

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551
2. การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
3. ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง
4. รูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E)
5. การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD
6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
7. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
8. เกณฑ์ที่กำหนด
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551

วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษต่อการศึกษาประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล

2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกโรงเรียนและตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุนทรีย์และรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคมและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิดความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้ เทคโนโลยี ด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

นอกจากนี้ สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้สอดคล้องตามบริบทและจุดเน้นของตนเอง

มาตรฐานการเรียนรู้

การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดความสมดุล ต้องคำนึงถึงหลักพัฒนาการทางสมองและพหุปัญญา หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ดังนี้

1. ภาษาไทย
2. คณิตศาสตร์
3. วิทยาศาสตร์
4. สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม
5. สุขศึกษาและพลศึกษา
6. ศิลปะ
7. การงานอาชีพและเทคโนโลยี
8. ภาษาต่างประเทศ

ตัวชี้วัด

ตัวชี้วัดระบุสิ่งที่นักเรียนพึงรู้และปฏิบัติได้ รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้นซึ่งสะท้อนถึงมาตรฐานการเรียนรู้ มีความเฉพาะเจาะจงและมีความเป็นรูปธรรม นำไปใช้ในการกำหนดเนื้อหา จัดทำหน่วยการเรียนรู้ จัดการเรียนการสอน และเป็นเกณฑ์สำคัญสำหรับการวัดประเมินผลเพื่อตรวจสอบคุณภาพผู้เรียน

1. ตัวชี้วัดชั้นปี เป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนแต่ละชั้นปีในระดับการศึกษาภาคบังคับ (ประถมศึกษาปีที่ 1 – มัธยมศึกษาปีที่ 3)

2. ตัวชี้วัดช่วงชั้นเป็นเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (มัธยมศึกษาปีที่ 4- 6)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลายให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญไว้ดังนี้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

สาระที่ 5 พลังงาน

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาระดับพื้นฐาน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นข้อกำหนดคุณภาพของผู้เรียน ด้านความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการเรียนรู้ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายที่จะพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ประกอบด้วย มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาระดับพื้นฐานสำหรับนักเรียนทุกคนเมื่อจบการศึกษาระดับพื้นฐาน และมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น สำหรับนักเรียนทุกคนเมื่อจบการศึกษาในแต่ละช่วงชั้น มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาระดับพื้นฐาน ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีดังนี้

สาระที่ 1: สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1: เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2: เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มี

ผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2: ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1: เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2: เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และ โลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3: สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1: เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2: เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4: แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1: เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2: เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5: พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1: เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6: กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1: เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐาน

ของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7: ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1: เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2: เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศ และทรัพยากรธรรมชาติด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8: ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1: ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ความหมายของการสอนวิทยาศาสตร์

คาร์นและซันด์ (Carin & Sund, 1975 อ้างถึงใน ภพ เลหาไพบูลย์, 2542, หน้า 1-2) ได้ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ว่า วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนและการสะสมความรู้อย่างเป็นระบบที่ใช้เกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ไม่ได้อยู่ที่การสะสมข้อเท็จจริงเท่านั้น แต่ยังรวมถึงวิธีการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้วย

คอนลิตและเชียเพลตา (Collete & Chiappetta, 1986 อ้างถึงใน ภพ เลหาไพบูลย์, 2542, หน้า 2) ได้ให้ความหมายของคำว่าวิทยาศาสตร์ว่า วิทยาศาสตร์เป็นตัวความรู้ เป็นตัวสืบค้นหรือวิธีการหาความรู้และเป็นแนวทางในการคิดแสวงหาความเข้าใจในธรรมชาติ

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542, หน้า 2) กล่าวว่า วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่สืบค้นหาความจริงเกี่ยวกับธรรมชาติโดยใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ วิธีการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้วิทยาศาสตร์ที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป

อำนาจ เจริญศิลป์ (2544, หน้า 1 อ้างถึงใน ชำนาญ คำชู, 2547, หน้า 11) ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ว่า วิชาหรือความรู้ที่เกิดจากการศึกษาเรื่องราวและความเป็นไปของธรรมชาติ เช่น สัตว์ พืช สสาร และพลังงาน เป็นต้น

จากความหมายของคำว่าวิทยาศาสตร์ที่กล่าวมานั้น สรุปได้ว่า วิทยาศาสตร์ หมายถึง วิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับธรรมชาติที่อยู่รอบ ๆ ตัวเรา ทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิต ซึ่งต้องใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาเพื่อให้ได้ความรู้ความจริงนั้น

กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Process of Science)

ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ จุดมุ่งหมายของหลักสูตร คือ มุ่งให้ผู้เรียนมีทั้งความรู้และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งในการเรียนการสอนนี้ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จึงเป็นพื้นฐานสำคัญของการเรียนรู้ ซึ่งกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์นี้แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1) วิธีการทางวิทยาศาสตร์ 2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 3) เจตคติทางวิทยาศาสตร์

1. วิธีการทางวิทยาศาสตร์

เป็นกระบวนการพื้นฐานในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ที่นักวิทยาศาสตร์ใช้เป็นขั้นตอนในการศึกษาและแสวงหาความจริง ซึ่งกระบวนการต่างๆ ที่นำมาใช้ในการแสวงหาความรู้ นั้น อาจแตกต่างกันบ้าง แต่มีลักษณะร่วมกันที่ทำให้สามารถจัดเป็นขั้นตอนของกระบวนการ ได้ 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ระบุปัญหา

ขั้นที่ 2 รวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหา

ขั้นที่ 3 ตั้งสมมติฐาน

ขั้นที่ 4 สังเกตรวบรวมผล และ/หรือการทดลอง

ขั้นที่ 5 สรุปผลการสังเกต และ/หรือการทดลอง

ขั้นตอนทั้ง 5 ที่กล่าวนี้ เป็นขั้นตอนพื้นฐานของการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เริ่ม

จากความสนใจในปัญหา การมองเห็นปัญหาเป็นแนวทางของการศึกษาค้นคว้าหาเหตุและผล เพื่อตั้งสมมติฐาน รวบรวมข้อมูลโดยการสังเกต หรือการทดลอง ซึ่งการสังเกตเป็นทักษะพื้นฐานในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำมาพิจารณาหาข้อสรุป ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ พื้นฐานที่สำคัญที่ควรปลูกฝังให้นักเรียน คือ วิธีการทางวิทยาศาสตร์

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542, หน้า 14) ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่าเป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เช่น ฝึกการสังเกต การบันทึกข้อมูล การตั้งสมมติฐานและการทำการทดลอง เป็นต้น

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2540, หน้า ค) ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า หมายถึง ความสามารถในการใช้กระบวนการต่าง ๆ ได้แก่ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเวลา การใช้ตัวเลข การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็น การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป อย่างคล่องแคล่วถูกต้องและแม่นยำ

จากความหมายดังกล่าวสามารถสรุปความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ว่า หมายถึง ความสามารถที่เกิดจากการปฏิบัติและการฝึกฝนอย่างมีระบบ ความชำนาญและคล่องแคล่วในการหาความรู้หรือคำตอบทางวิทยาศาสตร์อย่างมีระเบียบแบบแผน มีความถูกต้องและแม่นยำ

สมาคมความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (American Association for the Advancement of Science-AAAS) (AAAS, n.d. อ้างถึงใน ภพ เลหาไพบูลย์, 2542, หน้า 14-29) ได้กำหนดจุดมุ่งหมายของการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ทั้งสิ้น 13 ทักษะ โดยจัดแบ่งออกเป็น 2 หมวด คือ 1) ทักษะพื้นฐาน หรือทักษะเบื้องต้น (Basic Science Process Skill) ประกอบด้วย 8 ทักษะ ได้แก่ ทักษะที่ 1-8 2) ทักษะขั้นบูรณาการ หรือ ทักษะเชิงซ้อน (Intergrated Science Process Skill) ประกอบด้วย 5 ทักษะ ได้แก่ ทักษะที่ 9-13

ความหมายที่เกี่ยวข้องในแต่ละทักษะ สรุปได้ดังนี้

1. ทักษะการสังเกต (Observation) หมายถึง ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ โดยไม่ลงความเห็นของผู้สังเกตลงไปด้วย

2. ทักษะการวัด (Measurement) หมายถึง ความสามารถในการใช้เครื่องมือวัดหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง ความสามารถในการเลือกใช้เครื่องมืออย่างเหมาะสม และความสามารถในการอ่านค่าที่ได้จากการวัดได้ถูกต้องรวดเร็วและใกล้เคียงกับความจริงพร้อมทั้งมีหน่วยกำกับเสมอ

3. ทักษะการคำนวณ (Using numbers) หมายถึง ความสามารถในการบวก ลบ คูณ หาร หรือจัดกระทำกับตัวเลขที่แสดงค่าปริมาณของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งได้จากการสังเกต การวัด การทดลองโดยตรง หรือจากแหล่งอื่น ตัวเลขที่คำนวณนั้นต้องแสดงค่าปริมาณในหน่วยเดียวกัน ตัวเลขใหม่ที่ได้จากการคำนวณจะช่วยให้สื่อความหมายได้ตรงตามที่ต้องการและชัดเจนยิ่งขึ้น

4. ทักษะการจำแนกประเภท (Classification) หมายถึง ความสามารถในการจัดจำแนก หรือเรียงลำดับวัตถุ หรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ต่างๆ ออกเป็นหมวดหมู่โดยมีเกณฑ์ในการจัดจำแนก เกณฑ์ดังกล่าวอาจใช้ ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ โดยจัดสิ่งที่มีสมบัติบางประการร่วมกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน

5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปสและสเปซกับเวลา (Space/space Relationship and Space/Time Relationship) สเปซ (Space) ของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างบริเวณที่วัตถุนั้นครอบครองอยู่ ซึ่งจะมีรูปร่างและลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้น โดยทั่วไป สเปซของวัตถุจะมี 3 มิติ (Dimensions) ได้แก่ ความกว้าง ความยาว ความสูงหรือความหนาของวัตถุทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปสและสเปซกับเวลา หมายถึง ความสามารถในการระบุความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่อไปนี้ คือ

- 1) ความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติกับ 3 มิติ
- 2) สิ่งที่อยู่หน้ากระจกเงากับภาพที่ปรากฏจะเป็นซ้ายขวาของกันและกันอย่างไร
- 3) ตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง
- 4) การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาหรือสเปซของวัตถุที่เปลี่ยนแปลง

ไปกับเวลา

6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing data and communication) หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่นมาจัดกระทำใหม่โดยวิธีการต่าง ๆ เช่น การจัดเรียงลำดับ การแยกประเภท หรือคำนวณหาค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจมากขึ้น อาจนำเสนอในรูปของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ กราฟสมการ เป็นต้น

7. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring) หมายถึง ความสามารถในการอธิบายข้อมูลที่มีอยู่อย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย ข้อมูลที่มีอยู่อาจได้มาจากการสังเกต การวัด การทดลอง คำอธิบายนั้นได้ มาจาก ความรู้หรือประสบการณ์เดิมของ ผู้สังเกตที่พยายามโยงบางส่วนที่เป็นความรู้หรือประสบการณ์เดิม ให้มาสัมพันธ์กับข้อมูลที่ตนเองมีอยู่

8. ทักษะการพยากรณ์ (Prediction) หมายถึง ความสามารถในการทำนายหรือคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้า โดยอาศัยการสังเกตปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ หรือความรู้ที่เป็นหลักการ

กฎ หรือทฤษฎีในเรื่องนั้นมาช่วยในการทำนาย การทำนายอาจทำได้ภายในขอบเขตข้อมูล (Interpolating) และภายนอกขอบเขตข้อมูล (Extrapolating)

9. ทักษะการตั้งสมมุติฐาน (Formulating Hypothesis) หมายถึง ความสามารถในการให้คำอธิบายซึ่งเป็นคำตอบล่วงหน้าก่อนที่จะดำเนินการทดลอง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเป็นจริงในเรื่องนั้นๆ ต่อไป สมมุติฐานเป็นข้อความที่แสดงการคาดคะเน ซึ่งอาจเป็นคำอธิบายของสิ่งที่ไม่สามารถตรวจสอบโดยการสังเกตได้ หรืออาจเป็นข้อความที่แสดงความสัมพันธ์ที่คาดคะเนว่าจะเกิดขึ้นระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม ข้อความของสมมุติฐานนี้สร้างขึ้นโดยอาศัยการสังเกตความรู้ ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน การคาดคะเนคำตอบที่คิดล่วงหน้านี้ยังไม่ทราบ หรือยังไม่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีมาก่อน ข้อความของสมมุติฐานต้องสามารถทำการตรวจสอบโดยการทดลองและแก้ไขเมื่อมีความรู้ใหม่ได้

10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally) หมายถึง ความสามารถในการกำหนดความหมายและขอบเขตของคำ หรือตัวแปรต่างๆ ให้เข้าใจตรงกัน และสามารถสังเกตและวัดได้ คำนิยามเชิงปฏิบัติการ เป็นความหมายของคำศัพท์เฉพาะ เป็นภาษาง่ายๆ ชัดเจน ไม่กำกวม ระบุสิ่งที่สังเกตได้ และระบุการกระทำซึ่งอาจเป็น การวัด การทดสอบ การทดลองไว้ด้วย

11. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling Variables) หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมในสมมุติฐานหนึ่ง การควบคุมตัวแปรนั้นเป็นการควบคุมสิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่จะทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน ถ้าหากว่าไม่ควบคุมให้เหมือนกัน

12. ทักษะการทดลอง (Experimenting) หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบหรือทดสอบสมมุติฐานที่ตั้งไว้ในทดลองจะประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ

12.1 การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนลงมือทดลองจริง เพื่อกำหนดวิธีการดำเนินการทดลองซึ่งเกี่ยวกับการกำหนดวิธีการดำเนินการทดลองซึ่งเกี่ยวกับการกำหนดและควบคุมตัวแปร และวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องการใช้ในการทดลอง

12.2 การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การลงมือปฏิบัติการทดลองจริง ๆ

12.3 การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ซึ่งอาจเป็นผลของการสังเกต การวัด และอื่น ๆ

13. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting Data and Conclusion) หมายถึง ความสามารถในการบอกความหมายของข้อมูลที่ได้จัดกระทำ และอยู่ในรูปแบบที่ใช้ในการสื่อความหมายแล้ว ซึ่งอาจอยู่ในรูปตาราง กราฟ แผนภูมิหรือรูปภาพต่าง ๆ รวมทั้ง

ความสามารถในการบอกความหมายข้อมูลในเชิงสถิติด้วย และสามารถลงข้อสรุปโดยการเอาความหมายของข้อมูลที่ได้ทั้งหมด สรุปให้เห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ต้องการศึกษาภายในขอบเขตของการทดลองนั้น ๆ

3. เจตคติทางวิทยาศาสตร์

ภพ เลาหไพบูลย์ (2542, หน้า 12-13) ได้กล่าวว่าถึงเจตคติทางวิทยาศาสตร์ว่าในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักวิทยาศาสตร์จะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์หรือวิธีการแก้ปัญหาทางอื่น ๆ เพื่อศึกษาหาความรู้ให้ได้ผลนั้น ขึ้นอยู่กับการคิดการกระทำที่อาจเป็นอุปนิสัยของนักวิทยาศาสตร์ผู้นั้น ความรู้สึกนึกคิดดังกล่าวนี้จัดเป็นเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude) ผู้ที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ควรเป็นผู้ที่มีคุณลักษณะดังนี้

1. ความอยากรู้ อยากรู้เห็น นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้ที่มีความอยากรู้อยากเห็นเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ เพื่อแสวงหาคำตอบที่มีเหตุผลในข้อปัญหาต่าง ๆ และจะมีความยินดีมากที่ได้ค้นพบความรู้ใหม่
2. ความเพียรพยายาม นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้มีความเพียรพยายาม ไม่ท้อถอย เมื่อมีอุปสรรคหรือมีความล้มเหลวในการทำทดลอง มีความตั้งใจแน่วแน่ต่อการแสวงหาความรู้ เมื่อได้คำตอบที่ไม่ถูกต้องก็จะได้ทราบว่าการเดิมใช้ไม่ได้ต้องหาแนวทางในการแก้ปัญหาใหม่ และความล้มเหลวที่เกิดขึ้นนั้นก็ถือว่าเป็นข้อมูลที่ต้องบันทึกไว้
3. ความมีเหตุผล นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้ที่มีเหตุผลยอมรับในคำอธิบาย เมื่อมีหลักฐานหรือข้อมูลมาสนับสนุนอย่างเพียงพอ อธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผลหาความสัมพันธ์ของเหตุและผลที่เกิดขึ้น ตรวจสอบความถูกต้องสมเหตุสมผลของแนวคิดต่าง ๆ กับแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ แสวงหาหลักฐานข้อมูลอย่างเพียงพอเสมอ ก่อนจะสรุปผล เห็นคุณค่าในการใช้เหตุผล ยินดีให้มีการพิสูจน์ตามเหตุผลและข้อเท็จจริง
4. ความซื่อสัตย์ นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้มีความซื่อสัตย์ บันทึกผลหรือข้อมูลตามความเป็นจริงด้วยความละเอียดถูกต้อง ผู้อื่นสามารถตรวจสอบในภายหลังได้ เห็นคุณค่าของการเสนอข้อมูลตามความเป็นจริง
5. ความมีระเบียบและรอบคอบ นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้เห็นคุณค่าของความมีระเบียบรอบคอบ ยอมรับประโยชน์ในการวางแผนในการทำงานและจัดระบบการทำงาน นำวิธีการหลาย ๆ วิธีมาตรวจสอบผลการทดลองหรือวิธีการทดลอง ไตร่ตรอง พินิจพิเคราะห์อย่างละเอียดถี่ถ้วนในการทำงาน มีการทำงานอย่างเป็นระเบียบเรียบร้อย และมีความละเอียดรอบคอบก่อนตัดสินใจ

6. ความใจกว้าง นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้มีใจกว้างที่จะรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อโต้แย้งหรือข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น โดยไม่ยึดมั่นในความคิดของตนเองฝ่ายเดียว ยอมรับการเปลี่ยนแปลง ยอมรับพิจารณาข้อมูลหรือความคิดที่ยังสรุปแน่นอนไม่ได้ และพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้มาจากการใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ อาจแบ่งประเภทของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ได้ดังนี้

1. ข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Facts) ซึ่งเป็นสิ่งที่ได้จากการสังเกตโดยตรง และจะต้องคงความจริงไว้โดยสามารถสาริดและทดสอบ เมื่อทดสอบในสถานการณ์หรือสภาวะเดียวกันจะได้ผลเหมือนเดิมทุกครั้ง
2. มโนคติ (Concept) คือ ความคิดหลัก (Main idea) ของแต่ละบุคคลที่มีต่อเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์นั้น ๆ มโนคติเกิดจากการนำข้อเท็จจริงมาศึกษาหรือเปรียบเทียบความแตกต่าง สรุปรวมลักษณะที่สำคัญมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งนั้น ๆ สร้างเป็นความคิดหลักในรูปที่แสดงถึงความคิด ความเข้าใจ ทำให้นำไปใช้ในการบรรยาย อธิบาย หรือพยากรณ์เหตุการณ์ วัตถุ และปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งแต่ละคนอาจมี มโนคติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับ ประสบการณ์ ความรู้เดิม จัยวุฒิ และ เหตุผลของบุคคลนั้น ๆ
3. หลักการ (Principles) เป็นความจริงที่ใช้เป็นหลักในการอ้างอิงได้ โดยนำกลุ่มมโนคติที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ซึ่งได้รับการทดสอบว่าเป็นจริงแล้วว่าเป็นจริง แล้วนำไปใช้อ้างอิงและพยากรณ์เหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องได้ หลักการต้องเป็นความจริงที่สามารถทดสอบได้ และได้ผลเหมือนเดิม มีความเป็นปรนัย และเป็นที่น่าสนใจตรงกัน
4. สมมติฐาน (Hypothesis) หมายถึง ข้อความที่นักวิทยาศาสตร์สร้างขึ้นเพื่อคาดคะเนคำตอบของปัญหาล่วงหน้าก่อนที่จะดำเนินการทดลอง สมมติฐานใดจะเป็นที่ยอมรับหรือไม่ขึ้นอยู่กับหลักฐาน เหตุผลที่จะสนับสนุนหรือคัดค้าน ข้อความที่เป็นสมมติฐานต้องเป็นข้อความคาดคะเนคำตอบโดยที่บุคคลนั้นยังไม่เคยรู้หรือเรียนมาก่อน
5. ทฤษฎี (Theory) เป็นข้อความที่นักวิทยาศาสตร์สร้างขึ้น เป็นคำอธิบายหรือความคิดที่ได้จากสมมติฐานที่ผ่านการตรวจสอบหลาย ๆ ครั้ง และใช้อ้างอิงได้ หรือ ทำนายปรากฏการณ์ที่ค่อนข้างกว้าง สามารถใช้อธิบายกฎ หลักการ และการคาดคะเนข้อเท็จจริงในเรื่องทำนองเดียวกันได้

6. กฎ (Law) เป็นหลักการอย่างหนึ่งซึ่งเป็นข้อความที่ระบุความสัมพันธ์กันระหว่าง เหตุ กับผล และอาจเขียนในรูปสมการแทนได้ ผ่านการทดสอบจนเป็นที่น่าเชื่อถือได้มาแล้ว กฎมีความจริงในตัวของมันเอง ไม่มีข้อโต้แย้ง สามารถทดสอบได้เหมือนเดิมทุกประการ

จากการศึกษาความรู้ทางวิทยาศาสตร์สรุปได้ว่า การสอนวิทยาศาสตร์นั้นครูผู้สอน จำเป็นต้องสอนความรู้ทางวิทยาศาสตร์ให้ครอบคลุมและถูกต้อง ตลอดจนต้องสร้างความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจในเนื้อหาของวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีการเรียนรู้ Constructivism

จากความเชื่อพื้นฐานของการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ที่เป็นทฤษฎีทางด้านปรัชญา และจิตวิทยา เกี่ยวกับความรู้และการเรียนรู้ที่เชื่อว่าความรู้ไม่ได้เกิดจากการรับรู้เพียงอย่างเดียว แต่เป็นการสร้างความเข้าใจในความรู้จากประสบการณ์ โดยกระบวนการเรียนรู้ที่สามารถควบคุมได้ด้วยตนเองของแต่ละบุคคล การเรียนรู้เป็นทั้งส่วนบุคคลและกระบวนการทางสังคมที่บุคคลต้องเรียนรู้เพื่อปรับความรู้ความเข้าใจโดยใช้ความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่เชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ อย่างมีความหมาย ทำให้เกิดกระบวนการปรับโครงสร้างทางสติปัญญา (Cognitive Structure) ที่ใช้ทั้งกระบวนการดูดกลืน (Assimilation) และกระบวนการปรับให้เหมาะสม (Accommodation) ช่วยทำให้เกิดสถานะสมดุล

ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เชื่อว่าการได้มาซึ่งความรู้ของแต่ละคนถ่ายทอดกัน ไม่ได้แต่ใช้กระบวนการทางสังคมทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันได้ ทำให้ความรู้จากความรู้ส่วนบุคคล (Personal Knowledge) ไปสู่ความรู้สาธารณะ (Public Knowledge) และพัฒนาไปเป็นความรู้ของผู้เชี่ยวชาญ (Expertise Knowledge) ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันในแวดวงของความรู้ในเฉพาะสาขา แต่ความรู้เป็นสิ่งที่ไม่ตายตัวเปลี่ยนแปลงได้ (วรรณทิพา รอดแรงคำ, 2540)

โดยมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงทฤษฎีไว้หลายท่าน เช่น

Glaserfeld (1991 อ้างถึงใน วรรณทิพา รอดแรงคำ, 2540) กล่าวว่า Constructivism เป็นทฤษฎีของความรู้ที่มีรากฐานมาจากปรัชญา จิตวิทยาและการศึกษาเกี่ยวกับการสื่อความหมายและการควบคุมกระบวนการสื่อความหมายในตัวตน ทฤษฎีของความรู้นี้อ้างถึงหลักการ 2 ข้อ คือ

1. ความรู้ไม่ได้เกิดจากการรับรู้เพียงอย่างเดียว แต่เป็นการสร้างขึ้นโดยบุคคลที่มีความรู้ความเข้าใจ

2. หน้าที่ของการรับรู้คือการปรับตัวและการประมวลประสบการณ์ทั้งหมด แต่ไม่ใช่เพื่อการค้นพบสิ่งที่ไม่เป็นจริง ซึ่งถ้านำเอาหลักการทั้งสองนี้ไปใช้จะมีผลเกิดขึ้นตามมาแผ่กว้างไปไกลทั้งในการศึกษาพัฒนาการทางสติปัญญาและการเรียนรู้เช่นเดียวกับในการฝึกปฏิบัติการสอนในจิตวิทยาบำบัด และในการจัดการระหว่างบุคคล

Wilson (1996 อ้างถึงใน วรรณทิพา รอดแรงคำ, 2540) กล่าวว่า ทฤษฎี Constructivism เป็นทฤษฎีของความรู้ที่ให้อธิบายว่าเรารู้ได้อย่างไรและเรารู้อะไรบ้าง ทฤษฎี Constructivism จึงเป็นวิธีการคิดเกี่ยวกับเรื่องของความรู้และการเรียนรู้

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2540) ได้สรุปลักษณะของบุคคลตามแนวคิดทฤษฎี Constructivism ไว้ดังนี้

1. บุคคลทุกคนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมรอบตัว และแสวงหาเพื่อที่จะอธิบายสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ เหล่านั้น
2. ในการหาคำอธิบาย บุคคลทุกคนได้สร้างโมเดล หรือตัวแทนของวัตถุปรากฏการณ์ และเหตุการณ์ที่เขาได้พบในสมองของเขา
3. โมเดลที่เขาสร้างขึ้นนี้อาจแปลกและแตกต่างจากโมเดลของผู้เชี่ยวชาญ
4. บุคคลทุกคนสร้างความหมายให้กับสิ่งที่เขารับรู้ ซึ่งความหมายที่สร้างขึ้นนี้อาจได้รับคำแนะนำจากบุคคลอื่น ๆ รอบตัว
5. การสร้างความหมายนี้เกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้
6. ผู้เรียนต้องมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเอง ครูเป็นแต่เพียงผู้สนับสนุนอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้เท่านั้น
7. ผู้เรียนสร้างความหมายโดยการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น ๆ

ดังนั้นสรุปได้ว่า Constructivism เป็นทฤษฎีเกี่ยวกับความรู้และการเรียนรู้ ที่มีความเชื่อว่านักเรียนแต่ละคนมีพื้นฐานความรู้เดิมเป็นโครงสร้างทางปัญญาอยู่แล้ว ครูไม่สามารถปรับโครงสร้างทางปัญญาของนักเรียนได้ นักเรียนเองเท่านั้นที่จะปรับโครงสร้างทางปัญญาใหม่ได้เมื่อได้รับประสบการณ์ใหม่ นักเรียนสามารถเชื่อมโยงเข้ากับความรู้เดิม ถ้าความรู้เดิมใช้กับประสบการณ์ใหม่ไม่ได้ นักเรียนจะปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาโดยสร้างองค์ความรู้ใหม่ขึ้นมาได้เอง ครูเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวก จัดกิจกรรมหรือสิ่งแวดล้อมที่ให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์กัน เพื่อนำไปสู่การสร้างความรู้ และเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิด เชื่อมโยงความรู้เอง เกิดการเรียนรู้แบบ มีความหมายและสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเปียเจต์

เปียเจต์เป็นนักวิทยาศาสตร์ชาวสวิส ผู้สร้างทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา มีสาระสำคัญ ดังนี้ (ภพ เลาไพบูลย์, 2542, หน้า 68-71)

เปียเจต์มีแนวคิดว่าปัจจัยที่สำคัญในการพัฒนาด้านสติปัญญาและความคิด คือการที่คนเรามีปะทะสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมตั้งแต่แรกเกิด และการปะทะสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่องระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อม มีผลทำให้ระดับสติปัญญาและความคิดมีพัฒนาการขึ้นอย่างต่อเนื่องอยู่ตลอดเวลา เปียเจต์ได้ศึกษาถึงกระบวนการคิดทางด้านสติปัญญาของเด็กจากแรกเกิดจนถึงวัยรุ่น เด็กเป็นผู้พยายามศึกษาสำรวจโลกของตนเอง ทั้งที่เป็นวัตถุสิ่งของและบุคคล จากการที่เด็กได้มีโอกาสปะทะสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมรอบข้าง ทำให้เด็กเกิดความคิดเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ที่เป็นรูปธรรม และมีการพัฒนาการต่อไปเรื่อย ๆ จนในที่สุดสามารถคิดเป็นนามธรรมได้

เปียเจต์ได้ให้ความเห็นว่า การปะทะสัมพันธ์เป็นกระบวนการปรับตัวของอินทรีย์กับสิ่งแวดล้อมภายนอก และการจัดระบบ โครงสร้างภายในสมองโดยวิธีรวมกระบวนการต่าง ๆ ให้เป็นระบบและเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องปรับปรุงเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา เพื่อให้สมดุลกับสิ่งแวดล้อม เปียเจต์ได้จำแนกกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสติปัญญาและความคิดไว้ 2 กระบวนการ คือ การปรับตัว และการจัดระบบ โครงสร้าง

การจัดระบบ โครงสร้าง (Organization) ภายในสมอง เป็นการจัดภายในโดยรวม กระบวนการต่าง ๆ เข้าเป็นระบบอย่างติดต่อกันเป็นเรื่องเป็นราว

การปรับตัว (Adaptation) เป็นกระบวนการปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อม อันเนื่องมาจากการที่คนเรามีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว โครงสร้างทางสมองจะถูกจัดระบบให้มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม คือ มีโครงสร้างความคิดที่เรียก Schema เกิดขึ้น การปรับตัวนี้ประกอบด้วยกระบวนการที่สำคัญ 2 กระบวนการ คือ กระบวนการดูดซึม (Assimilation) และกระบวนการปรับขยายโครงสร้าง (Accommodation)

กระบวนการดูดซึม (Assimilation) หมายถึง กระบวนการที่อินทรีย์ดูดซึมประสบการณ์ใหม่เข้าสู่ประสบการณ์เดิมที่เหมือนหรือคล้ายคลึงกัน แล้วสมองก็รวบรวมปรับเหตุการณ์ใหม่ให้เข้ากับโครงสร้างความคิดอันเกิดจากการเรียนรู้ที่มีอยู่เดิม

กระบวนการปรับขยายโครงสร้าง (Accommodation) เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องมาจากกระบวนการดูดซึม กล่าวคือ ภายหลังจากที่ดูดซึมเอาเหตุการณ์ใหม่เข้ามาและปรับเข้าสู่โครงสร้างเดิมแล้ว ถ้าปรากฏว่าประสบการณ์ใหม่ที่รับเข้ามามีสมบัติเหมือนกับประสบการณ์เดิม เป็นการทำให้ประสบการณ์เดิมสมบูรณ์ยิ่งขึ้น แต่ถ้าไม่สามารถปรับประสบการณ์ใหม่ให้เข้ากับประสบการณ์เดิมได้ สมองก็จะสร้างโครงสร้างใหม่ขึ้นมาแทนเพื่อปรับให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่นั้น

เปียเจต์ได้อธิบายต่อไปว่า การที่เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งใดก็ตาม ในครั้งแรกเด็กจะพยายามทำความเข้าใจโดยใช้กระบวนการคิดซึม แต่เมื่อไม่สำเร็จเด็กจะใช้กระบวนการปรับขยายโครงสร้างเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ จนกระทั่งในที่สุดเด็กก็จะสามารถผสมผสานความคิดใหม่นั้นให้กลมกลืนเข้ากันได้กับความคิดเก่า สภาพการณ์เช่นนี้ก่อให้เกิดความสมดุล (Equilibration) ซึ่งทำให้คนสามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ การที่คนเรามีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง และทำให้อยู่ในสภาพที่สมดุลเช่นนี้จะนำไปสู่พัฒนาการทางสติปัญญาและสิ่งที่เป็นหัวใจสำคัญของพัฒนาการทางสติปัญญา เปียเจต์เรียกการปฏิบัติการ (Operation) ซึ่งเป็นสภาพที่แสดงให้เห็นถึงความสามารถทางสมองที่คิดแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ ลักษณะสำคัญของการปฏิบัติการคือความสามารถที่เด็กคิดย้อนกลับได้ และจากการที่เด็กมีพัฒนาการนี้ ทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้

เปียเจต์ได้แบ่งขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาออกเป็นขั้น ๆ โดยมีหลักว่า ขั้นของพัฒนาการทางสติปัญญาแต่ละขั้น จะเป็นระยะเวลาของการริเริ่มและรวบรวมความรู้ความคิดในลักษณะหนึ่ง การบรรลุถึงขั้นของการพัฒนาแต่ละขั้นจะเป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนาในขั้นที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่องกัน การพัฒนาการทางสติปัญญาแต่ละขั้นจะพัฒนาไปตามลำดับก่อนหลัง ขั้นต่าง ๆ ในพัฒนาการทางสติปัญญาของมนุษย์นั้น เปียเจต์ได้แบ่งออกเป็น 4 ขั้นใหญ่ ๆ โดยเริ่มตั้งแต่แรกเกิดจนถึงวัยเจริญเติบโตเต็มที่ดังนี้ คือ

1. ขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (Sensori – motor Stage)
2. ขั้นก่อนปฏิบัติการ (Pre Operational Stage)
3. ขั้นปฏิบัติการรูปธรรม (Concrete Operational Stage)
4. ขั้นปฏิบัติการนามธรรม (Formal Operational Stage)

ขั้นที่ 1 ขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว

ขั้นนี้เริ่มตั้งแต่แรกเกิดถึงอายุประมาณ 2 ปี เป็นขั้นที่รับรู้ด้วยประสาทสัมผัสทั้งห้าและแสดงออกมาในรูปของการกระทำ เป็นการเริ่มต้นของกระบวนการคิดซึมและกระบวนการปรับขยายโครงสร้าง เด็กจะใช้ประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหวส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายในการปะทะสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม เป็นการใช้อวัยวะต่าง ๆ สัมผัสกับสิ่งของและปรากฏการณ์ในสิ่งแวดล้อม เริ่มเข้าใจการคงอยู่ของวัตถุและคุณสมบัติของวัตถุ เด็กสามารถแยกแยะสิ่งต่าง ๆ จากกันได้ เริ่มใช้ภาษาสื่อสารได้ และพัฒนาการเล่นจากเล่นคนเดียวเป็นการเล่นตามแบบเด็กอื่น ๆ ได้

ขั้นที่ 2 ขั้นก่อนปฏิบัติการ

ขั้นนี้เริ่มตั้งแต่อายุ 2-7 ปี เด็กในขั้นนี้ใช้สมองคิดที่จะกระทำการใด ๆ ก่อนที่จะทำจริงคือ สามารถสร้างภาพของการกระทำใดการกระทำหนึ่งภายในจิตใจได้ แต่ยังไม่สามารถคิดย้อนกลับได้ เริ่มมีความสามารถที่จะเข้าใจเกี่ยวกับความคงตัวของสาร และเริ่มมองของมากกว่าหนึ่ง

สิ่งได้ในเวลาเดียวกัน เด็กในวัยนี้ยังไม่สามารถใช้สติปัญญาแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างเต็มที่ ขั้นนี้แบ่งได้เป็น 2 ตอน คือ

ก. ขั้นการคิดรับรู้โนมตีเบื้องต้น (Preconceptual Thought) เริ่มตั้งแต่อายุ 2-4 ปี เด็กในวัยนี้มีโนมตีในเรื่องต่าง ๆ แล้ว แต่ยังไม่มีสมบูรณและยังไม่มีเหตุผล มีพัฒนาการทางภาษาสามารถใช้ภาษาแต่เป็นภาษาที่เกี่ยวข้องกับตนเองเป็นส่วนใหญ่ ความคิดความเข้าใจของเด็กวัยนี้เป็นการรับรู้เป็นส่วนใหญ่ ไม่สามารถใช้เหตุผล เด็กยังไม่มีสมาธิในเรื่องความคงตัว

ข. ขั้นการคิดในใจ (Intuitive Thought) เริ่มตั้งแต่อายุ 4-7 ปี การคิดของเด็กมีเหตุผลมากขึ้น การคิดยังเป็นลักษณะการรับรู้มากกว่าความเข้าใจ เด็กมีปฏิกิริยาต่อสิ่งแวดล้อมมากกว่าใช้ภาษาเป็นเครื่องมือในการคิด ความคิดเกี่ยวกับการกระทำต่าง ๆ ได้บรรจุอยู่ในสมองและสามารถที่จะนำมาใช้ได้ตลอดเวลา เป็นการคิดไว้ในใจก่อนที่จะกระทำ

ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติการรูปธรรม

ขั้นนี้เริ่มตั้งแต่อายุ 7-11 ปี ขณะที่เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ทำให้เด็กมีประสบการณ์มากขึ้น ช่วยให้เด็กพัฒนาความคิดอย่างมีเหตุผล ความคิดที่มีเหตุผลนี้จะทำให้เด็กสามารถคิดแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เป็นรูปธรรมได้ เป็นความคิดเชิงเหตุผลที่ต้องอาศัยสิ่งของที่มีตัวตนจับต้องได้ สามารถที่จะเข้าใจเกี่ยวข้องกับความคงตัวของสิ่งต่าง ๆ โดยเด็กเข้าใจว่าของแข็งหรือของเหลวจำนวนหนึ่ง แม้ว่าจะเปลี่ยนรูปร่างไป ก็ยังมีน้ำหนักหรือปริมาตรเท่าเดิม สามารถที่จะเข้าใจความสัมพันธ์ของส่วนย่อย ส่วนรวม มีความสามารถในการคิดย้อนกลับได้ สามารถจัดจำแนกประเภทโดยสามารถตั้งเกณฑ์เพื่อช่วยแบ่งหรือจัดสิ่งของต่าง ๆ ให้เป็นหมวดหมู่ได้ และสามารถเรียงลำดับสิ่งของต่าง ๆ จากการสังเกตคุณสมบัติ เช่น น้ำหนัก ความยาว ได้

ขั้นที่ 4 ขั้นปฏิบัติการนามธรรม

ขั้นนี้เริ่มตั้งแต่อายุ 11-15 ปี วัยนี้เด็กจะมีพัฒนาการทางด้านความรู้ความเข้าใจถึงระดับสูงสุด มีความสามารถแสดงความคิดเห็นเชิงนามธรรมเกี่ยวข้องกับข้อคิด ปัญหา และเรื่องราวได้โดยไม่ต้องอาศัยของจริงหรือสิ่งของประกอบ สามารถจำแนกและวิเคราะห์ปัญหาที่สลับซับซ้อนได้อย่างเป็นระบบ จัดกระทำกับข้อมูลที่มีตัวแปรหลายตัวเกี่ยวข้องได้ โดยมองเห็นความสัมพันธ์ของตัวแปรทุกตัว สามารถคิดหาเหตุผลนอกเหนือจากข้อมูลที่มีอยู่ สามารถตั้งสมมติฐานในลักษณะการอนุมานได้ สามารถรับรู้เข้าใจการปฏิบัติการได้ดี ได้แก่ การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง ทดลอง พิสูจน์ แปลผลข้อมูล ลงข้อสรุป อนุมานผลจากข้อสรุปไปใช้ได้

ทฤษฎีพัฒนาการวัยรุ่น อายุระหว่าง 15-18 ปี

โสภณัท นุชนาด (2542, หน้า 15-16) สรุปเกี่ยวกับพัฒนาการของวัยรุ่นไว้ได้ 4 ด้านดังนี้

คือ

1. พัฒนาการทางกาย วัยรุ่นเป็นวัยที่คาบเกี่ยวกันกับวัยแรกรุ่น ร่างกายจะเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วตั้งแต่วัยแรกรุ่น เนื่องจากการทำงานอย่างเต็มที่ของต่อมไร้ท่อ โดยเฉพาะต่อมเพศได้ผลิตฮอร์โมนออกมามากมาย ทำให้วัยแรกรุ่นมีลักษณะทางเพศขั้นที่ 2 เกิดขึ้น (Secondary Sex Characteristics)

ลักษณะเพศขั้นที่ 2 ที่เกิดในวัยแรกรุ่นนี้ จะเจริญเติบโตต่อไปเรื่อย ๆ ในวัยรุ่นตอนต้น น้ำหนัก และส่วนสูงจะเพิ่มมากขึ้น สัดส่วนของร่างกายจะเปลี่ยนแปลงไปด้วย เด็กทั้งสองเพศจะสนใจในรูปร่างของตนเองทั้งทางด้านสัดส่วนและขนาดของร่างกาย เด็กชายจะสนใจเรื่องกล้ามเนื้อของร่างกาย และมีความกระตือรือร้นในการเล่นกีฬาเพื่อบริหารร่างกาย เด็กหญิงจะสนใจทรวดทรงของตนเอง ตลอดจนรูปร่างของใบหน้า และผิวหนัง และเริ่มมีประจำเดือนครั้งแรก เมื่ออายุประมาณ 13 ปี เด็กชายอายุ 14 ปี เสียงเริ่มแตก และเริ่มมีการเคลื่อนไหวของน้ำอสุจิเวลาอนอนที่เราเรียกว่า ผื่นเปียก เริ่มมีขนตามตัวและอวัยวะเพศ

2. พัฒนาการทางอารมณ์ วัยรุ่นเป็นวัยที่มีความไว ต่อสิ่งเร้าทางอารมณ์หลาย ๆ อย่างที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมของเขา สาเหตุใหญ่ที่ทำให้อารมณ์ของวัยรุ่นเปลี่ยนแปลงไปก็คือการเปลี่ยนแปลงของร่างกาย อารมณ์ของวัยรุ่นไม่มั่นคง มีความรุนแรงและเปลี่ยนแปลงง่าย จึงได้รับสมญาว่าเป็นวัยที่มีลักษณะอารมณ์แบบพายุঝঝ เพราะลักษณะอารมณ์เช่นนี้จึงมีความคิดเห็นขัดแย้งกับผู้ใหญ่ได้ง่าย ทำให้วัยรุ่นคิดว่าผู้ที่เข้าใจตนเองดีที่สุดคือเพื่อนในวัยเดียวกัน เนื่องจากมีความคิดเห็นที่เป็นไปทางเดียวกัน ขอมรับกันและกัน

3. พัฒนาการทางสังคม ในช่วงวัยรุ่นนี้เป็นวัยที่มีพัฒนาการพฤติกรรมทางสังคมอย่างเด่นชัด คำว่า “เพื่อน” เริ่มเข้ามามีบทบาท มีความสำคัญต่อชีวิตของวัยรุ่นเป็นอย่างมาก เด็กวัยรุ่นต้องการการยอมรับจากกลุ่มเพื่อน กลุ่มเพื่อนนี้จะมีอิทธิพลมากต่อทัศนคติ ความสนใจ และพฤติกรรมการแสดงออกของวัยรุ่น เขาจะสนใจพัฒนาตนเองให้เป็นที่ยิ่งใหญ่ของหมู่เพื่อน ในการรวมกลุ่มกับเพื่อน ๆ นี้ จะช่วยให้วัยรุ่นมีโอกาสดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ร่วมกันกับเพื่อนเป็นการเปิดโอกาสได้ทำกิจกรรมต่าง ๆ ให้เด็กได้เรียนรู้วิธีการติดต่อสัมพันธ์กับผู้อื่น จะช่วยให้เด็กเกิดความรู้สึกมั่นใจในตนเองและฝึกความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับเพื่อนได้ ซึ่งนับว่าเป็นพื้นฐานสำคัญในการปรับตัวทางสังคมในอนาคตด้วย

4. พัฒนาการทางสติปัญญา จากทฤษฎีพัฒนาการของเพียเจต์ (Piaget) ได้จัดพัฒนาการทางสติปัญญาของวัยรุ่นไว้ว่า อยู่ในระยะที่ 4 คือ Formal Operation คือ ขั้นคิดในสิ่งที่เป็นนามธรรม ซึ่งจัดว่าเป็นพัฒนาการขั้นสูงสุดทางสติปัญญาของมนุษย์เรา นักจิตวิทยาบอกว่า สติปัญญาของมนุษย์จะเจริญเต็มที่ เมื่ออายุได้ประมาณ 15-16 ปี หลังจากนั้นจะเป็นการเพิ่มพูนทางประสบการณ์เป็นส่วนใหญ่

เด็กวัยรุ่นคิดแบบผู้ใหญ่ได้แล้ว มีเหตุผลสามารถคิดแบบวิทยาศาสตร์ ตั้งสมมติฐาน พิสูจน์สมมติฐานได้ แก้ปัญหาเฉพาะหน้าต่าง ๆ ด้วยปัญญาได้ การฝึกหัดให้เด็กรู้จักแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยตนเอง จะเป็นการสร้างความมีเหตุผล และความสามารถในการแก้ปัญหาชีวิตประจำวัน ให้แก่เด็กมากขึ้น มีสมาธิขึ้น ช่วงความสนใจยาวกว่าเดิม มีความกระตือรือร้นมากขึ้น มีความสามารถเพิ่มขึ้นหลายอย่าง สนใจผู้อื่น เข้าใจเกี่ยวกับความแตกต่างทางบุคลิกภาพ มีทัศนคติต่อบุคคลและสิ่งต่าง ๆ ในแง่ดี สามารถแสดงความคิดเห็น ได้ รู้จักสังเกตความรู้สึกรู้สีกของผู้อื่นที่มีต่อตน พยายามหาข้อบกพร่องเพื่อแก้ไข รู้จักวิพากษ์วิจารณ์ตนเองในบางครั้ง

ทฤษฎีทางจิตวิทยาสังคม พลวัตในกลุ่ม

อาเรนด (Arend, 1994, pp. 340-343) และสลาบิน (Slavin, 1955, pp.16-19 อ้างถึงใน วินสตัน ฌีทิพย์, 2549, หน้า 15-16) ได้กล่าวถึง ทฤษฎีทางจิตวิทยาสังคมโดยการนำแนวคิดเรื่อง พลวัตในกลุ่ม (Group Dynamics) มาใช้คือ การศึกษาพฤติกรรมของบุคคล การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ภายในกลุ่มมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของกลุ่มโดยส่วนรวม และกระบวนการแปลความหมาย พฤติกรรมของแต่ละบุคคลในกลุ่มโดยอาศัยประสบการณ์ของคนในกลุ่ม พลวัตในกลุ่มช่วยให้เข้าใจกระบวนการในการทำงานร่วมกัน สรุปองค์ประกอบที่สำคัญของพลวัตในกลุ่มมีดังนี้

1. มโนทัศน์เกี่ยวกับตน คือ ความสามารถของบุคคลที่จะเข้าใจตนเองและผู้อื่น แรงจูงใจ ความสนใจ ความต้องการ สิ่งเหล่านี้มีอิทธิพลต่อการปฏิสัมพันธ์ทั้งทางบวกและทางลบกับบุคคลอื่น ปฏิสัมพันธ์ทางบวกเช่น การช่วยเหลือ การริเริ่ม การรอบรู้ในเรื่องต่าง ๆ ส่วนในทางลบ เช่น การอยากเด่นคนเดียว การต่อต้าน การไม่ร่วมมือ เป็นต้น
2. ประสบการณ์ ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวิธีการดำเนินการของกลุ่ม ผู้ที่ประสบความสำเร็จเมื่อทำงานกลุ่มย่อมมีเจตคติต่อการทำงานกลุ่ม และเป็นไปในทางตรงข้ามกับผู้ที่ได้รับความล้มเหลวในการทำงานก็มักมีเจตนาไม่ดีต่อการทำงานร่วมกับผู้อื่น ประสบการณ์จึงมีอิทธิพลโดยตรงต่อการทำงานกลุ่ม ส่วนความรู้ของแต่ละบุคคลก็มีความสำคัญต่อการทำงานกลุ่มเช่นกัน กล่าวคือ ถ้าบุคคลมีความรู้ในเรื่องที่กลุ่มต้องการย่อมเกิดความมั่นใจในการทำงานและสามารถปฏิบัติงานได้สำเร็จ แต่ถ้าบุคคลไม่มีความรู้จะมีผลทำให้เขารู้สึกไม่สบายใจในการทำงานและอาจเป็นอุปสรรคในการดำเนินงานของกลุ่ม สำหรับเรื่องทักษะการทำงานของกลุ่ม มี 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ ทักษะในการทำงานหรือกิจกรรมเฉพาะอย่างกับทักษะในการสื่อความหมายกับผู้อื่น เช่น ความสามารถในการฟังและจับใจความสำคัญได้ ความสามารถในการแสดงความคิดเห็น สรุปความคิดเห็น ความสามารถในการประนีประนอมเพื่อลดความขัดแย้งและความเครียดภายในกลุ่ม ทักษะทั้งสองประเภทยังช่วยให้การทำงานกลุ่มดำเนินไปสู่จุดมุ่งหมายได้

3. จุดมุ่งหมาย จุดมุ่งหมายที่ชัดเจนเป็นที่เข้าใจและยอมรับบุคคลในกลุ่ม ทำให้เห็นทิศทางในการทำงาน จุดมุ่งหมายมี 2 ประเภท คือ จุดมุ่งหมายของบุคคลและจุดมุ่งหมายของกลุ่ม ซึ่งต้องสอดคล้องกันจึงจะทำให้เกิดบรรยากาศการทำงานแบบร่วมมือกัน

4. องค์ประกอบด้านเกียรติยศ เป็นพลังที่ช่วยให้บุคคลซึ่งแตกต่างกันได้มาร่วมมือกัน การทำงานกลุ่มจึงต้องสร้างบรรยากาศให้ทุกคนมีคุณค่าเท่าเทียมกัน การตัดสินใจใดก็ตามถือเป็นมติเอกฉันท์ของกลุ่มไม่ใช่ของคนใดคนหนึ่ง

5. ขนาดของกลุ่ม กลุ่มที่มีสมาชิกมากเกินไปจนความจำเป็นอาจทำให้งานล่าช้า หรือภาระไปตกที่สมาชิกบางคน ขณะที่บางคนอาจไม่ต้องรับผิดชอบอะไรเลย หรือเกิดกรณีทำงานซ้ำซ้อนกัน ทำให้บรรยากาศของความคับข้องใจจากการทำงานมากเกินไป หรือไม่มีอะไรจะทำ ไม่มีโอกาสได้ใช้ความสามารถที่มีอยู่ ขนาดของกลุ่มจึงควรเหมาะสมกับสถานการณ์ จุดมุ่งหมายของงาน และที่สำคัญทำให้สามารถกระจายภาระหน้าที่ได้ทั่วถึงทุกคน

6. สภาพแวดล้อมด้านกายภาพ ไม่ว่าจะเป็นด้านการจัดสภาพห้องเรียน โต๊ะเรียน ล้วนมีความสำคัญที่ช่วยส่งเสริมบรรยากาศของกลุ่มป้องกันไม่ให้เกิดความรู้สึกแตกแยกจากองค์ประกอบดังกล่าวจะเห็นได้ว่าพลวัตในกลุ่มมีประโยชน์หลายประการ คือ ช่วยให้แต่ละบุคคลเพิ่มการรับรู้ที่รวดเร็วต่อเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นในกลุ่ม ทำให้แต่ละคน ทำหน้าที่เป็นสมาชิกหรือ ผู้นำ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งเสริมให้แต่ละบุคคลได้ใช้ความสามารถที่ตนมีอยู่ในการพัฒนางานของกลุ่มไปสู่จุดมุ่งหมาย นอกจากนี้ยังมุ่งให้ผู้นำกลุ่มรับรู้และตระหนักในความรับผิดชอบที่จะช่วยกลุ่มในการพัฒนางานให้สำเร็จตามจุดมุ่งหมาย

ทฤษฎีเกี่ยวกับแรงจูงใจ

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2545, หน้า 35-36) กล่าวว่า แรงจูงใจทำให้บุคคลแสดงพฤติกรรมอย่างมีจุดมุ่งหมาย คนเรามีความต้องการอยู่ภายในและประสงค์ที่จะให้สมหวัง เมื่อครุฑรบดังนี้ จึงควรหาวิธีการต่างๆ ในการจัดหลักสูตร และการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้สมหวัง หรือเพื่อเป็นหนทางนำไปสู่ความสมหวัง ผู้เรียนจะเบื่อหรือหนีเรียนหากทราบว่าวิธีการที่ครูนำมาใช้สอนตนนั้นไม่เป็นไปตามที่ตนคาดหวัง แต่จะขยันหมั่นเพียรในการเรียนรู้มากขึ้น หากครูทำให้ผู้เรียนทราบได้ว่าตนกำลังก้าวไปสู่เป้าหมายที่ตนหวังไว้ วิธีการที่สามารถกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจขึ้น มีดังเช่น การให้รางวัล การทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จ การให้คำยกย่องชมเชยและคำหิ การแข่งขัน และการให้เข้าร่วมฟังในการจัดการแข่งขัน การให้ผู้เรียนทราบความก้าวหน้าของตนเอง การให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์และความรู้ใหม่ เป็นต้น

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจ ได้แก่ ทฤษฎีความต้องการ และทฤษฎีการเสริมแรง

ทฤษฎีความต้องการ

กระบวนการแรงจูงใจมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับความต้องการที่มีอยู่ในใจของทุกคน เป็นความปรารถนาที่จะดำรงชีวิตในโลกด้วยความสุขสบาย มาสโลว์ได้ศึกษาเกี่ยวกับขั้นของความต้องการของมนุษย์ออกเป็นระดับจากต่ำไปสูง โดยการแบ่งเป็นความต้องการขั้นพื้นฐาน (Basic needs) และความต้องการขั้นสูง (Meta-needs) คือ ขั้นสุดท้ายที่เรียกว่า ความต้องการที่จะรู้จักตนเอง (self-actualization)

ทฤษฎีความต้องการกับการจัดการเรียนการสอน

ในการจัดการเรียนการสอน ครูจะต้องสนองความต้องการขั้นต่ำของเด็ก การให้เด็กมีความรู้สึกรู้ว่ามีความสุขทางร่างกาย มีความรู้สึกอบอุ่น มีความปลอดภัย รู้สึกว่าตนเองได้รับความรักและเป็นที่ยอมรับของครูและเพื่อน เด็กย่อมจะเกิดความอยากรู้อยากเห็น สิ่งที่คุณควรคำนึง คือ

1. การจัดสภาพห้องเรียนที่มีบรรยากาศไม่ตึงเครียด ไม่ทำให้เด็กเกิดความอึดอัดแต่ต้องเป็นสังคมที่มีวินัยเคารพในเหตุผล
2. การแสดงให้เด็กมีความรู้สึกว่าได้ได้รับความสนใจและเป็นสมาชิกของห้องเรียน นักเรียนได้รับความเมตตาจากครู
3. ครูไม่ควรลงโทษเมื่อเด็กทำแบบฝึกหัดไม่ได้ แต่พยายามกระตุ้นให้เด็กมีส่วนร่วมในการเรียน ให้เขารู้สึกว่าเขาเป็นคนสำคัญและมีค่า
4. การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ที่ส่งเสริมให้เด็กประสบความสำเร็จในการเรียน การตั้งเป้าหมายในการเรียนที่มีลักษณะท้าทาย และสามารถกระทำได้ให้ผู้เรียนแสดงออกในฐานะผู้นำ กิจกรรมต่างๆ หรือการแสดงตนเป็นผู้ช่วยเหลือ

ทฤษฎีการเสริมแรง

สกินเนอร์ (Skinner อ้างถึงใน พิมพ์น พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2545, หน้า 36-37) กล่าวว่า การกระทำใด ๆ ถ้าได้รับการเสริมแรงจะมีแนวโน้มที่จะกระทำซ้ำอีก แต่ถ้าไม่มีการเสริมแรงแล้วการกระทำนั้น ๆ ก็มีแนวโน้มที่จะลดลงหรือหายไปในที่สุด

การเสริมแรงไม่ว่าเป็นการเสริมแรงทางบวกหรือการเสริมแรงทางลบ ต่างก็ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้เช่นเดียวกัน การเสริมแรงทางบวก ได้แก่ สิ่งที่ทำให้เด็กเกิดความพึงพอใจ ตัวอย่างเช่น คำชมเชย การพยักหน้า การยิ้ม การสนใจ เป็นต้น การเสริมแรงทางลบ คือ การขจัดสิ่งที่ทำให้ไม่สบายใจออกไป เช่น การตำหนิ การดู การว่ากล่าว การไม่ยอมรับ และการวิจารณ์ เป็นต้น สกินเนอร์ได้เสนอทฤษฎีเกี่ยวกับการเสริมแรงของเขาซึ่งเรียกว่า ทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบปฏิบัติการของสกินเนอร์ (Skinner's Operant Conditioning Theory)

ทฤษฎีการเสริมแรงกับการจัดการเรียนการสอน

การให้การเสริมแรงในการเรียนการสอน จะเป็นการกระตุ้นให้เด็กได้ทราบว่าได้รับบรรลุเป้าหมาย สร้างความพึงพอใจ การนำทฤษฎีการเสริมแรงไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน จะเป็นไปในลักษณะ ดังนี้คือ

1. ถ้าต้องการให้เด็กเปลี่ยนพฤติกรรมไปในลักษณะใดก็ตาม ก็ควรใช้กระบวนการเสริมแรงเข้าไปช่วยสร้างพฤติกรรมนั้น ๆ
2. จัดแบ่งเวลาสำหรับการเรียนการสอน ควรหลีกเลี่ยงการมีบับกั้มหรือทำให้หวาดกลัว
3. การเรียนการสอนและการเรียนรู้ควรเป็นไปตามกฎเกณฑ์ของธรรมชาติและอาศัยความสนใจของผู้เรียนเป็นหลัก

รูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E)

ความหมายของวัฏจักรการเรียนรู้

ลอว์สัน (Lawson, 1995, หน้า 424 อ้างถึงใน รุจภา ประถมวงษ์, 2551, หน้า 16-17) กล่าวว่า วัฏจักรการเรียนรู้ (Learning Cycle) เป็นรูปแบบของกระบวนการเรียนรู้ที่นักวิทยาศาสตร์ศึกษาได้คิดค้นขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Inquiry Approach) ที่ต้องอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการค้นพบความรู้หรือประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมายด้วยตนเองโดยมีพื้นฐานมาจากแนวทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ (Constructivism) ซึ่งไม่เน้นการสอนแบบบรรยายหรือบอกเล่า หรือให้ผู้เรียนเป็นผู้รับรู้วิชาต่างๆ จากครู หากแต่ครูจะต้องกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เองภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม โดยมีความเชื่อว่านักเรียนมีวัฏจักรการเรียนรู้อยู่แล้ว

เสาวลักษณ์ กันนิม (2554, หน้า 17) ได้ให้ความหมายของวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า หมายถึง วิธีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนให้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง มีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการทางความคิดค้นพบความรู้หรือแนวทางการแก้ปัญหาได้เอง และสามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวันได้ ส่วนครูเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวก

กมลวรรณพร สิงหามาตร (2552, หน้า 10) ได้ให้ความหมายของวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า หมายถึง การสอนที่ให้ความสำคัญกับผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้และค้นพบความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์ตรงในการ

เรียนรู้เนื้อหาวิชา และแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือในการสืบเสาะหาความรู้

กล่าวโดยสรุป วงจรการเรียนรู้ หมายถึง รูปแบบการเรียนรู้แบบหนึ่ง ที่เน้นผู้เรียนให้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในการค้นพบความรู้ หรือประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมาย และสามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวันได้ ครูเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

ความเป็นมาและแนวความคิด

วงจรการเรียนรู้ (Learning Cycle) เป็นยุทธวิธีในการจัดการเรียนการสอนสืบเสาะที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันและประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตัวของผู้เรียนเอง การเรียนการสอนแบบวงจรการเรียนรู้ระยะแรกพัฒนามาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget) ในเรื่องการปรับขยายโครงสร้างปฏิบัติการทางสติปัญญา (Assimilation) การปรับเรือ โครงสร้างปฏิบัติการทางสติปัญญา (Accommodation) และการจัดระเบียบสิ่งเร้าใหม่ให้เข้ากับโครงสร้างปฏิบัติการทางสติปัญญา (Organization) (Reilly & Lewis, 1983, pp. 60 อ้างถึงในไพฑูริย์ สุขศรีงาม, 2545) ซึ่งมีอยู่ 2 ขั้นตอน คือ ขั้นสำรวจ (Exploration) และขั้นการอธิบาย (Explanation) ซึ่งต่อมาโรเบิร์ต คาร์พลัส และคณะ ได้นำเสนอยุทธวิธีนี้เพื่อปรับผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และพัฒนาทักษะกระบวนการเด็ก ซึ่งเป็นรูปแบบที่ใช้ปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาของประเทศสหรัฐอเมริกา (Science Curriculum Improvement Study: SCIS) ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ ขั้นสำรวจ (Exploration) ขั้นสร้างมโนทัศน์ (Concept Introduction) และการนำมโนทัศน์ไปใช้ (Concept Application) ขั้นตอนเหล่านี้ได้มีการจัดเรียงลำดับ และมีความสอดคล้องกับทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ เพียเจต์ต่อมาได้มีกลุ่มนักการศึกษาได้นำวิธีนี้มาใช้ และมีการพัฒนาวิธีการและขั้นตอนในการเรียนการสอนแบบวงจรการเรียนรู้ออกเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่ การสำรวจ (Exploration) การอธิบาย (Explanation) การขยายความคิด (Expansion) และการประเมินผล (Evaluation) และในปีเดียวกันได้แบ่งขั้นตอนของการเรียนรู้แบบวงจรออกเป็น 5 ขั้นตอนนี้

1. การนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement) ขั้นนี้จะมีลักษณะเป็นการแนะนำบทเรียน กิจกรรมจะประกอบไปด้วย การซักถามปัญหา การทบทวนความรู้เดิม การกำหนดกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นในการเรียนการสอนและเป้าหมาย

2. การสำรวจ (Exploration) ขั้นนี้จะเปิดโอกาสให้นักเรียน ได้ใช้แนวความคิดที่มีอยู่แล้ว มาจัดความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำลังจะเรียนให้เข้าเป็นหมวดหมู่ ถ้ากิจกรรมที่เกี่ยวกับการทดลอง การสำรวจ การสืบค้นด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งเทคนิคและความรู้ทางการปฏิบัติจะ

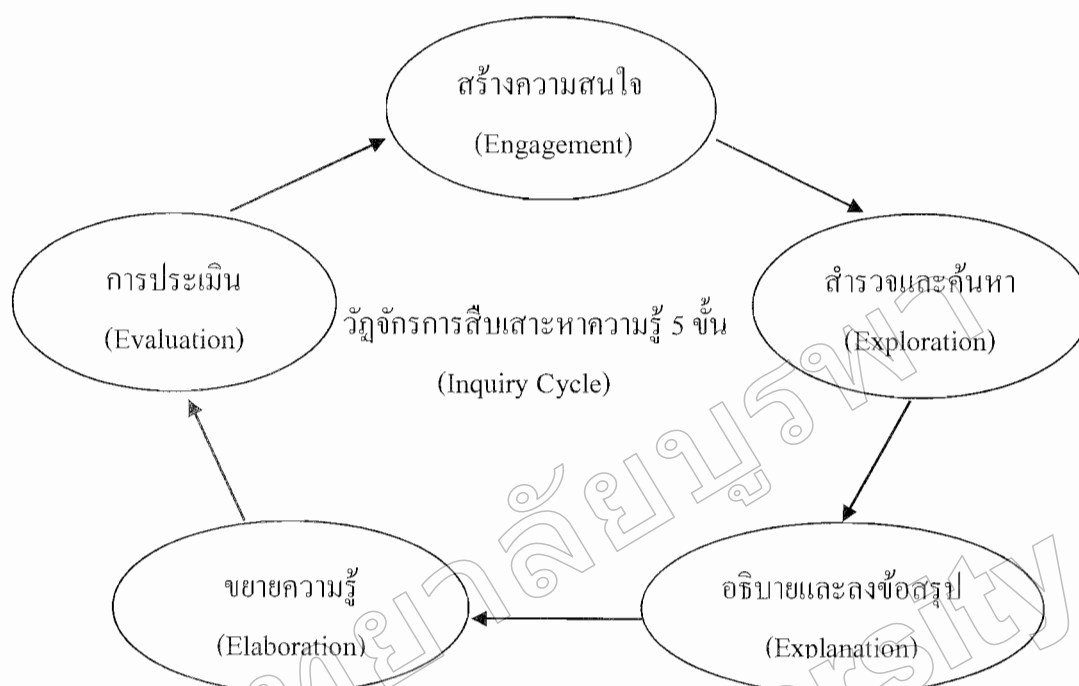
ดำเนินไปด้วยตัวของตัวเอง โดยมิครุทำหน้าที่เป็นเพียงผู้แนะนำ หรือผู้เริ่มต้นในกรณีที่นักเรียนไม่สามารถหาจุดเริ่มต้นได้

3. การอธิบาย (Explanation) ในขั้นตอนนี้กิจกรรม หรือกระบวนการเรียนรู้จะมีการนำความรู้ที่รวบรวมมาแล้วในขั้นที่ 2 มาใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาหัวข้อ หรือแนวความคิดที่กำลังศึกษาอยู่ กิจกรรมอาจประกอบไปด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการอ่านและนำข้อมูลมาอภิปราย

4. การลงข้อสรุป (Elaboration) / ขั้นการขยายความคิด (Expansion phase) ในขั้นตอนนี้จะเน้นให้นักเรียนได้มีการนำความรู้หรือข้อมูลจากขั้นที่ผ่านมาแล้วมาใช้ กิจกรรมส่วนใหญ่อาจเป็นการอภิปรายภายในกลุ่มของตนเองเพื่อลงข้อสรุป เกิดเป็นแนวความคิดหลักขึ้นนักเรียนจะปรับแนวความคิดหลักของตัวเองในกรณีที่ไม่สอดคล้อง หรือคลาดเคลื่อนจากข้อเท็จจริง

5. การประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นตอนสุดท้ายจากการเรียนรู้ โดยครูเปิดโอกาสให้นักเรียน ได้ประเมินผลด้วยตนเองถึงแนวความคิดที่ได้สรุปไว้แล้วในขั้นที่ 4 ว่ามีความสอดคล้องหรือถูกต้องมากน้อยเพียงใด รวมทั้งมีการยอมรับมากน้อยเพียงใด ข้อสรุปที่ได้จะนำมาใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาครั้งต่อไป

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งเนื้อหาและทฤษฎี ตลอดจนการลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ได้ความรู้ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ และสามารถนำความรู้หรือแบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่นๆ อันนำไปสู่ข้อโต้แย้งหรือข้อจำกัดซึ่งก่อให้เกิดประเด็นปัญหาหรือคำถามที่จะต้องสำรวจตรวจสอบต่อไป ทำให้เกิดกระบวนการต่อเนื่องไปเรื่อยๆ เรียกว่า Inquiry Cycle และสรุปเป็นภาพประกอบ ดังนี้



ภาพที่ 2 การเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น (สมบัติ การจนารักพงษ์, 2549)

กล่าวโดยสรุป จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดค้นแก้ปัญหาให้แก่ผู้เรียนอย่างมีระบบ บทบาทครูในการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle หรือ 5Es) แสดงได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 บทบาทครูในการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
(Inquiry Cycle หรือ 5Es)

ขั้นตอนการเรียนรู้	บทบาทครู	
	สอดคล้องกับ 5E	ไม่สอดคล้องกับ 5E
1. การสร้างความสนใจ (Engagement)	- สร้างความสนใจ - สร้างความอยากรู้อยากเห็น - ตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิด - ดึงเอาคำตอบที่ยังไม่ครอบคลุมสิ่งที่นักเรียนรู้ หรือแนวคิดหรือเนื้อหาสาระ	- อธิบายแนวคิด - ให้คำจำกัดความและคำตอบ - สรุปประเด็นให้ - จัดคำตอบให้เป็นหมวดหมู่ - บรรยาย
2. การสำรวจและค้นหา (Exploration)	- ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันในการสำรวจตรวจสอบ - สังเกตและฟังการโต้ตอบกันระหว่างนักเรียนกับนักเรียน - ชักถามเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบของนักเรียน - ให้นักเรียนในการคิดข้อสงสัยตลอดจนปัญหาต่าง ๆ - ทำหน้าที่ให้คำปรึกษาแก่นักเรียน	- เตรียมคำตอบไว้ให้ - บอกหรืออธิบายวิธีการแก้ปัญหา - จัดคำตอบให้เป็นหมวดหมู่ - บอกนักเรียนเมื่อนักเรียนทำไม่ถูก - ให้ข้อมูลหรือข้อเท็จจริงที่ใช้ในการแก้ปัญหา - นำนักเรียนแก้ปัญหาที่ละขั้นตอน
3. การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)	- ส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายแนวคิดหรือให้คำจำกัดความด้วยคำพูดของตนเอง - ให้นักเรียนแสดงหลักฐาน ให้เหตุผลและอธิบายให้กระจ่าง - ให้นักเรียนอธิบาย ให้คำจำกัดความและชี้บอกส่วนต่างๆ ในแผนภาพ - ให้นักเรียนใช้ประสบการณ์เดิมของตนเป็นพื้นฐานในการอธิบายแนวคิดหรือความคิดรวบยอด	- ยอมรับคำอธิบายโดยมีหลักฐานหรือมีเหตุผลประกอบ - ไม่สนใจคำอธิบายของนักเรียน - แนะนำนักเรียนโดยปราศจากการเชื่อมโยงแนวคิด หรือความคิดรวบยอดหรือทักษะ

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ขั้นตอนการเรียนรู้	บทบาทครู	
	สอดคล้องกับ 5E	ไม่สอดคล้องกับ 5E
4. การขยายความรู้ (Elaboration)	- คาดหวังให้นักเรียนได้ใช้ประโยชน์จากการสืบสวนประกอบต่าง ๆ ในแผนภาพคำจำกัดความและอธิบายสิ่งที่เรียนรู้มาแล้ว - ส่งเสริมให้นักเรียนนำสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้หรือขยายความรู้และทักษะในสถานการณ์ใหม่ - ให้นักเรียนอธิบายอย่างมีความหมาย - ให้นักเรียนอ้างอิงข้อมูลที่มีอยู่พร้อมทั้งแสดงหลักฐานและถามคำถามนักเรียนว่าได้เรียนรู้อะไรบ้าง หรือได้แนวคิดอะไร	- ให้คำตอบที่ชัดเจน - บอกนักเรียนเมื่อนักเรียนทำไม่ถูก - ใช้เวลามากในการบรรยาย - นำนักเรียนแก้ปัญหาที่ละขั้นตอน - อธิบายวิธีแก้ปัญหา
5. การประเมินผล (Evaluation)	- สังเกตนักเรียนในการนำแนวคิดและทักษะใหม่ไปประยุกต์ใช้ - ประเมินความรู้และทักษะนักเรียน - หาหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนเปลี่ยนความคิดหรือพฤติกรรม - ให้นักเรียนประเมินการเรียนรู้และทักษะกระบวนการกลุ่ม - ถามคำถามปลายเปิด เช่น ทำไมนักเรียนจึงคิดเช่นนั้น	- ทดสอบคำ นิยามศัพท์และข้อเท็จจริง - ให้แนวคิดใหม่ - ทำให้คลุมเครือ - ส่งเสริมการอภิปรายที่ไม่เชื่อมโยงแนวคิดหรือทักษะ

นอกจากบทบาทของครูที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอนแล้ว นักเรียนยังมีบทบาทในการปฏิบัติกิจกรรมให้สอดคล้องกับการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 บทบาทนักเรียนในการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle หรือ 5Es)

ขั้นตอนการเรียนรู้	บทบาทของนักเรียน	
	สอดคล้องกับ 5E	ไม่สอดคล้องกับ 5E
1. การสร้างความสนใจ (Engagement)	- ถามคำถามเช่น ทำไมสิ่งนี้จึงเกิดขึ้น ฉันได้เรียนรู้อะไรบางอย่างเกี่ยวกับสิ่งนี้	- ถามหาคำตอบที่ถูกต้อง - ตอบเฉพาะคำตอบที่ถูกต้อง - ยืนยันคำตอบหรือคำอธิบาย - ค้นหาวิธีการแก้ปัญหาวิธีเดียว
2. การสำรวจและค้นหา (Exploration)	- คิดอย่างอิสระแต่อยู่ในขอบเขต - ทดสอบการคาดคะเนและสมมติฐาน - คาดคะเนและตั้งสมมติฐานใหม่ - พยายามหาทางเลือกในการแก้ปัญหาและอภิปรายทางเลือกเหล่านั้นกับคนอื่น ๆ - บันทึกการสังเกตและให้ข้อคิดเห็น - ลงข้อสรุป	- ให้คนอื่นคิดและสำรวจตรวจสอบ - ทำงานเพียงลำพังโดยมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นน้อยมาก - ปฏิบัติอย่างสับสน ไม่มีเป้าหมายที่ชัดเจน - เมื่อแก้ปัญหาได้แล้วก็ไม่คิดต่อ
3. การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)	- อธิบายการแก้ปัญหาหรือคำตอบที่เป็นไปได้ - ฟังคำอธิบายของคนอื่นอย่างคิดวิเคราะห์ - ถามคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่คนอื่นได้อธิบาย - ฟังและพยายามทำความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่ครูอธิบาย - ใช้ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกการสังเกตประกอบคำอธิบาย	- อธิบายโดยไม่มีการเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิม - ยกตัวอย่างและประสบการณ์ที่ไม่เกี่ยวข้องกัน - ขอมรับคำอธิบายโดยไม่ให้เหตุผล - ไม่สนใจคำอธิบายของคนอื่นซึ่งมีเหตุผลพอที่จะเชื่อถือได้

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ขั้นตอนการ เรียน	บทบาทของนักเรียน	
	สอดคล้องกับ SE	ไม่สอดคล้องกับ SE
4. การขยาย ความรู้ (Elaboration)	- นำการขึ้นข้อส่วนประกอบต่างๆในแผนภาพ คำจำกัดความ คำอธิบายและทักษะ ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายกับสถานการณ์เดิม - ใช้ข้อมูลเดิมในการถามคำถาม กำหนดจุดประสงค์ในการแก้ปัญหาตัดสินใจและออกแบบการทดลอง - ลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผลจากหลักฐานที่ปรากฏ - บันทึกการสังเกตและอธิบาย - ตรวจสอบความเข้าใจกับเพื่อนๆ	- ปฏิบัติโดยไม่มีเป้าหมายที่ชัดเจน - ไม่สนใจข้อมูลที่มีอยู่ - อธิบายเหมือนกับที่ครูจัดเตรียมไว้หรือกำหนดให้ - ลงข้อสรุปโดยปราศจากหลักฐานหรือคำอธิบายที่เป็นที่ยอมรับมาแล้ว - ตอบแต่เพียงว่าถูกหรือผิดและอธิบายให้คำจำกัดความโดยใช้ความจำ - ไม่สามารถอธิบายด้วยคำพูดของตนเอง
5. การ ประเมินผล (Evaluation)	- ตอบคำถามปลายเปิดโดยใช้การสังเกตหลักฐานและคำอธิบายที่ยอมรับมาแล้ว - แสดงออกถึงความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดหรือทักษะ - ประเมินความก้าวหน้าหรือความรู้ด้วยตนเอง - ถามคำถามที่เกี่ยวข้องเพื่อส่งเสริมให้มีการสำรวจตรวจสอบ	- ลงข้อสรุปโดยปราศจากหลักฐานหรือคำอธิบายที่เป็นที่ยอมรับมาแล้ว - ตอบแต่เพียงว่าถูกหรือผิดและอธิบายให้จำกัดความโดยใช้ความจำ - ไม่สามารถอธิบายเพื่อแสดงความพอใจด้วยคำพูดของตนเอง

การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ดังนี้

สลาวิน (Slavin, 1997 อ้างถึงใน พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2544, หน้า 14) ได้ให้ความหมายว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง วิธีการสอนอีกแบบหนึ่ง ซึ่งกำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถต่างกันทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก โดยปกติจะมีสมาชิก 4 คน ที่มีความสามารถแตกต่างกันเป็นนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน การทดสอบผลการเรียนรู้ของนักเรียนจะแบ่งออกเป็น 2 ตอน ตอนแรกจะพิจารณาค่าเฉลี่ยของทั้งกลุ่ม ตอนที่สองจะพิจารณาคะแนนทดสอบเป็นรายบุคคล ในการทดสอบนักเรียนต่างคนต่างทำ แต่เวลาเรียนต้องร่วมมือกัน การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนต้องเรียนร่วมกัน รับผิดชอบงานของกลุ่มร่วมกัน โดยที่กลุ่มจะประสบความสำเร็จได้ เมื่อสมาชิกทุกคนได้เรียนรู้บรรลุตามจุดมุ่งหมายเดียวกัน นั่นคือ การเรียนเป็นกลุ่มหรือเป็นทีมอย่างมีประสิทธิภาพนั่นเอง

จอห์นสันและจอห์นสัน (Johnson & Johnson, 1994 อ้างถึงใน สุพัตรา เนียมสุวรรณ, 2547, หน้า 9) ได้ให้ความหมายว่า การสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนได้ร่วมมือ และช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มเล็กๆ ประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถต่างกันทำงานร่วมกันเพื่อเป้าหมายของกลุ่ม สมาชิกต้องรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตนและส่วนรวม มีการฝึกและใช้ทักษะการทำงานกลุ่มร่วมกัน ผลงานของกลุ่มขึ้นอยู่กับผลงานของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม สมาชิกต่างได้รับความสำเร็จร่วมกัน

นุชรีย์ แนวเฉลียว (2552, หน้า 13) ได้ให้ความหมายว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นรูปแบบการเรียนที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ร่วมมือและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ มีสมาชิกกลุ่มละ 4 คนประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน สมาชิกในกลุ่มมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นช่วยเหลือซึ่งกันและกันและรับผิดชอบในการทำงานร่วมกันในแต่ละทีมจะปฏิสัมพันธ์ต่อการเรียนรู้และสมาชิกทุกคนได้รับแรงกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมายของกลุ่ม ผลงานของกลุ่มขึ้นอยู่กับผลงานของสมาชิกแต่ละบุคคลในกลุ่มต่างได้รับความสำเร็จร่วมกัน สมาชิกทุกคนในกลุ่มจะต้องร่วมมือกันทำกิจกรรมเพื่อให้ทุกคนเกิดการเรียนรู้และประสบความสำเร็จในการเรียน ความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับความร่วมมือกันของสมาชิกในกลุ่ม

วินสันนีย์ มณีทิพย์ (2549, หน้า 12) ได้ให้ความหมายว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่มุ่งหวังให้สมาชิกภายในกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกัน มีการเรียนรู้

ร่วมกันทำงานเป็นกลุ่มเล็ก ๆ มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วยเหลือซึ่งกันและกันและรับผิดชอบในการทำงานร่วมกัน นักเรียนแต่ละคนต้องรับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองและของเพื่อนในกลุ่ม อันเป็นผลให้นักเรียน ได้รับทั้งความรู้และประสบการณ์ในชั้นเรียน มีความสัมพันธ์ อันดีกับบุคคลอื่นมีโอกาสดีกทักษะทางสังคมและอารมณ์ได้อีกทางหนึ่ง

สุพัตรา เนียมสุวรรณ (2547, หน้า 9) ได้ให้ความหมายว่า การเรียนแบบร่วมมือ เป็นการจัดการเรียนการสอน โดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ มีทั้งนักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน และพิเศษ สมาชิกมีหน้าที่ของตนเองอย่างชัดเจนเพื่อรับผิดชอบการทำงานของกลุ่มให้สำเร็จร่วมกัน นักเรียนที่เก่งจะช่วยเหลือนักเรียนที่อ่อน สมาชิกมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

จากความหมายของการเรียนแบบร่วมมือข้างต้น สรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือ เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งจัดนักเรียนออกเป็นกลุ่ม 4-5 คน ให้ความแตกต่างทั้งเพศและความสามารถ ในการเรียนร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ซึ่งนักเรียนจะบรรลุถึงเป้าหมายของการเรียนรู้ได้ก็ต่อเมื่อสมาชิกคนอื่น ๆ ในกลุ่มไปถึงเป้าหมายเช่นเดียวกัน ความสำเร็จของตนเองก็คือความสำเร็จของกลุ่มด้วย

องค์ประกอบของการเรียนแบบร่วมมือ

มีนักการศึกษาต่างประเทศและในประเทศกล่าวถึงลักษณะของการเรียนแบบร่วมมือไว้ดังนี้

จอห์นสัน และจอห์นสัน (Johnson & Johnson. 1994, 31-37) กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือไว้ 5 ประการ ดังนี้

1. การสร้างความรู้สึกพึ่งพากันทางบวกให้เกิดขึ้นในกลุ่มนักเรียน (Positive Interdependence) วิธีการที่ทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกพึ่งพากันจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีการพึ่งพากันในด้านการได้รับประโยชน์จากความสำเร็จของกลุ่มร่วมกัน เช่น รางวัลหรือคะแนน และพึ่งพากันในด้านกระบวนการทำงานเพื่อให้งานกลุ่มสามารถบรรลุได้ตามเป้าหมายโดยมีการกำหนดบทบาทของแต่ละคนที่เท่าเทียมกันและสัมพันธ์ต่อกันจึงจะทำให้งานสำเร็จ และการแบ่งงานให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มให้มีลักษณะที่ต่อเนื่องกัน ถ้าขาดสมาชิกคนใดจะทำให้งานดำเนินต่อไปไม่ได้

2. การมีปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมกันระหว่างนักเรียน (Face-to-face Promotive Interaction) คือ นักเรียนในแต่ละกลุ่มจะมีการอภิปราย อธิบาย ชักถาม แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เพื่อให้สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มเกิดการเรียนรู้ และการเรียนรู้เหตุผลซึ่งกันและกัน ให้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการทำงานของตน สมาชิกในกลุ่มมีการช่วยเหลือ สนับสนุน กระตุ้น ส่งเสริม

และให้กำลังใจกัน และกันในการทำงานและการเรียนเพื่อให้ประสบผลสำเร็จบรรลุเป้าหมายของกลุ่ม

3. ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคล (Individual Accountability) คือ ความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละคนโดยต้องทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ ต้องรับผิดชอบในผลการเรียนของตนเองและของเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม ทุกคนในกลุ่มจะรู้ว่าใครต้องการความช่วยเหลือ ส่งเสริมสนับสนุนในเรื่องใด มีการกระตุ้นกันและกันให้ทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สมบูรณ์ มีการตรวจสอบ เพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้เป็นรายบุคคล หรือไม่โดยสมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องมีความมั่นใจ และพร้อมที่จะได้รับการทดสอบเป็นรายบุคคล เพื่อเป็นการประกันว่าสมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความรับผิดชอบร่วมกันกับกลุ่ม

4. ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interpersonal and Small Group Skills) การทำงานกลุ่มย่อยจะต้องได้รับการฝึกฝนทักษะทางสังคมและทักษะในการทำงานกลุ่ม เพื่อให้สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ดังนั้นนักเรียนควรจะต้องทำความรู้จักกัน เรียนรู้ลักษณะนิสัยและสร้างความไว้วางใจต่อกันและกัน รับฟังและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น อย่างมีเหตุผล รู้จักติดต่อสื่อสาร และสามารถตัดสินใจแก้ปัญหา ข้อขัดแย้งในการทำงานร่วมกัน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. กระบวนการกลุ่ม (Group Process) เป็นกระบวนการทำงานที่มีขั้นตอนหรือวิธีการที่จะช่วยให้การดำเนินงานของกลุ่มเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุเป้าหมายได้ โดยสมาชิกกลุ่มต้องทำความเข้าใจในเป้าหมายการทำงาน วางแผนปฏิบัติงานและดำเนินงานตามแผนร่วมกัน และที่สำคัญจะต้องมีการประเมินผลงานของกลุ่ม ประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม ประเมินบทบาทของสมาชิกว่า สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มสามารถปรับปรุงการทำงานของตนให้ดีขึ้นได้อย่างไร สมาชิกทุกคนในกลุ่มช่วยกันแสดงความคิดเห็น และตัดสินใจว่าควรมีการปรับปรุง หรือเปลี่ยนแปลงอะไร และอย่างไรดังนั้นกระบวนการกลุ่มจะเป็นเครื่องมือที่สำคัญที่นำไปสู่ความสำเร็จของกลุ่ม

จากองค์ประกอบที่ได้กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือจะต้องมีองค์ประกอบคือ การสร้างความรู้สึกรักพึ่งพากันให้เกิดขึ้นในกลุ่มนักเรียน มีการจัดกิจกรรมให้ปฏิสัมพันธ์และมีความรู้สึกรับผิดชอบในส่วนบุคคลรวมทั้งให้ความรู้เกี่ยวกับทักษะสังคมและการจัดให้มีกระบวนการกลุ่มโดยให้นักเรียนใช้ทักษะสังคมในการทำงานกลุ่มร่วมกัน ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะต้องได้รับการฝึกฝนทั้งนี้เพื่อสมาชิกกลุ่มเกิดการเรียนรู้ ความเข้าใจและสามารถนำทักษะเหล่านี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างเต็มที่

ขั้นตอนของการเรียนแบบร่วมมือ

จอห์นสันและคณะ (Johnson, Johnson & Holubec. 1993, pp. 2-4) ได้เสนอขั้นตอนของการเรียนแบบร่วมมือ สรุปได้ดังนี้

1. ชี้แจงวัตถุประสงค์ของบทเรียน
2. จัดนักเรียนออกเป็นกลุ่มก่อนการดำเนินการสอน
3. อธิบายวัตถุประสงค์และภาระงานในการเรียนการสอนให้นักเรียนทราบ
4. ตรวจสอบผลสัมฤทธิ์ของการเรียนแบบร่วมมือและเพิ่มเติมทักษะการเรียนรู้ทั้งราย

บุคคลและรายกลุ่ม

5. ประเมินผลผู้เรียนและช่วยผู้เรียนอภิปรายถึงข้อดีของการเรียนแบบร่วมมือ

อาเรนด์ (Arends, 1994, pp. 347) ได้เสนอขั้นตอนการสอนการเรียนแบบร่วมมือไว้ 6 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ชี้แจงวัตถุประสงค์ในการเรียนเป็นขั้นตอนที่ครูอธิบายเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของบทเรียนให้นักเรียนเข้าใจอย่างชัดเจน

ขั้นที่ 2 ให้ข้อมูล เป็นขั้นที่ครูสอนหรือให้ข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาในบทเรียนที่นักเรียนจะต้องศึกษา

ขั้นที่ 3 จัดนักเรียนเป็นกลุ่ม ในขั้นนี้ครูจะต้องอธิบายให้นักเรียนทราบถึงวิธีการจัดกลุ่มครูแนะนำเกี่ยวกับทักษะในการทำงานกลุ่มและทักษะทางสังคม

ขั้นที่ 4 ครูให้ความช่วยเหลือกลุ่มในการทำงานหรือการเรียนในขั้นนี้นักเรียนจะเรียนหรือทำงานกลุ่มร่วมกัน ครูจะต้องคอยให้คำแนะนำช่วยเหลือ เมื่อนักเรียนมีข้อสงสัยหรือปัญหาที่สมาชิกในกลุ่มไม่สามารถช่วยกันได้ และเมื่อกลุ่มต้องการคำแนะนำช่วยเหลือจากครู

ขั้นที่ 5 ทดสอบ ในการเรียนแต่ละครั้งเมื่อจบบทเรียนหนึ่งๆ ครูจะให้นักเรียนทุกคนทำการทดสอบ เพื่อที่จะได้รู้ว่าเขาสามารถประสบผลสำเร็จในการเรียนมากน้อยแค่ไหน และนำคะแนนที่ได้มาคิดเป็นคะแนนของกลุ่ม ซึ่งจะเป็นคะแนนของสมาชิกทุกคนในกลุ่ม

ขั้นที่ 6 ครูให้การเสริมแรง ในขั้นนี้เป็นการยอมรับในผลสำเร็จของนักเรียนและของกลุ่ม ครูอาจให้การเสริมแรงโดยใช้คำพูดของครูหรือใช้โครงสร้างเกี่ยวกับรางวัล เป็นการสร้างกำลังใจให้แก่ นักเรียนและกลุ่ม

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542, หน้า 35-42) ได้เสนอขั้นตอนที่ใช้ในการเรียนแบบร่วมมือ ดังนี้

1. ขั้นเตรียม ประกอบด้วยผู้สอนแนะนำทักษะในการเรียนร่วมกันและจัดเป็นกลุ่มย่อย แนะนำระเบียบของกลุ่ม และบทบาทของสมาชิกกลุ่ม แจกจุดประสงค์ของบทเรียนและการฝึกทักษะพื้นฐานจำเป็นสำหรับการทำกิจกรรมกลุ่ม

2. ขั้นสอน ผู้สอนนำเข้าสู่บทเรียนแนะนำเนื้อหา แนะนำแหล่งข้อมูลและมอบหมายงานให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่ม

3. ขั้นทำกิจกรรมกลุ่ม ผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย โดยแต่ละคนมีบทบาทและหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย เป็นขั้นตอนที่สมาชิกแต่ละกลุ่มจะได้ร่วมกันรับผิดชอบต่อผลงานของกลุ่ม ในขั้นนี้ผู้สอนอาจกำหนดให้ผู้เรียนใช้เทคนิคต่าง ๆ กันเช่น แบบ JIGSAW TGT STAD TAI GT CIRC LT Co-op Co-op เป็นต้น ในการทำกิจกรรมแต่ละครั้งเทคนิคที่ใช้แต่ละครั้งจะต้องเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ในการเรียนแต่ละเรื่อง ในการเรียนครั้งหนึ่ง ๆ อาจต้องใช้เทคนิคการเรียนแบบร่วมมือหลาย ๆ เทคนิคประกอบกันเพื่อให้เกิดประสิทธิผลในการเรียน

4. ขั้นตรวจสอบผลงานและทดสอบ เป็นการทดสอบว่าผู้เรียนได้ปฏิบัติหน้าที่ครบถ้วนแล้วหรือยัง ผลการปฏิบัติเป็นอย่างไร เน้นการตรวจสอบผลงานกลุ่มและรายบุคคลเป็นในบางกรณี ผู้เรียนอาจต้องซ่อมเสริมส่วนที่ยังขาดตกบกพร่องต่อจากนั้นเป็นการทดสอบความรู้

5. ขั้นสรุปบทเรียนและประเมินผลการทำงานกลุ่ม ผู้สอนและผู้เรียนช่วยกันสรุปบทเรียน ถ้ามีสิ่งที่คุณเรียนไม่เข้าใจผู้สอนควรอธิบายเพิ่มเติม ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันประเมินผลการทำงานกลุ่มและพิจารณาว่า อะไรคือจุดเด่นของงาน และอะไรคือสิ่งที่ควรปรับปรุง และชื่นชมความสำเร็จของผลงาน

โดยสรุปแล้วขั้นตอนของการเรียนแบบร่วมมือ ต้องมีการจัดกลุ่มผู้เรียน โดยเป็นการจัดกลุ่มทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ มีการเสริมแรงให้กับผู้เรียน นอกจากนี้ ต้องมีการติดตามการทำงานของนักเรียนและการประเมินผลงานของผู้เรียน รวมทั้งต้องมีการพัฒนาผู้เรียนให้มีทักษะในการทำงานร่วมกันรู้จักหลักการพื้นฐานของการเรียนแบบร่วมมือ โดยมีกิจกรรมการทำงานกลุ่มที่หลากหลาย

เทคนิควิธีเรียนแบบร่วมมือ

วิธีการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือที่นิยมใช้กันมี 9 เทคนิค ดังนี้ (จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช, 2545, 6-9 อ้างถึงใน ภฤดา เดียบสูงเนิน, 2550, หน้า 13-15)

1. เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม (Teams–Games–Tournament หรือ TGT) ซึ่งพัฒนาโดย DE Vries and Slavin มีการจัดกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละ 4 คนระดับความสามารถต่างกัน (Heterogeneous Teams) คือ นักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน ครูกำหนดบทเรียนและการทำงานของกลุ่มไว้แล้ว ครูทำการสอนบทเรียนให้นักเรียนทั้งชั้นแล้ว

ให้กลุ่มทำงานตามกำหนด นักเรียนในกลุ่มช่วยเหลือกัน เด็กเก่งช่วยและตรวจงานของเพื่อนให้ถูกต้องก่อนนำส่งครูแล้วมีการจัดกลุ่มใหม่เป็นกลุ่มแข่งขันที่สมาชิกภายในกลุ่มมีความสามารถเท่า ๆ กัน (Heterogeneous Tournament Teams) มาแข่งขันตอบปัญหา ซึ่งจะมีการจัดกลุ่มใหม่ทุกสัปดาห์โดยพิจารณาจากความสามารถของแต่ละบุคคล คะแนนของกลุ่มจะได้จากคะแนนของสมาชิกที่เข้าแข่งขันร่วมกับกลุ่มอื่น ๆ รวมกัน แล้วจัดให้มีการให้รางวัลกับกลุ่มที่ได้คะแนนสูงถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. เทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ (Student Teams Achievement Divisions หรือ STAD) พัฒนาโดย Slavin มีการจัดกลุ่มเหมือน TGT แต่ไม่มีการแข่งขัน โดยให้นักเรียนทุกคนต่างคนต่างทำข้อสอบแล้วนำคะแนนพัฒนาการ ซึ่งเป็นคะแนนที่ดีกว่าในการสอบครั้งก่อนของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่มและมีการให้รางวัล

3. เทคนิคการจัดกลุ่มแบบช่วยรายบุคคล (Team Assisted Individualization: TAI) พัฒนาโดย Slavin และคณะ เทคนิคนี้เหมาะกับวิชาคณิตศาสตร์ ใช้สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 วิธีนี้สมาชิกกลุ่มมี 4 คน มีระดับความรู้ต่างกัน ครูเรียกเด็กที่มีความรู้ระดับเดียวกันของแต่ละกลุ่มมาสอนความยากง่ายของเนื้อหา วิธีสอนจะแตกต่างกันเด็กกลับยังกลุ่มของตนและต่างคนต่างทำงานที่ได้รับมอบหมายแต่ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทุกคนทำข้อสอบโดยไม่มีการช่วยเหลือกัน มีการให้รางวัลคะแนนกลุ่มได้ดีกว่าเดิม

4. เทคนิคโปรแกรมการร่วมมือในการอ่านและเขียน (Cooperative Intergrated Reading หรือ CIRC) พัฒนาโดย Stevens และคณะ เทคนิคนี้ใช้สำหรับวิชาอ่านเขียนและทักษะอื่น ๆ ทางภาษา สมาชิกในกลุ่มมี 4 คน มีพื้นความรู้เท่ากัน 2 คน อีก 2 คน ก็เท่ากันแต่ต่างระดับความรู้กับ 2 คนแรก ครูจะเรียกคู่ที่มีระดับความรู้เท่ากันจากทุกกลุ่มมาสอนให้กลับเข้ากลุ่มแล้วเรียกคู่ต่อไปจากทุกกลุ่มมาสอน คะแนนของกลุ่มพิจารณาจากคะแนนสอบของสมาชิกของกลุ่มเป็นรายบุคคล

5. เทคนิคจิกซอ (Jigsaw) พัฒนาโดย Arosen และคณะ เทคนิคนี้ใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 สมาชิกในกลุ่มมี 6 คน ความรู้ต่างกัน สมาชิกแต่ละคนไปเรียนรวมกันกับสมาชิกกลุ่มอื่น ๆ ในหัวข้อที่แตกต่างกันออกไป แล้วทุกคนกลับมากลุ่มของตนสอนเพื่อนในสิ่งที่ตนไปเรียนร่วมกับสมาชิกของกลุ่มอื่น ๆ มา การประเมินผลเป็นรายบุคคลแล้วรวมเป็นคะแนนของกลุ่มอาจเรียกวิธีการนี้ว่า การเรียนแบบร่วมมือข้ามกลุ่ม

6. เทคนิคจิกซอ 2 (Jigsaw II) พัฒนาโดย Slavin เทคนิคนี้สมาชิกในกลุ่มมี 4-5 คน นักเรียนทุกคนเรียนบทเรียนเดียวกัน สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มให้ความสนใจในหัวข้อย่อยในบทเรียนต่างกัน ใครที่สนใจหัวข้อเดียวกันจะไปประชุมกันคว้าและอภิปราย แล้วกลับมาที่กลุ่มเดิมของตน สอนเพื่อนในเรื่องที่ตนเองไปประชุมกับสมาชิกของกลุ่มอื่นมา ผลการสอบของแต่ละคน

เป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มที่ทำคะแนนได้ดีกว่าครั้งก่อน (คิดคะแนนเหมือน STAD) จะได้รับรางวัล

7. เทคนิคการตรวจสอบเป็นกลุ่ม (Group Investigation) พัฒนาโดย Sharan and Sharan เทคนิคนี้สมาชิกในกลุ่มมี 2-6 คน เป็นรูปแบบที่ซับซ้อน แต่ละกลุ่มเลือกหัวข้อที่ต้องการจะศึกษาค้นคว้า สมาชิกในกลุ่มแบ่งงานกันทั้งกลุ่ม มีการวางแผนดำเนินงานตามแผน การวิเคราะห์ และสังเคราะห์งานที่ทำ การนำเสนอ ผลงานหรือรายงานต่อหน้าชั้น การให้รางวัลหรือคะแนนให้เป็นกลุ่ม

8. เทคนิคการเรียนรู้แบบเรียนร่วมกัน (Learning Together) พัฒนาโดย Johnson and Johnson เทคนิคนี้สมาชิกในกลุ่มมี 4-5 คน ระดับความรู้ความสามารถแตกต่างกัน ใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2-6 โดยครูทำการสอนทั้งชั้น เด็กแต่ละกลุ่มทำงานตามที่ครูมอบหมาย คะแนนของกลุ่มพิจารณาจากผลงานของกลุ่ม

9. เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกลุ่ม (Co-op-Co-op) พัฒนาโดย Kagan ซึ่งเทคนิคนี้ประกอบด้วยขั้นตอนต่าง ๆ ดังนี้ นักเรียนช่วยกันอภิปรายหัวข้อที่จะศึกษา แบ่งหัวข้อใหญ่ให้เป็นหัวข้อย่อยแล้วจัดนักเรียนเข้ากลุ่มตามความสามารถที่แตกต่างกัน กลุ่มที่เลือกหัวข้อที่จะศึกษาตามความสนใจของกลุ่ม กลุ่มแบ่งหัวข้อย่อยออกเป็นหัวข้อเล็ก ๆ เพื่อนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มไปเลือกศึกษา และมีการกำหนดบทบาทและหน้าที่ของแต่ละคนภายในกลุ่ม แล้วกลุ่มรายงานผลงานต่อชั้น และมีการประเมินผลงานของกลุ่ม

เทคนิคทั้ง 9 เทคนิคดังกล่าวข้างต้น ส่วนมากจะใช้ตลอดคาบเรียน หรือตลอดกิจกรรมการเรียนในแต่ละคาบ เรียกการเรียนร่วมมือประเภทนี้ว่า การเรียนร่วมมืออย่างเป็นทางการ (Formal Cooperative Learning) แต่ยังมีเทคนิคอื่น ๆ อีกจำนวนมากที่ไม่จำเป็นต้องใช้กิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละคาบ อาจใช้ในขั้นนำสอแทรกในขั้นตอนใด ๆ ก็ได้ หรือใช้ในขั้นสรุปหรือทบทวนหรือขั้นวัดผล เรียกการเรียนแบบร่วมมือประเภทนี้ว่า การเรียนร่วมมืออย่างไม่เป็นทางการ (Informal Cooperative Learning)

ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ได้เลือกใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ซึ่งได้กล่าวถึงรายละเอียดของเทคนิคในลำดับต่อไปนี้

การเรียนแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (Student Teams and Achievement Divisions - STAD)

การสอนโดยใช้รูปแบบกิจกรรมกลุ่มผลสัมฤทธิ์เป็นรูปแบบหนึ่งในการเรียนรู้แบบร่วมมือที่พัฒนาขึ้น โดย Slavin การสอนตามรูปแบบกิจกรรมกลุ่มผลสัมฤทธิ์เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง รูปแบบนี้สามารถใช้ได้กับทุก ๆ วิชาตั้งแต่วิชาคณิตศาสตร์ไปจนถึงศิลปะภาษาหรือสังคมศึกษา และใช้กับระดับการศึกษาตั้งแต่เกรด 2 ถึงระดับ

มหาวิทยาลัยและเหมาะสมอย่างยิ่งกับรายวิชาที่มีการกำหนดจุดประสงค์ไว้อย่างชัดเจน โดยมีคำตอบตายตัว เช่น คณิตศาสตร์ วิชาคำนวณต่าง ๆ การใช้ภาษา ภูมิศาสตร์ เป็นต้น

สลาบิน (Slavin, 1995, pp. 5-6) ได้สรุปเกี่ยวกับวิธีการสอนแบบนี้ว่านักเรียนจะถูกแบ่งออกเป็นกลุ่ม ๆ กลุ่มละ 4 คน ซึ่งคละกันตามระดับความสามารถ เพศ และเชื้อชาติ จากนั้นครูก็จะนำเสนอบทเรียนแล้วนักเรียนก็จะทำงานร่วมกันภายในกลุ่ม โดยมีข้อกำหนดว่าทุกคนในกลุ่มจะต้องเข้าใจในเนื้อหาทั้งหมดที่เรียน จากนั้นนักเรียนจะได้ทำการทดสอบเป็นรายบุคคล ซึ่งครูจะนำคะแนนจากการทดสอบของนักเรียนแต่ละคนมาเทียบกับคะแนนพื้นฐานเดิมแล้วคิดเป็นคะแนนพัฒนาการแล้ว นำคะแนนพัฒนาการมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม โดยกลุ่มที่ทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ก็จะได้รับรางวัลหรือประกาศนียบัตร ซึ่งกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมดตั้งแต่ครูนำเสนอบทเรียนจนถึงการทดสอบจะใช้เวลา 2-3 คาบจากการสอนตามรูปแบบกิจกรรมกลุ่มผลสัมฤทธิ์ข้างต้นจะเห็นว่า การสอนตามรูปแบบกิจกรรมนี้เป็นการจัดกลุ่มนักเรียน โดยคละระดับความสามารถซึ่งเป็นการทำงานร่วมกันภายในกลุ่ม เพื่อสร้างความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและช่วยนักเรียนที่เรียนอ่อนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

องค์ประกอบของการสอนโดยใช้กิจกรรมแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์

สลาบิน (Slavin, 1995, pp. 71-73) ได้กล่าวสรุปว่าการสอนโดยใช้กิจกรรมกลุ่มคละผลสัมฤทธิ์มีองค์ประกอบหลักอยู่ 5 ประการคือ

1. การนำเข้าสู่บทเรียน (Class Presentation) เป็นกิจกรรมการเรียนรู้การสอนขั้นแรกของกิจกรรมแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ โดยจะเป็นการนำเสนอสื่อการเรียนการสอนของครูต่อชั้นเรียนส่วนมากแล้วจะเป็นวิธีการสอนโดยตรงของครู โดยการบรรยาย การอภิปราย รวมไปถึงการนำเสนอในด้านโสตทัศนูปกรณ์ (Audiovisual Presentation) การนำเสนอบทเรียนตามรูปแบบกลุ่มผลสัมฤทธิ์จะแตกต่างจากการเรียนการสอนโดยทั่วไปนั่นคือ นักเรียนมักจะตระหนักว่าพวกตนจะต้องตั้งใจอย่างแท้จริงระหว่างการเรียนรู้เพราะการตั้งใจเรียนอย่างจริงจังจะช่วยทำให้คะแนนทดสอบของพวกเขาคើขึ้น และคะแนนจากการทดสอบจะเป็นตัวตัดสินคะแนนของกลุ่ม

2. การจัดกลุ่มนักเรียน (Teams) จัดนักเรียนแต่ละกลุ่มให้ประกอบไปด้วยสมาชิก 4-5 คน โดยแบ่งแบบคละความสามารถทางการเรียน เพศ สัญชาติ หรือเชื้อชาติการแบ่งกลุ่มลักษณะนี้จุดประสงค์หลักก็เพื่อการเรียนรู้และให้นักเรียนมีความรู้สึผูกพันซึ่งกันและกัน มีปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม มีการนับถือตนเองและการยอมรับต่อกัน

3. การทดสอบ (Quizzes) หลังจากทีครูได้เสนอบทเรียนไปแล้ว 1-2 คาบ จะทำการทดสอบนักเรียนเป็นรายบุคคลโดยไม่มีโอกาสให้มีการปรึกษากันในขณะที่ทำแบบทดสอบด้วยเหตุนี้ นักเรียนแต่ละคนจึงต้องมีความรับผิดชอบต่อตัวเองในการรับรู้จากครูและเพื่อน

4. การให้คะแนนพัฒนารายบุคคล (Individual Improvement Scores) แนวคิดหลักของการให้คะแนนแบบนี้ก็เพื่อให้นักเรียนแต่ละคนบรรลุวัตถุประสงค์ หรือเพื่อแสดงออกซึ่งความสามารถของตนเองให้ดีกว่าครั้งก่อน นักเรียนแต่ละคนก็สามารถทำคะแนนสูงสุดให้กลุ่มของตนได้ ด้วยวิธีนี้นักเรียนแต่ละคนจะมีคะแนนพื้นฐาน ซึ่งคิดมาจากคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบหลายๆ ครั้ง

5. การตระหนักถึงความสำเร็จของกลุ่ม (Team Recognition) การที่กลุ่มจะได้รับรางวัลก็ต่อเมื่อกลุ่มนั้น ได้รับความสำเร็จเหนือกลุ่มอื่นซึ่งจะตัดสินด้วยคะแนนที่ได้มาจากการทำแบบทดสอบของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มแล้วนำมาคิดเป็นคะแนนพัฒนามาเฉลี่ยเป็นคะแนนกลุ่ม

จากที่ได้กล่าวมาสรุปได้ว่าองค์ประกอบของการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ มีอยู่ 5 ประการ คือ การนำเสนอบทเรียน การจัดกลุ่ม การทดสอบ การให้คะแนนพัฒนารายบุคคล และการตระหนักถึงความสำเร็จของกลุ่ม ซึ่งผู้วิจัยจะนำรูปแบบทั้ง 5 ประการ มาปรับปรุงให้เหมาะสมและสอดคล้องกับการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ลักษณะผู้เรียนและเวลาที่ใช้ในการเรียนการสอน

ขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์
 สลาวิน (Slavin , 1995, pp. 73-75) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ สรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบนี้ประกอบด้วยเทคนิค 2 ลักษณะใหญ่ๆ คือการเตรียมการสอนและกิจกรรมต่างๆ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ขั้นการเตรียมการสอน (Preparation)

1. วัสดุและเอกสารประกอบการสอน (Materials) การเรียนการสอนโดยใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ สามารถใช้ได้กับเนื้อหาต่าง ๆ ที่ครูสร้างขึ้นตามหลักสูตร โดยเฉพาะเนื้อหาที่ทางมหาวิทยาลัย จอห์น ฮอปกินส์ (John Hopkins University) เป็นผู้สร้างขึ้น หรือเนื้อหาที่ครูผู้สอนสร้างขึ้นเอง ซึ่งไม่ใช่เป็นสิ่งที่ทำได้ยาก โดยทำเอกสารประกอบการสอนหรือใบงานเป็นชุด (Worksheet) กระจายคำตอบและข้อทดสอบย่อย สำหรับเนื้อหาที่จะสอนแต่ละบท ซึ่งแต่ละหน่วยจะใช้กิจกรรมการเรียนการสอน 3-5 วัน

2. การจัดนักเรียนเข้ากลุ่ม (Assigning Students to Teams) การจัดนักเรียนเข้ากลุ่มในการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์นี้ ใช้การแบ่งกลุ่มของ

ความสามารถทางการเรียนเป็นเกณฑ์ โดยในแต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยสมาชิก 4-5 คน ถ้ามีสมาชิก 4 คน จะประกอบด้วยนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 และถ้าสมาชิกมี 5 คน จะมีนักเรียนปานกลางเพิ่มอีก 1 คน ไม่ควรให้นักเรียนเข้ากลุ่มกันเองเพราะนักเรียนจะเลือกคนที่มีความคล้ายคลึงกับตนเอง เมื่อจัดนักเรียนเข้ากลุ่มแล้ว ให้นักเรียนเขียนชื่อสมาชิกลงในบัตรสำหรับเก็บข้อมูลของแต่ละกลุ่มและตั้งชื่อกลุ่มเพื่อเก็บไว้ที่ครู หลังจากนั้นทำการกำหนดคะแนนพื้นฐาน โดยได้จากการทดสอบย่อยหลายๆ ครั้ง หรืออาจจะใช้เกรดที่ได้ในปลายภาคเรียนที่ผ่านมา

ข้อควรปฏิบัติในการจัดนักเรียนเข้ากลุ่ม มีดังต่อไปนี้

1. จัดทำเอกสารสรุปเกี่ยวกับการเรียนเป็นทีมให้แต่ละกลุ่ม
2. จัดนักเรียนเข้ากลุ่ม โดยจัดเรียงนักเรียนที่มีผลคะแนนสูงสุดไปถึงต่ำสุด ข้อมูลที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มได้จากคะแนนการทดสอบซึ่งถือว่าเป็นข้อมูลที่ดีที่สุด หรืออาจจะใช้คะแนนจากผลการเรียนที่ผ่านมา หรือบางครั้งอาจพิจารณาจากครูเองก็ได้
3. พิจารณากลุ่มในชั้นเรียน ซึ่งในแต่ละกลุ่มควรมีสมาชิก 4 คน การกำหนดว่าจะมีจำนวนกลุ่มอีกกลุ่มนั้นให้เอา 4 ไปหารจำนวนนักเรียนทั้งหมดถ้าหารด้วย 4 ไม่ลงตัวก็จะมีบางกลุ่มที่มีสมาชิกมากกว่า 4 คน เช่น ถ้ามีนักเรียนในห้องเรียน 34 คน ก็จะมี 8 กลุ่มที่มีสมาชิกกลุ่มละ 4 คน ส่วนอีก 2 กลุ่มจะมีสมาชิก 5 คนอย่างนี้เป็นต้น
4. การจัดนักเรียนเข้าประจำกลุ่ม ในแต่ละกลุ่มควรจัดให้มีสมาชิกสมดุกันมีระดับความสามารถโดยเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มเท่า ๆ กัน โดยในแต่ละกลุ่มจะประกอบไปด้วยนักเรียนที่มีระดับความสามารถทางการเรียนทั้งสูง ปานกลาง และต่ำ ของแต่ละทีมเท่า ๆ กัน
5. ให้นักเรียนเขียนชื่อสมาชิกในบัตรสำหรับเก็บข้อมูลของแต่ละกลุ่มและตั้งชื่อกลุ่มเพื่อเก็บไว้ที่ครู
6. การกำหนดคะแนนพื้นฐาน คะแนนพื้นฐานคือ คะแนนเฉลี่ยจากคะแนนทดสอบของนักเรียนครั้งก่อน ๆ เช่น ถ้าครูเริ่มใช้กิจกรรมนี้ใหม่ ๆ อาจจะให้มีการทดสอบก่อน 3 ครั้ง หรือมากกว่านั้น แล้วใช้คะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบนั้นมาเป็นคะแนนพื้นฐาน นอกจากนี้ ครูอาจจะใช้เกรดที่นักเรียนได้ในปลายภาคเรียนที่ผ่านมา เป็นคะแนนพื้นฐานดังที่แสดงไว้ตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงการกำหนดคะแนนพื้นฐานเริ่มแรก โดยใช้ผลการเรียนของภาคเรียนที่ผ่านมาจากคะแนนเต็ม 100 คะแนน (Slavin, 1995, pp.77)

ผลการเรียนของภาคเรียนที่ผ่านมา	คะแนนพื้นฐานเริ่มแรก
A	90
A-/B+	85
B	80
B-/C+	75
C	70
C-/D+	65
D	60
F	55

ขั้นการกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน (Schedule of Activities)

การเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์นั้น ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครบวงจร ซึ่ง สลาบิน (Slavin (1995, pp 75-80) ได้เสนอขั้นตอนในการเรียนรู้ 4 ขั้นตอนสรุปได้ดังนี้

1. ขั้นของการสอน (Teach) ใช้เวลาประมาณ 1-2 คาบ ในการสอนเนื้อหาเรื่องหนึ่งโดยดำเนินการตามแผนการสอน และในการนำเสนอบทเรียนของครู ควรที่จะครอบคลุมถึงการนำเข้าสู่บทเรียน (Opening) การพัฒนา (Development) และการฝึกโดยให้แนวปฏิบัติ (Guided Practice) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้คือ

1.1 การนำเข้าสู่บทเรียน (Opening) เป็นการสร้างความสนใจของผู้เรียนให้อยากรู้อยากเห็น ครูบอกให้นักเรียนทราบถึงเรื่องที่จะเรียนว่าคืออะไร มีความสำคัญอย่างไร กระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนด้วยการสาธิตหรือยกปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตจริงหรือบททวนสั้นๆ เกี่ยวกับทักษะหรือข้อมูลที่นักเรียนควรรู้อยู่แล้ว

1.2 การพัฒนา (Development) เป็นขั้นตอนในการดำเนินการสอนของครู ซึ่งครูอาจจะปฏิบัติกิจกรรมดังนี้

- 1.2.1 ทดสอบโดยวัดตามจุดประสงค์เน้นที่ความหมายในการเรียนไม่ใช่จำ
- 1.2.2 ทำให้นักเรียนเห็นทักษะที่จะเกิดโดยอุปกรณ์หรือสื่อที่เห็นชัดเจน
- 1.2.3 ประเมินความเข้าใจของนักเรียนบ่อย ๆ โดยการใช้คำถาม

1.2.4 อธิบายคำตอบว่าทำไมถึงถูกต้อง และไม่ถูกต้องหรือผิด ยกเว้นกรณีที่เห็นชัดเจนแล้ว

1.2.5 เสนอโน้ตสั้นต่อไปถ้าเห็นว่านักเรียนเข้าใจแนวคิดหลักของเรื่องที่สอนแล้ว

1.2.6 กำหนดกรอบให้อยู่ในเรื่องที่กำลังสอน ด้วยการจัดสิ่งแทรกซ้อนต่าง ๆ หรือโดยการถามคำถามต่างๆ และนำเสนอบทเรียนให้จบอย่างรวดเร็ว

1.3 การชี้แนะแนวทางในการปฏิบัติ (Guided Practice) เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เริ่มมีการฝึกคิดแก้ปัญหาเกี่ยวกับบทเรียนที่นำเสนอ โดยชี้แนะแนวทางให้เพื่อให้ผู้เรียนมีจุดมุ่งหมายในการคิดแก้ปัญหาถือว่าเป็นขั้นของการฝึกฝนเริ่มต้น อาจทำได้ดังนี้

1.3.1 ให้นักเรียนทุกคนช่วยกันแก้ปัญหาหรือหาคำตอบสำหรับคำถามนั้นๆ

1.3.2 สุ่มนักเรียนเพื่อตอบคำถาม ซึ่งวิธีนี้จะทำให้นักเรียนทุกคนเตรียมการตอบคำถามไว้

1.3.3 ไม่ควรให้งานที่ต้องใช้เวลานานอาจให้นักเรียนแก้ปัญหา 1-2 ข้อให้นักเรียนยกตัวอย่างหรือให้เตรียมคำถาม 1-2 ข้อ แล้วให้ข้อมูลย้อนกลับ

2. ขั้นการเรียนรู้เป็นกลุ่ม (Team Study) ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครั้งหนึ่งๆ ในเวลาประมาณ 1-2 คาบ นักเรียนจะได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เอกสารที่ใช้คือใบงานและกระดาษคำตอบอย่างละ 2 ชุด สำหรับในแต่ละกลุ่มในขณะที่เรียนสมาชิกในกลุ่มจะต้องเรียนรู้เนื้อหา นั้นๆ ให้เข้าใจ และช่วยกันทำงานในคาบแรกของการเรียนร่วมกันเป็นกลุ่ม ครูต้องอธิบายให้นักเรียนเข้าใจถึงแนวทางในการทำงานร่วมกันและเทคนิคต่าง ๆ ในการเรียนเป็นกลุ่มดังนี้

2.1 นักเรียนทุกคนต้องรับผิดชอบในการทำให้สมาชิกในกลุ่มเข้าใจเนื้อหาของบทเรียนให้กระจ่าง

2.2 นักเรียนจะเสร็จสิ้นงานที่ได้รับมอบหมายได้ก็ต่อเมื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่มเรียนรู้เนื้อหานั้นๆ เข้าใจเป็นอย่างดี

2.3 นักเรียนควรจะขอความช่วยเหลือจากเพื่อนในกลุ่มก่อนที่จะถาม

2.4 นักเรียนควรปรึกษาพูดคุยกันเบาๆ ครูอาจเสนอให้นักเรียนเพิ่มเติมกฎเกณฑ์ของกลุ่มได้ ถ้านักเรียนต้องการจากนั้นให้ดำเนินกิจกรรมตามลำดับ ดังนี้

2.4.1 เคลื่อนย้ายโต๊ะไปรวมกันเป็นกลุ่ม

2.4.2 ใช้เวลาประมาณ 10 นาที ในการตั้งชื่อกลุ่ม

2.4.3 แจกใบงานและบัตรเฉลยคำตอบให้แต่ละกลุ่ม กลุ่มละ 2 ชุด

2.4.4 แนะนำให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำงานเป็นคู่หรือ 3 คน ถ้าเป็นคำถามที่เป็น การคำนวณหรือคำถามที่มีคำตอบยาว ๆ ให้นักเรียนพยายามทำด้วยตนเอง แล้วนำคำตอบมา เปรียบเทียบกัน ถ้าเป็นการตอบคำถามสั้น ๆ สมาชิกอาจเปลี่ยนกันถามตอบในกลุ่มของตน หากมีใคร ไม่เข้าใจสมาชิกในกลุ่มจะต้องรับผิดชอบในการอธิบายให้เพื่อนฟังจนกว่าจะเข้าใจถ้าเป็นโจทย์ สั้นๆ ก็จะต้องทำการทดสอบกับคู่ของตนเองด้วยการตอบคำถาม

2.4.5 เน้นให้นักเรียนเข้าใจว่าพวกเขาจะเรียนจบเนื้อหาที่ค่อเมื่อแน่ใจว่าสมาชิก ทุกคนในกลุ่มสามารถทำแบบทดสอบได้ 100 %

2.4.6 ต้องให้นักเรียนเข้าใจว่า ใบงานใช้สำหรับศึกษาไม่ได้มีไว้เพียงเพื่อให้ นักเรียนเติมเฉพาะคำตอบลงไปหรือให้ถือไว้เท่านั้น ดังนั้นเป็นสิ่งสำคัญที่นักเรียนต้องมี กระดาษคำตอบเพื่อเอาไว้ตรวจสอบคำตอบของตนเองและของสมาชิกในขณะที่เรียน

2.4.7 ให้ผู้เรียนอธิบายวิธีการหาคำตอบด้วยแทนที่จะเป็นเพียงการตรวจคำตอบว่า ถูกหรือผิดเท่านั้น

2.4.8 เตือนให้นักเรียนเข้าใจว่า ถ้าเขามีปัญหาเข้าจะต้องถามเพื่อนร่วมกลุ่มก่อนที่จะถามครูผู้สอน

2.4.9 ขณะนักเรียนกำลังทำงานในกลุ่มอยู่นั้นครูต้องเดินวนตามกลุ่มต่างๆ และ คอยให้คำชมในกลุ่มที่ทำงานดีหรืออาจจะเข้าไปนั่งสังเกตหรือฟังการอภิปรายตามกลุ่มต่างๆก็ได้

3. ขั้นตอนการทดสอบ (Test) การทดสอบจะใช้เวลา ½ -1 คาบ เป็นการทดสอบรายบุคคล ใน การทดสอบครูควรจะให้เวลาในการทำข้อสอบอย่างเพียงพอและไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนปรึกษากันในขณะที่ทำแบบทดสอบเพราะต้องการจะให้นักเรียนแสดงให้เห็นว่าตนเรียนรู้อะไรบ้างจากบทเรียนนี้ในขณะที่ทำการสอบนักเรียนจะต้องแยกโต๊ะจากกลุ่ม เมื่อนักเรียนทำแบบทดสอบเสร็จ ครูอาจให้นักเรียนแลกเปลี่ยนกระดาษคำตอบกับสมาชิกของกลุ่มอื่นเพื่อตรวจให้คะแนน หรือครูเก็บกระดาษคำตอบของนักเรียนไปตรวจเองหลังจากนักเรียนสอบเสร็จ และจะต้องพยายามตรวจให้เสร็จเพื่อจะได้แจ้งผลให้นักเรียนทราบในคาบต่อไป

4. ขั้นตอนการตระหนักถึงความสำเร็จของกลุ่ม (Team Recognition) การตระหนักถึง ความสำเร็จของกลุ่มมีวัตถุประสงค์เพื่อชี้ให้เห็นถึงคะแนนของแต่ละกลุ่มที่มีการเพิ่มขึ้น (Figuring Individual and Team Scores) ทันทีที่ผู้สอนคำนวณคะแนนของผู้เรียนแต่ละคนเสร็จ ก็จะติดประกาศเพื่อชี้ให้นักเรียนเห็นถึงคะแนนของแต่ละบุคคลที่มีการเพิ่มขึ้น และจัดทำคะแนนกลุ่ม มีการให้รางวัลหรือใบประกาศนียบัตรชมเชยให้กับกลุ่มที่ทำคะแนนสูง ๆ ถ้าเป็นไปได้ครูควรบอกคะแนนในคาบถัดไปหลังจากการสอบ ซึ่งวิธีนี้จะช่วยให้นักเรียนเชื่อมโยงกันระหว่างการทำ

คะแนนให้ดีที่สุดกับการตระหนักถึงความสำเร็จและได้รับรางวัล ซึ่งจะเป็นการเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนอีกด้วย

ประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือ

การเรียนแบบร่วมมือเป็นวิธีการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ทำให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกัน มีเป้าหมายในการทำงานร่วมกัน ซึ่งจะทำให้มีทักษะในการทำงานกลุ่ม ซึ่งมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือไว้ ดังนี้

จอห์นสัน และจอห์นสัน (Johnson & Johnson, 1987, pp. 27-30) กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือไว้ สรุปได้ 9 ประการ ดังนี้

1. นักเรียนเก่งที่เข้าใจคำสอนของครูได้ดี จะเปลี่ยนคำสอนของครูเป็นภาษาพูดของตนเอง แล้วอธิบายให้เพื่อนฟังได้และทำให้เพื่อนเข้าใจได้ดีขึ้น
2. นักเรียนที่ทำหน้าที่อธิบายบทเรียนให้เพื่อนฟัง จะเข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น
3. การสอนเพื่อนเป็นการสอนแบบตัวต่อตัวทำให้นักเรียน ได้รับความเอาใจใส่และมีความสนใจมากยิ่งขึ้น
4. นักเรียนทุกคนต่างก็พยายามช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพราะครูคิดคะแนนเฉลี่ยของทั้งกลุ่มด้วย
5. นักเรียนทุกคนเข้าใจดีว่าคะแนนของตนเองมีส่วนช่วยเพิ่มหรือลดค่าเฉลี่ยของกลุ่ม ดังนั้นทุกคนต้องพยายามปฏิบัติหน้าที่ของตนเองอย่างเต็มความสามารถ เพื่อให้กลุ่มประสบความสำเร็จ
6. นักเรียนทุกคนมีโอกาสดูฝึกทักษะทางสังคมมีเพื่อนร่วมกลุ่มและเป็นการเรียนรู้วิธีการทำงานเป็นกลุ่ม ซึ่งจะเป็นประโยชน์มากเมื่อเข้าสู่ระบบการทำงานอันแท้จริง
7. นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้กระบวนการกลุ่ม เพราะในการปฏิบัติงานร่วมกันนั้นก็ ต้องมีการทบทวนกระบวนการทำงานของกลุ่มเพื่อให้ประสิทธิภาพการปฏิบัติงาน หรือคะแนนของกลุ่มดีขึ้น
8. นักเรียนเก่งจะมีบทบาททางสังคมในชั้นมากขึ้น เขาจะรู้สึกว่าเขาไม่ได้เรียนหรือหลบไปท่องหนังสือเฉพาะตน เพราะเขาต้องมีส่วนที่ต่อสังคมด้วย
9. ในการตอบคำถามในห้องเรียน หากตอบผิดเพื่อนจะหัวเราะ แต่เมื่อทำงานเป็นกลุ่ม นักเรียนจะช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ถ้าหากตอบผิดก็ถือว่าผิดทั้งกลุ่ม คนอื่น ๆ อาจจะให้ความช่วยเหลือบ้าง ทำให้นักเรียนในกลุ่มมีความผูกพันกันมากขึ้น

คาแกน (Kagan, 1994, pp. 265-268) ได้กล่าวสรุปถึงผลการเรียนแบบร่วมมือที่นำมาใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนว่ามีประโยชน์สรุปได้ดังต่อไปนี้

1. เป็นการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักทำงานร่วมกับผู้อื่นทำให้เกิดทัศนคติที่ดีและถูกต้องเกี่ยวกับการทำงานว่าจะต้องทำงานเป็นกลุ่มจึงจะประสบผลสำเร็จคนเราจะทำงาน โคดเดี่ยวเสมอไปไม่ได้
2. เป็นการฝึกและสร้างทัศนคติแก่ผู้เรียนว่าบุคคลอื่น ๆ มีค่าเสมอกันต้องยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น และการกระทำโดยไม่ยึดถือหรือมองแต่ตัวเองเป็นศูนย์กลาง
3. เป็นการฝึกให้ผู้เรียนเข้าใจและเรียนรู้เกี่ยวกับบทบาททั้งของตนเองและสมาชิกของกลุ่มอื่นๆ เช่น บทบาทในการเป็นผู้นำหรือบทบาทในการเป็นผู้ตาม
4. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เพราะการที่เป็นสมาชิกของกลุ่มย่อมได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติการเรียนโดยการฝึกปฏิบัติจริง จะทำให้ได้รับประสบการณ์ตรง
5. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และฝึกฝนทักษะทางด้านสังคมหรือการมีมนุษยสัมพันธ์กับผู้อื่น
6. เป็นการฝึกฝนให้ผู้เรียนรู้จักปรับตัวให้เข้ากับผู้อื่นได้ เพื่อเกิดการยอมรับ เช่น การยอมรับซึ่งกันและกัน และการยอมรับตามมติของกลุ่ม
7. เป็นการฝึกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับวิถีทางความเป็นประชาธิปไตยทั้งด้านความคิดและการกระทำ
8. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความภาคภูมิใจในตนเอง ทำให้เขารู้สึกว่าตนมีความสำคัญต่อกลุ่ม เช่น การที่กลุ่มยอมรับความคิดของเขา การที่กลุ่มเปิดโอกาสให้เขาแสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่ เป็นต้น ความภาคภูมิใจนี้เองจะเป็นแรงผลักดันให้เขากลับมาแสดงความคิดเห็นกล้าพูด กล้าตัดสินใจ ทักษะดังกล่าวจะทำให้เกิดความมั่นใจต่อมา
9. สร้างค่านิยมในเรื่องของความสามัคคี การช่วยเหลือซึ่งกันและกันความเข้าใจ เห็นใจผู้อื่นผู้เรียนเก่งที่เข้าใจคำสอนของผู้สอนได้ดีสามารถที่จะเปลี่ยนคำสอนของผู้สอนเป็นภาษาพูดของเด็กอธิบายให้เพื่อนฟังได้ทำให้เพื่อนเข้าใจได้ดีขึ้น
10. ผู้เรียนที่ทำหน้าที่อธิบายบทเรียนให้เพื่อนฟัง จะเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้นเพราะยังสอนจะทำให้ตนเองเข้าใจบทเรียนที่ตนสอนได้ดียิ่งขึ้น
11. การสอนเพื่อนเป็นการสอนตัวต่อตัวทำให้ผู้เรียนได้รับการเอาใจใส่และมีความสนใจมากยิ่งขึ้น
12. ผู้เรียนทุกคนก็พยายามช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพราะผู้สอนคิดคะแนนของกลุ่มด้วย ผู้เรียนทุกคนเข้าใจดีว่าคะแนนของตน มีส่วนช่วยเพิ่มหรือลดค่าเฉลี่ยของกลุ่มดังนั้นทุกคนต้องพยายามอย่างเต็มที่ที่จะอาศัยเพื่อนอย่างเดียวนั้นไม่ได้
13. ผู้เรียนที่มีโอกาสเรียนรู้กระบวนการกลุ่ม เพราะในการปฏิบัติงานร่วมกันต้องมีการทบทวนกระบวนการทำงานกลุ่มเพื่อให้ประสิทธิภาพของการปฏิบัติงานหรือคะแนนกลุ่มดีขึ้น

14. ผู้เรียนที่เก่งจะมีบทบาททางสังคมในชั้นเรียนมากยิ่งขึ้น และจะรู้สึกว่าได้เรียนหรือหลบไปท่องหนังสือเฉพาะตน ผู้เรียนจะรู้ว่าหน้าที่ต่อสังคมด้วย

15. การตอบคำถามในห้องเรียน ผู้เรียนจะช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ถ้าหากตอบผิดก็ถือว่าทั้งกลุ่มคนอื่นๆ จะต้องช่วยเหลือบ้าง ผู้เรียนจะมีความผูกพันกันมากขึ้น

16. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น งานวิจัยหลายเรื่องพบว่า การปฏิสัมพันธ์กันในสังคมก่อให้เกิดการพัฒนาทางความรู้ ทางความคิดสูงขึ้น

จากการศึกษาประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือสรุปได้ว่า ประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือต่อผู้เรียน มีทั้งในด้านการมีส่วนร่วมในการเรียน การมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันและการทำให้ผู้เรียนรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของสังคม เพราะการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียนเป็นการฝึกให้นักเรียนมีความรับผิดชอบร่วมกัน มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน รู้จักคิด รู้จักแก้ปัญหาซึ่งจะทำให้ให้นักเรียนเป็นพลเมืองที่มีคุณภาพในการช่วยพัฒนาประเทศต่อไปในอนาคต

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

รัตนาวรรณ ธนานุรักษ์ (2547, หน้า 33) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า หมายถึง คุณลักษณะความสามารถของบุคคลที่พัฒนาออกมาขึ้น อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน การฝึกอบรม ซึ่งประกอบด้วย ความสามารถทางสมอง ความรู้ ทักษะ ความรู้สึกและค่านิยมต่าง ๆ

สมใจ อธิสันทน์ (2548, หน้า 24) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ผลที่เกิดจากการเรียน การสอน การอบรม การฝึกฝน ทำให้นักเรียนมีความสามารถหรือมีพฤติกรรมที่พัฒนาขึ้น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

ศุภพงศ์ คล้ายคลึง (2548, หน้า 27) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง ผลสำเร็จที่เกิดจากพฤติกรรมกระทำกิจกรรมของแต่ละบุคคลที่ต้องอาศัยความพยายามอย่างมากทั้งองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับสติปัญญา และองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญาซึ่งสามารถสังเกตและวัดได้ด้วยเครื่องมือทางจิตวิทยา หรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านต่าง ๆ

ละออ ปิ่นทอง (2549, หน้า 59) ให้ความหมายว่า คุณลักษณะและสามารถของบุคคลที่ได้รับการพัฒนาขึ้นอันเนื่องเป็นผลมาจากการเรียนการสอน การฝึกและประสบการณ์ที่ได้รับ ความรู้ ความสามารถ ทักษะ ความรู้สึก และค่านิยมต่าง ๆ

จากความหมายดังกล่าวสามารถสรุปความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ว่า หมายถึง ผลที่เกิดจากการเรียน การสอน การฝึกอบรมในวิชาต่าง ๆ ทำให้นักเรียนมีความสามารถ หรือมีพฤติกรรมที่พัฒนาขึ้น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย ซึ่งสามารถสังเกตและวัดได้ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ด้านต่างๆ

พิชิต ฤทธิ์จรูญ, (2545, หน้า 31-35) ได้สรุปไว้ว่าพฤติกรรมทางการศึกษาที่นิยมใช้อยู่ในปัจจุบันเป็นของบลูมและคณะ (Bloom and Other) ซึ่งใช้หลักการจัดจำแนกอันดับ (Taxonomy) จำแนกพฤติกรรมการศึกษาเป็น 3 ด้าน คือ พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) พฤติกรรมด้านจิตพิสัย (Affective Domain) และพฤติกรรมด้านทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย

พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย เป็นสมรรถภาพทางด้านสมองหรือสติปัญญาของบุคคลในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ แบ่งเป็น 6 ระดับ เรียงตามลำดับขั้นตอนการเกิดพฤติกรรมจากขั้นต่ำสุดถึงขั้นสูงสุด คือ ความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ดังนี้

1. ความรู้-ความจำ (knowledge) หมายถึง ความสามารถทางสมองในการทรงไว้หรือรักษาไว้ซึ่งเรื่องราวต่างๆ ที่บุคคลได้รับรู้ไว้ในสมองได้อย่างถูกต้องแม่นยำ จำแนกออกเป็น 3 ลักษณะคือ

1.1 ความรู้ในเรื่องเฉพาะ เป็นสมรรถภาพทางสมองขั้นต่ำที่สุดที่จะเป็นพื้นฐานให้เกิดสมรรถภาพสมองขั้นสูงที่ซับซ้อน และเป็นนามธรรมต่อไป จำแนกเป็น 2 ข้อ คือ

1.1.1 ความรู้เกี่ยวกับศัพท์และนิยาม เป็นความสามารถในการบอกความหมายของคำและสัญลักษณ์ต่างๆ

1.1.2 ความรู้เกี่ยวกับกฎและความจริงบางอย่าง เป็นความสามารถในการบอก กฎ สูตร ทฤษฎี และข้อเท็จจริงต่างๆ

1.2 ความรู้ในวิธีดำเนินการ เป็นความรู้ในเรื่องของวิธีการ และการจัดระเบียบ จำแนกเป็น 5 ลักษณะ

1.2.1 ความรู้เกี่ยวกับระเบียบแบบแผน เป็นความสามารถในการบอกรูปแบบ การปฏิบัติ และแบบฟอร์มหรือระเบียบที่เหมาะสมในการปฏิบัติซึ่งเป็นที่ยอมรับของคนส่วนใหญ่

1.2.2 ความรู้เกี่ยวกับลำดับขั้นและแนวโน้ม เป็นความสามารถในการบอก ขั้นตอนก่อนหลัง และทิศทางการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่าง ๆ เรื่องราวหรือปรากฏการณ์ต่างๆ

1.2.3 ความรู้เกี่ยวกับการจัดประเภท เป็นความสามารถในการจำแนกจัดหมวดหมู่ ความเหมือนความแตกต่างตามคุณลักษณะ คุณสมบัติ และหน้าที่ของสิ่งต่าง ๆ เรื่องราวหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ

1.2.4 ความรู้เกี่ยวกับเกณฑ์ เป็นความสามารถในการบอกเกณฑ์ หลักการในการในการตรวจสอบ และวินิจฉัยข้อเท็จจริงต่าง ๆ

1.2.5 ความรู้เกี่ยวกับวิธีการ เป็นความสามารถในการบอกเทคนิค กระบวนการ และวิธีการสืบเสาะหาความรู้ในอันที่จะให้ได้มาของผลลัพธ์ที่ต้องการ

1.3 ความรู้รวบยอดในเนื้อเรื่อง เป็นความรู้เกี่ยวกับข้อสรุปลักษณะสามัญของสิ่งต่าง ๆ แบ่งเป็น 2 ลักษณะ คือ

1.3.1 ความรู้เกี่ยวกับหลักวิชาและการขยายหลักวิชา เป็นความรู้ในการสรุปใจความสำคัญของเรื่องและนำหลักหรือความรู้ที่ได้ไปอภิปรายเรื่องอื่น ๆ ที่คล้ายคลึงกันได้

1.3.2 ความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง เป็นความสามารถในการนำหลักวิชาหลาย ๆ หลักวิชา ซึ่งอยู่ในสกุลเดียวกันมาสัมพันธ์กันจนได้เป็น โครงสร้างของเนื้อความใหม่ในเรื่องเดียวกันได้

2. ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถในการจับใจความสำคัญของเรื่อง สามารถถ่ายทอดเรื่องราวเดิมออกมาเป็นภาษาของตนเองได้โดยที่ยังมีความหมายเหมือนเดิม พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกมามีความเข้าใจมี 3 ลักษณะ คือ

2.1 การแปลความ เป็นความสามารถในการถอดความหมายจากภาษาหนึ่งหรือแบบฟอร์มหนึ่ง ไปสู่ภาษาหนึ่งหรืออีกแบบฟอร์มหนึ่ง

2.2 การตีความ เป็นความสามารถในการสรุปความ การแปลความ มองภาพส่วนรวม มาเป็นใจความสั้น ๆ อย่างได้ใจความ

2.3 การขยายความ เป็นความสามารถในการเสริมแต่งหรือขยายแนวความคิดให้กว้างไกลไปจากข้อมูลเดิมอย่างสมเหตุสมผลซึ่งต้องอาศัยการแปลความหมาย การตีความประกอบกันจึงสามารถขยายความหมายของเรื่องราวนั้นได้

3. การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการนำหลักวิชาไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ ซึ่งอาจใกล้เคียงหรือคล้ายคลึงกับสถานการณ์ที่เคยพบเห็นมาก่อน

4. การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการแยกแยะเรื่องราว สิ่งต่าง ออกเป็นส่วนย่อยๆ ได้ว่าเรื่องราวหรือสิ่งนั้น ๆ ประกอบด้วยอะไรบ้าง มีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุ อะไรเป็นผล และที่เป็นไปอย่างนั้นอาศัยหลักการอะไร การวิเคราะห์แบ่งเป็น 3 ลักษณะ คือ

4.1 การวิเคราะห์ความสำคัญ เป็นความสามารถในการค้นหาจุดสำคัญหรือหัวใจของเรื่อง

4.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการค้นหาความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน และการพาดพิงกันระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ว่ามีความเกี่ยวพันกันในลักษณะใด

4.3 วิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการค้นหาว่า การที่โครงสร้างและระบบของวัตถุ สิ่งของ เรื่องราวและการกระทำต่าง ๆ ที่ร่วมกันอยู่ในสภาพเช่นนั้นได้เพราะยึดหลักการหรือเกณฑ์อะไรเป็นสำคัญ

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นความสามารถในการผสมผสานส่วนย่อยต่างๆ เข้าด้วยกันเพื่อเป็นสิ่งใหม่อีกรูปแบบหนึ่งมีคุณลักษณะ โครงสร้างหรือหน้าที่ใหม่ที่แปลกแตกต่างไปจากของเดิมแบ่งเป็น 3 ลักษณะ คือ

5.1 การสังเคราะห์ข้อความ เป็นความสามารถในการสังเคราะห์ข้อความโดยย่อ หรือ โดยการพูด การเขียน การวิพากษ์วิจารณ์ หาข้อยุติบางประการ

5.2 การสังเคราะห์แผนงาน เป็นความสามารถในการกำหนดแนวทางวางแผน ออกแบบ เขียนโครงการหรือโครงการต่าง ๆ ล่วงหน้าขึ้นมาใหม่ให้สอดคล้องกับข้อมูลและจุดมุ่งหมายที่วางไว้

5.3 การสังเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการนำเอานามธรรมย่อยๆ มาจัดระบบของข้อเท็จจริงหรือส่วนประกอบมาผสมผสานให้เป็นสิ่งสำเร็จรูปหน่วยใหม่ที่แปลกไปจากเดิม

6. การประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการพิจารณาตัดสินหรือลงข้อสรุปเกี่ยวกับคุณค่าของเนื้อหา และวิธีการต่าง ๆ โดยอาศัยเกณฑ์และมาตรฐานที่วางไว้ แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

6.1 ประเมินโดยอาศัยเกณฑ์ภายใน เป็นความสามารถในการตัดสินเหตุการณ์ใด เหตุการณ์หนึ่งโดยใช้เนื้อหาสาระในเหตุการณ์นั้นเป็นเกณฑ์ในการตัดสิน

6.2 ประเมินโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก เป็นความสามารถในการตัดสินเหตุการณ์ใด เหตุการณ์หนึ่งโดยใช้เกณฑ์ที่ไม่ได้ปรากฏตามเนื้อเรื่องหรือเหตุการณ์นั้น ๆ แต่ใช้เกณฑ์ที่กำหนด ขึ้นมาใหม่ซึ่งอาจเป็นเกณฑ์ตามหลักเหตุผล หรือเกณฑ์ที่สังคมหรือระเบียบประเพณีกำหนดไว้ก็ได้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความรู้ความสามารถของนักเรียนอันเกิดมาจากการเรียนการสอน สามารถวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยวัดพฤติกรรม ด้านสติปัญญาตามแนวคิดของบลูมใน 4 ระดับคือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

รอสส์และสแตนลีย์ (Ross and Stanley, 1967 อ้างถึงใน พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2545, หน้า 96) ได้ให้ความหมายว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถทางวิชาการ เช่น แบบสอบวิชาเลขคณิต แบบสอบวิชาพีชคณิต เป็นต้น

กรอนลันด์ (Gronlund, 1993 อ้างถึงใน พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2545, หน้า 96) ให้แนวคิดว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นกระบวนการเชิงระบบ เพื่อการวัดพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีหน้าที่หลักสำหรับการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

ชาวล แพร์ตกุล (2518, หน้า 112 อ้างถึงใน พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2545, หน้า 95) ได้ให้ความหมายว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ ทักษะและสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่เด็กได้รับจากประสบการณ์ทั้งปวง ทั้งจากโรงเรียนและที่บ้าน ยกเว้นการวัดทางร่างกาย ความถนัด และทางบุคคลกับสังคม สำหรับโรงเรียนแล้วแบบทดสอบประเภทผลสัมฤทธิ์มุ่งที่จะวัดความสำเร็จในวิชาการเป็นส่วนใหญ่

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2545, หน้า 96) ได้ให้ความหมายว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะและความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่า บรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

จากความหมายดังกล่าวสามารถสรุปความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ได้ว่า หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพสมองในด้านต่างๆ และมุ่งวัดทางด้านวิชาการเป็นสำคัญ

ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2545, หน้า 96) ได้สรุปประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยทั่วไปไว้ ดังนี้

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน เป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นใช้กัน โดยทั่วไปในสถานศึกษา มีลักษณะเป็นแบบทดสอบข้อเขียน ซึ่งแบ่งได้อีก 2 ชนิด

1.1 แบบทดสอบอัตนัย เป็นแบบทดสอบที่กำหนดคำถามหรือปัญหาให้แล้วให้ผู้ตอบเขียน โดยแสดงความรู้ ความคิด เจตคติได้อย่างเต็มที่

1.2 แบบทดสอบปรนัยหรือแบบให้ตอบสั้นๆ เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้ผู้ตอบเขียนคำตอบสั้น ๆ หรือมีคำตอบให้เลือกแบบจำกัดคำตอบ ผู้ตอบไม่มีโอกาสแสดงความรู้ ความคิด

ได้อย่างกว้างขวางเหมือนแบบทดสอบอัตนัย แบบทดสอบชนิดนี้ แบ่งออกเป็น 4 แบบ คือ แบบทดสอบถูก-ผิด แบบทดสอบเติมคำ แบบทดสอบจับคู่ แบบทดสอบเลือกตอบ

2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั่ว ๆ ไป ซึ่งสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ มีการวิเคราะห์และปรับปรุงอย่างดี จนมีคุณภาพ มีมาตรฐาน กล่าวคือ มีมาตรฐานในการดำเนินการสอบ วิธีการให้คะแนนและการแปลความหมายของคะแนน

เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

ความหมายของเจตคติ

เจตคติเป็นความรู้สึกของคนที่แสดงออกในวาระและโอกาสต่าง ๆ ซึ่งมีนักการศึกษาและนักวิชาการได้ให้ความหมายของเจตคติไว้ดังนี้

แอลพอร์ต (Allport, 1935 อ้างถึงใน ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543, หน้า 52) ได้ให้นิยามเจตคติว่า หมายถึง สภาพความพร้อมของจิต ซึ่งเกิดขึ้นโดยประสพการณ์ สภาพความพร้อมนี้เป็นแรงพยายามที่จะกำหนดทิศทางหรือปฏิกิริยาต่อบุคคล สิ่งของ หรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง

เทอร์สโตน (Thurestone., 1946 อ้างถึงใน ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543, หน้า 52) มองเจตคติว่า เป็นระดับความมากน้อยของความรู้สึกในด้านบวกหรือลบที่มีต่อสิ่งหนึ่งซึ่งอาจจะเป็นอะไรก็ได้เป็นต้นว่า สิ่งของ บุคคล บทบาท องค์การ ความคิด ฯลฯ ความรู้สึกเหล่านี้แสดงให้เห็นความแตกต่างว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2543, หน้า 54) กล่าวว่า เจตคติหรือทัศนคติเป็นความรู้สึก เชื่อ สรรพหา ต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด จนเกิดความพร้อมที่จะแสดงการกระทำออกมา ซึ่งอาจจะไปในทางที่ดีหรือไม่ดีก็ได้ เจตคดียังไม่เป็นพฤติกรรมแต่เป็นตัวการที่จะทำให้เกิดพฤติกรรม ดังนั้นเจตคติจึงเป็นคุณลักษณะของความรู้สึกที่ซ่อนเร้นอยู่ภายในใจ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 14 - 15) ได้กล่าวว่า เจตคติเป็นจิตสำนึกของบุคคลที่ก่อให้เกิดลักษณะนิสัยหรือความรู้ทางจิตใจ การเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนควรได้รับการประเมินเจตคติ 2 ส่วน คือ เจตคติทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ด้วยการสังเกตพฤติกรรมหรือคุณลักษณะของผู้เรียนที่ใช้ระยะเวลาอันพอสมควร และมีการประเมินอย่างสม่ำเสมอ โดยทั่วไปพฤติกรรมและการแสดงออกของผู้เรียนด้านเจตคติ มีการพัฒนาอย่างเป็นขั้นตอน ดังนี้

ตารางที่ 4 เจตคติ

เจตคติ	พฤติกรรมการแสดงออก
1. การรับรู้	1. สนใจและรับรู้สารสนเทศหรือสิ่งเร้าด้วยความตั้งใจ
2. ตอบสนอง	2. ตอบสนองต่อข้อสนเทศหรือสิ่งเร้าอย่างกระตือรือร้น
3. เห็นคุณค่า	3. แสดงความรู้สึกรู้สึกชื่นชอบ และมีความเชื่อเกี่ยวกับคุณค่าของเรื่องที่เรียนรู้
4. จัดระบบ	4. จัดระบบ จัดลำดับ เปรียบเทียบและบูรณาการเจตคติกับคุณค่าเพื่อนำไปใช้หรือปฏิบัติได้
5. สร้างคุณลักษณะ	5. เลือกปฏิบัติหรือไม่ปฏิบัติในสิ่งต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

วิชาญ เลิศหล (2543, หน้า 52 - 53) กล่าวว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์เป็นความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ในเชิงบวกหรือลบ ซึ่งวัดได้จากแบบวัดเจตคติที่ประกอบด้วยคำถามที่มีลักษณะการตอบแบบประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ซึ่งแบ่งเป็น 5 ด้าน ดังนี้

1. ความคิดเห็นทั่วไปต่อวิชาวิทยาศาสตร์
2. การเห็นความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์
3. ความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์
4. ความนิยมชมชอบในวิชาวิทยาศาสตร์
5. การแสดงออกหรือมีส่วนร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิชาวิทยาศาสตร์

จากความหมายดังกล่าว สรุปได้ว่าเจตคติ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลเมื่อได้รับประสบการณ์ต่าง ๆ ทั้งนามธรรมและรูปธรรม ทำให้เกิดความรู้สึกตอบสนองด้วยอาการเต็มใจหรือไม่เต็มใจที่จะทำสิ่งนั้น ๆ และพร้อมที่จะแสดงออกมาเป็นความคิดเห็นหรือพฤติกรรมต่าง ๆ

องค์ประกอบของเจตคติ

ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ (2543, หน้า 59) กล่าวว่า เจตคติจะมีองค์ประกอบอะไรบ้าง จำนวนเท่าไร นักจิตวิทยามีความเชื่อแตกต่างกันยังไม่มีบทสรุปแน่นอน เพราะแต่ละคนหรือแต่ละกลุ่มพยายามศึกษาค้นคว้าไปเรื่อยๆ ปัจจุบันมีแนวความคิดเห็นแตกต่างกันอยู่ 3 กลุ่ม

1. เจตคตินี้องค์ประกอบเดียว ตามความคิดหรือแนวความเชื่อนี้พิจารณาได้จากนิยามเจตคตินั้นเอง กลุ่มนี้จะมองเจตคติเกิดจากการประเมินค่าของเจตคติว่ารู้สึกชอบหรือไม่ชอบ นักจิตวิทยากลุ่มนี้ได้แก่ เทอร์สโตน (Thurstone) แอลพอร์ต (Allport) และคนอื่นๆ อีกหลายคน

2. เจตคติมีสององค์ประกอบ ตามแนวคิดนี้มองเจตคติประกอบด้วยองค์ประกอบด้านสติปัญญา (Cognitive) และความรู้สึก (Affective) นักจิตวิทยาที่สนับสนุนการแบ่งเจตคติเป็น 2 องค์ประกอบ ได้แก่ แคทซ์ (Katz)

3. เจตคติมีสามองค์ประกอบแนวความคิดนี้เชื่อว่าเจตคติมี 3 องค์ประกอบหรือ 3 ส่วน (Three Components) ได้แก่

3.1 ด้านสติปัญญา (Cognitive Component) ประกอบด้วยความรู้ ความคิด และความเชื่อที่ผู้นั้นมีต่อเป้าเจตคติ

3.2 ด้านความรู้สึก (Affective Component) หมายถึง ความรู้สึกหรืออารมณ์ของคนใดคนหนึ่งที่มีต่อเป้าเจตคติ ว่ารู้สึกชอบหรือไม่ชอบสิ่งนั้น พอใจหรือไม่พอใจ หลังจากการสัมผัสหรือรับรู้เป้าเจตคติแล้ว สามารถแสดงความรู้สึกโดยการประเมินสิ่งนั้นว่าดีหรือไม่ดี

3.3 ด้านพฤติกรรม (Behavioral Component) บางที่เรียกว่า Action Component เป็นด้านแนวโน้มของการจะทำหรือจะแสดงพฤติกรรม เจตคติเป็นพฤติกรรมซ่อนเร้นในขั้นนี้เป็นการแสดงแนวโน้มของการกระทำต่อเป้าเจตคติเท่านั้น ยังไม่แสดงออกจริง

เครื่องมือการวัดเจตคติ

สว่น สายยศ และอังคณา สายยศ (2543, หน้า 60-63) กล่าวว่า เจตคติเป็นมโนภาพ (Concept) ที่วัดได้ยาก เครื่องมือการวัดจึงมีได้หลายรูปแบบ แล้วแต่สถานการณ์ที่ต้องการวัด เครื่องมือที่นิยมใช้กันมีอยู่ 5 ชนิด คือ

1. สัมภาษณ์ (Interview) การสัมภาษณ์ หมายถึง การพูดคุยกันอย่างมีจุดมุ่งหมายผู้สัมภาษณ์ที่ดีต้องฟังมากกว่าพูดเสียเองต้องไม่หุนเหว จะยึดตามแนววัตถุประสงค์ที่จะวัดและบันทึกไว้ได้อย่างถูกต้อง การสัมภาษณ์ใช้ปากเป็นเครื่องมือสำคัญ ได้ผลอย่างไรบันทึกเอาไว้ การวัดเจตคติโดยการสัมภาษณ์จะต้องสร้างข้อคำถามในการสัมภาษณ์ให้ดีเป็นมาตรฐานก่อน ข้อคำถามแต่ละข้อจะต้องกระตุ้นให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบความรู้สึกต่อเป้าเจตคติ ที่ผู้ทำการสัมภาษณ์ต้องการได้ข้อคำถามหรือข้อรายการนั้นต้องเขียนเน้นความรู้สึกที่สามารถวัดเจตคติได้ตรงเป้าหมาย การเตรียมคนและเตรียมเครื่องมือการวัดจึงเป็นสิ่งสำคัญ การวางแผนสร้างข้อคำถามจะต้องคิดถึงระยะเวลา ลักษณะของผู้ถูกสัมภาษณ์ด้วย ข้อคำถามควรถามคลุมทั้งทางบวกและทางลบ เพื่อจะได้ใช้ประเมินเปรียบเทียบความรู้สึกที่แท้จริง ลักษณะของการสัมภาษณ์ที่ดี ควรมีลักษณะดังนี้

1.1 การสัมภาษณ์ต้องเป็นการช่วยเหลือหรือกระตุ้นให้ผู้ถูกสัมภาษณ์อยากจะทำและให้คำตอบที่คงที่พอควร คือถามให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ต้นตัวอยู่เสมอ อย่าปล่อยให้หลงผิดผู้สัมภาษณ์จะตั้งคำถามให้เป็นที่น่าสนใจแก่ผู้ถูกสัมภาษณ์

1.2 คำถามที่ถามพยายามถามให้ตรงจุดที่สุด หรือเป็นคำถามที่มีความแจ่มชัดว่าผู้สัมภาษณ์ต้องการให้ตอบในแง่ไหนไม่ควรใช้คำถามกว้างเกินไป อาจจะทำให้การลงสรุปได้ยาก

1.3 คำถามควรมีความเชื่อมั่นสูง แม้จะใช้คำถามเดิม ถามซ้ำอีกก็ได้รับคำตอบเหมือนเดิม

1.4 คำถามที่ใช้สัมภาษณ์ควรจะได้อำตอบที่สามารถนำไปขยายอิงสู่เหตุการณ์ที่คล้ายคลึงกันได้

2. การสังเกต (Observation) การสังเกต คือ การเฝ้ามองดูสิ่งหนึ่งสิ่งใดอย่างมีจุดมุ่งหมาย เครื่องมือสำคัญของการสังเกตก็คือ ตาและหูนั่นเอง การเฝ้าดูโดยการบันทึกในสมองจะทำให้ลืมนั่นง่าย ข้อย่อยงาน (Checklist) ที่จะใช้ในการสังเกตจึงควรเตรียมไว้ให้พร้อมการสังเกตที่ดีก็ต้องฝึกเหมือนกัน จึงจะทำหน้าที่ได้ถูกต้องสมบูรณ์ ผู้สังเกตควรจะเป็นที่รับรู้และมีประสาทที่ดี มิฉะนั้นแล้วจะทำให้ข้อมูลคลาดเคลื่อน

3. การรายงานตนเอง (Self - report) เครื่องมือแบบนี้ต้องการให้ผู้ถูกทดสอบแสดงความรู้สึกรู้สึกของตนเองตามสิ่งเร้าที่เขาได้สัมผัส นั่นคือสิ่งเร้าที่เป็นข้อความ ข้อคำถาม หรือเป็นภาพ เพื่อให้ผู้ทดสอบแสดงความรู้สึกรู้สึกออกมาอย่างตรงไปตรงมานั่นเองแบบทดสอบหรือมาตรวัดที่ถือว่าเป็นแบบมาตรฐาน (Standard Form) เป็นแนวการสร้างของเทอร์สโตน (Thurstone) กัตแมน (Guttman) ลิเกิต (Likert) และออสกู๊ด (Osgood) ซึ่งจะกล่าวละเอียดในภายหลัง ส่วนการวัดเจตคติแบบรายงานตนเองยังมีวิธีแบบอื่นๆ อีกมาก แต่ไม่ถือว่าเป็นรูปแบบมาตรฐาน ซึ่งสร้างแล้วจุดมุ่งหมายของการสร้างหรือการวัดเป็นคราวๆ ไป

4. เทคนิคการจินตนาการ (Projective Techniques) แบบนี้อาศัยสถานการณ์หลายอย่างไปเร้าผู้สอบ สถานการณ์ที่กำหนดให้จะไม่มีการสร้างที่แน่นอนทำให้ผู้สอบจะต้องจินตนาการออกมาตามแต่ประสบการณ์เดิมของตน แต่ละคนจะแสดงออกมาไม่เหมือนกัน เช่น ประเพณีให้เติมประโยคให้สมบูรณ์ ภาพนามธรรมเติมเรื่องราวสั้นๆ เล่านิทานจากภาพ ฯลฯ การแปลความหมายอาศัยผลจากการตอบสิ่งที่กล่าวมาแล้ว ก็พอจะรู้ได้ว่าผู้นั้นมีเจตคติอย่างไรต่อเป้าเจตคตินั้น ๆ

5. การวัดทางสรีระภาพ (Physiological Measurement) การวัดด้านนี้อาศัยเครื่องมือไฟฟ้า หรือเครื่องมืออื่นๆ ในการสังเกตการเปลี่ยนแปลงสภาพของร่างกาย เช่น การใช้เครื่องกัลวานอมิเตอร์ชนิดหนึ่ง เพื่อวัดดูความต้านทานกระแสไฟฟ้าในผิวหนัง เมื่อคนเกิดการเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ ส่วนผสมของสารเคมีต่าง ๆ จะเกิดการเปลี่ยนแปลงไปจากสภาพปกติ เรียกว่า มีกระแส ไฟฟ้าไหลสามารถเปลี่ยนแปลงขนาดได้ เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าก็จะสามารถวัดตรวจสอบเปรียบเทียบกับขณะที่ร่างกายอยู่ในสภาพปกติได้ เครื่องมือจับที่อาศัยหลักการอันนี้การ

จะเชื่อถือได้ขนาดไหนต้องศึกษาให้รอบคอบ อารมณ์ต่าง ๆ อาจศึกษาได้จากการเปลี่ยนแปลงของ
 ลูกตาปริมาณของฮอร์โมนบางอย่างก็สามารถบอกอารมณ์ความพอใจหรือไม่พอใจของคนได้

การวัดประเมินผลเจตคติ

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2542, หน้า 137 - 138) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการวัดเจตคติ
 ไว้ดังนี้

1. การศึกษาเจตคติ เป็นการศึกษาความคิดเห็น ความรู้สึกของบุคคลที่มีลักษณะคงเส้น
 คงวา หรืออย่างน้อยเป็นความคิดเห็นหรือความรู้สึกที่จะไม่เปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาหนึ่ง ดังนั้น
 เนื้อหา หรือสิ่งเร้าให้แสดงกิริยาท่าทีออกมาต้องมีโครงสร้างแน่นอน

2. เจตคติเป็นสิ่งที่สามารถวัดหรือสังเกตได้โดยตรง ฉะนั้นการวัดเจตคติจึงเป็นการวัด
 ทางอ้อม จากแนวโน้มที่บุคคลจะแสดงออกหรือประพฤติอย่างมีระเบียบแบบแผนคงที่ไม่ใช่
 พฤติกรรมโดยตรงของมนุษย์

3. การศึกษาเจตคติของบุคคลเหล่านั้น ไม่ใช่เป็นการศึกษาแต่เฉพาะ ทิศทาง เจตคติของ
 บุคคลเหล่านั้น แต่ต้องศึกษาถึงระดับความมากน้อยหรือความเข้มของเจตคตินั้นด้วย โดยทั่วไป
 กำหนดให้เจตคติดีทิศทางเป็นเส้นตรงและต่อเนื่องกัน

การวัด เจตคติสามารถทำได้หลายวิธี คือบางวิธีเน้นความเป็นมิติเดียวกันมากกว่าวิธี
 อื่น ๆ บางวิธีเน้นทางการกำหนดช่วงคะแนนเท่านั้น บางวิธีเน้นความสามารถในการสร้าง
 ทฤษฎีใหม่ได้ ซึ่งแต่ละวิธีมีทั้งข้อดีและข้อเสีย แต่ที่นิยมกันได้แก่การวัดของลิเกิต (Likert) เพราะ
 มาตรการวัดเจตคติแบบลิเกิต (Likert Scale) วัดโดยใช้ข้อความเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งสอบถาม
 ความคิดเห็นของบุคคลที่มีต่อเรื่องนั้นแล้วให้บุคคลนั้นแสดงความรู้สึกต่อข้อความดังกล่าวการ
 ตอบสนองข้อความนั้นอาจเป็นได้ทั้งเห็นด้วยหรือพอใจ (Favorable) หรือไม่เห็นด้วยกับข้อความ
 นั้น (Unfavorable) หรือแสดงความไม่แน่ใจ (Uncertain) กับข้อความนั้น มีวิธีการสร้างข้อความ โดย
 เขียนข้อความเกี่ยวกับคุณลักษณะของเรื่องที่จะสอบถามให้ครอบคลุม

ลักษณะที่สำคัญให้ครบถ้วนทุกแง่มุม โดยให้มีข้อความที่แสดงคุณค่าทั้งทางด้านบวก
 และด้านลบ กำหนดระดับ (Scale) ของการตอบสนองในแต่ละข้อความที่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วย
 โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ

1. เห็นด้วยอย่างยิ่ง (Strongly Agree)
2. เห็นด้วย (Agree)
3. ไม่แน่ใจ (Uncertain)
4. ไม่เห็นด้วย (Disagree)
5. ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง (Unstrongly Agree)

ให้ผู้ตอบอ่านข้อความที่กำหนดขึ้นในแต่ละข้อ แล้วแสดงความรู้สึกว่าเห็นด้วยหรือไม่ เห็นด้วยกับข้อนั้น มากน้อยเพียงใด หรือในระดับใด หรืออีกในหนึ่งให้พิจารณาว่าแต่ละข้อความ นั้นกล่าวถึงเรื่องต่าง ๆ ตรงกับระดับความรู้สึกของผู้ตอบในระดับใด ในระดับการให้น้ำหนัก คะแนนเพื่อแทนระดับ เจตคติตามวิธีการของลิเคิร์ต (Likert) สามารถให้ได้ 3 วิธี คือ วิธีใช้หลัก คะแนนมาตรฐาน วิธีกำหนดค่าน้ำหนัก และวิธีหาผลรวมน้ำหนัก ความเบี่ยงเบน ทั้งสามวิธีจะได้น้ำหนักของความเห็นของบุคคลได้สอดคล้องสัมพันธ์กัน ในเชิงปฏิบัตินิยมกำหนดค่าน้ำหนักเป็นค่าประจำระดับของแต่ละระดับความเห็น คือ กำหนด 5-4-3-2-1 หรือแบบ 4-3-2-1-0 แต่ถ้าข้อความใดกล่าวลบ การให้น้ำหนักความเห็นของข้อความนั้นจะให้กลับเป็น 1-2-3-4-5 หรือ 0-1-2-3-4 เมื่อแต่ละระดับความเห็นของแต่ละข้อความวัดเจตคติมีค่าประจำตัว การที่จะหาว่าบุคคลใด มีเจตคติอย่างไร ก็ใช้วิธีรวมน้ำหนัก หรือคะแนนจากการตอบทุกข้อความของแต่ละคน ถ้าน้ำหนักรวมจากการตอบข้อความทั้งหมดมีค่าสูง แสดงว่าระดับเจตคติของบุคคลนั้นต่อสิ่งนั้น เป็นไปในลักษณะพอใจหรือคล้อยตาม แต่ถ้าได้คะแนนหรือน้ำหนักรวมต่ำ แสดงว่าบุคคลนั้นมีเจตคติที่ไม่ดีต่อสิ่งนั้นหรือมีความรู้สึกไม่พอใจ หรือคัดค้านในสิ่งนั้น

เกณฑ์ที่กำหนด

ความหมายของเกณฑ์

สมนึก ภัททิยธนี (2549, หน้า 158-160) ได้ให้ความหมายของเกณฑ์ (Criterion) ไว้ว่า หมายถึง ข้อความที่กำหนดระดับความสามารถต่ำสุดว่านักเรียนจะปฏิบัติได้ในระดับใดเป็นอย่างน้อย จึงยอมรับว่านักเรียนบรรลุเป้าหมายในการเรียนเรื่องนั้นๆ อาจเขียนได้ 3 ลักษณะ คือ

1. เกณฑ์เชิงปริมาณ หมายถึง เกณฑ์ที่กำหนดระดับความสามารถในรูปของจำนวน เช่น จำนวนข้อ คำ ชนิด ประโยค คะแนน เปอร์เซนต์ หรืออัตราส่วนของจำนวนข้อ ตัวอย่าง
 - เมื่อกำหนดคำที่ใช้ไม่ยากหรือเครื่องหมายอัศเจรีย์ ให้นักเรียนสามารถอ่านและเขียนถูกต้อง 6 คำ จาก 8 คำ
 - เมื่อกำหนดโจทย์ปัญหาการคูณเลขทศนิยมไม่เกิน 2 ตำแหน่ง ให้สามารถคำนวณหาคำตอบได้ถูกต้องอย่างน้อย 80% ของคะแนนเต็ม
 - เมื่อให้พิจารณาข้อสอบสามารถจำแนกได้ว่าเป็นข้อสอบวัดพฤติกรรมใดจาก 1-6 ได้ถูกต้อง 8 ข้อจาก 10 ข้อ
2. เกณฑ์เชิงคุณภาพ หมายถึง เกณฑ์ที่กำหนดคุณลักษณะที่สำคัญของการปฏิบัติ บางอย่างหรือบางเรื่องราวที่ไม่สามารถระบุเป็นปริมาณได้ ตัวอย่าง
 - สามารถสรุปผลการทดลองได้ถูกต้อง ภายในขอบเขตของข้อมูลที่กำหนดให้

- สามารถทำความสะอาดบ้านได้ดี อย่างน้อยอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง
- เมื่อเตรียมอุปกรณ์ที่จำเป็นให้ สามารถทำการทดลองการกรองน้ำได้อย่างถูก

ขั้นตอน

3. เกณฑ์เชิงทักษะหรือความเร็ว หมายถึง เกณฑ์ที่จำกัดเวลาในการปฏิบัติ ตัวอย่าง
 - สามารถวาดภาพและระบายสีได้เสร็จ ภายในเวลา 20 นาที
 - เมื่อกำหนดระยะทางให้วิ่ง 100 เมตร สามารถใช้เวลาวิ่ง ไม่เกิน 15 วินาที
 - เมื่อกำหนดให้คัดไทยภายในเวลา 10 นาที สามารถคัด ได้ถูกต้องอย่างน้อย 20

ประโยค

ข้อควรคำนึงในการกำหนดเกณฑ์ มีดังนี้

1. ระดับความสามารถของนักเรียนในกลุ่ม เช่น ถ้ากลุ่มนักเรียนมีความสามารถต่ำหากตั้งเกณฑ์ไว้สูง โอกาสนักเรียนผ่านเกณฑ์ก็มีน้อย ถ้าเห็นว่ามีความสามารถสูงก็ตั้งเกณฑ์สูง
2. ระดับความสามารถของนักเรียนในรุ่นก่อน ๆ ที่เคยเรียนมาว่า ส่วนใหญ่มีระดับความสามารถเพียงใด เคยตั้งเกณฑ์ไว้อย่างไร
3. ความสำคัญของเนื้อหาหรือจุดมุ่งหมายที่วัด ถ้ามีความสำคัญและต้องการให้เกิดแก่นักเรียนมากก็ตั้งเกณฑ์สูง ๆ เช่น การปฏิบัติตามระเบียบวินัยหรือการป้องกันอันตราย อาจตั้งเกณฑ์สูงถึง 100 % ก็ได้
4. โดยทั่วไปเกณฑ์ที่นิยมใช้คือ 80 % และไม่ควรใช้เกณฑ์ต่ำกว่า 60% ของคะแนนเต็มหรือจำนวนข้อสอบทั้งหมด ถ้าตั้งเกณฑ์ต่ำกว่า 60% นักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ก็ควรปรับปรุงข้อสอบหรือเครื่องมือวัดให้ง่ายลงดีกว่าปรับเกณฑ์ให้ต่ำกว่า 60%

ในงานวิจัยนี้ได้ใช้เกณฑ์ที่กำหนดตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนชลกันยานุกูล แส่นสุข กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี จำนวน 30 ข้อ ซึ่งนักเรียนจะต้องผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 หรือต้องทำถูก 21 ข้อขึ้นไปจึงจะถือว่าผ่านตามเกณฑ์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E)

งานวิจัยภายในประเทศ

เยาวลักษณ์ ชื่นอารมย์ (2549) ศึกษาเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมวัฏจักรการเรียนรู้ 5E ผลการศึกษาพบว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมวัฏจักรการเรียนรู้ 5E หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (2) เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมวัฏจักรการเรียนรู้ 5E หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุพัตรา ประกอบพานิช (2549) ศึกษาเรื่อง ผลของการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า (1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) เรื่องพลังงานแสง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 78.44/76.53 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (2) นักเรียนมีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์โดยรวมและรายด้าน 6 ด้าน คือ ด้านความอยากรู้อยากเห็น ด้านความมีเหตุผล ด้านความใจกว้าง ด้านความคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ด้านความเป็นปณัย ด้านความซื่อสัตย์ หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุธารพิกค์ โนนศรีชัย (2550) ศึกษาเรื่อง การคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) ผลการศึกษาพบว่า 1) ด้านการคิดวิเคราะห์วิชาชีววิทยามีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดคือร้อยละ 75 คิดเป็นร้อยละ 76.19 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยามีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดคือร้อยละ 75 คิดเป็นร้อยละ 80.95 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 3) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) โดยภาพรวม เห็นด้วยอยู่ในระดับ “มาก” ($\bar{X} = 4.02$)

รุจภา ประถมวงษ์ (2551) ศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) กับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)

ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น และนักเรียนที่เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น มีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กนกวรรณ สะกัพันธ์ (2551) ศึกษาเรื่อง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น .05 ด้วยดัชนีประสิทธิผลนักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 62.10 จากผลการวิเคราะห์แบบประเมินความพึงพอใจ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เท่ากับ 79.11/75.16 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ปราศรัย สุพรหมอินทร์ (2552) ศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อการเรียนสูงศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ การเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5-E) กับการสอนตาม คู่มือครู ผลการศึกษาพบว่า (1) แผนจัดการเรียนรู้การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5-E) กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา (สุขศึกษา) ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.70/91.01 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80 / 80 ที่ตั้งไว้ตามสมมติฐาน (2) ดัชนีประสิทธิผลของแผนจัดการเรียนรู้การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5E) มีค่าเท่ากับ .8006 คิดเป็นร้อยละ 80.06 และนักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ .50 (3) นักเรียนที่เรียน โดยใช้แผนจัดการเรียนรู้การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5E) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา (สุขศึกษา) สูงกว่านักเรียนที่เรียน โดยการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (4) นักเรียนที่เรียน โดยใช้แผนจัดการเรียนรู้การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5E) มีเจตคติต่อการเรียนสูงศึกษา สูงกว่านักเรียนที่เรียน โดยการสอนตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (5) มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีสอนกับระดับความสามารถทางการเรียนสูงศึกษาที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติ กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา (สุขศึกษา) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศรินทร์ญาตาม โจมศรี (2553) ศึกษาเรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง พันธะเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับแผนผังมโนคติ ผลการวิจัยพบว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนพบว่านักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไปจำนวน 34 คน คิดเป็นร้อยละ 80.95 นักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 19.05 (2) มโนคติเรื่อง พันธะเคมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ทำให้เกิดมโน

มติ เรื่อง พันธะเคมี สอดคล้องกับมโนคติทางวิทยาศาสตร์ดังปรากฏหลักฐานคือแผนผังมโนคติที่นักเรียนเขียนขึ้นในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ (3) จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังจากใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับแผนผัง มโนคติ พบว่า นักเรียนทำงานอย่างเต็มความสามารถรับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ ข้อโต้แย้งหรือข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่น บันทึกผลข้อมูลตามความเป็นจริง เห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตั้งใจเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าและโทษของการใช้เทคโนโลยีและใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรม

งานวิจัยต่างประเทศ

จอห์น (John, 1986) ได้ศึกษาผลในระยะยาวของการสอนด้วยวัฏจักรการเรียนรู้และความสัมพันธ์ระหว่างพัฒนาการทางสติปัญญาการเรียนรู้ เชาวปัญญาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มตัวอย่างคัดเลือกจากนักเรียนเกรด 6 ซึ่งมีเชาวปัญญาเท่ากัน (ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ Posttest Only Experimental Design) แบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่สอนด้วยวัฏจักรการเรียนรู้และกลุ่มควบคุมที่สอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า ระหว่างวิธีการสอนและระหว่างเพศมีความแตกต่างกัน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กัน จากการสอนทั้งสองวิธี นอกจากนี้ยังพบว่าความคงทนทางการเรียนของนักเรียนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างกัน โดยนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่า

อิบราฮิม (Ebrahim, 2004) ได้ศึกษาผลการสอนแบบปกติกับการสอนโดยวัฏจักรการเรียนรู้ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 111 คน จาก 4 ห้องเรียน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 56 คน เรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4 ขั้น และกลุ่มควบคุม 55 คน เรียนแบบปกติเป็นเวลา 4 สัปดาห์ การสอนใช้ครูเพศหญิงสอน นักเรียนชายทั้ง 2 กลุ่ม และครูเพศหญิงอีก 1 คน สอนนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม การเก็บข้อมูลใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ การทดลองใช้การทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียนผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียน โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่เรียน โดยวิธีการสอนแบบปกติ

การศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ของต่างประเทศพบว่า มีความสอดคล้องกับงานวิจัยในประเทศ กล่าวคือ ผลที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองจากการแสวงหาความรู้ตามขั้นตอน ซึ่งกระบวนการแสวงหาความรู้ของนักเรียนเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และด้านการคิดของนักเรียนไปด้วยส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนการสอนแบบเรียนแบบร่วมมือ

เทคนิค STAD

งานวิจัยภายในประเทศ

มานิตย์ คดีพิศาล (2541) ได้ศึกษาผลการเรียนแบบร่วมมือกับการสอนตามคู่มือครูที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาเคมีของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีด้านเนื้อหา และด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือกับการสอนตามคู่มือครูของ สสวท. แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีโดยรวม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุมาลี บัวเล็ก (2541) ได้ศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการเรียนการสอนแบบร่วมมือกับการสอนตามคู่มือครู ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการเรียนแบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่สอนตามคู่มือครู

สุพัตรา เนียมสุวรรณ (2547) ได้ศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือและการสอนตามปกติ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการเรียนแบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และมีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่สอนตามปกติ

ดวงกมล สุขสงวน (2547) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนารูปแบบการสอนสาระวิทยาศาสตร์ที่เน้นการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ระบบนิเวศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้และวิธีสอนแบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่สอนด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้สูงกว่าการสอนแบบปกติ

ชำนาญ คำชู (2547) ได้ศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนแบบเรียนแบบร่วมมือกับการสอนตามคู่มือครู ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบเรียนแบบร่วมมือสูงกว่าการสอนตามคู่มือ

ครู แต่ในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน กลุ่มที่ได้รับการสอนแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือไม่แตกต่างกับกลุ่มที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู

พรทิพย์ อุดร (2550) ศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วย วิธีการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ผลการศึกษา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD ไม่แตกต่างและ ความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณของกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ กับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบ STAD แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05

เนตรนภา เกียรติสมกิจ (2551) ศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา เคมีเรื่อง พันธะเคมี และความสามารถทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD และเรียนด้วยวิธีปกติ ผล การศึกษาพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีเรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ เรียนด้วยวิธีปกติ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาเคมีเรื่อง พันธะเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนแบบร่วมมือ โดยใช้ เทคนิค STAD กับเรียนด้วยวิธีปกติ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่เรียน แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD กับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีปกติ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

พุทธร ธรรมสุนา (2554) ศึกษาเรื่อง ผลของวิธีสอนเพื่อการเรียนแบบร่วมมือกัน โดยใช้ เทคนิค STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน วิชากลศาสตร์วิศวกรรม เรื่องสมดุล ของนักศึกษา ระดับ ปวส. สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคเลย ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา กลศาสตร์วิศวกรรม เรื่องสมดุล ของนักศึกษาทุกกลุ่มทดลองที่สอนโดยวิธีสอนเพื่อการเรียนแบบ ร่วมมือกันเทคนิค STAD กับกลุ่มควบคุมที่สอนโดยวิธีปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ ระดับ .01 กล่าวคือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อการเรียนแบบร่วมมือกัน เทคนิค STAD ของ นักศึกษากลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนแบบปกติ

งานวิจัยต่างประเทศ

วิลเลียมส์ (William, 1989) ได้ศึกษาผลของเรียนแบบร่วมมือกันโดยใช้การผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือกันรูปแบบกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรูปแบบการแข่งขันเป็นกลุ่มโดยใช้เกม ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ในรัฐอลาบามา พบว่านักเรียนที่ได้เรียนแบบร่วมมือกันโดยใช้การผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือกันรูปแบบกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับการเรียนแบบร่วมมือกันเรียนรูปแบบการแข่งขันเป็นกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

อะฮูจา (Ahuja, 1994) ได้ศึกษา การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติและการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเกรด 7 ในรัฐโอไฮโอ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการเรียนแบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนแบบปกติ แต่มีผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

วัตสัน และ มาร์แชล (Watson & Marshall, 1995) ศึกษาผลของการใช้แรงเสริมและการจัดกลุ่มที่แตกต่างในการเรียนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนภายในกลุ่มของนักเรียนวิทยาลัยการอบรมวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ของมหาวิทยาลัย East Carolina ทดลอง 4 กลุ่ม ผลการวิจัยพบว่านักศึกษาทั้ง 4 กลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและปฏิสัมพันธ์ระหว่างศึกษาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าการเรียนแบบร่วมมือนั้น สามารถส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนในกลุ่มได้สูงขึ้นเช่นเดียวกัน

สรุปจากการศึกษางานวิจัยทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ ผลที่ได้มีลักษณะที่สอดคล้องกัน คือ การสอนโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคต่างๆ นั้น ช่วยส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิชาต่างๆ สูงขึ้น ซึ่งสนับสนุนว่าการเรียนด้วยวิธีการแบบร่วมมือนี้สามารถนำมาใช้พัฒนาการเรียนด้านความรู้ เจตคติได้ดี แต่ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้นการสอนโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือกับการสอนแบบปกติยังให้ผลที่ไม่แตกต่างกัน