจัย (พิมลพรรณ อิศรภักดี. 2557)

สมมุติฐานไม่ควรจะเป็นเรื่องที่คิดเพิ่มเติมเสริมแต่งขึ้นมาใหม่เอง และไม่ควรเขียนขึ้นในภายหลังจากรู้ลักษณะโดยตลอดของข้อมูลแล้ว สมมุติฐานควรจะเป็นตัวแทนที่ดีที่สุดของนักวิจัยในการสังเคราะห์ความคิดเกี่ยวกับปัญหาที่กำหนด โดยแนวทางในการสร้างสมมุติฐานสามารถดำเนินการได้ 2 รูปแบบ (นงลักษณ์ วิรัชชัย. 2537) ดังนี้

1. การใช้เหตุผลหรือการนิรภัย (Logical หรือ Deductive) โดยการเขียนจากหลักการหรือทฤษฎี ที่ได้ศึกษาก่อน และตั้งเป็นสมมุติฐาน ซึ่งผู้วิจัยจะต้องตรวจสอบด้วยว่า สมมุติฐานที่สร้างขึ้นมานั้น สอดคล้องกับแนวความคิดทฤษฎีหรือไม่ ข้อสนับสนุนเพียงพอหรือไม่ ถ้าข้อมูลไม่ได้สนับสนุนสมมุติฐาน แสดงว่าสมมุติฐานนั้นใช้ไม่ได้

2. การใช้ข้อเท็จจริงหรือการอุปนัย (Empirical หรือ Inductive) การสร้างสมมุติฐานแบบนี้ต้องอ้างอิงการวิจัยอื่นๆ สังเกตข้อเท็จจริง พฤติกรรม แนวโน้ม ความสัมพันธ์ของสิ่งที่ปรากฏขึ้นแล้วจึงตั้งสมมุติฐาน

ลักษณะสมมุติฐานที่ดี มีหลักการเขียนสมมุติให้มีลักษณะที่สำคัญ ดังนี้

1. สมมุติฐานที่ดีจะต้องเป็นคำอธิบายหรือตอบคำถามได้หมดและครอบคลุมปัญหาทุกด้าน

2. สมมุติฐานที่ดีต้องเขียนง่ายๆ ทั้งในแง่ของภาษาและเหตุผลที่จะเข้าใจรวมทั้งวิธีการตรวจสอบ

3. สมมุติฐานที่ดีต้องมีทางตรวจสอบได้ มีข้อมูลหรือมีหลักฐานที่จะนำมาสนับสนุนหรือคัดค้านได้

4. สมมุติฐานที่ดีต้องสมเหตุสมผล มีเหตุผลที่ดี มีความรู้และทฤษฎีเป็นพื้นฐาน

5. สมมุติฐานที่ดีต้องสอดคล้องกับความจริง

6. สมมุติฐานที่ดี ควรจะมีอำนาจในเชิงพยากรณ์สูง นั่นคือ สมมุติฐานนั้นๆ ควรนำไปอธิบายได้ในสภาพการณ์คล้ายๆ กันอีก

สมมุติฐานของการวิจัยเชิงปริมาณ แบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. สมมุติฐานทางการวิจัย (Research Hypothesis) เป็นสมมุติฐานที่เขียนอยู่ในรูปของข้อความที่ใช้ภาษา เป็นสื่อในการอธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ศึกษา สมมุติฐานประเภทนี้เป็นสมมุติฐานที่ปรากฏอยู่ในรายงานการวิจัยสมมุติฐานทางการวิจัยนี้มีเทคนิคการเขียนอยู่ 2 แบบ คือ

1.1 สมมุติฐานแบบมีทิศทาง (Directional Hypothesis) เป็นสมมุติฐานที่เขียนโดยสามารถระบุได้แน่นอนถึงทิศทางของความสัมพันธ์ของตัวแปรว่าสัมพันธ์ในทางใด (บวกหรือลบ) หรือถ้าเป็นการเปรียบเทียบก็สามารถระบุได้ถึงทิศทางของความแตกต่าง เช่น มากกว่า – น้อยกว่า สูงกว่า – ต่ำกว่า เป็นต้น การตั้งสมมุติฐานแบบนี้ชี้ให้เห็นถึงความเชื่อมั่นในเหตุผลของการตั้งสมมุติฐานของผู้วิจัยว่ามีความเชื่อมั่นค่อนข้างสูง

ตัวอย่างการเขียนสมมุติฐาน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเน้นสมองเป็นฐานร่วมกับชุดฝึกการอ่านและการวิเคราะห์ เรื่อง คำควบกล้ำ มีความสามารถด้านการอ่านภาษาไทยและการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.2 สมมุติฐานแบบไม่มีทิศทาง (Non-directional Hypothesis) เป็นสมมุติฐานที่เขียนโดยไม่ได้ระบุทิศทางของความสัมพันธ์ของตัวแปร หรือทิศทางของความแตกต่างเพียงระบุว่าตัวแปร 2 ตัวนั้นมีความสัมพันธ์หรือถ้าเป็นการเปรียบเทียบก็ระบุเพียงว่าสองกลุ่มนั้นมีคุณลักษณะแตกต่างกันเท่านั้น

ตัวอย่างการเขียนสมมุติฐาน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเน้นสมองเป็นฐานร่วมกับชุดฝึกการอ่านและการวิเคราะห์ เรื่อง คำควบกล้ำ มีความสามารถด้านการอ่านภาษาไทยและการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน

2. สมมุติฐานทางสถิติ (Statistical Hypothesis) เป็นสมมุติฐานที่เขียนโดยเปลี่ยนรูปมาจากสมมุติฐานทางการวิจัยให้อยู่ในรูปของโครงสร้างทางคณิตศาสตร์โดยใช้สัญลักษณ์ที่แทนคุณลักษณะของประชากร ที่เรียกค่าพารามิเตอร์ (Parameter) มาเขียนอธิบายความสัมพันธ์ของตัวแปรหรือความแตกต่างระหว่างกลุ่ม แบ่งเป็น 2 แบบ ดังนี้

2.1 สมมุติฐานหลัก (Null Hypothesis) แทนด้วยสัญลักษณ์ H_0 เป็นสมมุติฐานทางสถิติที่เขียนอธิบายถึงความสัมพันธ์ของตัวแปร โดยระบุว่าตัวแปร 2 ตัวนั้น ไม่มีความสัมพันธ์กันหรือคุณลักษณะของสองกลุ่มนั้นไม่แตกต่างกัน หรือผลของการทดสอบได้ค่าเท่ากัน มีรูปแบบการเขียน ดังนี้

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$

$H_0 : \sigma^2_1 = \sigma^2_2$

$H_0 : \rho = 0$

โดย μ หมายถึง ค่าเฉลี่ยของประชากร

σ^2 หมายถึง ค่าความแปรปรวนของประชากร

ρ หมายถึง ค่าสหสัมพันธ์ของประชากร

2.2 สมมุติฐานเผื่อเลือก (Alternative Hypothesis) แทนด้วยสัญลักษณ์ H_1 หรือ H_2 แล้วแต่ว่าจะมีกี่ตัว เป็นสมมุติฐานทางสถิติที่เขียนอธิบายถึงความสัมพันธ์ของตัวแปร โดยระบุถึงทิศทางของความสัมพันธ์ของตัวแปรที่กำหนดไว้เผื่อเลือกว่าจะมีผลการทดสอบยืนยันคำตอบของทางเลือกใด เช่น ผลการทดสอบอาจเป็นบวกหรือลบ มากกว่าหรือน้อยกว่า สูงกว่าหรือต่ำกว่า เป็นต้น สมมุติฐานทางสถิติมีรูปแบบการเขียนดังนี้

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$

$: \mu_1 > \mu_2 > \mu_3$

$: \mu_1 < \mu_2 < \mu_3$

$H_2 : \sigma^2_1 \neq \sigma^2_2$

$: \sigma^2_1 > \sigma^2_2$

$: \sigma^2_1 < \sigma^2_2$

$H_3 : \rho \neq 0$

$: \rho > 0$

$: \rho < 0$

การตรวจสอบสมมุติฐานการวิจัย

ตามหลักการทางวิทยาศาสตร์ เมื่อตั้งสมมุติฐานแล้วจะต้องมีการตรวจสอบสมมุติฐาน เนื่องจากสมมุติฐานได้แนะลู่ทางการตรวจสอบและการออกแบบการตรวจสอบไว้แล้ว วิธีการตรวจสอบสมมุติฐานทางวิทยาศาสตร์มักใช้วิธีการเก็บข้อมูลที่หลากหลาย ได้แก่ การสังเกต และรวบรวมข้อเท็จจริงต่างๆ ที่เกิดจากปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ หรือวิธีการทดลอง ซึ่งเป็นวิธีการที่นิยมใช้มากที่สุด เพื่อทำการค้นคว้าหาข้อมูล รวบรวมข้อมูลแล้วนำมาวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ว่าเป็นไปตามสมมุติฐานในทิศทางใด สำหรับการวิจัยปัจจุบันมีแนวทางการตรวจสอบสมมุติฐานด้วยข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ดังนี้

1. การตรวจสอบสมมุติฐานด้วยข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Data) การทดสอบสมมุติฐานด้วยสถิติอ้างอิง (Inferential Statistic) เป็นการหาคำตอบจากวัตถุประสงค์การวิจัยบางข้อที่มีเจตนาต้องการเปรียบเทียบหรือหาความสัมพันธ์ของตัวแปรในเชิงปริมาณ ดังนั้น วิธีการเปรียบเทียบหรือหาความสัมพันธ์ให้ได้คำตอบที่ชัดเจนจะต้องทดสอบด้วยสถิติอ้างอิง โดยแปลงสมมุติฐานทางการวิจัยให้อยู่ในรูปของสมมุติฐานทางสถิติ (Statistical Hypothesis) แล้วทดสอบด้วยสถิติต่างๆ ที่สอดคล้องกับสมมุติฐานเหล่านั้น เช่น สถิติ t-test สถิติ F-test หรือสถิตินอนพาราเมตริก (Nonparametric Statistics) ซึ่งจะได้กล่าวถึงในบทต่อไปเกี่ยวกับวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย

2. การตรวจสอบสมมุติฐานด้วยข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative Data) กรณีของสมมุติฐานการวิจัยนิยมใช้คำว่า Working Hypothesis เป็นสมมุติฐานชั่วคราวในการเข้าสนามต้องตรวจสอบเช่นเดียวกันโดยใช้ข้อมูลเชิงประจักษ์จากการสังเกตและสัมภาษณ์

6. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ความหมายของประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร (Population) หมายถึง คน หรือสัตว์ หรือสิ่งของทั้งหลายที่เป็นแหล่งข้อมูลในขอบเขตที่สนใจศึกษาซึ่งสอดคล้องกับปัญหาที่เรากำลังทำวิจัย มักใช้สัญลักษณ์ “N” แทนจำนวนประชากร สามารถจำแนกตามขอบเขตของประชากรเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. ประชากรแบบจำกัด (Finite Population) หมายถึง ทุกๆ หน่วยของสิ่งที่ต้องการศึกษา ที่สามารถระบุขอบเขตหรือนับจำนวนทั้งหมดได้อย่างครบถ้วน

2. ประชากรแบบไม่จำกัด (Infinite Population) หมายถึง ทุก ๆ หน่วยของสิ่งที่ต้องการศึกษา แต่ไม่สามารถที่จะระบุขอบเขตหรือจำนวนได้อย่างครบถ้วน

กลุ่มตัวอย่างกลุ่ม (Sample) หมายถึง คน หรือสัตว์ หรือสิ่งของที่เป็นส่วนหนึ่งของประชากรที่ผู้วิจัยสนใจศึกษา และมีลักษณะต่างๆ ที่สำคัญครบถ้วนเหมือนกับกลุ่มประชากร เป็นตัวแทนที่ดีของกลุ่มประชากรได้ การใช้กลุ่มตัวอย่างมาศึกษาค่าสถิติ (Statistics) ซึ่งเป็นลักษณะที่ได้จากการวิเคราะห์กับกลุ่มตัวอย่าง อาจจะมีความผิดพลาดได้เมื่อนำไปใช้ประมาณค่าพารามิเตอร์ (Parameter) หรือลักษณะของประชากร (Characteristics of Population) บางครั้งค่าสถิติที่ได้อาจประมาณต่ำกว่าค่าพารามิเตอร์ (Underestimation) หรือประมาณเกินกว่าความเป็นจริงของลักษณะประชากร (Overestimation) ซึ่งถ้าทำการศึกษาโดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างประชากรจากประชากรเดิม (Parent Population) ด้วยขนาดของกลุ่มตัวอย่างเท่าเดิมโดยวิธีการสุ่ม (Random) และใช้หลักการสุ่มโดยอาศัยความน่าจะเป็น (Probability Sampling) ความแปรผันของการประมาณค่าพารามิเตอร์จากการแจกแจงค่าสถิติที่นำมาใช้ในการประมาณจะแปรผันตามขนาดของกลุ่มตัวอย่าง โดยการแจกแจงของค่าสถิตินี้จะมีลักษณะการแจกแจงเข้าสู่การแจกแจงปกติ (Normal Distribution) ซึ่งเรียกว่า การแจกแจงเชิงสุ่ม (Sampling Distribution) โดยค่าคาดหวังของค่าสถิติตจะมีค่าเท่ากับค่าพารามิเตอร์ ความแปรผันหรือความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า ให้เป็นความเคลื่อนแบบสุ่ม (Random Error) หรือเรียกว่าเป็นความคลาดเคลื่อนเนื่องจากการเลือกตัวอย่าง (Sampling Error) หรือเรียกว่าเป็นความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard Error) (เชิดศักดิ์ โฆวาสินธ์. 2549)

การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

การสุ่มตัวอย่าง (Sampling) เป็นการเลือกสมาชิกจากประชากรโดยพยายามทำให้สมาชิกที่เลือกมาเหล่านั้น เป็นตัวแทนที่ดีของประชากร การเลือกตัวอย่างให้เป็นตัวแทนที่ดีของประชากรได้นั้น จะต้องทำการเลือกแบบสุ่ม (Random) หรือเลือกอย่างไม่ลำเอียง (Unbiased) คือพยายามให้สมาชิกแต่ละหน่วยของประชากรมีโอกาสที่จะได้รับการเลือกเป็นตัวแทนเท่าๆ กัน การเก็บข้อมูลกับประชากรทุกหน่วยอาจทำให้เสียเวลาและค่าใช้จ่ายที่สูงมากและบางครั้งเป็นเรื่องที่ต้องตัดสินใจภายในเวลาจำกัด การเลือกศึกษาเฉพาะบางส่วนของประชากรจึงเป็นเรื่องที่มีความจำเป็นทำให้การศึกษากับกลุ่มตัวอย่างจึงเป็นประโยชน์ต่อการวิจัย

ขั้นตอนการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

1. วิเคราะห์ความมุ่งหมายของการวิจัย ผู้วิจัยต้องวิเคราะห์ความมุ่งหมายให้ละเอียด เพราะจะได้ทราบว่ากลุ่มตัวอย่างเป็นอะไร ลักษณะของการวิจัยมีลักษณะอย่างไร เช่น การวิจัยเชิงสำรวจ การวิจัยเชิงทดลอง หรือ การวิจัยภาคสนาม

2. กำหนดกรอบประชากร (Population Frame) ผู้วิจัยต้องกำหนดขอบข่าย/ขอบเขต (Frame) ของประชากรก่อนจะเลือกกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยจะต้องศึกษาลักษณะของประชากรว่า

ประชากรนั้นประกอบด้วยอะไร ประชากรอาจจะเป็นคน ครอบครัว หมู่บ้าน ชั้นเรียน โรงเรียน

3. กำหนดหน่วยของตัวอย่าง (Sampling Unit) เพราะหลักการวิเคราะห์ทางสถิติ จะต้องวิเคราะห์จากหน่วยของตัวอย่าง หน่วยของตัวอย่าง อาจจะเป็นคน ครอบครัว หมู่บ้าน ห้องเรียน โรงเรียน เช่น ประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษา หน่วยของตัวอย่างอาจจะเป็นนักเรียนแต่ละคน หรือห้องเรียนแต่ละห้อง หรือโรงเรียนแต่ละแห่ง

4. กำหนดระดับของความเที่ยงตรงแม่นยำ (Degree of Precision) การกำหนดความเที่ยงตรงแม่นยำขึ้นอยู่กับความรับผิดชอบของผู้วิจัย และผู้ที่จะใช้ผลการวิจัย ถ้าเป็นเรื่องสำคัญมากเกี่ยวกับความเป็นความตายของมนุษย์ ความแม่นยำของข้อมูลต้องมีมาก และความคลาดเคลื่อนก็ต้องน้อยที่สุด แต่ถ้าเป็นเรื่องไม่สำคัญความคลาดเคลื่อนอาจจะมากขึ้น ทั้งนี้แล้วแต่ความเหมาะสม

5. วางแผนการเลือกกลุ่มตัวอย่าง การเลือกกลุ่มตัวอย่างจะต้องตัดสินใจเสียก่อนว่าจะเลือกกลุ่มตัวอย่างจำนวนเท่าใด และวิธีใดซึ่งต้องคำนึงถึงลักษณะของประชากร ความเที่ยงตรงแม่นยำ ค่าใช้จ่าย เวลา ตลอดจนกำลังคนที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยจะต้องตัดสินใจใน 2 ประเด็น

5.1 กำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง (Sample Size) จะใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวนเท่าใด

5.2 กำหนดวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่าง (Sampling Technique) จะใช้วิธีการใดในการได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่าง

6. ดำเนินการเลือกกลุ่มตัวอย่างตามแผนที่วางไว้

การกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง (Sample Size)

1. ใช้ตารางสำเร็จ
   : Krejcie and Morgan
   : Yamane

ตัวอย่าง : ตาราง Krejcie and Morgan

ตาราง 3 จำนวนประชากรและจำนวนกลุ่มตัวอย่างของ Krejcie and Morgan

จำนวน ประชากร	จำนวน กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน ประชากร	จำนวน กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน ประชากร	จำนวน กลุ่มตัวอย่าง
10	10	220	140	1200	291
15	14	230	144	1300	297
20	19	240	148	1400	302
25	24	250	152	1500	306

จำนวน ประชากร	จำนวน กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน ประชากร	จำนวน กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน ประชากร	จำนวน กลุ่มตัวอย่าง
30	28	260	155	1600	310
35	32	270	159	1700	313
40	36	280	162	1800	317
45	40	290	165	1900	320
50	44	300	169	2000	322
55	48	30	175	2200	327
60	52	340	181	2400	331
65	56	360	186	2600	335
70	59	380	191	2800	338
75	63	400	196	3000	341
80	66	420	201	3500	346
85	70	440	205	4000	351
90	73	460	210	4500	354
95	76	480	214	5000	357
100	80	500	217	6000	361
110	86	550	226	7000	364
120	92	600	234	8000	367
130	97	650	242	9000	368
140	103	700	248	10000	370
150	108	750	254	15000	375
160	113	800	260	20000	377
170	118	850	265	30000	379
180	123	900	269	40000	380
190	127	950	274	50000	381
200	132	1000	278	75000	382
210	136	1100	285	100000	384

จากตาราง ถ้าประชากรมีจำนวน 100 ผู้วิจัยจะสุ่มกลุ่มตัวอย่างอย่างน้อย 80 คน ถ้าประชากรมี 500 คน ผู้วิจัยจะสุ่มกลุ่มตัวอย่างมาอย่างน้อย 217 ถ้าประชากรมี 1,000 คน จะสุ่มกลุ่มตัวอย่างมาอย่างน้อย 278 คน ทั้งนี้ ผู้วิจัยอาจสุ่มตัวอย่างมากกว่าจำนวนที่กำหนดไว้ในตารางข้างต้นก็ได้ เพราะในการเก็บข้อมูลจริงอาจเกิดความไม่สมบูรณ์ของข้อมูลที่เก็บมาได้ และจำเป็นต้องตัดตัวอย่างนั้นทิ้งไปเพื่อไม่ทำให้กระทบต่อความเป็นตัวแทนของประชากร

2. ใช้เกณฑ์

: นิยมกำหนดโดยใช้เกณฑ์ร้อยละ (Percentage) ตามจำนวนของประชากรตัวอย่างเช่น

ประชากร หลักร้อย ใช้กลุ่มตัวอย่าง 15 – 30%
ประชากร หลักพัน ใช้กลุ่มตัวอย่าง 10 – 15%
ประชากร หลักหมื่น ใช้กลุ่มตัวอย่าง 5 – 10%

การกำหนดเกณฑ์ร้อยละ อาจจะสูงกว่าตัวอย่างที่แสดงไว้ข้างต้น เช่น ประชากรมี 100 คน ผู้วิจัยอาจจะกำหนดเกณฑ์ร้อยละ 50 ได้กลุ่มตัวอย่าง 50 คน ถ้ามีประชากร 4,000 คน ผู้วิจัยอาจจะกำหนดเกณฑ์ร้อยละ 20 ได้กลุ่มตัวอย่าง 800 คน

3. ใช้สูตรคำนวณ

3.1 กรณีไม่ทราบจำนวนประชากร

$$n = \frac{P(1-P)Z^2}{\ell^2}$$

n = ขนาดกลุ่มตัวอย่าง
P = สัดส่วนของประชากรที่ผู้วิจัยกำหนดจะสุ่ม
ℓ = สัดส่วนของความคลาดเคลื่อนที่ผู้วิจัยยอมให้เกิดขึ้นได้
Z = ระดับความเชื่อมั่นที่ผู้วิจัยกำหนด
Z = 1.96 ระดับความเชื่อมั่น 95% (α = .05)
Z = 2.58 ระดับความเชื่อมั่น 99% (α = .01)

ตัวอย่าง ผู้วิจัยจะใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวนเท่าใด ถ้าผู้วิจัยไม่ทราบจำนวนประชากรและกำหนดสัดส่วนของประชากรเท่ากับ .50 ต้องการระดับความมั่นใจที่ระดับ 95% จะได้ระดับของค่าความคลาดเคลื่อนในการเก็บข้อมูลที่ 5% ผลการคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่างได้ผลดังต่อไปนี้

P = .50
ความมั่นใจ 95% , Z = 1.96
ความคลาดเคลื่อน 5% , ℓ = .05

$$\therefore \quad n = \frac{(.50)(1-.50)(1.96)^2}{(.05)^2}$$

$$= \frac{(.50)(.50)(3.8416)}{.0025}$$

$$= 384.16$$

∴ ได้กลุ่มตัวอย่าง (Sample Size) = 384 คน

3.2 กรณีทราบจำนวนประชากร

$$n = \frac{P(1-P)}{\frac{\ell^2}{Z^2} + \frac{P(1-P)}{N}}$$

N = จำนวนประชากร

ตัวอย่าง ผู้วิจัยจะใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวนเท่าใด ถ้าประชากรมี 1,000 คน ผู้วิจัยกำหนดสัดส่วนของประชากรเท่ากับ .50 ต้องการระดับความมั่นใจ 95% และยอมให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้ 5%

$$\therefore \quad n = \frac{.50(1-.50)}{\frac{(.05)^2}{(1.96)^2} + \frac{.50(1-.50)}{1,000}}$$

$$= \frac{.25}{\frac{.0025}{3.8416} + \frac{.25}{1,000}}$$

$$= \frac{.25}{.00065 + .00025}$$

$$= \frac{.25}{.0009} \qquad = 277.77$$

∴ ได้กลุ่มตัวอย่าง (Sample Size) = 278 คน

ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยมักจะมีปัญหาเกี่ยวกับขนาดของกลุ่มตัวอย่างว่า ควรจะมีจำนวนเท่าใดจึงจะพอเหมาะ ซึ่งขึ้นอยู่กับเงื่อนไขต่างๆ ในการทำวิจัย ดังต่อไปนี้

1. ธรรมชาติของมวลประชากร (Nature of Population) ถ้ามวลประชากรมีความเป็นเอกพันธ์ (Homogeneous) การใช้กลุ่มตัวอย่างน้อยก็ย่อมได้ผลดี

2. ลักษณะของการวิจัย เช่น การวิจัยเชิงสำรวจ การวิจัยเชิงทดลอง การวิจัยเชิงคุณภาพ

3. แบบของการเลือกกลุ่มตัวอย่าง (The Types of Probability Sampling Design)

4. ระดับของความเที่ยงตรงแม่นยำ (Degree of Precision)

วิธีการสุ่มตัวอย่าง (Sampling Techniques)

การเลือกกลุ่มตัวอย่างอาจแบ่งได้เป็น 2 แบบใหญ่ ๆ คือ

1. การสุ่มตัวอย่างแบบใช้ความน่าจะเป็น (Probability Sampling) เป็นการได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่างโดยให้แต่ละหน่วยของตัวอย่าง (Sampling Unit) มีโอกาสที่จะถูกเลือกเท่าๆ กัน เรียกว่า การสุ่ม (Randomness) ตัวอย่าง ซึ่งวิธีการสุ่มแบบนี้จะทำให้ผลการวิจัยจากกลุ่มตัวอย่าง สามารถสรุปแทนประชากรหรืออ้างอิงไปยังประชากรกลุ่มเป้าหมาย (Inference) ได้

2. การสุ่มตัวอย่างแบบไม่ใช้ความน่าจะเป็น (Nonprobability Sampling) เป็นการได้มาของกลุ่มตัวอย่างโดยแต่ละหน่วยของตัวอย่างมีโอกาสถูกเลือกไม่เท่ากัน เช่น การเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ตรงตามความมุ่งหมายของการวิจัย การเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีปัญหา และการเลือกกลุ่มตัวอย่างตามความสะดวก ซึ่งกลุ่มตัวอย่างลักษณะนี้ไม่สามารถอ้างอิงไปยังประชากรได้โดยตรงแต่จะเน้นการนำผลสรุปได้จากการวิจัยไปใช้ในสถานการณ์อื่นที่คล้ายคลึงกัน (Generalize)

การสุ่มตัวอย่างแบบใช้ความน่าจะเป็น (Probability Sampling)

1. การสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) วิธีการนี้ผู้วิจัยต้องรู้ว่าประชากรทั้งหมดมีจำนวนเท่าใด วิธีการเลือกอาจจะใช้วิธีจับฉลาก การใช้ตารางเลขสุ่ม การใช้คอมพิวเตอร์สุ่ม

2. การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) เป็นวิธีการแบ่งมวลประชากรออกเป็นกลุ่มย่อยๆ ซึ่งมักจะแบ่งตามลักษณะที่ร่วมกัน เช่น แบ่งตามระดับอายุ ระดับการศึกษา ฯลฯ เมื่อแบ่งกลุ่มแล้วก็เลือกแบบสุ่ม (Simple Random Sampling) จากประชากรแต่ละกลุ่ม วิธีการนี้มักจะแบ่งอัตราส่วน (Proportion) ของแต่ละกลุ่ม เช่น ในจังหวัดหนึ่งมีประชากรที่เป็นครูประมาณ 48,000 คน ผู้สำรวจอยากทราบว่าครูเหล่านั้นมีความคิดเห็นต่อหลักสูตรแกนกลาง

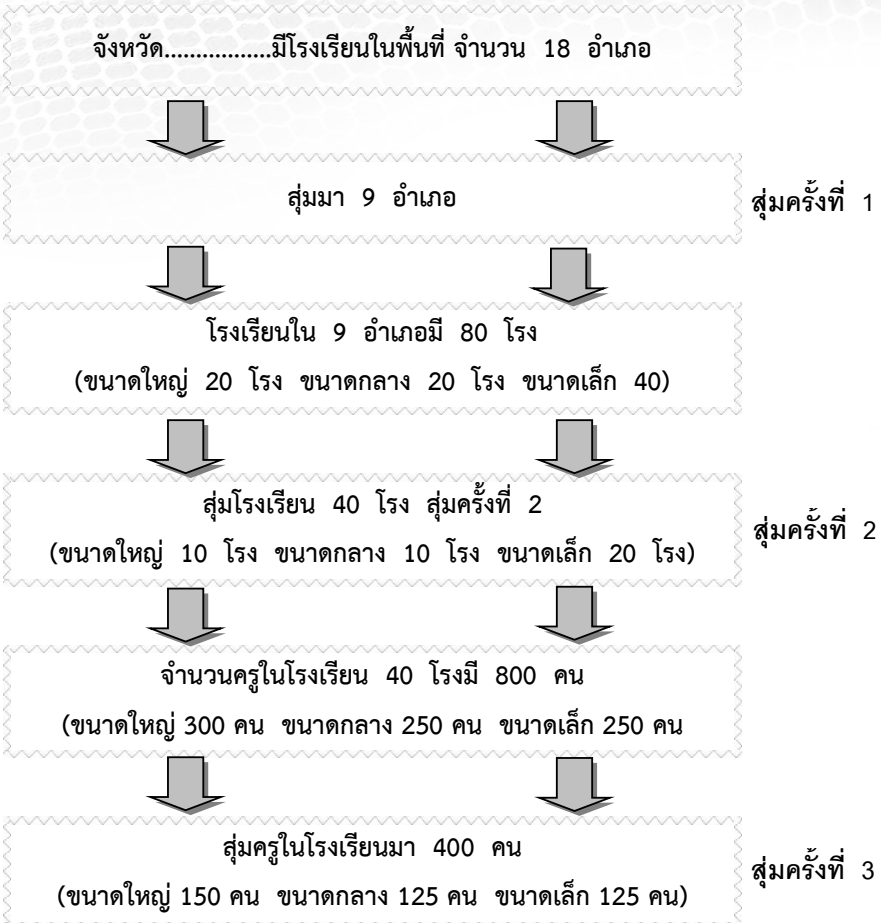
อย่างไร ก็อาจแบ่งประชากรออกตามระดับอายุ แล้วสุ่มตัวอย่าง 2% ของประชากร จะได้จำนวน 960 คน ดังตารางต่อไปนี้

	ระดับอายุ			
	ต่ำกว่า 30 ปี	30-50 ปี	มากกว่า 50 ปี	ทั้งหมด
จำนวนประชากร	20,000	16,000	12,000	48,000
สัดส่วนของประชากรในแต่ละชั้นอายุ	$\frac{20,000}{48,000} = 0.42$	$\frac{16,000}{48,000} = 0.33$	$\frac{12,000}{48,000} = 0.25$	1.00
จำนวนกลุ่มตัวอย่างในแต่ละชั้นอายุ	0.42 X 960 = 404	0.33 X 960 = 316	0.25 X 960 = 240	960

3. การสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบ (Systematic Random Sampling) ในบางกรณีมวลประชากรนั้น ได้จัดเรียงไว้เป็นระบบแล้ว เช่น เลขบ้าน รายชื่อคนเรียงตามตัวอักษร เป็นต้น ผู้วิจัยอาจจะเลือกโดยกำหนดเป็นช่วง เช่น นับไปทีละ 5 หน่วย คือ กำหนดช่วงละ 5 หน่วย แต่หน่วยเริ่มต้นต้องใช้วิธีเลือกแบบสุ่ม (Simple Random Sampling)

4. การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ใช้ในการเลือกกลุ่มตัวอย่างที่แบ่งเป็นกลุ่มๆ ซึ่งแต่ละกลุ่มมีลักษณะเหมือนกัน และมักใช้ในกรณีที่มีประชากรขนาดใหญ่และสิ้นเปลืองแรงงานที่รวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยอาจจะแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มๆ ก่อนแล้วจึงเลือกหน่วยของตัวอย่างจากกลุ่มทีหลัง วิธีเลือกแบบนี้อาจจะใช้สถานที่ สภาพภูมิศาสตร์ ถนน หมู่บ้าน ตำบล อำเภอ จังหวัด ฯลฯ เป็นการแบ่งกลุ่มก็ได้ วิธีการนี้อาจมีการสุ่ม (Random Sampling) 2 ครั้งในกรณีทีมีประชากรจำนวนมาก คือเริ่มจากการสุ่มกลุ่ม แล้วสุ่มหน่วยของตัวอย่างจากกลุ่มอีกทีในขั้นตอนของการเก็บข้อมูล

5. การสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling) เป็นการสุ่มกลุ่มตัวอย่างจากประชากรที่มีการดำเนินการสุ่ม (Random Sampling) มากกว่า 2 ครั้ง (ตั้งแต่ 3 ครั้งขึ้นไป) เช่น วิจัยเรื่อง “การศึกษาสภาพและปัญหาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของครูผู้สอน จังหวัด..... ” (ประชากร/ กลุ่มตัวอย่าง : ครู)



การสุ่มตัวอย่างแบบไม่ใช้ความน่าจะเป็น (Nonprobability Sampling)

1. การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ (Accidental Sampling) เป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ไม่มีกฎเกณฑ์ เลือกใครก็ได้ที่สามารถให้ข้อมูลแก่ผู้วิจัย เช่น สอบถามความคิดเห็นของประชาชนที่มีต่อการขึ้นค่าไฟฟ้า ค่าน้ำประปา

2. การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบโควตา (Quota Sampling) เป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ผู้วิจัยกำหนดโควตา ตามตัวแปรที่ศึกษา เช่น ระดับการศึกษา เพศ และผู้วิจัยใช้การเลือกกลุ่ม ตัวอย่างแบบบังเอิญ ตามโควตาที่ผู้วิจัยกำหนด

3. การเลือกกลุ่มตัวอย่างตามจุดมุ่งหมาย (Purposive Sampling) เป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยใช้ดุลยพินิจและการตัดสินใจตามเงื่อนไขที่กำหนด อาจจะเจาะจงบุคคลที่ให้ข้อมูลที่สำคัญ (Key Information) หรือมีคุณสมบัติตรงตามจุดมุ่งหมายของการวิจัย เช่น จุดมุ่งหมายของการวิจัยมุ่งแก้ปัญหานักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ดังนั้น จึงเลือกนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้มาเป็นกลุ่มตัวอย่างของการวิจัย

4. การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบลูกโซ่ (Snowball Sampling) เป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยอาศัยการแนะนำของหน่วยตัวอย่างที่ได้เก็บข้อมูลไปแล้ว เช่น นักวิจัยได้พบ นาย ก. ที่มีคุณลักษณะตรงกับกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการศึกษา นักวิจัยได้เข้าไปสัมภาษณ์เก็บข้อมูล จากนั้นนักวิจัยให้ นาย ก. แนะนำเพื่อนหรือคนรู้จักที่มีลักษณะตรงกับที่นักวิจัยต้องการ แล้วจดชื่อพร้อมที่อยู่ที่ติดต่อได้ไว้ สมมติว่า นาย ก. ได้แนะนำ นาย ข. และ นางสาว ค. แล้วนักวิจัยก็ไปสัมภาษณ์เก็บข้อมูลจาก นาย ข. และนางสาว ค. แล้วนักวิจัยก็ให้ นาย ข. และนางสาว ค. แนะนำเพื่อนหรือคนรู้จักที่มีลักษณะตรงกับที่นักวิจัยต้องการ นักวิจัยจดชื่อพร้อมที่อยู่ที่ติดต่อได้ไว้ แล้วผู้วิจัยไปตามสัมภาษณ์เก็บข้อมูลจากบุคคลที่ นาย ข. และ นางสาว ค. ได้แนะนำไว้ ผู้วิจัยทำแบบนี้ไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งได้กลุ่มตัวอย่างครบตามจำนวนที่ต้องการ ในการวิจัยเพื่อพัฒนาหลักสูตรบางกรณี เช่น หลักสูตรสาระท้องถิ่นที่มีผู้รู้เกี่ยวกับภูมิปัญญาท้องถิ่นในวงจำกัด จำเป็นต้องอาศัยการแนะนำของคนในวงการนั้นๆ ที่จะรู้จักกันเป็นอย่างดี ผู้วิจัยก็จะไปสัมภาษณ์ผู้รู้ตามคำแนะนำเพื่อให้ได้สาระท้องถิ่นมาสร้างเป็นหลักสูตร เป็นต้น

5. การเลือกกลุ่มตัวอย่างตามสะดวก (Convenience Sampling) เป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยอาศัยความสะดวกของผู้วิจัย ซึ่งเหมาะสำหรับการเก็บข้อมูลตัวแปรทั่วไปที่สามารถเก็บข้อมูลกับใครก็ได้เพราะมีความเป็นตัวแทนสูงในตัวแปรนั้น เช่น ความสนใจในสินค้าของกลุ่มประชากรที่เป็นวัยรุ่นก็อาจสุ่มเก็บข้อมูลกับกลุ่มวัยรุ่นที่ผู้วิจัยเดินทางสะดวกเพื่อประหยัดค่าใช้จ่าย

สรุปว่า วิธีการกำหนดกลุ่มตัวอย่าง (Sampling Techniques) สามารถดำเนินการได้หลากหลายวิธีขึ้นอยู่กับขนาด ความซับซ้อนของประชากร หรือปัญหาของการวิจัย ดังนี้

1. การสุ่มตัวอย่างแบบใช้ความน่าจะเป็น (Probability Sampling)

1.1 การสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling)

1.2 การสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling)

1.3 การสุ่มตัวอย่างแบบมีระบบ (Systematic Random Sampling)

1.4 การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

1.5 การสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling)

2. การสุ่มตัวอย่างแบบไม่ใช้ความน่าจะเป็น (Nonprobability Sampling)

2.1 การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ (Accidental Sampling)

2.2 การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบโควตา (Quota Sampling)

2.3 การเลือกกลุ่มตัวอย่างตามจุดมุ่งหมาย (Purposive Sampling)

2.4 การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบลูกโซ่ (Snowball Sampling)

2.5 การเลือกกลุ่มตัวอย่างตามสะดวก (Convenience Sampling)

บทที่ 5
รูปแบบการวิจัยทางหลักสูตรและการสอน

5 รูปแบบการวิจัยทางหลักสูตรและการสอน

1. การวิจัยเชิงสำรวจ
2. การวิจัยประเมินหลักสูตร
3. การวิจัยเชิงทดลอง
4. การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน
5. การวิจัยและพัฒนา

รูปแบบการวิจัยทางหลักสูตรและการสอน

รูปแบบการวิจัยเป็นการวางแผนการวิธีการทำวิจัยโดยมีการกำหนดรูปแบบ ขอบเขตและแนวทางการวิจัยเพื่อให้ได้คำตอบหรือผลการวิจัยที่ถูกต้อง การออกแบบการวิจัยขึ้นอยู่กับธรรมชาติของการวิจัยแต่ละเรื่องและประเด็นปัญหาที่ผู้วิจัยสนใจจะศึกษา โดยรูปแบบการวิจัยทางหลักสูตรและการสอนที่น่าสนใจ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การวิจัยเชิงสำรวจ

การวิจัยเชิงสำรวจ (Exploratory Research) เป็นการวิจัยที่เน้นการศึกษารวบรวมข้อมลต่างๆ ที่เกิดขึ้นในปัจจุบันการดำเนินการวิจัยไม่มีการสร้างสถานการณ์ เพื่อศึกษาผลที่ตามมาแต่เป็นการค้นหาข้อเท็จจริงหรือเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นอยู่แล้ว นักวิจัยไม่สามารถกำหนดค่าของตัวแปรต้นได้ตามใจชอบ (วัลลภ ลำพาย. 2547) เช่น ผู้วิจัยต้องการสำรวจความคิดเห็นของนักเรียนเพศชายและเพศหญิงจะมีความคิดเห็นต่างกันหรือไม่ในกรณีนี้ตัวแปรต้นคือเพศจะเห็นได้ว่าค่าของตัวแปรต้นเป็นสิ่งที่มีอยู่แล้ว นักวิจัยไม่สามารถกำหนดได้เองว่าต้องการให้ค่าของตัวแปรเพศเป็นอย่างอื่นที่ไม่ใช่เพศชายหรือเพศหญิง เป็นต้น การวิจัยเชิงสำรวจในทางหลักสูตรและการสอน ส่วนใหญ่เป็นการสำรวจสภาพการปฏิบัติการสอน สำรวจปัญหาการเรียนการสอน สำรวจความต้องการในการเรียนการสอน และการสำรวจเพื่อประเมินหลักสูตร เป็นต้น ในบทนี้เป็นการนำเสนอแนวทางการออกแบบการวิจัยเชิงสำรวจทางหลักสูตรและการสอน โดยกระบวนการวิจัยเชิงสำรวจมีขั้นตอน (Wiersma, W., 1991) ดังนี้

1. ขั้นวางแผน ประกอบด้วยการกำหนดจุดมุ่งหมายให้ชัดเจนและกำหนดขั้นตอนว่าต้องดำเนินการอะไรบ้างกำหนดนิยามปฏิบัติการของตัวแปรต่างๆ ที่จะศึกษาและการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมารวมทั้งแนวคิดทฤษฎีที่จะนำสร้างเป็นข้อกระทงในการวัดตัวแปร

2. ขั้นกำหนดกลุ่มตัวอย่าง ในขั้นนี้นักวิจัยต้องนิยามประชากรการวิจัยให้ชัดเจนกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างให้มีความเชื่อมั่นในระดับที่ต้องการพิจารณาถึงองค์ประกอบของกลุ่มตัวอย่างที่จะเป็นตัวแทนและเลือกเทคนิคการสุ่มตัวอย่างที่เหมาะสม

3. ขั้นสร้างเครื่องมือวัด เครื่องมือการวิจัยเชิงสำรวจอาจเป็นแบบสัมภาษณ์หรือแบบสอบถามตามวิธีการรวบรวมข้อมูลที่นักวิจัยเลือกใช้เครื่องมือในการสำรวจ ต้องสร้างใหม่เสมอเพื่อให้เป็นไปตาม

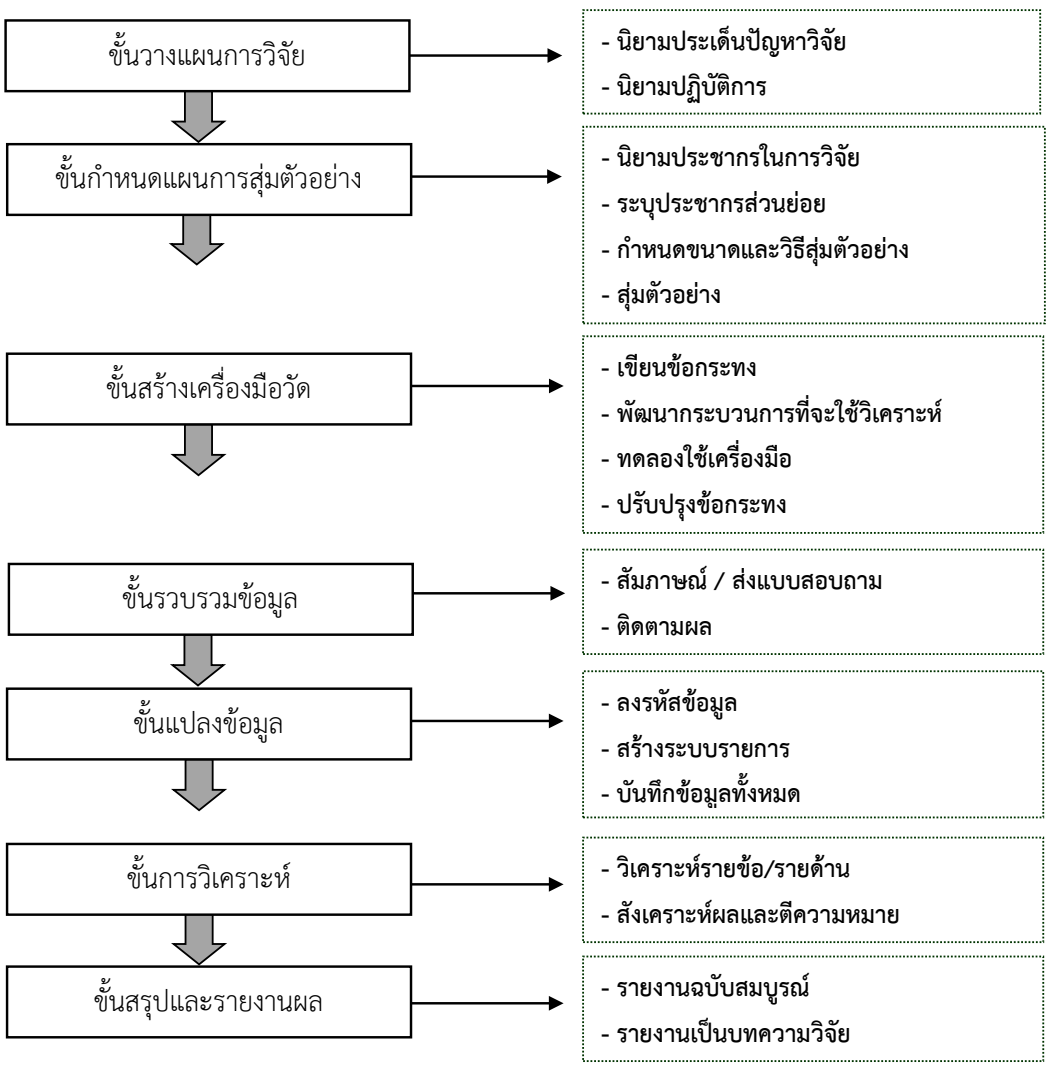
สภาพการณ์ปัจจุบันเมื่อสร้างเสร็จแล้วก็ต้องมีการทดลองนำไปใช้ (Try out) เพื่อตรวจสอบคุณภาพและปรับปรุงแก้ไขให้ได้เครื่องมือที่น่าเชื่อถือมากที่สุด

4. ขั้นรวบรวมข้อมูล ดำเนินการตามแผนสุ่มตัวอย่างที่ได้ดำเนินการในขั้นที่ 2 และหากไม่ได้รับคำตอบกลับคืนครบถ้วนจะต้องติดตามทวงถามให้ครบตามที่วางแผนไว้

5. ขั้นแปลงข้อมูล ผู้วิจัยต้องลงรหัสข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์หรือสร้างระบบรายการ เพื่อดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมด

6. ขั้นการวิเคราะห์ ผู้วิจัยเลือกใช้สถิติที่เหมาะสมตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยอย่างครบถ้วน

7. ขั้นสรุปและรายงานผล เป็นการสรุปผลการสำรวจว่าพบอะไรบ้างอภิปรายผลที่ค้นพบและให้ข้อเสนอแนะเพื่อการนำผลไปใช้ต่อไป

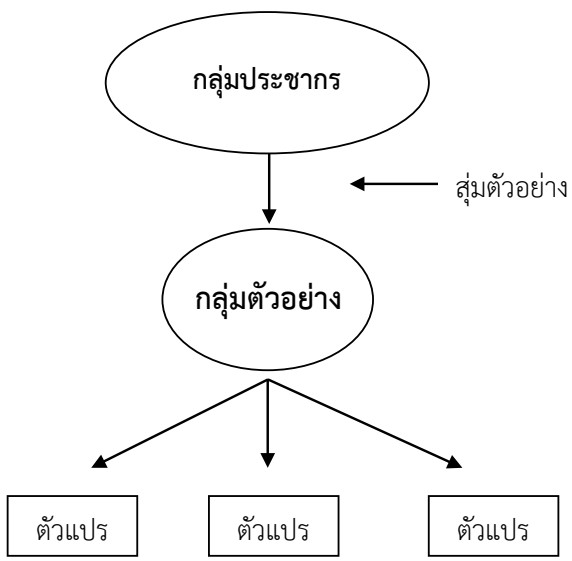


ภาพประกอบ 8 กระบวนการวิจัยเชิงสำรวจ (Wiersma, W., 1991)

รูปแบบของการวิจัยเชิงสำรวจ ขึ้นอยู่กับคำถามของการวิจัยการสำรวจ เช่น การสำรวจเพื่อบรรยายสภาพปัญหาของการเรียนการสอนที่เกิดขึ้น หรือเพื่อเปรียบเทียบความต้องการของผู้เรียน หรือหาความสัมพันธ์ของตัวแปรต่างๆ ที่เกิดขึ้น โดยแบ่งรูปแบบการวิจัยเชิงสำรวจได้ 4 รูปแบบ ดังนี้

1. การวิจัยสำรวจแบบบรรยาย

การออกแบบการสำรวจเป็นการศึกษาเพื่อบรรยายปรากฏการณ์หรือเหตุการณ์ตามสภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบันเป็นการศึกษาในแนวกว้างหรือภาคตัดขวางโดยมุ่งค้นพบรูปแบบปกติวิสัยหรือมาตรฐานการปฏิบัติต่างๆ ของส่วนรวมการออกแบบจะประกอบด้วยการกำหนดกลุ่มประชากรเป้าหมายการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง การกำหนดตัวแปรที่สนใจ การเก็บรวบรวมข้อมูล และการบรรยายสภาพของประชากรเป้าหมาย มีกระบวนการวิจัยสรุปได้ดังแผนภาพต่อไปนี้

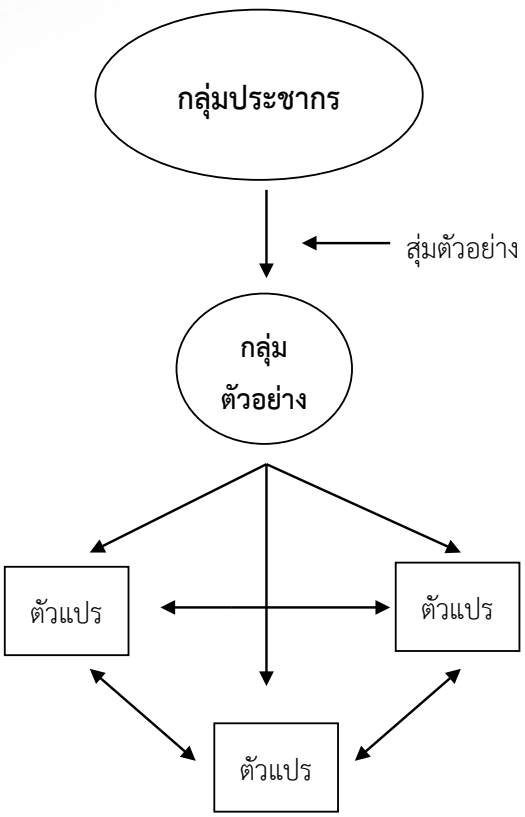


ภาพประกอบ 9 การออกแบบการวิจัยเชิงสำรวจ

2. การวิจัยเชิงสำรวจแบบศึกษาสหสัมพันธ์ (Correlation Studies)

การศึกษาความสัมพันธ์เป็นการวางแผนเพื่อศึกษาความสัมพันธ์หรือทำนายระหว่างตัวแปร 2 ตัวขึ้นไปหรือมุ่งศึกษาความผันแปรร่วมกันระหว่างตัวแปรทำนาย (Predictors) กับตัวแปรเกณฑ์ (Criterion Variable) ซึ่งผลการวิจัยจะเป็นการทำนายหรือศึกษาสาเหตุระหว่างตัวแปรได้ เช่น การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียนรู้เฉพาะตัวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 การออกแบบการศึกษาความสัมพันธ์ประกอบด้วยการกำหนด

ประชากรเป้าหมายการสุ่มกลุ่มตัวอย่างการกำหนดตัวแปรที่สนใจการเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร มีกระบวนการวิจัยสรุปได้ดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพประกอบ 10 การออกแบบการวิจัยสหสัมพันธ์

3. การวิจัยศึกษาพัฒนาการ (Development Studies)

การออกแบบการวิจัยแบบนี้เป็นการศึกษาความก้าวหน้าความเจริญเติบโต (Growth Studies) หรือแนวโน้ม (Trend Studies) ของกลุ่มตัวอย่างซึ่งสามารถออกแบบการศึกษาได้ 2 รูปแบบ คือการศึกษาระยะยาวและการศึกษาภาคตัดขวาง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 การศึกษาระยะยาว (Longitudinal Study) เป็นการออกแบบการศึกษาเพื่อติดตามผลในกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว (S) ในช่วงเวลาต่างๆกันหลายครั้งในระยะยาว (S1 S1 . . . Sk) โดยมักศึกษากับกลุ่มตัวอย่างจำนวนน้อยแต่ศึกษาตัวแปรหลายตัว ตัวอย่างเช่น การศึกษาพัฒนาการด้านการใช้ภาษาของนักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนแบบเน้นสมองเป็นฐาน ข้อจำกัดของการศึกษาวิธีนี้คือไม่สามารถที่จะศึกษากลุ่มตัวอย่างที่มีจำนวนมากได้ผลการศึกษาจึงไม่สามารถจะใช้อ้างอิงไปถึงกลุ่ม

ประชากรทั้งหมดได้และเป็นการศึกษาที่ต้องใช้เวลานานไม่สะดวกและสิ้นเปลือง มีรูปแบบการวิจัยสรุปได้ดังแผนภาพต่อไปนี้

ผังการศึกษา	การสุ่ม	กลุ่มตัวอย่าง	ระยะเวลา
	R	S	S_1 S_1 . . . S_k

3.2 การศึกษาภาคตัดขวาง (Cross-sectional Study) เป็นการออกแบบการศึกษาเพื่อติดตามผลในกลุ่มตัวอย่างหลายกลุ่มที่ต่างระดับกันหรือแต่ละช่วงอายุในเวลาเดียวกันเช่นต้องการศึกษาความสูงเฉลี่ยของเด็กกลุ่มอายุ 5 ปีเปรียบเทียบกับเด็กกลุ่มอายุ 4 ปีก็ดำเนินการศึกษาในช่วงเวลาเดียวกัน หรือการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบทัศนคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในแต่ละสายวิชา ข้อจำกัดของการศึกษาภาคตัดขวางคือเป็นการศึกษาในกลุ่มที่มีความแตกต่างกันดังนั้นอาจทำให้ผลการวิจัยคลาดเคลื่อนได้ มีรูปแบบการวิจัยสรุปได้ดังแผนภาพต่อไปนี้

ผังการศึกษา	การสุ่ม	กลุ่มตัวอย่าง
	R	S_1 S_1 . . S_k

4. การวิจัยศึกษารายกรณี (Case Study)

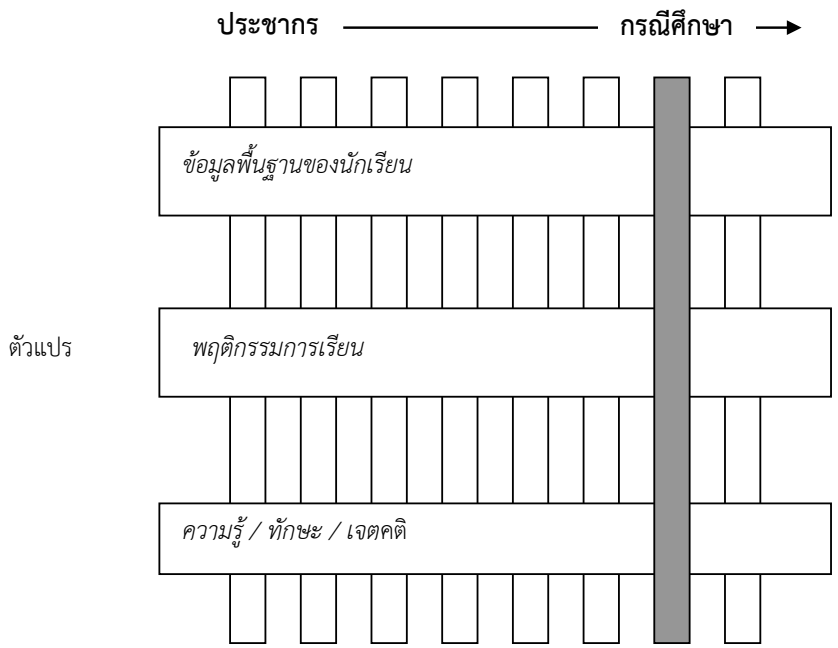
การศึกษารายกรณี เป็นการศึกษาอย่างละเอียดในสภาพการณ์หนึ่ง (Setting) บุคคลหนึ่ง เอกสารในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือเหตุการณ์เฉพาะ (Event) กรณีศึกษามีความซับซ้อนหลากหลายตัวแปร นักวิจัยควรเริ่มต้นจากกรณีศึกษาหนึ่งกรณี เมื่อประสบความสำเร็จจึงค่อยๆ เริ่มใช้กรณีศึกษาที่หลากหลายกรณี (Multisite/Multi-case) หัวใจสำคัญของการศึกษาเฉพาะกรณีคือ การศึกษาที่ครอบคลุมทั้งในแนวกว้างและแนวลึกลักษณะของการศึกษาเฉพาะกรณีที่ดีคือการใช้ข้อมูลหลายชนิดจากหลายแหล่ง รูปแบบของการวิจัยการศึกษาเฉพาะกรณี (ปราณี โพธิสุข. 2554) มีดังนี้

1. ศึกษาเชิงพรรณนา (Descriptive) มุ่งแสดงรายละเอียด พร้อมบริบทของกรณีที่ศึกษา

2. ศึกษาแบบมุ่งการค้นหา (Exploratory) เป็นการวิจัยนำร่อง เพื่อหานิยาม สร้างสมมุติฐาน ค้นหาประเด็นปัญหาที่แท้จริงของปรากฏการณ์ ข้อค้นพบที่ได้ถือเป็นข้อค้นพบชั่วคราวที่รอการวิเคราะห์เจาะลึกมายืนยันภายหลัง

3. ศึกษาแบบมุ่งหาคำอธิบาย (Explanatory) ที่ยังไม่เคยมีมาก่อนหรือเพื่อเสนอแนวคิดคำอธิบายปรากฏการณ์ที่ศึกษา

การออกแบบการวิจัยเฉพาะกรณี เพื่อต้องการศึกษาสิ่งที่เกิดขึ้นกับแต่ละบุคคลหรือแต่ละสถานที่เป็นการศึกษาที่เจาะลึกรายละเอียดที่สนใจเป็นรายกรณี ดังนั้นการศึกษารายกรณีจึงเป็นการเลือกศึกษาเพียงตัวอย่างรายเดียวหรือไม่กี่รายเท่านั้น แต่ศึกษาตัวแปรหลายตัวอย่างลึกซึ้ง ดังนี้



สรุปว่า การวิจัยเชิงสำรวจ คือ เป็นการศึกษาในสิ่งใดสิ่งหนึ่ง การอธิบายเกี่ยวกับลักษณะเฉพาะบุคคล และการสำรวจสถานการณ์ ซึ่งจะสามารถทำให้ค้นพบคำตอบที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและได้แนวความคิดที่นำไปสู่การปฏิบัติได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น การวิจัยเชิงสำรวจแบ่งเป็น 4 รูปแบบ ได้แก่ 1) การวิจัยสำรวจแบบบรรยาย เป็นการศึกษาเพื่อบรรยายปรากฏการณ์หรือเหตุการณ์ตามสภาพที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน 2) การวิจัยเชิงสำรวจแบบศึกษาสหสัมพันธ์ เป็นการศึกษาความสัมพันธ์หรือทำนายระหว่างตัวแปร 2 ตัวขึ้นไปหรือมุ่งศึกษาความผันแปรร่วมกันระหว่างตัวแปรทำนาย กับตัวแปรเกณฑ์ ซึ่งผลการวิจัยจะเป็นการทำนายหรือศึกษาสาเหตุระหว่างตัวแปร 3) การวิจัยสำรวจแบบศึกษาพัฒนาการ เป็นการศึกษาความก้าวหน้าความเจริญเติบโตหรือแนวโน้มของกลุ่มตัวอย่าง และ 4) การศึกษาเฉพาะกรณี เป็นการศึกษาอย่างละเอียดในสภาพการณ์หนึ่ง บุคคลหนึ่ง เอกสารในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หรือเหตุการณ์เฉพาะกรณี โดยเน้นศึกษาตัวแปรที่มีความซับซ้อนหลากหลายตัวแปรให้เข้าใจอย่างละเอียด

2. การวิจัยประเมินหลักสูตร

การวิจัยประเมินหลักสูตร เป็นการวิจัยที่เน้นการศึกษารวบรวมข้อมลต่างๆ ที่เกิดขึ้นในปัจจุบันซึ่งเกี่ยวข้องกับหลักสูตรและการสอนของสถานศึกษา เพื่อศึกษาผลที่ตามมาของการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตร และอาจมีการศึกษาค้นหาเกี่ยวกับแนวทางการปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรที่จะทำให้ได้สารสนเทศนำไปสู่การปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ดังนั้น การวิจัยประเมินหลักสูตรจึงเป็นการผสมผสานรูปแบบการวิจัยเชิงสำรวจหลายรูปแบบ ทั้งการวิจัยสำรวจแบบบรรยาย การวิจัยสำรวจแบบศึกษาพัฒนาการ การวิจัยศึกษาพัฒนาการ และการวิจัยศึกษารายกรณี เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ลงลึกถึงรายละเอียดที่จะเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงหลักสูตรและการสอน การวิจัยประเมินหลักสูตรจึงถือเป็นรูปแบบการวิจัยที่มีเอกลักษณ์เฉพาะ ดังจะนำเสนอดังต่อไปนี้

ความหมายของการประเมินหลักสูตร

การประเมินหลักสูตร หมายถึง เป็นการหาข้อมูลสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและการเรียนการสอนเพื่อพิจารณาคุณค่าหรือความเหมาะสมของหลักสูตร นำไปสู่การปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรให้มีคุณภาพมากขึ้น การประเมินหลักสูตรส่วนใหญ่จะเป็นการเปรียบเทียบค่าที่ได้จากการวิเคราะห์กับเกณฑ์การประเมิน เพื่อตัดสินคุณค่าของหลักสูตร ถ้าเกณฑ์การประเมินเป็นเกณฑ์เชิงปริมาณที่ชัดเจน การตัดสินคุณค่าก็เป็นไปอย่างตรงไปตรงมา แต่ถ้าเป็นเกณฑ์เชิงคุณภาพการตัดสินคุณค่าจะมีความซับซ้อนขึ้น เพราะต้องอาศัยดุลยพินิจอย่างมีวิจารณญาณ และหลักตรรกะประกอบการตัดสินคุณค่า การประเมินหลักสูตรจะใช้เครื่องมือชนิดต่างๆ ที่มีความเหมาะสมในการเก็บรวบรวมข้อมูล เช่น แบบสอบถาม การสัมภาษณ์และการสนทนากลุ่ม เป็นต้น ทั้งนี้ผลที่ได้จากการประเมินจะถูกนำไปใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้นต่อไป การประเมินหลักสูตรเป็นกระบวนการในการวัดและเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำมาวิเคราะห์พิจารณาตัดสินคุณค่าของหลักสูตรว่าหลักสูตรนั้นๆ มีประสิทธิภาพแค่ไหน เมื่อนำไปใช้แล้ว บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดหรือไม่เพียงใด มีอะไรต้องแก้ไข เพื่อนำผลมาใช้ในการตัดสินใจหาทางเลือกที่ดีกว่า

จุดมุ่งหมายของการประเมินหลักสูตร

การประเมินหลักสูตรมีจุดมุ่งหมายเพื่อค้นหาข้อบกพร่องและปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้น การนำหลักสูตรไปใช้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการหรือไม่ ทั้งนี้เพื่อนำผลที่ได้จากการประเมินมาใช้ในการปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรให้ดียิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังใช้ในการตัดสินคุณค่าของหลักสูตรว่ามีคุณค่าพอที่จะนำไปใช้ต่อหรือสมควรยกเลิกหรือไม่ จุดมุ่งหมายของการประเมินหลักสูตร (สุนีย์ ภู่พันธ์. 2546) มีดังนี้

1. เพื่อหาคุณค่าของหลักสูตรนั้น โดยดูว่า หลักสูตรที่จัดทำขึ้นนั้นสามารถสนองวัตถุประสงค์ ที่หลักสูตรนั้นต้องการหรือไม่ สนองความต้องการของผู้เรียนและสังคมอย่างไร

2. เพื่ออธิบายและพิจารณาว่าลักษณะของส่วนประกอบต่างๆ ของหลักสูตรในแง่ต่างๆ เช่น หลักการ จุดมุ่งหมาย เนื้อหาสาระ การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน และการวัดผลว่าสอดคล้องต้องกันหรือไม่ หรือสนองความต้องการหรือไม่

3. เพื่อตัดสินว่าหลักสูตรมีคุณภาพดีหรือไม่ เหมาะสมหรือไม่เหมาะสมกับการนำไปใช้ มีข้อบกพร่องที่จะต้องปรับปรุงแก้ไขอะไรบ้าง การประเมินผลในลักษณะนี้ มักจะดำเนินไปในช่วงที่ขณะใช้หลักสูตร

4. เพื่อตัดสินว่า การบริหารงานด้านวิชาการและบริหารงานด้านหลักสูตร เป็นไปในทางที่ถูกต้องหรือไม่ เพื่อหาทางแก้ไขระบบการบริหารหลักสูตร การนำหลักสูตรไปใช้ให้มีประสิทธิภาพ

5. เพื่อติดตามผลผลิตจากหลักสูตร คือผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมหลังจากการผ่านกระบวนการทางการศึกษามาแล้วตามหลักสูตรว่าเป็นไปตามความมุ่งหวังหรือไม่

6. เพื่อหาทางปรับปรุงแก้ไขสิ่งบกพร่องที่พบในองค์ประกอบต่างๆ ในหลักสูตร

7. เพื่อช่วยในการตัดสินว่าควรใช้หลักสูตรต่อไปหรือควรปรับปรุงพัฒนาหรือเพื่อยกเลิกการใช้หลักสูตรนั้นหมด การประเมินผลในลักษณะนี้ จะดำเนินการหลังจากที่ใช้หลักสูตรไปแล้วระยะหนึ่ง แล้วจึงประเมินเพื่อสรุปผลตัดสินว่าหลักสูตรมีคุณภาพดีหรือไม่ดี บรรลุตามเป้าหมายที่หลักสูตรกำหนดไว้มากน้อยเพียงใด สนองความต้องการของสังคมเพียงใด เหมาะสมกับการนำไปใช้ต่อไปหรือไม่

ประโยชน์ของการประเมินผลหลักสูตร

การประเมินผลหลักสูตร เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งที่จะทำให้เราทราบถึงคุณภาพและประสิทธิภาพของหลักสูตร การประเมินผลมีประโยชน์ในการจัดการศึกษา การจัดทำหรือพัฒนาหลักสูตรต้องอาศัยผลจากการประเมินผลเป็นสำคัญ ประโยชน์ของการประเมินผลหลักสูตรมีดังนี้

1. ทำให้ทราบว่าหลักสูตรที่สร้างหรือพัฒนาขึ้นนั้น มีจุดดีหรือจุดเสียตรงไหน ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการวางแผนปรับปรุงให้ถูกจุด ส่งผลให้หลักสูตรมีคุณภาพดียิ่งขึ้น

2. สร้างความน่าเชื่อถือ ความมั่นใจ และค่านิยมที่มีต่อโรงเรียนให้เกิดในหมู่ประชาชน

3. ช่วยในการบริหารทางด้านวิชาการ ผู้บริหารจะได้รู้ว่าควรจะตัดสินใจและสนับสนุนช่วยเหลือหรือบริการทางใดบ้าง

4. ส่งเสริมให้ประชาชนมีความเข้าใจในความสำคัญของการศึกษา

5. ส่งเสริมให้ผู้ปกครองมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับโรงเรียนมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้การเรียนการสอนนักเรียนได้ผลดี ด้วยความร่วมมือกันทั้งทางโรงเรียนและทางบ้าน

6. ให้ผู้ปกครองทราบความเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ เพื่อหาทางปรับปรุงแก้ไขร่วมกันระหว่างผู้ปกครองนักเรียนกับทางโรงเรียน

7. ช่วยให้การประเมินผลเป็นระบบระเบียบ เพราะมีเครื่องมือและหลักเกณฑ์ทำให้เป็นเหตุผลในทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น

8. ช่วยชี้ให้เห็นคุณค่าของหลักสูตร

9. ช่วยให้สามารถวางแผนการเรียนในอนาคตได้ ข้อมูลของการประเมินผลหลักสูตร ทำให้ทราบเป้าหมายแนวทางและขอบเขตในการดำเนินการศึกษาของโรงเรียน

แนวทางการประเมินหลักสูตร

วงจรของหลักสูตรเริ่มต้นจากความต้องการหลักสูตรที่สามารถตอบสนองต่อบริบท (Context) หรือสภาวะแวดล้อม สภาพแวดล้อมที่สำคัญของหลักสูตรประกอบด้วย ความต้องการทางวิชาการ/วิชาชีพ เช่น ความต้องการสืบทอดองค์ความรู้ สร้างองค์ความรู้ทางวิชาการ เพื่อพัฒนาศาสตร์สาขานั้น เป็นต้น และความต้องการทางสังคม เช่น ความต้องการนำความรู้มาใช้ประโยชน์ในเชิงการผลิต การแก้ปัญหาหรือการสร้างความสุขความสะดวกแก่มนุษย์ให้สังคม เป็นต้น หลักสูตรทางการศึกษาส่วนใหญ่จึงเกิดขึ้นด้วยจุดมุ่งหมายเพื่อตอบสนองต่อความต้องการในการพัฒนาวิชาการ/วิชาชีพ และขณะเดียวกันเป็นการเอื้อประโยชน์ให้เกิดขึ้นกับสังคม หลักสูตรที่ดีจึงควรมีจุดมุ่งหมายที่ตั้งอยู่บนหลักวิชาการทางการศึกษาของศาสตร์สาขานั้น ที่เหมาะสมทั้งด้านแนวคิดทางปรัชญา จิตวิทยา และสังคมวิทยาที่สามารถปฏิบัติได้จริง และสอดคล้องกับความต้องการของสังคม

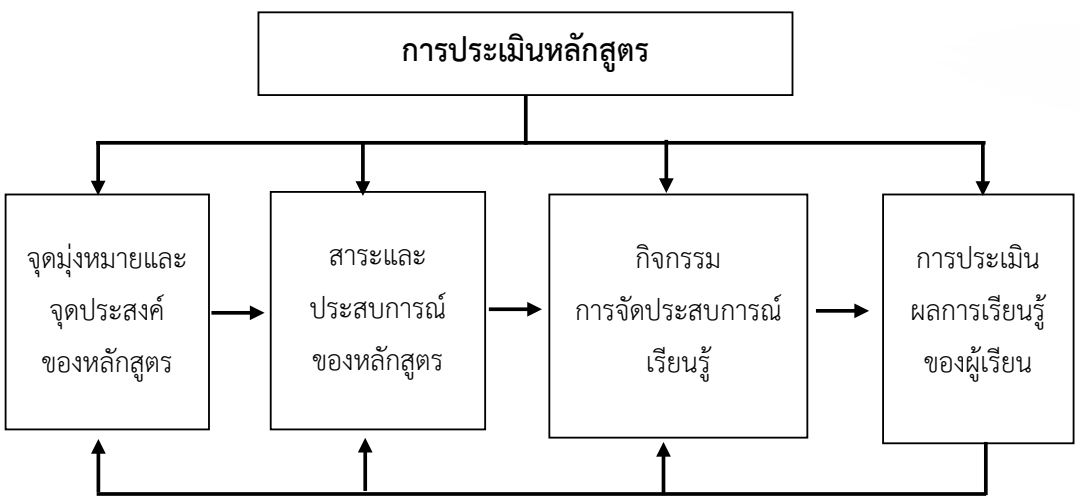
หลังจากกำหนดหลักการและจุดมุ่งหมายของหลักสูตรได้แล้ว ทำให้มองเห็นทิศทางของหลักสูตรได้ชัดเจน อันจะช่วยในการวางแผนหลักสูตร (Curriculum Planning) เกี่ยวกับโครงสร้างและเนื้อหา การบริหารหลักสูตร แผนการศึกษา แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และการวัดประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน เมื่อได้ตัวหลักสูตรและเอกสารที่เกี่ยวข้อง เช่นเอกสารประกอบหลักสูตร คู่มือนักเรียน/นักศึกษา คู่มือครู เป็นต้น ลำดับขั้นต่อไปจึงเป็นการนำหลักสูตรไปใช้จริง (Curriculum Implementation) ซึ่งประกอบด้วยการบริหารจัดการหลักสูตร การจัดชุดวิชา / อาจารย์ผู้สอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร และสัมพันธ์กับความถนัด /ความสนใจของผู้เรียน การพัฒนาและใช้สื่อการเรียนรู้ และการวัดประเมินผลการเรียนรู้ในการใช้หลักสูตร มีความจำเป็นต้องทำการประเมินหลักสูตร (Curriculum Evaluation) โดยการติดตามความก้าวหน้าของการใช้หลักสูตร ตรวจสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้และความสำเร็จของการใช้หลักสูตร สำหรับเป็นข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ในการปรับปรุงหลักสูตร

รูปแบบของการประเมินหลักสูตร

1. รูปแบบการประเมินหลักสูตรของไทเลอร์

ราล์ฟ ดับเบิลยู ไทเลอร์ (Ralph W. Tyler) ได้เสนอแนวทางการประเมินโดยมีขั้นตอนดังนี้ ศึกษาจุดมุ่งหมายของหลักสูตร (Goals) กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives) ให้ชัดเจนกำหนดสถานการณ์ / เนื้อหา / เทคนิควิธีการวัด สร้างเครื่องมือวัด เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน ถ้าผลที่เกิดขึ้นเป็นไปตามวัตถุประสงค์ ถือว่าเกิด

สัมฤทธิ์ผล แต่ถ้าไม่บรรลุผลตามที่กำหนดไว้ จะต้องตัดสินใจปรับปรุงหลักสูตรใหม่ นอกจากนี้ Tyler ได้เสนอแนวคิดใหม่ว่า การประเมินหลักสูตรควรประกอบด้วย การประเมินความเหมาะสมของวัตถุประสงค์ของหลักสูตร การประเมินความเป็นไปได้ของแผนการเรียนรู้ที่จะส่งผลต่อความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ ประเมินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ประเมินผลผลิตและผลลัพธ์ของหลักสูตร ตลอดจนการติดตามประเมินหลักสูตรเป็นระยะอย่างต่อเนื่อง ดังภาพประกอบต่อไปนี้ (Tyler. 1949 : 248)



ภาพประกอบ 11 การประเมินหลักสูตรตามแนวคิดของไทเลอร์ (Tyler)

ไทเลอร์ (Tyler) เป็นผู้ที่วางรากฐานการประเมินหลักสูตร โดยเสนอแนะแนวคิดว่าการประเมินหลักสูตรเป็นการเปรียบเทียบว่าพฤติกรรมของผู้เรียนเปลี่ยนแปลงไปเป็นไปตามจุดหมายที่ตั้งไว้หรือไม่ โดยการศึกษารายละเอียดขององค์ประกอบของกระบวนการจัดการศึกษา 4 ส่วน คือ จุดมุ่งหมายทางการศึกษา การกำหนดประสบการณ์ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน การกำหนดกิจกรรมการจัดประสบการณ์ และการตรวจสอบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมาย ไทเลอร์มีความเชื่อว่า จุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้อย่างชัดเจนรัดกุมและจำเพาะเจาะจงจะเป็นแนวทางในการประเมินผลในภายกลัง บทบาทของการประเมินหลักสูตรจึงอยู่ที่ผลผลิตของหลักสูตรว่าตรงตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้หรือไม่ แนวคิดเกี่ยวกับการประเมินหลักสูตรของไทเลอร์จึงยึดความสำเร็จของจุดมุ่งหมายเป็นหลัก (Goal Attainment Model)

ไทเลอร์มีความเชื่อว่า จุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้อย่างชัดเจนรัดกุมและจำเพาะเจาะจงจะเป็นแนวทางในการประเมินผลในภายหลัง บทบาทของการประเมินหลักสูตรจึงอยู่ที่การดูผลผลิตของ

หลักสูตรว่าตรงตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดหรือไม่ แนวคิดของไทเลอร์เกี่ยวกับการประเมินหลักสูตรจึงยึดความสำเร็จของจุดมุ่งหมายเป็นหลัก (Goal Attainment Model) โดยจุดมุ่งหมายของการประเมินหลักสูตร คือ

1. เพื่อตัดสินว่าจุดมุ่งหมายของการศึกษาที่ตั้งไว้ในรูปของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั้นประสบผลสำเร็จหรือไม่ ส่วนใดที่ประสบผลสำเร็จก็อาจเก็บไว้ใช้ได้ต่อไป แต่ส่วนใดที่ไม่ประสบผลสำเร็จควรจะปรับปรุงแก้ไข

2. เพื่อการประเมินค่าความก้าวหน้าทางการศึกษาของกลุ่มประชากรขนาดใหญ่ เพื่อให้สาธารณชนได้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือและเข้าใจปัญหาความต้องการของการศึกษา และเพื่อใช้ข้อมูลนั้นเป็นแนวทางในการปรับปรุงนโยบายทางการศึกษาที่คนส่วนใหญ่เห็นด้วย

กระบวนการประเมินคุณค่าของหลักสูตรแบบไทเลอร์เน้นหาคำตอบเชิงคุณค่าหรือความเหมาะสมตามองค์ประกอบของหลักสูตรเรียงตามลำดับ ดังนี้

1. การกำหนดจุดมุ่งหมายอย่างกว้างๆ โดยการวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆ ในการกำหนดจุดมุ่งหมาย ตอบสนองความต้องการของนักเรียนและสังคมหรือไม่

2. การกำหนดจุดประสงค์เฉพาะหรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งจะเป็นพฤติกรรมที่ต้องการวัดหลังจากจัดประสบการณ์การเรียนมีความชัดเจนสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายหรือไม่

3. การกำหนดเนื้อหาสาระหรือประสบการณ์การเรียนรู้จะนำไปสู่การบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่ตั้งไว้หรือไม่

4. การเลือกวิธีการเรียนการสอน สอดคล้องหรือเหมาะสมมากน้อยเพียงใดที่จะทำให้ผู้เรียนบรรลุตามจุดมุ่งหมายและได้รับเนื้อหาสาระหรือประสบการณ์ที่วางไว้

5. การประเมินผลความสำเร็จทางการเรียน เป็นการตรวจสอบวิธีการวัดผลทางการศึกษา หรือเครื่องมือสำหรับการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือการประเมินผลการเรียนรู้ต่างๆ เหมาะสมมากน้อยเพียงใด

6. การตัดสินคุณภาพโดยรวมของหลักสูตร เป็นการตัดสินใจเชิงบริหารจัดการ หากหลักสูตรไม่บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ ก็จะต้องมีการตัดสินใจที่จะยกเลิกหรือปรับปรุงหลักสูตรนั้น แต่ถ้าบรรลุตามจุดมุ่งหมายก็อาจจะใช้เป็นข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) เพื่อปรับปรุงการกำหนดจุดมุ่งหมายให้สอดคล้องกับสังคมที่เปลี่ยนแปลง หรือใช้เป็นข้อมูลในการพัฒนาคุณภาพของหลักสูตร

การประเมินหลักสูตรตามแนวคิดของไทเลอร์ เน้นความสำเร็จของผู้เรียนส่วนใหญ่เป็นเกณฑ์ในการตัดสิน โดยอาศัยการวัดพฤติกรรมก่อนและหลังเรียน (Pre-Post Measurement) และมีการกำหนดเกณฑ์ไว้ก่อนล่วงหน้าว่าความสำเร็จระดับใดจึงจะประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ การประเมินผลในลักษณะนี้จึงเป็นการประเมินผลสรุป (Summative Evaluation) มากกว่าการประเมินผลความก้าวหน้า (Formative Evaluation)

2. รูปแบบการประเมินหลักสูตรแบบ CIPP Model

แนวคิดเกี่ยวกับการประเมินรูปแบบซิปของสตัฟเฟิลบีม (Stufflebeam) เป็นวิธีการประเมินที่มีผู้นิยมนำมาใช้ในการประเมินหลักสูตรและใช้ในการประเมินโครงการต่าง ๆ อย่างแพร่หลาย แบ่งการประเมินออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

1. การประเมินด้านสภาพแวดล้อม (Context Evaluation) เพื่อให้ได้ข้อมูลประกอบการตัดสินใจในเรื่องการกำหนดวัตถุประสงค์ของหลักสูตร เป็นการศึกษาและวิเคราะห์องค์ประกอบที่แวดล้อมของการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตร เช่น นโยบายของสถานศึกษา สภาพชุมชน และกฎระเบียบต่างๆ ของสถานศึกษา เป็นต้น

2. การประเมินด้านปัจจัยนำเข้า (Input Evaluation) เพื่อช่วยการตัดสินใจในการเลือกใช้ทรัพยากรหรือปัจจัยที่มีข้อนำเข้าสำหรับการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตร ที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตร เป็นการประเมินผลเพื่อค้นหาแนวทางการจัดหา และจัดสรรทรัพยากรหรือปัจจัยนำเข้าซึ่งได้แก่ บุคลากร งบประมาณ วัสดุครุภัณฑ์ และอาคารสถานที่ โดยพิจารณาถึงความเพียงพอและความเหมาะสมของปัจจัยนำเข้าต่างๆ ว่ามีความเหมาะสมมากน้อยเพียงใด

3. การประเมินด้านกระบวนการ (Process Evaluation) เป็นการรวบรวมข้อมูลเพื่อช่วยการตัดสินใจในเรื่องการเลือกวิธีดำเนินการของแผนงานหรือโครงการหรือหากเป็นโครงการที่ดำเนินการอยู่แล้ว ก็เป็นข้อมูลพิจารณาตัดสินความก้าวหน้าของวิธีการดำเนินโครงการรวมทั้งการแก้ไขปัญหาขัดข้อง การประเมินผลประเภทนี้จะกระทำต่อจากการประเมินผลปัจจัยนำเข้า เพื่อค้นหาข้อมูลที่เป็นแนวทางนำไปสู่การพัฒนาหาวิธี ดำเนินการโครงการที่เหมาะสม นอกจากนี้ การประเมินผลประเภทนี้ จะช่วยค้นหาข้อบกพร่อง และแนวทางการแก้ไขปัญหาข้อบกพร่องในระหว่างดำเนินการโครงการด้วย ถ้าเป็นแผนงานหรือโครงการที่ปฏิบัติจริง ก็จะเป็นการประเมินผลเพื่อตรวจสอบว่า แผนงานหรือโครงการนั้นได้ดำเนินการไปตามกระบวนการที่วางไว้ ซึ่งจะบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่กำหนดไว้หรือไม่ มีความคลาดเคลื่อนประการใด การประเมินผลกระบวนการนี้ จะนำผลไปสู่การประเมินผลขั้นผลผลิต

4. การประเมินด้านผลผลิต (Product Evaluation) มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินค่าผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตรที่กำหนดไว้เพื่อช่วยการตัดสินใจว่าในแต่ละขั้นตอนควรมีการปรับปรุง เปลี่ยนแปลง ขยาย หรือยุบแผนงานหรือโครงการอย่างไร การประเมินผลประเภทนี้คือ การตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ของหลักสูตรกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์อย่างไร การประเมินผลประเภทนี้อาจอาศัยการเปรียบเทียบผลผลิตกับเกณฑ์ มาตรฐานที่กำหนดไว้ นอกจากนั้น อาจใช้วิธีประมวลสรุปจากข้อมูลการประเมินผลเนื้อความการประเมินผลปัจจัยนำเข้า และการประเมินผลกระบวนการ แล้วเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ก็ได้

ผลจากการประเมินตามองค์ประกอบของ CIPP Model ข้างต้น ควรนำมาศึกษาข้อเสนอแนะเพื่อการตัดสินใจที่สอดคล้องกับประเด็นที่ประเมิน ดังนี้

1. การตัดสินใจเพื่อการวางแผน (Planning Decisions) เป็นการตัดสินใจที่ใช้ข้อมูลจากการประเมินสภาพแวดล้อมที่ได้นำไปใช้ในการกำหนดจุดประสงค์ของหลักสูตร ให้สอดคล้องกับแผนการดำเนินงานหรือความต้องการของสังคม

2. การตัดสินใจเพื่อกำหนดโครงสร้างของหลักสูตร (Structuring Decisions) เป็นการตัดสินใจที่ใช้ข้อมูลจากปัจจัยนำเข้าที่ได้นำไปใช้ในการกำหนดโครงสร้างของหลักสูตร และขั้นตอนของการดำเนินการจัดการเรียนการสอนให้บรรลุตามตัวบ่งชี้ต่างๆ ของหลักสูตร

3. การตัดสินใจเพื่อนำหลักสูตรไปปฏิบัติ (Implementation Decisions) เป็นการตัดสินใจที่ใช้ข้อมูลจากการประเมินกระบวนการ เพื่อพิจารณาควบคุมการดำเนินการให้เป็นไปตามแผนและปรับปรุงแก้ไขการดำเนินการให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

4. การตัดสินใจเพื่อทบทวนหลักสูตร (Recycling Decisions) เช่น การตัดสินใจเพื่อใช้ข้อมูลจากการประเมินผลผลิต (Output) ที่เกิดขึ้น เพื่อพิจารณาการยุติ/ล้มเลิก หรือขยายหลักสูตรที่จะนำไปใช้ในโอกาสต่อไป

สรุปว่า การประเมินรูปแบบซิป (CIPP Model) มุ่งเน้นประเมินในด้านต่าง ๆ 4 ด้าน คือ การประเมินสาระสำคัญแวดล้อม การประเมินผลปัจจัยนำเข้า การประเมินผลกระบวนการ และการประเมินผลผลิต เป็นหลัก โดยข้อมูลที่ได้รับจากการประเมินนอกจากจะทำให้ทราบคุณค่าของโครงการแล้ว ยังช่วยให้สามารถค้นหาข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นกับโครงการ รวมถึงนำไปใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาโครงการให้สามารถดำเนินไปตามแผนที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

3. รูปแบบการประเมินหลักสูตรแบบเทียบระดับ (Benchmarking)

เป็นการการนำวิธีการเทียบระดับ (Benchmarking) มาใช้ในสถานศึกษาในวงการต่างๆ ทั้งวงการธุรกิจ รัฐวิสาหกิจ รัฐบาล หรือแม้กระทั่งร้านค้าทั่วๆไป จำเป็นต้องมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงไปสู่สิ่งที่ดีขึ้นอยู่ตลอดเวลา ในการนี้จำเป็นต้องเริ่มต้นจากกระบวนการเทียบระดับ กับผู้ที่ดีกว่าหรือดีที่สุดเป็นอันดับแรก ซึ่งวงการบริหารทั่วไปต่างยอมรับกันว่าการเทียบระดับ เป็นขั้นตอนมาตรฐานสากลที่ทำได้โดยง่าย วงการศึกษาก็เช่นเดียวกัน สถานศึกษาเป็นหน่วยงานที่รับผิดชอบจัดการศึกษา และเพื่อให้การพัฒนางานเพื่อเข้าสู่มาตรฐานทั้ง 3 ด้าน คือ มาตรฐานด้านการบริหารโรงเรียน มาตรฐานด้านการเรียนการสอน และมาตรฐานด้านคุณภาพนักเรียน ได้อย่างมีคุณภาพ ผู้บริหารโรงเรียน ครู คณะกรรมการสถานศึกษา และผู้เกี่ยวข้อง จึงควรแสวงหาเทคนิค วิธีการที่ถูกต้องมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ตามสภาพแวดล้อมของแต่ละท้องถิ่น และการเทียบระดับ คือวิธีการหนึ่งที่จะนำมาประยุกต์ใช้ในสถานศึกษาเพื่อเข้าสู่มาตรฐานที่กำหนดได้

บทบาทของผู้บริหารสถานศึกษาในการเทียบระดับ ผู้บริหารเป็นบุคคลที่มีความสำคัญต่อการดำรงอยู่และพัฒนาการของสถานศึกษาสถานศึกษาจะเข้าสู่มาตรฐานทั้ง 3 ด้านหรือล้มเหลวขึ้นอยู่กับความรู้ความสามารถของผู้บริหารสถานศึกษาโดยตรง เพราะการตัดสินใจและแก้ไขปัญหาของผู้บริหารจะกระทบในวงกว้างแก่สถานศึกษาเช่นเดียวกับงานอื่นๆ ภายในสถานศึกษา การเทียบระดับจะประสบผลสำเร็จไม่ได้หากขาดความเข้าใจและการส่งเสริมจากผู้บริหาร ซึ่งที่ผู้บริหารควรมีบทบาทสำคัญดังนี้ (ณัฏฐพันธ์ เขจรนันทน์. 2544: 107-109)

1. การริเริ่ม ผู้บริหารสถานศึกษาจะต้องเป็นผู้นำในการเปลี่ยนแปลงและสร้างนวัตกรรมใหม่ของสถานศึกษา

2. การมีส่วนร่วม ผู้บริหารสถานศึกษาควรมีส่วนร่วมทั้งทางตรงและทางอ้อมในการสร้างองค์การเรียนรู้ โดยเฉพาะการเป็นส่วนสำคัญในการวางแผนและดำเนินการของสถานศึกษา

3. การส่งเสริม ผู้บริหารสถานศึกษาต้องส่งเสริมและสนับสนุนการดำเนินการของโครงการพัฒนาสถานศึกษาอย่างเต็มที่ทั้งทางตรงและทางอ้อมโดยการสนับสนุนทั้งในด้านงบประมาณ ทรัพยากร การให้ความสำคัญและกำลังใจแก่บุคลากรในสถานศึกษา

4. การเป็นต้นแบบ ผู้บริหารสถานศึกษาต้องประพฤติตนเป็นแบบอย่างที่ดีในการดำเนินการและการนำแนวทางใหม่มาปฏิบัติ มิเช่นนั้นบุคลากรในสถานศึกษาอาจมองไม่เห็นภาพที่เป็นรูปธรรมหรือไม่กล้าที่จะปฏิบัติงานตามแนวใหม่

5. การเปิดโอกาส ผู้บริหารสถานศึกษาต้องให้โอกาสแก่บุคลากรมีส่วนร่วมในการสร้างความเปลี่ยนแปลงและทดลองสิ่งใหม่ๆ ตลอดจนยอมรับต่อความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นซึ่งจะเป็นส่วนสำคัญของการเรียนรู้และประสบการณ์ของสถานศึกษา

6. ติดตามผล ผู้บริหารสถานศึกษาต้องแสดงความใส่ใจ และมุ่งมั่นในการสร้างองค์การเรียนรู้ ติดตามผลการดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง เพื่อที่จะสามารถให้คำแนะนำจะทำการปรับปรุงได้อย่างเหมาะสม ตลอดจนสร้างความเชื่อมั่นในเชิงจิตวิทยาแก่บุคลากรในสถานศึกษา

7. การให้ข้อมูลย้อนกลับ เป็นการให้ข้อมูลสำคัญที่ใช้ในการแก้ไขปัญหาและข้อเสนอแนะของผู้เกี่ยวข้องโดยเฉพาะผู้บริหารสถานศึกษาซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาระบบการเรียนรู้ของสถานศึกษาจึงอาจสรุปได้ว่าการเทียบระดับ จะมีผลในทางบวกและมีความสำคัญต่อการดำรงอยู่และการรักษาความสามารถในการแข่งขันของสถานศึกษาในระยะยาว ดังนั้นผู้บริหารสถานศึกษามีหน้าที่โดยตรงที่จะกำหนดแนวทางและเป็นผู้นำสถานศึกษามีการเปิดรับการเปลี่ยนแปลงในทิศทางที่สร้างสรรค์ต่อไป

กระบวนการเทียบระดับ ในสถานศึกษาเนื่องจากได้มีนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงกระบวนการเทียบระดับ ในองค์กรไว้หลายรูปแบบ ซึ่งแต่ละรูปแบบก็มีความสมบูรณ์ในตัวเอง จากศึกษาพบว่าองค์กรส่วนใหญ่เป็นกลุ่มธุรกิจ และกลุ่มอุตสาหกรรม ยังไม่มีการนำการเทียบระดับ มาใช้ในสถานศึกษามากนัก ดังนั้นจึงไม่ปรากฏกระบวนการเทียบระดับอย่างชัดเจน ข้าพเจ้าจึงขอยึดถือ

กระบวนการเทียบระดับในลักษณะของวงจรชูฮาร์ท ที่ดัดแปลงสำหรับการเทียบระดับที่ค่อนข้างชัดเจนและเข้าใจง่าย นอกจากนั้นยังได้ประยุกต์แนวความคิดในการเทียบระดับที่มีแนวการปฏิบัติและรายละเอียดสอดคล้องกันมาบูรณาการเสียใหม่ เพื่อตอบสนองการนำไปใช้ในสถานศึกษาอย่างเป็นรูปธรรม ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอนที่ต่อเนื่องกัน (พีรศักดิ์ วรสุนทโรสถ. 2544) ดังนี้

ขั้นที่ 1 การวางแผน มีขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้

1.1 ผู้บริหารสถานศึกษาต้องเข้าใจถึงประโยชน์ของการเทียบระดับ และคณะกรรมการสถานศึกษา ครู และผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่าย จะต้องยินยอมพร้อมใจที่จะสนับสนุน

1.2 หาจุดอ่อนในสถานศึกษาของเรา มีส่วนไหนบ้างที่ควรต้องดู ต้องหาทางปรับปรุงโดยระบุถึงวิสัยทัศน์และเป้าหมายของสถานศึกษา สำรวจผังการปฏิบัติงานโดยรวมภายในสถานศึกษา วิเคราะห์และศึกษากระบวนการที่สำคัญที่จะมีผลลัพธ์ในการเทียบระดับ รวมถึงวิธีการวัดค่าสิ่งต่างๆ ในกระบวนการนั้นๆ และตัดสินใจว่าสถานศึกษาต้องการรายละเอียดในเรื่องใดบ้างสำหรับการเทียบระดับ

1.3 พิจารณากำหนดหัวข้อที่จะทำการเทียบระดับลงไป กำหนดขอบเขตของการศึกษาวิจัยเปรียบเทียบโดยการตัดสินใจว่าจะทำการเทียบระดับในลักษณะใด (ภายนอก หรือ ภายใน หรือ ตามหน้าที่) เฟ้นหาสถานศึกษาที่คู่ควรแก่การนำมาเป็นแม่แบบ ติดต่อสถานศึกษาที่เป็นคู่เปรียบเทียบ เพื่อขอความช่วยเหลือในการทำโครงการประเมินเทียบระดับร่วมกัน และให้ความสนใจเป็นพิเศษกับข้อวิจารณ์ทั้งปวงที่อาจจะเกิดขึ้นกับสถานศึกษาในช่วงเวลานั้น

1.4 จัดทีมงาน ซึ่งทีมงานเป็นสิ่งสำคัญมากในการที่จะทำให้กระบวนการเทียบระดับนั้นประสบผลสำเร็จหรือล้มเหลว โดยคัดเลือกทีมงานตามทักษะ ความรู้ความสามารถและมีความเต็มใจ ของแต่ละคนจากหลายๆ ส่วน ในสถานศึกษา ซึ่งรวมถึงเจ้าของ (Owner) ของสถานศึกษาคู่เปรียบเทียบที่จะศึกษาไว้ด้วย นอกจากนั้นจะต้องมีทรัพยากรที่เหมาะสมและเอื้อต่อการดำเนินการอย่างเพียงพอ เช่น เวลา งบประมาณ บุคลากร และการสนับสนุนในด้านต่างๆ เป็นต้น

1.5 กำหนดขอบเขตวางแผนการประเมินเทียบระดับ โดยเริ่มต้นหมุนวงจร PDCA ให้ละเอียดรัดกุม ว่าวงจร PDCA ที่หมุนอันแรกจะต้องปรับปรุงแก้ไขในพารามิเตอร์ใดบ้าง ทำไมอย่างไร ฯลฯ โดยการตอกย้ำ-ซ้ำ-ทวน อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง เพื่อให้ได้ความชัดเจนของทีมงาน ให้มองภาพรวมเดียวกันและไม่มีข้อกังขารู้เท่ากันเหมือนกันและมีจุดมุ่งหมายเดียวกัน

ขั้นที่ 2 เก็บข้อมูลและทำการวิจัย มีขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้

2.1 ดูภาพสถานศึกษาของเราให้ชัด คือ จะต้องวิเคราะห์และจดบันทึกกระบวนการภายในสถานศึกษาของเราเองที่เราเลือกจะทำการเทียบระดับกับสถานศึกษาคู่เปรียบเทียบ เพื่อให้เข้าใจและมองถึงจุดอ่อนจุดแข็งในสถานศึกษาของเราให้ได้ภาพที่ถูกต้อง

2.2 หาสถานศึกษาคู่เปรียบเทียบที่มีจุดแข็งกว่าสถานศึกษาของเรา หรือมีจุดแข็งที่เด่นที่สุดในด้านนั้นๆ เพื่อที่จะใช้เป็นต้นแบบของการทำการเทียบระดับซึ่งอาจอาศัยข้อมูลจากเอกสาร

รายงานผลการปฏิบัติงานประจำปี (SSR) อินเตอร์เน็ต แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ ฯลฯ การรวบรวมข้อมูลนั้นมักจะเริ่มต้นตั้งแต่ขั้นตอนแรกๆ อย่างหยาบๆ และดำเนินไปสู่การวิเคราะห์ในรายละเอียดอย่างต่อเนื่อง

2.3 ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นให้ถี่ถ้วน แล้วจึงเตรียมเพื่อเข้าเยี่ยมชม แลกเปลี่ยนความคิดเห็นในหัวข้อที่เราวางแผนกำหนดทำการเทียบระดับ เพื่อแลกเปลี่ยนเอกสารข้อมูลกัน ที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของความเชื่อใจกัน การพึ่งพา และแลกเปลี่ยนข้อมูลที่ต่างฝ่ายก็ต่างต้องการทราบซึ่งกันและกัน และข้อมูลสำคัญของคู่เปรียบเทียบที่จะต้องเก็บเป็นความลับ นอกจากจะมีการตกลงร่วมกันเป็นอย่างอื่นในการทำการเก็บข้อมูลและการวิจัยของสถานศึกษา เมื่อเราหาสถานศึกษาคู่เปรียบเทียบว่าจะ ทำการเทียบระดับ ในส่วนใดแล้ว เช่นเดียวกันกับขั้นตอนนี้ที่ต้องมีการหมุนวงจร PDCA ส่วน D ให้ละเอียดรัดกุม โดยการตั้งคำถามลักษณะเดียวกัน ตอกย้ำ-ซ้ำ-ทวน ลงไป เพื่อให้ครบวงจร และแน่ใจว่าได้ภาพชัด ข้อมูลที่ถูกต้องทั้งสถานศึกษาของเราและของสถานศึกษาคู่เปรียบเทียบ เพื่อนำมาวิเคราะห์ในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 3 การวิเคราะห์ มีขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้

3.1 ต้องนำข้อมูลที่ใช้ให้อยู่ในรูปแบบเดียวกัน เปรียบเทียบในสิ่งที่เหมือนกัน เพราะการเก็บข้อมูลในแต่ละสถานศึกษาไม่อาจอยู่ในรูปแบบเดียวกัน ไม่สามารถนำมาใช้ได้โดยทันที จึงต้องปรับให้ข้อมูลมีฐานอย่างเดียวกัน จึงจะเปรียบเทียบภาพได้ถูกต้องข้อมูลใดที่ไม่สามารถเปรียบเทียบกันได้ ไม่ว่าจะเป็นความแตกต่างกันในเนื้อหาของงาน ขอบเขตของงาน เช่น การแบ่งหมวด/ฝ่ายต่างๆ วัฒนธรรมองค์กร กฎระเบียบ แนวปฏิบัติต่างๆ รวมถึงสถานการณ์ของสถานศึกษา เช่น จำนวนครู จำนวนนักเรียน สถานการณ์ทางด้านงบประมาณที่สถานศึกษาได้รับ เช่น ในเขตเมือง ต่างอำเภอ

3.2 เริ่มต้นการเปรียบเทียบ ระหว่างสิ่งที่สถานศึกษาของเราทำอยู่ในปัจจุบันกับสถานศึกษาคู่เปรียบเทียบ ซึ่งในการวัดเพื่อการเปรียบเทียบที่ดีต้องมีการตรวจสอบและตัดตัวแปรที่ไม่สามารถเปรียบเทียบกันได้ออกเสีย และความแตกต่างที่ได้จะแสดงให้เห็นถึงช่วงห่าง (Gap) ของสมรรถนะ (Performance) ที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด เมื่อมองเห็นภาพข้อแตกต่างที่ชัดเจนแล้วก็จะเริ่มมองวิเคราะห์ลงไปในรายละเอียด หาสาเหตุของการที่ทำให้สถานศึกษาของเราถูกทิ้งห่างจากสถานศึกษาคู่เปรียบเทียบ และมองหาช่องทางในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆ ให้ดีขึ้น

3.3 วางเป้าหมายเข็มทิศ เพื่อที่จะทำให้เราเขย่งก้าวกระโดดให้ข้ามและสามารถแซงหน้าเขาให้ได้ ซึ่งการวางเป้าหมายเป็นสิ่งสำคัญถ้ามีวิธีมุ่งสู่เป้าหมายได้ แต่ถ้าเป็นการวางเป้าหมายลอยๆ นั้นเป็นบ่อนทำลายทีมงานและเสียเวลาในการประเมินแบบเทียบระดับ

3.4 วางรูปแบบการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงในส่วนของเราและมีการทบทวนกระบวนการทำงานให้ละเอียด เพื่อสร้างความมั่นใจในเบื้องต้นในทุกขั้นตอนจะต้องมีการตอกย้ำ-ซ้ำ-ทวน ในคำถามเดิม ให้ครบวงจร PDCA อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง เช่นเดียวกับขั้นตอนที่ผ่านมา

ขั้นที่ 4 การลงมือปฏิบัติปรับปรุงกระบวนการใหม่และแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ มีขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้

4.1 จัดทำแผนการดำเนินการต่อจากขั้นที่ 3 ให้มีรูปร่างสมบูรณ์ในระดับหนึ่ง แล้วส่งให้ประธานคณะกรรมการสถานศึกษา หรือผู้มีอำนาจอำนาจในการตัดสินใจ ซึ่งท่านได้ตกลงรับหลักการไว้แล้วในขั้นตอนที่ 1 อนุมัติแผนการดำเนินการให้เรียบร้อยเสียก่อน

4.2 จัดเตรียมทีมงานในการวางแผน เพราะในตอนนี้อาจต้องใช้ทีมงานเสริมจากส่วนอื่นๆ เข้ามาช่วยโครงการเพิ่มเติม หลังจากทีมงานเดิมเริ่มวางแผน ทำการกระจายแผนลงไปสู่ทีมงานทั้งหมด ให้เข้าถึงจุดมุ่งหมายประโยชน์ที่ควรจะได้รับ และให้มอง ให้เห็น ให้รู้สึก ให้มีความรู้ทัดเทียมกับทีมงานเดิม เพื่อให้เดินหน้าไปในทิศทางเดียวกัน ประสบผลสำเร็จ โดยปัจจัยที่ควรให้ความสนใจมี 7 ประการ ได้แก่ 1) พยายามให้ทุกคนมีส่วนร่วม 2) การนำเข้าไปใช้ปฏิบัติให้สำเร็จนั้น ต้องมีพันธสัญญา 3) เป้าหมายและกลยุทธ์จะต้องเป็นที่เข้าใจ 4) จะต้องมีการวางแผนสำหรับการเข้าใช้ปฏิบัติ 5) ผู้บริหารสถานศึกษาต้องให้ความสำคัญกับโครงการนี้ 6) มีข้อมูลครบถ้วนสมบูรณ์7) ทุ่มเทบากบั่น

4.3 ปฏิบัติตามแผนใหม่ ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงสถานศึกษาของเราให้ดีขึ้นในทุกด้านตามแนวทางใหม่ที่วางไว้ โดยมีการติดตามประเมินผลเป็นระยะๆ และอาจต้องมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงแผนให้เข้ากับสถานการณ์ และให้มุ่งทำการเทียบระดับใหม่ที่กำหนดไว้ ซึ่งเป็นกระบวนการต่อเนื่องและต้องมีขวัญกำลังใจ ความมุ่งมั่น และที่สำคัญที่สุดต้องมีองค์ความรู้ในวิธีการ ในการเดินเข้าสู่การเปลี่ยนแปลงปรับปรุงใหม่ โดยมีการตอกย้ำ-ซ้ำ-ทวน ตัวเราเองและทีมงาน ในวงจร PDCA อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง เพื่อให้สถานศึกษาของเราทัดเทียมแข่งขันในระดับแนวหน้าและคงอยู่แนวหน้าตลอดไป สิ่งที่สำคัญที่สุดในการประเมินเทียบระดับ ก็คือการเทียบเคียงกับแนวปฏิบัติที่ดีนั่นเอง ซึ่งหมายความว่ากระบวนการเทียบระดับ เป็นกระบวนการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องมีระบบ เมื่อทำเสร็จอันหนึ่งแล้วจะค่อยๆ มีความเข้าใจมากขึ้น และเริ่มสตาร์ทที่วงจรที่ 2 ของการเทียบระดับต่อไป 3 – 4 และ 5 เรื่อยๆ จะต่อเนื่องตลอดไปไม่มีที่สิ้นสุด

การสร้างเครื่องมือประเมินหลักสูตร

ในการสร้างเครื่องมือ จะต้องพิจารณาว่า วัตถุประสงค์ของการประเมินแต่ละข้อนั้นมีประเด็นสำคัญ / ตัวบ่งชี้ใด ต้องการข้อมูลอะไรบ้าง ? จากรายการข้อมูลที่ต้องการนำมาพิจารณาว่าควรเก็บข้อมูลจากแหล่งใด ? จึงจะได้ข้อมูลที่ถูกต้องตรงกับความเป็นจริง แล้วจัดแยกรายการข้อมูลตามแหล่งข้อมูล เพื่อนำมาสร้างข้อคำถามอย่างเฉพาะเจาะจง เครื่องมือที่สามารถนำมาใช้ในการประเมินหลักสูตร เช่น แบบวิเคราะห์หลักสูตร (โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้สอน) แบบประเมินหลักสูตร (โดยผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้สอน ผู้เรียน บัณฑิต ผู้ใช้บัณฑิต) แบบติดตามบัณฑิต เป็นต้น เครื่องมือที่สร้างจำเป็นต้องตรวจสอบคุณภาพก่อนนำไปใช้จริง

ตัวอย่าง เครื่องมือประเมินเอกสารหลักสูตรสถานศึกษา

ประเด็น	รายการ	ระดับการประเมิน				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
วิสัยทัศน์	1. วิสัยทัศน์ที่กำหนดได้จากข้อมูลสารสนเทศของโรงเรียนด้าน สภาพปัญหา ชุมชนและภูมิปัญญาท้องถิ่น ศักยภาพของบุคลากร นักเรียน ครุภัณฑ์ 2. วิสัยทัศน์สอดคล้องกับสภาวะปัจจุบัน 3. วิสัยทัศน์ที่กำหนดได้จากการสำรวจความคิดเห็นของผู้ที่เกี่ยวข้อง 4. วิสัยทัศน์มีเป้าหมายที่ชัดเจนรองรับ 5. วิสัยทัศน์มีจุดเน้นของโรงเรียน 6. วิสัยทัศน์ของโรงเรียนมีระยะเวลาที่แน่นอน					
ภารกิจ	1. แสดงถึงงานที่สถานศึกษาต้องปฏิบัติอย่างชัดเจน 2. สะท้อนถึงวิธีดำเนินงานที่นำไปสู่ความสำเร็จ ตามวิสัยทัศน์ที่วางไว้ 3. การให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินงาน 4. ตรงกับบทบาทหน้าที่ของสถานศึกษา					
เป้าหมาย	1. เป้าหมายมีความชัดเจน 2. สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ของสถานศึกษา 3. สอดคล้องกับจุดหมายของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 4. มุ่งเน้นผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะ กระบวนการและคุณลักษณะอันพึงประสงค์อย่างชัดเจน 5. มีการกำหนดผู้รับผิดชอบการประเมินไว้ชัดเจน 6. มีการกำหนดวิธีการประเมินที่ชัดเจน					

ประเด็น	รายการ	ระดับการประเมิน				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา	1. สอดคล้องกับโครงสร้างหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 2. สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ ภารกิจ และเป้าหมายของสถานศึกษา 3. มีการกำหนดสัดส่วนเวลาระหว่างสาระการเรียนรู้กับกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนอย่างเหมาะสม 4. มีการกำหนดสัดส่วนเวลาระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ อย่างเหมาะสม 5. มีหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ 6. มีหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการกับวิถีชีวิตของผู้เรียน					
การจัดการเรียนรู้และส่งเสริมการเรียนรู้	1. สถานศึกษาได้มีการจัดทำหน่วยการเรียนรู้บูรณาการระหว่าง 8 กลุ่มสาระ 2. สถานศึกษาได้วางแผนกำหนดให้ผู้เรียนได้ทำโครงงาน 3. สถานศึกษาได้มีการจัดโครงงานที่มีการบูรณาการระหว่างกลุ่มสาระ 4. สถานศึกษาได้กำหนดแนวทางการให้การบ้านในแต่ละชั้นปี 5. สถานศึกษาได้ส่งเสริมการใช้สื่อ/แหล่งเรียนรู้ในการจัดการเรียนการสอน 6. สถานศึกษาได้ส่งเสริมผู้สอนให้จัดทำสื่อการเรียนการสอนที่สอดคล้องเหมาะสมกับผู้เรียน 7. สถานศึกษาได้ส่งเสริมให้มีการใช้ห้องสมุดเป็นแหล่งเรียนรู้ 8. การจัดการเรียนรู้ของสถานศึกษามีความยืดหยุ่นสอดคล้องเหมาะสมกับผู้เรียน 9. สถานศึกษาได้ส่งเสริมให้มีการใช้ห้อง					

ประเด็น	รายการ	ระดับการประเมิน				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	คอมพิวเตอร์/ โรงฝึกงาน/ห้องปฏิบัติการ 10. สถานศึกษาได้จัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียน					
สาระการเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระ	1. สาระการเรียนรู้แต่ละกลุ่มสาระตอบสนองต่อสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น 2. สาระการเรียนรู้แต่ละกลุ่มสาระครอบคลุมผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายปีหรือรายภาคและสาระการเรียนรู้รายปีหรือรายภาค 3. สาระการเรียนรู้แต่ละกลุ่มสาระสอดคล้องและครอบคลุมคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของโรงเรียน 4. สาระการเรียนรู้แต่ละกลุ่มสาระ มีความชัดเจนสะดวกต่อการนำไปปฏิบัติ 5. สาระการเรียนรู้แต่ละกลุ่มสาระมีการสอดแทรกสภาพความเป็นท้องถิ่น/เรื่องใกล้ตัวให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ 6. สาระการเรียนรู้แต่ละกลุ่มสาระมีความสอดคล้องกับวิถีชีวิตของผู้เรียน 7. สาระการเรียนรู้แต่ละกลุ่มสาระมีการบูรณาการการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้เดียวกัน 8. สาระการเรียนรู้แต่ละกลุ่มสาระมีการบูรณาการการสอนระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ 9. สาระการเรียนรู้แต่ละกลุ่มสาระส่งเสริมด้านคุณธรรมจริยธรรมของผู้เรียน 10. สาระการเรียนรู้แต่ละกลุ่มสาระส่งเสริมผู้เรียนด้านการมีจิตสาธารณะ					
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	1. กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนมุ่งปลูกฝังและสร้างจิตสำนึกของการทำประโยชน์เพื่อสังคม 2. กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนในแต่ละระดับชั้นเรียนเหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน					

ประเด็น	รายการ	ระดับการประเมิน				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	3. กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนเอื้อต่อการส่งเสริมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ 4. กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนตอบสนองต่อความต้องการ ความสนใจ ความถนัด ของผู้เรียน 5. การจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนแต่ละครั้งมีการกำหนดจุดมุ่งหมายที่แน่นอน 6. การจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนส่งเสริมผู้เรียนด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ 7. การจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนส่งเสริมการพัฒนาศักยภาพผู้เรียนแต่ละคน 8. การจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนส่งเสริมทักษะการอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข 9. การจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนมีการกำหนดระยะเวลาที่แน่นอน 10. การจัดกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนแต่ละครั้ง มีการกำหนดวิธีการวัดผลและประเมินผลที่ชัดเจน					
การวัดผลและประเมินผล	1. รูปแบบ วิธีการและเกณฑ์การวัดผลและประเมินผลในระดับชั้นเรียนและระดับสถานศึกษาสอดคล้องกับแนวการวัดผลและประเมินผลตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2. รูปแบบ วิธีการและเกณฑ์การวัดผลและประเมินผลในระบบโรงเรียนเป็นแนวทางเดียวกัน 3. รายละเอียดเกณฑ์การจบการผ่านช่วงชั้นและเกณฑ์การจบการศึกษาเหมาะสมกับผู้เรียน สภาพชุมชน/ท้องถิ่น 4. วิธีการประเมินผลของสถานศึกษาได้เน้นการประเมินผลตามสภาพจริง 5. สถานศึกษามีวิธีการวัดผลและประเมินผลด้วยวิธีการที่หลากหลายวิธี					

ประเด็น	รายการ	ระดับการประเมิน				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
	6. รูปแบบ วิธีการวัดผลและประเมินผลของโรงเรียนมีความชัดเจน ง่ายและสะดวกต่อการนำไปใช้					
	รวม					
	คะแนนเฉลี่ย					
สรุปผล		() มากที่สุด () มาก () ปานกลาง () น้อย () น้อยที่สุด				

ข้อสังเกตและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการประเมินหลักสูตร

การเก็บรวบรวมข้อมูลต้องกำหนดแผนงานให้ชัดเจน ว่าจะเก็บข้อมูลจากใคร ? ที่ไหน ? เมื่อไร ? และจะใช้เทคนิคใดในการเก็บรวบรวมข้อมูล จึงจะได้รับความร่วมมือที่ดี เทคนิคที่สามารถนำมาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เช่น การสอบถาม การสัมภาษณ์ การทดสอบ การสังเกต การประชุมกลุ่มสนทนา การบันทึกข้อมูลที่มีอยู่แล้ว เป็นต้น การเก็บรวบรวมข้อมูลที่ดี การใช้เทคนิคหลายวิธี และรวบรวมจากหลายแหล่ง เพื่อใช้พิจารณาประกอบกัน เมื่อได้ข้อมูลมาแล้ว กระบวนการขั้นต่อไป คือ การวิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ สามารถนำมาใช้คำนวณค่าสถิติต่างๆ ตามลักษณะของข้อมูล ถ้าเป็นข้อมูลจัดประเภท (Categorical Data) ก็สามารถคำนวณค่าสถิติพื้นฐาน เช่น ความถี่ สัดส่วน ร้อยละอัตราส่วน เป็นต้น แต่ถ้าเป็นข้อมูลที่มีค่าต่อเนื่อง (Continuous Data) ก็สามารถคำนวณค่าสถิติพื้นฐาน เช่น ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์การกระจาย เป็นต้น สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพนั้นสามารถทำการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis)

ตัวอย่างงานวิจัยประเมินหลักสูตร

ปุญชรัสมิ์ อุคำ (2561 : 1-80) ได้ดำเนินการวิจัย เรื่อง การประเมินหลักสูตรโรงเรียนสุขภาวะในจังหวัดมุกดาหาร โดยใช้กระบวนการเทียบระดับ ซึ่งโรงเรียนสุขภาวะเป็นโจทย์สำคัญของการพัฒนาคุณภาพโรงเรียน เนื่องจากทิศทางที่ผ่านมาเรามุ่งพัฒนาโรงเรียนให้มีความเป็นเลิศทางวิชาการ มุ่งสร้างนักเรียนเก่งที่มีความสามารถในการแข่งขันและมุ่งสู่ระบบการศึกษาที่เอาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นตัววัดคุณภาพโรงเรียนและคุณภาพครู มีประเมินต่างๆ ยึดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นหลัก จนมองข้ามการศึกษาที่เราต้องการ “พลเมืองที่มีความสุขทั้งมิติของกาย ใจ สังคมและจิตวิญญาณ มีวิถีชีวิตที่เชื่อมโยงสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมทั้งกายภาพและสังคมและมีความสามารถเชิงการแข่งขันในเวทีโลกได้อย่างมีศักดิ์ศรี” ซึ่งจะเป็นการศึกษาที่สามารถรับมือความท้าทายและการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 เป้าหมายของโรงเรียนสุขภาวะเพื่อสร้างให้ผู้เรียนเป็นสุข องค์กรเป็นสุข สภาพแวดล้อมเป็นสุข ครอบครัวเป็นสุขและชุมชนเป็นสุข โดยการปรับสภาพแวดล้อม ลดปัจจัยเสี่ยง จัดโครงสร้างและระบบต่างๆ ให้โรงเรียน สภาพแวดล้อม ครอบครัว และชุมชนเป็นพื้นที่ปลอดภัยและส่งเสริมสุขภาวะของผู้เรียนทั้งด้านกาย ใจ สังคม จิตวิญญาณและปัญญาโดยให้อิสระโรงเรียนได้คิดกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากหน้างานของตัวเองจนเป็นวิถีโรงเรียน สร้างองค์กรแห่งการเรียนรู้ขึ้นภายในโรงเรียนตัวเองตามบริบทแต่ละโรงเรียน ผลการพัฒนาโรงเรียนสุขภาวะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทางโรงเรียนสุขภาวะนี้ สามารถพัฒนาให้เกิดขึ้นได้อย่างเป็นรูปธรรม โดยเริ่มต้นจากเปิดใจนำไปสู่การปรับแนวคิดผู้บริหาร ครู ผู้ปกครอง และชุมชนให้หันมาร่วมมือกัน ตั้งเป้าหมายร่วมกันและดำเนินการอย่างมุ่งมั่น ที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุข โดยนำรูปแบบการจัดกิจกรรมที่ทำจนเกิดผลดีมาแล้วและมีผลการวิจัยสนับสนุน สามารถนำไปปรับใช้ให้เข้ากับบริบทของแต่ละโรงเรียน โดยร่วมมือกันดำเนินการทั้งโรงเรียน มีการทบทวนหลังการปฏิบัติเป็นประจำ (After Action Review : AAR) และนำผลการปฏิบัติของแต่ละคน แต่ละชั้น มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันและนำไปปรับปรุงต่อยอดอยู่เสมอ ในลักษณะของการทำไป ปรับปรุงไป พัฒนาไป มีการสร้างชุมชนแห่งการเรียนรู้วิชาชีพ (Professional Learning Community: PLC) เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ในโรงเรียนจนเป็นวิถีของโรงเรียนผลคือประสบความสำเร็จในการทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างมีความสุขแล้ว ครู ผู้บริหาร ผู้ปกครอง และชุมชนก็ได้รับความสุขจากทำงานหนักในเปลี่ยนแปลงโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการภาคภูมิใจ โดยสะท้อนให้เห็นได้จากการที่นักเรียนๆ ได้เรียนรู้ในสิ่งที่อยากเรียน มีความสนุกสนานตามวัยในขณะเข้าร่วมกิจกรรม นักเรียนกล้าแสดงออกในสิ่งที่แตกต่างจากเพื่อน มีความไว้วางใจที่มีต่อครูมากขึ้นกว่าก่อน นักเรียน มีความสุขในการเรียนรู้ ในขณะที่ครูใจเย็นลงยอมรับฟังนักเรียนอย่างตั้งใจ อาจกล่าวได้ว่าการดำเนินการปรับเปลี่ยนการจัดการเรียนรู้และสร้างบรรยากาศที่เอื้อให้ผู้เรียนมีความพร้อมที่จะเรียนรู้ มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียนและนอกห้องเรียนที่หลากหลายเน้น Active Learning ผลสะท้อนกลับที่สำคัญในโรงเรียนสุขภาวะคือ ผู้เรียนมีความสุข ทำให้ครูมีความสุขเกิดกำลังใจและแรงผลักที่จะพัฒนา

ผู้เรียน กลายเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ และชุมชนพึงพอใจ จากการประเมินโรงเรียนสุขภาวะของโรงเรียนบ้านโนนสังข์ศรี อำเภอคำชะอี จังหวัดมุกดาหาร ด้วยเกณฑ์การเทียบระดับของโรงเรียนสุขภาวะคะแนนที่ได้จะถูกนำไปใช้เพื่อการพัฒนาโรงเรียนให้มีความเป็นเลิศร่วมกัน โดยตัวชี้วัดที่ได้คะแนนน้อยโรงเรียนต้องไปเรียนรู้วิธีการพัฒนาจากโรงเรียนอื่นที่อยู่ในกลุ่มเครือข่ายโรงเรียนสุขภาวะ ตัวบ่งชี้ที่ได้คะแนนระดับดีเยี่ยมโรงเรียนจะพัฒนาขั้นตอนการดำเนินงานให้เป็นแนวปฏิบัติที่ดี เพื่อให้โรงเรียนอื่นในเครือข่ายโรงเรียนสุขภาวะมาเรียนรู้กระบวนการและนำไปประยุกต์ใช้พัฒนาโรงเรียนของตนเองต่อไป

การวิจัยประเมินหลักสูตร เป็นการหาข้อมูลสารสนเทศด้วยกระบวนการวิจัยเชิงสำรวจเกี่ยวกับหลักสูตรและการเรียนการสอน เพื่อพิจารณาคุณค่าหรือความเหมาะสมของหลักสูตร นำไปสู่การปรับปรุงพัฒนาหลักสูตรให้มีคุณภาพมากขึ้น การประเมินหลักสูตรส่วนใหญ่จะเป็นการเปรียบเทียบค่าที่ได้จากการวิเคราะห์กับเกณฑ์การประเมิน เพื่อตัดสินคุณค่าของหลักสูตร ถ้าเกณฑ์การประเมินเป็นเกณฑ์เชิงปริมาณที่ชัดเจน การตัดสินคุณค่าก็เป็นไปอย่างตรงไปตรงมา แต่ถ้าเป็นเกณฑ์เชิงคุณภาพการตัดสินคุณค่าจะมีความซับซ้อนขึ้น เพราะต้องอาศัยดุลยพินิจอย่างมีวิจารณญาณ และหลักตรรกะประกอบการตัดสินคุณค่า รูปแบบการประเมินหลักสูตรสามารถเลือกใช้ได้หลากหลายรูปแบบ ได้แก่

1. รูปแบบการประเมินหลักสูตรของไทเลอร์ เป็นโดยการศึกษารายละเอียดขององค์ประกอบของกระบวนการจัดการศึกษา 4 ส่วน คือ จุดมุ่งหมายทางการศึกษา การกำหนดประสบการณ์ที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน การกำหนดกิจกรรมการจัดประสบการณ์ และการตรวจสอบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมาย

2. รูปแบบการประเมินหลักสูตรแบบ CIPP Model เป็นแนวคิดเกี่ยวกับการประเมินรูปแบบซิปของสตัฟเฟิลบีม (Stufflebeam) เป็นวิธีการประเมินที่มีผู้นิยมนำมาใช้ในการประเมินหลักสูตรและใช้ในการประเมินโครงการต่าง ๆ อย่างแพร่หลาย แบ่งการปะเมินออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ การประเมินด้านสภาพแวดล้อม (Context) การประเมินด้านปัจจัยนำเข้า (Input) การประเมินด้านกระบวนการ (Process) และการประเมินด้านผลผลิต (Product)

3. รูปแบบการประเมินหลักสูตรแบบเทียบระดับ (Benchmarking) เป็นการการนำวิธีการเทียบระดับมาใช้ในการประเมินผลพร้อมกับการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงไปสู่สิ่งที่ดีขึ้นอยู่ตลอดเวลา

3. การวิจัยเชิงทดลอง

การออกแบบการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Design) เป็นการวางแผนการทดลองเพื่อศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามโดยมีการจัดกระทำตัวแปรทดลอง (ตัวแปรอิสระ) เพื่อวัดผลที่มีต่อตัวแปรตาม การออกแบบการวิจัยเชิงทดลองมีส่วนประกอบสำคัญอยู่ 2 ประการคือการสุ่ม (Randomization) และการจัดกลุ่มควบคุม (Control Group) ซึ่งหากนำมาใช้เป็นเกณฑ์พิจารณาจะสามารถแบ่งการวิจัยเชิงทดลองออกเป็น 3 ระดับดังนี้

ส่วนประกอบ		**การสุ่ม**	
		ไม่มี	**มี**
กลุ่มควบคุม	**ไม่มี**	Pre-experimental Design	Quasi-experimental Design
	มี	Quasi-experimental Design	True-experimental Design

ภาพประกอบ 12 ประเภทของการออกแบบการทดลอง

การวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre-experimental Designs) เป็นการออกแบบการทดลองที่ไม่มีการสุ่มและไม่มีกลุ่มควบคุม ดังนั้นในการทดลองมีเพียงกลุ่มทดลองเพียงกลุ่มเดียวเท่านั้นและสมาชิกในกลุ่มไม่ได้มาโดยการสุ่ม

การวิจัยเชิงกึ่งทดลอง (Quasi- experimental Designs) เป็นการออกแบบการทดลองที่ไม่มีการสุ่มแต่มีกลุ่มควบคุมเพื่อการเปรียบเทียบ ดังนั้นในการทดลองจึงมีทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแต่สมาชิกในกลุ่มไม่ได้มาโดยการสุ่ม

การวิจัยเชิงทดลองแท้จริง (True-experimental Designs) เป็นการออกแบบการทดลองที่มีการสุ่มและมีกลุ่มควบคุมเพื่อเปรียบเทียบ ดังนั้นในการทดลองจึงมีทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยสมาชิกในกลุ่มได้มาโดยการสุ่ม

ในการเขียนผังการทดลองขอใช้สัญลักษณ์ต่างๆ เพื่อสื่อความหมายดังต่อไปนี้

Group = กลุ่ม
Ex = การทดลอง
Co = การควบคุม
E = กลุ่มทดลอง (Experimental Group)
C = กลุ่มควบคุม (Control Group)
R = การจัดดำเนินการแบบสุ่ม (Randomization)
X = การจัดกระทำตามการทดลอง (Treatment)
T1 = การวัดผลก่อนการทดลอง (Pretest)
T2 = การวัดผลหลังการทดลอง (Posttest)

การออกแบบการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น (Pre – Experimental Design)

การออกแบบการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้นมีรูปแบบสำคัญ 3 รูปแบบดังนี้

รูปแบบที่ 1 กลุ่มทดลองกลุ่มเดียววัดผลเฉพาะหลังการทดลอง (The Single Group, Posttest – only - Design หรือ One-Shot Case Study)

ผังการทดลอง	Ex	X	T2

การวิจัยรูปแบบที่ 1 ประกอบด้วยกลุ่มทดลองเพียงกลุ่มเดียวหลังจากได้รับการจัดกระทำตามโปรแกรม (X) แล้วมีการวัดผลหลังการทดลอง (T2) ข้อมูลที่ได้จึงมีเพียงค่าของตัวแปรตามหลังจากที่ได้รับการจัดกระทำตามโปรแกรมการทดลองรูปแบบนี้ไม่มีประสิทธิภาพมากนัก เนื่องจากการทดลองนั้นไม่มีการควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนและการเปรียบเทียบผล ดังนั้น ผลที่ได้อาจไม่ได้เกิดจากการทดลอง การวิเคราะห์ผลใช้วิธีการบรรยายข้อมูลจาก Posttest เท่านั้น

รูปแบบที่ 2 กลุ่มทดลองกลุ่มเดียว, วัดผลก่อนและหลังการทดลอง (The Single Group, Pretest – Posttest Design)

ผังการทดลอง	Ex	T1	X	T2

การวิจัยรูปแบบนี้ประกอบด้วยกลุ่มทดลองเพียงกลุ่มเดียวมีการวัดผลก่อนการทดลอง (T1) หลังจากการจัดกระทำตามโปรแกรม (X) แล้วมีการวัดผลหลังการทดลอง (T2)

การทดลองรูปแบบนี้มีข้อดีคือมีความเที่ยงภายในเพราะสามารถเปรียบผลก่อนและหลังการทดลองแต่ก็มีข้อเสียคือไม่มั่นใจได้ว่าผลที่เกิดขึ้นกับตัวแปรตามมาจากตัวแปรอิสระอาจจะเป็นผลมาจากตัวแปรเกินก็ได้ การวิเคราะห์ผลเปรียบเทียบระหว่าง Pretest กับ Posttest โดยใช้ t-test

รูปแบบที่ 3 กลุ่มทดลองกลุ่มเดียว, วัดผลหลายครั้งก่อนและหลังการทดลอง (The Single Group ,Pretest – Posttest Time Series Design)

ผังการทดลอง	1	2	3	Time	4	5	6
Ex	**T**11	**T1**	**T13**	**X**	**T2**	**T22**	**T23**

การวิจัยรูปแบบที่ 3 ประกอบด้วยกลุ่มทดลองเพียงกลุ่มเดียวแต่มีการวัดผลซ้ำตามช่วงเวลาที่กำหนดหลายครั้ง ทั้งก่อนและหลังการทดลองเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงหรือความคงทนของข้อมูลที่ได้จะเป็นแบบอนุกรมเวลา (Time Series) เนื่องจากการวัดผลซ้ำหลายครั้งจะทำให้ทราบแนวโน้มของผลที่เกิดขึ้นก่อนและหลังการทดลอง ดังนั้น กลุ่มทดลองที่ใช้จึงทำหน้าที่เป็นกลุ่มควบคุมสำหรับการเปรียบเทียบได้ด้วยตัวเองการทดลองลักษณะนี้เป็นการติดตามกลุ่มตัวอย่างเป็นระยะๆ ซึ่งต้องใช้เวลานานเพื่อดูแนวโน้มของพัฒนาการและไม่มีการควบคุม ซึ่งอาจมีตัวแปรอื่นที่ไม่ต้องการเกิดขึ้น การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบผลสามารถใช้สถิติ ANOVA ในการเปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลได้

การออกแบบการวิจัยเชิงกึ่งการทดลอง (Quasi – Experimental Designs)

การออกแบบการวิจัยเชิงกึ่งการทดลองมีรูปแบบสำคัญ 2 รูปแบบ ดังนี้

รูปแบบที่ 4 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ไม่เท่าเทียมกันวัดผลก่อนและหลังการทดลอง (Non – Equivalent Control Group, Pretest – Posttest Design)

ผังการทดลอง

Ex	**T1**	**X**	**T2**
Co	**T1**	**-**	**T2**

การวิจัยรูปแบบ 4 นี้ประกอบด้วยกลุ่มทดลอง (E) และกลุ่มควบคุม (C) แต่ขาดการจัดดำเนินการแบบสุ่มจึงอาจกล่าวไม่ได้ว่ากลุ่มควบคุมมีลักษณะเท่าเทียมกับกลุ่มทดลอง ดังนั้น จำเป็นต้องมีการวัดผลก่อนการทดลอง (Pretest ; T1, T12) เพื่อใช้ตรวจสอบความเท่าเทียมระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแนวทางการวิเคราะห์ผล ใช้การเปรียบเทียบ Pretest กับ Posttest เพื่อดูความแตกต่างของผลการทดลองโดยใช้ t-test

รูปแบบที่ 5 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่เท่าเทียมกัน ดำเนินการวัดผลหลายครั้งทั้งก่อนและหลังการทดลอง (Non–Equivalent Control Group, Pretest–Posttest Time Series Design)

ผังการทดลอง

Ex	T11	T12	T13	X	T21	T22	T23
Co	T11	T12	T13	-	T21	T22	T23

การวิจัยรูปแบบ 5 นี้ประกอบด้วยกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมซึ่งมีการวัดผลตามช่วงเวลาที่กำหนดหลายๆ ครั้งทั้งก่อนและหลังการทดลองเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่ได้เป็นแบบอนุกรมเวลา ทำการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและควบคุมการวิเคราะห์ผลเปรียบเทียบผลโดยใช้สถิติ ANOVA ในการทดสอบความแตกต่างของข้อมูลได้

การออกแบบการวิจัยเชิงทดลองที่แท้จริง (True – Experimental Designs)

การออกแบบการวิจัยเชิงทดลองที่แท้จริงมีรูปแบบสำคัญ 3 รูปแบบดังนี้

รูปแบบที่ 6 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่แท้จริงวัดผลเฉพาะหลังการทดลอง (True Control Group, Posttest – Only Design)

ผังการทดลอง

Ex	**R**	**X**	**T2**
Co	**R**	**-**	**T2**

การวิจัยรูปแบบ 6 ประกอบด้วยกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมซึ่งสมาชิกของกลุ่มทั้งสองได้มาจากการสุ่ม (R) กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมน่าจะมีความเท่าเทียมกันจึงไม่จำเป็นต้องทำการวัดผลก่อนการทดลองรูปแบบนี้ง่ายสะดวกประหยัดต่อการนำไปใช้และเป็นประโยชน์ต่อการจัดดำเนินงานตามโปรแกรมที่ไม่สะดวกต่อการทำ Pretest หรือเมื่อคาดว่าการทำ Pretest จะส่งผลแทรกซ้อนต่อผลสัมฤทธิ์ของโปรแกรม การวิเคราะห์ผลโดยการเปรียบเทียบ Posttest ของทุกกลุ่มโดยใช้ t-test หรือ one-way ANOVA หรือ MANOVA ขึ้นอยู่กับจำนวนของตัวแปรตามในการทดสอบ

รูปแบบที่ 7 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่แท้จริง,วัดผลก่อนและหลังการทดลอง (True Control Group , Pretest – Posttest Design)

ผังการทดลอง

Ex	R	T1	X	T2
Co	R	T1	-	T2

การวิจัยรูปแบบ 7 ประกอบด้วยกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมซึ่งสมาชิกของกลุ่มทั้งสองได้มาจากการสุ่ม (R) มีการวัดผลก่อน (T1) และหลังการทดลอง (T2) การวัดผลก่อนการทดลองหรือ Pretest สามารถใช้เป็นตัวตรวจสอบความเท่าเทียมกันระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนเริ่มการทดลองซึ่งมักกระทำในกรณีที่ไม่แน่นอนว่าการจัดดำเนินการแบบสุ่มจะบรรลุเป้าหมายอย่างสมบูรณ์เช่น เมื่อจำนวนตัวอย่างในแต่ละกลุ่มมีขนาดเล็กเป็นต้น การวิเคราะห์ผลเปรียบเทียบ Pretest โดยใช้ t-test หรือ ANOVA เพื่อดูความแตกต่าง เปรียบเทียบ Posttest โดยใช้ t-test หรือ ANOVA เพื่อดูผลการทดลอง ใช้ ANCOVA เปรียบเทียบ Posttest หรือ MANOVA ขึ้นอยู่กับจำนวนของตัวแปรตามในการทดสอบ

รูปแบบที่ 8 กลุ่มการทดลองที่แท้จริงแบบโซโลมอน 4 กลุ่ม (Solomon four – group design)

ผังการทดลอง

E1	R	T1	X	T2
C1	R	T1		T2
E2	R		X	T2
C2	R			T2

การวิจัยรูปแบบ 8 ออกแบบเพื่อให้เกิดความมั่นใจในความตรงภายในของการวิจัยเชิงทดลอง จึงมีการเสนอให้ใช้กลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม (E1 , E2) และกลุ่มควบคุม 2 กลุ่ม (C1 , C2) เหมือนการนำรูปแบบ 6 และรูปแบบ 7 มารวมกัน การวิเคราะห์ผลใช้ ANOVA หรือ MANOVA ขึ้นอยู่กับจำนวนของตัวแปรตามในการทดสอบ

สรุปว่า การวิจัยเชิงทดลอง เป็นการวิจัยที่จะหาความจริงอันใหม่ เมื่อมีการควบคุมตัวแปรขึ้น และเป็นการพยายามหาความสัมพันธ์ของเหตุหนึ่งที่จะทำให้เกิดผลอีกอย่างหนึ่ง ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบผลของกลุ่มทดลองกลุ่มหนึ่งหรือหลายกลุ่มที่มีการปฏิบัติเงื่อนไขต่างๆ กับกลุ่ม ควบคุมกลุ่มหนึ่งหรือหลายกลุ่มว่ามีผลแตกต่างกันหรือไม่เพียงใด ความมุ่งหมายของการวิจัยเชิงทดลองเพื่อพยากรณ์เหตุการณ์ที่ได้ผลจากการทดลอง เพื่อหาข้อสรุปเกี่ยวกับความสัมพันธ์กับตัวแปรต่าง ๆ ที่อาจนำไปประยุกต์ใช้กับประชากรทั่วไปภายนอกห้องทดลองได้ และเพื่อตรวจสอบทฤษฎี โดยปกติทฤษฎีมักจะอยู่ในรูปของประโยคที่ว่า ถ้าเกิด A แล้วจะเกิด B ตามมา สำหรับการตรวจสอบทฤษฎีนี้ ถ้าจะทำให้ถูกต้องแล้วจะต้องรอให้ เหตุการณ์ A เกิดขึ้นก่อน แล้วดูผลว่าเกิดเช่นนั้นตามที่กล่าวไว้ในทฤษฎีหรือไม่

4. การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน

การวิจัยที่ดำเนินการโดยครูในระหว่างการสอนนั้นย่อมไม่ใช่การวิจัยในระดับหลักการและทฤษฎี โดยมากจะจัดเป็นการวิจัยชนิด “การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research)” ซึ่งมีชื่อที่นิยมเรียกในความหมายใกล้เคียงกันหลายชื่อ ดังนี้ คือ การวิจัยในชั้นเรียน หรือ การวิจัยในห้องเรียน (Classroom Research) การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน (Classroom Action Research, CAR) หรือ การวิจัยของครู (Teacher Research, Teacher–based Research) นอกจากนี้ยังมีคำที่เกี่ยวข้อง คือ การวิจัยทางการสอน (Research on Teaching) แต่ถ้าใช้คำนี้จะมีขอบเขตที่กว้างกว่า เพราะแม้ว่าเนื้อหาของสิ่งที่วิจัยจะเกี่ยวกับการสอนของครู แต่ผู้วิจัยอาจจะเป็นครูหรือนักวิจัยภายนอก อีกทั้งอาจจะเป็นการวิจัยเชิงทฤษฎีหรือการวิจัยเชิงปฏิบัติการก็ได้ ขึ้นอยู่กับความสนใจและจุดประสงค์ของผู้วิจัย (Hopkins, 1994 : 41)

การวิเคราะห์ปัญหาในชั้นเรียน

ปัญหาการเรียนรู้ โดยทั่วไปหมายถึง ข้อขัดข้อง ข้อขัดแย้ง หรือสภาพความแตกต่างระหว่างสภาพที่คาดหวังกับสภาพที่เป็นจริงเกี่ยวกับการเรียนรู้ของผู้เรียนเมื่อสภาพที่เป็นจริงหรือ ผลการเรียนรู้ไม่สอดคล้องกับสภาพที่คาดหวังย่อมเกิดความรู้สึกขัดแย้ง ไม่พึงพอใจ เรียกว่าเกิดปัญหาการเรียนรู้ขึ้น สภาพที่คาดหวังอาจเป็นมาตรฐานหรือจุดหมายของหลักสูตร หรือจุดประสงค์การเรียนรู้ สภาพที่เป็นจริงอาจเป็นข้อมูลผลการเรียนรู้ พฤติกรรมคุณลักษณะของผู้เรียน หรือสภาพที่เกิดขึ้นจริงของการจัดการเรียนการสอน ถ้าปรากฏว่าสภาพการจัดการเรียนการสอน ไม่เป็นไปตามมาตรฐานจุดหมายของหลักสูตร หรือจุดประสงค์การเรียนรู้ แสดงว่าได้เกิดปัญหา การเรียนรู้ขึ้นแล้ว ซึ่งอาจจะ

ไปสู่ข้อสงสัยใคร่อยากรู้ หรือคำถามที่ต้องการจะค้นหาคำตอบของครูนักวิจัย เช่น ทำไมผลการเรียนรู้จึงไม่เป็นไปตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือมาตรฐานจะมีวิธีการหรือรูปแบบการเรียนรู้ การสอนอย่างไรที่จะทำให้เกิดคุณภาพตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือมาตรฐาน

คำถามที่อยากจะค้นหาคำตอบเหล่านี้ก็คือ ปัญหาการวิจัย ถ้าเป็นกรณีที่การจัดการเรียนการสอนจริงบรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ถือว่าไม่ได้เกิดปัญหาการเรียนรู้ แต่อาจนำไปสู่ข้อสงสัยใคร่อยากรู้ หรือคำถามที่ต้องการค้นหาคำตอบของครูนักวิจัยได้เช่นกัน เช่น มีปัจจัยอะไรบ้างที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ รูปแบบหรือวิธีการเรียนรู้ที่มีประสิทธิผลควรเป็นอย่างไร คำถามเหล่านี้ก็เป็นลักษณะของปัญหาวิจัย

ปัญหาวิจัย หมายถึง ประเด็นข้อสงสัยหรือคำถามที่ครูนักวิจัยต้องการดำเนินการเพื่อหาคำตอบให้ถูกต้อง ตรงกับความเป็นจริงด้วยกระบวนการวิจัย ปัญหาวิจัยจะมีลักษณะเป็นข้อสงสัยของครูนักวิจัยต่อสภาพการณ์ต่างๆ ทั้งที่เป็นความแตกต่างระหว่างสภาพที่คาดหวังกับสภาพที่เป็นจริง นั่นคือไม่ว่าสภาพการณ์ต่างๆ จะเป็นปัญหาการเรียนรู้ หรือ ไม่เป็นปัญหาตามนัยดังกล่าวข้างต้นก็ตาม หากครูนักวิจัยเห็นว่าควรหาคำอธิบายสภาพการณ์เหล่านั้นก็สามารถนำมาเป็นประเด็นการวิจัยได้ ปัญหาวิจัยบางสภาพการณ์เป็นความขัดแย้ง แต่บางสภาพการณ์เป็นเพียงข้อสงสัยและบางสภาพการณ์เป็นทั้งความขัดแย้งและข้อสงสัย ดังตัวอย่าง

สภาพที่เป็นอยู่ นักเรียนไม่สนใจเรียน ขาดทักษะการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา ทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำกว่าเป้าหมายอย่างต่อเนื่อง

สภาพที่ควรจะเป็น ประเทศกำลังก้าวไปสู่สังคมเทคโนโลยีและข่าวสารข้อมูล ควรพัฒนานักเรียนให้สนใจวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนรู้จักคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรอยู่ในระดับที่ได้มาตรฐานของโรงเรียน

การวิเคราะห์ปัญหาและวิธีการ

ปัญหาที่ครูพบในการเรียนการสอนมักจะมีอยู่มากมาย ดังนั้น ครูผู้วิจัยจึงมีข้อได้เปรียบนักวิจัยภายนอก เนื่องจากครูมีส่วนร่วมในฐานะเป็น “คนใน” ในชั้นเรียน จึงเข้าใจสภาพโดยพื้นฐานของปัญหา สามารถจัดลำดับความสำคัญของปัญหาและเลือกปัญหาที่ควรทำการวิจัยได้ดีกว่านักวิจัยภายนอก อย่างไรก็ดี ครูมักมีความหนักใจในขั้นตอนแรกของการวิจัย กล่าวคือ การกำหนดปัญหาวิจัยให้มีความชัดเจน รัดกุม และง่ายต่อการดำเนินการวิจัยในระหว่างการเรียนการสอน การกำหนดปัญหาวิจัยเป็นขั้นตอนที่ยาก ไม่เฉพาะแต่นักวิจัยมือใหม่เท่านั้น แม้แต่นักวิจัยมืออาชีพก็ยอมรับ ดังนั้นควรให้เวลากับครูในการทำความเข้าใจสภาพของปัญหาและสิ่งที่จะวิจัยให้ถ่องแท้เสียก่อน

จากจุดเริ่มต้นของปัญหาที่ครูสังเกตพบปัญหามักจะยังคลุมเครือ ยากแก่การวางแนวทางการวิจัย ครูผู้วิจัยควรทำการวิเคราะห์ปัญหาให้กระจ่าง ซึ่งขั้นตอนของการทำความเข้าใจปัญหา

เป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการแก้ปัญหาโดยทั่วไปนั่นเอง ในภาษาวิจัยอาจเรียกว่า **การนิยามปัญหา (Defining the Problem)** คือการตีความ สกัดประเด็นของปัญหา ชี้สถานะของปัญหาให้กระจ่างในลำดับต่อมา ถ้าปัญหามีความซับซ้อนมาก ควรแยกแยะปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น เพื่อให้เห็นองค์ประกอบและภาพรวมของปัญหาทุกแง่มุม ในลำดับสุดท้ายของการวิเคราะห์ปัญหา คือ การเลือกประเด็นที่จะศึกษาว่าจะศึกษาองค์ประกอบใดหรือปัจจัยใด ที่ครูผู้วิจัยเห็นว่ามีความสำคัญและมีความเหมาะสมตลอดจนอยู่ในวิสัยที่จะทำการวิจัยได้ในขณะนั้นมากที่สุด บางครั้งต้องการศึกษาหลายประเด็นที่อาจดำเนินการเป็นการวิจัยต่อเนื่องตามช่วงเวลาต่างๆ ก็ได้ เมื่อเลือกประเด็นได้แล้วจึงเขียนเป็นคำถามให้ชัดเจนที่เรียกว่า **ปัญหาวิจัย (Research Problem)**

การวิเคราะห์สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในห้องเรียน

สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นในห้องเรียน คือ ปรากฏการณ์หรือสิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นในห้องเรียนหรือสิ่งที่เกิดกับผู้เรียนซึ่งเป็นปัญหาที่ส่งผลให้การเรียนการสอนไม่บรรลุเป้าหมายตามที่กำหนด สิ่งที่สังเกตเห็นดังกล่าวจะนำไปสู่การกำหนดข้อสงสัยว่า **“จะมีอะไรเกิดขึ้น” “สิ่งนั้นก่อให้เกิดปัญหาอย่างไร” “ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น” “ทำไมจึงไม่เป็นไปตามที่ควรจะเป็น” “ฉันสามารถทำอะไรได้บ้าง”** ข้อสงสัยที่กำหนดในลักษณะคำถามที่กว้างนี้ทำให้ครูเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ และทำการศึกษาเพื่อให้ตนเองมีความเข้าใจสิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้น การวิเคราะห์สภาพปัญหาในห้องเรียนจึงเป็นขั้นตอนสำคัญที่ครูแต่ละคนต้องทำการสำรวจหรือศึกษาว่ามีอะไรเกิดขึ้นในห้องเรียน สิ่งนั้นเป็นปัญหาหรือไม่ และหากสภาพที่เกิดขึ้นในห้องเรียนแสดงถึงปัญหาหลายประการที่ต้องการแก้ไข ครูก็จำเป็นต้องจัดลำดับความสำคัญก่อนหลังของปัญหาเหล่านั้น

1. ประเด็นในการวิเคราะห์สภาพปัญหา

ครูนักวิจัยควรตั้งคำถามกับตนเองหลังจากสังเกตเห็นปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนที่ตนเองรับผิดชอบดังต่อไปนี้

1) ปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร
2) ปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นปัญหาของใคร
3) ปัญหาที่เกิดขึ้นส่งผลกระทบต่อใครและอะไรบ้าง
4) ปัญหาที่เกิดขึ้นมีความสำคัญในระดับใด เมื่อเทียบกับปัญหาอื่น ปัญหาใดสำคัญกว่ากัน
5) ปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับปัญหาหรือเหตุการณ์อื่นๆ อะไรบ้าง อย่างไร
6) ใครคือผู้รับผิดชอบหลักในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว และการแก้ไขปัญหานั้นต้องเกี่ยวข้องกับใครหรือไม่ อย่างไร

2. การใช้ประโยชน์จากผลการวิเคราะห์สภาพปัญหา

ผลที่ได้จากการวิเคราะห์สภาพปัญหานี้นำไปสู่การกำหนดคำถามวิจัยที่สอดคล้องกับสภาพการณ์ที่เกิดขึ้นในห้องเรียน ทำให้ผู้วิจัยสามารถตัดสินใจในการวางแผนการวิจัยได้ ดังนี้

1. สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นนำไปสู่การกำหนดคำถามวิจัยได้หลายคำถามที่ไม่เหมือนกันการวิเคราะห์สภาพปัญหาจะทำให้ทราบว่าคำถามวิจัยใดมีความสำคัญที่สุดหรือเร่งด่วนที่สุดที่ต้องนำมาหาคำตอบก่อน

2. สภาพปัญหาที่เกิดขึ้นอาจเกิดกับนักเรียนทั้งห้องหรือเกิดกับนักเรียนบางคน ดังนั้น การวิเคราะห์ปัญหาทำให้ผู้วิจัยตัดสินใจได้ว่ากลุ่มเป้าหมายของการศึกษาครั้งนั้นคือใคร

3. สภาพปัญหาที่เกิดขึ้น บางครั้งครูคนเดียวแก้ไขไม่ได้ต้องอาศัยเพื่อนครูคนอื่นหรือผู้เกี่ยวข้อง หรือนักวิชาการภายนอกมาร่วมกันวางแผนการแก้ไขปัญหา ดังนั้นครูผู้ที่กำลังทำวิจัยจะมีข้อมูลตัดสินว่าในการวิจัยนั้นสมควรใช้รูปแบบการวิจัยใดในการทำวิจัย จำเป็นต้องเชิญบุคคลภายนอกที่มีความชำนาญมาช่วยให้คำแนะนำหรือไม่ เช่น การใช้รูปแบบจัดการเรียนการสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง หากครูไม่รู้ว่าจะจัดการเรียนรู้อย่างไร ก็ต้องระดมความคิดจากผู้เกี่ยวข้องทั้งหมด การวิจัยที่เหมาะสมสำหรับกรณีนี้ก็จะเป็นการวิจัยปฏิบัติการร่วมมือ

4. คำถามวิจัยบางครั้งจำเป็นต้องแก้ไขในระดับกว้างหรือทำในระดับโรงเรียนไม่ใช่เป็นปัญหาที่แก้ไขได้ในชั้นเรียนนั้นหรือห้องเรียนนั้น เช่น ปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ หากผู้เรียนมีพื้นฐานอ่อน อันเนื่องมาจากการจัดกระบวนการเรียนรู้ก่อนหน้านั้น การแก้ไขเฉพาะรายบุคคลไม่ได้ขจัดต้นเหตุของปัญหาให้หมดไปได้ อาจจำเป็นต้องแก้ไขโดยปฏิรูปการเรียนรู้ การสอนคณิตศาสตร์ใหม่หมด ลักษณะของการวิจัยจึงน่าจะเป็นการวิจัยปฏิบัติการแบบทำในระดับโรงเรียน

3. การตั้งข้อสงสัย

ครูต้องเป็นคนช่างสังเกต แล้วสะท้อนสิ่งที่สังเกตเห็นตั้งเป็นข้อสงสัยโดยการถามตนเอง ดังตัวอย่างต่อไปนี้

1) มีข้อสงสัยอะไรบ้างเกี่ยวกับการสอนและการเรียนรู้ของนักเรียน

2) สิ่งที่เป็นปัญหาในชั้นเรียน เป็นเรื่องเกี่ยวข้องกับเนื้อหาสาระ หรือการจัดการเรียนการสอน

3) ลักษณะอะไรบ้างในการเรียนรู้ของนักเรียนที่อยากทำความเข้าใจให้ดีขึ้น

4) ลักษณะของการสอนอะไรบ้างที่เป็นปัญหา และทำไมจึงเป็นเช่นนั้น

5) จำเป็นต้องรู้อะไรบ้างเกี่ยวกับนวัตกรรมการสอน และเกี่ยวกับการเรียนรู้ของนักเรียน

เกณฑ์ในการคัดเลือกปัญหาการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน

ประการแรก คือ ความสนใจในปัญหาที่จะดำเนินการวิจัยนั้นเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้ผู้วิจัยสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ประการที่สอง คือ ปัญหาที่ผู้วิจัยเลือกหรือกำหนดเป็นหัวข้อในการวิจัยปฏิบัติการนั้นจะต้องสามารถดำเนินการได้โดยการจัดกระบวนการเรียนการสอน เพราะเป็นปัญหาในชั้นเรียนนั้นๆ รวมทั้งผู้วิจัยจะต้องพิจารณาในเรื่องของเวลา งบประมาณที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยด้วย

ประการที่สาม คือ คุณค่าของปัญหาการวิจัย การตัดสินคุณค่าของการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนนี้ แตกต่างจากเกณฑ์ด้านคุณค่าของการวิจัยทางการศึกษา เนื่องจากผลที่ได้จากการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนจะสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับประชากรเฉพาะกลุ่ม โดยเฉพาะอย่างยิ่งจะนำไปใช้ได้กับคนหรือสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกับโครงการวิจัยในชั้นเรียนนั้นๆ เท่านั้น

จากเกณฑ์การพิจารณาปัญหาการวิจัยดังกล่าว ประเด็นสำคัญประการหนึ่งของการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน คือ **ควรเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนที่ครูนักวิจัยประสบอยู่และอยู่ในวิสัยที่ครูแต่ละคนสามารถที่จะแก้ไขปัญหานั้นได้ด้วยกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน** ปัญหาในชั้นเรียนที่สามารถนำการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนไปใช้แก้ปัญหา ได้แก่ปัญหาที่เกี่ยวกับเรื่องต่อไปนี้

1. วิธีการสอนในกรณีที่มีการใช้วิธีการสอนที่ค้นพบใหม่มาสอนแทนวิธีเดิมที่ใช้มานาน

2. วิธีการเรียน เช่น การนำเอาวิธีการเรียนแบบบูรณาการมาใช้สอนแทนวิธีสอนจากคู่มือครู

3. การวัดและการประเมินผล เช่น การปรับปรุงวิธีการประเมินผล การพัฒนาเครื่องมือวัดผล

4. สื่อการเรียนการสอน เช่น การพัฒนานวัตกรรมหรือสื่อการเรียนการสอน

5. เจตคติและค่านิยม ตัวอย่าง เช่นการพัฒนาเจตคติทางบวกที่มีต่อการเรียนการสอนหรือปรับระบบค่านิยมของนักเรียน

6. ความรู้ความสามารถของครู เช่น การปรับปรุงทักษะการสอน การพัฒนาตนเองของครูด้วยการฝึกอบรม การพัฒนาวิธีการสอนแบบใหม่ การเพิ่มความสามารถในการทำงาน

7. การจัดการและการควบคุมพฤติกรรมของนักเรียน เช่น เทคนิคในการปรับพฤติกรรม นักเรียนไม่เข้าแถว นักเรียนมีพฤติกรรมก้าวร้าว นักเรียนซึมเศร้า นักเรียนขาดคุณธรรมจริยธรรม

การเขียนความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การเขียนความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา เป็นการมองปัญหาการวิจัยจากภาพกว้างมาสู่ภาพเล็กเพื่อบอกให้รู้ว่าปัญหาของการวิจัยเรื่องนั้นคืออะไร สาเหตุหรือเหตุผลของการทำวิจัยนั้นๆ ตลอดจนแสดงให้รู้ว่าการวิจัยดังกล่าวมีความเป็นมาอย่างไร เพราะเหตุใดถึงต้องทำวิจัยเรื่องนี้ แล้วขมวดลงสู่วัตถุประสงค์การวิจัย เพื่อให้เห็นความเชื่อมโยงของความคิด จากปัญหาการวิจัยจนถึงความสำคัญของปัญหา สามารถแบ่งการเขียนออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้ คือ

1. การอธิบายสภาพปัจจุบัน ในประเด็นเรื่องที่จะทำการวิจัยโดยมีเหตุผลหรือหลักฐานประกอบที่จูงใจให้เห็นความสำคัญ

2. การนำเข้าสู่ปัญหาการวิจัย เป็นการกล่าวถึงปัญหาการวิจัยในภาพกว้างเพื่อชักนำให้เห็นถึงประเด็นที่จะทำการวิจัย

3. ที่มาของปัญหาการวิจัย เมื่อตั้งประเด็นการวิจัยแล้วควรอธิบายถึงเบื้องหลังที่มาของปัญหาการวิจัย เช่น มีผลการวิจัยที่ได้ศึกษามาแล้วอย่างไร มีนโยบายที่เกี่ยวข้องอย่างไร

4. ปัญหาการวิจัย การชี้ให้เห็นถึงประเด็นที่แท้จริงของเรื่องที่จะทำการวิจัย

5. ความสำคัญของปัญหา เป็นการระบุถึงความสำคัญหรือความจำเป็นที่ต้องทำการศึกษาและผลการวิจัยที่ได้ จะเกิดประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนอย่างไร

หลักสำคัญในการเขียนความสำคัญของปัญหา

1. กล่าวถึงปัญหาอย่างชัดเจน ชี้ให้เห็นความสำคัญของปัญหาวิจัยนั้น นั่นคือมีเหตุผลที่ทำการวิจัยชัดเจน

2. กล่าวถึงองค์ประกอบต่างๆ ที่มีในปัญหา ความสัมพันธ์ระหว่างกันขององค์ประกอบเหล่านั้นและความเกี่ยวข้องกับปัญหา

3. มีหลักเหตุผลที่หนักแน่นเพียงพอในการเลือกตัวแปรหรือองค์ประกอบที่จะศึกษาและแสดงถึงความสัมพันธ์กับปัญหาที่จะทำวิจัย

4. ชี้ถึงความสัมพันธ์ระหว่างข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้องกับแนวคิด (Concept) ที่อยู่เบื้องหลังอย่างเป็นระบบไปตามลำดับ

5. แยกประเด็นปัญหาที่ชัดเจนโดยใช้หัวข้อหรือย่อหน้า (Paragraph) ที่เหมาะสม

6. ใช้ข้อความที่รัดกุม ไม่คลุมเครือ

ในการเขียน นิยมเขียนโดยใช้หลักเชื่อมโยงข้อความที่เป็นเหตุผลแบบสามเหลี่ยมหัวกลับโดยแบ่งเป็นตอนๆ ดังนี้

การออกแบบวิธีการแก้ปัญหาในชั้นเรียน

เมื่อวิเคราะห์ปัญหาการเรียนรู้ได้แล้ว ครูนักวิจัยจะต้องเลือกนวัตกรรมหรือวิธีการแก้ปัญหาให้เหมาะสมกับปัญหาการเรียนรู้และครูนักวิจัยสามารถสร้างหรือจัดหาได้ด้วยตนเอง นวัตกรรมการเรียนรู้ หรือนวัตกรรมการเรียนการสอน (Instructional Innovation) หมายถึง แนวคิด วิธีการ กระบวนการหรือ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ที่นำมาใช้แก้ปัญหา หรือพัฒนาการเรียนรู้ หรือการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพและพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพ **นวัตกรรม** คือ แนวคิดใหม่ วิธีการใหม่ กระบวนการใหม่ หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ อาจเป็นสิ่งที่มีการใช้ทั่วไปในที่แห่งหนึ่งแล้ว หากนำมาปรับปรุงและพัฒนาให้สามารถใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพในที่อีกแห่งหนึ่งก็ถือได้ว่าเป็นนวัตกรรมที่มีการต่อยอดให้มีความใหม่ไปเรื่อยๆ

การกำหนดวัตถุประสงค์ของวิจัยในชั้นเรียน

การวิจัยในชั้นเรียนมุ่งเน้นแก้ไขปัญหาตัวแปรต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของนักเรียน ดังนั้น การเขียนวัตถุประสงค์ของการวิจัยจึงให้ความสำคัญกับตัวแปรตาม เช่น

- เพื่อพัฒนาความสามารถในการอ่านของนักเรียนชั้น... โดยใช้.....(นวัตกรรม).....

- เพื่อแก้ปัญหาพฤติกรรมการหนีเรียนของนักเรียนชั้น... โดยใช้.....(นวัตกรรม).....
- เพื่อศึกษาผลการใช้.....(นวัตกรรม)...ในการแก้ปัญหาพฤติกรรมการมีวินัยของนักเรียนชั้น...

ขั้นตอนดำเนินการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน

ขั้นตอนดำเนินการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน เป็นขั้นตอนของการลงมือแก้ปัญหาหรือพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งลักษณะเฉพาะของการวิจัยปฏิบัติการ คือ การผสมผสานนวัตกรรมมาใช้แก้ปัญหาที่ซับซ้อนของผู้เรียนและต้องมีการปรับปรุงพัฒนานวัตกรรมให้ตรงต่อปัญหาจนกระทั่งปัญหานั้นได้รับการแก้ไข ดังนั้น การดำเนินการวิจัยจึงต้องมีการกำหนดแผนการวิจัยแบ่งเป็นหลายวงจร โดยแต่ละวงจรประกอบด้วย 4 ขั้นตอน (Kemmis & McTaggart. 1988 : 11) ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน (Planning) เป็นการกำหนดแนวทางปฏิบัติการไว้ก่อนล่วงหน้า โดยอาศัยการศึกษาค้นคว้าแนวคิดทฤษฎีจนกระทั่งค้นพบวิธีการแก้ปัญหาของผู้เรียนที่มีความเป็นไปได้ในทางปฏิบัติ จึงนำมาออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผสมผสานเทคนิควิธีการต่างๆ ให้เป็นนวัตกรรมเพื่อจัดการเรียนรู้ที่ตรงกับปัญหาของผู้เรียน

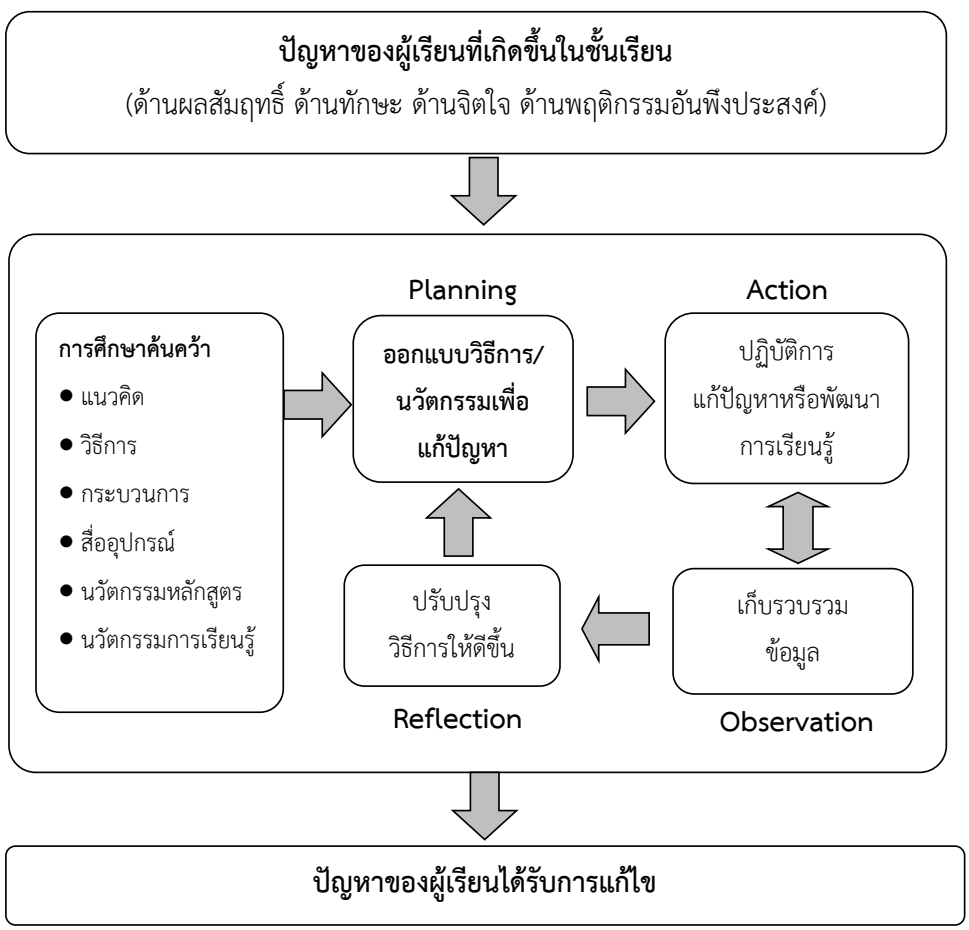
ขั้นตอนที่ 2 การปฏิบัติการ (Action) เป็นการลงมือจัดการเรียนรู้ตามแผนที่กำหนดไว้อย่างระมัดระวังและควบคุม การปฏิบัติงานให้เป็นไปตามที่ระบุไว้ในแผน อย่างไรก็ตามในความเป็นจริงของการปฏิบัติตามแผนที่กำหนดไว้มีโอกาสแปรเปลี่ยนไปตามเงื่อนไขและข้อจำกัดของสภาวการณ์เวลานั้นได้ ด้วยเหตุนี้แผนปฏิบัติการที่ดีจะต้องมีทางเลือกหลายแนวทางที่ตรงกับปัญหาเพื่อให้ผู้ปฏิบัติการสามารถปรับเปลี่ยนวิธีการให้สามารถแก้ปัญหาหรือพัฒนาได้ตามเป้าหมายให้มากที่สุด ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยจะต้องเก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวแปรที่ต้องการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพเพื่อให้เข้าใจสภาพของปัญหาและสาเหตุของปัญหาอย่างแท้จริง เพื่อออกแบบวิธีการสอนที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาในวงจรต่อไปได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ

ขั้นตอนที่ 3 การสังเกตการณ์ (Observation) เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการและผลที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานที่ได้ลงมือกระทำลงไป รวมทั้งสังเกตการณ์ ปัจจัยสนับสนุนและปัจจัยอุปสรรคการดำเนินงานตามแผนที่วางไว้ ตลอดจนประเด็นปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างปฏิบัติการตามแผนว่ามีสภาพหรือลักษณะเป็นอย่างไร การสังเกตการณ์ที่ดีจะต้องมีการวางแผนไว้ก่อนล่วงหน้าอย่างคร่าวๆ โดยจะต้องมีขอบเขตไม่แคบหรือจำกัดจนเกินไป เพื่อจะได้เป็นแนวทางสำหรับการสะท้อนกลับกระบวนการและผลการปฏิบัติที่จะเกิดขึ้นตามมา การดำเนินงานในขั้นตอนที่ 2 และ 3 นี้ไม่จำเป็นต้องแยกออกจากกันโดยสิ้นเชิง ผู้วิจัยอาจเก็บรวบรวมข้อมูลผลการจัดการเรียนรู้ในระหว่างปฏิบัติการสอนด้วยวิธีการสังเกตและการสัมภาษณ์เพิ่มเติม จะทำให้สามารถเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับตัวแปรที่เป็นปัญหาได้อย่างครบถ้วน

ขั้นตอนที่ 4 การสะท้อนกลับ (Reflection) เป็นการวิเคราะห์และสรุปผลความสำเร็จในการปัญหา สิ่งที่ยังเป็นอุปสรรคในการดำเนินงาน และแนวทางการปรับปรุงแผนในวงจรต่อไปให้ดีขึ้นหรือมีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนั้น การสะท้อนกลับที่จะทำให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาที่ดีขึ้นนั้นจึงต้อง

อาศัยกระบวนการกลุ่มโดยการประชุมผู้มีส่วนเกี่ยวข้องด้วยวิธีการวิพากษ์ วิเคราะห์ และระดมสมอง เพื่อค้นหาวิธีการปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานให้บรรลุตามเป้าหมาย **สิ่งสำคัญคือ ผู้วิจัยไม่ควรวิธีการแก้ปัญหาแบบลองถูกลองผิด เพราะอาจจะทำให้เกิดปัญหาใหม่ที่มีความซับซ้อนมากกว่าเดิม เช่น การลองผิดลองถูกด้วยการกำหนดบทลงโทษที่รุนแรงมากขึ้นกับนักเรียนที่หนีเรียน แทนที่จะช่วยให้ปัญหาการหนีเรียนลดลง กลับสร้างปัญหาใหม่คือ นักเรียนเกิดพฤติกรรมต่อต้านครูโดยแสดงความก้าวร้าวที่รุนแรงมากขึ้น ยิ่งทำให้ปัญหาทวีความรุนแรงและซับซ้อนมากกว่าเดิมจนยากที่จะแก้ไขได้** ดังนั้น ผู้วิจัยจึงควรศึกษาค้นคว้าแนวคิดทฤษฎี หรือแนวปฏิบัติที่ดีจากผู้ที่ประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาในกรณีที่คล้ายคลึงกันนี้อย่างเพียงพอ จนกระทั่งเข้าใจวิธีการแก้ปัญหาเป็นอย่างดี

จากขั้นตอนการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนข้างต้น สามารถสรุปแนวคิดของการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน ได้ดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพประกอบ 13 กรอบแนวคิดของการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน

การเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัยในชั้นเรียน

ภายหลังจากผ่านการดำเนินงานการออกแบบและพัฒนานวัตกรรมแล้ว นวัตกรรมดังกล่าวก็จะสามารถนำไปใช้ในภาคสนามหรือนำไปใช้ในสภาพการณ์ทางการศึกษาที่เป็นตามปกติต่อไป ขั้นตอนต่อไปนี้ก็คือการทดลองใช้นวัตกรรม การดำเนินงานทดลองใช้นวัตกรรมที่สร้างขึ้น ซึ่งเป็นการดำเนินงานภายใต้สภาพการณ์ทางการศึกษาที่เป็นไปตามปกติหรือการดำเนินงานในภาคสนาม มีวัตถุประสงค์ที่สำคัญๆ ได้แก่ 1) เพื่อที่จะตรวจสอบยืนยันผลการประเมินประสิทธิภาพของนวัตกรรมในขั้นตอนที่ผ่านมา 2) เพื่อที่จะค้นหาพิจารณาว่ามีปัญหาใดๆ เกิดขึ้นบ้างในการบริหารจัดการรวมทั้งการใช้วัสดุอุปกรณ์ประกอบนวัตกรรมที่สร้างขึ้น 3) เพื่อจะพิจารณาว่านวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นนี้จะสามารถนำไปใช้ได้อย่างแท้จริงและบังเกิดผลดีกับกลุ่มเป้าหมายเมื่อมีการใช้กับกลุ่มเป้าหมายที่มีขนาดใหญ่ขึ้นหรือไม่ทั้งนี้เพื่อเพิ่มความมั่นใจในประสิทธิภาพของนวัตกรรมนั้น

การดำเนินงานในขั้นตอนนี้มีประเด็นคำถามสำคัญๆ ได้แก่ (รัตนะ บัวสนธ์. 2543 : 56)

1. นวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ได้ตรงตามที่ออกแบบพัฒนาไว้หรือไม่
2. มีปัญหาในการบริหารจัดการอย่างไรบ้างที่เข้ามาเป็นอุปสรรคต่อการใช้นวัตกรรม
3. ครูหรือผู้นำนวัตกรรมไปใช้รับข้อมูลหรือคำแนะนำเพื่อให้ได้ใช้นวัตกรรมได้โดยง่ายๆ หรือไม่
4. ผู้เรียนหรือผู้รับการใช้นวัตกรรมบรรลุจุดประสงค์ตามที่กำหนดไว้หรือไม่อย่างไร
5. ระยะเวลาที่กำหนดไว้สำหรับการใช้นวัตกรรมเพียงพอและเอื้อต่อการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่
6. ผู้เรียนมีเจตคติต่อนวัตกรรมอย่างไร
7. ครูผู้สอนหรือผู้นำนวัตกรรมไปใช้มีเจตคติต่อนวัตกรรมอย่างไร
8. ครูผู้สอนหรือผู้นำนวัตกรรมไปใช้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการสอนไปในทางที่ดีหรือพัฒนาขึ้นหรือไม่

ประเด็นวัตถุประสงค์และคำถามเหล่านี้เป็นสิ่งที่นักวิจัยในชั้นเรียนต้องตรวจสอบหาคำตอบในขั้นการทดลองใช้นวัตกรรมเสมอ การดำเนินงานจะมีลักษณะมุ่งเปรียบเทียบภายในกลุ่มเป้าหมายผู้รับการทดลองใช้ระหว่างก่อนการทดลองใช้และหลังการทดลองใช้นวัตกรรมหรืออาจเป็นการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ได้รับการทดลองใช้นวัตกรรมและกลุ่มที่ไม่ได้รับการทดลองใช้นวัตกรรมในแต่ละช่วงว่ามีการพัฒนาเป็นอย่างไร

เทคนิควิธีที่ใช้ในการดำเนินงานในขั้นตอนนี้ ได้แก่ การวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งเป็นการวิจัยเชิงทดลองในภาคสนาม โดยที่นวัตกรรมที่พัฒนาขึ้น เช่น แบบฝึก, เอกสารประกอบการสอน, แผนการสอน, คอมพิวเตอร์ช่วยสอน, บทเรียนโปรแกรม เป็นต้น เป็นเงื่อนไขการทดลองหรือสิ่งทดลอง (Treatment) ซึ่งการดำเนินงานอาจเลือกใช้แบบแผนหรือรูปแบบการทดลอง (Design of Experiment) ซึ่งเป็นวิธีการที่ครูจะดำเนินการทดลองใช้นวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นได้หลาย

รูปแบบ โดยแบบแผนหรือวิธีการต่าง ๆ จะมีเงื่อนไข ข้อจำกัดต่างๆ เฉพาะของแต่ละรูปแบบตามความเหมาะสมกับสภาพบริบทของชั้นเรียน

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

วิธีการที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในชั้นเรียน จำแนกได้เป็น 4 ประเภท คือ

1. การทดสอบ ได้แก่ การใช้แบบทดสอบชนิดต่างๆ ในการทดสอบความรู้ ความสามารถและทักษะการปฏิบัติของนักเรียน เพื่อตรวจสอบความสำเร็จตามจุดประสงค์การเรียนรู้

2. การสังเกต ได้แก่ การสังเกตท่าทีและพฤติกรรม (แบบมีโครงสร้าง - ไม่มีโครงสร้าง, แบบเป็นทางการ – ไม่เป็นทางการ, แบบมีส่วนร่วม – ไม่มีส่วนร่วม) เพื่อตรวจสอบคุณลักษณะอันพึงประสงค์และทักษะความสามารถที่เกิดขึ้นในผู้เรียน

3. การสอบถาม ได้แก่ การใช้แบบสอบถาม การใช้แบบวัด สอบถามความคิดเห็นให้นักเรียนได้สะท้อนความคิด ความรู้สึกนึกคิด เจตคติ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและความต้องการในชั้นเรียน

4. การสัมภาษณ์ ได้แก่ การสนทนา การอภิปราย การสัมภาษณ์รายบุคคล การสัมภาษณ์กลุ่มให้นักเรียนได้สะท้อนความคิด ความรู้สึกนึกคิด เจตคติ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและความต้องการในชั้นเรียนโดยเน้นข้อมูลเชิงเหตุและผลที่เชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างซับซ้อน จำแนกตามสภาพแวดล้อมและบริบทของผู้เรียนแต่ละกลุ่มหรือแต่ละบุคคล

5. การวิเคราะห์เอกสาร ได้แก่ การใช้ข้อมูลจากแหล่งที่มีอยู่แล้ว เช่น ระเบียนข้อมูลของโรงเรียน ภาพถ่าย เทปบันทึกเสียง เทปบันทึกภาพ และบันทึกผลการเรียนต่างๆ ที่มีแล้ว เพื่อนำมาประกอบการวิเคราะห์เพื่อสนับสนุนข้อมูลอื่นๆ ที่เก็บรวบรวมมากได้ให้มีความน่าเชื่อถือมากขึ้น

ประเภทของข้อมูล

ข้อมูลในชั้นเรียนจะเป็นข้อมูลเกี่ยวกับ การเรียนการสอนและพฤติกรรมของนักเรียน อันได้แก่ คะแนนจากผลการสอบ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูงของนักเรียนคะแนน ความคิดเห็นของนักเรียน คะแนนจากการวัดเจตคติต่อการเรียน ต่อครูผู้สอน นอกจากนี้ยังมีข้อมูลที่ได้จากการสอบถาม สัมภาษณ์ สังเกต จากครูอันได้แก่ พฤติกรรมของนักเรียนขณะอยู่ในชั้นเรียน บรรยากาศในชั้นเรียน สมุดส่งงานของนักเรียน ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. ข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Data) เป็นข้อมูลที่อยู่ในรูปของตัวเลขซึ่งอาจเป็นตัวเลขตั้งแต่เมื่อเป็นข้อมูลดิบ เช่น อายุ (ปี) หรือข้อมูลที่แปลงเป็นตัวเลข เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับระดับความคิดเห็นที่แปลงเป็นคะแนน

ข้อมูลเชิงปริมาณ ได้แก่ คะแนนจากการวัดด้วยวิธีต่างๆ เช่น

- คะแนน จากการสอบความรู้เชิงปฏิบัติในการปลูกพืชผักสวนครัว
- คะแนน จากการสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม (โดยใช้แบบสังเกตแบบมีโครงสร้าง)

- ระดับผลการเรียนวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

- จำนวนครั้งของการแสดงพฤติกรรมก้าวร้าวของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในหนึ่งวัน

- คะแนน ที่แปลงจากมาตราวัดแบบประมาณค่า เช่น ค่านิยมในการทำงานในบางครั้งสิ่งที่ต้องการศึกษา (ตัวแปร) เดิมมีลักษณะเป็นกลุ่มพวก เช่น “เพศ”จัดเป็นข้อมูลแบบกลุ่ม แต่ถ้าผู้วิจัยทำการแจงนับเป็นนักเรียนเพศหญิงกี่คน เพศชายกี่คน ข้อมูลที่แจกนับเช่นนี้ ก็จัดว่าเป็นข้อมูลเชิงปริมาณด้วยเช่นกัน และสามารถนำมาวิเคราะห์ ทางสถิติ เช่น หาค่าร้อยละ

2. ข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative Data) เป็นข้อมูลในเชิงบรรยายที่แสดงรายละเอียดตามที่สังเกตหรือสัมภาษณ์มาได้ ไม่เน้นสรุปด้วยตัวเลข คำว่า “เชิงคุณภาพ” ไม่ได้หมายความว่า “คุณภาพดี” แต่หมายถึงคุณลักษณะที่บรรยายด้วยถ้อยคำ ตัวอย่างเช่น

- ข้อมูลเชิงบรรยาย จากการสังเกตบรรยากาศในชั้นเรียนวิชาคณิตศาสตร์

- ข้อมูลเชิงบรรยาย จากการสัมภาษณ์เชิงสนทนา เด็กหญิง ก. และเด็กชาย ข. เกี่ยวกับการทำการบ้าน

- สาเหตุที่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ไม่รักการอ่านวิชาภาษาอังกฤษ

- ข้อมูลเชิงบรรยายจากการสังเกตพฤติกรรมก้าวร้าวของนักเรียนในชั้นเรียน

- พฤติกรรมทำงานกลุ่มในรายวิชาโครงงาน

ข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้มาด้วยวิธีการที่แตกต่างจากข้อมูลเชิงปริมาณซึ่งมักจะอาศัยเครื่องมือวัดต่างๆ ที่มีแบบแผนแน่นอน ส่วนข้อมูลเชิงคุณภาพจะได้จากวิธีการศึกษาที่ยืดหยุ่นกว่าเป็นธรรมชาติและเจาะลึกมากกว่า ซึ่งข้อมูลทั้งสองชนิดมีคุณสมบัติต่างกัน มีจุดดี – จุดด้อยต่างกัน ดังนั้นจึงควรใช้เพื่อเสริมกันและกัน บางครั้งนักวิจัยใช้ข้อมูลเชิงปริมาณเป็นหลัก และเสริมด้วยข้อมูลเชิงคุณภาพ แต่บางครั้งก็ใช้ข้อมูลเชิงคุณภาพเป็นหลัก โดยมีข้อมูลเชิงปริมาณเสริมการใช้ข้อมูลร่วมกันนี้ทำให้การวิจัยมีความน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น

สรุปว่า การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน เป็นการดำเนินการแก้ปัญหาในการเรียนการสอนด้วยกระบวนการวิจัยปฏิบัติการ เน้นการเก็บข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพเพื่อให้เข้าใจปัญหาในชั้นเรียนและค้นหาวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับสภาพความพร้อมและพื้นฐานการเรียนรู้ของผู้เรียน ปัญหาวิจัยการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน เน้นประเด็นข้อสงสัยหรือคำถามที่ครูนักวิจัยต้องการดำเนินการเพื่อหาคำตอบให้ถูกต้อง ตรงกับความเป็นจริงด้วยกระบวนการวิจัย ปัญหาวิจัยจะมีลักษณะเป็นข้อสงสัยของครูนักวิจัยต่อสภาพการณ์ต่าง ๆ ทั้งที่เป็นความแตกต่างระหว่างสภาพที่คาดหวังกับสภาพที่เป็นจริง

5. การวิจัยและพัฒนา

การวิจัยและพัฒนา (Research and Development) หมายถึง กระบวนการศึกษา ค้นคว้าหาความรู้เพื่อมุ่งแสวงหานวัตกรรมใหม่ ๆ มาใช้ในการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาสิ่งต่าง ๆ อย่างแท้จริง มีขั้นตอนการดำเนินงานที่เป็นระบบ มีการนำนวัตกรรมที่สร้างขึ้นมาทดลองใช้แล้วพัฒนาและอาจมีการพัฒนาหลาย ๆ รอบ เพื่อให้ได้นวัตกรรมที่มีคุณภาพที่สุด หรือ กระบวนการศึกษาค้นคว้าแสวงหานวัตกรรมที่ใช้ในการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาคุณภาพการศึกษาอย่างเป็นระบบ มุ่งเน้นการนำนวัตกรรมมาทดลองใช้เพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษา มากกว่าการศึกษาหาคำตอบเพื่อการเรียนรู้ โดยอาจมีการพัฒนาหลาย ๆรอบเพื่อให้ได้นวัตกรรม ที่ดีที่สุดมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา

กระบวนการวิจัยและพัฒนา

กระบวนการวิจัยและพัฒนา อาจเริ่มด้วยระบบของการวิเคราะห์สภาพปัญหาให้ชัดเจน แล้วเข้าสู่ระยะของการพัฒนาทางเลือก หรือวิธีการใหม่ๆ ซึ่งระยะของการพัฒนาทางเลือกจะมีขั้นตอนคล้ายคลึงกับการวิจัยโดยทั่วไป แต่เป็นการพัฒนาต้นแบบนวัตกรรมให้ได้มาตรฐานก่อนที่จะทำการทดลองใช้ในสภาพจริง เพื่อตรวจสอบคุณภาพของนวัตกรรม การวิจัยและพัฒนานวัตกรรม มีกระบวนการดำเนินงานแบ่งเป็น 3 ระยะ ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้

ระยะที่ 1 พัฒนาต้นแบบนวัตกรรม

ขั้นตอนที่ 1 การศึกษาแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรม เป็นการศึกษาแนวคิดที่จะนำไปสู่การออกแบบนวัตกรรม สามารถใช้เทคนิคการวิจัยเอกสาร (Documentary Research) ศึกษาข้อมูลจากเอกสารต่างๆ ที่ได้มีการจัดพิมพ์เผยแพร่ไว้อยู่แล้ว การศึกษาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) หลากหลายแหล่ง การวิจัยเอกสาร หมายถึง การแสวงหาคำตอบหรือการสร้างองค์ความรู้ด้วยการใช้หนังสือ (Text) และเอกสาร (Document) ต่างๆ นอกจากนี้ ยังรวมถึงสื่อในรูปแบบอื่นๆ เช่น ภาพยนตร์ วีดีทัศน์ ภาพวาด สมุดบันทึก ทั้งที่เป็นสิ่งพิมพ์หรือสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Scott, 2006) คำว่าเอกสารจึงมิได้หมายถึงเฉพาะสิ่งพิมพ์เท่านั้น ผู้วิจัยจะดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากหนังสือ เอกสาร รายงานหรือสื่ออื่นๆ แล้วเสนอผลการศึกษาในเชิงวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้ ทั้งนี้ การวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสาร ผู้วิจัยสามารถใช้ทั้งวิธีเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ผลจากการศึกษาเอกสารจะมีความน่าเชื่อถือและเป็นประโยชน์ต่อการออกแบบนวัตกรรม

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาสภาพปัญหา หรือความต้องการของประชากรกลุ่มเป้าหมาย เป็นการศึกษาความคิดเห็นของประชากรที่เป็นกลุ่มเป้าหมายในการนำนวัตกรรมไปใช้ โดยส่วนใหญ่นวัตกรรมที่จะได้รับความนิยมนำไปใช้อย่างแพร่หลายจะต้องตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย นวัตกรรมบางอย่างแม้จะมีคุณภาพสูงแต่ถ้าใช้งานยากและไม่เป็นที่ต้องการของกลุ่มเป้าหมายก็จะไม่ถูกนำไปใช้ ทำให้สูญเสียงบประมาณและเวลาในการพัฒนาโดยไม่คุ้มค่ากับการลงทุน กระบวนการศึกษา

สภาพปัญหา หรือความต้องการของประชากรกลุ่มเป้าหมาย อาจใช้เทคนิค การวิจัยเชิงสำรวจ (Exploratory Research) ตามที่ได้นำเสนอมาแล้วข้างต้น

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างต้นแบบนวัตกรรม เป็นขั้นตอนของการพัฒนาให้ได้ต้นแบบของนวัตกรรมโดยนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาแนวคิดทฤษฎี และผลการสำรวจปัญหาหรือความต้องการ มาเป็นฐานในการออกแบบนวัตกรรมให้ตรงกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย วิธีการพัฒนานวัตกรรมเริ่มจากตัวผู้วิจัยเป็นผู้ร่างนวัตกรรมให้มีองค์ประกอบที่ชัดเจน แล้วดำเนินการสนทนากลุ่ม (Focus Group) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ช่วยเพิ่มความสำเร็จในการทำงาน การสนทนากลุ่มเป็นการนำกลุ่มคนเป้าหมายที่ต้องการจะได้ข้อมูลในเรื่องหนึ่งๆ มารวมกันและสัมภาษณ์ในคราวเดียว โดยผู้ดำเนินการสนทนา (Facilitator) ต้องใช้ทักษะในการถามคำถามให้ทุกๆ คนมีโอกาสได้พูดและแสดงความคิดเห็นที่สำคัญต้องสามารถจับและสรุปประเด็นได้อย่างถูกต้อง กระชับและชัดเจน สำหรับจำนวนคนที่เข้ามาทำการสัมภาษณ์กลุ่มย่อย ทั่วๆ ไป อยู่ที่ประมาณ 8-10 คน เต็มที่ไม่ควรเกิน 15 คนเพราะจะทำให้การสนทนาอย่างทั่วถึง เป็นไปได้ยาก ประเด็นในการสัมภาษณ์คือการถามเกี่ยวกับรายละเอียดของนวัตกรรมเพื่อให้กลุ่มผู้เข้าร่วมสนทนาได้แสดงความคิดเห็นและหาข้อสรุปร่วมกันในการปรับปรุงหรือเพิ่มเติมรายละเอียดของนวัตกรรมให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบประสิทธิภาพในกลุ่มทอลองเบื้องต้น (Try Out) วิธีการตรวจสอบประสิทธิภาพของนวัตกรรมอาจดำเนินการได้หลายวิธี เช่น การตรวจสอบโดยใช้ผู้ทรงคุณวุฒิทำการประเมินคุณภาพของนวัตกรรม ในประเด็นด้านความเป็นไปได้ของการนำนวัตกรรมไปใช้ ความถูกต้องสมบูรณ์ของนวัตกรรม และความเหมาะสมของนวัตกรรม นอกจากนั้นผู้วิจัยอาจตรวจสอบคุณภาพด้วยวิธีการนำนวัตกรรมไปทดลองใช้เบื้องต้น โดยทดลองแบบเดี่ยว แบบกลุ่มเล็ก และแบบกลุ่มใหญ่ ขึ้นอยู่กับวิธีการใช้นวัตกรรมว่าควรนำไปใช้อย่างไร เช่น การสอนแบบกลุ่มร่วมมือบางเทคนิคจำเป็นต้องทดลองใช้กับนักเรียนอย่างน้อย 4 คน ตามเงื่อนไขของการทำงานแบบกลุ่มร่วมมือ รูปแบบการทดลองเบื้องต้นอาจใช้เทคนิคการวิจัยแบบกึ่งทดลอง แล้วเก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นผลลัพธ์มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของนวัตกรรมต่อไป

ขั้นตอนที่ 5 การปรับปรุงต้นแบบนวัตกรรม การปรับปรุงนวัตกรรมอาจเกิดขึ้นตลอดเวลา แต่ควรมีวาระในการปรับปรุงที่ชัดเจนเพื่อให้มีความมั่นใจมากขึ้นว่านวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นนั้นจะไม่มีข้อบกพร่อง วิธีการปรับปรุงอาจเริ่มต้นจากผู้วิจัยเป็นปรับปรุงรายละเอียดของนวัตกรรมให้มีความสมบูรณ์ที่สุด แล้วดำเนินการสนทนากลุ่ม (Focus Group) โดยเชิญผู้เกี่ยวข้องหรือกลุ่มเป้าหมายของการใช้นวัตกรรมมาแสดงความเห็นในจุดแข็ง จุดอ่อน และแนวทางการแก้ไขเพื่อปรับปรุงพัฒนาให้นวัตกรรมมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ระยะที่ 2 ทดลองใช้นวัตกรรม

ขั้นตอนที่ 6 การศึกษาผลของการใช้นวัตกรรม เป็นการนำนวัตกรรมที่มั่นใจว่ามีความสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด มาทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทน

ของประชากรกลุ่มเป้าหมาย เพื่อศึกษาผลที่เกิดขึ้นว่านวัตกรรมนั้นส่งผลต่อตัวแปรที่สนใจอย่างไรบ้าง ถ้านวัตกรรมนั้นเป็นการผลิตยา ในขั้นตอนนี้คือการค้นหาสรรพคุณของตัวยาว่าส่งผลในการรักษาโรคอย่างไรบ้าง สามารถรักษาอาการของโรคอย่างไร และมีผลข้างเคียงอย่างไร ดังนั้น การศึกษาผลของการใช้นวัตกรรมจึงใช้เทคนิคการวิจัยเชิงทดลองหรือการวิจัยแบบกึ่งทดลองร่วมกับการวิจัยเชิงคุณภาพเพื่อศึกษาผลทั้งในเชิงปริมาณและในเชิงคุณภาพที่เกิดขึ้นจากการใช้นวัตกรรมนั้น

ระยะที่ 3 การประเมินผลและปรับปรุง

ขั้นตอนที่ 7 การประเมินนวัตกรรม เป็นการศึกษาความคิดเห็นของนำนวัตกรรมไปใช้จริง โดยการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อนวัตกรรมและแนวทางการปรับปรุงพัฒนานวัตกรรมให้ตรงกับความต้องการใช้ประโยชน์มากขึ้น อาจใช้เทคนิค การวิจัยเชิงสำรวจ (Exploratory Research) ตามที่ได้นำเสนอมาแล้วข้างต้น

ขั้นตอนที่ 8 การปรับปรุงแก้ไขนวัตกรรม ผู้วิจัยจะนำข้อค้นพบที่เกิดขึ้นจากการทดลองและผลการประเมินมาปรับปรุงรายละเอียดของนวัตกรรมในขั้นสุดท้ายให้มีความสมบูรณ์ ชัดเจน และตรงกับความต้องการของผู้ใช้ให้มากที่สุด อาจดำเนินการสนทนากลุ่ม (Focus Group) โดยเชิญผู้เกี่ยวข้องหรือกลุ่มเป้าหมายของการใช้นวัตกรรมมาแสดงความเห็นในจุดแข็ง จุดอ่อน และแนวทางการแก้ไขเพื่อปรับปรุงพัฒนาให้นวัตกรรมมีความสมบูรณ์จนได้นวัตกรรมที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

จากกระบวนการวิจัยและพัฒนา 8 ขั้นตอน ผู้วิจัยอาจไม่สามารถดำเนินการได้ทั้งหมดทุกขั้นตอน ขึ้นอยู่กับงบประมาณและทรัพยากรที่มี อย่างไรก็ตามผู้วิจัยก็ควรดำเนินการให้ครบทั้ง 3 ระยะ แต่อาจเลือกใช้วิธีการที่ประหยัดกว่า เช่น ขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไขนวัตกรรมอาจตัดกระบวนการสนทนากลุ่มออกเพื่อประหยัดงบประมาณ เป็นต้น ทั้งนี้ สิ่งสำคัญที่ผู้วิจัยจะต้องคำนึงคือเป้าหมายของการวิจัยที่ต้องการให้ได้นวัตกรรมที่ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานอย่างแท้จริง

การวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยและพัฒนา

การเลือกใช้วิธีการทางสถิติ เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยและพัฒนาขึ้นอยู่กับชนิดของตัวแปร หรือตัวชี้วัดที่ทำการศึกษา ซึ่งโดยทั่วไป มักจะมีวิธีการทางสถิติดังต่อไปนี้

- วิเคราะห์ความถี่ ร้อยละ สำหรับตัวแปรตัดตอนที่วัดโดยเครื่องมือประเภทแบบตรวจสอบรายการ หรืออาจใช้การเปรียบเทียบสัดส่วนด้วนสถิติอ้างอิง ไค สแควร์

- วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทดสอบความรู้ หรือคะแนนจากมาตราอัตราส่วน

- ประมาณค่า และใช้สถิติอ้างอิง การทดสอบค่าที (t-test) สำหรับการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียน กับหลังเรียนหรือเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย 2 กลุ่ม หรือ การวิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อการตรวจสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยกรณีทดสอบหลายกลุ่ม เป็นต้นใช้วิธีการ

วิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) สำหรับข้อคำถามประเภทปลายเปิด หรือใช้เขียนแสดงความคิดเห็น หรือบรรยายสภาพความเปลี่ยนแปลงหลังการใช้นวัตกรรม

- การเลือกใช้วิธีการทางสถิติ ให้เน้นหลักการ “สามารถตอบคำถามวิจัยได้ ง่ายต่อการสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจ”

ตัวอย่างงานวิจัยและพัฒนา

มนตรี วงษ์สะพาน (2560 : 71-82) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สื่อการเรียนรู้จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย ดังนี้ 1) เพื่อศึกษาปัญหาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาต้น 2) เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยใช้สื่อการเรียนรู้จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 3) เพื่อศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยใช้สื่อการเรียนรู้จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และ 4) เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้เสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยใช้สื่อการเรียนรู้จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างในการศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยใช้สื่อการเรียนรู้จากท้องถิ่น คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จากโรงเรียนในสังกัดตำบลบ้านท่าสองคอน อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม ปีการศึกษา 2556 จำนวน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi - Stage Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยใช้สื่อการเรียนรู้จากท้องถิ่น แบบทดสอบพื้นฐานความรู้ทางคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น แบบประเมินทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ แบบสอบถามความพึงพอใจ แบบสังเกต และแบบสัมภาษณ์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบความแตกต่างด้วยสถิติ t-test (Dependent Samples) และการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ผลการวิจัยปรากฏ ดังนี้

1. ผลการศึกษาปัญหาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาต้น พบว่า ปัญหาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ส่วนใหญ่เกิดจากการจัดการเรียนรู้ที่ไม่ได้เชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์กับสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวของผู้เรียนหรือเรื่องราวในชีวิตประจำวัน และกิจกรรมการเรียนรู้ส่วนใหญ่เป็นการอธิบายวิธีคำนวณและเน้นการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในรูปประโยคสัญลักษณ์โดยที่นักเรียนไม่เข้าใจความหมายของประโยคสัญลักษณ์อย่างแท้จริง ทำให้นักเรียนขาดความเข้าใจคณิตศาสตร์อย่างลึกซึ้ง นักเรียนไม่ได้ร่วมมือกันคิดวิธีแก้โจทย์ปัญหาที่หลากหลาย ไม่ได้วิเคราะห์โต้แย้งเพื่อหาข้อสรุปจากสถานการณ์ ทำให้ขาดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ

การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และนักเรียนบางส่วนเกิดความรู้สึกไม่พึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ไม่เห็นประโยชน์ของการเรียนคณิตศาสตร์ และไม่อยากเรียนคณิตศาสตร์ นอกจากนั้นผลการสังเกตสภาพการเรียนการสอน พบว่า สื่อการเรียนรู้ส่วนใหญ่ครูใช้แบบฝึกหัดจากหนังสือและที่พัฒนาขึ้นเพิ่มเติมเป็นสื่อหลักในการฝึกฝนทักษะทางคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียน แต่แบบฝึกหัดส่วนใหญ่เป็นการแก้ปัญหาด้วยประโยคสัญลักษณ์เช่นเดียวกับกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ที่มีลักษณะคล้ายๆ เดิม ไม่มีสถานการณ์หรือเรื่องราวที่จะทำให้เกิดการเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันได้ และรู้สึกว่าการเรียนและการทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่ไม่พึงประสงค์สำหรับผู้เรียน

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยใช้สื่อการเรียนรู้จากท้องถิ่นที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.24/79.86 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. ผลการนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้เสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยใช้สื่อการเรียนรู้จากท้องถิ่นไปใช้ พบว่า

3.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยใช้สื่อการเรียนรู้จากท้องถิ่น มีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์โดยเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยใช้สื่อการเรียนรู้จากท้องถิ่น มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 80.17 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ที่กำหนด

4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้เสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยใช้สื่อการเรียนรู้จากท้องถิ่น โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

จากผลการวิจัยข้างต้น ผู้วิจัยได้ข้อเสนอแนะในการนำชุดกิจกรรมไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมักใจร้อนและพยายามหาคำตอบด้วยวิธีอื่นๆ ทำให้ข้ามขั้นตอนของการปฏิบัติเพื่อให้เกิดทักษะ ครูผู้สอนจึงควรให้ความสำคัญกับกระบวนการโดยให้นักเรียนทำตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรมอย่างเคร่งครัด การเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมได้ออกแบบเพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียนที่เรียนรู้ได้ช้าและผู้เรียนที่เรียนรู้ได้เร็ว ครูผู้สอนจึงควรให้นักเรียนปฏิบัติด้วยตนเองและให้เวลาในการเรียนรู้แตกต่างกันตามศักยภาพของแต่ละคน โดยหัวใจสำคัญของการเรียนรู้คือให้ผู้เรียนทุกคนเกิดความเข้าใจด้วยตนเอง จะทำให้นักเรียนมีความภาคภูมิใจและมั่นใจในตนเองมากขึ้น วัสดุที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้เสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยใช้สื่อการเรียนรู้จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สามารถดัดแปลงโดยใช้วัสดุชนิดอื่นที่อยู่ในท้องถิ่นและมีลักษณะใกล้เคียงกันได้

สรุปว่า การวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เป็นการวางแผนการดำเนินงานวิจัยเพื่อพัฒนานวัตกรรมอันเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ในการเรียนการสอน เป็นการวางแผนการดำเนินการวิจัย เพื่อพัฒนาวิธีการกระบวนการหรือรูปแบบที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือทางการศึกษา เช่น การพัฒนาเทคนิคการสอนแบบต่างๆการพัฒนาระบบการประเมินตนเองของนักเรียนการพัฒนารูปแบบการสร้าง / ผลิต / แก้ปัญหาต่างๆ เป็นต้น กระบวนการพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษาประกอบด้วยการสร้าง การตรวจสอบผลและการปรับปรุงจนได้นวัตกรรมที่มีคุณภาพ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ในขั้นตอนของการทดสอบผลในสถานการณ์จริง โดยทั่วไปมักดำเนินการโดยการออกแบบเป็นการวิจัยเชิงทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของผลิตภัณฑ์หรือวิธีการที่พัฒนาขึ้นโดยการจัดกระทำให้นวัตกรรมนั้นเป็นตัวแปรต้นในการทดลอง เพื่อดูผลที่เกิดขึ้นกับตัวแปรตามซึ่งอาจจะเป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือเจตคติต่อผลิตภัณฑ์ที่ได้พัฒนาขึ้นมา กระบวนการวิจัยและพัฒนา ประกอบด้วย 3 ระยะ ได้แก่ 1) พัฒนาต้นแบบนวัตกรรม ประกอบด้วย ขั้นตอนการศึกษาแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรม การศึกษาสภาพปัญหา หรือความต้องการ การสร้างต้นแบบนวัตกรรม การตรวจสอบประสิทธิภาพ และการปรับปรุงต้นแบบนวัตกรรม 2) ทดลองใช้นวัตกรรม เป็นการนำนวัตกรรมที่มั่นใจว่ามีความสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด มาทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของประชากรกลุ่มเป้าหมาย เพื่อศึกษาผลที่เกิดขึ้นว่านวัตกรรมนั้นส่งผลต่อตัวแปรที่สนใจอย่างไรบ้าง และ 3) การประเมินผลและปรับปรุง ประกอบด้วย การประเมินนวัตกรรมและการปรับปรุงแก้ไขนวัตกรรมมีความสมบูรณ์จนได้นวัตกรรมที่มีคุณภาพ

บทที่ 6
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

6 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ความหมายและประเภทของเครื่องมือวิจัย
2. แบบทดสอบ (Tests)
3. แบบสอบถาม (Questionnaire)
4. แบบสังเกต (Observation)
5. แบบสัมภาษณ์ (Interview)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยทางหลักสูตรและการสอน มีเป้าหมายสำคัญในการวินิจฉัยปัญหาของสังคมและประเทศชาติโดยรวมที่นำมาใช้ในการออกแบบหลักสูตรและวิธีการสอนที่เหมาะสม ทำให้ได้หลักสูตรและการสอนที่ตอบสนองความต้องการพัฒนากำลังคนของประเทศ การวิจัยเพื่อค้นหาวิธีการจัดการเรียนการสอนและการพัฒนาผู้เรียนให้มีศักยภาพอย่างสูงสุดตามเป้าหมายที่หลักสูตรต้องการ และการวิจัยเพื่อปรับปรุงพัฒนาระบบการบริหารจัดการหลักสูตรรวมทั้งระบบการเรียนการสอนให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ สิ่งที่จะช่วยให้ผู้วิจัยได้คำตอบตามเป้าหมายดังกล่าว จำเป็นต้องมีเครื่องมือต่างๆ เพื่อจัดกระทำและเก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นคำตอบของปัญหาวิจัย โดยสาระความรู้สำคัญเกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จะได้นำเสนอดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ความหมายและประเภทของเครื่องมือวิจัย

เครื่องมือวิจัย (Tools of Research) หมายถึง อุปกรณ์ สิ่งของ และวิธีการต่างๆ ที่ใช้ในการดำเนินการศึกษาค้นคว้าเพื่อให้ได้คำตอบที่ตรงตามข้อสงสัยหรือโจทย์ปัญหาของการวิจัย โดยทั่วไปเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. เครื่องมือจัดกระทำ (Treatment) เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อนำไปใช้ให้เกิดผลการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่างๆ โดยทั่วไปเครื่องมือจัดกระทำมักเป็นวิธีการจัดกระทำของตัวแปรต้นสำหรับการวิจัยเชิงทดลอง ตัวอย่างเช่นการวิจัยเรื่อง **ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมแรงร่วมใจประกอบกับชุดฝึกการอ่านและการเขียนภาษาไทย ที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5** ในการวิจัยเรื่องดังกล่าว จะต้องมีเครื่องมือจัดกระทำสำหรับตัวแปรต้น ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมแรงร่วมใจ และชุดฝึกการอ่านและการเขียนภาษาไทย นำมาผสมผสานกันแล้วทดลองจัดการเรียนการสอนให้กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อศึกษาว่านักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้นหรือไม่ ถ้าสูงขึ้นก็อนุมานได้ว่าเกิดจากการจัดกระทำของตัวแปรต้น คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมแรงร่วมใจประกอบกับชุดฝึกการอ่านและการเขียนภาษาไทย นั่นเอง

เครื่องมือจัดกระทำในการวิจัยทางหลักสูตรและการสอน อาจแบ่งได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

1.1 หลักสูตร เช่น หลักสูตรรายวิชาที่ออกแบบขึ้นภายใต้แนวคิดหรือนโยบายต่างๆ หลักสูตรเสริมทักษะที่สำคัญและจำเป็นสำหรับผู้เรียน และหลักสูตรอบรมระยะสั้นที่ต้องการพัฒนาผู้เรียนโดยเร่งด่วน เป็นต้น

1.2 วิธีสอน เช่น การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีต่างๆ การศึกษาผลการเรียนรู้จากการทดลองใช้วิธีสอนที่มีคนพัฒนาไว้แล้ว การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยนำเทคนิคการสอนต่างๆ มาดัดแปลงประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับปัญหาของผู้เรียน การพัฒนากิจกรรมเสริมหลักสูตร กิจกรรมการสอนซ่อมเสริม เป็นต้น

1.3 สื่อและแหล่งเรียนรู้ เช่น ชุดการเรียน ชุดฝึกทักษะ บทเรียนคอมพิวเตอร์ บทเรียนออนไลน์ เป็นต้น

1.4 ระบบการเรียนและสภาพแวดล้อมทางการเรียน เช่น การพัฒนาระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนตามแนวคิดหรือนโยบายทางการศึกษา เป็นต้น

2. เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล (Instrument) เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้วัดค่าของตัวแปรตามและเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับรายละเอียดของตัวแปรที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้นเพื่อศึกษาค้นคว้า เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยส่วนใหญ่ประกอบด้วย 4 ชนิด ดังต่อไปนี้

2.1 แบบทดสอบ (Test) หมายถึง ชุดของสิ่งเร้าที่ใช้กระตุ้นการตอบสนองออกมา ชุดของสิ่งเร้านี้มักจะอยู่ในรูปของข้อคำถามหรือสถานการณ์ที่กำหนด แล้วให้ผู้ทำการทดสอบแสดงพฤติกรรมทางวาจา หรือการเขียน หรือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การตอบคำถาม การเขียน การอ่านออกเสียง เป็นต้น ซึ่งเมื่อแสดงพฤติกรรมออกมาให้สามารถวัดได้ สังเกตได้ และนำไปสู่การแปลความหมายได้เกี่ยวกับความสามารถด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย ในปัจจุบันแบบทดสอบส่วนใหญ่มักใช้ทดสอบด้านพุทธิพิสัยและด้านทักษะพิสัย ส่วนด้านจิตพิสัยเป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ที่มีความซับซ้อนจึงอาจต้องเก็บข้อมูลด้วยเครื่องมือชนิดอื่นประกอบ

2.2 แบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นชุดของข้อความหรือข้อคำถามที่สร้างขึ้นมาเพื่อสอบถามให้ผู้ตอบแสดงข้อมูลออกมาโดยการเขียนลงในแบบฟอร์มที่ผู้สอบถามต้องการทราบ ส่วนใหญ่แบบสอบถามจะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็น ความต้องการ ความสนใจ ความรู้สึก ข้อเท็จจริง และเจตคติ โดยแบบสอบถามจำแนกเป็นหลายรูปแบบ เช่น แบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า แบบสอบถามปลายเปิด แบบสอบถามแบบตรวจสอบรายการ เป็นต้น

2.3 แบบสังเกต (Observation) ข้อคำถามหรือรายการที่กำหนดขึ้นเพื่อนำประสาทสัมผัสต่างๆ ของร่างกาย ได้แก่ สายตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง ไปรับรู้และเก็บรายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งของ เหตุการณ์ ข้อเท็จจริง สภาพแวดล้อม หรือพฤติกรรมของคนและสัตว์ที่แสดงพฤติกรรมตามรายการที่กำหนดขึ้น ช่วยให้ได้ข้อมูลรายละเอียดอย่างครบถ้วนตรงประเด็นของคำถามหรือรายการที่ต้องการทราบ เช่น การสังเกตลักษณะของใบไม้ทำให้ทราบรายละเอียดของสี รูปทรง ผิวสัมผัส และขนาดของใบไม้ หรือการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนทำให้ทราบรายละเอียดของการกระทำ ลักษณะการปฏิบัติงาน การตอบสนองต่อสภาพแวดล้อม การแสดงบุคลิก การแสดงความกังวล การแสดงความสนุกสนาน เป็นต้น

2.4 แบบสัมภาษณ์ (Interview) ข้อคำถามหรือรายการที่กำหนดขึ้นและนำไปใช้สนทนากับบุคคลหรือกลุ่มคนโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ได้ข้อมูลตามที่ต้องการ ได้แก่ ด้านความรู้ ความคิด ระดับสติปัญญา ข้อเท็จจริงของเหตุการณ์ ความคิดเห็น สภาพปัญหา ข้อเสนอแนะ ความรู้สึก เจตคติ เป็นต้น การสัมภาษณ์จะได้ข้อมูลที่ดีหรือไม่เพียงใดขึ้นอยู่กับผู้สัมภาษณ์เป็นสำคัญ ในการสัมภาษณ์บางกรณีก็มีการใช้แบบสัมภาษณ์ช่วยเป็นแนวทางสำหรับผู้สัมภาษณ์ แต่ในบางกรณีก็ไม่ได้ใช้แบบสัมภาษณ์ประกอบการสัมภาษณ์แต่อย่างใด ดังนั้นถือว่าตัวผู้สัมภาษณ์เป็นเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ส่วนแบบสัมภาษณ์เป็นเพียงเครื่องช่วยบันทึกข้อมูลด้วย เช่น แถบบันทึกเสียง โดยได้รับความยินยอมจากผู้ถูกสัมภาษณ์

2. แบบทดสอบ (Tests)

แบบทดสอบหรือข้อสอบ สามารถใช้วัดผลและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือใช้ประเมินความสามารถด้านต่างๆ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement Test)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลสำเร็จที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์เรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย ตามที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์ของการเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1.1) แบบทดสอบที่ครูสร้างเอง (Teacher –Made Test) เป็นแบบทดสอบที่สร้างกันโดยทั่วไป เมื่อต้องการใช้ก็สร้างขึ้น ใช้แล้วก็เลิกกัน ถ้านำไปใช้อีกก็ต้องดัดแปลง ปรับปรุงแก้ไข เพราะเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นใช้เฉพาะครั้ง อาจยังไม่มีการวิเคราะห์หาคุณภาพ แต่มีการตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบแล้วเบื้องต้นหลังจากดำเนินการสร้างข้อสอบแล้ว

1.2) แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) เป็นแบบทดสอบที่ได้มีการพัฒนาด้วยการวิเคราะห์ทางสถิติมาแล้วหลายครั้งหลายหน จนมีคุณภาพสมบูรณ์ทั้งด้านความตรง ความเที่ยง ความยากง่าย อำนาจจำแนก ความเป็นปรนัยและมีเกณฑ์ปกติ (Norm) ไว้เปรียบเทียบด้วย รวมความแล้วต้องมีมาตรฐานทั้งด้านการดำเนินการสอบและแปลผลคะแนนที่ได้

2. แบบทดสอบวัดความถนัด (Aptitude Test)

ความถนัด หมายถึง คุณลักษณะบางอย่างที่แฝงอยู่ภายในบุคคลซึ่งหากได้รับการพัฒนาหรือฝึกฝนที่ตรงตามคุณลักษณะเหล่านั้นก็จะสามารถเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี แบบทดสอบวัดความถนัดเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดสมรรถภาพทางสมองของคนว่า มีความรู้ ความสามารถมากน้อยเพียงใด และมีความสามารถทางด้านใดเป็นพิเศษ แบบทดสอบประเภทนี้แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

2.1) แบบทดสอบความถนัดทางการเรียน (Scholastic Aptitude Test) เป็นแบบทดสอบความถนัดที่วัดความสามารถทางวิชาการว่ามีความถนัดในวิชาอะไร ซึ่งจะแสดงถึงความสามารถในการเรียนต่อแขนงวิชานั้น และจะสามารถเรียนไปได้มากน้อยเพียงใด

2.2) แบบทดสอบความถนัดพิเศษ (Specific Aptitude Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถพิเศษของบุคคล เช่น ความถนัดทางดนตรี ทางการแพทย์ ทางศิลปะ เป็นต้น ใช้สำหรับการแนะแนวการเลือกอาชีพ เช่น แบบทดสอบวัดความถนัดทางศิลป์ (ญาณภัทร สีหะมงคล. 2558)

3. แบบทดสอบบุคคล – สังคม (Personal-Social Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดบุคลิกภาพและการปรับตัวเข้ากับสังคมของบุคคล

ประเภทของข้อสอบ

1. แบบทดสอบอัตนัย (Subjective Test) คือ แบบทดสอบที่มีลักษณะ ผู้ตอบต้องเขียนบรรยายตอบ ผู้ตอบมีสิทธิจะเขียนตอบอย่างเสรี อาจจะมีคำตอบถูกหลาย ๆ ทาง คำตอบของข้อสอบข้อเดียวกัน อาจจะมีความแตกต่างทั้งในด้านคุณภาพและความถูกต้อง แบบทดสอบอัตนัย แบ่งประเภทได้ ดังนี้

1.1 แบบไม่จำกัดการตอบ (Extended Response) ข้อสอบแบบอัตนัยแบบไม่จำกัดคำตอบนี้ให้อิสระแก่นักเรียนอย่างเต็มที่ ในการอภิปรายแสดงความคิดเห็นและรวบรวมข้อมูลเท็จจริงต่างๆ มาใช้ในการสอน โดยทั่วไปข้อสอบแบบนี้จะให้นักเรียนแสดงความรู้ที่ลึกซึ้งในแนวทางที่ตนเองสนใจหรือมีความถนัด มีวิธีการตอบที่อิสระ สามารถแสดงคำตอบได้ทั้งในลักษณะของความเรียง ผังมโนทัศน์ ตาราง หรือรูปภาพ

ตัวอย่างข้อคำถามข้อสอบอัตนัยแบบไม่จำกัดการตอบ

- จงอธิบายหลักการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาโดยละเอียด
- จงอธิบายทฤษฎีของการเกิดระบบสุริยจักรวาล

1.2 แบบจำกัดการตอบ (Restricted Response) ข้อสอบแบบนี้มักจะกำหนดขอบเขตแบบฟอร์มและประเด็นในการตอบที่เฉพาะเจาะจง ทำให้นักเรียนต้องใช้ความรู้ที่ลึกซึ้งเฉพาะด้านในการตอบและมีแนวทางในการตรวจให้คะแนนที่ชัดเจน แบบทดสอบนี้ให้ตอบสั้นกว่าแบบแรก คำตอบอยู่ภายในขอบเขตที่กำหนดไว้ในวงจำกัด โดยทั่วไปแล้วจะกำหนดขอบข่ายและความยาวในการตอบไว้ด้วย

ตัวอย่างข้อคำถามข้อสอบอัตนัยแบบจำกัดการตอบ

- จงอธิบายสาเหตุหลักของการเกิดสงครามโลกครั้งที่ 2 จำนวน 3 ข้อ
- จงยกตัวอย่างการกระทำที่แสดงถึงความมีวินัย จำนวน 5 ข้อ

ข้อดีและข้อจำกัดแบบทดสอบแบบอัตนัย

ข้อดี	ข้อจำกัด
1. ใช้ทดสอบเกี่ยวกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดและคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้ดี 2. ส่งผลกระทบต่อผู้เรียน ผู้สอนและหลักสูตรในภายหลัง นั้นคือช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการคิดขั้นสูงได้ดี หรือวัดได้นอกเหนือจากเรื่องที่สอน 3. ผู้สอบแสดงความสามารถในการเขียน การรวบรวมความคิดและนำเสนอในรูปภาษาเขียนได้ และสามารถออกแบบวิธีการนำเสนอภูมิรู้ของตนเองตามที่ถนัด 4. ทดสอบได้หลายเนื้อหาและสอดคล้องกับหลายจุดมุ่งหมายในเวลาเดียวกัน	1. การตรวจให้คะแนนมักจะเป็นจุดอ่อนของข้อสอบแบบนี้ ผู้ตรวจที่ไม่มีความรู้อย่างลึกซึ้งในประเด็นที่ถาม มักตรวจให้คะแนนโดยอิงความรู้สึกของตนเองเป็นหลัก ทำให้เกิดความลำเอียงในการตรวจ 2. บางครั้งผู้ตอบที่ช่างอ่านหรือรอบรู้กว้างขวางจะตอบได้คะแนนสูง ทั้งที่อาจไม่ได้ตั้งใจเรียนมากนักและอาจวัดได้ไม่ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ 3. ผู้ตอบมักไม่เข้าใจคำถามหรือตีความหมายของข้อคำถามไปในทิศทางที่แตกต่างกัน ทำให้ตอบคำถามไปในทิศทางแตกต่างกัน และยากต่อการตรวจให้คะแนน 4. จำนวนข้อสอบไม่มากนักอาจจะไม่ครอบคลุมประเด็นย่อยๆ ทั้งหมดของเนื้อหาหรือวัดได้ไม่ครอบคลุมจุดประสงค์ทางการเรียน

หลักการสร้างข้อสอบแบบอัตนัย

1. กำหนดให้ชัดเจนว่าต้องการวัดพฤติกรรมด้านใด (มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้) ของนักเรียน โดยจัดทำเป็นพิมพ์เขียว (Test Blueprint)

2. เขียนข้อคำถาม

2.1 เขียนให้ชัดเจน จำเพาะเจาะจงว่าต้องการให้ผู้ตอบทำอย่างไร เช่น อธิบาย วิเคราะห์ แสดงความคิดเห็น ฯลฯ รวมทั้งการเขียนคำชี้แจงเกี่ยวกับวิธีการตอบให้ชัดเจน

2.2 เขียนคำถามวัดพฤติกรรมระดับสูงๆ ตั้งแต่ความเข้าใจขึ้นไป คำถามแต่ละข้อมีความยากง่าย ไม่เท่ากัน

2.3 เขียนคำถามโดยใช้สถานการณ์ใหม่ๆ ไม่ควรถามตามตำราหรือหนังสือเรียนหรือถามในสิ่งที่เรียนมาแล้ว

2.4 ต้องเลือกคำถามเฉพาะจุดที่สำคัญ เป็นประเด็นสำคัญของเรื่องมาเป็นข้อคำถาม

3. กำหนดความซับซ้อนและความยากให้เหมาะสมกับวัยของผู้ตอบ

4. ควรเฉลยคำตอบหรือเกณฑ์การตรวจให้คะแนนไปพร้อมๆ กับการเขียนข้อสอบ

5. กำหนดเวลาการตอบ นานพอสมควร

6. เมื่อได้ข้อสอบเพื่อจัดทำเป็นฉบับแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาข้อสอบ และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผล ได้ทำการตรวจสอบว่า มีความสอดคล้อง เหมาะสมและมีความเป็นปรนัยหรือไม่ อย่างไร

7. เมื่อผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ก็นำไปแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ได้เรียนเนื้อหาที่ใช้เขียนข้อสอบมาแล้ว เพื่อวิเคราะห์หาคุณภาพเป็นรายข้อและคุณภาพทั้งฉบับต่อไป

ลักษณะคำถามที่ดีของข้อสอบอัตนัย ข้อสอบแบบอัตนัย สามารถเขียนคำถามเพื่อวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยได้ทุกระดับพฤติกรรม ดังนี้

1. ความรู้-ความจำ เช่น

- คำที่สะกดด้วย มาตราแม่ กด แบบไม่ตรงมาตรา ได้แก่.....
- จงบอกประโยชน์ของ.....มา 5 ข้อ

2. ความเข้าใจ

- จงอธิบายลักษณะอากาศของภาคเหนือกับภาคใต้
- จงอธิบายวิวัฒนาการของการเมืองในประเทศไทย
- จงอธิบายขั้นตอนการทำงานของระบบทางเดินอาหารมาตามลำดับ

3. การนำไปใช้

- ให้ยกตัวอย่างการนำหลักการของความร้อนที่ทำให้เส้นลวดขยายตัวไปใช้ในชีวิตประจำวัน
- ให้ระบุเมนูอาหารที่มีคุณค่าและราคาประหยัดในท้องถิ่น และอธิบายด้วยว่ามีคุณค่าต่อร่างกายอย่างไร
- นักเรียนสามารถนำความรู้เกี่ยวกับเรขาคณิตไปใช้ในชีวิตประจำวันอย่างไรบ้าง

4. การวิเคราะห์

- จงสรุปเงื่อนไขที่เป็นสาเหตุทำให้เกิดการปฏิวัติในประเทศไทย
- ใจความสำคัญของเรื่อง..... กล่าวไว้อย่างไร
- ผลที่ได้รับจากการมีนักท่องเที่ยวต่างชาติ มาเที่ยวในประเทศไทยมากจะเป็นอย่างไร
- เหตุใด การสื่อสารทางโทรศัพท์ จึงมีความจำเป็นต่อวงการธุรกิจ
- แนวโน้มสภาพภูมิอากาศของประเทศไทยในอีกสิบปีจะเป็นอย่างไร
- จงอธิบายหลักการทำงานของ.....

5. การประเมินค่า

- การเล่นเกมออนไลน์ เป็นประโยชน์หรือเป็นโทษต่อนักเรียน เพราะอะไร
- การผลิตพลังงานไฟฟ้าแบบใดเหมาะสมกับภูมิศาสตร์ประเทศไทย
- การมีความรักในระหว่างเป็นสิ่งดีหรือไม่ เพราะอะไร

6. การสร้างสรรค์

- จงเขียนแผนภาพการออกแบบระบบไฟฟ้าในบริเวณโรงเรียนให้ปลอดภัย
- จงเขียนรายละเอียดวิธีการแปรรูปผลผลิตข้าวในท้องถิ่นให้มีมูลค่าสูงสุด
- จงแสดงวิธีทำ.....ด้วย.....ให้เป็นขั้นตอนที่สมบูรณ์
- จงเขียนแผนภาพเพื่อออกแบบบริเวณโรงเรียนให้เป็นแหล่งเรียนรู้

2. แบบทดสอบปรนัย (Objective Test) แบบนี้จะกำหนดคำถามให้ และกำหนดให้ตอบสั้นๆ หรือกำหนดคำตอบมาให้เลือก ผู้ตอบจะต้องเลือกตอบตามนั้น แบ่งเป็น

1) ข้อสอบแบบถูก – ผิด (True – False Item) กำหนดข้อความมาให้และให้ตอบว่า ถูก หรือ ผิด ใช่ หรือ ไม่ใช่ จริง หรือ ไม่จริง อย่างใดอย่างหนึ่ง สามารถออกข้อสอบได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

1.1) แบบข้อความเดียวรูปแบบที่พบกันทั่วไป คือ กำหนดข้อความที่สมบูรณ์มาให้ ผู้ตอบจะต้องตอบว่า ถูก หรือ ผิด เช่น

จงทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่กล่าวถูกต้อง และทำเครื่องหมาย ✕ หน้าข้อความที่กล่าวผิด

__✓__ กระเพาะ เป็นส่วนหนึ่งของระบบย่อยอาหาร

__✕__ ปอด เป็นส่วนหนึ่งของระบบย่อยอาหาร

1.2) แบบสองข้อความสัมพันธ์กัน รูปแบบนี้กำหนดข้อความให้สองข้อความ โดยกำหนดให้ทำเครื่องหมายถูกหน้าข้อความทั้งสองที่สัมพันธ์กันตามหลักวิชาการ และทำเครื่องหมายผิดหน้าข้อความที่ไม่สัมพันธ์กัน เช่น

จงทำเครื่องหมาย ✓ หน้าคำหรือข้อความที่สัมพันธ์กัน และทำเครื่องหมาย ✕ หน้าคำหรือข้อความที่ไม่สัมพันธ์กัน

_____ แม่น้ำปิง นครสวรรค์

_____ แม่น้ำแคว เชียงใหม่

_____ แม่น้ำเจ้าพระยา กาญจนบุรี

1.3) แบบข้อความหลักตามหลังด้วยข้อความย่อย รูปแบบนี้รายการคำถามเป็นข้อความหลักและข้อความย่อย โดยแต่ละข้อความหลักจะมีหลายข้อความย่อย ที่มีทั้งถูกละ ผิด คละกัน เช่น

จงทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ตรงกับรายการที่กำหนด และทำเครื่องหมาย ✕ หน้าข้อที่ไม่ถูกต้อง

1) จังหวัดเชียงราย _____ อยู่เหนือสุดของประเทศ
_____ มีพื้นที่ส่วนหนึ่งติดกับทะเล

หลักการสร้างข้อสอบแบบถูก-ผิด (true-false items)

ลักษณะข้อสอบ เป็นข้อสอบที่ให้พิจารณาข้อความที่เป็นปัญหานั้นว่าถูกหรือผิดตามหลักวิชา โดยผู้ตอบต้องทำรหัสหรือเครื่องหมายลงที่ข้อความนั้น ๆ ตามที่โจทย์กำหนด เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ เห็นด้วย-ไม่เห็นด้วย เป็นต้น มีหลักการสร้าง ดังนี้

1) เขียนข้อสอบที่ต้องการจะถามให้อยู่ในรูปประโยคบอกเล่า โดยข้อความที่ถามไม่ควรจะยากเกินไป

2) ควรใช้ภาษาง่าย ๆ ไม่คลุมเครือหรือกำกวม เพราะหากข้อคำถามกำกวมจะเป็นสาเหตุที่ทำให้นักเรียนทำข้อสอบผิด

3) หลีกเลี่ยงการใช้คำบางประเภทที่อาจเป็นการชี้แนะคำตอบได้ เช่น คำว่าทั้งหมด เสมอๆ ทุก ๆ ไม่มีเลย ฯลฯ คำประเภทนี้จะมีโอกาสทำให้ข้อความผิดมากกว่าถูก ส่วนคำว่า อาจจะ บางอย่าง บางครั้ง โดยทั่วไปคำประเภทนี้มีโอกาสที่จะทำให้ข้อความถูกมากกว่าผิด

4) พยายามใช้ข้อความที่แสดงปริมาณมากกว่าข้อความแสดงคุณภาพ เพราะการใช้คำว่า มาก น้อย ดี เลว เป็นสิ่งที่ตัดสินใจลำบาก

5) ข้อความแต่ละข้อควรถามประเด็นเดียว ไม่ใช่ว่าส่วนแรกผิดส่วนหลังถูกเพราะจะทำให้ลำบากในการตอบ

6) หลีกเลี่ยงการใช้คำที่เป็นคำสั่ง เพราะไม่สามารถตัดสินใจได้ว่าถูกหรือผิด

7) หลีกเลี่ยงการใช้คำปฏิเสธซ้อน เพราะจะทำให้เด็กตีความลำบาก แต่ถ้าหากจำเป็นต้องใช้คำปฏิเสธควรจะขีดเส้นใต้ด้วย

8) ในกรณีออกข้อสอบถูกผิดทั้งหมดควรสร้างคำถามให้มีจำนวนข้อมาก ๆ เช่น 50, 100 หรือ 200 ข้อ และควรวางตำแหน่งข้อถูก-ผิด สลับกันอย่างไม่มีระบบ เพื่อป้องกันการเดา

9) ควรกำหนดคะแนนไว้ในคำชี้แจงให้แน่นอน เช่น กำหนดข้อละ 1 คะแนน และไม่ควรหักคะแนนหรือติดลบข้อที่ทำผิด

2) ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Item) รูปแบบทั่วไปของแบบทดสอบชนิดเลือกตอบจะมีข้อคำถามซึ่งเขียนเป็นประโยคสมบูรณ์และมีตัวเลือกหลายรายการที่กำหนดไว้ให้เลือกตอบ โดยตัวเลือกที่กำหนดให้ประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวลวง ข้อสอบแบบเลือกตอบมีหลายชนิด ดังนี้

2.1) ข้อสอบเลือกตอบที่มีตัวเลือกที่ตอบถูกเพียง 1 ข้อ ถ้าตอบถูกจะได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดจะได้ 0 คะแนน ดังตัวอย่าง

ข้อ.... ข้อใดเป็นคำไทยแท้ทั้งหมด

ก. ฟรี โค้ก ข. ชบา แข

ค. เที่ยว เล่น ง. เจ๊ เชิ้ต

2.2) ข้อสอบเลือกตอบที่มีตัวเลือกถูกทุกข้อ แต่มีเพียงตัวเดียวที่ถูกที่สุด ถ้าตอบข้อที่ถูกที่สุดจะได้ 1 คะแนน ถ้าตอบข้ออื่นจะได้ 0 คะแนน ดังตัวอย่าง

ข้อ..... ข้อใดคือประโยชน์ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

ก. ยับยั้งการเกิดภัยธรรมชาติ

ข. วางแผนการใช้ที่ดินได้อย่างเหมาะสม

ค. ป้องกันการบุกรุกเข้าตัดไม้ทำลายป่า

ง. กำหนดสภาพภูมิอากาศในบริเวณต่างๆ

2.3) แบบให้เลือกตัวเลือกผิด รูปแบบนี้ตรงกันข้ามกับแบบแรก เช่น

ข้อ..... คำในข้อใดเขียนไม่ถูกต้อง

ก. ประกาศ ข. กระดาษ

ค. สะอาด ง. ใส่บาต

2.4) แบบเปรียบเทียบ รูปแบบตัวคำถามจะบอกสิ่งของสองสิ่งเปรียบเทียบกัน ให้เห็นความสัมพันธ์โดยใช้เกณฑ์อย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น

ข้อ... มะม่วงสัมพันธ์กับดก ปลาสัมพันธ์กับอะไร

ก. เยอะ ข. ชุก

ค. ชุม ง. หลาย

หลักการสร้างข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test)

ลักษณะข้อสอบ จะประกอบด้วยโจทย์หรือข้อความที่เป็นประโยคที่สมบูรณ์เป็นตัวคำถาม (Stem) เพื่อวัดความรู้ความสามารถ และตัวเลือกตั้งแต่ 3 ตัวเลือกขึ้นไปอีก 1 ชุด รวมเป็น 1 ข้อ ในตัวเลือกนั้นจะมีทั้งคำตอบถูก (Key) และคำตอบผิด (Distracter) ที่เป็นตัวลวงมาให้นักเรียนพิจารณา มีหลักในการสร้าง ดังนี้

1) คำถามควรเป็นประโยคคำถามที่สมบูรณ์ เพื่อจะช่วยให้มีความชัดเจน และเข้าใจง่ายกว่าประโยคบอกเล่า

2) เน้นจุดที่เป็นคำถามให้ชัดเจน เพื่อให้เกิดความเป็นปรนัย

3) หลีกเลี่ยงคำถามที่เป็นประโยคปฏิเสธ โดยเฉพาะปฏิเสธซ้อน แต่ถ้าจำเป็นต้องใช้ประโยคปฏิเสธควรขีดเส้นใต้ให้ชัดเจน

4) การถามคำถามจะต้องสั้น อ่านแล้วได้ใจความ ไม่ควรใช้คำฟุ่มเฟือย

5) ถามในสิ่งที่มีประโยชน์ เพราะจะช่วยให้เด็กได้เรียนรู้สิ่งที่ดีงาม เป็นการปลูกฝังค่านิยมที่พึงประสงค์ กล่าวคือ ถ้าสิ่งใดเป็นสิ่งที่ดีสังคมยอมรับ ให้ถามในทางที่ดี แต่ถ้าสิ่งใดไม่ดีสังคมไม่ยอมรับให้ถามในทางที่ไม่ดี

6) ถามในสิ่งที่สามารถหาข้อยุติได้ตามหลักวิชา เพื่อให้เด็กได้ใช้ความคิด ไม่ถามในสิ่งที่เป็นความเชื่อ

7) ควรถามพฤติกรรมที่ต้องใช้ความคิด และควรหลีกเลี่ยงการถามความจำจากตำรา

8) ใช้ภาษาให้เหมาะสมกับวัยของเด็ก เพราะถ้าใช้ภาษาที่ยากเกินไป เด็กก็จะไม่สามารถที่จะเข้าใจในความหมาย จึงไม่สามารถทำข้อสอบนั้นได้

9) ควรใช้คำถามที่ยั่วยุให้เด็กชวนคิด และบางครั้งคำถามหรือตัวเลือกอาจเป็นรูปภาพ สัญลักษณ์ สถานการณ์ เพื่อยั่วยุให้เด็กอยากทำ

10) ตัวเลือกควรสั้น อ่านแล้วได้ใจความและมีความหมาย ไม่ใช่คำฟุ่มเฟือย

11) ตัวเลือกแต่ละตัวควรมีความยาวเท่า ๆ กัน ถ้าตัวเลือกยาวไม่เท่ากัน ควรเรียงจากสั้นไปหายาว แต่ทั้งนี้ถ้าเป็น วัน เดือน พ.ศ. ตัวเลขหรือจำนวน ให้เรียงจากน้อยไปหามาก

12) หลีกเลี่ยงการเขียนตัวเลือกซ้ำซ้อนกัน หรือมีความหมายเหมือนกัน เพราะจะทำให้ตัวเลือกมีคุณค่าลดน้อยลง

13) ตัวเลือกต้องเป็นเอกพันธ์กัน (Homogeneity) หรือไม่ก็มีโครงสร้างสอดคล้องกัน

14) ควรระมัดระวังการใช้ตัวเลือกประเภท ปลายเปิด และปลายปิด ซึ่งได้แก่ ถูกทุกข้อ ไม่มีข้อถูก ผิดทุกข้อ สรุปแน่นอนไม่ได้ เป็นต้น

15) หลีกเลี่ยงการแนะคำตอบ เพราะเพียงแต่เด็กสังเกตก็สามารถหาคำตอบได้โดยไม่ได้ใช้ความคิดเลย

16) ไม่ควรถามในสิ่งที่เด็กคล่องปาก

17) ควรกระจายตัวเลือกที่เป็นตัวถูกให้อยู่ในตำแหน่งที่ต่าง ๆ กัน และแต่ละตัวเลือกควรมีโอกาสเป็นตัวถูกในจำนวนที่เท่า ๆ กัน

18) หลีกเลี่ยงการเขียนตัวถูกที่พ้องเสียงหรือพ้องความหมายกับตัวคำถาม เพราะจะเป็น การแนะคำตอบ

3) แบบให้ตอบสั้น (Short Answer Item) เป็นแบบที่ผู้ตอบต้องคิดหาคำตอบเอง แต่จำกัดคำตอบเพียงเป็นคำหรือข้อความสั้นๆ เท่านั้น มี 2 รูปแบบ คือ

3.1) แบบข้อคำถามสมบูรณ์ (Completion Item) รูปแบบการถามจะใช้ประโยคที่มีเนื้อหาสมบูรณ์ แต่ให้ตอบสั้นๆ เพียงคำตอบเดียว เช่น

- มุมภายในของสี่เหลี่ยมรวมกันเป็นกี่องศา ตอบ_____
- สูตรการหาพื้นที่วงกลมคือ ตอบ_____
- สูตรการหาเส้นรอบวงของวงกลมคือ ตอบ_____

3.2) แบบข้อความไม่สมบูรณ์ (Incomplete Statement) รูปแบบการถามจะใช้ประโยคที่เป็นข้อความไม่สมบูรณ์ เมื่อเติมคำหรือวลีลงไปจะทำให้ประโยคสมบูรณ์ เช่น

- มุมภายในของสามเหลี่ยมรวมกันเป็น_____องศา
- วันหยุดนี้เราคิดว่าจะไป_____ที่หมู่บ้าน_____ของเพื่อนคนหนึ่ง

หลักการสร้างข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short Answer Test) ลักษณะข้อสอบ จะประกอบด้วยคำถามที่สมบูรณ์ ต้องกำหนดให้ผู้ตอบแสดงความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยการเขียนตอบ โดยตัวคำตอบจะมีลักษณะเป็นคำเดี่ยว ๆ หรือประโยคสั้น ๆ มีหลักการสร้าง ดังนี้

1) ตั้งปัญหาเป็นรูปคำถาม และต้องการคำตอบเพียงสั้น ๆ เช่น
   - ประธานาธิบดีอเมริกาคนปัจจุบันชื่ออะไร
   - วิหคแปลว่าอะไร
2) ต้องเป็นคำถามที่มีคำตอบตายตัวแน่นอน เช่น
   - นายกรัฐมนตรีของไทยคนปัจจุบันชื่ออะไร
   - เรื่องขุนช้างขุนแผนเป็นบทประพันธ์ของใคร

4) ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test)

ลักษณะข้อสอบ ข้อสอบเติมคำจะเขียนประโยคหรือข้อความตอนนำไว้ แล้วเว้นว่างข้อความหรือท้ายข้อความสำหรับให้เติมคำ เพื่อให้ข้อความนั้นถูกต้องสมบูรณ์ การเว้นช่องว่างให้เติมอาจเว้นมากกว่าหนึ่งแห่งก็ได้ มีหลักการสร้าง ดังนี้

1) พยายามเขียนปัญหาให้ชัดเจน เฉพาะเจาะจงไม่กำกวม เพราะถ้าคำถามกำกวมจะทำให้ผู้ตอบเสียเวลาในการตีความ

2) อย่าเว้นช่องว่างสำหรับเติมหลายที่ จนกระทั่งไม่ทราบว่าโจทย์ต้องการอะไร

3) คำที่นำมาเติมในช่องว่าง ควรเป็นสิ่งสำคัญไม่ใช่สิ่งปลีกย่อย

4) การเว้นช่องว่างไว้ท้ายข้อความดีกว่าไว้ข้างหน้าหรือตอนกลาง

5) ไม่ควรลอกข้อความจากหนังสือมาเขียนถาม โดยการตัดข้อความบางตอนออกเพราะจะเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนตอบด้วยวิธีท่องจำ

6) ควรสร้างประโยคคำถามเพื่อให้ได้คำตอบที่สั้นที่สุด

7) พยายามถามในสิ่งที่มีคำตอบถูกเพียงคำตอบเดียว เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาในการตรวจ

8) เว้นที่ว่างสำหรับเติมคำตอบให้เพียงพอ เพราะนักเรียนแต่ละคนเขียนหนังสือโตไม่เท่ากัน และช่องว่างในแต่ละข้อควรมีขนาดเท่า ๆ กัน เพื่อป้องกันการแนะคำตอบ

9) คะแนนในแต่ละช่องควรให้เท่ากัน

5) แบบจับคู่ (Matching Test) เป็นแบบทดสอบที่มีลักษณะการนำเสนอด้วยคำวลีหรือข้อความ 2 ส่วนเพื่อจับคู่กัน ส่วนที่ 1 คือคำถามที่มีลักษณะเป็นข้อความซึ่งเป็นมโนทัศน์เขียนเรียงเป็นแนวตั้ง 1 แถว ส่วนที่ 2 คือ คำตอบซึ่งเป็นข้อความที่สัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องกับคำถาม เขียนเรียงเป็นแนวตั้งอีกแถว โดยทั่วไปจำนวนข้อของคำตอบจะมีมากกว่าคำถาม

ตัวอย่างแบบทดสอบแบบจับคู่

คำชี้แจง จงเลือกคำจากรายการทางขวามือที่มีความสัมพันธ์กันมากที่สุดกับข้อความทางซ้ายมือ แล้วนำตัวอักษรหน้าคำทางขวามือเขียนลงในช่องว่างทางซ้ายมือที่มีความสัมพันธ์กัน

_____1. เข็ม	ก. ปาก
_____2. ช้าง	ข. เชือก
_____3. หนังสือ	ค. เล่ม
_____4. รถ	ง. ตัว
_____5. แห	จ. คัน
	ฉ. ด้าม
	ช. ผืน
	ซ. หลัง

หลักการสร้างข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test)

ลักษณะข้อสอบ ข้อสอบจะประกอบไปด้วยภาคคำถาม และภาคคำตอบ โดยผู้ตอบจะต้องจับคู่ระหว่างคำถามและคำตอบที่กำหนดให้ตรงกัน หรือสัมพันธ์กันอย่างมีเหตุผล มีหลักการสร้าง ดังนี้

1) คำสั่ง หรือคำชี้แจงที่จะให้ผู้ตอบปฏิบัติอย่างไร ควรเขียนให้ชัดเจน

2) จำนวนข้อความในภาคคำตอบควรมีจำนวนมากกว่าข้อความในภาคคำถาม 3-5 ข้อ

3) คำที่อยู่ในภาคคำถามและคำตอบควรเป็นชนิดเดียวกัน หรืออาจสร้างเป็นประโยค วลี เครื่องหมายใดๆ รูปภาพ ตัวเลข หรือตัวอักษร โดยเมื่อนำภาคคำถามและคำตอบมาเข้าคู่กันแล้ว จะได้ข้อความที่สอดคล้องกัน

4) คำที่เข้าคู่กันควรจะวางตำแหน่งให้อยู่สลับกันหรืออาจจะจัดเรียงลำดับตามตัวอักษรเวลา หรือจากมากไปหาน้อย เพื่อที่จะได้สะดวกในการพิจารณาคำตอบและลดการเดา

5) พยายามให้ภาคคำถาม และภาคคำตอบสมดุลกัน จำนวนข้อย่อยในภาคคำถามควรอยู่ระหว่าง 5-8 ข้อย่อยเพราะถ้าหากคำถามมากจะทำให้นักเรียนเสียเวลาในการหาคำตอบ เช่น

ถ้าภาคคำถามมี 5 ข้อย่อย ภาคคำตอบจะมี 8-10 ข้อย่อย

ถ้าภาคคำถามมี 7 ข้อย่อย ภาคคำตอบจะมี 10-12 ข้อย่อย

6) ทั้งภาคคำถามและภาคคำตอบจะต้องอยู่หน้าเดียวกัน

ข้อดีและข้อจำกัดแบบทดสอบแบบปรนัย

ข้อดี	ข้อจำกัด
1. วัดพฤติกรรมทางการศึกษาได้หลายด้าน ตั้งแต่ความรู้ความจำไปจนถึงการประมาณค่า 2. เป็นข้อสอบที่ตรวจให้คะแนนง่าย ถูกต้อง รวดเร็ว และมีความเป็นปรนัย 3. สามารถควบคุมความยากง่ายของข้อสอบได้ 4. เป็นข้อสอบที่ครูสามารถวินิจฉัยสาเหตุแห่งการทำข้อสอบผิด ว่าเนื่องมาจากสาเหตุอะไรบ้าง โดยพิจารณาจากตัวเลือกต่าง ๆ จากกระดาษคำตอบ 5. มีความเชื่อมั่นสูง เพราะมีจำนวนข้อสอบมากและตอบถูกโดยการเดามีน้อย 6. สามารถใช้สัญลักษณ์ รูปภาพหรือกราฟมาเขียนข้อสอบได้	1. การสร้างข้อสอบให้ดีมีคุณภาพสูงสามารถทำได้ยากเพราะส่วนใหญ่ข้อสอบที่ออกมานั้นมักจะวัดได้เพียงระดับความจำเท่านั้น 2. ไม่เหมาะที่จะวัดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์การเสนอแนวคิด หรือทักษะการเขียน 3. สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายสูงในการสร้างข้อสอบ 4. ใช้เวลาในการสร้างนาน

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบที่ได้มาตรฐาน

การสร้างแบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม

การสร้างแบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Test) ที่จะกล่าวต่อไปนี้เป็นกรณีของแบบทดสอบวัดแบบสรุปรวม หรือวัดหลังเรียน (Summative Test) ซึ่ง มุ่งวัดให้ครอบคลุมหลักสูตร มีขั้นตอนการสร้างตามลำดับต่อไปนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรและทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร ขั้นแรกสุดจะต้องทำการวิเคราะห์หลักสูตร และทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร ซึ่งได้อธิบายไว้แล้วในบทที่ 2 ตารางวิเคราะห์หลักสูตร (Blueprint) จะใช้เป็นหลักยึดในการออกข้อสอบ โดยจะระบุถึงจำนวนข้อที่จะออกข้อสอบในแต่ละเรื่องและแต่ละพฤติกรรม

2. กำหนดรูปแบบของข้อคำถามและศึกษาวิธีเขียน ทำการพิจารณาและตัดสินใจว่าจะใช้ข้อคำถามชนิดใด และศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ

3. เขียนข้อสอบ ลงมือเขียนข้อสอบ การที่จะถามวัดในเนื้อหาอะไร พฤติกรรมหรือความสามารถด้านใดนั้น ให้ยึดตารางวิเคราะห์หลักสูตรเป็นหลัก และควรเขียนเกินจำนวนที่ต้องการเผื่อไว้ หลังจากการทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ

4. ตรวจทานข้อสอบ นำข้อสอบที่ได้เขียนไว้แล้วในขั้นที่ 3 มาพิจารณาทบทวนอีกครั้งหนึ่ง โดยพิจารณาถึงความถูกต้องตามหลักวิชาว่า ข้อนั้นๆ มุ่งวัดเนื้อหาและสมรรถภาพตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรหรือไม่ ภาษาที่ใช้เขียนมีความชัดเจน รัดกุม เหมาะสมหรือไม่ ตัวถูกตัวลวงเหมาะสมเข้าหลักเกณฑ์หรือไม่ อาจให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดผล และด้านเนื้อหาวิชา และ/หรือ ครูอาจารย์ที่สอนในวิชาเดียวกันวิจารณ์ข้อสอบเหล่านั้น แล้วทำการปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

5. พิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับทดลอง นำข้อสอบทั้งหมดมาพิมพ์เป็นแบบทดสอบ ควรมีคำชี้แจง หรือคำอธิบายวิธีทำแบบทดสอบ (Direction) การจัดพิมพ์วางรูปแบบให้เหมาะสม

6. ทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ นำแบบทดสอบไปทดลองสอบกับกลุ่มที่คล้ายกันกับกลุ่มที่ต้องการทดสอบจริง วิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

7. พิมพ์แบบทดสอบเพื่อนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

การสร้างแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์

การสร้างแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) ใช้สำหรับทดสอบเพื่อวัดผลย่อยระหว่างเรียน หรือวัดเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน (Formative Measurement) และวัดหลังเรียนหรือวัดสรุปรวม (Summative Measurement) การสร้างแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์มีขั้นตอนตามลำดับ ดังนี้

1. วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ ในขั้นแรกสุดจะต้องวิเคราะห์ว่ามีสาระและประสบการณ์ตามจุดประสงค์ข้อใดบ้างที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถวัดได้ด้วย

แบบทดสอบ และแต่ละหัวข้อของสาระการเรียนรู้เหล่านั้นต้องการให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมหรือสมรรถภาพอะไรบ้างควรกำหนดออกมาใช้ชัดเจน

2. กำหนดพฤติกรรมย่อยที่จะออกข้อสอบวัด จากขั้นที่ 1 พิจารณาต่อไปว่าจะวัดพฤติกรรมย่อยอะไรบ้าง อย่างละกี่ข้อ พฤติกรรมย่อยดังกล่าวก็คือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั่นเอง

3. กำหนดรูปแบบของข้อคำถามและศึกษาวิธีเขียน ขั้นตอนนี้จะเหมือนกับขั้นตอนที่ 2 ของการวางแผนสร้างข้อสอบแบบอิงกลุ่มทุกประการ

4. เขียนข้อสอบ ลงมือเขียนข้อสอบ อาจเขียนตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม หรือเขียนตามลักษณะเฉพาะของข้อสอบ โดยเขียนเกินจำนวนที่ต้องการเผื่อไว้ เพื่อจะได้มีข้อสอบครบตามที่ต้องการหลังจากที่ได้ทำการวิเคราะห์และตัดข้อที่มีคุณภาพต่ำกว่าเกณฑ์ออกไปแล้ว

5. ตรวจทานข้อสอบ ขั้นตอนนี้จะเหมือนกับขั้นตอนที่ 4 ของการวางแผนสร้างข้อสอบแบบอิงกลุ่ม

6. พิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับทดลอง นำข้อทดสอบทั้งหมดที่ได้ผ่านการพิจารณาและปรับปรุงในขั้นที่ 5 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบ ควรมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีทำแบบทดสอบ (Direction) การจัดพิมพ์วางรูปแบบให้เหมาะสม

7. ทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ นำเอาแบบทดสอบไปทดลองสอบกับผู้เรียนในวิชานั้นแล้ว นำเอาผลการสอบมาวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์ตามแบบอิงเกณฑ์

8. พิมพ์แบบทดสอบ นำข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์ จากผลการวิเคราะห์ในขั้นที่ 7 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป ควรเรียงข้อสอบจากง่ายไปหายาก

สรุปว่า ข้อสอบที่ดีต้องวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือเป้าหมายที่ต้องการวัด ครูผู้สอนจึงควรเลือกข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ หลักการสำคัญของการสร้างข้อสอบนั้นผู้สร้างจะต้องยึดจุดประสงค์ในการสอนเป็นหลัก และจะต้องเขียนข้อสอบให้เป็นไปตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรที่ได้กำหนดไว้ โดยจะต้องออกข้อสอบให้มีจำนวนข้อมากกว่าจำนวนข้อสอบในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ทั้งนี้เพราะว่า เมื่อนำข้อสอบไปหาคุณภาพแล้วจะมีข้อสอบอยู่จำนวนหนึ่งที่ไม่ได้คุณภาพ ต้องตัดทิ้งไปข้อสอบมีหลายประเภททั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่าจะยึดสิ่งใดเป็นเกณฑ์ในการแบ่ง ข้อสอบที่ดีควรมีลักษณะ 5 ประการเป็นอย่างน้อย คือ ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความยาก อำนาจจำแนก และความมีประสิทธิภาพ ข้อสอบอัตนัยจะมีเฉพาะคำถามที่เปิดโอกาสให้ผู้ตอบได้แสดงออกโดยการเขียนที่แสดงถึงความรู้ความสามารถอย่างเต็มที่ ส่วนข้อสอบปรนัยจะมีทั้งคำถามและคำตอบมาให้ แล้วให้ผู้ตอบเลือกคำตอบที่ถูกต้อง ตามเงื่อนไขที่โจทย์กำหนด

3. แบบสอบถาม (Questionnaire)

แบบสอบถามเป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งที่สร้างขึ้นเพื่อวัดความคิดเห็นต่างๆ หรือวัดความจริงที่ไม่ทราบ อันจะทำให้ได้มาซึ่งข้อเท็จจริงทั้งในอดีต ปัจจุบัน และการคาดคะเนเหตุการณ์ในอนาคตส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของคำถามเป็นชุดๆ เพื่อวัดสิ่งที่ต้องการวัด โดยมีคำถามเป็นตัวกระตุ้นเร่งเร้า ให้บุคคลตอบออกมานับว่าเป็นเครื่องมือที่นิยมใช้วัดทางด้านจิตพิสัย (Affective Domain)

โครงสร้างของแบบสอบถาม แบบสอบถามมีหลายชนิดแต่ไม่ว่าจะเป็นแบบสอบถามชนิดใดจะมีโครงสร้างหรือส่วนประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน ดังนี้

1. คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม
2. สถานภาพทั่วไป ในส่วนนี้เป็นรายละเอียดส่วนตัวของผู้ตอบ
3. ข้อคำถามเกี่ยวกับพฤติกรรมที่จะวัด จะถามเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการจะวัด

รูปแบบของแบบสอบถาม แบ่งรูปแบบของแบบสอบถามได้ 2 แบบ คือ

1. แบบสอบถามแบบปลายเปิด (Open-ended Form) แบบสอบถามแบบนี้ไม่ได้กำหนดคำตอบไว้ ผู้ตอบสามารถเขียนตอบหรือแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระด้วยคำพูดของตนเอง คล้ายกับข้อสอบแบบอัตนัย

2. แบบสอบถามแบบปลายปิด (Closed-ended Form) แบบสอบถามแบบนี้ประกอบด้วยข้อคำถามและตัวเลือก (คำตอบ) ซึ่งตัวเลือกนี้สร้างขึ้นโดยคาดว่าผู้ตอบแบบสอบถามสามารถเลือกตอบได้ตามต้องการ และมีอย่างเพียงพอเหมาะสม แบบสอบถามแบบนี้สร้างยาก ใช้เวลาในการสร้างมากกว่าแบบสอบถามแบบปลายเปิด แต่ผู้ตอบตอบง่าย สะดวก รวดเร็ว นอกจากนี้ข้อมูลที่ได้สามารถนำไปวิเคราะห์ สรุปผลได้ง่ายอีกด้วย แบบสอบถามแบบปลายปิด แบ่งเป็น 4 แบบดังนี้

2.1 แบบเติมคำสั้นๆ ในช่องว่าง (Short Answer) แบบสอบถามแบบนี้ให้ผู้ตอบเติมข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้ให้ ควรกำหนดขอบเขตคำถามให้ชัดเจนจำเพาะเจาะจงลงไป หากสร้างคำถามไม่ชัดเจนอาจทำให้ผู้ตอบตีความหมายของคำถามไปคนละเรื่อง และตอบไม่ไปในทางเดียวกัน

2.2 แบบจัดอันดับความสำคัญ (Rank Order) แบบสอบถามแบบนี้ต้องการให้ผู้ตอบตอบข้อที่เห็นว่าสำคัญ โดยเรียงอันดับตามความสำคัญจากมากไปหาน้อยตามความรู้สึกของผู้ตอบ

2.3 แบบตรวจสอบรายการ (Checklist) แบบตรวจสอบรายการ (Checklist) เป็นการสร้างรายการของข้อความ (List of Statement) ที่เกี่ยวหรือสัมพันธ์กับคุณลักษณะของพฤติกรรม (Behavior Traits) หรือการปฏิบัติ (Performance) แต่ละรายการจะถูกประเมินหรือชี้ว่า มีหรือไม่มี (All or None) การตรวจสอบรายการนิยมนำไปใช้ในการประเมิน ความสนใจของผู้เรียน เจตคติ ทักษะ และคุณลักษณะส่วนตัว ฯลฯ แบบตรวจสอบรายการจะไม่ใช้ในการประเมินที่มีระดับหรือความถี่ของสิ่งที่เกิดขึ้น นอกจากนี้แบบตรวจสอบรายการสามารถใช้ประเมินผลรวม (Products) เช่น ประเมินคุณลักษณะของนักเรียน ประเมินบุคลิกภาพ ประเมินการปรับตัว

(ตัวอย่างแบบสอบถามแบบตรวจสอบรายการ)

แบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมความมีวินัยของนักเรียน

ความประหยัดและออม	ใช่	ไม่ใช่
1. นักเรียนตื่นนอนตอนเช้าจะล้างหน้าแปรงฟันเสมอ		
2. นักเรียนรับประทานอาหารทุกมื้อตรงเวลา		
3. นักเรียนวางแผนการทำงานและทำการบ้านครบถ้วน		

ข้อดีของแบบตรวจสอบรายการ

1. สามารถนำไปใช้สังเกตพฤติกรรม หรือการปฏิบัติได้อย่างละเอียดชัดเจน
2. ประเมินพฤติกรรม หรือการปฏิบัติเป็นรายบุคคลสามารถนำไปปรับปรุงได้ดี

ข้อจำกัดของแบบตรวจสอบรายการ

1. การสร้างรายการ ต้องบ่งชี้พฤติกรรมหรือการกระทำที่ชัดเจน ต้องสื่อความหมาย ให้เข้าใจตรงกันระหว่างผู้ประเมิน
2. ผู้ประเมินต้องคลุกคลีกับนักเรียน การประเมินถึงจะเชื่อถือได้และถูกต้อง
3. ใช้เวลาในการประเมินผล

2.4 แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)

แบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่าเป็นเครื่องมือในการประเมินผลที่ทั้งครูใช้ในการประเมินนักเรียน และนักเรียนใช้ในการประเมินหรือพิจารณาตนเองหรือสิ่งอื่นๆ ใช้ทั้งการประเมินการปฏิบัติ กิจกรรม ทักษะต่างๆ และพฤติกรรมด้านจิตพิสัย เช่น เจตคติ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความสนใจ ฯลฯ มาตราส่วนประมาณค่าแตกต่างจากแบบตรวจสอบรายการตรงที่แบบตรวจสอบรายการต้องการทราบว่ามีหรือไม่มีในเรื่องนั้น แต่มาตราส่วนประมาณค่าต้องการทราบละเอียดยิ่งกว่านั้น กล่าวคือต้องการทราบว่ามีเพียงใด

ลักษณะของแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า มีลักษณะที่สำคัญ ดังนี้

1. ผู้ตอบหรือผู้ประเมินจะต้องพิจารณาตอบตามความคิดเห็น เหตุผล สภาพความเป็นจริงเพียงคำตอบเดียวจากระดับความเข้มข้นที่กำหนดให้พิจารณาตั้งแต่ 3 ระดับขึ้นไป
2. ส่วนที่พิจารณาประเมิน หรือมาตราส่วน (Scale) เป็นค่าต่อเนื่อง (Continuous)
3. ระดับที่ให้พิจารณาประเมินอาจเป็นชนิดที่มีทั้งด้านบวกและด้านลบในข้อเดียวกันหรือมีเฉพาะด้านบวก หรือมีเฉพาะด้านลบโดยที่อีกด้านหนึ่งเป็นศูนย์หรือระดับน้อยมาก

4. อาจสร้างให้มีลักษณะเชิงนิมาน (Positive) หรือลักษณะเชิงนิเสธ (Negative)

5. สามารถแปลงผลการพิจารณา หรือประเมิน ซึ่งอยู่ในรูปของข้อความให้เป็นคะแนนได้

(ตัวอย่างแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า)

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนแบบร่วมมือ

คำชี้แจง : แบบสอบถามนี้ออกแบบขึ้นเพื่อสอบถามความคิดเห็น ขอให้ท่านอ่านข้อความด้วยความรอบคอบแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด
ระดับ 4 หมายถึง พึงพอใจมาก
ระดับ 3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง
ระดับ 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย
ระดับ 1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

ข้อที่	รายการ	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1	ครูผู้สอนชี้แจงจุดประสงค์ของบทเรียนได้อย่างชัดเจน					
2	ครูผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนได้อย่างน่าสนใจ					
3	ครูตั้งคำถามเพื่อให้ค้นหาคำตอบ โดยผู้สอนแนะนำแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย					
4	ครูผู้สอนมอบหมายงานให้ทำเป็นกลุ่มทำให้ไม่เครียดกับการเรียน					
5	ฉันเรียนได้ดีเมื่อครูเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมแรงร่วมใจกันทำงานจนประสบความสำเร็จ					

ลักษณะของข้อคำถามที่ดี ควรมีลักษณะดังนี้

1. ไม่ควรสั้นหรือยาวเกินไป ควรใช้ข้อความเหมาะสมกะทัดรัด และตรงจุด

2. ข้อความหรือภาษาที่ใช้ต้องชัดเจน เข้าใจง่าย ผู้สร้างแบบสอบถามจะต้องระมัดระวังในเรื่องเหล่านี้คือ

2.1 หลีกเลี่ยงคำถามที่เป็นปฏิเสธ หรือปฏิเสธซ้อนปฏิเสธ

2.2 ขีดเส้นใต้คำที่ต้องการเน้นเป็นพิเศษ เพื่อให้ผู้ตอบตีความได้ถูกต้อง

2.3 ไม่ควรใช้คำเน้น เช่น บ่อยๆ เสมอ ทันที ฯลฯ

2.4 ไม่ควรใช้คำที่มีความหมายหลายนัย เพราะผู้ตอบอาจจะตีความได้ไม่เหมือนกัน

3. ไม่ใช้คำถามถามนำ หรือเสนอแนะคำตอบ

4. ไม่ถามในเรื่องที่รู้แล้ว หรือถามในสิ่งที่วัดได้ด้วยวิธีอื่น เช่น จากการสังเกต จากเอกสารรายงาน เป็นต้น

5. ไม่ถามในเรื่องที่เป็นความลับ หรือค่อนข้างเป็นเรื่องส่วนตัวมากเกินไป เพราะจะทำให้ผู้ตอบตอบไม่ตรงกับความจริง

6. ข้อคำถามต้องเหมาะสมกับผู้ตอบ คือ ต้องคำนึงถึงระดับอายุ ความสนใจ การศึกษา ความสามารถ สติปัญญา ฯลฯ

7. ข้อคำถามข้อหนึ่งๆ ควรถามปัญหาเดียว เพื่อให้ได้คำตอบที่ชัดเจนและตรงจุด

8. คำตอบ หรือตัวเลือกในข้อคำถามแบบปลายปิดควรมีมากพอ หรือให้เหมาะสมกับข้อคำถามนั้น

9. คำตอบที่ได้จากแบบสอบถาม ควรจะสามารถแปลงออกมาในรูปของปริมาณและใช้สถิติอธิบายข้อเท็จจริงได้

ข้อดีของแบบสอบถาม

1. สร้างได้ง่าย ใช้สะดวก

2. ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่าย

3. คำตอบสามารถนำมาวิเคราะห์และสรุปผลได้ง่าย

4. สามารถเก็บข้อมูลที่อยู่ห่างไกล กระจัดกระจายกันได้โดยอาศัยระบบการสื่อสารทางไปรษณีย์

5. สามารถเก็บข้อมูลได้เป็นจำนวนมาก

ข้อจำกัดของแบบสอบถาม

1. ใช้ได้ดีกับผู้ที่สามารถอ่านออกเขียนได้ ถ้าผู้ตอบอ่านไม่ออกเขียนไม่ได้ หรือมีปัญหาด้านการอ่านและเขียนก็ควรใช้วิธีการสัมภาษณ์

2. แบบสอบถามที่ดีสร้างได้ยาก

ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถาม มีขั้นตอนสำคัญในการสร้าง ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของแบบสอบถาม ผู้สร้างแบบสอบถามต้องระบุจุดมุ่งหมายของแบบสอบถามให้ชัดเจน ระบุให้ได้ว่าแบบสอบถามจะถูกนำไปใช้ในเรื่องอะไร

2. กำหนดประเด็นหลัก หรือพฤติกรรมหลักที่จะวัดให้ครบถ้วนครอบคลุมว่าจะมีประเด็นอะไรบ้าง หรืออาจเรียกว่าเป็นการกำหนดกรอบแนวคิดหรือโครงสร้างของแบบสอบถาม

3. **กำหนดชนิด หรือรูปแบบของแบบสอบถาม** โดยเลือกให้เหมาะสมกับเรื่องที่จะวัดและลักษณะของกลุ่มผู้ตอบ

4. กำหนดจำนวนข้อคำถาม โดยอาจจะกำหนดในเบื้องต้นว่าต้องการจะให้แบบสอบถามมีความยาวมากน้อยเพียงใด และคลุมประเด็นหลัก ประเด็นย่อยอย่างไรบ้าง

5. สร้างข้อคำถามตามจุดมุ่งหมาย ชนิดหรือรูปแบบ จำนวนข้อในประเด็นต่างๆ ที่กำหนดไว้ตามโครงสร้างของแบบสอบถาม และควรสร้างเกินจำนวนที่ต้องการเพื่อคัดเลือกหลังจากไปทดลองใช้และวิเคราะห์แล้ว

6. ตรวจทานเพื่อการแก้ไข ปรับปรุง แบ่งออกเป็น 2 ตอน คือ ตอนแรกตรวจทานโดยผู้สร้างแบบสอบถามเอง ขั้นที่สองตรวจสอบ พิจารณาให้คำแนะนำและวิจารณ์โดยผู้รู้หรือผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ชำนาญการ

7. นำแบบสอบถามไปทดลอง การนำไปทดลองใช้ (Try out) ควรนำไปทดลองกับกลุ่มที่มีลักษณะเหมือน หรือใกล้เคียงกับกลุ่มที่จะไปเก็บรวบรวมข้อมูลจริง

8. วิเคราะห์แบบสอบถาม โดยการนำผลจากการไปทดลองมาวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพและปรับปรุงแบบสอบถามในส่วนที่ยังมีข้อบกพร่องต่างๆ

9. จัดพิมพ์แบบสอบถาม เพื่อนำไปเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

สรุปว่า แบบสอบถามเป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งที่สร้างขึ้นเพื่อวัดความคิดเห็นต่างๆ หรือวัดความจริงที่ไม่ทราบ อันจะทำให้ได้มาซึ่งข้อเท็จจริงทั้งในอดีต ปัจจุบัน และการคาดคะเนเหตุการณ์ในอนาคตส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของคำถามเป็นชุดๆ เพื่อวัดสิ่งที่ต้องการวัด โดยมีคำถามเป็นตัวกระตุ้นเร่งเร้าให้บุคคลตอบออกมา นับว่าเป็นเครื่องมือที่นิยมใช้วัดทางด้านจิตพิสัย โดยแบบสอบถามแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ แบบสอบถามแบบปลายเปิด (Open-ended Form) แบบสอบถามแบบนี้ไม่ได้กำหนดคำตอบไว้ ผู้ตอบสามารถเขียนตอบหรือแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระด้วยคำพูดของตนเองคล้ายกับข้อสอบแบบอัตนัย และแบบสอบถามแบบปลายปิด (Closed-ended Form) แบบสอบถามแบบนี้ประกอบด้วยข้อคำถามและตัวเลือก ซึ่งตัวเลือกนี้สร้างขึ้นโดยคาดว่าผู้ตอบแบบสอบถามสามารถเลือกตอบได้ตามต้องการ และมีอย่างเพียงพอเหมาะสม แบบสอบถามแบบนี้สร้างยาก ใช้เวลาในการสร้างมากกว่าแบบสอบถามแบบปลายเปิด แต่ผู้ตอบตอบง่าย สะดวก รวดเร็ว นอกจากนี้ข้อมูลที่ได้สามารถนำไปวิเคราะห์

4. แบบสังเกต (Observation)

แบบสังเกต เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวกับพฤติกรรมของสิ่งที่เราต้องการศึกษาอาจเป็น บุคคล สิ่งแวดล้อม หรือวัตถุต่างๆ โดยการใช้ประสาทสัมผัส เช่น ตา หู ในการติดตามเฝ้าดูอย่างใกล้ชิด

ประเภทของการสังเกต การสังเกตแบ่งออกได้เป็น 2 รูปแบบ ดังนี้

1. การสังเกตแบบมีส่วนร่วม (Participant Observation) หมายถึง การสังเกตที่ผู้สังเกตเข้าไปมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ หรือคลุกคลีอยู่ในหมู่ของผู้ที่เราต้องการสังเกต ซึ่งลักษณะเช่นนี้จะทำให้ได้รายละเอียด หรือข้อมูลที่แน่นอน ถูกต้อง ชัดเจน เช่น การศึกษาเกี่ยวกับความเป็นอยู่ของชาวสลัม หรือ ชาวเขา เป็นต้น ผู้สังเกตจะเข้าไปอยู่ในสลัม หรือเข้าไปอยู่กับชาวเขานานๆ จนไม่รู้สึกว่าเป็นคนแปลกหน้า การสังเกตแบบนี้ผู้สังเกตจะไม่สามารถจดบันทึกรายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการสังเกตได้ทันที และต้องใช้เวลาในการสังเกตนาน อีกทั้งอาจเกิดความลำเอียงได้

2. การสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม (Non-participant Observation) หมายถึง การสังเกตที่ผู้สังเกตไม่ได้เข้าไปมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ แต่คอยเฝ้าดูอยู่ห่างๆ การสังเกตแบบนี้ อาจให้ผู้ถูกสังเกตรู้ตัวหรือไม่ให้ผู้ถูกสังเกตรู้ตัวก็ได้ การสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วมนี้จะกำจัดความลำเอียงของผู้สังเกตได้ และสามารถจดบันทึกรายละเอียดของสิ่งที่ต้องการสังเกตได้

ประเภทของแบบสังเกต ในการสังเกตพฤติกรรมหรือเหตุการณ์ต่างๆ ควรจัดทำแบบสังเกตที่มีประเด็นหรือแนวทางของการสังเกตให้ครอบคลุมนิยามของตัวแปรที่ต้องการวัด จะทำให้การเก็บข้อมูลด้วยการสังเกตมีความครบถ้วนสมบูรณ์ แบบสังเกตแบ่งออกได้เป็น 2 ชนิด ดังนี้

1. แบบสังเกตชนิดไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Observation) เป็นแบบสังเกตที่ไม่มีการกำหนดโครงสร้างของแบบฟอร์มไว้ชัดเจน แต่ควรมีประเด็นที่จะสังเกตไว้เป็นแนวทางในการบันทึกเรื่องราวหรือพฤติกรรมอะไรที่ต้องการสังเกตไว้ล่วงหน้า แบบสังเกตชนิดนี้ค่อนข้างยืดหยุ่นเน้นเก็บรายละเอียดจากสิ่งที่สังเกตให้ได้ข้อมูลที่ละเอียดมากที่สุด อาจใช้อุปกรณ์ช่วย เช่น กล้องถ่ายรูป เครื่องบันทึกเสียง แต่การสังเกตวิธีนี้จะมีความยุ่งยากในการวิเคราะห์ข้อมูล และการจัดแยกประเภทข้อมูล ซึ่งอาจจะเหมาะกับการสังเกตพฤติกรรมทั่วๆ ไป เพื่อการศึกษาสภาพและปัญหาในการจัดการเรียนการสอนหรือพฤติกรรมการเรียนรู้ต่างๆ เช่น การทำงานร่วมกัน การมีวินัย พฤติกรรมด้านสุขภาวะ พฤติกรรมการอยู่อย่างพอเพียง เป็นต้น ดังนั้น การบันทึกผลการสังเกตจึงไม่มีขอบเขตที่แน่นอน แต่ผู้สังเกตจะต้องมีความละเอียดในการสังเกตจึงจะสามารถเก็บข้อมูลได้อย่างสมบูรณ์

2. แบบสังเกตชนิดมีโครงสร้าง (Structured Observation) เป็นแบบสังเกตที่กำหนดโครงสร้างแบบฟอร์มการสังเกตไว้ล่วงหน้าที่แน่นอนว่าจะสังเกตพฤติกรรม หรือปรากฏการณ์อะไร มีการกำหนดลักษณะของเครื่องมือที่จะใช้ในการสังเกตอย่างชัดเจน เช่น แบบตรวจสอบรายการ แบบ

มาตราส่วนประมาณค่า หรือเกณฑ์ประเมินแบบรูบริค (Rubric) และจะสังเกตเฉพาะเรื่องราวหรือข้อมูลตามขอบเขตที่ได้กำหนดไว้เท่านั้น การสังเกตแบบนี้จะสะดวก รวดเร็ว ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตสามารถจำแนกเป็นหมวดหมู่ได้ง่าย สามารถวิเคราะห์เชิงปริมาณเพื่อการตัดสินใจ และการสังเกตแบบนี้สามารถควบคุมสถานการณ์ของการสังเกตได้ แต่การสังเกตแบบนี้ถ้ามีผู้สังเกตหลายคนการตีความหมายของพฤติกรรมที่สังเกตได้อาจแตกต่างกัน จึงควรมีการกำหนดแนวทางหรือวิธีการสังเกตไว้อย่างชัดเจนเพื่อความเข้าใจที่ตรงกันเพื่อให้สามารถสังเกตได้ถูกต้องครบถ้วนเชื่อถือได้ ดังตัวอย่างแบบสังเกตต่อไปนี้

(ตัวอย่างแบบสังเกตแบบมีโครงสร้าง)

แบบประเมินความสามารถด้านอภิปัญญาของนักเรียน

คนที่	การวิเคราะห์ความต้องการของตนเอง			การเลือกใช้วิธีการหาความรู้			การวางแผนและการดำเนินการ			การกำกับตนเอง			การบรรลุเป้าหมาย			รวม
	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																

เกณฑ์การให้คะแนนการสังเกตความสามารถด้านอภิปัญญาของนักเรียน

ตัวบ่งชี้	เกณฑ์การให้คะแนน		
	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
การวิเคราะห์ความต้องการของตนเอง	ตั้งเป้าหมายได้ตรงกับความต้องการที่จำเป็นในการเรียนรู้เป้าหมายและท้าทายตนเอง	ตั้งเป้าหมายตรงกับความต้องการที่จำเป็นในการเรียนรู้ได้หลายส่วนแต่ยังไม่ครบตามเป้าหมาย	ตั้งเป้าหมายตรงกับความต้องการที่จำเป็นในการเรียนรู้ได้บางส่วน
การเลือกใช้วิธีการหาความรู้	เลือกวิธีหาความรู้ได้หลายช่องทางอย่างน้อย 3 ช่องทางที่สอดคล้องกับเนื้อหาความต้องการเรียนรู้	เลือกวิธีหาความรู้ได้หลายช่องทางอย่างน้อย 2 ช่องทางที่สอดคล้องกับเนื้อหาความต้องการเรียนรู้	เลือกวิธีหาความรู้ได้หลายช่องทางอย่างน้อย 1 ช่องทางที่สอดคล้องกับเนื้อหาความต้องการเรียนรู้

ตัวบ่งชี้	เกณฑ์การให้คะแนน		
	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
การวางแผนและการดำเนินการ	เลือกวิธีปฏิบัติสร้างชิ้นงานโดยวางแผนการปฏิบัติอย่างเป็นลำดับขั้นตอนที่สามารถปฏิบัติได้ง่าย	เลือกวิธีปฏิบัติสร้างชิ้นงาน มีลำดับขั้นตอนและนำไปสู่ความสำเร็จ	เลือกวิธีปฏิบัติสร้างชิ้นงาน แต่ขาดการลำดับขั้นตอน
การกำกับตนเอง	ส่งชิ้นงานภายในเวลาที่กำหนด และงานมีคุณภาพ	ส่งชิ้นงานช้ากว่ากำหนด 1 วัน และงานมีคุณภาพ	ส่งชิ้นงานช้ากว่ากำหนดเกิน 2 วันขึ้นไป และงานไม่มีคุณภาพ
การบรรลุเป้าหมาย	บรรลุเป้าหมายโดยการนำเสนอข้อมูลความรู้ได้ครอบคลุม ครบถ้วน ถูกต้อง น่าสนใจ และมีความคิดสร้างสรรค์	บรรลุเป้าหมายโดยการนำเสนอข้อมูลความรู้ได้ครอบคลุม ครบถ้วน ถูกต้อง น่าสนใจ	บรรลุเป้าหมายโดยการนำเสนอข้อมูลความรู้ได้แต่ไม่ครอบคลุม ครบถ้วน

หลักและวิธีการสังเกตที่ดี

การสังเกตที่จะทำให้ได้ข้อมูลถูกต้องเชื่อถือได้ เพื่อประโยชน์ในการวัดผลประเมินผล มีดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายให้แน่นอนและชัดเจน ว่าจะสังเกตพฤติกรรม หรือปรากฏการณ์ใด และพฤติกรรมนั้นมีการแสดงออกอย่างไร ผู้สังเกตต้องทราบอย่างชัดเจน

2. วางแผนการสังเกตอย่างมีขั้นตอนและเป็นระบบ จะใช้การสังเกตแบบใดและมีเครื่องมือช่วยในการสังเกตหรือไม่ ช่วงเวลาในการสังเกตเหมาะสมหรือไม่

3. มีการบันทึกรายละเอียดที่สังเกตได้ทันที การบันทึกนั้นต้องตรงกับข้อเท็จจริงที่สังเกตได้ และไม่ควรบันทึกให้ผู้ถูกสังเกตเห็น

4. มีทักษะในการใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ช่วยในการสังเกต การสังเกตบางครั้งจำต้องมีอุปกรณ์ เช่น กล้องถ่ายรูป หรืออื่นๆ ควรต้องฝึกฝนให้เกิดความชำนาญในการใช้เครื่องมือนั้นๆ ด้วย

5. ผู้สังเกต ควรมีการรับรู้ที่ถูกต้อง และรวดเร็วจากพฤติกรรมที่ผู้ถูกสังเกตแสดงออกมา เพราะการแสดงออกของพฤติกรรมบางอย่างจะไม่เกิดขึ้นบ่อย ๆ และอาจเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ผู้สังเกตจึงต้องฝึกประสาทสัมผัสของตนเองให้คล่องแคล่วและใช้การได้ดีอยู่เสมอ

6. ผู้สังเกต ต้องขจัดอคติหรือความลำเอียงออกไปให้หมด นั่นคือ ต้องบันทึกสิ่งที่ได้พบเห็นไม่ต้องใส่ความเห็นส่วนตัวเข้าไป

7. ควรสังเกตหลายๆ ครั้ง หรือใช้ผู้สังเกตหลายคนเพื่อให้ผลจากการสังเกตเชื่อถือได้

ข้อควรระวังในการสังเกต

เนื่องจากว่าข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จะมีความถูกต้อง เชื่อถือได้มากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับตัวผู้สังเกตเป็นสำคัญ ดังนั้นสิ่งที่ผู้สังเกตควรระวังได้แก่

1. อารมณ์ของผู้สังเกตควรอยู่ในอารมณ์ปกติ ไม่หงุดหงิด หรือกำลังเศร้าเสียใจมาก

2. ผู้สังเกตต้องไม่มีความลำเอียงเข้าข้างตนเองหรือผู้ถูกสังเกต

3. ความตั้งใจจริง ผู้สังเกตต้องมีใจจดจ่อในสิ่งที่จะสังเกต ทำด้วยความตั้งใจ พึงพอใจ มีจุดมุ่งหมายที่แน่นอนและชัดเจน

4. สภาพทางกาย ผู้สังเกตต้องเป็นผู้ที่มีร่างกายปกติ เช่น ประสาทสัมผัสของผู้สังเกตต้องไวอยู่ในสภาพที่ใช้การได้ดี

5. สภาพของสมองผู้สังเกตต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถในการรับรู้พฤติกรรมที่ผู้ถูกสังเกตแสดงออกมา และแปลความหมายของพฤติกรรมที่ผู้ถูกสังเกตแสดงออกมาได้ ตัวอย่างเช่น พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความเห็นไม่ตรงกันได้แก่ การส่ายหน้า เป็นต้น

เครื่องมือที่ใช้ประกอบการสังเกต

การสังเกตที่ดีควรมีการเตรียมการบันทึกข้อมูลต่างๆ โดยกำหนดแบบฟอร์มเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการสังเกต เช่น แบบตรวจสอบรายการ แบบมาตราส่วนประมาณค่า แบบบันทึกพฤติกรรม เป็นต้น ดังตัวอย่างต่อไปนี้

(ตัวอย่างแบบสังเกตแบบตรวจสอบรายการ)

คุณลักษณะที่พึงประสงค์ด้านความประหยัดและออมของนักเรียน

ความประหยัดและออม	ทำ	ไม่ทำ
1. ใช้จ่ายส่วนตัวตามสถานภาพของตน		
2. ซื้อสิ่งของเครื่องใช้เท่าที่จำเป็น		
3. ออมทรัพย์เพื่ออนาคตในรูปแบบต่างๆ		

ข้อดีของการสังเกต

1. สามารถใช้เก็บรวบรวมข้อมูลกับบุคคลที่อ่านหนังสือไม่ออกเขียนไม่ได้ คนพิการทางจิต หรือเด็กเล็กๆ ที่ไม่สามารถใช้เครื่องมือชนิดอื่นเก็บรวบรวมได้

2. ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ เป็นข้อมูลที่เกิดจากการสังเกตพฤติกรรมโดยตรงของผู้สังเกตเอง ไม่ได้ขึ้นอยู่กับผู้ถูกสังเกตเป็นผู้ตอบ ข้อมูลจึงมีความเชื่อถือได้ ทั้งนี้ผู้สังเกตต้องมีหลักและวิธีการสังเกตที่ดี และควรให้ผู้ถูกสังเกตอยู่ในสภาพการณ์ตามปกติ

3. ช่วยให้ได้ข้อมูลบางอย่างเพิ่มเติมในเรื่องเดียวกันได้ ทั้งในทางสนับสนุนขัดแย้ง เพื่อช่วยเสริมความรู้ความเข้าใจในเรื่องนั้นๆ ให้ชัดเจนถูกต้องยิ่งขึ้น

4. การสังเกต สามารถเก็บข้อมูลจากพฤติกรรมหลายชนิดได้

ข้อจำกัดของการสังเกต

1. ใช้เวลามากในการสังเกต ถ้ากลุ่มตัวอย่างมากจะทำให้เสียเวลา หรือบางทีพฤติกรรมที่ต้องการสังเกตยังไม่เกิดขึ้นต้องเฝ้ารอทำให้เสียเวลา

2. ข้อมูลบางอย่างไม่สามารถสังเกตได้ด้วยตาเปล่า เช่น พฤติกรรมภายในต่างๆ หรือข้อมูลที่เป็นเรื่องส่วนตัวจะไม่สามารถเข้าไปสังเกตได้

3. ในการสังเกตนักเรียนจะทำไม่ได้เลยถ้านักเรียนออกนอกห้องเรียนไปแล้ว

4. ผู้สังเกตต้องได้รับการฝึกฝนอย่างดี มิฉะนั้นข้อมูลที่ได้จะขาดความเที่ยงตรงและเชื่อมั่น

5. การสังเกตอาจเกิดความลำเอียงได้ ผู้สังเกตต้องลดอคติความลำเอียงลง

สรุปว่า แบบสังเกตเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวกับพฤติกรรมของสิ่งที่เราต้องการศึกษาอาจเป็น บุคคล สิ่งแวดล้อม หรือวัตถุต่างๆ โดยการใช้ประสาทสัมผัส เช่น ตา หู จมูก ลิ้น ผิวหนังในการติดตามเฝ้าดูอย่างใกล้ชิด วิธีการสังเกตแบ่งตามการเข้าร่วมได้ 2 แบบ ได้แก่ การสังเกตแบบมีส่วนร่วม และการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม ส่วนแบบสังเกตแบ่งเป็น 2 ชนิด ได้แก่ แบบสังเกตชนิดไม่มีโครงสร้าง และแบบสังเกตชนิดมีโครงสร้าง

5. แบบสัมภาษณ์ (Interview)

แบบสัมภาษณ์ คือ การสอบถามด้วยวิธีการสนทนาหรือการเจรจาโต้ตอบกันอย่างมีจุดมุ่งหมาย เพื่อค้นหาความรู้ความจริง ตามวัตถุประสงค์ที่เรากำหนดไว้ล่วงหน้า การสัมภาษณ์จะประกอบด้วยบุคคล 2 ฝ่าย คือผู้สัมภาษณ์ (Interviewer) และผู้ถูกสัมภาษณ์ หรือผู้ให้สัมภาษณ์ (Interviewee) การสัมภาษณ์นอกจากจะทำให้ได้ความรู้ความจริงตามต้องการแล้ว การสัมภาษณ์ยังจะ

ช่วยให้ทราบข้อเท็จจริงเกี่ยวกับผู้ให้สัมภาษณ์ในด้านบุคลิกภาพอีกด้วย เช่น ท่วงที วาจา เจตคติ อุปนิสัย ปฏิภาณไหวพริบ เป็นต้น ด้วยเหตุนี้การสัมภาษณ์จึงเป็นเครื่องมือการวัดผลที่สำคัญอย่างหนึ่ง

ประเภทของการสัมภาษณ์ การสัมภาษณ์สามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. การสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Standardized or Structured Interview) เป็นการสัมภาษณ์ที่ผู้สัมภาษณ์จะใช้แบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้นไว้แล้วเป็นแบบในการถามกับผู้ให้สัมภาษณ์ กล่าวคือผู้สัมภาษณ์ จะใช้คำถามแบบสัมภาษณ์กับผู้ให้สัมภาษณ์เหมือนกันหมดทุกคน การสัมภาษณ์แบบนี้มีลักษณะไม่ค่อยยืดหยุ่น คือต้องถามไปตามแบบสัมภาษณ์ แต่มีข้อดีคือ สามารถจัดหมวดหมู่ข้อมูลได้ง่ายและสะดวกในการวิเคราะห์ การสัมภาษณ์โดยวิธีนี้อาจกระทำเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มก็ได้

(ตัวอย่างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง)
แบบสัมภาษณ์ครูเกี่ยวกับความต้องการพัฒนาผลงานทางวิชาการ

ข้อ 1 ถ้ารัฐบาลมีนโยบายให้ครูเขียนบทความวิชาการ ท่านเห็นด้วยหรือไม่

☐ เห็นด้วยอย่างยิ่ง ☐ เห็นด้วย ☐ ไม่แน่ใจ ☐ ไม่เห็นด้วย ☐ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ถ้าท่านเห็นด้วย ท่านคิดว่าควรพัฒนาครูให้มีความพร้อมอย่างไร

.....

.....

.....

.....

2. การสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง (Non-Structure Interview or Unstructured Interview) เป็นการสัมภาษณ์ที่ไม่ใช้แบบสัมภาษณ์ คือไม่จำเป็นต้องใช้คำถามที่เหมือนกันหมดกับผู้ให้สัมภาษณ์ทุกคน แต่ผู้สัมภาษณ์จะต้องใช้เทคนิคและความสามารถเฉพาะตัว เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบจากผู้ให้สัมภาษณ์ตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ การสัมภาษณ์โดยวิธีนี้อาจใช้วิธีให้ผู้ตอบแสดงความรู้สึกหรือความคิดเห็นออกมาโดยอิสระ ผู้สัมภาษณ์มีหน้าที่รับฟังและคอยดึงหรือควบคุมให้เข้าสู่ประเด็นที่ต้องการเท่านั้น ผู้ทำหน้าที่สัมภาษณ์โดยวิธีนี้จะต้องมีความชำนาญเป็นพิเศษ

ในทางปฏิบัติมักนิยมใช้ควบคู่กันไปทั้ง 2 แบบ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ที่สุด แต่ก็ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของการสัมภาษณ์

ลักษณะของแบบสัมภาษณ์ แบบสัมภาษณ์โดยทั่วๆ ไป มักจะประกอบด้วยส่วนที่สำคัญ 3 ส่วน คือ

1. ส่วนแรก เป็นส่วนที่ใช้สำหรับบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการสัมภาษณ์ เช่น ชื่อโครงการ วัน-เดือน-ปี ที่สัมภาษณ์ ลักษณะบางประการของกลุ่มที่จะสัมภาษณ์ เช่น ระดับชั้นหรือห้อง โรงเรียน ตำบล อำเภอ จังหวัด เป็นต้น ส่วนนี้ผู้สัมภาษณ์จะกรอกรายละเอียดล่วงหน้า

2. ส่วนที่สอง เป็นรายละเอียดส่วนตัวของผู้ให้สัมภาษณ์ในส่วนที่ยังไม่เกี่ยวกับเรื่องที่จะสัมภาษณ์ เช่น เพศ อายุ เชื้อชาติ สัญชาติ ศาสนา อาชีพ จำนวนสมาชิกในครอบครัว ฯลฯ

3. ส่วนที่สาม เป็นรายละเอียดเกี่ยวกับการสัมภาษณ์คือ เป็นข้อคำถาม คำตอบที่ตรงกับจุดมุ่งหมายของการสัมภาษณ์

ชนิดของคำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์ คำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์อาจแบ่งออกได้ 2 ชนิดดังนี้

1. คำถามแบบมีตัวเลือกกำหนดไว้แล้ว (Fixed Alternatives) คือ คำถามที่มีคำตอบกำหนดไว้แล้วในแบบสัมภาษณ์ มีลักษณะและรูปแบบเช่นเดียวกับแบบสอบถาม ซึ่งอาจอยู่ในรูป ตอบรับหรือตอบปฏิเสธ เช่น มี-ไม่มี จริง-ไม่จริง ใช่-ไม่ใช่ ถูก-ผิด หรือ อยู่ในรูปให้เลือกตอบจากที่กำหนดไว้ และมักนิยมใช้ตัวเลือกปลายเปิดต่อท้ายไว้ 1 ข้อ มีข้อความว่า

“อื่นๆ (โปรดระบุ).....” ทั้งนี้เพื่อแก้ปัญหาที่ผู้ตอบมีคำตอบไม่ตรงกับที่มีให้เลือก

2. คำถามแบบปลายเปิด (Open-ended) คือคำถามที่เปิดโอกาสให้ผู้ตอบได้แสดงความคิดเห็นโดยอิสระและเต็มที่ ฉะนั้นผู้สัมภาษณ์จะต้องทำหน้าที่จดบันทึกรายละเอียดของคำตอบของผู้ให้สัมภาษณ์คำถามประเภทนี้มักใช้เพื่อต้องการทราบรายละเอียดที่ลึกซึ้ง

เทคนิคการสัมภาษณ์ หลักทั่วไปในการสัมภาษณ์ประกอบด้วยสาระสำคัญ 3 ประการ คือ

1. การเตรียมตัวก่อนการสัมภาษณ์ ก่อนการสัมภาษณ์ ผู้สัมภาษณ์ควรจะเตรียมตัวในเรื่องต่างๆ

2. การดำเนินการสัมภาษณ์ ผู้สัมภาษณ์ควรคำนึงถึงเทคนิคที่สำคัญต่อไปนี้

2.1 ก่อนเริ่มสัมภาษณ์ ผู้สัมภาษณ์จะต้องแนะนำตัวเอง และบอกจุดมุ่งหมายของการสัมภาษณ์ให้ชัดเจนด้วยภาษาง่ายๆ ที่ผู้ให้สัมภาษณ์เข้าใจได้

2.2 ใช้การสัมภาษณ์แบบตัวต่อตัว เพื่อให้ผู้ให้สัมภาษณ์เกิดความกล้า และไม่ลังเลใจที่จะตอบ

2.3 ผู้สัมภาษณ์จะต้องใช้ไหวพริบสังเกตดูว่า จังหวะที่เข้าสัมภาษณ์นั้นเหมาะสมหรือไม่

2.4 ก่อนเริ่มสัมภาษณ์ ควรใช้เวลาเล็กน้อยสนทนาเรื่องที่ผู้ถูกสัมภาษณ์สนใจทั่วๆ ไป เพื่อสร้างความคุ้นเคย

2.5 ในระหว่างสัมภาษณ์ ผู้สัมภาษณ์ไม่ควรจะเร่งรัดหรือคาดคั้นคำตอบจากผู้ให้สัมภาษณ์ควรให้มีลักษณะที่เป็นอิสระ แต่ต้องให้ผู้ให้สัมภาษณ์เข้าใจว่า คำตอบที่เป็นความจริง คือ คำตอบที่ผู้สัมภาษณ์ต้องการ

2.6 ผู้สัมภาษณ์ควรหลีกเลี่ยงการใช้คำถามที่เป็นการชี้แนะคำตอบให้ผู้ให้สัมภาษณ์

2.7 ผู้สัมภาษณ์ควรระมัดระวังคำพูดและภาษาที่ใช้ คือคำถามควรจะสั้นๆ และกะทัดรัด

2.8 คำถามบางข้อผู้ให้สัมภาษณ์อาจไม่เต็มใจหรือลำบากใจที่จะตอบตามความจริง ผู้สัมภาษณ์จะต้องระวังอย่าให้ผู้ให้สัมภาษณ์เกิดความรู้สึกดังกล่าว เพราะจะได้ข้อมูลที่บิดเบือนไปจากความเป็นจริงได้

2.9 ผู้สัมภาษณ์จะต้องหลีกเลี่ยงการวิพากษ์วิจารณ์หรือสั่งสอนผู้ให้สัมภาษณ์ เมื่อผู้ให้สัมภาษณ์ให้ข้อมูลหรือมีพฤติกรรมที่ขัดกับสิ่งที่สังคมยอมรับ

2.10 ในกรณีที่ผู้สัมภาษณ์ยังไม่ได้คำตอบที่ชัดเจนหรือเป็นที่พอใจ เมื่อจบการสัมภาษณ์แล้วอาจย้อนมาถามใหม่

2.11 เมื่อสัมภาษณ์จบแล้วควรตรวจสอบว่าได้ข้อมูลในการสัมภาษณ์ครบถ้วนหรือไม่ แล้วกล่าวคำขอบคุณผู้ให้สัมภาษณ์ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการสัมภาษณ์

3. การจดบันทึกคำตอบในแบบสัมภาษณ์ ผู้สัมภาษณ์ควรยึดหลักการจดบันทึกคำตอบในแบบสัมภาษณ์ดังนี้

3.1 ต้องจดบันทึกคำตอบทันทีหลังจากสัมภาษณ์แล้วเพื่อกันลืม

3.2 ควรบันทึกแต่เนื้อหาสาระเท่านั้น ไม่ควรใส่ความคิดของผู้สัมภาษณ์ลงไปด้วย เพราะอาจก่อให้เกิดความเอนเอียงขึ้นได้

3.3 ถ้าไม่ได้คำตอบในการสัมภาษณ์ในคำถามใด ผู้สัมภาษณ์ควรจะบันทึกเหตุผลเป็นหลักฐานไว้ด้วย

3.4 สิ่งที่ควรบันทึก คือ รายละเอียดเกี่ยวกับผู้ให้สัมภาษณ์ที่อยู่ วันที่สัมภาษณ์ ผลการสัมภาษณ์ ซึ่งประกอบไปด้วยเรื่องที่จะสัมภาษณ์ คำตอบของผู้ให้สัมภาษณ์ ความคิดเห็นของผู้ให้สัมภาษณ์ที่มีต่อปัญหา ข้อสังเกตที่ได้ในขณะสัมภาษณ์เกี่ยวกับปัญหานั้นๆ สรุป ข้อเสนอแนะ และสรุปผลการสัมภาษณ์

3.5 ตรวจสอบความสมบูรณ์ของการจดบันทึกลงในแบบสัมภาษณ์ ก่อนการวิเคราะห์

ข้อดีของการสัมภาษณ์

1. ช่วยให้ได้ข้อมูลที่ละเอียด ครูได้มีโอกาสซักถามนักเรียน เข้าใจนักเรียนได้ดีขึ้น

2. ผู้สัมภาษณ์สามารถยืดหยุ่นคำถามได้ตามโอกาส คือ สามารถชี้แจงคำถามที่ยังไม่ชัดเจนให้กระจ่างได้

3. ใช้ได้กับบุคคลทุกประเภททุกวัย
4. สามารถซักถามข้อข้องใจต่างๆ หรือคำตอบที่ไม่ชัดเจนได้
5. ผู้สัมภาษณ์สามารถอ่านความรู้สึกนึกคิด และสามารถสังเกตสภาพการณ์ต่างๆ ได้
6. ได้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือได้มากกว่าแบบสอบถาม
7. ผู้ตอบมักจะพยายามตอบ ทำให้ได้ข้อมูลที่ต้องการ

ข้อจำกัดของการสัมภาษณ์

1. สิ้นเปลืองเวลา แรงงาน ค่าใช้จ่าย
2. ผู้ตอบอาจเกิดความอาย ความกลัว ความหวาดระแวงในการตอบ
3. ความร่วมมืออาจจะน้อยลง หากผู้สัมภาษณ์ไม่มีมนุษย์สัมพันธ์ที่ดีพอ

สรุปว่า แบบสัมภาษณ์ คือ การสอบถามด้วยวิธีการสนทนาหรือการเจรจาโต้ตอบกันอย่างมีจุดมุ่งหมาย เพื่อค้นหาความรู้ความจริง ตามวัตถุประสงค์ที่เรากำหนดไว้ล่วงหน้า การสัมภาษณ์จะประกอบด้วยบุคคล 2 ฝ่าย คือผู้สัมภาษณ์ (Interviewer) และผู้ถูกสัมภาษณ์หรือผู้ให้สัมภาษณ์ (Interviewee) การสัมภาษณ์นอกจากจะทำให้ได้ความรู้ความจริงตามต้องการแล้ว การสัมภาษณ์ยังจะช่วยให้ทราบข้อเท็จจริงเกี่ยวกับผู้ให้สัมภาษณ์ในด้านบุคลิกภาพอีกด้วย คำถามที่ใช้ในการสัมภาษณ์ก็มีรูปแบบทำนองเดียวกับแบบสอบถามแต่ต่างกันที่แบบสอบถามผู้ตอบเป็นผู้ตอบในแบบสอบถามเอง แต่แบบสัมภาษณ์ผู้ให้สัมภาษณ์เป็นผู้ให้ข้อมูลเพียงอย่างเดียว การบันทึกข้อมูลในแบบสัมภาษณ์เป็นหน้าที่ของผู้สัมภาษณ์ไม่ใช่ผู้ให้สัมภาษณ์

บทที่ 7
การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

7 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

1. การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญ
2. การนำเครื่องมือวิจัยไปทดลองใช้เบื้องต้น (Try out)
3. การหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของนวัตกรรม
4. การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ
6. การตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม
7. การตรวจสอบคุณภาพของแบบสังเกต
8. การตรวจสอบคุณภาพของแบบสัมภาษณ์

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

การค้นหาคำตอบของปรากฏการณ์ต่างๆ ด้วยกระบวนการวิจัย จำเป็นต้องดำเนินการอย่างเที่ยงตรงและรัดกุมเท่านั้น จึงจะทำให้คำตอบที่ได้เป็นคำตอบที่ได้รับความเชื่อถือ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง ดังนั้น ผู้วิจัยจึงต้องมีการสร้างและตรวจสอบปรับปรุงเครื่องมือต่างๆ ที่จะใช้ในการวิจัยให้มีคุณภาพ ต่อไปนี้จะเป็นการอธิบายถึงรายละเอียดของการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือหลังจากผู้วิจัยสร้างเครื่องมือเสร็จเรียบร้อยแล้ว ควรดำเนินการตรวจสอบคุณภาพและปรับปรุงแก้ไขด้วยวิธีการต่างๆ ดังนี้

1. การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญ

หลังจากผู้วิจัยสร้างเครื่องมือเสร็จแล้ว ควรนำเครื่องมือดังกล่าวไปเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

1.1 การประเมินความเหมาะสมของนวัตกรรม

1) นำนวัตกรรม เช่น แผนการจัดการเรียนรู้ ชุดฝึกทักษะ ฯลฯ พร้อมกับแบบประเมินความเหมาะสมของนวัตกรรม เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3-5 คน ประเมินความเหมาะสมและให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไขนวัตกรรมนั้นให้มีความเหมาะสมและถูกต้องตามหลักวิชาการมากขึ้น โดยผู้เชี่ยวชาญควรประกอบด้วยผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องนั้นอย่างแท้จริง โดยใช้แบบประเมินชนิดมาตรตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่างแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

แผนการสอนที่..... เรื่อง.....

คำชี้แจง ขอให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ตามระดับความเหมาะสมที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

คะแนน	5	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
คะแนน	4	หมายถึง	เหมาะสมมาก
คะแนน	3	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
คะแนน	2	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
คะแนน	1	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน				
		5	4	3	2	1
1	หน่วยการเรียนรู้มีความสมบูรณ์และเหมาะสม					
2	แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์กับหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนด					
3	แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วน					
4	การเขียนสาระสำคัญในแผนถูกต้อง					
5	จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจนครอบคลุมเนื้อหาสาระ					
6	จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัดของหลักสูตร					
7	จุดประสงค์การเรียนรู้เรียงลำดับพฤติกรรมจากง่ายไปยาก					
8	กำหนดเนื้อหาสาระเหมาะสมกับเวลาที่ใช้ในการสอน					
9	กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหาสาระ					
10	กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับระดับชั้นของนักเรียน					
11	กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้จริง					
12	กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมกระบวนการคิด					
13	กิจกรรมเน้นให้นักเรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง					
14	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ					
15	กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับเทคนิควิธีการสอน					
16	มีสื่อ วัสดุอุปกรณ์และแหล่งเรียนรู้ที่เพียงพอ					
17	มีสื่อ วัสดุอุปกรณ์และแหล่งเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ					
18	นักเรียนได้ใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้อย่างเต็มประสิทธิภาพ					
19	นักเรียนได้ปฏิบัติการทำชิ้นงานและได้คิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง					
20	มีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					

<u>ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงพัฒนา</u>

ด้านเนื้อหาสาระ .....

ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน .....

ด้านสื่อ อุปกรณ์และแหล่งเรียนรู้ .....

ด้านการวัดและประเมินผล .....

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน

(.....)

2) นำข้อมูลจากการประเมินมาบันทึกคะแนนตามเกณฑ์มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ดังนี้

คะแนน 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด
คะแนน 4 หมายถึง เหมาะสมมาก
คะแนน 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
คะแนน 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย
คะแนน 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

3) นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เป็นรายข้อเพื่อตัดสินคุณภาพด้านความเหมาะสมของนวัตกรรม โดยมีเกณฑ์การยอมรับคุณภาพของแต่ละข้อมีค่าเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.50 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00 และแปลความหมายระดับความเหมาะสมของนวัตกรรมตามเกณฑ์ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

4) สรุปผลจากการประเมินนวัตกรรมทั้งเชิงปริมาณและข้อเสนอแนะเชิงคุณภาพแล้วดำเนินการปรับปรุงแก้ไขนวัตกรรมให้มีความถูกต้องมากขึ้น แล้วจัดพิมพ์นวัตกรรมฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือจัดกระทำด้วยกระบวนการวิจัยเชิงทดลองต่อไป

1.2 การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

1) สร้างแบบตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือสำหรับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ของการวัดตัวแปรนั้น โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาลงความเห็นความสอดคล้อง ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตัวอย่าง แบบตรวจสอบความสอดคล้อง (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คำชี้แจง ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อคำถามของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านต่อไปนี้

+1 คะแนน หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้อง
- 1 คะแนน หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามไม่มีความสอดคล้อง
0 คะแนน หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้อง

จุดประสงค์การเรียนรู้	รายการความคิดเห็น	ผลการพิจารณา		
		+1	0	-1
อ่านคำที่มีตัวสะกดในมาตราแม่ กด ได้	๑. ข้อใดมีตัวสะกดมาตราเดียวกันกับคำว่า “ประสาท” ก. เสด็จ ข. สาป ค. รามัญ ง. มนต์			

ตัวอย่าง แบบตรวจสอบความสอดคล้อง (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ
ของแบบทดสอบรายการประเมินความสามารถด้านการอ่านภาษาไทย

คำชี้แจง ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องระหว่างรายการประเมินความสามารถด้านการอ่านภาษาไทยกับเกณฑ์การให้คะแนน แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านต่อไปนี้

+1 คะแนน หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้อง
- 1 คะแนน หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามไม่มีความสอดคล้อง
0 คะแนน หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้อง

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน	**ผลการพิจารณา**		
		+1	**0**	**-1**
๑. การอ่านถูกต้องตามอักขรวิธี	2 คะแนน อ่านออกเสียงถูกต้องตามอักขรวิธีทุกคำ			
	1 คะแนน อ่านออกเสียงถูกต้องตามอักขรวิธี ร้อยละ 60			
	0 คะแนน อ่านออกเสียงถูกต้องตามอักขรวิธีต่ำกว่าร้อยละ 60			
๒. การอ่านเพิ่มคำหรือข้ามคำ	2 คะแนน ไม่อ่านเพิ่มคำหรือข้ามคำ			
	1 คะแนน อ่านเพิ่มคำหรือข้ามคำน้อยกว่า ร้อยละ 60			
	0 คะแนน อ่านเพิ่มคำหรือข้ามคำมากกว่า ร้อยละ 60			

ตัวอย่าง แบบตรวจสอบความสอดคล้อง (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ
ของแบบสัมภาษณ์นักเรียนเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถด้านการอ่านและการเขียน

คำชี้แจง ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์การศึกษากับข้อคำถามของการสัมภาษณ์ แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ต่อไปนี้

+1 คะแนน หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้อง

- 1 คะแนน หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามไม่มีความสอดคล้อง

0 คะแนน หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้อง

วัตถุประสงค์	ข้อคำถามในการสัมภาษณ์	ผลการพิจารณา		
		+1	0	-1
1) เพื่อศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือที่ส่งผลต่อความสามารถด้านการอ่านและการเขียนของนักเรียน	1. การชี้แจงและการเตรียมการของครูผู้สอนเป็นอย่างไรบ้าง			
	2. นักเรียนรู้สึกอย่างไรต่อการจัดกลุ่มในการทำงานร่วมกันระหว่างเรียน			
	3. การคำอธิบายของครูเกี่ยวกับขั้นตอนการทำกิจกรรมเป็นอย่างไร			
	4. นักเรียนชอบกิจกรรมที่กำหนดให้นักเรียนอ่านหรือไม่ เพราะอะไร			
	5. นักเรียนชอบกิจกรรมที่กำหนดให้นักเรียนเขียนหรือไม่ เพราะอะไร			
2) เพื่อศึกษาปัญหาเกี่ยวกับการพัฒนาการอ่านและการเขียน รวมทั้งแนวทางการปรับปรุงแก้ไขกิจกรรมการเรียนรู้ให้น่าสนใจ	6. นักเรียนเข้าใจบทเรียนมากน้อยเพียงใด เรื่องไหนที่เข้าใจดี เรื่องไหนที่ยังไม่เข้าใจ			
	7. ปัญหาการเรียนภาษาของเพื่อนในกลุ่มเป็นอย่างไรบ้าง			
	8. นักเรียนได้ช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มอย่างไร			
	9. การแนะนำของครูผู้สอนช่วยแก้ปัญหาของเพื่อนในกลุ่มได้หรือไม่ อย่างไร			
	10. นักเรียนอยากให้ปรับปรุงกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างไร เพื่อให้เรียนภาษาไทยได้ดีขึ้น			

ตัวอย่าง แบบตรวจสอบความสอดคล้อง (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ
ของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้

คำชี้แจง ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์การศึกษา กับข้อคำถามแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ต่อไปนี้

+1 คะแนน หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้อง
- 1 คะแนน หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามไม่มีความสอดคล้อง
0 คะแนน หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้อง

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ที่	รายการความพึงพอใจ	ผลการพิจารณา		
		+1	0	-1
1	นักเรียนชอบการทบทวนบทเรียนก่อนเรียนเรื่องใหม่			
2	นักเรียนชอบศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองจากสื่อที่หลากหลาย			
3	นักเรียนชอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย			
4	นักเรียนชอบการฝึกการวางแผน การทำงานกลุ่มและการคิดแก้ปัญหา			
5	นักเรียนสนุกกับการพูดแสดงความคิดเห็นและนำเสนอผลงาน			

2) คำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence หรือ IOC) เป็นค่าคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือโดยมีเกณฑ์ที่ยอมรับได้ คือค่า IOC ต้องมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 โดยใช้สูตรการหาดัชนีความสอดคล้อง ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์
R หมายถึง คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ
$\sum R$ หมายถึง ผลรวมคะแนนของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน
N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3) ปรับปรุงเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้วจัดพิมพ์เพื่อนำไปทดลองใช้เบื้องต้น (Try out) ต่อไป

2. การนำเครื่องมือวิจัยไปทดลองใช้เบื้องต้น (Try Out)

หลังจากผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการนำเครื่องมือไปทดลองใช้เบื้องต้น เพื่อตรวจสอบความเป็นไปใช้จริงในเชิงปฏิบัติ นอกจากนั้นยังสามารถศึกษาผลที่เกิดขึ้นจากการนำเครื่องมือไปทดลองใช้ รวมทั้งศึกษาแนวทางการปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น ขั้นตอนการทดลองใช้เครื่องมือเบื้องต้นมีแนวปฏิบัติในการทดลองใช้ 3 รูปแบบ ดังนี้

1. การทดลองใช้แบบเดี่ยว (One by One) เป็นการนำเครื่องมือวิจัยไปทดลองใช้ทีละหนึ่งคนโดยอาจนำไปทดลองกับบุคคล 3-5 คน เพื่อยืนยันความสอดคล้องกันของข้อมูลที่ได้จากการทดลองปฏิบัติกับตัวอย่างของการทดลองแต่ละคน การทดลองใช้แบบเดี่ยวอาจจะเหมาะสมกับเครื่องมือวิจัยสำหรับการนำไปใช้เป็นรายบุคคล เช่น สื่ออุปกรณ์ที่เป็นชุดการเรียน ชุดฝึกทักษะ บทเรียนคอมพิวเตอร์ บทเรียนออนไลน์ เป็นต้น เพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ในเชิงปฏิบัติ ทดลองประเมินเพื่อตรวจสอบผลสำเร็จจากการนำเครื่องมือไปทดลองใช้ การทดลองที่จะทำให้ได้ข้อมูลรอบด้านควรทดลองกับผู้เรียนที่มีพื้นฐานความรู้หรือทักษะที่แตกต่างกัน เช่น มีพื้นฐานความรู้อยู่ในเกณฑ์ต่ำ ปานกลาง และสูง เพื่อที่จะศึกษาถึงข้อบกพร่องของเครื่องมือว่าสามารถสร้างการเรียนรู้ได้ครอบคลุมความแตกต่างระหว่างบุคคลหรือไม่ นอกจากนั้น ยังสามารถตรวจสอบความรู้สึกของตัวอย่างที่มีต่อเครื่องมือวิจัย เช่น ความสวยงามของรูปเล่ม ความสนใจที่มีต่อภาพประกอบ เนื้อหาสาระ เรื่องราว สถานการณ์ เกม ที่ใช้เป็นสื่อการสอน และศึกษาความต้องการเพิ่มเติมที่มีต่อเครื่องมือวิจัย เช่น ลำดับของการนำเสนอเนื้อหาสาระ หรือสาระความรู้ที่อยากให้เพิ่มเติมในบทเรียน สรุปได้ว่า เป้าหมายสำคัญของการทดลองใช้แบบเดี่ยวคือการนำผลที่ได้มาพิจารณาปรับปรุงส่วนที่เห็นว่ายังบกพร่อง เช่น ภาษา เนื้อหา วิธีการนำเสนอสื่อการสอนต่าง ๆ ให้ดียิ่งขึ้น

2. ขั้นทดลองใช้แบบกลุ่มเล็ก (Small Group) เป็นการนำเครื่องมือวิจัยไปทดลองใช้กับตัวอย่างทีละหลายคนพร้อมกันซึ่งอาจจะเหมาะสมกับการทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยกิจกรรมซึ่งมีการทำงานทั้งแบบเดี่ยวและแบบกลุ่ม เป็นการตรวจสอบความเป็นไปได้ของการนำวิธีสอนไปปฏิบัติจริงซึ่งจะทำให้ผู้วิจัยได้ทราบความสำเร็จและข้อบกพร่องต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากการนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทลองเบื้องต้น การทดลองใช้แบบกลุ่มเล็กนี้ผู้วิจัยจะต้องวิเคราะห์กิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ให้ชัดเจนก่อนว่าได้ออกแบบกิจกรรมกลุ่มอย่างไร เช่น ถ้ากิจกรรมกำหนดให้ทำงานกลุ่มละ 4-5 คน การทดลองใช้เบื้องต้นควรจะใช้กลุ่มตัวอย่าง 8-10 คน เพื่อให้สามารถตรวจสอบความเป็นไปได้ของกิจกรรมกลุ่ม และประเมินผลการเรียนรู้ทั้งแบบรายบุคคลหรือประเมินผลการทำงานเป็นทีมของผู้เรียนได้ตามเครื่องมือประเมินที่อยู่ในแผนอย่างครบถ้วน เป้าหมายสำคัญของการทดลองใช้แบบกลุ่มเล็กคือ การนำผลจากการทดลองมาพิจารณาข้อบกพร่องและแนว

ทางการปรับปรุงแก้ไขกิจกรรมและสื่ออุปกรณ์ต่างๆ ให้ครบถ้วนตามแผนที่กำหนดไว้ และข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้เบื้องต้นแบบกลุ่มนี้สามารถนำไปวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และความสำเร็จที่เกิดขึ้นจากการจัดการเรียนรู้ตามตัวแปรตามที่สนใจศึกษาได้ เป็นการยืนยันว่ากิจกรรมหรือวิธีการสอนที่กำหนดไว้นั้นเป็นไปตามแนวคิดทฤษฎีหรือได้ผลลัพธ์เป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้หรือไม่

3. ขั้นทดลองใช้แบบกลุ่มใหญ่ (Large Group) ในการทดลองใช้เครื่องมือกลุ่มใหญ่เป็นการทดสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัยแบบเต็มรูปแบบก่อนนำไปทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่างของการวิจัย โดยผู้วิจัยนำเครื่องมือที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มคนที่มีลักษณะเหมือนกันกับกลุ่มตัวอย่างของการวิจัย โดยดำเนินการทดลองเต็มรูปแบบของการเก็บรวบรวมข้อมูล เช่น การทดสอบก่อนและหลังเรียน การจัดการเรียนรู้ครบทุกแผนตามวิธีการสอน การทดสอบและเก็บคะแนนระหว่างเรียน เป็นต้น ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการทดลองใช้แบบกลุ่มใหญ่ สามารถนำมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของนวัตกรรม หาดัชนีประสิทธิผลของการใช้นวัตกรรม การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ การหาความยากของแบบทดสอบ ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น เป็นต้น

3. การหาประสิทธิภาพและประสิทธิผลของนวัตกรรม

สำหรับกรณีการวิจัยเชิงทดลองหรือการวิจัยและพัฒนา นักวิจัยมีการสร้างเครื่องมือจัดกระทำที่นำไปสู่การจัดการเรียนการสอนให้มีคุณภาพเป็นไปตามที่คาดหวัง เช่น แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดการเรียนรู้ ชุดฝึกทักษะ เป็นต้น ซึ่งเครื่องมือจัดกระทำเหล่านี้หากมีการต่อยอดเทคนิควิธีการใหม่ๆ แล้วออกแบบให้เป็นแนวปฏิบัติที่ชัดเจน ผ่านกระบวนการพัฒนาเป็นอย่างดีจนสามารถเผยแพร่ให้คนอื่นนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวางก็จะได้ชื่อว่าเป็น **“นวัตกรรมทางการศึกษา” “นวัตกรรมหลักสูตร” “นวัตกรรมการเรียนการสอน” “นวัตกรรมสื่อและเทคโนโลยีทางการศึกษา”** เป็นต้น ซึ่งนวัตกรรมต่างๆ เหล่านี้จะต้องมีการศึกษาค้นคว้าแนวคิดทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานของการออกแบบนวัตกรรม มีการออกแบบและสร้างนวัตกรรมอย่างเป็นระบบ แล้วนำไปทดลองใช้เบื้องต้น (Try Out) เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพและประสิทธิผลของเครื่องมือดังกล่าว โดยมีวิธีการตรวจสอบคุณภาพของนวัตกรรม มีรายละเอียดต่อไปนี้

1. การหาประสิทธิภาพของนวัตกรรม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556 : 1-20) ได้ให้ความหมายของ ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง สภาวะหรือคุณภาพของสมรรถนะในการดำเนินงานเพื่อให้งานมีความสำเร็จโดยใช้เวลา ความพยายามและค่าใช้จ่ายคุ้มค่าที่สุดตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ โดยกำหนดเป็นอัตราส่วนหรือร้อยละระหว่างปัจจัยนำเข้า กระบวนการ และผลลัพธ์

การตรวจสอบประสิทธิภาพตามแนวคิดของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556 : 1-20) เน้นที่การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอน ด้วยสูตร E_1/E_2 ซึ่งเป็นการนำคะแนนระหว่างเรียน โดยมีหลักการสำคัญในการทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอน ดังนี้

1. การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ ต้องตั้งไว้ครั้งแรกครั้งเดียวเพื่อจะปรับปรุงคุณภาพให้ถึงเกณฑ์ขั้นต่ำที่ตั้งไว้ จะตั้งเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพไว้ต่างกันไม่ได้ เช่น เมื่อมีการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ตั้งเกณฑ์ไว้ 60/60 แบบกลุ่ม ตั้งไว้ 70/70 ส่วนแบบสนาม ตั้งไว้ 80/80 ถือว่าเป็นการตั้งเกณฑ์ที่ไม่ถูกต้อง อนึ่งเนื่องจากเกณฑ์ที่ตั้งไว้เป็นเกณฑ์ต่ำสุด ดังนั้นหากการทดสอบคุณภาพของสิ่งใดหรือพฤติกรรมใดได้ผลสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 หรืออนุโลมให้มีความคลาดเคลื่อนต่ำหรือสูงกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้เกิน 2.5 ก็ให้ปรับเกณฑ์ขึ้นไปอีกหนึ่งขั้น แต่หากได้ค่าต่ำกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ ต้องปรับปรุงและนำไปทดสอบประสิทธิภาพใช้หลายครั้งในภาคสนามจนได้ค่าถึงเกณฑ์ที่กำหนด

2. การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 = Efficiency of Process (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_2 = Efficiency of Product (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

3. สูตรการคำนวณหาค่า E_1/E_2 มีดังนี้

ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) โดยใช้สูตร ดังนี้

สูตร $$E_1 = \frac{\frac{\sum X}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
$\sum X$ แทน คะแนนรวมของคะแนนระหว่างเรียนของนักเรียนทุกคน
N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด
A แทน คะแนนเต็มระหว่างเรียนทั้งหมด

ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) โดยใช้สูตร ดังนี้

สูตร $$E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิ์ภาพของผลลัพธ์
$\sum F$ แทน คะแนนรวมของผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียน
B แทน คะแนนเต็มของการประเมินหลังเรียน
N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

การคำนวณหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตรดังกล่าวข้างต้น กระทำได้โดยการนำคะแนนรวมจากการตรวจแบบฝึกปฏิบัติ หรือการประเมินผลงานในขณะประกอบกิจกรรมกลุ่ม กิจกรรมเดี่ยว และนำคะแนนสอบหลังเรียน มาเข้าตารางแล้วจึงคำนวณ หาค่า E_1/E_2 ด้วยสูตรดังกล่าวข้างต้น

4) หากจำสูตรไม่ได้หรือไม่อยากใช้สูตร ผู้ผลิตสื่อหรือชุดการสอนก็สามารถใช้วิธีการคำนวณธรรมดาหาค่า E_1 และ E_2 ได้ ด้วยวิธีการคำนวณตามนิยามคำจำกัดความ ดังนี้

ค่า E_1 คือค่าประสิทธิภาพของงานและแบบฝึกปฏิบัติ กระทำได้โดยการนำคะแนนงานทุกชิ้นของนักเรียนในแต่ละกิจกรรม แต่ละคนมารวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนโดยเป็นร้อยละ

ค่า E_2 คือประสิทธิภาพผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียนของแต่ละสื่อหรือชุดการสอน กระทำได้โดยการเอาคะแนนจากการสอบหลังเรียนและคะแนนจากงานสุดท้ายของนักเรียนทั้งหมดรวมกันหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบส่วนร้อย เพื่อหาค่าร้อยละ

2. การหาดัชนีประสิทธิผลของนวัตกรรม

ประสิทธิผล (Effective) หมายถึง ผลสำเร็จของงานที่เป็นไปตามความมุ่งหวัง ดังนั้น หากนวัตกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถบรรลุผลสำเร็จเป็นไปตามที่มุ่งหวัง ย่อมอนุมานได้ว่า นวัตกรรมนั้นเป็นเครื่องมือจัดกระทำที่มีคุณภาพ กูดแมน เฟรทเชอร์ และชไนเดอร์ (Goodman, Fletcher and Schneider. 1980 : 30-34) จึงพัฒนาสูตรการหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index : E.I) เพื่อเป็นค่าที่สะท้อนความสำเร็จของการจัดการเรียนการสอนหรือการนำสื่อนวัตกรรมไปใช้จริง ค่าความมุ่งหวังของดัชนีประสิทธิผลคือ อัตราส่วนร้อยละของความก้าวหน้าที่จะต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 จึงจะอนุมานได้ว่านวัตกรรมการเรียนการสอนนั้นมีคุณภาพเป็นไปตามที่มุ่งหวัง สำหรับการหาค่าดัชนีประสิทธิผลมีสูตรในการคำนวณ ดังนี้

$$\text{E.I} = \frac{P_2\% - P_1\%}{100 - P_1\%}$$

เมื่อ $P_1\%$ แทน ร้อยละของผลรวมของคะแนนประเมินก่อนเรียน
$P_2\%$ แทน ร้อยละของผลรวมของคะแนนประเมินหลังเรียน

ค่าดัชนีประสิทธิผล สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อประเมินคุณภาพของนวัตกรรม โดยผู้วิจัยต้องทำการประเมินผลก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยเครื่องมือวัดผลฉบับเดียวกัน คะแนนจากการประเมินก่อนเรียนจะเป็นฐานการเปรียบเทียบที่สะท้อนถึงอัตราการเพิ่มขึ้นของคะแนนหลังเรียน ซึ่งค่าดัชนีประสิทธิผลที่คำนวณได้จะมีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 หากค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ -1 แสดงว่า คะแนนหลังเรียนลดลง 100% หากค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 1.00 แสดงว่า คะแนนหลังเรียนเพิ่มขึ้น 100% หากค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0 แสดงว่า ผลการประเมินก่อนและหลังเรียนไม่มีการเปลี่ยนแปลง หากค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.50 แสดงว่า คะแนนหลังเรียนเพิ่มขึ้น 50% ยกตัวอย่าง เช่น คะแนนเต็ม 100 คะแนน ถ้าผลการทดสอบก่อนเรียนได้เท่ากับร้อยละ 50 ผลการทดสอบหลังเรียนได้ร้อยละ 75 ผลต่างของคะแนนก่อนและหลังเรียน จะเท่ากับ ร้อยละ 25 เมื่อนำมาแทนค่าในสูตรจะได้ค่าดัชนีประสิทธิผล ดังนี้

$$E.I = \frac{75-50}{100-50} = \frac{25}{50} = 0.50$$

การพัฒนานวัตกรรมที่มีคุณภาพ มุ่งหวังให้คะแนนหลังเรียนเพิ่มขึ้น ด้วยดัชนีประสิทธิผลมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 หรือแปลได้ว่าผลการประเมินจะต้องได้คะแนนเพิ่มขึ้นร้อยละ 50 ขึ้นไป จึงจะถือว่าเป็นนวัตกรรมที่มีคุณภาพ

4. การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลของการวิจัย เมื่อจะนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลจะต้องมีคุณภาพ เพื่อให้การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยได้ถูกต้องและเชื่อถือได้ ซึ่งลักษณะเครื่องมือที่ดีควรมีลักษณะ ดังนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง คุณภาพของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตรงกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการหรือวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ความเที่ยงตรงจึงเปรียบเสมือนหัวใจของเครื่องมือ ความเที่ยงตรงเปรียบได้กับเครื่องชั่งที่สามารถชั่งได้ถูกต้องไม่โกงน้ำหนักหรือเปรียบได้กับนาฬิกาที่บอกได้ตรงเวลาไม่คลาดเคลื่อนกับเวลาที่เป็นจริง ลักษณะความเที่ยงตรงแบ่งเป็น 4 ชนิด ดังนี้

1.1 ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) วิธีหาความเที่ยงตรงแบบนี้คือ วิเคราะห์เนื้อหาและจุดมุ่งหมาย ของหลักสูตรก่อนที่จะสร้างแบบทดสอบ แล้วพิจารณาตรวจสอบว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นนั้น ข้อคำถามทั้งหมดได้สัดส่วนพอที่จะเป็นตัวแทนของบรรดาความรู้ทั้งมวล

และสามารถบอกผลได้แน่นอน หรือไม่ว่านักเรียนประสบผลสำเร็จเพียงใด โดยส่วนใหญ่การตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือจะอาศัยดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชา และด้านการวัดผล ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้กันมาก เรียกย่อ ๆ ว่าวิธีหา IOC (Index of Item Objective Congruence)

1.2 ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง (Construction Validity) วิธีการหาค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างอาจทำได้หลายวิธี เช่น วิธีที่เรียกว่า Known Group Technique คือใช้กลุ่มตัวอย่างที่ทราบแล้วว่ามีความสามารถด้านนั้นมากน้อยเพียงใด เป็นหลักสำหรับทำการเปรียบเทียบ หรือใช้วิธี Pretest-Posttest Technique คือ วิธีทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยถือหลักว่าคะแนนสอบหลังเรียนควรมากกกว่าคะแนนสอบก่อนเรียน

1.3 ความเที่ยงตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) วิธีหาความเที่ยงตรงชนิดนี้สามารถทำได้โดยนำคะแนนจากแบบทดสอบนั้นไปเปรียบเทียบกับลำดับความสามารถของนักเรียน ตามสภาพความเป็นจริงที่ครูสังเกตเห็นในปัจจุบันเป็นตัวเกณฑ์

1.4 ความเที่ยงตรงตามการพยากรณ์ (Predictive Validity) วิธีหาความเที่ยงตรงชนิดนี้สามารถทำได้โดยนำคะแนนจากแบบทดสอบนั้นไปเทียบกับการจัดลำดับ หรือคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนภายหลังจากการศึกษาเล่าเรียนมาระยะหนึ่งเป็นเกณฑ์ โดยการหาค่าสหสัมพันธ์อย่างง่าย

2. ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง ลักษณะของเครื่องมือที่สามารถวัดได้คงที่คงวาไม่เปลี่ยนแปลงไม่ว่าจะใช้กี่ครั้งก็ตาม เปรียบได้กับเครื่องชั่ง กล่าวคือ ถ้านำเอาวัตถุชิ้นหนึ่งไปชั่งหลายๆ ครั้ง หากพบว่า เครื่องชั่งบอกน้ำหนักของวัตถุได้เท่าเดิมทุกครั้ง แสดงว่าเครื่องชั่งนั้นมีความเชื่อมั่นสูง ซึ่งวิธีการหาค่าความเชื่อมั่นมีหลายวิธีจะได้กล่าวในบทต่อไป

3. อำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง ความสามารถของเครื่องมือในการจำแนกความสามารถแตกต่างกันออกจากกันได้ เช่น ความสามารถของข้อสอบที่จำแนกผู้สอบออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มเก่งกับกลุ่มอ่อนหรือกลุ่มรอบรู้กับกลุ่มไม่รอบรู้

4. ความยาก (Difficulty) ความยากนี้ใช้ในการพิจารณาคุณภาพของแบบทดสอบ หมายถึง จำนวนคนตอบข้อสอบได้ถูกมากน้อยเพียงใด หรืออัตราส่วนของจำนวนคนตอบถูกกับจำนวนคนทั้งหมดที่เข้าสอบ

5. การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ

แบบทดสอบแต่ละชนิดมีจุดดีและจุดด้อยแตกต่างกัน ดังนั้น แบบทดสอบที่ดีจึงควรผสมผสานจุดแข็งของแบบทดสอบแต่ละชนิดเข้าด้วยกัน เพื่อให้สามารถวัดผลสัมฤทธิ์หรือความสามารถด้านต่างๆ ของผู้เรียนได้อย่างลึกซึ้ง เช่น การวัดความสามารถในการคิดขั้นสูง อาจจำเป็นต้องวัดด้วยข้อสอบแบบอัตนัย เพื่อให้นักเรียนถ่ายทอดความสามารถในการคิดได้อย่างเต็มศักยภาพของตนเอง

การสร้างแบบทดสอบที่มีคุณภาพต้องเริ่มต้นจากความเที่ยงตรง เป็นข้อสอบที่วัดได้ตรงกับสิ่งที่ต้องการวัด เมื่อผู้วิจัยสร้างข้อสอบแล้วจำเป็นต้องมีการตรวจสอบความเที่ยงตรงจากผู้เชี่ยวชาญ ถือเป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยต้องให้ความสำคัญและใช้ผู้เชี่ยวชาญที่มีคุณสมบัติตรงกับลักษณะของเครื่องมือ มีความรู้และประสบการณ์ที่จะตรวจสอบเครื่องมือได้อย่างแม่นยำ เมื่อเครื่องมือได้ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือจากการนำไปใช้จริง ข้อมูลจากการทดลองวัดหรือทดสอบด้วยเครื่องมือที่สร้างขึ้น สามารถนำมาวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบคุณภาพแยกตามลักษณะของข้อสอบ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบเลือกตอบแบบอิงกลุ่ม

ข้อสอบแบบอิงกลุ่มเป็นข้อสอบสำหรับการประเมินผลแบบอิงกลุ่ม ซึ่งเป็นการประเมินที่ต้องการจำแนกนักเรียนเก่งออกจากนักเรียนอ่อนให้ได้อย่างชัดเจน เช่น ข้อสอบเพื่อคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อ ข้อสอบแข่งขันเพื่อหาผู้ชนะ เป็นต้น การประเมินผลในลักษณะนี้เกิดจากแนวความคิดที่ว่านักเรียนมีความสามารถแตกต่างกันและต้องการจำแนกคนเก่งออกจากคนอ่อนให้ได้อย่างชัดเจน ดังนั้นแบบทดสอบชนิดนี้จึงต้องมีความยากกง่ายระดับปานกลาง ไม่เกินไป ไม่ง่ายเกินไป และต้องมีอำนาจจำแนกในระดับสูง จึงจะสามารถแยกคนเก่งออกจากคนอ่อนได้ แนวทางการตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบเลือกตอบหลายตัวเลือก แบบอิงกลุ่มมีแนวทางดำเนินการดังต่อไปนี้

1.1 การหาความยากและอำนาจจำแนกของข้อสอบแบบอิงกลุ่ม มีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 นำข้อสอบที่สร้างเรียบร้อยแล้วไปทดสอบกับนักเรียนจำนวนหนึ่ง แล้วนำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน

ขั้นที่ 2 เรียงกระดาษคำตอบจากคะแนนสูงสุดไปหาต่ำสุด

ขั้นที่ 3 นับกระดาษคำตอบจากข้างบนลงมาจำนวนหนึ่ง เรียกว่า กลุ่มสูง และนับกระดาษคำตอบจากข้างล่างขึ้นมาให้มีจำนวนเท่ากับกลุ่มสูง เรียกว่า กลุ่มต่ำ (ใช้กลุ่มละ 25%-50 %)

เช่น ทำการสอบนักเรียนจำนวน 60 คน ถ้าต้องการกระดาษคำตอบในกลุ่มสูง 25% และกลุ่มต่ำ 25% (หรือเรียกว่าเทคนิค 25%) จะได้กระดาษคำตอบในกลุ่มสูง (H) จำนวน 15 แผ่น (H1 - H15) และกลุ่มต่ำ (L) จำนวน 15 แผ่นด้วย (L1 - L15)

ขั้นที่ 4 นำกระดาษคำตอบในกลุ่มสูง (H1 - H15) และกลุ่มต่ำ (L1 - L15) มาลงรอยขีด (Tally) ในแบบฟอร์ม เพื่อจะดูความถี่ในแต่ละตัวเลือกของแต่ละข้อว่ามีนักเรียนเลือกตอบกี่คน

ขั้นที่ 5 นำค่ารวม H และรวม L ของแต่ละข้อไปคำนวณหาค่าความยาก และอำนาจจำแนกโดยใช้สูตร ดังนี้

$$p = \frac{H + L}{2N} \quad , \qquad r = \frac{H - L}{N}$$

เมื่อ p แทน ค่าความยากของข้อสอบ
r แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงตอบถูก
L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำตอบถูก
N แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

เกณฑ์การพิจารณาคุณภาพของข้อสอบแบบอิงกลุ่มเป็นรายข้อ มีดังนี้

ค่า p			ค่า r		
ต่ำกว่า .20	ยากเกินไป		ต่ำกว่า .20	จำแนกต่ำ	
.20 ถึง .39	ค่อนข้างยาก	มีคุณภาพ	.20 ถึง .40	ปานกลาง	มีคุณภาพ
.40 ถึง .60	ปานกลาง		.41 ถึง .60	ค่อนข้างสูง	
.61 ถึง .80	ค่อนข้างง่าย		.61 ถึง 1.00	สูง	
สูงกว่า .80	ง่ายเกินไป				

1.2 การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงกลุ่ม นิยมใช้ แบ่งเป็น 4 วิธี คือ

1) วิธีทดสอบซ้ำ (Test - Retest Method) วิธีนี้ทำได้โดยนำแบบทดสอบฉบับที่ต้องการหาค่าความเชื่อมั่นไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มหนึ่ง 2 ครั้ง ในสถานการณ์ที่เหมือนๆ กัน แล้วใช้สูตรสหสัมพันธ์เพียร์สันในการคำนวณหาความเชื่อมั่น ดังนี้

$$r_{XY} = \frac{N\sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{\left[N\sum X^2 - \left(\sum X\right)^2\right]\left[N\sum Y^2 - \left(\sum Y\right)^2\right]}}$$

เมื่อ r_{xy} แทน ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ
X แทน คะแนนสอบครั้งที่ 1 ของนักเรียนแต่ละคน
Y แทน คะแนนสอบครั้งที่ 2 ของนักเรียนแต่ละคน
N แทน จำนวนคนทั้งหมด

2) วิธีใช้แบบทดสอบคู่ขนาน (Parallel Forms Method) เป็นการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยนำแบบทดสอบสองชุดที่มีเนื้อหาเดียวกันไป ทดสอบเด็กกลุ่มเดียวกัน แล้วนำมาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ สูตรที่ใช้ในการคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นใช้สูตรการหาความสัมพันธ์ของเพียร์สัน เช่นเดียวกับการสอบซ้ำดังนี้

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{\left[N\sum X^2 - \left(\sum X\right)^2\right]\left[N\sum Y^2 - \left(\sum Y\right)^2\right]}}$$

เมื่อ r_{xy} แทน ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ
X แทน คะแนนสอบฉบับที่ 1 ของนักเรียนแต่ละคน
Y แทน คะแนนสอบฉบับที่ 2 ของนักเรียนแต่ละคน
N แทน จำนวนคนทั้งหมด

3) วิธีแบ่งครึ่งแบบทดสอบ (Split - Half Method) เป็นการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยนำแบบทดสอบไปสอบครั้งเดียวกับกลุ่มตัวอย่างหนึ่งกลุ่ม แล้วนำผลการวัดที่ได้มาแบ่งครึ่งหรือแบ่งเป็นสองส่วนแล้วหาความสัมพันธ์กันด้วยสูตรของเพียร์สัน เช่นเดียวกับข้อ 1 และ 2 แล้วทำการปรับขยายให้เป็นค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเต็มฉบับโดยใช้สูตรของ ของสเปียร์แมน บราวน์ (Spearman Brown) ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{2r_{hh}}{1 + r_{hh}}$$

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ
r_{hh} แทน ค่าความสัมพันธ์ระหว่างข้อสอบแต่ละครึ่งฉบับ

4) วิธีของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson Method) วิธีนี้มีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่าการหาความคงที่ภายใน (Internal Consistency) ซึ่งดำเนินการสอบเพียงครั้งเดียวกับกลุ่มตัวอย่างหนึ่งกลุ่ม ด้วยแบบทดสอบฉบับเดียว และเป็นประเภท ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน มีวิธีหาค่าความเชื่อมั่นด้วยสูตร KR - 20 ดังนี้

สูตร KR - 20 $: r_{tt} = \frac{n}{n-1}\left[1 - \frac{\sum pq}{S^2}\right]$

เมื่อ r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ
p แทน อัตราส่วนของผู้ตอบถูกในข้อนั้น

q แทน อัตราส่วนของผู้ตอบผิดในข้อนั้น

S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

N แทน จำนวนนักเรียน

X แทน คะแนนแต่ละคน

2. การวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบเลือกตอบแบบอิงเกณฑ์

ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ ใช้สำหรับการประเมินแบบอิงเกณฑ์ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบคะแนนที่ได้กับเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ เหมาะสมสำหรับการประเมินผลการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนหรือเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน คะแนนจะถูกวิเคราะห์และแปลผลเป็นรูปแบบการผ่าน-ไม่ผ่าน หรือเป็นระดับดีมาก ดี พอใช้ และปรับปรุง ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ การประเมินแบบอิงเกณฑ์ไม่ได้เปรียบเทียบกับคนอื่นๆ จึงไม่จำเป็นต้องใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกันกับผู้เรียนทั้งชั้น ไม่เน้นความยากง่าย แต่อำนาจจำแนกควรมีพอเหมาะ และเน้นตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเพื่อให้ผลการประเมินตรงกับเกณฑ์ที่กำหนดอย่างแท้จริง แนวทางในการตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ มีดังนี้

2.1 การตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ได้แก่ การใช้ดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชา และด้านการวัดผล ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้กันมาก เรียกย่อๆ ว่าวิธีหา IOC (Index of Item Objective Congruence)

2.2 การตรวจสอบความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง

การหาค่าความเที่ยงตรงตามโครงสร้างของข้อสอบแบบอิงเกณฑ์มีหลายวิธี แต่ที่นิยมใช้คือวิธีของคาร์เวอร์ (Carver Method) โดยยึดแนวความคิดที่ว่าผู้ที่เรียนแล้วน่าจะสอบผ่าน ส่วนผู้ที่ยังไม่ได้เรียนน่าจะสอบไม่ผ่าน ดังนั้น วิธีการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามโครงสร้างของข้อสอบจึงต้องนำข้อสอบที่สร้างเสร็จแล้วไปใช้สอบนักเรียน 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่เรียนมาแล้วกับกลุ่มที่ยังไม่ได้เรียน แล้วนำคะแนนที่ได้มาคำนวณโดยใช้สูตร ดังนี้

$$r_c = \frac{b + c}{N}$$

เมื่อ r_c แทน ความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง

b แทน จำนวนคนที่เรียนแล้ว และสอบผ่านเกณฑ์การประเมิน

c แทน จำนวนคนที่ยังไม่ได้เรียน และสอบไม่ผ่านเกณฑ์การประเมิน

N แทน จำนวนคนสอบทั้งหมด

ผลจากการคำนวณมีค่าระหว่าง 0.00 – 1.00 และค่าที่เหมาะสมของความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบ ควรอยู่ระหว่าง 0.50 – 1.00

2.3 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

<u>วิธีที่ 1</u> การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบอิงเกณฑ์จากผลการสอบสองครั้ง (ก่อนสอนและหลังสอน) เป็นวิธีหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบที่เสนอโดยคริสปินและเฟลด์ฮูเซน (Kryspin and Feldhuson) เรียกค่าอำนาจจำแนกดังกล่าวว่า ดัชนี เอส (S-Index หรือ Sensitivity Index) โดยใช้สูตร

$$S = \frac{R_{pos} - R_{pre}}{N}$$

เมื่อ S แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
R_{pos} แทน จำนวนคนหลังสอนตอบถูก
R_{pre} แทน จำนวนคนก่อนสอนตอบถูก
N แทน จำนวนผู้เข้าสอบทั้งหมด

เกณฑ์พิจารณาอำนาจจำแนก (S) ใช้เกณฑ์เช่นเดียวกับเกณฑ์ของค่า r ในการวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงกลุ่ม

<u>วิธีที่ 2</u> การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบอิงเกณฑ์จากผลการสอบครั้งเดียว

เป็นวิธีหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ที่นำไปทดสอบหลังเรียนครั้งเดียว ตามแนวคิดของ เบรนแนน (Brennan) ค่าอำนาจจำแนกที่หาโดยวิธีนี้เรียกว่า ดัชนี บี (B - Index หรือ Brennan Index) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
N_1 แทน จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์)
N_2 แทน จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)
U แทน จำนวนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูก
L แทน จำนวนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

เกณฑ์พิจารณาอำนาจจำแนก (B) ใช้เกณฑ์เช่นเดียวกับเกณฑ์ค่า r ในการวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงกลุ่ม

2.4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบชนิดเลือกตอบแบบอิงเกณฑ์มีวิธีการคำนวณหลายแนวคิด แต่วิธีที่สะดวกสำหรับครู คือ การตรวจหาความสอดคล้องของคะแนนแต่ละคนที่แปรปรวนไปจากคะแนนจุดตัด โดยใช้ แบบทดสอบ 1 ฉบับ ทดสอบกับนักเรียน 1 กลุ่มครั้งเดียว และใช้สูตรคำนวณของโลเวท (Lovett Method) ดังนี้

$$r_{cc} = 1 - \frac{k\sum X_i - \sum X_i^2}{(k-1)\sum (X_i - C)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
X_i แทน คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน
K แทน จำนวนข้อสอบทั้งฉบับ
C แทน คะแนนเกณฑ์เป้าหมายที่ต้องการ

การกำหนดค่า C ขึ้นอยู่กับเป้าหมายของผู้วิจัยที่ต้องการให้นักเรียนผ่านเกณฑ์ ผู้วิจัยอาจกำหนดเกณฑ์ที่ระดับ 70% - 90% ผู้วิจัยจะต้องแปลงค่าเปอร์เซ็นต์ให้เป็นคะแนนดิบ เช่น ต้องการกำหนดเกณฑ์ผ่านที่ระดับ 80% สำหรับแบบทดสอบที่มีคะแนนเต็ม 20 คะแนน จะได้ค่า C เท่ากับ 16

ผลการคำนวณค่าความเชื่อมั่นจะได้ค่าระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 โดยทั่วไปผู้วิจัยจะกำหนดคุณภาพค่าความเชื่อมั่นสูงของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.70 ขึ้นไป จึงจะยอมรับว่าเครื่องมือนั้นมีคุณภาพใช้ได้ จากการศึกษาเพิ่มเติมของผู้เขียนพบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมักมีความสัมพันธ์กับค่าอำนาจจำแนก กล่าวคือ ถ้าข้อสอบทุกข้อมีค่าอำนาจจำแนกสูงจะทำให้แบบทดสอบฉบับนั้นมีค่าความเชื่อมั่นสูงด้วยเช่นกัน

3. การวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบอัตนัย

การวิเคราะห์ข้อสอบอัตนัย หลังจากนักเรียนทำแบบทดสอบและตรวจให้คะแนนแล้ว จะต้องทำการแบ่งกลุ่มนักเรียนที่เข้าสอบออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มเก่ง (กลุ่มสูง) และกลุ่มอ่อน (กลุ่มต่ำ) โดยใช้เทคนิค 25% ของจำนวนนักเรียนที่เข้าสอบ วิธีการคำนวณจะต้องใช้สูตรของ วิทนีย์และซาเบอร์ (Whitney and Sabers. 1970) ดังนี้

3.1 ดัชนีค่าความยาก (P_E) ของข้อสอบอัตนัย มีสูตร ดังนี้

$$P_E = \frac{S_U + S_L - (2NX_{min})}{2N(X_{max} - X_{min})}$$

เมื่อ P_E แทน ดัชนีค่าความยาก
SU แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง
SL แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน
N แทน จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่ง หรือกลุ่มอ่อน (เฉพาะกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง)
X_{max} แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด
X_{min} แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด

3.2 ดัชนีค่าอำนาจจำแนก (D) ของข้อสอบอัตนัย มีสูตร ดังนี้

$$D = \frac{S_U - S_L}{N(X_{max} - X_{min})}$$

เมื่อ D แทน ดัชนีค่าอำนาจจำแนก
SU แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง
SL แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน
N แทน จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่ง หรือกลุ่มอ่อน (เฉพาะกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง)
X_{max} แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด
X_{min} แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด

เกณฑ์การพิจารณาคุณภาพของข้อสอบอัตนัย มีดังนี้

ค่า P_E			ค่า D		
ต่ำกว่า .20	ยากเกินไป		ต่ำกว่า .20	จำแนกต่ำ	
.20 ถึง .39	ค่อนข้างยาก	มีคุณภาพ	.20 ถึง .40	ปานกลาง	มีคุณภาพ
.40 ถึง .60	ปานกลาง		.41 ถึง .60	ค่อนข้างสูง	
.61 ถึง .80	ค่อนข้างง่าย		.61 ถึง 1.00	สูง	
สูงกว่า .80	ง่ายเกินไป				

3.3 ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบอัตนัย มีสูตรดังนี้

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่ตรวจให้คะแนนแต่ละข้อมีคะแนนมากกว่า 1 คะแนน มีวิธีการคำนวณค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach) ซึ่งปรับมาจากสูตรการหาความเชื่อมั่น KR – 20 ของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน เพื่อใช้หาความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดที่ให้คะแนนแตกต่างกันไปในแต่ละข้อ โดยสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$\alpha = \frac{k}{k-1}\left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2}\right)$$

เมื่อ α แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอัตนัย
k แทน จำนวนข้อสอบทั้งฉบับ
S_i^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรายข้อ
S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

ผลการคำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอัตนัยจะได้ค่าระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 โดยทั่วไปผู้วิจัยจะกำหนดคุณภาพค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ ที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.70 ขึ้นไป จึงจะยอมรับว่าแบบทดสอบอัตนัยนั้นมีคุณภาพใช้ได้

6. การตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม

แบบสอบถามเป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งที่สร้างขึ้นเพื่อวัดความคิดเห็นต่างๆ หรือวัดความจริงที่ไม่ทราบ อันจะทำให้ได้มาซึ่งข้อเท็จจริงทั้งในอดีต ปัจจุบัน และการคาดคะเนเหตุการณ์ในอนาคตส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของคำถามเป็นชุดๆ เพื่อวัดสิ่งที่ต้องการวัด โดยมีคำถามเป็นตัวกระตุ้นเร่งเร้า ให้บุคคลตอบเพื่อแสดงความคิดเห็น ความรู้สึก และข้อเท็จจริงต่างๆ นับว่าเป็นเครื่องมือที่นิยมใช้วัดทางด้านจิตพิสัย (Affective Domain) การตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามควรเริ่มจากการนำแบบสอบไปเสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแล้วหาค่า IOC เช่นเดียวกับเครื่องมือชนิดอื่น หลังจากนั้นจึงนำไปทดลองใช้จริงเพื่อนำข้อมูลมาตรวจสอบคุณภาพเพิ่มเติม ดังนี้

1. การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถาม

การหาอำนาจจำแนกของแบบสอบถามที่จะนำเสนอในบทนี้เป็นการตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า ดำเนินการหาค่าอำนาจจำแนกด้วยสูตรการหาความสัมพันธ์ (r_{XY}) ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item-Total Correlation) และวิธีการวิเคราะห์ด้วยสูตร t – test ทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ ดังรายละเอียดการคำนวณต่อไปนี้

1.1 การหาค่า Item Total Correlation สามารถทำได้โดยอาศัยหลักการที่ว่าข้อคำถามแต่ละข้อในแบบสอบถามควรจะวัดเรื่องเดียวกันหรือมีความสอดคล้องกัน ซึ่งถ้าหากคะแนนจากการตอบข้อคำถามนั้นมีอำนาจจำแนก และหากคะแนนจากการตอบข้อคำถามข้อใดไม่มีความสัมพันธ์กับคะแนนรวมก็แสดงว่าข้อคำถามข้อนั้นไม่มีอำนาจจำแนก การคำนวณจะใช้สูตรสหสัมพันธ์ของเพียร์สันในการคำนวณหาความเชื่อมั่น ดังนี้

$$r_{XY} = \frac{N\sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{\left[N\sum X^2 - \left(\sum X\right)^2\right]\left[N\sum Y^2 - \left(\sum Y\right)^2\right]}}$$

เมื่อ r_{xy} แทน ค่า Item total Correlation
X แทน คะแนนคำตอบรายข้อของแต่ละคน
Y แทน คะแนนรวมของแต่ละคน
N แทน จำนวนคนทั้งหมด

ผลการคำนวณค่า Item Total Correlation สามารถตัดสินค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามโดยการทดสอบนัยสำคัญ เช่น ถ้าค่า Item Total Correlation มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 หมายความว่าแบบสอบถามมีค่าอำนาจจำแนกผ่านเกณฑ์ หรือใช้เกณฑ์การพิจารณาคุณภาพของแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่าตามเกณฑ์อำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยแปลความหมายของค่า Item Total Correlation เป็นรายข้อ มีดังนี้

ต่ำกว่า .20	จำแนกต่ำ	
.20 ถึง .40	ปานกลาง	มีคุณภาพ
.41 ถึง .60	ค่อนข้างสูง	
.61 ถึง 1.00	สูง	

1.2 วิธีการทดสอบค่า t (t-test) วิธีการนี้ต้องเรียงคะแนนรวมของผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด จากคะแนนสูงสุดลงมาหาต่ำสุด แล้วใช้เทคนิค 25% เป็นกลุ่มสูง และ 25% เป็นกลุ่มต่ำ จึงคำนวณโดยใช้สูตร ดังนี้

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2}{n_1} + \frac{+S_L^2}{n_2}}} \qquad df = N - 2$$

เมื่อ t แทน ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถาม
$\bar{X}_H$ แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูง
$\bar{X}_L$ แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำ
S_H^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มสูง
S_L^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มต่ำ
n_1 แทน จำนวนคนกลุ่มสูง
n_2 แทน จำนวนคนกลุ่มต่ำ

2. การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า

แบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่าที่ตรวจให้คะแนนแต่ละข้อมีคะแนนมากกว่า 1 คะแนน มีวิธีการคำนวณค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach) สำหรับหาความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดที่ให้คะแนนแต่ละข้อแตกต่างกัน โดยสูตรการคำนวณเป็นดังนี้

$$\alpha = \frac{k}{k\text{-}1}\left(1\text{-}\frac{\sum S_i^2}{S_t^2}\right)$$

เมื่อ α แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม
k แทน จำนวนข้อคำถามทั้งฉบับ
S_i^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรายข้อ
S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

ผลการคำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า จะได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาซึ่งเป็นค่าความเชื่อมั่นระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 โดยทั่วไปผู้วิจัยจะกำหนดคุณภาพค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือ ที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.70 ขึ้นไป จึงจะยอมรับว่าแบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่านั้นมีคุณภาพใช้ได้

7. การตรวจสอบคุณภาพของแบบสังเกต

แบบสังเกต เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวกับพฤติกรรมของสิ่งที่เราต้องการศึกษาอาจเป็น บุคคล สิ่งแวดล้อม หรือวัตถุต่างๆ โดยการใช้ประสาทสัมผัส เช่น ตา หู ในการติดตามเฝ้าดูอย่างใกล้ชิด การสังเกตมีการใช้กันมากในการศึกษาเหตุการณ์ ปรากฏการณ์ พฤติกรรม และสภาพทางกายภาพที่ปรากฏ เมื่อผู้วิจัยทำการสังเกตจึงควรมีแบบสังเกตที่ชัดเจน การตรวจสอบคุณภาพของแบบสังเกตควรเริ่มจากการนำรายการที่ต้องการสังเกตไปเสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแล้วหาค่า IOC เช่นเดียวกับเครื่องมือชนิดอื่น หลังจากนั้นจึงทดลองสังเกตเพื่อนำข้อมูลมาตรวจสอบคุณภาพเพิ่มเติม ดังนี้

1. แบบสังเกตชนิดไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Observation) เป็นการสังเกตที่ไม่มีการกำหนดแบบฟอร์มในการบันทึกอย่างชัดเจน แต่ควรมีประเด็นของการสังเกตเพื่อใช้เป็นแนวทางในการบันทึกผลการสังเกตให้ครอบคลุมตัวแปรที่ต้องการวัด ดังนั้น แบบสังเกตชนิดไม่มีโครงสร้างนี้จึงอาจหาคุณภาพได้โดยการนำประเด็นที่จะสังเกตทำเป็นแบบฟอร์มเสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแล้วหาค่า IOC และเน้นตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูลที่บันทึกมาได้โดยการอ่านทวนซ้ำหลายๆ ครั้ง หากพบว่าข้อมูลไม่สมบูรณ์ก็ควรสังเกตเพิ่มเติมโดยทันที เพื่อไม่ให้เหตุการณ์ที่ต้องการสังเกตนั้นล่วงเลยไปแล้ว อาจทำให้ข้อมูลที่ต้องการสังเกตหายไป ดังนั้น คุณภาพของแบบสังเกตชนิดไม่มีโครงสร้างจึงขึ้นอยู่กับคุณภาพของข้อมูลที่สังเกตมาได้

2. แบบสังเกตชนิดมีโครงสร้างโดยใช้คะแนนรูบริค

แบบสังเกตชนิดนี้ใช้สำหรับประเมินผลงานของนักเรียน เช่น แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานร่วมกันจากการมอบหมายงานให้ประดิษฐ์แจกันดอกไม้กลุ่มละ 1 ชิ้นงาน หรือการประเมินพฤติกรรมการทำงาน โดยลักษณะนี้ต้องอาศัยการสังเกตแล้วบันทึกเป็นคะแนนของนักเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนด การตรวจสอบคุณภาพของแบบสังเกตชนิดมีโครงสร้างโดยใช้คะแนนรูบริคนี้สามารถดำเนินการคล้ายกับแบบทดสอบอัตนัย เพราะรายการประเมินแต่ละข้อมีคะแนนมากกว่า 1 คะแนน โดยมีวิธีการตรวจสอบคุณภาพและวิธีการคำนวณ ดังนี้

2.1 การวิเคราะห์อำนาจจำแนกของแบบสังเกตที่ใช้คะแนนรูบริค

แบบสังเกตที่ใช้เกณฑ์ประเมินแบบรูบริค มีขั้นตอนการตรวจสอบหาค่าอำนาจจำแนก ได้แก่ การทดลองสังเกตหรือประเมินให้คะแนนตามรายการประเมินของคะแนนรูบริคโดยเงื่อนไขสำคัญของวิธีหาอำนาจจำแนกในลักษณะนี้จะต้องเป็นการประเมินรายบุคคล เมื่อได้คะแนนนักเรียนเป็นรายบุคคลแล้วจึงแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มเก่ง (กลุ่มที่ได้คะแนนสูง) และกลุ่มอ่อน (กลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ) โดยใช้เทคนิค 25% ของจำนวนนักเรียนที่ถูกประเมิน วิธีการคำนวณสามารถประยุกต์ใช้สูตรของ วิทนีย์และซาเบอร์ (Whitney and Sabers. 1970) ดังนี้

$$D = \frac{S_U - S_L}{N(X_{max} - X_{min})}$$

เมื่อ D แทน ดัชนีค่าอำนาจจำแนก
SU แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มเก่ง
SL แทน ผลรวมของคะแนนกลุ่มอ่อน
N แทน จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มเก่ง หรือกลุ่มอ่อน (เฉพาะกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง)
X_{max} แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด
X_{min} แทน คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด

เกณฑ์การพิจารณาค่าดัชนีอำนาจจำแนกของคะแนนรูบริค มีดังนี้

ต่ำกว่า .20	จำแนกต่ำ	
.20 ถึง .40	ปานกลาง	
.41 ถึง .60	ค่อนข้างสูง	มีคุณภาพ
.61 ถึง 1.00	สูง	

2.2 การวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นแบบสังเกตคะแนนรูบริค (ประเมินรายบุคคล)

ในกรณีที่แบบสังเกตโดยใช้คะแนนรูบริคที่ประเมินนักเรียนเป็นรายบุคคลและตรวจให้คะแนนแต่ละรายการมากกว่า 1 คะแนน มีวิธีการคำนวณค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach) สำหรับหาความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดที่ให้คะแนนแต่ละข้อแตกต่างกัน โดยสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$\alpha = \frac{k}{k-1}\left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2}\right)$$

เมื่อ α แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบสังเกต
k แทน จำนวนข้อรายการสังเกตทั้งฉบับ
S_i^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรายข้อ
S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

โดยทั่วไปผู้วิจัยจะกำหนดคุณภาพค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.70 ขึ้นไป ถือว่ามีคุณภาพใช้ได้

2.3 การวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นแบบสังเกตคะแนนรูบริค (ประเมินรายกลุ่ม)

การตรวจสอบคุณภาพของแบบสังเกตชนิดนี้ จากหลักการที่ว่าหากเครื่องมือใดมีค่าความเชื่อมั่นสูงก็ย่อมอนุมานได้ว่าเครื่องมือชนิดนั้นมีค่าอำนาจจำแนกสูงด้วย ดังนั้น ผู้วิจัยอาจดำเนินการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสังเกตที่ใช้คะแนนรูบริคสำหรับประเมินเป็นรายกลุ่ม โดยนำแบบสังเกตไปใช้เก็บข้อมูลด้วยผู้สังเกต 2 คน แล้วนำคะแนนที่ได้จากการสังเกตของแต่ละคนมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของการสังเกต ด้วยวิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Intra and Inter Observer Reliability) โดยใช้สูตรคำนวณ (วิเชียร เกตุสิงห์. 2530 : 125) ดังนี้

$$\pi = \frac{p_o - p_e}{1 - p_e}$$

เมื่อ π แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้สังเกต

p_o แทน ส่วนต่างของ 1 กับค่ารวมผลต่างระหว่างสัดส่วนคะแนนของผู้สังเกต

p_e แทน ผลบวกของกำลังสองของค่าสัดส่วนของคะแนนจากลักษณะที่สังเกตได้สูงสุดกับค่าที่สูงรองลงมา โดยจะเลือกเอาจากผลของการสังเกตหนึ่งคน (คนที่ 1 หรือคนที่ 2 ก็ได้)

ตัวอย่าง การให้คะแนนการสังเกตความสามารถด้านอภิปัญญา ประกอบด้วย 5 ด้านๆ ละ 3 คะแนน ทำการสังเกตนักเรียน 5 กลุ่ม ดังปรากฏผลในตารางข้อมูลการสังเกตต่อไปนี้

รายการสังเกต	ผลการสังเกต				ผลต่างระหว่างสัดส่วนคะแนนของผู้สังเกต
	ผู้สังเกตคนที่ 1		ผู้สังเกตคนที่ 2		
	คะแนน	สัดส่วน	คะแนน	สัดส่วน	
1. การวิเคราะห์ความต้องการของตนเอง	12	0.23	14	0.28	0.05
2. การเลือกใช้วิธีการหาความรู้	13	0.25	15	0.30	0.05
3. การวางแผนและการดำเนินการ	11	0.21	9	0.18	0.03
4. การกำกับตนเอง	9	0.17	7	0.14	0.03
5. การบรรลุเป้าหมาย	7	0.14	5	0.10	0.03
รวม	**52**	**1**	**50**	**1**	**0.20**

p_o เท่ากับ 1 – 0.20 = **0.80**

p_e เท่ากับ $(0.30)^2+(0.28)^2$ = 0.08+0.09 = **0.17**

แทนค่าสูตร $\pi = \frac{p_o - p_e}{1 - p_e} = \frac{0.80-0.17}{1-0.17}$ = **0.76**

ดังนั้น ดัชนีความสอดคล้องของการสังเกต (ความเชื่อมั่น) เท่ากับ 0.76

โดยทั่วไปผู้วิจัยจะกำหนดคุณภาพค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.70 ขึ้นไป ถือว่ามีคุณภาพใช้ได้

3. แบบสังเกตชนิดมีโครงสร้างโดยใช้แบบตรวจสอบรายการ

แบบสังเกตที่ใช้แบบตรวจสอบรายการ สามารถออกแบบเครื่องมือและนำไปใช้ได้หลายรูปแบบ เช่น การสังเกตเพื่อเก็บข้อมูลรายละเอียด หรือการสังเกตเพื่อประเมินพฤติกรรม หรือการทดสอบภาคปฏิบัติ การตรวจสอบคุณภาพของแบบสังเกตชนิดนี้ สามารถดำเนินการโดยนำแบบสังเกตไปใช้เก็บข้อมูลโดยมีผู้สังเกต 2 คน แล้วนำข้อมูลมาลงรหัสเป็น 1, 0 และคำนวณหาความเชื่อมั่นของการสังเกตโดยใช้วิธีการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Intra and Inter Observer Reliability) ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

8. การตรวจสอบคุณภาพของแบบสัมภาษณ์

แบบสัมภาษณ์ คือ เครื่องมือสำหรับการสนทนาโต้ตอบกันอย่างมีจุดมุ่งหมาย เพื่อค้นหาความรู้ความจริง ตามวัตถุประสงค์ที่เรากำหนดไว้ล่วงหน้า การสัมภาษณ์จะประกอบด้วยบุคคล 2 ฝ่าย คือผู้สัมภาษณ์ (Interviewer) และผู้ถูกสัมภาษณ์ หรือผู้ให้สัมภาษณ์ (Interviewee) การสัมภาษณ์นอกจากจะทำให้ได้ความรู้ความจริงตามต้องการแล้ว การสัมภาษณ์ยังจะช่วยให้ทราบข้อเท็จจริงเกี่ยวกับผู้ให้สัมภาษณ์ในด้านบุคลิกภาพด้วย เช่น สภาพอารมณ์ คำพูด เจตคติ อุปนิสัย ปฏิภาณไหวพริบ เป็นต้น ด้วยเหตุนี้การสัมภาษณ์จึงเป็นเครื่องมือการวัดผลที่สำคัญอย่างหนึ่ง หลังจากผู้วิจัยสร้างแบบสัมภาษณ์และนำไปเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาตามวิธีการหาค่า IOC แล้วนำแบบสัมภาษณ์ไปทดลองใช้สัมภาษณ์กับบุคคลที่มีลักษณะเหมือนกับกลุ่มตัวอย่างจำนวนหนึ่งโดยใช้ผู้สัมภาษณ์ 3 คน จากนั้นจึงตรวจสอบความเชื่อมั่นของแบบสัมภาษณ์ด้วยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนของฮอยท์ (Hoyt's Analysis of Variance) โดยการแปลผลการสัมภาษณ์ของผู้สัมภาษณ์มาเป็นคะแนนที่ได้ แล้วนำมาแจกแจงเป็นตารางคะแนนจากการสัมภาษณ์ และวิเคราะห์ความแปรปรวนและหาค่าความเชื่อมั่น (Hoyt. 1941 อ้างอิงใน ศิริชัย กาญจนวาสี. 2544 : 51) ดังนี้

$$r_{tt} = 1 - \frac{MS_e}{MS_p}$$

เมื่อ r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของการสัมภาษณ์

MS_e แทน ความแปรปรวนเฉลี่ยจากความคลาดเคลื่อนของคะแนน

$$MS_e = \frac{SS_e}{n(k-1)}$$

$$SS_e = SS_t - SS_c - SS_p$$

$$SS_t = \sum X_t^2 - \frac{(\sum X_t)^2}{nk}$$

$$SS_c = \frac{\sum(\sum X_c)^2}{n} - \frac{(\sum X_t)^2}{nk}$$

$$SS_p = \frac{\sum(\sum X_r)^2}{k} - \frac{(\sum X_t)^2}{nk}$$

MS_p แทน ความแปรปรวนเฉลี่ยจากคะแนนการสัมภาษณ์ $MS_p = \frac{SS_p}{k-1}$

$\sum X_t$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum X_c$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละหลัก

$\sum X_r$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละแถว

n แทน จำนวนผู้ให้สัมภาษณ์

k แทน จำนวนผู้สัมภาษณ์

n_t แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด (จำนวนผู้สัมภาษณ์ X จำนวนผู้ให้สัมภาษณ์)

ตัวอย่าง ผลการสัมภาษณ์โดยมีผู้ให้สัมภาษณ์จำนวน 5 คน และผู้สัมภาษณ์ 3 คน แล้วลงรหัสข้อมูลจากการสัมภาษณ์แปลงเป็นคะแนนบันทึกลงในตาราง ดังต่อไปนี้

ผู้ให้สัมภาษณ์ คนที่	**คะแนนจากผู้สัมภาษณ์**						**รวม** $(\sum X_r)$
	คนที่ 1		คนที่ 2		คนที่ 3		
	X	X^2	X	X^2	X	X^2	
คนที่ 1	9	81	8	64	6	36	23
คนที่ 2	7	49	6	36	4	16	17
คนที่ 3	6	36	5	25	3	9	14
คนที่ 4	5	25	4	16	2	4	11
คนที่ 5	8	64	7	49	5	25	20
รวมคะแนน $(\sum X_c)$	35		30		20		$\sum X_t = 85$
รวม $(\sum X^2)$		255		190		90	$\sum X_t^2 = 535$

วิธีการคำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบสัมภาษณ์ มีดังนี้

$$SS_t = 535 - \frac{(85)^2}{15} = 53.33$$

$$SS_c = \frac{35^2+30^2+20^2}{5} - \frac{(85)^2}{15} = 23.33$$

$$SS_p = \frac{23^2+17^2+14^2+11^2+20^2}{3} - \frac{(85)^2}{15} = 30$$

$$SS_e = 53.33 - 23.33 - 30 = 0$$

$$MS_e = \frac{0}{5(3-1)} = 0$$

$$MS_p = \frac{30}{3-1} = 15$$

$$r_{tt} = 1 - \frac{MS_e}{MS_p} = 1 - \frac{0}{15} = 1.00$$

จากผลการคำนวณข้างต้น พบว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบสัมภาษณ์ เท่ากับ 1.00

โดยทั่วไปผู้วิจัยจะกำหนดคุณภาพค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.70 ขึ้นไป ถือว่ามีคุณภาพใช้ได้

สรุปว่า การค้นหาคำตอบของปรากฏการณ์ต่างๆ ด้วยกระบวนการวิจัย จำเป็นต้องดำเนินการอย่างเที่ยงตรงและรัดกุมเท่านั้น จึงจะทำให้คำตอบที่ได้เป็นคำตอบที่ได้รับความเชื่อถือและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้จริง ดังนั้น ผู้วิจัยจึงต้องมีการสร้างและตรวจสอบปรับปรุงเครื่องมือต่างๆ ที่จะใช้ในการวิจัยให้มีคุณภาพ ต่อไปนี้จะเป็นการอธิบายถึงรายละเอียดของการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือหลังจากผู้วิจัยสร้างเครื่องมือเสร็จเรียบร้อยแล้ว ควรดำเนินการตรวจสอบคุณภาพและปรับปรุงแก้ไขด้วยวิธีการต่างๆ ได้แก่ การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญ หลังจากผู้วิจัยสร้างเครื่องมือเสร็จแล้ว ควรนำเครื่องมือดังกล่าวไปเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ได้แก่ การประเมินความเหมาะสมของนวัตกรรมและหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ของการวัด จากนั้นจึงนำเครื่องมือวิจัยไปทดลองใช้เบื้องต้น (Try out) เพื่อหาคุณภาพ เช่น การหาความยากง่ายของแบบทดสอบ การหาอำนาจจำแนก การหาความเชื่อมั่น เป็นต้น สิ่งสำคัญของการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ คือ ผู้วิจัยจะต้องปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญให้มีความสมบูรณ์

บทที่ 8
สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล

8 สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หลักการเบื้องต้นในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ประเภทของสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
3. การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพรรณนา
4. การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการใช้สถิติอ้างอิง
5. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หลักการเบื้องต้นในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประเภทของข้อมูลงานวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัยถือเป็นขั้นตอนที่สำคัญของกระบวนการวิจัย นักวิจัยจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องดังกล่าว เพื่อจะได้สรุปผลการวิจัยได้อย่างถูกต้อง ข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล การจำแนกประเภทของข้อมูลขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งหากแบ่งตามลักษณะข้อมูล แบ่งได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. ข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Data) เป็นข้อมูลที่อยู่ในรูปของตัวเลขตามค่าที่ปรากฏ อาจเป็นตัวแปรค่าต่อเนื่อง เช่น คะแนน อายุ รายได้ น้ำหนัก ส่วนสูง หรืออาจเป็นตัวแปรที่ไม่ต่อเนื่องหรือตัวแปรค่าขาดตอนก็ได้ เช่น จำนวนนับ จำนวนคน ซึ่งเป็นตัวแปรที่ได้จากการนับหรือหาความถี่นั่นเอง ข้อมูลเชิงปริมาณประกอบด้วยตัวเลขหลายลักษณะเรียกว่ามาตราส่วนของการวัด โดยแบ่งเป็น 4 ระดับ ดังต่อไปนี้

1.1 มาตรานามบัญญัติ (Nominal Scale) หมายถึง มาตราส่วนของการวัดตัวแปรที่ตัวเลขเก็บรวบรวมมานั้นเป็นตัวเลขที่แทนชื่อหรือรหัสหรือคุณลักษณะต่างๆ ของตัวแปร ตัวอย่างเช่น เพศ เชื้อชาติ ศาสนา อาชีพ ภูมิลำเนา ฐานะเศรษฐกิจวิธีการเลี้ยงดูของครอบครัว เป็นต้น มาตราส่วนระดับนี้เป็นระดับที่วิเคราะห์ได้น้อยที่สุด ส่วนใหญ่เน้นการเปรียบเทียบความแตกต่างในลักษณะของการแยกกลุ่ม แยกประเภท หรือแยกเป็นพวกๆ ไม่สามารถวิเคราะห์ให้เห็นถึงความแตกต่างในแง่คุณค่าหรือคุณภาพแต่อย่างใด

1.2 มาตราเรียงอันดับ (Ordinal Scale) หมายถึง มาตราส่วนของการวัดตัวแปรที่ถือว่ามีคุณลักษณะที่แตกต่างสูงขึ้นมาจากระดับนามบัญญัติอีกเล็กน้อย นั่นคือข้อมูลที่เป็นตัวเลขสามารถบอกว่า มากกว่า น้อยกว่า ดีกว่า เลวกว่า สูงกว่า พอใจมากกว่า พอใจน้อยกว่า แต่อย่างไรก็ตามก็ไม่สามารถบอกได้ว่าลักษณะที่ มากกว่า น้อยกว่า ดีกว่า นั้นมีค่าเท่าใด ยกตัวอย่างเช่น อันดับของความสนใจ อันดับความนิยม เป็นต้น

1.3 มาตราอันตรภาค (Interval Scale) หมายถึง มาตราส่วนของการวัดตัวแปรที่มีตัวเลขแสดงช่วงห่างหรือระยะห่างเท่าๆ กัน สามารถวัดค่าและคำนวณเพื่อเปรียบเทียบในเชิงปริมาณได้ แต่ตัวเลขในมาตราส่วนนี้เป็นข้อมูลที่ไม่มีศูนย์แท้ เช่น อุณหภูมิ คะแนนสอบ GPA คะแนน I.Q. ฯลฯ

1.4 มาตราอัตราส่วน (Ratio Scale) หมายถึง ข้อมูลที่มีมาตราวัดหรือระดับการวัดที่สูงที่สุด คือนอกจากสามารถแบ่งกลุ่มได้ จัดอันดับได้ มีช่วงห่างของข้อมูลเท่าๆ กันแล้ว ยังเป็นข้อมูลที่มีศูนย์แท้เช่น น้ำหนัก ส่วนสูง ระยะทาง รายได้ จำนวนต่างๆ ฯลฯ

2. ข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative Data) เป็นข้อมูลที่แสดงคุณลักษณะที่ไม่เป็นตัวเลข เช่น เพศ ระดับการศึกษา ภูมิลำเนา อาชีพ ข้อมูลประเภทนี้จะจำแนกออกเป็นประเภทหรือกลุ่ม เช่น เพศ ชาย-หญิง ระดับการศึกษาแบ่งเป็นระดับปริญญาตรี ปริญญาโท ปริญญาเอก เป็นต้น ข้อมูลเชิงคุณภาพยังครอบคลุมถึงคำถามปลายเปิดต่าง ๆ ด้วย

หลักการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัย

การแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นการแปลความและตีความหมายข้อมูล เพื่อให้ผู้อ่านทราบว่าการวิจัยได้ข้อค้นพบอะไรบ้าง การแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลโดยทั่วไป

1.1 การแปลผลใต้ตาราง นิยมใช้คำว่า “จากตารางที่...พบว่า หรือแสดงให้เห็นว่า” เพื่อเป็นการสรุปให้ผู้อ่านเห็นว่า ตัวเลขที่อธิบายใต้ตารางเป็นตัวเลขที่สรุปมาจากตารางที่กำลังกล่าวถึง โดยทั่วไปนิยมแปลผลใต้ตารางเพราะทำให้เข้าใจง่าย

1.2 ควรแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลหรือตัวเลขตามที่ปรากฏในตารางเท่านั้น ห้ามอภิปรายหรือสอดแทรกความคิดเห็นส่วนตัวเพิ่มเติมแต่อย่างใด

1.3 การแปลผลจากตาราง ไม่ควรบรรยายค่าสถิติทุกค่าในตารางทำให้ยืดเยื้อและยาวเกินไปจนไม่น่าอ่าน ให้แปลเฉพาะประเด็นสำคัญ ๆ หรือข้อมูลที่โดดเด่นเป็นที่น่าสังเกต

1.4 ใช้ภาษาที่อ่านและเข้าใจง่ายและชัดเจนในการแปลผลข้อมูล

1.5 แปลผลให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การประเมินและสมมุติฐาน (ถ้ามี) โดยพิจารณาว่าผลที่ได้พาดพิงถึงสิ่งใด ควรแปลในลักษณะใดจึงจะถูกต้อง

1.6 การแปลผลด้วยสถิติอ้างอิง หากพบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติให้แปลด้วยว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับใด เช่น .05 หรือ .01 และหากพบว่าค่าสถิติไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ให้แปลว่าไม่แตกต่างกัน หรือไม่มีความสัมพันธ์กัน (โดยไม่ต้องบอกระดับ .05 หรือ .01)

2. การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงบรรยาย

2.1 หลักการแปลร้อยละ

2.1.1 การแปลร้อยละเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัวของผู้ตอบ เช่น เพศ อายุ รายได้ ควรมีรวมใต้ตารางในช่องที่อยู่บรรทัดสุดท้ายซึ่งรวมแล้วต้องเท่ากับ 100.0 เสมอ

2.1.2 ควรใส่จำนวนที่หัวตารางกรณีกลุ่มตัวอย่างใช้ n กรณีศึกษากับประชากรใช้ N เช่น (n = 200) หรือ (N = 500) เป็นต้น

2.1.3 หากกลุ่มตัวอย่างมีจำนวนน้อยกว่า 30 คน ไม่ควรแปลร้อยละ ให้เสนอความถี่เท่านั้น

2.1.4 การแปลผล นิยมแปลผลข้อมูลที่มีค่าร้อยละสูง 1 – 3 ลำดับแรกของแต่ละตัวแปร โดยแปลผลว่า ส่วนใหญ่ได้แก่อะไร คิดเป็นร้อยละ... หรือ (ร้อยละ...)

2.2 หลักการแปลผลค่าเฉลี่ย

2.2.1 การนำเสนอตารางค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานควรใส่ (n=...) บนหัวตารางด้วยเพื่อบอกให้ทราบว่า การหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคำนวณจากกลุ่มตัวอย่างจำนวนเท่าไร และควรนำเสนอค่าเฉลี่ย ควบคู่กับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ด้วย

2.2.2 การแปลค่าเฉลี่ย ไม่นิยมใช้คำว่าส่วนใหญ่เหมือนร้อยละ ให้แปลผลภาพรวมใต้ตารางก่อน จากนั้นจึงแปลค่าเฉลี่ยที่เรียงลำดับจากมากไปน้อยเรียงตามลำดับ โดยทั่วไปไม่นิยมแปลส่วนเบี่ยงมาตรฐาน แต่นำเสนอมาให้เพื่อให้ผู้อ่านดูการกระจายคำตอบว่ามีความแตกต่างกระจายมากน้อยเพียงใด (หากพบค่า S.D. มีค่ามากกว่า ควรนำไปใช้ประกอบอภิปรายผลการประเมินด้วย)

2.2.3 การแปลผลเฉลี่ยรวมใต้ตาราง ข้อคำถามควรเป็นเรื่องราวเดียวกัน จึงจะสามารถนำค่าเฉลี่ยรายข้อในแต่ละด้านมารวมกันได้ หากมีการแบ่งเนื้อหาเป็นแต่ละเรื่อง หรือเป็นคนละเนื้อหากัน ไม่นิยมนำค่าเฉลี่ยรายข้อซึ่งอยู่ต่างหมวดมารวมกันเพราะจะทำให้ผลการแปลไม่ถูกต้อง

2.2.4 ในการแปลความหมายข้อมูลที่เป็นค่าเฉลี่ย จะต้องกำหนดเกณฑ์ในการแปลผล ซึ่งโดยทั่วไปนิยมกำหนดเกณฑ์ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง เห็นด้วยน้อยที่สุด
ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง เห็นด้วยน้อย
ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง เห็นด้วยปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง เห็นด้วยมาก
ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง เห็นด้วยมากที่สุด

2.3 หลักการแปลผลความสัมพันธ์ของตัวแปร

การแปลผลสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในการบรรยายข้อมูล ให้แปลว่าตัวแปร 2 ตัว มีความสัมพันธ์กันในทิศทางเดียวกัน หรือทิศทางตรงกันข้ามและจะต้องแปลขนาดความสัมพันธ์ว่ามีความสัมพันธ์มากหรือน้อย ตัวอย่างเช่น อายุและประสบการณ์ทำงานมีความสัมพันธ์กับความสามารถด้านการวิจัยในระดับมากและเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ส่วนรายได้ไม่มีความสัมพันธ์กับความสามารถด้านการวิจัย สรุปหลักการแปลผลสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในการบรรยายข้อมูล ดังนี้

r	เท่ากับ 0	แปลว่า ตัวแปรไม่สัมพันธ์กัน
r	มีค่าน้อยกว่า .40	แปลว่า ตัวแปรสัมพันธ์กันระดับน้อย
r	มีค่า .40 - .60	แปลว่า ตัวแปรสัมพันธ์กันระดับปานกลาง
r	มีค่ามากกว่า .60	แปลว่า ตัวแปรสัมพันธ์กันระดับมาก

3. การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงสถิติอ้างอิง

3.1 หลักการแปลผลการทดสอบค่าที (t-test)

3.1.1 โดยปกติการคำนวณโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์คำนวณ นิยมใส่ค่า Sig หรือ p ลงในตารางเพื่อให้ผู้อ่านเห็นว่า ถ้า p มีค่าเท่ากับหรือ < .05 แปลว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ถ้า p มีค่าเท่ากับหรือ < .01 แปลว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ถ้าผลการทดสอบมีนัยสำคัญต้องแปลว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หรือระดับ .01 และจะต้องใส่เครื่องหมาย * ที่ค่าสถิติ t และใส่ * ใต้ตารางเช่น *p< .05 โดย t (.05,df 19) t = 1.769 หรือ *p< .05 หรือ * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นต้น

3.1.2 ถ้าผลการทดสอบ ไม่พบนัยสำคัญทางสถิติให้แปลว่า ไม่แตกต่างกัน โดยไม่ต้องบอกว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับใด

3.2 หลักการแปลผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) 3.2.1 ถ้าผลการทดสอบไม่พบนัยสำคัญทางสถิติ ให้แปลว่าไม่แตกต่างกัน และไม่ต้องเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ถ้าผลการทดสอบพบนัยสำคัญทางสถิติ ให้แปลว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หรือ .01 และจะต้องทำการทดสอบรายคู่ด้วยวิธีการของ Scheffe' หรือ Newman – Kuel

3.3 หลักการแปลผลความสัมพันธ์

3.3.1 การแปลผล ไคสแควร์ ถ้าพบนัยสำคัญทางสถิติให้แปลว่า ตัวแปร 2 ตัว มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 หรือ .01

3.3.2 การแปลผลสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในกรณีที่ต้องการอ้างอิงไปยังประชากร ถ้าพบนัยสำคัญทางสถิติให้แปลว่าตัวแปร 2 ตัวมีความสัมพันธ์กันในทิศทางเดียวกัน หรือทิศทางตรงกันข้ามและจะต้องแปลขนาดความสัมพันธ์ว่ามีความสัมพันธ์มากหรือน้อย โดยบอกระดับนัยสำคัญทางสถิติในระดับ .01 หรือ .05 ด้วย

โดยสรุป การวิเคราะห์ข้อมูลจึงมีความสำคัญมากในการวิจัย เพราะทำให้ผลวิจัยมีความถูกต้องและน่าเชื่อถือ การแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นการแปลความและตีความหมายข้อมูล เพื่อให้ผู้อ่านทราบว่าการวิจัยได้ข้อค้นพบอะไรบ้าง การแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์ข้อมูลโดยทั่วไป การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงบรรยายและการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงสถิติอ้างอิง

2. ประเภทของสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเลือกใช้สถิติสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลของงานวิจัยเชิงปริมาณนั้น ผู้วิจัยต้องคำนึงถึงลักษณะของข้อมูลที่ไปเก็บรวบรวมมาว่ามีระดับการวัดใด ลักษณะของประชากรที่เราจะศึกษามีการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ หรือเป็นแบบลักษณะอื่น นอกจากนี้ก็ต้องพิจารณาจุดมุ่งหมายของงานวิจัยอีกด้วยสิ่งเหล่านี้จะเป็นแนวทางในการเลือกใช้สถิติได้อย่างเหมาะสม

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมี 2 ประเภท คือ

1. สถิติพรรณนา (Descriptive Statistics) เป็นสถิติที่ใช้อธิบายลักษณะของกลุ่มตัวอย่างอาจเป็นกลุ่มเล็กหรือกลุ่มใหญ่ก็ได้ เป็นกลุ่มที่เราสนใจจะศึกษา เช่น ความสนใจต่อการเรียนของนักเรียนห้องใดห้องหนึ่ง ซึ่งเป็นการสรุปผลจำกัดเฉพาะกลุ่มเท่านั้น สถิติประเภทนี้ ได้แก่

⇨ การแจกแจงความถี่ ร้อยละ

⇨ การหาแนวโน้มค่าศูนย์กลางของข้อมูล เช่น ค่าเฉลี่ย มัธยฐาน ฐานนิยม

⇨ การวัดกระจายของข้อมูล เช่น พิสัย ความแปรปรวน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์การกระจาย

⇨ การหาความสัมพันธ์ เช่น สหสัมพันธ์อย่างง่าย สหสัมพันธ์อันดับ

2. สถิติอ้างอิง (Inferential Statistics) เป็นการใช้สถิติเพื่อบรรยายลักษณะข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างเพื่อเป็นตัวแทนอ้างอิงไปยังประชากรที่สนใจศึกษา ในบางกรณีการเก็บข้อมูลมากับประชากรจำนวนมากอาจสิ้นเปลืองทรัพยากรมากมายจนไม่คุ้มค่านักสถิติจึงคิดค้นวิธีการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนที่ดีของประชากรแล้วใช้สถิติอ้างอิงวิเคราะห์เพื่ออธิบายลักษณะของประชากรได้อย่างแม่นยำ สถิติประเภทนี้ แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1. การประมาณค่า (Estimates) ประกอบด้วย

1.1 การประมาณค่าแบบค่าเดียว (Point Estimates) คือการเลือกค่าๆ หนึ่งมาประมาณค่าพารามิเตอร์โดยค่าที่ใช้จะเป็นค่าสถิติที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง เช่น การเก็บข้อมูลผลผลิตข้าวโพดจาก 4 ไร่ ได้จำนวนข้าวโพดเป็น 4, 6, 6, และ 4. ตัน ดังนั้นสามารถประมาณจำนวนของข้าวโพดเฉลี่ยได้เป็นไร่ละ 5 ตัน

1.2 การประมาณค่าแบบช่วงความเชื่อมั่น (Confidence Interval Estimation) เป็นค่าการประมาณค่าเป็นช่วงของข้อมูลที่มีการกำหนดโอกาสที่ค่าพารามิเตอร์จะตกอยู่ในช่วงดังกล่าว

2. การทดสอบสมมุติฐาน ในการวิจัยเรามักใช้การทดสอบสมมุติฐานเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งการทดสอบสมมุติฐานนั้น อาจเป็นการทดสอบเกี่ยวกับค่าเฉลี่ยหรือสัดส่วนสำหรับกลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียว สองกลุ่ม หรือมากกว่าสองกลุ่มก็ได้

3. การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพรรณนา

การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพรรณนานั้น ใช้เพื่อต้องการอธิบายหรือบรรยายลักษณะตัวแปรหรือคุณลักษณะของกลุ่มที่เราสนใจศึกษา โดยมุ่งหาคำตอบว่ากลุ่มนั้นมีคุณลักษณะอย่างนั้นอยู่มากน้อยเพียงใด สถิติประเภทนี้ ได้แก่

1. การแจกแจงความถี่ (Frequency Distribution) เหมาะกับข้อมูลที่อยู่ในมาตรานามบัญญัติ เช่น ต้องการทราบเกี่ยวกับตัวแปร เพศ สถานภาพสมรส ประสบการณ์ ตำแหน่งทางวิชาการ ของกลุ่มที่ศึกษาว่ามีอยู่เป็นปริมาณเท่าใด นักเรียนในห้องมีชายและหญิงจำนวนอย่างละกี่คน คิดเป็นร้อยละเท่าใด

2. การหาแนวโน้มค่าศูนย์กลางของข้อมูล (Central Tendency) เป็นการหาค่ากลางๆ ที่ใช้เป็นตัวแทนของข้อมูลทั้งหมดที่เก็บรวบรวมมา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน ฐานนิยม เป็นต้น

ค่าเฉลี่ย (Mean) เป็นค่ากลางเชิงปริมาณของข้อมูลที่ใช้เป็นตัวแทนโดยภาพรวมของข้อมูลทุกหน่วย ได้จากการนำคะแนน หรือข้อมูลทุกๆ ตัวรวมกันแล้วหารด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมดโดยมีสูตรในการคำนวณ ดังนี้

$$\mu = \frac{\sum_{i=1}^{N} X_i}{N} \quad \text{..... (สำหรับประชากร)}$$

$$\overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^{n} X_i}{n} \quad \text{..... (สำหรับกลุ่มตัวอย่าง)}$$

ตัวอย่าง นักเรียน 10 คน ได้คะแนนจากการทดสอบความสามารถในการอ่าน ดังนี้

คนที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
คะแนน	22	24	20	23	25	22	24	22	23	25

จากข้อมูลจะได้ n = 10 , $\sum_{i=1}^{n} X_i$ = 230 ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 230 ÷ 10 = 23 คะแนน

จากตัวอย่าง ถ้าผู้วิจัยสุ่มนักเรียนมา 10 คน จากประชากร จะใช้ค่าเฉลี่ยแทนด้วยสัญลักษณ์ $\overline{X}$ นั่นคือจะได้ $\overline{X}$ = 23 หมายความว่า โดยเฉลี่ยแล้วนักเรียนมีแนวโน้มของความสามารถในการอ่านเท่ากับ 23 คะแนน

แต่ถ้านักเรียนทั้ง 10 คนนี้เป็นประชากรทั้งหมด จะใช้สัญลักษณ์ μ แทนค่าเฉลี่ย นั่นคือ จะได้ μ = 23 หมายความว่านักเรียนกลุ่มนี้มีคะแนนจากการทำแบบทดสอบความสามารถในการอ่านประมาณคนละ 23 คะแนน

มัธยฐาน (Median) เป็นข้อมูลที่อยู่กึ่งกลางของจำนวนข้อมูลทั้งหมด เมื่อเรียงข้อมูลตามลำดับแล้ว

ตัวอย่าง นักเรียน 9 คน ได้คะแนนจากการทดสอบความสามารถในการอ่าน โดยเรียงคะแนนจากน้อยไปหามากได้ดังนี้

ลำดับที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9
คะแนน	20	22	22	22	23	23	24	24	25

ตำแหน่งมัธยฐานอยู่ ณ ตำแหน่งที่ $\frac{N+1}{2} = \frac{9+1}{2} = 5$

ตำแหน่งที่ 5 ตรงกับคะแนน 23

แต่ถ้าคะแนนของนักเรียน 10 คน เป็นดังนี้

ลำดับที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
คะแนน	20	22	22	22	23	23	24	24	25	25

ตำแหน่งมัธยฐาน อยู่ ณ ตำแหน่งที่ $\frac{N+1}{2} = \frac{10+1}{2} = 5.5$

นั่นคืออยู่ระหว่างตำแหน่งที่ 5 และ 6

จะได้ค่ามัธยฐานคือ $\frac{23+23}{2} = 23$

ฐานนิยม (Mode) ได้แก่ ข้อมูลที่มีค่าความถี่สูงสุด เช่น ข้อมูลชุดหนึ่งเป็นดังนี้ 3, 4, 6, 5, 3, 3, 3, 6, 7 ฐานนิยมคือ 3 เพราะ 3 มีความถี่มากที่สุด ฐานนิยมเหมาะกับข้อมูลที่ต้องการหาค่ากลางซึ่งเป็นตัวแทนของความนิยม เช่น การเลือกตั้งเลือกสมาชิกสภาพผู้แทนราษฎร คนที่ได้คะแนนเสียงมากที่สุดก็ได้เป็นตัวแทน ซึ่งคะแนนเสียงสูงสุดคือฐานนิยมนั่นเอง

สรุป การหาแนวโน้มค่าศูนย์กลางของข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย มัธยฐาน และฐานนิยม เหมาะกับข้อมูลที่มีลักษณะต่างกัน นั่นคือ ค่าเฉลี่ยเหมาะกับข้อมูลที่มีมาตราส่วนของการวัดระดับอันตรภาคขึ้นไป และการกระจายของคะแนนก็ไม่แตกต่างกันมาก ค่ามัธยฐานเหมาะกับข้อมูลที่เป็นมาตราส่วนการวัดระดับเรียงอันดับขึ้นไป และการกระจายของข้อมูลมีความแตกต่างกันมาก สำหรับฐานนิยม เหมาะกับข้อมูลที่เป็นความถี่ นั่นคือ มาตราส่วนการวัดอยู่ในระดับนามบัญญัติ

3. การวัดการกระจายของข้อมูล (Measure of Dispersion)

เป็นค่าที่บอกให้ทราบว่าข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้นั้นเกาะกลุ่มกันมากน้อยเพียงใด ถ้าข้อมูลแตกต่างกันมากจะมีการกระจายมาก แต่ถ้าข้อมูลเกาะกลุ่มกันมีค่าใกล้เคียงกันก็จะถือว่ามีการกระจายน้อย และถ้าข้อมูลทุกหน่วยมีค่าเท่ากันจะทำให้ข้อมูลชุดนั้นไม่มีการกระจายนั่นเอง สถิติที่ใช้หาค่าการกระจายของข้อมูล ได้แก่ ค่าพิสัย (Range) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และค่าความแปรปรวน (Variance) เป็นต้น

ค่าพิสัย (Range) เป็นความแตกต่างระหว่างค่าที่สูงที่สุดของชุดข้อมูลกับค่าที่ต่ำที่สุดของชุดข้อมูล พิสัยจะแสดงให้เห็นว่าค่าในชุดข้อมูลนั้นมีการกระจายตัวอย่างไร หากพิสัยมีค่าสูง แสดงว่าค่าชุดข้อมูลนั้นมีการกระจายตัวออกห่างกันมาก หากพิสัยมีค่าน้อย แสดงว่าค่าข้อมูลนั้นเกาะกลุ่มกัน วิธีคำนวณหาค่าพิสัย มีขั้นตอนดังนี้

1. จัดเรียงองค์ประกอบทั้งหมดในชุดข้อมูล การจะหาพิสัยของชุดข้อมูลนั้น ต้องจัดเรียงข้อมูลทั้งหมดให้สามารถระบุค่าที่สูงที่สุดและต่ำที่สุดได้ เมื่อเขียนข้อมูลออกมาตามลำดับก็จะทำให้หาค่าสูงสุดกับต่ำสุดได้ง่ายขึ้น เช่น ชุดข้อมูลที่เรียงแล้ว ดังนี้ 14, 19, 20, 24, 24, 25, 28 การเรียงข้อมูลตามลำดับค่าช่วยให้การคำนวณอย่างอื่นได้ง่ายด้วย เช่น หาฐานนิยม ค่าเฉลี่ย หรือค่ามัธยฐานของชุดข้อมูล

2. ระบุค่าสูงที่สุดและต่ำที่สุดในชุดข้อมูล ในกรณีตัวอย่างข้างต้นค่าต่ำที่สุดในชุดคือ 14 และค่าที่สูงที่สุดคือ 28

3. นำค่าที่ต่ำที่สุดไปลบค่าที่สูงที่สุด ดังตัวอย่าง 28 – 14 = 14 ซึ่งเป็นพิสัยของชุดข้อมูล

4. ระบุพิสัยให้ชัดเจน หลังจากหาค่าพิสัยได้แล้วให้เขียนกำกับอย่างชัดเจนไม่ให้สับสนกับการคำนวณทางสถิติอื่นๆ ที่อาจต้องทำกับชุดข้อมูลเดียวกันนี้ เช่น การหาค่าเฉลี่ย ค่ามัธยฐาน หรือฐานนิยม เป็นต้น

ความแปรปรวน (Variance) เป็นค่าที่ใช้วัดการกระจายของข้อมูลโดยหาว่าข้อมูลทุกตัวเบี่ยงเบน (Deviate) ไปจากค่าเฉลี่ยของกลุ่มในปริมาณเท่าไหร่ โดยทั่วไปจะใช้สัญลักษณ์ S^2 แทนความหมายของความแปรปรวน การคำนวณหาค่าความแปรปรวนหาได้จากค่าเฉลี่ยของผลรวมกำลังสองของความเบี่ยงเบน ดังสูตรต่อไปนี้

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}(X_i - \overline{X})^2}{n-1}$$

เมื่อ S^2 แทน ค่าความแปรปรวน
X แทน ค่าคะแนนของข้อมูลแต่ละรายการ
$\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของข้อมูล
n แทน จำนวนข้อมูล

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เป็นระยะทางเฉลี่ยของข้อมูลทุกค่าจากค่าเฉลี่ยเลขคณิต มีหน่วยตรงกับตัวแปรที่นำมาคำนวณ เนื่องจากเป็นระยะห่างเฉลี่ยจึงเป็นสิ่งที่คนทั่วไปเข้าใจได้ง่ายกว่าความแปรปรวน ข้อมูลชุดใดที่มีระยะห่างเฉลี่ยออกมาจากค่ากลางมากย่อมแสดงว่ามีการกระจายมาก สูตรการหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สัญลักษณ์ SD หรือ S

สำหรับกลุ่มตัวอย่าง

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(X_i - \overline{X})^2}{n-1}}$$

สำหรับประชากร

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(X_i - \mu)^2}{N}}$$

ตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 10 คน ได้รับการประเมินความสามารถด้านการเขียนภาษาไทย ปรากฏคะแนนแต่ละคนจัดเรียงลำดับได้ดังนี้

ลำดับที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
คะแนน	13	14	15	15	16	16	17	18	19	19

$\overline{X}$ = 16.2

จากข้อมูลข้างต้น สามารถจัดทำเป็นตารางเพื่อให้ง่ายต่อการการคำนวณ ดังนี้

ลำดับที่	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
X	13	14	15	15	16	16	17	18	19	19	162
$(X-\overline{X})^2$	10.24	4.84	1.44	1.44	0.04	0.04	0.64	3.24	7.84	7.84	37.6

แทนค่าสูตรความแปรปรวน

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}(X_i - \overline{X})^2}{n-1} = \frac{37.6}{10-1} = 4.18$$

แปลงค่าเป็นส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน $\sqrt{S^2} = \sqrt{4.18} = 2.04$

สัมประสิทธิ์การกระจาย (Coefficient of Variation)

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลบางครั้งเราอาจเก็บมาหลายกลุ่ม หรือกลุ่มเดียวแต่สอบหลายๆ วิชา และคำนวณหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน แต่ก็ยังไม่สามารถสรุปได้แน่นอนว่าข้อมูลแต่ละกลุ่มเหล่านั้นมีการกระจายมากน้อยกว่ากันหรือไม่ ดังนั้นหากต้องการจะศึกษาว่าลักษณะข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างที่เราสนใจจะศึกษานั้นมีการกระจายมากน้อยอย่างไร ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเพียงค่าเดียวจะไม่สามารถสรุปได้ เพราะหน่วยที่ได้จากการวัดต่างกัน จึงจำเป็นต้องหาค่าสถิติที่เรียกว่าสัมประสิทธิ์การกระจาย ซึ่งมีสูตร ดังนี้

$$C.V. = \frac{S}{\overline{X}} \cdot 100$$

เมื่อ C.V. แทน สัมประสิทธิ์การกระจาย
S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\overline{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของข้อมูล

การแปลผลค่า C.V. ถ้ามีค่า < 0.5 แสดงว่าข้อมูลค่อนข้างคงที่ แต่ถ้ามีค่า > 0.5 แสดงว่าข้อมูลมีความผันผวนมาก

4. การวัดความสัมพันธ์

ในคำถามของการทำวิจัยบางกรณีผู้วิจัยต้องการที่จะศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรว่าตัวแปรที่สนใจศึกษานั้นมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ ในทิศทางใด วิธีการคำนวณหาความสัมพันธ์อย่างง่ายๆ โดยใช้ตัวแปร 2 ตัว ได้แก่ สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน สหสัมพันธ์ของอันดับ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

สูตรการหาสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's Product-Moment Coefficient of Correlation) เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยที่ตัวแปรทั้ง 2 มีการวัดอยู่ในระดับอันตรภาคขึ้นไป สามารถคำนวณหาความสัมพันธ์ด้วยสูตรต่อไปนี้

$$r_{XY} = \frac{N\sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{\left[N\sum X^2 - \left(\sum X\right)^2\right]\left[N\sum Y^2 - \left(\sum Y\right)^2\right]}}$$

เมื่อ r_{xy} แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

X แทน ข้อมูลของตัวแปรที่ 1

Y แทน ข้อมูลของตัวแปรที่ 2

N แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

การแปลความหมายของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สามารถใช้เกณฑ์ของ บาร์ซ (Bartz. 1999 : 184) ที่ได้กำหนดระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรสองตัว ดังนี้

ค่า r	**แปลความ**
มากกว่า .80	สูงมาก
ระหว่าง .60 - .80	สูง
ระหว่าง .40 - .60	ปานกลาง
ระหว่าง .20 - .40	ต่ำ
น้อยกว่า .20	ต่ำมาก

สหสัมพันธ์อันดับ (Spearman Rank Correlation) เป็นการคำนวณหาสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 2 ตัว โดยที่ตัวแปรแต่ละตัวเป็นข้อมูลการจัดอันดับเมื่อผู้วิจัยต้องการศึกษาว่าการจัดอันดับของข้อมูลทั้ง 2 ชุดนั้นมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ ในการวิเคราะห์สหสัมพันธ์สำหรับข้อมูลที่เป็นแบบจัดลำดับหรือกรณีที่กลุ่มตัวอย่างมีจำนวนน้อย (N < 30) การแจกแจงไม่เป็นโค้งปกติ สามารถใช้การวิเคราะห์สหสัมพันธ์สเปียร์แมนคำนวณค่าสหสัมพันธ์ออกมาได้ โดยมีสูตร (ไพศาล วรคำ. 2559 : 333) ดังต่อไปนี้

$$r_s = 1 - \frac{6\sum_{i=1}^{n} d_i^2}{n^3 - n}$$

เมื่อ r_s คือ ค่าสัมประสิทธิ์สัมพันธ์สหสัมพันธ์แบบอันดับ

d คือ ความแตกต่างของอันดับที่ในแต่ละคู่

n คือ จำนวนคู่ของข้อมูลทั้งหมด

ตัวอย่าง การจัดลำดับผลงาน 2 ชิ้นของนักเรียน 10 กลุ่ม คือ ผลงานโครงงานที่ 1 และผลงานโครงงานที่ 1 หาครูต้องการทราบความสัมพันธ์ของการจัดอันดับผลงานทั้ง 2 ชิ้นนี้เป็นเท่าไหร่ ให้บันทึกผลการจัดอันดับ ดังตารางต่อไปนี้

กลุ่มที่	ผลการจัดอันดับ		d	d^2
	โครงงาน 1	โครงงาน 2		
1	2	1	1	1
2	4	3	1	1
3	1	2	1	1
4	8	8	0	0
5	3	6	3	9
6	6	4	2	4
7	9	10	1	1
8	5	5	0	0
9	10	9	1	1
10	7	7	0	0
			$\sum d^2$ =	18

แทนค่าสูตรได้ดังนี้ $r_s = 1 - \frac{6(18)}{10^3 - 10} = 1 - \frac{108}{990} = 0.89$

ในกรณีที่ข้อมูลทั้งสองตัวแปรที่จะนำมาหาความสัมพันธ์อยู่ในรูปของตัวเลข จะต้องนำมาจัดเรียงตามลำดับก่อน โดยตัวเลขสูงสุดจะได้ลำดับที่ 1 และสูงสุดเป็นอันดับรองลงมาจะได้ลำดับที่ 2 จัดลำดับไปเรื่อยๆ จนกระทั่งถึงเลขน้อยที่สุดจะถูกจัดอยู่ในลำดับสุดท้ายแล้วจึงทำการหาความสัมพันธ์ในลำดับต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูลโดยการใช้สถิติอ้างอิง

ในการวิจัยนั้นบางครั้งไม่สามารถศึกษาได้กับทุกหน่วยของประชากร จึงต้องสุ่มบางส่วนของประชากรมาศึกษาซึ่งเรียกว่า **กลุ่มตัวอย่าง** เมื่อได้กลุ่มตัวอย่างมาแล้วก็ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลในเรื่องที่ต้องการจะศึกษาแล้วหาค่าสถิติเพื่ออธิบายไปยังประชากร โดยค่าที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างนี้จะถูกต้องเชื่อถือได้มากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความเป็นตัวแทนที่ดีของกลุ่มตัวอย่างกับประชากร ถ้ากลุ่มตัวอย่างเป็นตัวแทนที่ดีจะทำให้ค่าสถิติที่ใช้อ้างอิงนั้นเชื่อถือได้ แต่ถ้ากลุ่มตัวอย่างไม่เป็นตัวแทนที่ดีค่าสถิติที่ใช้อ้างอิงก็เชื่อถือไม่ได้ สถิติอ้างอิงที่จะกล่าวถึงนี้ได้แก่ การทดสอบสมมุติฐาน (Hypothesis Testing)

ในการทดสอบสมมุติฐานเกี่ยวกับค่าพารามิเตอร์ θ ของประชากรที่ต้องการทดสอบกับ θ_0 คือค่าของพารามิเตอร์ที่จะพิจารณาใน H_0 และ H_1 ซึ่งเป็นคนละด้านของคำตอบที่ต้องการพิสูจน์ หาก H_0 เป็นจริงแล้ว H_1 จะไม่จริง และในทางกลับกัน หาก H_0 ไม่จริงแล้ว H_1 จะเป็นจริงเสมอ การขัดแย้งกันมี 3 ลักษณะ ดังนี้

$H_0 : \theta = \theta_0$ $\quad$ $H_1 : \theta \neq \theta_0$

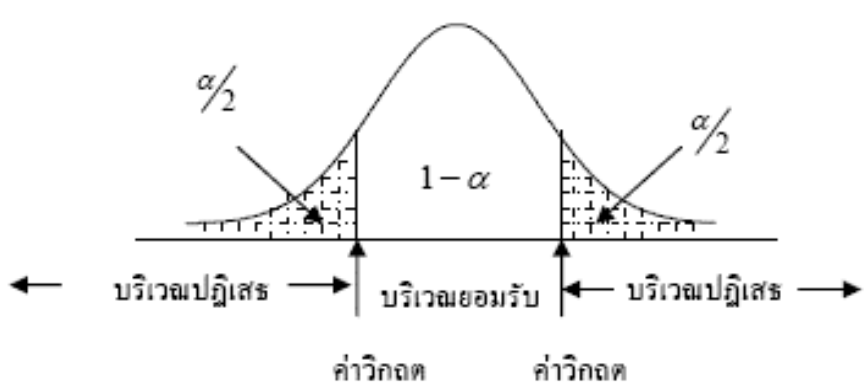
$H_0 : \theta = \theta_0$ $\quad$ $H_1 : \theta < \theta_0$

$H_0 : \theta = \theta_0$ $\quad$ $H_1 : \theta > \theta_0$

การทดสอบแบบสองทาง (Two-tailed Tests) เกิดขึ้นเมื่อต้องการทดสอบสมมุติฐาน ว่าพารามิเตอร์มีค่าแตกต่างหรือไม่เท่ากับค่าใดค่าหนึ่ง หรือไม่ มีสมมุติฐานของการทดสอบ ดังนี้

$H_0 : \theta = \theta_0$, $H_1 : \theta \neq \theta_0$

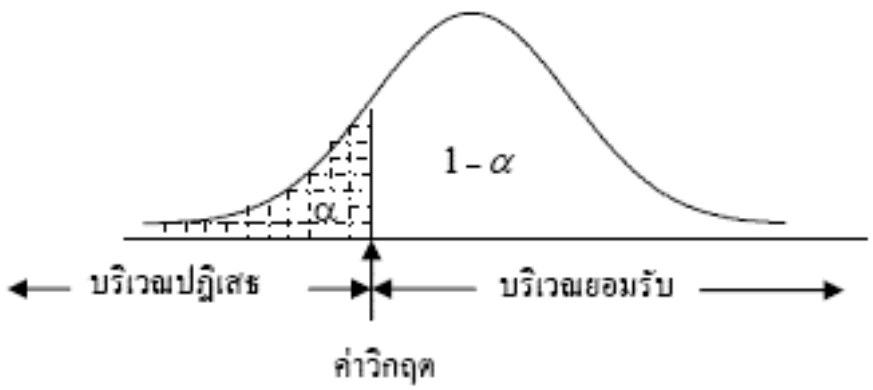
โดยที่ θ_0 เป็นค่าคงที่ บริเวณของการปฏิเสธและบริเวณของการยอมรับ H_0 ณ ระดับนัยสำคัญ α ที่กำหนด แสดงได้ด้วยโค้งการแจกแจง ดังนี้



การทดสอบแบบทางเดียว (One-tailed Tests) เกิดขึ้นเมื่อต้องการทดสอบสมมุติฐานว่าพารามิเตอร์มีค่ามากกว่าค่าใดค่าหนึ่งหรือไม่ สมมุติฐานของการทดสอบ ดังนี้

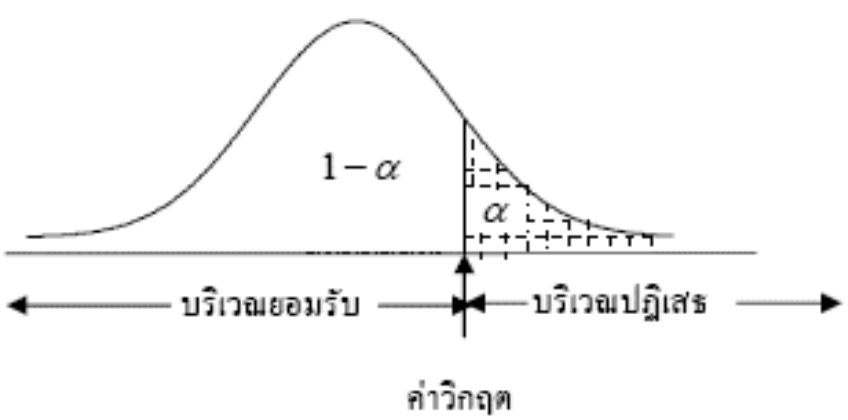
กรณี $H_0 : \theta = \theta_0 \quad , \; H_1 : \theta < \theta_0$

โดยที่ θ_0 เป็นค่าคงที่ บริเวณของการปฏิเสธและบริเวณของการยอมรับ H_0 ณ ระดับนัยสำคัญ α ที่กำหนด แสดงได้ด้วยโค้งการแจกแจง ดังนี้



กรณี $H_0 : \theta = \theta_0 \quad , \; H_1 : \theta > \theta_0$

โดยที่ θ_0 เป็นค่าคงที่ บริเวณของการปฏิเสธและบริเวณของการยอมรับ H_0 ณ ระดับนัยสำคัญ α ที่กำหนด แสดงได้ด้วยโค้งการแจกแจง ดังนี้



การทดสอบสมมุติฐาน (Hypothesis Testing) เป็นกระบวนการที่มีระบบและมีกฎเกณฑ์สำหรับการตัดสินใจว่าจะยอมรับหรือปฏิเสธ สมมุติฐานที่ตั้งขึ้น เพื่อการสรุปอ้างอิงผลที่เกิดจากค่าสถิติไปสู่การสรุปผลเป็นค่าพารามิเตอร์ซึ่งเป็นค่าของประชากร การทดสอบสมมุติฐานนั้นมีหลายชนิด แต่ละชนิดมีข้อตกลงของการใช้แตกต่างกันไป ตามระดับมาตราส่วนของการวัด หรือตามจำนวนของกลุ่มตัวอย่าง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. การทดสอบสมมุติฐานกรณีที่มีกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว

ในการวิจัยบางครั้งเราศึกษากับกลุ่มตัวอย่างเพียงกลุ่มเดียว แล้วนำค่าสถิติที่ได้จากกลุ่มเดียวนี้ไปเปรียบเทียบกับค่าที่เป็นเกณฑ์ หรือค่าของประชากร หรือค่าที่คาดหวังไว้ เพื่อดูว่าค่าที่เราศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวนี้จะมีค่าสูงกว่าหรือต่ำกว่าค่าที่เป็นเกณฑ์ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.1 การทดสอบสัดส่วนสำหรับกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม สถิติที่ใช้ทดสอบสัดส่วนสำหรับกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม

สมมุติฐานทางสถิติ คือ $H_0 : P = P_0$, $H_1 : P < P_0$ หรือ $P > P_0$

สูตรการคำนวณ คือ Z – test ดังนี้

$$Z = \frac{p - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}}$$

เมื่อ p แทน ค่าสัดส่วนที่ปรากฏหรือที่เก็บข้อมูลมาได้

P_0 แทน ค่าสัดส่วนที่กำหนดหรือค่าสัดส่วนที่ต้องการ

n แทน กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

ตัวอย่าง โรงเรียนแห่งหนึ่งกำหนดนโยบายการพัฒนาวินัยของนักเรียนอย่างเข้มงวดโดยมีเป้าหมายว่านักเรียนต้องมีพฤติกรรมผิดวินัยไม่เกิน 20% ของนักเรียนทั้งหมด จึงสุ่มตัวอย่างสำรวจนักเรียน 1,000 คน พบว่ามีนักเรียนผิดวินัย 236 คน ต้องการทราบว่าสัดส่วนของนักเรียนที่ผิดวินัยเกินเป้าหมาย 20% หรือไม่

วิธีทำ วิเคราะห์สิ่งที่โจทย์กำหนดให้ ดังนี้

p แทน ค่าสัดส่วนที่ปรากฏ เท่ากับ 236 ÷ 1000 = 0.236 หรือ 23.6%

p_0 แทน ค่าสัดส่วนที่กำหนด เท่ากับ 20% หรือ 20 ÷ 100 = 0.20

n แทน กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด เท่ากับ 1000

สมมุติฐานทางสถิติ คือ $H_0 : P = .20$, $H_1 : P < .20$ หรือ $P > .20$

หากกำหนดความคลาดเคลื่อนในการทดสอบที่ 5% จะได้ระดับนัยสำคัญ $\alpha = .05$

ค่าวิกฤตของ Z แบบสองทาง ที่ระดับนัยสำคัญ (α) .05 ตกในช่วง ≤ -1.960 หรือ ≥ 1.960 คำนวณค่า Z โดยแทนค่าสูตร ดังนี้

$$Z = \frac{p - p_0}{\sqrt{\frac{p_0(1-p_0)}{n}}} = \frac{0.236 - 0.20}{\sqrt{\frac{0.20(1-0.20)}{1000}}} = 2.846$$

เปรียบเทียบค่า Z จากการคำนวณ 2.846 สูงกว่า 1.960 จึงตกอยู่ช่วงค่าวิกฤติที่ α = .05 ดังนั้น หมายความว่า ไม่สามารถยอมรับได้ว่า สัดส่วน 23% เท่ากับสัดส่วน 20% สรุปได้ว่า ผลของการทดสอบด้วยสถิติเป็นไปตามสมมุติฐาน H_1 : P > .20 คือ สัดส่วนของนักเรียนที่มีพฤติกรรมผิดวินัย (23.6%) สูงกว่าเป้าหมาย (20%) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับนัยสำคัญ .05

1.2 การทดสอบค่าเฉลี่ยสำหรับกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม สถิติที่ใช้ทดสอบสัดส่วนสำหรับกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม ดังนี้

การทดสอบนี้ใช้กับข้อมูลในมาตราอันตรภาคและมาตราอัตราส่วน โดยนำค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้จากกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม ($\bar{X}$) ซึ่งสุ่มมาจากประชากรที่มีการแจกแจงเป็นปกติไปเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากร (μ) หรือเปรียบเทียบกับ “เกณฑ์” ซึ่งผู้วิจัยตั้งขึ้นแทนค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากร สถิติที่ใช้สำหรับการทดสอบนี้ได้แก่ การทดสอบค่าซี (Z-test) และการทดสอบค่าที (t-test) โดยมีข้อตกลงเบื้องต้นที่สำคัญ คือ กลุ่มตัวอย่างได้รับการสุ่มมาจากกลุ่มประชากรที่มีการแจกแจงเป็นปกติ ค่าของตัวแปรตามที่ได้มาแต่ละหน่วยเป็นอิสระต่อกัน มีวิธีการคำนวณดังนี้

1.2.1 กรณีทราบความแปรปรวนของประชากร (σ^2)

กรณีนี้พบได้ยากเพราะเรามักไม่ทราบความแปรปรวนของประชากรในการศึกษาเรามักเลือกตัวอย่างที่เป็นตัวแทนจากประชากรมาศึกษาอย่างไรก็ตามให้พอทราบว่ามีสถิติสำหรับกรณีนี้ด้วย โดยใช้สูตร Z- test ดังนี้

$$Z = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$$

เมื่อ $\bar{x}$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

μ_0 แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากร หรือ เกณฑ์ที่ตั้งขึ้น

σ แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของประชากร

n แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

1.2.2 กรณีไม่ทราบความแปรปรวนของประชากร

การคำนวณในกรณีนี้เป็นการทดสอบสมมุติฐานโดยการเปรียบเทียบข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้รับเกณฑ์ที่กำหนดโดยมีเงื่อนไขในการใช้สถิติ ดังนี้

1) กรณีที่มีกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ ($n \geq 100$) ใช้สูตร Z- test ดังนี้

$$Z = \frac{\bar{x}-\mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

เมื่อ $\bar{x}$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

μ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากร หรือ เกณฑ์ที่ตั้งขึ้น

S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

n แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

2) กรณีที่มีกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก ($n < 100$)

การวิจัยในทางหลักสูตรและการสอนโดยส่วนใหญ่มักจะเป็นไปตามกรณีนี้ คือ เป็นการวิจัยเชิงทดลองกับนักเรียนหนึ่งห้องซึ่งแต่ละห้องมักมีนักเรียนกลุ่มเล็กๆ และศึกษาเปรียบเทียบตัวแปรกับเกณฑ์ที่คาดหวัง มีวิธีการทดสอบสมมุติฐานโดยใช้สูตร t - test ดังนี้

$$t = \frac{\bar{x}-\mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}} \qquad df = n-1$$

เมื่อ $\bar{x}$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

μ แทน ค่าเกณฑ์ที่คาดหวัง

S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

n แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

การแปลผลการคำนวณ ให้เปิดตารางการแจกแจงที **(ดูหน้า 281)** ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ α ตามที่กำหนด และองศาแห่งความเป็นอิสระ df = n-1 แล้วเปรียบเทียบค่าทีคำนวณกับค่าทีตาราง ถ้า t คำนวณ < t ตาราง แสดงว่า ผลการทดสอบเป็นไปตามสมมุติฐานหลัก (H_0) นั่นคือ

ค่าเฉลี่ยเท่ากับเกณฑ์ แต่ถ้า t คำนวณ $\geq$ t ตาราง แสดงว่า ผลการทดสอบปฏิเสธสมมุติฐานหลัก (H_0) แปลว่า ค่าเฉลี่ยน้อยกว่าหรือมากกว่าเกณฑ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในระดับ α ที่กำหนด

ตัวอย่าง การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เรขาคณิต หลังจากการเรียนรู้แบบร่วมคิดร่วมทำของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 10 คน ต้องการทดสอบว่านักเรียนกลุ่มนี้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 80 หรือไม่ วิธีการคำนวณให้บันทึกข้อมูลลงในตารางดังต่อไปนี้ (μ = 16 , $\bar{X}$ = 17.6)

นักเรียน n = 10	คะแนน X (เต็ม 20)	$(X_i - \bar{X})^2$
1	19	1.96
2	18	0.16
3	17	0.36
4	18	0.16
5	16	2.56
6	17	0.36
7	18	0.16
8	17	0.36
9	19	1.96
10	17	0.36
Σ	**176**	**8.4**

สมมุติฐานทางสถิติ คือ $H_0 : \mu = 16$, $H_1 : \mu < 16$ หรือ $\mu > 16$

หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังนี้ $S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(X_i - \bar{X})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{8.4}{9}} =$ **0.966**

แทนค่าสูตร $t = \frac{17.6-16}{\frac{0.966}{\sqrt{9}}} =$ **4.968**

ดำเนินการเปิดตารางการแจกแจงค่าทีที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่กำหนด α = .05 และองศาแห่งความเป็นอิสระ df = 9 ได้ค่า t ตารางแบบทางเดียวเท่ากับ 1.833 เปรียบเทียบค่าทีคำนวณกับค่าทีตาราง พบว่า ค่าทีคำนวณสูงกว่าค่าทีตารางปฏิเสธสมมุติฐานหลัก (H_0) ทำให้เป็นไปตาม H_1 หมายถึง ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตาราง 4 ตารางค่าวิกฤติของการทดสอบสมมุติฐานด้วยสถิติ t-test

α	0.1	0.05	0.025	0.02	0.015	0.01	0.005	0.0025	0.0005	One-tail
df	0.2	0.1	0.05	0.04	0.03	0.02	0.01	0.005	0.001	Two-tail
1	3.0777	6.3137	12.7062	15.8945	21.2051	31.8210	63.6559	127.3211	636.5776	
2	1.8856	2.9200	4.3027	4.8487	5.6428	6.9645	9.9250	14.0892	31.5998	
3	1.6377	2.3534	3.1824	3.4819	3.8961	4.5407	5.8408	7.4532	12.9244	
4	1.5332	2.1318	2.7765	2.9985	3.2976	3.7469	4.6041	5.5975	8.6101	
5	1.4759	2.0150	2.5706	2.7565	3.0029	3.3649	4.0321	4.7733	6.8685	
6	1.4398	1.9432	2.4469	2.6122	2.8289	3.1427	3.7074	4.3168	5.9587	
7	1.4149	1.8946	2.3646	2.5168	2.7146	2.9979	3.4995	4.0294	5.4081	
8	1.3968	1.8595	2.3060	2.4490	2.6338	2.8965	3.3554	3.8325	5.0414	
9	1.3830	1.8331	2.2622	2.3984	2.5738	2.8214	3.2498	3.6896	4.7809	
10	1.3722	1.8125	2.2281	2.3593	2.5275	2.7638	3.1693	3.5814	4.5868	
11	1.3634	1.7959	2.2010	2.3281	2.4907	2.7181	3.1058	3.4966	4.4369	
12	1.3562	1.7823	2.1788	2.3027	2.4607	2.6810	3.0545	3.4284	4.3178	
13	1.3502	1.7709	2.1604	2.2816	2.4358	2.6503	3.0123	3.3725	4.2209	
14	1.3450	1.7613	2.1448	2.2638	2.4149	2.6245	2.9768	3.3257	4.1403	
15	1.3406	1.7531	2.1315	2.2485	2.3970	2.6025	2.9467	3.2860	4.0728	
16	1.3368	1.7459	2.1199	2.2354	2.3815	2.5835	2.9208	3.2520	4.0149	
17	1.3334	1.7396	2.1098	2.2238	2.3681	2.5669	2.8982	3.2224	3.9651	
18	1.3304	1.7341	2.1009	2.2137	2.3562	2.5524	2.8784	3.1966	3.9217	
19	1.3277	1.7291	2.0930	2.2047	2.3457	2.5395	2.8609	3.1737	3.8833	
20	1.3253	1.7247	2.0860	2.1967	2.3362	2.5280	2.8453	3.1534	3.8496	
21	1.3232	1.7207	2.0796	2.1894	2.3278	2.5176	2.8314	3.1352	3.8193	
22	1.3212	1.7171	2.0739	2.1829	2.3202	2.5083	2.8188	3.1188	3.7922	
23	1.3195	1.7139	2.0687	2.1770	2.3132	2.4999	2.8073	3.1040	3.7676	
24	1.3178	1.7109	2.0639	2.1715	2.3069	2.4922	2.7970	3.0905	3.7454	
25	1.3163	1.7081	2.0595	2.1666	2.3011	2.4851	2.7874	3.0782	3.7251	
26	1.3150	1.7056	2.0555	2.1620	2.2958	2.4786	2.7787	3.0669	3.7067	
27	1.3137	1.7033	2.0518	2.1578	2.2909	2.4727	2.7707	3.0565	3.6895	
28	1.3125	1.7011	2.0484	2.1539	2.2864	2.4671	2.7633	3.0470	3.6739	
29	1.3114	1.6991	2.0452	2.1503	2.2822	2.4620	2.7564	3.0380	3.6595	
30	1.3104	1.6973	2.0423	2.1470	2.2783	2.4573	2.7500	3.0298	3.6460	
31	1.3095	1.6955	2.0395	2.1438	2.2746	2.4528	2.7440	3.0221	3.6335	
32	1.3086	1.6939	2.0369	2.1409	2.2712	2.4487	2.7385	3.0149	3.6218	
33	1.3077	1.6924	2.0345	2.1382	2.2680	2.4448	2.7333	3.0082	3.6109	
34	1.3070	1.6909	2.0322	2.1356	2.2650	2.4411	2.7284	3.0020	3.6007	
35	1.3062	1.6896	2.0301	2.1332	2.2622	2.4377	2.7238	2.9961	3.5911	

ตาราง 4 (ต่อ)

α	0.1	0.05	0.025	0.02	0.015	0.01	0.005	0.0025	0.0005	One-tail
df	0.2	0.1	0.05	0.04	0.03	0.02	0.01	0.005	0.001	Two-tail
36	1.3055	1.6883	2.0281	2.1309	2.2595	2.4345	2.7195	2.9905	3.5821	
37	1.3049	1.6871	2.0262	2.1287	2.2570	2.4314	2.7154	2.9853	3.5737	
38	1.3042	1.6860	2.0244	2.1267	2.2546	2.4286	2.7116	2.9803	3.5657	
39	1.3036	1.6849	2.0227	2.1247	2.2524	2.4258	2.7079	2.9756	3.5581	
40	1.3031	1.6839	2.0211	2.1229	2.2503	2.4233	2.7045	2.9712	3.5510	
41	1.3025	1.6829	2.0195	2.1212	2.2483	2.4208	2.7012	2.9670	3.5443	
42	1.3020	1.6820	2.0181	2.1195	2.2463	2.4185	2.6981	2.9630	3.5377	
43	1.3016	1.6811	2.0167	2.1179	2.2445	2.4163	2.6951	2.9592	3.5316	
44	1.3011	1.6802	2.0154	2.1164	2.2428	2.4141	2.6923	2.9555	3.5258	
45	1.3007	1.6794	2.0141	2.1150	2.2411	2.4121	2.6896	2.9521	3.5203	
46	1.3002	1.6787	2.0129	2.1136	2.2395	2.4102	2.6870	2.9488	3.5149	
47	1.2998	1.6779	2.0117	2.1123	2.2380	2.4083	2.6846	2.9456	3.5099	
48	1.2994	1.6772	2.0106	2.1111	2.2365	2.4066	2.6822	2.9426	3.5050	
49	1.2991	1.6766	2.0096	2.1099	2.2351	2.4049	2.6800	2.9397	3.5005	
50	1.2987	1.6759	2.0086	2.1087	2.2338	2.4033	2.6778	2.9370	3.4960	
51	1.2984	1.6753	2.0076	2.1076	2.2325	2.4017	2.6757	2.9343	3.4917	
52	1.2980	1.6747	2.0066	2.1066	2.2313	2.4002	2.6737	2.9318	3.4877	
53	1.2977	1.6741	2.0057	2.1055	2.2301	2.3988	2.6718	2.9293	3.4837	
54	1.2974	1.6736	2.0049	2.1046	2.2289	2.3974	2.6700	2.9270	3.4799	
55	1.2971	1.6730	2.0040	2.1036	2.2279	2.3961	2.6682	2.9247	3.4765	
56	1.2969	1.6725	2.0032	2.1027	2.2268	2.3948	2.6665	2.9225	3.4730	
57	1.2966	1.6720	2.0025	2.1018	2.2258	2.3936	2.6649	2.9204	3.4695	
58	1.2963	1.6716	2.0017	2.1010	2.2248	2.3924	2.6633	2.9184	3.4663	
59	1.2961	1.6711	2.0010	2.1002	2.2238	2.3912	2.6618	2.9164	3.4632	
60	1.2958	1.6706	2.0003	2.0994	2.2229	2.3901	2.6603	2.9146	3.4602	
61	1.2956	1.6702	1.9996	2.0986	2.2220	2.3890	2.6589	2.9127	3.4572	
62	1.2954	1.6698	1.9990	2.0979	2.2212	2.3880	2.6575	2.9110	3.4545	
63	1.2951	1.6694	1.9983	2.0971	2.2203	2.3870	2.6561	2.9093	3.4517	
64	1.2949	1.6690	1.9977	2.0965	2.2195	2.3860	2.6549	2.9076	3.4491	
65	1.2947	1.6686	1.9971	2.0958	2.2188	2.3851	2.6536	2.9060	3.4466	
66	1.2945	1.6683	1.9966	2.0951	2.2180	2.3842	2.6524	2.9045	3.4441	
67	1.2943	1.6679	1.9960	2.0945	2.2173	2.3833	2.6512	2.9030	3.4418	
68	1.2941	1.6676	1.9955	2.0939	2.2166	2.3824	2.6501	2.9015	3.4395	
69	1.2939	1.6672	1.9949	2.0933	2.2159	2.3816	2.6490	2.9001	3.4372	
70	1.2938	1.6669	1.9944	2.0927	2.2152	2.3808	2.6479	2.8987	3.4350	

2. การทดสอบสมมุติฐานกรณีที่มีกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม

การทดสอบสมมุติฐานกรณีนี้เป็นการทดสอบว่ากลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ที่ต้องการศึกษามีความแตกต่างในคุณลักษณะที่ต้องการวัดหรือไม่ โดยมีวิธีการคำนวณหลายรูปแบบ ดังต่อไปนี้

2.1 การเปรียบเทียบสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม

การทดสอบสมมุติฐานในกรณีนี้เป็นการเปรียบเทียบสัดส่วนของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มว่ามีความแตกต่างกันหรือไม่ คำนวณด้วยสูตร Z – test ดังนี้

สมมุติฐานทางสถิติ คือ $H_0 : P_1 = P_2$,

$H_1 : P_1 < P_2$ หรือ $P_1 > P_2$

สูตรในการคำนวณ ดังนี้

$$Z = \frac{p_1 - p_2}{\sqrt{\hat{p}(1-\hat{p})(\frac{1}{n_1}+\frac{1}{n_2})}}$$

เมื่อ p_1 แทน สัดส่วนของกลุ่มที่ 1 ($p_1 = \frac{f_1}{n_1}$)

f_1 แทน ความถี่ของคุณลักษณะที่ต้องการในกลุ่มที่ 1

p_2 แทน สัดส่วนของกลุ่มที่ 2 ($p_2 = \frac{f_2}{n_2}$)

f_2 แทน ความถี่ของคุณลักษณะที่ต้องการในกลุ่มที่ 2)

$\hat{p}$ แทน สัดส่วนจากกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2

$$\hat{p} = \frac{f_1 + f_2}{n_1 + n_2}$$

n_1 แทน จำนวนคนในกลุ่มที่ 1

n_2 แทน จำนวนคนในกลุ่มที่ 2

การแปลผล ให้นำค่า Z ที่คำนวณได้ไปเปรียบเทียบกับค่าวิกฤต ดังนี้

ค่าวิกฤตของ Z แบบสองทาง ที่ระดับนัยสำคัญ (α) .05 ตกในช่วง ≤ -1.960 หรือ ≥ 1.960

ถ้าค่า Z คำนวณน้อยกว่าค่าวิกฤติ แสดงว่า เป็นไปตาม H_0 คือ กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 มีสัดส่วนเท่ากัน แต่ถ้าค่า Z คำนวณมากกว่าค่าวิกฤติ แสดงว่า เป็นไปตาม H_1 คือ กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 มีสัดส่วนแตกต่างกันสามารถนำตัวเลขสัดส่วนมาเทียบกันได้ว่ากลุ่มใดมีสัดส่วนที่มากกว่า

2.2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ที่เป็นอิสระกัน

ในกรณีการวิจัยเชิงทดลองที่ผู้วิจัยใช้รูปแบบการทดลองแบบ 2 กลุ่ม แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แล้วต้องการทราบความแตกต่างของตัวแปรตามที่เกิดขึ้นจากการทดลองจึงต้องเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม สมมุติฐานสำหรับรูปแบบการวิจัยนี้ คือ $H_0 : \mu_1 = \mu_2$, $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ โดยวิธีการทดสอบสมมุติฐานข้างต้นจะใช้สถิติอ้างอิง ได้แก่ Z - test และ t - test ซึ่งมีข้อตกลงเกี่ยวกับการใช้สถิตินี้ คือข้อตกลงของการใช้ Z - test ได้แก่ กลุ่มตัวอย่างได้จากการสุ่มที่เป็นอิสระจากกัน การแจกแจงของประชากรเป็นแบบโค้งปกติ ข้อมูลอยู่ในมาตราอันตรภาคขึ้นไป และทราบความแปรปรวนของประชากรสำหรับสถิติ t - test มีข้อตกลงเบื้องต้นเช่นเดียวกับ Z - test แต่จะแตกต่างกันตรงที่ไม่ทราบความแปรปรวนของประชากร และถ้า n ของแต่ละกลุ่มมีจำนวนมากก็อนุโลมใช้ Z - test ทดสอบได้แต่ให้ใช้ค่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างแทนความแปรปรวนของประชากร

หากผู้วิจัยสามารถคำนวณค่าความแปรปรวนของประชากร (σ) ได้อย่างชัดเจน แล้วต้องการทดสอบสมมุติฐานจากกลุ่มตัวอย่างเพื่อสรุปผลอ้างอิงไปยังประชากร ผู้วิจัยควรดำเนินการทดสอบสมมุติฐานด้วยสูตร Z - test คือ

$$z = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}}}$$

แต่หากผู้วิจัยไม่สามารถคำนวณความแปรปรวนของประชากรได้อย่างชัดเจน จะต้องทดสอบสมมุติฐานด้วยสูตร t - test โดยต้องทำการทดสอบความเท่าเทียมกันของความแปรปรวน โดยนำความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง ทั้งสองกลุ่มมาคำนวณแทนความแปรปรวนของประชากร เพื่อยืนยันว่าความแปรปรวนของประชากรของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มนั้นเท่ากันหรือไม่ โดยมีสูตรคำนวณดังนี้

สูตรที่ 1 การทดสอบด้วยสูตรของเลเวน (Levene. 1960) ซึ่งเป็นสูตรการทดสอบในโปรแกรมทางสถิติอย่างเช่น SPSS for windows โดยมีสูตร ดังนี้

$$W = \frac{(N - k)}{(k - 1)} \frac{\sum_{i=1}^{k} N_i \left(\overline{Z}_{i} - \overline{Z}_{..}\right)^2}{\sum_{i=1}^{k} \sum_{j=1}^{N_i} \left(Z_{ij} - \overline{Z}_{i.}\right)^2}$$

$df_1 = k - 1$, $df_2 = N - k$

k คือจำนวนกลุ่ม N คือจำนวนคนทั้งหมด

สูตรที่ 2 การทดสอบด้วยสูตร F-test ซึ่งเป็นสูตรการทดสอบเบื้องต้นที่สามารถคำนวณได้ง่ายกว่า (Johnson, Kotz, and Balakrishnan. 1995) ดังนี้

$$F = \frac{S_A^2}{S_B^2}$$

$df_1 = n_A - 1$, $df_2 = n_B - 1$

โดย S_A^2 คือ ความแปรปรวนของกลุ่มที่มีค่าสูงกว่า

S_B^2 คือ ความแปรปรวนของกลุ่มที่มีค่าต่ำกว่า

การแปลผล ถ้าค่า F จากการคำนวณสูงกว่าหรือเท่ากับ F ตาราง (หน้า 268) แปลว่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มนั้นไม่เท่ากัน ให้ใช้สูตรที่ 1 ของ t-test Independent ถ้าค่า F จากการคำนวณต่ำกว่ากว่า F ตาราง แปลว่าความแปรปรวนเท่ากัน ให้ใช้สูตรที่ 2

ตัวอย่าง การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียน 2 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่ 1 เรียนรู้แบบร่วมคิดร่วมทำ มีนักเรียนจำนวน 11 คน กลุ่มที่ 2 เรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีนักเรียนจำนวน 10 คน ต้องการทดสอบว่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มนี้แตกต่างกันหรือไม่ ค่าเฉลี่ยของคะแนนทั้งหมด $n_1 = 11$, $n_2 = 10$

ห้องที่ 1 เรียนรู้แบบร่วมคิดร่วมทำ			ห้องที่ 2 เรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน		
คนที่	คะแนน	$(X - \bar{X}_1)^2$	คนที่	คะแนน	$(X - \bar{X}_2)^2$
1	19	2.103	1	18	1.960
2	18	0.202	2	17	0.160
3	17	0.303	3	16	0.360
4	18	0.202	4	17	0.160
5	16	2.403	5	15	2.560
6	17	0.303	6	16	0.360
7	18	0.202	7	17	0.160
8	17	0.303	8	16	0.360
9	19	2.103	9	18	1.960
10	17	0.303	10	16	0.360
11	17	0.303			
$\bar{X}_1$	**17.55**	Σ **= 8.73**	$\bar{X}_2$	**16.60**	Σ **= 8.40**

$$S_1^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}(X_i - \overline{X})^2}{n_1 - 1} = \frac{8.73}{10} = 0.87$$

$$S_2^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}(X_i - \overline{X})^2}{n_2 - 1} = \frac{8.40}{9} = 0.93$$

$$F = \frac{S_A^2}{S_B^2} = \frac{0.93}{0.87} = 1.07$$

การแปลผล จากกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มมี df_A = 9 df_B = 10 มีค่า $F_{ตาราง}$ เท่ากับ 3.02 พบว่า $F_{คำนวณ}$ เท่ากับ 1.07 ต่ำกว่า $F_{ตาราง}$ แสดงว่า ความแปรปรวนของสองกลุ่มนี้เท่ากันให้ใช้ t-test สูตรที่ 2

ตาราง 5 ตารางค่าวิกฤติของ F-test ที่ระดับนัยสำคัญ .05 (α= .05)

df2	df1								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	161.45	199.50	215.71	224.58	230.16	233.99	236.77	238.88	240.54
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.18	2.09	2.02	1.96
∞	3.84	3.00	2.60	2.37	2.21	2.10	2.01	1.94	1.88

เมื่อผู้วิจัยพบว่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม มีความแปรปรวนเท่ากันหรือแตกต่างกันแล้ว จึงสามารถใช้สถิติ t -test แบบ Independent ในการทดสอบสมมุติฐานเพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่มโดยมีสมมุติฐานทางสถิติ ดังนี้

กรณีการทดสอบแบบสองทาง $H_0 : \mu_1 = \mu_2$, $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$

กรณีการทดสอบแบบทางเดียว $H_0 : \mu_1 = \mu_2$, $H_1 : \mu_1 > \mu_2$ หรือ $\mu_1 < \mu_2$

โดยมีสูตรในการคำนวณ ดังต่อไปนี้

สูตรที่ 1 กรณีที่ความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มต่างกัน (Separated Variance)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}} \quad ; \quad df = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1}\right)^2}{n_1 - 1} + \frac{\left(\frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{n_2 - 1}}$$

สูตรที่ 2 กรณีที่ความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มเท่ากัน (Pooled Variance)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left[\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}\right]\left[\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right]}}$$

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ $\bar{X}_1, \bar{X}_2$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ 1 และ กลุ่มที่ 2 ตามลำดับ

S_1^2, S_2^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ

n_1, n_2 แทน จำนวนคนในกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ตามลำดับ

ตัวอย่าง การทดสอบสมมุติฐานในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เรขาคณิต ของนักเรียน 2 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่ 1 เรียนรู้แบบร่วมคิดร่วมทำ มีนักเรียนจำนวน 11 คน กลุ่มที่ 2 เรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีนักเรียนจำนวน 10 คน ต้องการทดสอบว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มนี้แตกต่างกันหรือไม่

การคำนวณด้วยสูตรที่ 1 ถ้าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มต่างกัน
ค่าเฉลี่ยของคะแนน มีดังนี้

กลุ่มตัวอย่างที่ 1 $\bar{X}_1 = 17.5$, $n_1 = 11$, ความแปรปรวน (S_1^2) = 0.87

กลุ่มตัวอย่างที่ 2 $\bar{X}_2 = 16.6$, $n_2 = 10$, ความแปรปรวน (S_2^2) = 0.93

ดำเนินการคำนวณด้วยสูตรที่ 1 ได้ดังนี้

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}} = \frac{17.5 - 16.6}{\sqrt{\frac{0.87}{11} + \frac{0.93}{10}}} = 2.275$$

$$df = \frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{S_1^2}{n_1}\right)^2}{n_1 - 1} + \frac{\left(\frac{S_2^2}{n_2}\right)^2}{n_2 - 1}} = \frac{\left(\frac{0.87}{11} + \frac{0.93}{10}\right)^2}{\frac{\left(\frac{0.87}{11}\right)^2}{11 - 1} + \frac{\left(\frac{0.93}{10}\right)^2}{10 - 1}} = 20$$

จากค่า df= 20, เปิดตาราง t **(หน้า 281)** ที่ระดับนัยสำคัญ .05 กรณีหางเดียว (One-tail) ได้ค่า $t_{ตาราง}$ เท่ากับ 1.725 หากตั้งสมมุติทางสถิติ $H_0 : \mu_1 = \mu_2$, $H_1 : \mu_1 > \mu_2$ เทียบค่า $t_{คำนวณ}$ กับค่า $t_{ตาราง}$ พบว่า ค่า $t_{คำนวณ}$ สูงกว่า จึงเป็นไปตาม H_1 สรุปว่า นักเรียนที่เรียนรู้แบบร่วมคิดร่วมทำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การคำนวณด้วยสูตรที่ 2 ถ้าความแปรปรวนของทั้งสองกลุ่มเท่ากัน
ค่าเฉลี่ยของคะแนน มีดังนี้

กลุ่มตัวอย่างที่ 1 $\bar{X}_1 = 17.5$, $n_1 = 11$, ความแปรปรวน (S_1^2) = 0.87

กลุ่มตัวอย่างที่ 2 $\bar{X}_2 = 16.6$, $n_2 = 10$, ความแปรปรวน (S_2^2) = 0.93

ดำเนินการคำนวณด้วยสูตรที่ 1 ได้ดังนี้

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left[\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}\right]\left[\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}\right]}}$$

$$t = \frac{17.5 - 16.6}{\sqrt{\left[\frac{(10)0.87 + (9)0.93}{11+10-2}\right]\left[\frac{0.87}{11} + \frac{0.93}{10}\right]}} = 5.821$$

$$df = n_1 + n_2 - 2 = 11+10-2 = 19$$

จากค่า df= 19, เปิดตาราง t **(หน้า 281)** ที่ระดับนัยสำคัญ .05 กรณีหางเดียว (One-tail) ได้ค่า $t_{ตาราง}$ เท่ากับ 1.729 หากตั้งสมมุติทางสถิติ $H_0 : \mu_1 = \mu_2$, $H_1 : \mu_1 > \mu_2$ เทียบค่า $t_{คำนวณ}$ กับค่า $t_{ตาราง}$ พบว่า ค่า $t_{คำนวณ}$ สูงกว่า จึงเป็นไปตาม H_1 สรุปว่า นักเรียนที่เรียนรู้แบบร่วมคิดร่วมทำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ที่ไม่เป็นอิสระกัน

การทดสอบสมมุติฐานกรณีนี้ใช้สำหรับการวิจัยเชิงทดลองที่ผู้วิจัยดำเนินการทดลองกลุ่มเดียวแต่วัดผล 2 ครั้ง เช่น ทดสอบก่อนและหลังเรียน และต้องการทราบความแตกต่างของคะแนนก่อนและหลังเรียนจึงตั้งสมมุติฐานทางสถิติสำหรับการทดสอบ ดังนี้ $H_0 : \mu_1 = \mu_2$, $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ โดยวิธีการทดสอบสมมุติฐานข้างต้นจะใช้สถิติอ้างอิง ได้แก่ t - test แบบ Dependent ดังสูตรต่อไปนี้

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{N\sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}$$

$$df = N - 1$$

เมื่อ D แทน ความแตกต่างระหว่างคะแนนที่สอบก่อนและสอบหลัง

N แทน จำนวนคนที่สอบทั้งหมด

ตัวอย่าง การทดสอบความสามารถด้านการอ่านของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ SQ4R โดยมีนักเรียนจำนวน 10 คน ต้องการทดสอบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่

นักเรียน	คะแนนหลังเรียน	คะแนนก่อนเรียน	D	D^2
1	18	16	2	4
2	17	16	1	1
3	16	15	1	1
4	17	16	1	1
5	15	16	-1	1
6	16	17	-1	1
7	17	15	2	4
8	16	16	0	0
9	18	15	3	9
10	16	15	1	1
$\sum$	166	157	9	23

แทนค่าสูตร $t = \dfrac{\sum D}{\sqrt{\dfrac{N\sum D^2-(\sum D)^2}{N-1}}} = \dfrac{9}{\sqrt{\dfrac{10(23)-(9)^2}{10-1}}} = 2.212$

$df = N - 1 = 10 - 1 = 9$

แปลผลจากการทดสอบสมมุติฐาน ดังนี้

จากค่า df = 9 เปิดตาราง t **(ดูหน้า 281)** ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ได้ค่าวิกฤตของ $t_{ตาราง}$ เท่ากับ 1.833 หากตั้งสมมุติทางสถิติ $H_0 : \mu_1 = \mu_2$, $H_1 : \mu_1 > \mu_2$ เทียบค่า $t_{คำนวณ}$ กับค่า $t_{ตาราง}$ พบว่า ค่า $t_{คำนวณ}$ สูงกว่า ผลการทดสอบจึงเป็นไปตาม H_1 สรุปว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ SQ4R มีความสามารถด้านการอ่านหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การทดสอบสมมุติฐานสำหรับข้อมูล 2 ชุดที่มาจากกลุ่มตัวอย่างเดียวกัน หากมีการเปรียบเทียบด้วย t-test แบบ Dependent ข้อมูลนั้นจะต้องมีการแจกแจงแบบโค้งปกติ หากผู้วิจัยตรวจสอบการแจกแจงของข้อมูลแล้วพบว่าไม่มีการแจกแจงแบบโค้งปกติ ควรเปลี่ยนวิธีการวิเคราะห์มาเป็นสถิตินอนพาราเมตริก (Nonparametric Statistics) ซึ่งสูตรการหาค่าความแตกต่างของคะแนนก่อนและหลังเรียน โดยใช้สถิตินอนพาราเมตริก คือ The Wilcoxon matched – pairs signed – ranks test จากสูตร (สุทิน ชนะบุญ. 2560 : 82-147)

$$D = Y - X$$

เมื่อ D แทน ความแตกต่างของคะแนน X และ Y ก่อนและหลังการทดลอง
X แทน คะแนนของการทดสอบก่อนการทดลอง
Y แทน คะแนนของการทดสอบหลังการทดลอง

จัดอันดับค่าความแตกต่างจากค่าน้อยไปค่ามากกำกับอันดับด้วยเครื่องหมายบวกหรือเครื่องหมายลบตามลำดับของผลร่วมที่น้อยกว่า (โดยไม่คำนึงถึงเครื่องหมาย) เรียกว่า ค่า T (ค่าของผลรวมของอันดับที่มีเครื่องหมายกำกับที่น้อยกว่า)

สูตร
$$Z = \frac{T - E(T)}{S_r}$$

$$E(T) = \frac{N(N+1)}{4}$$

$$S_r = \sqrt{\frac{N(N+1)(2N+1)}{24}}$$

เมื่อ Z แทน คะแนนมาตรฐาน
T แทน ค่าที่สูงกว่าของผลรวมของอันดับ
T+ แทน ผลรวมของอันดับที่เป็นบวก
T- แทน ผลรวมของอันดับที่เป็นลบ
N แทน จำนวนนักเรียน
S_T แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตัวอย่างการคำนวณ จากข้อมูลการเปรียบเทียบคะแนนระหว่างการทดสอบก่อนและหลังเรียนของนักเรียนจำนวน 10 โดยใช้สถิตินอนพาราเมตริก คือ The Wilcoxon matched – pairs signed – ranks test แสดงได้ดังตารางต่อไปนี้

คนที่	คะแนน ก่อนเรียน (X)	คะแนน หลังเรียน (Y)	ผลต่าง D (Y-X)	อันดับ ความต่าง	(T+)	(T-)
1	11	10	-1	1.5		-1.5
2	11	10	-1	1.5		-1.5
3	10	13	3	3	3	
4	10	14	4	4	4	
5	10	15	5	5	5	
6	10	16	6	6	6	
7	10	17	7	7	7	
8	10	18	8	8	8	
9	10	19	9	9	9	
10	10	20	10	10	10	
เฉลี่ย	**10**	**15.20**		**รวม**	**52**	**-3**

ในกรณีที่ผลต่างมีตัวเลขเท่ากัน จะต้องนำอันดับของตัวเลขที่เท่ากันนั้นมาบวกกันแล้วหารด้วยจำนวนผลต่างที่เท่ากัน ดังตัวอย่างในตารางอันดับที่ 1 และ 2 มีผลต่างเท่ากันคือ 1 ให้นำอันดับที่ 1+2 = 3 แล้วหารด้วย 2 จะได้อันดับความต่างเท่ากับ 1.5 แล้วแทนค่าสูตร ได้ดังนี้

T = 52 ใช้ค่า T+ ซึ่งเป็นผลรวมของอันดับที่สูงกว่า

S_t = 9.811

E(T) = 27.500

Z = 2.497

ผลจากการคำนวณข้างต้นได้ค่า Z = 2.497 เมื่อนำค่า Z ไปเทียบกับค่าวิกฤติของ Z ดังนี้

ค่าวิกฤตของ Z แบบสองทาง ที่ระดับนัยสำคัญ (α) .05 ตกในช่วง ≤ -1.960 หรือ ≥ 1.960 ดังนั้น ผลการทดสอบได้ค่า Z สูงกว่าค่าวิกฤติ จึงปฏิเสธสมมุติฐาน H_0 คือ ยืนยันสมมุติฐาน H_1 แสดงว่ามีความแตกต่างเกิดขึ้นคือคะแนนจากการสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนจากการสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การทดสอบสมมุติฐานกรณีที่มีกลุ่มตัวอย่างมากกว่า 2 กลุ่ม

สำหรับการวิจัยที่ต้องการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างมากกว่าสองกลุ่ม สถิติที่ใช้ทดสอบคือการวิเคราะห์ความแปรปรวนหรือ F – test โดยหลักของการวิเคราะห์ความแปรปรวนก็คือเป็นการหาอัตราส่วนระหว่างความแปรปรวนระหว่างกลุ่มกับความแปรปรวนภายในกลุ่มว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ กรณีทดสอบสมมุติฐานสำหรับการวิจัยที่มีตัวแปรอิสระตัวเดียว จะใช้สถิติอ้างอิงในการทดสอบ คือ One-Way ANOVA โดยมีสูตร ดังนี้

$$F = \frac{MSB}{MSW}$$

$df_1 = k - 1$, $df_2 = n-k$

โดย k คือจำนวนกลุ่ม n คือจำนวนคนทั้งหมด

$$MSB = \frac{SSB}{k-1}$$

$$MSW = \frac{SSW}{n-k}$$

$$SSW = SST - SSB$$

$$SST = \sum_{j=1}^{k}\sum_{i=1}^{n}\left(X_{ij} - \overline{X}_t\right)^2$$

$$SSB = \sum_{j=1}^{k} n_j\left(\overline{X}_j - \overline{X}_t\right)^2$$

ข้อตกลงของการใช้ One Way ANOVA คือ

1. กลุ่มตัวอย่างได้มาโดยการสุ่มอย่างเป็นอิสระและมีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ
2. ตัวแปรตามอยู่ในมาตราส่วนการวัดระดับอันตรภาคและอัตราส่วน
3. กลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่มเป็นอิสระจากกัน
4. ความแปรปรวนของแต่ละกลุ่มเท่ากัน (Homogeneity)

ตัวอย่าง การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน 3 ห้อง ดังนี้ ห้องที่ 1 เรียนรู้แบบร่วมคิดร่วมทำ ห้องที่ 2 เรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ห้องที่ 3 เรียนรู้แบบโครงงาน ต้องการเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่มนี้ว่าแตกต่างกันหรือไม่

ขั้นตอนการคำนวณให้บันทึกคะแนนลงในตาราง ดังต่อไปนี้ ($\bar{X}_t = 17.13$)

ห้องที่ 1	คะแนน (X_{ij})	$(X_{ij} - \bar{X}_t)^2$	ห้องที่ 2	คะแนน (X_{ij})	$(X_{ij} - \bar{X}_t)^2$	ห้องที่ 3	คะแนน (X_{ij})	$(X_{ij} - \bar{X}_t)^2$
1	19	3.497	1	18	0.757	1	17	0.017
2	18	0.757	2	17	0.017	2	18	0.757
3	19	3.497	3	16	1.277	3	16	1.277
4	18	0.757	4	17	0.017	4	17	0.017
5	18	0.757	5	15	4.537	5	15	4.537
6	17	0.017	6	16	1.277	6	16	1.277
7	18	0.757	7	17	0.017	7	18	0.757
8	17	0.017	8	16	1.277	8	16	1.277
9	19	3.497	9	18	0.757	9	17	0.017
10	18	0.757	10	16	1.277			
11	17	0.017						
$\bar{X}_j$	18.00			16.60			16.67	

$$SST = \sum_{j=1}^{k}\sum_{i=1}^{n}(X_{ij} - \bar{X}_t)^2 = 35.467$$

$$SSB = \sum_{j=1}^{k} n_j(\bar{X}_j - \bar{X}_t)^2 = 11(18.00\text{-}17.13)^2+10(16.60\text{-}17.13)^2+9(16.67\text{-}17.13)^2$$

$$= 13.039$$

$$SSW = SST - SSB = 35.467 - 13.039 = 22.428$$

$$MSB = \frac{SSB}{k - 1} = \frac{13.039}{3 - 1} = 6.520$$

$$MSW = \frac{SSW}{n - k} = \frac{22.428}{30 - 3} = 0.831$$

$$F = \frac{MSB}{MSW} = \frac{6.520}{0.831} = 7.849$$

การแปลผล ให้นำค่า $F_{คำนวณ}$ ที่ได้ไปเทียบกับค่า $F_{ตาราง}$ **(ดูหน้า 268)** ที่ระดับนัยสำคัญ .05 จากจำนวน 3 กลุ่มมี $df_1 = 2$ จำนวนนักเรียน 30 คน $df_2 = 27$ มีค่า $F_{ตาราง}$ เท่ากับ 3.35 พบว่า $F_{คำนวณ}$ สูงกว่า $F_{ตาราง}$ แสดงว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีแตกต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การเปรียบเทียบรายคู่ เมื่อพบว่าผลการทดสอบสมมุติฐานโดยรวมมีความแตกต่างกันแปลว่ามีอย่างน้อย 1 คู่ของวิธีสอนที่ส่งผลแตกต่างกันอย่างชัดเจน ดังนั้น ขั้นต่อไปจะต้องทดสอบเป็นรายคู่ว่าระหว่างวิธีสอนใดบ้างที่ส่งผลแตกต่างกัน โดยวิธีการเปรียบเทียบรายคู่มีหลายวิธี ผู้เขียนจึงนำเสนอบางวิธีที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจและสะดวกในการคำนวณ ดังนี้

สูตรการคำนวณตามวิธีการของเชฟเฟ่ (Scheffe) จำแนกได้เป็น 2 สูตร ดังนี้

1) กรณีจำนวนกลุ่มตัวอย่างเท่ากัน มีสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$S = \sqrt{(k-1)\, F_{\alpha,df1,df2}\, \frac{2MSW}{n}}$$

2) กรณีจำนวนกลุ่มตัวอย่างไม่เท่ากัน มีสูตรการคำนวณ ดังนี้

$$S = \sqrt{(k-1)\, F_{\alpha,df1,df2}\, MSW \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}$$

เมื่อ S เป็นค่าวิกฤตที่คำนวณได้

k เป็นจำนวนกลุ่ม/ระดับของตัวแปร

$F_{\alpha,df1,df2}$ เป็นค่า F จากตารางที่ใช้ทดสอบ

จากตัวอย่างการทดสอบสมมุติฐานด้วย F-test ข้างต้น เมื่อพบความแตกต่างของตัวแปรตามแล้วต้องดำเนินการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ ซึ่งทั้ง 3 กลุ่มมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างไม่เท่ากันจึงใช้สูตรที่ 2 ในการคำนวณ เมื่อได้ค่า S แล้วให้เปรียบเทียบค่า S จากการคำนวณกับค่า $\overline{X}_1$-$\overline{X}_2$ ของแต่ละคู่ โดยมีเงื่อนไขว่าถ้าค่า S น้อยกว่าค่า $\overline{X}_1$-$\overline{X}_2$ ของคู่ใดแสดงว่าค่าเฉลี่ยของคู่นั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติตามระดับ α ที่กำหนดดังตารางต่อไปนี้

คู่เปรียบเทียบ	$\bar{X}_1-\bar{X}_2$	S	α	ผลการทดสอบ
กลุ่มที่ (1) – กลุ่มที่ (2)	1.40	1.031	.05	แตกต่าง
กลุ่มที่ (1) - กลุ่มที่ (3)	1.33	1.060	.05	แตกต่าง
กลุ่มที่ (2) - กลุ่มที่ (3)	-0.07	1.048	.05	ไม่แตกต่าง

จากตารางสรุปได้ว่า กลุ่มที่ 1 สูงกว่ากลุ่มที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มที่ 1 สูงกว่ากลุ่มที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มที่ 2 และ 3 ไม่แตกต่างกัน

5. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ลักษณะของข้อมูลเชิงคุณภาพ

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ เป็นวิธีการสร้างข้อสรุปจากข้อมูลจำนวนหนึ่งซึ่งมักไม่ใช้สถิติในการวิเคราะห์ ทั้งนี้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ อาจใช้กับการวิจัยเชิงปริมาณที่ผู้วิจัยมีการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจะอยู่ในลักษณะคำบรรยายร่วมกับรูปภาพประกอบที่สามารถอธิบายคำถามของการวิจัยได้อย่างละเอียด จากข้อมูลที่รวบรวมมาในรูปของคำบอกเล่า บทสัมภาษณ์ บันทึกจากการสังเกตของนักวิจัย บันทึกส่วนตัวของนักเรียน หรือเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ผลการวิเคราะห์อาจสรุปคำตอบจากหลักฐานที่พบหรือตีความคำตอบใหม่จากหลักฐานที่ปรากฏและมีความสอดคล้องกันในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

แนวทางการวิเคราะห์

เนื่องจากเป็นข้อมูลที่ไม่อิงตัวเลขเหมือนดังเช่นในกรณีของข้อมูลเชิงปริมาณ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจึงไม่มีวิธีการที่ชี้ชัดแน่นอนว่า ข้อมูลเช่นนี้ควรจะวิเคราะห์ด้วยวิธีการเฉพาะเช่นไร การวิเคราะห์จะมีหลักเกณฑ์กว้าง ๆ และอิงอยู่กับบริบทของข้อมูลเป็นอย่างมาก แนวทางเบื้องต้นในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ถ้าจำแนกตามประโยชน์ของการใช้ข้อมูลในการวิจัยในชั้นเรียน มีดังนี้

1. การใช้ข้อมูลเชิงคุณภาพเป็นข้อมูลประกอบในการวิจัย เพื่อเสริมด้านลึกหรือเพื่อยืนยันข้อมูล (ตามหลักการเทคนิคสามเส้า) การวิเคราะห์ข้อมูลจะไม่ยุ่งยากซับซ้อนมากนักผู้วิจัยจะเลือกข้อมูลในส่วนที่เกี่ยวข้องมาบรรยาย โดยอาจจะมีคำพูด (Quotes) ของนักเรียนหรือผู้ให้ข้อมูลมาเสริมการบรรยาย

2. การใช้ข้อมูลเชิงคุณภาพเป็นข้อมูลหลักในการวิจัย การวิจัยที่ใช้แนวทางของการวิจัยเชิงคุณภาพเต็มรูป ดังเช่น การศึกษาเฉพาะกรณี (Case Study) จะมีวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลที่ค่อนข้างยุ่งยากซับซ้อนซึ่งเริ่มตั้งแต่ระยะแรกของการเก็บข้อมูล การวิเคราะห์จึงเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องตั้งแต่ระหว่างการเก็บข้อมูลจนถึงภายหลังการเก็บข้อมูล และมีระดับของการวิเคราะห์จากระดับ

เบื้องต้นถึงระดับซับซ้อน ดังนี้

2.1 การวิเคราะห์เชิงบรรยาย (Descriptive Account) เป็นการวิเคราะห์ เบื้องต้น เพื่อนำเสนอข้อมูลรายละเอียดตามข้อเท็จจริง ประกอบกับการตีความของผู้วิจัย โดยมีการนำคำพูดของผู้ให้ข้อมูลมาประกอบ

2.2 การวิเคราะห์ความเชื่อมโยง เป็นการหารูปแบบของความเชื่อมโยงใน ข้อมูล (pattern construction) เพื่อใช้อธิบายข้อค้นพบให้ลึกซึ้ง เช่น นักเรียนหญิงและนักเรียนชายมีรูปแบบของพฤติกรรมการทำงานต่างกันอย่างไร เป็นต้น

ขั้นตอนของการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพของการวิจัย ประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ดังนี้

1. การตรวจสอบข้อมูล การตรวจสอบข้อมูลมีจุดประสงค์เพื่อให้ข้อมูลเป็นที่น่าเชื่อถือ มีความเที่ยงตรง ไม่มีความลำเอียง รวมทั้งเพื่อพิจารณาว่าข้อมูลที่ได้นั้นพอเพียงกับการตอบปัญหาวิจัยหรือครอบคลุมครบถ้วนหรือไม่ วิธีการได้แก่

1.1 การตรวจสอบด้านข้อมูล ซึ่งจะตรวจสอบว่าข้อมูลที่ได้มามีความน่าเชื่อถือมากน้อยเพียงไร โดยตรวจสอบจากแหล่งที่มาของข้อมูลที่ต่างแหล่งกันว่าถ้าข้อมูลมาจากแหล่งต่างกันแล้วยังมีความเหมือนกัน หรือคงเส้นคงวาหรือไม่ เช่น พฤติกรรมการแสดงออกของนักเรียนเมื่อเวลาต่างกัน (เช้า - บ่าย) มีลักษณะอย่างไร พฤติกรรมในห้องเรียนกับพฤติกรรมนอกห้องเรียน

1.2 การตรวจสอบด้านผู้วิจัย เป็นการตรวจสอบข้อมูลโดยการใช้ผู้เก็บรวบรวมข้อมูลมากกว่าหนึ่งคน เช่น ครูผู้วิจัยอาจจะให้เพื่อนครูช่วยเก็บข้อมูลด้วยเพื่อป้องกันการลำเอียง และการละเลยข้อมูลบางส่วน

1.3 การตรวจสอบด้านวิธีการรวบรวมข้อมูล บางครั้งการเก็บรวบรวมข้อมูลเพียงวิธีการเดียว อาจจะทำให้ได้ข้อมูลไม่ครอบคลุมหรืออาจจะได้เพียงประเด็นใดประเด็นหนึ่ง แต่เมื่อผู้วิจัยใช้วิธีการที่อีกอย่างหนึ่งอาจจะทำให้ได้ข้อมูลอีกประเด็นหนึ่งซึ่งอาจจะทำให้ข้อมูลที่ไม่ตรงกัน ดังนั้นการใช้วิธีการที่หลากหลายจะช่วยให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล ในประเด็นเดียวกันได้ตรงกัน เช่น ครูสอบถามและสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนเพื่อตรวจสอบว่านักเรียนตอบคำถามได้ตรงกับพฤติกรรมที่เขาแสดงออก

2. การวิเคราะห์ข้อมูล หลังจากที่ครูได้ตรวจสอบข้อมูลแล้วว่ามีความเที่ยงตรงน่าเชื่อถือและครอบคลุมประเด็นแล้วก็สามารถทำการวิเคราะห์ข้อมูลได้โดยอาจจะเป็น การวิเคราะห์เชิงบรรยาย หรือ การวิเคราะห์ความเชื่อมโยง เพื่อนำเสนอคำตอบที่เกี่ยวข้องกับคำถามของการวิจัยโดยละเอียด

เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพเน้นตอบคำถามของการวิจัยซึ่งส่วนใหญ่คำถามวิจัยเชิงคุณภาพจะเป็นคำถามปลายเปิด เช่น รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเน้นสร้างสรรค์เป็นฐานในรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ควรมีวิธีการอย่างไร เมื่อคำถามวิจัยมีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด ผู้วิจัยก็จะต้องหาคำตอบที่เป็นข้อสรุปที่เหมาะสมที่สุด เพื่อนำเสนอต่อสังคมได้นำความรู้จากการวิจัยไปใช้พัฒนาการเรียนการสอน ทั้งนี้ คำถามวิจัยเชิงคุณภาพอาจมีหลายลักษณะจึงทำให้การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพมีเทคนิคที่แตกต่างกันหลายรูปแบบ ดังนี้

1. การจำแนกชนิดข้อมูล (Typological Analysis)

การวิเคราะห์โดยการจำแนกชนิดข้อมูล ในกรณีที่นักวิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลแล้วจำเป็นที่จะต้องจัดระบบข้อมูลโดยอาศัยหลักเกณฑ์ ที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้น ซึ่งการจำแนกหรือการจัดกลุ่มข้อมูลนี้ แบ่งได้เป็น 2 ประเภท (เอื้อมพร หลินเจริญ. 2555 : 18-29) ได้แก่

1.1 การจำแนกข้อมูลระดับจุลภาค แบ่งเป็น 2 ประเภทย่อย ดังนี้

1.1.1 การวิเคราะห์คำหลัก (Domain Analysis) เป็นการจัดกลุ่มข้อมูลที่สอดคล้องกันโดยอาศัยการตีความแลจำแนกด้วยกลุ่มคำที่สัมพันธ์กันเป็นองค์ประกอบย่อยของคำนั้นตามลักษณะความสัมพันธ์บางอย่างที่ว่านี้อาจเป็นความสัมพันธ์เชิงวัฒนธรรมที่บุคคลแต่ละสังคมเป็นผู้จัดจำแนก เช่นคำว่า “ความซื่อสัตย์สุจริต” เมื่อผู้วิจัยต้องการหาคำตอบเกี่ยวกับความซื่อสัตย์สุจริตของนักเรียนจำเป็นต้องทำการศึกษาค้นคว้าและนิยามความหมายของคำดังกล่าว เพื่อให้ได้องค์ประกอบที่ชัดเจนแล้วนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้ทำการตีความตามคำหลักซึ่งเป็นองค์ประกอบของความซื่อสัตย์สุจริต ตัวอย่างของการวิเคราะห์คำหลักแสดงดังตารางต่อไปนี้

คำหลัก	กลุ่มคำที่สัมพันธ์กัน	การศึกษาความซื่อสัตย์สุจริตของนักเรียน
ความซื่อสัตย์สุจริต	การไม่บิดเบือน	เด็กชาย ก มีความซื่อสัตย์สุจริตที่ไม่พูดข้อมูลเท็จที่จะทำให้เกิดความเสื่อมเสียและเสียหายทั้งต่อตนเองและผู้อื่น
	การละอายและเกรงกลัวต่อบาป	เด็กหญิง ข มีความซื่อสัตย์สุจริตที่รู้สึกละอายที่จะทำในสิ่งที่ไม่ถูกต้อง
	การปฏิบัติตามข้อตกลง	เด็กชาย ค มีความซื่อสัตย์สุจริตที่ปฏิบัติสอดคล้องกับข้อตกลงซึ่งให้ไว้กับเพื่อนอย่างเคร่งครัด
	การไม่เบียดเบียนผู้อื่น	เด็กหญิง ง มีความซื่อสัตย์สุจริตที่ไม่กระทำตนที่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนแก่เพื่อนและครอบครัว
	การไม่หาประโยชน์ในเสื่อมเสีย	เด็กชาย จ มีความซื่อสัตย์สุจริตที่ไม่ประพฤติตนเอาเปรียบเพื่อนและไม่หาประโยชน์ในทางที่ไม่ถูกต้อง

1.1.2 การวิเคราะห์สารระบบ (Taxonomy Analysis) การวิเคราะห์สารระบบมีความหมายคล้ายคลึงกับการวิเคราะห์คำหลัก เพียงแต่มีความแตกต่างกันที่ว่าการวิเคราะห์จำแนกสารระบบจะมุ่งเน้นแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มคำย่อย ๆ ด้วยกันเองและคำหลักในภาพรวมทั้งหมด ลักษณะการจำแนกจัดกลุ่มคำหรือกลุ่มข้อมูลจะมีความซับซ้อนและมีระดับความสัมพันธ์ระหว่างคำต่าง ๆ สูงกว่าการวิเคราะห์คำหลัก

1.2 การจำแนกข้อมูลในระดับมหภาค เป็นการจำแนกข้อมูลตามเหตุการณ์ (Event) หรือการวิเคราะห์เหตุการณ์ตามเรื่องราว (Event Analysis) ที่ปรากฏโดยกรอบการจำแนกและอธิบายเหตุการณ์ที่สังเกตได้หรือเก็บข้อมูลมาได้ หรือจัดหมวดหมู่ของปรากฏการณ์ตามสภาพที่ปรากฏ ดังตัวอย่าง

กลุ่มผู้เรียน	ลักษณะพฤติกรรมการเรียนรู้
กลุ่มแกนนำการเรียนรู้ มีจำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 20	เป็นกลุ่มนักเรียนที่มีความใฝ่เรียนรู้และการมีเป้าหมายชีวิตในระดับสูง สนใจร่วมปฏิบัติกิจกรรมดีมากในทุกขั้นตอน มีการตอบสนองที่ดี ตอบคำถาม และมั่นใจในตนเอง และซึมซับองค์ความรู้ได้ดี
กลุ่มแนวร่วมการเรียนรู้ จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 40	เป็นนักเรียนที่ยังมีความเชื่อมั่นศรัทธาในความดีงาม มีความพร้อมที่จะปฏิบัติกิจกรรมที่มอบหมายให้ ขาดการฝึกฝนวิธีการเรียนและการคิดที่เหมาะสม ทำให้ซึมซับความรู้และทักษะได้น้อย ต้องได้รับการฝึกคิดวิเคราะห์ และการชี้แจงแนวปฏิบัติและวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน
กลุ่มที่ไม่สนใจเรียนรู้ จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 30	เป็นนักเรียนที่มีพื้นฐานทักษะการคิดค่อนน้อย ขาดเป้าหมายการดำเนินชีวิตที่ชัดเจน มีสมาธิค่อนข้างต่ำ นักเรียนในกลุ่มนี้มักมีปัญหาทางครอบครัว มีปัญหาติดเกม สนใจการเล่นมากกว่าการเรียน ต้องอาศัยแรงกระตุ้นอย่างต่อเนื่อง การจัดกิจกรรมต้องปรับเปลี่ยนเป็นระยะโดยใช้รางวัลในการสร้างแรงจูงในในการเรียนรู้
กลุ่มต่อต้านการเรียนรู้ จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 10	เป็นกลุ่มนักเรียนที่มีความเชื่อแบบผิดหรือหลงผิด หรือมีปัญหาด้านความคิดและอารมณ์ ไม่สามารถกำกับตนเองได้ ค่อนข้างหลักหนีจากกลุ่มเพื่อนหรือสังคม ไม่ให้ความร่วมมือกับกิจกรรมกลุ่ม สนใจความสนุกสนานจากการเล่น ไม่พร้อมให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม มีพื้นฐานทักษะการคิดน้อย ขาดเป้าหมายชีวิต ขาดความรักขั้นรุนแรง และมีสมาธิค่อนข้างต่ำ ต้องการเสริมแรงด้วยรางวัล ต้องการความรัก ต้องการการยอมรับจากสังคมอย่างต่อเนื่อง และตอบสนองได้ดีกับวิธีการจัดกิจกรรมที่สอดแทรกเกมหรือกิจกรรมที่สนุกสนานให้ปฏิบัติระหว่างการเรียนรู้

2. การเปรียบเทียบแบบต่อเนื่อง (Constant Comparison)

เป็นกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการตีความและการค้นหาแต่ละครั้งจะเปรียบเทียบกับสิ่งที่ค้นพบที่มีอยู่โดยใช้วิธีการเปรียบเทียบ โดยการนำข้อมูลมาเทียบเป็นปรากฏการณ์ วิธีการนี้สามารถทำได้โดยการที่ผู้วิจัยสังเกต หรือรวบรวมข้อมูลได้หลาย ๆ อย่างแล้วนำมาแยกตามชนิด นำ มาเปรียบเทียบกันโดยทำตารางหาความสัมพันธ์จากสิ่งต่าง ๆ เหล่านั้นและสรุปผลออกมาผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยวิธีการนี้จะทำ ให้ได้ข้อสรุปที่มีความเป็นนามธรรมมากขึ้นและครอบคลุมหรือสามารถใช้อ้างอิงเหตุการณ์ที่เหมาะสม ทั้งนี้โดยทั่ว ๆ ไปการวิเคราะห์โดยการเปรียบเทียบเหตุการณ์มักจะกระทำภายหลังจากได้ทำการวิเคราะห์จำแนกหรือจัดกลุ่มข้อมูลแล้ว หลังจากนั้นจึงนำข้อมูลไปใส่ในตารางทำการสรุปลักษณะร่วมกันและลักษณะที่แตกต่างกันของข้อมูลเหตุการณ์เหล่านั้น ดังตัวอย่างการวิเคราะห์ต่อไปนี้

กลุ่มผู้เรียน	ลักษณะร่วมกัน	ลักษณะที่แตกต่างกัน
กลุ่มแกนนำการเรียนรู้ มีจำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 20	มีความใฝ่เรียนรู้และการมีเป้าหมายชีวิต สนใจร่วมปฏิบัติกิจกรรม เป็นนักเรียนที่ยังมีความเชื่อมั่นศรัทธาในความดีงาม มีความพร้อมที่จะปฏิบัติกิจกรรมที่มอบหมายให้	มั่นใจในตนเอง และซึมซับองค์ความรู้ได้ดี มีประสบการณ์ที่เคยประสบความสำเร็จและได้รับการเสริมแรงทางบวกอย่างต่อเนื่อง
กลุ่มแนวร่วมการเรียนรู้ จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 40		ขาดการฝึกฝนวิธีการเรียนและการคิดที่เหมาะสม ทำให้ซึมซับความรู้และทักษะได้น้อย ต้องได้รับการฝึกคิดวิเคราะห์ และการชี้แจงแนวปฏิบัติและวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน
กลุ่มที่ไม่สนใจเรียนรู้ จำนวน 30 คน คิดเป็นร้อยละ 30	เป็นนักเรียนที่มีพื้นฐานทักษะการคิดค่อนน้อย ขาดเป้าหมายการดำเนินชีวิตที่ชัดเจน มีสมาธิค่อนข้างต่ำ	ต้องอาศัยแรงกระตุ้นอย่างต่อเนื่อง การจัดกิจกรรมต้องปรับเปลี่ยนเป็นระยะโดยใช้รางวัลในการสร้างแรงจูงในในการเรียนรู้

กลุ่มผู้เรียน	ลักษณะร่วมกัน	ลักษณะที่แตกต่างกัน
กลุ่มต่อต้านการเรียนรู้ จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 10	นักเรียนในกลุ่มนี้มักมีปัญหาทางครอบครัว มีปัญหาติดเกม สนใจการเล่นมากกว่าการเรียน ต้องการเสริมแรงด้วยรางวัล ต้องการความรัก ต้องการการยอมรับจากสังคมอย่างต่อเนื่อง และตอบสนองได้ดีกับวิธีการจัดกิจกรรมที่สอดแทรกเกมหรือกิจกรรมที่สนุกสนานให้ปฏิบัติระหว่างการเรียนรู้	เป็นกลุ่มนักเรียนที่มีความเชื่อแบบผิดหรือหลงผิด หรือมีปัญหาด้านความคิดและอารมณ์ ไม่สามารถกำกับตนเองได้ ค่อนข้างหลักหนีจากกลุ่มเพื่อนหรือสังคม ไม่ให้ความร่วมมือกับกิจกรรมกลุ่ม

3. การวิเคราะห์ส่วนประกอบ (Component Analysis)

เป็นการวิเคราะห์คุณสมบัติของข้อมูลชุดหนึ่งที่มีส่วนประกอบหลายส่วน แล้วนำคุณสมบัติของส่วนประกอบของข้อมูล มาบรรยายให้เห็นถึงความหมายของข้อมูลเหล่านั้น ทั้งนี้ การจะแยกส่วนประกอบของข้อมูลเพื่อพิจารณาคุณสมบัตินั้นจะแยกออกเป็นกี่ส่วนนั้นขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของผู้วิจัยว่าหากแยกแล้วจะทำให้ได้คำตอบสำหรับคำถามของการวิจัยได้ชัดเจนขึ้นก็ควรแยกส่วนประกอบตามนั้น (เอื้อมพร หลินเจริญ. 2555 : 18-29)

ตัวอย่าง การวิเคราะห์ปัจจัยความสำเร็จในการเสริมสร้างวินัยในสถานศึกษาด้านความซื่อสัตย์สุจริต

จากการศึกษาผลการดำเนินงานเสริมสร้างวินัยด้านความซื่อสัตย์สุจริต สามารถวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆ ที่เป็นองค์ประกอบของความสำเร็จในการเสริมสร้างวินัยด้านความซื่อสัตย์สุจริตให้กับนักเรียนในสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน สรุปได้ดังนี้

1) วิสัยทัศน์และภาวะผู้นำของผู้บริหารสถานศึกษา บทบาทของผู้บริหารโรงเรียนมีความสำคัญมากในการเสริมสร้างวินัยและความซื่อสัตย์สุจริตของนักเรียน ประกอบด้วย การวางแผนนโยบาย การอำนวยความสะดวก การส่งเสริมความมีวินัยของนักเรียน การให้การสนับสนุนงบประมาณ การจัดหาวัสดุอุปกรณ์ สถานที่และแหล่งเรียนรู้เพื่อสนับสนุนการดำเนินงานด้านการพัฒนาวินัย การจัดหลักสูตรการเรียนการสอน การให้การนิเทศ และการประเมินผล นโยบายของผู้บริหารสถานศึกษาจึงมีอิทธิพลต่อการดำเนินงานของบุคลากรเป็นอย่างยิ่ง

2) การมีเป้าหมายชีวิตและความใฝ่เรียนรู้ของนักเรียน จากการสังเกตการณ์ร่วมกิจกรรมของนักเรียนพบว่า นักเรียนที่มีความใฝ่เรียนรู้และการมีเป้าหมายชีวิตอย่างชัดเจนจะมีความสนใจและร่วมปฏิบัติกิจกรรมดีมากในทุกขั้นตอน มีการตอบสนองที่ดี ตอบคำถาม และมั่นใจในตนเอง และซึมซับองค์ความรู้ได้ดี ส่วนนักเรียนที่ขาดเป้าหมายการดำเนินชีวิตที่ชัดเจน เป็นนักเรียนในกลุ่มนี้มักมีปัญหาทางครอบครัว มีลักษณะเป็นคนสมาธิค่อนข้างสั้น สนใจการเล่นสนุกมากกว่าการเรียนรู้ และมักไม่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม

3) สภาพแวดล้อมที่เป็นสุข ประกอบด้วย ความพอเพียงของครอบครัว การได้รับความรักความอบอุ่น และมีความมั่นคงในชีวิต นักเรียนจำนวนมากที่ครอบครัวมีฐานะยากจน ทำให้นักเรียนขาดแคลนอุปกรณ์การเรียนมักอ้างเหตุในการลักขโมยสิ่งของจากเพื่อน นักเรียนที่ครอบครัวหย่าร้างมักมีปัญหาขาดความอบอุ่น มีสภาพอารมณ์ที่ไม่มั่นคง มีพฤติกรรมก้าวร้าวต่อต้านระเบียบวินัย และมีความเสี่ยงที่จะเกี่ยวข้องกับสิ่งเสพติดและของมึนเมาต่างๆ จากสภาพที่เกิดขึ้นสามารถสรุปได้ว่า สภาพชุมชนและครอบครัวที่ไม่มั่นคงทั้งฐานะทางเศรษฐกิจและความอบอุ่นภายในครอบครัว ส่งผลให้นักเรียนมีทัศนคติไปในทางต่อต้านการเรียนรู้ด้านวินัย ต่อต้านระเบียบทางสังคม และมีความคิดเห็นในลักษณะยกย่องคนที่ทำไม่ดี และเหยียดหยามคนที่ทำดี ซึ่งเป็นโลกทัศน์ที่ผิดพลาดทำให้มีแนวโน้มเข้าไปยุ่งเกี่ยวกับอบายมุขหรือการกระทำผิดที่รุนแรงมากขึ้น

4) ความพร้อมสนับสนุนของสถานศึกษา จากผลการสังเกตและสัมภาษณ์ พบว่าโรงเรียนที่มีขนาดแตกต่างกันจะมีความพร้อมในการเสริมสร้างวินัยด้านความซื่อสัตย์สุจริตแตกต่างกัน โดยลักษณะของนักเรียนในโรงเรียนขนาดกลางมักตั้งอยู่แถบชานเมืองหรือตามอำเภอต่างๆ เป็นโรงเรียนที่นักเรียนที่มีปัญหาครอบครัวมากกว่าโรงเรียนขนาดเล็กและขนาดใหญ่ เช่น ครอบครัวหย่าร้าง ครอบครัวที่ใช้ความรุนแรง ครอบครัวที่ติดพนัน ครอบครัวที่เกี่ยวข้องกับยาเสพย์ติด ครอบครัวที่พ่อแม่ลูกไม่ได้อยู่ด้วยกันแต่คนที่เลี้ยงดูลูกเป็นตายายหรือญาติ ซึ่งครอบครัวลักษณะมักไม่ได้ใส่ใจดูแลหรือปลูกฝังวินัยให้กับนักเรียนเท่าที่ควร ทำให้นักเรียนเหล่านี้มักรวมกลุ่มกันทำพฤติกรรมที่เสี่ยง เช่น การหนีเรียน การเล่นเกม การเล่นการพนัน การเกี่ยวข้องกับยาเสพย์ติด และมักจะชักจูงเพื่อนให้มีความเชื่อในทางที่ตรงข้ามกับคุณงามความดี หรือต่อต้านการเรียนรู้ นักเรียนบางคนมีความคิดโกรธแค้นสังคมหรือคนรอบข้าง ไม่ไว้วางใจคนรอบข้าง และไม่เห็นความสำคัญของการทำความดี โดยมีข้ออ้างแบบผิดๆ เช่น ทำดีก็ไม่ได้ดี เป็นต้น

5) การมีระบบงานที่ต่อเนื่อง ผลจากการสัมภาษณ์ครูและนักเรียน ได้ข้อสรุปที่สอดคล้องกัน คือ จากอดีตที่ผ่านมาโรงเรียนมีกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาวินัยเป็นจำนวนมาก แต่กิจกรรมเหล่านั้นมักไม่มีความต่อเนื่อง กิจกรรมในบางโครงการถูกผูกมัดไว้กับบุคลากรคนใดคนหนึ่ง เมื่อบุคลากรคนดังกล่าวโยกย้ายหรือเกษียณอายุราชการ กิจกรรมก็ไม่ได้รับการสานต่อ นอกจากนั้นยังมีปัญหาที่ผู้รับผิดชอบโครงการเกี่ยวกับการพัฒนาวินัยนักเรียนถูกมอบหมายงานให้เปลี่ยนหน้าที่ไปรับผิดชอบโครงการอื่นๆ จำนวนหลายโครงการจนไม่สามารถดูแลสานต่อโครงการด้านวินัยนักเรียนให้

ต่อเนื่องได้ และปัญหาความไม่ต่อเนื่องส่วนหนึ่งเกิดจากกิจกรรมที่กำหนดขึ้นตามนโยบายของส่วนกลาง สั่งการให้โรงเรียนต้องปฏิบัติ ทำให้โรงเรียนที่มีทรัพยากรและบุคลากรไม่เพียงพอต้องทิ้งโครงการเดิมที่ดำเนินการอยู่ เพราะเป็นภาระหนักจนไม่สามารถรับผิดชอบงานได้ทั้งหมด

4. การวิเคราะห์แบบอุปนัย (Analytic Induction)

การวิเคราะห์แบบอุปนัย คือ การตีความสร้างข้อสรุปที่เป็นคำตอบของการวิจัยจากข้อมูลหลายๆ ส่วนที่เก็บรวบรวมมาได้ เมื่อผู้วิจัยตั้งคำถามวิจัยแล้วจะกำหนดสมมุติฐานที่เป็นไปได้ จากนั้นจึงเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์หรือสังเกตเหตุการณ์ต่าง ๆ แล้วจึงสรุปด้วยวิธีการอุปนัยหรือการสรุปจากข้อมูลส่วนย่อยไปสร้างเป็นข้อสรุปภาพรวม เพื่อเป็นการตรวจสอบสมมุติฐาน หากข้อสรุปจากข้อมูลส่วนย่อยทำให้สมมุติฐานถูกต้องก็จะได้รับการยืนยันเป็นข้อสรุปข้อการวิจัย การวิเคราะห์แบบอุปนัยเป็นการพิจารณาลักษณะร่วมกันของข้อมูลเพื่อสรุปจากปรากฏการณ์ย่อยๆ ที่สอดคล้องกันให้เป็นข้อสรุปเชิงหลักการหรือทฤษฎี

ตัวอย่างการวิเคราะห์แบบอุปนัย จากการสังเกตและสัมภาษณ์ครูต้นแบบที่มีลักษณะของครูที่ดีจำนวน 5 คน พบว่า แต่ละคนมีลักษณะที่สอดคล้องกัน คือ การอุทิศเวลาให้กับการสอนทั้งในเวลาราชการและนอกเวลาราชการ เตรียมการสอน และพัฒนาสื่อการเรียนการสอนล่วงหน้า หมั่นศึกษาค้นคว้าเพื่อพัฒนาการสอนของตนอย่างต่อเนื่อง มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อผู้อื่น และเป็นแบบอย่างในการประพฤติตนตามระเบียบของสังคม ดังข้อมูลที่ปรากฏต่อไปนี้

“ครูเอ (นามสมมุติ) มักใช้เวลาเตรียมการสอนอย่างเต็มที่เพื่อเตรียมสื่อการสอนใหม่ๆ ที่นักเรียนสนใจ ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างเข้าใจ และได้เห็นแบบอย่างที่ดีในความมุ่งมั่นตั้งใจทำงานทำให้นักเรียนชื่นชมและทำตาม”

(การสังเกต. 10 ตุลาคม 2563)

“...คุณครูเอ (นามสมมุติ) เป็นครูที่ใจดีมีความใส่ใจต่อนักเรียน คุณครูจะสอบถามนักเรียนเสมอว่าชอบเรียนแบบไหนแล้วครูก็เตรียมสื่อการสอนตามที่นักเรียนสนใจ นอกจากนั้นคุณครูก็ไม่ถือตัวชอบพูดคุยทักทายนักเรียนและเป็นแบบอย่างที่ดีทำให้ผมชื่นชมที่ครูสุขุมและใจเย็น พยายามทำตามอย่างที่ครูเป็น...”

(การสัมภาษณ์ เด็กชายบี (นามสมมุติ). 10 ตุลาคม 2563)

5. การวิเคราะห์เอกสาร (Documentary Analysis)

ในการวิเคราะห์ข้อมูลเอกสารนั้นสามารถทำได้โดยผสมผสานวิธีการเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยวิธีเชิงปริมาณ คือ การแสดงข้อมูลของเอกสารนั้นปรากฏเป็นจำนวนที่แจงนับจำนวนตามรายการหรือประเภทของข้อมูลที่ปรากฏ วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลแบบนี้ที่รู้จักกันดี คือ การวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) ซึ่ง โดยปกติการวิเคราะห์เนื้อหาจะสรุปคำตอบการวิจัยภายใต้กรอบของเนื้อหาที่ปรากฏ ดังนั้น ถ้าผู้วิจัยต้องการขยายคำตอบจากการวิเคราะห์ให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ ก็สามารถใช้วิธีการเชิงคุณภาพ คือ การตีความสร้างข้อสรุปแบบอุปนัย (Induction) จากเอกสารดังกล่าวประกอบกับเอกสารอื่น ๆ โดยอาจแบ่งประเภทตามเนื้อหาของเอกสาร แล้วสรุปข้อค้นพบตามเนื้อหาและการตีความจากหลักฐานที่เชื่อมโยงกัน ทั้งนี้ในการวิจัยเชิงคุณภาพนั้นการวิเคราะห์ข้อมูลเอกสารนั้นมิได้สนใจเพียงแค่ข้อความที่ปรากฏในเอกสาร หากทว่าพยายามค้นหาและตีความหมายที่แฝงอยู่ในข้อความเหล่านั้นและอาจเชื่อมโยงไปยังหลักฐานอื่นที่สัมพันธ์กันอีกด้วย

ตัวอย่างการวิเคราะห์เอกสาร มูลเหตุของการสร้างพระยืนกันทรวิชัย อำเภอกันทรวิชัย จังหวัดมหาสารคาม พระยืนกันทรวิชัย เป็นพระพุทธรูปที่มีพุทธศิลป์อันเป็นเอกลักษณ์เฉพาะของท้องถิ่น เป็นพระพุทธรูปยืนที่หันหน้าไปทางทิศใต้ ซึ่งค่อนข้างขัดแย้งกับขนบธรรมเนียมการสร้างพระพุทธรูปทั่วไปที่มักจะหันหน้าไปทางทิศตะวันออก ดังนั้น แนวคิดในการสร้างพระยืนจึงยังเป็นปริศนาที่ไม่มีคำตอบชัดเจน จนกระทั่งเมื่อบรรพบุรุษของชาวอำเภอกันทรวิชัยในปัจจุบันอพยพมาตั้งถิ่นฐานทับซ้อนในพื้นที่อันปรากฏร่องรอยทางวัฒนธรรมดังกล่าว จึงได้สร้างตำนานขึ้นมาอธิบายความเป็นมาและความเป็นไปของโบราณวัตถุสถานเหล่านั้น ดังเอกสารตำนานพระยืนความว่าในอดีตที่ผ่านมามีเมืองหนึ่งชื่อว่าเมืองคันธาธิราช มีท้าวลินทองโกรธแค้นบิดาผู้ครองเมือง จึงได้นำบิดาไปขังไว้โดยห้ามนำอาหาร น้ำ และห้ามบุคคลใดๆ เข้าเยี่ยม เมื่อบิดาท้าวลินทองใกล้ถึงความตายจึงได้ตั้งจิตอธิษฐานว่า หากมีผู้ใดเป็นผู้ปกครองต่อไปจากนี้ขออย่าได้มีความสุขความเจริญจงประสบแต่ความวิบัติต่างๆ และในที่สุดก็จบชีวิตในห้องขัง หลังจากนั้นบ้านเมืองที่เคยมีความสงบสุขได้เริ่มเกิดความระส่ำระสาย ท้าวลินทองเองนั้นก็มีแต่ ร้อนรน กระสับกระส่าย จึงให้โหรมาทำนายดวงเมือง โหรทำนายว่าบาปที่ท้าวลินทองกระทำไว้กับบิดามารดาซึ่งเคยมีพระคุณต่อทั้งสองอย่างรุนแรง ไม่อาจมีทางแก้ไขใดๆ ได้ หากมีเพียงแค่การลดหนักให้เบาลงได้ เพียงการสร้างพระพุทธรูปเพื่ออุทิศให้แก่คุณของบิดามารดา ด้วยเหตุนั้นท้าวลินทองจึงมีคำสั่งให้ดำเนินการสร้างพระพุทธรูปขึ้นมาสององค์เพื่อทดแทนคุณบิดามารดา จากตำนานดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าคนเมืองกันทรวิชัยได้มีความพยายามในการอธิบายความเป็นมาโบราณวัตถุสถานที่มีอยู่ในชุมชน โดยได้นำเอาโครงเรื่องของพระเจ้าพิมพิสารกับพระเจ้าอชาติศัตรูในตำนานพระพุทธศาสนามาผูกเรื่องใหม่ให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมของชุมชน ซึ่งตำนานที่สร้างขึ้นนี้นอกจากเป็นการอธิบายประวัติศาสตร์ของชาวบ้านแล้ว ยังเป็นกลไกทางสังคมที่ให้คนในชุมชนอยู่ในกรอบของจารีตประเพณี ภายใต้ความเชื่อของตำนานเมืองกันทรวิชัย คนเมืองกันทรวิชัยมี

ความเชื่อในความเป็นพื้นที่ศักดิ์สิทธิ์ของวัดพระยืนทั้งสองแห่ง อันนำมาสู่การจัดการเชิงพื้นที่ที่มีข้อห้าม "คะลำ" ห้ามบุคคลใดกระทำการอันไม่เป็นมงคลในพื้นที่แห่งนี้ เช่น ห้ามสบถคำพูดหยาบคาย ห้ามแสดงกิริยาก้าวร้าว ห้ามทะเลาะวิวาท เป็นต้น หากใครล่วงละเมิดอาจส่งผลร้ายต่อตนเอง ครอบครัวและชุมชน ซึ่งจารีตที่สืบเนื่องมาจากตำนานดังกล่าวได้เป็นกรอบที่ทำให้คนเมืองกันทรวิชัยอยู่ร่วมกันได้อย่างสงบสุข นอกจากเอกสารตำนานข้างต้น หากวิเคราะห์ในเชิงภูมิศาสตร์จะพบว่า จากหลักฐานในเมืองกันทรวิชัย มีรูปแบบศิลปะสอดคล้องกับยุคสมัยทวารวดีจึงเชื่อได้ว่า พระยืนกันทรวิชัย น่าจะเป็นการสร้างเพื่อบูชาพระบรมสารีริกธาตุที่อยู่ในเมืองจำปาศรี ซึ่งตั้งอยู่ในอำเภอนาดูน จังหวัดมหาสารคาม เพราะพระยืนกันทรวิชัยหันหน้าไปยังอำเภอนาดูนอย่างชัดเจน เมื่อตรวจสอบด้วยพิกัดในแผนที่พบว่าอยู่ในเส้นละติจูดเดียวกันในแนวตะวันออกไปยังตะวันตก เมื่อเชื่อมโยงกับข้อมูลทางประวัติศาสตร์เกี่ยวกับความเชื่อและวัฒนธรรมในยุคทวารวดีจะพบว่า มีความเลื่อนใสศรัทธาในพระพุทธศาสนาเป็นอย่างมาก ดังนั้น ชาวเมืองกันทรวิชัยจึงน่าจะสร้างพระยืนเพื่อบูชาพระบรมสารีริกธาตุในนครจำปาศรี

จากเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพที่อธิบายมาข้างต้น ผู้วิเคราะห์ข้อมูลต้องตระหนักอยู่เสมอว่า การคิดวิเคราะห์ต้องอาศัยการตีความจากผู้วิเคราะห์ซึ่งหากผู้วิเคราะห์มีโลกทัศน์แตกต่างกันอาจสรุปผลไปในทิศทางแตกต่างกันด้วย ดังนั้น นักวิจัยที่ออกแบบการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจำเป็นต้องศึกษาค้นคว้าให้มีความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่ศึกษาอย่างรอบด้านก่อน จะทำให้การวิเคราะห์และการตีความมีความถูกต้องแม่นยำมากขึ้น

สรุปว่า การวิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัยถือเป็นขั้นตอนที่สำคัญของกระบวนการวิจัย นักวิจัยจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องดังกล่าว เพื่อจะได้สรุปผลการวิจัยได้อย่างถูกต้อง ข้อมูลเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล การจำแนกประเภทของข้อมูลขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งหากแบ่งตามลักษณะข้อมูล แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Data) เป็นข้อมูลที่อยู่ในรูปของตัวเลขตามค่าที่ปรากฏ อาจเป็นตัวแปรค่าต่อเนื่อง เช่น คะแนน อายุ รายได้ น้ำหนัก ส่วนสูง หรืออาจเป็นตัวแปรที่ไม่ต่อเนื่องหรือตัวแปรค่าขาดตอนก็ได้ เช่น จำนวนนับ จำนวนคน ซึ่งเป็นตัวแปรที่ได้จากการนับหรือหาความถี่นั่นเอง และข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative Data) เป็นข้อมูลที่แสดงคุณลักษณะที่ไม่เป็นตัวเลข เช่น เพศ ระดับการศึกษา ภูมิลำเนา อาชีพ ข้อมูลประเภทนี้จะจำแนกออกเป็นประเภทหรือกลุ่ม เช่น เพศ ชาย-หญิง ระดับการศึกษาแบ่งเป็นระดับปริญญาตรี ปริญญาโท ปริญญาเอก เป็นต้น ข้อมูลเชิงคุณภาพยังครอบคลุมถึงคำถามปลายเปิดต่างๆ ด้วย

บทที่ 9
การเขียนรายงานผลการวิจัย

9 การเขียนรายงานผลการวิจัย
1. หลักการเขียนรายงานการวิจัย
2. การเขียนรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์
3. การเขียนบทความวิจัยตีพิมพ์ในวารสาร

การเขียนรายงานผลการวิจัย

1. หลักการเขียนรายงานการวิจัย

การเขียนรายงานการวิจัยแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ และการเขียนบทความวิจัยที่ตีพิมพ์ลงในวารสาร ดังรายละเอียดต่อไปนี้

การเขียนรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

รูปแบบของรายงานการวิจัย ขึ้นอยู่กับแหล่งทุนที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยหรือหน่วยงานผู้ทำวิจัยว่าจะกำหนดหัวข้อในการเขียนรายงานละเอียดมากน้อยเพียงใดแต่โดยทั่วๆ ไป เอกสารรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ จะประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน คือ ส่วนประกอบตอนต้น ส่วนเนื้อหา และส่วนประกอบตอนท้าย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ส่วนประกอบตอนต้น ประกอบด้วย

1.1 ปกนอกและปกใน

1.2 ประกาศคุณูประการ หรือกิตติกรรมประกาศ

1.3 บทคัดย่อ

1.4 สารบัญ

1.5 สารบัญตาราง (ถ้ามี)

1.6 สารบัญภาพประกอบ (ถ้ามี)

2. ส่วนเนื้อหา แบ่งออกเป็นบทต่างๆ ดังนี้

บทที่ 1 บทนำ ประกอบด้วยหัวข้อหลักๆ ได้แก่ ภูมิหลังและความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์การวิจัย สมมุติฐานการวิจัย (ถ้ามี) ขอบเขตของการวิจัย ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย และนิยามศัพท์เฉพาะ

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยเป็นผู้กำหนดหัวข้อของแนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ ที่ได้ศึกษาตามหัวข้อของการวิจัย เช่น การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เสริมสร้างวินัยด้านความซื่อสัตย์สุจริตสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนตอน หัวข้อเอกสารสำคัญๆ ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนี้ ได้แก่ 1) การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 2) การพัฒนาวินัยด้านความซื่อสัตย์สุจริต 3) จิตวิทยาการเรียนรู้สำหรับวัยรุ่น 4) การวัดวินัยด้านความซื่อสัตย์สุจริต 5) งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

บทที่ 3 วิธีดำเนินการ ประกอบด้วยหัวข้อหลักๆ ได้แก่ ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือในการวิจัย การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ วิธีการรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล เป็นการนำเสนอลำดับของการวิเคราะห์ข้อมูล ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล และการแปลผล โดยสอดคล้องกับลำดับของจุดมุ่งหมายในการวิจัย ประกอบด้วยหัวข้อหลักๆ ได้แก่ สัญลักษณ์ที่ใช้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ลำดับการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล และผลการวิเคราะห์ข้อมูล

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายและข้อเสนอแนะ เป็นการนำเสนอผลสรุปโดยรวมของการวิจัย ประกอบด้วยหัวข้อหลักๆ ได้แก่ วัตถุประสงค์ของการวิจัย สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ โดยหัวข้อสำคัญในบทนี้ คือ อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ เพราะเป็นการสังเคราะห์ความรู้เชิงเหตุและผลที่เกิดจากการวิจัย รวมถึงจุดบกพร่องหรือข้อจำกัดต่างๆ ที่เกิดขึ้น เพื่อให้การนำผลการวิจัยไปใช้ปฏิบัติมีความถูกต้องหรือเกิดประโยชน์อย่างแท้จริง โดยผู้วิจัยจะเสนอแนะแนวทางการนำผลการวิจัยไปใช้ให้ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ รวมทั้งเสนอแนะหัวข้อการวิจัยใหม่ที่จะทำวิจัยต่อเนื่องเพื่อต่อยอดจากการวิจัยเดิมให้ได้องค์ความรู้ที่เป็นประโยชน์ที่กว้างขวางต่อไป

การแบ่งเนื้อหาของการวิจัย อาจจะแบ่งได้มากกว่า 5 บท ขึ้นอยู่กับรูปแบบของการวิจัย เช่น การวิจัยเชิงคุณภาพหรือการวิจัยและพัฒนา อาจแบ่งเป็น 6-7 บท โดยส่วนใหญ่เป็นการแบ่งเนื้อหาบทที่ 4 ซึ่งเป็นโจทย์ของการวิจัยที่แตกต่างกัน แบ่งออกเป็นบทๆ ที่แยกกัน เช่น บทที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน บทที่ 5 การพัฒนานวัตกรรม บทที่ 6 การวิเคราะห์ผลการใช้นวัตกรรม และบทที่ 7 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ เป็นต้น ซึ่งการแบ่งเป็นหลายบทเพื่อให้สะดวกต่อการอ่าน เพราะบทที่ 4 มีความยาวเกินไป อย่างไรก็ตามการแบ่งเป็นมากกว่า 5 บท ต้องไม่ทำให้เนื้อหาของการวิจัยลดทอนลง แต่เป็นการจัดเนื้อหาเป็นส่วนๆ ให้สะดวกต่อการศึกษาผลของการวิจัยนั้นเอง

3. ส่วนประกอบตอนท้าย ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ที่สำคัญ ดังนี้

3.1 บรรณานุกรม เป็นการรวบรวมหลักฐานเอกสารต่างๆ ที่ผู้วิจัยศึกษาค้นคว้าในระหว่างดำเนินการวิจัย หลักฐานเอกสารเหล่านี้จะทำให้ผู้อ่านและผู้วิจัยเองมีความมั่นใจในแนวคิดที่เกิดขึ้นระหว่างการทำวิจัย

3.2 ภาคผนวก เป็นการรวบรวมหลักฐานที่เกิดขึ้นจากกระบวนการวิจัย เช่น ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ ตัวอย่างนวัตกรรม เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลฉบับจริง ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ หลักฐานเอกสารต่างๆ และภาพประกอบที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

3.3 ประวัติย่อผู้วิจัย เป็นส่วนสุดท้ายของการวิจัยโดยผู้วิจัยควรนำเสนอประวัติและผลงานต่างๆ ที่สำคัญ เช่น ตำแหน่งหน้าที่ สถานที่ทำงาน ประวัติการศึกษา และผลงานวิชาการต่างๆ เป็นต้น

การเขียนบทความวิจัยที่ตีพิมพ์ลงในวารสาร

บทความวิจัย (Research Article) เป็นเอกสารทางวิชาการประเภทเดียวกับรายงานการวิจัย โดยบทความวิจัยมีองค์ประกอบสำคัญๆ ได้แก่ ชื่อเรื่อง ชื่อผู้วิจัย บทคัดย่อ คำสำคัญ ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์การวิจัย การประมวลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กรอบแนวคิดและสมมุติฐานการวิจัย กรอบแนวคิดในการวิจัย วิธีดำเนินวิธีวิจัย ผลการวิจัย อภิปรายผล ข้อสรุปของการวิจัย ข้อเสนอแนะ และเอกสารอ้างอิง

แนวทางการตีพิมพ์บทความวิจัยในวารสารต่างๆ พรชนก ทองลาด (2561 : 285-290) ได้ให้ข้อเสนอแนะในการตีพิมพ์เผยแพร่บทความวิจัยในวารสารระดับชาติและนานาชาติ โดยมีเทคนิคการส่งบทความวิจัยลงตีพิมพ์ในวารสาร ดังขั้นตอนต่อไปนี้

1. การประเมินคุณภาพผลงานวิจัยว่า ผลงานวิจัยมีคุณภาพหรือไม่ โดยพิจารณาจากวิธีการวิจัยมีความถูกต้องแม่นยำตามระเบียบวิธีวิจัยหรือไม่ กลุ่มตัวอย่างสามารถเป็นตัวแทนของประชากรได้ตามระเบียบวิธีวิจัยหรือไม่ และสามารถมีผลกระทบในวงกว้าง ถ้าเป็นการทดลองในมนุษย์ ผลงานวิจัยต้องผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ หรือมีหนังสือรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ เพราะบางวารสารจะกำหนดให้แนบหนังสือรับรองดังกล่าว

2. เมื่อประเมินแล้วว่าผลงานวิจัยมีคุณภาพในระดับที่จะสามารถตีพิมพ์ลงวารสารต่างประเทศได้แล้ว เขียนบทความวิจัยฉบับร่างเป็นภาษาไทย

3. การจัดเตรียมต้นฉบับเพื่อนำเสนอต่อวารสาร ต้องให้กระชับ ไม่นำเสนอยาวเกินไป ส่วนใหญ่ไม่เกิน 12-15 หน้า

4. เมื่อได้ฉบับภาษาไทยแล้ว นักวิจัยแปลบทคัดย่อให้เป็น Abstract ภาษาอังกฤษ

5. การส่งต้นฉบับ (Submitted) ให้ศึกษาวารสารที่จะตีพิมพ์ว่า รับตีพิมพ์ผลงานวิจัยประเด็นใด ซึ่งวารสารจะแจ้งวัตถุประสงค์ไว้อย่างชัดเจน โดยเลือกวารสารที่มีความสอดคล้องบทความวิจัย แล้วส่งต้นฉบับซึ่งส่วนใหญ่วารสารต่างๆ จะมีระบบการส่งต้นฉบับแบบออนไลน์ (Submitted Online) นักวิจัยจะได้รับการตอบรับอัตโนมัติว่า ได้นำผลงานวิจัยเข้าระบบ (ซึ่งยังไม่ใช่การตอบรับลงตีพิมพ์) จากนั้นบทความวิจัยจะผ่านผู้ประเมินคุณภาพบทความเบื้องต้น (Editor) ซึ่งถ้า Editor พิจารณาประมาณ 3-4 วัน ถ้าส่งจดหมายมา (Mail) ส่วนใหญ่จะปฏิเสธ แต่หากหรือเกิน 2 สัปดาห์ ส่วนใหญ่บทความจะถูกส่งต่อไปยังผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความ (Peer Review) ต่อไป และเข้าสู่กระบวนการพิจารณาคุณภาพบทความ

6. ดำเนินการแก้ไขบทความ เมื่อผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความ (Peer Review) จะตัดสินแบ่งเป็น 3 ทาง ได้แก่ (1) รับตีพิมพ์โดยไม่มีแก้ไข (2) รับตีพิมพ์โดยให้แก้ไขบทความตามข้อเสนอแนะ และ (3) ไม่รับตีพิมพ์ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นไปตามข้อ (2) ผู้วิจัยจะได้รับการติดต่อกลับทางจดหมายให้ทำการแก้ไขบทความแล้วส่งอีกครั้งจนกว่าจะได้ **“ใบตอบรับในการตีพิมพ์วารสาร”** นั่นถือว่าการตีพิมพ์วารสารนั้นเสร็จสมบูรณ์

2. การเขียนรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ปกนอกและปกใน ปกนอก (Cover) ต้องมีลักษณะเป็นปกแข็ง ประกอบด้วย ตราสัญลักษณ์ของหน่วยงาน ชื่อหัวข้อวิจัย ชื่อผู้วิจัย หน่วยงานในสังกัดของผู้วิจัย และปีที่พิมพ์เผยแพร่ โดยทั่วไปจะใช้แบบอักษรที่ไม่ขีดเส้นใต้ มีขนาดเท่ากับ 20 พอยต์ แบบหนา จัดตรงกลางหน้ากระดาษ ให้มีความสมดุลจะดูสวยงามและเป็นทางการ ส่วนปกใน (Title Page) ก็มีรายละเอียดให้พิมพ์เหมือนปกนอกทุกประการ แต่ไม่ใส่ตราสัญลักษณ์และใช้กระดาษธรรมดา

กิตติกรรมประกาศ เป็นข้อความกล่าวขอบคุณผู้ให้การสนับสนุนและช่วยเหลือ เช่น ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ผู้ให้คำปรึกษาในการวิจัย หน่วยงานที่อนุญาตให้เก็บรวบรวมข้อมูล ผู้ที่เกี่ยวข้องในการอนุมัติโครงการวิจัย ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการดำเนินงานวิจัยโดยตรง โดยควรมีความยาวไม่เกิน 1 หน้ากระดาษ

บทคัดย่อ เป็นส่วนสรุปของรายงานวิจัย โดยต้องจัดทำทั้งบทคัดย่อภาษาไทยและ Abstract ภาษาอังกฤษ ประกอบด้วย หัวข้อวิจัย (Research Title) ชื่อผู้วิจัย (Researcher) หน่วยงานต้นสังกัด (Department) ปีที่จัดพิมพ์ (Published Year) รายละเอียดในเนื้อหาของบทคัดย่อควรประกอบด้วย วัตถุประสงค์ ขอบเขตประชากรและกลุ่มตัวอย่างของการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยพร้อมค่าคุณภาพของเครื่องมือ วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล และผลของการวิจัยแบบย่อ บทคัดย่อที่ดีควรเป็นแบบสรุปมีความยาวไม่เกิน 1 หน้ากระดาษ หรือ 300 คำ

สารบัญ เป็นการแสดงรายการหัวข้อต่างๆ ที่เป็นหัวข้อของเนื้อหาสำคัญทั้งหมดของงานวิจัย จัดแยกเป็นบท ๆ โดยระบุเลขหน้าเรียงตามลำดับ เพื่อให้ง่ายต่อการค้นหา รายการหัวข้อสารบัญถ้าสามารถจำแนกให้ละเอียดถึงหัวข้อย่อยๆ ก็จะทำให้การเปิดอ่านมีความสะดวกมากขึ้น

สารบัญตาราง (ถ้ามี) งานวิจัยอาจจะไม่ได้มีตารางทุกเรื่อง แต่ถ้าในงานวิจัยนั้นมีตารางปรากฏอยู่ผู้วิจัยจะต้องมีชื่อและหมายเลขตารางกำกับในทุกตาราง สารบัญตารางจะนำหมายเลขและชื่อตารางมาเรียงเป็นรายการหัวข้อสารบัญพร้อมกับระบุเลขหน้าแต่ละรายการเพื่อให้ค้นหาสะดวกและรวมเร็ว โดยใช้รูปแบบการเขียนเช่นเดียวกับสารบัญ แต่เป็นการระบุชื่อตารางที่ปรากฏอยู่ในส่วนของเนื้อหาตั้งแต่บทที่ 1 – 5

สารบัญภาพประกอบ (ถ้ามี) ใช้สำหรับกรณีที่งานวิจัยมีภาพประกอบเท่านั้น โดยใช้รูปแบบการเขียนเช่นเดียวกับสารบัญ แต่เป็นการระบุชื่อภาพประกอบที่ปรากฏอยู่ในส่วนของเนื้อหาตั้งแต่บทที่ 1 – 5 ซึ่งผู้วิจัยจะต้องมีชื่อและหมายเลขภาพประกอบกำกับ แล้วนำหมายเลขและชื่อภาพประกอบมาจัดทำเป็นรายการสารบัญเรียงเป็นรายการหัวข้อสารบัญภาพ พร้อมระบุเลขหน้าแต่ละรายการให้ตรงกันเพื่อความสะดวกต่อการค้นหา

บทที่ 1 บทนำ เป็นส่วนที่อธิบายเหตุผลหลักในการกำหนดหัวข้อการวิจัยและโครงสร้างที่เป็นขอบเขตเริ่มต้นในการวิจัย เมื่ออ่านบทที่ 1 แล้ว ก็จะสามารถเห็นรูปแบบของการวิจัยได้อย่างชัดเจนว่าเป็นการวิจัยเชิงสำรวจ การวิจัยเชิงทดลอง การวิจัยปฏิบัติการ หรือการวิจัยและพัฒนา การเขียนบทนำ จึงต้องมีความกระชับชัดเจนและสอดคล้องกันกับระเบียบวิธีการวิจัยที่ออกแบบตามโจทย์ของการวิจัย ประกอบด้วยหัวข้อหลักๆ ดังต่อไปนี้

1. ภูมิหลังและความสำคัญของปัญหา เป็นส่วนที่ผู้วิจัยนำเสนอเหตุผลสำคัญที่นำไปสู่การกำหนดหัวข้อของการวิจัย ประกอบด้วยประเด็นที่ควรเขียนในภูมิหลัง แบ่งเป็น 5 ส่วน ดังนี้

1.1 ส่วนของความสำคัญของตัวแปรตามที่เลือกมาศึกษา ควรอธิบายว่าตัวแปรนั้นสำคัญต่อบุคคลและสังคมอย่างไร แล้วถูกกำหนดไว้ในกฎหมาย แผนการพัฒนาประเทศ แผนพัฒนาหน่วยงาน หรือถูกบรรจุไว้ในหลักสูตรอย่างไรบ้าง พร้อมกับกล่าวถึงสาระสำคัญที่ถูกกำหนดไว้ในแผนและหลักสูตรเหล่านั้นพร้อมกับเขียนอ้างอิงเอกสารที่เป็นแหล่งที่มาของข้อมูลให้ชัดเจน

1.2 ส่วนของสภาพปัญหาและที่มาของปัญหา โดยอธิบายถึงที่พบในกลุ่มประชากรที่มีผู้วิจัยไว้แล้วโดยอ้างอิงงานวิจัยนั้นว่าพบปัญหาเกี่ยวกับตัวแปรที่สนใจอย่างไรบ้าง หรืออาจเป็นสภาพปัญหาที่ผู้วิจัยสำรวจเองซึ่งต้องแสดงผลการสำรวจให้ชัดเจนว่าข้อมูลส่วนใดที่เป็นปัญหา หรือเป็นสภาพปัญหาจากงานเขียน บทความ หนังสือของผู้รู้หรือผู้เชี่ยวชาญที่ได้เขียนไว้โดยผู้วิจัยต้องอ้างอิงเอกสารเหล่านั้นให้เป็นระบบ

1.3 ส่วนของแนวทางการแก้ปัญหา สำหรับการวิจัยที่ต้องการหาคำตอบของปัญหาด้วยเครื่องมือจัดกระทำหรือต้องใช้การทดลอง ควรนำเสนอแนวทางหรือนวัตกรรมที่จะใช้ในการแก้ปัญหา โดยระบุแนวคิดทฤษฎีและวิธีการของนวัตกรรมนั้นว่ามีจุดเด่นอย่างไรที่จะทำให้สามารถแก้ไขปัญหาได้ โดยวิจัยต้องศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่างๆ แล้วอธิบายด้วยความเข้าใจในเชิงเหตุผลว่าตัวจัดกระทำจะส่งต่อตัวแปรตามที่เป็นปัญหานั้นอย่างไร การอธิบายในเชิงเหตุผลดังกล่าวจะนำไปสู่โจทย์ของการวิจัยว่า ตัวจัดกระทำจะสามารถแก้ปัญหาของตัวแปรตามได้หรือไม่ ซึ่งจะได้คำตอบที่ชัดเจนก็ต่อเมื่อนำตัวจัดกระทำไปทดลองใช้นั่นเอง

1.4 ส่วนของโจทย์วิจัย ประเด็นคำถามการวิจัยที่ต้องการหาคำตอบ เป็นส่วนที่ผู้วิจัยเขียนในเชิงคำถามว่าจากหัวข้อของการวิจัยมีคำถามอะไรบ้างที่ต้องการหาคำตอบ ซึ่งคำถามเหล่านี้จะนำไปสู่การกำหนดวัตถุประสงค์ของการวิจัยต่อไป

1.5 ส่วนสรุป เป็นการสรุปประเด็นระหว่างปัญหาของตัวแปรตามและวิธีการหาคำตอบของปัญหานั้นว่ามีแนวทางอย่างไร เมื่อได้คำตอบแล้วจะเชื่อมโยงกับงานวิจัยที่มีอยู่แล้วได้อย่างไร และนำไปใช้ประโยชน์ในแง่ใดกับใครและหน่วยงานใดบ้าง

2. วัตถุประสงค์การวิจัย การกำหนดวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของการวิจัย เป็นขั้นตอนที่สำคัญอีกขั้นตอนหนึ่งของการวิจัย ถ้ากำหนดวัตถุประสงค์ไม่ชัดเจนจะทำให้ผลการวิจัยที่ได้ไม่สอดคล้องกับความต้องการของปัญหาที่จะศึกษา ในบางครั้งถ้าพิจารณาชื่อเรื่องอย่างเดียวไม่สามารถ

ตอบข้อคำถามได้ครบตามต้องการ จึงจำเป็นจะต้องกำหนดวัตถุประสงค์ เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ทำการวิจัยสามารถบอกรายละเอียดได้ว่าจะต้องศึกษาอะไรบ้าง เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบการวิจัย วิเคราะห์ข้อมูล และการเสนอผลการวิจัยได้อย่างชัดเจน การกำหนดวัตถุประสงค์ ควรกำหนดเป็นข้อๆ เพื่อความสะดวกและมีความชัดเจนในการวิเคราะห์และตอบคำถามของแต่ละข้อ สำหรับการตั้งวัตถุประสงค์ของการวิจัยส่วนใหญ่ ควรขึ้นต้นด้วยคำว่า “เพื่อ” และตามด้วยข้อความที่จะแสดงการกระทำในการวิจัย ซึ่งมักจะเป็นคำต่อไปนี้ เช่น ศึกษา สำรวจ เปรียบเทียบ หาความสัมพันธ์ หาผลกระทบ เป็นต้น

การเขียนวัตถุประสงค์การวิจัย ต้องเป็นสิ่งที่ปฏิบัติจริง วัดได้ประเมินได้ ซึ่งก็คือผลที่เกิดขึ้นจากการวิจัยนั่นเอง ซึ่งอาจจะเป็นผลที่เป็นผลลัพธ์ (Output) งานวิจัยบางเรื่องก็อาจเป็นผลที่เป็นกระบวนการ (Process) หรือผลกระทบ (Outcome) ก็ได้ ถ้างานวิจัยเรื่องนั้นต้องการที่จะศึกษาข้อสำคัญ คือ วัตถุประสงค์การวิจัยไม่ใช่ประโยชน์ของการวิจัยหลักการเขียนวัตถุประสงค์การวิจัย คือ ต้องสอดคล้องกับสภาพปัญหาและชื่อเรื่อง ครอบคลุมสิ่งที่ต้องการศึกษาและตัวแปร ต้องระบุสิ่งที่ต้องการศึกษา ตัวแปร กลุ่มที่ศึกษา (ทำอะไร กับใคร อย่างไร) สามารถกำหนดรูปแบบการวิจัยได้และนำมาตั้งสมมุติฐานได้ และภาษาที่ใช้กระชับชัดเจน นิยมเขียนเป็นข้อๆ และใช้คำนามนำหน้า

3. สมมุติฐานการวิจัย (ถ้ามี) การวิจัยเป็นกระบวนการหาคำตอบด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้น คำถามของการวิจัยที่กำหนดขึ้นจึงต้องตั้งสมมุติฐานเพื่อนำไปสู่การพิสูจน์ให้ได้คำตอบที่ชัดเจนเชื่อถือได้ สมมุติฐานการวิจัยที่ตั้งขึ้นอาจจะถูกหรือผิดก็ได้หลังจากสมมุติฐานเหล่านั้นได้รับการทดสอบจากข้อมูลเชิงประจักษ์แล้วจะทำให้สมมุติฐานได้รับการยืนยันคำตอบที่ชัดเจนว่าเป็นจริงหรือเป็นเท็จ ในโจทย์วิจัยบางเรื่องอาจมีสมมุติฐานจำนวนมากหรือในบางเทคนิคการวิจัยสมมุติฐานจะถูกกำหนดไว้ชั่วคราว (Working Hypothesis) แล้วใช้ข้อมูลเชิงประจักษ์ในการตรวจสอบเพื่อยืนยันคำตอบและอาจมีการปรับสมมุติฐานจนกระทั่งได้คำตอบที่ชัดเจน ส่วนรายละเอียดของการเขียนสมมุติฐานสามารถศึกษาได้ในบทที่ 4

4. ขอบเขตของการวิจัย การวิจัยแต่ละเรื่องมีขอบเขตมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับงบประมาณและระยะเวลาที่จะทำการวิจัย การกำหนดขอบเขตของการวิจัยจะช่วยให้ผู้วิจัยวางแผนการเก็บข้อมูลได้ครอบคลุมและตรงกับความมุ่งหมายของการวิจัยที่ตั้งไว้ ขอบเขตของการวิจัยที่สำคัญที่ผู้วิจัยต้องกำหนด มีดังนี้

4.1 ลักษณะประชากรและจำนวนประชากร ถ้าผู้วิจัยสามารถระบุรายละเอียดของประชากรได้ก็ควรระบุให้ชัดเจน

4.2 ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง และวิธีเลือกกลุ่มตัวอย่าง

4.3 ตัวแปรที่ศึกษา โดยระบุตัวแปรต้นและตัวแปรตาม

4.4 ขอบเขตเนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนานวัตกรรม

4.5 ระยะเวลาของการดำเนินการวิจัย

5. ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

เป็นการอธิบายความสำคัญของการวิจัยที่ผู้วิจัยพิจารณาว่า ในการวิจัยเรื่องนั้นมีประโยชน์ต่อใคร อย่างไร เช่น การระบุประโยชน์ที่เกิดจากการนำนวัตกรรมไปใช้จะทำให้เป็นการสร้างองค์ความรู้ หรือนำไปใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติการวิจัย หรือแก้ปัญหาการเขียนการสอนของครู หรือพัฒนาคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษา การเขียนประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัยไม่ใช่แค่การระบุว่าได้ผลลัพธ์ตามวัตถุประสงค์เท่านั้น แต่ต้องอธิบายถึงผลกระทบที่เกิดต่อเนื่องจากผลลัพธ์ด้วย โดยส่วนใหญ่การวิจัยทางหลักสูตรและการสอนจะเขียนประโยชน์ที่ได้จากการวิจัย แบ่งเป็น 4 ส่วน ดังนี้

5.1 ประโยชน์ต่อผู้เรียน เป็นการอธิบายประโยชน์ที่เกิดจากการนำนวัตกรรมไปใช้แล้วทำให้ผู้เรียนได้รับการแก้ปัญหาในตัวแปรที่ศึกษาอย่างไรบ้าง แล้วจะส่งผลต่อตัวแปรอื่นๆ อย่างไร และเป็นการพัฒนาพื้นฐานของผู้เรียนที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในอนาคตอย่างไร

5.2 ประโยชน์ต่อครู เป็นการอธิบายเกี่ยวกับประโยชน์จากการได้แนวคิด เทคนิค วิธีการสอนใหม่ๆ ของครูที่จะนำไปประยุกต์ใช้กับปัญหาอื่นๆ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน

5.3 ประโยชน์ต่อสถานศึกษา เป็นการอธิบายถึงแนวทางที่ได้รับจากการวิจัยว่าสามารถนำไปใช้กำหนดนโยบายของสถานศึกษาได้อย่างไรบ้าง เช่น นำไปกำหนดโครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษา นำไปใช้เป็นแนวทางในการออกแบบกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน นำไปพัฒนาระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียน เป็นต้น

5.4 ประโยชน์ต่อวงการศึกษา เป็นการอธิบายถึงการได้ข้อค้นพบใหม่ที่เกิดจากกระบวนการวิจัยซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อวงวิชาการทางการศึกษา เช่น ได้แนวทางการวิจัย ได้แนวทางการจัดหลักสูตร ได้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ หรือได้องค์ความรู้ใหม่ที่เป็นประโยชน์ต่อการกำหนดหลักสูตรแกนกลางระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นต้น

6. นิยามศัพท์เฉพาะ

นิยามศัพท์ หมายถึง การให้ความหมายคำเฉพาะที่ใช้ในการวิจัย เพื่อให้ผู้วิจัยและเข้าใจความหมายคำตรงกัน คำนิยามต้องคำนึงถึงการนิยามตัวแปร เพราะจะช่วยให้การเก็บข้อมูลได้ถูกต้องและน่าเชื่อถือ นิยามศัพท์มี 2 ประเภท คือนิยามเชิงความหมาย เป็นนิยามศัพท์นั้นๆ โดยอธิบายความหมายและนิยามเชิงปฏิบัติการ เป็นการให้ความหมายของคำ โดยกำหนดพฤติกรรมบ่งชี้หรือเครื่องมือชี้วัดบางอย่าง เช่น สติปัญญา หมายถึง ความจำทางสมองที่จะคิดให้เหตุผลและแก้ปัญหาต่างๆ (นิยามเชิงความหมาย) และสติปัญญา ซึ่งคะแนนที่ได้จากการวัดด้วยแบบทดสอบมาตรฐานสำหรับวัดสติปัญญา (นิยามเชิงปฏิบัติ) ในการให้คำนิยามนั้นควรให้ทั้งนิยามความหมายและนิยามปฏิบัติการ ผสมผสานกันไปในทางเดียวกัน หลักการเขียนนิยามคำศัพท์ คือ ต้องเป็นคำศัพท์เฉพาะ ไม่ต้องให้คำนิยามศัพท์ทุกคำศัพท์ที่ผู้วิจัยต้องการให้ผู้อ่านเข้าใจตรงกัน และถ้ามีการอ้างอิงแหล่งที่มาด้วย ก็จะทำให้มีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น

การให้นิยามศัพท์เฉพาะเป็นการให้ความหมายของคำที่มีความสำคัญในการวิจัยเรื่องนั้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งคำที่เป็นตัวแปรตามที่เป็นนามธรรม เช่น ตัวแปร แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เชาว์ปัญญาทางอารมณ์ ความพึงพอใจในการบริการ เจตคติต่อสินค้า เป็นต้น ซึ่งจะต้องนิยามโดยอาศัยทฤษฎีหลักการ แนวคิดจากผู้รู้ ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งจะต้องนิยามให้อยู่ในรูปของนิยามปฏิบัติการ จึงจะสามารถสร้างเครื่องมือวิจัยที่มีคุณภาพด้านความเที่ยงตรงนิยามปฏิบัติการ (Operational Definition) เรียกสั้น ๆ ว่า O.D. คือ การให้ความหมายตัวแปรที่สำคัญ โดยเฉพาะตัวแปรตาม (Dependent Variable) ที่ต้องการศึกษา หรือตัวแปรอิสระที่มีลักษณะเป็นนามธรรม ซึ่งจะต้องนิยามให้เป็นคุณลักษณะพฤติกรรม และหรือกิจกรรมที่จะศึกษา ให้อยู่ในรูปที่วัดได้ สังเกตได้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการสร้างเครื่องมือวิจัยให้มีความเที่ยงตรง (Validity) การนิยามศัพท์เฉพาะก็เพื่อให้ผู้อ่านงานวิจัยมีความเข้าใจในตัวแปรที่ศึกษาและมีความเข้าใจตรงกันกับผู้วิจัย และเป็นการช่วยให้การเขียนเค้าโครงการวิจัยรัดกุมขึ้น

โดยทั่วไปแล้วการให้นิยามศัพท์เฉพาะ อาจแบ่งได้เป็น 2 แบบ คือ การนิยมแบบทั่วไปกับการนิยามปฏิบัติการ ดังนี้

1. การนิยามแบบทั่วไป เป็นการกำหนดความหมายโดยทั่วไปอย่างกว้างๆ อาจให้ความหมายตามที่ได้ศึกษาหรือสังเคราะห์มาจากแนวคิดทฤษฎี พจนานุกรม หรือตามผู้เชี่ยวชาญก็ได้ เป็นการนิยามในรูปมโนภาพซึ่งยากแก่การปฏิบัติ ไม่รู้ว่าจะวัดได้โดยวิธีใด และใช้อะไรวัด เช่น วรรณกรรม หมายถึง งานเขียนในรูปบทกวีนิพนธ์ ร้อยกรองและข้อเขียนทั้งหมดที่ใช้ภาษาร้อยแก้ว

2. การนิยามปฏิบัติการ (Operational Definition) เป็นนิยามที่สามารถเอาผลมาใช้ปฏิบัติได้จริง หรืออธิบายได้ว่าพฤติกรรมหรือตัวแปรนั้นวัดได้หรือสังเกตได้ด้วยอะไร ซึ่งแสดงถึงคุณสมบัตินั้น ๆ เช่น เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกหรืออารมณ์ของนักเรียนว่าชอบหรือ ไม่ชอบ พอใจหรือไม่พอใจ ต่อวิชาคณิตศาสตร์อันเกิดจากการเรียนรู้และประสบการณ์ ซึ่งจะแสดงออกมาทิศทางใดทิศทางหนึ่ง วัดได้โดยแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น นักเรียนคนใดที่ได้คะแนนมากก็มีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ดีกว่าคนที่ได้คะแนนน้อย

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เป็นการเขียนรายงานผลการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เห็นว่างานวิจัยเรื่องนั้นมีแนวคิด ทฤษฎีหรือผลงานวิจัยอื่นๆ เป็นพื้นฐานในการออกแบบวิธีการแก้ปัญหา และวิธีการวัดตัวแปรต่างๆ อย่างไร และมีแนวทางการวางแผนการวิจัยอย่างไร และเพียงใด ความสำคัญของการนำเสนอเนื้อหาในบทนี้นอกเหนือจากจะชี้ให้เห็นแนวคิดทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เป็นพื้นฐานของงานวิจัยเรื่องนั้นแล้ว ยังจะเป็นข้อมูลที่ช่วยให้มีความมั่นใจว่ากระบวนการนั้นมีข้อมูลและแนวทางเพียงพอที่จะดำเนินการวิจัยได้

การเขียนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต้องคัดสรรสิ่งที่จะเขียนให้ดีทั้งสิ่งที่ได้จากเอกสารที่เป็นงานวิจัยและเอกสารที่ไม่ใช่งานวิจัย โดยเขียนในเชิงสังเคราะห์สิ่งที่ค้นคว้ามาไม่ใช่เป็น

เพียงการนำสิ่งที่ค้นคว้ามาพิมพ์เรียงต่อๆ กันไป การสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยควรเริ่มจากการวางโครงเรื่องให้สอดคล้องกับปัญหาวิจัยโดยกำหนดโครงเรื่องเป็นหัวข้อต่างๆ ซึ่งมีทั้งหัวข้อหลัก หัวข้อรอง และหัวข้อย่อย การนำเสนอรายละเอียดควรเริ่มต้นด้วยความนำหรืออารัมภบทว่า จะนำเสนออย่างไร แบ่งเป็นกี่ตอน แต่ละตอนมีหัวข้อใดบ้าง เป็นต้น

หลักเกณฑ์การเขียนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจะต้องประกอบด้วยอย่างน้อย 2 ส่วนคือ แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อวิจัย และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อวิจัยกรณีงานวิจัยที่เสนอเค้าโครงวิจัยที่ต้องตั้งสมมุติฐานการวิจัยให้เขียนสมมุติฐานการวิจัยไว้ในบทที่ 1 ต่อท้ายกรอบแนวคิดในการวิจัย

2. การเขียนแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง จะต้องประกอบด้วย

2.1 ความหมายของสิ่งที่จะวิจัย (หรือเรื่องที่จะวิจัย)

2.2 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับสิ่งที่จะวิจัย

2.3 ระเบียบวิธีหรือเทคนิควิธีการวิจัยเฉพาะเรื่อง (ถ้ามี)

3. การเขียนผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จะต้องประกอบด้วยผลงานวิจัยทั้งในประเทศ และต่างประเทศ

4. การนำเสนอเอกสารและงานวิจัยควรเสนอในลักษณะสังเคราะห์เนื้อหาตามประเด็นการศึกษาที่เป็นวัตถุประสงค์หรือสมมุติฐานการวิจัย ไม่ใช่การนำเสนอผลเป็นรายบุคคลตามลำดับปีจากเก่ามาหาปีที่ใหม่กว่า ถ้าอยู่ในปีเดียวกันก็ให้เรียงตามลำดับตัวอักษร

5. การเขียนสรุปตอนท้ายของแต่ละประเด็นที่นำเสนอ ผู้วิจัยต้องใช้ภาษาของผู้วิจัยเองและสรุปให้ครอบคลุมสาระสำคัญที่ได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎีต่างๆ

6. การอ้างอิงแหล่งที่มาของเอกสาร และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต้องเขียนให้ถูกต้องตามรูปแบบที่กำหนด

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การเขียนวิธีดำเนินการวิจัยเป็นการนำเสนอวิธีดำเนินการวิจัยเพื่อให้สามารถเชื่อมโยงจากบทที่ 1 และ 2 ผู้วิจัยควรเริ่มด้วยความนำเช่นเดียวกับที่ได้แนะนำไว้ในบทที่ 2 ทั้งนี้เพื่อเชื่อมเรื่องราวและลำดับเหตุผลเข้าด้วยกันกับหัวข้อที่ผู้วิจัยจะนำเสนอซึ่ง ประกอบด้วย 5 หัวข้อดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร (Population) หมายถึง คน หรือสัตว์ หรือสิ่งของทั้งหลายที่เป็นแหล่งข้อมูลในขอบเขตที่สนใจศึกษาซึ่งสอดคล้องกับปัญหาที่เรากำลังทำวิจัย มักใช้สัญลักษณ์ “N” แทนจำนวนประชากร ผู้วิจัยควรกำหนดขอบเขตของประชากรให้ชัดเจน ดังรายละเอียดในบทที่ 4

กลุ่มตัวอย่างกลุ่ม (Sample) หมายถึง คน หรือสัตว์ หรือสิ่งของที่เป็นส่วนหนึ่งของประชากรที่ผู้วิจัยสนใจศึกษา และมีลักษณะต่างๆ ที่สำคัญครบถ้วนเหมือนกับกลุ่มประชากร เป็นตัวแทนที่ดีของกลุ่มประชากรได้ ควรอธิบายวิธีการได้มาของกลุ่มตัวอย่างให้ละเอียด ดังที่อธิบายในบทที่ 4

2. เครื่องมือในการวิจัย

การเขียนรายละเอียดเกี่ยวกับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยจะต้องระบุว่ามีอะไรบ้าง พร้อมทั้งบอกลักษณะและคุณภาพของเครื่องมือ

3. การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

หลักเกณฑ์การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งเป็น 2 แบบ ดังนี้

กรณีที่ 1 การนำเครื่องมือที่มีอื่นผู้สร้างไว้แล้วมาใช้ในการวิจัย ควรเขียนดังนี้

1. ให้ระบุว่าเป็นเครื่องมือของใคร สร้างเมื่อใดและมีค่าสถิติแสดงคุณภาพด้วย

2. ให้ระบุเหตุผลและความสมเหตุสมผลที่จะใช้เครื่องมือนั้นๆ ในการวิจัย เช่น เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดคุณลักษณะเดียวกับที่ผู้วิจัยจะวัด และกลุ่มตัวอย่างของงานวิจัยสอดคล้องกับกลุ่มตัวอย่างที่เจ้าของเครื่องมือได้ทดลองใช้แล้ว ได้แก่ วัดระดับชั้นเดียวกันหรือวัดกับกลุ่มตัวอย่างประเภทเดียวกัน ฯลฯ

กรณีที่ 2 ผู้วิจัยสร้างเครื่องมือเองหรือพัฒนาและปรับจากเครื่องมือของผู้อื่นควรเขียนดังนี้

1. อธิบายขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือตามหลักการและวิธีการสร้างอย่างชัดเจน

2. ให้ระบุชื่อหรือแหล่งที่มาของข้อมูลพื้นฐานประกอบการยกร่างข้อคำถาม อาทิ หลักสูตร คู่มือเทคนิคการเขียนคำถาม ตลอดจนตัวเครื่องมือของบุคคลอื่นที่สร้างไว้

3. ระบุรายละเอียดการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ได้แก่

3.1 ผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ชำนาญการ ควรระบุชื่อ ตำแหน่งทางวิชาการ ตำแหน่งหน้าที่การงาน และสถานที่ทำงาน

3.2 กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้เครื่องมือให้ระบุจำนวน คุณสมบัติพื้นฐาน และสถานที่ทดลอง

3.3 ระบุโครงสร้างของเครื่องมือ เช่น โครงสร้างในการวัด ลักษณะที่วัด การแบ่งเป็นตอนย่อยๆ ตลอดจนจำนวนข้อคำถามที่เขียนเพื่อทดลองใช้ และจำนวนข้อคำถามที่ต้องการจริงของแต่ละตอน

3.4 แสดงตัวอย่างลักษณะของเครื่องมือที่ใช้วัด ตัวอย่างการตอบ อธิบายวิธีตรวจให้คะแนนและเกณฑ์การให้คะแนน

4. ถ้าเป็นการวิจัยเชิงทดลองให้ผู้วิจัย จำแนกเครื่องมือเป็น 2 หัวข้อย่อยคือ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

4. วิธีการรวบรวมข้อมูล

ให้ระบุวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลว่ามีขั้นตอนและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างไร ใช้วิธีการใดและเครื่องมืออะไร เช่น ใช้วิธีการส่งทางไปรษณีย์ เก็บด้วยตนเอง หรือให้ผู้อื่นช่วยเก็บข้อมูล

กรณีเป็นการวิจัยเชิงทดลองให้ระบุหัวข้อการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล หลักการระบุรายละเอียดขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล มีดังนี้

1. ระบุขั้นตอนและวิธีการที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและระบุเหตุผลที่เลือกใช้วิธีการนั้นๆ
2. ระบุวิธีการตรวจสอบติดตาม และควบคุมคุณภาพข้อมูลและเหตุผลที่เลือกใช้วิธีนั้น
3. ระบุช่วงเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. กรณีการวิจัยเชิงทดลอง ให้ระบุรูปแบบของการทดลองให้ชัดเจน พร้อมแสดงแผนผังการทดลองประกอบ แล้วอธิบายขั้นตอนการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลโดยละเอียด

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลจะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย สมมุติฐานการวิจัย และระดับของการวัดข้อมูล หลักการสำคัญของการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ระบุวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยบรรยายแยกตามลักษณะข้อมูลและตัวแปร ระบุสูตรทางสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ในกรณีที่แสดงรายละเอียดของสูตรให้อ้างอิงแหล่งที่มาด้วย โดยการวิเคราะห์ข้อมูลให้ระบุตามกรณีของข้อมูล ดังนี้

1. กรณีข้อมูลเชิงปริมาณ ให้ระบุวิธีการวิเคราะห์เรียงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยอธิบายวิธีการวิเคราะห์ว่าวัตถุประสงค์นั้นจะวิเคราะห์อย่างไรให้ได้คำตอบที่ตรงตามวัตถุประสงค์ พร้อมกับอธิบายสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. กรณีข้อมูลเชิงคุณภาพ ให้ระบุวิธีการตรวจสอบข้อมูล เพราะข้อมูลเชิงคุณภาพต้องตรวจสอบแบบสามเส้าก่อนนำมาวิเคราะห์เนื้อหาเรื่องราวให้มีความเชื่อถือได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกี่ยวกับรูปแบบ (Pattern) ประเด็น (Theme) และสิ่งที่จะใช้เชื่อมโยงเรื่องราวเข้าด้วยกัน

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เป็นการนำเสนอลำดับของการวิเคราะห์ข้อมูล ตารางแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล และการแปลผล โดยสอดคล้องกับลำดับของจุดมุ่งหมายในการวิจัย ประกอบด้วยหัวข้อหลักๆ ได้แก่ สัญลักษณ์ที่ใช้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ลำดับการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล และผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีแนวทางการนำเสนอตารางการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

4.1 การแปลผลตารางร้อยละ

ผลจากการวิเคราะห์ร้อยละ ใช้ในที่ข้อมูลอยู่ในมาตรานามบัญญัติ (Nominal Scale) ซึ่งรวบรวมข้อมูลในรูปของความถี่ จากนั้นแปลงเป็นร้อยละ ข้อมูลดังกล่าวจึงมักเป็นสถานภาพของผู้ตอบ การจัดตารางนำเสนอข้อมูลสถานภาพผู้ตอบนั้น ไม่ควรนำเสนอแยกทีละประเด็นย่อยจนเกินไป แต่ควรนำเสนอในภาพรวมๆ ว่า จำนวนและร้อยละของลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างซึ่งภายในตารางประกอบด้วยข้อมูลจำแนกตามเพศ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา ฯลฯ เมื่อนำเสนอในภาพรวมๆ จะทำให้ผู้อ่านมองเห็นภาพของกลุ่มตัวอย่างรวดเร็วและชัดเจน ดังแสดงในตัวอย่าง การอ่านผลตารางร้อยละมักจะอธิบายค่าร้อยละสูงสุด และรองลงมา 2 ถึง 3 ตามลำดับ ต่อจากนั้นอาจจะอธิบายค่าร้อยละต่ำสุด ในบางครั้งก็อาจมีการตั้งข้อสังเกตกรณีที่ค่าร้อยละใกล้เคียงกัน ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตาราง..... จำนวนและร้อยละของลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ลักษณะทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (N = 187)	จำนวน	ร้อยละ
ภูมิลำเนา		
อยู่ในเขตอำเภอเมืองกาญจนบุรี	83	44.40
อยู่ในเขตอำเภออื่นในจังหวัดกาญจนบุรี	20	10.70
อยู่นอกเขตจังหวัดกาญจนบุรี	84	44.90

จากตาราง..... พบว่า ครูส่วนใหญ่มีภูมิลำเนา อยู่นอกเขตและจังหวัดกาญจนบุรี และอยู่ในเขตอำเภอเมืองกาญจนบุรีมีจำนวนใกล้เคียงกัน (ร้อยละ 44.90 และ 44.40 ตามลำดับ)

ตาราง..... ระดับทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยใช้สื่อการเรียนรู้จากท้องถิ่น

นักเรียน คนที่	ผู้ประเมิน			เฉลี่ย (20)	ร้อยละ (100)
	คนที่ 1 (20)	คนที่ 2 (20)	คนที่ 3 (20)		
1	15	17	16	16.00	80.00
2	14	15	14	14.33	71.67
3	16	18	17	17.00	85.00
4	15	16	16	15.67	78.33
5	17	16	16	16.33	81.67
6	18	17	17	17.33	86.67
7	14	15	14	14.33	71.67
8	15	15	15	15.00	75.00
9	17	16	16	16.33	81.67
10	17	18	17	17.33	86.67

ตาราง 9 (ต่อ)

นักเรียน คนที่	ผู้ประเมิน			เฉลี่ย (20)	ร้อยละ (100)
	คนที่ 1 (20)	คนที่ 2 (20)	คนที่ 3 (20)		
11	14	15	14	14.33	71.67
12	14	15	16	15.00	75.00
13	16	16	17	16.33	81.67
14	18	17	17	17.33	86.67
15	16	16	17	16.33	81.67
16	15	14	15	14.67	73.33
17	16	15	16	15.67	78.33
18	16	16	16	16.00	80.00
19	17	18	17	17.33	86.67
20	18	18	18	18.00	90.00
21	17	17	18	17.33	86.67
22	14	15	15	14.67	73.33
23	17	17	18	17.33	86.67
24	15	15	15	15.00	75.00
25	14	15	15	14.67	73.33
26	16	16	17	16.33	81.67
27	16	17	17	16.67	83.33
28	18	18	17	17.67	88.33
29	14	15	15	14.67	73.33
30	16	16	16	16.00	80.00
เฉลี่ย	**15.83**	**16.13**	**16.13**	**16.03**	**80.17**

จากตาราง..... พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยใช้สื่อการเรียนรู้จากท้องถิ่น มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 80.17 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

4.2 ค่าประสิทธิภาพของนวัตกรรม

การนำเสนอค่าประสิทธิภาพจากการนำนวัตกรรมไปทดลองใช้ มีรูปแบบการนำเสนอที่แตกต่างกันไปตามสูตรที่แตกต่างกัน ซึ่งมีหลักสำคัญคือการนำเสนอข้อมูลที่ครบถ้วนชัดเจนเพื่อให้ผู้อ่านได้เข้าใจที่มาของค่าประสิทธิภาพและตรวจสอบได้อย่างชัดเจน ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ตาราง..... ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเสริมสร้างวินัยด้านความซื่อสัตย์สุจริตสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

นักเรียนคนที่	คะแนนการประเมินระหว่างเรียน (ประสิทธิภาพด้านกระบวนการ - E_1)											ประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ (E_2)	
	ชุดที่ 1 (10)	ชุดที่ 2 (10)	ชุดที่ 3 (10)	ชุดที่ 4 (10)	ชุดที่ 5 (10)	ชุดที่ 6 (10)	ชุดที่ 7 (10)	ชุดที่ 8 (10)	ชุดที่ 9 (10)	ชุดที่ 10 (10)	ร้อยละ (100)	คะแนนหลังเรียน (20)	ร้อยละ
1	8	9	8	10	9	8	8	9	9	8	86	16	80
2	9	8	8	9	8	8	9	9	8	9	85	17	85
3	8	8	9	10	9	8	9	8	8	9	86	16	80
4	8	8	9	8	9	8	8	8	9	9	84	18	90
5	9	8	8	8	9	8	9	9	8	8	84	17	85
6	8	9	9	10	8	9	9	9	9	9	89	16	80
7	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	81	18	90
8	8	8	8	8	8	8	9	8	8	8	81	17	85
9	8	8	8	9	8	9	8	9	8	8	83	16	80
10	9	8	9	9	8	8	9	8	8	9	85	17	85
11	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	81	16	80
12	8	9	9	9	9	10	9	9	9	9	90	16	80
13	8	8	9	8	8	8	9	8	8	8	82	17	85
14	8	9	8	8	8	8	8	9	8	8	82	18	90
15	8	8	9	8	8	9	8	8	8	9	83	16	80
16	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	81	17	85
$\overline{X}$	**8.19**	**8.38**	**8.44**	**8.63**	**8.38**	**8.31**	**8.50**	**8.44**	**8.25**	**8.44**	**83.94**	**16.75**	**83.75**

จากตาราง..... พบว่า ชุดกิจกรรมเสริมสร้างวินัยด้านความซื่อสัตย์สุจริตสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.94/83.75 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด

4.3 ดัชนีประสิทธิผลของนวัตกรรม

เป็นค่าที่แสดงอัตราส่วนความก้าวหน้าในการนำนวัตกรรมไปใช้แล้ววัดตัวแปรก่อนใช้และหลังใช้นวัตกรรม ดำเนินการคำนวณด้วยสูตร E.I จะได้อัตราส่วนของคะแนนที่เพิ่มขึ้นแล้วจึงนำเสนอผลจากการวิเคราะห์พร้อมแสดงคะแนนก่อนและหลังใช้นวัตกรรมให้ชัดเจนเพื่อให้สามารถตรวจสอบย้อนกลับได้ ดังตัวอย่างตารางต่อไปนี้

ตาราง..... ดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมเสริมสร้างวินัยด้านความซื่อสัตย์สุจริตสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน (20 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (20 คะแนน)
1	11	16
2	14	17
3	13	16
4	15	18
5	12	17
6	14	16
7	13	18
8	12	17
9	11	16
10	14	17
11	13	16
12	12	16
13	14	17
14	15	18
15	13	16
รวม	**196**	**251**
ดัชนีประสิทธิผล		**0.5288**

จากตารางที่ 6 พบว่า ดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมเสริมสร้างวินัยด้านความซื่อสัตย์สุจริต สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีค่าเท่ากับ 0.5288 หรือมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 52.88

4.4 การแปลผลตารางค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยนิยมใช้ในกรณีที่ข้อมูลอยู่ในมาตราอันตรภาค (Interval Scale) ซึ่งช่วยบอกลักษณะแนวโน้มของข้อมูลทั้งหมด สำหรับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็นค่าสถิติที่แสดงการกระจายของข้อมูลซึ่งช่วยให้ทราบลักษณะของข้อมูลชัดเจนขึ้น การอ่านผลค่าเฉลี่ยมักจะอธิบายค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมา 2 ถึง 3 อันดับแรกและค่าเฉลี่ยต่ำสุด ต่อจากนั้นจึงพิจารณาอ่านค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน กล่าวคือ ถ้าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่ามาก แสดงว่าข้อมูลชุดนั้นประกอบด้วยคะแนนที่มีค่าใกล้เคียงกันและถ้าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 0 แสดงว่าข้อมูลชุดนั้นประกอบด้วยคะแนนที่มีค่าเท่ากันหมด (ดังแสดงในตัวอย่างที่ 2 และตัวอย่างที่ 3) ในงานวิจัยทั่วๆ ไป ซึ่งใช้คะแนนจากการตอบแบบสอบถาม (แบบมาตราส่วนประมาณค่า) เป็นข้อมูลผู้วิจัยสามารถจะอ่านค่าเฉลี่ยและเปรียบเทียบส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานได้โดยตรง ดังหลักการที่กล่าวมาข้างต้น เพราะคะแนนเต็มของแต่ละข้อจะเท่ากัน เช่น 1-5 คะแนน แต่ในบางกรณีข้อมูลที่รวบรวมเป็นจำนวนเงิน หรือสถิติต่างๆ ที่กลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่มมีหน่วยคะแนนไม่เท่ากัน เช่น คะแนนเต็มไม่เท่ากัน ผู้วิจัยต้องใช้ค่าสัมประสิทธิ์ของการกระจาย (Coefficient of Dispersion) เพื่ออธิบายประกอบกับค่าเฉลี่ย ดังแสดงในตัวอย่าง

ตาราง..... ความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีต่อชุดกิจกรรมเสริมสร้างวินัยด้านความซื่อสัตย์สุจริตสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ที่	รายการความคิดเห็น	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	นักเรียนชอบการทบทวนบทเรียนก่อนเรียนเรื่องใหม่	4.45	0.68	มาก
2	นักเรียนชอบศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย	4.53	0.54	มาก
3	นักเรียนชอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย	4.37	0.68	มาก
4	นักเรียนสนุกกับการพูดแสดงความคิดเห็นและการเสนอผลงาน	4.32	0.67	มาก
5	นักเรียนรู้สึกภูมิใจในผลงานตามใบกิจกรรมที่ทำ	4.33	0.59	มาก
6	นักเรียนชอบที่ได้ใช้สื่ออุปกรณ์การสอนอย่างทั่วถึง	4.44	0.57	มาก

ที่	รายการความคิดเห็น	$\overline{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
7	นักเรียนชอบที่ได้สรุปความรู้หลังเรียนทุกครั้ง	4.65	0.47	มากที่สุด
8	นักเรียนดีใจเมื่อได้เรียน เรื่อง ความซื่อสัตย์	4.67	0.76	มากที่สุด
9	นักเรียนพอใจในวิธีประเมินผลงานของครู	4.72	0.68	มากที่สุด
10	นักเรียนพอใจเมื่อได้รับข้อมูลย้อนกลับจากเพื่อน	4.54	0.79	มากที่สุด
11	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนเข้าใจ เรื่องความซื่อสัตย์มากขึ้น	4.65	0.72	มากที่สุด
12	นักเรียนสามารถนำความรู้ เรื่องความซื่อสัตย์ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันและการเรียนได้	4.44	0.86	มาก
	เฉลี่ย	**4.51**	**0.67**	**มากที่สุด**

จากตาราง..... พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมเสริมสร้างวินัยด้านความซื่อสัตย์สุจริต สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีความพึงพอใจโดยภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ = 4.51) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า มีความพึงพอใจมากที่สุด จำนวน 5 ข้อ และมีความพึงพอใจระดับมาก จำนวน 7 ข้อ โดยเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้ดังนี้ ข้อ 9 นักเรียนพอใจในวิธีประเมินผลงานของครู ข้อ 8 นักเรียนดีใจเมื่อได้เรียน เรื่อง ความซื่อสัตย์ ข้อ 7 นักเรียนชอบที่ได้สรุปความรู้หลังเรียนทุกครั้ง ข้อ 11 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนเข้าใจ เรื่อง ความซื่อสัตย์มากขึ้น ข้อ 10 นักเรียนพอใจเมื่อได้รับข้อมูลย้อนกลับจากเพื่อน ข้อ 2 นักเรียนชอบศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย ข้อ 1 นักเรียนชอบการทบทวนบทเรียนก่อนเรียนเรื่องใหม่ ข้อ 6 นักเรียนชอบที่ได้ใช้สื่ออุปกรณ์การสอนอย่างทั่วถึง ข้อ 12 นักเรียนสามารถนำความรู้ เรื่องความซื่อสัตย์ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันและการเรียนได้ ข้อ 3 นักเรียนชอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย ข้อ 5 นักเรียนรู้สึกภูมิใจในผลงานตามใบกิจกรรมที่ทำ และ ข้อ 4 นักเรียนสนุกกับการพูดแสดงความคิดเห็นและการเสนอผลงาน ตามลำดับ

4.5 การแปลผลตารางค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

ผลจากการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ช่วยให้ทราบขนาดและทิศทางของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ซึ่งมีขอบเขตระหว่าง +1.00 ถึง -1.00 ถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีค่าใกล้เคียง 1.00 แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์กันสูง ในทิศทางที่คล้อยตามกัน ถ้ามีค่าใกล้เคียง 0 แสดงว่าตัวแปรมีความสัมพันธ์ระดับต่ำ และถ้ามีค่าใกล้เคียง -1.00 แสดงว่า ตัวแปรมีความสัมพันธ์กันสูงในทิศทางที่ตรงกันข้าม โดยทั่วไป เมื่อคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แล้ว ผู้วิจัยมักจะทดสอบความมีนัยสำคัญ

ของค่าเหล่านั้น โดยเปิดตารางเทียบกับค่าวิกฤต ดังนั้น การอ่านผลจึงมักจะอธิบายค่าที่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในตัวอย่างต่อไปนี้

ตาราง..... สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างความวิตกกังวลกับความรู้สึกรับผิดชอบโดยภาพรวม

ตัวแปร	correlation
ความวิตกกังวล ความรู้สึกรับผิดชอบ	- .4521**

** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง..... พบว่า ความวิตกกังวลกับความรู้สึกรับผิดชอบของนักเรียน มีความสัมพันธ์กันทางลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง..... สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างความวิตกกังวลกับความรู้สึกรับผิดชอบ จำแนกตามเพศ

เพศ	N	r
ชาย	42	- .3336*
หญิง	96	- .5011*

* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 6 พบว่า ความวิตกกังวลกับความรู้สึกรับผิดชอบของเพศชาย มีความสัมพันธ์กันทางลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเพศหญิงมีความสัมพันธ์กันทางลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.6 การแปลผลตารางสถิติที่ใช้ทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของ 2 กลุ่ม

หลักในการอ่านผลการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย คือ การกล่าวถึงค่าที่พบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ย คือการกล่าวถึงค่าที่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยจัดลำดับการนำเสนอตาราง ตามที่ตั้งสมมุติฐานการวิจัยไว้ ดังแสดงในตัวอย่างต่อไปนี้

4.6.1 การเปรียบเทียบตัวแปรตามระหว่างก่อนและหลังใช้นวัตกรรม ผลการเปรียบเทียบตัวแปรระหว่างก่อนกับหลังการใช้นวัตกรรมมีรูปแบบการนำเสนอผลการวิเคราะห์ด้วยสถิติ t-test แบบ Dependent Samples ดังตัวอย่าง

ตาราง..... การเปรียบเทียบผลการทดสอบระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สื่อการเรียนรู้จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

แหล่งข้อมูล	ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$)	ค่า S.D.	df	ค่า t
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน				
1. คะแนนหลังเรียน	24.00	1.64	29	20.835**
2. คะแนนก่อนเรียน	14.27	2.24		

** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง..... พบว่า นักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สื่อการเรียนรู้จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4.6.2 การเปรียบเทียบตัวแปรตามระหว่างก่อนและหลังใช้นวัตกรรม ผลการเปรียบเทียบตัวแปรระหว่างก่อนกับหลังการใช้นวัตกรรมมีรูปแบบการนำเสนอผลการวิเคราะห์ด้วยสถิติ The Wilcoxon signed-rank test ดังตัวอย่าง

ตารางที่..... การเปรียบเทียบคะแนนรวมของความสามารถด้านการอ่านและการเขียนภาษาไทยของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ระหว่างก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือประกอบกับชุดการเรียนรู้แบบคิดเป็นภาพ (Visual Thinking) เรื่อง มาตราตัวสะกด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คะแนนการทดสอบ		**ค่าเฉลี่ย**	**S.D.**	
คะแนนรวมหลังเรียน		20.90	1.66	
คะแนนรวมก่อนเรียน		13.20	1.81	
	จำนวน (คน)	Sum of Rank	Z	Sig.
การเปรียบเทียบ (หลังเรียน-ก่อนเรียน)			2.810*	.05
ตำแหน่งที่เป็นลบ	0	0.00		
ตำแหน่งที่เป็นบวก	10	55.00		

* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง..... พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือประกอบกับชุดการเรียนรู้แบบคิดเป็นภาพ (Visual Thinking) เรื่อง มาตราตัวสะกดสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนรวมความสามารถด้านการอ่านและการเขียนภาษาไทยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.6.3 การเปรียบเทียบตัวแปรตามระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมหลังใช้นวัตกรรม ผลการเปรียบเทียบตัวแปรระหว่างกลุ่มควรนำเสนอผลการวิเคราะห์ด้วยสถิติ t-test แบบ Independent Samples ดังตัวอย่าง

ตาราง..... การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ระหว่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานกับนักเรียนที่เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

แหล่งข้อมูล	ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$)	ค่า S.D.	df	ค่า t
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์				
1. เรียนรู้แบบโครงงาน	24.00	1.94	29	14.317**
2. เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้	21.27	2.64		

** หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง..... พบว่า นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4.7 การแปลผลตารางสถิติที่ใช้ทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยมากกว่า 2 กลุ่ม

การทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยมากกว่า 2 กลุ่ม ส่วนใหญ่จะใช้การเปรียบเทียบด้วยสถิติ ANOVA ซึ่งมีแนวทางการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลตารางการทดสอบความแปรปรวนแบบทางเดียว ดังตัวอย่าง

ตาราง..... เปรียบเทียบความสามารถในการพัฒนานวัตกรรมเพื่อการเรียนการสอนระหว่างครูที่มีประสบการณ์ในการสอนต่างกัน โดยรวม

แหล่งความแปรปรวน	**SS**	**df**	**MS**	**F**
ระหว่างกลุ่ม	**2.71**	**2**	**1.36**	**5.04***
ภายในกลุ่ม	**84.20**	**316**	**0.27**	
รวม	**86.91**	**318**		

$F_{(2, 316)}$ .05 = 3.04

จากตาราง..... พบว่า ครูผู้สอนระดับก่อนประถมศึกษา ที่มีประสบการณ์ในการสอนต่างกัน มีความสามารถในการพัฒนานวัตกรรมเพื่อการเรียนการสอน โดยรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เมื่อพบความแตกต่างโดยรวม จึงทำการทดสอบความแตกต่างรายคู่ของคะแนนความสามารถในการพัฒนานวัตกรรมเพื่อการเรียนการสอน โดยวิธีของ Scheffe' ดังแสดงในตาราง .....

ตาราง..... แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ระหว่างค่าเฉลี่ยของความสามารถในการพัฒนานวัตกรรมเพื่อการเรียนการสอนของครูผู้สอนที่มีประสบการณ์ในการสอนต่างกัน

คู่เปรียบเทียบ	$\bar{X}_1$-$\bar{X}_2$	S	α	ผลการทดสอบ
กลุ่มที่ (1) – กลุ่มที่ (2)	-2.68*	1.031	.05	แตกต่าง
กลุ่มที่ (1) - กลุ่มที่ (3)	0.33	1.060	.05	แตกต่าง
กลุ่มที่ (2) - กลุ่มที่ (3)	-0.07	1.048	.05	ไม่แตกต่าง

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง..... พบว่า ครูผู้สอนระดับก่อนประถมศึกษา ที่มีประสบการณ์ 6 – 10 ปี มีความสามารถในการพัฒนานวัตกรรมเพื่อการเรียนการสอน มากกว่าครูผู้สอนที่มีประสบการณ์ 1 – 5 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกนั้น พบว่า ครูผู้สอนมีความสามารถในการพัฒนานวัตกรรมเพื่อการเรียนการสอน ไม่แตกต่างกัน

4.8 การนำเสนอผลการวิเคราะห์เชิงคุณภาพ

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพสามารถศึกษาตัวอย่างได้ในบทที่ 8 (หน้า 278-287) โดยแนวทางการนำเสนอผลการวิเคราะห์อาจทำได้หลากหลายรูปแบบ ดังนี้

1. การนำเสนอแบบตาราง เป็นการนำเสนอข้อมูลพบจากการวิจัยโดยออกแบบเป็นตาราง เช่น ตารางในการจำแนกประเภท ตารางในการเปรียบเทียบ หรือตารางในการอธิบายความสัมพันธ์ เมื่อแสดงข้อมูลในตารางอย่างครบถ้วนแล้วจึงสรุปท้ายตารางเพื่อแสดงข้อสรุปโดยรวม เช่นเดียวกับการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

2. การนำเสนอแบบบรรยาย เป็นการอธิบายรายละเอียดของคำตอบในการวิจัยโดยอาจแบ่งเป็นประเด็นๆ แล้วอธิบายทีละประเด็น พร้อมกับแสดงหลักฐานประกอบเพื่อให้ผลการวิเคราะห์มีน้ำหนักที่เชื่อถือได้

3. การนำเสนอแบบผสมผสาน โดยแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ประกอบด้วยตาราง การบรรยาย และรูปภาพ พร้อมแสดงหลักฐานข้อมูลต่างๆ ที่สอดคล้องกับผลการวิจัย

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายและข้อเสนอแนะ

1. วัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยปกติการเขียนรายงานผลการวิจัยไม่ควรนำเสนอข้อมูลเดิมซ้ำหลายๆ ครั้ง แต่ที่จำเป็นต้องนำวัตถุประสงค์ของการวิจัยมาใส่ในบทที่ 5 เพื่อให้ง่ายต่อการตรวจสอบระหว่างวัตถุประสงค์กับผลการวิจัยว่าได้คำตอบที่สอดคล้องกันหรือไม่ ดังนั้น วัตถุประสงค์การวิจัยจึงนำเสนอวัตถุประสงค์ตามที่ระบุไว้ในบทที่ 1

2. สรุปผลการวิจัย

การสรุปผลการวิจัย เป็นการนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากบทที่ 4 มาเขียนสรุปย่อ เพื่อให้ผู้อื่นอ่านแล้วเข้าใจว่าผลการวิจัยเป็นอย่างไร และการเขียนสรุปผลการวิจัยที่ดีนั้นต้องแสดงถึงความสัมพันธ์ของภาพรวมของการวิจัยทั้งหมด การเขียนสรุปจะเขียนเฉพาะในส่วนที่สำคัญ ๆ เพื่อให้ผู้อ่านทราบว่าได้ผลอย่างไรบ้าง พยายามสรุปให้ครอบคลุมครบถ้วนตามประเด็นปัญหาที่วิจัยทั้งหมด การสรุปผลการวิจัยมีหลักเกณฑ์ในการเขียน ดังนี้

1. การสรุปผลการวิจัย ควรสรุปตามความมุ่งหมายของการวิจัยและสมมุติฐานของการวิจัย ทั้งนี้เพราะสรุปผลการวิจัยจะสามารถเชื่อมโยงหรือแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความมุ่งหมายของการวิจัย สมมุติฐานของการวิจัยและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2. สรุปผลการวิจัย ควรใช้ภาษาเขียนที่เป็นกลางหลีกเลี่ยงการใช้ความคิดเห็นส่วนตัวมาสรุปในการบรรยายและหลีกเลี่ยงการตีความเอาเองในสรุปผลการวิจัย

3. การสรุปผลการวิจัยควรใช้ภาษาที่ชัดเจนและรัดกุม บ่งบอกถึงการตอบคำถามของการวิจัยที่ชัดเจนหรือสมมุติฐานของการวิจัยที่ตั้งไว้ในบทที่ 1

4. ควรสรุปภาพรวมของผลการวิจัย ไม่ควรยกผลการวิจัยทั้งหมดจากบทที่ 4 มาเขียนสรุปผลการวิจัยและอธิบายปลีกย่อยมากเกินไปจะทำให้การอ่านผลการวิจัยเกิดความสับสนได้

5. กรณีที่ผลการวิจัยได้ผลเหมือนกัน สามารถรวมเป็นข้อเดียวกันก็ได้ เพื่อความกระชับในการสรุปผลการวิจัย ไม่จำเป็นต้องแยกข้อจนอ่านไม่เข้าใจ ทั้งที่สามารถรวมเป็นข้อเดียวได้

6. การสรุปผลการวิจัย คือการตอบคำถามของความมุ่งหมายของการวิจัยและสมมุติฐานการวิจัย ว่าตอบชัดเจนหรือไม่อย่างไร สามารถตรวจสอบได้โดยย้อนดูความมุ่งหมายของการวิจัยอีกครั้ง

7. เมื่อสรุปผลการวิจัยแล้วควรตรวจสอบว่าสรุปผลครอบคลุม ชัดเจน รัดกุมหรือไม่ โดยทำตารางความสัมพันธ์ระหว่าง ความมุ่งหมายของการวิจัย สมมุติฐานของการวิจัยและสรุปผลการวิจัย ซึ่งจะบ่งชี้ความชัดเจนมากยิ่งขึ้น

สรุปได้ว่า การสรุปผลการวิจัยไม่ใช่เรื่องที่ยุ่งยาก ในการเขียนสรุปผลต้องมีความสอดคล้องกับความมุ่งหมายของการวิจัยและสมมุติฐานของการวิจัย มีความกระชับ รัดกุม ไม่ใส่ความรู้สึกของผู้วิจัยลงในการสรุปผล

3. อภิปรายผลการวิจัย

การอภิปรายผลการวิจัย เป็นการวิพากษ์วิจารณ์ข้อค้นพบจากการวิจัยของผู้วิจัยเอง เพื่อให้เห็นความเชื่อมโยงระหว่างข้อค้นพบจากการวิจัยกับแนวคิดทฤษฎีต่างๆ รวมทั้งผลงานวิจัยอื่นๆ ที่สอดคล้องสนับสนุนผลการวิจัยหรือขัดแย้งกับผลของการวิจัย ในแต่ละข้อค้นพบผู้วิจัยต้องนำแนวคิดทฤษฎีที่น่าเชื่อถือจากการประมวลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ มาสนับสนุนข้อค้นพบหรือข้อค้นพบจากการวิจัยไปขัดแย้งกับผลการวิจัยของคนอื่นหรือไม่ ซึ่งผู้วิจัยจะต้องอธิบายให้เห็นความแตกต่างของสิ่งที่ขัดแย้งนั้นว่ามีแนวคิดทฤษฎีอะไรมาสนับสนุนบ้าง เพื่อให้เกิดความเชื่อถือในผลการวิจัย การเขียนอภิปรายผลมีหลักการสำคัญ ดังนี้

1. การอภิปรายผลการวิจัย ควรแสดงให้เห็นว่าผลการวิจัย สอดคล้องหรือขัดแย้งกับแหล่งอ้างอิง ได้แก่ หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และปัญหาหรือข้อสังเกตที่ผู้วิจัยพบระหว่างการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. การยกงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาเขียนอธิบายกับอภิปรายผลนั้น ต้องเป็นงานที่เกี่ยวข้องกับผลวิจัยเท่านั้น ถ้าไม่เกี่ยวข้องไม่ควรนำมาเขียนอธิบายใส่ เพราะจะทำให้เกิดความขัดแย้งหรือสับสนในการอภิปรายผล

3. การอธิบายเหตุผลเพื่อสนับสนุนหรือขัดแย้งกับผลการวิจัย ต้องเป็นเหตุเป็นผลที่น่าเชื่อถือกับลักษณะผลที่เกิดดังกล่าว รวมทั้งต้องอยู่บนพื้นฐาน หลักการ ทฤษฎีและกระบวนการวิจัยอย่างชัดเจน เช่น ขอบเขตของการวิจัย การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิธีดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นต้น

4. การอ้างอิงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องหรือไม่สอดคล้องกับผลการวิจัยนั้น นิสิตนักศึกษาสามารถอ้างเป็นรายคนหรืออ้างพร้อมหลายคนก็ได้ แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผลการวิจัยกับผลของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องว่ามีความเกี่ยวข้องมากน้อยเพียงใด

5. การนำงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาใช้กับอภิปรายผล ควรพึงระวังว่า งานวิจัยแต่ละเรื่องนั้นมีการสรุปที่ไม่เหมือนกันและในเรื่องเดียวมีผลการวิจัยหลายข้อ การกล่าวอ้างควรดึงเฉพาะบางส่วนที่เกี่ยวข้องเท่านั้นมาใช้อภิปรายผล ซึ่งการยกมาอภิปรายผลต้องประกอบด้วย (ชื่อผู้วิจัย : เลขหน้าที่อ้างอิง) ผลการวิจัยที่สอดคล้องกับผลการวิจัยของเราเท่านั้น

6. ขณะเขียน ควรนึกเสมอว่ากำลังตอบคำถามงานวิจัย ว่ามีความหมายว่าอย่างไร ผลการวิจัยบอกเราว่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตามเป็นอย่างไร มีความสัมพันธ์จริงหรือไม่ และเป็นจริงสำหรับตัวแปรตามบางตัวหรือตัวเดียว

7. การอภิปรายผลเป็นการเขียนอธิบายผลการวิจัยว่ามีความสอดคล้องหรือไม่สอดคล้องกับสมมุติฐาน เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น ผลการวิจัยยืนยันหรือปฏิเสธทฤษฎี ผลการวิจัยที่ได้ในอนาคตควรออกแบบอย่างไร

8. ควรคิดเชิงวิพากษ์ กล่าวคือ ผู้วิจัยได้ให้ความหมายหรือตีความผลการงานวิจัยครั้งนี้อย่างไร และชี้แจงในเชิงตรรกะอย่างชัดเจน อย่าสรุปว่าการนำเสนอผลการวิจัยมีความชัดเจนแล้ว แต่ต้องแสดงความคิดของข้อสรุป

9. การอภิปรายผลนั้น อย่านำผลการวิจัยมากล่าวซ้ำเพียงอย่างเดียวเท่านั้นควรมีการตีความสังเคราะห์ วิเคราะห์ และวิพากษ์สิ่งที่ศึกษาพบด้วย

บรรณานุกรม

เป็นการรวบรวมหลักฐานเอกสารต่างๆ ที่ผู้วิจัยศึกษาค้นคว้าในระหว่างดำเนินการวิจัย หลักฐานเอกสารเหล่านี้จะทำให้ผู้อ่านและผู้วิจัยเองมีความมั่นใจในแนวคิดที่เกิดขึ้นระหว่างการทำวิจัย

ภาคผนวก

เป็นการรวบรวมหลักฐานที่เกิดขึ้นจากกระบวนการวิจัย เช่น ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ ตัวอย่างนวัตกรรม เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลฉบับจริง ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ หลักฐานเอกสารต่างๆ และภาพประกอบที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น

ประวัติย่อผู้วิจัย

เป็นส่วนสุดท้ายของการวิจัยโดยผู้วิจัยควรนำเสนอประวัติและผลงานต่างๆ ที่สำคัญ เช่น ตำแหน่งหน้าที่ สถานที่ทำงาน ประวัติการศึกษา และผลงานวิชาการต่างๆ เป็นต้น

3. การเขียนบทความวิจัยตีพิมพ์ในวารสาร

บทความวิจัย (Research Article) เป็นเอกสารทางวิชาการประเภทเดียวกับรายงานการวิจัย แต่จะมีคุณลักษณะต่างจากรายงานวิจัย 3 ประการ คือ 1) ความยาวมีน้อยกว่ารายงานการวิจัย ทั้งนี้เป็นไปตามข้อกำหนดของหน่วยงานที่จัดทำวารสารแต่ละฉบับ ซึ่งส่วนใหญ่จะกำหนดความยาวของบทความวิจัยประมาณ 15 หน้า โดยบทความวิจัยนี้จัดทำขึ้นเพื่อนำเสนอในวารสาร สื่อสิ่งพิมพ์ หรือการประชุมสัมมนา 2) ต้องมีความทันสมัย และทันต่อเหตุการณ์ และ 3) ต้องผ่านการตรวจสอบเนื้อหาและรูปแบบการจัดพิมพ์ตามเกณฑ์มาตรฐานของวารสาร หรือคณะกรรมการในกองบรรณาธิการของวารสารนั้นๆ โดยแนวทางการเขียนบทความวิจัยตามองค์ประกอบสำคัญๆ (พรชนก ทองลาด. 2561 : 279-290) ดังต่อไปนี้

1. ชื่อเรื่อง (Title) เป็นชื่อเรื่องที่สอดคล้องตามหัวข้อของการวิจัย ควรตั้งชื่อเรื่องให้สั้นกระชับ ใช้คำเฉพาะเจาะจง กะทัดรัด สื่อความหมายเฉพาะเรื่อง ชื่อเรื่องที่ศึกษาอาจจะตั้งขึ้นใหม่จาก

ข้อค้นพบที่โดดเด่นส่วนใดส่วนหนึ่งของการวิจัย หรือตั้งชื่อเรื่องให้ตรงกับประเด็นของปัญหา โดยคำต่างๆ ที่อยู่ในชื่อเรื่องต้องนำมากำหนดเป็นคำสำคัญ (Keywords) เพื่อประโยชน์ต่อการสืบค้นของผู้ใช้ผลงานวิจัย

2. ชื่อผู้วิจัย ให้ระบุชื่อเต็ม นามสกุลเต็ม ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ รวมทั้งระบุหลักสูตร สาขาวิชาหน่วยงาน หรือสถาบันที่สังกัด หมายเลขโทรศัพท์/โทรสาร และอีเมลที่สามารถติดต่อได้

3. บทคัดย่อ (Abstract) ให้มีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ผู้วิจัยควรศึกษารูปแบบของวารสารแต่ละฉบับว่าบทคัดย่อกำหนดให้เขียนได้ทั้งหมดกี่คำ โดยทั่วไปความยาวไม่เกิน 250 คำ หรือ 10 บรรทัด โดยมีเฉพาะสาระสำคัญครบถ้วน ตรงประเด็น ประกอบด้วยจุดประสงค์การวิจัย ตัวแปร ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือการวิจัย วิธีการรวบรวมข้อมูล วิธีการ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล และผลการวิจัย

4. คำสำคัญ (Keywords) ให้ระบุคำสำคัญซึ่งมักจะมาจากชื่อเรื่องและวัตถุประสงค์การวิจัย เพื่อนำไปใช้เป็นคำค้นในระบบฐานข้อมูล โดยระบุทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษใส่ท้ายบทคัดย่อ ส่วนมากจะไม่เกิน 5 คำ

5. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา เป็นการอธิบายภูมิหลังที่มา ความสำคัญของปัญหา (Background Problem and Significance of The Study) ที่นำไปสู่การศึกษาวิจัย ควรมีการร้อยเรียงเนื้อหาอย่างเชื่อมโยง ไม่ใช้วิธีการตัดต่อหรือปะติดปะต่อ การเขียนควรให้ได้ข้อความที่สะท้อนถึงการลื่นไหลของความคิด เช่น ในหนึ่งย่อหน้าควรมีประโยคแรกเป็นประโยคหลัก ตามด้วยประโยคสนับสนุนและลงท้ายด้วยประโยคสรุป เป็นต้น สิ่งสำคัญในการศึกษาจะต้องระบุแหล่งอ้างอิงหรือแหล่งที่มาของความรู้ที่น่าเชื่อถือและตรวจสอบได้ แนวทางที่น่าสนใจในการเขียนความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาคือเน้นการเขียนตามหลักการสามเหลี่ยมหัวกลับคือ จากสภาพปัญหาหรือสภาพปัจจุบัน เชื่อมโยงสู่อุดมการณ์ทฤษฎี หรือหลักการนั้นๆ ส่งทอดสู่ประเด็นที่ต้องการศึกษา หรือคำถามของการวิจัยวิจัย

6. วัตถุประสงค์การวิจัย (Research Objectives or Purposes of The Study) เป็นการแจกแจงประเด็นต่างๆ จากชื่อเรื่องแล้วระบุเป็นข้อความที่ผู้วิจัยต้องการศึกษาอย่างชัดเจนว่า จะศึกษาเรื่องอะไรกับใคร ในแง่มุมใดในการเขียนวัตถุประสงค์การวิจัยจะต้องสอดคล้องและอยู่ในกรอบของชื่อเรื่อง อาจจะเป็นองค์ประกอบย่อยของชื่อเรื่อง หรือเลือกบางตัวมาตั้งเป็นวัตถุประสงค์ที่สามารถทำได้หรือที่น่าสนใจ ในการตั้งวัตถุประสงค์ของการวิจัยถือว่าเป็นพระเอกของเรื่องที่กำลังศึกษา เพราะเป็นแกนกลางในการเชื่อมโยงกระบวนการวิจัย (Process of Research) ตั้งแต่ชื่อเรื่อง ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา ระเบียบวิธีวิจัย ผลการศึกษา จนถึงการสรุปอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

7. การประมวลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Literature Review) ในการประมวลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นอกจากจะต้องเขียนให้ถูกต้องตามหลักวิชาการตั้งแต่การอ้างอิงตามระบบ เขียนให้เป็นมาตรฐานสากล คือ การวิเคราะห์ สังเคราะห์ที่มีระบบระเบียบ และมีจุดมุ่งหมายที่

จะสื่ออย่างชัดเจน จนนำไปสู่การพัฒนาเป็นกรอบแนวคิด (Conceptual Framework) หรือ กรอบทฤษฎี เพื่อการทดสอบสมมุติฐานต่อไป

8. กรอบแนวคิดและสมมุติฐานการวิจัย กรอบแนวคิดในการวิจัย (Conceptual Framework) เป็นการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเหตุและตัวแปรผลที่เกิดจากการประมวลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ส่วนสมมุติฐานการวิจัย (Research Hypothesis) เป็นการคาดการณ์ความสัมพันธ์ล่วงหน้าอย่างมีเหตุมีผลโดยอิงทฤษฎี การประมวลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และกรอบแนวคิด ในการเขียนสมมุติฐานการวิจัยจะต้องระบุความสัมพันธ์ของตัวแปรอาจจะผิดหรือถูกก็ได้ จึงต้องมีการทดสอบ

9. วิธีดำเนินวิธีวิจัย (Research Methodology) ขั้นตอนนี้เป็นการบ่งชี้ถึงความเชื่อถือได้ของงานวิจัย ผลงานวิจัยจะเป็นที่เชื่อถือยอมรับได้นั้นขึ้นอยู่กับวิธีการวิจัยหรือระเบียบวิธีวิจัยถ้าทำให้ถูกต้องตามระเบียบวิธีวิจัยย่อมประสบผลสำเร็จในการผลิตผลงานวิจัย มีความน่าเชื่อถือ และเผยแพร่เพื่อตีพิมพ์ได้ ดังนั้น วิธีการวิจัยจะต้องระบุชนิดหรือประเภทการวิจัย ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง รวมถึงการได้มาของกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย วิธีการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

10. ผลการวิจัย เป็นการนำเสนอข้อค้นพบตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย โดยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล (Results) และผลการศึกษาจากการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อพิสูจน์สมมุติฐานที่เกิดขึ้น โดยควรมีตารางผลการวิเคราะห์ที่สำคัญๆ ที่สอดคล้องกับผลการวิจัยประกอบด้วย

11. อภิปรายผล เป็นการวิพากษ์วิจารณ์ข้อค้นพบจากการวิจัยของผู้วิจัยเอง เพื่อให้เห็นความเชื่อมโยงระหว่างข้อค้นพบจากการวิจัยกับแนวคิดทฤษฎีต่างๆ รวมทั้งผลงานวิจัยอื่นๆ ที่สอดคล้องสนับสนุนผลการวิจัยหรือขัดแย้งกับผลของการวิจัย ในแต่ละข้อค้นพบผู้วิจัยต้องนำแนวคิด ทฤษฎีที่น่าเชื่อถือจากการประมวลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างๆ มาสนับสนุนข้อค้นพบหรือข้อค้นพบจากการวิจัยไปขัดแย้งกับผลการวิจัยของคนอื่นหรือไม่ ซึ่งผู้วิจัยจะต้องอธิบายให้เห็นความแตกต่างของสิ่งที่ขัดแย้งนั้นว่ามีแนวคิดทฤษฎีอะไรมาสนับสนุนบ้าง เพื่อให้เกิดความเชื่อถือในผลการวิจัย

12. ข้อสรุปของการวิจัย (Conclusion) เป็นการสรุปตามโจทย์ของการวิจัยโดยรวมว่าผลการวิจัยตอบโจทย์ของการวิจัยอย่างไร ยังมีข้อจำกัดอะไรบ้าง

13. ข้อเสนอแนะ เป็นการเสนอแนะเพื่อนำข้อค้นพบต่างๆ จากการวิจัยไปใช้ประโยชน์ว่าสามารถนำไปใช้ในกรณีใดได้บ้าง นำไปใช้อย่างไร และเสนอแนะในการทำวิจัยเรื่องต่อไปเพื่อต่อยอดผลการวิจัยให้เกิดประโยชน์ในวงกว้างมากขึ้น

14. เอกสารอ้างอิง เป็นการอ้างอิงเอกสารหลักฐานที่ได้ศึกษาค้นคว้า และต้องปรากฏในบรรณานุกรม ตามหลักการอ้างอิงของแต่ละสถาบันเมื่ออ้างอิงลักษณะใดแล้วจะต้องเป็นรูปแบบเดียวกัน การอ้างอิงเป็นสิ่งสำคัญยิ่งในการสะท้อนถึงจริยธรรมทางวิชาการและจริยธรรมของนักวิจัย ซึ่งในวงวิชาการบางครั้งต้องการพิจารณาว่า ผู้วิจัยมีภูมิรู้มากเพียงใดมักจะดูจากแหล่งที่มาของความรู้หรือ

การอ้างอิง ในการอ้างอิงควรเป็นแหล่งที่เชื่อถือได้ และไม่ควรล้าสมัยจนเกินไป เช่น อาจค้นคว้าแหล่งที่มาของความรู้ควรเกิน 5 ปี และอาจมีการยกเว้นบ้างในกรณีที่เป็นแนวคิดทฤษฎีสำคัญๆ

สรุปว่า การเขียนรายงานวิจัยนั้น เป็นการเขียนอย่างมีแบบแผนที่เป็นสากลนิยม ซึ่งผู้เขียนจะต้องใช้เวลาศึกษาให้เข้าใจเป็นอย่างดี และทำได้ถูกต้อง มีรายละเอียดปลีกย่อยที่เป็นกฎเกณฑ์ของการทำวิจัย เช่น การกำหนดบท การย่อหน้า การเว้นขอบ การเขียนตาราง การอ้างอิง การเขียนอ้างอิง และการใช้การอ้างอิงอย่างมีเหตุผล และเป็นระบบมีการวิจารณ์ วิเคราะห์ และเสนอแนะ และนำเสนอผลการวิจัย ซึ่งผู้วิจัยจะต้องพิจารณาว่าจะเขียนรายงาน และนำเสนอผลในรูปแบบใด ที่จะทำให้งานวิจัยนั้นน่าสนใจมากที่สุด และทำให้ผู้อื่นหรือผู้สนใจอ่านเข้าใจได้ง่าย ความจริงแล้ววิธีการเขียนรายงานวิจัยนั้น สามารถเขียนได้หลายวิธีสุดแล้วแต่ว่าผู้วิจัยจะกำหนดออกมาในลักษณะใด อย่างไรก็ตามถึงแม้นว่ารูปแบบและโครงสร้าง ของการเขียนในแต่ละบุคคล และแต่ละสถาบันจะแตกต่างกันตามความนิยม แต่ส่วนใหญ่แล้วจะต้องมีมาตรฐานร่วมกันอยู่บ้าง ซึ่งผู้วิจัยจะต้องพิจารณาว่าจะเขียนรายงาน และนำเสนอผลในรูปแบบใด ที่จะทำให้งานวิจัยนั้นน่าสนใจมากที่สุด และทำให้ผู้อื่นหรือผู้สนใจอ่านเข้าใจได้ง่าย

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542*. กรุงเทพฯ : ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ.

กลัญญู เพชราภรณ์. (2561). *เอกสารประกอบการสอนวิชา EDP๑๑๐๓ จิตวิทยาสำหรับครู*. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.

กลุ่มงานเทคโนโลยีการศึกษา. (2560). “การพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา,” *นวัตกรรมการสอนสังคมศึกษา*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย.

โกศล มีคุณ. (2551). “การวิจัยเชิงปริมาณที่เสริมด้วยการวิจัยเชิงคุณภาพ” *วารสารพัฒนาสังคม*. 10(1). หน้า 27-40.

คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม. (2556). *คู่มือกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม.

จินตนา ธนวิบูลย์ชัย. (2559). “การคิด การคิดแก้ปัญหา และการตัดสินใจ” ใน *ชุดวิชาจิตวิทยาเพื่อการดำรงชีวิต (หน่วยที่ 11, น. 11-7)*. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

ชวลิต ชูกำแพง. (2551). *การพัฒนาหลักสูตร*. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). "การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน," *วารสารศิลปากรศึกษาศาสตร์วิจัย*. ปีที่ 5 ฉบับที่ 1 (มกราคม - มิถุนายน 2556).

เชิดศักดิ์ โฆวาสินธ์. (2549). *การวิจัยทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ: โอ.เอส. พริ้นติ้ง เฮาส์.

ณรงค์ โพธิ์พฤกษานันท์. (2551). ระเบียบวิธีวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: บริษัท ส.เอเชียเพลสจำกัด.

ณัฏฐพันธ์ เขจรนันทน์. (2544). *ยอดกลยุทธ์การบริหารสำหรับองค์การยุคใหม่*. กรุงเทพฯ: เอ็กซเปอร์เน็ท.

ดุษฎี โยเหลา และคณะ. (2557). *การศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบ PBL ที่ได้จากโครงการสร้างชุดความรู้เพื่อสร้างเสริมทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ของเด็กและเยาวชน : จากประสบการณ์ความสำเร็จของโรงเรียนไทย*. กรุงเทพมหานคร : ห้างหุ้นส่วนจำกัดทิพย์วิสุทธิ์.

ถวัลย์ มาศจรัส. (2556). *นวัตกรรมการศึกษา ชุดสรรพศาสตร์ของการเขียนในการจัดทานวัตกรรมการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 2. (กรุงเทพฯ : ธารอักษร), หน้า 83-86.

ทิศนา แขมมณี. (2547). *ศาสตร์: องค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธำรง บัวศรี. (2543). *ทฤษฎีหลักสูตร :การออกแบบและพัฒนา*.กรุงเทพฯ : คุรุสภา.

นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2537). *สาส์นการวิจัย*. กรุงเทพฯ : ฝ่ายวิจัย คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีที่ 2 ฉบับที่ 5, 2537

นนทลี อพรธาดาวิทย์, (2559). *การจัดการเรียนรู้แบบ Active learning*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ทริปเพิ้ล เอ็ดดูเคชั่น.

นิภา ศรีไพโรจน์ .(2560).*พัฒนาการของวิธีการแสวงหาความรู้ของมนุษย์*. สืบค้น 24 ตุลาคม 2560,จาก http://www.watpon.com/Elearning/res12.htm

บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2543). *นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา*. นนทบุรี: สำนักพิมพ์เอสอาร์พริ้นติ้ง.

บุญเลี้ยง ทุมทอง. (2553). *การพัฒนาหลักสูตร*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บุญศรี พรหมมาพันธุ์. (2561). *การวิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัย*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. สืบค้นจาก https://adacstou.wixsite.com.

ประกอบเกียรติ อิ่มศิริ. (2556). “ปรัชญาพื้นฐานการสร้างองค์ความรู้ด้วยการวิจัยทางนิเทศศาสตร์.” *วารสารวไลยอลงกรณ์ปริทัศน์*. 3(1).

ประทุม ฤกษ์กลาง. (2553). *การวิจัยเพื่อการประชาสัมพันธ์*. พิมพ์ครั้งที่ 15. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยกรุงเทพ.

ประทุม ศรีรักษา. (2547). *เอกสารประกอบการสอนรายวิชาหลักการสอน*. ลพบุรี. สถาบันราชภัฏเทพสตรี.

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2548). *สอนอย่างไรให้คิดเป็น*. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช .

ประวิต เอราวรรณ์, (2542). *การวิจัยในชั้นเรียน*, กรุงเทพ : สำนักพิมพ์ดอกหญ้าวิชาการ,

ปราณี โพธิสุข. (2554). *วิธีการศึกษาเฉพาะกรณี*. กรุงเทพฯ : ศูนย์การเรียนรู้ทางการวิจัย, โครงการ Research Zone, สภาวิจัยแห่งชาติ.

ปุญชรัสมิ์ อุคำ. (2561). *การประเมินหลักสูตรโรงเรียนสุขภาวะในจังหวัดมุกดาหาร โดยใช้กระบวนการเทียบระดับ*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ผ่องพรรณ ตรัยมงคลกูล และสุภาพฉัตราภรณ์. (2549). *การออกแบบการวิจัย*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พรชนก ทองลาด (2561). "การเขียนบทความวิจัยเพื่อเผยแพร่ผลงาน...ทำได้อย่างไร?," *วารสารปัญญาภิวัฒน์*. ปีที่ 10 ฉบับพิเศษ : กรกฎาคม.

พรทิพย์ ศิริภัทราชัย. (2556) "STEM Education กับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ ๒๑," *วารสารนักบริหาร*. ปีที่ 33 ฉบับที่ 2 (เมษายน-มิถุนายน 2556).

พรพิไล เลิศวิชา และอัครภูมิ จารุกร. (2550). *ออกแบบกระบวนการเรียนรู้โดยเข้าใจสมอง*. กรุงเทพฯ: ด่านสุธาการพิมพ์.

พิจิตรา ธงพานิช. (2561). *เอกสารประกอบการสอนวิชาการพัฒนาหลักสูตร*. นครพนม : สาขาหลักสูตรและนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม.

พินันทร์ คงคาเพชร. (2552). *การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน*. กรุงเพทฯ : แดเน็กซ์ อินเตอร์คอร์ปอเรชั่น.

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และพเยาว์ ยินดีสุข. (2550). *ทักษะ 5C เพื่อการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้และการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิมลพรรณ อิศรภักดี. (2557). *กรอบแนวคิดทฤษฎีและสมมุติฐานในการวิจัยเชิงคุณภาพ*. กรุงเทพฯ : สถาบนวจิยประชากรและสงคม มหาวิทยาลัยมหิดล.

พีรศักดิ์ วรสุนทโรสถ. (2544). *วัดรอยเท้าช้าง: Benchmark*. กรุงเทพฯ: ศรีเมืองการพิมพ์.

ไพฑูรย์ อนันต์ทเขต. (2562). *Visual Thinking คืออะไร*. สืบค้นจาก http://celt.li.kmutt.ac.th/km/index.php/what-is-visual-thinking/ (วันที่สืบค้น 1 ตุลาคม 2562)

ไพศาล วรคำ. (2559). *การวิจัยทางการศึกษา*. มหาสารคาม : ตักสิลาการพิมพ์.

ฟริตจ็อป คาปร้า. (2548). *โยงใยที่ซ่อนเร้น [The Hidden Connections]* (วิศิษฐ์ วังวิญญู และคณะ,ผู้แปลและเรียบเรียง). กรุงเทพฯ : สวนเงินมีมา.

มนตรี วงษ์สะพาน. (2560). “การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยใช้สื่อการเรียนรู้จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น,” *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*. ปีที่ 19 ฉบับที่ 2. เมษายน – มิถุนายน, หน้า 71 – 82.

มนตรี ศิริจันทร์ชื่น. (2554). *การสอนนักศึกษากลุ่มใหญ่ในรายวิชา Gsoc 2101 ชุมชนกับการพัฒนาโดยใช้การสอนแบบ Active learning และการใช้บทเรียนแบบ e-learning*. เชียงใหม่: คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.

มนสิช สิทธิสมบูรณ์. (2559). *การพัฒนานวัตกรรมการศึกษา*. นเรศวร: ศูนย์พัฒนาครู มหาวิทยาลัยนเรศวร.

มาเรียม นิลพันธุ์. (2543). *การสังเคราะห์งานวิจัยทางด้านหลักสูตร*. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

————. (2554). *วิธีวิจัยทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 5 นครปฐม : ศูนย์วิจัยและพัฒนาทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ. (2552). *คู่มือการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ : สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ.

มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม. (2562). *ระบบการเรียนการสอนออนไลน์*. สืบค้นจาก http://elearning.psru.ac.th/ (สืบค้นเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2562).

ยุทธนา แซ่เตียว. (2547). *การวัดการวิเคราะห์และการจัดการความรู้: สร้างองค์กรอัจฉริยะ*. กรุงเทพฯ: อินโนกราฟฟิกส์.

รุจิร์ ภู่สาระ. (2545). *การพัฒนาหลักสูตรตามแนวปฏิรูปการศึกษา.*กรุงเทพ ฯ : บุ๊คพอยท์.

เลิศชาย ปานมุข. (2559). *การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน*. สืบค้นจาก http://www.lertchaimaster.com/forum/index.php?topic=1557.0.

วรเดช จันทรศร และไพโรจน์ ภัทรนรากุล. (2541). *การประเมินผลในระบบเปิด*. กรุงเทพฯ : สมาคมรัฐประศาสนศาสตร์ นิด้า.

วรพจน์ แสงสวัสดิ์. (2547). *การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่องการประเมินผลตามสภาพจริงสำหรับครูประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ : วิทยานิพน์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ, มหาวิทยาลัยศิลปากร.

วรัตต์ อินทสระ. (2562). *เอกสารประกอบการอบรมและปฏิบัติการ "เปลี่ยนห้องเรียนเป็นห้องเล่น" [Game Based Learning]*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสวนดุสิต.

วสันต์ ศรีหิรัญ. (2560). "ห้องเรียนกลับด้านกับการคิดวิเคราะห์," *วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร*. ปีที่ 14 ฉบับที่ 65 เมษายน – มิถุนายน 2560.

วัชรี บูรณสิงห์. (2544). *การบริหารหลักสูตร*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

วัลลภ ลำพาย. (2547). *เทคนิควิจัยทางสังคมศาสตร์*. กรุงเทพ : สำนักพิมพ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,

วิจารณ์ พานิช. (2548). *การจัดการความรู้ฉบับนักปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: บริษัทตถาตา พับลิเคชัน.

วิจารณ์ พานิช. (2555). *วิถีการสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: บริษัท ตถาตา พับลิเคชัน.

วิชัย วงษ์ใหญ่. (2525). *กระบวนการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอนภาคปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาสน์.

วิชัย เสวกงาม. (2557). *เอกสารบรรยายเรื่อง Active learning : What, Why and How? ณ หองกิ่งทอง โรงแรมเอเชีย กรุงเทพมหานคร*. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 11 กันยายน 2557.

วิเชียร เกตุสิงห์. (2530). *หลักการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

วิภาวี เธียรลีลา. (2562). *การเรียนรู้ด้วยตัวเอง: อิสระ ไม่ต้องสอบ ให้ผลลัพธ์ชี้วัดตัวเอง โรงเรียนไม่ใช่เงื่อนไข*. สืบค้นจาก https://thepotential.org/2019/05/23/self-directed-learning/ (สืบค้นเมื่อ 1 พฤศจิกายน 2562)

วิริยะ ฤาชัยพาณิชย์. (2558). "การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน," *วารสารนวัตกรรมการเรียนรู้*. ปีที่ 1 ฉบับที่ 2 กรกฎาคม–ธันวาคม 2558.

วีระยุทธ ชาตะกาญจน์. (2553). "การวิจัยเชิงปฏิบัติการ," *วิชชาวารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช*. ปีที่ 29 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2553.

วีระยุทธ ชาตะกาญจน์. (2552). *เทคนิคการบริหารสำหรับนักบริหารการศึกษามืออาชีพ*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วีระวัฒน์ ปันนิตามัย.(2544). *การพัฒนาองค์การแห่งการเรียนรู้*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เอ็กซเปอร์เน็ท.

ศิริชัย กาญจนวาสี. (2544). *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศิลป์ชัย นิลกรณ์ และบุญเฉิด โสภณ. (2549). *คู่มือปฏิบัติงานวิจัยเบื้องต้น*. กรุงเทพ : กรมตรวจบัญชีสหกรณ์.

สมชาย วรกิจเกษมสกุล. (2554). *ระเบียบวิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. อุดรธานี : คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี,

สมชาย อุ่นแก้ว. (2560). *วิธีการสอนแบบ สะเต็มศึกษา (STEM Education)*. สืบค้นจาก http://www.kids.ru.ac.th/document/KM/STEM_by_T.Somchai-unkeaw.pdf

สมนึก เอื้อจิระพงษ์พันธ์ และคณะ. (2553). "นวัตกรรม: ความหมาย ประเภท และความสำคัญต่อการเป็นผู้ประกอบการ," *วารสารบริหารธุรกิจ*. ปีที่ 33 ฉบับที่ 128 ตุลาคม-ธันวาคม 2553.

สมพร พรมรักษา. (2560). *ความสำคัญและประโยชน์ของการวิจัยทางหลักสูตรและการสอน*. สืบค้นจาก https://sites.google.com/site/sompornpromruksacn513/

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์, *ชุดวิชาวิจัยการศึกษานอกโรงเรียน : ระเบียบวิธีวิจัยทางการศึกษา*, พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพ : กรมการศึกษานอกโรงเรียน, 2538.

ส.วาสนา ประวาลพฤกษ์ (ผู้แปล). (2538). *นักวางแผนวิจัยปฏิบัติการ จากหนังสือ The Action Research Planner โดย Kemmis and Mc Taggert*. ศูนย์พัฒนาหนังสือ กรมวิชาการ กระทวงศึกษาธิการ.

สัญญา เคณาภูมิ. (2557). "ปรัชญาการวิจัย: ปริมาณ คุณภาพ," *วารสารรัฐศาสตร์และนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์*. กาฬสินธุ์ : ปีที่ 3 เล่มที่ 2 (ก.ค.-ธ.ค. 2557).

สันต์ สุวทันพรกูล. (2552). “แนวทางการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา,” *วารสารศรีปทุมปริทัศน์ ฉบับมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*. ปีที่ 9 ฉบับที่ 1 (ม.ค.-มิ.ย. 2552) หน้า 103-110.

สุชาติ หัตถ์สุวรรณ และชาญฉจิต วรรณนุรักษ์. (2559). "การวิจัยและพัฒนา," เอกสาร*ประกอบการสอนวิชาการจัดการนวัตกรรมและเทคโนโลยีในงานอุตสาหกรรม*. กรุงเทพฯ : คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี.

สุทธิยา สุวรรณ. (2556). "ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ของไดรเวอร์และเบลล์เสริมด้วยผังมโนทัศน์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปี ที่ 5," *งานประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 14*. ขอนแก่น. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุทิน ชนะบุญ. (2560). *สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยด้านสุขภาพเบื้องต้น*. เอกสารวิชาการ. สำนักงานสาธารณสุขขอนแก่น ขอนแก่น.

สุนีย์ ภู่พันธ์. (2546). *แนวคิดพื้นฐานการสร้างและการพัฒนาหลักสูตร*. เชียงใหม่ : The Knowledge Center.

สุบิน ยุระรัช. (2559). "ความจริงเกี่ยวกับการวิจัยทางสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์และแนวทางการเลือกวิธีวิทยาให้เหมาะสมกับปัญหาวิจัย," *วารสาร e-JODIL*. ปีที่ 6 ฉบับที่ 1 มกราคม – มิถุนายน.

สุรเชษฐ์ จันทร์งาม และ พัลลภ พิริยะสุรวงศ์. (2561). "รูปแบบการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้านผสานด้วยความจริงเสริมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี," *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยธนบุรี*. ปีที่ 12 ฉบับที่ 29 เดือนกันยายน – ธันวาคม 2561.

สุรศักดิ์ ปาเฮ. (2560). "ห้องเรียนกลับทาง : ห้องเรียนมิติใหม่ในศตวรรษที่ 21," *เอกสารประกอบการประชุมผู้บริหารโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาแพร่เขต 2*. สืบค้นเมื่อ 12 กันยายน 2560 จาก http://phd.mbuisc.ac.th/academic/flipped%20classroom2.pdf

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, กลุ่มพัฒนากระบวนการเรียนรู้. (2553). *แนวทางการออกแบบการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรประเทศไทย จำกัด.

สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา. (2557). *คู่มือการประกันคุณภาพการศึกษาภายในระดับอุดมศึกษา พ.ศ. 2557*. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.

————. (2556). *ระเบียบคณะกรรมการการอุดมศึกษาเกี่ยวกับมาตรฐานหลักเกณฑ์และวิธีการพิจารณาแต่งตั้งคณาจารย์ในสถาบันอุดมศึกษาเอกชนให้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการ*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา.

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ. (2550). *คู่มือนักวิจัยมือใหม่*. กรุงเทพฯ : ส่วนการฝึกอบรมและพัฒนา สำนักอำนวยการกลาง สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.

สำนักงานราชบัณฑิตยสภา. (2554). *พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน*. กรุงเทพฯ : สำนักนายกรัฐมนตรี.

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2553 ก). *นิยามคำศัพท์หลักสูตร ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2553 ข). *แนวทางการจัดการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2552). *แนวทางการบริหารจัดการหลักสูตรตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.

อนุชา โสมาบุตร. (2562). *การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน*. สืบค้นจาก https://teacherweekly.wordpress.com/2013/09/25/problem-based-learning/ (วันที่สืบค้น 5 ตุลาคม 2562).

อนุศร หงส์ขุนทด. (2561). *ห้องเรียนกลับด้าน*. สืบค้นจาก http://instruction-technical-concepts.blogspot.com

อุทัย บุญประเสริฐ. (2559). "การวิจัยด้านการจัดการการศึกษาม." *วารสารวิจัยเพื่อพัฒนาสังคมและชุมชน มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*.ปีที่ 3 ฉบับที่ 1(5) เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2558 – มกราคม พ.ศ. 2559.

อุษณีย์ ดวงพรม. (2554). "การตั้งสมมติฐานในการวิจัย," *วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*. ปีที่ 17 ฉบับที่ 2 เดือน ธันวาคม.

เอกณรงค์ วรสีหะ. (2560). *การวิจัยทางธุรกิจ*. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยนวัตกรรมและการจัดการมหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.

เอื้อมพร หลินเจริญ. (2555). "เทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ," *วารสารการวัดผลการศึกษา*. 17(1) : กรกฎาคม.

Alspach, J.G. (1995). *The educational process in nursing staff development*. Sydney: Mosby.

Bartz, A.E. (1999). *Basic Statistical Concepts*. (4th ed.). New Jersey: Preentice – Hall.

Beane, James A, Toepler, Jr Conrad F. andAlessi, Jr Samuel J. (1986). *Curriculum Planning and Development*. Massachusette: Ally and Bacon.

Beauchamp, George. (1981). *Curriculum theory*. Itasca, Illinois: F.E.Peacock Publisher.

Bonwell, C.C., and Eison, J.A. (1991). *Active Learning: Creating Excitement in the Classroom*. ASHE-ERIC Higher Education Report No. 1. Washington, D.C.: The George Washington University, School of Education and Human Development.

Byars, Lloyd L; Rue, Leslie W. (1994). *Human Resource Management*. 4thed. Boston: Richard D. Irwin.

Clark, Barbara. (1997). *Growing Up Gifted*. 5th ed. Upper Saddle River, New Jersey:Pretica-Hall.

Cohen. L and Manion. L., Research Method in Education, 4th Great Britain : Routledge London, 1994.

D.R. Whitney and D. L Sabers. (1970). *Improving Essay Examinations III, Use of Item Analysis, Technical Bulletin 11,*. Mimeographed. Iowa City: University Evaluation and Examination Service.

Good, C.V. (1973). *Dictionary of education*.(3rd ed.), New York: McGraw – Hill.

Goodman, Fletcher, and Schneider. (1980). *The effectiveness index as comparative measure in media product evaluation*. Education technology.

Johnson, N.L., Kotz, S., Balakrishnan, N. (1995). *Continuous Univariate Distributions*, Volume 2, Wiley. ISBN 0-471-58494-0 (Section 27.1)

Jones, S and Creese, L. E. (2018). E-education: creating partnerships for learning. Paper originally presented at the Seventh International Literacy and Education Research Network (LERN) Conference on Learning, RMIT University, Melbourne, 5-9 July 2000. [Online]. Retrieved 12 December 20018. Available from http://ultibase.rmit.edu.au/Articles/aug01/jones1.htm

Joyce Van Tassel-Baska; Dana T. Johnson; & Linda Neal Boyce. (1996). *Developing verbal talent: ideas and strategies for teachers of elementary and middle school students*. Boston: Allyn and Bacon.

Jung, Carl G. (1968). *Analytical Psychology*. London :Routledge.

Kagan, S. (1995). *Cooperative Learning & Wee Science*. San Clemento : Kagan Cooperative Learning,

Kemmis, S & McTaggart, R. (1988). *The Action Research Planer*. (3rd ed.). Victoria : Deakin University.

Kerlinger, N.F. (1986).*Foundations of Behavioral Research.*3rd ed. New York : Holt Rinehard & Winston, Inc.

Levene, Howard. (1960). "Robust tests for equality of variances," *Contributions to Probability and Statistics: Essays in Honor of Harold Hotelling*. Stanford University Press. pp. 278–292.

Meyers, Chet and Jones, Thomas B. (1993). *Promoting Active Learning: Strategies for the Collage Classroom*. San Francisco: Jossey-Bass.

Oliva, P.E. (1992). *Developing the Curriculum*. New York: Harper Colins.

Petrina, S. (2007). *Advance Teaching Methods for the Technology Classroom*.. Hershey, PA : Information Science Publishing. (pp.125 - 153).

Piirto, Jane. (1994). *Talented Children and Adults: Their Development and Education*.New York: Macmillan College Publishing Company.

Rabin, Jack.;& others. (1995). *Handbook of Public personnel Administration*. New York: Marcel Dekker.

Saylor, J.G and Alexander, W.M. (1974). *Planing Curriculum for Schools*. New York : Holt Rinehart and Winston.

Senge, P. M. (1990). *The fifth discipline: The art and practice of the learning organization*. London : Century Press.

Silberman, Mervin L. *Active Learning : 101 strategies to teach any subject*. USA : Allyn & Bacon, 1996.

Stufflebeam, D.L ed.al. (1971). *Educational Evaluation and Decision Making*. Itasca, Ill,: Peacock.

Taba, Hilda. (1962). *Curriculum Development : Theory and practice*. New York : Harcourt Brace & World.

Trochim, William M.K. (2006, October 20). *Research Methods Knowledge Base*. Retrieved from http://www.socialresearchmethods.net.

Tyler, Ralph W. (1949). *Basic Principle of Curriculum and Instruction*. Chicago : University of Chicago.

Vella, Jane. (1994). *Learning to Listen Learning to Teach: The Power of Dialogue in Educating Adults*. San Francisco: Jossey-Bass.

Wiersma, W. *Research Method in Education : an Introduction*. 5th ed. USA: Allyn and Bacon, 1991.

ประวัติผู้แต่ง

ประวัติผู้แต่ง



1. ชื่อและนามสกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มนตรี วงษ์สะพาน

2. สถานที่ทำงาน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ตำบลตลาด อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
44000

3. ประวัติการศึกษา

ที่	ปีที่สำเร็จการศึกษา	คุณวุฒิ (สาขาวิชา)	สถาบันการศึกษา
1	2554	กศ.ด. (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร)	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2	2544	กศ.ม. (การวิจัยการศึกษา)	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
3	2539	ศษ.บ. (การประถมศึกษา)	มหาวิทยาลัยขอนแก่น

4. ประสบการณ์การทำงาน

ปี พ.ศ. 2549-2559 อาจารย์ ประจำภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ปี พ.ศ. 2553-2555 ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายบริหาร คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ปี พ.ศ. 2555-2556 รองคณบดีฝ่ายแผน วิจัย และประกันคุณภาพ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ปี พ.ศ. 2556-2557 รองคณบดีฝ่ายวิชาการและประกันคุณภาพ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ปี พ.ศ. 2558-2560 ประธานหลักสูตร กศ.ม. และ ปร.ด. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ปี พ.ศ. 2556-ปัจจุบัน รองประธานมูลนิธิสถาบันวิจัยระบบการศึกษา

ปี พ.ศ. 2556-ปัจจุบัน นักวิชาการพี่เลี้ยงโครงการวิจัยและพัฒนาโรงเรียนสุขภาวะ

ปี พ.ศ. 2559-ปัจจุบัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประจำภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ปี พ.ศ. 2560-ปัจจุบัน ประธานชมรมนักวิจัยทางหลักสูตรและการสอน แห่งประเทศไทย

5. ผลงานวิชาการ

5.1 งานวิจัย

มนตรี วงษ์สะพาน. **การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองสำหรับครู เรื่อง การประเมินทักษะการคิดของผู้เรียน.** รายงานวิจัย. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2555. ทุนสนับสนุนการวิจัยคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

มนตรี วงษ์สะพาน และคณะ. **การพัฒนารูปแบบการสร้างพลังร่วมงานประกันคุณภาพการศึกษาด้วยกระบวนการจัดการความรู้ของบุคลากรคณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.** รายงานวิจัย. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2555. ทุนสนับสนุนการวิจัยคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

5.2 บทความวิจัย/บทความทางวิชาการ

Montree Wongsaphan. (2012). "Development of Teacher's Self Learning Package titled "Students' Thinking Skill Assessment," *European Journal of Social Sciences*. 31(4) : July; p. 472-480,

มนตรี วงษ์สะพาน ชวลิต ชูกำแพง และเดชา จันทคัต. (2556). "การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง การพัฒนาหลักสูตร," *การประชุมวิชาการระดับชาติทางการศึกษา (National Conference on Educational Reform : NCER) ครั้งที่ 8*. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม : กันยายน; หน้า 2275-2281,

มนตรี วงษ์สะพาน. (2556). "การยกระดับการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยกระบวนการคิดวิเคราะห์," *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ*. ปีที่ 13 ฉบับที่ 2. กรกฎาคม-ธันวาคม; หน้า 125-138,

มนตรี วงษ์สะพาน. (2557). "กระบวนการคิดวิเคราะห์," *วารสารการบริหารและการพัฒนา*. ปีที่ 6. ฉบับที่ 1. กันยายน-ธันวาคม; หน้า 9-24,

ประวิต เอราวรรณ์ มนตรี วงษ์สะพาน และลัดดา จิตรวัฒนแพทย์. (2559). "การประเมินผลหลักสูตรกิจกรรมลูกเสือที่เน้นทักษะชีวิตของลูกเสือสำรอง ลูกเสือสามัญ และลูกเสือสามัญรุ่นใหญ่ สังกัด โรงเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน," วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ปีที่ 22 ฉบับที่ 2. ธันวาคม, หน้า 201 – 211.

มนตรี วงษ์สะพาน. (2560). "การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยใช้สื่อการเรียนรู้จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น," *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*. ปีที่ 19 ฉบับที่ 2. เมษายน – มิถุนายน, หน้า 71 – 82.

มนตรี วงษ์สะพาน และคณะ. (2563). “การวิจัยและพัฒนากลไกการเสริมสร้างวินัยด้านความซื่อสัตย์สุจริตในสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน,” *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*. ปีที่ 14 ฉบับที่ 2. เมษายน – มิถุนายน, หน้า 247 – 267.

มนตรี วงษ์สะพาน และคณะ. (2563). “การพัฒนาชุดกิจกรรมเสริมสร้างวินัยด้านความซื่อสัตย์สุจริตสำหรับนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น,” *วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*. ปีที่ 3 ฉบับที่ 9. กันยายน – ธันวาคม,