

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความแตกต่างประสบการณ์ และเปรียบเทียบ ผลการเรียนรู้ เรื่อง การสารและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดการ เรียนรู้แบบ 4 MAT กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สารการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

2. ประสบการณ์เรียนรู้

3. แผนการจัดการเรียนรู้

4. การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT

5. การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

7. การคิดวิเคราะห์

8. การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพเครื่องมือ

9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยได้ศึกษาถึง วิสัยทัศน์ สารและมาตรฐานการเรียนรู้และคุณภาพนักเรียน พอสรุปได้ ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 4 – 41)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนานักเรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย และเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นนักเรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเอง ได้เต็มตามศักยภาพ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กำหนดสารการเรียนรู้หลักที่จำเป็นสำหรับนักเรียนทุกคน ประกอบด้วยเนื้อหาวิชา วิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้สอนควรบูรณา

การสาระต่าง ๆ เข้าด้วยกันเท่าที่จะเป็นไปได้ และได้กำหนดสาระหลัก มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด คุณภาพ และแนวทางประเมินผลที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนดังนี้

1. สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ที่กำหนดเป็นสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนทุกคนประกอบด้วย เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

สาระที่ 5 พลังงาน

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. มาตรฐานการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ระบุสิ่งที่ผู้เรียนพึงรู้ปฏิบัติได้ มีคุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์เมื่อจบการเรียนรู้ สำหรับงานวิจัยครั้งนี้สาระที่เลือกจัดทำคือ

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

3. สารและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมายหลักสูตร สารและมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด คำอธิบายรายวิชา และขอบข่ายของเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ภาคเรียนที่ 2 จัดทำโดยกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนโคกล่ามพิทยาคม ซึ่งมีเนื้อหาทั้งหมด 7 หน่วยการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ใช้หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องสารและการเปลี่ยนแปลงซึ่งมีทั้งหมด 7 หัวข้อ ดังนี้ (โรงเรียนโคกล่ามพิทยาคม. 2553 : 114)

3.1 สารและการเปลี่ยนสถานะ

3.2 ธาตุ

3.3 สารประกอบ

3.4 ธาตุกัมมันตรังสี

3.5 การเกิดปฏิกิริยาเคมี

3.6 ประโยชน์จากปฏิกิริยาเคมี

3.7 การนำสารเคมีไปใช้ในชีวิตประจำวัน

4. คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

4.1 เข้าใจลักษณะและองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์สิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของการทำงานของระบบต่างๆ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เทคโนโลยีชีวภาพ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต พฤติกรรมและการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม

4.2 เข้าใจองค์ประกอบและสมบัติของสารละลาย สารบริสุทธิ์ การเปลี่ยนแปลงของสารในรูปแบบของการเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมี

4.3 เข้าใจแรงเสียดทาน โมเมนต์ของแรง การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ในชีวิตประจำวัน การอนุรักษ์พลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน สมดุลความร้อน การสะท้อน การหักเหและความเข้มของแสง

4.4 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณทางไฟฟ้า หลักการต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน พลังงานไฟฟ้าและหลักการเบื้องต้นของวงจรอิเล็กทรอนิกส์

4.5 เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก แหล่งทรัพยากรธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลที่มีต่อสิ่งต่างๆ บนโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

4.6 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี การพัฒนาและผลของการพัฒนาเทคโนโลยีต่อคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม

4.7 ตั้งคำถามที่มีการกำหนดและควบคุมตัวแปร คิดคาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและลงมือสำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของข้อมูล และสร้างองค์ความรู้

4.8 สื่อสารความคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบโดยการพูด เขียน จัดแสดง หรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

4.9 ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ

4.10 แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้โดยใช้ เครื่องมือและวิธีการที่ได้ผลถูกต้องเชื่อถือได้

4.11 ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน และการประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชม ยกย่องและเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น

4.12 แสดงถึงความซบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษา ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า มีส่วนร่วมในการพิทักษ์ ดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

4.13 ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

ประสบการณ์การเรียนรู้

ประสบการณ์การเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียด ดังนี้

1. ความหมาย

นวลลออ สุภาพล (2537 : 44) กล่าวว่า ประสบการณ์ คือ สิ่งหรือเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับบุคคล ประสบการณ์เฉพาะตัวบุคคลในแต่ละวัน จะช่วยหล่อหลอมบุคลิกภาพและการมองภาพพจน์ในชีวิตของบุคคล และบุคคลจะจัดการ หรือดำเนินการกับประสบการณ์ที่ผ่านมาของตนได้อย่างมีเหตุผล ปฏิบัติหรือการแสดงออกของบุคคลในอนาคตด้วย

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2537 : 112) ให้ความหมายของประสบการณ์การเรียนรู้ (Learning Experience) หมายถึง ปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างผู้เรียนกับสถานการณ์ภายนอกของสิ่งแวดล้อมที่มีปฏิริยาต่อกัน การเรียนรู้เกิดจากพฤติกรรมที่แสดงออกของผู้เรียน กล่าวโดยสรุป ประสบการณ์การเรียนรู้ คือ กิจกรรมที่ผู้เรียนกระทำ หรือการที่ผู้เรียนเกิดปฏิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้าหลายๆ รูปแบบซึ่งเป็นผลการเรียนรู้

กรมสามัญศึกษา (2540 : 3) ได้ให้ความหมายของ การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้น ผู้เรียนเป็นสำคัญว่า หมายถึง การจัดสภาพแวดล้อม บรรยากาศ และกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล มุ่งให้นักเรียน ได้พัฒนาศักยภาพตามแบบแผนการเรียนรู้ ของตน และได้เรียนรู้ในเชิงบูรณาการจากเครือข่ายการเรียนรู้ ทั้งใน โรงเรียน ชุมชน และสามารถ เชื่อมโยงการเรียนรู้สู่การปฏิบัติงานจริงได้

อรรถย มูลคำ และคนอื่นๆ (2542 : 17) ได้กล่าวถึงการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้น ผู้เรียนเป็นสำคัญว่า หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนมี โดยทั้งผู้สอนและผู้เรียนจะมี ปฏิสัมพันธ์ หรือมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ร่วมกัน

พรประภัสสร ปริญญาญกุล (2546 : 36) ให้ความหมายของประสบการณ์เรียนรู้ว่า หมายถึง การเรียนรู้ที่มีลักษณะเป็นขั้นตอนหรือกระบวนการ ความรู้ที่ได้รับจะเป็นความรู้ผลสะท้อน มาจากการกระทำหรือ ได้พบเห็นมา

ราชบัณฑิตยสถาน (2546 : 666) ให้ความหมายของประสบการณ์ว่า หมายถึง ความชัดเจนที่เกิดจากการกระทำหรือ ได้พบเห็นมา

จากความหมายของประสบการณ์การเรียนรู้ และการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้น ผู้เรียนเป็นสำคัญ สรุปได้ดังนี้

1. ประสบการณ์การเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการในการได้รับความรู้ หรือ การเกิด ทักษะ โดยการกระทำหรือการเห็นสิ่งต่างๆ หรือกระบวนการของจิตสำนึกในการรับรู้ถึงความรู้ทักษะ และทัศนคติ โดยการมีส่วนร่วมในการกระทำตามแผนการจัดการเรียนรู้
2. การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ หมายถึง การจัดการเรียน การสอนที่ผู้เรียนและผู้สอนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน หรือมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ร่วมกัน โดยประเมินได้จากพฤติกรรมการเรียนรู้เชิงรุกของผู้เรียน การประเมินผล ความหลากหลายของ กิจกรรม และสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้

2. ความสำคัญของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงความสำคัญของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็น สำคัญ เป็นดังนี้

ประภาพรรณ เอี่ยมสุภานิต และวัฒนา บุญญฤทธิ์ (2552 : 5-10) กล่าวว่า การจัด ประสบการณ์จะก่อให้เกิดประ โยชน์แก่ผู้เรียนได้หลายประการ ดังต่อไปนี้

1. ผู้เรียนเกิดความมั่นใจมากยิ่งขึ้น การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จะคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลหรือศักยภาพของบุคคลเป็นสำคัญ การมอบหมายงานให้ ผู้เรียนทำ โดยคำนึงถึงความรู้ความสามารถของแต่ละบุคคล การมอบหมายงานที่สอดคล้องกับระดับ ความสามารถของผู้เรียนเช่นนี้ ย่อมช่วยทำให้เขาประสบความสำเร็จในการทำกิจกรรม เมื่อผู้เรียน

ประสบความสำเร็จบ่อยครั้งจะเกิดความมั่นใจในตนเอง และเกิดมโนทัศน์ที่ดีต่อตนเอง ซึ่งจะส่งผลต่อการเรียนและการทำงานของเขาในอนาคต

2. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ในการทำงานเป็นกลุ่ม การจัดประสบการณ์เรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ครูควรได้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกันทั้งกลุ่มเล็ก กลุ่มใหญ่ การทำกิจกรรมร่วมกันจะมีการพูดคุยกันแสดงความคิดเห็นร่วมกัน ลงมือร่วมกัน ยอมรับความคิดเห็นและบทบาทของกันและกัน พฤติกรรมเช่นนี้จะส่งผลให้เด็กสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ในอนาคตอย่างมีประสิทธิภาพ

3. ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทางความคิดและจินตนาการ การจัดประสบการณ์เรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ได้เปิดโอกาส หรือกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดอย่างหลากหลายและสร้างจินตนาการ การทำกิจกรรมหรือการแก้ปัญหาต่างๆ ด้วยตนเอง ซึ่งจะได้ให้ผู้เรียนมีการฝึกใช้ความคิดจนในที่สุดผู้เรียนจะเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

4. ช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับบุคคลและสิ่งแวดล้อม การจัดประสบการณ์เรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ได้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้กับบุคคลต่างๆ ทั้งในโรงเรียนและนอกโรงเรียน และเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมต่างๆ รอบผู้เรียน การที่ผู้เรียนได้มีโอกาสออกไปปฏิสัมพันธ์กับคนอื่น สิ่งแวดล้อมรอบตัวเช่นนี้ จะช่วยผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในการอยู่ร่วมกันในสังคม

5. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึที่ดีต่อการเรียน มีความเพลิดเพลินต่อการทำกิจกรรม การจัดประสบการณ์ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้เรื่องราวที่สอดคล้องกับความต้องการความสนใจและความสามารถของผู้เรียนเป็นรายบุคคล จะส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้สึที่ดีและมีความสุขต่อการเรียนและการกระทำกิจกรรม และจะส่งผลให้ผู้เรียนรักการมาโรงเรียนอีกด้วย

6. ช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาส่วนต่างๆ ของร่างกาย การจัดประสบการณ์ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง ผู้เรียนจะมีความเคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ของร่างกาย ได้มีการใช้อวัยวะทุกส่วนของร่างกายในการทำกิจกรรม มีการใช้กล้ามเนื้อเล็กและกล้ามเนื้อใหญ่ การปฏิบัติเช่นนี้ย่อมส่งผลให้ผู้เรียนมีพัฒนาการด้านร่างกายดีขึ้น

7. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ การจัดประสบการณ์ที่ยึดเอาผู้เรียนและความจริงเป็นตัวตั้งจะทำให้ผู้เรียนได้รับการส่งเสริมให้เกิดการปฏิบัติจริง วิธีการเช่นนี้ช่วยผู้เรียนได้มีโอกาสคิดหาแนวทางที่จะนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

8. ช่วยให้ผู้เรียนสนใจบทเรียนมากขึ้น การจัดประสบการณ์ที่ผู้เรียนจะต้องปฏิบัติกิจกรรมทั้งในส่วนที่ตนเองสนใจและในส่วนที่ครูมอบหมาย ผู้เรียนจะต้องตั้งใจฟังทั้งเพื่อนและครูจึงจะสามารถแลกเปลี่ยนความรู้กันได้ และในการทำงานร่วมกันผู้เรียนจะต้องช่วยกันทำเพื่อให้งานบรรลุเป้าหมาย การกระทำดังกล่าวเป็นการฝึกให้ผู้เรียนเกิดความสนใจอย่างต่อเนื่อง

จากความสำคัญของการจัดประสบการณ์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาทั้งสี่ด้านคือ ร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ผู้เรียนสามารถคิดค้นสรุปและสร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเอง สามารถทำงานกับผู้อื่นและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จะเน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งจะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคิด รักในการเรียนรู้ มีความคิดริเริ่ม มีทักษะในการแก้ปัญหา มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และสนใจแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเองอยู่ตลอดเวลา

3. หลักการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงหลักการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนี้

ประภาพรรณ เข็มสุภามิต และวัฒนา ปุญญฤทธิ (2552 : 5-12) กล่าวว่า การจัดประสบการณ์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญให้เกิดผลดี ทั้งผู้เรียนและครูจะต้องปรับบทบาทของตนเองจากการที่ผู้เรียนเคยเป็นผู้รอรับความรู้มาเป็นผู้แสวงหาความรู้และพัฒนาตนเอง และครูจะต้องปรับบทบาทจากผู้สอนหรือผู้ให้ความรู้มาเป็นผู้แนะ ผู้อำนวยการความสะดวก ผู้สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อให้การจัดประสบการณ์เรียนรู้เป็นไปในทิศทางที่ถูกต้อง ผู้เกี่ยวข้องจำเป็นต้องเข้าใจทั้งหลักการเรียนรู้ และหลักการเรียนการสอน ดังต่อไปนี้

1. หลักการเรียนรู้

1.1 การเรียนเป็นกระบวนการที่ควรเป็นไปอย่างมีชีวิตชีวา ดังนั้น นักเรียนจึงควรมีบทบาทรับผิดชอบต่อการเรียนของตน และมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน

1.2 การเรียนรู้เกิดขึ้นได้จากแหล่งต่าง ๆ กัน มิใช่จากแหล่งใดแหล่งหนึ่งเพียงแหล่งเดียว ประสบการณ์ความรู้สึกริเริ่มคิดของแต่ละบุคคลถือว่าเป็นแหล่งการเรียนรู้ที่สำคัญ

1.3 การเรียนรู้ที่ดีจะต้องเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากความเข้าใจ จึงจะช่วยให้ นักเรียนจดจำและสามารถใช้การเรียนรู้นั้นให้เป็นประโยชน์ได้ การเรียนรู้ที่นักเรียนเป็นผู้ค้นพบด้วยตนเองนั้นมีส่วนช่วยให้เกิดความเข้าใจลึกซึ้งและจดจำได้ดี

1.4 การเรียนรู้กระบวนการเรียนรู้นั้นมีความสำคัญ หากนักเรียนเข้าใจและมีทักษะในเรื่องนี้แล้ว จะสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ และคำตอบต่าง ๆ ที่ตนต้องการ

1.5 การเรียนรู้ที่มีความหมายแก่นักเรียน คือ การเรียนรู้ที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

2. หลักการเรียนการสอน หลักการเรียนการสอนแก่ผู้เรียน มีรายละเอียดดังนี้

2.1 ยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง ให้นักเรียนมีโอกาสเข้าร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างทั่วถึงและมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนเกิดความพร้อมและกระตือรือร้นที่จะเรียนอย่างมีชีวิตชีวา

2.2 ยึดกลุ่มเป็นแหล่งความรู้ที่สำคัญ ให้นักเรียนมีโอกาสปฏิสัมพันธ์ในกลุ่ม ได้พูดคุยปรึกษาหารือ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์ซึ่งกันและกัน จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมของตนเองและผู้อื่น และสามารถปรับตัวได้ดีขึ้น

2.3 ยึดการค้นพบด้วยตนเอง ให้นักเรียนได้ค้นหาคำตอบด้วยตนเอง จะทำให้จดจำได้ดีและมีความหมายโดยตรงต่อนักเรียน เกิดความคงทนของความรู้

2.4 เน้นกระบวนการ (Process) ควบคู่ไปกับผลงาน (Product) โดยการส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์กระบวนการต่าง ๆ ที่ทำให้เกิดผลงานมีใม่มุ่งพิจารณาถึงผลงานแต่เพียงอย่างเดียว ประสิทธิภาพของผลงานขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของกระบวนการ

2.5 เน้นการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ให้นักเรียนได้คิดหาแนวทางนำความรู้ความเข้าใจ ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ส่งเสริมให้เกิดการปฏิบัติจริงและติดตามผลงานการปฏิบัติของนักเรียน

หลักการจัดประสบการณ์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญให้ได้ผลดี ครูจะต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะการเรียนการสอนของผู้เรียน และหลักการเรียนการสอนหรือหลักการจัดประสบการณ์ให้กับผู้เรียนควบคู่กัน ไป อีกทั้งควรให้ความสำคัญทั้งด้านความรู้ คุณธรรมกระบวนการเรียนรู้ และมีการจัดแบบบูรณาการอย่างเหมาะสมกับระดับการศึกษาของผู้เรียน

4. แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

แนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยแบ่งเป็นกลุ่ม ดังนี้ (ประภาพรรณ เอี่ยมสุภานิต และวัฒนา บุญญฤทธิวีจิตร. 2552 : 5-13)

1. กลุ่มนักปรัชญาการศึกษา ประกอบไปด้วย

1.1 นักปรัชญาสาขาประจักษ์นิยม ได้ให้แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมีสาระสังเขปดังนี้

1.1.1 โรงเรียนต้องเสริมสร้างสิ่งแวดล้อมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ความจริงตามธรรมชาติทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นของจริง เข้าถึงความจริงตามธรรมชาติของสิ่งแวดล้อม

1.1.2 โรงเรียนควรจัดการเรียนการสอน โดยอาศัยการรับรู้ทางผัสสะเป็นสำคัญ วิธีสอนควรใช้วิธีการสังเกต การนำของจริงมาแสดงให้เด็กดู การทดลอง โดยให้เด็กเป็นผู้กระทำ การพาเด็กนักเรียนไปศึกษานอกสถานที่เพื่อให้เห็นของจริงตามธรรมชาติ บทบาทของครูเป็นผู้สารถีที่ดีเป็นสื่อกลางระหว่างเด็กกับความรู้ที่เป็นข้อเท็จจริง

1.2 นักปรัชญาสาขาประสบการณ์นิยม ได้ให้แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมีสาระดังต่อไปนี้

1.2.1 โรงเรียนควรเน้นการสร้างสิ่งแวดล้อมที่จะเอื้ออำนวยให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ต่อเนื่อง สิ่งแวดล้อมดังกล่าวควรให้สอดคล้องกับสภาพชีวิตจริง

1.2.2 การจัดหลักสูตรไม่เน้นเนื้อหาสาระ แต่จะให้ความสำคัญเกี่ยวกับกระบวนการในการศึกษาหาความรู้ หลักสูตรเป็นการจัดมวลประสบการณ์เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำกิจกรรมเพื่อเสริมสร้างประสบการณ์ดังกล่าว

1.2.3 การเรียนการสอนตามแนวประสบการณ์นิยม มีลักษณะสำคัญ 3 ประการ ได้แก่

1) การเรียนโดยวิธีแก้ปัญหา ถือว่าการเรียนรู้ที่ดีคือการที่ให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ในการแก้ปัญหา

2) การเรียนการสอน โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นกระบวนการสอนที่คำนึงถึงความต้องการ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนเป็นหลักในการจัดการเรียนการสอน

3) เรียนรู้ในขณะที่นำความรู้นั้นมาใช้ กระบวนการเรียนรู้และการนำความรู้ไปใช้เกิดขึ้นพร้อม ๆ กัน การเรียนการสอนตามแนวคิดนี้มักจะทำในรูปโครงการ และกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้มีการศึกษาค้นคว้าแสวงหาคำตอบและแนวทางแก้ปัญหาด้วยตนเอง

2. กลุ่มนักจิตวิทยาการศึกษา โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

2.1 กลุ่มพุทธิปัญญา

นักจิตวิทยากรุปพุทธิปัญญา นักจิตวิทยากรุปนี้มีความเชื่อว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวบุคคล โดยที่ภายในตัวบุคคลจะมีสิ่งหนึ่งที่เรียกว่า โครงสร้างทางปัญญา ที่ทำหน้าที่รับความรู้และจัดระบบของความรู้ โครงสร้างทางปัญญาของบุคคลจะพัฒนาและเปลี่ยนแปลงไปตลอดเวลาที่บุคคลได้เรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ซึ่งได้แก่

2.1.1 ทฤษฎีพัฒนาการทางความคิด (Cognitive Theories) ของเพียเจท์

จิน เพียเจ (Jean Piaget) ได้ศึกษาด้านกระบวนการพัฒนาทางสติปัญญาของเด็กตั้งแต่วัยแรกเกิดจนถึงวัยรุ่นเชื่อว่า โดยธรรมชาติแล้วมนุษย์ทุกคนมีความพร้อมที่จะมีปฏิสัมพันธ์และปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมตั้งแต่เกิด เพราะมนุษย์ทุกคนหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะต้องมึปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมซึ่งต้องมีการปรับตัวอยู่ตลอดเวลา ได้ข้อสรุปว่าธรรมชาติของมนุษย์มีพื้นฐานติดตัวตั้งแต่กำเนิด 2 ชนิด คือ

1) การจัดและรวบรวม (Organization) เป็นการจัดและรวบรวมกระบวนการต่าง ๆ ภายในให้เป็นระบบระเบียบอย่างต่อเนื่อง พร้อมกับมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา เพื่อให้เกิดภาวะสมดุลย์จากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม

2) การปรับตัว (Adaptation) เป็นการปรับตัวเพื่อให้อยู่ในภาวะสมดุลกับสิ่งแวดล้อมซึ่งประกอบด้วยกระบวนการ 2 อย่างคือ

2.1) การซึมซาบหรือดูดซึมประสบการณ์ (Assimilation) หมายถึง การที่มนุษย์มีการซึมซาบหรือดูดซึมประสบการณ์ใหม่เข้าสู่โครงสร้างของสติปัญญา (Cognitive structure) หลังจากมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม

2.2) การปรับโครงสร้างทางเขาวังปัญญา (Accommodation) หมายถึง การปรับเปลี่ยนโครงสร้างของเขาวังปัญญาที่มีอยู่แล้วให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่ที่ได้เรียนรู้เพิ่มขึ้น ลักษณะพัฒนาการที่เกิดขึ้นจะดำเนินอย่างค่อยเป็นค่อยไป ซึ่งจะแตกต่างกันในแต่ละบุคคล โดยมีองค์ประกอบสำคัญที่เสริมพัฒนาการทางสติปัญญา 4 องค์ประกอบ คือ วุฒิภาวะ (Maturation) ประสบการณ์ (Experience) การถ่ายทอดความรู้ทางสังคม (Social transmission) และกระบวนการพัฒนาสมดุล (Equilibration) (สุรางค์ ไคว้ตระกูล, 2544 : 50)

2.1.2 ทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบของบรูเนอร์

บรูเนอร์เชื่อว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผู้เรียนได้ประมวลข้อมูลข่าวสารจากการที่มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและสำรวจสิ่งแวดล้อม บรูเนอร์เชื่อว่า การรับรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งที่เลือกหรือสิ่งรับรู้ขึ้นกับความใส่ใจของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งนั้น ๆ การเรียนรู้จะเกิดจากการค้นพบแนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบ คือ (สุรางค์ ไคว้ตระกูล, 2544 : 213-214) การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมด้วยตนเอง ผู้เรียนแต่ละคนมีประสบการณ์และพื้นฐานความรู้แตกต่างกัน และพัฒนาการทางเขาวังปัญญาจะเห็นได้ชัดโดยผู้เรียนสามารถรับสิ่งเร้าที่ให้เลือกได้หลายอย่างพร้อมๆ กัน นอกจากนี้บรูเนอร์ ยังได้ให้หลักการเกี่ยวกับการสอน คือ ด้านความคิดที่แตกต่างของวัย ด้านการเน้นความสำคัญของผู้เรียน และด้านการสอนที่เริ่มจากประสบการณ์ใกล้ตัวก่อน

2.2 กลุ่มมนุษยนิยม นักจิตวิทยากลุ่มนี้มีความเชื่อในเรื่องของปัจเจกบุคคล ทุกคนมีความแตกต่างกันในหลายๆ ลักษณะ เป้าหมายของการจัดการศึกษาจึงควรจัดเพื่อพัฒนาความเป็นแห่งตนหรือความเป็นตนเองของเด็กแต่ละคน โดยพยายามให้บุคคลนั้นๆ ได้สามารถบรรลุถึงศักยภาพแห่งตนซึ่งได้แก่

2.2.1 ทฤษฎีของโรเจอร์

ทฤษฎีการเรียนรู้ของโรเจอร์ เชื่อว่ามนุษย์สามารถพัฒนาตนเองได้ดีหากอยู่ในสภาวะที่ผ่อนคลายและเป็นอิสระ การจัดบรรยากาศที่ผ่อนคลายและเอื้อต่อการเรียนรู้และเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยครูเป็นผู้ชี้แนะและทำหน้าที่อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน และการเรียนรู้จะเน้นกระบวนการเป็นสำคัญ หลักการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีนี้เน้นการ

เรียนรู้กระบวนการเป็นสำคัญ ควรจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ของตนและคอยช่วยเหลือผู้เรียนให้เรียนอย่างสะดวกจนบรรลุผล มีหลักการ ดังนี้ (ทรงศักดิ์ บาอินทร์. 2554 : เว็บไซต์)

- 1) โดยธรรมชาติแล้ว มนุษย์ทุกคนมีศักยภาพที่จะเรียนรู้
- 2) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผู้เรียนรู้ว่าวิชาที่เรียนมีความหมาย และมี

จุดมุ่งหมายสัมพันธ์ กับจุดมุ่งหมายในชีวิต ของผู้เรียน

- 3) ผู้เรียนจะต่อต้านการเรียนรู้ที่ผู้เรียนรู้สึกว่า เป็นการกระทำที่กระทบกระเทือน

ความรู้สึของผู้เรียน

- 4) ในกรณีที่มีการกระทบกระเทือนจากภายนอกลดลง จะทำให้ผู้เรียนยอมรับ

การเรียนรู้ได้บ้าง

- 5) ผู้เรียนจะยอมรับสู่ประสบการณ์ใหม่ๆ และเริ่มเรียนรู้ หากการขู่เชิญจาก

ภายนอกลดลง

- 6) การเรียนรู้ที่สำคัญจะเกิดจากตัวผู้เรียนเอง (Learning By Doing)

7) ถ้านักเรียนมีส่วนร่วมและรับผิดชอบในกระบวนการเรียนรู้ จะทำให้การเรียนรู้ของนักเรียนมากขึ้น

- 8) ถ้านักเรียนเป็นผู้เริ่มเรียนรู้ด้วยตนเอง จะทำให้ให้นักเรียนอยากเรียนรู้เพิ่มมากขึ้น

ตลอดเวลา

9) การที่ทำให้ผู้เรียนประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง จะช่วยให้ผู้เรียนมีความคิดเป็นอิสระเป็นตัวของตัวเอง และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

- 10) การเรียนรู้จะมีประโยชน์มากที่สุด ต่อการมีชีวิตอยู่ในปัจจุบัน กล่าวคือ

การเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ (Process of Learning) หรืออาจกล่าวแบบสรุปได้ว่า เรียนรู้ได้อย่างไร

สรุปแนวคิดพื้นฐานเกี่ยวกับการจัดประสบการณ์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญนั้น แบ่งออกเป็น 2 แนว คือ แนวคิดพื้นฐานกลุ่มนักปรัชญาการศึกษา และแนวคิดพื้นฐานทางจิตวิทยา แนวคิดพื้นฐานทุกทฤษฎีผู้เรียนต้องคำนึงถึง การพัฒนาการด้านความพร้อม ด้านความคิดที่แตกต่างของวัย ด้านการเน้นความสำคัญของผู้เรียน กระบวนการจัดประสบการณ์ที่หลากหลายเริ่มด้วยประสบการณ์ใกล้ตัว จัดบรรยากาศที่ผ่อนคลาย

5. ตัวบ่งชี้ของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

มีนักการศึกษา ได้กล่าวถึงตัวบ่งชี้ของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ดังนี้

ประภาพรรณ เอี่ยมสุภานิต และวัฒนา บุญญฤทธิ์ (2552 : 5-22) กล่าวว่า ตัวบ่งชี้ของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยพิจารณาทั้งผู้สอนและผู้เรียนซึ่งผู้สอนจะแสดงบทบาท ดังต่อไปนี้

1. ผู้สอนจัดการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้เอง (Construct)
2. ผู้สอนให้ผู้เรียนใช้ทักษะกระบวนการ (Process skills) คือกระบวนการคิด (Thinking process) และกระบวนการกลุ่ม (Group process) สร้างความรู้ด้วยตนเอง
3. ผู้สอนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน (Participation) ลงมือคิด ปฏิบัติ สร้างความรู้ด้วยตนเองรวมทั้งให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ทั้งสมาชิกภายในกลุ่มและสมาชิกระหว่างกลุ่ม
4. ผู้สอนสร้างบรรยากาศเอื้อต่อการเรียนรู้ ทั้งบรรยากาศทางกายภาพและจิตใจ เพื่อให้ผู้เรียนเรียนอย่างมีความสุข (Happy learning)
5. ผู้สอนมีการวัดและประเมินผลทั้งทักษะกระบวนการ พฤติกรรมผู้เรียนและเนื้อหาสาระซึ่งเป็นการประเมินตามสภาพจริง (Authentic assessment)
6. ผู้สอนพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ (Application)
7. ผู้สอนเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้อำนวยการความสะดวก คือ เป็นผู้จัดประสบการณ์รวมทั้งสื่อการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนใช้เป็นแนวสร้างความรู้ด้วยตนเอง คือผู้สอนที่เป็นผู้อำนวยการสะดวกนั้นมีบทบาทดังนี้

7.1 เป็นผู้นำเสนอ (Presenter)

7.2 เป็นผู้สังเกต (Observer)

7.3 เป็นผู้ถาม (Asker)

7.4 เป็นผู้ให้การเสริมแรง (Reinforce)

7.5 เป็นผู้แนะนำ (Director)

7.6 เป็นผู้ให้ข้อมูลย้อนกลับ (Reflector)

7.7 เป็นผู้จัดบรรยากาศ (Atmosphere)

7.8 เป็นผู้จัดระบบ (Organizer)

7.9 เป็นผู้แนะนำ (Guide)

7.10 เป็นผู้ประเมิน (Evaluation)

พิจารณาจากผู้เรียนการจัดประสบการณ์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะแสดงบทบาทดังต่อไปนี้

1. ผู้เรียนสร้างความรู้ (Construct) รวมทั้งสร้างสิ่งประดิษฐ์ด้วยตนเอง

2. ผู้เรียนใช้ทักษะกระบวนการ (Process skills) คือกระบวนการคิด และกระบวนการ
กลุ่มสร้างความรู้ด้วยตนเอง

3. ผู้สอนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน (Participation) และมีปฏิสัมพันธ์กัน
(Interaction)

4. ผู้เรียนเรียนอย่างมีความสุข (Happy learning)

5. ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ได้ (Application)

ศูนย์พัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ ได้
วิเคราะห์ตัวบ่งชี้การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางหรือ การจัดประสบการณ์ที่เน้นผู้เรียน
เป็นสำคัญ ไว้เป็นเครื่องตรวจสอบว่า เมื่อใดก็ตามที่การเรียนของผู้เรียนและการสอนของครูเป็นไป
ตามตัวบ่งชี้เหล่านั้นแล้ว ก็แสดงว่าเป็นการจัดประสบการณ์หรือการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียน
เป็นสำคัญ ในการวิเคราะห์ตัวบ่งชี้นี้ได้ทำโดยการบูรณาการมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ 5 ทฤษฎี
ประกอบด้วย ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความสุข การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม การฝึกฝน กาย วาจา ใจ ซึ่ง
ตัวบ่งชี้มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตัวบ่งชี้การเรียนของนักเรียน

1. นักเรียนมีประสบการณ์ตรงสัมพันธ์กับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

2. นักเรียนฝึกปฏิบัติจนค้นพบความถนัดและวิธีการของตนเอง

3. นักเรียนทำกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากกลุ่ม

4. นักเรียนฝึกคิดอย่างหลากหลายและสร้างสรรค์จินตนาการ ตลอดจนได้แสดงออก

อย่างชัดเจนและมีเหตุผล

5. นักเรียนได้รับการเสริมแรงให้ค้นหาคำตอบแก้ปัญหาทั้งด้วยตนเองและร่วมกับ

ผู้อื่น

6. นักเรียนได้ฝึกค้นคว้ารวบรวมข้อมูลและสร้างสรรค์ความรู้ด้วยตนเอง

7. นักเรียนเลือกทำกิจกรรมตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจของตนเอง

อย่างมีความสุข

8. นักเรียนฝึกให้ตนเองมีวินัยและรับผิดชอบในการทำงาน

9. นักเรียนฝึกประเมิน ปรับปรุงตนเองและยอมรับผู้อื่น ตลอดจนสนใจใฝ่ความรู้

อย่างต่อเนื่อง

ตัวบ่งชี้การสอนของครู

1. ครูเตรียมการสอนทั้งเนื้อหาและวิธีการ

2. ครูจัดสิ่งแวดล้อมและบรรยากาศที่ปลูกเร้าสนใจและเสริมแรงให้นักเรียน

เกิดการเรียนรู้

3. ครูเอาใจใส่นักเรียนเป็นรายบุคคลและแสดงความเมตตาต่อนักเรียนอย่างทั่วถึง
4. ครูจัดกิจกรรมและสถานการณ์ให้นักเรียนได้แสดงออกและคิดอย่างสร้างสรรค์
5. ครูส่งเสริมให้นักเรียนฝึกคิด ฝึกทำและฝึกปรับปรุงตนเอง
6. ครูส่งเสริมกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากกลุ่ม พร้อมทั้งสังเกตส่วนดีและปรับปรุง

ส่วนด้วยของนักเรียน

7. ครูใช้สื่อการสอนที่ฝึกการคิด การแก้ปัญหาและการค้นพบความรู้
8. ครูใช้แหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายและเชื่อมโยงประสบการณ์กับชีวิตจริง
9. ครูฝึกฝนกิจกรรมรายสัปดาห์และวินัยตามวิถีวัฒนธรรมไทย
10. ครูสังเกตและประเมินพัฒนาการของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง

การพิจารณาว่าการจัดประสบการณ์นั้นเป็นการจัดประสบการณ์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญหรือไม่ มีแนวทางที่จะต้องพิจารณาทั้ง 2 ส่วนคือ พิจารณาจากบทบาทของครู และบทบาทของผู้เรียน

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การจัดประสบการณ์เรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนได้สะท้อนความรู้ของตนเองมากที่สุด ซึ่งแนวทางในการจัดประสบการณ์นั้น ต้องคำนึงถึง ด้านการพัฒนาการ ความแตกต่างของนักเรียนด้านความคิด การจัดประสบการณ์ที่เริ่มจากสิ่งที่ใกล้ตัว จัดบรรยากาศที่อิสระต่อการรับรู้ นอกจากนี้พิจารณาที่บทบาทของครูและบทบาทของนักเรียนด้วย สิ่งสำคัญคือจะต้องตรวจสอบว่าการเรียนของผู้เรียนและการสอนของครูเป็นไปตามที่กำหนดหรือไม่

6. การประเมินประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

การประเมินประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยแบ่งการประเมินออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

6.1 การเรียนรู้เชิงรุก (Active learning)

6.1.1 ความหมายของการเรียนรู้เชิงรุก

มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการเรียนรู้เชิงรุก ดังนี้
 ปรีชา เดชศรี (2545 : 53) ได้ให้ความหมาย การเรียนรู้เชิงรุก หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่มีกิจกรรมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติทั้งในเชิงทักษะต่างๆ เช่น การทดลอง การสำรวจตรวจสอบและปฏิบัติเพื่อพัฒนาความรู้ปัญหา เช่น การคิดแก้ปัญหา วิเคราะห์ วิจารณ์หรือการตัดสินใจในเรื่องต่างๆ เพื่อแทนที่การเรียนการสอนที่ครูบอกเล่าให้นักเรียนฟังเพียงฝ่ายเดียว
 นุหญา วัฒนนะ (2546 : 30) การเรียนรู้เชิงรุก หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีความหมาย โดยการร่วมมือระหว่างนักเรียนด้วยกัน ครูต้องลดบทบาทในการสอนแทน และการให้ข้อความรู้แก่นักเรียนโดยตรง แต่ไปเพิ่มกระบวนการและกิจกรรมที่จะทำให้

นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการที่จะทำกิจกรรมต่างๆ มากขึ้น อย่างหลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการแลกเปลี่ยนประสบการณ์โดยการพูด การเขียนหรือการอภิปรายกับเพื่อนๆ

ศักดา ไชกิจภิญโญ (2548 : 12) การเรียนรู้เชิงรุก หมายถึง เป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนต้องหาความหมาย และทำความเข้าใจด้วยตนเอง หรือร่วมกันกับเพื่อน เช่น ร่วมสืบหาคำตอบ ร่วมอภิปราย ร่วมนำเสนอ และร่วมสรุปความคิดรวบยอดหรือการเปลี่ยนนักเรียนจากที่นั่งฟังอย่างเดียวมาเป็นนักเรียนที่มีส่วนร่วมในกิจกรรมการแสวงหาความรู้ที่ครูกำหนด

สรุปได้ว่า การเรียนรู้เชิงรุก หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติอย่างหลากหลาย โดยการร่วมมือสร้างความรู้ระหว่างนักเรียนด้วยกัน การสร้างความรู้ระหว่างนักเรียนกับครู และการสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองอย่างมีความหมาย

6.1.2 ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้เชิงรุก

มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการเรียนรู้เชิงรุก ดังนี้ บุนหา วัฒนะ (2546 : 33) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการเรียนรู้เชิงรุก ดังนี้

1. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับครู
2. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนด้วยกัน
3. บรรลุผลสำเร็จทางด้านวิชาการ
4. เกิดทักษะทางการติดต่อ สื่อสารระหว่างกัน
5. มีการพัฒนาทักษะกระบวนการคิดไปสู่ระดับที่สูงขึ้น
6. เกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียนและเกิดแรงจูงใจต่อการเรียนรู้

ศักดา ไชกิจภิญโญ (2548 : 12) ได้กล่าวว่า ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้เชิงรุกว่า นักเรียนควรมีลักษณะดังนี้

1. มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้
2. ได้พัฒนาทักษะกระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง
3. ได้พัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง คือ การวิเคราะห์ สังเคราะห์ การประเมินผล
4. กระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรม

ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ (2554 : เว็บไซค์) กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุก ได้แก่ การจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเข้าเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมนั้นๆ (Active Engage Student) การสัมมนา การใช้การแก้ปัญหา การสอนกลุ่มย่อยแบบไม่เป็นทางการ การสำรวจข้อมูล การทดลอง การแก้ไขปัญหา กรณีศึกษา การสัมมนา การอภิปราย อาจกล่าวได้ว่าการเรียนรู้เชิงรุกเป็นการจัดการเรียนการสอนลดกระบวนการสื่อสาร และการถ่ายทอดเนื้อหาให้กับผู้เรียนเพียงอย่างเดียว แต่เป็นการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาความคิดระดับสูง (Higher order Thinking) ประกอบไปด้วย

1. เป็นการเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนปฏิบัติมากกว่าการฟังบรรยาย
2. เป็นการเรียนที่ผู้เรียนเป็นสำคัญ
3. เน้นการวัดประเมินด้านความคิดระดับสูง และให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้เรียน

เป็นหลัก

6.1.3 องค์ประกอบของการเรียนรู้เชิงรุก

มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการเรียนรู้เชิงรุก ดังนี้

Mayer และ Jones (1993 : 20) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของการเรียนรู้เชิงรุก ดังนี้

1. ปัจจัยพื้นฐาน (Basic Elements) ได้แก่ การพูดและการฟัง การเขียน การอ่าน การโต้ตอบความคิดเห็น
2. กลวิธีในการเรียนการสอน (Learning Strategies) เช่น กลุ่มเล็กๆ การทำงานแบบร่วมแรงร่วมใจ กรณีศึกษาสถานการณ์จำลอง การอภิปราย การแก้ปัญหา การเขียนบทความ
3. ทรัพยากรทางการสอน (Teaching Resources) เช่น การอ่าน การกำหนด การบ้าน วิทยากรจากภายนอก การใช้เทคโนโลยีในการสอน การเตรียมอุปกรณ์การศึกษา ที่วีทางการศึกษา

6.1.4 หลักการเรียนเชิงรุก

มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงหลักการเรียนเชิงรุก ดังนี้

ทรงศักดิ์ บาอินทร์ (2554 : เว็บไซต์) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการเรียนรู้เชิงรุกมี 6 ประการด้วยกัน คือ

1. การเรียนรู้ในแนวคิด Constructivism

1.1 ความรู้เกิดจากกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมเชิงรุกใน

การค้นหาคำความหมาย

1.2 ผู้เรียนมีการจัดเรียงความรู้ของแต่ละบุคคลแตกต่างกันไป ดังนั้น เพื่อให้ผู้เรียนสามารถดึงความรู้มาใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ได้จะต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่สามารถทำให้ผู้เรียนเชื่อมโยงระหว่าง โครงสร้างความรู้ที่ผู้เรียนมีอยู่เดิม กับความรู้ใหม่ที่ได้รับ ซึ่งรวมถึง การเชื่อมโยงภายในที่เป็นเรื่องของหลักการ และทฤษฎี และ การเชื่อมต่อภายนอกคือระหว่างหลักการ กับประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน หรือบริบทที่เกิดขึ้น

1.3 การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนและครู จะช่วยสร้างความเข้าใจและแลกเปลี่ยนความหมายของแต่ละบุคคลช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วมในสังคมได้

2. สภาพบริบทการเรียนรู้ในสภาพจริง การเรียนรู้จำเป็นต้องอยู่บนพื้นฐานของประสบการณ์ที่เป็นจริง ซึ่งผู้เรียนอาจจะได้พบเจอภายนอกสถานศึกษา ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ตามประสบการณ์ที่มีอยู่ ช่วยให้สามารถต่อเติมและจัดเก็บความรู้ได้เป็นอย่างดี การเรียนรู้ในสภาพ

จริงจึงไม่ใช่การเรียนเฉพาะหลักการ แนวคิด เท่านั้น แต่ต้องเรียนรู้การประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้รับ ดังกล่าวในสภาพจริงด้วย รูปแบบการสอนในลักษณะที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ในสภาพจริง คือ การเรียนจากกรณีศึกษา และการเรียนแบบแก้ปัญหา

3. การริเริ่มและความรับผิดชอบของผู้เรียน ซึ่งเป็นลักษณะของการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนต้องเปลี่ยนจากลักษณะการเรียนที่ด้รับ (Passive learning) มุ่งเน้นการเรียนรู้โดยเน้นจุดมุ่งหมายปลายทางมากกว่าการเรียนที่เน้นเนื้อหาแต่ละหัวข้อ โดยจดจำแนวคิดหลักซึ่งอาจไม่สามารถเชื่อมโยงหรือประยุกต์กับสภาพการณ์ที่เป็นจริงได้ ลักษณะพฤติกรรม การเรียนแบบด้รับจึงทำให้ผู้เรียนไม่สามารถถ่ายโยงความรู้เดิมที่มีอยู่กับความรู้ใหม่ ต่อเติมและ สร้างความรู้ความเข้าใจได้

4. การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นวิธีการเรียนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกันในการแลกเปลี่ยน แบ่งปันความคิด เรียนรู้และรับผิดชอบการเรียนของผู้อื่นเหมือนกับของตนเอง การทำงานในกลุ่มช่วยให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นที่เกิดจากการใช้ความรู้ในการอภิปราย ได้เป็นอย่างดี มีเหตุผล ซึ่งทำให้ช่วยเพิ่มระดับความคิด

5. กิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยสร้างและต่อเติมความรู้ ผู้เรียนจะไม่สามารถสร้างความรู้ใหม่ได้โดยปราศจากกระบวนการที่ช่วยให้ผู้เรียนได้คิด สะท้อน และได้แย้งโดยอิงจากความรู้เดิมที่มีอยู่กิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยสร้างและต่อเติมความรู้นี้จะทำให้ผู้เรียนมีลักษณะแสวงหา สืบค้น และเป็นนักแก้ปัญหา ผู้สอนจะมีบทบาทในการช่วยอำนวยความสะดวกและแนะนำ ซึ่งเปลี่ยน จากเดิมที่เป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ กิจกรรมลักษณะนี้จึงเน้นหนักที่การเรียนรู้แบบ โครงการเพื่อให้ผู้เรียน สร้างสรรค์ทางแก้ปัญหาในสภาพปัญหาจริง

6. การประเมินตามสภาพจริง ปัจจุบันการทดสอบและประเมินผู้เรียน ดำเนินการโดยขึ้นอยู่กับผู้สอนและการตั้งวัตถุประสงค์ในการเรียนการสอน ซึ่งไม่ได้เป็นการทดสอบ และประเมินผู้เรียนในสภาพการณ์ที่ความรู้ที่นั้นๆ จะนำไปประยุกต์ใช้ซึ่งจะเป็นสภาพจริงที่เกิดขึ้น

กล่าวโดยสรุป การเรียนรู้เชิงรุกนอกจากจะขึ้นอยู่กับวิธีการเรียนของผู้เรียนแล้ว ภายได้ การจัดการเรียนการสอนของผู้สอนที่จัดกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นการคิดวิเคราะห์และ แก้ปัญหา รวมถึงการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เอื้อและเปิด โอกาสให้ผู้เรียนได้แสวงหา คัดสรร และสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองผ่านการทำกิจกรรมต่างๆ เช่น ให้ผู้เรียนได้อธิบายสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปแล้ว ด้วยการเขียนสรุป การจดบันทึกเป็นภาษาของตนเอง ตั้งคำถามและตอบคำถามเน้นการอภิปราย ปัญหา ร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เป็นต้น จะทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนและแสวงหา ความรู้อยู่เสมอ ในการเรียนรู้เชิงรุก บทบาทของผู้สอนเปลี่ยนจากผู้ถ่ายทอดความรู้ เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้

6.1.5 รูปแบบการจัดการเรียนเชิงรุก (ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ, 2554 : เว็บไซด์)

- 1) จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดประสบการณ์ตรงกับ
การแก้ปัญหาตามสภาพจริง (Authentic situation)
- 2) จัดกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนได้กำหนดแนวคิด การวางแผน การยอมรับ
การประเมินผล และการนำเสนอผลงาน
- 3) บูรณาการเนื้อหารายวิชา เพื่อเชื่อมโยงความเข้าใจวิชาต่างๆ ที่แตกต่างกัน
- 4) จัดบรรยากาศในชั้นเรียนให้เอื้อต่อการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Collaboration)
- 5) ใช้กลวิธีของกระบวนการกลุ่ม (Group processing)
- 6) จัดให้มีการประเมินผลโดยกลุ่มเพื่อน (Peer assessment)

6.1.6 บทบาทของผู้สอน

จากกิจกรรมและวิธีการปฏิบัติตามแนวทางของการเรียนเชิงรุก ผู้สอนเป็นผู้ที่มี
บทบาทสำคัญกล่าวคือ การจะบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนเชิงรุกหรือไม่ ผู้สอนควรมีบทบาทดังนี้

- 1) จัดให้ผู้สอนเป็นศูนย์กลางของการเรียน กิจกรรมหรือเป้าหมายที่ต้องการต้อง
สะท้อนความต้องการที่จะพัฒนาผู้เรียน และเน้นการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงของผู้เรียน
- 2) สร้างบรรยากาศของการมีส่วนร่วม และการเจรจาโต้ตอบที่ส่งเสริมให้ผู้เรียน
มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับผู้สอน และเพื่อนในชั้นเรียน
- 3) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เป็นพลวัต ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในทุก
กิจกรรมที่สนใจรวมทั้งกระตุ้นให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียน กิจกรรมที่เป็นพลวัต ได้แก่
การฝึกแก้ปัญหาการศึกษาด้วยตนเอง เป็นต้น
- 4) จัดสภาพการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaboratory Learning) ส่งเสริมให้เกิดการ
ร่วมมือในกลุ่มผู้เรียน
- 5) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ท้าทาย และให้โอกาสผู้เรียนได้รับวิธีการสอน
ที่หลากหลายมากกว่าการบรรยายเพียงอย่างเดียว แม้รายวิชาที่เน้นทางด้านการบรรยายหลักการ และ
ทฤษฎีเป็นหลักก็สามารถจัดกิจกรรมเสริม อาทิ การอภิปราย การแก้ไขสถานการณ์ที่กำหนด เสริมเข้า
กับกิจกรรมการบรรยาย
- 6) วางแผนในเรื่องของเวลาการสอนอย่างชัดเจน ทั้งในเรื่องของเนื้อหา และ
กิจกรรมในการเรียนทั้งนี้เนื่องจากการเรียนเชิงรุกจำเป็นต้องใช้เวลาการจัดกิจกรรมมากกว่า
การบรรยาย ดังนั้นผู้สอนจำเป็นต้องวางแผนการสอนอย่างชัดเจน โดยสามารถกำหนดรายละเอียดลง
ในประมวลรายวิชา เป็นต้น
- 7) ใจกว้าง ยอมรับในความสามารถในการแสดงออก และความคิดเห็นที่ผู้เรียน
นำเสนอ

6.1.7 ตัวอย่างคำถามเกี่ยวกับการการเรียนรู้เชิงรุก ของฟาร์เซอร์ (Fraser, B. J.1998 : 527-564)

- 1) นักเรียนได้อภิปรายเกี่ยวกับงานที่ได้รับมอบหมายกับเพื่อนๆ
- 2) นักเรียนได้ค้นหาคำตอบของปัญหาจากหนังสือมากกว่าซักถามคุณครู
- 3) นักเรียนได้ลงข้อสรุปจากสารสนเทศ
- 4) นักเรียนได้ซักถามคุณครูเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง
- 5) นักเรียนได้หาคำตอบของปัญหาจากการถามคุณครูมากกว่าค้นหาด้วยตนเอง
- 6) คุณครูถามให้นักเรียนคิดหาเหตุผลหรือหลักฐานมาอธิบายเรื่องที่เรียน
- 7) นักเรียนถูกคุณครูถาม
- 8) นักเรียนได้ร่วมอภิปรายกับเพื่อนในห้องเพื่อหาคำตอบของปัญหา
- 9) นักเรียนนั่งฟังคุณครูบรรยายโดยไม่ซักถาม
- 10) นักเรียนได้อธิบายความหมายของข้อความ แผนภาพ หรือ กราฟ
- 11) นักเรียนตระหนักกว่าวิทยาศาสตร์ไม่สามารถให้คำตอบที่สมบูรณ์สำหรับทุกๆ

ปัญหา

- 12) นักเรียนตระหนักกว่าวิทยาศาสตร์มีการเปลี่ยนแปลงได้ตลอดเวลา*
- 13) นักเรียนได้พูดคุยกับเพื่อนเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหา
- 14) นักเรียนได้อธิบายสิ่งที่นักเรียนเข้าใจให้กับเพื่อนๆ ฟัง
- 15) นักเรียนได้ขอให้เพื่อน ได้อธิบายแนวคิดของเขาเข้าใจให้นักเรียนฟัง
- 16) นักเรียนได้ถูกขอร้องให้อธิบายแนวคิดของนักเรียนให้เพื่อนฟัง
- 17) คุณครูบรรยายเนื้อหาให้นักเรียนฟังโดยไม่ให้นักเรียนถามและไม่ถาม

นักเรียน

6.2 การประเมินผล

6.2.1 ความหมายของการประเมินผล

นักจิตวิทยาและนักวิชาการได้ให้ความหมายของการประเมินผลไว้ ดังนี้

กมล สูดประเสริฐ (2534 : 65) ได้ให้ความหมายว่า การประเมินผล คือ การอธิบายถึงสิ่งหนึ่งสิ่งใดหรือประเภทจำพวกของสิ่งต่างๆ ในด้านปริมาณและคุณภาพ

ศิริชัย กาญจนาวลี (2536 : 16) การประเมิน คือ การตัดสินหรือให้คุณค่าของการดำเนินงานอย่างใดอย่างหนึ่ง ว่ามีคุณค่าอยู่ในระดับใด ทั้งนี้เพื่อให้ทราบผลของการพัฒนาหรือการดำเนินงานโครงการที่ได้ดำเนินไปแล้วระยะหนึ่งหรือเมื่อเสร็จสิ้นโครงการนั้นๆ แล้ว

สมถวิล วิจิตรวรรณ (2539 : 51) กล่าวถึงการประเมินไว้ 2 ลักษณะ คือ ประการแรก หมายถึง กระบวนการตรวจสอบผลสำเร็จความเป็นไปได้ ประสิทธิภาพของปัจจัยต่างๆ

ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานตามโครงการ ประการที่สอง หมายถึง กระบวนการเปรียบเทียบให้เห็นความแตกต่างของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นของสภาพสังคม สิ่งแวดล้อม ในระหว่างการดำเนินงาน และภายหลังการดำเนินงานกับวัตถุประสงค์และเป้าหมายของโครงการตามที่กำหนดไว้

6.2.2 ตัวอย่างคำถามที่เกี่ยวกับการประเมินผลของฟาร์เซอร์ (Fraser, B. J. 1998 : 527-564)

- 1) นักเรียนถูกซักถามขณะเรียน
- 2) นักเรียนได้อธิบายความหมายของข้อความ แผนภาพ หรือกราฟ
- 3) คุณครูทำการทดสอบในแต่ละบทเรียน
- 4) นักเรียนได้ประเมินการเรียนรู้ของตนเอง

สรุปได้ว่า การประเมินผล หมายถึง การตรวจสอบเพื่อให้ทราบผลของการพัฒนาความสำเร็จของการจัดการเรียนรู้ของกิจกรรมในระหว่างเรียนและหลังเรียน

6.3 ด้านความหลากหลายของกิจกรรม

มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้กล่าวถึงความหลากหลายของกิจกรรม ดังนี้

6.3.1 ความหลากหลายของกิจกรรม

วัฒนาพร ระวังทุกข์ (2541 : 52) กล่าวว่า มีอาชีพจะใช้เทคนิควิธีการสอนที่หลากหลายในการจัดการเรียนการสอน เพื่อสนองความต้องการและวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียนในการสอนแต่ละครั้ง อาจใช้วิธีการสอนหลายวิธี เช่น การนำเสนอภาพเหตุการณ์ การบรรยาย การใช้คำถาม การสาธิต และการทำงานกลุ่มประกอบกัน

บุญชม ศรีสะอาด (2541 : 50) กล่าวว่า กิจกรรมการเรียนการสอนมีหลายรูปแบบหลายวิธี แต่ละวิธีจะมีลักษณะเฉพาะ มีจุดเด่นและข้อจำกัดหรือจุดด้อยแตกต่างกันออกไป ซึ่งได้แก่ การสอนแบบบรรยาย การสอนแบบอภิปราย การสอนแบบอภิปรายย่อย การสอนแบบสัมมนา การสอนแบบตัว การสอนแบบค้นพบความรู้ การสอนแบบแก้ปัญหา การสอนแบบปฏิบัติการ เป็นต้น

6.3.2 ตัวอย่างคำถามเกี่ยวกับความหลากหลายของกิจกรรมของฟาร์เซอร์

(Fraser, B. J. 1998 : 527-564)

- 1) นักเรียนได้อภิปรายเกี่ยวกับงานที่ได้รับมอบหมายกับเพื่อนๆ
- 2) นักเรียนได้ทำงานตามความสามารถของนักเรียนเอง
- 3) นักเรียนได้เลือกเพื่อนร่วมงานในการทำงานกลุ่ม
- 4) นักเรียนส่วนใหญ่ได้ร่วมอภิปรายในชั้นเรียน
- 5) คุณครูได้บอกวิธีการทำงานที่มอบหมายอย่างชัดเจน
- 6) นักเรียนแต่ละคนจะได้รับงานไม่เหมือนกัน
- 7) คุณครูใช้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของนักเรียนในการอภิปรายในชั้น

- 8) นักเรียนได้พูดคุยกับเพื่อนเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหา
- 9) นักเรียนได้อธิบายสิ่งที่นักเรียนเข้าใจให้กับเพื่อนๆ ฟัง
- 10) นักเรียนได้ขอให้เพื่อนได้อธิบายแนวคิดของเขาเข้าใจให้นักเรียนฟัง
- 11) นักเรียนได้ถูกขอร้องให้อธิบายแนวคิดของนักเรียนให้เพื่อนฟัง

จากความหมายและตัวอย่างคำถามของความหลากหลายของกิจกรรม พอสรุปได้ว่า ความหลากหลายของกิจกรรม หมายถึง การจัดกิจกรรมที่มุ่งให้ผู้เรียน ได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้ทักษะกระบวนการต่างๆ ในการเรียนรู้

6.4 สภาพแวดล้อมในการเรียนรู้

มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ ดังนี้

6.4.1 ความหมายของสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้

อรพันธ์ ประสิทธิ์รัตน์ (2533 : 8) ได้กล่าวถึงสภาพแวดล้อมในการเรียน (Learning Environment) ว่าหมายถึง สภาวะใดๆ ที่มีผลต่อการเรียนรู้ของมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อมทั้งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม สภาพแวดล้อมที่เป็นรูปธรรม (Concrete Environment) หรือสภาพแวดล้อมทางกายภาพ (Physical Environment) คือ สภาพต่างๆ ที่มนุษย์ทำขึ้น เช่น อาคาร สถานที่ โต๊ะ เก้าอี้ อุปกรณ์หรือสื่อสารต่างๆ สภาพแวดล้อมที่เป็นนามธรรม (Abstract Environment) หรือสภาพแวดล้อมทางด้านจิตวิทยา (Psychological Environment) เป็นระบบคุณค่ายึดถือซึ่งเป็นส่วนสำคัญของวัฒนธรรมของกลุ่มสังคม ข่าวดสาร ความคิด ตลอดจนความรู้สึกรู้สึกนึกคิดและเจตคติต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นตัวเองหรือคนอื่นก็ตาม สภาพแวดล้อมที่เป็นนามธรรมนี้ อาจกล่าวสรุป คือ สภาพทางสังคม เศรษฐกิจ การเมืองและวัฒนธรรมนั่นเอง สิ่งต่างๆ เหล่านี้เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างยิ่ง รวมถึงสภาพแวดล้อมทางสังคม ทางกายภาพก็เป็นสิ่งสำคัญอีกส่วนหนึ่งที่ช่วยเอื้ออำนวยความสะดวกนานาประการ ให้ผู้เรียนและผู้สอนบรรลุผลสัมฤทธิ์ได้เร็วยิ่งขึ้น ดังนั้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้สอดคล้องและสนับสนุนเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของการจัดการศึกษา ย่อมอำนวยความสะดวกให้แก่การเรียนการสอนและกิจกรรมต่างๆ ในการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การจัดแวดล้อมทางการเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งสภาพแวดล้อมภายในห้องเรียนมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและลักษณะนิสัยของนักเรียน ซึ่งผลสำเร็จดังกล่าวขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่างที่ปรากฏในชั้นเรียน เช่น การรวมกลุ่ม ความพึงพอใจของนักเรียน เป็นต้น

6.4.2 การจัดสภาพแวดล้อมในการเรียน

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2541 :13) กล่าวว่า เมื่อแนวโน้มของการเรียนการสอนเปลี่ยนแปลงไป บทบาทของครูในการจัดการเรียนการสอนต้องปรับเปลี่ยนไปจากเดิม จากบทบาทที่สำคัญที่สุดในฐานะผู้บอกเล่าข้อความรู้ทั้งหมดแก่ผู้เรียนมาเป็นผู้สนับสนุน จัดสิ่งแวดล้อมที่เอื้อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มากที่สุด

บรรพต สุวรรณประเสริฐ (2544 : 154) กล่าวว่า โครงสร้างของเงื่อนไข ของ การเรียนรู้ประกอบไปด้วยเนื้อหาวิชา วิธีการสอนและการจัดสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน ซึ่ง สภาพแวดล้อมทางการเรียนประกอบไปด้วย สภาพแวดล้อมของห้องเรียน งานที่ทำประจำ และ โดยเฉพาะครูผู้สอนจะต้องมีหน้าที่ที่จะต้องปฏิบัติ เช่น การสอน ตรวจสอบบ้าน วิเคราะห์ข้อสอบ อื่นๆ นอกจากนี้ครูผู้สอนจะต้องค้นหาวิธีการเพื่อจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้บรรลุตาม วัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ดังนั้นประสิทธิภาพการเรียนการสอนนั้น มาจากการได้พูดคุย ระหว่างผู้เรียนกับ ครูหรือผู้สอนเป็นส่วนหนึ่งของการส่งเสริมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ และช่วยจัด ความคลาดเคลื่อนระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนได้เป็นอย่างดี ซึ่งเสนอดังนี้

1. การให้คำแนะนำปรึกษา ให้ข้อมูลความรู้ที่ชัดเจน รวมทั้งหาแหล่งเรียนรู้ไว้ สำหรับผู้เรียน

2. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดและตรงตาม ความต้องการของผู้เรียน

3. การเตรียมการวัดและประเมินผลให้ครอบคลุมทุกกระบวนการ

6.4.3 ตัวอย่างคำถามที่เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในการเรียนของฟาร์เซอร์

(Fraser, B. J.1998 : 527-564)

- 1) นักเรียนได้เลือกเพื่อนร่วมงานในการทำงานกลุ่ม
- 2) คุณครูได้บอกวิธีการทำงานที่มอบหมายอย่างชัดเจน
- 3) นักเรียนรู้สึกว่ามีสิ่งใดที่มาขัดขวางการเรียนรู้ของนักเรียน
- 4) คุณครูเป็นผู้กำหนดตำแหน่งให้นักเรียนนั่ง
- 5) คุณครูได้พูดคุยกับนักเรียนทุกคน
- 6) คุณครูพูดมากกว่าฟังนักเรียน
- 7) คุณครูช่วยนักเรียนที่มีปัญหาเกี่ยวกับงานที่มอบหมาย
- 8) คุณครูชอบยืนอยู่หน้าห้องมากกว่าเดินไปพูดคุยกับนักเรียน
- 9) นักเรียนเคยถามครูว่า “ทำไมต้องเรียนเรื่องนี้?”
- 10) นักเรียนรู้สึกไม่ชอบกิจกรรมที่คุณครูให้ทำในชั้นเรียน

สรุปได้ว่า การจัดสภาพแวดล้อมในการเรียน คือ บทบาทระหว่างครูและนักเรียน โดยที่ครู เป็นผู้สนับสนุนจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และประเมินผล ส่วนผู้เรียนมีบทบาทโดยการมีส่วนร่วมในการเลือกกิจกรรม

จากแนวความคิดการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สรุปได้ว่า การจัด ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนและผู้สอน

มีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน หรือมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ร่วมกัน โดยประเมินได้จากพฤติกรรมการเรียนรู้เชิงรุกของผู้เรียน การประเมินผล ความหลากหลายของกิจกรรม และสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ ประกอบไปด้วย

1. การเรียนรู้เชิงรุก หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติอย่างหลากหลาย โดยการร่วมมือสร้างความรู้ระหว่างนักเรียนด้วยกัน การสร้างความรู้ระหว่างนักเรียนกับครู และการสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองอย่างมีความหมาย

2. การประเมินผล หมายถึง การตรวจสอบเพื่อให้ทราบผลของการพัฒนาความสำเร็จของการจัดการเรียนรู้ของกิจกรรมในระหว่างเรียนและหลังเรียน

3. ความหลากหลายของกิจกรรม หมายถึงการจัดการกิจกรรมที่มุ่งให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยการใช้ทักษะกระบวนการต่างๆ ในการเรียนรู้

4. สภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ หมายถึง บทบาทระหว่างครูและผู้เรียน โดยที่ครูเป็นผู้สนับสนุนจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และประเมินผล ส่วนผู้เรียนมีบทบาทโดยการมีส่วนร่วมในการเลือกกิจกรรม

แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการจัดการเรียนรู้ มีนักการศึกษาได้ให้แนวคิด ดังนี้

1. ความหมายของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้

มีผู้ให้ความหมายของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

รุจิร ภู่อสาร (2545 : 129) ให้ความหมายของแผนจัดการเรียนรู้ว่า เป็นการแสดงการจัดการเรียนตามบทเรียนและประสบการณ์การเรียนรู้เป็นรายสัปดาห์หรือรายวัน ซึ่งโดยปกติแล้วมักจะพัฒนามาจากหน่วยการเรียนรู้

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2545 : 2) กล่าวว่า แผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้ คือ แนวดำเนินการ และวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ซึ่งมีส่วนสำคัญประกอบด้วย จุดประสงค์ เนื้อหา (สาระการเรียนรู้) วิธีการจัดกิจกรรม (กระบวนการเรียนรู้) สื่อการเรียนรู้ (แหล่งเรียนรู้) การประเมินผลผู้เรียน (กระบวนการวัดและประเมินผล)

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545 : 297) ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้อีกว่า เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอน การวัดผลให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าแผนการจัดการเรียนรู้อาจเป็นแผนที่ผู้สอนจัดทำขึ้นจากคู่มือครูหรือแนวการสอนของกรมวิชาการทำให้ผู้สอนทราบ

ว่าจะสอนเนื้อหาใด เพื่อจุดประสงค์ใด สอนอย่างไร ใช้สื่ออะไร และวัดผลประเมินผลอย่างไร
 วิษณุ ทุมมี (2547 : 37) ได้ให้ความหมายแผนการสอนไว้ว่า หมายถึง การนำเอา
 เนื้อหาวิชาที่จะสอนมาวางแผนและออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนให้เป็นไปตามลำดับขั้นตอน
 โดยใช้สื่อและอุปกรณ์การสอนให้สัมพันธ์สอดคล้องกับจุดประสงค์ เนื้อหา และเวลา เพื่อให้
 การสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผลต่อผู้เรียน

สุวิทย์ มูลคำ และคณะ(2549 : 58) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้คือ แผนการ
 เตรียมการสอนหรือการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบและจัดทำไว้เป็นลาย
 ลักษณ์อักษร โดยมีการรวบรวมข้อมูลต่างๆ มากำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียน
 บรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ โดยเริ่มจากกำหนดจุดประสงค์จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงด้าน
 ใด(สติปัญญา/เจตคติ/ทักษะ) จะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิธีใด ใช้สื่อการสอนหรือแหล่งเรียนรู้
 ใด และจะประเมินผลอย่างไร โดยดูจากสภาพท้องถิ่นและความแตกต่างของผู้เรียน จึงต้องกำหนด
 วิธีสอน

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแผนการจัดการเรียนรู้ จึงสรุปได้ว่า แผนการจัดการ
 เรียนรู้หมายถึง การกำหนดขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เป็นลายลักษณ์อักษรอย่างมี
 ระบบ สอดคล้องกับจุดประสงค์ของหลักสูตรเพื่อให้การสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเกิด
 ประสิทธิผลต่อผู้เรียน

2. ความสำคัญของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้

มีนักการศึกษาได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

กระทรวงศึกษาธิการ (2545 : 77-82) การวางแผนการสอนก่อให้เกิดประโยชน์แก่บุคคล
 2 ฝ่าย คือ ครูและนักเรียน ได้กล่าวถึงผลดีของแผนการสอนต่อแต่ละฝ่ายไว้ ดังนี้

1. ครูผู้สอน

1.1 ช่วยให้การสอนมีทิศทางที่แน่นอน ครูเลือกเนื้อหา เลือกวิธีการสอน
 สื่อการสอน การวัดผลประเมินผล ไว้ล่วงหน้าอย่างรอบคอบ

1.2 ครูมีความมั่นใจในการสอน สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
 ได้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเป็นไปตามลำดับขั้นตอน

1.3 เป็นการป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
 ทำให้กระบวนการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

1.4 ประหยัดเวลาในการสอน ไม่ใช้วิธีลองผิดลองถูก หรือคิดวิธีสอนใน
 ขณะนั้น เพราะมีการวางแผนไว้ล่วงหน้าอย่างรัดกุม หากจะต้องให้นักเรียนไปเตรียมสิ่งใดมาหรือจะ
 ศึกษาล่วงหน้าก็สามารถดำเนินการทันเวลา

1.5 ช่วยให้ผู้สามารถติดต่อประสานบุคลากรและแหล่งวิทยาการอื่นได้

1.6 นักเรียนมีความศรัทธาในตัวผู้สอน ครูที่มีการเตรียมการสอนล่วงหน้าจะเป็นผู้ที่มีบุคลิกภาพดี มีสุขภาพจิตดี ไม่วิตกกังวล ไม่ลู่กรี้ลุกลน

1.7 ครูคนอื่นสามารถนำแผนการสอนที่เตรียมไว้ไปใช้สอนแทนได้ในเมื่อมีความจำเป็น

1.8 ถือเป็นผลงานการปฏิบัติการสอนของครู เป็นหลักฐานที่ใช้สำหรับปรับปรุงแก้ไขงานการสอนนั้น ๆ ในครั้งต่อไป

2. นักเรียน

ประโยชน์ที่นักเรียนจะได้รับจากการวางแผนการสอนของครู คือ ได้รับความรู้ที่ถูกต้อง เป็นไปตามลำดับและสภาพการที่ครูได้พิจารณาคัดเลือกแล้ว เด็กได้รับประสบการณ์หลายรูปแบบ ได้พัฒนาความคิดอันเป็นผลมาจากกิจกรรมที่ครูวางแผนไว้ ทำให้บรรลุผลตามเป้าหมายของเนื้อหาวิชาและหลักสูตรในระดับนั้น ๆ ความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน

วัฒนาพร ระจับทุกซ์ (2545 : 32) กล่าวถึงความสำคัญของแผนการสอน ดังนี้

1. ก่อให้เกิดการวางแผนและเตรียมการล่วงหน้า เป็นการนำเทคนิควิธีสอน การเรียนรู้ สื่อเทคโนโลยี และจิตวิทยาการเรียนการสอนมาผสมผสานประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

2. ส่งเสริมให้ครูผู้สอนค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร เทคนิคการเรียนการสอน การเลือกใช้สื่อ การวัดและประเมินผลตลอดจนประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจำเป็น

3. เป็นคู่มือการสอนสำหรับตัวครูผู้สอนและครูที่สอนแทน นำไปปฏิบัติการสอนอย่างมั่นใจ

4. เป็นหลักฐานแสดงข้อมูลด้านการเรียนการสอน ซึ่งสามารถนำไปเสนอเป็นผลงานทางวิชาการต่อไป

5. เป็นหลักฐานแสดงความเชี่ยวชาญของครูผู้สอน ซึ่งสามารถนำไปเสนอเป็นผลงานทางวิชาการต่อไป

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2545 : 7) กล่าวว่า การจัดแผนการเรียนการสอนมีความสำคัญต่อครูผู้สอนและนักเรียน ดังนี้

1. ทำให้ครูผู้สอนเกิดความมั่นใจในการสอนยิ่งขึ้น

2. ทำให้การสอนของครูต่อเนื่อง

3. ทำให้ผู้เรียนเกิดความศรัทธาในตัวครู

4. ทำให้บทเรียนมีประโยชน์และมีความหมายต่อชีวิตจริงของผู้เรียน

5. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้อื่นที่ต้องสอนแทน

6. เป็นหลักฐานในการวัดผลนักเรียน

7. เป็นหลักฐานในการพิจารณาผลงานครู

สุวิทย์ มูลคำ (2549 : 58) ได้กล่าวถึงความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. ทำให้เกิดการวางแผนการสอนที่ดี วิธีเรียนที่ดี ที่เกิดจากการผสมผสานความรู้ และจิตวิทยาการศึกษา
2. ช่วยให้ครูผู้สอนมีคู่มือการจัดการเรียนรู้ที่ทำได้ล่วงหน้าด้วยตัวเอง และทำให้ครูมีความมั่นใจในการจัดการเรียนรู้ได้ตามเป้าหมาย
3. ช่วยให้ผู้สอนทราบว่า การสอนของตนได้เดินทางไปไหนทิศทางใด หรือทราบว่า จะสอนอย่างไร จะใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้อะไร และจะวัดจะประเมินผลอย่างไร
4. ส่งเสริมให้ครูผู้สอนไปศึกษาหาความรู้ ทั้งเรื่องหลักสูตร วิธีจัดการเรียนรู้ จะจัดหาและใช้แหล่งเรียนรู้ ตลอดจนการวัดและประเมินผล
5. ใช้เป็นคู่มือสำหรับครูที่มาสอน (จัดการเรียนรู้) แทนได้
6. แผนการจัดการเรียนรู้ที่นำไปใช้และพัฒนาแล้วจะเกิดประโยชน์ต่อวงการศึกษ
7. เป็นผลงานทางวิชาการที่แสดงถึงความชำนาญและความเชี่ยวชาญของครูผู้สอน

สำหรับประกอบการประเมินเพื่อขอเลื่อนตำแหน่งวิทยฐานะครูให้สูงขึ้น

สรุปได้ว่า แผนการสอนหรือแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความสำคัญและมีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนทั้งในด้านตัวผู้เรียน ครูผู้สอน และผู้ที่ทำการสอนแทนเพื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมายของหลักสูตรและเกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียน ดังนั้นครูผู้สอนทุกคนควรคำนึงถึงความสำคัญของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และจัดทำขึ้นด้วยตนเองเพื่อใช้ในการสอน

3. องค์ประกอบของแผนการเรียนรู้ มีดังนี้

นักการศึกษา ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของแผนการเรียนรู้ ดังนี้

รุจิรี ภูจิระ (2545 : 160) กล่าวถึงองค์ประกอบของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้

ดังนี้

1. สาระสำคัญ
2. จุดประสงค์ปลายทาง
3. จุดประสงค์นำทาง
4. เนื้อหา
5. กิจกรรมการเรียนการสอน
6. สื่อการเรียนการสอน
7. การวัดและการประเมินผล

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2545 : 6) เสนอว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีควรมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่เข้าลักษณะ 4 ประการ คือ

1. เป็นแผนการสอนที่ให้ผู้เรียน เป็นผู้ได้ลงมือปฏิบัติให้มากที่สุด โดยครูเป็นผู้คอยชี้แนะ ส่งเสริม หรือกระตุ้นให้กิจกรรมที่ผู้เรียนดำเนินการไปตามความมุ่งหมาย
2. เป็นแผนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบคำตอบ หรือทำสำเร็จด้วยตนเอง โดยครูพยายามลดบทบาทจากผู้ออกคำตอบมาเป็นผู้คอยกระตุ้นด้วยคำถามหรือปัญหาให้ผู้เรียนคิดแก้หรือหาทางไปสู่ความสำเร็จในกิจกรรมที่ตนเอง
3. เป็นแผนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการ มุ่งให้ผู้เรียนรับรู้และนำกระบวนการไปใช้จริง
4. เป็นแผนการสอนที่ส่งเสริมการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่สามารถจัดหาได้ในท้องถิ่น หลีกเลี่ยงการใช้วัสดุอุปกรณ์สำเร็จรูปราคาสูง

สรุปได้ว่า องค์ประกอบและรูปแบบของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่ได้มีรูปแบบที่ตายตัว ครูผู้สอนสามารถประยุกต์ใช้ได้ตามความเหมาะสม และตามความต้องการ แต่ต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญหลัก ๆ คือ จุดประสงค์ที่สอน เนื้อหาที่สอน กิจกรรมที่สอน สื่อที่ใช้และการวัดผลประเมินผล โดยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดันทันต่อนั้นต้องเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมหาความรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูคอยช่วยเหลือ

4. หลักในการเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

หลักในการเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีนักการศึกษา ได้ให้แนวคิด ดังนี้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2540 : 219) กล่าวว่า การเขียนแผนการสอนควรคำนึงถึงข้อต่อไปนี้

1. เขียนให้ชัดเจน แจ่มแจ้งในทุกหัวข้อ เพื่อให้ความกระจ่างแก่ผู้อ่าน มีรายละเอียดพอสมควร ไม่ย่อและไม่ละเอียดเกินไป
2. ใช้ภาษาเขียนที่สื่อความหมายให้เข้าใจได้ตรงกัน เป็นประโยชน์ที่ได้ใจความ ไม่ใช่ความกำกวม ไม่ยืดเยื้อ
3. เขียนทุกข้อทุกหัวเรื่องให้สอดคล้องกัน
 - 3.1 สารสำคัญต้องสอดคล้องกับเนื้อหา
 - 3.2 จุดประสงค์ต้องสอดคล้องกับเนื้อหา กิจกรรมและการวัดผล
 - 3.3 สื่อการสอนต้องสอดคล้องกับกิจกรรมและการวัดผล
4. เขียนให้เป็นลำดับขั้นตอนก่อนหลังในทุกหัวข้อ
5. เขียนทุกหัวข้อให้ถูกต้อง เช่น จุดประสงค์ต้องเขียนให้เป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
6. จัดเนื้อหา กิจกรรม ให้เหมาะสมกับเวลาที่กำหนดให้

7. กิจจัดกิจกรรมที่น่าสนใจอยู่เสมอ
8. เขียนให้เป็นระเบียบ ง่ายแก่การอ่าน และสะอาดชวนอ่าน
9. เขียนในสิ่งที่สามารถปฏิบัติได้จริงและสอนตามที่ได้อ่างแผนไว้

สรุปได้ว่า ในการเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้เขียนจะต้องมีการวางแผนล่วงหน้าก่อนการเขียน โดยศึกษาเนื้อหาที่จะเขียน แบ่งหน่วยเนื้อหาย่อย แบ่งเวลาที่ใช้ วางแผนกิจกรรมและสื่อที่ใช้ แล้วเขียนแผนให้ละเอียดและตามลำดับขั้นตอนของกิจกรรมการสอน ทุกหัวข้อมีความสอดคล้องเกี่ยวเนื่องกัน ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย รวมทั้งต้องมีการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีขั้นตอนการเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1. วิชา หัวเรื่อง
2. สาระการเรียนรู้แกนกลาง
3. เรื่อง/เนื้อหา
4. สาระสำคัญ
5. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์
7. กิจกรรมการเรียนการสอน
8. สื่อการเรียนการสอน
9. การวัดและการประเมินผล
10. บันทึกข้อเสนอแนะของผู้บังคับบัญชา
11. บันทึกผลหลังการสอน
12. ภาคผนวก ได้แก่ แบบบันทึกคะแนน ใบงาน เกณฑ์การให้คะแนน แบบทดสอบ

การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียด ดังนี้

1. ความหมาย

ได้มีนักวิชาการกล่าวถึงความหมายของวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ดังต่อไปนี้

แมคคาร์ธี (McCarthy. 1990 : 1) ได้กล่าวว่า วัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT คือ

กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยรวมลักษณะของผู้เรียนทั้ง 4 แบบเข้าด้วยกันด้วยการนำการวิธีการพัฒนาสมองทั้งซีกซ้ายและซีกขวาเข้ามาร่วมด้วย

แฮร์กิส นาวิกเตอร์ (Hargis Navigator. 2001 : 1 ; อ้างอิงมาจากนพพร แหยมแสง. 2544 : 3-4) ได้กล่าวว่า วัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT คือ การเรียนในลักษณะของบุคคลที่จะมีการรับรู้และการจัดกระบวนการกับข้อมูล ซึ่งแบ่งผู้เรียนออกเป็น 4 ลักษณะตามทฤษฎีการเรียนรู้

สวิตช์ มูลคำ และอรัญ มูลคำ (2547 : 154) ได้ให้ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ (4 MAT) ในตอนหนึ่งว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ที่คำนึงถึงรูปแบบการเรียนรู้ของกลุ่มผู้เรียน 4 คุณลักษณะกับพัฒนาการสมองซีกซ้ายและซีกขวาอย่างสมดุล เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ตามแบบและความต้องการของตนเองอย่างเหมาะสม และสามารถพัฒนาดตนเองอย่างเต็มตามศักยภาพซึ่งได้แก่

ผู้เรียนแบบที่ 1 (Why) ผู้เรียนที่มีจินตนาการเป็นหลัก

ผู้เรียนแบบที่ 2 (What) ผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยการวิเคราะห์และการเก็บรายละเอียดเป็นหลัก

ผู้เรียนแบบที่ 3 (How) ผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยสามัญสำนึกหรือประสาทสัมผัส

ผู้เรียนแบบที่ 4 (If) ผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยการรับรู้จากประสบการณ์รูปธรรมไปสู่การลงมือปฏิบัติ

วัชรา เล่าเรียนดี (2547 : 87) กล่าวว่า การจัดการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เป็นการจัดการเรียนรู้ความเชื่อที่ว่า มนุษย์ทุกคนสามารถเรียนรู้ได้และมนุษย์แต่ละคนมีรูปแบบและวิธีการเรียนรู้ (Learning Style) ที่แตกต่างกัน การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนใช้สมองทั้งซีกซ้ายและซีกขวาอย่างเท่าเทียมกัน

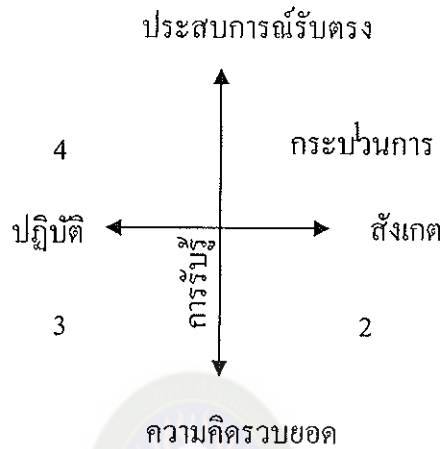
สรุปได้ว่า การจัดการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ต่อเนื่องกันอย่างเป็นระบบ ประกอบด้วยเทคนิคการพัฒนาสมองซีกซ้ายและซีกขวาอย่างสมดุล สามารถตอบสนองลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเองและนำความรู้ไปใช้ได้อย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งได้พัฒนาทักษะกระบวนการต่างๆ

2. แนวคิดของการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT

การจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT พัฒนาขึ้นโดย แม็คคาร์ธี (McCarthy) ซึ่งได้นำแนวคิดของรูปแบบการเรียนรู้ของ เดวิด คอลบ์ (David Kolb) มาผสมผสานกับบทบาทการทำงานของสมอง สามารถอธิบายได้ดังนี้

ศักดิ์ชัย นิรัญทวี และไพเราะ พุ่มมัน (2543 : 1-6) และเชียร พานิช (2544 : 22-23) ได้อธิบายรูปแบบการเรียนรู้ของ เดวิด คอลบ์ (David Kolb) โดยกล่าวว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นจากความสัมพันธ์ 2 มิติ คือ การรับรู้ (Perception) และกระบวนการจัดกระทำข้อมูล (Processing) โดยการรับรู้ของบุคคลนั้นแบ่งออกเป็น 2 ช่องทาง คือ การรับรู้ที่ผ่านประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมหรือประสบการณ์ตรง (Concrete Experience) และการรับรู้ที่ผ่านความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรม

(Abstract Conceptualization) ส่วนกระบวนการจัดกระทำกับข้อมูลที่ได้รับเกิดขึ้นได้ 2 วิธี คือ เกิดจากการปฏิบัติ (Active Experimentation) และการสังเกตโดยใช้ความคิดอย่างไตร่ตรอง (Reflective Observation) เมื่อกำหนดให้มีติของการรับรู้แทนด้วยแกนตั้ง (Y) และมีติกระบวนการจัดกระทำข้อมูลแทนด้วยแกนนอน (X) ทำให้เกิดพื้นที่ 4 ส่วน (เชิธร พานิช. 2544 : 23) ดังแผนภาพที่ 2



แผนภาพที่ 2 รูปแบบการเรียนรู้ของ Kolb

จากแผนภาพที่ 2 ได้กำหนดให้พื้นที่ทั้ง 4 ส่วน แทนลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียน 4 แบบ แต่ละแบบมีลักษณะที่สำคัญดังนี้

ส่วนที่ 1 ด้านบนขวาแทนผู้เรียนแบบที่ 1 เป็นผู้เรียนที่ถนัดจินตนาการ มีการรับรู้จากประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม และชอบใช้กระบวนการจัดกระทำกับข้อมูลด้วยการสังเกต

ส่วนที่ 2 ด้านล่างขวาแทนผู้เรียนแบบที่ 2 เป็นผู้เรียนที่ถนัดการวิเคราะห์ มีการรับรู้ผ่านความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรม และชอบใช้กระบวนการจัดกระทำกับข้อมูลด้วยการสังเกตวิเคราะห์อย่างไตร่ตรอง

ส่วนที่ 3 ด้านล่างซ้ายแทนผู้เรียนแบบที่ 3 เป็นผู้เรียนที่ถนัดการใช้สามัญสำนึก มีการรับรู้ผ่านความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรม และชอบใช้กระบวนการจัดกระทำกับข้อมูล ด้วยการลงมือปฏิบัติ

ส่วนที่ 4 ด้านบนซ้ายแทนผู้เรียนแบบที่ 4 เป็นผู้เรียนที่ถนัดการปรับเปลี่ยน มีการรับรู้จากประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม และชอบใช้กระบวนการจัดกระทำกับข้อมูลด้วยการลงมือปฏิบัติ

นอกจากนี้ แม็คคาร์ธี ได้นำแนวคิดของเดวิด คอส์บ มาประกอบกับแนวคิดเกี่ยวกับการทำงานของสมองซีกซ้ายและซีกขวา ดังที่ ศิริกาญจน์ โกสุมภ์ และคารณี คำวัจฉ์ (2545 : 5-6)

และเรียร์ พานิช (2544 : 20) ได้กล่าวไว้สอดคล้องกันเกี่ยวกับการทำงานของสมองซีกซ้ายและซีกขวา สามารถสรุปได้ดังนี้

สมองซีกซ้าย ทำงานเกี่ยวกับการควบคุมทางด้านภาษา ท่าทาง สัญลักษณ์ การพูด การเขียน วิเคราะห์ ความเป็นเหตุเป็นผล การจัดลำดับ การเห็นรายละเอียด การแยกแยะ และ ความสามารถทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น สมองซีกขวา ทำงานเกี่ยวกับ ความคิดสร้างสรรค์ จินตนาการ คิดฝัน ความสามารถทางดนตรี ศิลปะ ทักษะการคิดสังเคราะห์ การรับรู้ จิตใต้สำนึก การเห็นภาพรวม มิติสัมพันธ์ มีการตอบสนองด้านอารมณ์และความรู้สึกได้ดี เป็นต้น

จากแนวคิดดังกล่าว สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT มีแนวคิดมาจากรูปแบบการเรียนรู้ของ เดวิด คอลบ์ ผสมผสานเข้ากับบทบาทการทำงานของสมองทั้งสองซีก โดยการเรียนรู้ของบุคคลเป็นผลมาจากการรับรู้ข้อมูล แล้วนำข้อมูลนั้นมาจัดกระบวนการตามวิธีการที่ตนถนัด ประกอบกับบทบาทการทำงานของสมองซีกซ้ายและซีกขวา ที่แตกต่างกัน ซึ่งครูผู้สอนควรจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อความต้องการ และความถนัดของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียน ได้รับการพัฒนาอย่างเต็มตามศักยภาพ

3. ฐานคติวัฏจักรการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT

วิลสัน สุนทร โรจน์ (2544 : 185) ได้กล่าวว่า วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4 MAT มีแนวคิดว่าการเรียนรู้และการสอนจะต้องมีลักษณะที่เคลื่อนไหวอย่างเป็นลำดับขั้นตอนตามวัฏจักรของการเรียนรู้ซึ่งมีลักษณะการเรียนรู้แตกต่างกัน ให้มี โอกาสได้เรียนและพัฒนาศักยภาพของตนเองอย่างมีความสุข โดยมีความเชื่อพื้นฐาน ซึ่งเกี่ยวข้องกับความหลากหลายในการเรียนอยู่หลายประการ เช่น

1. มนุษย์ทุกคนรับรู้ประสบการณ์และข้อมูลข่าวสารในลักษณะที่แตกต่างกัน
2. มนุษย์ทุกคนมีกระบวนการจัดประสบการณ์และข้อมูลข่าวสารในลักษณะที่แตกต่างกัน
3. วิธีการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลมีคุณค่าเท่าเทียมกัน
4. ผู้เรียนแต่ละคนประสงค์ที่จะมีความสุข จากการเรียนรู้ด้วยรูปแบบหรือลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง
5. ในขณะที่วัฏจักรการเรียนรู้เคลื่อนที่ไปผู้เรียนทั้งหลายจะ “ฉายแวว” แตกต่างกัน ดังนั้นเขาจึงมี โอกาสเรียนรู้จากเพื่อนแต่ละคน

การเรียนการสอนที่มีฐานความคิดจากความเชื่อพื้นฐานนี้ จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อ ผู้สอนและผู้เกี่ยวข้องกับการศึกษาต้องเปลี่ยนทัศนคติเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนใหม่ ดังนี้

1. สร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนทุกคนมีโอกาสเท่ากันที่จะเรียนรู้

2. สร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ให้มีลักษณะจูงใจเป็นงานเบื้องต้นของครู
3. สร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ที่จะสอนทักษะผนวกกับความคิดรวบยอด

พร้อมๆ กับให้เก็บประโยชน์โดยตรง

4. สร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนมีความสุขกับการค้นพบตนเอง
5. สร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ที่ปลูกให้ผู้เรียนตื่นตากับเทคนิคการสอนที่ใช้ทั้ง

สมองซีกขวาและซ้าย

6. สร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ที่ไม่เพียงแต่ให้เกียรติผู้เรียน แต่ต้องชื่นชมความหลากหลายของผู้เรียนด้วยทั้งนี้เพื่อเป็นการเสริมสร้างศักยภาพการเรียนรู้ของผู้เรียน กับพัฒนาการทางสมองซีกซ้ายและซีกขวาอย่างเท่าเทียมกัน ให้ผู้สอนสามารถจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับความถนัดของผู้เรียนแต่ละประเภทและในขณะเดียวกันผู้เรียนได้มีโอกาสประสบความสำเร็จในการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ และผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะคิ มีปัญญาและมีความสุขในการเรียนรู้

สรุปฐานคติวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 4 MAT เป็นการจัดลำดับขั้นตอนของการเรียนรู้ซึ่งมีลักษณะการเรียนรู้แตกต่างกัน ให้ผู้เรียนมีโอกาสได้เรียนและพัฒนาศักยภาพของตนเองอย่างมีความสุข

4. หลักการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT

เมื่อนำแนวคิดของ เดวิด คอลบ์ มาประกอบกับแนวคิดเกี่ยวกับการทำงานของสมอง ดังที่กล่าวไปแล้วนั้น ทำให้ได้หลักการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT โดยใช้คำถามหลัก 4 คำถาม คือ ทำไม (Why) อะไร (What) อย่างไร (How) และ ถ้า (If) ซึ่งสามารถพัฒนาผู้เรียนที่มีลักษณะการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน อธิบายลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียน 4 แบบ สามารถสรุปได้ดังนี้

การเรียนรู้ของผู้เรียนแบบที่ 1 เกิดจากการรับรู้ประสบการณ์ และผ่านกระบวนการจัดกระทำข้อมูลด้วยการสังเกตอย่างไตร่ตรอง คำถามนำทางในเรื่องนี้ คือ “ทำไม” (Why)

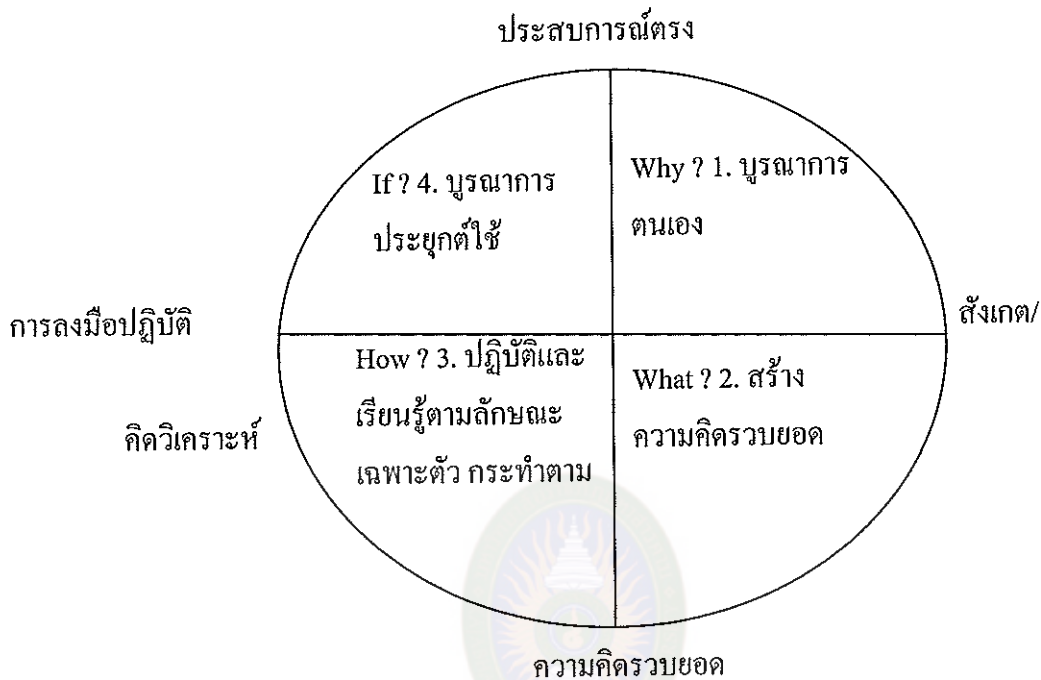
การเรียนรู้ของผู้เรียนแบบที่ 2 เกิดจากการรับรู้ความคิดรวบยอด (Concept) และผ่านกระบวนการสังเกต หรือวิเคราะห์ คำถามนำทาง คือ “อะไร” (What)

การเรียนรู้ของผู้เรียนแบบที่ 3 เกิดจากการรับรู้โดยการนำความคิดรวบยอด ซึ่งเป็นนามธรรม แล้วไปผ่านกระบวนการลงมือกระทำ คำถามนำทางของการเรียนแบบนี้ คือ “ทำอย่างไร จึงจะนำความคิดไปประยุกต์ใช้งานได้” (How does it work?)

การเรียนรู้ของผู้เรียนแบบที่ 4 เกิดจากการรับรู้ด้วยการกระทำงานเป็นประสบการณ์รูปธรรม คำถามนำทาง คือ “ถ้า” (If)

จากลักษณะการเรียนรู้ทั้ง 4 แบบ ดังที่กล่าวมานั้น สามารถสรุปได้ ดังแผนภาพที่ 3

ดังนี้

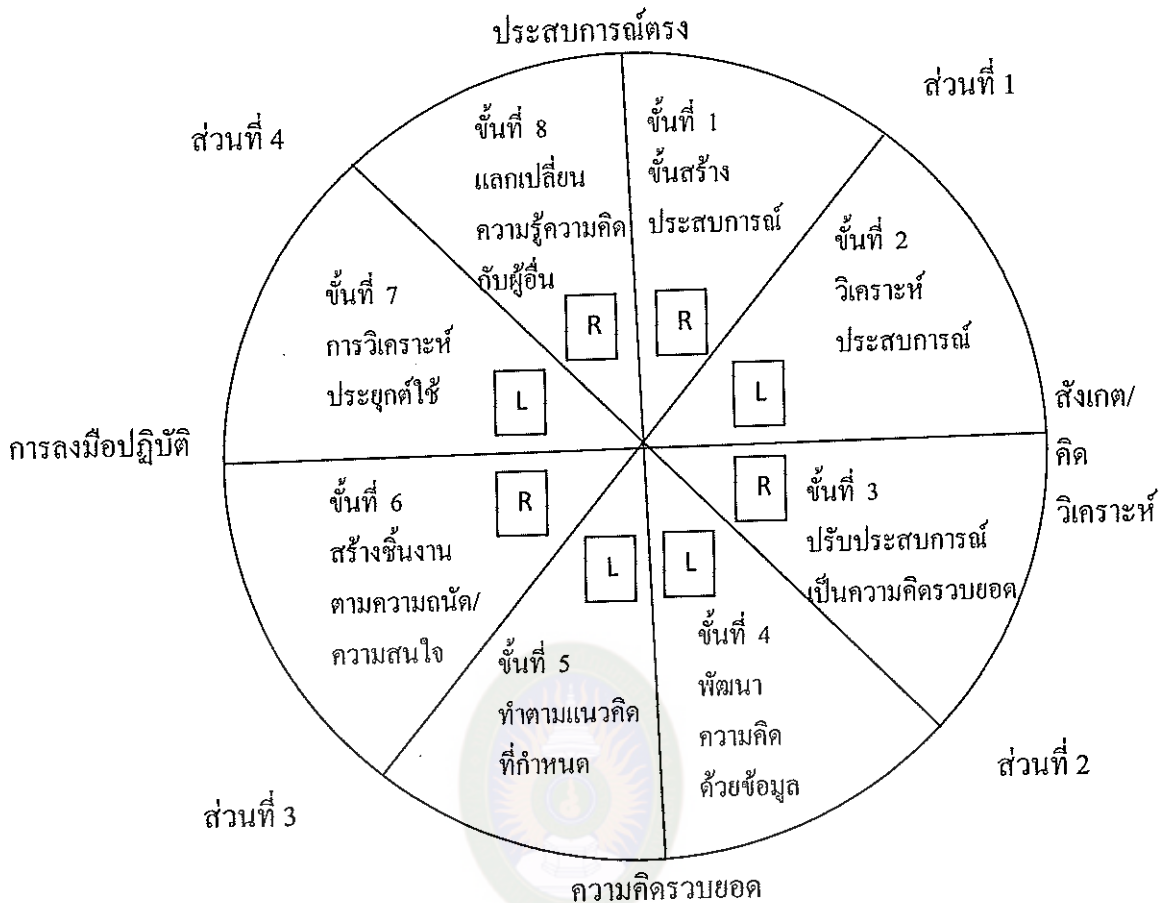


แผนภาพที่ 3 วัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT

จากแผนภาพที่ 3 แสดงวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ที่สร้างขึ้นโดยใช้วงกลมแทนการเคลื่อนไหวของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้ ส่วนที่ 1 คือ บูรณาการประสบการณ์ให้เป็นส่วนหนึ่งของตน ส่วนที่ 2 คือ สร้างความคิดรวบยอด ส่วนที่ 3 คือ ปฏิบัติและเรียนรู้ตามลักษณะเฉพาะตน และส่วนที่ 4 คือ บูรณาการการประยุกต์กับประสบการณ์ของตน ซึ่งแต่ละส่วนแทนลักษณะการเรียนรู้ทั้ง 4 แบบ โดยครูผู้สอนสามารถนำไปใช้เป็นหลักในการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ให้เหมาะสมกับลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละแบบ โดยกิจกรรมในบางช่วงจะตอบสนองให้ผู้เรียนรู้สึกมีความสุขต่อการเรียนรู้ในกิจกรรมที่ตนถนัด และรู้สึกท้าทายที่จะเรียนรู้ต่อกิจกรรมในบางช่วงที่ผู้อื่นถนัดผสมผสานกันไป

5. ขบวนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT

การเคลื่อนไหวของวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ดังที่กล่าวไว้ข้างต้น เมื่อนำแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองการทำงานของสมองทั้งสองซีกมาประกอบกันแล้ว แม้ค การรี ยังได้เสนอแนะกระบวนการจัดการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 8 ขั้นตอน ดังแสดงในแผนภาพที่ 4 ดังนี้



แผนภาพที่ 4 ขั้นตอนของวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT

จากแผนภาพที่ 4 แสดงขั้นตอนของวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT 8 ขั้นตอนตามลำดับสามารถอธิบายได้ดังนี้

ส่วนที่ 1 การบูรณาการประสบการณ์ให้เป็นส่วนหนึ่งของตนเอง (Integrating Experience With the Self) ในส่วนนี้ผู้เรียนจะใช้ประสบการณ์อย่างป็นรูปธรรมไปสู่การสังเกตและคิดวิเคราะห์ อย่างไตร่ตรอง ครูผู้สอนจะทำหน้าที่สร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้โดยการใช้คำถาม การสาธิต การอธิบาย และใช้สื่อที่เป็นของจริง สามารถแบ่งส่วนที่ 1 ออกเป็น 2 ขั้น คือ

ขั้นที่ 1 สร้างประสบการณ์ (กระตุ้นสมองซีกขวา) เป็นขั้นที่ผู้เรียนเชื่อมโยงประสบการณ์ด้วยตนเองทำให้ผู้เรียนรู้สึกว่สิ่งที่เรียนนั้นมีความหมาย โดยการให้นักเรียนได้สัมผัสได้เกิดความรู้สึก เป็นขั้นที่เน้นการใช้สมองซีกขวา ครูอาจใช้กิจกรรมเกม การออกไปสัมผัสกับของจริง การตั้งคำถามให้คิด การสร้างประสบการณ์จำลองเชื่อมโยงกับความรู้และประสบการณ์เดิมของผู้เรียน

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ประสบการณ์ (กระตุ้นสมองซีกซ้าย) ผู้เรียนจะใช้สมองซีกซ้ายวิเคราะห์ต่อจากขั้นที่ 1 เป็นการหาเหตุผลเกี่ยวกับประสบการณ์ที่ได้รับในขั้นแรก ผู้สอนอาจใช้

เทคนิคการอภิปราย การเขียนแผนผังความคิด หรือวิธีที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกรู้สึกนึกคิดเกี่ยวกับสิ่งที่รับรู้

ส่วนที่ 2 สร้างความคิดรวบยอด (Concept formulation) เป็นการเรียนรู้ในขั้นตอนการเชื่อมโยงประสบการณ์ ข้อมูล หลักการ มาคิดวิเคราะห์อย่างไตร่ตรอง เพื่อสร้างความคิดรวบยอด สามารถแบ่งส่วนที่ 2 ออกเป็น 2 ชั้น คือ

ชั้นที่ 3 ปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด (กระตุ้นสมองซีกขวา) ชั้นนี้เป็น การมุ่งเน้นให้ผู้เรียนวิเคราะห์และไตร่ตรองความรู้ที่ได้ในชั้นแรก เชื่อมโยงทฤษฎีให้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น ทักษะที่สำคัญในชั้นนี้ คือการสร้างรูปแบบ การจัดระบบการวิเคราะห์ การจัดลำดับความสัมพันธ์ การเปรียบเทียบ

ชั้นที่ 4 พัฒนาการคิดด้วยข้อมูล (กระตุ้นสมองซีกซ้าย) ชั้นนี้เป็นขั้นของการให้ ข้อมูลรายละเอียดเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจจนสร้างความคิดรวบยอด ครูผู้สอนควรหลีกเลี่ยง การให้ข้อมูลด้วยการบรรยาย แต่ควรจัดกิจกรรมเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนกระตือรือร้นในการค้นคว้า เก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ

ส่วนที่ 3 การปฏิบัติตามลักษณะเฉพาะตัว (Practice and personalization) เป็นการ เคลื่อนไหวจากขั้นของการสร้างความคิดรวบยอดมาสู่การลงมือปฏิบัติ ครูผู้สอนทำหน้าที่อำนวยความสะดวก ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติเอง สามารถแบ่งส่วนที่ 3 ออกเป็น 2 ชั้น คือ

ชั้นที่ 5 ปฏิบัติตามแนวคิด (กระตุ้นสมองซีกซ้าย) ชั้นนี้ผู้เรียนปฏิบัติตามใบงาน หรือขั้นตอนที่กำหนด การเรียนรู้เกิดจากการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาสมองซีกซ้ายเช่นเดียวกับชั้นที่ 4 ผู้เรียนจะเรียนรู้จากการใช้สามัญสำนึกที่ได้จากแนวคิดพื้นฐาน แล้วสร้างเป็นประสบการณ์ตรงชั้นที่ 6 สร้างผลงานตามความถนัด (กระตุ้นสมองซีกขวา) เป็นการบูรณาการและสร้างสรรค์ตามความถนัด และจินตนาการของผู้เรียนออกมาเป็นรูปธรรมในรูปแบบต่างๆ เช่น สิ่งประดิษฐ์ สมุดรวมภาพ นิทาน เป็นต้น

ส่วนที่ 4 การบูรณาการการประยุกต์กับประสบการณ์ของตนเอง (Integrating application and experience) เป็นการเรียนรู้โดยปฏิบัติด้วยตนเองจนสำเร็จ นำไปสู่การรับรู้และเห็นประโยชน์ ของการเรียนรู้นั้น สามารถแบ่งส่วนที่ 4 ออกเป็น 2 ชั้น คือ

ชั้นที่ 7 การวิเคราะห์ผลและประยุกต์ใช้ (กระตุ้นสมองซีกซ้าย) เป็นขั้นที่ผู้เรียน ได้ชื่นชมกับผลงานของตนเองหรือประยุกต์ความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ไปสู่กิจกรรมอื่น หรือผู้เรียน นำเสนอผลงานของตนเองในกลุ่มย่อย เพื่อร่วมกันอภิปรายและหาแนวทางในการนำความรู้ที่ได้รับ มาประยุกต์ใช้ต่อไป

ขั้นที่ 8 แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดกับผู้อื่น (กระตุ้นสมองซีกขวา) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แบ่งปัน แลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับ จากการค้นคว้า หรือการลงมือปฏิบัติในรูปแบบต่างๆ ช่วยให้ผู้เรียนได้มองเห็นการเชื่อมโยงสิ่งที่ได้เรียนรู้กับสถานการณ์ต่างๆ

จากวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ทั้ง 8 ขั้นตอน สรุปได้ว่า วัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ต่อเนื่องกันอย่างเป็นระบบ ประกอบกับเทคนิคการพัฒนาสมองซีกซ้ายและซีกขวาอย่างสมดุล สามารถตอบสนองลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนได้สร้างความรู้ด้วยตนเองและนำความรู้ไปใช้ได้อย่างสร้างสรรค์ รวมทั้งได้พัฒนาทักษะกระบวนการต่างๆ การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัย ได้ยึดการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ทั้ง 8 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การสร้างประสบการณ์ หมายถึง การจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้เห็นถึงคุณค่าของเรื่องที่เรียนด้วยตนเอง

ขั้นที่ 2 การวิเคราะห์ประสบการณ์ หมายถึง การให้ผู้เรียนได้สะท้อนความคิดจากประสบการณ์ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดความตระหนัก และยอมรับความสำคัญของเรื่องที่เรียน

ขั้นที่ 3 การพัฒนาประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอดหรือแนวคิด หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างความคิดรวบยอดขึ้นด้วยตนเอง

ขั้นที่ 4 การพัฒนาความรู้ ความคิด หมายถึง การกระตุ้นให้ผู้เรียนได้พัฒนาความรู้ ความคิดของตนให้กว้างขวางและลึกซึ้งขึ้น

ขั้นที่ 5 การปฏิบัติตามแนวที่ได้เรียนรู้ หมายถึง การนำความรู้ความคิดที่ได้รับจากการเรียนรู้มาปฏิบัติจริง

ขั้นที่ 6 การสร้างสรรค์ชิ้นงานของตนเอง หมายถึง การพัฒนาความสามารถโดยนำความรู้ความเข้าใจไปประยุกต์ใช้ในการสร้างชิ้นงานที่เป็นความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของตนเอง

ขั้นที่ 7 การวิเคราะห์ผลงานและแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้ หมายถึง การวิเคราะห์แนวทางในการนำผลงานไปประยุกต์ใช้ต่อไป

ขั้นที่ 8 การแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด หมายถึง การแบ่งปันความรู้ความคิดและประสบการณ์ที่ได้รับจากการเรียนรู้

6. ประโยชน์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นประโยชน์ทั้งต่อผู้เรียนและผู้สอน ดังนั้นนักการศึกษาได้กล่าวถึงประโยชน์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ไว้ดังต่อไปนี้

แมคคาร์ธี (McCarthy. 1990 : 30-37) กล่าวถึง ประโยชน์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ (4 MAT) ว่าช่วยทำให้เกิดการปลุกฝังความรักซึ่งกันและกันระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนกับนักเรียนเพราะการได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันจะทำให้เกิดการยอมรับซึ่งกันและกัน

อุษณีย์ โพธิสุข (2542 : 62) กล่าวถึง ประโยชน์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ว่าเป็นวิธีการสอนที่ไม่ยาก ผู้เรียนสนุกสนานและช่วยในการสังเกตพฤติกรรมเพื่อสำรวจว่าเด็กคนไหนตอบสนองการเรียนแบบใดมากที่สุด ซึ่งสามารถเก็บข้อมูลได้ว่าเด็กน่าจะมีศักยภาพทางการเรียนรู้ลักษณะใด

กิตติคม คาวีรัตน์ (2543 : 34) กล่าวถึง ประโยชน์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ว่าเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมผู้เรียนให้มีคุณลักษณะ เก่ง ดี มีสุข ทำให้ผู้เรียนที่มีลักษณะการเรียนรู้ที่แตกต่างกันได้มีศักยภาพของตนเอง ผู้เรียนและผู้สอนสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันได้ เกิดพฤติกรรมเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ มีการจัดกิจกรรมที่หลากหลาย เกิดการเรียนรู้ตามสภาพจริง มีสื่อที่ทันสมัย และมีการประเมินผลตามสภาพจริงร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ผู้เรียนสามารถคิดค้นสรุปและสร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเอง

จากประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้ข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เป็นรูปแบบที่สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาทักษะกระบวนการต่างๆ และมีความสอดคล้องกับลักษณะการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาศักยภาพของตนเองอย่างเต็มที่ ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความหลากหลาย

การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 219 - 220) ได้กำหนดกระบวนการเรียนการสอนที่ใช้ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับครูผู้สอน โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ความหมายของการสืบเสาะ

ความหมายของการสืบเสาะมีความแตกต่างกันมากมาย ขึ้นอยู่กับแนวคิดความเชื่อและความเข้าใจ ในที่นี้จะขอยกความหมาย ดังนี้

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544 : 56) ให้ความหมายวิธีสอนแบบสืบสอบ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนโดยวิธีให้นักเรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง หรือสร้างความรู้

ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก เพื่อให้นักเรียน
บรรลุเป้าหมาย วิธีสืบสอบความรู้จะเน้นนักเรียนเป็นสำคัญของการเรียน

ไพฑูรย์ สุขศรีงาม (2545 : 137) กล่าวว่า การสืบเสาะเป็นการแสวงหาคำตอบโดย
นักเรียนไม่ทราบคำตอบของปัญหาล่วงหน้ามาก่อน ส่วนวิธีการที่ใช้เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบมีความ
แตกต่างกัน เช่น ใช้การซักถาม ใช้วิธีการแก้ปัญหา ใช้วิธีการแก้ปัญหาแบบวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

ชาติรี เกิดธรรม (2545 : 76) กล่าวว่า วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน เป็นวิธีสอนที่ฝึก
ให้นักเรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผล จะค้นพบความรู้หรือ
แนวทางแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนตั้งคำถามประเภทกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิด
หาวิธีการแก้ปัญหาได้เองและสามารถนำการแก้ปัญหามาใช้ในชีวิตประจำวันได้

พันธ์ ทองชุมนุม (2547 : 54-55) ได้สรุปการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่าเป็นการ
สอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง กิจกรรมของการสอนโดยวิธีนี้คือการอภิปรายผล
และการทดลอง โดยแบ่งขั้นตอนได้คือ การอภิปรายนำเข้าสู่การทดลอง การทดลองการอภิปรายเพื่อ
สรุปผลการทดลอง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2547 : 10-12) ได้ระบุว่า การ
จัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ต้องให้นักเรียนรู้จักคิดด้วยตนเอง รู้จักค้นคว้าหาเหตุผลและสามารถ
แก้ปัญหาได้ด้วยการนำเอาวิธีการต่างๆของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ วิธีที่เหมาะสมคือ วิธี
สอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งมีองค์ประกอบที่สำคัญคือ การมองเห็นปัญหาการสำรวจตรวจสอบ
หรือการทดลอง การนำเสนอผลการทดลองและอภิปรายซักถามระหว่างครูผู้สอนกับนักเรียน และ
กระบวนการเรียนการสอนเน้นการสืบเสาะหาความรู้จะเป็นการพัฒนาให้ผู้เรียนได้รับความรู้และ
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ปลูกฝังให้ผู้เรียนรู้จักใช้ความคิดของตนเอง สามารถเสาะหา
ความรู้หรือวิเคราะห์ข้อมูลได้

ทิสนา เขมมณี (2550 : 141) กล่าวว่า การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
ครูผู้สอนจะเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนเกิดคำถาม เกิดความคิดและลงมือแสวงหาความรู้เพื่อนำมา
ประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ในด้าน
ต่างๆ ให้แก่นักเรียน

จากความหมายของวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ สรุปได้ว่า วิธีสอนแบบสืบเสาะหา
ความรู้ เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเองมีประสบการณ์
ตรงในการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางความคิด ค้นพบความรู้
หรือแนวทางแก้ปัญหาได้เองและสามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวันได้ ส่วนครูเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวก

2. หลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องการสืบเสาะ

แนวคิดเกี่ยวกับการสืบเสาะนอกจากจะเน้นการจัดการศึกษาที่เน้นผู้เรียนและสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ โดยนักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ ยังเน้นให้นักเรียนเป็นผู้ควบคุม โดยมีหลักจิตวิทยาที่สนับสนุนดังนี้

2.1 ความพร้อมในการเรียน การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีได้ถ้าจัดกิจกรรมการสอนให้สอดคล้องกับระดับพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนและการพัฒนาระดับสติปัญญาของผู้เรียน จะต้องอาศัยปัจจัยที่สำคัญคือ สภาพภาวะการเกิดสมดุล เมื่อผู้เรียนเผชิญกับสถานการณ์ใหม่ทำให้ผู้เรียนเสียสมดุล และจะปรับสภาพสมดุลโดยการปรับปรุง โครงสร้างการรับรู้ ดังนั้นผู้เรียนมีโอกาสได้ค้นหาความรู้ด้วยตนเองหรือการสืบเสาะ จะให้นักเรียนมีความพร้อมในการเรียนรู้ตามวัยที่ควร

2.2 การมีความหมายในการเรียน การเรียนรู้จะเกิดความหมายหรือไม่นั้นจะต้องเกิดจากตัวผู้เรียนเท่านั้น การสอนแบบสืบเสาะจะทำให้ผู้เรียนสามารถสรุปความรู้จากข้อมูลได้ด้วยตนเอง จะช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย

2.3 การเข้าร่วมกิจกรรม นักจิตวิทยาเชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้เนื่องจากผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตัวเองไม่ได้เรียนรู้จากสิ่งที่ครูบอกหรือบรรยายแต่นักเรียนจะเข้าร่วมกิจกรรมทุกขั้นตอนจนกระทั่งค้นพบความรู้ด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้คอยช่วยเหลือแนะนำ

2.4 แรงจูงใจภายใน นักจิตวิทยาศึกษาพบว่าแรงจูงใจมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนในลักษณะต่างกัน โดยแรงจูงใจภายในส่งเสริมการจดจำความรู้ และแรงจูงใจภายนอกส่งผลให้ปริมาณการเรียนรู้เพิ่มขึ้นในเวลาที่กำหนด การสอนควรเน้นแรงจูงใจภายในให้มากกว่าแรงจูงใจภายนอก โดยเฉพาะแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ซึ่งการสอนแบบสืบเสาะเป็นสอนที่ต้องอาศัยแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ โดยส่งเสริมให้นักเรียนหลุดพ้นจากความไม่รู้ นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบสืบเสาะ นักเรียนจะมีความสุขสนุกสนานเพลิดเพลินในการเรียนมีความสนใจ กระตือรือร้นในการเรียน มีความเชื่อมั่นในตนเอง ให้ไปสู่เป้าหมายที่ต้องการได้

2.5 การถ่ายโอนความรู้ การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพคือการเรียนรู้ที่ทำให้สิ่งที่เรียนรู้มีความหมายต่อนักเรียน สามารถนำความรู้ไปใช้ได้ สถานการณ์ต่าง ๆ ได้ ดังนั้นการถ่ายโอนความรู้จึงเป็นสิ่งที่สำคัญประการหนึ่งของการเรียนรู้ การสอนแบบสืบเสาะนั้น นักเรียนรู้ทฤษฎีในการเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องการแก้ปัญหาซึ่งประกอบด้วย การใช้คำถาม การจัดการกระทำข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การประเมินปรับปรุงแก้ไข เป็นต้น จึงสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้แล้วไปใช้อยู่ตลอดเวลา ซึ่งนอกจากจะส่งเสริมการจดจำสิ่งที่เรียนแล้วยังส่งเสริมการถ่ายโอนความรู้ดังกล่าวไปยังสถานการณ์ใหม่ได้อีกด้วย

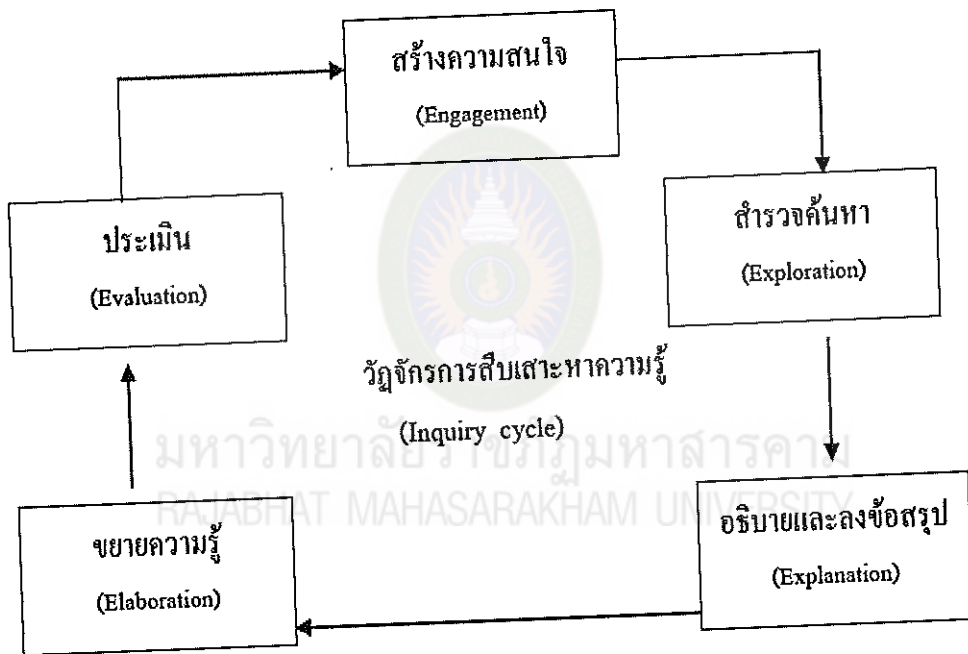
3. รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะ

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอนตามแนวของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 219 - 220) มีขั้นตอนสำคัญ ดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจาก ความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมา จากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใดน่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจ เป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษาเมื่อมีคำถามที่น่าสนใจ และนักเรียนส่วนใหญ่ยอมรับให้เป็นประเด็นที่ต้องการศึกษา จึงร่วมกันกำหนดขอบเขตและแจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษาให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น อาจรวมทั้งการรวบรวมความรู้ประสบการณ์เดิม หรือความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ที่จะช่วยให้นำไปสู่ความเข้าใจเรื่องหรือประเด็นที่จะศึกษามากขึ้น และมีแนวทางที่ใช้ในการสำรวจตรวจสอบอย่างหลากหลาย
2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อสนเทศ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป
3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อสนเทศ ที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือวาดรูป สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ ได้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องับประเด็นที่ได้กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้
4. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่างๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่างๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

5. **ขั้นประเมิน (Evaluation)** เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆ

การนำความรู้หรือแบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่นๆ จะนำไปสู่ข้อโต้แย้งหรือข้อจำกัดซึ่งก่อให้เกิดเป็นประเด็นหรือคำถาม หรือปัญหาที่จะต้องสำรวจ ตรวจสอบต่อไป ทำให้เกิดเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกันไปเรื่อยๆ จึงเรียกว่า Inquiry Cycle กระบวนการสืบเสาะหาความรู้จึงช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งเนื้อหาหลักและหลักการ ทฤษฎี ตลอดจนการลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ได้ความรู้ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ต่อไป ดังแผนภาพที่ 5



แผนภาพที่ 5 วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้

4. **ข้อดีของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น**
 พิมพันธ์ เดชะอุปต์ (2544 : 73) ได้กล่าวถึงข้อดีของวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นไว้ดังนี้

1. เป็นการพัฒนาศักยภาพด้านสติปัญญา คือ ฉลาดขึ้น เป็นนักริเริ่มสร้างสรรค์และนักจัดระเบียบ
2. เป็นการค้นพบด้วยตัวเอง ทำให้เกิดแรงจูงใจภายในมากกว่าการเรียนรู้แบบท่องจำ
3. ฝึกให้นักเรียนหาวิธีค้นหาความรู้ แก้ปัญหาด้วยตนเอง
4. ช่วยให้งจดจำความรู้ได้นานและสามารถถ่ายโยงความรู้ได้

5. นักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนการสอน จะทำให้บรรยากาศในการเรียนมีชีวิตชีวา
6. ช่วยพัฒนาอัตรานวัตกรรมแก่นักเรียน
7. พัฒนาให้นักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์
8. ช่วยให้นักเรียนเกิดความเชื่อมั่นว่าจะทำการสิ่งใด ๆ จะสำเร็จด้วยตนเองสามารถคิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค
9. นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์
10. นักเรียนได้ประสบการณ์ตรง ฝึกทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์

11. สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
5. ข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น มีดังนี้ คือ
- 5.1 ใช้เวลามากในการสอนแต่ละครั้ง
 - 5.2 ถ้าสถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้นไม่ทำให้นักเรียนสนใจ แปลกใจ จะทำให้นักเรียนเบื่อหน่ายและถ้าครูไม่เข้าใจบทบาทหน้าที่ในการสอนวิธีนี้ มุ่งควบคุมพฤติกรรมของนักเรียนมากเกินไป จะทำให้นักเรียนไม่มีโอกาสได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง
 - 5.3 นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำและเนื้อหาวิชาค่อนข้างยาก นักเรียนอาจจะไม่สามารถศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเองได้
 - 5.4 นักเรียนบางคนที่ยังไม่เป็นผู้ใหญ่พอ ทำให้ขาดแรงจูงใจของนักเรียนในการศึกษาค้นคว้าทดลอง
 - 5.5 ถ้าใช้การสอนแบบนี้อยู่เสมอ อาจทำให้ความสนใจของนักเรียนในการศึกษาทดลอง

สรุปได้ว่า วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเองมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ ไม่ใช้การเรียนแบบท่องจำ โดยมีครูเป็นผู้สร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนการสอน ให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ให้เกิดในตัวนักเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ดังนี้
 อุทุมพร จามรมาน (2545 : 15) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เครื่องชี้ความสำเร็จในการจัดการศึกษาของหลักสูตรนั้นๆ ซึ่งการจัดการศึกษาตามหลักสูตรต่างๆมีความ

เกี่ยวข้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร เนื้อหาสาระ การจัดการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงเป็นตัวชี้ความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายและเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้อง

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2548 : 16) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลจากการเรียนรู้ที่แต่ละคน ได้ศึกษาเรียนรู้มาแล้วในอดีตหรือในปัจจุบัน โดยเป็นผลจากการประเมินความรู้ทางด้านเนื้อหาวิชาการเป็นหลัก เน้นความตรงเชิงเนื้อหาที่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการศึกษา เป็นสำคัญ

ชัชวาล รัตนสวนจิก (2550 : 51) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผล สำเร็จในการเรียนรู้โดยใช้ความสามารถทางสติปัญญาที่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ สามารถใช้ความรู้ความเข้าใจ และความสามารถในการคิดเพื่อแก้ปัญหาที่กำหนดได้

นิมน้อย แพงปัสสา (2551 : 79) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะ ความรู้ ความสามารถ และมวลประสบการณ์ของบุคคล อันเป็นผลมาจากการจัดการเรียนรู้ และเป็นผลให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่างๆ ซึ่งตรวจสอบได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่นักการศึกษากล่าวไว้ สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติที่แสดงให้เห็นถึงความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาหรือข้อมูลความรู้ที่กำหนดไว้ และบ่งบอกถึงสมรรถภาพทางสติปัญญาที่สามารถตรวจสอบได้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในการวิจัยครั้งนี้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือคะแนนที่ได้จากการทดสอบจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง ที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ

2. ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือสำคัญที่ครูผู้สอนใช้วัดพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการ รวมไปถึงสมรรถภาพทางสมองด้านต่างๆ ซึ่งมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงประเภทแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

สิริพร ทิพย์คง (2545 : 193) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมี 2 ประเภท สามารถสรุปแบบทดสอบแต่ละประเภทได้ดังนี้

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มาตรฐาน มีการดำเนินการสอบและการแปลคะแนนแบบมาตรฐาน สร้างโดยผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชา และยอมรับในคุณภาพที่สามารถขยายอิงสู่ประชากรได้ การดำเนินการในการใช้แบบทดสอบมาตรฐานต้องทำตามคู่มือทุกอย่าง ไม่ว่าจะเป็นการแจก การอธิบาย การใช้เวลา การตรวจ และการแปลคะแนนของข้อสอบ

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ครูสร้างขึ้น โดยสร้างตามจุดประสงค์ของครูผู้สอน

เป็นคำถามที่เกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียน ซึ่งเป็นการทดสอบว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหน บทพร่องในส่วนใด เพื่อจะได้สอนซ่อมเสริม หรือเป็นการวัดเพื่อดูความพร้อมที่จะเรียนในเนื้อหาใหม่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของครูผู้สอน บางฉบับอาจจะไม่ได้ทดลองสอบมาก่อน กลุ่มตัวอย่างไม่คลุมประชากร สามารถแก้ไขได้ทุกกระยะ และครูผู้สอนไม่จำเป็นต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญในการสร้างข้อสอบ แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นจึงเชื่อถือได้น้อยกว่าแบบทดสอบมาตรฐาน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 28) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ครูสร้างขึ้น จำแนกออกเป็น 8 ประเภท สามารถสรุปแต่ละประเภทได้ดังนี้

1. แบบทดสอบแบบเลือกตอบ ใช้วัดผลได้ทั้งด้านความรู้ ความคิด ทฤษฎี หลักการ การตัดสินใจ ตลอดจนความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. แบบทดสอบแบบถูกผิด โดยมีการนำเสนอข้อความเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจ ในหลักการ ทฤษฎี การแปลความหมายหรือการกำหนดตัวแปร
3. แบบทดสอบแบบจับคู่ เป็นแบบทดสอบที่มีลักษณะการนำเสนอข้อความ 2 ส่วน ให้เลือกเพื่อจับคู่กัน ซึ่งโดยทั่วไปจำนวนข้อของคำตอบจะมีมากกว่าคำถาม
4. แบบทดสอบแบบเปรียบเทียบ เป็นแบบทดสอบที่ประกอบด้วยข้อความที่ต้องการให้ผู้เรียนพิจารณาในรูปของ มากกว่า เท่ากัน น้อยกว่า หรือสรุปไม่ได้
5. แบบทดสอบแบบเติมคำ โดยผู้ตอบต้องแสดงความรู้ความสามารถด้วยการเขียนตอบที่เป็นผลลัพธ์ของปัญหา ซึ่งแบบทดสอบแบบเติมคำยังใช้ในการคิดเลขในใจได้
6. แบบทดสอบแบบเขียนตอบ โดยให้ผู้สอบแสดงความรู้ ความสามารถด้วยการเขียนตอบ แสดงวิธีทำ หรือสรุปผลจากวิธีทำ โดยแสดงเหตุผลประกอบ
7. แบบทดสอบแบบต่อเนื่อง เป็นการผสมผสานแบบทดสอบหลายรูปแบบไว้ด้วยกัน เช่น แบบทดสอบแบบเลือกตอบกับแบบถูกผิด แบบทดสอบแบบเลือกตอบกับแบบเขียนตอบ
8. แบบทดสอบแบบแสดงวิธีทำ เป็นแบบทดสอบที่ให้ผู้เรียนแสดงวิธีการแก้ปัญหา ใช้ประเมินได้ครอบคลุมทั้งมโนทัศน์และวิธีการคิด การวางแผน รวมทั้งความสามารถของทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในด้านต่างๆ

จากประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่มีนักการศึกษาได้จำแนกแต่ละประเภทไว้ดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า แบบทดสอบแต่ละประเภทมีลักษณะเฉพาะที่สามารถนำไปใช้เพื่อประเมินความรู้ความสามารถของผู้เรียนได้ ดังนั้นการเลือกใช้แบบทดสอบ ครูผู้สอนต้องตระหนักถึงจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการประเมิน และมีความสอดคล้องกับข้อคำถาม สารเนื้อหาที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ไปแล้ว รวมทั้งเลือกใช้แบบทดสอบที่ได้มาตรฐาน เพื่อนำผลการประเมินไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ต่อไป

3. คุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำเป็นต้องคำนึงถึงคุณลักษณะของแบบทดสอบที่ดี ซึ่งมีนักการศึกษาได้กล่าวถึง คุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

สิริพร ทิพย์คง (2545 : 194 -195) กล่าวว่า คุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี พิจารณาได้ดังนี้

1. ความตรง แบบทดสอบที่มีความตรง เป็นแบบทดสอบที่สามารถนำไปวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้อง ตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด ครอบคลุมเนื้อหาที่มีในหลักสูตร
2. ความเชื่อมั่น แบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่น เป็นแบบทดสอบที่สามารถให้ผล การวัดได้คงที่ ไม่ว่าจะนำแบบทดสอบนั้นไปวัดกี่ครั้ง
3. ความเป็นปรนัย แบบทดสอบที่มีความเป็นปรนัย เป็นแบบทดสอบที่มีคำถาม ชัดเจน สามารถตรวจให้คะแนนและแปลความหมายของคะแนนได้ตรงกัน
4. การถามลึก หมายถึง ถามให้ครอบคลุมพฤติกรรมขั้นความรู้ความจำ ความ เข้าใจการนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่า
5. ความยุติธรรม คำถามของแบบทดสอบต้องไม่มีช่องทางชี้แนะให้เดาได้ถูกต้อง และต้องเป็นข้อสอบที่ไม่มีความลำเอียงต่อกลุ่มนักเรียนกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง โดยเฉพาะ
6. อำนาจจำแนก แบบทดสอบนี้สามารถแยกนักเรียนได้ว่าใครเก่งใครอ่อนโดย สามารถจำแนกนักเรียนออกเป็นประเภทๆ ได้ทุกระดับอย่างละเอียด ตั้งแต่อ่อนสุดจนถึงเก่งสุด
7. ความยากง่ายพอเหมาะ แบบทดสอบนี้จะต้องไม่ยากเกินไปและไม่ง่ายเกินไป
8. ความช่วยขุ หมายถึง แบบทดสอบที่นักเรียนทำด้วยความสนุกเพลิดเพลินไม่รู้สึกล

เบื่อหน่ายในการทำแบบทดสอบ

9. ประสิทธิภาพ เป็นแบบทดสอบที่มีจำนวนข้อสอบพอประมาณ จัดทำแบบทดสอบด้วยความประณีต ตรวจให้คะแนนได้รวดเร็ว รวมถึงสิ่งแวดล้อมในการสอบที่ดี

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550 : 162-163) กล่าวว่า การเลือกใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีประสิทธิภาพ ครูผู้สอนควรพิจารณาคุณลักษณะที่สำคัญในด้านความเที่ยงตรงในการวัดเนื้อหาหรือประสบการณ์การเรียนรู้ การวัดพฤติกรรม การวัดสภาพที่แท้จริง คุณลักษณะหรือความสามารถของนักเรียน นอกจากนี้ข้อทดสอบในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรมีอัตราส่วนของความยากอยู่ในช่วง 0.20-0.80 ถ้าข้อทดสอบโดยอยู่นอกขอบเขตนี้ถือว่ายากหรือง่ายเกินไป ครูผู้สอนไม่ควรนำมาใช้

จากคุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่นักการศึกษาได้กล่าวไว้สรุปได้ว่า คุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี ต้องวัดผลได้ถูกต้องตรงกับ

จุดมุ่งหมาย มีความคงที่ในการวัด ใช้คำถามที่ชัดเจนครอบคลุมพฤติกรรมการเรียนรู้ สามารถแยกความสามารถของนักเรียนได้ และมีความยากง่ายพอเหมาะ

การคิดวิเคราะห์

ในการศึกษาการคิดวิเคราะห์ มีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

1. ความหมายการคิดวิเคราะห์

ประสาธ สธอำนาจค์ (2539 : 102) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่าการคิดวิเคราะห์ หมายถึง การพิจารณาสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยพิจารณาถึงส่วนย่อยที่ประกอบกันเป็นสิ่งนั้นค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยรวมทั้งวิธีหรือหลักการที่ส่วนย่อยเหล่านั้นประกอบกันเป็นสิ่งที่พิจารณา

ประภาศรี สีหอำไพ (2539 : 289) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่า หมายถึง การใคร่ครวญและแยกแยะออกเป็นส่วน ๆ โดยแยกเนื้อหาออกมาใคร่ครวญเป็นส่วน ๆ

บุญชม ศรีสะอาด (2541 : 35) ให้นิยามว่า การวิเคราะห์ หมายถึง การคิดแยกแยะหาความสัมพันธ์ระหว่างเหตุผล และระหว่างองค์ประกอบต่างๆ หรือสิ่งต่างๆ อันจะช่วยให้เห็นถึงความเกี่ยวพัน ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบหรือสิ่งต่างๆเหล่านั้น

ชนาธิป พรกุล (2544 : 221) ให้นิยามว่า การคิดวิเคราะห์เป็นการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดมาจัดระบบหรือเรียบเรียงให้ง่ายแก่การทำความเข้าใจ หรือเป็นการแยกข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่ โดยมีเกณฑ์ที่แน่นอนเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของหมวดหมู่ข้อมูล โดยอาศัยความรู้เดิมหรือประสบการณ์

ศิริกาญจน์ โกสุมภ์ และดารณี คำนัจวง (2544 : 51) กล่าวว่าไว้ว่าการคิดวิเคราะห์ เป็นความสามารถในการคิดแยกแยะเรื่องราวใดๆ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นมีองค์ประกอบกันเช่นไร

บลูม (Bloom, 1956 อ้างถึงใน สมศักดิ์ สิ้นธุระเวชญ์, 2545 : 97) ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่า เป็นความสามารถในการแยกแยะเพื่อหาส่วนย่อยของเหตุการณ์เรื่องราวหรือเนื้อหาต่างๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุ อะไรเป็นผล และที่เป็นอย่างนั้นอาศัยหลักการอะไร

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545 : 34) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง การจำแนกรวบรวมเป็นหมวดหมู่ รวมทั้งการจัดประเด็นต่างๆ เช่น การจำแนกชนิดของหิน โดยการพิจารณาลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546 : 2) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง การจำแนก แยกแยะองค์ประกอบของสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกเป็น ส่วน ๆ เพื่อค้นหาว่าทำมาจากอะไร มีองค์ประกอบ อะไร ประกอบขึ้นมาได้อย่างไร เชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไร

สุวิทย์ มูลคำ (2547 : 9) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนก แยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งอาจเป็นวัตถุ สิ่งของ เรื่องราวหรือเหตุการณ์และหา ความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้นเพื่อค้นหาสภาพความเป็นจริงหรือสิ่งสำคัญของ สิ่งที่กำหนดให้

ศูนย์การคิดวิเคราะห์แห่งสหรัฐอเมริกา (Center for Critical Thinking, 1996 ; อ้างอิงใน วณิช สุรารัตน์, 2547 : 59) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ไว้หลายลักษณะดังต่อไปนี้ คือ

1. การคิดวิเคราะห์ เป็นวิธีคิดที่ทำให้ มีความชำนาญชำนาญในการคิด สามารถก่อให้เกิดผลผลิตทางปัญญาที่ดีกว่า และสามารถประเมินผลงานทางด้านสติปัญญาได้ ส่งผลทางด้าน การกระทำด้านต่างๆมีเหตุผลดีขึ้น มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งทางด้าน การดำเนินชีวิต และการกระทำ กิจการงานทั้งหลาย

2. การคิดวิเคราะห์ เป็นสิ่งที่ใช้เป็นมาตรฐานของการวัดผลทางสติปัญญาและการกระทำของมนุษย์ซึ่งมีสาระสำคัญอยู่ที่ความสมบูรณ์ถูกต้องของการใช้เหตุผล การตัดสินใจ

3. การคิดวิเคราะห์ เป็นการคิดที่เต็มไปด้วยสาระและมีส่วนช่วยความเจริญ แก่วิทยาการทุก ๆ สาขาทำให้ทุกเรื่องมีความสมบูรณ์ทางด้านเหตุผล และการปฏิบัติทั้งวิชา ในสายวิทยาศาสตร์ ศิลปะ และวิชาชีพ

4. การคิดวิเคราะห์ เป็นการที่บุคคลใช้ประเมินตนเองเพื่อให้รู้ว่าตนเองมีวิธีการให้ เหตุผลและตัดสินใจเรื่องต่างๆ มีความสมบูรณ์เพียงพร้อมเพียงใด

อเนก พ. อนุถนบุตร (2547 : 60) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ เป็นการพิจารณาสิ่งสำเร็จรูป หรือระบบใดๆ อย่างแยกแยะให้ค้นพบความจริง ที่แฝงในรูปขององค์ประกอบความสัมพันธ์ระหว่าง องค์ประกอบ และหลักการที่องค์ประกอบคูกันอยู่เป็นสิ่งสำเร็จรูปหรือเป็นระบบอยู่ได้

กล่าวสรุป การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการจำแนก ค้นหาเหตุผล และเชื่อมโยงเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกันอย่างไร มีหลักการและเหตุผล

2. องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์

บุญชม ศรีสะอาด (2541 : 22) ให้แนวคิดลักษณะของการคิดวิเคราะห์ว่าเป็น ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวต่างๆออกเป็นส่วนย่อยๆว่าสิ่งนั้นประกอบกันอยู่เช่นไร แต่ละอันคืออะไร มีความเกี่ยวข้องกันอย่างไร อันใดสำคัญมากน้อย ซึ่งพฤติกรรมนี้สามารถ แยกออกเป็น 3 ข้อย่อย คือ

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ เป็นความสามารถในการหาที่สำคัญของเรื่องราวหรือปรากฏการณ์นั้นๆ

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของส่วนต่างๆ

3. การคิดวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการหาหลักการของความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญในเรื่องราวหรือปรากฏการณ์นั้นๆว่าสัมพันธ์กันอยู่โดยการอาศัยหลักการใด

สมนึก ปฏิพานนท์ (2542 : 51-52) สรุปว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่มีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 อย่างคือ

1. การวิเคราะห์เนื้อหา เป็นการจำแนกข้อเท็จจริงออกจากข้อสมมติฐานและสามารถสรุปข้อความนั้นๆ ได้

2. การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีอยู่โดยการเชื่อมโยงเหตุและผล สร้างความสัมพันธ์ระหว่างสมมติฐานและข้อสรุป

3. การคิดวิเคราะห์หลักการ เป็นการวิเคราะห์รูปแบบ วัตถุประสงค์ ทศนคติและความคิดเห็นของผู้เขียนที่ต้องการสื่อให้ทราบ

ไสว พิกขาว (2546 : 42) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่สำคัญของการคิดวิเคราะห์ว่ามีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ประการคือ

1. ความสามารถในการตีความ ซึ่งหมายถึงความพยายามที่จะทำความเข้าใจและให้เหตุผลแก่สิ่งที่เราต้องการต้องการจะวิเคราะห์เพื่อแปลความหมายสิ่งที่ไม่ปรากฏของสิ่งนั้นซึ่งแต่ละคนอาจใช้เกณฑ์ต่างกัน

2. ความรู้ความเข้าใจเรื่องที่จะวิเคราะห์ ผู้วิเคราะห์ต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์ดีพอเสียก่อนไม่เช่นนั้นจะเป็นการใช้ความรู้สี่ส่วนตัว

3. ความช่างสังเกต ช่างสงสัยและซักถาม คุณสมบัติข้อนี้จะช่วยให้ผู้วิเคราะห์ได้ข้อมูลมากเพียงพอก่อนที่จะวิเคราะห์

4. ความสามารถหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล โดยเริ่มจากการแจกแจงข้อมูลเพื่อให้เห็นภาพรวมเสียก่อนจากนั้นจึงคิดหาเหตุผลเชื่อมโยงสิ่งที่เกิดขึ้นเพื่อค้นหาความจริง

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546 : 26-30) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ว่าประกอบด้วย

1. ความสามารถในการตีความ เราจะไม่สามารถวิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ ได้ถ้าขาดความเข้าใจในข้อมูลที่ปรากฏ ซึ่งในการตีความจะต้องอาศัยความรู้และประสบการณ์ และค่านิยมของแต่ละบุคคล

2. ความรู้ความเข้าใจเรื่องที่จะวิเคราะห์ จะช่วยในการกำหนดขอบเขตของการวิเคราะห์แจกแจงและจำแนกได้ว่าเรื่องนั้นเกี่ยวข้องกับอะไร มีองค์ประกอบย่อยอะไรบ้าง

2.1 ความช่างสังเกต ช่างสงสัยและช่างถาม ซึ่งจะนำไปสู่การสืบค้นความจริงและเกิดความชัดเจนในประเด็นที่จะวิเคราะห์ ขอบเขตคำถามที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์จะยึดหลักการตั้งคำถามโดยใช้หลัก ใคร ทำอะไร ที่ไหน เมื่อไร เพราะเหตุใด อย่างไร การตั้งคำถามต้องชัดเจน ครอบคลุมและตรงประเด็นที่เราต้องการสืบค้น

2.2 การใช้เหตุผล จำแนกแยกแยะได้ว่าสิ่งใดเป็นความจริง สิ่งใดเป็นความเท็จ สิ่งใดมีองค์ประกอบในรายละเอียดเชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไร

ศุวิทย์ มูลคำ (2547 : 23-24) การคิดวิเคราะห์ จำแนกออกเป็น 3 ลักษณะดังนี้

1. การวิเคราะห์ส่วนประกอบ เป็นความสามารถในการหาส่วนประกอบที่สำคัญของสิ่งของหรือเรื่องราวต่าง ๆ เช่น การวิเคราะห์ส่วนประกอบของพืช สัตว์ ข้าว ข้อความ หรือเหตุการณ์ เป็นต้น

ตัวอย่าง คำถามการวิเคราะห์ส่วนประกอบ

1.1 ส่วนประกอบของพืช มีอะไรบ้าง

1.2 อะไรเป็นสาเหตุสำคัญของการระบาดของไข้หวัดนกในประเทศไทย

1.3 อะไรเป็นสาเหตุที่ทำให้นักเรียนอาชีวศึกษายกพวกเดียวกัน

1.4 องค์ประกอบสำคัญของห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์มีอะไรบ้าง

1.5 สาเหตุสำคัญของการปฏิรูปการเรียนรู้คืออะไร

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการหาสัมพันธ์ของส่วนสำคัญต่างๆ โดยการระบุนความสัมพันธ์ระหว่างความคิด ความคิด ความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผลหรือความแตกต่างระหว่างข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง ซึ่งในหนังสือเล่มนี้จะนำเสนอการวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงเหตุผลไว้ 14 ประเภท ตัวอย่าง คำถามการวิเคราะห์ความสัมพันธ์

2.1 การที่ครอบครัวมีปัญหา ส่งผลต่อการเรียนของนักเรียนอย่างไรบ้าง

2.2 การเกิดภัยธรรมชาติ มีส่วนสัมพันธ์กับระบบนิเวศอย่างไรบ้าง

2.3 ครูไม่ยอมปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการสอน ส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างไร

2.4 รัฐบาลประกาศชัยชนะสงครามยาบ้า ส่งผลดีต่อสังคมไทยอย่างไร

2.5 การพัฒนาประเทศกับการศึกษา มีความสัมพันธ์กันอย่างไร

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการหาหลักความสัมพันธ์ส่วนสำคัญในเรื่องนั้นๆ ว่าสัมพันธ์ กันอยู่โดยอาศัยหลักการใด เช่น การให้ผู้เรียนค้นหาหลักการของเรื่อง

การระบุจุดประสงค์ของผู้เรียน ประเด็นสำคัญของเรื่อง เทคนิคที่ใช้ในการจูงใจผู้อ่าน และรูปแบบของภาษาที่ใช้ เป็นต้น

ตัวอย่าง คำถามการวิเคราะห์หลักการ

- 3.1 หลักการสำคัญของศาสนาพุทธ ได้แก่อะไรบ้าง
- 3.2 หลักการมีส่วนร่วม ได้แก่อะไรบ้าง
- 3.3 หลักการสำคัญของการบริหารงานแบบมุ่งผลสัมฤทธิ์ ได้แก่อะไร
- 3.4 หลักการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ได้แก่อะไร

อนก พ. อนุญบุตร (2547 : 62) แบ่งความสามารถของการวิเคราะห์เป็น 3 ชนิด คือ

1. การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Analysis of Elements) เป็นการคิดอย่างแยกแยะว่าสิ่งสำเร็จรูปที่พิจารณานั้นมีชิ้นส่วน องค์ประกอบ เนื้อแท้ (Element) อะไรบ้าง สิ่งใดเป็นสิ่งสำคัญ เป็นหัวใจ เป็นส่วนประกอบย่อย การวิเคราะห์องค์ประกอบอาจวิเคราะห์ชนิดตามเกณฑ์หรือหลักการใหม่ที่มีเหตุผลเชิงวิชาการ หรือวิเคราะห์สิ่งสำคัญ – ไม่สำคัญ วัตถุประสงค์ – ผลลัพธ์ หรือวิเคราะห์เลขศูนย์ที่แฝงเร้นอยู่

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญต่างๆ โดยการระบุนความสัมพันธ์ระหว่างความคิด ความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผลหรือความแตกต่างระหว่างข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้อง

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการหาหลักความสัมพันธ์ส่วนสำคัญในเรื่องนั้นๆ ว่าสัมพันธ์กันอยู่โดยอาศัยหลักการใด เช่น การให้ผู้เรียนค้นหาหลักการของเรื่อง การระบุจุดประสงค์ของผู้เรียน ประเด็นสำคัญของเรื่อง เทคนิคที่ใช้ในการจูงใจผู้อ่านและรูปแบบของภาษาที่ใช้

บลูมและคณะ (Bloom 1956 ; อ้างถึงใน สมศักดิ์ สิ้นธุระเวชญ์. 2545 : 97-99) แบ่งความสามารถในการคิดวิเคราะห์เป็น 3 ชั้น คือ

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ เป็นการถามให้ค้นหาเนื้อแท้หรือหามูลเหตุต้นกำเนิด หาเหตุ ผลลัพธ์และความสำคัญของเรื่องราวนั้นๆ
2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการถามให้ค้นหาว่าความสำคัญย่อยของเรื่องราว นั้นเกี่ยวพันกันอย่างไร พาดพิงอย่างไร ยึดทฤษฎีหรือสมมติฐานใดเป็นหลัก แต่ละตอนสอดคล้องหรือขัดแย้งกัน

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นการถามให้ค้นหาว่าเรื่องราวนั้นอาศัยหลักการใดใช้เทคนิคหรือหลักข้อใด มีระเบียบใดในการเรียบเรียง และมีเค้าโครงการสร้างอย่างไร

บลูม (Bloom, 1976 : 39) ได้แยกแยะระบบการคิดของคนตามความสามารถ ด้านการรู้คิดที่มีการซับซ้อนตามลำดับ 6 ชั้น ดังนี้

1. ความรู้ ความจำ (Knowledge) เป็นความสามารถในการระลึกถึงสิ่ง
ที่มีความหมายเชิงรูปธรรมและสัญลักษณ์
2. ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถทางปัญญาในการจับใจ
ความสำคัญของเรื่องแล้วแปลหรือย่อ ขยายให้ผู้อื่นเข้าใจได้
3. การนำไปใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถในการนำเอาหลักการ
กฎเกณฑ์ ทฤษฎีต่างๆ ไปประยุกต์ใช้ในอีกสถานการณ์หนึ่งได้
4. การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวต่างๆ
ออกเป็นส่วนย่อยว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร
5. การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง ความสามารถในการรวบรวมเรื่องราว
องค์ประกอบต่างๆ หรือผสมผสานองค์ประกอบเหล่านั้นให้เป็นสิ่งใหม่

กล่าวสรุป องค์ประกอบการคิดวิเคราะห์ มี 3 ส่วน มีดังนี้

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง การค้นหามูลเหตุ จุดเด่นจุดด้อยและ
ผลลัพธ์ของเรื่องราว
2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การเชื่อมโยงเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกันอย่างไร
เหตุผล
3. การวิเคราะห์หลักการ หมายถึง การค้นหาเทคนิคหรือหลักปฏิบัติ และเค้าโครง
การสร้างของเรื่องราว

3. การวัดการคิดวิเคราะห์

การวัดการคิดวิเคราะห์ มีนักการศึกษา ได้ให้แนวคิด ดังนี้

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539 : 149 - 154) เสนอว่า การวัดความสามารถ
ในการคิดวิเคราะห์ เป็นการวัดความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อย ๆ ของเหตุการณ์ เรื่องราว
หรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีจุดมุ่งหมายหรือประสงค์สิ่งใด และส่วนย่อย ๆ ที่สำคัญ
นั้นแต่ละเหตุการณ์สัมพันธ์กันอย่างไรบ้าง และเกี่ยวพันโดยอาศัยหลักการใด จะเห็นว่า สมรรถภาพ
ด้านการคิดวิเคราะห์จะเต็มไปด้วยการหาเหตุและผลมาเกี่ยวข้องกันเสมอ การวัดความสามารถ
ในการคิดวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ (Analysis of Elements) เป็นการวิเคราะห์ว่าสิ่ง
ที่อยู่บนอะไรสำคัญ หรือจำเป็น หรือมีบทบาทที่สุด ตัวไหนเป็นเหตุ ตัวไหนเป็นผล เหตุผลใด
ถูกต้องและเหมาะสมที่สุด ตัวอย่างคำถามเช่น สิ่งใดที่ขาดเสียมิได้ สอนแบบใดเด็กจึงอยากเรียน
มากกว่าวิธีอื่น
2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationships) เป็นความสามารถ
ในการค้นหาว่าความสำคัญย่อย ๆ ของเรื่องราวหรือเหตุการณ์นั้นต่างติดต่อกันอย่างไร

สอดคล้องหรือขัดแย้งอย่างไร การวิเคราะห์ความสัมพันธ์อาจจะถามความสัมพันธ์ของเนื้อเรื่องกับเหตุ เนื้อเรื่องกับผล เหตุกับผล ตัวอย่างคำถาม เช่น เพราะเหตุใดจึงได้ดังตามแนวโค้งของโลก เหตุใดคนตกใจมากจึงมักเป็นลม

3. การวิเคราะห์หลักการ (Analysis of Organizational Principles) เป็นความสามารถที่จะจับเค้าเงื่อนของเรื่องราวที่ว่ายึดหลักการใด มีเทคนิคการเขียนอย่างไรจึงชวนให้คนอ่านมีโนภาพ หรือยึดหลักปรัชญาใด อาศัยหลักการใดเป็นสื่อสารสัมพันธ์เพื่อให้เกิดความเข้าใจ คำถามวิเคราะห์หลักการมักจะมีคําลงท้ายว่า..ยึดหลักการใด..มีหลักการใดอยู่เสมอ ตัวอย่าง คำถาม เช่น รถยนต์วิ่งได้โดยอาศัยหลักการใด

กล่าวสรุป การวัดการคิดวิเคราะห์วัดได้ 3 ประเภท คือ การวัดการคิดวิเคราะห์ประเภท ความสำคัญ และการวัดการคิดวิเคราะห์ประเภทความสัมพันธ์ และการวัดการคิดวิเคราะห์ประเภท หลักการ

4. ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์

มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

สุวิทย์ มูลคำ (2547 : 9) ได้อธิบายถึงประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ไว้ดังนี้

1. ช่วยให้เราเข้าใจที่จริง รู้เหตุผลเบื้องต้นของสิ่งที่เกิดขึ้น เข้าใจความเป็นมาเป็นไปของเหตุการณ์ต่าง ๆ รู้ว่าเรื่องนั้นมีองค์ประกอบอะไรบ้างทำให้เราได้ข้อเท็จจริงที่เป็นฐานความรู้ในการนำไปใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหาการประเมินและการตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง
2. ช่วยให้เราสำรวจความสมเหตุสมผลของข้อมูลที่ปรากฏและไม่ด่วนสรุปตามอารมณ์ ความรู้สึกหรืออคติ แต่สืบค้นตามหลักเหตุผลและข้อมูลที่เป็นจริง
3. ช่วยให้เราไม่ด่วนสรุปสิ่งใดง่าย ๆ แต่สื่อสารตามความเป็นจริง ขณะเดียวกันจะช่วยให้เราไม่หลงเชื่อข้ออ้างที่เกิดจากตัวอย่าง แต่พิจารณาเหตุผลและปัจจัยเฉพาะในแต่ละกรณีได้
4. ช่วยในการพิจารณาสาระสำคัญอื่น ๆ ที่ถูกบิดเบือนไปจากความประทับใจในครั้งแรก ทำให้เรามองอย่างครบถ้วนในแง่มุมอื่น ๆ ที่มีอยู่
5. ช่วยพัฒนาความเป็นคนช่างสังเกต การหาความแตกต่างของสิ่งที่ปรากฏพิจารณาตามความสมเหตุสมผลของสิ่งที่เกิดขึ้นก่อนที่จะตัดสินใจสรุปสิ่งใดลงไป
6. ช่วยให้เราหาเหตุผลที่สมเหตุสมผลให้กับสิ่งที่เกิดขึ้นจริง ณ เวลานั้น โดยไม่ฟังฟังอคติ ที่ก่อตัวอยู่ในความทรงจำ ทำให้เราสามารถประเมินสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างสมจริงสมจัง
7. ช่วยประมาณความน่าจะเป็น โดยสามารถใช้ข้อมูลพื้นฐานที่เรามีการวิเคราะห์กับปัจจัยอื่นๆ ของสถานการณ์ ณ เวลานั้น อันจะช่วยเราคาดการณ์ความน่าจะเป็นได้สมเหตุสมผลมากกว่า

ประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ คือ ช่วยแก้ปัญหา ช่วยประเมินตัดสินใจ และสรุปข้อมูล
ต่างๆ ที่รับรู้ด้วยความสมเหตุสมผล

การวิจัยในครั้งนี้ มีการสร้างแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของบลูม คือ
การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ เป็นคำถามทางกลุ่ม
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

การวิจัยครั้งนี้ ผลการเรียนรู้ หมายถึง สิ่งที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน โดยการจัดการเรียนรู้
แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยมุ่งศึกษาผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น
คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์

การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย

ในการหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย ผู้วิจัยได้ศึกษาการสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพของ
เครื่องมือ ดังนี้

1. การสร้างเครื่องมือ

1.1 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้เสนอแนวคิด
ที่สอดคล้องกัน ซึ่งได้แก่บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 68-71) ; พิสนุ พองศรี (2553 : 125-149)
สุรวาท ทองบุ (2553 : 81-82) ; สมนึก ภัททิยธนี (2553 : 172-176) และ ไพศาล วรคำ (2554 : 243-
244) สรุปได้ว่า การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ต้องศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่
เกี่ยวข้อง วิเคราะห์จุดประสงค์ เนื้อหาวิชา กำหนดพฤติกรรมย่อยที่จะออกข้อสอบ จากนั้นจัดทำ
ตารางโครงสร้างข้อสอบ กำหนดจำนวนข้อที่ต้องการสร้าง และจำนวนข้อสอบที่ต้องการจริง ควร
ออกเกินไว้ระหว่าง 20% - 50% ออกข้อสอบตามที่กำหนด ตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ ทดลองใช้ และ
จัดพิมพ์เป็นรูปเล่มก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

จากแนวการสร้างแบบทดสอบ สรุปได้ดังนี้

1. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. วิเคราะห์เนื้อหาสาระ และพฤติกรรม

2.1 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทำโดยการวิเคราะห์เนื้อหาสาระ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และพฤติกรรมทั้ง 6 ด้าน คือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การ
วิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

2.2 แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ โดยทำการวิเคราะห์นิยามและพฤติกรรม บ่งชี้ นิยามที่ใช้ในการสร้าง คือ ด้านการวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ

3. จัดทำตารางโครงสร้างแบบทดสอบ เพื่อกำหนดน้ำหนักความสำคัญของ เนื้อหา/พฤติกรรม กำหนดจำนวนข้อสอบในแต่ละเนื้อหาว่าจะเขียนข้อสอบจำนวนกี่ข้อ จำนวน ข้อสอบที่สร้างทั้งหมด จำนวนข้อสอบที่ต้องการจริง

4. สร้างข้อสอบตามตารางโครงสร้างแบบทดสอบ

5. ตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ

6. ปรับปรุง

7. ทดลองใช้

8. จัดทำข้อสอบ

1.2 แบบสอบถาม (Questionnaire)

ในการสร้างแบบสอบถาม ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้แนวคิดของ แบบสอบถามที่คล้ายคลึงกันได้แก่บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 74) ; สุรวาท ทองบุ (2553 : 84) ; พิสนุ พงศ์ศรี (2553 : 179) และไพศาล วรคำ (2554 : 245) ซึ่งสรุปได้ว่า แบบสอบถาม หมายถึง เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในรูปของชุดคำถามเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยให้กลุ่มตัวอย่างเลือกคำตอบที่ จัดไว้ให้

1.2.1 โครงสร้างของแบบสอบถาม

โครงสร้างของแบบสอบถาม ซึ่งมีนักการศึกษาได้ให้แนวคิดอยู่หลายท่าน ได้แก่ บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 74) ; พิสนุ พงศ์ศรี (2553 : 182-183) และ สมนึก ภัททิยธนี (2553 : 37) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับโครงสร้างหรือส่วนประกอบของแบบสอบถามที่คล้ายคลึงกัน ซึ่งสรุปได้ว่า โครงสร้างหรือส่วนประกอบที่สำคัญของแบบสอบถาม ประกอบไปด้วย 3 ส่วน คือ คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม สถานภาพต่างๆ ไป และข้อคำถามเกี่ยวกับพฤติกรรมที่จะวัด

1.2.2 ประเภทของแบบสอบถาม

การให้แนวคิดเกี่ยวกับประเภทของแบบสอบถาม มีนักการศึกษา ได้แก่ พิสนุ พงศ์ศรี (2553 : 184) และไพศาล วรคำ (2554 : 245-252) ได้ให้แนวคิดที่คล้ายคลึงกัน ซึ่งสรุปได้ว่า แบบสอบถามแบ่งออกได้เป็นหลายประเภท ขึ้นอยู่กับการใช้เกณฑ์ในการจำแนก แต่ส่วนใหญ่แล้วจะ แบ่งเป็นในลักษณะแบบปลายปิดกับแบบปลายเปิด

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้แบบสอบถามปลายปิดชนิดมาตราประมาณค่า 5 ระดับ สำหรับแบบประเมินประสพการณ์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

1.2.3 หลักในการสร้างแบบสอบถาม

แนวคิดหลักในการสร้างแบบสอบถาม มีนักการศึกษา ได้แก่บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 79-80) ; ไพศาล วรคำ (2554 : 252-253) และสมนึก ภัททิยธนี (2553 : 37-38) ได้กล่าวถึงหลักในการสร้างแบบสอบถาม ที่คล้ายคลึงกัน โดยสรุปได้ดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร และงานที่เกี่ยวข้อง
2. จัดทำตาราง โครงสร้างแบบทดสอบ เพื่อกำหนดน้ำหนักความสำคัญของเนื้อหา/พฤติกรรม กำหนดจำนวนข้อสอบในแต่ละเนื้อหาว่าจะเขียนข้อสอบวัดพฤติกรรมด้านใดบ้าง จำนวนกี่ข้อ จำนวนข้อสอบที่สร้างทั้งหมด จำนวนข้อสอบที่ต้องการจริงกี่ข้อ
3. สร้างตามที่กำหนด
4. ตรวจสอบ
5. ปรับปรุงแก้ไข
6. ทดลอง
7. จัดพิมพ์ฉบับสมบูรณ์

2. การหาคุณภาพของเครื่องมือ

การหาคุณภาพของเครื่องมือ เป็นคุณลักษณะที่บ่งบอกถึงความสามารถของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย เช่น ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ความยาก และอำนาจจำแนก ผู้วิจัย ได้ศึกษาแนวการหาคุณภาพของเครื่องมือ ดังนี้

2.1 ความเที่ยงตรง

การหาความเที่ยงตรง (Validity) ได้มีนักการศึกษา ได้แก่ บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 109) ; สมนึก ภัททิยธนี (2553 : 218-222) ; สุรวาท ทองบุ (2553 : 105) ได้เสนอการหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ไว้คล้ายคลึงกันสรุปได้ว่า การหาค่าความเที่ยงตรง มี 2 วิธี คือ หาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) และความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง (Construct Validity)

ไพศาล วรคำ (2554 : 260) ได้ให้ความหมายว่า ความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง ความถูกต้องแม่นยำของเครื่องมือในการวัดสิ่งที่ต้องการจะวัด หรือความสอดคล้อง เหมาะสมของผลการวัดกับเนื้อเรื่อง หรือเกณฑ์ หรือทฤษฎีเกี่ยวกับลักษณะที่มุ่งวัด ซึ่งจำแนกความเที่ยงตรงไว้ 3 ประเภทคือ ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ความเที่ยงตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ (Criterion-related Validity) และความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity)

1. ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)

ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ได้มีนักการศึกษา ได้แก่ บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 109); สมนึก ภัททิยธนี (2553 : 218); สุรวาท ทองบุ (2553 : 105-106) ได้เสนอวิธีการหาความ

เที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ที่คล้ายคลึงกัน คือ อาศัยดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านการวัดผล โดยใช้สูตร โรวินเนลลี (Rovinelli) และแฮมเบิลตัน (Hambleton) เรียกว่า ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC : Index of Item Objective Congruence) ไพศาล วรคำ (2556 : 262-263) ได้เสนอการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาว่า เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลทุกประเภท เช่น แบบทดสอบ แบบสอบถาม แบบสังเกต แบบสัมภาษณ์ สามารถหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาได้เช่นเดียวกัน การตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจะต้องดำเนินการก่อนไปทดลองใช้ โดยการนำนิยามเชิงทฤษฎี นิยามเชิงปฏิบัติการ โครงสร้างของข้อคำถาม (รวมทั้งคำตอบ สำหรับกรณีที่กำหนดคำตอบให้ผู้ตอบเลือก) ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับประเด็นที่ต้องการวัด วัตถุประสงค์หรือนิยามศัพท์ ในแบบฟอร์มรายงานผลการตรวจสอบเครื่องมือ ซึ่งคำนวณจากความสอดคล้องระหว่างประเด็นที่ต้อง โดยคำนวณได้จากความสอดคล้องระหว่างประเด็นที่ต้องการวัดกับข้อคำถามที่สร้างขึ้น ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามที่สร้างขึ้นกับนิยามศัพท์เฉพาะของแบบวัดและแบบประเมิน (Index of Congruence : IOC) ดัชนีนี้เรียกว่า ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Item - Objective Congruence Index : IOC) โดยแปลระดับความสอดคล้องเป็นคะแนนดังนี้

สอดคล้อง มีคะแนนเป็น +1

ไม่แน่ใจ มีคะแนนเป็น 0

ไม่สอดคล้อง มีคะแนนเป็น -1

และหาดัชนีความสอดคล้องได้จาก

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

เมื่อ R เป็นคะแนนระดับความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนประเมินในแต่ละข้อ
n เป็นจำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้องในข้อนั้น

การพิจารณาคัดเลือกข้อคำถาม พิจารณาจากเสียงส่วนใหญ่ของผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า สอดคล้อง กรณีที่มีผู้เชี่ยวชาญ 5 คน เสียงส่วนใหญ่ก็คือตั้งแต่ 3 ใน 5 คนขึ้นไป เกณฑ์ที่ใช้ก็คือ เลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป หากมีค่าต่ำกว่า 0.60 ถือว่าใช้ไม่ได้ การกำหนดความหมายค่าเฉลี่ยของคะแนนความคิดเห็น เป็นดังนี้

(บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 121)

4.51 – 5.00 หมายถึง เหมาะสมระดับมากที่สุด

3.51 – 4.50 หมายถึง เหมาะสมระดับมาก

2.51 – 3.50 หมายถึง เหมาะสมระดับปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง เหมาะสมระดับน้อย

1.00 – 1.50 หมายถึง เหมาะสมระดับน้อยที่สุด

การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยเลือกใช้สูตรของโรวินเนลลีและแฮมเบิลตัน ซึ่งคำนวณจากค่าดัชนีความสอดคล้อง

2.2 ค่าความยากของแบบทดสอบ

ในการหาค่าความยากของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้แนวคิด และข้อเสนอแนะถึงค่าความยากของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไว้ ดังนี้

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2540 : 15) ได้เสนอแนวคิด ว่า ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบอิงเกณฑ์จะพิจารณาจากจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตั้งขึ้น ทั้งนี้เพราะจุดประสงค์ที่ตั้งขึ้นจะเป็นตัวกำหนดความยากของข้อสอบ กล่าวคือถ้าจุดประสงค์นั้นวัดพฤติกรรมขั้นสูงก็จะมีค่าความยากมากกว่าจุดประสงค์ที่วัดพฤติกรรมขั้นต่ำ

บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 105) ได้เสนอแนวคิด ว่า แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์สร้างขึ้นเพื่อวัดว่าแต่ละคนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่ การตอบข้อสอบถูกแสดงถึงการบรรลุจุดประสงค์ตามที่ข้อสอบนั้นมุ่งวัด ดังนั้นข้อสอบแบบอิงเกณฑ์จึงไม่ใช่เกณฑ์ด้านระดับความยากมาเป็นสิ่งสำคัญในการคัดเลือกข้อสอบ แต่ระดับความยากสำหรับข้อสอบประเภทนี้มีประโยชน์ในกรณีต้องการเรียงข้อสอบตามความง่าย-ยาก หรือระบบคอมพิวเตอร์ที่จัดข้อสอบให้ผู้เรียนสอบเพื่อตรวจสอบระดับความสามารถของผู้เรียน ค่าความยากง่ายของข้อสอบแบบอิงเกณฑ์เป็นค่าแสดงถึงร้อยละหรือสัดส่วนของผู้ที่ตอบข้อสอบนั้นถูกหรือที่เลือกตอบคำตอบนั้นเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ p มีค่าตั้งแต่ 0 ถึง 100 หรือ 0.00 ถึง 1.00

ไพศาล วรรคำ (2556 : 292) ; พิสนุ พงศรี (2553 : 169) ได้เสนอแนวคิด ว่า ค่าความยากง่ายของข้อสอบอิงเกณฑ์นั้นต้องการพิจารณาความรู้ (ผ่านเกณฑ์) หรือ ไม่รอบรู้ (ไม่ผ่านเกณฑ์) พิจารณาที่พฤติกรรมและเนื้อหาที่ต้องการวัด การหาค่าดัชนีความยากในการสอบแบบอิงเกณฑ์ก็มักจะหาความยากก่อนเรียนและดัชนีความยากหลังเรียน โดยใช้สูตรเกี่ยวกับการหาค่าดัชนีความยากแบบอิงกลุ่ม ข้อสอบที่มีความยากเหมาะสมจะมีดัชนีความยากอยู่ระหว่าง 0.02 - 0.08 สูตรการหาค่าความยากแบบอิงกลุ่ม เป็นดังนี้

$$P = \frac{f}{n}$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากของข้อสอบ

f แทน จำนวนคนตอบถูก

n แทน จำนวนคนสอบทั้งหมด

2.3 ค่าอำนาจจำแนก

2.3.1 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ ได้มีนักการศึกษาเสนอแนวคิดและข้อคิดเห็นถึงค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ไว้ดังนี้

ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539 : 197) ได้เสนอแนวคิดว่า

ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบอิงเกณฑ์นั้นจะเป็นค่าอำนาจจำแนกระหว่างกลุ่มที่ยังไม่ได้รับการเรียนรู้หรือกลุ่มที่ยังไม่รู้ (Non-Master) กับกลุ่มที่ได้รับการเรียนรู้หรือที่รู้แล้ว (Master) ข้อสอบอิงเกณฑ์ไม่เน้นที่ค่าอำนาจจำแนก เนื่องจากแบบทดสอบอิงเกณฑ์จะใช้ในการวัดผลที่ใช้ในการเรียนการสอนแบบมีระบบ (Systematic Instruction) เช่น การเรียนการสอนรอบรู้ ซึ่งการสอนนี้จะเน้นที่คุณภาพการสอนของครู ถ้าครูสอนดีเด็กทุกคนจะเรียนรู้หมด นั่นคือมีคะแนนเต็มหรือใกล้เคียงเต็มทุกคน เมื่อหาค่าอำนาจจำแนกจะมีค่าเป็น 0 หรือเข้าใกล้ 0 ดังนั้นอำนาจจำแนกของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ควรมีค่าเท่ากับ 0

บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 105-107) ได้เสนอแนวคิดว่า อำนาจจำแนก (Discrimination) นิยมเขียนแทนด้วย “ r ” มีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง +1.00 ข้อสอบที่มีคุณภาพในด้านอำนาจจำแนก ควรมีค่าอำนาจจำแนกเป็นค่าบวก ยิ่งมีค่ามากยิ่งดี ข้อสอบที่ได้รับคัดเลือกเป็นแบบทดสอบจะต้องมีค่าอำนาจจำแนกไม่ต่ำกว่า 0.20 มีวิธีหาค่าอำนาจจำแนกของแบบอิงเกณฑ์โดยเสนอไว้ 2 วิธี คือ วิธีของ Brennan หมายถึง ประสิทธิภาพในการจำแนกผู้สอบออกเป็นผู้รอบรู้หรือสอบผ่าน กับผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่าน เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ “B” และวิธีของ Kryspin และ Feldluson หมายถึง ประสิทธิภาพในการจำแนกผู้สอบออกเป็นผู้เรียนแล้วกับผู้ที่ยังไม่เรียน เขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ “S”

สุรวาท ทองบุ (2553 : 101-216) ; สมนึก ภัททิยธนี (2553 : 212-216) ได้เสนอแนวความคิดว่า ค่าอำนาจจำแนก คือความสามารถของข้อสอบในการจำแนกผู้สอบที่มีคุณลักษณะหรือความสามารถแตกต่างกันออกจากกันได้ การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อแบบอิงเกณฑ์ มีอยู่ 2 วิธี คือ วิธีการหาค่าอำนาจจำแนก จากผลการสอบสองครั้ง (ก่อนสอนและหลังสอน) และจากผลการสอบครั้งเดียว (หลังสอน) เพื่อจำแนกผู้สอบออกเป็นกลุ่มรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) กับกลุ่มไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) การพิจารณาค่าอำนาจจำแนก (B) ทั้งตัวถูกและตัวลวงของแบบอิงเกณฑ์ยังคงใช้เกณฑ์กับค่า r ในการวิเคราะห์ข้อมูลแบบอิงกลุ่ม

การหาค่าอำนาจจำแนกแบบอิงเกณฑ์ ตามแนวคิดการสอบครั้งเดียว แล้วพิจารณาความสามารถของข้อสอบในการแยกคนกลุ่มผ่านเกณฑ์กับ ไม่ผ่านเกณฑ์ออกจากกัน โดยหาค่าอำนาจ

จำแนกได้จากความแตกต่างระหว่างสัดส่วนของผู้ผ่านเกณฑ์ตอบถูกกับสัดส่วนของผู้ไม่ผ่านเกณฑ์ตอบถูก คำนี้นี้ได้นิยมเรียกกันว่า B-Index

การหาค่าอำนาจจำแนกแบบอิงเกณฑ์ ใช้สูตร ดังนี้ (ไพศาล วรคำ. 2556 : 300)

$$B = \frac{f_P}{n_P} - \frac{f_F}{n_F}$$

เมื่อ B เป็นดัชนีอำนาจจำแนกของเบรนแนน

f_P, f_F เป็นจำนวนคนที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มผ่านเกณฑ์ (Pass) และกลุ่มไม่ผ่านเกณฑ์ (Fail) ตามลำดับ

n_P, n_F เป็นจำนวนคนในกลุ่มผ่านเกณฑ์ และไม่ผ่านเกณฑ์ตามลำดับ

การหาค่าอำนาจจำแนกแบบอิงกลุ่ม ใช้สูตรดังนี้ (ไพศาล วรคำ. 2556 : 294)

$$R = \frac{f_H}{n_H} - \frac{f_L}{n_L}$$

เมื่อ R แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

f_H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก

f_L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

n_H, n_L แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามลำดับ

n แทน จำนวนผู้สอบทั้งหมด ($n = n_H + n_L$)

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้การหาอำนาจจำแนกของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบอิงเกณฑ์ และหาอำนาจจำแนกของแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์แบบอิงกลุ่ม

2.3.2 ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า

ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า ใช้วิธีหา

สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item Total Correlation: r_{XY}) เป็นการหาอำนาจจำแนกตามแนวคิดที่ว่า ข้อคำถามแต่ละข้อที่สามารถแยกบุคคลออกตามปริมาณของคุณลักษณะที่ต้องการวัดได้ ค่าคะแนนในข้อนั้นจะสัมพันธ์กับผลรวมคะแนนที่วัดคุณลักษณะนั้น การหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนน X ของข้อนั้นกับคะแนนรวมที่หักคะแนนข้อนั้นออก Y' จึงสามารถบ่ง

บอกอำนาจจำแนกของข้อคำถามนั้นได้ซึ่งคำนวณได้จากสูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน ดังนี้ (ไพศาล วรคำ. 2554 : 297)

$$r_{XY'} = \frac{n \sum XY' - \sum X \sum Y'}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y'^2 - (\sum Y')^2]}}$$

เมื่อ $r_{XY'}$ เป็นดัชนีอำนาจจำแนก
 X เป็นคะแนนรายข้อ
 Y' เป็นคะแนนรวมที่หักคะแนนข้อนั้นออกแล้ว

$$Y' = Y - X$$

เมื่อ Y เป็นคะแนนรวม
 n เป็นจำนวนผู้เข้าสอบ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้สูตรการหาค่าอำนาจจำแนกของแบบประเมิน ประสิทธิภาพที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า โดยใช้สูตรของ เพียร์สัน

2.4 ค่าความเชื่อมั่น

2.4.1 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการสร้างแบบทดสอบ นักการศึกษาได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับค่าความความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์และอิงกลุ่ม ไว้ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 110-112); สมนึก ภัททิยธนี (2553 : 225-229) ;

สุรวาท ทองบุ (2553 : 110-111) ได้ให้แนวคิดของค่าความเที่ยงของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ที่คล้ายกัน เป็น 2 แนวคิด คือ แนวคิดแรก เป็นการตรวจสอบความสอดคล้องในการตัดสินใจจำแนกผู้รอบรู้ (ผู้สอบผ่าน) กับผู้ไม่รอบรู้ (สอบไม่ผ่าน) ด้วยวิธีของคาร์เวอร์ (Carver Method) นอกจากนี้ สมนึก ภัททิยธนี (2553 : 227-228) ; สุรวาท ทองบุ (2553 : 110) ยังได้เสนอวิธีของแฮมเบิลตัน และ โนวิก (Hambleton and Novick Method) และวิธีของสวามินาธาน แฮมเบิลตัน และอัลจินา (Swaminathan, Hambleton and Algina Method) เพิ่มอีก จากการสอบซ้ำด้วยแบบทดสอบฉบับเดียว หรือแบบทดสอบคู่ขนานกับกลุ่มตัวอย่างเดียว และแนวคิดที่สองเป็นการตรวจสอบความสอดคล้องของคะแนนแต่ละคนที่แปรปรวนไปจากคะแนนจุดตัด โดยใช้แบบทดสอบ 1 ฉบับ ทดสอบกับนักเรียน 1 กลุ่มครั้งเดียว มี 2

วิธี คือ วิธีของโลเวท (Lovett Method) และวิธีของลิวิงสตัน (Livington Method) นอกจากนี้ยังมีสูตร KR-20 ที่ใช้สำหรับแบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม ซึ่งมีสูตร ดังนี้

สูตรของโลเวท (Lovett Method) มีสูตรการคำนวณ ดังนี้ (สุรวาท ทองบุ, 2553 :

111)

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

- เมื่อ r_{cc} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 k แทน จำนวนข้อสอบ
 x_i แทน คะแนนของแต่ละคน
 C แทน คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของแบบทดสอบ

สูตรของ KR-20 เป็นดังนี้ มีสูตรการคำนวณ ดังนี้ (ไพศาล วรรค้ำ, 2556 : 281)

$$KR20 = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum p_i q_i}{S_i^2} \right]$$

- เมื่อ KR20 แทน สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
 k แทน จำนวนข้อสอบ
 p_i แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อที่ i
 q_i แทน สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อที่ i หรือ เท่ากับ $1 - p_i$
 S_i^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวม

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์โดยใช้สูตรของโลเวท และหาค่าความเชื่อมั่นแบบอิงกลุ่มโดยใช้สูตรของ KR-20

2.4.2 การหาความเชื่อมั่นของแบบมาตราส่วนประมาณค่า

การหาความเชื่อมั่นของแบบมาตราส่วนประมาณค่า ใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient Method) เป็นสูตรที่ใช้ในกรณีที่มีการตรวจให้คะแนนแบบทั่วไป สามารถใช้ได้ทั้งแบบที่ให้คะแนนแบบ 0, 1 ให้คะแนนแบบถ่วงน้ำหนัก หรือกำหนดคะแนนแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) (ไพศาล วรรค้ำ, 2554 : 282) ค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้มีค่า 0.7 ขึ้นไปถือว่ามีความเที่ยงตรง (บุญชม ศรีสะอาด, 2553 : 116)

มีสูตรดังนี้ (ไพศาล วรรค้ำ, 2556 : 282)

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

เมื่อ	α	เป็นสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	เป็นจำนวนข้อสอบ
	S_i^2	เป็นความแปรปรวนของคะแนนข้อที่ i
	S_t^2	เป็นความแปรปรวนของคะแนนรวม t

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยหาความเชื่อมั่นของแบบมาตราส่วนประมาณค่าของแบบประเมินประสิทธิภาพ โดยใช่วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค

3. สถิติการทดสอบความแตกต่าง

สถิติที่ใช้ในการทดสอบความแตกต่าง มีนักวิชาการเสนอไว้ ดังนี้

3.1 การทดสอบที (t – test) เป็นการทดสอบหาความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากรไม่เกินสอง กลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้จากกลุ่มตัวอย่างของประชากร (ไพศาล วรคำ. 2554 : 96)

3.2 การทดสอบยูของแมน-วิทนี (The Mann-Whitney U Test) เป็นสถิติอนุพาราเมตริกที่มีคุณสมบัติการทดสอบใกล้เคียงและสามารถใช้แทน t – test ได้ และถือว่ามีประสิทธิภาพในการทดสอบสูง ซึ่งทดสอบสมมุติฐานที่ว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งสองที่เป็นอิสระจากกัน มาจากประชากรที่มีการแจกแจงเหมือนกันหรือใช้ทดสอบว่า ประชากร 2 ประชากรมีการแจกแจงความน่าจะเป็นชนิดเดียวกันหรือไม่ รวมทั้งเพื่อเป็นการทดสอบความแตกต่างของข้อมูล 2 กลุ่มที่เป็นอิสระต่อกันด้วย จึงเป็นการที่เหมาะสมสำหรับการเปรียบเทียบประชากร 2 กลุ่ม ที่เป็นอิสระต่อกันซึ่ง Mann และ Whitney ได้คิดวิธีการทดสอบและได้ค่าสถิติคำนวณได้เป็นค่า U จึงตั้งชื่อการทดสอบแบบนี้ว่า “Mann-Whitney U Test” ซึ่งการทดสอบต้องอาศัยอันดับ (Rank) (ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา. 2553 : 148-152) ; (ไพศาล วรคำ. 2556 : 300)

การทดสอบตามวิธี The Mann-Whitney U Test มีข้อกำหนดที่สำคัญ ดังนี้

3.2.1 ระดับของตัวแปรอยู่ในมาตราเรียงอันดับ (Ordinal Scale) หรือเป็น Interval Scale หรือ Ratio Scale แล้วถูกแปลงให้เป็น Ordinal Scale

3.2.2 ลักษณะของข้อมูล ข้อมูลได้จากกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มที่เป็นอิสระจากกันและได้มาโดยการสุ่มข้อมูลเป็นคะแนนแบบต่อเนื่องกัน (Continuous Score)

3.2.3 สมมุติฐาน H_0 : กลุ่มตัวอย่างที่สุ่มมาอย่างอิสระทั้ง 2 กลุ่ม มาจากประชากรที่มีการแจกแจงเหมือนกัน (ค่าเฉลี่ยเท่ากัน) H_1 : กลุ่มตัวอย่างที่สุ่มมาอย่างอิสระทั้ง 2 กลุ่ม มาจากประชากรที่มีการแจกแจงไม่เหมือนกัน

3.2.4 การทดสอบมีขั้นตอนในการทดสอบ ดังนี้

1) จัดลำดับค่าสังเกตในกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ซึ่งรวมเข้าเป็นชุดเดียวกันโดยเรียงจากน้อยไปหามาก ให้อันดับที่ 1 เป็นค่าที่น้อยที่สุด และเรียงกันต่อไปเรื่อยๆ จนถึงอันดับที่ N

2) หาค่า U ซึ่งเป็นค่าใดค่าหนึ่งที่มีค่าน้อยกว่า

การทดสอบความแตกต่างประสพการณ์การเรียนรู้ ใช้การทดสอบยูของแมน-วิทนี (The Mann-Whitney U Test) มีสูตร ดังนี้ (ไพศาล วรคำ. 2556 : 301)

$$U = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1 \quad \text{หรือ} \quad U = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2$$

เมื่อ n_1 และ n_2 เป็นจำนวนค่าสังเกตในกลุ่มที่ 1 และ 2

R_1 เป็นผลรวมของอันดับที่ในกลุ่มที่มีขนาด n_1

R_2 เป็นผลรวมของอันดับที่ในกลุ่มที่มีขนาด n_2

และ $U = n_1 n_2 - U'$ เมื่อ U เป็นค่าที่มีขนาดเล็กกว่า และ U' เป็นค่าที่มีขนาดใหญ่กว่า

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการเปรียบเทียบประสพการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของนักเรียนทั้งสองกลุ่มด้วยสถิติ Mann-Whitney U Test

3.3 การทดสอบ โฮเทลลิง (Hotelling's T^2) เป็นการทดสอบค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของประชากร ไม่เกิน 2 กลุ่มประชากรเช่นเดียวกับ t -test แต่มีตัวแปรมากกว่า 1 ตัวแปร (ตัวแปรตามทั้งหมดต้องมีความสัมพันธ์กันด้วย) โดยในการวิเคราะห์จะทำการทดสอบผลของตัวแปรตามทุกตัวแปรไปพร้อมกันในครั้งเดียว จะทำให้มีอำนาจการทดสอบมากกว่าการแยกทดสอบทีละตัวแปรตาม สูตรที่ใช้ในการคำนวณ Hotelling's T^2 จึงเป็นการขยายสูตรของ t -test (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2553 : 173-180)

สูตรของ Hotelling's T^2 เป็นดังนี้

$$T^2 = \frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2} (\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2)' S^{-1} (\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2)$$

เมื่อ	T^2	แทน	ค่าสถิติทดสอบ Hotelling's T^2
	n_1	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มที่ 1
	n_2	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างในกลุ่มที่ 2
	S	แทน	เมตริกซ์ความแปรปรวนร่วม
	$(\bar{Y}_1 - \bar{Y}_2)$	แทน	เวกเตอร์ความต่างของค่าเฉลี่ย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดวิเคราะห์หลังเรียน ของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม โดยใช้ Hotelling's T^2

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

ชัชวาล รัตนสวนจิก (2550 : 99 -100) ได้ทำการวิจัย การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความพึงพอใจต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเวกเตอร์ ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD) การจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT และแบบปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียน โพนทองพัฒนาวิทยา จังหวัดร้อยเอ็ด ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความพึงพอใจต่อการเรียน สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบร่วมมือ (STAD) และแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ณฐนนท์ เคนทุม (2550 : 79 - 80) ได้ทำการวิจัย การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านล้อม จังหวัดอุดรธานี ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT มีขั้นตอนที่เป็นระบบชัดเจน สามารถพัฒนาผู้เรียนในด้านการสร้างประสบการณ์การคิดวิเคราะห์ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้พบว่า นักเรียนจำนวนร้อยละ 73.33 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เฉลี่ยร้อยละ 73.58 ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้

นิภารัตน์ ตอสกุล (2551 : 78 - 95) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่องการคูณ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT และแผนการจัดกิจกรรมการ

เรียนรู้แบบปกติ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานด้วย Hotelling's T^2 พบว่านักเรียนที่เรียน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT เรื่องการคูณ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความรู้สึกรู้สึกเชิงจำนวนสูงกว่านักเรียนที่เรียน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ธิดารัตน์ เขียวอ่อน (2552 : 80 - 99) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง แผนภูมิ และการวัดความยาวของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนรู้ แบบ 4 MAT และแบบปกติ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐานใช้ ANCOVA (Analysis of Covariance) และ ใช้การทดสอบ t-test พบว่า นักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้แผนการเรียนรู้แบบ 4 MAT มีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และนักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้แผนการเรียนรู้แบบ 4 MAT มีความคงทนในการเรียนรู้หลังจากเรียนจบ ไปแล้ว 2 สัปดาห์ ได้รับผล คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

รุ่งนภา วรรณคำ (2555 : 144) ได้ทำการวิจัยเรื่องงานและพลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบประเมินประสิทธิภาพการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดเจตคติ การสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ Mann-Whitney U Test และ Hotelling's T^2 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์มีประสิทธิภาพการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. งานวิจัยในต่างประเทศ

แคโรล (Carol. 2000 : abstract) ได้ทำการวิจัย ผลการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT กับนักเรียนเกรด 5, 6 และ 7 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ มีความกระตือรือร้นในการเรียน และมีความรับผิดชอบในการเรียน ครูใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ลดลง นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

เจมมี่ (Jamie, 2000 : abstract) ได้ทำการวิจัย ผลการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ
 วัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาหลักสูตรคอมพิวเตอร์ ที่เรียน
 ด้วยระบบการศึกษาทางไกล ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักร
 การเรียนรู้ 4 MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ฟิลลิป (Phillip, 2001 : abstract) ได้ทำการวิจัย ผลการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักร
 การเรียนรู้ 4 MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้
 วิชาจุลชีววิทยา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้
 4 MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่
 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบรรยาย

อีเวอส์ (Ewers, 2001 : 2387-A) ได้วิจัยผลการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT
 กับการสอนปกติที่ครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ต้องการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ
 ประสิทธิภาพของนักศึกษาครูการประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4
 ที่เรียนรายวิชาสอนวิทยาศาสตร์ที่มหาวิทยาลัยไอดาโฮ ผลจากการสอบก่อนการเรียนพบว่า ทั้งสอง
 กลุ่มไม่แตกต่างกันในเรื่องความสามารถในการศึกษาเชิงเหตุผล ความชอบบรรยากาศของชั้นเรียน
 ความเชื่อในประสิทธิภาพในผลของการสอน และความคาดหวังในการสอนแต่มีอายุและทักษะ
 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน และผลจากการทดสอบหลังเรียนพบว่า นักศึกษาครูแต่ละ
 กลุ่มมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และประสิทธิผลการสอนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน แต่
 นักศึกษาครูทั้ง 2 กลุ่มมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และประสิทธิผลไม่แตกต่างกัน

มอร์เรย์ (Morley, 2001 : 3024-A) ได้ศึกษาผลของระบบการสอนแบบ 4MAT ต่อ
 การได้รับใบรับรองการสำเร็จหลักสูตรคอมพิวเตอร์ โดยการทดสอบนักเรียนที่ลงทะเบียนในคอร์ส
 Computer Repair Techieian ที่ Learning Solutions โดยศึกษาการใช้ระบบการสอนแบบ 4MAT
 จากการศึกษาพบว่า คะแนนของนักเรียนที่ได้รับจากการใช้ระบบการสอนแบบ 4MAT สูงกว่า
 การใช้หลักสูตรเดิมของ Trinity ความแปรปรวนของการศึกษานี้ขึ้นอยู่กับคะแนนสอบของนักเรียน
 โดยไม่ขึ้นอยู่กับสโคปและหลักสูตรที่ใช้ในการสอน

ลี (Lee, 2004 : 25) ได้ศึกษาระบบ 4MAT ว่าเป็นหลักสูตรการสอนที่ 8 ขั้นตอน
 หมุนเวียนตามสไตล์การเรียนรู้ของ David Kolb จึงได้มีการวิจัยจากสาขาต่าง ๆ เช่น การศึกษาประสาท
 วิทยาและการจัดการ ซึ่งรูปแบบของระบบนี้ถูกออกแบบโดย Carl Jean Piaget, และ Norman Nettleton
 ระบบนี้อาศัยหลักสูตร 2 หลักสูตรใหญ่ ได้แก่ สไตล์การเรียนรู้ของผู้เรียนและการชอบด้านใดด้านหนึ่ง
 (Might – Left – Mode) ออกแบบการใช้หลักสูตรที่ซับซ้อนในระบบ โครงสร้าง เพื่อให้สามารถ

ปรับปรุงการเรียนการสอน ผลการศึกษาพบว่า กิจกรรมแลสภาพแวดล้อมของหลักสูตรเข้ากันได้กับ
สไตล์การเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศดังกล่าวข้างต้นจะ
เห็นว่าการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 MAT ทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทาง การ
เรียนรู้ได้เป็นอย่างดี ผู้เรียนมีการคิดวิเคราะห์ ทำให้ประสบผลสำเร็จ มีทัศนคติที่ดีสร้างความ
รับผิดชอบต่อสังคม



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY