

บทที่ 2

เอกสารงานและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
2. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
3. แผนการจัดการเรียนรู้
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
5. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์
6. เจตคติทางวิทยาศาสตร์
7. กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD
8. กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้

5 ชั้น ตามแนว สสวท.

9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 9.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 9.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

กรมวิชาการ (2546 : 1-5) หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นหลักสูตรแกนกลางของประเทศที่มีจุดประสงค์ที่จะพัฒนาคุณภาพของผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีคุณภาพชีวิตที่ดี สามารถดำรงชีวิตที่ดี สามารถดำรงชีวิตอย่างมีความสุขได้ บนพื้นฐานของความเป็นไทย และความเป็นสากล ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

หลักการ

เพื่อให้การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นไปตามนโยบายการจัดการศึกษาของประเทศจึงกำหนดหลักการของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานไว้ ดังนี้

1. เป็นการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มุ่งเน้นความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นการศึกษาเพื่อปวงชนที่ประชาชนทุกคนจะได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และ

เท่าเทียมกัน โดยสังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา

3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด สามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มตามศักยภาพ
4. เป็นหลักสูตรที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระ เวลา และการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรที่จัดการศึกษาได้ทุกรูปแบบ ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมายสามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้และประสบการณ์

จุดมุ่งหมาย

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข และมีความเป็นไทย มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดจุดมุ่งหมาย ซึ่งถือเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังต่อไปนี้

1. เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยในตนเอง ปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมอันพึงประสงค์
2. มีความคิดสร้างสรรค์ ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน รักการอ่าน รักการเขียน และรักการค้นคว้า
3. มีความรู้อันเป็นสากล รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงและความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการ มีทักษะและศักยภาพในการจัดการ การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี ปรับวิธีการคิด วิธีการทำงานได้เหมาะสมกับสถานการณ์
4. มีทักษะและกระบวนการ โดยเฉพาะทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ทักษะการสร้างปัญญาและทักษะในการดำเนินชีวิต
5. รักการออกกำลังกาย ดูแลตนเองให้มีสุขภาพและบุคลิกภาพที่ดี
6. มีประสิทธิภาพในการผลิตและการบริโภค มีค่านิยมเป็นผู้ผลิตมากกว่าเป็นผู้บริโภค
7. เข้าใจในประวัติศาสตร์ของชาติไทย ภูมิใจในความเป็นไทย เป็นพลเมืองดี ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
8. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ภาษาไทย ศิลปะ วัฒนธรรม ประเพณี กีฬา ภูมิปัญญาไทย ทรัพยากรธรรมชาติและพัฒนาลิ่งแวดล้อม
9. รักประเทศชาติและท้องถิ่น มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามให้สังคม

ผู้วิจัยได้ศึกษาแล้วสรุปได้ว่า หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 นั้น มีผลต่อความเจริญก้าวหน้าทางวิชาการด้านต่าง ๆ ของในสังคมปัจจุบัน ทำให้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ และสังคมของทุกประเทศ แต่ยังมีข้อบกพร่องที่ควรแก้ไข ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องปรับปรุงหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ซึ่งเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของประเทศ เพื่อสร้างคนไทยให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพพร้อมที่จะแข่งขันและร่วมมืออย่างสร้างสรรค์ในเวทีโลก

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

แนวทางการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เน้นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้คิด ลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย ทั้งการทำกิจกรรมภาคสนาม การสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลองในห้องปฏิบัติการ การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูล ปฐมภูมิและทุติยภูมิ การทำโครงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น โดยคำนึงถึงวุฒิภาวะ ประสบการณ์เดิม สิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรม ต่างกันที่นักเรียนได้รับรู้มาแล้วก่อนเข้าสู่ห้องเรียน การเรียนรู้ของนักเรียนจะเกิดขึ้นระหว่างที่นักเรียนมีส่วนร่วมโดยตรงในการทำกิจกรรมการเรียนรู้เหล่านั้น จึงจะมีความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ได้พัฒนากระบวนการคิดขั้นสูง และคาดหวังว่ากระบวนการเรียนรู้ดังกล่าว ทำให้นักเรียนได้รับการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งสามารถสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่น ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กรมวิชาการ. 2544 ข : 289)

ในการจัดการเรียนการสอน ครูผู้สอนต้องศึกษาเป้าหมายและปรัชญาของการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ ทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ ทฤษฎีการเรียนรู้ต่าง ๆ ตลอดจนกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการและผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด แล้วพิจารณาเลือกนำไปออกแบบกิจกรรมที่หลากหลายให้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ เหมาะกับสภาพแวดล้อมของโรงเรียน แหล่งเรียนรู้ของท้องถิ่นและที่สำคัญ คือ ศักยภาพของผู้เรียนด้วย ดังนั้น ในเนื้อหาสาระเดียวกัน ครูผู้สอนแต่ละโรงเรียน ย่อมจัดการเรียนการสอนและใช้สื่อการเรียนการสอนที่แตกต่างกันได้

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ช่วยให้มีการพัฒนาในทุก ๆ ด้านและครอบคลุมถึงความตระหนัก และผลของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอีกด้วย การจัดการเรียนการสอนกลุ่มวิทยาศาสตร์ในทุกระดับ จึงต้องดำเนินการที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาที่สมบูรณ์

เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มวิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการที่ผู้เรียนเป็นผู้คิด ลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมหลากหลาย เช่น กิจกรรมภาคสนาม กิจกรรมแก้ปัญหา กิจกรรมการสังเกต กิจกรรมสำรวจตรวจสอบ กิจกรรมการทดลอง กิจกรรมสืบค้นข้อมูล ทั้งจากแหล่งข้อมูลที่เป็นบุคคล เอกสารในห้องสมุด หรือหน่วยงานในท้องถิ่น จนถึงการสืบค้นทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต กิจกรรมศึกษาค้นคว้าจากสื่อต่าง ๆ และแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ กิจกรรมอภิปราย ฯลฯ

กระบวนการเรียนการสอนที่ใช้ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีดังนี้

1. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Process)
2. กระบวนการแก้ปัญหา (Problem Solving Process)
3. การเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ (Cooperative Learning)

การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ จำเป็นต้องมีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ในอดีตการวัดและประเมินผลส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับการใช้ข้อสอบซึ่งไม่สามารถสนองเจตนารมณ์การเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนคิด ลงมือปฏิบัติ โดยกระบวนการหลากหลาย เพื่อสร้างองค์ความรู้ ดังนั้น ผู้สอนต้องตระหนักว่าการเรียนการสอนและการวัดผลประเมินผลเป็นกระบวนการเดียวกัน และจะต้องวางแผนไปพร้อม ๆ กัน

ประกอบด้วย

1. แนวทางการวัดผลและประเมินผล

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้จะบรรลุผลตามเป้าหมายของการเรียนการสอนที่วางไว้ได้ควรมีแนวทาง ดังต่อไปนี้ (กรมวิชาการ. 2544 ข : 299 - 300)

- 1.1 ต้องวัดและประเมินผลทั้งความรู้ ความคิด ความสามารถ ทักษะและกระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมในวิทยาศาสตร์ รวมทั้งโอกาสในการเรียนของผู้เรียน
- 1.2 วิธีการวัดและประเมินผลต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้
- 1.3 ต้องเก็บข้อมูลที่ได้จากการวัดและประเมินผลโดยตรงไปตรงมา และต้องประเมินผลภายใต้ข้อมูลที่มีอยู่
- 1.4 ผลการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องนำไปสู่การแปลผลและลงข้อสรุปที่สมเหตุสมผล
- 1.5 การวัดและประเมินผลต้องมีความเที่ยงตรงและเป็นธรรม ทั้งในด้านของ

วิธีการวัด โอกาสของการประเมิน

2. การวัดและประเมินผลจากสภาพจริง

กิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนมีหลากหลาย เช่น กิจกรรมสำรวจภาคสนาม กิจกรรมการสำรวจตรวจสอบ การทดลอง กิจกรรมศึกษาค้นคว้า กิจกรรมศึกษาปัญหาพิเศษหรือโครงการวิทยาศาสตร์ ฯลฯ อย่างไรก็ตาม ในการทำกิจกรรมเหล่านี้ต้องคำนึงว่าผู้เรียนแต่ละคนมีศักยภาพแตกต่างกัน ผู้เรียนแต่ละคนจึงอาจทำงานชิ้นเดียวกันได้เสร็จในเวลาที่แตกต่างกันและผลงานที่ได้อาจแตกต่างกัน เมื่อผู้เรียนทำกิจกรรมเหล่านี้แล้วก็ต้องเก็บรวบรวมผลงาน เช่น รายงาน ชิ้นงาน บันทึกและรวมถึงทักษะปฏิบัติต่าง ๆ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ความรัก ความซาบซึ้ง กิจกรรมที่ผู้เรียนได้ทำและผลงานเหล่านี้ต้องใช้วิธีประเมินที่มีความเหมาะสมและแตกต่างกัน เพื่อช่วยให้สามารถประเมินความรู้ความสามารถและความรู้สึกนึกคิดที่แท้จริงของผู้เรียนได้ การวัดและประเมินผลจากสภาพจริงจะมีประสิทธิภาพ ก็ต่อเมื่อมีการประเมินหลาย ๆ ด้าน หลากหลายวิธี ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง และต้องประเมินอย่างต่อเนื่อง เพื่อจะได้ข้อมูลที่มากพอที่จะสะท้อนความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนได้

2.1 ลักษณะสำคัญของการวัดและประเมินผลจากสภาพจริง

การวัดและประเมินผลจากสภาพจริงมีลักษณะที่สำคัญ คือ ใช้วิธีการประเมินกระบวนการที่ซับซ้อน ความสามารถในการปฏิบัติงาน ศักยภาพของเรียนในด้านของผู้ผลิตและกระบวนการที่ได้ผลผลิตมากกว่าที่จะประเมินว่าผู้เรียนสามารถจดจำความรู้อะไรได้บ้างเป็นการประเมินความสามารถของผู้เรียน เพื่อวินิจฉัยผู้เรียนในส่วนที่ควรส่งเสริมและส่วนที่ควรจะแก้ไขปรับปรุง เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาอย่างเต็มศักยภาพตามความสามารถ ความสนใจและความต้องการของแต่ละบุคคล เป็นการประเมินที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมประเมินผลงานของตัวเองและของเพื่อนร่วมห้อง เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักตัวเอง เชื่อมั่นในตนเอง สามารถพัฒนาตนเองได้ ข้อมูลที่ได้จากการประเมินจะสะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการเรียน การสอนและการวางแผนการสอนของผู้สอนว่า สามารถตอบสนองความสามารถ ความสนใจและความต้องการของผู้เรียนแต่ละบุคคลได้หรือไม่ ประเมินความสามารถของผู้เรียนในการถ่ายโอนการเรียนรู้ไปสู่ชีวิตจริง ได้จากประเมินด้านต่าง ๆ ด้วยวิธีที่หลากหลายในสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง

2.2 วิธีการและแหล่งข้อมูลที่ใช้

เพื่อให้การวัดและประเมินผลได้สะท้อนความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน ผลการประเมินอาจจะได้มาจากแหล่งข้อมูลและวิธีการต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

2.2.1 สังเกตการณ์แสดงออกเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม

2.2.2 ชิ้นงาน ผลงาน รายงาน

2.2.3 การสัมภาษณ์

2.2.4 บันทึกของผู้เรียน

2.2.5 การประชุมปรึกษาหารือร่วมกันระหว่างผู้เรียนและครู

2.2.6 การวัดและประเมินผลภาคปฏิบัติ

2.2.7 การวัดและประเมินผลด้านความสามารถ

2.2.8 เพิ่มผลงาน

จากการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สรุปได้ว่า วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยเฉพาะมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต สืบสวนตรวจสอบ การทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติและนำผลมาจัดระบบ หลักการ แนวคิดและทฤษฎี ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้และ ค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด กล่าวคือ ให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ ตั้งแต่วัยเริ่มแรกก่อน เข้าเรียน เมื่ออยู่ในสถานศึกษาและเมื่อออกจากสถานศึกษาไปประกอบอาชีพแล้ว

คุณภาพของผู้เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

คุณภาพของผู้เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน การจัด การศึกษาวิทยาศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ เน้นกระบวนการ ไปสู่การสร้างองค์ความรู้ โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน ผู้เรียน จะได้กิจกรรมที่หลากหลาย ทั้งเป็นกลุ่มและเป็นรายบุคคล ในการสังเกตสิ่งต่าง ๆ รอบตัว ตั้ง คำถาม หรือปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะศึกษา ได้พัฒนากระบวนการคิดขั้นสูง มีการวางแผน และลงมือ ปฏิบัติ การสำรวจตรวจสอบโดยกระบวนการที่หลากหลายจากแหล่งเรียนรู้ ทั้งที่เป็นสากลและ ท้องถิ่น คิดตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็นประโยชน์ไปใช้ในการตอบคำถาม หรือแก้ปัญหา ซึ่งจะ นำไปสู่องค์ความรู้แนวคิดหลักทางวิทยาศาสตร์ แล้วสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้หรือองค์ความรู้ในรูปแบบ ต่าง ๆ ให้ผู้อื่นรับรู้ กระบวนการเรียนรู้ดังกล่าวจะทำให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้และเกิดการพัฒนา เจตคติทางวิทยาศาสตร์ คุณธรรม และค่านิยมที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ โดยครูผู้สอนมีบทบาทในการ วางแผนการเรียนรู้ กระตุ้น แนะนำ ช่วยเหลือให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

วิสัยทัศน์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิสัยทัศน์เป็นมุมมองภาพในอนาคตที่มุ่งหวังในการพัฒนาการเรียนการสอน ซึ่งจะ สอดคล้องกับการปรับเปลี่ยนของสังคม วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์กำหนดไว้เพื่อให้ผู้บริหาร โรงเรียน ครูผู้สอน บุคลากรทางการศึกษา นักเรียน และชุมชนร่วมกันพัฒนาการศึกษา

วิทยาศาสตร์และปฏิบัติร่วมกันสู่ความสำเร็จ วัตถุประสงค์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์กำหนดขึ้นภายใต้กรอบความคิดในเรื่องของการพัฒนาการศึกษา เพื่อเตรียมคนในสังคมแห่งความรู้และสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 กล่าวคือ

1. หลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะเชื่อมโยงเนื้อหา แนวคิดหลัก และกระบวนการที่เป็นสากล แต่มีความสอดคล้องกับชีวิตจริงทั้งระดับท้องถิ่นและระดับ ประเทศ โดยมีความยืดหยุ่นหลากหลาย

2. หลักสูตรและการเรียนการสอนต้องตอบสนองผู้เรียนที่มีความถนัดและความสนใจแตกต่างกันในการใช้วิทยาศาสตร์สำหรับการศึกษาต่อ และการประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

3. ผู้เรียนทุกคนจะได้รับการส่งเสริมให้พัฒนากระบวนการคิดความสามารถในการเรียนรู้ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา การคิดค้น และสร้างสรรค์องค์ความรู้

4. ใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น โดยถือว่ามีความสำคัญควบคู่กับการเรียนในโรงเรียน

5. ใช้ยุทธศาสตร์การเรียนการสอนหลากหลายเพื่อตอบสนองความต้องการ ความสนใจและวิธีเรียนที่แตกต่างกันของผู้เรียน

6. การเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญที่ทุกคนต้องได้รับการพัฒนาเพื่อให้สามารถเรียนรู้ตลอดชีวิต จึงจะประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิต

7. การเรียนการสอนต้องส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียนให้มีเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม

คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบช่วงชั้นที่ 3 (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3)

ผู้เรียนที่เรียนจบช่วงชั้นที่ 3 ควรมีความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการและจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. เข้าใจลักษณะและองค์ประกอบที่สำคัญของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ทำงานของระบบต่าง ๆ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต พฤติกรรม การอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม

2. เข้าใจสมบัติองค์ประกอบของสารละลาย สารบริสุทธิ์ การเปลี่ยนแปลงของสารในรูปแบบของการเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมี

3. เข้าใจแรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน กฎการอนุรักษ์พลังงาน การโอนถ่ายพลังงาน สมดุลความร้อน การสะท้อน การหักเห และความเข้มของแสง

4. เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณทางไฟฟ้า หลักการต่อวงจรในบ้าน
5. การคำนวณหาพลังงานไฟฟ้าและหลักการเบื้องต้นของวงจรอิเล็กทรอนิกส์
6. เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก แหล่งทรัพยากรธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่บนโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ
7. เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การพัฒนาและผลของการพัฒนาเทคโนโลยีต่อคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม
8. ตั้งคำถามที่การกำหนดการควบคุมตัวแปร คิดคาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและลงมือสำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของข้อมูลและสร้างองค์ความรู้
9. สื่อสารความคิด ความรู้จากผลสำรวจตรวจสอบโดยการพูด การเขียน จัดแสดง หรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
10. ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำเนินชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ
11. แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เครื่องมือ วิธีการที่ได้ผลถูกต้องและเชื่อถือได้
12. ตระหนักในคุณค่าของความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชม ยกย่องและเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น
13. แสดงถึงความซื่อสัตย์และห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า มีส่วนร่วมในการพิทักษ์ ดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น
14. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ศึกษาวิเคราะห์ กระบวนการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ความผิดปกติและโรคทางพันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ เทคโนโลยีชีวภาพ สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ทรัพยากรธรรมชาติ ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณทางไฟฟ้า การต่อวงจรไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าภายในบ้าน พลังงานไฟฟ้า ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ วงจรอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น ส่วนประกอบของระบบสุริยะ กลุ่มดาวฤกษ์ กาแล็กซี เอกภพ เทคโนโลยีอวกาศ ดาวเทียมยานอวกาศ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูลและการอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

สาระรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

- สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต
- สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
- สาระที่ 5 : พลังงาน
- สาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ
- สาระที่ 8 : ธรรมชาติวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้ (ช่วงชั้นที่ 3)

มาตรฐาน ว 1.2 : เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.1 : เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 : เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศและโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ในการจัดทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

มาตรฐาน ว 5.1 : เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.1 : เข้าใจวิวัฒนาการของระบบกาแลกซี ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 : เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ ที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 8.1 : ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะ แสวงหาความรู้การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

สาระหน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เอกภพ รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3

1. ระบบสุริยะ
2. ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ
3. กาแล็กซีและเอกภพ
4. ดาวฤกษ์
5. เทคโนโลยีอวกาศ

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง เอกภพ

1. นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลและอธิบายส่วนประกอบของระบบสุริยะและ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งแวดล้อมและสิ่งมีชีวิตบนโลกได้ (ว 7.1-1)
2. นักเรียนสามารถระบุตำแหน่งและอธิบายลักษณะของดาวเคราะห์ในระบบสุริยะได้ (ว 7.1-1)
3. นักเรียนสามารถระบุตำแหน่งและอธิบายลักษณะของดาวเคราะห์ในระบบสุริยะได้ (ว 7.1-1)
4. นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลและอธิบายส่วนประกอบของกาแล็กซีและเอกภพได้ (ว 7.1-2)
5. นักเรียนสามารถอ่านแผนที่ดาว สังเกตและอธิบายกลุ่มดาวฤกษ์และยกตัวอย่างการ ใช้ประโยชน์จากตำแหน่งของกลุ่มดาวฤกษ์ได้ (ว 7.1-2)
6. นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูล อธิบายเกี่ยวกับความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศที่ ใช้สำรวจอวกาศและวัตถุท้องฟ้า สภาวะอากาศทรัพยากรธรรมชาติและที่ใช้ในการสื่อสารได้ (ว 7.1-2)

แผนการจัดการเรียนรู้

ความหมายแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการสอนหรือแผนจัดการเรียนรู้ที่ใช้กันในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ผู้ให้ความหมายของแผนการสอนหรือแผนการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 1) แผนการสอนเป็นแผนการหรือโครงการที่จัดทำเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อใช้ในการปฏิบัติการสอนในรายวิชาใดรายวิชาหนึ่ง เป็นการเตรียมการสอนอย่างมีระบบและเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูพัฒนาการจัดการเรียนการสอนไปสู่จุดประสงค์การเรียนรู้ และจุดหมายของหลักสูตร ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กุลยา ตันติผลาชีวะ (2543 : 95) ได้ให้ความหมายของแผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้เป็นการกำหนดเนื้อหา วิธีจัดการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอนและแนวทางการประเมินผลให้เป็นไปตามจุดประสงค์ที่วางไว้

ลำลี รักสุทธิ (2544 : 2) ได้ให้ความหมายของแผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง สื่อ อุปกรณ์ เครื่องมือ แผนการ โครงการ ที่ครูจัดทำเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อใช้ในการสอน โดยผ่านการเตรียมการอย่างเป็นระบบ

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545 : 268) แผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้เป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอน การวัดผลประเมินผลให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2540 : 203) ได้ให้ความหมายของแผนการสอนไว้ว่าเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนใช้สื่อการสอน การวัดผลประเมินผลให้สอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่าแผนการสอนเป็นแผนที่ผู้สอนจัดทำขึ้นจากคู่มือครูหรือแนวการสอนของกรมวิชาการทำให้ผู้สอนทราบว่าสอนเนื้อหาใด เพื่อจุดประสงค์ใด สอนอย่างไร ใช้สื่ออะไร และวัดผลประเมินผลโดยวิธีใด

จากการศึกษาสรุปได้ว่า แผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การวางแผนกระบวนการเรียน-การสอนที่ครูจัดเตรียมไว้เป็นลายลักษณ์อักษร ที่เตรียมไว้สำหรับผู้สอนในการจัดการเรียนการสอนวิชาใดวิชาหนึ่ง มุ่งหวังให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้ ประกอบด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้สื่อการสอน การวัดผลประเมินผลให้สอดคล้องกับเนื้อหาและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

สงบ ลักษณะ (2535 : 3-4) ผู้เป็นครูจะขาดแผนการสอนไม่ได้ แผนการสอนเป็นแผนที่ครุมุ่งให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ ยิ่งผู้สอนได้จัดทำแผนการสอนด้วยตนเอง ก็จะยิ่งให้ประโยชน์แก่ตนเองมากเพียงนั้น และผลดีของการจัดทำแผนการสอน สรุปได้ ดังนี้

1. ทำให้เกิดการวางแผนวิธีสอน วิธีเรียนมีความหมายยิ่งขึ้น เพราะเป็นการจัดทำอย่างมีหลักการ

2. ช่วยให้ครูมีคู่มือการสอนที่ทำด้วยตัวเอง ทำให้เกิดความสะดวกในการจัดการเรียนการสอน ทำให้สอนได้ครบถ้วนตรงตามหลักสูตรและสอนได้ทันเวลา

3. เป็นผลงานวิชาการที่สามารถเผยแพร่เป็นตัวอย่างได้

4. ช่วยให้ความสะดวกแก่ครูผู้มาสอนแทนในกรณีที่ผู้สอนไม่สามารถเข้าสอนได้

จากการศึกษา สรุปได้ว่า ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ คือ การวางแผนกระบวนการเรียน-การสอนที่ครูจัดเตรียมไว้เพื่อเป็นการดำเนินการในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีความสำคัญก่อให้เกิดความสะดวกในการจัดการเรียนการสอน ถึงแม้ผู้สอนไม่สามารถเข้าสอนได้ ผู้สอนแทนก็สามารถดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้

องค์ประกอบของแผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย (สนอง อินละคร. 2537 : 33)

1. จุดประสงค์การเรียนรู้ปลายทาง

2. เวลาที่ใช้สอน

3. สาระสำคัญ

4. กิจกรรมการเรียนการสอน

5. สื่อการเรียนการสอน

6. การวัดผลประเมินผล

7. เนื้อหาสาระ

8. กิจกรรมเสนอแนะ

9. ใบความรู้ ใบงาน

10. เครื่องมือวัดผลประเมินผล

ขั้นตอนการเขียนแผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้

วิลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545 : 277-288) ได้กล่าวถึงการเขียนแผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้ ว่าเป็นงานสำคัญยิ่งของผู้เป็นครู เพราะเป็นการเตรียมพร้อมการสอนที่สมบูรณ์

ซึ่งจะช่วยให้การเรียนการสอนบรรลุจุดหมายของหลักสูตรอย่างแท้จริง การจัดทำแผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้มีขั้นตอนสำคัญ ดังนี้

1. ศึกษาและวิเคราะห์หลักสูตรในวิชาที่จะสอน
 - 1.1 จุดประสงค์ประจำวิชา
 - 1.2 คำอธิบายรายวิชา
2. กรอกรผลการวิเคราะห์ลงในตารางวิเคราะห์หลักสูตร
3. กำหนดเนื้อหา กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ และจัดคาบเวลาให้เหมาะสม
4. ศึกษาแนวการสอนของกรมวิชาการ
 - 4.1 ศึกษารายละเอียดเนื้อหาว่าตรงกับการวิเคราะห์หลักสูตรที่วิเคราะห์ไว้แล้ว หรืออาจจะมีอะไรเพิ่มเติมอีกให้สมบูรณ์ครบตามคาบเวลา
 - 4.2 นำกิจกรรมในแนวการสอนมาพิจารณาประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในการเขียนแผนการสอนต่อไป
5. เขียนแผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นขั้นสำคัญ ซึ่งผู้เขียนต้องวางแผนอย่างรอบคอบ สิ่งที่ควรเขียนให้ชัดเจนในแผนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่
 - 5.1 ชื่อเรื่อง หรือชื่อหัวข้อเรื่องย่อย
 - 5.2 จำนวนคาบ
 - 5.3 สารสำคัญ
 - 5.4 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
 - 5.5 เนื้อหาหรือสาระการเรียนรู้
 - 5.6 สื่อการเรียนการสอนหรือสื่อการเรียนรู้
 - 5.7 กิจกรรมการเรียนการสอน
 - 5.8 การวัดผลประเมินผล

ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2540 : 219) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีจะช่วยให้การเรียนการสอนประสบความสำเร็จได้ดี ดังนั้น ลักษณะของแผนการสอนที่ดีมี ดังนี้

1. สอดคล้องกับหลักสูตรและแนวการสอน
2. นำไปใช้สอนได้จริงและมีประสิทธิภาพ
3. เขียนอย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ เหมาะกับผู้เรียนและเวลาที่กำหนด
4. มีความกระชับชัดเจนทำให้ผู้อ่านเข้าใจตรงกัน
5. มีรายละเอียดมากพอที่ทำให้ผู้อ่านสามารถนำไปใช้สอนได้

6. ทุกหัวข้อในแผนการสอนมีความสัมพันธ์สอดคล้องกัน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

กูด (Good, 1973 : 7) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การบรรลุถึงความรู้ (Knowledge Attained) หรือการพัฒนาการเรียน ซึ่งปกติจากคะแนนที่กำหนดให้หรือคะแนนที่ได้จากงานที่ได้รับมอบหมายหรือทั้งสองส่วน

บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 150) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลการเรียนที่ได้จากการทดสอบที่มุ่งให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542 : 295) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ได้จากสิ่งที่ไม่เคยกระทำได้ หรือกระทำได้น้อยก่อนที่มีการเรียนการสอน ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดได้

ล้วน สายยศ (2540 : 15) ได้ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนหลังจากกิจกรรมการเรียนรู้ สามารถวัดได้จากพฤติกรรมทางด้านสติปัญญา ความรู้สึกลงและทักษะกลไกของตัวผู้เรียน

ชัยฤทธิ์ ศิลาเดช (2544 : 57) ได้ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความก้าวหน้าในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เกิดจากกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ ประกอบด้วยกิจกรรมจริง การร่วมมือกันทำงาน การคิด การแก้ปัญหา รวมทั้งทักษะคุณลักษณะอื่น ๆ ที่จำเป็นต้องพัฒนา

จنگล แก้วโก (2547 : 64) ได้สรุปว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้หรือทักษะซึ่งเกิดจากการทำงานที่ประสานกัน และต้องอาศัยความพยายามอย่างมาก ทั้งองค์ประกอบทางด้านสติปัญญา และองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญาแสดงออกในรูปของความสำเร็จ สามารถวัดโดยใช้แบบสอบถามหรือคะแนนที่ครูให้

จากความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง กระบวนการวัดผลการศึกษา ซึ่งสามารถวัดความก้าวหน้าจากการพัฒนาทางด้านการเรียนรู้ทางด้าน ความรู้และความคิด ทักษะทางด้านร่างกาย และด้านคุณลักษณะที่เกิดกับตัวผู้เรียนหรือด้านอื่น ๆ ที่ต้องการวัดเพื่อนำไปพัฒนาหรือปรับปรุงผลการเรียนรู้

องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บลูม (Bloom) (ทศนีย์ ประสงค์สุข. 2546 : 15 ; อ้างอิงมาจาก Bloom. 1976 : 139) กล่าวว่า สิ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีอยู่ 3 ตัวแปร คือ

1. พฤติกรรมด้านความรู้และความคิด (Cognitive Entry Behaviors) หมายถึง ความรู้ความสามารถและทักษะต่าง ๆ ของผู้เรียนที่มีมาก่อน
2. คุณลักษณะทางจิตใจ (Affective Entry Characteristics) แรงจูงใจที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากเรียนเกิดความอยากเรียนรู้ในสิ่งใหม่ ๆ ได้แก่ ความสนใจในวิชาที่เรียนเจตคติต่อเนื้อหาวิชาและสถาบันให้การยอมรับความสามารถของตนเอง เป็นต้น
3. คุณภาพการเรียนการสอน (Quality of Instruction) หมายถึง ประสิทธิภาพการเรียนการสอนที่นักเรียนได้รับ ได้แก่ คำแนะนำการปฏิบัติและแรงเสริมของผู้สอนที่มีต่อผู้เรียนเป็นต้น

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ได้แก่ องค์ประกอบทางด้านตัวนักเรียนและองค์ประกอบด้านสิ่งแวดล้อม

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 26) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ในวิชาต่าง ๆ ในโรงเรียนหรือสถาบันการศึกษา

ภพ เลาหไพบูลย์ (2542 : 375) ได้กล่าวว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดผลการเรียนรู้ โดยทำการวัดเฉพาะพฤติกรรมด้านความรู้ความคิด ซึ่งได้แก่ ความรู้ความจำ

สมนึก ภักทิษณี (2551 : 73) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว

จากความหมายสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดความสามารถของผู้เรียนจากสิ่งที่เรียนรู้ในวิชาต่าง ๆ เพื่อให้ทราบถึงความรู้ ความสามารถที่ผู้เรียนได้เรียนมาแล้ว ในที่นี้ผู้วิจัยใช้วัดความรู้ และความสามารถทางสมองที่นักเรียนได้รับและพัฒนาจากการทดสอบ ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง เอกภพ ซึ่งวัดได้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประเภทเลือกตอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

จากการศึกษาแนวคิด หลักการของกระบวนการคิดของนักการศึกษา นักคิด นักจิตวิทยา ทั้งหลายความสามารถในการคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) เป็นพื้นฐานหรือเป็นเพียงขั้นตอนหนึ่งของความคิดระดับสูง แต่รายละเอียดของแต่ละคนก็แตกต่างกันไปไม่ชัดเจนว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์อยู่ในขั้นตอนที่เหมือนกันแต่จะมีข้อความที่แสดงถึงการคิดวิเคราะห์ปรากฏอยู่ เช่น การแยกแยะ การจำแนก การจัดระบบข้อมูล การเปรียบเทียบ การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ การแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล การหาสาเหตุ การหาเหตุผล ฯลฯ ซึ่งล้วนเป็นลักษณะของการคิดวิเคราะห์ทั้งสิ้น (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. 2549 : 3)

ความหมายของความสามารถในการคิดวิเคราะห์

นักการศึกษาให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ไว้ ดังนี้

อำพร ไตรภักดิ์ (2543 : 1) ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ หมายถึง การคิดไตร่ตรองที่เน้นในเรื่องการตัดสินใจว่าเชื่อหรือไม่เชื่อสิ่งใด จะทำหรือไม่ทำสิ่งใด

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546 : 9) ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ หมายถึง การจำแนก แยกแยะ องค์ประกอบของสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกเป็นส่วน ๆ เพื่อค้นหาว่าทำมาจากอะไร มีองค์ประกอบอะไร ประกอบขึ้นมาได้อย่างไร เชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไร

สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (2547 : 9) ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนก แยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งอาจเป็นวัตถุ สิ่งของ เรื่องราว หรือเหตุการณ์ การหาความสัมพันธ์ และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อหาสภาพความเป็นจริงหรือสิ่งที่สำคัญของสิ่งที่กำหนดให้

เครือวัลย์ กาญจนคูหา (2548 : 25) ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนก แยกแยะ มองเห็น มองออก จากการอ่าน เรื่องราว เหตุการณ์ หรืองานเขียนต่าง ๆ เพื่อหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบของเนื้อหา นั้น ๆ เพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริง หรือสิ่งสำคัญของเรื่องราวต่าง ๆ โดยอาศัยการใคร่ครวญ ไตร่ตรอง หาเหตุผล ประกอบอย่างรอบคอบก่อนที่จะตัดสินใจ

กัญญา สิริพิศุภเศรษฐ์ (2548 : 30) ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนก แยกแยะ หรือรวบรวมข้อมูลให้เป็นระบบและสามารถสืบค้นข้อเท็จจริง โดยการเปรียบเทียบเห็นความสัมพันธ์และให้เหตุผลได้

ชวาล แพร์ตตกุล (มาตรฐานการศึกษา. 2549 : 5 ; อ้างอิงมาจาก ชวาล แพร์ตตกุล. 2520) สรุปว่าการคิดวิเคราะห์มี 3 แบบ คือ การวิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์

และวิเคราะห์หลักการ จากแนวคิดต่าง ๆ ข้างต้นสามารถนำมาสรุปเป็นความหมายของการคิดวิเคราะห์ คือ ความสามารถของผู้เรียนในการระบุปัญหา จำแนก แยกแยะข้อมูล เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลการตัดสินใจแก้ปัญหาได้

ลักษณะ สิริวิวัฒน์ (2549 : 69) ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อย ๆ ของเหตุการณ์ เรื่องราว หรือเนื้อเรื่องต่าง ๆ ว่าประกอบไปด้วยอะไร มีจุดมุ่งหมายหรือความประสงค์สิ่งใด และส่วนย่อย ๆ ที่สำคัญแต่ละเหตุการณ์เกี่ยวพันกันอย่างไรบ้าง และเกี่ยวพันกันโดยอาศัยหลักการใดเพื่อให้เกิดความชัดเจนและความเข้าใจจนสามารถนำไปสู่การตัดสินใจได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

วิชาการและมาตรฐานการศึกษาแห่งชาติ (2549 : 6) ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ หมายถึง การระบุเรื่องราวหรือปัญหา จำแนก แยกแยะ เปรียบเทียบข้อมูล เพื่อจัดกลุ่มอย่างเป็นระบบ ระบุเหตุผลหรือเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูล และตรวจสอบข้อมูลหรือหาข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อให้เพียงพอในการตัดสินใจ

วิไลลักษณ์ วงศ์วัจนสุนทร (2551 : 13) ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ หมายถึง การรวบรวม จำแนก แยกแยะ เกี่ยวกับประสบการณ์หรือปัญหาเรื่องราวต่าง ๆ เพื่อหาความสัมพันธ์ของสิ่งนั้น โดยการเชื่อมโยงข้อมูลที่ได้จากการตรวจสอบว่ามีความถูกต้อง นำไปสู่การตัดสินใจ โดยใช้วิธีการ ดังนี้

1. ความสามารถในการรวบรวมข้อมูลและเหตุการณ์ นำไปสู่การจัดระบบใหม่
2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์เหตุการณ์ โดยการบอกความสัมพันธ์ของเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิม ได้อย่างถูกต้อง
3. ความสามารถในการสรุปเหตุการณ์ การตัดสินใจแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

4. ความสามารถในการประยุกต์นำไปใช้ จากการนำประสบการณ์ต่าง ๆ ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน

จากความหมายของการคิดวิเคราะห์ สรุปได้ว่า การรวบรวม จำแนก แยกแยะเกี่ยวกับประสบการณ์หรือปัญหาเรื่องราวต่าง ๆ เพื่อหาความสัมพันธ์ของสิ่งนั้น โดยการเชื่อมโยงข้อมูลที่ได้จากการตรวจสอบว่ามีความถูกต้อง นำไปสู่การตัดสินใจจากการความสามารถในการรวบรวมข้อมูลหรือเหตุการณ์ สรุปเหตุการณ์ และการตัดสินใจแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม และการประยุกต์นำไปใช้จากการนำประสบการณ์ต่าง ๆ ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน ในการวิจัยครั้งนี้กล่าวถึงการพิจารณาข้อความที่เป็นปัญหาหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ จากแนวความคิดของ บลูม (Bloom) ประกอบด้วย ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ด้านความสำคัญ

ด้านความสัมพันธ์ และด้านหลักการ สามารถวัดได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

กระบวนการคิดวิเคราะห์

สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (2547 : 19) ได้กล่าวถึงกระบวนการคิดวิเคราะห์ว่า ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ของ เรื่องราว หรือ เหตุการณ์ต่าง ๆ ขึ้นมา เพื่อเป็นต้นเรื่องที่จะใช้วิเคราะห์ เช่น พืช สัตว์ หิน ดิน รูปภาพ บทความ เรื่องราวเหตุการณ์หรือสถานการณ์จากข่าว ของจริงหรือสื่อเทคโนโลยีต่าง ๆ เป็นต้น
2. กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดประเด็นข้อสงสัยจากปัญหาของสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ ซึ่งอาจจะกำหนดเป็นคำถามหรือเป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์เพื่อค้นหาความจริง สาเหตุหรือความสำคัญ เช่น ภาพนี้ บทความนี้ต้องการสื่อหรือบอกอะไรที่สำคัญที่สุด
3. กำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์ เป็นการกำหนดข้อกำหนดสำหรับใช้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ เช่น เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งของที่มีความเหมือนหรือแตกต่างกัน หลักเกณฑ์ในการหาลักษณะความสัมพันธ์เชิงเหตุผล อาจเป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่มีความคล้ายคลึงกันหรือขัดแย้งกัน
4. พิจารณาแยกแยะเป็นการพินิจ พิจารณาทำการแยกแยะ กระจายสิ่งที่กำหนดให้ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ โดยอาจใช้เทคนิคคำถาม 5 W ประกอบด้วย What (อะไร) Where (ที่ไหน) When (เมื่อไร) Why (ทำไม) Who (ใคร) และ How (อย่างไร)
5. สรุปคำตอบ เป็นการรวบรวมประเด็นที่สำคัญ เพื่อหาข้อสรุปเป็นคำตอบหรือตอบปัญหาของสิ่งที่กำหนดให้

ประโยชน์ของความสามารถในการคิดวิเคราะห์

1. ช่วยส่งเสริมความฉลาดทางสติปัญญา
2. ช่วยให้คำนึงถึงความสมเหตุสมผลของขนาดกลุ่มตัวอย่าง
3. ช่วยลดการอ้างประสบการณ์ส่วนตัวเป็นข้อสรุปทั่วไป
4. ช่วยขุดคุ้ยสาระของความประทับใจครั้งแรก
5. ช่วยตรวจสอบการคาดคะเนบนฐานความรู้เดิม
6. ช่วยวินิจฉัยข้อเท็จจริงจากประสบการณ์ส่วนบุคคล
7. การคิดวิเคราะห์เป็นพื้นฐานการคิดในมิติอื่น ๆ

8. ช่วยในการแก้ปัญหา
9. ช่วยในการประเมินและตัดสินใจ
10. ช่วยให้ความคิดสร้างสรรค์สมเหตุสมผล
11. ช่วยให้เข้าใจแจ่มกระจ่าง

องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์

เสจี่ยม ไตรตัน (2546 : 28-29) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า โดยทั่วไปการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 2 องค์ประกอบ คือ ทักษะในการจัดระบบข้อมูล ความเชื่อถือได้ของข้อมูล และการใช้ทักษะเหล่านั้นอย่างมีประสิทธิภาพเพื่อนำมาพุดติกรรม ดังนั้น การคิดวิเคราะห์จึงมีลักษณะ ดังนี้

1. การคิดวิเคราะห์จะเป็นการแสวงหาข้อมูลและนำข้อมูลไปใช้
2. การคิดวิเคราะห์จะต้องเกี่ยวกับการใช้ทักษะอย่างต่อเนื่อง
3. การคิดวิเคราะห์จะต้องมีทักษะที่จะต้องคำนึงถึงผลที่ยอมรับได้ในการจัด

กิจกรรมต่าง ๆ ที่ประกอบเป็นเป็นการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันไปตามทฤษฎีการเรียนรู้ โดยทั่วไปสามารถแยกแยะกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์ได้ ดังนี้

- 3.1 การสังเกตจากการสังเกตข้อมูลมาก ๆ สามารถสร้างเป็นข้อเท็จจริงได้
- 3.2 ข้อเท็จจริงจากการรวบรวมข้อเท็จจริงมากมายและการเชื่อมโยงข้อเท็จจริง

บางอย่างที่ขาดหายไปสามารถทำให้มีการตีความ

3.3 การตีความเป็นการทดสอบความเที่ยงตรงของการอ้างอิง จึงทำให้เกิดการตั้งข้อสงสัยเบื้องต้น

3.4 การตั้งข้อสงสัยเบื้องต้นทำให้สามารถมีความคิดเห็น

3.5 การแสดงความคิดเห็น จะต้องมียุทธศาสตร์และเหตุผลเพื่อพัฒนาข้อวิเคราะห์

3.6 การวิเคราะห์จะต้องอาศัยองค์ประกอบเบื้องต้นทุกอย่างร่วมกัน โดยทั่วไป

ผู้เรียนจะไม่เห็นความแตกต่างระหว่างการสังเกต และข้อเท็จจริง หรือการตีความว่าแตกต่างกันไปจากการแสดงความคิดเห็น หากผู้เรียนเข้าใจถึงความแตกต่างจะทำให้ผู้เรียนเริ่มพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ได้

วนิช สุรารัตน์ (2547 : 125-130) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ว่า เป็นกระบวนการที่ใช้ปัญญาหรือใช้ความคิดนำพุดติกรรม ผู้ที่คิดวิเคราะห์เป็นจึงสามารถใช้ปัญญานำชีวิตได้ในทุก ๆ สถานการณ์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์จะต้องอาศัยองค์ประกอบที่สำคัญ 2 เรื่อง คือ เรื่องความสามารถในการให้เหตุผลอย่างถูกต้อง กับเทคนิคใน

การตั้งคำถามเพื่อใช้ในการคิดวิเคราะห์ ความสามารถในการให้เหตุผลอย่างถูกต้อง ประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้

1. วัตถุประสงค์และเป้าหมายของการให้เหตุผล ซึ่งต้องมีความชัดเจน เหตุผลต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ นอกจากนี้เป้าหมายจะต้องมีความสำคัญและมองเห็นว่าสามารถจะทำให้สำเร็จได้จริง
2. ความคิดเห็นหรือกรอบความจริงที่นำมาอ้าง เมื่อมีการให้เหตุผลต้องมีความคิดเห็น หรือกรอบของความจริงที่นำมาสนับสนุน ถ้าสิ่งที่นำมาอ้างมีข้อบกพร่อง ความคิดเห็นที่แคบเฉพาะตัว ทำให้การให้เหตุผลทำได้ในขอบเขตอันจำกัดและมักไม่ถูกต้อง
3. ความถูกต้องของสิ่งที่อ้างอิง การอ้างอิงข้อมูล ข่าวสาร เหตุการณ์หรือสิ่งต่าง ๆ มีหลักการอยู่ว่า สิ่งที่นำมาอ้างจะต้องมีความชัดเจน มีความสอดคล้องและมีความถูกต้องแน่นอน ถ้าข้อมูลข่าวสารไม่มีความถูกต้อง มีการบิดเบือนหรือนำเสนอเพียงบางส่วนจะก่อให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบหรือสร้างความเสียหายต่อบุคคล องค์กรหรือสังคมได้
4. การสร้างความคิดหรือความคิดรวบยอด ลักษณะของความคิดรวบยอดที่ดีจะต้องมีความกระชับ มีความเชื่อมโยงสัมพันธ์ มีความลึกซึ้ง และมีความเป็นกลางไม่นำเอียงไปทางใดทางหนึ่ง
5. ความสัมพันธ์ระหว่างเหตุผลกับสมมติฐาน ความบกพร่องในการให้เหตุผลสามารถเกิดขึ้นได้ เมื่อบุคคลไปยึดติดในสมมติฐานที่ตั้งขึ้น ดังนั้น สมมติฐานที่ดีจะต้องมีความชัดเจน สามารถตัดสินใจได้และมีเสถียรภาพ
6. การลงความเห็น จะทำได้เมื่อมีหลักฐานบ่งบอกอย่างชัดเจนจะต้องตรวจสอบความเห็นที่เกิดขึ้นจากข้อมูลอื่น ๆ หรือบุคคลอื่น ๆ และจะต้องมีความชัดเจนว่า การลงความเห็นนั้นสอดคล้องหรือไม่สอดคล้องกับสมมติฐานข้อไหน และมีอะไรเป็นตัวชี้นำอยู่บ้าง ซึ่งอาจทำให้การลงความเห็นผิดพลาด
7. การนำไปใช้ เมื่อมีข้อสรุปแล้วจะต้องมีการนำไปใช้หรือมีผลสืบเนื่องจะต้องมีความคิดเห็นประกอบว่าข้อสรุปที่เกิดขึ้นนั้น สามารถนำไปใช้ได้มากน้อยเพียงใด ควรจะนำไปใช้ลักษณะใดจึงจะถูกต้อง เทคนิคการตั้งคำถามเพื่อการคิดวิเคราะห์ ลักษณะของคำถามต้องมีคุณสมบัติ 8 ประการ ดังนี้
 - 7.1 ความชัดเจน (Clarity) ความชัดเจนของปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นสำคัญของการคิด
 - 7.2 ความเที่ยงตรง (Accuracy) เป็นคำถามที่บอกว่าทุกคนสามารถตรวจสอบได้ถูกต้องตรงกันหรือไม่

7.3 ความกระชับ ความพอดี (Precision) เป็นความกะทัดรัด ความเหมาะสม ความสมบูรณ์ของข้อมูล

7.4 ความสัมพันธ์เกี่ยวข้อง (Relevance) เป็นการตั้งคำถามเพื่อคิดเชื่อมโยงหาความสัมพันธ์

7.5 ความลึก (Depth) หมายถึงความหมายในระดับที่ลึก ความคิดลึกซึ้ง การตั้งคำถามที่สามารถเชื่อมโยงไปยังการคิดหาคำตอบที่ลึกซึ้งถือว่าคำถามนั้นมีคุณค่ายิ่ง

7.6 ความกว้างของการมอง (Breadth) เป็นการทดลองเปลี่ยนมุมมองโดยให้ผู้อื่นช่วย

7.7 หลักตรรกวิทยา (Logic) มองในด้านของความคิดเห็นและการใช้เหตุผล

7.8 ความสำคัญ (Significance) ซึ่งหมายถึง การตั้งคำถามเพื่อตรวจสอบว่าสิ่งเหล่านั้นมีความสำคัญอย่างแท้จริงหรือไม่ ทั้งนี้เนื่องจากในบางครั้งพบว่า ความสำคัญเป็นสิ่งที่เราต้องการจะให้เป็นมากกว่าเป็นความสำคัญจริงๆ จากองค์ประกอบดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงนำมาปรับใช้และสร้างเป็นแบบทดสอบ

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546 : 26-30) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ว่า มีองค์ประกอบ 4 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ความสามารถในการตีความ เราไม่สามารถวิเคราะห์สิ่งต่างๆ ได้ หากไม่เริ่มต้นด้วยการทำความเข้าใจข้อมูลที่ปรากฏ เริ่มแรกเราจึงจำเป็นต้องพิจารณาข้อมูลที่ได้รับว่า อะไรเป็นอะไร ด้วยการตีความ สร้างความเข้าใจต่อสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ โดยสิ่งนั้นไม่ได้ปรากฏโดยตรง คือ ข้อมูลไม่ได้บอกโดยตรง แต่เป็นการสร้างความเข้าใจที่เกินกว่าสิ่งที่ปรากฏ อันเป็นการสร้างความเข้าใจบนพื้นฐานของสิ่งที่ปรากฏในข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์

2. ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์ เราจะคิดวิเคราะห์ได้ค่านั้น จำเป็นจะต้องมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานในเรื่องนั้น เพราะความรู้จะช่วยในการกำหนดขอบเขตของการวิเคราะห์ แจกแจงและจำแนกได้ว่า เรื่องนั้นเกี่ยวข้องกับอะไร มีองค์ประกอบย่อยอะไรบ้าง มีที่หมวดหมู่ จัดลำดับความสำคัญอย่างไรและรู้ว่าอะไรเป็นสาเหตุก่อให้เกิดอะไร

3. ความช่างสังเกต ช่างสงสัย และช่างถาม นักคิดเชิงวิเคราะห์ต้องมีองค์ประกอบทั้งสามนี้รวมด้วย คือ ต้องเป็นคนที่ช่างสังเกต เมื่อเห็นความผิดปกติแล้วไม่ละเลยไป แต่หยุดพิจารณา ขบคิดไตร่ตรองและต้องเป็นช่างถาม ชอบตั้งคำถามกับตัวเองและคนรอบ ๆ ข้างเกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้น เพื่อนำไปคิดต่อเกี่ยวกับเรื่องนั้น การตั้งคำถามจะนำไปสู่การสืบค้นความจริงและเกิดความชัดเจนในประเด็นที่ต้องการวิเคราะห์

4. ความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล นักคิดเชิงวิเคราะห์จะต้องมีความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล สามารถค้นหาคำตอบได้ว่า อะไรเป็นสาเหตุให้เกิดสิ่งนี้ หรือเรื่องนั้นเชื่อมโยงกับเรื่องนี้ได้อย่างไร หรือเรื่องนี้ใครเกี่ยวข้องบ้างเกี่ยวข้องกับอย่างไร และคำถามอื่น ๆ ที่มุ่งหมายการออกแรงทางสมองให้ต้องขบคิดอย่างมีเหตุมีผล เชื่อมโยงสอดคล้องกับเรื่องที่เกิดขึ้น นักคิดเชิงวิเคราะห์จึงต้องมีความสามารถในการใช้เหตุผล จำแนกแยกแยะได้ว่าสิ่งใดเป็นจริง สิ่งใดเป็นเท็จ สิ่งใดมีองค์ประกอบในรายละเอียดเชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไร การคิดเชิงวิเคราะห์ทำให้เราเข้าใจข้อเท็จจริง รู้เหตุผลเบื้องหลังสิ่งที่เกิดขึ้น เข้าใจความเป็นมา เป็นไปของเหตุการณ์ต่าง ๆ รู้ว่าเรื่องนั้นมีองค์ประกอบอะไรบ้าง รู้ว่าอะไรเป็นอะไร ทำให้เราได้ข้อเท็จจริงที่เป็นฐานความรู้ในการนำไปใช้ในการตัดสินใจแก้ไขปัญหาการประเมินและการตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง

การวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน ดังนี้

1. ความสามารถของผู้เรียนในการระบุปัญหา
2. ความสามารถในการจำแนกแยกแยะข้อมูล
3. ความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูล
4. ความสามารถในการตัดสินใจหรือแก้ปัญหาได้

ดังนั้นสรุปได้ว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์จะช่วยพัฒนาความเป็นคนช่างสังเกต การหาความแตกต่างของสิ่งที่ปรากฏ พิจารณาความสมเหตุสมผลของสิ่งที่เกิดขึ้น ก่อนที่จะตัดสินใจสรุปสิ่งใดลงไป (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2546 : 26-48)

ทักษะย่อยของความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ทิสนา แจมมณี (2545 : 131-133) กล่าวว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์เป็นทักษะขั้นสูงที่มีขั้นตอนหลายขั้นและต้องอาศัยทักษะการสื่อความหมายและทักษะการคิดเป็นแกนหลาย ๆ ทักษะในแต่ละขั้น ซึ่งทักษะย่อยในการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

1. การรวบรวมข้อมูลทั้งหมดมาจัดระบบหรือเรียบเรียงให้ง่ายแก่การทำความเข้าใจ
2. การกำหนดมิติหรือแง่มุมที่จะวิเคราะห์โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิม และอาศัยการค้นพบลักษณะหรือคุณสมบัติร่วมของกลุ่มข้อมูลบางกลุ่ม
3. การกำหนดหมวดหมู่ในมิติหรือแง่มุมที่จะวิเคราะห์
4. การแจกแจงข้อมูลที่มีอยู่ในแต่ละหมวดหมู่ โดยคำนึงถึงความเป็นตัวอย่าง เหตุการณ์การเป็นสมาชิก หรือความสัมพันธ์เกี่ยวข้องโดยตรง

5. การนำข้อมูลที่แจกแจงเสร็จแล้วในแต่ละหมวดหมู่มาจัดลำดับ หรือจัดระบบให้
ง่ายแก่ความเข้าใจ

6. การเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างแต่ละหมวดหมู่ ในแง่ของความมาก-น้อย
ความสอดคล้อง-ความขัดแย้ง ผลทางบวก-ผลทางลบ ความเป็นเหตุ-เป็นผล ลำดับความต่อเนื่อง

ลักษณะของความสามารถในการคิดวิเคราะห์

บลูม (Bloom) และคณะ (สมนึก ภัททิยธนี, 2551 : 144-147 ; อ้างอิงมาจาก Bloom,
1956 : unpagged) ได้จำแนกการคิดวิเคราะห์ออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง การพิจารณาหรือจำแนกว่า ชิ้นใด ส่วนใด
เรื่องใด เหตุการณ์ใด ตอนใด สำคัญที่สุด หรือหาจุดเด่น จุดประสงค์สำคัญ สิ่งที่ซ่อนเร้นอยู่

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การค้นหาความเกี่ยวข้องระหว่าง
คุณลักษณะสำคัญของเรื่องราวหรือสิ่งต่าง ๆ ว่าสองชิ้นส่วนใดสัมพันธ์กัน

3. การวิเคราะห์หลักการ หมายถึง การให้พิจารณาชิ้นส่วนหรือปลีกย่อยต่าง ๆ
ว่าทำงานหรือเกาะยึดกันได้อย่างไร หรือคงสภาพเช่นนั้นได้ เพราะใช้หลักการใดเป็นแกนกลาง จึงถาม
โครงสร้างหรือหลัก หรือวิธีการที่ยึด

ศิริกาญจน์ โกสุมภ์ และคารณี คำวังณี (2544 : 51) ได้จำแนกความสามารถในการ
คิดวิเคราะห์ ออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ส่วนประกอบ เป็นความสามารถในการหาส่วนประกอบที่สำคัญ
ของสิ่งของและเรื่องราวความสำคัญต่าง ๆ เป็นการบอกความแตกต่างระหว่างข้อเท็จจริงกับความ
คิดเห็น ความแตกต่างจากข้อสรุปจากข้อเท็จจริงที่นำมาสนับสนุน เช่น การวิเคราะห์ส่วนประกอบ
ที่สำคัญ สาเหตุและสาระสำคัญของเรื่อง

2. การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของส่วน
สำคัญต่าง ๆ ว่า เป็นการระบุนความสัมพันธ์ระหว่างความคิด ความสัมพันธ์ในเชิงเหตุและผล และ
ความแตกต่างระหว่างข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการหาหลักการของความสัมพันธ์
ของส่วนสำคัญในเรื่องนั้น ๆ ว่า สัมพันธ์กันอยู่โดยอาศัยหลักการใด เป็นความสามารถในการให้
ผู้เรียนค้นหาหลักการของเรื่อง ระบุนจุดประสงค์ของผู้เรียน ประเด็นที่สำคัญของเรื่อง เทคนิคที่ใช้
ในการชักจูงผู้อ่าน และรูปแบบของภาษาที่ใช้ เช่น การบอกหรือการอธิบายสิ่งที่เข้าใจ
ความสัมพันธ์ และหลักการของสิ่งที่เรารู้

สุวิทย์ มุลคำและอรพัย มุลคำ (2547 : 23-24) ได้จำแนกความสามารถในการคิด
วิเคราะห์ออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

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

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญต่าง ๆ โดยการระบุนความสัมพันธ์ระหว่างความคิด ความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผลหรือความแตกต่างระหว่างข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการหาหลักการความสัมพันธ์ส่วนสำคัญในเรื่องนั้น ๆ ว่าสัมพันธ์กันโดยอาศัยหลักการใด เช่น การให้ผู้เรียนค้นหาหลักการของเรื่องการระบุจุดประสงค์ของผู้เรียน ประเด็นสำคัญของเรื่อง เทคนิคที่ใช้ในการจูงใจผู้อ่านและรูปแบบของภาษาที่ใช้ เป็นต้น

จากการศึกษาความหมายความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สรุปได้ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ เป็นการจำแนกแยกแยะหาความสำคัญว่า สิ่งของ เรื่องราวใด เหตุการณ์ใด หรือสาระเนื้อหาใดที่สำคัญที่สุด

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นการค้นหาความเกี่ยวข้องระหว่างคุณลักษณะสำคัญของเรื่องราวหรือสิ่งต่าง ๆ ว่าสองชิ้นส่วนใดสัมพันธ์กัน

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นการพิจารณาในส่วนปลีกย่อยต่าง ๆ ว่ามีลักษณะการทำงานโดยอาศัยหลักการใดเป็นสำคัญ

คุณสมบัติของคนที่เอื้อต่อการวิเคราะห์

สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (2547 : 14) กล่าวว่า คุณสมบัติของคนที่เอื้อต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีดังนี้

1. ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์ การคิดวิเคราะห์ที่ดี ผู้คิดจะต้องมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานในเรื่องนั้น เพราะจะช่วยกำหนดขอบเขตการวิเคราะห์ จำแนกแจกแจงองค์ประกอบ จัดหมวดหมู่ ลำดับความสำคัญ หรือหาสาเหตุของเรื่องราวเหตุการณ์ ได้อย่างชัดเจน

2. ช่างสังเกต ช่างสงสัย ช่างไต่ถาม ช่างสังเกต สามารถเห็นหรือค้นหาความคิดปกติของสิ่งของหรือเหตุการณ์ ที่ดูอย่างผิวเผินแล้วเหมือนไม่มีอะไรเกิดขึ้น ช่างสงสัย เมื่อเห็นความคิดปกติแล้วไม่ละเลย หยุดคิดพิจารณา ช่างไต่ถาม ชอบตั้งคำถามในสิ่งที่เกิดขึ้นอยู่เสมอ เพื่อนำไปสู่การขบคิดค้นหาความจริงในเรื่องนั้น

3. ความสามารถในการตีความ การตีความเกิดจากการรับข้อมูลเข้ามาทางประสาทสัมผัสในการมองจะทำการตีความ ข้อมูล โดยวิเคราะห์เทียบเคียงกับความทรงจำหรือความรู้เดิมที่

เกี่ยวกับเรื่องนั้น เกณฑ์ที่ใช้เป็นมาตรฐานในการตัดสินใจจะแตกต่างกันไปตามความรู้ ประสบการณ์ และค่านิยมของแต่ละบุคคล

4. ความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล การคิดวิเคราะห์จะเกิดขึ้น เมื่อพบสิ่งที่มีความคลุมเครือ เกิดข้อสงสัย ตามมาด้วย คำถามต้องค้นหาคำตอบหรือความน่าจะเป็น ว่ามีความเป็นมาอย่างไร เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น จะส่งผลกระทบต่ออย่างไร ซึ่งสมองจะพยายามคิดเพื่อหาข้อสรุปความรู้ความเข้าใจอย่างสมเหตุสมผล

สรุปได้ว่าความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นความสามารถในการจำแนกแยกแยะ องค์ประกอบต่าง ๆ ของข้อความที่เป็นปัญหาหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ของบุคคลซึ่งข้อความ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แบ่งเป็น ด้านความสำคัญ ความสัมพันธ์ และหลักการ ซึ่งการวิเคราะห์แต่ละด้านจะมีรายละเอียดต่างกัน

เจตคติทางวิทยาศาสตร์

ความหมายเจตคติทางวิทยาศาสตร์

แอลพอร์ต (Allport, 1935 : 125) ได้ให้นิยาม เจตคติว่า หมายถึง สภาพความพร้อมของจิต ซึ่งเกิดขึ้นโดยประสบการณ์ สภาพความพร้อมนี้เป็นแรงพยายามที่จะกำหนดทิศทางหรือปฏิบัติการต่อบุคคล สิ่งของหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง

เทอร์สโตน (Thurstone, 1946 : 39) มองเจตคติว่าเป็นระดับความมากน้อยของความรู้สึกในด้านบวกหรือลบที่มีต่อสิ่งหนึ่งซึ่งอาจจะเป็นอะไรก็ได้เป็นต้นว่า สิ่งของบุคคล บทบาท อంగค์กร ความคิด ฯลฯ ความรู้สึกเหล่านี้แสดงให้เห็นความแตกต่างว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย เค็มเบลล์ (Cambell, 1950 : 45-50) นิยามเจตคติว่า เป็นอาการรู้สึกตอบสนองต่อเป้า เจตคติอย่างคงเส้นคงวา

กู๊ด (Good, 1973 : 48) ได้ให้ความหมายว่า เจตคติ คือ ความพร้อมที่จะแสดงออกในลักษณะหนึ่ง อาจเป็นการต่อต้านสถานการณ์บางอย่าง บุคคล หรือสิ่งใด ๆ เช่น รักเกลียดกลัว หรือไม่พอใจมากน้อยเพียงใดต่อสิ่งนั้น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (2545 : 73) เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หรือเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เป็นความรู้สึกของบุคคลต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นผลมาจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย ความรู้สึกดังกล่าว เช่น ความสนใจ ความชอบ การเห็นความสำคัญและเห็นคุณค่า

บุญชลี คำชาย (2540 : 159) ได้ให้ความหมายว่า เจตคติ คือ ท่าที ความรู้สึก หรือความคิดที่บุคคลมีต่อวัตถุ เหตุการณ์ หรือบุคคลอื่น ๆ ซึ่งอยู่ล้อมรอบตัวเรา ลักษณะโดยทั่วไปของ

เจตคติ นั้น อาจกล่าวได้ว่า เป็นสิ่งที่มาจากการเรียนรู้ ผูกพันอยู่กับเป้าหมาย มีทิศทางและความเข้มที่แปรไปได้ เมื่อเกิดแล้วค่อนข้างคงทน แต่ก็เปลี่ยนแปลงได้และแสดงออกมาให้เห็นได้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2540 : 64) กล่าวว่า เจตคติ เป็นเรื่องของความรู้สึกทั้งที่พอใจและไม่พอใจที่บุคคลมีต่อสิ่งต่าง ๆ รอบตัว ซึ่งมีอิทธิพลทำให้แต่ละคนสนองตอบต่อสิ่งเร้าแตกต่างกันไป

เพราะพันธ์ เปลียนภู (2540 : 87) ได้ให้ความหมายว่า เจตคติ คือ ระดับสภาพหรือสภาวะของจิตใจ และของสมองในลักษณะพร้อมที่จะกำหนดแนวทางของการตอบสนองของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

ราชบัณฑิตยสถาน (2542 : 235) ได้ให้ความหมายของ เจตคติ หมายถึง ท่าที ความรู้สึก ของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งคำว่า เจตคติ หรือทัศนคติ เป็นนามธรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ในสังคม หรือการเรียนรู้ของบุคคล ตลอดจนเหตุการณ์ และสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น เป็นความรู้สึกของบุคคลที่จะแสดงออกในโอกาสต่อไป

แสงเดือน ทวีสิน (2545 : 67) ได้ให้ความหมายว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ความรู้สึกดังกล่าวอาจเกี่ยวกับบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ความรู้สึกดังกล่าวอาจเกี่ยวกับบุคคล สิ่งของ หรือสภาพการณ์ เหตุการณ์ เป็นต้น เมื่อเกิดความรู้สึก บุคคลนั้นจะเตรียมความพร้อมเพื่อมีปฏิกิริยาได้ไปในทางใดทางหนึ่งตามความรู้สึกของตนเอง

สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2548 : 366) ได้สรุปว่า ทัศนคติหรือเจตคติ เป็นอรรถาสัยหรือแนวโน้มที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมสนองตอบต่อสิ่งแวดล้อมหรือสิ่งเร้า ซึ่งอาจจะเป็น ได้ทั้งคุณวิถุสิ่งของหรือความคิด ทัศนคติอาจจะเป็นบวกหรือลบ ถ้าบุคคลมีทัศนคติบวกต่อสิ่งใด ก็จะมีพฤติกรรมที่จะเผชิญกับสิ่งนั้น ถ้ามีทัศนคติลบก็จะหลีกเลี่ยงทัศนคติ เป็นสิ่งที่เรียนรู้และเป็นการแสดงออกของค่านิยมและความเชื่อของบุคคล

จิระวัฒน์ วงศ์สวัสดิวัฒน์ (2548 : 1) ได้สรุปว่าทัศนคติหรือเจตคติ เป็นสภาวะความพร้อมทางจิต ซึ่งเกิดขึ้นจากประสบการณ์ สภาวะความพร้อมนี้จะเป็นตัวกำหนดทิศทางหรือเป็นตัวกระตุ้นปฏิกิริยาตอบสนองของบุคคลต่อสิ่งต่าง ๆ หรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง

สรุปได้ว่าเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความคิด ความรู้สึก การปฏิบัติตนที่มีต่อกลุ่มของนักเรียนที่เรียน โดยผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD และกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ตามแนว สสวท. รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง เอกภพ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น ต้องการวัด 8 ด้าน ดังนี้ คือ ความอยากรู้อยากเห็น ความมีเหตุผล ความสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น ความรับผิดชอบและความเพียรพยายาม การมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ความมีระเบียบและความรอบคอบ ความซื่อสัตย์และความใจกว้าง วัดได้โดยใช้แบบสอบถามวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มาตรการวัด 5 ระดับ

เจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการวิทยาศาสตร์อย่างหนึ่ง ที่นักวิทยาศาสตร์ได้ประพฤติและปฏิบัติ และแสดงพฤติกรรมออกมาในกระบวนการแสวงหาความรู้และแสดงลักษณะต่าง ๆ ให้ปรากฏ (พิชราภรณ์ พสุวัต. 2543 : 162 ; อ้างอิงมาจากสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2547) และ(ทองศักดิ์ ประสบกิตติคุณ. 2543 : 2-3) ได้กำหนดคุณลักษณะของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. ความอยากรู้อยากเห็น
2. ความเพียรพยายาม
3. ความมีเหตุผล
4. มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์
5. ความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น
6. ความมีระเบียบและรอบคอบ
7. ความซื่อสัตย์
8. ความใจกว้าง

นอกจากนี้ ภพ เลาหไพบุลย์ (2542 : 12-13) ได้เสนอว่า ผู้ที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์มีคุณลักษณะ ดังต่อไปนี้

1. ความอยากรู้อยากเห็น
2. ความเพียรพยายาม
3. ความมีเหตุผล
4. ความซื่อสัตย์
5. ความมีระเบียบและรอบคอบ
6. ความใจกว้าง

จากการศึกษาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ดังกล่าว ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะศึกษา เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน 8 ด้าน คือ ความอยากรู้อยากเห็น ความมีเหตุผล ความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ความรับผิดชอบ ความเพียรพยายาม ความมีระเบียบและรอบคอบ ความซื่อสัตย์และความใจกว้าง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. 2546 : 136-139)

การวัดเจตคติ

แสงเดือน ทวีสิน (2545 : 67) ได้กล่าวถึง การวัดเจตคติมีหลายวิธี เช่น การทดสอบ การสังเกต การสัมภาษณ์ ซึ่งในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยใช้แนวทางของ (แสงเดือน ทวีสิน. 2545 : 72 ;

อ้างอิงมาจาก Likert : n,d) ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้สึก และความเชื่อของบุคคลทางบวกและทางลบ แล้วให้ผู้เลือกตอบเลือกตอบจากตัวเลือก 5 ตัว โดยกำหนดเป็นคะแนน ดังนี้

ด้านทางบวก กำหนดให้เป็นคะแนน	5	คะแนน ดังนี้
เห็นด้วยอย่างมาก	5	คะแนน
เห็นด้วย	4	คะแนน
ไม่แน่ใจเลย ๆ	3	คะแนน
ไม่เห็นด้วย	2	คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างมาก	1	คะแนน
ด้านทางลบ กำหนดให้เป็นคะแนน	5	คะแนน ดังนี้
เห็นด้วยอย่างมาก	1	คะแนน
เห็นด้วย	2	คะแนน
ไม่แน่ใจเลย ๆ	3	คะแนน
ไม่เห็นด้วย	4	คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างมาก	5	คะแนน

ขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามเจตคติทางวิทยาศาสตร์

1. พิจารณาให้ชัดเจนว่าจะวัดเจตคติเรื่องอะไร โดยกำหนดขอบเขต ความหมายของเจตคติอย่างแน่นอนชัดเจน เช่น ต้องการวัดเจตคติของนักเรียน รายวิชาใด ชั้นใด ต้องกำหนดให้ชัดเจน

2. เมื่อกำหนดความหมายและขอบเขตของสิ่งที่วัดอย่างแน่นอนแล้วก็สร้างข้อความในแต่ละเรื่องขึ้นมา ข้อความควรจะวัด

2.1 ไม่ใช่ข้อเท็จจริง หรือเป็นความรู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง แต่ต้องเป็นความรู้สึกหรือความเชื่อ หรือความตั้งใจที่จะทำสิ่งหนึ่งสิ่งใด

2.2 ข้อความที่ใช้วัด ควรจะประกอบด้วยข้อความ ทั้งทางบวกและทางลบคละกันไปไม่ควรจะมีด้านใดด้านหนึ่งเพียงด้านเดียว

2.3 ข้อความนั้น ๆ จะต้องอ่านเข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อนกำกวม

3. ทำการทดสอบก่อนใช้ โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างที่คล้ายประชากรที่เราจะศึกษาจริง เพื่อวิเคราะห์ว่าข้อความที่เราสร้างนั้นสามารถวัดได้ตรงความต้องการ

4. การแปลความหมายคะแนนที่ได้จะดูจากคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม วิธีที่ใช้ได้ดีในกรณีที่ต้องการเปรียบเทียบเจตคติที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ระหว่างกลุ่มหรือในกลุ่มเดียวกันก็ได้

สรุปได้ว่าการวัดเจตคติวัดได้ 2 ทาง คือ เจตคติทางบวกและเจตคติทางลบ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยต้องการวัดเจตคติทั้ง 2 ทาง คือ เจตคติทางบวกและเจตคติทางลบ โดยการสร้างแบบสอบถามวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ยึดรูปแบบของ ลิเคิร์ต (Likert) เพื่อใช้วัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ 8 ด้าน ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความมีเหตุผล ความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ความรับผิดชอบ ความเพียรพยายาม ความมีระเบียบและรอบคอบ ความซื่อสัตย์และความใจกว้าง

กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD

ความหมาย

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 34) กล่าวว่า การเรียนแบบกลุ่มร่วมมือ เป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ ความสามารถแตกต่างกัน แต่ละคนจะต้องมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้และในความสำเร็จของกลุ่ม

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2544 : 56) กล่าวว่า การเรียนแบบกลุ่มร่วมมือเป็นวิธีการเรียนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียน โดยเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้แตกต่างกัน แต่ละคนจะต้องมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้และในความสำเร็จของกลุ่ม

พิมพันธ์ เดชะอุปต์ (2544 : 2) ได้ให้ความหมายของ การร่วมมือว่า เป็นวิธีสอนแบบหนึ่งโดยกำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถต่างกัน ทำงานเป็นกลุ่มขนาดเล็ก โดยทุกคนมีความรับผิดชอบ งานของตนเองและงานส่วนรวมร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์กันและกัน มีทักษะการทำงานกลุ่ม ส่งผลทำให้เกิดความพอใจอันเป็นลักษณะเฉพาะของกลุ่มแบบร่วมมือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD เป็นการเรียนรู้แบบร่วมมืออีกรูปแบบหนึ่ง คล้ายกันกับเทคนิค TGT (Teams Games Tournament) ที่แบ่งผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน ออกเป็นกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกัน กลุ่มละประมาณ 4-5 คน โดยกำหนดให้สมาชิกของกลุ่มได้เรียนรู้ในเนื้อหาสาระที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้แล้วทำการทดลองความรู้ คะแนนที่ได้จากการทดสอบของสมาชิกแต่ละคนนำเอามาบวกเป็นคะแนนรวมของกลุ่ม ผู้สอนจะต้องใช้เทคนิคการเสริมแรง เช่น ให้รางวัล คำชมเชย เป็นต้น

สุคนธ์ สินธพานนท์ และคณะ (2545 : 30) กล่าวว่า การเรียนแบบกลุ่มร่วมมือเป็นการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกันในกลุ่มย่อย ๆ เน้นการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนในแต่ละกลุ่มจะมีสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน ผู้เรียนแต่ละคนจะต้องร่วมมือในการเรียนรู้ร่วมกัน มีการช่วยเหลือและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ให้กำลังใจซึ่งกันและกัน คนเก่งจะ

ช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มจะต้องร่วมกันรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม เพราะยึดถือแนวความคิดที่ว่า ความสำเร็จของสมาชิกทุกคนจะรวมเป็นความสำเร็จของกลุ่ม

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2547 : 134) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือ เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนได้ร่วมมือและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ โดยแบ่งกลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ซึ่งเป็นลักษณะการรวมกลุ่มอย่างมีโครงสร้างที่ชัดเจน มีการทำงานร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตนและส่วนรวม เพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

จากความหมายของการเรียนแบบกลุ่มร่วมมือใน เทคนิค STAD สรุปได้ว่าเป็นการเรียนรู้ซึ่งจัดสภาพแวดล้อมของนักเรียนเป็นสมาชิกในกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกัน โดยจัดกลุ่มคนเก่ง คนปานกลาง และคนอ่อน มีการกำหนดเป้าหมายร่วมกันในการทำกิจกรรมช่วยเหลือซึ่งกันและกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและช่วยกันแก้ปัญหาาร่วมกันในกลุ่ม ความสำเร็จของบุคคลคือความสำเร็จของกลุ่ม นักเรียนจะได้รับมอบหมายให้อยู่ในกลุ่มคละกันตามลำดับความสามารถ กลุ่มหนึ่งจะมีสมาชิก 4-5 คน หลังจากทีครูสอนบทเรียน นักเรียนจะได้ศึกษาใบงานต่าง ๆ ด้วยกัน กลุ่มของตนจะพยายามช่วยสมาชิกในกลุ่มทุกคนเข้าใจเนื้อหาทั้งหมด จากนั้นจะมีการทดสอบนักเรียนเป็นรายบุคคล แล้วนำคะแนนของแต่ละคนไปคิดเป็นคะแนนพัฒนาการ เพื่อนำมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม และกลุ่มที่ได้คะแนนถึงเกณฑ์ที่กำหนดจะได้รับรางวัล (Rewards) การย่องชมเชย ประกาศนียบัตรหรือสิ่งของอื่น ๆ

ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Theory of Cooperative or Collaborative Learning)

Johnson และ Johnson (ทิศนา แคมณี. 2545 : 99-107 ; อ้างอิงมาจาก Johnson and Johnson. 1944 : 31-32) การเรียนแบบร่วมมือ คือ การเรียนแบบกลุ่มย่อย โดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3-6 คน ช่วยกันเพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม นักศึกษาคนที่สำคัญ ที่เผยแพร่แนวคิดของการเรียนรู้แบบนี้คือ สลาวิน (Slavin) เดวิด จอห์นสัน (David Johnson) และรอเจอร์ จอห์นสัน (Roger Johnson) กล่าวว่าในการจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไปเรามักจะไม่ให้ความสนใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียน หรือระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนเป็นมิติที่มักจะถูกละเลยหรือมองข้ามไปทั้ง ๆ ที่มีผลการวิจัยชัดเจนว่าความรู้สึก ต่อตนเอง ต่อโรงเรียน ครูและเพื่อนร่วมชั้น มีผลต่อการเรียนรู้มาก Johnson และ Johnson กล่าวว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนมี 3 ลักษณะ คือ

1. ลักษณะการแข่งขัน ในการศึกษาการเรียนรู้ ผู้เรียนแต่ละคนจะพยายามเรียนให้ได้ดีกว่าคนอื่น เพื่อให้ได้คะแนนดี ได้รับการยกย่องหรือได้รับการตอบแทนในลักษณะต่าง ๆ

2. ลักษณะต่างคนต่างเรียน คือ แต่ละคนต่างก็รับผิดชอบดูแลตนเองให้เกิดการเรียนรู้ไม่ยุ่งเกี่ยวกับผู้อื่น

3. ลักษณะร่วมมือกันหรือช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ คือ แต่ละคนต่างรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตน และในขณะเดียวกันก็ต้องช่วยให้สมาชิกคนอื่นเรียนรู้ด้วย

Johnson และ Johnson กล่าวว่า ควรให้โอกาสผู้เรียนได้เรียนรู้ทั้ง 3 ลักษณะ โดยให้รู้จักลักษณะการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับสภาพการณ์ ทั้งนี้เพราะในชีวิตประจำวัน ผู้เรียนจะต้องเผชิญสถานการณ์ทั้ง 3 ลักษณะ เราจึงส่งเสริมกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือซึ่งสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี รวมทั้งได้เรียนรู้ทักษะทางสังคมและการทำงานร่วมกับผู้อื่นซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นอย่างยิ่งในการดำเนินชีวิตประจำวัน

องค์ประกอบของกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือมีองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ประการ คือ

1. การพึ่งพาและเกื้อกูลกัน (Positive Interdependence) สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความสำคัญ และความสำเร็จของกลุ่มขึ้นกับสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ดังนั้นแต่ละคนต้องรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ของตนและในขณะเดียวกันก็ช่วยเหลือสมาชิกคนอื่น ๆ ด้วย เพื่อประโยชน์ร่วมกัน การจัดกลุ่มเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีการพึ่งพาช่วยเหลือเกื้อกูลกัน ทำได้หลายทาง เช่น การให้ผู้เรียนมีเป้าหมายเดียวกัน หรือให้ผู้เรียนกำหนดเป้าหมายในการทำงาน การเรียนรู้ร่วมกัน (Positive Gold Interdependence) การให้รางวัลหรือวัสดุอุปกรณ์ที่ทุกคนต้องทำหรือใช้ร่วมกัน (Positive Resource Interdependence) การมอบหมายบทบาทหน้าที่ในการทำงานร่วมกันให้แต่ละคน (Positive Role Interdependence)

2. การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด (Face-to-Face Promotive Interaction) การที่สมาชิกในกลุ่มมีการพึ่งพาช่วยเหลือเกื้อกูลกัน เป็นปัจจัยที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกันในทางที่จะช่วยให้บรรลุเป้าหมาย สมาชิกกลุ่มจะห่วงใย ไว้วางใจ ส่งเสริม และช่วยเหลือกันและกันในการทำงานต่าง ๆ ร่วมกัน ส่งผลให้เกิดความสัมพันธ์ภาพที่ดีต่อกัน

3. การรับผิดชอบที่ตรวจสอบได้ของสมาชิกแต่ละคน (Individual Accountability) สมาชิกในกลุ่มการเรียนรู้ทุกคนจะต้องมีหน้าที่รับผิดชอบ และพยายามอย่างเต็มความสามารถ ไม่มีใครได้รับประโยชน์โดยไม่ทำหน้าที่ของตน ดังนั้น กลุ่มจึงจำเป็นต้องมีระบบการตรวจสอบผลงาน ทั้งที่เป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม วิธีการที่สามารถส่งเสริมให้ทุกคนได้ทำหน้าที่ของตนอย่างเต็มที่ มีหลายวิธี เช่น การจัดกลุ่มเล็ก เพื่อจะได้มีการเอาใจใส่กันได้อย่างทั่วถึง การทดสอบเป็นรายบุคคล

การสุ่มเรียกชื่อให้รายงาน ครูสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในกลุ่ม การจัดกลุ่มให้ผู้สังเกตการณ์ การให้ผู้เรียนสอนกันและกัน เป็นต้น

4. การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interpersonal and Small-group Skills) กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือจะประสบความสำเร็จได้ ต้องอาศัยทักษะที่สำคัญๆ หลายประการ เช่น ทักษะทางสังคม ทักษะความสัมพันธ์ร่วมกับผู้อื่น ทักษะการทำงานกลุ่ม ทักษะการสื่อสาร และทักษะการแก้ปัญหาขัดแย้ง รวมทั้งการเคารพ ขอมรับและไว้วางใจกัน ซึ่งครูควรสอนและฝึกให้แก่ผู้เรียนเพื่อช่วยให้ดำเนินงานไปได้

5. การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม(Group Processing) กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือจะต้องมีการวิเคราะห์กระบวนการทำงานของกลุ่ม เพื่อช่วยให้กลุ่มเกิดการเรียนรู้ และปรับปรุงการทำงานได้ดีขึ้น การวิเคราะห์กระบวนการทำงานกลุ่มครอบคลุมการวิเคราะห์เกี่ยวกับวิธีการทำงานของกลุ่ม พฤติกรรมของสมาชิกกลุ่ม และผลงานของกลุ่ม การวิเคราะห์การเรียนรู้นี้อาจทำโดยการครู ผู้เรียน หรือทั้งสองฝ่าย การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มนี้ เป็นยุทธวิธีหนึ่งที่ส่งเสริมให้กลุ่มตั้งใจทำงาน เพราะรู้ว่าจะได้รับข้อมูลป้อนกลับ และช่วยฝึกทักษะการรู้คิด (Metacognition) คือ ความสามารถที่จะประเมินการคิดและพฤติกรรมของคนที่ได้ทำไป

รูปแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

กมลวรรณ โปธิบัณฑิต (สุลัดดา ลอยฟ้า, 2543 : 18 ; อ้างอิงมาจาก กมลวรรณ โปธิบัณฑิต) กล่าวว่ารูปแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือของกลุ่ม สลาวิน(Slavin) เป็นที่ยอมรับกันแพร่หลาย มีดังนี้

1. STAD (Student Team-Achievement Division) เป็นรูปแบบการสอนที่สามารถดัดแปลงใช้ได้เกือบทุกวิชาและทุกระดับชั้น เพื่อเป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะทางสังคมเป็นสำคัญ

2. TGT (Team-Games-Tournament) เป็นรูปแบบการสอนที่คล้ายกับ STAD แต่เป็นแรงจูงใจในการเรียนเพิ่มขึ้น โดยการใช้การแข่งขันเกมแทนการทดสอบย่อย

3. TAI (Team Assisted Individualization) เป็นรูปแบบการสอนที่ผสมผสานแนวความคิดระหว่างการร่วมมือกับการเรียนรู้กับการสอนรายบุคคล (Individualized Instruction) รูปแบบ TAI จะเป็นการประยุกต์ใช้กับการสอนคณิตศาสตร์

4. CIRC (Cooperative Integrated Reading and Composition) เป็นรูปแบบการสอนแบบร่วมมือที่ผสมผสาน ที่มุ่งพัฒนาขึ้นเพื่อสอนการอ่านและการเขียนสำหรับนักเรียนประถมศึกษาตอนปลายโดยเฉพาะ

5. Jigsaw ผู้ที่คิดค้นการสอนแบบ Jigsaw เริ่มแรก คือ Elliont-Aronson และคณะ หลังจากนั้น (สลาวิน) Slavin ได้นำแนวความคิดดังกล่าวมาปรับขยายเพื่อให้สอดคล้องกับรูปแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมากยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นรูปแบบการสอนที่เหมาะสมกับวิชาที่เกี่ยวข้องกับการบรรยาย เช่น สังคมศึกษา วรรณคดี บางส่วนของวิชาวิทยาศาสตร์ รวมทั้งวิชาอื่น ๆ ที่เน้นการพัฒนาความรู้ ความเข้าใจมากกว่าพัฒนาทักษะการจัดการกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ

คุณลักษณะเทคนิค STAD (Student Team-Achievement Division) ประกอบด้วย 5 ประการ ดังนี้

1. การนำเสนอบทเรียน (Class Presentation) จะเป็นวิธีการสอนโดยตรงของครู มีการบรรยาย การอภิปราย รวมไปถึงการนำเสนอแบบโสตทัศน (Audiovisual Presentation) การนำเสนอบทเรียนตามรูปแบบ STAD จะแตกต่างการสอนโดยทั่วไป คือ นักเรียนจะตระหนักว่าสมาชิกจะต้องตั้งใจอย่างแท้จริงในระหว่างการเรียนการสอน เพราะการตั้งใจเรียนจริงช่วยให้คะแนนทดสอบดี และคะแนนจากการทดสอบจะเป็นตัวตัดสินคะแนนของกลุ่ม
2. การจัดกลุ่ม (Teams) ในแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยสมาชิก 4-5 คน นักเรียนในแต่ละกลุ่มจะแบ่งแบบความสามารถทางการเรียน เพศ เชื้อชาติหรือสัญชาติ หลังจากครูสอนเนื้อหาแล้วสมาชิกในกลุ่มจะร่วมศึกษาใบงาน จะมีการอภิปรายปัญหาพร้อมกันช่วยกันตรวจคำตอบ ช่วยกันแก้ไขข้อผิดพลาด เพื่อเตรียมให้สมาชิกในกลุ่มคะแนนจากแบบทดสอบได้ดีทุกคน การแบ่งกลุ่มแบบนี้ มีจุดประสงค์เพื่อช่วยกันเรียนรู้และให้มีความรู้สึกผูกพันซึ่งกันและกันมีปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม มีการยอมรับซึ่งกันและกันและช่วยเหลือกันภายในกลุ่ม
3. การทดสอบ (Quizzes) หลังจากทีครูเสนอบทเรียนไปแล้ว 1-2 คาบ จะทดสอบนักเรียนเป็นรายบุคคล โดยไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีการปรึกษากัน ในขณะที่ทำการทดสอบด้วยเหตุผลนี้ นักเรียนแต่ละคนจึงต้องมีความรับผิดชอบต่อตนเองในการรับรู้จากครูและเพื่อน
4. คะแนนพัฒนาเป็นรายบุคคล (Individual Improvement Scores) แนวคิดหลักของการให้คะแนนแบบนี้ เพื่อให้ให้นักเรียนแต่ละคนบรรลุวัตถุประสงค์ หรือแสดงออกซึ่งความสามารถของตนเองให้ดีกว่าครั้งก่อน นักเรียนแต่ละคนสามารถทำคะแนนสูงสุดในกลุ่มของตน ได้คะแนนพัฒนานี้มาจากการเปรียบเทียบคะแนนที่นักเรียนทำแบบทดสอบแล้วนำไปเปรียบเทียบกับคะแนนพื้นฐานของตนเองซึ่งคิดมาจากคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบที่มีมาตั้งแต่ต้น
5. การตระหนักถึงความสำเร็จของกลุ่ม (Teams Recognition) กลุ่มจะได้รับรางวัลเมื่อกลุ่มนั้นได้รับความสำเร็จเหนือกลุ่มอื่น ซึ่งตัดสินกันด้วยคะแนนพัฒนาของสมาชิกทุกคนในกลุ่มมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม

องค์ประกอบกระบวนการจัดการเรียนรู้กลุ่มแบบ STAD

ความเป็นมา

ประกอบด้วย 3 ส่วน (พรชัย จันทไชย, 2545, 24-30 ; อ้างอิงมาจาก Slavin, 1980 : 315-342) กล่าวไว้ ดังนี้

1. โครงสร้างกิจกรรม คือ กิจกรรมทั้งหมดที่กระทำในการเรียนการสอนแต่ละวัน กิจกรรมในชั้นเรียนที่ใช้กันทั่วไป ได้แก่ การบรรยายของครู การอธิบายในชั้นเรียน และการกระทำแบบฝึกหัด การแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยก็เป็นโครงสร้างกิจกรรมอย่างหนึ่ง

2. โครงสร้างรางวัล สิ่งที่ใช้เป็นรางวัลมีหลายชนิด เช่น คะแนน คำชมของครู หรือสิ่งของ การให้รางวัลจะมีปริมาณและความถี่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดขึ้น ในบางกรณีการได้รับรางวัลของนักเรียน อาจขึ้นอยู่กับการทำงานของเพื่อนร่วมชั้น อาจเกิดขึ้นต่อกันในลักษณะที่แข่งขันหรือร่วมมือกัน หรืออาจเป็นการให้รางวัลเฉพาะบุคคลโดยไม่ขึ้นต่อกัน โครงสร้างรางวัลแต่ละชนิดจะมีผลต่อการกระทำ และความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน

3. โครงสร้างอำนาจ คือ อำนาจในการควบคุมกิจกรรมในห้องเรียนซึ่งนักเรียนอาจควบคุมตนเอง มีเพื่อนช่วยควบคุม หรือมีครูเป็นผู้คอยควบคุม

โครงสร้างทั้งสามส่วน สามารถจัดสภาพเพื่อสร้างบรรยากาศในการเรียนให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจและมีเป้าหมายในการเรียนแตกต่างกันเป็น 3 ลักษณะ ได้แก่

1. โครงสร้างเป้าหมายแบบกลุ่มร่วมมือ เป็นโครงสร้างที่บุคคลแต่ละคนมีจุดมุ่งหมายร่วมกัน และการไปสู่จุดมุ่งหมายนั้นต้องอาศัยความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน บุคคลหนึ่งจะบรรลุจุดมุ่งหมายของตนก็ต่อเมื่อบุคคลอื่นที่มีจุดมุ่งหมายร่วมกัน สามารถจะบรรลุจุดมุ่งหมายของเขาได้เช่นเดียวกัน เช่น การแข่งขันเบสบอล ผู้เล่นคนเดียวคนหนึ่งจะบรรลุจุดมุ่งหมายในการเป็นผู้ชนะ ต่อเมื่อผู้เล่นทุกคนในทีมเดียวกันร่วมมือกันเสมอจนทีมของตนเป็นฝ่ายชนะและทุกคนในทีมได้บรรลุผลในการเรียนร่วมกัน

2. โครงสร้างเป้าหมายการแข่งขัน เป็นโครงสร้างที่บุคคลแต่ละคนมีจุดมุ่งหมายเดียวกัน แต่ผู้จะบรรลุจุดมุ่งหมายได้มีเพียงคนเดียว เช่น ในการแข่งขันเทนนิสระหว่างผู้เล่น 2 คน ซึ่งมีเป้าหมายให้มีผู้ชนะเพียงคนเดียว ผู้เล่นทั้งสองคนจะพยายามเล่นให้ตนเป็นฝ่ายชนะ แต่คนใดคนหนึ่งจะบรรลุจุดมุ่งหมายในการเป็นผู้ชนะ ก็ต่อเมื่อคนหนึ่งไม่สามารถบรรลุจุดมุ่งหมายนั้น ในสภาพการเรียนแบบแข่งขัน นักเรียนจะทำการสิ่งให้ผลดีต่อตนเองมากที่สุด แม้สิ่งนั้นจะทำให้เพื่อผิดหวังก็ตาม

3. โครงสร้างเป้าหมายเฉพาะบุคคล เป็นโครงสร้างที่บุคคลมีจุดมุ่งหมายไม่ขึ้นต่อกัน การที่บุคคลหนึ่งจะบรรลุจุดมุ่งหมายของตนได้หรือไม่ ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการที่บุคคลอื่น

บรรลุดูค่มงหมายของเขา ในสภาพการเรียนที่นักเรียนไม่ขึ้นต่อกับนักเรียนจะทำสิ่งทีให้ผลดีต่อตนเอง โดยไม่สนใจว่าเพื่อนร่วมชั้นจะบรรลุดูค่มงหมายของเขาด้วยหรือไม่

ขั้นตอนกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD มีขั้นตอน ดังนี้

1. ครูนำเสนอบทเรียน
2. นักเรียนในกลุ่มทำงานร่วมกันตามครูกำหนดให้ เปรียบเทียบคำตอบ ชักถามอภิปราย และตรวจคำตอบกัน
3. นักเรียนผู้ให้คำแนะนำอธิบายวิธีทำใบงานจากกิจกรรมให้เพื่อนฟังด้วย ไม่ใช่บอกแต่คำตอบเท่านั้น
4. เมื่อจบบทเรียน ครูจะให้ทำแบบทดสอบสั้น ๆ ซึ่งนักเรียนแต่ละคนต้องทำด้วยตนเอง จะช่วยกันไม่ได้
5. ครูตรวจผลการทดสอบนักเรียน โดยคะแนนที่นักเรียนทำได้ในการทดสอบจะถือเป็นคะแนนรายบุคคล แล้วนำคะแนนรายบุคคลไปคิดแปลงเป็นคะแนนกลุ่มโดยใช้ในการทดสอบจะถือเป็นคะแนนรายบุคคล แล้วนำคะแนนรายบุคคลไปแปลงเป็นคะแนนกลุ่ม โดยใช้ระบบกลุ่มสัมฤทธิ์ (Achievement Division)
6. นักเรียนคนใดทำคะแนนได้ดีกว่าครั้งก่อน จะได้รับคำชมเชยเป็นรายบุคคล และกลุ่มใดทำคะแนนได้ดีกว่าครั้งก่อน จะได้รับคำชมเชยทั้งกลุ่มหรือได้รับรางวัล

เงื่อนไขที่จำเป็นในกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD มี 2 ประการคือ

1. เป้าหมายกลุ่มเงื่อนไขจำเป็นอย่างยิ่ง ทั้งนี้เพราะกลุ่มจำเป็นต้องให้สมาชิกทุกคนในกลุ่มได้ทราบเป้าหมายในการทำงานร่วมกัน ถ้าปราศจากเงื่อนไขนี้ งานจะไม่สำเร็จ
 2. ความรับผิดชอบต่อตนเอง เงื่อนไขนี้ทุกคนต้องมีความรับผิดชอบต่อกลุ่ม กล่าวคือกลุ่มจะได้รับการชมเชยหรือได้รับคะแนน ต้องเป็นผลสืบเนื่องมาจากคะแนนของรายบุคคลของสมาชิกในกลุ่ม ซึ่งจะนำไปแปลงเป็นคะแนนของกลุ่ม
- ทั้งสองเงื่อนไขนี้มีความเกี่ยวเนื่องกันและสัมพันธ์กัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD (วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์, 2545 : 35-37) กล่าวไว้สรุป ดังนี้

1. การเสนอบทเรียนต่อชั้นเรียน เนื้อหาของบทเรียนจะถูกเสนอต่อนักเรียนทั้งห้อง โดยครูผู้สอน ซึ่งครูผู้สอนจะต้องใช้เทคนิคการสอนที่เหมาะสมตามลักษณะเนื้อหาบทเรียน โดยใช้สื่อการสอนประกอบคำอธิบายของครูเพื่อให้นักเรียนได้เข้าใจบทเรียน

2. การเรียนกลุ่มย่อย ซึ่งแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยสมาชิก 4-5 คน สมาชิกกลุ่มจะมีความแตกต่างกันในเรื่องเพศและระดับสติปัญญา ซึ่งหน้าที่สำคัญของกลุ่ม คือ การเตรียมสมาชิกของกลุ่มให้สามารถทำแบบทดสอบได้ดี กลุ่มจะต้องทำได้ดีที่สุดเพื่อช่วยสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม กลุ่มจะต้องคิดและสอนเพื่อนร่วมกลุ่มให้เข้าใจเนื้อหาที่เรียนและจะต้องช่วยเหลือเพื่อนให้รู้เนื้อหาอย่างถ่องแท้

3. การทดสอบย่อย (Quiz) หลังการเรียนไปแล้ว 1-2 คาบ นักเรียนจะต้องได้รับการทดสอบ ซึ่งในการทดสอบนักเรียนทุกคนจะต้องทำข้อสอบตามความสามารถของตน ไม่ให้ช่วยเหลือกันในการสอบ

4. ตรวจสอบคำตอบของผู้เรียน นำคะแนนของสมาชิกทุกคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม คะแนนในการพัฒนาตนเอง เป็นคะแนนที่ได้จากการเปรียบเทียบคะแนนที่สอบได้กับคะแนนฐาน โดยคะแนนที่ได้จะเป็นคะแนนความก้าวหน้าของผู้เรียน ซึ่งนักเรียนจะทำได้หรือไม่ได้จะขึ้นอยู่กับความขยันที่เพิ่มขึ้นมากกว่าบทเรียนก่อนหรือไม่ นักเรียนทุกคนมีโอกาสได้คะแนนสูงสุดเพื่อช่วยเหลือกลุ่มหรืออาจจะไม่ได้เลย ถ้าหากได้คะแนนน้อยกว่าคะแนนฐานเกิน 10 คะแนน (โดยเปรียบเทียบจากคะแนนเต็ม 100 คะแนน)

5. กลุ่มที่ได้รับการยกย่องและยอมรับ ได้รับรางวัลเมื่อคะแนนเฉลี่ยเกินเกณฑ์ตามที่ตั้งไว้

การเตรียมกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD

1. เตรียมสื่อการสอนในกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค STAD โดยจัดเป็นชุดการเรียนรู้ใช้สำหรับการเรียนเป็นกลุ่ม โดยเฉพาะแบบฝึกทักษะและแบบทดสอบย่อยสำหรับแต่ละหน่วยที่ครูวางแผนที่จะสอน

2. จัดแบ่งกลุ่มนักเรียน ประกอบด้วยนักเรียนที่มีพื้นฐานแตกต่างกัน ในหนึ่งกลุ่มมีสมาชิก 4-5 คน สมาชิกแบ่งออกเป็นนักเรียนในอัตราส่วน 1 : 2 : 1 เป็นนักเรียนที่เก่ง 1 คน นักเรียนปานกลาง 2 คน และนักเรียนที่อ่อน 1 คน

3. การกำหนดคะแนนเบื้องต้น ฐานคะแนนคำนวณมาจากคะแนนเฉลี่ยของคะแนนจากการหาคะแนนฐานของนักเรียน (Base Score) คะแนนฐานของนักเรียนแต่ละคน อาจได้มาจากคะแนนทดสอบก่อนเรียนหรือคะแนนผลการเรียนจากปีที่ผ่านมา หรือปีการศึกษาที่ผ่านมา ซึ่งต้องทำการเฉลี่ยคะแนนทั้งปี คะแนนฐานจะเปลี่ยนไปทุกครั้งเมื่อทำการทดสอบย่อย โดยจะนำคะแนนที่สอบได้ครั้งที่แล้วเป็นคะแนนฐานครั้งต่อไป

ตัวอย่าง คะแนนสอบรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2553

ผลการทดสอบการใช้รูปแบบวิธีการแบบ STAD	คะแนนมาตรฐาน
ระดับผลการเรียน 4	80-100
ระดับผลการเรียน 3	70-79
ระดับผลการเรียน 2	60-69
ระดับผลการเรียน 1	50-59

4. การคิดคะแนนก้าวหน้าของแต่ละทีมกับคะแนนทดสอบ โดยคิดมาตรฐานการคำนวณจากการทดสอบย่อยกับคะแนนฐาน ซึ่งมีเกณฑ์ให้คะแนน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การคิดคะแนนความก้าวหน้า

คะแนนจากการทดสอบ	คะแนนความก้าวหน้า
ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนฐานมากกว่า 10 คะแนน	คะแนนความก้าวหน้า 0
ได้คะแนนต่ำกว่าคะแนนฐาน 1-10 คะแนน	คะแนนความก้าวหน้า 10
ได้คะแนนสูงกว่าหรือเท่ากับคะแนนฐาน 1-10 คะแนน	คะแนนความก้าวหน้า 20
ได้คะแนนสูงกว่าคะแนนฐานมากกว่า 10 คะแนน	คะแนนความก้าวหน้า 30
ได้คะแนนเต็ม	คะแนนความก้าวหน้า 30

รวมคะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคนแล้วมารวมกันทั้งกลุ่ม จากนั้นหาค่าเฉลี่ยเป็นคะแนนความก้าวหน้าของกลุ่ม และกลุ่มที่ได้รับการยกย่องหรือได้รับรางวัลจะต้องมีเกณฑ์คะแนน ดังนี้

1. คะแนนเฉลี่ยของคะแนนทีมเท่ากับ 15-19 จัดอยู่ในระดับเก่ง
2. คะแนนเฉลี่ยของคะแนนทีมเท่ากับ 20-24 จัดอยู่ในระดับเก่งมาก
3. คะแนนเฉลี่ยของคะแนนทีมเท่ากับ 25 ขึ้นไป จัดอยู่ในระดับยอดเยี่ยม

ตารางที่ 2 ตัวอย่างการหาคะแนนความก้าวหน้า

คะแนนมาตรฐาน	คะแนนทดสอบย่อย หลังใช้กลุ่ม STAD	ความแตกต่าง	คะแนน ความก้าวหน้า
คนที่ 1	90	100	20
คนที่ 2	80	75	10
คนที่ 3	75	62	0
คนที่ 4	80	92	30

จากการศึกษาดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD คือ วิธีการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยนักเรียนใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งจัดเป็นกลุ่มขนาดเล็ก ในกลุ่มที่จัดต้องประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถสูง ความสามารถปานกลาง และความสามารถต่ำ มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เวลาสอบนักเรียนทำข้อสอบเป็นรายบุคคล แต่รวมผลเป็นคะแนนของกลุ่ม

กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนตามแนวสสวท.

ความหมายของการสืบเสาะหาความรู้

เวลช์ (Welch, 1981 : 53-64) ให้ความหมาย การสืบเสาะเป็นกระบวนการหนึ่งของการสืบเสาะทั่วไป (General Inquiry) ที่มุ่งเน้นการหาความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับปรากฏการณ์ต่างๆ ทางธรรมชาติ โดยอาศัยความเชื่อรอบความคิดและข้อตกลงเบื้องต้น เป็นแนวทางในการศึกษา มาตรฐานการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แห่งอเมริกา

National Research Council (2000 : 22-23) การสืบเสาะเป็นกิจกรรมที่หลากหลายประกอบด้วย การสังเกต การตั้งคำถาม การตรวจสอบหนังสือ เอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่สนใจ การวางแผนการสืบค้น การทบทวนความรู้ที่มีอยู่ เมื่อได้รับหลักฐานใหม่ จากการทดลอง การใช้เครื่องมืออุปกรณ์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การเสนอคำตอบ การอธิบาย การพยากรณ์ตลอดจนการถ่ายทอดเผยแพร่ผลการศึกษา ซึ่งในการสืบเสาะต้องการวินิจัย

ข้อตกลงเบื้องต้น การใช้ความคิดเชิงวิพากษ์วิจารณ์ และความคิดเชิงเหตุผลหรือตรรกะ ตลอดจน การพิจารณาตรวจสอบคำตอบคำอธิบาย

พิมพันธ์ เคะหะคุปต์ (2544 : 56-57) ได้เรียกการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ วิธีสอนแบบสืบสอบซึ่งให้ความหมายไว้ว่า การจัดการเรียนการสอนโดยวิธีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก ให้นักเรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ได้ด้วยตนเอง หรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง ประกอบด้วย กระบวนการหลัก คือ การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการหาความรู้ คือ วิธีการทาง วิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการเสริม คือ การอภิปรายระหว่างครูและนักเรียน โดยครูใช้การถามคำถามเพื่อนำไปสู่การระบุปัญหา การตั้งสมมุติฐาน การออกแบบการทดลอง การวิเคราะห์ ตลอดจนการสรุปผลเพื่อให้ได้ข้อความรู้ ด้วยตัวนักเรียนเอง

พันธ์ ทองชุมนุม (2547 : 54-55) ได้สรุปการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่า เป็นการ สอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง กิจกรรมของการสอนโดยวิธีนี้ คือ การ อภิปรายผลและการทดลอง โดยแบ่งขั้นตอนได้ คือ การอภิปรายนำเข้าสู่การทดลอง การอภิปราย เพื่อสรุปผลการทดลอง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 10-12) ได้ระบุว่า การจัด การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ต้องให้นักเรียนรู้จักคิดด้วยตนเอง รู้จักค้นคว้าหาเหตุผล และ สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยการนำเอาวิธีการต่าง ๆ ของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้วิธีที่ เหมาะสมคือ วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งมีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ การมองเห็นปัญหา การสำรวจตรวจสอบหรือการทดลอง การนำเสนอผลการทดลองและอภิปรายซักถามระหว่าง ครูผู้สอนกับนักเรียน และกระบวนการเรียนการสอนเน้นการสืบเสาะหาความรู้จะเป็นการพัฒนาให้ ผู้เรียนได้รับความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ปลูกฝังให้ผู้เรียนรู้จักใช้ความคิดของ ตนเอง สามารถเสาะหาความรู้หรือวิเคราะห์ข้อมูลได้

ทิสนา แคมณี (2552 : 141) ได้ให้ความหมายของจัดการเรียนการสอน โดยเน้น กระบวนการสืบเสาะ หมายถึง การดำเนินการเรียนการสอน โดยผู้สอนกระตุ้นให้เกิดคำถาม เกิดความคิด และลงมือเสาะแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยที่ผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียน เช่น ในด้านการ สืบค้นหาแหล่งความรู้ การศึกษาหาข้อมูล การวิเคราะห์ การสรุปข้อมูล การอภิปรายโต้แย้งทาง วิชาการ และการทำงานร่วมกับผู้อื่น เป็นต้น

ประสบการณ์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและสิ่งแวดล้อม ทำให้บุคคลดำเนินชีวิตได้อย่างมีความสุขในสังคม ซึ่งกระบวนการเรียนรู้จะเกิดด้วยตัวของผู้เรียนเองด้วยการสืบค้น เสาะหา สืบสวนตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ โดยใช้กระบวนการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์

จุดมุ่งหมายในการสอนแบบสืบเสาะ

ชาวป (Schwab. 1970 : 131) ได้กล่าวถึงความมุ่งหมายของการสอนแบบสืบเสาะ ไว้ว่า

1. เพื่อให้ผู้เรียนเห็นว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์เกิดจากการแปลความจากข้อมูลที่ใช้
2. เพื่อแสดงให้ผู้เรียนเห็นว่า การแปลความหมายจากข้อมูลนั้น จะต้องให้สอดคล้องและจำกัดอยู่ในเรื่องข้อตกลงเบื้องต้น และขอบเขตเรื่องที่ศึกษาเท่านั้น ยิ่งกว่านั้นเรามีความรู้เพิ่มขึ้น การแปลความหมายก็ยิ่งสมบูรณ์มากขึ้นด้วยข้อตกลงเบื้องต้นและขอบเขตที่อาจเปลี่ยนแปลงได้
3. เพื่อแสดงให้ผู้เรียนเห็นว่า เนื่องจากหลักเกณฑ์ต่าง ๆ และข้อตกลงเบื้องต้นเปลี่ยนแปลงได้ ฉะนั้นความรู้ย่อมเปลี่ยนแปลงได้เช่นกัน
4. เพื่อแสดงให้ผู้เรียนเห็นว่า เมื่อความรู้เปลี่ยนแปลงได้ นับเป็นการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดี มีความถูกต้อง ทั้งนี้เนื่องจากเรามีความรู้ที่ดีขึ้นกว่าเดิม

ประเภทของการสอนแบบสืบเสาะ

ทาโฟย่า และคณะ (Tafoya and others. 1980 : 43-48) ได้เสนอรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะที่เน้นการปฏิบัติการทดลองและการคิด โดยให้นักเรียนลงมือเก็บรวบรวมข้อมูลจัดกระทำข้อมูล แปลความหมายและลงข้อสรุป ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีทั้งทักษะในด้านปฏิบัติการ (Process of Doing หรือ Manual Skills) และด้านกระบวนการคิด (Process of Thinking หรือ Thinking Skills) การสืบเสาะแบบนี้ แบ่งออกเป็น 3 ประเภท (ไพฑูริย์ สุขศรีงาม. 2531 : 53-78)

1. การสืบเสาะสำเร็จรูป (Structured Inquiry) เป็นการสืบเสาะที่ครูเป็นผู้กำหนดปัญหาที่นักเรียนกำหนดขั้นตอนในการทดลองและการจัดกระทำข้อมูล ตลอดจนการแปลความหมายและสรุปด้วยตนเอง
2. การสืบเสาะแนะนำ (Guided Inquiry) เป็นการสืบเสาะที่ครูให้คำปรึกษาหารือหรือแนะนำวิธีการทดลองและการจัดกระทำข้อมูลนักเรียน นักเรียนเป็นผู้แปลความหมายและสรุปด้วยตนเอง
3. การสืบเสาะแบบเปิดกว้าง (Open Inquiry) หรือการค้นพบ (Discovery) นักเรียนเป็นผู้กำหนดปัญหา วิธีการแก้ปัญหา การจัดกระทำข้อมูล ตลอดจนการแปลความหมายและสรุป

ด้วยตนเอง การปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นการสืบเสาะมี 2 รูปแบบ คือ (ไพฑูริย์ สุขศรีงาม. 2531 : 53-78 ; อ้างอิงมาจาก Spears and Zollman. 1977 : 34-35)

4. การปฏิบัติการและสืบเสาะแบบสำเร็จรูป (Structured Laboratory) เป็นการทำให้ปฏิบัติการที่ได้กำหนดขั้นตอนบางประการหรือทุกขั้นตอนให้กับนักเรียน นักเรียนทุกคนทำปฏิบัติการเดียวกัน ใช้เครื่องมือ วัสดุอุปกรณ์เหมือนกัน ดังนั้น คำตอบที่ได้จากการลงข้อสรุปจึงมีลักษณะคล้ายคลึงกันหรือเป็นอย่างเดียวกัน การทำปฏิบัติในลักษณะดังกล่าวได้รับอิทธิพลมาจากแนวความคิดของ กาแย้ (Gagne. 1985 : 144-153) ที่ว่าการกำหนดรูปแบบหรือการกำหนดแนวทางบางส่วนในการแก้ปัญหาให้กับนักเรียนจะได้ค้นพบคำตอบที่เหมาะสมด้วยความเชื่อมั่น

5. การทำปฏิบัติการสืบเสาะแบบไม่สำเร็จรูป (Unstructured Laboratory) เป็นการทำให้ปฏิบัติการที่ได้กำหนดแนวทางเพียงเล็กน้อยให้กับนักเรียน นักเรียนจะต้องแก้ปัญหาของตนเองแต่ละคนหรือแต่ละกลุ่มอาจมีแนวทางหรือแนวคิดที่แตกต่างกันออกไป คำตอบของปัญหาเดียวกัน ถึงแม้จะใช้ข้อมูลคนละชุดจะมีความคล้ายคลึงกันเสมอ การทำปฏิบัติการในลักษณะนี้ ได้แก่

5.1 แนวความคิดมาจาก Burner (ไพฑูริย์ สุขศรีงาม. 2531 : 53-78 ; อ้างอิงมาจาก Burner. 1961 : 21-32) ที่ว่านักเรียนจะต้องเข้ามามีส่วนร่วมในการสืบเสาะด้วยตนเอง

5.2 กรอบความคิดในการสอนแบบสืบเสาะ เนื่องจากนักวิทยาศาสตร์ศึกษามีความเชื่อว่ามนุษย์เป็นสัตว์ที่มีสติปัญญา (Thinking Animals) (Hopkins. 1981 : 273-277) มีความสามารถในการใช้สติปัญญา ใช้เหตุผล ใช้ความคิดเหตุผลในการสร้างความรู้ด้วยตนเองได้ การจัดการศึกษา จึงต้องพัฒนาความสามารถในการคิดของมนุษย์ การคิดจึงเป็นกิจกรรมโดยธรรมชาติของมนุษย์ การที่นักเรียนไม่สามารถคิดเป็นหรือคิดเชิงวิทยาศาสตร์ได้ ไม่ใช่เป็นความผิดของนักเรียน แต่สะท้อนให้เห็นถึงการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่ไม่ส่งเสริมสนับสนุนการคิดนั่นเอง (Greeo. 1992 : 29-32) ทั้งนี้ความสามารถในการคิดสามารถพัฒนาได้ โดยอาศัยการให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่มีความท้าทาย การลงมือปฏิบัติกิจกรรมที่อาศัยความรู้และสติปัญญาเท่านั้น ดังนั้นการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน จึงต้องให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการสร้างความรู้ ปรับปรุงความรู้ ตลอดจนแก้ไขเปลี่ยนแปลงความรู้ที่มีอยู่แล้ว พร้อมกับให้นักเรียนได้ใช้ความคิดปรับเปลี่ยนความคิด ตลอดจนสร้างแนวความคิดใหม่ ๆ เพิ่มขึ้น

ในปัจจุบันการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนเน้นตามทฤษฎีสร้างความรู้(Constructivism) ที่เน้นนักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยอาศัยแนวความคิด ความรู้ที่มีอยู่ก่อนแล้ว (ไพฑูริย์ สุขศรีงาม. 2537 : 111-117 ; อ้างอิงมาจาก Hewson and Hewson. 1988 : 72-73) ได้เสนอทฤษฎีการสอนไว้ ดังนี้

1. การเรียนรู้เป็นกระบวนการสร้างความรู้ ไม่ใช่การจดจำหรือดูวัดความรู้จากแหล่งความรู้
2. การเรียนรู้ต้องอาศัยกรอบความรู้ ความคิดเดิมที่มีอยู่ก่อนแล้ว มนุษย์จะใช้ความรู้ที่มีอยู่ก่อนแล้ว ในขณะนั้นสำหรับช่วยในการสร้างความรู้ใหม่ ๆ
3. การเรียนรู้จะสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับสถานการณ์หรือบริบทที่มีอยู่ในขณะนั้นเสมอ

ลักษณะสำคัญของการสอนแบบสืบเสาะ

ในการสอนสืบเสาะมีรูปแบบหรือลักษณะการจัดกิจกรรมที่หลากหลายแตกต่างกัน เช่น ใช้รูปแบบการสืบเสาะแบบการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หรือใช้วิธีทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) วัฏจักรการเรียนรู้ (Learning Cycle) รูปแบบการสอนสืบเสาะของ สสวท. เป็นต้น อย่างไรก็ตามมาตรฐานการศึกษาวิทยาศาสตร์แห่งสหรัฐอเมริกา (National Research Council, 2000 : 4) ได้กำหนดความสามารถของนักเรียนในการกระทำกระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. การสังเกต บรรยายวัตถุและเหตุการณ์
2. การตั้งคำถาม การซักถาม
3. การสร้างคำอธิบายของคำถามหรือปัญหา
4. การทดสอบคำอธิบายหรือคำตอบ โดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่ก่อนแล้ว
5. การถ่ายทอด รายงานแนวความคิด ความรู้ คำอธิบายที่ได้ให้ผู้อื่นทราบ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้เสนอแนะขั้นตอนกิจกรรมที่สำคัญในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546 : 10-11)

1. การอภิปรายเพื่อนำเข้าสู่การทดลอง เป็นการเริ่มต้นเพื่อจะนำไปสู่การกำหนดปัญหา เป็นการช่วยฝึกและปลูกฝังให้นักเรียน ได้รู้จักใช้ความคิดของตนเองกล้าแสดงความคิดเห็นและยอมรับความคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น เป็นการแนะแนวทางให้นักเรียนคิดออกแบบการทดลองหรือตั้งสมมติฐานและหาวิธีทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐาน
2. การทดลอง เป็นส่วนสำคัญของการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการนำไปสู่การฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ฝึกให้นักเรียนรู้จักทำงานร่วมกับผู้อื่น ในบางกรณีก็ไม่สามารถทำการทดลองในห้องเรียนได้ด้วยเหตุผลบางประการ เช่น ความปลอดภัย ความพร้อมในด้านอุปกรณ์ที่ยุ่งยากราคาแพง คาบเวลาสอนไม่เพียงพอ
3. อาจจำเป็นต้องแยกข้อมูลที่มีอยู่ก่อนหน้าที่ได้ทดลองมาแล้ว มาใช้ประโยชน์ในการอภิปรายเพื่อนำไปสู่การอภิปราย สรุปผลการทดลองต่อไป กิจกรรมการอภิปรายเพื่อนำไปสู่การอภิปรายการทดลอง และอภิปรายสรุปผลการทดลองนั้น ครูผู้สอนจึงจำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับ

ในบางกรณีก็ไม่สามารถทำการทดลองในห้องเรียนได้ด้วยเหตุผลบางประการ เช่น ความปลอดภัย ความพร้อมในด้านอุปกรณ์ที่อยู่ยกราคาแพง คาบเวลาสอนไม่เพียงพอ

3. อาจจำเป็นต้องแยกข้อมูลที่มีอยู่ก่อนหน้าที่ได้ทดลองมาแล้ว มาใช้ประโยชน์ในการอภิปรายเพื่อนำไปสู่การอภิปราย สรุปผลการทดลองต่อไป กิจกรรมการอภิปรายเพื่อนำไปสู่การอภิปรายการทดลอง และอภิปรายสรุปผลการทดลองนั้น ครูผู้สอนจึงจำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่จะทดลอง และข้อมูลที่ได้จากการทดลองกับผลสรุปในการอภิปรายซักถามนั้น นักเรียนอาจใช้คำถามโดยถามครูหรือถามนักเรียนด้วยกันเองก็ได้

4. การอภิปรายหลังการทดลอง เมื่อทำการทดลองเสร็จแล้ว ก็จะได้ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหางานขั้นต่อไปหรืองานขั้นสุดท้ายของบทเรียน คือ การอภิปรายหลังการทดลอง กิจกรรมขั้นนี้ สสวท. อธิบายว่า ครูต้องนำอภิปรายโดยใช้คำถามนำนักเรียนไปสู่ขั้นสรุป เพื่อให้ได้แนวความคิดหรือหลักการที่สำคัญสำหรับบทเรียนนั้น ๆ (สุวัฒน์ นิยมคำ. 2531 : 562)

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้

ความหมาย

ลอสัน (Lawson. 1995 : 424) กล่าวว่า วัฏจักรการเรียนรู้ (Learning Cycle) เป็นรูปแบบของกระบวนการเรียนรู้ที่นักวิทยาศาสตร์ศึกษาได้คิดค้นขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Inquiry Approach) อาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นพบความรู้หรือประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมายด้วยตนเอง โดยมีพื้นฐานมาจากแนวทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ (Constructivism) ซึ่งไม่เน้นการสอนแบบบรรยายหรือบอกเล่าหรือให้ผู้เรียนเป็นผู้รับเนื้อหาวิชาต่าง ๆ จากครู หากแต่ครูจะต้องกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม โดยมีความเชื่อมั่นว่านักเรียนมีวัฏจักรการเรียนรู้อยู่แล้ว

กรมวิชาการ (2544 ข : 80) ได้ให้ความหมายของวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การนำความรู้ หรือแบบจำลองไปใช้อธิบาย หรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์ หรือเรื่องอื่น ๆ จะนำไปสู่ข้อโต้แย้งหรือข้อจำกัด ซึ่งจะก่อให้เกิดเป็นประเด็นหรือคำถามหรือปัญหาที่จะต้องสำรวจตรวจสอบต่อไป ทำให้เกิดเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ

กิตติชัย สุธาสิโนบล (2541 : 33) ได้ให้ความหมายของวัฏจักรการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการเรียนรู้แบบหนึ่งที่สามารถตอบสนองความต้องการและพัฒนาการทางสมองของผู้เรียน และการกระทำเพื่อสร้างงานแห่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย

สรุปได้ว่า วัฏจักรการเรียนรู้ หมายถึง รูปแบบของกระบวนการเรียนรู้ที่พัฒนาทักษะทางสติปัญญา โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ที่มีความหมายด้วยตนเอง

วิทยาศาสตร์ (Science Curriculum Improvement Study Program หรือ SCIS) ประกอบด้วย 3 ชั้น คือ ชั้นสำรวจ (Exploration) ชั้นสร้าง (Exploration) และชั้นค้นพบ (Discovery) แต่มีครูเป็นจำนวนมากที่ไม่เข้าใจ 2 ชั้นตอนหลัง คือ ชั้นสร้างกับชั้นค้นพบ ดังนั้น บาร์แมนและโกตาร์ (Barman and Kotar. 1989 : 29-32) ได้ปรับปรุงเป็นชั้นสำรวจ (Exproation) ชั้นแนะนำโนทัศน์ (Concept Introduction) และชั้นประยุกต์โนทัศน์ (Concept Application) ต่อมานักวิทยาศาสตร์ศึกษาได้คิดแปลง ชั้นแนะนำคำสำคัญ (Term Introduction) ด้วยเหตุผลที่ว่า ครูสามารถแนะนำหรืออธิบายคำสำคัญหรือนิยามศัพท์เฉพาะให้กับนักเรียน แต่มิใช่แนะนำโนทัศน์ให้แก่ นักเรียนเพราะ นักเรียนต้องเป็นผู้ค้นพบหรือสร้างมโนทัศน์ด้วยตนเอง ฮิวสันและฮิวสัน (Hewson and Hewson. 1988 : 72-73) แต่อย่างไรก็ตาม มีผู้ปรับเปลี่ยนชื่อของ ชั้นที่ 2 ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น เช่น คาริน (Carin. 1980 : 98-99) ได้ปรับเป็นชั้นสร้างมโนทัศน์ (Concept Acquisition) ส่วนอะบรูสคาโต (Abruscato. 1996 : 169) ได้ปรับเป็นชั้นได้มาซึ่งมโนทัศน์ (Concept Acquisition) จะสังเกตเห็นว่า วัฏจักรการเรียนรู้ที่กล่าวมาทั้ง 3 ชั้นตอน มีชั้นตอนที่ 2 เท่านั้นที่มีชื่อแตกต่างกันแต่คำอธิบายใกล้เคียงกัน แต่ละชั้นมีสาระสำคัญ ดังนี้ (สุวัฒน์ นิยมคำ. 2531 : 514-523)

1. ชั้นสำรวจ (Exploration Phase) เป็นชั้นที่นักเรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรม โดยการสังเกตตั้งคำถามและคิดวิเคราะห์ สำรวจหรือทดลอง เก็บรวบรวมข้อมูล จัดบันทึก โดยอาจปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มเล็ก ครูมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก คือ ตั้งคำถามตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นและชี้แนะการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อให้ นักเรียนค้นพบหรือสร้างมโนทัศน์ด้วยตนเอง

2. ชั้นแนะนำคำสำคัญ / ชั้นสร้างมโนทัศน์ / ชั้นได้มาซึ่งมโนทัศน์ (Term Introduction / Concept Formation / Concept Acquisition Phase) เป็นชั้นที่ครูมีบทบาทสูง โดยตั้งคำถามกระตุ้นและชี้แนะให้นักเรียนคิดเชื่อมโยงสิ่งที่ได้ปฏิบัติในชั้นสำรวจ โดยครูแนะนำและอธิบายคำศัพท์ที่สำคัญของมโนทัศน์นั้น ๆ เพื่อให้ นักเรียนจัดเรียงเรียงความคิดใหม่ในการค้นพบและอธิบายมโนทัศน์นั้น ๆ ชั้นนี้ ครูและนักเรียนจะมีความปฏิสัมพันธ์กันเพื่อค้นหาโนทัศน์จากข้อมูลและการสังเกตในชั้นสำรวจ ต่อมาในกลุ่มนักศึกษาได้นำวิธีการนี้มาใช้โดยมีการพัฒนาวิธีการและขั้นตอนในการเรียนในการเรียนการสอนมี 4 ชั้น ดัดแปลงชื่อเป็น 4E (Barman and Kotar. 1989 : 29-32) ได้แก่ 1) ชั้นสำรวจ (Exploration Phase) 2) ชั้นอธิบาย (Explanation Phase) 3) ชั้นขยายมโนทัศน์ (Expansion Phase) และ 4) ชั้นประเมิน (Evaluation Phase) ในปี ค.ศ. 1922 โครงสร้างศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์สาขาชีววิทยาของสหรัฐอเมริกา (Biological Science Curriculum Studies หรือ BSCS) ได้ปรับขยายรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 5 ชั้นหรือเรียกย่อว่า 5E เพื่อเป็นแนวทางสำหรับใช้ออกแบบการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

โดย 5 ขั้นนี้ (นันทิยา บุญเคลือบ. 2540 : 13-14) ได้แก่ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement Phase) 2) ขั้นสำรวจ (Exploration Phase) 3) ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) 4) ขั้นการลงข้อสรุป (Elaboration Phase) และ 5) ขั้นประเมิน (Evaluation Phase) แต่ละขั้นมีสาระ ดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจซึ่งอาจเกิดขึ้นเอง จากความสงสัย อาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียน เกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในช่วงนั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงศึกษาด้วยความรู้เดิมที่เรียนมาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถามกำหนดประเด็นที่จะศึกษาในกรณีที่ยังไม่มีความสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา เมื่อมีคำถามที่น่าสนใจและนักเรียนส่วนใหญ่ยอมรับให้เป็นประเด็นที่ต้องการศึกษา จึงร่วมกันกำหนดขอบเขตและแจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษาให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้นอาจรวมทั้งการรวบรวมความรู้ ประสบการณ์เดิม ความรู้จากแหล่งต่าง ๆ ที่จะช่วยให้นำไปสู่ความเข้าใจเรื่องหรือประเด็นที่จะศึกษามากขึ้น และมีแนวทางที่ใช้ในการสำรวจตรวจสอบอย่างหลากหลาย

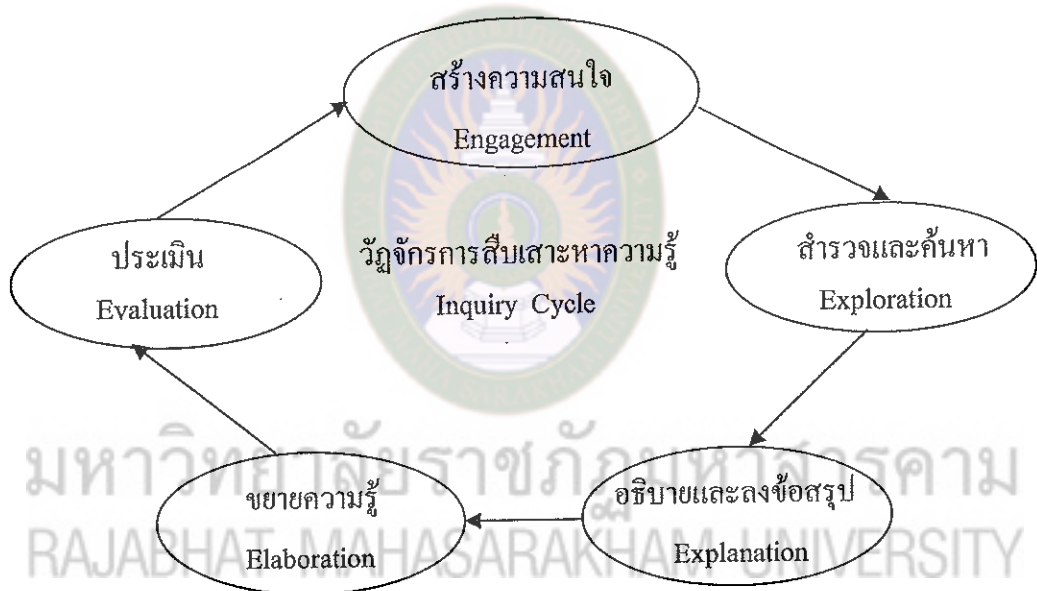
2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจ จะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐานกำหนดแนวทาง เลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อรวบรวมข้อมูล ข้อสารสนเทศ หรือความรู้จากแหล่งต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้วิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิง หรือจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นตอนต่อไป

3. ขั้นอธิบายและลงสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้วจึงนำข้อมูล ข้อสนเทศมาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผลและนำผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือรูปวาด สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ ได้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

4. ขั้นขยายผล (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวความคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องราวต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งจะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขึ้น

5. **ขั้นประเมิน(Evaluation)** เป็นการประเมินการเรียนรู้โดยกระบวนการต่าง ๆ ของนักเรียน จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ การนำความรู้หรือแบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่น ๆ จะนำไปสู่ข้อโต้แย้งหรือข้อจำกัด ซึ่งก่อให้เกิดประเด็นหรือคำถาม หรือปัญหาที่ต้องการสำรวจตรวจสอบต่อไป ทำให้เกิดเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ จึงเรียกว่า Inquiry Cycle กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ จึงช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งเนื้อหาสาระหลักและหลักการทฤษฎีตลอดจนการลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ได้ความรู้ซึ่งจะเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ต่อไป

แผนภูมิที่ 2 กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ตามแนว สสวท.



ที่มา : (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546 : 15)

จากการศึกษาดังกล่าวสรุปได้ว่า กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ตามแนว สสวท. หมายถึง การจัดกิจกรรมการสอนมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ด้วยตนเองและเป็นรายกลุ่ม ให้ได้รับประสบการณ์ในการเรียนรู้โดยตรง มีการจัดกิจกรรม 5 ขั้น ได้แก่ 1. ขั้นสร้าง ความสนใจ (Engagement) 2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) 3. ขั้นอธิบายและลงสรุป (Explanation) 4. ขั้นขยายผล (Elaboration) และ 5. ขั้นประเมิน (Evaluation) โดยครูเป็นผู้กำหนดบทเรียนและงานของกลุ่ม แล้วให้กลุ่มทำงานตามที่กำหนด ผู้เรียนช่วยเหลือกันทำกิจกรรม เวลาสอบนักเรียนทำข้อสอบเป็นรายบุคคล

จากกระบวนการจัดการเรียนรู้ทั้งสองวิธี สามารถนำมาสรุปโดยการเปรียบเทียบ ดังตารางที่ 3 ดังนี้

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD และกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ตามแนว สสวท.

กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD	กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ หาความรู้ รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น
1. มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกระหว่างสมาชิก	1. มีการพึ่งพากันระหว่างสมาชิกน้อย
2. สมาชิกเอาใจใส่รับผิดชอบต่อตนเองและ ส่วนรวมในกลุ่ม	2. สมาชิกมีความรับผิดชอบในตนเอง มีความรับผิดชอบในกลุ่มน้อย
3. สมาชิกมีความสามารถแตกต่างกัน	3. สมาชิกมีความสามารถเท่าเทียมกัน
4. สมาชิกผลัดเปลี่ยนกันเป็นผู้นำ	4. มีผู้นำที่ได้รับการแต่งตั้งเพียงคนเดียว
5. รับผิดชอบร่วมกับสมาชิกด้วยกัน	5. รับผิดชอบเฉพาะตนเอง
6. เน้นผลงานและการคงอยู่ซึ่งความเป็นกลุ่ม	6. เน้นที่ผลงานเพียงอย่างเดียว
7. เน้นกระบวนการพึ่งพาและความสัมพันธ์ ทางสังคม	7. เน้นหน้าที่ความรับผิดชอบในผลงานของ ตนเองเพียงอย่างเดียว
8. ความสำเร็จของตนเองคือผลสัมฤทธิ์ของ กลุ่ม	8. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเกิดจากความสำ เร็จ ในตนเอง
9. สมาชิกกลุ่มมีกระบวนการทำงานที่สามัคคี เพื่อให้เกิดประสิทธิผลกลุ่ม	9. สมาชิกในกลุ่มต่างมีกระบวนการทำงานที่ แตกต่างกัน

สรุปได้ว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD สามารถมุ่งเน้นกระบวนการกลุ่มที่มีเป้าหมายช่วยเหลือซึ่งกัน และกันมีความรับผิดชอบในผลงานร่วมกัน ซึ่งแตกต่างจากกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ตามแนว สสวท. ที่มุ่งเน้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ดังนั้นครูผู้สอนควรคำนึงถึงความยุติธรรมในการแบ่งกลุ่ม ให้ความใกล้ชิดและช่วยเหลืออย่างเสมอภาค

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยภายในประเทศ

1. กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

สุเนีย ลิ้มรสสุคนธ์ (2544 : 66) ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกลุ่มที่เน้นผลสัมฤทธิ์กับการเรียนแบบปกติ และเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมเป็นกลุ่มที่เน้นผลสัมฤทธิ์กับการเรียนปกติ พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้เป็นกลุ่มที่เน้นผลสัมฤทธิ์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นภาพร สมบูรณ์สุข (2548 : 106) ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาสุขศึกษา เรื่อง สิ่งเสพติดให้โทษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่โรงเรียนใช้วิธีสอนแบบร่วมมือ เทคนิค STAD กับวิธีสอนแบบปกติ ผลวิจัยปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนวิชาสุขศึกษา เรื่อง สิ่งเสพติดให้โทษ ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบร่วมมือ เทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บุญนำ เทียงดี (2548 : 87) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายของมนุษย์และสัตว์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือแบบ STAD และการใช้กระบวนการสืบเสาะเป็นการเรียนรู้ที่เน้นการช่วยเหลือซึ่งกันและกันเป็นสำคัญ โดยได้ข้อสรุปว่า การเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือแบบ STAD มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้โดยกระบวนการสืบเสาะ

สรไกร วรกรบุรี (2549 : 56-80) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนหนองแขงวิทยา จังหวัดขอนแก่น โดยการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค STAD มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD นักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือร้อยละ 71.00 มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 71.04 และนักเรียนส่วนใหญ่มีพฤติกรรมการร่วมมือด้านความรับผิดชอบการทำงานกลุ่ม การแสดงความคิดเห็นและความกระตือรือร้นในการทำงานในระดับดีมาก

อนงค์ เหลือมศรี (2549 : 93-131) ศึกษาผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านชาติ จังหวัดกาฬสินธุ์ โดยการจัดกิจกรรมกลุ่มร่วมมือแบบ STAD และแบบปกติ มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD เรื่อง บทประยุกต์ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อหาความคงทนในการเรียนแบบกลุ่มร่วมมือ STAD กับแบบปกติ และเพื่อเปรียบเทียบเจตคติของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมกลุ่มร่วมมือแบบ STAD ผลการวิจัย พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6872 นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมกลุ่มร่วมมือแบบ STAD มีความคงทนในการเรียนรู้และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมกลุ่มร่วมมือแบบ STAD มีเจตคติต่อการเรียนดีกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น

มนมนัส สุดสิ้น (2543 : 78-79) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ และความสามรถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังโนมตี ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังโนมตีกับการสอนตามคู่มือครู มีผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ ผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์วิจารณ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วิชาญ เลิศลพ (2543 : 117-118) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้โดยวิธีการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบการผสมผสานระหว่างวัฏจักรการเรียนรู้แบบ 5 ขั้นตอนกับ สสวท. พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการผสมผสานระหว่างแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่ารูปแบบ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ประภัสสร ผลสินธ์ (2547 : 118) ได้เปรียบเทียบผลการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น กับการสอนแบบสืบเสาะตามรูปแบบ สสวท. พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น มีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์โดยรวมสูงกว่านักเรียนที่เรียนตามแบบ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สมใจ วจิสิงห์ (2549 : 78-79) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอน รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5 E) เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง สาระวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัย พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-4 มีประสิทธิภาพ 78/80 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4-6 มีประสิทธิภาพตาม 80/80 แสดงให้เห็นว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7-8 มีประสิทธิภาพ 79/80 แสดงให้เห็นว่าแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การสอนรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 75/75 ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้ เท่ากับ 0.510 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

นิตยา ตันยวด (2549 : 52-56) ได้ศึกษาผลของการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ที่มีผลต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียน ชั้น ประถม ศึกษปีที่ 6 ผลการวิจัย พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น มีประสิทธิภาพ 82.94/81.67 สูงกว่าเกณฑ์ ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 0.7049 นักเรียนมีทักษะกระบวนการก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภัทรธินันท์ รัตนพงศ์ศักดิ์ (2550 : 78-83) ได้ศึกษาการพัฒนาการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัย พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้โดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น มีประสิทธิภาพ 82.79/ 82.38 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้เท่ากับ 0.85 และความคงทนในการเรียนรู้หลังเรียนไปแล้ว 2 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 36.00 คิดเป็นร้อยละ 81.81 เปรียบเทียบทางสถิติไม่มีความแตกต่างกันกับคะแนนหลังเรียน

เกษณี ลิ้มสีดา (2550 : 92) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารและสารอาหาร กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 35 คน พบว่า แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น มีประสิทธิภาพ 83.77/85.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 และมีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7608 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยแผนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น อยู่ในระดับมากที่สุด

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้อง สรุปได้ว่า นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ เทคนิค STAD และกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ตามแนว สสวท. ทำให้กิจกรรมการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ และส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

2. งานวิจัยต่างประเทศ

แมคเคนและสลาวิน (Madden & Salavin. 1983 : 171-172) ได้ทำการวิจัยทางด้านคณิตศาสตร์กับนักเรียนเกรด 2-6 โรงเรียนในเมืองทางทิศตะวันออกของสหรัฐอเมริกา จำนวน 175 คน เป็นเวลา 6 สัปดาห์ โดยจัดกิจกรรมแบบ STAD กับนักเรียนโดยใช้วิธีสอนแบบปกติ ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สลาวินและคาเวท (Slavin & Karweit. 1984 : 725-736) ได้ทำการวิจัยทางด้านคณิตศาสตร์กับนักเรียนเกรด 9 ที่โรงเรียนในเมืองทางทิศตะวันออกของสหรัฐอเมริกา จำนวน 569 คน เป็นเวลา 30 สัปดาห์ โดยใช้กิจกรรม STAD กับนักเรียนโดยใช้วิธีสอนแบบปกติ ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ออร์แลนโด (Orando. 1992 : 2382-A) ได้ศึกษาการเรียนแบบร่วมมือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติของนิสิตใหม่วิชาเอกภาษาอังกฤษในวิทยาลัยชุมชน โดยเลือกศึกษาวิธีการศึกษาการเรียนรู้อย่างแบ่งกลุ่มตามสังกัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน STAD กับนิสิตจำนวน 132 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกเรียนกับผู้สอน 4 คน ด้วยวิธีการฝึกการเรียนแบบร่วมมือ กลุ่มที่ 2 เรียนกับครูผู้สอน 4 คน ด้วยวิธีปกติ ผลการวิจัย พบว่า นิสิตที่เรียนแบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติแตกต่างกับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

นิโคลส์ (Nichols. 1994 : 66) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความกระตือรือร้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่เรียนวิชาเรขาคณิต จำนวน 81 คน ที่ได้รับการสุ่มเข้ากลุ่ม 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่เรียนแบบ STAD และอีกกลุ่มที่สอนแบบปกติโดยการบรรยาย เมื่อสอนจบ 4 สัปดาห์ แล้วมีการทดสอบหลังเรียน หลังจากนั้นอีก 4 สัปดาห์ มีการทดสอบความคงทน ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่สอนแบบปกติ โดยการบรรยาย

เมอร์เรียน (Mulryan, 1995 : 297-309) ได้ศึกษาการสอนในโรงเรียนแบบร่วมมือในกลุ่มเล็ก ๆ ที่เน้นความแตกต่างระหว่างนักเรียน กลุ่มตัวอย่างนักเรียน เกรด 5-6 วิชาคณิตศาสตร์ ผลการศึกษา พบว่า นักเรียนมีความกระตือรือร้นต่อการแก้ปัญหาและมีส่วนช่วยเหลือกันในการเรียนรู้เนื้อหา สมาชิกในกลุ่มมีการตอบสนองที่ดีต่อการเปลี่ยนกลุ่มการทำงานในกลุ่มอ่อนสามารถเรียนรู้เนื้อหาได้ดีขึ้น

อนเวียบูซึ (Onwuegbuzic, 1996 : 164) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการปรับตัวเข้าหากันและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเรียนแบบร่วมมือ คอรัสการวิเคราะห์และประเมินผล การสอนของนักศึกษาระดับปริญญา จำนวน 159 คน โดยแบ่งเป็น 7 กลุ่ม พบว่า นักศึกษาที่เรียนแบบร่วมมือมีความรับผิดชอบต่อน้ำที่และการปรับตัวเข้าหากันมากขึ้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่ปรับตัวเข้าหากัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ส่วนกลุ่มที่ไม่มีการปรับตัวเข้าหากันผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

จอห์น (John, 1986 : 2178-A) ได้ศึกษาผลในระยะยาวของการสอนด้วยวัฏจักรการเรียนรู้และความสัมพันธ์ระหว่างพัฒนาการทางสติปัญญาการเรียนรู้เซาว์ปัญญาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มตัวอย่าง คัดเลือกจากนักเรียนเกรด 6 ซึ่งมีเซาว์ปัญญาเท่ากัน (ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ Posttest Only Experimental Design) แบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่สอนด้วยวัฏจักรการเรียนรู้และกลุ่มควบคุมที่สอนแบบปกติ ผลการวิจัย พบว่า ระหว่างวิธีการสอนและระหว่างเพศมีความแตกต่างกันและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กัน จากการสอนทั้งสองวิธี นอกจากนี้ยังพบว่า ความคงทนทางการเรียนของนักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างกัน โดยนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่า

เรียบ (Reap, 2002 : 454-A) ได้ศึกษาความเข้าใจและการนำวัฏจักรการเรียนรู้ไปใช้ของครูที่มีประสบการณ์ในการสอนและครูที่เริ่มสอนในกลุ่มละ 1 คน การเก็บข้อมูลใช้การสำรวจการสัมภาษณ์และการสังเกตในห้องเรียน ใช้แบบวัดพฤติกรรมการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้และระบบการฝึกปฏิบัติสัมพันธ์ทางวาจา ผลจากการสำรวจ พบว่า ครูที่มีประสบการณ์ในการสอนกับครูสอนใหม่ มีความเข้าใจวัฏจักรการเรียนรู้ไม่แตกต่างกัน แต่ข้อมูลจากการสัมภาษณ์และการสังเกตพบว่า ครูทั้ง 2 กลุ่ม มีความแตกต่างกันหลายประการ โดยครูที่มีประสบการณ์ในการสอนมีการสร้างปรัชญาการสอนได้ชัดเจน และมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนมากกว่าครูที่สอนใหม่ ซึ่งจะสร้างปรัชญาการสอนไม่ชัดเจนและมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนน้อยกว่า ยิ่งไปกว่านั้นครูที่มีประสบการณ์ในการสอนมีการใช้คำถามและการอภิปรายมากกว่า โดยใช้คำถามแบบความจำและควบคุมการอภิปรายของนักเรียนตลอดเวลา

พอนด์ (Pond. 2001 : 633-A) ได้พัฒนาและใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบเสริมพลัง (Elemental Learning Cycle) สำหรับใช้ในการฝึกอบรมการศึกษาผู้ใหญ่ โดยวัฏจักรการเรียนรู้แบบนี้ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นมีประสบการณ์ 2) ขั้นสะท้อนผล 3) ขั้นสรุปหรือลงข้อสรุป 4) ขั้นการนำไปใช้ในการฝึกอบรม ได้กำหนดให้มีกิจกรรมการอภิปรายและการทำ กิจกรรมที่กำหนดโครงสร้างไว้ เพื่อให้ผู้เข้ารับการอบรมสามารถบูรณาการวัฏจักรการเรียนรู้เข้ากับเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในโมดูล ผลการศึกษา พบว่า ผู้เข้ารับการอบรมสามารถเกิดการเรียนรู้อย่างสังเคราะห์ได้ ดังนั้น การฝึกอบรมผู้สอนและผู้เข้ารับการอบรมควรมีความพร้อม จึงเป็นปัจจัยสำคัญยิ่งในการทำให้การเรียนรู้อย่างสังเคราะห์ประสบผลสำเร็จได้

อิบรราฮิม (Ebrahim. 2004 : 1232-A) ได้ศึกษาผลการสอนแบบปกติกับการสอน โดยวัฏจักรการเรียนรู้ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 111 คน จาก 4 ห้องเรียน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 56 คน เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 ขั้น และกลุ่มควบคุม 55 คน เรียนแบบปกติเป็นเวลา 4 สัปดาห์ การสอนใช้ครูเพศหญิงสอนนักเรียนชายทั้ง 2 กลุ่ม และครูเพศหญิงอีก 1 คน สอนนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม การเก็บข้อมูลใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ การทดลองใช้การทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียน ผลการศึกษา พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีการสอนแบบปกติ

ทวิทตี้ (Tweedy. 2005 : 1068) ได้ศึกษาความเข้าใจเกี่ยวกับออสโมซิส และการแพร่ของนักศึกษาที่เรียนปฏิบัติการแบบปกติกับเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 3 ขั้น โดยแบ่งนักศึกษาเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 117 คน กลุ่มควบคุม 112 คน ผลการศึกษา พบว่า นักศึกษาทั้งสองกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนไม่แตกต่างกันและนักเรียนทั้งสองกลุ่มมีแนวความคิดผิดพลาดเหมือนกัน การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ของต่างประเทศ พบว่า มีความสอดคล้องกับงานวิจัยในประเทศ กล่าวคือ ผลที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง จากการแสวงหาความรู้ตามขั้นตอน ซึ่งกระบวนการแสวงหาความรู้ของนักเรียนเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และด้านความคิดของนักเรียนไปด้วย ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

จากการศึกษางานวิจัยต่างประเทศ พบว่า นักเรียนที่เรียนรู้ด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ เทคนิค STAD และกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ตามแนว สสวท. สามารถพัฒนากระบวนการเรียนการสอนและส่งเสริมศักยภาพของ

ผู้เรียนส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้นได้

การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น ตามแนว ศสวท. เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ได้สูงขึ้น เนื่องจากมีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ชัดเจน พัฒนานักเรียนทางด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัยและจิตพิสัย ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงออกทางความคิดเห็นอย่างมีเหตุมีผล ช่วยเหลือเกื้อกูลกัน มีความรัก สามัคคี เสริมสร้างสติปัญญา และส่งเสริมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ดังนั้นกระบวนการจัดการเรียนรู้ทั้งสองวิธีสามารถเป็นแนวทางเลือกทำให้เกิดองค์ความรู้ที่ยั่งยืนต่อไป



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY