

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังความคิดครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและนำเสนอตามลำดับ ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์
2. การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้
3. ผังความคิด
4. แผนการจัดการเรียนรู้
5. การหาประสิทธิภาพและดัชนีประสิทธิผล
6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
7. ความพึงพอใจ
8. บริบท โรงเรียนบ้านดอนช้าง
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ มีสาระที่สำคัญ ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2553 : 92-97)

1. ทำไมต้องเรียนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะ วิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้ และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์

วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

2. เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญไว้ดังนี้

2.1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

2.2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากร ธรรมชาติ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

2.3 สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร

2.4 แรงและการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์ การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

2.5 พลังงาน พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

2.6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ปฏิกิริยาทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

2.7 ดาราศาสตร์และอวกาศ วัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

2.8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

3. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 : เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่รู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 : เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 : เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 : เข้าใจความสัมพันธ์ของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศและโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสาร สิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 : สสารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 : เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และ

จิตวิทยาศาสตร์ สื่อสาร สิ่งที่ยืนยันและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 : เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสาร สิ่งที่ยืนยันและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 : แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 : เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 : เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 : เข้าใจกระบวนการต่างๆที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 : เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะและกาแล็กซี ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 : เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 : ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้ รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

4. คุณภาพผู้เรียน

คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ที่จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีดังนี้

4.1 เข้าใจลักษณะและองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์สิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ ของการทำงานของระบบต่าง ๆ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เทคโนโลยีชีวภาพ ความ หลากหลายของสิ่งมีชีวิต พฤติกรรมและการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ ระหว่างสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม

4.2 เข้าใจองค์ประกอบและสมบัติของสารละลาย สารบริสุทธิ์ การ เปลี่ยนแปลงของสารในรูปแบบของการเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมี

4.3 เข้าใจแรงเสียดทาน โมเมนต์ของแรง การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิต ประจำวัน กฎการอนุรักษ์พลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน สมดุลความร้อน การสะท้อน การหักเห และความเข้มของแสง

4.4 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณทางไฟฟ้า หลักการต่อวงจรไฟฟ้าใน บ้าน พลังงานไฟฟ้าและหลักการเบื้องต้นของวงจรอิเล็กทรอนิกส์

4.5 เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก แหล่งทรัพยากรธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลที่มีต่อสิ่ง ต่าง ๆ บนโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

4.6 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี การพัฒนาและผล ของการพัฒนาเทคโนโลยีต่อคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม

4.7 ตั้งคำถามที่มีการกำหนดและควบคุมตัวแปร คิดคาดคะเนคำตอบหลาย แนวทาง วางแผนและลงมือสำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของข้อมูล และสร้างองค์ความรู้

4.8 สื่อสารความคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบโดยการพูด เขียน จัดแสดง หรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

4.9 ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ

4.10 แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ให้ผลถูกต้องเชื่อถือได้

4.11 ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชม ยกย่องและเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น

4.12 แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า มีส่วนร่วมในการพิทักษ์ ดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

4.13 ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle)

1. ความหมาย

การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ นักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ดังต่อไปนี้

ไพฑูริย์ สุขศรีงาม (2545 : 137) การสืบเสาะเป็นการแสวงหาคำตอบโดยที่นักเรียนไม่ทราบคำตอบของปัญหาล่วงหน้ามาก่อน ส่วนวิธีการที่ใช้เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบแตกต่างกัน เช่น ใช้การซักถาม ใช้วิธีการแก้ปัญหาแบบวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2545 : 41-43) กล่าวว่า กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เป็นเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่ได้สืบค้นในเรื่องหรือประเด็นที่กำหนด หรือค้นหาคำตอบ เน้นให้ผู้เรียนรับผิดชอบการจัดการเรียนรู้ของตนเอง ครูมีบทบาทเป็นผู้ให้ความกระจ่าง และเป็นผู้อำนวยความสะดวกซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนค้นพบข้อมูล และจัดระบบความหมายข้อมูลของตนเอง

ชาติรี เกิดธรรม (2545 : 36) ให้ความหมายไว้ว่า เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ฝึกให้นักเรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผล ทำให้ค้นพบความรู้หรือแนวทางแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง โดยผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิดหาวิธีการแก้ปัญหาได้เอง สามารถนำการแก้ปัญหามาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

ลัดดาวัลย์ กัณหสุวรรณ (2546 : 8) กล่าวว่า กระบวนการเรียนรู้ด้วยกระบวนการอินไควรี (Inquiry learning) นั้นผู้เรียนจะเรียนรู้ด้วยการสืบค้นหาข้อมูลที่เกิดจากความคิดของ

ตนเอง และของกลุ่ม จากการศึกษาทำให้เกิดข้อสงสัย นำไปสู่การทดลองเพื่อหาคำตอบ

กรมวิชาการ (2546 : 220) ได้ให้ความหมายของวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ไว้ว่า การนำความรู้หรือแบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่น ๆ จะนำไปสู่ข้อโต้แย้งหรือข้อจำกัดซึ่งจะก่อให้เกิดเป็นประเด็นหรือคำถาม หรือปัญหาที่จะต้องสำรวจตรวจสอบต่อไป ทำให้เกิดเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2549 : 9) กล่าวว่ากระบวนการสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติ และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ

จากความหมายที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนเป็นผู้สืบค้น เสาะหา สำรวจ ตรวจสอบ หรือค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ เพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีครูเป็นผู้กระตุ้นและช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้

2. ความเป็นมาและแนวคิดสำคัญ

คาร์พลัส (Kaplus. R. 1997 : 73) ได้พัฒนาโครงการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาของประเทศสหรัฐอเมริกา (Science curriculum improvement study program หรือ SCIS) ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นการสำรวจ (Exploration phase) เป็นขั้นที่นักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมโดยการสังเกตตั้งคำถาม คิด วิเคราะห์ สำรวจหรือทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูล จัดบันทึก โดยอาจปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มเล็ก ครูมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก คือ สังเกตตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นและชี้แนะการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนค้นพบหรือสร้างมโนทัศน์ด้วยตนเอง

2. ขั้นแนะนำคำสำคัญ/ขั้นสร้างมโนทัศน์/ขั้นได้มาซึ่งมโนทัศน์ (Term introduction/concept formation/concept acquisition phase) เป็นขั้นที่ครูมีบทบาทโดยตั้งคำถามกระตุ้นและชี้แนะให้นักเรียนคิดเชื่อมโยงในสิ่งที่ได้ปฏิบัติในขั้นสำรวจ โดยครูแนะนำและอธิบายคำศัพท์ที่สำคัญของมโนทัศน์นั้นๆ เพื่อให้นักเรียนจัดเรียงความคิดใหม่ในการค้นพบและอธิบายมโนทัศน์นั้น ๆ ขั้นนี้ครูและนักเรียนจะปฏิสัมพันธ์กันเพื่อค้นหา มโนทัศน์จากข้อมูลและการสังเกตในขั้นสำรวจ

3. ขั้นประยุกต์ใช้มโนทัศน์ (Concept application phase) เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนใช้มโนทัศน์ที่ค้นพบหรือเกิดการเรียนรู้แล้ว (ในขั้นที่ 1 และ 2) มาประยุกต์ใช้ใน

สถานการณ์ใหม่หรือปัญหาใหม่ อันที่จะทำให้นักเรียนขยายความเข้าใจในมโนทัศน์นั้นๆ มากยิ่งขึ้น ขั้นนี้เป็นขั้นที่นักเรียนมีบทบาทสูงเช่นเดียวกับขั้นสำรวจ

ในปี ค.ศ. 1990 บาร์แมน (Barman, 1990 ; อ้างถึงในนิตยา ต้นยวด. 2549 : 19) ได้คิดแปลงและพัฒนาวัฏจักรการเรียนรู้ออกเป็น 4 ขั้น ได้แก่ ขั้นสำรวจ (Exploration phase) ขั้นแนะนำ (Concept introduction phase) ขั้นประยุกต์ใช้มโนทัศน์ (Concept application phase) และขั้นประเมินผลและอภิปราย (Evaluation and discussion phase) ซึ่งต่อมานักวิทยาศาสตร์ศึกษาบางคนได้ดัดแปลงเปลี่ยนชื่อเป็น 4E ได้แก่ ขั้นสำรวจ (Exploration phase) ขั้นอธิบาย (Explanation phase) ขั้นขยายมโนทัศน์ (Expansion phase) และขั้นประเมินผล (Evaluation phase)

ต่อมาในปี ค.ศ. 1997 นักศึกษาจากกลุ่ม BSCS โครงการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์สาขาชีววิทยาของสหรัฐอเมริกา (Biological science curriculum studies) ได้เสนอกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่โดยเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้เข้ากับประสบการณ์หรือความรู้เดิม เป็นความรู้หรือแนวคิดของผู้เรียนเองเรียกกระบวนการสอนนี้ว่า Inquiry cycle หรือ 5Es มี 5 ขั้นตอน ได้แก่ การสร้างความสนใจ (Engage) การสำรวจและค้นหา (Explore) การอธิบาย (Explain) การขยายความรู้ (Elaborate) และการประเมินผล (Evaluate)

3. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551 : 18-19) ได้กล่าวถึง การเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเอง หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนมาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใดน่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่างๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา

2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อสนเทศ หรือปรากฏการณ์ต่างๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิง

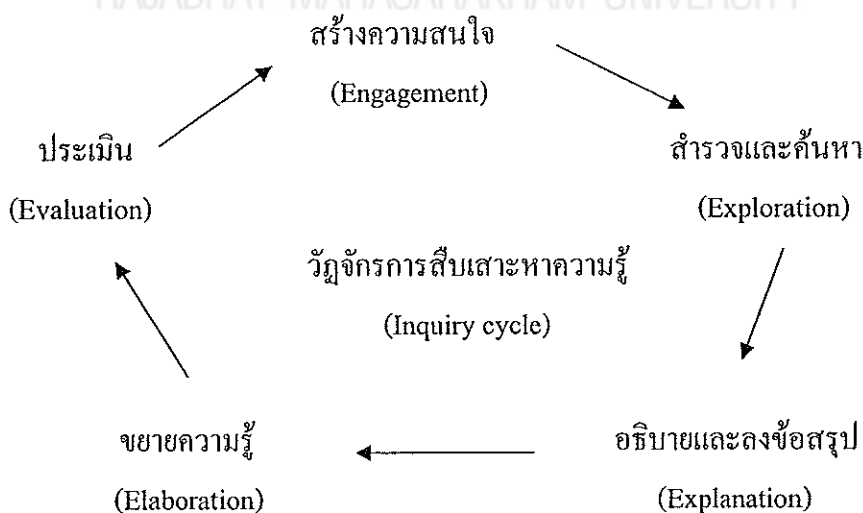
หรือจากแหล่ง ข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

3. **ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)** เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือรูปวาด สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบ ในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ ได้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่เกี่ยวข้องกันประเด็นที่ได้กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

4. **การขยายความรู้ (Elaboration)** เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์ หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

5. **การประเมินผล (Evaluation)** เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

โดยสรุปกระบวนการเรียนการสอนตามแนวทางสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จะเริ่มจากครูสร้างสถานการณ์ที่เร้าความสนใจ ผู้เรียนลงมือสำรวจและค้นหา อธิบายและลงข้อสรุป ขยายความรู้ และประเมินผล ทำให้เกิดเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ เป็นวัฏจักร ดังแผนภาพที่ 1



แผนภาพที่ 1 วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้

ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551 : 20)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้แบ่งระดับของการสืบเสาะหาความรู้ (Level of inquiry) เป็น 4 ระดับ คือ

1. การสืบเสาะหาความรู้แบบยืนยัน (Confirmed inquiry) เป็นการสืบเสาะหาความรู้ที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้ตรวจสอบความรู้หรือแนวคิด เพื่อยืนยันความรู้หรือแนวคิดที่ถูกค้นพบมาแล้ว โดยครูเป็นผู้กำหนดองค์ความรู้ที่คาดหวังให้ผู้เรียนค้นพบ และให้ผู้เรียนทำกิจกรรมที่กำหนดในหนังสือหรือใบงาน หรือตามที่ครูบรรยายบอกกล่าว

2. การสืบเสาะหาความรู้แบบนำทาง (Directed inquiry) เป็นการสืบเสาะหาความรู้ที่ให้ผู้เรียนค้นพบด้วยตนเอง ครูเป็นผู้กำหนดปัญหานักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติ

3. การสืบเสาะหาความรู้แบบชี้แนะแนวทาง (Guided inquiry) เป็นการสืบเสาะหาความรู้ที่ให้ผู้เรียนค้นพบองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยผู้เรียนเป็นผู้กำหนดปัญหา ครูเป็นที่ปรึกษาหรือแนะนำผู้เรียน

4. การสืบเสาะหาความรู้แบบเปิด (Open inquiry) เป็นการสืบเสาะหาความรู้ที่ให้ผู้เรียนพบองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยให้ผู้เรียนมีอิสระในการคิด เป็นผู้กำหนดปัญหา ออกแบบและปฏิบัติ การสำรวจตรวจสอบด้วยตนเอง

ดังนั้นการนำรูปแบบการสอนนี้ไปใช้สิ่งที่ครูจะต้องทำคือ การจัดเตรียมกิจกรรมให้เหมาะสมกับความรู้ความสามารถของผู้เรียน แล้วครูควรพิจารณาตรวจสอบบทบาทของครูและผู้เรียนในการปฏิบัติกิจกรรมแต่ละขั้นตอนนี้สอดคล้องกับรูปแบบการสอน SE หรือไม่ ดังตารางที่ 1-2 (BSCS ; อ้างอิงมาจาก นริศรา จันทะนาม. 2553 : 21-23)

ตารางที่ 1 บทบาทครูในการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es)

ขั้นตอนการเรียนการสอน	สิ่งที่ครูควรทำ	
	สอดคล้องกับ SE	ไม่สอดคล้องกับ SE
1. การสร้าง ความสนใจ (Engage)	<ol style="list-style-type: none"> 1. สร้างความสนใจ 2. สร้างความอยากรู้อยากเห็น 3. ตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิด 4. ดึงเอาคำตอบที่ยังไม่ครอบคลุมสิ่งที่นักเรียนรู้หรือความคิดเกี่ยวกับความคิดรวบยอดหรือเนื้อหาสาระ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายความความคิดรวบยอด 2. ให้คำจำกัดความและคำตอบ 3. สรุปประเด็นให้ 4. จัดคำตอบให้เป็นหมวดหมู่ 5. บรรยาย
2. การสำรวจ และค้นหา (Explore)	<ol style="list-style-type: none"> 1. ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันในการสำรวจตรวจสอบ 2. สังเกตและฟังการโต้ตอบกันระหว่างนักเรียนกับนักเรียน 3. ซักถามเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบของนักเรียน 4. ให้นักเรียนในการคิดข้อสงสัยตลอดจนปัญหาต่างๆ 5. ทำหน้าที่ให้คำปรึกษาแก่นักเรียน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เตรียมคำตอบไว้ให้ 2. บอกหรืออธิบายวิธีแก้ปัญหา 3. จัดคำตอบให้เป็นหมวดหมู่ 4. บอกนักเรียนเมื่อนักเรียนทำไม่ถูก 5. ให้ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่ใช้ในการแก้ปัญหา 6. นำนักเรียนแก้ปัญหาทีละขั้นตอน
3. การอธิบาย (Explain)	<ol style="list-style-type: none"> 1. ส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายความคิดรวบยอดหรือแนวคิดหรือให้คำจำกัดความด้วยคำพูดของตนเอง 2. ให้นักเรียนแสดงหลักฐานให้เหตุผลและอธิบายให้กระจ่าง 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ยอมรับคำอธิบายโดยไม่มีหลักฐานหรือให้เหตุผลประกอบ 2. ไม่สนใจคำอธิบายของนักเรียน 3. แนะนำนักเรียนโดยปราศจากการเชื่อมโยงแนวคิดหรือความคิดรวบยอด
	<ol style="list-style-type: none"> 3. ให้นักเรียนอธิบาย ให้คำจำกัดความและชี้บอกส่วนประกอบต่างๆ ในแผนภาพ 4. ให้นักเรียนใช้ประสบการณ์เดิมของตนเป็นพื้นฐานในการอธิบายความคิดรวบยอดหรือแนวคิด 	หรือทักษะ

ขั้นตอนการเรียนรู้	สิ่งที่ครูควรทำ	
	สอดคล้องกับ SE	ไม่สอดคล้องกับ SE
4. การขยายความรู้ (Elaborate)	<ol style="list-style-type: none"> คาดหวังให้นักเรียนได้ประโยชน์จากการช้บอกรส่วนประกอบต่างๆ ในแผนภาพ คำจำกัดความและการอธิบายสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแล้ว ส่งเสริมให้นักเรียนนำสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแล้วไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ ให้นักเรียนอธิบายอย่างหลากหลาย ให้นักเรียนอ้างอิงข้อมูลที่มีอยู่พร้อมทั้งแสดงหลักฐานและถามคำถามนักเรียนว่า ได้เรียนรู้อะไรบ้าง 	<ol style="list-style-type: none"> ให้คำตอบที่ชัดเจน บอกนักเรียนเมื่อนักเรียนทำไม่ได้ ใช้เวลามากในการบรรยาย ให้นักเรียนแก้ปัญหาทีละขั้นตอน อธิบายวิธีแก้ปัญหา
5. การประเมินผล (Evaluate)	<ol style="list-style-type: none"> สังเกตนักเรียนในการนำความคิดรวบยอดและทักษะใหม่ไปประยุกต์ใช้ ประเมินความรู้และทักษะนักเรียน หาหลักฐานว่านักเรียนได้เปลี่ยนความคิดหรือพฤติกรรม ให้นักเรียนประเมินตนเองเกี่ยวกับทักษะกระบวนการกลุ่ม ถามคำถามปลายเปิด เช่นทำไมนักเรียนจึงคิดเช่นนั้น มีหลักฐานอะไร นักเรียนเรียนรู้อะไรบ้างเกี่ยวกับสิ่งนั้นและจะอธิบายสิ่งนั้นอย่างไร 	<ol style="list-style-type: none"> ทดสอบคำนิยามศัพท์และข้อเท็จจริง ให้แนวคิดหรือความคิดรวบยอดใหม่ ทำให้คลุมเครือ ส่งเสริมการอภิปรายที่ไม่เชื่อมโยงความคิดรวบยอดหรือทักษะ

ตารางที่ 2 บทบาทของนักเรียนในการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (SE)

ขั้นตอน การเรียนการสอน	สิ่งที่นักเรียนควรทำ	
	สอดคล้องกับ SE	ไม่สอดคล้องกับ SE
1. การสร้างความสนใจ (Engage)	<ol style="list-style-type: none"> 1. ถามคำถาม เช่น ทำไมสิ่งนี้จึงเกิดขึ้น ฉันได้เรียนรู้อะไรบ้างเกี่ยวกับสิ่งนี้ 2. แสดงความสนใจ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ถามหาคำตอบที่ถูกต้อง 2. ตอบเฉพาะคำตอบที่ถูกต้อง 3. ยืนยันคำตอบหรือคำอธิบาย 4. ค้นหาวิธีแก้ปัญหาเพียงวิธีเดียว
2. การสำรวจ และค้นหา (Explore)	<ol style="list-style-type: none"> 1. คิดอย่างอิสระแต่อยู่ในขอบเขตของกิจกรรม 2. ทดสอบการคาดคะเนและสมมติฐาน 3. คาดคะเนตั้งสมมติฐานใหม่ 4. พยายามหาทางเลือกในการแก้ไขปัญหาและอภิปรายทางเลือกเหล่านั้นกับคนอื่นๆ 5. บันทึกการสังเกตและให้ข้อคิดเห็น 6. ลงข้อสรุป 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ให้คนอื่นคิดสำรวจตรวจสอบกับผู้อื่นน้อยมาก 2. ทำงานเพียงลำพังปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นน้อยมาก 3. ปฏิบัติอย่างสับสน ไม่มีเป้าหมายที่แน่ชัด 4. เมื่อแก้ปัญหาได้แล้วก็ไม่ติดต่อ
3. การอธิบาย (Explain)	<ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายแก้ปัญหาหรือคำตอบที่เป็นไปได้ 2. ฟังคำอธิบายของคนอื่นอย่างวิเคราะห์ 3. ถามคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่คนอื่นได้อธิบาย 4. ฟังและพยายามทำความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่ครูอธิบาย 5. อ้างอิงกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติมาแล้ว 6. ใช้ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกการสังเกตประกอบคำอธิบาย 	<ol style="list-style-type: none"> 1. อธิบายโดยไม่เชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิม 2. ยกตัวอย่างและประสบการณ์ที่ไม่เกี่ยวข้องกัน 3. ขอมรับคำอธิบายโดยไม่ให้เหตุผล 4. ไม่สนใจคำอธิบายของคนอื่นซึ่งไม่มีเหตุผลพอที่จะเชื่อถือได้

ขั้นตอน การเรียนการสอน	สิ่งที่นักเรียนควรทำ	
	สอดคล้องกับ SE	ไม่สอดคล้องกับ SE
4. การขยายความรู้ (Elaborate)	<ol style="list-style-type: none"> นำการชี้บอกรายละเอียดประกอบต่างๆ ในแผนภาพ คำจำกัดความ คำอธิบายและทักษะไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายกับสถานการณ์เดิม ใช้ข้อมูลเดิมในการถามคำถามกำหนดจุดประสงค์ในการแก้ปัญหาตัดสินใจ และออกแบบการทดลอง ลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลจากหลักฐานที่ปรากฏ บันทึกการสังเกตและอธิบาย ตรวจสอบความเข้าใจกับเพื่อนๆ 	<ol style="list-style-type: none"> ปฏิบัติโดยไม่มีเป้าหมายที่ชัดเจน ไม่สนใจข้อมูลหรือหลักฐานที่มีอยู่ อธิบายเหมือนกับที่ครูจัดเตรียมให้หรือกำหนดให้
5. การประเมินผล (Evaluate)	<ol style="list-style-type: none"> ตอบคำถามปลายเปิดโดยใช้การสังเกตหลักฐานและคำอธิบายที่ยอมรับมาแล้ว แสดงออกถึงความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดหรือทักษะ ประเมินความก้าวหน้าหรือความรู้ด้วยตัวเอง ถามคำถามเพื่อส่งเสริมให้มีการตรวจสอบต่อไป 	<ol style="list-style-type: none"> ลงข้อสรุปโดยปราศจากหลักฐานหรือคำอธิบายที่เป็นที่ยอมรับมาแล้ว ตอบแต่เพียงว่าถูกหรือผิดและอธิบายให้จำกัดความโดยใช้ความจำ ไม่สามารถอธิบายเพื่อแสดงความสามารถของตนเอง

ดังนั้นบทบาทของครูในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (SEs) จึงต้องมีการสร้างสถานการณ์ เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตัวนักเรียนเอง ครูเป็นผู้ถามคำถามต่าง ๆ ที่จะช่วยนำทางให้นักเรียนค้นหาคำตอบได้ ส่วนบทบาทของนักเรียนต้องเป็นผู้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง ใช้ความคิดหาความสัมพันธ์ของสิ่งที่พบเห็น พูดยุติแสดงความคิดอภิปราย และสรุปในเรื่องที่เรียนอย่างสมเหตุสมผล

ผังความคิด (Mind Mapping)

1. ความหมายของผังความคิด (Mind Mapping)

บูซาน (Buzan, 1997: 147 ; อ้างอิงมาจาก ยูพิน เกตุดี. 2550 : 12) ได้ให้ความหมายของผังความคิดไว้ว่า แผนผังความคิดเป็นการแสดงออกของการคิดรอบทิศทางซึ่งเป็นลักษณะการทำงานที่ตามธรรมชาติของสมองมนุษย์ และเป็นเทคนิคการแสดงออกด้วยภาพที่มีพลังนำไปสู่กุญแจสากลที่จะใช้ไขประตูไปสู่ศักยภาพของสมอง แผนผังความคิดสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับทุกแง่มุมของชีวิต ซึ่งการเรียนรู้ที่ได้รับการพัฒนาและการคิดที่ชัดเจนขึ้นนำไปสู่การพัฒนาการกระทำต่าง ๆ ของมนุษย์

ไสว พักขาว (2544 : 161) ให้ความหมายผังความคิดว่าเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ที่ใช้ในการช่วยผู้เรียนในการเชื่อมโยงสารสนเทศต่าง ๆ เกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งระหว่างความคิดหลัก ความคิดรอง และความคิดย่อยที่เกี่ยวข้องให้เห็นเป็นรูปธรรมในลักษณะแผนภาพ

วัฒนาพร ระวังทุกข์ (2545 : 19-21) ได้กล่าวถึงผังความคิดไว้ว่า แผนผังความคิด (Mind Mapping) เป็นการนำทฤษฎีที่เกี่ยวกับสมองไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุด การเขียนพื้นที่ความคิดนั้นคิดจากการใช้ทักษะทั้งหมดของสมองหรือเป็นการทำงานร่วมกันของสมองทั้งสองซีก คือ สมองซีกขวาและซีกซ้าย โดยมีแถบเส้นประสาทคอร์ปัสคัลโลซัมเป็นเสมือนสะพานเชื่อม

พิมพ์พันธ์ เฉชะคุปต์ (2545 : 52) ได้กล่าวไว้ว่าผังความคิดเป็นการแสดงผังความคิดหรือความคิดรวบยอดใหญ่ไว้ตรงกลาง และแสดงความสัมพันธ์ระหว่างผังความคิดใหญ่และผังความคิดย่อย ๆ เป็นลำดับขั้นด้วยเส้นเชื่อมโยง

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546 : 70) ให้ความหมายของการสร้างผังความคิดไว้ว่าความสามารถในการประสานข้อมูลทั้งหมดที่มีอยู่เกี่ยวกับเรื่องหนึ่งเรื่องใดได้อย่างไม่ขัดแย้งเพื่อสร้างความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเรื่องนั้น

ทิสนา แชนมณี (2547 : 389) ให้ความหมายผังความคิดไว้ว่า เป็นผังแสดงความสัมพันธ์ของสาระหรือความคิดต่าง ๆ ให้เห็นเป็นโครงสร้างในภาพรวม โดยใช้เส้นคำระยะห่างจากจุดศูนย์กลาง สี เครื่องหมาย รูปทรงเรขาคณิต และภาพ แสดงความหมายและเชื่อมโยงของความคิดหรือสาระนั้น ๆ

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ผังความคิด หมายถึง การถ่ายทอดข้อมูลความคิดที่หลากหลายอย่างเป็นระบบเพื่อให้เห็นภาพความคิดมุมมองที่กว้างและชัดเจน เกิดความคิดสร้างสรรค์ทำให้

สมองได้เชื่อมโยงต่อข้อมูลหรือความคิดต่างๆ เข้าหากันได้ง่ายโดยใช้เชื่อมจากความคิดหลักไปสู่ความคิดรองและความคิดย่อย

2. คุณลักษณะสำคัญของผังความคิด

บุชาน ได้สรุปคุณลักษณะเฉพาะที่สำคัญของผังความคิดไว้ 4 ลักษณะ ดังนี้

2.1 หัวเรื่องที่สนใจถูกสร้างขึ้นตรงกลางของภาพ

2.2 ใจความหลักของหัวเรื่องจะอยู่รอบภาพตรงกลางทุกทิศทางซึ่งเปรียบเสมือนกิ่งก้านของต้นไม้ที่แตกแขนงออกมา

2.3 กิ่งก้านที่แตกแขนงออกมาประกอบด้วยภาพหรือคำสำคัญที่เขียนบนเส้นที่โยงใยกันส่วนคำอื่น ๆ ที่มีความสำคัญรองลงมาจะถูกเขียนบนกิ่งก้านที่แตกออกในลำดับต่อ ๆ ไป

2.4 กิ่งก้านจะถูกเขียนเชื่อมโยงกันในลักษณะที่แตกต่างกันตามตำแหน่งและความสำคัญของประเด็นต่าง ๆ

3. การนำไปใช้

3.1 ระดมพลังสมอง

3.2 ใช้สรุปหรือสร้างองค์ความรู้

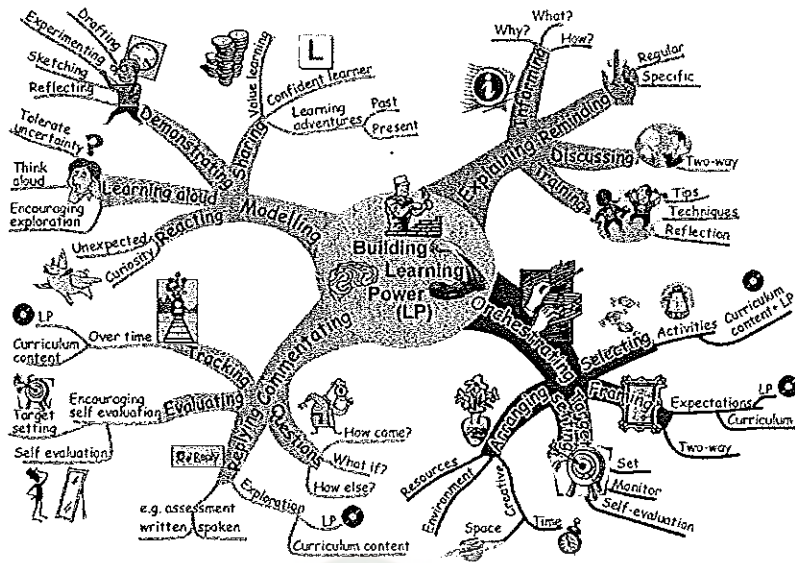
3.3 ใช้วิเคราะห์เนื้อหาหรืองานต่างๆ

3.4 ใช้จัดระบบความคิดหรือช่วยให้จำได้ดี

3.5 ใช้นำเสนอข้อมูล

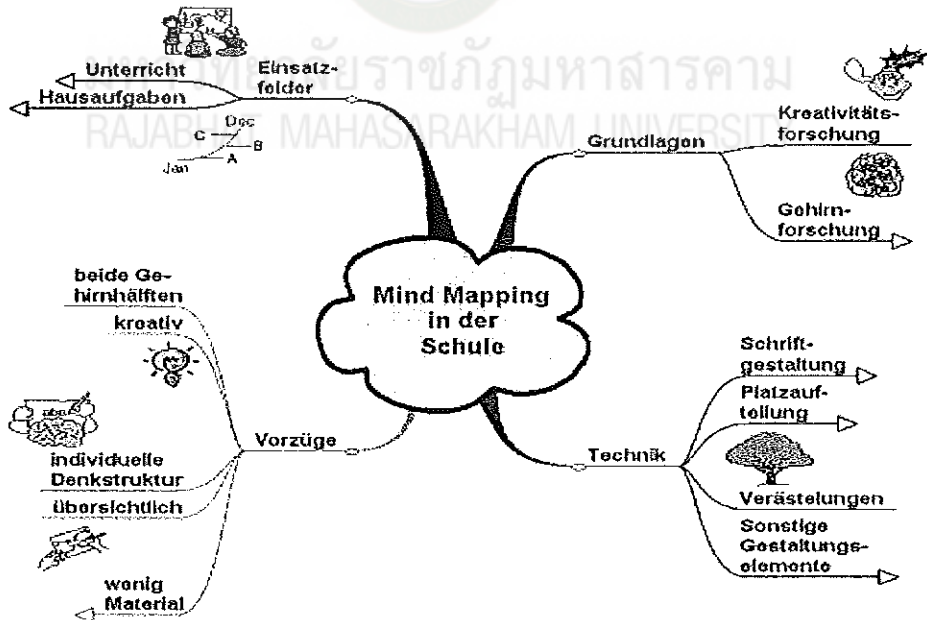
(สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. 2545 : 181)

4. ตัวอย่างผังความคิด



แผนภาพที่ 2 ตัวอย่างผังความคิดที่ 1

ที่มา : สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2557 : ออนไลน์)



แผนภาพที่ 3 ตัวอย่างผังความคิดที่ 2

ที่มา : สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2557 : ออนไลน์)

แผนการจัดการเรียนรู้

1. ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้หรือแผนการสอน นักวิชาการและนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

รุจิรี ภูสาระ (2545 : 129) แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง เครื่องมือแนวทางการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนตามที่กำหนดไว้ในสาระการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่ม

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545 : 290) แผนการสอน หมายถึง แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอน การวัดและประเมินผลให้สอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545 : 76) ให้ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ คือ ผลของการเตรียมการวางแผนจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ นำสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังมาสร้างหน่วยการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา และกระบวนการเรียนรู้ โดยเขียนเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ให้ปฏิบัติตามความสามารถของผู้เรียน

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553 : 213) แผนการจัดการเรียนรู้คือแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การใช้สื่อการเรียนรู้ และการวัดผลประเมินผล ที่สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ หรือผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

จากความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การวางแผนการออกแบบเกี่ยวกับรายละเอียดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระและตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในหลักสูตร และเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูพัฒนาการจัดการเรียนการสอนไปสู่จุดประสงค์การเรียนรู้ และจุดหมายของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้มีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

นิคม ชมภูหลง (2545 : 180) ได้สรุปความสำคัญของแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. เป็นการวางแผนและเตรียมการล่วงหน้า เป็นการนำเทคนิคและวิธีการเรียนรู้สื่อเทคโนโลยี ตลอดจนจิตวิทยาการสอนมาผสมผสาน ประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

2. ส่งเสริมให้ครูผู้สอนค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร เทคนิคการเรียน การสอน การเลือกใช้สื่อ การวัดประเมินผล ตลอดจนประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องที่จำเป็น
3. เป็นคู่มือการสอนสำหรับตัวครูผู้สอน และผู้สอนแทน นำไปปฏิบัติ การสอนอย่างมั่นใจ
4. เป็นหลักฐานแสดงข้อมูลการเรียนการสอน และการวัดผลประเมินผลที่จะ เป็น ประโยชน์ต่อการเรียนการสอน
5. เป็นหลักฐานแสดงความเชี่ยวชาญของครูผู้สอน ซึ่งสามารถนำไปเสนอเป็น ผลงานทางวิชาการได้

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545 : 289) ได้สรุปความสำคัญของแผนจัดกิจกรรม การเรียนรู้ ไว้ดังนี้

1. ทำให้ผู้สอน สอนด้วยความมั่นใจ เมื่อเกิดความมั่นใจการสอนย่อมจะสอน ด้วยความคล่องแคล่ว เป็นไปตามลำดับขั้นตอนอย่างราบรื่นไม่ติดขัด เพราะมีการเตรียมการทุก อย่างไว้พร้อมแล้ว
2. เพื่อให้เป็นการสอนที่มีคุณค่า คุ่มค่ากับเวลาที่เสียไป เพราะผู้สอนสอน อย่างมีแผนมีเป้าหมาย และมีทิศทางในการสอนมิใช่สอนอย่างเลื่อนลอย ผู้เรียนก็จะได้รับความรู้ ความคิด เจตคติ เกิดทักษะ และเกิดประสบการณ์ใหม่ตามที่ผู้สอนได้วางแผนไว้ ทำให้เป็น การเรียนการสอนที่มีคุณค่า
3. เพื่อให้เป็นการสอนที่ตรงตามหลักสูตร ทั้งนี้เพราะในการวางแผนการสอน ผู้สอนต้องศึกษาหลักสูตรทั้งด้านจุดประสงค์การสอน เนื้อหาสาระที่จะสอน การจัดกิจกรรม การเรียนการสอน การใช้สื่อการสอน การวัดผลประเมินผล แล้วจัดทำออกมาเป็นแผนจัดกิจกรรม การเรียนรู้เมื่อผู้สอนสอนตามแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ย่อมจะทำให้แผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตรงตาม จุดหมายและทิศทางของหลักสูตร
4. ทำให้การสอนบรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพ ดีกว่าการสอนที่ไม่มี การวางแผน เนื่องจากในการวางแผนการสอน ผู้สอนต้องวางแผนอย่างรอบคอบในทุก องค์ประกอบของการสอน รวมทั้งการจัดเวลา สถานที่ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ซึ่งจะ เอื้ออำนวยให้เกิดการเรียนรู้ได้โดยสะดวกและง่ายดายขึ้น ดังนั้น เมื่อมีการวางแผนการสอนที่ รอบคอบและปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ ผลการสอนย่อมจะสำเร็จได้ดีกว่าการไม่วางแผนการสอน
5. ทำให้ผู้สอนมีเอกสารเตือนความทรงจำ สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางใน การสอนต่อไป ทำให้ไม่เกิดความซ้ำซ้อน และเป็นแนวทางในการทบทวนหรือออกข้อสอบเพื่อ วัดผลประเมินผลผู้เรียนได้ นอกจากนี้ทำให้ผู้สอนมีเอกสารไว้ให้แนวทางแก่ผู้ที่เข้าสอนแทนใน

กรณีจำเป็น เมื่อผู้สอนไม่สามารถเข้าสอนได้ ผู้เรียนจะได้รับความรู้และประสบการณ์ที่ต่อเนื่องกัน

6. เพื่อให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อผู้สอนและเนื้อหาที่เรียน ทั้งนี้เพราะผู้สอนสอนด้วยความพร้อม เป็นความพร้อมทางด้านจิตใจ และความพร้อมทางด้านวัตถุ ความพร้อมทางด้านจิตใจ คือ ความมั่นใจในการสอน เพราะผู้สอนดีเตรียมการสอนไว้อย่างพร้อมเพียง เมื่อผู้สอนเกิดความพร้อมในการสอน ย่อมสอนด้วยความกระฉ่าง ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจอย่างชัดเจนในบทเรียน อันส่งผลให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อผู้สอนและเนื้อหาที่เรียน

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความสำคัญคือทำให้ผู้สอนและผู้เรียนสอนด้วยความมั่นใจ เป็นไปตามลำดับขั้นตอนอย่างราบรื่น ย่อมจะทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตรงตามจุดหมายและทิศทางของหลักสูตร ผู้เรียนก็จะได้รับความรู้ ความคิด เจตคติ เกิดทักษะ และเกิดประสบการณ์ใหม่ตามที่ผู้สอนได้วางแผนไว้ จึงเป็นการเรียนการสอนที่มีคุณค่า และมีคุณภาพ

3. ประโยชน์ของแผนการจัดการเรียนรู้

วัฒนาพร ระจับทุกข์ (2542 : 2 ; อ้างถึงใน ภักดิ์ธินันท์ รัตนพงษ์ภักดิ์, 2550 : 28) ได้ให้แนวคิดว่าการจัดทำแผนการเรียนรู้ จะก่อให้เกิดประโยชน์ ดังนี้

1. ก่อให้เกิดการวางแผนและการเตรียมการล่วงหน้า เป็นการนำเทคนิควิธีการสอนการเรียนรู้ สื่อเทคโนโลยีและจิตวิทยาการเรียนการสอนมาผสมผสานประยุกต์ใช้ได้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม
2. ส่งเสริมให้ครูผู้สอนค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร เทคนิคการเรียนการสอน การเลือกใช้สื่อ การวัดและประเมินผลตลอดจนประเด็นต่างๆที่เกี่ยวข้องจำเป็น
3. เป็นคู่มือการสอนสำหรับตัวครูผู้สอนและครูที่สอนแทน นำไปใช้ปฏิบัติการสอนอย่างมั่นใจ
4. เป็นหลักฐานแสดงข้อมูลด้านการเรียนการสอน และการวัดประเมินผลที่จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนต่อไป
5. เป็นหลักฐานแสดงความเชี่ยวชาญของครูผู้สอน ซึ่งสามารถนำไปเสนอเป็นผลงานทางวิชาการได้

สรุปได้ว่า การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้มีประโยชน์ คือ ช่วยให้ครูมีคู่มือการจัดการเรียนรู้ที่ทำด้วยตนเอง ทำให้เกิดความสะดวกในการจัดการเรียนการสอนได้ครบถ้วนตรงตามหลักสูตร สอนได้ทันเวลา เป็นคู่มือการสอนสำหรับครูที่สอนแทนสามารถนำไปใช้ปฏิบัติการสอนอย่างมั่นใจ และสามารถเผยแพร่เป็นผลงานทางวิชาการได้

4. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2545 : 73) องค์ประกอบสำคัญในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของผู้เรียน กิจกรรม สาระความรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล จำนวนชั่วโมงของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และบันทึกผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

กรมวิชาการ (2546 : 31) เป็นแผนการจัดกิจกรรมหลากหลายที่ผู้เรียนจะได้ปฏิบัติเพื่อเกิดการเรียนรู้ ประกอบด้วย จุดประสงค์การเรียนรู้ แนวความคิดหลัก กระบวนการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ สื่อและแหล่งการเรียนรู้

กระทรวงศึกษาธิการ (2549 : 55) การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น สาระการเรียนรู้ ภาระงาน/ชิ้นงาน การประเมิน กิจกรรมการเรียนรู้ แหล่งการเรียนรู้ สรุปผลการจัดการเรียนรู้ แนวทางในการแก้ปัญหาและพัฒนา และข้อคิดเห็นอื่นๆ

ทิสนา เขมมณี (2548 : 16) ได้นำเสนอองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยหัวข้อดังนี้ คือ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อและอุปกรณ์ การวัดผลและประเมินผล บันทึกผลหลังสอน ซึ่งได้ระบุไว้ 3 ประการ ได้แก่ ผลการเรียนรู้ ปัญหา อุปสรรคและข้อเสนอแนะ และแนวทางแก้ไข

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553 : 216-217) ได้นำเสนอองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดชั้นปี สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผลประเมินผล สื่อและแหล่งเรียนรู้ และบันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

จากการศึกษาค้นคว้าสรุปได้ว่า องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อและอุปกรณ์ แหล่งเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล กิจกรรมเสนอแนะ และบันทึกผลหลังสอน

5. ขั้นตอนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

หลักการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ จะต้องเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ให้ถูกต้องชัดเจนซึ่งมีหัวข้อในแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

5.1 ชื่อเรื่อง เป็นหัวข้อเรื่องย่อยที่แยกมาจากหัวข้อใหญ่ หรือหน่วยใหญ่ได้มาจากการอ่านคำอธิบายรายวิชาในหลักสูตร หรือใช้หัวข้อปัญหาในชีวิตจริงตามความต้องการของ

ชุมชนให้สอดคล้องกับวัยและความสามารถของผู้เรียนหรือจากแนวการสอนของกรมวิชาการ

5.2 จำนวนชั่วโมง ที่ใช้สอนเรื่องนั้น โดยการคำนวณจากจำนวนชั่วโมงจากหัวข้อใหญ่ จำนวนชั่วโมงให้เหมาะสมกับน้ำหนักและปริมาณของหัวข้อย่อย

5.3 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง คือ แก่นสารของความรู้ ทักษะและเจตคติที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับหลังจากเรียนเรื่องนั้นๆแล้ว ให้คำนึงถึงหลักการเขียน ดังนี้

5.3.1 เป็นประโยคที่สมบูรณ์และได้ใจความ

5.3.2 ใช้คำกะทัดรัดชัดเจนไม่ฟุ่มเฟือย

5.3.3 มีใจความตรงกับสาระการเรียนรู้ที่สอน

5.4 จุดประสงค์ เป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยทั่วไปจะเขียนเป็น 2

จุดประสงค์

5.4.1 จุดประสงค์ปลายทาง เป็นจุดประสงค์ที่มุ่งหวังให้เกิดขึ้นกับนักเรียนทุกคน เมื่อผ่านกระบวนการเรียนการสอนวิชานั้นครบถ้วนแล้ว

5.4.2 จุดประสงค์นำทาง เป็นจุดประสงค์เฉพาะการเรียนเนื้อหาย่อยที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนเรื่องนั้น ๆ ลักษณะการเขียนจะเขียนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

5.5 สาระการเรียนรู้ เป็นสาระการเรียนรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนได้ศึกษาในชั่วโมงเรียนนั้น ในการเขียนอาจเขียนเพียงหัวข้อหรือเค้าโครงเท่านั้น ไม่ต้องลงรายละเอียดทั้งหมด

5.6 กิจกรรมการเรียนการสอน เป็นวิธีการจัดประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียนซึ่งต้องจัดให้สอดคล้องกับเจตนารมณ์ของหลักสูตร

5.7 สื่อการเรียนการสอน หมายถึง วัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ครูและนักเรียนใช้ประกอบการเรียนการสอนในเรื่องนั้น ๆ อาจเป็นของจริง ของจำลอง แผนภูมิ หนังสือนิทาน บัตรคำ รวมทั้งสื่อประเภทไอซีที

5.8 การวัดผลและประเมินผล เป็นความจำเป็นที่ครูผู้สอนจะต้องวัดและประเมินผลทุกครั้งที่สอน เพื่อทราบว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ ผู้สอนอาจวัดและประเมินผลทั้งก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน โดยใช้วิธีการต่าง ๆ เช่น ใช้แบบทดสอบ การสังเกต การซักถาม การสัมภาษณ์ การทำแบบฝึกหัด

6. รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้

กระทรวงศึกษาธิการได้นำเสนอตัวอย่างรูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2546 : 200)

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่ม ชื่อหน่วย	ชั้น เรื่อง	เวลา	ภาคเรียนที่ ชั่วโมง
--------------------	----------------	------	------------------------

1. จุดประสงค์

1.1

1.2

1.3

2. แนวคิดหลัก

3. กระบวนการเรียนรู้

3.1 ขั้นสร้างความสนใจ

3.2 ขั้นสำรวจและค้นหา

3.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

3.4 ขั้นขยายความรู้

3.5 ขั้นประเมิน

4. การวัดและประเมินผล

4.1

4.2

5. วัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งการเรียนรู้

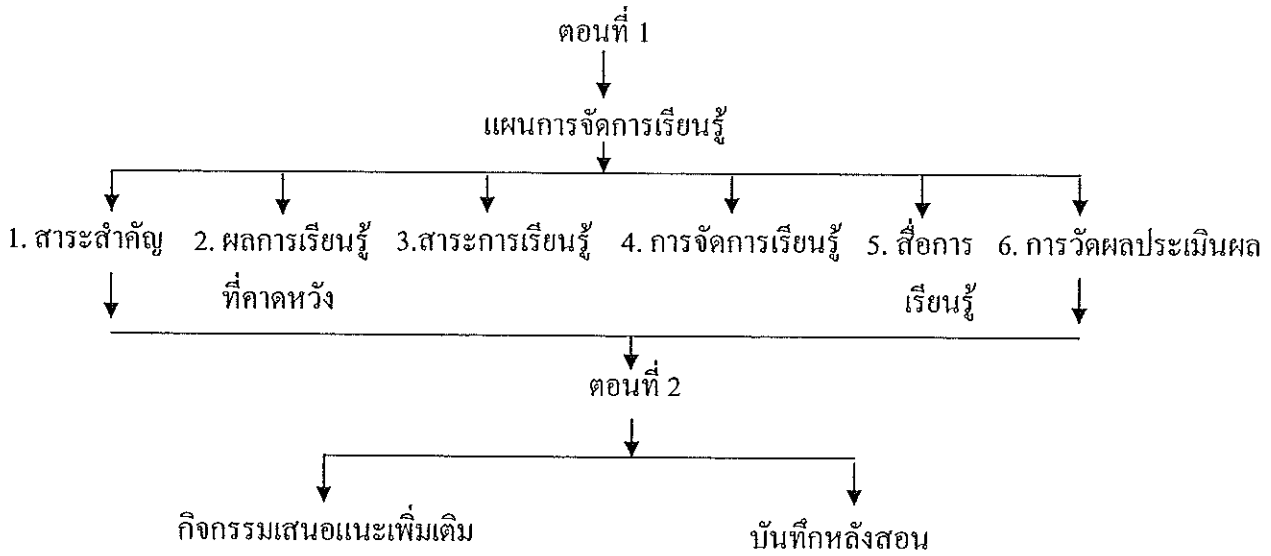
5.1

5.2

7. โครงสร้างการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

โครงสร้างการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ รายละเอียดดังนี้

(สวิตช์ มูลค่า. 2549 : 321)



แผนภาพที่ 6 โครงสร้างการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

การหาประสิทธิภาพ และดัชนีประสิทธิผล

1. การหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2)

การหาประสิทธิภาพวิธีการหรือนวัตกรรมและคุณภาพเครื่องมือวัดผล กรมวิชาการ (2545 : 63) หลังจากผู้สอนกำหนดวิธีการหรือสร้างนวัตกรรมที่ใช้ในการแก้ปัญหาหรือพัฒนาแล้ว ในขั้นนี้ต้องดำเนินการหาประสิทธิภาพของวิธีการหรือนวัตกรรม และคุณภาพเครื่องมือวัดผลก่อนนำไปใช้จริง เช่น นำไปให้เพื่อนครู ศึกษานิเทศก์ หรือนักวิชาการที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่ศึกษาให้ความคิดเห็น เพื่อนำข้อคิดเห็นที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขหรือวิธีการอื่นแล้วแต่กรณีเพื่อเตรียมนำไปใช้ในการแก้ปัญหาหรือพัฒนาต่อไป และหลังจากนำวิธีการหรือนวัตกรรมไปใช้แล้วเพื่อเป็นการศึกษาว่าปัญหาหรือสิ่งที่เราต้องการพัฒนาให้ผลตามความคาดหวังหรือไม่ก็ต้องเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์และสรุปผล สำหรับแนวทางการหาคุณภาพของนวัตกรรมในที่นี้จะกล่าวถึงสถิติพื้นฐานที่ผู้สอนสามารถนำไปใช้พัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเองเท่านั้น สำหรับสถิติระดับสูงผู้สอนสามารถศึกษาได้จากหนังสือสถิติทั่วไปหรือจากผู้รู้ในโรงเรียนหรือท้องถิ่นใกล้เคียง วิธีการหรือนวัตกรรมที่ใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้ เช่น ชุดการสอน แผนการสอนแบบเรียนสำเร็จรูป หรือนวัตกรรมการเรียนรู้ใหม่ ๆ ที่ผู้สอนพัฒนาขึ้น ควรมีความถูกต้องด้านเนื้อหาเที่ยงตรงและครอบคลุมเนื้อหาตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ตลอดจนภาษา ถ้อยคำ รูปภาพและขั้นตอนที่กำหนดขึ้น ควรเหมาะสมกับผู้เรียนด้วย ซึ่งผู้สอนสามารถหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

ได้โดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ หรือใช้วิเคราะห์คะแนน หรือจะใช้ทั้งสองวิธีก็ได้เช่นกัน วิธีการหาประสิทธิภาพ วิธีการ หรือนวัตกรรมที่สำคัญมีดังนี้

1. ตรวจสอบด้านเนื้อหาและรูปแบบของเครื่องมือ โดยผู้เชี่ยวชาญในเรื่องนั้น ๆ เช่น ผู้สอนต้องการให้ผู้เรียนมีความคงทนทางการเรียนคณิตศาสตร์ จึงสร้างชุดฝึกทักษะการคิดคำนวณขึ้น ผู้สอนควรนำชุดฝึกไปให้ผู้เชี่ยวชาญอย่างน้อย 3 คน ตรวจสอบ ถ้ามีความคิดเห็นสอดคล้องกัน 2 คนหรือ 3 คน แสดงว่าเนื้อหาและรูปแบบมีความถูกต้องเที่ยงตรงและครอบคลุม

2. หาประสิทธิภาพของสื่อหรือนวัตกรรมการเรียนรู้ โดยการวิเคราะห์ใช้สูตรคำนวณในการหาประสิทธิภาพ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537 : 494-500) กล่าวว่า การกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นควรพิจารณาตามความเหมาะสม โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ ความจำ มักจะตั้งไว้ 80/80 , 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น เมื่อกำหนดเกณฑ์แล้วนำไปทดลองจริง อาจได้ผลไม่ตรงตามเกณฑ์แต่ไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้เกินร้อยละ 5 เช่น ถ้ากำหนดไว้ 90/90 ก็ควรได้ไม่ต่ำกว่า 85.5/85.5

2.1 เกณฑ์ 80/80 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบย่อย ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วน 80 ตัวหลัง (E_2) คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบฝึกหัดหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ สูตรที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพ E_1/E_2 ใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมหรืองานที่ทำระหว่างเรียนทั้งที่เป็นกิจกรรมในห้องเรียน นอกห้องเรียนหรือออนไลน์

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกปฏิบัติ ทุกชิ้นรวมกัน

N แทน จำนวนผู้เรียน

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

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพ์

ΣF แทน คะแนนรวมของผลลัพ์ของการประเมินหลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของการประเมินสุดท้ายของแต่ละหน่วย ประกอบด้วยผล การสอบหลังเรียนและคะแนนจากการประเมินงานสุดท้าย

N แทน จำนวนผู้เรียน

การคำนวณหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตรดังกล่าวข้างต้น กระทำได้โดยการนำคะแนน รวม แบบฝึกปฏิบัติ หรือผลงานในขณะประกอบกิจกรรมกลุ่ม/เดี่ยว และคะแนนสอบหลังเรียน มา เข้า ตารางแล้วจึงคำนวณหาค่า E_1/E_2

ประสิทธิภาพของสื่อและเทคโนโลยีการเรียนการสอนจะมาจากผลลัพ์ของการ คำนวณ E_1/E_2 เป็นตัวเลข ตัวแรกและตัวหลังตามลำดับ ถ้าตัวเลขเข้าใกล้ 100 มากเท่าไรยิ่งถือว่า มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เป็นเกณฑ์ที่ใช้รับรองประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอน แนวคิด ในการหาประสิทธิภาพสื่อที่ควรคำนึงถึง มีดังนี้

1. สื่อการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นต้องมีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อการเรียน การสอนอย่างชัดเจน
2. เนื้อหาของบทเรียนที่สร้างขึ้นต้องผ่านกระบวนการวิเคราะห์เนื้อหาตาม จุดประสงค์ของการเรียนการสอน
3. แบบฝึกหัดและแบบทดสอบต้องมีการประเมินความเที่ยงตรงของเนื้อหาตาม วัตถุประสงค์ของการคิดที่ได้วิเคราะห์ไว้ ส่วนความยากง่ายและอำนาจจำแนกของแบบฝึกหัดและ แบบทดสอบควรมีการวิเคราะห์เพื่อนำไปใช้กำหนดค่าน้ำหนักของคะแนนในแต่ละข้อคำถาม
4. จำนวนแบบฝึกหัดต้องสอดคล้องกับจำนวนวัตถุประสงค์และต้องมีแบบฝึกหัด และข้อคำถามในแบบทดสอบครอบคลุมทุกจุดประสงค์ของการสอน จำนวนแบบฝึกหัดและข้อ คำถามในแบบทดสอบไม่ควรน้อยกว่าจุดประสงค์

จะเห็นได้ว่า การคำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนนี้เป็นผลรวม ของการหาคุณภาพ (Quality) ทั้งเชิงปริมาณที่แสดงเป็นตัวเลข (Quantitative) และเชิงคุณภาพ (Qualitative) ที่แสดงเป็นภาษาที่เข้าใจได้ ดังนั้นประสิทธิภาพของการสื่อการเรียนการสอน ในที่นี้จึงเป็นองค์รวมของประสิทธิภาพ (Efficiency) ในความหมายของการทำในสิ่งที่ถูก (Do the Things Right) นั้น หมายถึงการเรียนรู้อย่างถูกต้องตามกระบวนการของการเรียนรู้ด้วย CAI และการมีประสิทธิภาพ (Effectiveness) ในความหมายของการทำในสิ่งที่ถูกต้องให้เกิดขึ้น (Get the Right Things Done) นั้นหมายถึง ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ถูกต้องถึงระดับเกณฑ์

ที่คาดหวัง ทั้งประสิทธิภาพและประสิทธิผลนั้นนำไปสู่การมีคุณภาพ ซึ่งมักนิยมเรียกรวมกันเป็นที่เข้าใจสั้น ๆ ว่า “ประสิทธิภาพ” ของการสื่อการเรียนการสอน

2. ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)

เพื่อทราบว่าการเรียนการสอนหรือวิธีสอนหรือนวัตกรรมที่ครูผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิผลเพียงใด ก็ให้นำสื่อพัฒนาขึ้นนั้นไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่อยู่ในระดับที่เหมาะสมกับที่ได้ออกแบบมา แล้วนำผลจากการทดสอบมาวิเคราะห์หาประสิทธิผล

เชษฐ กิจระการ (2545 : 1-6) ได้อธิบายถึงดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index) ไว้ว่า เมื่อมีการประเมินสื่อการสอนที่ผลิตขึ้น เรามักจะดูประสิทธิผลทางการสอนและการวัดประเมินผลทางสื่อ นั้น ตามปกติแล้วจะเป็นการประเมินความแตกต่างของค่าคะแนนใน 2 ลักษณะ คือ ความแตกต่างของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและคะแนนการทดสอบหลังเรียนหรือเป็นการทดสอบความแตกต่างเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ในทางปฏิบัติส่วนมากเน้นที่ผลของความแตกต่างที่แท้จริงมากกว่าผลของความแตกต่างทางสถิติ แต่ในบางกรณีอาจเปรียบเทียบเพียง 2 ลักษณะก็อาจจะไม่เป็นการเพียงพอ เช่น ในกรณีของการทดลองใช้สื่อในการเรียนการสอนครั้งหนึ่งปรากฏว่า กลุ่มที่ 1 การทดสอบก่อนเรียนได้คะแนน 18% การทดสอบหลังเรียนได้คะแนน 67% และกลุ่มที่ 2 การทดสอบก่อนเรียนได้คะแนน 27% การทดสอบหลังเรียนได้คะแนน 74% ซึ่งเมื่อนำผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ปรากฏว่า คะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งสองกลุ่ม แต่เมื่อเปรียบเทียบคะแนนทดสอบหลังเรียน ระหว่างกลุ่มทั้งสองปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งไม่สามารถระบุได้ว่าเกิดขึ้นเพราะตัวแปรทดลอง (Treatment) นั้นหรือไม่ เนื่องจากการทดสอบสองกรณีนั้นมีคะแนนพื้นฐาน (คะแนนทดสอบก่อนเรียน) แตกต่างกัน ซึ่งจะส่งผลถึงคะแนนทดสอบหลังเรียนที่จะเพิ่มขึ้นได้สูงสุดของแต่ละกรณี ค่าความสัมพันธ์ของการทดลองจะสามารถกระทำได้อย่างถูกต้องแน่นอน จะต้องคำนึงถึงความแตกต่างของคะแนนพื้นฐาน (คะแนนทดสอบก่อนเรียน) และคะแนนที่สามารถทำได้สูงสุด ดัชนีประสิทธิผล จะเป็นตัวชี้ถึงขอบเขตและประสิทธิภาพสูงสุดของสื่อ การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนโดยใช้วิธีการ 3 แบบ ซึ่งเพิ่มเติมจาก “ดัชนีประสิทธิผล” ของ Hovland โดย Webb ให้ความสนใจค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนซึ่งเรียกว่า วิธีการ Conventional โดยจะคำนวณจากการนำค่าคะแนนร้อยละของกลุ่มควบคุมลบออกจากคะแนนร้อยละของกลุ่มทดลองแล้วจึงหารด้วยคะแนนร้อยละของกลุ่มควบคุม ผลที่ได้จะแสดงถึงร้อยละที่เพิ่มขึ้น (หรือทดลอง) เปรียบเทียบกับคะแนนของกลุ่มควบคุม ดัชนีประสิทธิผล มีรูปแบบในการหาค่า ดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

$$\text{หรือ E.I.} = \frac{P_2 - P_1}{\text{Total} - P_1}$$

เมื่อ P_1 แทน ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน

P_2 แทน ผลรวมของคะแนนหลังเรียนทุกคน

Total แทน ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

สรุปได้ว่าดัชนีประสิทธิผลเป็นการหาประสิทธิผลของสื่อหรือนวัตกรรมหลังเรียนว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าหรือมีความรู้เพิ่มขึ้นหลังจากใช้สื่อมากน้อยเพียงใด เมื่อเปรียบเทียบกับการใช้สื่อ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษากล่าวถึงความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

ไพศาล หวังพานิช (2526 : 89) ให้ความหมายไว้ว่า คุณลักษณะและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกอบรมหรือการสอนจึงเป็นการตรวจสอบความสามารถหรือความสัมฤทธิ์ผลของบุคคลว่าเรียนรู้แล้วทำอะไร มีความสามารถชนิดใดจากความหมายดังกล่าวข้างต้น

อารมณ เพชรชื่น (2527 : 46-47) ให้ความหมายว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงผลที่เกิดจากการเรียนการสอน การฝึกฝนหรือประสบการณ์ต่าง ๆ ทั้งที่โรงเรียน ที่บ้านและสิ่งแวดล้อมอื่น ๆ แต่คนส่วนมากเข้าใจว่าผลสัมฤทธิ์เกิดจากการเรียนการสอนภายในโรงเรียนและมองในแง่ความรู้ความสามารถทางสมองเท่านั้น ความจริงแล้วความรู้สึก ค่านิยม และจริยธรรมต่าง ๆ ก็เป็นผลจากการฝึก ซึ่งก็นับเป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530 : 29-32) ให้ความหมายไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะรวมถึงความรู้ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอนหรือมวลประสบการณ์ที่บุคคลได้รับ ทำให้บุคคลเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพ

ทางสมอง หลังจากเรียนรู้เรื่องนั้นๆแล้วผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในวิชาที่เรียนมากขึ้นเพียงใด มีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมตามความมุ่งหมายของหลักสูตรในวิชานั้นๆเพียงใด

พิมพันธ์ เคะชะคุปต์ และพะเยาว์ ยินดีสุข (2548 : 125) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงขนาดของความสำเร็จที่ได้จากกระบวนการเรียนการสอน

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และสามารถวัดได้จากการทดสอบด้วยวิธีการต่าง ๆ ทั้งทางด้านความรู้ ความจำ ทักษะ ความรู้สึกลึกและค่านิยม

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบวัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนไปแล้ว ซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอ (Paper and Pencil Test) กับให้นักเรียนปฏิบัติจริง (Performance Test) แบบทดสอบประเภทนี้แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นกับแบบทดสอบมาตรฐาน

2.1.1 แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น ซึ่งจะ เป็นข้อคำถามที่เกี่ยวข้องกับความรู้สึกลึกที่นักเรียน ได้เรียนในห้องเรียนว่านักเรียนมีความรู้มากน้อยแค่ไหน บกพร่องตรงไหน จะได้สอนซ่อมเสริม หรือวัดความพร้อมที่จะขึ้นบทเรียนใหม่ ตามแต่ครูปรารถนา

2.1.2 แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาหรือจากครูที่สอนวิชานั้น แต่ผ่านการหาคุณภาพหลายครั้งจนกระทั่งมีคุณภาพดีพอ จึงสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบนั้น สามารถใช้เป็นหลักและเปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องนั้นๆ ก็ได้ จะใช้วัดอัตราความงอกงามของเด็กแต่ละวัยในแต่ละกลุ่ม แต่ละภาคก็ได้ จะใช้สำหรับครูวินิจฉัยผลสัมฤทธิ์ระหว่างวิชาต่างๆในเด็กแต่ละคนก็ได้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 146 – 147)

นอกจากนี้ บุญชม ศรีสะอาด (2545: 53) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลมาจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระตามจุดประสงค์ของวิชา หรือเนื้อหาที่สอนนั้น โดยทั่วไปจะวัดผลสัมฤทธิ์ระหว่างวิชาต่าง ๆ ที่เรียนในโรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย หรือสถาบันการศึกษาต่าง ๆ อาจจำแนกเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนตัด หรือคะแนนเกณฑ์สำหรับใช้ตัดสินว่าผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดตรงตามจุดประสงค์เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้

2. แบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตร จึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนก ผู้สอบตามความเก่งอ่อนได้ดี เป็นหัวใจของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้ การรายงานผลการสอบอาศัยคะแนนมาตรฐาน ซึ่งเป็นคะแนนที่สามารถให้ความหมายแสดงถึงสถานภาพความสามารถของบุคคลนั้นเมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่นๆ ที่ใช้กลุ่มเปรียบเทียบ

สมนึก ภัททิยธนี (2556 : 73) ให้ความหมายแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่างๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว มี 2 ประเภทคือ แบบทดสอบที่ครูสร้างกับแบบทดสอบมาตรฐาน

จากข้อความดังกล่าวสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของผู้เรียน ที่เป็นผลมาจากการเรียนรู้ในเนื้อที่เรียนผ่านมาแล้ว ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์และเป็นแบบทดสอบที่ครูสร้าง

2.2 แนวความคิดและทฤษฎีที่เป็นแนวในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมนึก ภัททิยธนี (2556 : 128-129) ได้เสนอแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่นิยมกัน ได้แก่ การเขียนข้อสอบวัดพฤติกรรมตามการจำแนกจุดประสงค์ด้านพุทธิพิสัย ของบลูม (Bloom) และคณะ ซึ่งจำแนกออกเป็น 6 ด้าน ดังนี้

1. ความรู้ความจำ (Knowledge) วัดความรู้ในเนื้อเรื่อง ความรู้ในวิธีดำเนินการ และความรู้รวบยอดในเนื้อเรื่อง

2. ความเข้าใจ (Comprehension) แสดงถึง การแปลความ การตีความ และการขยายความ

3. การนำไปใช้ (Application) แสดงถึง การวัดความสามารถในการนำความรู้ความเข้าใจ ที่มีในเรื่องราวข้อเท็จจริง วิธีการต่าง ๆ ไปใช้ในสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน หรือในสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นการวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) ได้แก่ การสังเคราะห์ข้อความ การสังเคราะห์แผนงาน และการสังเคราะห์ความสัมพันธ์

6. การประเมินค่า (Evaluation) ได้แก่ การประเมินค่าโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายใน และการประเมินค่าโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก

จากข้อความดังกล่าว สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ครูสร้างขึ้นควรคำนึงถึงการวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย และให้นักเรียนบรรลุผลสำเร็จในทุก ๆ ด้าน ตามแนวคิดและทฤษฎีการเขียนข้อสอบของบลูม

3. ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 59 – 61) กล่าวถึง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์ ดำเนินตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. วิเคราะห์จุดประสงค์

เนื้อหาขั้นตอนแรกจะต้องทำการวิเคราะห์ดูว่า มีหัวข้อเนื้อหาใดบ้าง ที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และที่จะต้องวัด แต่ละหัวข้อเหล่านั้นต้องการให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมหรือสมรรถภาพอะไร กำหนดออกมาให้ชัดเจน

2. กำหนดพฤติกรรมย่อยที่จะออกข้อสอบ

จากขั้นแรกพิจารณาต่อไปว่า จะวัดพฤติกรรมย่อยอะไรบ้าง อย่างละกี่ข้อ พฤติกรรมย่อยดังกล่าวคือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั่นเอง เมื่อกำหนดจำนวนข้อที่ต้องการจริงเสร็จแล้ว ต่อมาพิจารณาว่า จะต้องออกข้อสอบเกินไว้หัวข้อละกี่ข้อ ควรออกเกินไว้ไม่ต่ำกว่า 25 % ทั้งนี้หลังจากนำไปทดลองใช้ และวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบแล้ว จะต้องตัดข้อสอบที่มีคุณภาพไม่เข้าเกณฑ์ออก ข้อสอบที่เหลือจะได้ไม่น้อยกว่าข้อสอบที่ต้องการจริง

3. กำหนดรูปแบบของข้อคำถามและศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบ

ขั้นตอนนี้จะเหมือนกับขั้นตอนที่ 2 ของการวางแผนสร้างข้อสอบแบบอิงกลุ่มทุกประการ คือ ตัดสินว่าจะใช้ข้อคำถามรูปแบบใด และศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบ เช่น ศึกษาหลักในการเขียนคำถาม ศึกษาวิธีเขียนข้อสอบเพื่อวัดจุดประสงค์ประเภทต่าง ๆ ศึกษาเทคโนโลยีในการเขียนข้อสอบของตน

4. เขียนข้อสอบ

ลงมือเขียนข้อสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามตารางที่กำหนดจำนวนข้อสอบของแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และใช้รูปแบบและเทคนิคการเขียนตามที่ศึกษาใน

ขั้นตอนที่ 3

5. ตรวจสอบข้อสอบ

ลงมือเขียนข้อสอบที่ได้เขียนไว้แล้วในขั้นตอนที่ 4 มาพิจารณาทบทวนอีกครั้ง โดยพิจารณาความถูกต้องตามหลักวิชา แต่ละข้อวัดพฤติกรรมย่อยหรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ ต้องการหรือไม่ ตัวถูกตัวหลงเหมาะสมเข้าเกณฑ์หรือไม่ ทำการปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

6. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

นำจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและข้อสอบที่วัดแต่ละจุดประสงค์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและด้านเนื้อหา จำนวนไม่ต่ำกว่า 3 คน พิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อวัด ตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้นั้นหรือไม่ ถ้ามีข้อไม่เข้าเกณฑ์ควรพิจารณาปรับปรุงให้เหมาะสม เว้นแต่ จะไม่สามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้อย่างชัดเจน

7. พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง

นำข้อทดสอบทั้งหมดที่ผ่านการพิจารณาว่าเหมาะสมเข้าเกณฑ์ในขั้นที่ 6 มา พิมพ์เป็นแบบทดสอบ มีคำชี้แจงเกี่ยวกับแบบทดสอบ วิธีตอบ จัดวางรูปแบบพิมพ์ให้เหมาะสม

8. ทดลองใช้ วิเคราะห์คุณภาพ และปรับปรุง

9. พิมพ์แบบทดสอบฉบับสมบูรณ์

นำแบบทดสอบที่มีคำอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์จากผลการวิเคราะห์ในขั้นที่ 8 มาพิมพ์แบบทดสอบฉบับจริงต่อไป โดยเน้นการพิมพ์ที่ประณีต มีความถูกต้อง มีคำชี้แจงที่ละเอียด ชัดเจนผู้อ่านเข้าใจง่าย

เนื่องจากข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบเป็นที่นิยมใช้กันมากที่สุด สมนึก กัททิษฐี (2556 : 82-96) ได้เสนอแนะหลักในการสร้างไว้ดังนี้

1. เขียนตอนนำ ให้เป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ อาจจะใส่เครื่องหมายปรศนี (?)

ด้วย

2. เน้นเรื่องจะถามให้ชัดเจนและตรงจุดไม่ควรคลุมเครือ

3. ควรถามในเรื่องที่มีคุณค่าต่อการวัด หรือถามในสิ่งที่สังคมมีประโยชน์

4. หลีกเลี่ยงคำถามปฏิเสธ

5. อย่าใช้คำฟุ่มเฟือย

6. เขียนตัวเลือกให้เป็นเอกพจน์

7. ควรเรียงลำดับตัวเลขในตัวเลือกต่างๆ

8. ใช้ตัวเลือกปลายเปิดและปลายปิดให้เหมาะสม

9. ข้อเดียวต้องมีคำตอบเดียว

10. เขียนทั้งตัวถูกและตัวผิดให้ถูกหรือผิดตามหลักวิชาการ
11. เขียนตัวเลือกให้อิสระจากจากกัน
12. ควรมีตัวเลือก 4 – 5 ตัวเลือก เพื่อป้องกันไม่ให้เดาได้ง่ายๆ
13. อย่าแนะนำคำตอบ

4. คุณลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมนึก ภัททิษณี (2556 : 67-71) กล่าวถึง คุณลักษณะแบบทดสอบที่ดีไว้ดังนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง คุณภาพของแบบทดสอบที่สามารถวัดได้ตรงกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการ หรือวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้องแม่นยำ
2. ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบทั้งฉบับที่สามารถวัดได้คงที่คงวาไม่เปลี่ยนแปลง ไม่ว่าจะทำการสอบใหม่กี่ครั้งก็ตาม
3. ความยุติธรรม (Fair) หมายถึง ลักษณะแบบทดสอบที่ไม่เปิดโอกาสให้มีการได้เปรียบ เสียเปรียบในกลุ่มผู้เข้าสอบด้วยกัน
4. ความลึกของคำถาม (Searching) หมายถึง ข้อสอบแต่ละข้อนั้นจะต้องไม่ถามผิวเผิน หรือถามประเภทความรู้ความจำ
5. ความขั้วยุ (Exemplary) หมายถึง แบบทดสอบที่นักเรียนทำด้วยความสนุกเพลิดเพลิน ไม่ควรใช้คำถามซ้ำซาก
6. ความจำเพาะเจาะจง (Definition) หมายถึง ข้อสอบที่มีแนวทาง หรือทิศทาง การถามการตอบชัดเจน ไม่คลุมเครือ
7. ความเป็นปรนัย (Objective) จะต้องคุณสมบัติ 3 ประการ คือ
 - 7.1 ตั้งคำถามให้ชัดเจน
 - 7.2 ตรวจสอบให้คะแนนได้ตรงกัน
 - 7.3 แปลความหมายของคะแนนได้เหมือนกัน
8. ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง แบบทดสอบที่มีจำนวนข้อมากพอประมาณ ใช้เวลาสอบพอเหมาะ ประหยัดค่าใช้จ่าย จัดทำแบบทดสอบด้วยความประณีต ตรวจสอบให้คะแนนได้รวดเร็ว รวมถึงสถานการณ์ในการสอบที่ดี
9. อำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง ความสามารถของข้อสอบในการจำแนกผู้สอบที่มีคุณลักษณะ หรือความสามารถแตกต่างกันออกจากกันได้ ข้อสอบที่ดีจะต้องมีอำนาจจำแนกสูง

10. ความยาก (Difficulty) หมายถึง จำนวนคนตอบข้อสอบได้ถูกมากน้อยเพียงใด หรืออัตราส่วนของจำนวนคนตอบถูกกับจำนวนคนทั้งหมดที่เข้าสอบ ข้อสอบที่ดีคือข้อสอบที่ไม่ยากหรือง่ายเกินไป เรียกว่ามีความยากพอเหมาะ

ดังนั้นการที่ครูผู้สอนจะเลือกออกข้อสอบประเภทใด ต้องพิจารณาให้ดี ถึงข้อจำกัดความเหมาะสมของแบบทดสอบกับเนื้อหา หรือจุดประสงค์ของการเรียนรู้ เพื่อจะได้แบบทดสอบที่มีคุณภาพ

ความพึงพอใจ

1. ความหมายของความพึงพอใจ (Satisfaction)

มีผู้ให้ความหมายไว้หลากหลาย ดังนี้

มอร์ส (Morse. 1955 : 27) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่สามารถลดความเครียดของผู้ที่ทำงานให้ลดน้อยลง ถ้าเกิดความเครียดมากจะทำให้เกิดความไม่พอใจในการทำงาน และความเครียดนี้มีผลมาจากความต้องการของมนุษย์เมื่อมนุษย์มีความต้องการมากจะเกิดปฏิกิริยาเรียกร้องหาวิธีตอบสนอง ความเครียดก็จะลดน้อยลงหรือหมดไป ความพึงพอใจก็จะมากขึ้น

กิติมา ปรีดีคิดถ (2529 : 321) ได้กล่าวไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบหรือพอใจที่มีต่อองค์ประกอบและสิ่งจูงใจในด้านต่างๆ ของงาน และผู้ปฏิบัติงานนั้น ได้รับการตอบสนองความต้องการของเขาได้

กู๊ด (Good. 1973 : 161) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สภาพหรือระดับความพอใจที่เป็นผลมาจากความสนใจและเจตคติของบุคคลที่มีต่องาน

แอปเปิลไวท์ (Applewhite. 1965 : 6) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกส่วนตัวของบุคคลในการปฏิบัติงาน ซึ่งมีความหมายกว้างรวมไปถึงความพึงพอใจในสภาพแวดล้อมทางกายภาพด้วย การมีความสุขที่ทำงานร่วมกับผู้อื่นที่เข้ากันได้ มีทัศนคติที่ดีต่องานด้วย

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 (ราชบัณฑิตยสถาน. 2546 : 588-600) ได้ให้ความหมายว่า พอใจ หมายถึง สมใจ ชอบใจ เหมาะ พึงใจ หมายถึง พอใจ ชอบใจ

จากความหมายของความพึงพอใจดังกล่าว สรุปได้ว่าความพึงพอใจเป็นความรู้สึกชอบหรือทัศนคติที่ดีของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งเมื่อได้รับการสนองตอบตามที่ตนต้องการ ก็จะมี ความมุ่งมั่นในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ อย่างเต็มใจ เป็นผลให้ประสบผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์

2. ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกที่บุคคลมีต่อสิ่งที่ได้รับ และแสดงออกหากมีพฤติกรรมตอบสนองในลักษณะแตกต่างกันไป ความพึงพอใจต่อสิ่งต่าง ๆ นั้นจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับแรงจูงใจ การสร้างแรงจูงใจหรือการกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจกับผูปฏิบัติจึงเป็นสิ่งจำเป็นเพื่อให้งานนั้นสำเร็จ การศึกษาเกี่ยวกับความพึงพอใจเป็นการศึกษาตามทฤษฎีทางพฤติกรรมศาสตร์ ที่เกี่ยวกับความต้องการของมนุษย์ มีดังนี้

เฮอรัลด์เบอร์ค (Herzberg ; อ้างอิงมาจาก มนชลัส โสภชาติรี. 2552 : 95) ได้การศึกษาค้นคว้าทฤษฎีที่เป็นมูลเหตุที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน 2 ปัจจัย คือ

1. ปัจจัยจูงใจ เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับการงาน ซึ่งมีผลก่อให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน ประกอบด้วย

1.1 ความสำเร็จในงาน หมายถึง บุคคลสามารถแก้ไขปัญหาจากการทำงานได้จนทำให้งานสำเร็จ จึงเกิดความพึงพอใจในผลสำเร็จนั้น

1.2 การได้รับการยอมรับนับถือ หมายถึง การได้รับการยอมรับในความรู้ความสามารถจากผู้บังคับบัญชา ผู้ร่วมงานและบุคคลอื่นในองค์กร

1.3 ลักษณะของงาน หมายถึง งานที่น่าสนใจท้าทายความสามารถให้ต้องลงมือทำตั้งแต่ต้นจนจบ เป็นงานที่ต้องใช้ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

1.4 ความรับผิดชอบ หมายถึง การได้รับมอบหมายงานให้รับผิดชอบและมีอำนาจตัดสินใจในงานนั้นอย่างเต็มที่ โดยปราศจากการควบคุมอย่างใกล้ชิด

1.5 ความก้าวหน้าในงาน หมายถึง การได้เลื่อนขั้นเลื่อนตำแหน่งให้สูงขึ้นรวมทั้งการได้รับการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม

2. ปัจจัยค้ำจุน เป็นปัจจัยที่กำจัดความไม่พึงพอใจในงานและเป็นปัจจัยที่ช่วยให้บุคคลยังคงปฏิบัติงานได้ตลอดเวลา ประกอบด้วย

2.1 ค่าตอบแทน หมายถึง อัตราเงินเดือนและผลประโยชน์อื่นที่ได้รับจากการปฏิบัติงาน

2.2 โอกาสที่จะได้รับความก้าวหน้าในอนาคต

2.3 สัมพันธภาพระหว่างบุคคล หมายถึงการติดต่อสื่อสารและสัมพันธภาพระหว่างผู้บังคับบัญชากับผู้ร่วมงาน หรือระหว่างเพื่อนร่วมงานด้วยกัน

2.4 ความมั่นคงปลอดภัยในงาน หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อความมั่นคงในหน้าที่การงาน

2.5 สภาพในการทำงาน หมายถึง ตารางการทำงาน วัสดุอุปกรณ์และสภาพแวดล้อมในการปฏิบัติงาน

2.6 นโยบายขององค์กร หมายถึง นโยบายการบริหารและการปฏิบัติงานในองค์กรการปฏิบัติงาน

แม็กเกรเกอร์ (McGreger ; อ้างอิงมาจาก เซษฐ์ เกษกุล. 2552 : 72) ได้ศึกษาธรรมชาติของมนุษย์และได้อธิบายลักษณะของมนุษย์ว่ามี 2 ประเภท คือ

1. คนประเภทเอกซ์ (X) มีลักษณะดังต่อไปนี้

- 1.1 มีสัญชาตญาณที่จะหลีกเลี่ยงการทำงานทุกอย่างเท่าที่จะทำได้
- 1.2 มีความรับผิดชอบ
- 1.3 ชอบให้สั่งการ
- 1.4 ไม่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการปรับปรุงองค์กร
- 1.5 มีความปรารถนาให้ตอบสนองความต้องการด้านร่างกายและความ

ปลอดภัย

2. คนประเภทวาย (Y) มีลักษณะดังต่อไปนี้

- 2.1 ชอบทำงาน เห็นว่าการทำงานเป็นของสนุกเหมือนการเล่นหรือการพักผ่อน
- 2.2 มีความปรารถนาให้ตอบสนองความต้องการด้านร่างกายและความ
- 2.3 มีความทะเยอทะยานและกระตือรือร้น
- 2.4 สั่งการตนเอง และสามารถควบคุมตนเองได้
- 2.5 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการปรับปรุงและองค์กร พัฒนาวិธีการทำงาน
- 2.6 ปรารถนาด้านเกียรติยศ ชื่อเสียง ความสมหวังในชีวิต

ปลอดภัย

ไวต์เฮด (White Head ; อ้างอิงมาจาก นลินี อินดีคำ. 2551 : 32) ได้กล่าวว่า เสรีภาพเป็นบ่อเกิดความพึงพอใจ ดังนั้นเสรีภาพในการเรียนจึงเป็นการสร้างความพอใจในการเรียน ความพอใจทำให้คนมีพัฒนาการในตนเอง วิธีการของการให้เสรีภาพในการเรียนเป็นเรื่องที่กำหนดขอบเขตเนื้อหาได้ยากแต่ความหมายกว้าง ๆ โดยทั่วไปคือการให้นักเรียนมีโอกาสเลือกและตัดสินใจด้วยตนเองและเพื่อตนเองเป็นการควบคุมที่ผู้ถูกคุมไม่รู้ตัว

มาสโลว์ (Maslow ; อ้างอิงมาจาก ยุพเยาว์ เมธยะกุล. 2547 : 24-25) ได้เสนอทฤษฎีลำดับขั้นตอนของความต้องการ (Hierarchy of needs) เป็นทฤษฎีหนึ่งที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง ซึ่งตั้งอยู่บนสมมติฐานที่ว่า “มนุษย์มีความต้องการอยู่เสมอไม่มีสิ้นสุด เมื่อความต้องการได้รับการตอบสนองความพึงพอใจอย่างใดอย่างหนึ่งแล้ว ความต้องการสิ่งอื่นๆ ก็จะเกิด

ขึ้นมาอีก ความต้องการของคนเราอาจจะซ้ำซ้อนกันความต้องการอย่างหนึ่งอาจไม่ทันหมดไป ความต้องการอีกอย่างหนึ่งอาจเกิดขึ้นได้” ความต้องการของมนุษย์มีลำดับขั้น ดังนี้

1. ความต้องการทางด้านร่างกาย (Physiological needs) เป็นความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ เน้นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิต ได้แก่ อาหาร อากาศ ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ความต้องการพักผ่อน ความต้องการทางเพศ

2. ความต้องการความปลอดภัย (Safety needs) ความมั่นคงในชีวิต ทั้งที่เป็นอยู่ปัจจุบันและอนาคต ความเจริญก้าวหน้า อบอุ่นใจ

3. ความต้องการทางสังคม (Social needs) เป็นสิ่งจูงใจที่สำคัญต่อการเกิดพฤติกรรมต้องการให้สังคมยอมรับตนเองเข้าเป็นสมาชิก ต้องการความเป็นมิตร ความรักจากเพื่อนร่วมงาน

4. ความต้องการมีฐานะ (Esteem needs) มีความอยากเด่นในสังคม มีชื่อเสียง อยากให้บุคคลยกย่องสรรเสริญตนเอง อยากมีความเป็นอิสระเสรีภาพ

5. ความต้องการที่จะประสบผลสำเร็จในชีวิต (Self-actualization needs) เป็นความต้องการในระดับสูงอยากให้เห็นเองประสบผลสำเร็จทุกอย่างในชีวิต ซึ่งเป็นไปได้ยาก

สก๊อต (Scott ; อ้างอิงมาจาก เชษฐ เกษกุล. 2552 : 72) ได้เสนอแนวความคิด ในเรื่องการจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อการทำงานที่จะให้ผลเชิงปฏิบัติ มีลักษณะดังนี้

1. งานควรมีส่วนสัมพันธ์กับความปรารถนาส่วนตัว งานนั้นจะมีความหมายสำหรับผู้ทำ

2. งานนั้นต้องมีการวางแผนและวัดความสำเร็จได้ โดยใช้ระบบการทำงานและการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ

3. เพื่อให้ได้ผลในการสร้างสิ่งจูงใจภายในเป้าหมายของงาน จะต้องมิลักษณะดังนี้

3.1 คนทำงานมีส่วนในการตั้งเป้าหมาย

3.2 ผู้ปฏิบัติได้รับทราบผลสำเร็จในการทำงานโดยตรง

3.3 งานนั้นสามารถทำให้สำเร็จได้

ยุพเยาว์ เมธยะกุล (2547 : 25-26) ได้รวบรวมแนวคิดของแฮทฟิลด์และฮิวแมน ซึ่งได้ทำการพัฒนาแนวคิดของนักวิจัยต่าง ๆ มาเป็นเครื่องมือวัดความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน พบว่าองค์ประกอบที่ส่งผลกระทบต่อความพึงพอใจ ซึ่งเป็นที่นิยมแพร่หลายในปัจจุบันประกอบด้วยองค์ประกอบ 5 ประการ ดังนี้

ตัวแปรที่ 1 องค์ประกอบเกี่ยวกับงานที่ทำในปัจจุบัน แบ่งเป็น

1. ความตื่นเต้น น่าเบื่อ
2. ความสนุกสนาน ความไม่สนุกสนาน
3. ความโล่ง ความสลับ
4. ความท้าทาย ไม่ท้าทาย
5. ความพอใจ ไม่พอใจ

ตัวแปรที่ 2 องค์ประกอบทางด้านกำลังใจ ประกอบด้วย

1. ถือว่าเป็นรางวัล ไม่เป็นรางวัล
2. มาก น้อย
3. ยุติธรรม ไม่ยุติธรรม
4. เป็นทางบวก เป็นทางลบ

ตัวแปรที่ 3 องค์ประกอบทางการเลื่อนตำแหน่ง

1. ยุติธรรม ไม่ยุติธรรม
2. เชื่อถือได้ เชื่อถือไม่ได้
3. เป็นเชิงบวก เป็นเชิงลบ
4. เป็นเหตุผล ไม่เป็นเหตุผล

ตัวแปรที่ 4 องค์ประกอบทางด้านผู้บังคับบัญชา

1. อยู่ใกล้ อยู่ไกล
2. ยุติธรรมแบบจริงจัง ยุติธรรมแบบไม่จริงจัง
3. เป็นมิตร ค่อนข้างไม่เป็นมิตร
4. เหมาะสมทางคุณสมบัติ ไม่เหมาะสมทางคุณสมบัติ

ตัวแปรที่ 5 องค์ประกอบทางด้านเพื่อนร่วมงาน

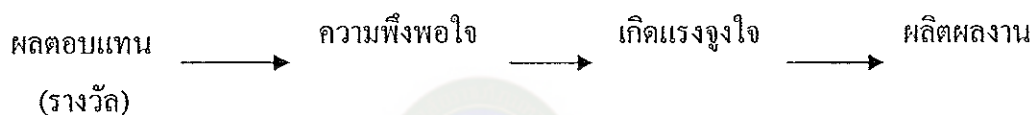
1. เป็นระเบียบเรียบร้อย ไม่เป็นระเบียบเรียบร้อย
2. จงรักภักดีต่อสถานที่ทำงาน ไม่จงรักภักดีต่อสถานที่ทำงานและเพื่อนร่วมงาน
3. สนุกสนานร่าเริง ดูไม่มีชีวิตชีวา
4. ดูน่าสนใจอาจจริงอาจจ้ง ดูน่าเบื่อหน่าย

ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ความพึงพอใจเป็นสิ่งสำคัญที่จะกระตุ้น ให้ผู้เรียนทำงานที่ได้รับมอบหมาย หรือต้องการปฏิบัติให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ ครูผู้สอนจึงต้องคำนึงถึงความพึงพอใจในการเรียนรู้การกระทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้หรือการ

ปฏิบัติงานที่มีแนวคิดพื้นฐานที่ต่างกัน ครูต้องจัดบรรยากาศ และสถานการณ์ที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้เพื่อตอบสนองความพึงพอใจของนักเรียน ความพึงพอใจในการเรียนหรือการทำงาน โดยมีแนวคิดพื้นฐานสำคัญดังนี้ (สิริอร วิชชาวุธ. 2544 : 225-226)

1. ความพึงพอใจนำไปสู่ผลงาน

นักจิตวิทยามนุษยนิยมเชื่อว่า บุคคลจะสร้างผลงานที่ดีก็ต่อเมื่อเขาได้รับการตอบสนองความต้องการจนเป็นที่น่าพอใจแล้วแนวคิดของมาสโลว์และทฤษฎี 2 องค์ประกอบของเฮิร์ชเบอร์เกอร์จะพยายามตอบสนองความต้องการของบุคคล ไม่ว่าจะเป็นรางวัลภายในหรือภายนอกให้เป็นที่พอใจของบุคคลก่อน บุคคลเหล่านี้จะมีความภูมิใจเกิดขึ้นซึ่งความพอใจของเขาจะช่วยทำให้เขาเกิดแรงจูงใจในการทำงานทำให้ผลงานออกมาได้ดี ดังแผนภาพที่ 7

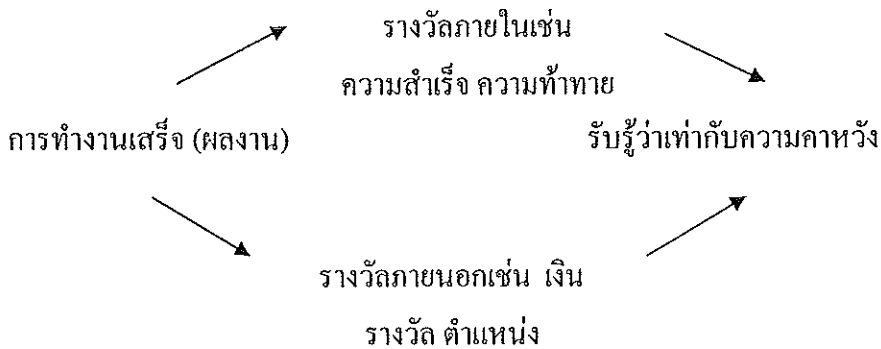


แผนภาพที่ 7 การให้ผลตอบแทนก่อนการลงมือทำงานจะทำให้รู้สึกพอใจในการผลิตผลงาน

แนวคิดดังกล่าว ครูผู้สอนที่ต้องการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพและบรรลุผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ จำเป็นต้องคำนึงถึงหลักการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีความสอดคล้องและตอบสนองกับความต้องการของผู้เรียนและมีบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้มีการให้รางวัลหรือการเสริมแรง เพื่อให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจและเป็นการสร้างความพึงพอใจต่อการเรียน

2. ผลงานทำให้เกิดความพึงพอใจ

พอร์เตอร์ ลอร์เลอร์และเฮกแมน (Potter, Lawer and Hackman. 1975 : unpagged อ้างอิงมาจาก สิริอร วิชชาวุธ. 2544 : 226) มีความเชื่อว่า คนเราได้รับรางวัลภายในจากการทำงานสำเร็จ ทำให้เขาเกิดความภาคภูมิใจในตนเองและได้รับรางวัลภายนอก เช่น การยกย่องชมเชย ซึ่งถ้ารางวัลเหล่านี้ถูกรับรู้ว่าเป็นเหมาะสมตรงตามที่ตนคาดหวังไว้ก็จะเกิดความพอใจ ความพอใจในงานเกิดจากการได้ผลงานและได้รับผลตอบแทนจากผลงานตามที่คาดหวังไว้ ดังแผนภาพที่ 8



แผนภาพที่ 8 รูปแบบการสร้างความพึงพอใจจากผลงานที่นำไปสู่ความพึงพอใจ

ดังนั้นจากแนวคิดพื้นฐานดังกล่าวเมื่อนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผลตอบแทนภายในหรือรางวัลภายใน เป็นผลด้านความรู้สึกของผู้เรียนที่เกิดแก่ตัวผู้เรียนเอง เช่น ความรู้สึกต่อความสำเร็จที่เกิดขึ้นเมื่อสามารถเอาชนะความยุ่งยากต่าง ๆ และสามารถดำเนินงานภายใต้ความยุ่งยากทั้งหลายได้สำเร็จ ทำให้เกิดความภาคภูมิใจ ความมั่นใจ ตลอดจนได้รับการยกย่องจากบุคคลอื่น ส่วนผลตอบแทนภายนอก เป็นรางวัลที่ผู้อื่นจัดหาให้มากกว่าที่ตนเองให้ตนเอง เช่นการได้รับคำยกย่องชมเชยจากครูผู้สอน พ่อแม่ ผู้ปกครอง หรือแม้แต่การได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่น่าพอใจ

3. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

กิเซลล์และคณะ (Gisell and other. n.d : unpagged อ้างอิงมาจาก มนชลัส โสภชาติรี. 2552 : 99-100) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่ก่อให้เกิดความพอใจในการทำงาน 8 ประการ คือ

3.1 ระดับอาชีพ หมายถึง สถานะหรือความนิยมของคนต่ออาชีพ ถ้าอาชีพนั้นอยู่ในสถานะสูงเป็นที่ยอมรับของคนทั่วไปก็จะเป็นที่พึงพอใจ

3.2 สถานภาพทางสังคมและสถานภาพการทำงาน การทำงานที่อยู่ในสภาพที่ดีเหมาะสมกับสภาพของผู้ปฏิบัติงาน ผู้ปฏิบัติงานเป็นเวลานาน ถ้าได้ตำแหน่งดี หรือได้รับการยกย่องจากผู้ร่วมงานก็จะเกิดความพึงพอใจ

3.3 อายุผู้ปฏิบัติงานที่มีอายุระหว่าง 25-34 ถึง 35-44 ปี และระหว่าง 45-54 ปี มีความพึงพอใจในการทำงานน้อยกว่าผู้ที่มีอายุน้อย

3.4 สิ่งจูงใจในอุดมคติ ได้แก่ ความพึงพอใจของบุคคลที่ได้แสดงฝีมือและความรู้สึกที่ได้ทำงานอย่างเต็มที่

3.5 สิ่งจูงใจที่เป็นความพึงพอใจทางสังคม ได้แก่ ความสัมพันธ์อันมิตรในหมู่เพื่อนร่วมงาน การยกย่องนับถือซึ่งกันและกัน

3.6 สิ่งจูงใจที่เป็นสภาพการทำงาน ได้แก่ การปรับปรุงวิธีการทำงานให้สอดคล้องกับความรู้ความสามารถและให้สอดคล้องกับเจตคติของแต่ละบุคคล

3.7 สิ่งจูงใจที่เอื้อโอกาสให้มีส่วนร่วมในการทำงาน ได้แก่ การมีโอกาสแสดงความคิดเห็นและมีส่วนร่วมในงานทุกชนิดที่หน่วยงานจัดขึ้น

3.8 สิ่งจูงใจที่เป็นสภาพของการอยู่ร่วมกัน ได้แก่ ความพอใจของบุคคลที่ได้อยู่ร่วมกัน การรู้จักกันอย่างกว้างขวาง ความสนิทสนมกลมเกลียว การร่วมมือในการทำงาน

4. การวัดความพึงพอใจ

การวัดความพึงพอใจแบบมาตราส่วนประมาณค่ามี 5 ระดับ คือ พึงพอใจมากที่สุด พึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง พึงพอใจน้อย พึงพอใจน้อยที่สุด โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนตามระดับความพึงพอใจทั้ง 5 ระดับ ในการใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า นั้น จะต้องรายงานผลการตอบของกลุ่มตัวอย่างของแต่ละข้อหรือแต่ละคน โดยภาพรวมว่ามีความพึงพอใจอยู่ในระดับใด จะต้องหาค่าเฉลี่ยของกลุ่มในแต่ละข้อหรือแต่ละด้าน และโดยภาพรวมแล้วแปลความหมายค่าเฉลี่ยอีกที การแปลความหมายจะใช้เกณฑ์เป็นระบบเดียวกันกับระบบการให้คะแนน ในขั้นต่อไปก็นำเอาข้อมูลมาจัดระบบ วิเคราะห์ แปลผลเพื่อที่จะสรุปและอ้างอิงต่อไป (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 82)

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจในการเรียนรู้มีความสำคัญต่อกิจกรรมการเรียนการสอน ที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความชอบ ความรู้สึกที่ดี และทำงานที่ได้รับมอบหมาย หรือต้องการปฏิบัติ ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ได้ และถ้าไม่มีความพึงพอใจแล้วการทำกิจกรรมต่าง ๆ ก็ดูน่าเบื่อหน่าย เป็นเชิงลบ ทำให้กิจกรรมต่าง ๆ ไม่ประสบผลสำเร็จ

บริบทของโรงเรียนบ้านดอนช้าง

โรงเรียนบ้านดอนช้าง ตั้งอยู่ที่ หมู่ที่ 1 ตำบลดอนช้าง อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 1 จัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติ การศึกษาภาคบังคับ พ.ศ. 2545 เปิดทำการสอนตั้งแต่ชั้นอนุบาล 1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีนักเรียน ทั้งหมด 153 คน เป็นชาย 79 คน เป็นหญิง 74 คน มีบุคลากรทั้งหมด 16 คน ชาย 6 คน หญิง 10

คน รวมกับผู้อำนวยการโรงเรียน และนักการภารโรง 1 คน โดยใช้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 จัดการเรียนการสอนโดยยึดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นกระบวนการสำคัญในการนำหลักสูตรสู่การปฏิบัติ เนื่องจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นหลักสูตรที่มีมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนของชาติ สภาพการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของโรงเรียนบ้านดอนช้าง พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 70 กล่าวคือ ปีการศึกษา 2554-2555 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 คิดเป็นร้อยละตามลำดับดังนี้ 66.92 และ 62.50 (โรงเรียนบ้านดอนช้าง, 2555 : 11-12) ทางโรงเรียนจึงมีจุดที่ควรพัฒนาดังนี้

1. ควรมีการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทุกกลุ่มสาระให้สูงขึ้น
2. พัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิด ไตร่ตรอง และมีวิสัยทัศน์
3. ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลายที่ส่งเสริมกระบวนการคิด มีการสืบค้นความรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย และสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อพัฒนาการเรียนรู้

แนวทางพัฒนา

วิเคราะห์สภาพปัญหาเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทุกกลุ่มสาระให้สูงขึ้น (แผนปฏิบัติการโรงเรียนบ้านดอนช้าง, 2556 : 26)

โดยเฉพาะกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ในเชิงวิทยาศาสตร์และไม่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ดังนั้น กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังความคิด จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนเกิดการเรียนรู้ในสิ่งใหม่ ๆ มีทักษะและใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาช่วยแก้ปัญหาต่างๆ ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

ตารางที่ 3 แสดงจำนวนนักเรียนโรงเรียนบ้านคอนช้าง (ข้อมูล 10 มิถุนายน 2556)

ชั้น	จำนวนนักเรียน (คน)		รวม (คน)	ครูประจำชั้น
	ชาย	หญิง		
อนุบาล1	7	12	19	นางอรธิดา สันรัมย์ย์
อนุบาล2	10	10	20	นางสุนทรี จินตภูมิ
ประถมศึกษาปีที่ 1	10	7	17	นางชนิดา นุชศิลา
ประถมศึกษาปีที่ 2	4	6	10	นายจ่านง นันท์ดี
ประถมศึกษาปีที่ 3	8	7	15	นางจิรนนท์ สรศักดิ์
ประถมศึกษาปีที่ 4	5	9	11	นางจิรภรณ์ ล้ามแขก
ประถมศึกษาปีที่ 5	7	5	12	นางกาญจนากร ภักดีปัญญา
ประถมศึกษาปีที่ 6	5	5	10	นางฉันทพร นามเหล่า
มัธยมศึกษาปีที่ 1	7	4	11	นางดวงใจ สุทธิวงศ์ นายภานุพงศ์ ทัพชัย
มัธยมศึกษาปีที่ 2	8	5	20	นางยุภาพร มหาโพธิ์ นายชัยวัน บัวช่วย
มัธยมศึกษาปีที่ 3	6	2	8	นายศรีทน แสงศรีเรือง นางรัตน์ภัณฑะชา อ่างยาน
รวม (คน)	79	74	153	14

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ เรียงลำดับดังนี้

1. งานวิจัยในประเทศ

ยุพา กุมภาว์ (2550 : 54) ได้วิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 จำนวน 25 คิดเป็นร้อยละ 83.33 ของนักเรียนทั้งหมดและนักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ในแต่ละด้านคือความคิดคล่องเฉลี่ย 31.17 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 9.56 ความคิด

ยึดหยุ่น เฉลี่ย 13.10 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.52 ความคิดริเริ่ม 19.37 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 10.01

อรัญญา สติดีไพบุลย์ (2550 : 99-100) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมี
 วิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้
 กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการพัฒนากิจกรรมการเรียน
 การสอน พัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่อง ของแข็ง
 ของเหลว แก๊ส โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการด้าน
 ความก้าวหน้าในการเรียนรู้สูงขึ้น นักเรียนมีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และมีคะแนนสูงกว่า
 เกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่กำหนดคือนักเรียนต้องมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิด
 เป็นร้อยละ 70 และจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ดังกล่าวที่กำหนดไว้สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ
 70 แสดงว่าการสอนโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ สามารถทำให้นักเรียนมี
 ความคิดรวบยอดและจดจำเนื้อหาได้ดี และมีคะแนนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ภัทรธินันท์ รัตนพงษ์ภัก (2550 : 78-79) ได้วิจัยเกี่ยวกับ การพัฒนาการจัดกิจกรรม
 การเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น เรื่อง อาหาร
 กับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า
 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์
 82.79/82.38 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ
 0.85 แสดงว่านักเรียน มีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 85.00 และนักเรียนมีความคงทน
 ในการเรียนรู้ร้อยละ 81.81 ซึ่งไม่แตกต่างจากคะแนนหลังเรียน แสดงว่านักเรียนมีความคงทนใน
 การเรียนรู้

พีรพล โรจรัตน์ (2551 : 80-81) ได้พัฒนาแผนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มี
 ประสิทธิภาพเท่ากับ 89.95/81.23 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ
 0.5946 หรือมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 59.46 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อ
 การเรียนด้วยแผนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง เสี่ยงกับการไต่ยีน โดยรวมและเป็น
 รายด้านอยู่ในระดับมาก

กนกวรรณ สะกัพันซ์ (2551 : 41-41) ได้พัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบ
 เสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องสารประกอบไฮโดรคาร์บอน
 รายวิชาเคมี 5 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนทุ่งไผ่พิทยา รัชมิ่งคลาสิก อําเภอ
 อุทุมพรพิสัย จังหวัดศรีสะเกษ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน

อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ค่าดัชนีประสิทธิผลนักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 62.10 ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เท่ากับ 79.11/75.16 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

สายพิน มาวรณ. (2551 : 84-85) ได้ศึกษาผลการใช้แผนผังโน้ตสนับประกอบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แผนผังโน้ตสนับประกอบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความสามารถในการนำเสนอผลงานทาง วิทยาศาสตร์หลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

เชษฐ เกษกุล (2552 : 124-125) ได้ศึกษาผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง พันธุกรรมและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 92.79/89.79 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80 ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7636 แสดงว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนร้อยละ 76.36 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

วรรณภา ทองสัมฤทธิ์ (2553 : 91) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง หน่วยของพืช ที่ได้รับการสอน โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้กับการสอน โดยการสร้างแผนที่ความคิด พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยการสร้างแผนที่ความคิดหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และการสอน โดยการสร้างแผนที่ความคิดไม่แตกต่างกัน

ศรีบุญตาม โจนศรี (2553 : 153-160) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (SE) ร่วมกับแผนผังโน้ต พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 27.07 คะแนน นักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป จำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 80.95 นักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 19.04 เป็นไปตามเกณฑ์ที่

กำหนดไว้ สอดคล้องกับมโนคติทางวิทยาศาสตร์ และมโนคติที่เกิดขึ้นนี้ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นด้วย

เสวียน ประวรรณตา (2553 : 91-92) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่องการดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 87.25/86.84 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/80 ประสิทธิผลของการเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ 0.6212 คิดเป็นร้อยละ 62.12 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ และมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุกัญญา วิเศษทักษิณ (2554 : 89-90) ได้ศึกษาการพัฒนาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องอาหารและสารเสพติดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แผนผังความคิดร่วมกับการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น พบว่า ประสิทธิภาพกระบวนการของการจัดการเรียนรู้และประสิทธิภาพผลลัพธ์ของการจัดการเรียนรู้ ที่สอนโดยใช้ แผนผังความคิดร่วมกับการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.49 / 80.56 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75 /75 ดังนั้นประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ 0.741 แสดงว่านักเรียนมีความรู้ความสามารถเพิ่มขึ้น 0.741 หรือคิดเป็นร้อยละ 74.10 และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนผังความคิดร่วมกับการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น มีค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารและสารเสพติดหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($p < .0001$)

ณัชชาภิญโญ วิรัตน์ชัยวรรณ (2555 : 54) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมโดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (SE) เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จิตวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วรรณิ โยชนนัส (2555 : 77-76) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบแผนผังความคิด เรื่องทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ประกอบแผนผังความคิด มีประสิทธิภาพ 83.47/80.18 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้ ดังนั้น ประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีค่าเท่ากับ 0.5551 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 55.51 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่าง

ก่อนและหลังเรียน พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุราทิพย์ ภิมรย์รักษ์ (2556 : 107) ได้ศึกษาการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร 7 ชั้น ประกอบแผนผังความคิด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ปრაกฏการณ์ น้ำ ฟ้า และดวงดาว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ $78.48/77.89$ สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ดัชนีประสิทธิผล มีค่าเท่ากับ 0.7129 หรือคิดเป็นร้อยละ 71.29 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นพื้นฐานที่เรียนแบบวัฏจักร 7 ชั้น ประกอบแผนผังความคิด มีค่าเท่ากับ $.702$ มีความสัมพันธ์กันทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. งานวิจัยต่างประเทศ

แมคคอย (McCoy. 2001 : 539-A ; อ้างถึงใน สายัณห์ วันนา. 2551 : 48-49) ได้ศึกษาผลของการเรียนรู้โดยใช้การสอนผ่านระบบเครือข่ายที่เน้นการสอนแบบสืบเสาะในวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนส่วนมากไม่สามารถนำความรู้ที่ได้จากการเรียนไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้ นักเรียนส่วนมากจะพัฒนายุทธศาสตร์ในการสร้างบรรยายของคำถามแบบปลายเปิดหรือคำถามที่ยังหาคำตอบที่ยุติแล้วเป็นไปตามสภาพแวดล้อมตามที่ครูสอนเท่านั้น เมื่อใดที่นักเรียนไม่สามารถแก้ปัญหาหรือหาคำตอบจากปัญหาหนึ่งไม่ได้พวกเขาจะใช้วิธีหาสารสนเทศต่างๆ จากเครือข่ายที่คล้ายคลึงสิ่งที่ได้รับจากการสอนของครู นอกจากนี้นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความหมายของกระบวนการวิจัยเหมือนกับแบบฝึกหัดต่างๆ ที่ครูกำหนดให้หลังจากการเรียนจบไปแล้วในแต่ละบท

บิลลิง (Billing. 2002 : 840 ; อ้างถึงใน ภักธีรฉันทน์ รัตนพงษ์ภักด. 2550 : 46) ได้ศึกษาผลการประเมินการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ในวิชาฟิสิกส์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นกับนักเรียนจำนวน 28 คน การเก็บข้อมูลใช้การสังเกต แบบทดสอบและแบบสอบถาม ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวัฏจักรการเรียนรู้มีระดับผลการเรียนดีขึ้นจากเดิมร้อยละ 32 นักเรียนร้อยละ 75 มีความพึงพอใจกับการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ นักเรียนร้อยละ 10 พบว่า การสอนแบบวัฏจักรทำให้นักเรียนได้รับความรู้อย่างเพียงพอ และนักเรียนทั้งห้องมีคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบระดับความสามารถสูงเท่ากับร้อยละ 85 โดยสรุปการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้เป็นรูปแบบการสอนที่มีประสิทธิภาพ ที่ส่งเสริมการเรียนรู้และทำให้นักเรียนมีความพอใจในการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ทาริคานี (Taricani. 2002 : 68-69) ได้ทำการศึกษาเพื่อกำหนด ผลการรวบรวมข้อมูลสะท้อนเข้ากับการทำให้เกิดแผนผังความคิด เกี่ยวกับการเรียนรู้คำศัพท์ เทคนิคและความเข้าใจของผู้เรียน พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ นักศึกษาที่ทำงานโดยมีแผนแนวคิดที่มีข้อมูลสะท้อนกลับทำคะแนนได้สูงกว่าผู้ที่ไม่ได้มีข้อมูลสะท้อนกลับ

แฮปกู๊ด (Hapgood. 2003 : 1979-A) ได้ทำการศึกษาโดยวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ในแนวราบ ซึ่งทดลองใช้กับนักเรียนเกรด 2 เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 21 คน และใช้เวลาในการศึกษา 10 วัน ปรากฏว่า ผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีผลต่อการทำคะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ลีฟิงสโตน (Livingston. 2005 : 881-A ; อ้างถึงใน พีรพล โรจรัตน์, 2550 : 54) ได้ศึกษาการปรับเปลี่ยนวิธีการพูดอภิปรายของนักเรียน โดยใช้วิธีการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ระดับมัธยม โดยการนำวิธีสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้ติดตามการใช้คำสำคัญของนักเรียนและความคิดในเรื่องหลักสูตร วิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน เพื่อประเมินระดับความสามารถของการแสดงความคิดเห็นไปใช้ในการอภิปรายและการเขียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ของนักเรียน ในการศึกษาได้ตั้งสมมติฐาน คือ ความสามารถของครูในการอธิบายเนื้อหาทางสังคมและการฝึกใช้เครื่องมือเพื่อเพิ่มความสามารถในการแสดงความคิดเห็นออกมาเป็นถ้อยคำของนักเรียน และสามารถส่งผลให้นักเรียนพูดแสดงความคิดเห็นออกมาได้อย่างเป็นธรรมชาติ โดยการใช้วิธีการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้

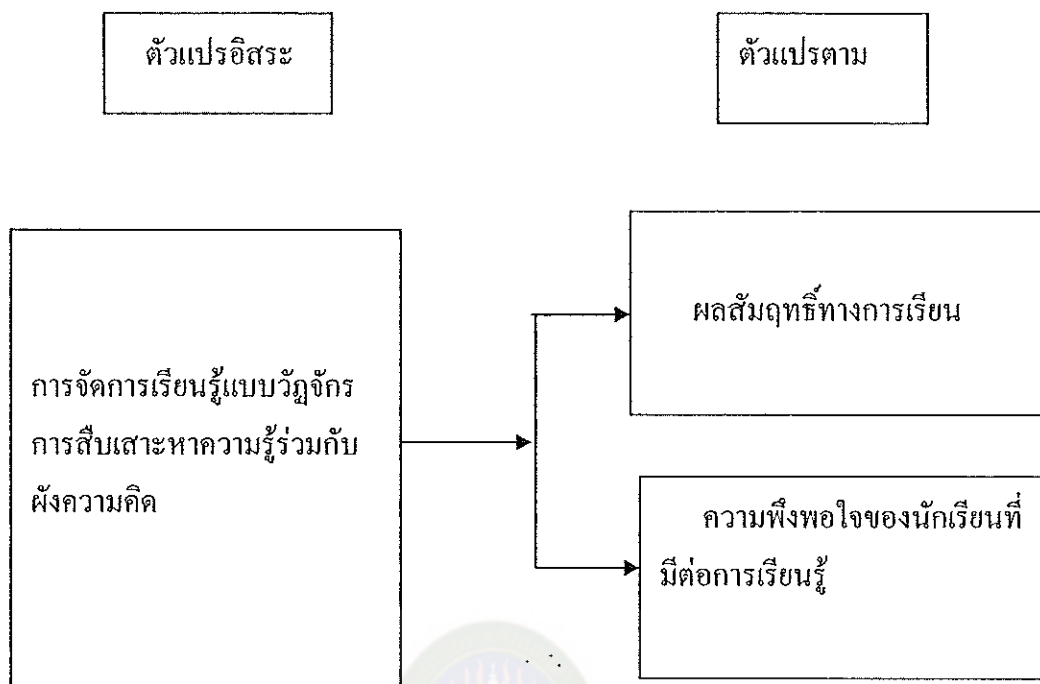
แบลคเบิร์น-มอริสัน (Blackburn-Morrison. 2006 : 2817-A) ได้ศึกษาปัญหาและประสิทธิผล จากการนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ไปใช้เป็นพื้นฐานในการจัดการเรียนการสอนของครูในโรงเรียนมัธยมศึกษาเพื่อศึกษาความแตกต่างในการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นครูจำนวน 3 คน โดยนำวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไปใช้กับนักเรียนมัธยมศึกษาที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในแต่ละสาขาวิชา พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่นำวิธีการเรียนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี ประสิทธิผลของการนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ไปใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนสามารถกระตุ้นนักเรียนได้เป็นอย่างดี นักเรียนนำความรู้และประสบการณ์ที่ดีไปใช้ในการแนะนำนักเรียนที่อยู่ในระดับชั้นที่ต่ำกว่าได้

คาน (Khan. 2011 : 169-176) ได้เปรียบเทียบผลกระทบของวิธีการสอนทางห้องปฏิบัติการแบบสืบเสาะและวิธีการปฏิบัติทางห้องปฏิบัติการแบบเดิมในการพัฒนาและทักษะวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ถูกเลือก ได้แก่ โรงเรียนมัธยมศึกษาฟาฮิส อับ อิสลาม ราวัลย์ปีนดี และ ปากีสถาน จำนวน 46 คน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล แบบวัดประเมินตนเองใช้ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แบบวัดทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ 3 แบบ ประกอบด้วย 36 ข้อ แบบวัดนี้ ประกอบด้วยทักษะที่เกี่ยวกับการสังเกต การเปลี่ยนแปลง การจัดจำแนก การวาดภาพ การวัดและการสื่อสาร การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ t -test ผลการศึกษาจะเห็นได้ว่าการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการสอนทางห้องปฏิบัติการแบบสืบเสาะทำให้นักเรียนเข้าใจกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้เพิ่มขึ้น ด้วยวิธีนี้. กลุ่มนักเรียนที่เกี่ยวข้องในแต่ละกระบวนการและกิจกรรมวิทยาศาสตร์สามารถเพิ่มทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้เพิ่มขึ้น

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังความคิด สรุปได้ว่า นักเรียนได้นำเอาความรู้ใหม่มาเชื่อมกับความรู้เดิมก่อให้เกิดการคิดอย่างเป็นระบบสามารถสร้างและสรุปเป็นองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง เกิดการเรียนรู้ในสิ่งใหม่ๆ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น นักเรียนมีพัฒนาการในการเรียนรู้ก้าวหน้ายิ่งขึ้น และมีความพึงพอใจ ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำมาเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

กรอบแนวคิดการวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษา เอกสาร ตำรา งานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551 : 18-20) และผังความคิดซึ่งเป็นการนำแนวคิดวิธีการแสดงความรู้โดยใช้แผนภาพของ โทนี บูชาน (1997 : 147) นำมาสังเคราะห์เป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้



แผนภาพที่ 9 กรอบแนวคิดการวิจัย