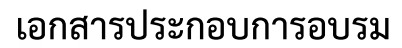


เพื่อขอเลือกวิทยฐานะ



ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทเรียนที่ 1 ประเด็นปัญหาที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ของนักเรียน	1
บทเรียนที่ 2 การเขียนภูมิหลังของการวิจัย	5
บทเรียนที่ 3 นวัตกรรมเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน	7
บทเรียนที่ 4 การออกแบบการวิจัย	33
บทเรียนที่ 5 การวิจัยเชิงทดลอง	39
บทเรียนที่ 6 การวิจัยและพัฒนา	44
บทเรียนที่ 7 การเขียนรายงานการวิจัยเชิงทดลอง	49
บทเรียนที่ 8 การเขียนรายงานการวิจัยและพัฒนา	52

บทเรียนที่ 1

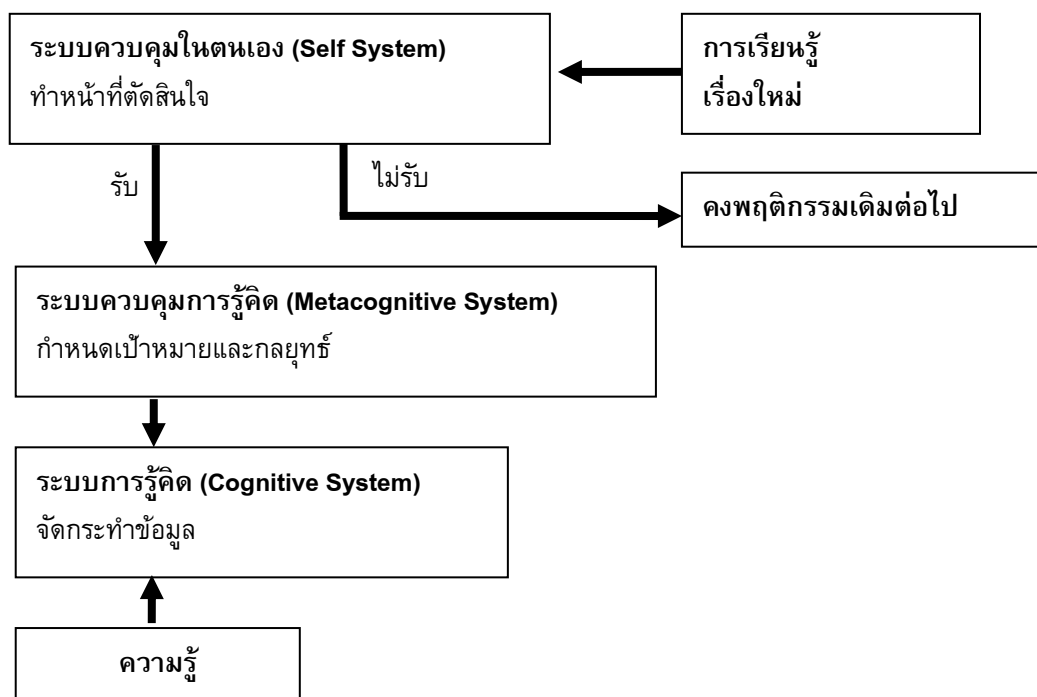
ประเด็นปัญหาที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ของนักเรียน

การยกระดับการเรียนรู้ของนักเรียนโดยเฉพาะระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำเป็นต้องทำความเข้าใจปัญหาที่เกิดขึ้นกับกลไกการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งพบว่ามีประเด็นปัญหาสำคัญที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้ของนักเรียน 5 ประการ ดังนี้

1. ครูผู้สอนให้ความสำคัญกับคำตอบมากกว่ากระบวนการ จุดเริ่มต้นของปัญหาการเรียนรู้ของผู้เรียนไม่สามารถหลุดพ้นจากภาวะความรับผิดชอบของครูได้ ถ้าครูไม่เปลี่ยนความคิดและความเชื่อเกี่ยวกับการเรียนรู้ของนักเรียน ก็จะไม่เปลี่ยนแปลงวิธีสอน ถ้าครูมีความเชื่อว่าคำตอบคือเนื้อหาที่นักเรียนจำได้ สำคัญมากกว่าทักษะที่เกิดขึ้นในระหว่างการหาคำตอบ จะทำให้การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้จะเน้นการทำแบบฝึกหัดเพื่อหาคำตอบ และการประเมินผลสัมฤทธิ์ของครูยังเน้นการให้คะแนนที่คำตอบมากกว่ากระบวนการ เป็นวงจรที่วนเวียนอยู่เช่นเดิมไม่สามารถหลุดออกมาได้

2. นักเรียนขาดเครื่องมือช่วยคิดในระหว่างการเรียนรู้ ปัญหาที่ต่อเนื่องจากการที่ครูไม่เปลี่ยนแปลงวิธีสอนทำให้การเรียนรู้ยังเป็นการป้อนเนื้อหาด้วยวิธีการต่างๆ แล้วฝึกฝนด้วยแบบฝึกหัดและทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ตามเนื้อหาที่ป้อนให้ ผู้เรียนจึงแทบไม่มีโอกาสได้ใช้ศักยภาพสมองเพื่อคิดหาคำตอบ แต่ใช้ศักยภาพสมองในการจำเพื่อนำมาตอบให้แม่นยำที่สุด แต่ถ้าครูเปลี่ยนความคิดและความเชื่อว่าถ้าเพิ่มเครื่องมือให้ผู้เรียนได้ใช้ศักยภาพสมองในการคิดในระหว่างหาคำตอบ ก็จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นได้เช่นกัน และยังเป็นผลให้นักเรียนเกิดความรู้ฝังลึก สามารถจดจำและมีความคงทนในการเรียนรู้มากขึ้น

3. นักเรียนไม่เกิดการเชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์ หลักการสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน กล่าวว่า สมองเรียนรู้โดยการหาความหมายของสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ การค้นหาความหมายเป็นสิ่งที่มาตั้งแต่เกิด สมองจำเป็นต้องเก็บข้อมูลในส่วนที่เหมือนกันและค้นหาความหมายเพื่อตอบสนองกับสิ่งเร้าที่เพิ่มขึ้นมา การสอนที่มีประสิทธิภาพต้องยอมรับว่าการให้ความหมายเป็นเอกลักษณ์แต่ละบุคคลและความเข้าใจของนักเรียนอยู่บนพื้นฐานของประสบการณ์แต่ละคน (Caines and Caines. 2004) ที่ผ่านมาการจัดการเรียนรู้ส่วนใหญ่ มักดำเนินตามกระบวนการป้อนเนื้อหาให้นักเรียนทำความเข้าใจ จดจำ แล้วทำแบบฝึกหัด ด้วยความเชื่อว่าวิธีการดังกล่าวเป็นวิธีที่ดีที่สุดที่จะทำให้นักเรียนมีความรู้และจดจำให้ได้อย่างแม่นยำ แล้วสามารถทำแบบทดสอบแข่งขันในเวทีต่างๆ ได้ ซึ่งวิธีการดังกล่าวจะใช้ได้เฉพาะนักเรียนที่มีความจำดีเท่านั้น ซึ่งนักเรียนประเภทนี้จะมีน้อยในแต่ละห้องเรียน จึงทำให้ความรู้ที่ครูพยายามป้อนให้อย่างเต็มทีนั้น เหลืออยู่แค่บางส่วนเท่านั้น แม้จะมีการพัฒนาการเรียนการสอนโดยใช้กลุ่มร่วมมือมาช่วยในการเรียนรู้ของนักเรียน แต่ก็ยังวนเวียนอยู่ในกระบวนการเรียนรู้แบบเดิมคือ ป้อนเนื้อหาให้นักเรียนทำความเข้าใจ จดจำ แล้วทำแบบฝึกหัด แต่ละพิจารณาทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคิดของมาร์ซาโน (Marzano. 2001: 30-60) ก็จะพบว่ายังมีกระบวนการเรียนรู้แบบอื่นที่สามารถทำให้ผู้เรียนมีความรู้ที่ฝังลึกได้ดังภาพ



ที่ ม า : Marzano. Robert J. (2001). *Designing a New Taxonomy of Educational Objectives*.

จากการศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคิดของมาร์ซาโน สรุปได้ว่า กระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพนั้นเริ่มต้นจากแรงกระตุ้นภายในจิตใจที่เกิดแรงจูงใจให้ผู้เรียนตอบสนองต่อสิ่งใหม่ เมื่อมีแรงจูงใจแล้วจึงนำไปสู่การกำหนดเป้าหมายและขั้นตอนการคิด แล้วจึงลงมือปฏิบัติการสร้างความรู้ให้กับตนเอง โดยผ่านกระบวนการใช้ความรู้และการคิดวิเคราะห์ ทำให้เกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งและจดจำได้อย่างฝังลึก จนกระทั่งสามารถดึงออกมาใช้ประโยชน์ได้เมื่อต้องการ ดังนั้น การจัดการเรียนรู้จึงควรเน้นให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์จากการวิเคราะห์ข้อมูลแวดล้อมจนเข้าใจได้หลักการแล้วนำหลักการนั้นมาใช้แก้ปัญหาหรือสร้างสรรค์ผลงานต่างๆ อันจะทำให้เกิดความรู้ที่ฝังลึก ดังคำกล่าวที่ว่า ยิ่งใช้ความรู้มากเท่าไร ก็ยิ่งเข้าใจและจดจำความรู้เรื่องนั้นมากยิ่งขึ้น

4. ระบบการศึกษาขาดการประเมินผลสัมฤทธิ์ในส่วนของการเรียนรู้ ด้วยเหตุที่ครู ผู้บริหาร และนักศึกษาต่างๆ ไม่เมื่อนั้นในผลระยะยาวที่เกิดขึ้นจากการบวนการคิด ปฏิบัติแก้ปัญหา และสร้างสรรค์ผลงาน ทำให้มองว่ากระบวนการเหล่านี้เป็นการเสียเวลา จึงลดความสำคัญของกระบวนการเรียนรู้จากการปฏิบัติ แล้วหันกลับไปป้อนความรู้เพื่อให้เกิดผลลัพธ์ระยะสั้น แล้ววัดและประเมินผลลัพธ์ระยะสั้น ได้แก่ การให้ทำแบบทดสอบ การตรวจแบบฝึกหัด การตรวจผลงาน และการสังเกตพฤติกรรมซึ่งเป็นพฤติกรรมพึงประสงค์ในระยะสั้น เช่น ความสนใจตอบคำถาม ความตั้งใจทำงาน หรือความสงบเรียบร้อยในห้องเรียน ซึ่งพฤติกรรมที่แสดงออกเหล่านี้อาจเกิดจากความกลัว ไม่ได้เกิดจากระบบการควบคุมภายในตนเองของผู้เรียนอย่างแท้จริง

5. นักเรียนขาดประสบการณ์ความภาคภูมิใจจากผลงานที่คิดได้ คำตอบที่มีในตำรามักเป็นคำตอบที่นักเรียนไม่ภูมิใจ เพราะเป็นคำตอบที่คนอื่นคิดไว้แล้ว นักเรียนที่ตอบได้ถูกต้องก็เป็นเพียงการจำได้ แต่ถ้าเป็นคำตอบที่ไม่มีในตำรา เป็นคำตอบใหม่ที่นักเรียนค้นพบจากคำถามที่ทำหาย

ของครู จากเครื่องมือกระตุ้นการคิดที่ดี จากการระดมสมองช่วยกันคิด จากการค้นคว้าทดลองปฏิบัติ แล้วนักเรียนได้ผลงานที่เกิดประโยชน์ต่อตนเองและสังคม ย่อมส่งผลให้นักเรียนเกิดความภาคภูมิใจ อย่างแน่นอน ซึ่งความภาคภูมิใจจากผลงานต่างๆ ของนักเรียนที่คิดได้ด้วยตนเองนี้ จะทำให้นักเรียน มีความมั่นใจในตนเองและมีความมุ่งมั่นใฝ่รู้ใฝ่เรียนมากขึ้น ดังแนวคิดของมาร์ซาโนที่อธิบายว่าการ ยอมรับความรู้ใหม่เป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญที่สุดของการเรียนรู้ ดังนั้น ความรู้เรื่องไหนที่นักเรียนมี ประสบการณ์ความภาคภูมิใจย่อมจะส่งผลให้สนใจยอมรับความรู้ใหม่ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนั้นมากขึ้น

การแก้ไขปัญหาการเรียนรู้ของผู้เรียน จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเริ่มต้นที่ครูผู้สอนจะต้อง ปรับเปลี่ยนความเชื่อว่าคุณเรียนสามารถเรียนรู้ได้หลากหลายวิธีการนอกเหนือจากการป้อนเนื้อหาให้ ทำความเข้าใจ ผูกฝน จดจำและทำข้อสอบ ซึ่งวิธีการที่มีประสิทธิภาพอีกวิธีหนึ่งคือการจัดการเรียนรู้ โดยเริ่มต้นจากสถานการณ์ปัญหาให้ผู้เรียนได้ขบคิด จากนั้นจึงป้อนข้อมูลให้ผู้เรียนใช้กระบวนการคิด วิเคราะห์เพื่อค้นพบคำตอบด้วยตนเอง ดังผลการวิจัยของสถาบัน McREL ได้วิเคราะห์งานวิจัย เกี่ยวกับกลวิธีการสอนที่ครูสามารถนำมาใช้ได้ตั้งแต่ระดับอนุบาลจนถึงชั้นปีที่ 12 ด้วยวิธีการ วิเคราะห์แบบอภิमान (Meta-analysis) ผลการวิจัยพบว่า กลวิธีการสอนที่มีผลอย่างมากต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้ของนักเรียนเรียงลำดับตามขนาดของผล ได้แก่ 1) การระบุความเหมือนและความ ต่างกัน 2) การสรุปความและการจัดบันทึกย่อ 3) การเสริมแรงความเพียรพยายามและการยอมรับ 4) การบ้านและการฝึกปฏิบัติ 5) การสื่อความหมายโดยไม่ใช้ภาษา 6) การเรียนรู้แบบร่วมมือ 7) การ กำหนดวัตถุประสงค์และการให้ผลย้อนกลับ 8) การตั้งสมมุติฐานและการทดสอบสมมุติฐาน และ 9) คำถาม ตัวนะ และโครงสร้างความคิดก่อนการเรียนรู้การสอน (มาร์ซาโน; พิคเคอร์ริง; และ พอลลีค. 2547: 15-18) ซึ่งผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ผ่านการคิดวิเคราะห์ เช่น การ เปรียบเทียบความเหมือนความต่าง การสรุปความ การทดสอบสมมุติฐาน และการให้โครงสร้าง ความคิดก่อนการเรียนรู้การสอน และกิจกรรมเหล่านี้ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะ การวิเคราะห์เป็นเครื่องมือสำคัญของกระบวนการสร้างความเข้าใจ เป็นการจัดการกระทำกับโครงสร้าง ของความรู้ เช่น การแยกโครงสร้างของความรู้ออกเป็นส่วนๆ การจัดโครงสร้างของความรู้ใหม่ และ การรวบรวมต่อเติมโครงสร้างของความรู้ด้วยความรู้อื่น (Marzano. 2001: 38) กระบวนการเหล่านี้ ก่อให้เกิดสารสนเทศใหม่ทำให้เข้าใจความรู้นั้นได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น และสามารถนำความรู้ไป ประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ กระบวนการคิดวิเคราะห์จึงเป็นวิธีการที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกฝน ทักษะการคิดผ่านเครื่องมือกระตุ้นการคิดแบบต่างๆ เช่น การเขียนแผนผัง (Diagram) การเขียนแผนที่ความคิด (Mind Map) และการเขียนผังมโนทัศน์ (Concept Map) เป็นต้น

ใบงานที่ 1

การวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน

คำชี้แจง จากบทความข้างต้นให้ท่านสรุปปัญหาและแนวคิดที่ท่านการแก้ปัญหา ในตารางต่อไปนี้

ปัญหาที่พบในชั้นเรียน



ปัญหานั้นสำคัญอย่างไร



ปัญหานั้นเกิดจากสาเหตุใดบ้าง

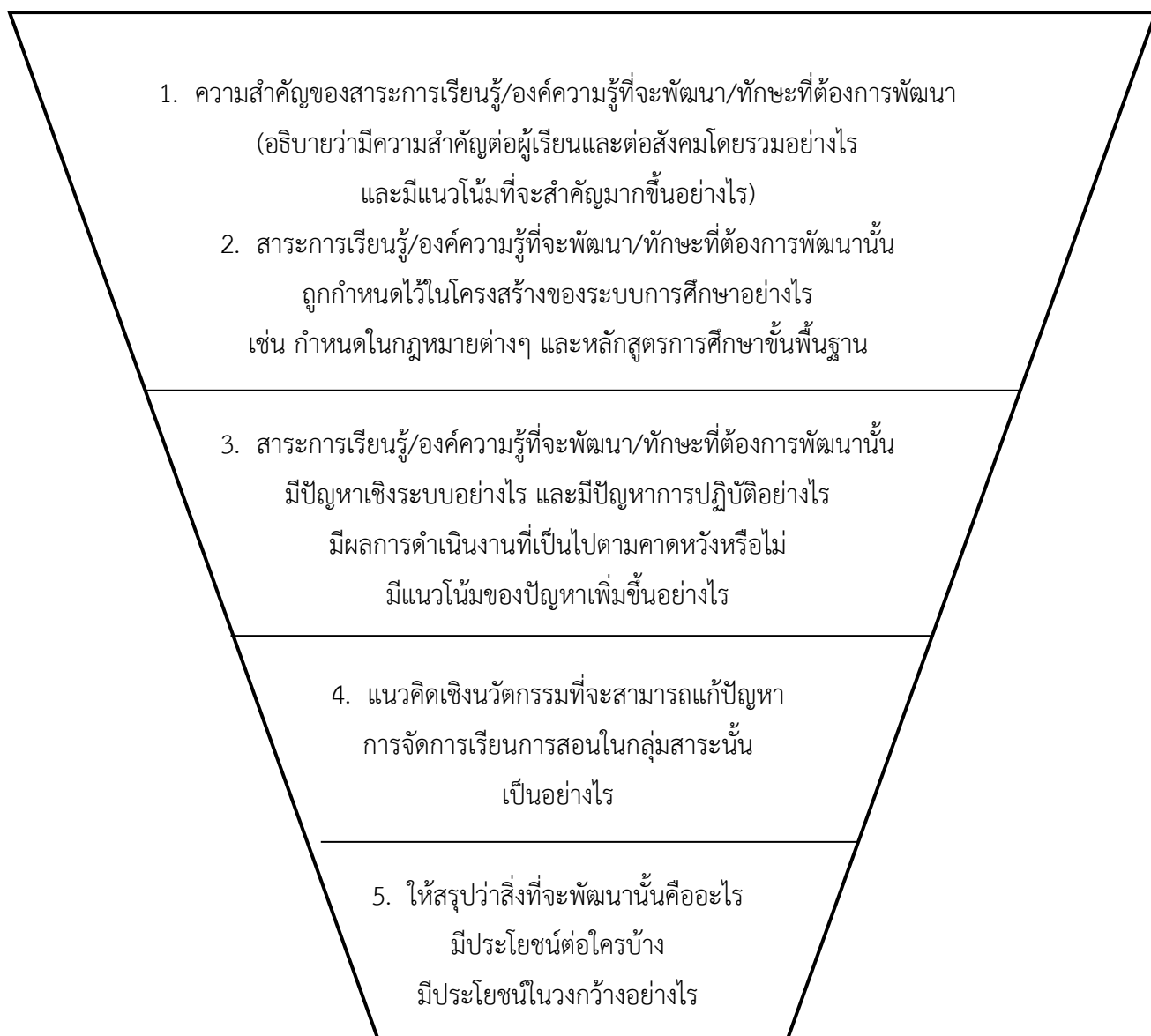


แนวคิดที่จะแก้ปัญหานั้น ควรทำอย่างไร

บทเรียนที่ 2

การเขียนภูมิหลังของการวิจัย

ความเป็นมาหรือภูมิหลัง ให้เขียนเชิงบรรยายหลักการ เหตุผล และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อการวิจัย แบ่งเป็นส่วนต่างๆ ตามลำดับ ดังนี้



ใบงานที่ 2

ฝึกเขียนภูมิหลังของการวิจัย

1. ความสำคัญของเรื่องที่ต้องการพัฒนา

.....

.....

.....

2. เรื่องที่ต้องการพัฒนานั้นถูกกำหนดไว้ในโครงสร้างของระบบการศึกษาอย่างไร

.....

.....

.....

.....

3. ปัญหาและสาเหตุของปัญหา (ส่งผลต่อกันอย่างไร มีหลักฐานอะไรยืนยัน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. แนวคิดเชิงนวัตกรรมที่จะแก้ปัญหการจัดการเรียนการสอนนั้นคืออะไร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. ให้สรุปว่าจะพัฒนาอะไร พัฒนาแล้วมีประโยชน์อย่างไร

.....

.....

.....

.....

บทเรียนที่ 3

นวัตกรรมเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน

การเรียนรู้ด้วยผังมโนทัศน์

การนำกระบวนการคิดวิเคราะห์มาเป็นเครื่องมือช่วยยกระดับการเรียนรู้ของนักเรียน สามารถสอดแทรกเข้าไปในกิจกรรมการเรียนการสอนได้แทบทุกวิธี เพราะการคิดวิเคราะห์เป็นกระบวนการและเป็นส่วนหนึ่งของระบบการรู้คิด (Cognitive System) รวมทั้งเป็นกลไกหนึ่งของการสร้างความเข้าใจและการนำความรู้ไปใช้เพื่อแก้ปัญหาและตัดสินใจ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2549: 3-6) ดังนั้น จึงขอเสนอแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

1. การกำหนดสถานการณ์ปัญหา เป็นวิธีการกระตุ้นการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์หรือปัญหาต่างๆ เป็นฐานเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจที่จะแก้ไข ซึ่งจะเป็นเครื่องมือให้นักเรียนมีความพร้อมในการรับองค์ความรู้ใหม่ๆ ตามวัตถุประสงค์ ทั้งนี้การกำหนดสถานการณ์หรือปัญหาต่างๆ ควรเป็นปัญหาใกล้ตัวนักเรียนหรือเป็นปัญหาที่นักเรียนตระหนักรู้แล้ว เช่น จะแก้ปัญหาดินเสื่อมคุณภาพในท้องถิ่นของนักเรียนได้อย่างไร จะแก้ปัญหาน้ำไหลบ่าเข้าท่วมชุมชนอย่างยั่งยืนได้อย่างไร จะแก้ปัญหาภัยแล้งในท้องถิ่นอย่างไรที่จะทำให้คุณภาพชีวิตของคนในชุมชนดีขึ้น หรือจะแก้ปัญหายุงแพร่ระบาดในท้องถิ่นอย่างไร เป็นต้น แนวทางในการกำหนดสถานการณ์ปัญหาเพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ ควรเป็นปัญหาที่ผู้เรียนตระหนักร่วมกันว่าเป็นปัญหาสำคัญที่ต้องแก้ไข เป็นปัญหาที่ค่อนข้างซับซ้อนต้องใช้วิธีการหลายๆ อย่างในการแก้ปัญหาเพื่อให้ประเด็นปัญหาเหล่านี้นำไปสู่กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ

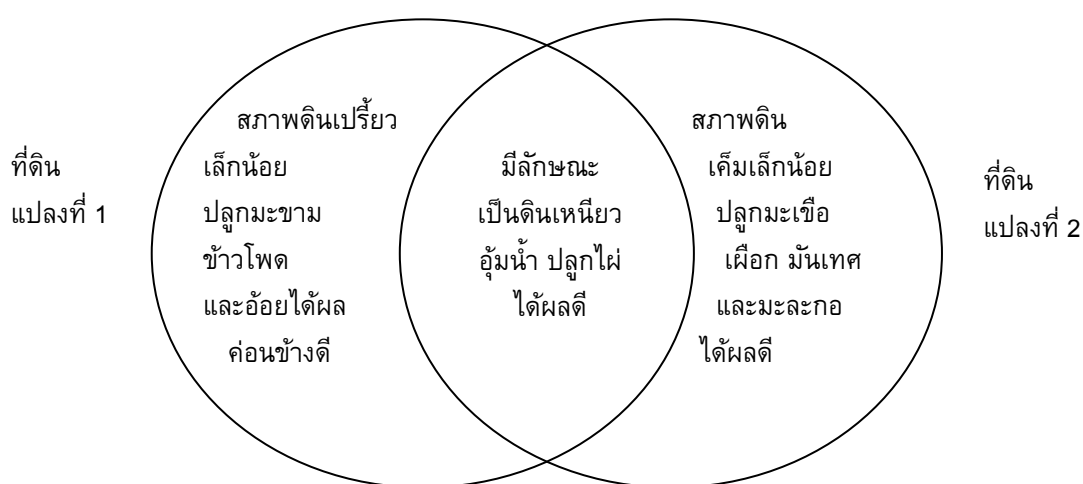
2. การวิเคราะห์หาคำตอบหรือทางออกของปัญหา โดยธรรมชาติของปัญหาต่างๆ ที่อยู่รอบตัวผู้เรียนมักจะเป็นปัญหาที่ซับซ้อน มีหลายสาเหตุเชื่อมโยงกัน การหาคำตอบจึงต้องอาศัยกระบวนการคิดวิเคราะห์เป็นเครื่องมือช่วยเพื่อให้ผู้เรียนได้คำตอบที่เหมาะสมและสามารถเรียนรู้เนื้อหาหรือองค์ความรู้ต่างๆ ไปพร้อมกับการหาคำตอบนั้นๆ แนวทางการเรียนรู้ดังกล่าวสามารถประยุกต์แนวคิดของมาร์ซาโน (Marzano. 2001: 38-45) ได้ดังนี้

2.1. กระบวนการหาคำตอบด้วยการเปรียบเทียบ (Matching) เป็นการจำแนกองค์ประกอบต่างๆ ของความรู้แล้วเปรียบเทียบให้เห็นความเหมือนและความแตกต่างระหว่างองค์ประกอบของรูปร่างนั้นๆ ในการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยมีสถานการณ์หรือปัญหาต่างๆ เป็นตัวนำสู่การเรียนรู้นั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมามีข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นเป็นตัวป้อน เพื่อให้ผู้เรียนทำความเข้าใจปัญหานั้นได้อย่างลึกซึ้ง การเปรียบเทียบจึงเป็นวิธีการทำความเข้าใจปัญหาอย่างหนึ่ง เช่น กรณีปัญหาดินในชุมชนเสื่อมคุณภาพทำให้การปลูกพืชในท้องถิ่นให้ผลผลิตต่ำ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทำความเข้าใจว่าสภาพดินในชุมชนนั้นเสื่อมคุณภาพอย่างไร เป็นดินเปรี้ยวหรือดินเค็มหรือขาดความอุดมสมบูรณ์อย่างไร หรือถ้าต้องการ

ปลูกพืชที่เหมาะสมในสภาพดินที่เป็นอยู่ควรปลูกพืชชนิดใดจึงจะได้ผลผลิตที่ดี เป็นต้น การเปรียบเทียบจะทำให้สามารถจำแนกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและสามารถเข้าใจปัญหานั้นได้มากยิ่งขึ้น เพื่อนำไปสู่การคิดวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมต่อไป

การกระตุ้นให้ผู้เรียนทำความเข้าใจปัญหานั้น ควรมีการตั้งคำถามที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น ในมิติต่างๆ และเพื่อให้สามารถเปรียบเทียบได้ง่ายและชัดเจนยิ่งขึ้น จึงต้องมีเครื่องมือช่วยคิดเพื่อให้ นักเรียนมีกรอบที่ทำให้คิดได้เร็วขึ้นเช่นการใช้ผังต่างๆ ดังนี้

2.1.1 การใช้ผังเปรียบเทียบของเวนน์ ครูผู้สอนสามารถนำผังเปรียบเทียบของเวนน์มาเป็นเครื่องมือกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ ฝึกคิดวิเคราะห์หาความเหมือน ความต่าง และลักษณะร่วมของข้อมูลนั้นๆ ได้ ดังตัวอย่างการจำแนกข้อมูลสภาพที่ดิน 2 แปลง

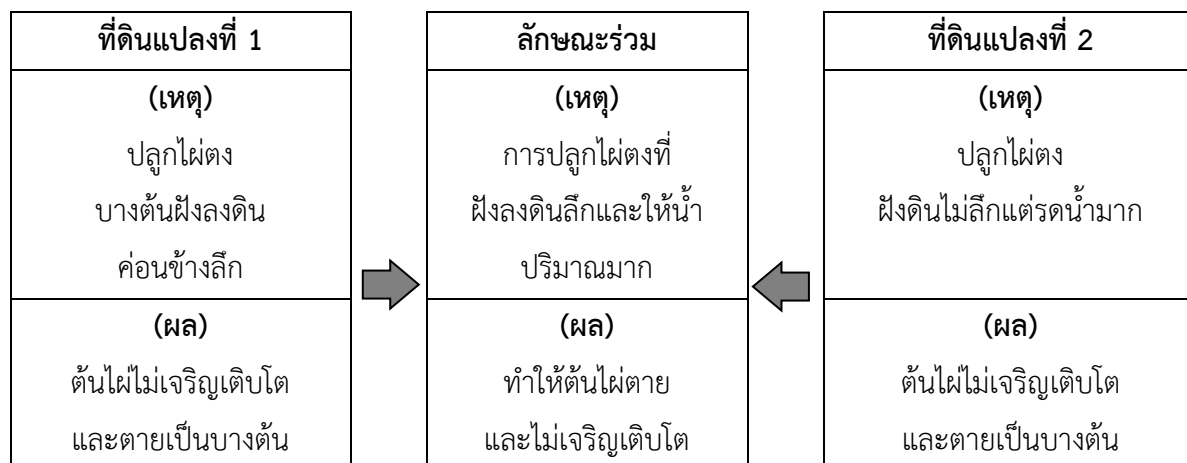


2.1.2 การเปรียบเทียบโดยใช้ตารางวิเคราะห์ เป็นเครื่องมือสำหรับการหาความเหมือน ความต่าง เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการตัดสินใจตามสถานการณ์ที่กำหนดให้ ซึ่งจะทำให้การตัดสินใจนั้นถูกต้อง และมีเหตุผลยิ่งขึ้น เช่น ในหน่วยการเรียนรู้เรื่องการเกษตร ครูอาจกำหนดสถานการณ์ให้นักเรียนหาข้อมูล เพื่อเปรียบเทียบพืช 3 ชนิด ที่ควรปลูกในท้องถิ่นของตนเองบนเนื้อที่ 10 ไร่ ซึ่งสถานการณ์นี้สามารถออกแบบตารางที่นำไปสู่การวิเคราะห์ ดังนี้

สิ่งที่น่าสนใจมาเปรียบเทียบ

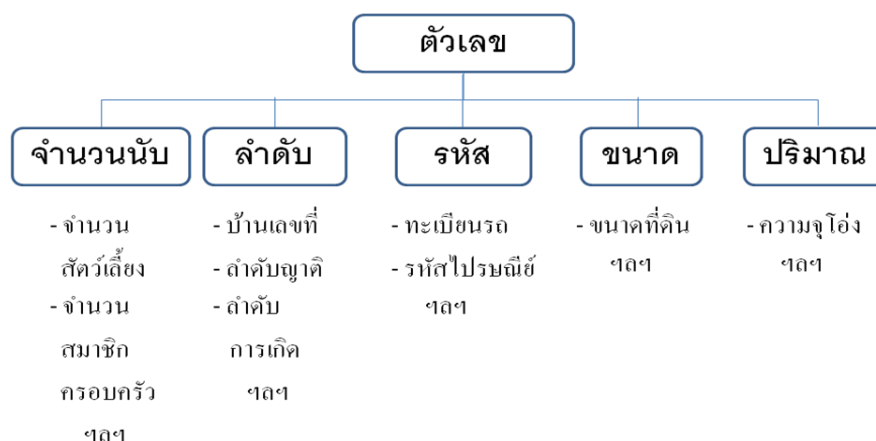
คุณลักษณะ	มะละกอ	มะม่วง	มะนาว
1. ต้นทุนการปลูกต่อไร่			
2. รายได้จากการจำหน่ายต่อไร่			
3. ช่องทางการตลาด			
4. ความยั่งยืน			
จุดเด่น			
จุดด้อย			
ข้อสรุป			

2.1.3 การหาลักษณะร่วม เป็นการดึงลักษณะร่วมหลายๆ อย่างจากสถานการณ์ที่สอดคล้องกัน ซึ่งลักษณะร่วมที่ได้จะนำไปสู่ข้อสรุปหรือองค์ความรู้ที่เป็นเหตุเป็นผลได้ ครูสามารถออกแบบการสอนโดยกำหนดข้อมูลที่จะนำไปสู่การสร้างข้อสรุปจากลักษณะร่วมนั้นได้ เช่น การให้นักเรียนอ่านเชิงวิเคราะห์เพื่อหาลักษณะร่วมของการปลูกไผ่ในที่ดิน 2 แปลง ดังตัวอย่าง

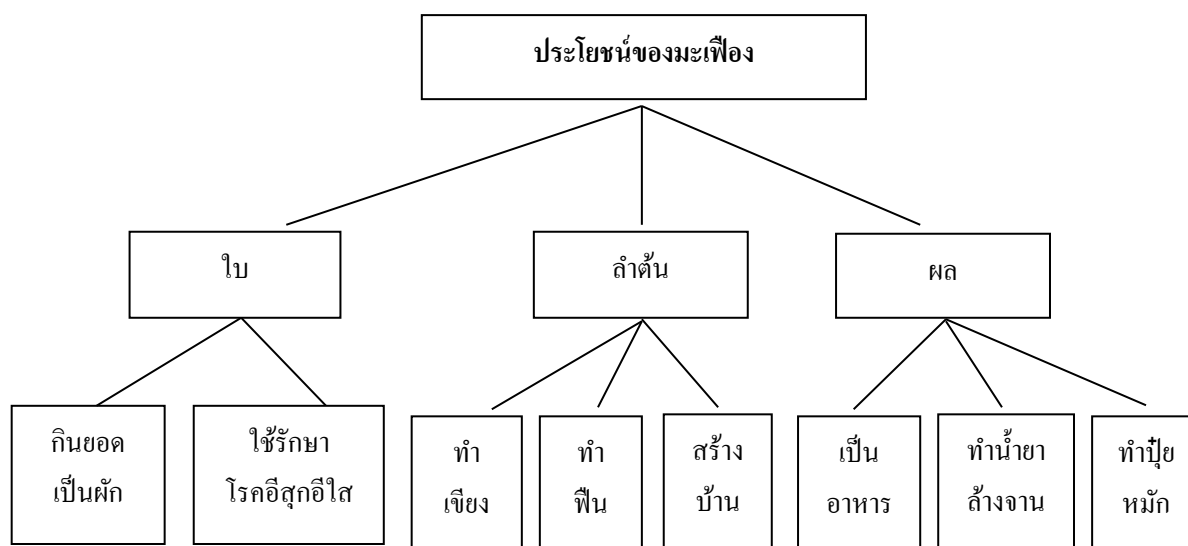


2.2 กระบวนการหาคำตอบด้วยการจัดหมวดหมู่ (Classification) เป็นการรวบรวมองค์ความรู้ให้เป็นหมวดหมู่หรือเป็นประเภทที่มีความหมาย โดยการวิเคราะห์แบบนี้ส่วนใหญ่จะเป็นพื้นฐานของการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของมนุษย์ บุคคลสามารถทำสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องให้มีความเกี่ยวข้องกัน โดยรวบรวมสิ่งที่เป็นองค์ประกอบร่วมกันทำให้รับรู้ได้ว่าอยู่ในประเภทเดียวกัน ในการจัดหมวดหมู่แม้ผู้เรียนจะสามารถกระทำได้ด้วยสมองของแต่ละคน แต่ก็ควรมีเครื่องมือช่วยในการวิเคราะห์ด้วย เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างความคิดจะทำให้นักเรียนสนุกกับการเรียนมากขึ้น การจัดการเรียนการสอนเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนจดจำและเข้าใจเนื้อหาได้มากขึ้น ควรให้ผู้เรียนได้จัดหมวดหมู่เนื้อหาด้วยผังต่างๆ ดังนี้

2.2.1 การจัดหมวดหมู่โดยใช้ผังจัดประเภท ครูผู้สอนสามารถกำหนดเงื่อนไขให้ผู้เรียนเชื่อมโยงข้อมูลที่รู้จักและคุ้นเคยเข้ากับเนื้อหาใหม่ ซึ่งจะกระตุ้นสมองให้เข้าใจและจดจำเนื้อหาได้ดีขึ้นโดยไม่ต้องท่องจำ เช่น การสอนคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนและตัวเลข ครูสามารถออกแบบใบงานให้นักเรียนสำรวจสิ่งใกล้ตัวที่เกี่ยวข้องกับจำนวน โดยแบ่งออกเป็นหมวดหมู่ต่างๆ ได้ดังภาพ



2.2.2 การจัดประเภทโดยใช้ผังต้นไม้ เป็นผังสำหรับการวิเคราะห์เนื้อหาและแตกแขนงความคิดให้เห็นรายละเอียดของเรื่องนั้นๆ ได้อย่างครบถ้วนเพื่อให้เกิดความเข้าใจองค์ประกอบของเรื่องนั้นๆ และนำไปสู่การขยายความคิดเพื่อนำเรื่องนั้นๆ ไปใช้ประโยชน์ได้ เช่น การเรียนรู้แบบบูรณาการเรื่องมะเฟือง ครูสามารถออกแบบผังให้นักเรียนไปค้นหาประโยชน์ของมะเฟืองให้ได้มากที่สุด ดังภาพ

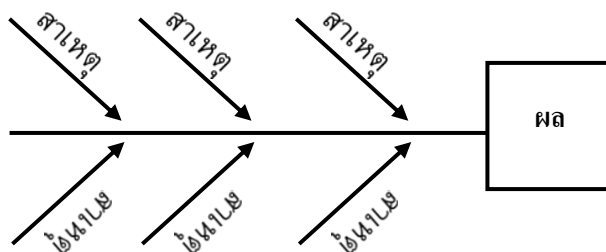


2.3 กระบวนการหาคำตอบด้วยการทบทวนข้อผิดพลาด (Error Analysis) เป็นการทบทวนและตรวจสอบข้อมูลที่วิเคราะห์มาแล้วด้วยเครื่องมือต่างๆ ค้นหาเหตุผลที่น่าจะผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อนออกมาจากเหตุผลที่เราสร้างขึ้นโดยนำหลักฐานต่างๆ มาอ้างอิง เพื่อให้เชื่อได้ว่าเหตุผลนั้นมีความถูกต้อง ซึ่งกระบวนการนี้เป็นการหาเหตุผลที่ถูกต้องให้กับสารสนเทศต่างๆ ที่วิเคราะห์มาแล้วก่อนหน้านี้บนฐานของความรู้และหลักฐานอ้างอิง จะทำให้ผลการวิเคราะห์มีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น เพื่อให้บุคคลตัดสินใจได้ว่าเรื่องนั้นๆ สมเหตุสมผลหรือมีความถูกต้องหรือไม่ อย่างไรก็ตามไม่มีบุคคลใดที่จะรอบรู้ไปทุกเรื่อง การวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือต่างๆ จึงอาจเกิดข้อผิดพลาดได้เสมอ ดังนั้น เมื่อจำแนกข้อมูลให้เป็นสารสนเทศแล้วจึงต้องมีการตรวจสอบว่าผลการวิเคราะห์นั้นมีข้อผิดพลาดอย่างไรเพื่อปรับปรุงผลการวิเคราะห์ให้มีความถูกต้อง ขั้นตอนของการทบทวนข้อผิดพลาด มีดังนี้

- 1) จำแนกส่วนประกอบของเรื่องนั้น แล้วโยงจากส่วนที่เป็นเหตุไปยังส่วนที่เป็นผล
- 2) ตรวจสอบว่าเหตุและผลที่ให้ไว้นั้นมีข้อผิดพลาดอย่างไร โดยอาจใช้คำถามให้นักเรียนวิเคราะห์ ดังนี้
 - ◆ ข้อผิดพลาดในการให้เหตุผลของข้อมูลนี้มีอะไรบ้าง
 - ◆ ข้อมูลนี้ทำให้เกิดความเข้าใจผิดอย่างไรบ้าง
 - ◆ การแก้ไขข้อมูลให้ถูกต้องหรือทำให้ดีขึ้นจะทำได้อย่างไร
- 3) หาข้ออธิบายหรือข้อมูลสนับสนุนการเชื่อมโยงเหตุและผลนั้นๆ โดยอาจใช้คำถามให้นักเรียนวิเคราะห์ ดังนี้
 - ◆ มีหลักฐานอะไรบ้างที่จะสนับสนุนหรือพิสูจน์เพื่อยืนยันความถูกต้องของเหตุผล

◆ ข้อโต้แย้งใดที่สนับสนุนข้อกล่าวอ้างดังกล่าว

4) เขียนข้อสรุปความคิดการลำดับเหตุผล โดยอาจนำเสนอข้อสรุปความคิดในลักษณะของผังก้างปลา ดังภาพประกอบ



การสร้างข้อสรุปเชิงเหตุผลต่างๆ แม้บุคคลทั่วไปจะสามารถตัดสินใจด้วยความรู้สึกรับรู้ของตนเองได้อย่างรวดเร็วว่าเรื่องต่างๆ อะไรเป็นเหตุ อะไรเป็นผล แต่วิธีการที่ควรปฏิบัติก็คือการพิจารณาอย่างรอบคอบเพื่อตัดสินใจด้วยความถูกต้องเหมาะสม โดยใช้เกณฑ์ชีวิตที่ชัดเจนบนฐานของความรู้ และตรวจสอบข้อผิดพลาดต่างๆ ข้อสรุปที่มีน้ำหนักต้องผ่านการตรวจสอบด้วยหลักฐานเชิงประจักษ์เพื่อยืนยันว่าการลำดับเหตุผลนั้นถูกต้อง ในกระบวนการนี้นักเรียนจะลำดับเหตุผลได้ดี จะต้องเข้าใจวิธีการให้เหตุผลและการโต้แย้งที่ดี และจะต้องเข้าใจถึงวิธีการแสดงหลักฐานประกอบเหตุผลด้วย โดยประเภทของหลักฐานจำแนกได้ 4 ประเภท ดังนี้

1) หลักฐานเบื้องต้น (Grounds) เป็นสิ่งที่ยกขึ้นมาอ้างเป็นอย่างไรๆ ได้แก่ เนื้อหาของความรู้ทั่วไป ความเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ สารสนเทศที่เป็นหลักฐานเดิม ผลการสังเกตจากการทดลอง และสารสนเทศอื่นๆ ที่ได้รับการพิจารณาแล้วว่าเป็นความจริง

2) หลักฐานสำคัญ (Warrants) เป็นสารสนเทศที่ยกระดับจากหลักฐานเบื้องต้นซึ่งมีน้ำหนักความสำคัญมากขึ้นด้วยแหล่งข้อมูลสนับสนุนที่มารองรับการอ้างอิงนั้น และต้องได้รับการเชื่อถือโดยทั่วไป

3) หลักฐานยืนยัน (Backing) เป็นหลักฐานที่ยกระดับจากหลักฐานสำคัญซึ่งมีความเที่ยงตรง โดยผ่านการวิเคราะห์จนมีความเชื่อมั่นและได้รับการยอมรับและยืนยันโดยทั่วไปจากผู้ที่เคยใช้หลักฐานนั้น

4) หลักฐานรับรอง (Qualifiers) โดยทั่วไปหลักฐานยืนยันอาจไม่สามารถอ้างอิงได้อย่างเที่ยงตรงคงที่เสมอไป เพราะยังมีข้อโต้แย้งที่เป็นจุดผิดพลาดได้ แต่หลักฐานรับรองเป็นหลักฐานที่สามารถอ้างอิงได้อย่างชัดเจนเที่ยงตรงคงที่และไม่สามารถหาข้อผิดพลาดหรือโต้แย้งได้

3. การสรุปคำตอบและกำหนดกรอบแนวคิด

3.1 กระบวนการสรุปข้อค้นพบในเชิงหลักการ (Generalizing) เป็นกระบวนการของการสร้างข้อสรุปเพื่ออ้างอิงหรือสร้างหลักการใหม่จากสารสนเทศเดิมที่รู้จักอยู่แล้ว โดยใช้วิธีการลงความเห็นสรุปด้วยวิธีการแบบอุปนัย (Induction) และนิรนัย (Deduction) เป็นการรวบรวมและกำหนดแนวคิดเพื่อลงความเห็นสรุปเป็นหลักการบนฐานของข้อสนับสนุนหนึ่งอย่างหรือมากกว่า ต้องใช้ข้อสรุปพร้อมหลายๆ

ประเด็นที่สอดคล้องกันจนกลายเป็นหลักการหรือความคิดรวบยอดซึ่งสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการสรุปข้อค้นพบในเชิงหลักการที่อยู่บนฐานของปัญหาต่างๆ ย่อมนำมาสู่คำตอบหรือแนวทางแก้ไขปัญหาที่เชื่อมั่นในความสำเร็จได้มากขึ้น เพราะก่อนที่จะลงข้อสรุปนั้น ได้ผ่านการวิเคราะห์ข้อมูลจนเข้าใจ ผ่านการหาลักษณะร่วมจนเห็นเค้าของหลักการที่เป็นไปได้ และผ่านการตรวจสอบหาข้อผิดพลาดจนมั่นใจว่าการลงความเห็นต่างๆ นั้นถูกต้อง เช่น กรณีปัญหาดินเสื่อมคุณภาพ ผู้เรียนได้ค้นคว้าและวิเคราะห์ข้อมูลแวดล้อมจนเริ่มเห็นข้อค้นพบแนวทางการปรับปรุงดินโดยการปลูกกล้วยรอบๆ แปลงพร้อมกับปลูกไม้สร้างรายได้เสริมแทนพืชชนิดเดิมที่ปลูกไม่ได้ผล ผู้เรียนจะมั่นใจก็ต่อเมื่อผ่านการตรวจสอบข้อมูลด้วยหลักฐานต่างๆ ที่สามารถยืนยันได้และเป็นคำตอบเชิงหลักการที่จะเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาดินเสื่อมคุณภาพภายใต้บริบทนั้นๆ และในระหว่างกระบวนการหาคำตอบเหล่านี้ ครูสามารถสร้างกระบวนการเรียนรู้ที่บูรณาการเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ที่สอดคล้องกันได้

3.2 กระบวนการนำหลักการไปใช้ (Specifying) เป็นการเรียบเรียงความคิด กำหนดกลวิธีหรือคาดการณ์เรื่องใดเรื่องหนึ่งซึ่งอยู่บนฐานของหลักการ โดยกระบวนการนี้จะนำสิ่งที่ได้จากการลงข้อสรุปเชิงหลักการที่ค้นพบหรือคิดค้นได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์กับสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดไว้ตั้งแต่ต้น ทำให้เกิดผลลัพธ์ว่าที่สามารถศึกษาเรียนรู้ต่อไปได้ว่าปัญหาเหล่านั้นสามารถแก้ไขได้หรือไม่ และควรปรับปรุงพัฒนาแนวทางการแก้ปัญหาให้ดีขึ้นอย่างไร ซึ่งจะทำให้สามารถนำเข้าสู่ข้อมูลใหม่ๆ เพื่อเริ่มต้นกระบวนการคิดวิเคราะห์แล้วปรับปรุงคำตอบใหม่ๆ ไปเรื่อย แนวทางการเรียนรู้ผ่านกระบวนการคิดวิเคราะห์นี้จึงทำให้ปัญหาหนึ่งสามารถเรียนรู้และฝึกการคิดได้อย่างต่อเนื่อง และนำไปสู่คำตอบที่นำไปใช้ประโยชน์ได้จริงในชีวิตประจำวัน กระบวนการคิดวิเคราะห์สามารถนำไปสู่การใช้สติปัญญาใหม่ๆ จากหลักการที่ค้นพบ โดยการคิดและนำหลักการที่มีอยู่แล้วไปใช้ในการคาดการณ์ปรากฏการณ์หรือสถานการณ์ใหม่ รวมทั้งใช้ในการคาดการณ์ทำนายปรากฏการณ์หรือสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้น ตลอดจนสร้างแนวทางการแก้ปัญหาที่อยู่บนฐานของเหตุผลเพื่อความมั่นใจว่าปัญหานั้นจะสามารถแก้ไขได้อย่างยั่งยืน

4. การขยายผลสู่การปฏิบัติหรือสร้างสรรค์ผลงาน

การจัดการเรียนรู้ที่มีความหมายนั้น ควรส่งเสริมให้ข้อค้นพบต่างๆ ของผู้เรียนนำไปสู่การปฏิบัติหรือสร้างสรรค์ผลงานให้เป็นรูปธรรม จะทำให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการเรียนรู้และมีความภาคภูมิใจจากการได้สร้างประโยชน์ให้เกิดขึ้นกับชุมชนหรือสังคม ด้วยแนวทางหรือคำตอบต่างๆ ที่เกิดจากการวิเคราะห์ ตรวจสอบ และนำไปใช้จนมั่นใจว่าคำตอบนั้นสามารถทำได้จริง เกิดผลลัพธ์ที่ดี ย่อมสามารถนำไปขยายผลในสังคมและชุมชนให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในวงกว้างได้ หรือผลจากการคิดวิเคราะห์จนได้แนวความคิดในการแก้ปัญหาใหม่ๆ อาจนำแนวคิดนั้นมาสร้างสรรค์ผลงานเพื่อให้เกิดแนวปฏิบัติใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์ได้ จึงอาจสรุปได้ว่ากระบวนการคิดวิเคราะห์เป็นวิธีการหนึ่งนำไปสู่การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้

การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL)

แนวคิด เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้นโดยสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่ม ตัวปัญหาจะเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้ และเป็นตัวกระตุ้นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผล และการสืบค้นหาข้อมูลเพื่อเข้าใจกลไกของตัวปัญหา รวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

1. ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหาจัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ มองเห็นปัญหา กำหนดสิ่งที่ปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้อยากเรียน และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ
2. ทำความเข้าใจกับปัญหา ผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้
3. ดำเนินการศึกษาค้นคว้า กำหนดสิ่งที่ต้องการเรียนและดำเนินการศึกษาค้นคว้าอย่างหลากหลาย
4. สังเคราะห์ความรู้ ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่
5. สรุปและประเมินค่าของคำตอบ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปสรุปผลงานของกลุ่มตนเอง ประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ได้ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมเพียงใด โดยการตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ ทุกกลุ่มร่วมกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง
6. นำเสนอและประเมินผลงาน ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอในรูปแบบผลงานที่หลากหลาย ผู้เรียนทุกคนและผู้เกี่ยวข้องเกี่ยวกับปัญหา ร่วมกันประเมินผลงาน

ประโยชน์

มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะและกระบวนการเรียนรู้ และพัฒนาผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้โดยการชี้นำตนเอง ซึ่งผู้เรียนจะได้ฝึกฝนการสร้างองค์ความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยการแก้ปัญหาอย่างมีความหมายต่อผู้เรียน ขั้นตอนการเรียนรู้ด้วย PBLตามแนวคิดและแนวทางของนักการศึกษาที่มีหลากหลายแนวคิด พอสรุปได้ดังนี้

ขั้นตอนของ PBL	บทบาทของผู้เรียน	บทบาทของผู้สอน
กำหนดปัญหา/ระบุประเด็นที่สนใจ	แบ่งกลุ่มตามความสนใจเสนอ ปัญหาที่หลากหลาย เลือกปัญหาที่สนใจ แสดงความคิดเห็นและ แลกเปลี่ยนประสบการณ์เกี่ยวกับ ปัญหา/ประเด็นที่สนใจ	แนะนำแนวทาง/วิธีการเรียนรู้ ยกตัวอย่างปัญหาและสถานการณ์ตั้ง คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดต่อ

ขั้นตอนของ PBL	บทบาทของผู้เรียน	บทบาทของผู้สอน
ทำความเข้าใจปัญหา	ระดมสมองเพื่อตรวจสอบและรวบรวมข้อมูล ตั้งคำถามในประเด็นที่อยากรู้ตรวจสอบความรู้เดิมที่มีต่อปัญหา/ประเด็นที่สนใจระดมสมองหาความหมาย/คำนิยามอธิบายสถานการณ์ของปัญหาบอกแนวทางอธิบายและวิธีการค้นหาคำตอบจัดทำแผนผังความคิด จัดทำบันทึกการทำงาน	ถามคำถามให้ผู้เรียนคิดละเอียดกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดต่อช่วยดูแลตรวจสอบ แนะนำความถูกต้องกลุ่มเครือ
รวบรวมข้อมูลที่จำเป็นและเกี่ยวข้อง	สรุปความชัดเจนของปัญหา/ประเด็นที่สนใจจัดเรียงลำดับการทำงานกำหนดเป้าหมายงานระยะเวลาค้นหาศึกษา และบันทึก	ค้นหาหาข้อมูลเพิ่มเติมอำนวยความสะดวก จัดหาประสานงาน วัสดุ เอกสารเทคโนโลยีแนะนำให้กำลังใจ
สังเคราะห์ความรู้และสร้างสมมุติฐาน	นำความรู้มาเสนอให้กลุ่มร่วมกันตรวจสอบข้อมูลว่าสามารถตอบคำถามที่อยากรู้ได้หมดหรือไม่ตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมพอเพียงทบทวนและหาความรู้เพิ่มเติม ตั้งสมมุติฐานเพื่อเลือกทางเลือกที่เป็นไปได้ที่สุดในการแก้ไขปัญหาหรือหาคำตอบของประเด็นที่สนใจ	แลกเปลี่ยนข้อมูลความคิดเห็นตั้งคำถามเพื่อสร้างความคิดรวบยอด
ประมวลผลข้อมูลเพื่อสร้างข้อสรุป	นำข้อมูลที่ได้มาประมวลผลเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ประเมินประสิทธิภาพ คุณภาพการปฏิบัติงานของกลุ่มประเมินตนเอง ทั้งด้านความรู้ กระบวนการกลุ่ม และความพึงพอใจ	ตรวจสอบการสร้างองค์ความรู้แนะนำให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ของตนเองพิจารณาความเหมาะสม เพียงพอ

ขั้นตอนของ PBL	บทบาทของผู้เรียน	บทบาทของผู้สอน
นำเสนอและประเมินผลงาน	เสนอผลงานการปฏิบัติต่อเพื่อน ผู้เรียน / ผู้สอน / วิทยากรท้องถิ่น ผู้สนใจ ประเมินผลร่วมกับกลุ่ม เพื่อน/ผู้สอน/วิทยากรท้องถิ่น	ประเมินตนเอง ประเมินผลการ เรียนรู้

ตัวอย่างแผนและปฏิทินการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ PBL เรื่อง ตารอบตัว ตัวลายตาระดับชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านชุมคำ อำเภอศรีเชียงใหม่ จังหวัดหนองคาย

Input	Process	Output	Outcome
โจทย์ - ประวัติความเป็นมา ของสับปะรด - สายพันธุ์ของ สับปะรด คำถาม - ลักษณะของต้น สับปะรดเป็นอย่างไร และประกอบไปด้วย อะไรบ้าง? - นักเรียนจะรู้จัก ที่มาของสับปะรดได้ อย่างไร - สับปะรดที่นักเรียน เห็นเหมือนหรือ แตกต่างกันอย่างไร และนอกจาก 2 สาย พันธุ์นี้ จะมีสายพันธุ์ อื่นอีกไหม และแต่ละ สายพันธุ์มีประวัติ ความเป็นมาอย่างไร	กิจกรรม - ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนและ แจกต้นสับปะรดกลุ่มละ 1 ต้น - ครูตั้งคำถามกระตุ้น ความคิด “นักเรียนคิดว่าลักษณะของ ต้นสับปะรดเป็นอย่างไร และ ประกอบไปด้วยอะไรบ้าง?” - นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกัน วิเคราะห์และนำเสนอใน รูปแบบภาพวาด - ครูให้นักเรียนสังเกต สับปะรด 2 สายพันธุ์ - ครูตั้งคำถามกระตุ้นการคิด “สับปะรดที่นักเรียนเห็น เหมือนหรือแตกต่างกัน อย่างไร และนอกจาก 2 สาย พันธุ์นี้ จะมีสายพันธุ์อื่นอีก ไหม และแต่ละสายพันธุ์มี ประวัติความเป็นมาอย่างไร” - แบ่งกลุ่มนักเรียนศึกษา เรื่องประวัติความเป็นมาและ ลักษณะของสับปะรดในแต่ละ	ภาระงาน - ตอบคำถามแสดง ความคิดเห็น - ร่วมกันวิเคราะห์ และวาดภาพต้น สับปะรด - ศึกษาค้นคว้า ประวัติความเป็นมา และลักษณะของ สับปะรดในแต่ละ สายพันธุ์ - ออกแบบ วาง แผนการสร้าง ชิ้นงานตามความ สนใจในรูปแบบ ต่างๆ Time line - นำเสนอชิ้นงาน - สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ ในรูปแบบ Mind Mapping	ความรู้ - เข้าใจประวัติความเป็น มาของสับปะรด และ สามารถอธิบายเกี่ยวกับ ลักษณะความแตกต่างของ สับปะรดแต่ละสายพันธุ์ได้ ทักษะ 1. ทักษะชีวิต - สามารถทำงานร่วมกับ ผู้อื่นและรู้บทบาทหน้าที่ ของตน - ทำงานอย่างมีเป้าหมาย รู้คุณค่าของสิ่งที่ทำ - ใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ได้ อย่างเหมาะสมในการ ทำงาน - เห็นความเชื่อมโยง เห็น ความสัมพันธ์ของสิ่งที่ได้ เรียนรู้กับชีวิตประจำวัน 2. ทักษะการคิด - คิดวิเคราะห์ และ เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของ สิ่งต่างๆ 3. ทักษะการสื่อสาร

Input	Process	Output	Outcome
เครื่องมือคิด - Brain Storms ระดมสมองร่วมกันเพื่อ ตอบคำถาม - Blackboard share ตอบคำถาม - Show and Share นำเสนอชิ้นงาน - Mind Mapping สรุปการเรียนรู้ราย สัปดาห์ - Wall Thinking ติด ชิ้นงาน สื่อ/อุปกรณ์ - ต้นสับปะรด - สับปะรด	สายพันธุ์(กลุ่มละ 1 สาย พันธุ์) - ครูใช้คำถามกระตุ้นการคิด นักเรียนคิดว่า จะนำเสนอความเข้าใจที่ใน เรื่องที่ศึกษาให้ผู้อื่นเข้าใจได้ อย่างไร - นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบ วางแผนการสร้างชิ้นงานตาม ความสนใจในรูปแบบต่างๆ Time line - นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอ เรื่องที่ศึกษาผ่านชิ้นงาน Time line - ครูและนักเรียนร่วมกันแสดง ความคิดเห็น - ครูตั้งคำถามกระตุ้นการคิด นักเรียนได้เรียนรู้อะไรจาก การนำเสนอชิ้นงานของ เพื่อนๆ -นักเรียนแต่ละคนสรุปสิ่งที่ได้ เรียนรู้ในรูปแบบ Mind Mapping - นักเรียนแต่ละคนสรุปการ เรียนรู้รายสัปดาห์	ชิ้นงาน - ภาพวาดลักษณะ ของต้นสับปะรด - Time line ประวัติความเป็นมา ของสับปะรดและ ลักษณะของ สับปะรดในแต่ละ สายพันธุ์ - Mind Mapping สิ่งที่ได้เรียนรู้ - สรุปการเรียนรู้ รายสัปดาห์	- การพูดนำเสนออธิบาย สิ่งที่ได้เรียนรู้ให้ผู้อื่นรับฟัง ได้ คุณลักษณะ - มีความกระตือรือร้นใน การเรียนรู้ - รู้จักการทำงานเป็นทีม - กล้าแสดงออก - มีความคิดสร้างสรรค์ - เคารพเห็นคุณค่าของ ตนเองและผู้อื่น เห็น เชื้อมโยงของตนเองและสิ่ง ต่างๆ - มีการทำงานเป็นขั้นตอน และมีความรับผิดชอบ ใส่ ใจในหน้าที่ของตนเอง - รับฟังความคิดเห็นของ คนอื่น - มีความสุขในการทำงาน

การจัดการเรียนรู้แบบโครงการ (Project Method)

แนวคิด เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า หรือปฏิบัติงานตามหัวข้อที่ผู้เรียนสนใจ ซึ่งผู้เรียนจะต้องฝึกกระบวนการทำงานอย่างมีขั้นตอน มีการวางแผนในการทำงานหรือการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ จนการดำเนินงานสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ ส่งผลให้ผู้เรียนมีทักษะการเรียนรู้ที่หลากหลาย อันเป็นประสบการณ์ตรงที่มีคุณค่า สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการดำเนินงานต่าง ๆ ได้วิธีการสอนโครงการสามารถสอนต่อเนื่องกับวิธีสอนแบบบูรณาการได้ ทั้งในรูปแบบบูรณาการภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้ และบูรณาการระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้นำองค์ความรู้และประสบการณ์ที่ได้มาบูรณาการเพื่อทำโครงการ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ขั้นกำหนดปัญหา หรือสำรวจความสนใจ ผู้สอนเสนอสถานการณ์หรือตัวอย่างที่เป็นปัญหาและกระตุ้นให้ผู้เรียนหาวิธีการแก้ปัญหาหรือช่วยให้ผู้เรียนมีความต้องการใคร่เรียนใคร่รู้ ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง
2. ขั้นกำหนดจุดมุ่งหมายในการเรียน ผู้สอนแนะนำให้ผู้เรียนกำหนดจุดมุ่งหมายให้ชัดเจนว่าเรียนเพื่ออะไร จะทำโครงการนั้นเพื่อแก้ปัญหอะไร ซึ่งทำให้ผู้เรียนกำหนดโครงการแนวทางในการดำเนินงานได้ตรงตามจุดมุ่งหมาย
3. ขั้นวางแผนและวิเคราะห์โครงการ ให้ผู้เรียนวางแผนแก้ปัญหา ซึ่งเป็นโครงการเดี่ยวหรือกลุ่มก็ได้ แล้วเสนอแผนการดำเนินงานให้ผู้สอนพิจารณา ให้คำแนะนำช่วยเหลือและข้อเสนอแนะการวางแผนโครงการของผู้เรียน ผู้เรียนเขียนโครงการตามหัวข้อซึ่งมีหัวข้อสำคัญ (ชื่อโครงการ หลักการและเหตุผล วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมาย เจ้าของโครงการ ที่ปรึกษาโครงการ แหล่งความรู้ สถานที่ดำเนินการ ระยะเวลาดำเนินการ งบประมาณ วิธีดำเนินการ เครื่องมือที่ใช้ ผลที่คาดว่าจะได้รับ)
4. ขั้นลงมือปฏิบัติหรือแก้ปัญหา ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติหรือแก้ปัญหตามแผนการที่กำหนดไว้โดยมีผู้สอนเป็นที่ปรึกษา คอยสังเกต ติดตาม แนะนำให้ผู้เรียนรู้จักสังเกต เก็บรวบรวมข้อมูล บันทึกผล ดำเนินการด้วยความมานะอดทน มีการประชุมอภิปราย ปรึกษาหารือกันเป็นระยะ ๆ ผู้สอนจะเข้าไปเกี่ยวข้องเท่าที่จำเป็น ผู้เรียนเป็นผู้ใช้ความคิด ความรู้ ในการวางแผนและตัดสินใจทำด้วยตนเอง
5. ขั้นประเมินผลระหว่างปฏิบัติงาน ผู้สอนแนะนำให้ผู้เรียนรู้จักประเมินผลก่อนดำเนินการระหว่างดำเนินการและหลังดำเนินการ คือรู้จักพิจารณาว่าก่อนที่จะดำเนินการมีสภาพเป็นอย่างไร มีปัญหาอย่างไร ระหว่างที่ดำเนินงานตามโครงการนั้น ยังมีสิ่งใดที่ผิดพลาดหรือเป็นข้อบกพร่องอยู่ ต้อแก้ไขอะไรอีกบ้าง มีวิธีแก้ไขอย่างไร เมื่อดำเนินการไปแล้วผู้เรียนมีแนวคิดอย่างไร มีความพึงพอใจหรือไม่ ผลของการดำเนินการตามโครงการ ผู้เรียนได้ความรู้อะไร ได้ประโยชน์อย่างไร และสามารถนำความรู้นั้นไปพัฒนาปรับปรุงงานได้อย่างไรยิ่งขึ้น หรือเอาความรู้นั้นไปใช้ในชีวิตได้อย่างไร โดยผู้เรียนประเมินโครงการของตนเองหรือเพื่อนร่วมประเมิน จากนั้นผู้สอนจึงประเมินผลโครงการตามแบบประเมิน ซึ่งผู้ปกครองอาจจะมีส่วนร่วมในการประเมินด้วยก็ได้

6. ขั้นสรุป รายงานผล และเสนอผลงาน เมื่อผู้เรียนทำงานตามแผนและเก็บข้อมูลแล้ว ต้องทำการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปและเขียนรายงานเพื่อนำเสนอผลงาน ซึ่งนอกเหนือจากรายงานเอกสารแล้ว อาจมีแผนภูมิ แผนภาพ กราฟ แบบจำลอง หรือของจริงประกอบการนำเสนอ อาจจัดได้หลายรูปแบบ เช่น จัดนิทรรศการ การแสดงละคร ฯลฯ

ประโยชน์

1. เป็นการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนมีบทบาท มีส่วนร่วมในการจัดกระบวนการเรียนรู้ได้ปฏิบัติจริงคิดเอง ทำเอง อย่างละเอียดรอบคอบ อย่างเป็นระบบ
2. ผู้เรียนรู้จักแสวงหาข้อมูล สร้างองค์ความรู้และสรุปความรู้ได้ด้วยตนเอง
3. ผู้เรียนมีทักษะในการแก้ปัญหา มีทักษะกระบวนการในการทำงาน มีทักษะการเคลื่อนไหว
4. ผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ ทำงานร่วมกันกับผู้อื่นได้
5. ฝึกความเป็นประชาธิปไตย คือการรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีเหตุผล มีการยอมรับในความรู้ ความสามารถซึ่งกันและกัน
6. ผู้เรียนได้ฝึกลักษณะนิสัยที่ดีในการทำงาน เช่น การจดบันทึกข้อมูล การเก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ ความรับผิดชอบ ความซื่อตรง ความเอาใจใส่ ความขยันหมั่นเพียรในการทำงาน รู้จักทำงานอย่างเป็นระบบ ทำงานอย่างมีแผน ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์
7. ผู้เรียนเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และสามารถนำความรู้ ความคิด หรือแนวทางที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิต หรือในสถานการณ์อื่น ๆ ได้

ตัวอย่าง

โครงการ “ชุมคาร์ักษ์ดีไม่มีขยะในโรงเรียน”

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2-3 Quarter 4 โรงเรียนบ้านชุมคำ Week: 4 วันที่ 22-26 กุมภาพันธ์ 2559

สัปดาห์ที่ 4 : อธิบายแนวคิดเรื่องความหมายของขยะ พร้อมบอกเหตุผล แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องที่ศึกษาได้

เครื่องมือคิด (Key Thinking)

Key Question :

- การกำจัดขยะทำได้อย่างไรบ้าง
- นักเรียนมีวิธีการป้องกันและลดขยะเกี่ยวกับการกำจัดขยะอย่างไรบ้าง

Brainstroms: ระดมความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีป้องกันและกำจัดขยะ

กิจกรรม (Activities)

- นักเรียนดูคลิป “ปัญหาขยะในเมืองไทย”
- สืบค้นหาข้อมูลเรื่องวิธีป้องกันและกำจัดขยะ
- ตรวจสอบและสอบถามที่ต่างๆเกี่ยวกับการใช้สิ่งของที่จกก่อให้เกิดขยะแล้วทำอย่างไรขยะจึงจะลดลง

ภาระงาน/ชิ้นงาน (Task)

- Mind mapping วิธีป้องกันและกำจัดขยะ
- Mind Mapping และใบความรู้เกี่ยวกับเรื่องวิธีการป้องกันและกำจัด
- สรุปสิ่งวิธีการกำจัดขยะค้นคว้ามาเป็นความเรียงขยะ
- สรุปรายสัปดาห์
- นักเรียนสรุปองค์ความรู้เป็น Mind Mapping



การจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ (Discovery Method)

แนวคิด

เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบ หรือความรู้ด้วยตนเอง โดยผู้สอนจะเป็นผู้สร้างสถานการณ์ในลักษณะที่ผู้เรียนจะเผชิญกับปัญหา ซึ่งในการแก้ปัญหา นั้น ผู้เรียนจะใช้กระบวนการที่ตรงกับธรรมชาติของวิชาหรือปัญหานั้น เช่นผู้เรียนจะศึกษาปัญหาทางชีววิทยา ก็จะใช้วิธีเดียวกันกับนักชีววิทยาศึกษา หรือผู้เรียนจะศึกษาปัญหาประวัติศาสตร์ ก็จะใช้วิธีการเช่นเดียวกับนักประวัติศาสตร์ศึกษา ดังนั้น จึงเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการ เหมาะสำหรับวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ แต่ก็สามารถใช้กับวิธีอื่น ๆ ได้ ในการแก้ปัญหานั้น ผู้เรียนจะต้องนำข้อมูลทำการวิเคราะห์ สังเคราะห์ และสรุปเพื่อให้ได้ข้อค้นพบใหม่หรือเกิดความคิดรวบยอดในเรื่องนั้น

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้แบบค้นพบเน้นให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบหรือความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งผู้เรียนจะใช้วิธีการหรือกระบวนการต่าง ๆ ที่เห็นว่ามีประสิทธิภาพและตรงกับธรรมชาติของวิชา หรือปัญหา ดังนั้นจึงมีผู้เสนอวิธีการจัดการเรียนรู้ไว้มากหลาย เช่น การแนะนำให้ผู้เรียนพบหลักการทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเองโดยวิธีอุปนัย การที่ผู้เรียนใช้กระบวนการแก้ปัญหาแล้วนำไปสู่การค้นพบ มีการกำหนดปัญหา ตั้งสมมติฐานและรวบรวมข้อมูล ทดสอบสมมติฐานและสรุปข้อค้นพบ ซึ่งอาจใช้วิธีการเก็บข้อมูลจากการทดลองด้วย การที่ผู้สอนจัดโปรแกรมไว้ให้ผู้เรียนใช้การคิดแบบอุปนัยและนิรนัยในเรื่องต่างๆ ก็สามารถได้ข้อค้นพบด้วยตนเอง ผู้สอนจะเป็นผู้ให้คำปรึกษา แนะนำหรือกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้วิธีหรือกระบวนการที่เหมาะสม

จากเหตุผลดังกล่าว ขั้นตอนการเรียนรู้จึงปรับเปลี่ยนไปตามวิธีหรือรอบกระบวนการต่างๆ ที่ใช้ แต่ในที่นี้จะเสนอผลการพบความรู้ ข้อสรุปใหม่ ด้วยการคิดแบบอุปนัยและนิรนัย การจัดการเรียนรู้แบบค้นพบมีขั้นตอนสำคัญดังต่อไปนี้

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

ผู้สอนกระตุ้นและเร้าความสนใจของผู้เรียนให้สนใจที่จะศึกษาบทเรียน

2. ขั้นเรียนรู้ ประกอบด้วย

2.1 ผู้สอนใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ แบบอุปนัยในตอนแรก เพื่อให้ผู้เรียนค้นพบข้อสรุป

2.2 ผู้สอนใช้วิธีจัดการเรียนรู้ แบบนิรนัย เพื่อให้ผู้เรียนนำข้อสรุปที่ได้ในข้อ 2 ไปใช้เพื่อเรียนรู้หรือค้นพบข้อสรุปใหม่ในตอนที่สอง โดยอาศัยเทคนิคการซักถาม ได้ตอบ หรืออภิปรายเพื่อเป็นแนวทางในการค้นพบ

2.3 ผู้เรียนสรุปข้อค้นพบหรือความคิดรวบยอดใหม่

3. ชี้นำไปใช้

ผู้สอนให้ผู้เรียนนำเสนอแนวทางการนำข้อค้นพบที่ได้ไปใช้ในการแก้ปัญหา อาจใช้วิธีการให้ทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อประเมินผลว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จริงหรือไม่

ประโยชน์

1. ช่วยให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผล
2. ช่วยให้ผู้เรียนค้นพบสิ่งที่ค้นพบได้นานและเข้าใจอย่างแจ่มแจ้ง
3. ผู้เรียนมีความมั่นใจ เพราะได้เรียนรู้สิ่งใหม่อย่างเข้าใจจริง
4. ช่วยให้ผู้เรียนมีพัฒนาการทางด้านความคิด
5. ปลุกฝังนิสัยรักการอ่าน ค้นคว้าเพื่อหาคำตอบด้วยตนเอง
6. ก่อให้เกิดแรงจูงใจ ความพึงพอใจในตนเองต่อการเรียนสูง
7. ผู้เรียนรู้วิธีสร้างความรู้ด้วยตนเอง เช่น การหาข้อมูล การวิเคราะห์และสรุปข้อความรู้
8. เหมาะสมกับผู้เรียนที่ฉลาด มีความเชื่อมั่นในตนเองและมีแรงจูงใจสูง

การจัดการเรียนรู้แบบใช้สถานการณ์เชิงทดลอง

เป็นวิธีการสอนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยการกระทำเป็นประสบการณ์ตรงหรือโดยการสังเกต เป็นการนำรูปธรรมมาอธิบาย นักเรียนจะค้นหาข้อสรุปจากการทดลองนั้นด้วยตนเอง อาจสอนเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลก็ได้ การทดลองแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ การทดลองแบบไม่มีกลุ่มเปรียบเทียบ และการทดลองที่มีกลุ่มเปรียบเทียบ ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ขั้นเตรียม เป็นขั้นของการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อให้สอดคล้องตามหลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นหรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง รวมทั้งสอดคล้องกับเนื้อหาสาระ จากนั้นจึงวางแผนการให้การเรียนรู้ด้วยการทดลอง มีการเตรียมวัสดุ สื่อ อุปกรณ์ หรือเอกสารต่างๆ ในการนี้ต้องตรวจสอบประสิทธิภาพของสื่อหรืออุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในการทดลองด้วย
2. ขั้นทดลอง เป็นขั้นของการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ เริ่มต้นด้วยการนำเข้าสู่บทเรียน แจ้งจุดประสงค์และเนื้อหาสาระการเรียนรู้ และแบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มย่อยตามที่ต้องการ จากนั้นจึงดำเนินการทดลองตามรูปแบบที่กำหนดไว้
3. ขั้นเสนอผลการทดลอง เป็นการนำเสนอผลการทดลองด้วยการสรุปขั้นตอนและผลการทดลอง รวมทั้งปัญหาและข้อเสนอแนะ โดยกลุ่มของนักเรียนเองหรือผู้สอนร่วมกับนักเรียน

ข้อดีของการสอนแบบทดลอง

1. ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง และสามารถสรุปผลการทดลองได้ด้วยตนเอง
 2. เราใจให้อยากเรียนรู้และค้นหาคำตอบ
 3. มีทักษะในการเรียนรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ฝึกความมีเหตุผล และมีระบบ
- ข้อจำกัดของการสอนแบบทดลอง

1. ใช้เวลามากในการดำเนินกิจกรรมการทดลอง
2. ต้องระมัดระวังการทดลองบางอย่างที่อาจเกิดอันตรายหรือความผิดพลาดอุบัติเหตุ

การจัดการเรียนรู้แบบเน้นคิดสร้างสรรค์

การสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์มีมากมายหลายวิธีแล้วแต่สาขาวิชา แต่โดยทั่วไปนิยมสอนตามแนวคิดของวิลเลียมส์ ซึ่งส่งเสริมพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์ ด้านความรู้ เจตคติในห้องเรียนสอนให้ผู้เรียนรู้จักคิดและแสดงความรู้สึกรู้สึกหรือแสดงออกเชิงความคิดสร้างสรรค์ซึ่งมีกลวิธีการสอน 18 ลักษณะ ดังนี้

1. การสอนให้แสดงความคิดเห็น หมายถึงการสอนให้ผู้เรียนอยากแสดงความคิดเห็น ซึ่งมีตัวอย่างหลากหลายลักษณะ ดังนี้

- ชัดแย้งในตัวเอง ยกตัวอย่าง เช่น คนสวย มักไม่ฉลาด (โง่)
- คำนกับสามัญสำนึก เช่น ฤดูกระต๊ากใส่น้ำสามารถนำไปดื่มให้น้ำสุกได้โดยฤดูกระต๊ากไม่ไหม้ไฟ
- ความจริงที่ยากจะเชื่อหรืออธิบายได้ เช่น โรคกระเพาะเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย
- ความเชื่อที่ฝังใจมานาน เช่น สุริยคราสเกิดจากราหุมพระอาทิตย์

2. การพิจารณาคุณลักษณะ หมายถึงการสอนให้ผู้เรียนคิดพิจารณาคุณลักษณะต่าง ๆ ของคน สัตว์ สิ่งของแล้วให้แสดงความคิดเห็น ตัวอย่างเช่น

- การพิจารณาหาส่วนใดส่วนหนึ่งที่เห็นว่าแปลกไปจากอย่างอื่น เช่น คุณลักษณะของน้ำ
- บอกประโยชน์ของหนังสือพิมพ์มาให้มากที่สุด

3. การเปรียบเทียบ หมายถึงการเปรียบเทียบสิ่งของ สถานการณ์ โดยให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นออกมา ตัวอย่างเช่น

- พี่ช และสัตว์ ต่างก็เป็นสิ่งมีชีวิตเหมือนกันให้บอกความแตกต่าง
- ลิงเป็นบรรพบุรุษของคนเห็นด้วยหรือไม่ อย่างไร

4. การพิจารณาความไม่สมบูรณ์ หมายถึงการสอนให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นของสิ่งที่ไม่สมบูรณ์หรือผิดแผกไปตัวอย่าง เช่น ขณะนี้อากาศร้อนมาก ท่านเคยอยู่ในห้องแอร์เย็นสบายแต่ตอนนี้ไฟฟ้าดับ ท่านจะหาวิธีอย่างไรมาช่วยคลายร้อนให้กับตัวเอง แสดงความคิดเห็นมาเป็นข้อ ๆ

5. การใช้คำถามยั่วๆ หมายถึงการสอนโดยผู้สอนใช้คำถามยั่วๆ เร้าความรู้สึก หรือกระตุ้นให้ตอบ ตัวอย่างเช่น

• ท่านเป็นหญิงมีเพื่อนชายชวนให้ไปอ่านหนังสือที่บ้านของเขาในตอนเย็น ท่านไม่อยากจะไปแต่ก็ไม่อยากให้เพื่อนชายเสียใจและโกรธท่าน ท่านจะตอบปฏิเสธอย่างไร จึงจะนุ่มนวลที่สุด

• ถ้าท่านมีเงิน 1 ล้านบาท ท่านจะทำอย่างไร เพื่อให้ฐานะความเป็นอยู่ของท่านมั่นคงตลอดไป

6. การสอนให้คิดเปลี่ยนแปลง หมายถึงการสอนให้เกิดการคิดดัดแปลง ปรับปรุง สิ่งต่าง ๆ ให้อยู่ในรูปแบบอื่น ๆ ที่คิดว่าสร้างสรรค์ ตัวอย่างเช่น

- การใช้ต้นผักตบชวามาทำเป็นเครื่องจักสานต่าง ๆ
- การใช้กะลามะพร้าวมาทำเป็นภาชนะเครื่องใช้ในบ้าน

- การใช้เกล็ดปลามาทำเป็นของชำร่วยให้ผู้เรียนจินตนาการ คิดหาวัสดุเหลือใช้อื่น ๆ มาทำเป็นของใช้หรือของชำร่วยเชิงสร้างสรรค์

7. การเปลี่ยนแปลงความเชื่อ หมายถึงการฝึกให้ผู้เรียนมีความยืดหยุ่นคลายความยึดมั่นยอมรับการเปลี่ยนแปลง ตัวอย่างเช่น

- ถ้าได้กินตัวเดียวอันเดียวของกวาง จะช่วยเพิ่มสมรรถภาพทางเพศได้ท่านคิดเห็นเป็นอย่างไร
- ลูกผู้ชายต้องสุบบุหรีเป็นดื่มเหล้าเป็นและเที่ยวผู้หญิงเป็นหรือมีเพื่อนหญิงหลายคน จึงจะถือว่าเป็นชายชาตรี ให้ท่านแสดงความเห็น

8. การดัดแปลงสิ่งใหม่จากสิ่งเดิม หมายถึงการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักสร้างสิ่งใหม่จากโครงสร้างหรือกฎเกณฑ์เดิมตัวอย่างเช่น

- การใช้แตงกวาแทนมะละกอในการทำส้มตำ (ฝึกปฏิบัติ)
- การเลือกใช้พลังงานอื่นทดแทนการใช้น้ำมันเป็นเชื้อเพลิงให้ยกตัวอย่างเป็นข้อ ๆ

9. ทักษะการค้นคว้าหาข้อมูล หมายถึงการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักการหาข้อมูลหรือคำตอบด้วยตนเอง เพื่อตอบคำถามที่สนใจ ตัวอย่างเช่น

- เหล็กจมน้ำ แต่ทำไมเรือเหล็กจึงลอยน้ำได้ ให้อธิบาย
- ประเทศไทยเคยเป็นเจ้าภาพกีฬาเอเชียนเกมส์กี่ครั้ง ในปี พ.ศ. ไต่บ้าง และแต่ละครั้งได้เหรียญทองเท่าไร

10. การค้นคว้าคำตอบจากคำถามที่ไม่ชัดเจน หมายถึงการฝึกให้ผู้เรียนพยายามค้นหาคำตอบจากคำถามที่กำกวม ไม่ชัดเจน ตัวอย่างเช่น

- ฝีมือโลกนี้หรือไม่ ให้อภิปราย
- มีมนุษย์ต่างดาว หรือยาน UFO จริงหรือไม่ ให้อภิปราย

11. การแสดงออกจากการหยั่งรู้ หมายถึงการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักแสดงความรู้สึกที่เกิดจากสิ่งที่มาเร้าอวัยวะสัมผัสตัวอย่างเช่น

- ท่านเห็นฝูงชนชุดต้นไม้ประหลาดเพื่อหาเลขเด็ดไปแทงหวยใต้ดินท่านรู้สึกอย่างไร ให้แสดงความคิดเห็น
- ท่านเห็นคนนอนตายกลางถนนจากอุบัติเหตุรถชน ให้ท่านแสดงความรู้สึกโดยอภิปราย

12. การพัฒนาปรับตัว หมายถึงการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักพิจารณาศึกษาจากความผิดพลาดล้มเหลว แล้วใช้เป็นบทเรียนสู่ความสำเร็จ ตัวอย่างเช่น

- ประเทศไทยเสียกรุงให้แก่พม่าครั้งแรกเพราะสาเหตุใด จงสรุปบทเรียนเพื่อเป็นแนวทางการป้องกันได้อย่างไร
- เศรษฐกิจฟองสบู่แตกทำให้บริษัทห้างร้านขาดทุน ปิดกิจการเกิดจากสาเหตุอะไร แนวทางในการป้องกันการเกิดซ้ำจะทำได้อย่างไร

13. ลักษณะบุคคลสำคัญและกระบวนการคิดสร้างสรรค์ หมายถึงการศึกษาประวัติบุคคลสำคัญทั้งในแง่ลักษณะพฤติกรรมและกระบวนการคิดตลอดจนวิธีการและประสบการณ์สร้างสรรค์ของเขา ตัวอย่างเช่น

- บีโทเฟน นักดนตรีหูหนวกแต่ไม่ท้อถอย มุมานะสร้างสรรค์โลกแห่งดงามด้วยเสียงดนตรีจนเป็น คีตกวีเอกของโลก ให้สรุปลักษณะเด่นของนักดนตรีเอกผู้นี้

- บิล เกตต์ ผู้พัฒนาซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์และบุกเบิกงานผู้คนยอมรับและ สามารถครอง ตลาดโลกคอมพิวเตอร์ไว้ได้ ขณะนี้เป็นบุคคลร่ำรวยที่สุดของโลก ให้สรุปข้อเด่นของ บิล เกตต์ ว่าทำไมจึง ประสบความสำเร็จ

14. การประเมินสถานการณ์ หมายถึงการฝึกหาคำตอบโดยคำนึงถึงคำถามว่าสิ่งนี้เกิดขึ้นแล้วจะ เกิดผลอย่างไรตัวอย่างเช่น

- ถ้าท่านหลงทางในทะเลทราย ท่านอยากได้อะไรติดตัวไปกับท่าน เพื่อให้ท่านปลอดภัยและ สามารถรอดตายกลับมาได้

- ถ้าโลกร้อนขึ้นจากปฏิกิริยาเรือนกระจกจะก่อผลเสียต่อโลกอย่างไรบ้าง

15. พัฒนาศักยภาพการอ่านอย่างสร้างสรรค์ หมายถึงการฝึกแสดงความคิดภายหลังการอ่านหนังสือ หรือบทความดี ๆ บางเรื่อง ตัวอย่างเช่น

- ให้ผู้เรียนอ่าน เรื่อง “ ก่องข้าวน้อยฆ่าแม่ ” แล้วแสดงความคิดเห็นต่อเรื่องที่อ่าน

- ให้ผู้เรียนอ่านบทความเรื่อง “ โลกหลังยุค 2000 ” แล้วแสดงความคิดเห็นด้านการเรียนการสอนควรเป็นอย่างไร

16. พัฒนาการฟังอย่างสร้างสรรค์ หมายถึงการฝึกให้ผู้เรียนคิดขณะฟังบทความหรือสุนทรพจน์ แล้วแสดงความรู้สึกตัวอย่างเช่น

- ให้ผู้เรียนฟัง สุนทรพจน์ เรื่อง “ พระคุณของแม่ ” จากเทปแล้วแสดงความคิดเห็น

17. พัฒนาการเขียนอย่างสร้างสรรค์ หมายถึงการฝึกให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น ความรู้สึก ด้วยการเขียนบรรยาย

- ถ้าท่านได้รับคัดเลือกเป็นตัวแทนไปประเทศสหรัฐอเมริกา ท่านจะเตรียมอะไรไปแสดงให้ ต่างชาติรู้จักวัฒนธรรมของชาติไทย

- ถ้าฝนไม่ตกตลอดปีพื้นที่แห้งแล้งชาวไร่ ชาวนาเดือดร้อน ท่านเป็นผู้นำท่านจะจัดการปัญหานี้ อย่างไร

18. ทักษะการใช้ภาพพรรณนา หมายถึงการฝึกให้ผู้เรียนแสดงความรู้สึก ความคิดจากภาพในเชิง สร้างสรรค์ตัวอย่างเช่น

- วาดภาพให้เข้าใจได้ว่าสังคมปัจจุบันไร้พรมแดน

- วาดภาพให้เข้าใจว่า ถ้าประเทศขาดต้นไม้แล้วจะเกิดปัญหาต่าง ๆ ตามมาอย่างไรบ้าง

ทั้งหมดที่ยกตัวอย่างนี้ เป็นเพียงแนวทางของกลวิธีการสอนเพื่อแสดงให้เห็นเป็นข้อคิดสำหรับผู้สอน ที่เริ่มเข้าใจ เรื่อง ความคิดสร้างสรรค์ และสามารถสร้างความคิด ความสนใจต่อเนื่องในการพัฒนาความคิด สร้างสรรค์ได้เป็นอย่างดี เปรียบประดุจดั่งต้นไม้ที่ออกจากเมล็ดซึ่งกำลังเติบโตขึ้นและมีความสุขได้จาก การปรุงแต่งอย่างสร้างสรรค์ของผู้ดูแล กลวิธีการสอนความคิดสร้างสรรค์ยังมีอีกมากมายสมควรศึกษา เพิ่มเติม เพื่อให้เกิดแนวคิดในการประยุกต์ใช้เป็นวิธีการสอนให้เหมาะสมกับสาขาวิชาของตนเอง

การจัดการเรียนรู้แบบแฮร์บาร์ต (Herbart Method)

วิธีสอนแบบแฮร์บาร์ตเป็นไปตามแนวคิดของแฮร์บาร์ต ที่ว่า การที่นักเรียนจะเรียนรู้สิ่งใดนั้น นักเรียนจะต้องสนใจเป็นเบื้องต้น ครูผู้สอนจำเป็นต้องเร้าความสนใจของนักเรียนก่อนเข้าสู่ขั้นของการสอน เพื่อให้เกิดเรียนรู้

ความมุ่งหมายของวิธีการสอนแบบแฮร์บาร์ต

1. เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการสนใจ
2. เพื่อฝึกในการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เก่าและความรู้ใหม่ที่ได้รับ
3. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนสามารถจัดลำดับความรู้จากง่ายไปหายากปละจากความจริงทั่วไปไปสู่

หลักเกณฑ์หรือข้อสรุป

ขั้นตอนของการวิธีสอนแบบแฮร์บาร์ต

1. ขั้นเตรียม เป็นขั้นตอนของการเร้าให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้ในสิ่งใหม่ ครูจะต้อง ทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนให้ประสานกับความรู้ใหม่
2. ขั้นสอน เป็นขั้นตอนที่ครูดำเนินการสอนเพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้ตามบทเรียน
3. ขั้นสัมพันธ์หรือขั้นทบทวนและเปรียบเทียบ เป็นขั้นตอนต่อจากการสอนของครูเมื่อครู สอนจบบทเรียนแล้ว ครูต้องทบทวนความรู้ที่นักเรียนเรียนไปแล้ว และนำความรู้ใหม่ไปสัมพันธ์กับความรู้ เดิมด้วยการวิเคราะห์และเปรียบเทียบความแตกต่างและคล้ายคลึงกันระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่
4. ขั้นตั้งกฎหรือข้อสรุป เป็นขั้นที่นักเรียนเข้าใจบทเรียนกว้างขึ้น ครูและนักเรียนจะต้องช่วยกัน รวบรวมความรู้จากขั้นตอนที่ 1-4 ตามลำดับจากง่ายไปหายากอย่างเป็นระบบ และจดบันทึกไว้
5. ขั้นการนำไปใช้ เป็นขั้นตอนที่นักเรียนนำเอาความรู้ความเข้าใจที่ได้เรียนมาแล้วไปใช้ใน ชีวิตประจำวันหรือใช้ในสถานการณ์อื่น

ข้อดีของวิธีสอนแฮร์บาร์ต

1. นักเรียนได้เรียนรู้จากความสนใจ
2. การเรียนรู้ดำเนินไปจากง่ายไปหายากตามลำดับ
3. การสร้างกฎเกณฑ์หรือข้อสรุปกระทำโดยนักเรียนและครู

ข้อสังเกตของวิธีสอนแบบแฮร์บาร์ต

1. ในขั้นของการสัมพันธ์หรือทบทวนและเปรียบเทียบ ครูต้องให้โอกาสนักเรียนในการวิเคราะห์ เปรียบเทียบความแตกต่างและคล้ายคลึงกันระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ด้วยตนเองมิให้เกิดจากการ แนะนำของครู
2. ครูควรเน้นย้ำให้นักเรียนจดบันทึกความรู้ตามลำดับขั้นตอนจากง่ายไปหายาก

การจัดการเรียนรู้แบบเอ็กซีพลิซิท (Explicit Teaching Method)

วิธีสอนแบบเอ็กซีพลิซิท เป็นกระบวนการสอนที่เน้นการทบทวนประจำวัน ประจำสัปดาห์และ ประจำเดือน มีการตรวจสอบการบ้าน และมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามจุดประสงค์การเรียนรู้สั้นๆ เข้าใจง่ายได้คำตอบที่ถูกต้องรวดเร็วและแน่นอน ขั้นตอนของวิธีสอนแบบเอ็กซีพลิซิท

ขั้นตอนที่ 1 ทบทวนประจำวันและตรวจสอบการบ้าน มีขั้นตอนดังนี้

- 1.1 ตรวจการบ้าน (ผู้สอนอาจให้ผู้เรียนช่วยกันตรวจการบ้าน)
- 1.2 สอนใหม่เมื่อจำเป็นในเนื้อหาที่สำคัญๆ
- 1.3 ทบทวนความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องกับความรู้ใหม่และผู้สอนอาจซักถามเพิ่มเติม
- 1.4 ฝึกปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 2 การนำเสนอสาระความรู้ มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

- 2.1 แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้สั้นๆแต่เข้าใจง่าย
- 2.2 เสนอโครงสร้างและภาพรวมของสาระความรู้
- 2.3 เริ่มสอนเนื้อหาทีละน้อยทีละขั้น
- 2.4 ซักถามผู้เรียนเพื่อเป็นการตรวจสอบความเข้าใจ
- 2.5 เน้นประเด็นที่สำคัญให้ผู้เรียนทราบ
- 2.6 อธิบายให้ตัวอย่าง อย่างชัดเจน
- 2.7 สาธิตและทำแบบให้ดู
- 2.8 อธิบายรายละเอียดและยกตัวอย่างประกอบประเด็นเนื้อหาที่สำคัญๆ

ขั้นตอนที่ 3 การปฏิบัติโดยผู้สอนคอยแนะนำ มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

- 3.1 การฝึกผู้เรียนในระยะแรกผู้สอนควรคอยช่วยเหลือแนะนำโดยตลอด
- 3.2 ซักถามผู้เรียนบ่อยๆถามคำถามให้มากเพื่อให้ผู้เรียนตอบและให้ฝึกอย่างเพียงพอ
- 3.3 คำถามที่ถามควรเกี่ยวข้องกับเนื้อหาใหม่หรือทักษะใหม่
- 3.4 ผู้สอนตรวจสอบความเข้าใจโดยประเมินจากคำตอบของผู้เรียน
- 3.5 ระหว่างตรวจสอบความเข้าใจ ผู้สอนจะให้คำอธิบายเพิ่มเติม ให้ข้อมูลย้อนกลับหรืออธิบายซ้ำ (ถ้าจำเป็น) และให้ผู้เรียนมีการตอบสนองและให้ข้อมูลย้อนกลับ ผู้สอนควรแน่ใจว่าผู้เรียนคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้
- 3.6 การให้ฝึกปฏิบัติในระยะแรก ผู้สอนควรคอยแนะนำจนผู้เรียนสามารถปฏิบัติเองโดยลำพังภายหลัง

การฝึกปฏิบัติควรทำอย่างต่อเนื่องจนกว่าผู้เรียนจะชำนาญถึงขั้นที่ผู้เรียนทำได้ 80 %

ในขั้นตอนนี้มีข้อเสนอแนะในการตรวจสอบความเข้าใจเพื่อจะได้แก้ไขความผิดพลาด ความบกพร่อง ด้วยกิจกรรมดังนี้

- 1) เตรียมคำถามไว้ล่วงหน้าให้มากเพื่อถามให้ผู้เรียนตอบอย่างทั่วถึงและคำตอบที่

ได้ควรเป็นคำตอบที่ตรงประเด็นสำคัญ หรือตรงตามในเรื่องหรือทักษะที่สอน

- 2) ให้ผู้เรียนสรุปกฎหรือกระบวนการด้วยตนเอง
- 3) ให้ผู้เรียนตอบโดยเขียนคำตอบในสมุด
- 4) หลังจากการสอน ผู้สอนควรให้ผู้เรียนเขียนสาระหรือประเด็นสำคัญของบทเรียน และสรุปประเด็นสำคัญลงในสมุด

ดังนั้นการตรวจสอบความเข้าใจจึงมีความสำคัญและจำเป็นเพื่อเป็นการทบทวนเนื้อหาสาระที่เรียนผ่านมาและย้ำเพื่อความเข้าใจของผู้เรียน

ขั้นตอนที่ 4 การแก้ไขให้ถูกต้อง และการให้ข้อมูลย้อนกลับ มีขั้นตอน ดังนี้

- 4.1 ผู้สอนควรรับรู้และตอบรับคำตอบที่รวดเร็วและมั่นใจของผู้เรียนอย่างสั้นๆ เช่น ถูกต้อง หรือคำชมอื่นๆ
- 4.2 คำตอบที่ลังเลของผู้เรียน ผู้สอนอาจต้องให้ข้อมูลย้อนกลับ ให้ตอบอย่างมั่นใจ
- 4.3 การตอบผิดหรือปฏิบัติผิดของผู้เรียนบ่งบอกถึงความจำเป็นในการฝึกเพิ่ม
- 4.4 ตรวจสอบติดตามบทเรียนของผู้เรียนเสมอ
- 4.5 พยายามให้การตอบสนองทุกคำถามที่ผู้เรียนถาม
- 4.6 การแก้ไขการตอบผิดของผู้เรียน ผู้สอนควรให้ข้อมูลเพิ่มเติม เช่น ถามคำถามให้ง่ายขึ้น ให้คำแนะนำ อธิบาย ทบทวน หรือสอนใหม่ในขั้นสุดท้าย
- 4.7 ถามคำถามซ้ำจนกว่าจะถูกต้อง
- 4.8 การให้ฝึกปฏิบัติโดยผู้สอนคอยแนะนำการแก้ไขควรทำต่อไป จนกว่าผู้สอนจะแน่ใจว่าผู้เรียนบรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน
- 4.9 ให้คำชมเชยแต่พอควร ในเรื่องโดยเฉพาะเจาะจง จะทำให้มีประสิทธิภาพมากกว่าการชมเชยแบบพร่ำเพรื่อ

ในประเด็นของการให้ข้อมูลย้อนกลับเพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดของผู้เรียนมีข้อเสนอเพื่อการตอบสนองคำตอบของผู้เรียน ดังนี้

- 1) ตอบถูกต้องเร็วด้วยความมั่นใจในคำตอบโดยปกติพฤติกรรมผู้เรียน จะปรากฏในช่วงการเรียนตอนแรกๆ ตอนที่มีการทบทวน ผู้ควรถามคำถามใหม่ๆ พร้อมทั้งมีการฝึกเพิ่มเติมและกล่าวคำชมเชย
- 2) ตอบถูกแต่ลังเลไม่แน่ใจ จะปรากฏในการเรียนในตอนต้นหรือในช่วงให้ฝึกโดยมีผู้สอนคอยแนะนำ ผู้สอนควรให้ข้อมูลย้อนกลับหรือตอบสนองกลับด้วยคำพูดสั้นๆ เช่น ถูกต้อง ดีมาก การให้ข้อมูลย้อนกลับในลักษณะนี้ผู้สอนควรให้ข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจว่าคำตอบนั้นถูกต้องเพราะอะไร
- 3) ถ้าผู้เรียนตอบผิดเพราะสะเพร่าควรให้การทบทวนแก้ไขและให้ข้อมูลย้อนกลับทันที
- 4) ตอบผิดเพราะไม่มีความรู้ ไม่จำเนื้อหาสาระ ผู้เรียนที่ตอบผิดในช่วงต้นซึ่งเป็นระยะการเรียนรู้เนื้อหาสาระใหม่ ชี้ให้เห็นว่า มีความรู้ไม่แน่นพอ ไม่รู้จักจริงเกี่ยวกับสาระความรู้ นั้น ผู้สอนควรแก้ไขดังนี้

4.1) ครูชี้แนะเสนอแนะแนวทางเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง โดยถามคำถามใหม่และง่าย พร้อมทั้งยกตัวอย่างและเหตุผลประกอบ

4.2) สอนใหม่ สำหรับนักเรียนที่ไม่เข้าใจ

4.3) บอกเป็นนัย ถามคำถามที่ง่าย ๆ หรือทำการสอนใหม่

การให้ข้อมูลย้อนกลับเป็นองค์ประกอบสำคัญเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ได้ประการหนึ่ง

ขั้นตอนที่ 5 การฝึกอย่างอิสระ (ฝึกปฏิบัติที่โต๊ะ) มีข้อเสนอแนะการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

5.1 ให้นักเรียนฝึกอย่างเพียงพอ

5.2 ฝึกทักษะเนื้อหาสาระที่เรียนไปแล้ว

5.3 ฝึกเพื่อให้เกิดความชำนาญ

5.4 การฝึกปฏิบัติโดยลำพัง ควรปฏิบัติได้ถูกต้อง 95%

5.5 นักเรียนจะตื่นตัว ถ้าการให้ฝึกปฏิบัติ ได้โดยมีการติดตามตรวจสอบ

5.6 กระตุ้นให้นักเรียนมีความรับผิดชอบในงานที่ตนเองปฏิบัติ และมีความกระตือรือร้นเสมอ

การฝึกปฏิบัติที่โต๊ะเพื่อให้การปฏิบัติกิจกรรมโดยลำพังที่มีประสิทธิภาพ ควรปฏิบัติดังนี้

1) ครูควรเดินดูนักเรียนทำงาน ให้ข้อมูลย้อนกลับ ถามคำถามและอธิบายสั้น ๆ อย่างทั่วถึง

2) ครูควรจัดที่นั่งให้มองเห็นนักเรียนทั้งชั้นในขณะปฏิบัติงาน

3) ครูควรวางแผนการปฏิบัติกิจกรรมโดยให้นักเรียนฝึกปฏิบัติอย่างอิสระและประสบผลสำเร็จ ครูต้องจัดกิจกรรมให้เป็นไปตามจุดประสงค์ มีการเตรียมการฝึกให้พร้อม และเพียงพอสำหรับนักเรียนทุกคน และต้องเป็นกิจกรรมที่มีประสิทธิภาพ โดยความมุ่งหวังให้นักเรียนสามารถตอบได้โดยอัตโนมัติ โดยการที่ให้นักเรียนฝึกปฏิบัติมาก ๆ

ขั้นตอนที่ 6 การทบทวนรายสัปดาห์และรายเดือน มีข้อเสนอแนะการจัดการเรียนรู้ดังนี้

6.1 ทบทวนเนื้อหาที่เรียนไปแล้วอย่างเป็นระบบโดยทบทวนเป็นประจำสัปดาห์ และทบทวนประจำเดือน การทบทวนของครูช่วยให้ครูได้ตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียน และเพื่อให้แน่ใจว่าความรู้อาทิษที่เรียนไปแล้ว นักเรียนรู้และปฏิบัติเข้าใจเป็นอย่างดีและเพื่อความคงทนของความรู้

6.2 ตรวจการบ้านที่ให้ทำ

6.3 ทดสอบบ่อย ๆ

6.4 สอนใหม่ในเนื้อหาที่บกพร่อง

การจัดการเรียนรู้แบบสาธิต

เป็นวิธีสอนที่ครูแสดงให้นักเรียนดูและให้ความรู้แก่นักเรียนโดยใช้สื่อการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม และผู้เรียนได้ประสบการณ์ตรง การสอนแบบสาธิตแบ่งออกเป็นประเภทต่างๆ ได้แก่ ผู้สอนเป็นผู้สาธิต ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสาธิต ผู้เรียนสาธิตเป็นกลุ่ม ผู้เรียนสาธิตเป็นรายบุคคล วิทยากรเป็นผู้สาธิต และการสาธิตแบบเจียบโดยให้นักเรียนสังเกตเอง

ขั้นตอนของการสอนแบบสาธิต

1. ขั้นเตรียมการสอน

- 1.1 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้โดยวิธีการสาธิต
- 1.2 ศึกษาเนื้อหาสาระให้ชัดเจน และจัดลำดับให้เหมาะสม
- 1.3 เตรียมกิจกรรมให้ผู้เรียนปฏิบัติ
- 1.4 เตรียมสื่อ อุปกรณ์ เอกสารให้เพียงพอกับผู้เรียน
- 1.5 กำหนดเวลาการสาธิตให้พอเหมาะ
- 1.6 กำหนดวิธีการประเมินผล
- 1.7 เตรียมสภาพห้องเรียน
- 1.8 ทดลองสาธิตก่อนสอนจริงในห้องเรียน

2. ขั้นสาธิต

- 2.1 แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระที่จะเรียนรู้
- 2.2 บอกให้นักเรียนรู้บทบาทของตนเอง ได้แก่ การทดลองปฏิบัติ การจดบันทึก การสรุป
- 2.3 แนะนำสื่อการเรียนรู้
- 2.4 ดำเนินการสาธิต

3. ขั้นสรุป

- 3.1 ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปผลที่เกิดจากการสาธิต
- 3.2 บันทึกขั้นตอนการสาธิตพร้อมทั้งผลที่เกิดขึ้น

4. ขั้นวัดและประเมินผล

- 4.1 ผู้เรียนทดลองสาธิตให้ผู้เฝ้าดูพร้อมทั้งบอกผลและข้อคิดที่ได้
- 4.2 ให้เขียนรายงาน ตอบคำถามจากแบบฝึกหัด และแสดงความคิดเห็น

ข้อดีของการสอนแบบสาธิต

1. ผู้เรียนได้ประสบการณ์ตรง
2. สร้างความสนใจ และความกระตือรือร้น
3. ฝึกการสังเกต การสรุปผล การบันทึก และการจัดขั้นตอน

ข้อจำกัดของการสอนแบบสาธิต

1. การสาธิตบางครั้งไม่สามารถใช้กับผู้เรียนกลุ่มใหญ่
2. ผู้สอนต้องแนะนำขั้นตอน อุปกรณ์ ที่ใช้ในการสาธิตอย่างชัดเจน
3. ผู้สอนต้องทดลองการสาธิตก่อนสอนให้แม่นยำเพื่อลดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น

การจัดการเรียนรู้แบบ แอล.ที. (L.T)

L.T. คือ “Learning Together” ซึ่งมีกระบวนการที่ง่ายไม่ซับซ้อน ดังนี้

- 1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง - กลาง - อ่อน) กลุ่มละ 4 คน
- 2 กลุ่มย่อยกลุ่มละ 4 คน ศึกษาเนื้อหาพร้อมกันโดยกำหนดให้แต่ละคนมีบทบาทหน้าที่ช่วยกลุ่มในการเรียนรู้ ตัวอย่างเช่น

สมาชิกคนที่ 1 : อ่านคำสั่ง

สมาชิกคนที่ 2 : หาคำตอบ

สมาชิกคนที่ 3 : หาคำตอบ

สมาชิกคนที่ 4 : ตรวจสอบคำตอบ

- 3 กลุ่มสรุปคำตอบร่วมกัน และส่งคำตอบนั้นเป็นผลงานกลุ่ม

- 4 ผลงานกลุ่มได้คะแนนเท่าไร สมาชิกทุกคนในกลุ่มนั้นจะได้คะแนนนั้นเท่ากันทุกคน

ที่มา : ทิศนา ขัมมณี . (2548).

การจัดการเรียนรู้แบบ จี.ไอ. (G.I.)

G.I. คือ “ Group Investigation ” รูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนช่วยกันสืบค้นข้อมูลมาใช้ในการเรียนรู้ร่วมกัน โดยดำเนินการเป็นขั้นตอน ดังนี้

- 1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน

- 2 กลุ่มย่อยศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน โดย

ก. แบ่งเนื้อหาออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ แล้วแบ่งกันไปศึกษาหาข้อมูลหรือคำตอบ

ข. ในการเลือกเนื้อหา ควรให้ผู้เรียนอ่อนเป็นผู้เลือกก่อน

- 3 สมาชิกแต่ละคนไปศึกษาหาข้อมูล /คำตอบมาให้กลุ่ม กลุ่มอภิปรายร่วมกัน และสรุปผลการศึกษา

- 4 กลุ่มเสนอผลงานของกลุ่มต่อชั้นเรียน

ที่มา : ทิศนา ขัมมณี . (2548). ศาสตร์การสอน. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

การจัดการเรียนรู้แบบ เอส.ที.เอ.ดี. (STAD)

STAD คือ “Student Teams Achievement Division” กระบวนการดำเนินการมีดังนี้

1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง - กลาง - อ่อน) กลุ่มละ 4 คนและเรียกกลุ่มนี้ว่ากลุ่มบ้านของเรา (Home Group)

2 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระและศึกษาเนื้อหาสาระนั้นร่วมกัน เนื้อหาสาระนั้นอาจจะมีหลายตอนซึ่งผู้เรียนอาจต้องทำแบบทดสอบในแต่ละตอนและเก็บคะแนนของตนไว้

3 ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบครั้งสุดท้าย ซึ่งเป็นการทดสอบรวบยอดและนำคะแนนของตนไปหาคะแนนพัฒนาการ (Improvement Score) ซึ่งหาได้ดังนี้

คะแนนพื้นฐาน : ได้จากค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบย่อยหลาย ๆ ครั้งที่ผู้เรียน แต่ละคนทำได้
คะแนนพัฒนาการ : ถ้าคะแนนที่ได้คือ

- 11 ขึ้นไป คะแนนพัฒนาการ = 0
- 1 ถึง -10 คะแนนพัฒนาการ = 10
- +1 ถึง +10 คะแนนพัฒนาการ = 20
- +11 ขึ้นไป คะแนนพัฒนาการ = 30

4.4 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรานำคะแนนพัฒนาการของแต่ละคนในกลุ่มมารวมกัน เป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนพัฒนาการของกลุ่มสูงสุด กลุ่มนั้นได้รางวัล

ที่มา : ทิศนา ขัมมณี. (2548). ศาสตร์การสอน. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร :จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอร์ (Jigsaw)

1 จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คนและเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา (home group)

2 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราได้รับมอบหมายให้ศึกษาเนื้อหาสาระคนละ 1 ส่วน (เปรียบเสมือนได้ชิ้นส่วนของภาพติดต่อกันละ 1 ชิ้น) และหาคำตอบในประเด็นปัญหาที่ผู้สอนมอบหมายให้

3 สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา แยกย้ายไปรวมกับสมาชิกกลุ่มอื่นซึ่งได้รับเนื้อหาเดียวกัน ตั้งเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (expert group) ขึ้นมา และร่วมกันทำความเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้นอย่างละเอียด และร่วมกันอภิปรายหาคำตอบประเด็นที่ผู้สอนมอบหมายให้

4 สมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ กลับไปสู่กลุ่มบ้านของเรา แต่ละกลุ่มช่วยสอนเพื่อนในกลุ่ม ให้เข้าใจสาระที่ตนได้ศึกษาร่วมกับกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเช่นนี้ สมาชิกทุกคนก็จะได้เรียนรู้ภาพรวมของสาระทั้งหมด

5 ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบ แต่ละคนจะได้คะแนนเป็นรายบุคคล และนำคะแนนของทุกคนในกลุ่มบ้านของเรามารวมกัน (หรือหาค่าเฉลี่ย) เป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดได้รับรางวัล

ใบงานที่ 3

การเขียนเค้าโครงการวิจัย

1. ชื่อเรื่อง

.....

.....

.....

2. ที่มาและความสำคัญของปัญหาวิจัย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 ประชากร / กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา

.....

.....

.....

.....

4.2 เครื่องมือที่ใช้

ก. นวัตกรรม คือ.....

มีรายละเอียด ดังนี้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ข. เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบทดสอบ.....

.....

.....

.....

แบบสอบถาม.....

.....

.....

.....

แบบสังเกต.....

.....

.....

.....

แบบสัมภาษณ์.....

.....

.....

.....

4.3 วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

.....

.....

.....

.....

4.4 สถิติที่ใช้และวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

.....

.....

.....

.....

บทเรียนที่ 4

การออกแบบการวิจัย

การเขียนวัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนา (ชื่อนวัตกรรม) เช่น.....แบบฝึกทักษะ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด...../.....หรือชั้น.....
2. เพื่อเปรียบเทียบ (ชื่อตัวแปรตาม) ของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วย (ชื่อนวัตกรรม).
2. เพื่อศึกษา (ชื่อตัวแปรตาม) ของนักเรียนที่เรียนด้วย (ชื่อนวัตกรรม).

ขอบเขตของการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนชั้น.....

ด้านตัวแปร

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ การใช้นวัตกรรม.....แบ่งเป็น ก่อนใช้และหลังใช้นวัตกรรม
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา.....เช่น ผลสัมฤทธิ์ , ทักษะ , เจตคติ , พฤติกรรม

ด้านเนื้อหา

การวิจัยครั้งนี้ ใช้นี้อหาเรื่อง.....
แบ่งออกเป็นหัวข้อย่อยได้แก่

ประโยชน์และความสำคัญ (ในแง่ทั้งที่ได้และการนำไปใช้)

1. ผลของการวิจัยทำให้ได้(ชื่อนวัตกรรม) ที่มีประสิทธิภาพ
2. ผลของการวิจัย ทำให้สามารถใช้เป็นแนวทางสำหรับการพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอน วิชาอื่นๆได้
3. ผลของการวิจัยทำให้ได้นวัตกรรมที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้สำหรับสถานศึกษาขั้นพื้นฐานอื่นๆ ในการพัฒนาการเรียนการสอนวิชา.....หรือสาระ.....เกี่ยวกับในช่วงเดียวกัน

ตัวอย่างนิยามศัพท์ (เป็นการให้ความหมายคำบางคำที่ต้องเข้าใจตรงกัน) เช่น

1. ชุดการเรียนรู้ประวัติศาสตร์สู่ขุขัยเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ชุดของเอกสาร
สื่อ และอุปกรณ์ที่จัดไว้ด้วยกันเพื่อใช้ในการจัดประสบการณ์เรียนรู้ เรื่องประวัติศาสตร์สู่ขุขัยเสริม
ระดับชั้น โดยสอดแทรกกิจกรรมสำหรับให้นักเรียนได้ฝึกคิดวิเคราะห์ โดยนำเนื้อหา
ประวัติศาสตร์สู่ขุขัยมาเป็นข้อมูลสำหรับฝึกคิดวิเคราะห์

2. ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้ประวัติศาสตร์สู่ขุขัยเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ 80/80
หมายถึง ความสำเร็จที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนเมื่อนำชุดการเรียนรู้ประวัติศาสตร์สู่ขุขัยเสริมทักษะการคิด
วิเคราะห์ไปใช้จัดประสบการณ์เรียนรู้ โดยมีเกณฑ์ดังนี้

80 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการได้จากค่าเฉลี่ยของผลรวมของคะแนนทั้งหมด
ที่ทำแบบฝึกหัด การตรวจผลงานการคิดวิเคราะห์ และการทดสอบท้ายบท โดยมีเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ
80

80 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ได้จากค่าเฉลี่ยของผลรวมของคะแนนทั้งหมดที่ทำ
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีเกณฑ์ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้
ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร..... อันเกิดจากการจัดประสบการณ์เรียนรู้ วัดได้จากแบบทดสอบวัด
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง..... ชั้น..... ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4. เจตคติต่อการเรียนประวัติศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึก ทำที่ และแนวโน้มในการแสดง
พฤติกรรมต่อสิ่งต่างๆ ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเจตคติต่อนวัตกรรมเรื่อง.....ชั้น.....วัดได้
จากแบบวัดเจตคติของผู้เรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

- 1.1 สารการเรียนรู้วิชา.....ชั้น.....
- 1.2 หลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิชา.....
- 1.3 แนวคิดทฤษฎี หลักการ วิธีการของนวัตกรรม ความหมายลักษณะ องค์ประกอบ
วิธีสร้าง และวิธีใช้

การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

(ให้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ การพัฒนานวัตกรรมนั้นๆ)

เช่น ชุดฝึก , หนังสืออ่านประกอบ , ไม่จำเป็นต้องเป็นวิชาเดียวกัน หากแต่อาจต้องใช้รูปแบบ
วิธีการเดียวกัน หรืองานวิจัยที่ทำในเชิง R&D

การเรียบเรียง ให้แสดง ความก้าวหน้า ของงานวิจัย ตามลำดับและการใช้ สันธาน(Conjunction) เช่นคำว่า , ทั้ง , และ,แต่ , แม้ว่า (การเล่นคำ)เชื่อมระหว่าง งานวิจัยนั้นๆ โดยเฉพาะในตอนท้ายสุด ตัวอย่างที่ไม่ดี

ชื่อ.....(2545) พบว่า.....

ชื่อ.....(2545) พบว่า.....

การสร้างและหาประสิทธิภาพของนวัตกรรม

ขั้นที่ 1 นำผลการศึกษามาจากขั้นตอนที่ 1 มาสรุปประมวลจัดลำดับ ปัญหาและความต้องการ พัฒนาการเรียนการสอน(วิชา).....สาระการเรียนรู้.....ตามลำดับความสำคัญ ความจำเป็นก่อนหลัง ซึ่งปรากฏว่า เนื้อหาสาระที่ต้องการแก้ไขหรือพัฒนาได้แก่1.....2.....3.....

ขั้นที่ 2 ออกแบบกำหนด นวัตกรรมโดยมี องค์ประกอบดังนี้

1. หลักการ
2. วัตถุประสงค์
3. เนื้อหาสาระ
4. กิจกรรม
5. สื่อ
6. วิธีการวัดและประเมินผล

ขั้นที่ 3 สร้าง(นวัตกรรม) ตามองค์ประกอบที่ออกแบบ ไว้ในขั้นที่ 2

ขั้นที่ 4 นำ (นวัตกรรม) ไปตรวจสอบความเหมาะสมโดยใช้ผู้เชี่ยวชาญ ด้าน(นวัตกรรม) จำนวน 5 คน พิจารณาให้ความเห็น แล้วนำความคิดเห็นมาคำนวณ หาค่าเฉลี่ย และใช้เกณฑ์ค่าเฉลี่ย ดังนี้

4.51-5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

3.51-4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก

2.51-3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

1.51-2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย

1.00-1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

กรณี ผู้เชี่ยวชาญ เห็นว่า (นวัตกรรม) ในส่วนใดไม่เหมาะสมก็ทำการปรับปรุงส่วนนั้นๆ

ขั้นที่ 5 หาประสิทธิภาพแบบ 1 : 1 โดยการนำนวัตกรรมมาทดลองใช้กับนักเรียน จำนวน 3 คน ซึ่งมีลักษณะ ดังนี้

- | | | |
|---|---|----|
| 1. เป็นนักเรียนที่มีความสามารถ สูงกว่าปานกลาง | 1 | คน |
| 2. เป็นนักเรียนที่มีความสามารถปานกลาง | 1 | คน |
| 3. เป็นนักเรียนที่มีความสามารถ ต่ำกว่าปานกลาง | 1 | คน |

เพื่อเป็นการพิจารณา ว่า นวัตกรรมสอดคล้องกับ กลุ่ม ผู้เรียน จริงหรือไม่ ผู้เรียนเข้าใจ คำสั่ง , แบบฝึก(นวัตกรรม) ข้อความต่างๆ ที่ปรากฏในนวัตกรรม

กรณีที่ผู้เรียนไม่เข้าใจ ส่วนใดก็ทำการปรับปรุง แก้ไข ส่วนนั้น

ขั้นที่ 6 หาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

โดยนำ (นวัตกรรม) ไปทดลองใช้กับนักเรียน (ชั้นเดียวกัน) จำนวน 9-15 คน

ขั้นที่ 7 พิจารณาผลการหาประสิทธิภาพว่าเป็นไปตามเกณฑ์หรือไม่

(แนวคิด : ถ้ายังมีนักเรียนคนใด ไม่บรรลุเกณฑ์ก็ทำการปรับ/ เสริมการใช้นวัตกรรมกับนักเรียนคนนั้นๆ)

เครื่องมือและวิธีการเก็บข้อมูล

ใช้เครื่องมืออะไร สร้างอะไรตรวจสอบคุณภาพอย่างไร (คล้ายกับข้อ 1) หลักสำคัญของคุณภาพเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล คือ

1. การตรวจสอบความเที่ยงตรง เช่น ตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญโดยการหาค่า IOC

การหาค่า IOC



$$IOC = \sum R/N$$

เมื่อ IOC = ดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับนิยาม/จุดประสงค์

$\sum R$ = ผลรวมคะแนนประเมินของผู้เชี่ยวชาญ

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

* ถ้า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ถือว่าข้อสอบวัดได้สอดคล้องกับนิยาม/จุดประสงค์

2. การตรวจสอบอำนาจจำแนก เช่น การตรวจสอบอำนาจจำแนกของแบบทดสอบอิงกลุ่ม ดังสูตร

การหาค่าอำนาจจำแนก

แบบทดสอบอิงกลุ่ม

แบบทดสอบอิงเกณฑ์

$$r = (H - L) / \frac{N}{2}$$

B-Index

S-Index

เมื่อ

r = ค่าอำนาจจำแนก

H = จำนวนคนกลุ่มสูงที่ตอบถูก

L = จำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

N = จำนวนคนที่เข้าสอบทั้งหมด

ค่า r	แปลความหมาย	ตีความหมาย
+ 1.00	กลุ่มสูงตอบถูกหมดและ กลุ่มต่ำตอบผิดหมด	จำแนกได้อย่างสมบูรณ์
- 1.00	กลุ่มต่ำตอบถูกหมดและ กลุ่มสูงตอบผิดหมด	จำแนกตรงกันข้ามได้ อย่างสมบูรณ์
. 00	กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตอบ ถูกเท่ากัน	จำแนกไม่ได้
. 50	กลุ่มสูงตอบถูกมากกว่า กลุ่มต่ำ	จำแนกได้ค่อนข้างสูง
. 20	กลุ่มสูงตอบถูกมากกว่า กลุ่มต่ำเล็กน้อย	จำแนกพอใช้ได้

3. การตรวจสอบความยากง่ายในกรณีเครื่องมือที่เป็นแบบทดสอบ เช่น การตรวจสอบความยากง่ายของข้อสอบอิงกลุ่ม ดังสูตร

ความยาก (Difficulty)

เป็นค่าแสดงร้อยละหรือสัดส่วนของผู้ที่ตอบข้อนั้นถูก

เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ “P”

P มีค่าตั้งแต่ 0 - 100 หรือ .00 - 1.00

P ที่เหมาะสม 0.20 - 0.80

$$p = \frac{R}{N}$$

$$p = \frac{H+L}{N}$$

p = ค่าความยาก
R = จำนวนคนที่ตอบถูก
N = จำนวนคนทั้งหมด

ค่า p	แปลความหมาย	ตีความหมาย
1.00	ผู้สอบตอบถูก 100% หรือทุกคนตอบถูกหมด	เป็นข้อที่ง่ายมาก
0	ผู้สอบตอบถูก 0% หรือทุกคนตอบผิดหมด	เป็นข้อที่ยากมาก
0.5	ผู้สอบตอบถูก 50%หรือตอบ ถูกครึ่งหนึ่งตอบผิดครึ่งหนึ่ง	เป็นข้อที่ยากปานกลาง หรือพอเหมาะ
0.80	ผู้สอบตอบถูก 80%	เป็นข้อที่ค่อนข้างง่าย
0.20	ผู้สอบตอบถูก 20%	เป็นข้อที่ค่อนข้างยาก

4. การตรวจสอบค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือทั้งฉบับ เช่น การตรวจสอบความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงกลุ่ม ดังสูตร

การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

สูตร KR-20

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{s_t^2} \right]$$

เมื่อ r_{tt} หมายถึง ค่าความเชื่อมั่น
 k หมายถึง จำนวนข้อสอบ
 p หมายถึง สัดส่วนของผู้ที่ตอบข้อสอบนั้นถูก
 q หมายถึง สัดส่วนของผู้ที่ตอบข้อสอบนั้นผิด
 S_t^2 หมายถึง ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

1.1 $\bar{X}$,

1.2 S.D.

1.3 %

2. ใช้ E1/E2

E1 = 80 ตัวแรก หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ได้จากการประเมินระหว่างเรียน

E2 = 80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าร้อยละของคะแนนจากการทดสอบหลังเรียน

3. กรณีกลุ่มคนน้อย (เปรียบเทียบ ก่อน/หลัง จำนวนน้อยๆ ใช้ Wincxon Match ,

Pair Raamle test

ถ้าเด็กมีจำนวนมาก ≥ 30 ใช้การทดสอบแบบไม่มีอิสระ(t-dependent)

บทเรียนที่ 5

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

การวิจัยเชิงทดลองกึ่งทดลอง (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) หลังจากการดำเนินการจัดกระทำตามโปรแกรม (X) แล้วมีการวัดผลหลังการทดลอง (T2)

การทดลองรูปแบบนี้มีข้อดีคือมีความเที่ยงภายในเพราะสามารถเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลองแต่ก็มีข้อเสียคือไม่มั่นใจได้ว่าผลที่เกิดขึ้นกับตัวแปรตามมาจากตัวแปรอิสระอาจจะเป็นผลมาจากตัวแปรเกินก็ได้ การวิเคราะห์ผลเปรียบเทียบระหว่าง Pretest กับ Posttest โดยใช้ t-test

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

ผู้ทดลอง	1	2	3	Time	4	5	6
Ex	T11	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)

ผู้ทดลอง	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 ครั้งทั้งก่อนและหลังการทดลองเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงข้อมูลที่ได้เป็นแบบอนุกรมเวลาทำการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและควบคุมการวิเคราะห์ผลเปรียบเทียบผลโดยใช้สถิติ 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 หรือเมื่อคาดว่าจะการทำ 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 สามารถใช้เป็นตัวตรวจสอบความเท่าเทียมกันระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนเริ่มการทดลองซึ่งมักกระทำในกรณีที่ไม่นั่นนอนว่าการจัดดำเนินการแบบสุ่มจะบรรลุเป้าหมายอย่างสมบูรณ์เช่นเมื่อจำนวนตัวอย่างในแต่ละกลุ่มมีขนาดเล็กเป็นต้น 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 ออกแบบเพื่อให้เกิดความมั่นใจในความตรงภายในของการวิจัยเชิงทดลองจึงมีการเสนอให้ใช้กลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม (E1 , E2) และกลุ่มควบคุม 2 กลุ่ม (C1 , C2) เหมือนการนำรูปแบบ 6 และรูปแบบ 7 มารวมกัน การวิเคราะห์ผลใช้ ANOVA หรือ MANOVA ขึ้นอยู่กับจำนวนของตัวแปรตามในการทดสอบ

บทเรียนที่ 6

การวิจัยและพัฒนา

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

กระบวนการวิจัยและพัฒนา

กระบวนการวิจัยและพัฒนา อาจเริ่มด้วยระบบของการวิเคราะห์สภาพปัญหาให้ชัดเจน แล้วเข้าสู่ระยะของการพัฒนาทางเลือก หรือวิธีการใหม่ๆ ซึ่งระยะของการพัฒนาทางเลือกจะมีขั้นตอนคล้ายคลึงกับการวิจัยโดยทั่วไป แต่เป็นการพัฒนาต้นแบบนวัตกรรมให้ได้มาตรฐานก่อนที่จะทำการทดลองใช้ในสภาพจริง เพื่อตรวจสอบคุณภาพของนวัตกรรม การวิจัยและพัฒนานวัตกรรม มีกระบวนการดำเนินงานแบ่งเป็น 4 ระยะ ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้

ระยะที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

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 วิทยุทัศน์ ภาพวาด สมุดบันทึก ทั้งที่เป็นสิ่งพิมพ์หรือสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (Scott, 2006) คำว่าเอกสารจึงมิได้หมายถึงเฉพาะสิ่งพิมพ์เท่านั้น ผู้วิจัยจะดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากหนังสือ เอกสาร รายงานหรือสื่ออื่นๆ แล้วเสนอผลการศึกษาในเชิงวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้ ทั้งนี้ การวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสาร ผู้วิจัยสามารถใช้ทั้งวิธีเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ผลจากการศึกษาเอกสารจะมีความน่าเชื่อถือและเป็นประโยชน์ต่อการออกแบบนวัตกรรม

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาสภาพปัญหา หรือความต้องการของประชากรกลุ่มเป้าหมาย เป็นการศึกษาความคิดเห็นของประชากรที่เป็นกลุ่มเป้าหมายในการนำนวัตกรรมไปใช้ โดยส่วนใหญ่่นวัตกรรมที่จะได้รับความนิยมนำไปใช้อย่างแพร่หลายจะต้องตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมาย นวัตกรรมบางอย่างแม้จะมีคุณภาพสูงแต่ถ้าใช้งานยากและไม่เป็นที่ต้องการของกลุ่มเป้าหมายก็ไม่น่าจะนำไปใช้ ทำให้สูญเสียงบประมาณและเวลาในการพัฒนาโดยไม่คุ้มค่ากับการลงทุน กระบวนการศึกษาสภาพปัญหา หรือ

ความต้องการของประชากรกลุ่มเป้าหมาย อาจใช้เทคนิค การวิจัยเชิงสำรวจ (Exploratory Research) ตามที่ได้นำเสนอมาแล้วข้างต้น

ระยะที่ 2 การพัฒนาต้นแบบนวัตกรรม

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

ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบประสิทธิภาพในกลุ่มทดลองเบื้องต้น (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 วิธีการปรับปรุงอาจเริ่มต้นจากผู้วิจัยเป็นผู้ปรับปรุงรายละเอียดของนวัตกรรมให้มีความสมบูรณ์ที่สุด แล้วดำเนินการสนทนากลุ่ม (Focus Group) โดยเชิญผู้เกี่ยวข้องหรือกลุ่มเป้าหมายของการใช้นวัตกรรมมาแสดงความคิดเห็นในจุดแข็ง จุดอ่อน และแนวทางการแก้ไขเพื่อปรับปรุงพัฒนาให้นวัตกรรมมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ระยะที่ 3 ทดลองใช้นวัตกรรม

ขั้นตอนที่ 6 การศึกษาผลของการใช้นวัตกรรม เป็นการนำนวัตกรรมที่มั่นใจว่ามีความสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด มาทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของประชากรกลุ่มเป้าหมาย เพื่อศึกษาผลที่เกิดขึ้นว่านวัตกรรมนั้นส่งผลต่อตัวแปรที่สนใจอย่างไรบ้าง ถ้านวัตกรรมนั้นเป็นการผลิตยา ในขั้นตอนนี้คือการค้นหาสรรพคุณของตัวยว่าส่งผลในการรักษาโรคอย่างไรบ้าง สามารถรักษาอาการของโรคอย่างไร และมีผลข้างเคียงอย่างไร ดังนั้น การศึกษาผลของการใช้นวัตกรรมจึงใช้เทคนิค

การวิจัยเชิงทดลองหรือการวิจัยแบบกึ่งทดลองร่วมกับการวิจัยเชิงคุณภาพเพื่อศึกษาผลทั้งในเชิงปริมาณและในเชิงคุณภาพที่เกิดขึ้นจากการใช้นวัตกรรมนั้น

ระยะที่ 4 การประเมินผลและปรับปรุง

ขั้นตอนที่ 7 การประเมินนวัตกรรม เป็นการศึกษาความคิดเห็นของนวัตกรมนำไปใช้จริง 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 สำหรับตัวแปรตัดตอนทีวัดโดยเครื่องมือประเภทแบบตรวจสอบรายการ หรืออาจใช้การเปรียบเทียบสัดส่วนด้วยสถิติอ้างอิง ไค สแควร์
- วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทดสอบความรู้ หรือคะแนนจากมาตราอัตราส่วน
- ประเมินค่า และใช้สถิติอ้างอิง การทดสอบค่าที (t-test) สำหรับการเปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนเรียน กับหลังเรียนหรือเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย 2 กลุ่ม หรือ การวิเคราะห์ความแปรปรวน เพื่อการตรวจสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยกรณีทดสอบหลายกลุ่ม เป็นต้นใช้วิธีการวิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) สำหรับข้อความประเภทปลายเปิด 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 และกิจกรรมการเรียนรู้ส่วนใหญ่เป็นการอธิบายวิธีคำนวณและเน้นการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ในรูปประโยคสัญลักษณ์โดยที่นักเรียนไม่เข้าใจความหมายของประโยคสัญลักษณ์อย่างแท้จริง ทำให้นักเรียนขาดความเข้าใจคณิตศาสตร์อย่างลึกซึ้ง นักเรียนไม่ได้ร่วมมือกันคิดวิธีแก้โจทย์ปัญหาที่หลากหลาย ไม่ได้วิเคราะห์ได้แย่งเพื่อหาข้อสรุปจากสถานการณ์ ทำให้ขาดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยง และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และนักเรียนบางส่วนเกิดความรู้สึกไม่พึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ไม่เห็นประโยชน์ของการเรียนคณิตศาสตร์ และไม่อยากเรียนคณิตศาสตร์ นอกจากนั้นผลการสังเกตสภาพการเรียนการสอน พบว่า สื่อการเรียนรู้ส่วนใหญ่ครูใช้แบบฝึกหัดจากหนังสือและที่พัฒนาขึ้นเพิ่มเติมเป็นสื่อหลักในการฝึกฝนทักษะทางคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียน แต่แบบฝึกหัดส่วนใหญ่เป็นการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยประโยคสัญลักษณ์เช่นเดียวกับกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายประโยคสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ที่มีลักษณะคล้ายๆ เดิม ไม่มีสถานการณ์

หรือเรื่องราวที่จะทำให้เกิดการเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันได้ และรู้สึว่าการเรียนและการทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่ไม่พึงประสงค์สำหรับผู้เรียน

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยใช้สื่อการเรียนรู้จากท้องถิ่น ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 80.24/79.86 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. ผลการนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้เสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยใช้สื่อการเรียนรู้จากท้องถิ่นไปใช้ พบว่า

3.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยใช้สื่อการเรียนรู้จากท้องถิ่น มีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์โดยเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน 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 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นสามารถดัดแปลงโดยใช้วัสดุชนิดอื่นที่อยู่ในท้องถิ่นและมีลักษณะใกล้เคียงกันได้

บทเรียนที่ 7

การเขียนรายงานการวิจัยเชิงทดลอง

การเขียนรายงานผลการวิจัยและพัฒนา มีจุดเน้นที่การบอกเล่ากระบวนการพัฒนาและผลการใช้นวัตกรรม พร้อมทั้งต้องแสดงผลงานที่ได้จากการพัฒนา คือ สื่อ/อุปกรณ์/ชิ้นงาน หรือรูปแบบทำงานอย่างชัดเจน

ในการนำเสนอผลงานวิจัยและพัฒนานวัตกรรม ลักษณะการนำเสนอโดยทั่วไป จะประกอบใน 2 ลักษณะคือ

1. **ผลงานประเภทสิ่งประดิษฐ์** อาทิ พัฒนาสื่อ อุปกรณ์ ชิ้นงาน ฯลฯ การนำเสนอจะประกอบด้วย 2 ส่วนสำคัญ คือ 1) ตัวสื่อ/นวัตกรรม/สิ่งประดิษฐ์ และ 2) รายงานการพัฒนาหรือรายงานผลการทดลองใช้ **ผลงานวิจัยและพัฒนาในลักษณะนี้จะมีคุณค่ามากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับความน่าสนใจ ความสร้างสรรค์ของตัวผลงาน/สื่อ/อุปกรณ์/ชิ้นงาน เป็นสำคัญ**
2. **ผลงานประเภททดลองรูปแบบการบริหารจัดการ หรือรูปแบบการปฏิบัติงาน** อาทิ ทดลองรูปแบบการสอน รูปแบบการทำงานใหม่ๆ ฯลฯ ผลงานประเภทนี้มักนำเสนอเป็นเล่มเดียว ในลักษณะของรายงานการทดลอง/รายงานการพัฒนา โดยจะต้องอธิบายให้เห็นรูปแบบของนวัตกรรมอย่างเป็นรูปธรรมชัดเจน

รูปแบบรายงานการวิจัย

การออกแบบรายงานการวิจัย หรือการกำหนดโครงสร้างของรายงานสามารถดำเนินการได้หลายรูปแบบ มีความหลากหลายในลักษณะเดียวกับประเภทของการวิจัย รายงานการวิจัยแต่ละประเภทหรือแต่ละเรื่อง อาจมีกรอบโครงสร้างหรือจุดเน้นในการเรียบเรียงที่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามเพื่อประโยชน์ในการสื่อสารให้เข้าใจตรงกันระหว่างนักวิจัย จึงมีแนวปฏิบัติในการเขียนรายงานการวิจัยที่ค่อนข้างจะเป็นสากลเป็นที่ยอมรับตรงกัน ดังรูปแบบต่อไปนี้

รูปแบบที่ 1 รูปแบบ “รายงานผลการพัฒนานวัตกรรม”

มีส่วนประกอบที่สำคัญคือ

บทที่ 1 ความเป็นมาและเหตุผลในการพัฒนานวัตกรรม

บทที่ 2 แนวทางดำเนินการพัฒนานวัตกรรม

บทที่ 3 ผลการพัฒนานวัตกรรม

รูปแบบที่ 2 รูปแบบ “รายงานกึ่งวิชาการ” มีส่วนประกอบต่างๆ ดังนี้

บทที่ 1 บทนำ ประกอบด้วย

1.1 ความเป็นมาของการพัฒนานวัตกรรม

1.2 วัตถุประสงค์ของการพัฒนา

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการพัฒนานวัตกรรม

บทที่ 2 แนวคิดทฤษฎีที่ใช้เป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนานวัตกรรม

บทที่ 3 วิธีดำเนินการพัฒนานวัตกรรม

บทที่ 4 ผลการพัฒนานวัตกรรม

รูปแบบที่ 3 รูปแบบ “รายงานเชิงวิชาการ” หรือ “รายงานการวิจัยทั่วไป”

เป็นรูปแบบของรายงานที่เป็นสากล โดยทั่วไปประกอบด้วยสาระสำคัญ 3 ส่วน คือ

ส่วนนำ (preliminary section) ส่วนเนื้อเรื่อง (body of report) และส่วนอ้างอิง (referenced materials) แต่ละส่วนประกอบด้วยส่วนย่อยๆ ดังนี้

ส่วนนำ หรือส่วนประกอบตอนต้น ประกอบด้วย

- ปกนอก : ชื่อเรื่อง ชื่อผู้วิจัย สถานที่หรือหน่วยงานที่รับผิดชอบ
- ปกใน : เหมือนปกนอก
- บทคัดย่อ หรือ สรุปสำหรับผู้บริหาร
- กิตติกรรมประกาศ
- สารบัญ
- สารบัญตาราง
- สารบัญภาพ

ส่วนเนื้อเรื่อง ประกอบด้วย

บทที่ 1 บทนำ

- ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา
- วัตถุประสงค์ของการวิจัย
- ขอบเขตของการวิจัย
- นิยามศัพท์เฉพาะ
- ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- แนวคิด หรือสาระสำคัญเกี่ยวกับตัวนวัตกรรม
- แนวคิด แนวปฏิบัติในการพัฒนานวัตกรรม
- งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนานวัตกรรม

บทที่ 3 วิธีการวิจัย

- ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง/แหล่งข้อมูล ผู้ให้ข้อมูลในการวิจัย
- เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- วิจัยการเก็บรวบรวมข้อมูล
- การวิเคราะห์ข้อมูล
- การนำเสนอข้อมูลผลการวิจัย

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล / ผลการวิจัย

- ผลการวิจัยหรือผลการวิเคราะห์ข้อมูลจำแนกตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

- สรุปผลการวิจัย
- อภิปรายผล
- ข้อเสนอแนะ

ส่วนอ้างอิง ประกอบด้วย

- บรรณานุกรม
- ภาคผนวก
- ภาคผนวก ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ/ผู้เชี่ยวชาญ
- ภาคผนวก ข ตัวอย่างนวัตกรรม
- ภาคผนวก ค ตัวอย่างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล
- ภาคผนวก ง การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

โดยสรุป

ในการเขียนรายงานการวิจัย ผู้วิจัยอาจดำเนินการตามกรอบโครงสร้างของรายงานการวิจัยที่เป็นแบบสากลทั่วไป หรืออาจปรับเปลี่ยนโครงสร้างของรายงานให้เหมาะสมกับลักษณะหรือประเภทของการวิจัย อย่างไรก็ตามเนื้อหาสาระของรายงานจะต้องสะท้อนให้เห็นสาระที่สำคัญอย่างน้อย 3 ส่วน คือ 1) ความเป็นมาของปัญหาและวัตถุประสงค์ของการวิจัย 2) แนวทางในการวิจัย และ 3) ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิจัย ในกรณีของรายงานการวิจัยและพัฒนา จะต้องสื่อสารให้ทราบอย่างน้อย คือ 1) ความเป็นมาและวัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม 2) วิธีดำเนินการพัฒนานวัตกรรม และ 3) ผลการพัฒนานวัตกรรม ทั้งในเชิงปริมาณ และคุณภาพ

บทเรียนที่ 8

การเขียนรายงานการวิจัยและพัฒนา

ส่วนนำ หรือส่วนประกอบตอนต้น ประกอบด้วย

- ปกนอก : ชื่อเรื่อง ชื่อผู้วิจัย สถานที่หรือหน่วยงานที่รับผิดชอบ
- ปกใน : เหมือนปกนอก
- บทคัดย่อ หรือ สรุปสำหรับผู้บริหาร
- กิตติกรรมประกาศ
- สารบัญ
- สารบัญตาราง
- สารบัญภาพ

ส่วนเนื้อเรื่อง ประกอบด้วย

บทที่ 1 บทนำ

- ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา
- วัตถุประสงค์ของการวิจัย
 1. เพื่อศึกษาข้อมูลการพัฒนา.....(นวัตกรรม)
 2. เพื่อพัฒนา.....(นวัตกรรม)
 3. เพื่อศึกษาผลการทดลองใช้..... (นวัตกรรม)
 4. เพื่อประเมินความพึงพอใจต่อ..... (นวัตกรรม)
- ขอบเขตของการวิจัย

ระยะที่ 1 การศึกษาข้อมูลการพัฒนา.....(นวัตกรรม)

 - 1) กลุ่มผู้ให้ข้อมูล (ประชากร กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มเป้าหมาย)
 - 2) ตัวแปรที่ศึกษา (ข้อมูลพื้นฐาน สภาพการดำเนินงาน ปัญหา ความต้องการ)
 - 3) ระยะเวลา

ระยะที่ 2 การพัฒนา.....(นวัตกรรม)

 - 1) กลุ่มผู้ให้ข้อมูล (ประชากร กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มเป้าหมาย)
 - 2) ตัวแปรที่ศึกษา (ความเหมาะสม ความเป็นไปได้ ความเป็นประโยชน์)
 - 3) ระยะเวลา

ระยะที่ 3 การศึกษาผลการทดลองใช้..... (นวัตกรรม)

 - 1) กลุ่มผู้ให้ข้อมูล (ประชากร กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มเป้าหมาย)
 - 2) ตัวแปรที่ศึกษา (ตัวแปรที่เป็นปัญหา)

3) ระยะเวลา

ระยะที่ 4 การประเมินความพึงพอใจต่อ..... (นวัตกรรม)

1) กลุ่มผู้ให้ข้อมูล (ประชากร กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มเป้าหมาย)

2) ตัวแปรที่ศึกษา (ความพึงพอใจ)

3) ระยะเวลา

- นิยมศัพท์เฉพาะ
- ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- แนวคิด หรือสาระสำคัญเกี่ยวกับตัวนวัตกรรม
- แนวคิด ทฤษฎีในการพัฒนานวัตกรรม
- แนวคิด ทฤษฎีการวัดและประเมินผลตัวแปร
- งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนานวัตกรรม

บทที่ 3 วิธีการวิจัย

ระยะที่ 1 การศึกษาข้อมูลการพัฒนา.....(นวัตกรรม)

- ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง/แหล่งข้อมูล ผู้ให้ข้อมูลในการวิจัย
- เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ
- ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล
- การวิเคราะห์ข้อมูล

ระยะที่ 2 การพัฒนา.....(นวัตกรรม)

- ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง/แหล่งข้อมูล ผู้ให้ข้อมูลในการวิจัย
- เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ
- ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล
- การวิเคราะห์ข้อมูล

ระยะที่ 3 การศึกษาผลการทดลองใช้..... (นวัตกรรม)

- ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง/แหล่งข้อมูล ผู้ให้ข้อมูลในการวิจัย
- เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ
- ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล
- การวิเคราะห์ข้อมูล

ระยะที่ 4 การประเมินความพึงพอใจต่อ..... (นวัตกรรม)

- ประชากร และกลุ่มตัวอย่าง/แหล่งข้อมูล ผู้ให้ข้อมูลในการวิจัย
- เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ
- ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล
- การวิเคราะห์ข้อมูล

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล / ผลการวิจัย

ผลการวิจัยหรือผลการวิเคราะห์ข้อมูลจำแนกตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ดังนี้

ตอนที่ 1 การศึกษาข้อมูลการพัฒนา.....(นวัตกรรม)

ตอนที่ 2 การพัฒนา.....(นวัตกรรม)

ตอนที่ 3 การศึกษาผลการทดลองใช้..... (นวัตกรรม)

ตอนที่ 4 การประเมินความพึงพอใจต่อ..... (นวัตกรรม)

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

- วัตถุประสงค์ของการวิจัย
- สรุปผลการวิจัย
- อภิปรายผล
- ข้อเสนอแนะ

ส่วนอ้างอิง ประกอบด้วย

- บรรณานุกรม
- ภาคผนวก
- ภาคผนวก ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ/ผู้เชี่ยวชาญ
- ภาคผนวก ข ตัวอย่างนวัตกรรม
- ภาคผนวก ค ตัวอย่างเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล
- ภาคผนวก ง การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ
- ภาคผนวก จ หลักฐานการเผยแพร่ผลงาน

บรรณานุกรม

- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2546). *การคิดเชิงวิเคราะห์*. กรุงเทพฯ:ซัคเซส มีเดีย จำกัด.
- มาร์ซาโน, โรเบิร์ต เจ. พิคเคอริง, เด็บบรา เจ. พอลลีสค, เจน อี. (2547). *กลวิธีการสอนที่มีประสิทธิภาพ*. แปลโดย ดารณี ภูมิวรรณ. กรุงเทพฯ : สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2549). *แนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- Caines, R. and Caines, G. Brain-based Learning. Retrieved November 21, 2004.
- Hermann, Ned. (1996). *The whole brain Business book*. New York : McGraw – Hill.
- Marzano, Robert J. (2001). *Designing A New Taxonomy of Educational Objectives*. California: Corwin Press.
- Sternberg, Robert J. (1997). *Thinking Styles*. Cambridge : Cambridge University Press.

ประวัติ
รองศาสตราจารย์ ดร.มนตรี วงษ์สะพาน

1. สังกัด คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ที่อยู่ ตำบลตลาด อำเภอมือเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

โทร. 093-1571555 E-mail: Montree.v@msu.ac.th

2. ประวัติการศึกษา

ที่	ปีที่สำเร็จการศึกษา	คุณวุฒิ (สาขาวิชา)	สถาบันการศึกษา
1	2554	กศ.ด. (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร)	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2	2544	กศ.ม. (การวิจัยการศึกษา)	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
3	2539	ศษ.บ. (การประถมศึกษา)	มหาวิทยาลัยขอนแก่น

3. รางวัล/ประกาศเกียรติคุณที่ได้รับในระดับหน่วยงาน ชุมชน ประเทศ หรือนานาชาติ

- รางวัลอาจารย์ดีเด่นมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ประจำปี 2559

4. ประสบการณ์การทำงาน

- ปี พ.ศ. 2549-2553 อาจารย์ผู้สอนประจำภาควิชาหลักสูตรและการสอน 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. 2556-ปัจจุบัน รองประธานมูลนิธิสถาบันวิจัยระบบการศึกษา
- ปี พ.ศ. 2556-2560 นักวิชาการพี่เลี้ยงโครงการวิจัยและพัฒนาโรงเรียนสุขภาวะ
- ปี พ.ศ. 2558-2560 ประธานหลักสูตร ปร.ด. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- ปี พ.ศ. 2564-ปัจจุบัน ประธานหลักสูตร กศ.ม. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- ปี พ.ศ. 2565-ปัจจุบัน รองคณบดีฝ่ายบริหาร แผน และประกันคุณภาพ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

5. ผลงานวิชาการ

5.1 หนังสือ

มนตรี วงษ์สะพาน. (2563). พื้นฐานการวิจัยทางหลักสูตรและการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2.

มหาสารคาม : ตักศิลาการพิมพ์,

5.2. ผลงานทางวิชาการประเภทบทความวิชาการ/วิจัย

รายการบทความ	ผลงาน	
	ระดับชาติ	นานาชาติ
Jiratchayapa Bhijakkanarin and Montree Wongsaphan. (2023). Logical Brain Process for Dance Choreography. European Chemical Bulletin. Volume -12, issue-12.		Scopus Q3
Jiranattakorn Paorisankhunnakorn and Montree Wongsaphan. (2023). Implementation of an Additional Course on Creative Thai Dramatic Art Skills and Appreciation of the Values of Thai Culture for Grade 7 Students Under the Secondary Educational Service Area Office Kalasin. Journal of Curriculum and Teaching, Vol 12, No 6 (2023) : (online)		Scopus Q4
Jiranattakorn Paorisankhunnakorn and Montree Wongsaphan. (2023). Problems And Requirements Of Performing Arts Learning Management On Skill Promotion In Creative Performing Arts And Appreciation Of Thai Culture Course Of Grade 7 Students Under The Secondary Educational Service Area Office Kalasin. Journal of Namibian Studies, 34(2023): 4351-4359 ISSN: 2197-5523 (online)		Scopus Q2
Montree Wongsaphan, Chowwalit Chookhampaeng, Hemmin Thanapatmeemanee and Pornvenus Noomtuam. (2022). The Development of Local-Based Learning Activities in an Integrated Learning Unit Entitled “The Legend of Phra Yuen Kantharawichai” for Grade 5 Students. <i>Journal of Educational Issues</i> . Vol. 8, No. 2. ISSN 2377-2263.		ERIC
Kanjana Ninnuan and Montree Wongsaphan. (2022). Implementation of the Learning Management Model Based on Cognitive Development Theory to Enhance Mathematical Problem-Solving Ability for Prathomsuksa 6 Students. <i>Journal of Educational Issues</i> . Vol. 8, No. 2. 2022. pp. 58-71.		ERIC

รายการบทความ	ผลงาน	
	ระดับชาติ	นานาชาติ
Kittiphat Srichai, Montree Wongsaphan. (2022). Implementation of the Trisikkha Plus Learning Management Model to Enhance the Characteristics of Good Citizenship for Vocational Certificate Students. <i>Journal of Educational Issues</i> , Vol. 8, No. 2, pp. 359-372. December 2022.		ERIC
Natesiri Singhathin, Montree Wongsaphan. (2021). COMMUNICATIVE ENGLISH LEARNING MANAGEMENT WITH MULTIMEDIA READING INSTRUCTIONAL PACKAGE ON READING ABILITY AND VOCABULARY ACHIEVEMENT FOR THE PRIMARY SCHOOL STUDENTS. <i>Sintok International Conference on Social Science and Management (SICONSEM)</i> . Vol 3 (2021)		UUM Press
มนตรี วงษ์สะพาน. (2564). “การส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยการคิดฉายภาพ,” <i>e-Journal of Education Studies, Burapha University</i> . 3(4) : ตุลาคม - ธันวาคม.	eJES	
มนตรี วงษ์สะพาน ภมรพรรณ ยุระยาตร์ รัชนิวรรณ ตั้งภักดี สุรเชต น้อยฤทธิ์ และทัศนศิริรินทร์ สว่างบุญ. (2563). “การวิจัยและพัฒนากลไกการเสริมสร้างวินัยด้านความซื่อสัตย์สุจริตในสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน,” <i>วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม</i> . ปีที่ 14 ฉบับที่ 2. เมษายน – มิถุนายน, หน้า 247 – 267.	TCI 1	
มนตรี วงษ์สะพาน ภมรพรรณ ยุระยาตร์ และสุรเชต น้อยฤทธิ์. (2563). “การพัฒนาชุดกิจกรรมเสริมสร้างวินัยด้านความซื่อสัตย์สุจริต สำหรับนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น,” <i>วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม</i> . ปีที่ 3 ฉบับที่ 9. กันยายน – ธันวาคม,	TCI 2	
ศรายุทธ สุกะโส, มนตรี วงษ์สะพาน. (2562). การพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร โดยใช้ชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพ. <i>วารสารวิชาการธรรมทรรศน์</i> . 19(2) : 35-48.	TCI 2	
เสาวรส พลโคตร, มนตรี วงษ์สะพาน. (2561). การพัฒนาหลักสูตรพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้านการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการศึกษาแบบ 4.0. <i>วารสารวิชาการธรรมทรรศน์</i> . 18(3) : 121-132.	TCI 2	
มนตรี วงษ์สะพาน. (2560). “การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เสริมทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์โดยใช้สื่อการเรียนรู้จากท้องถิ่น สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น,” <i>วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร</i> . 19(2) : 71 – 82.	TCI 1	

รายการบทความ	ผลงาน	
	ระดับชาติ	นานาชาติ
ประวิต เอรารวรรณ มนตรี วงษ์สะพาน และลัดดา จิตรวัฒนแพทย์. (2559). “การประเมินผลหลักสูตรกิจกรรมลูกเสือที่เน้นทักษะชีวิตของ ลูกเสือสำรอง ลูกเสือสามัญ และลูกเสือสามัญรุ่นใหญ่ สังกัดโรงเรียนระดับ การศึกษาขั้นพื้นฐาน,” <u>วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม</u> . 22(2) : 201 – 211.	TCI 1	
มนตรี วงษ์สะพาน. (2557). “กระบวนการคิดวิเคราะห์,” <u>วารสารการ บริหารและการพัฒนา</u> . 6(1) : 9-24,	TCI 2	
มนตรี วงษ์สะพาน. (2556). “การยกระดับการเรียนรู้ของนักเรียนด้วย กระบวนการคิดวิเคราะห์,” <u>วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ</u> . 13(2); 125-138,	TCI 1	
Wongsaphan, M. (2012). “Development of Teacher’s Self Learning Package titled “Students’ Thinking Skill Assessment,” <u>European Journal of Social Sciences</u> . 31(4) : 472-480,		Scopus
Wongsaphan, M., Wongyai, W. (2010). Developing a teacher training program in creating innovations for multimedia computer courseware with an emphasis on the analytical thinking process. <u>European Journal of Social Sciences</u> . 17(1) : 68-80,		Scopus