

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องไฟฟ้ากระแส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือแบบ STAD ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องมาสรุปและนำเสนอเป็นลำดับ ดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551
2. แนวการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
3. กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนนครพนมวิทยาคม
4. การจัดการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือแบบ STAD
5. ผังกราฟิก
6. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
7. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
8. จิตวิทยาาสตร์
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 9.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 9.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1. หลักการของหลักสูตร

เพื่อให้การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นไปตามนโยบายการจัดการศึกษาของ ประเทศจึงกำหนดหลักการของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 4)

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและ มาตรฐาน การเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรมบนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชนที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับ การศึกษาอย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อสนองการกระจายอำนาจให้สังคมมีส่วนร่วม ในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรที่มีโครงการสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและ การจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ
6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกกระบบและตาม อัยาศัยครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้และประสบการณ์จุดหมาย ของหลักสูตร

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนานักเรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับ นักเรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐานดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเองมีวินัย และปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของ เศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้ความสามารถในการสื่อสาร การคิดแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัยและรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นใน วิถีชีวิตและการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และ พัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคมและอยู่ร่วมกัน ในสังคมอย่างมีความสุข

2. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนานักเรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งการพัฒนานักเรียนให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้นจะช่วยให้นักเรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึกและทัศนะของตนเอง เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเอง และสังคมรวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับ ข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศเข้าใจความสัมพันธ์และการแลกเปลี่ยนของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาและมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการเสริมสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อมและการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการด้านเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ถูกต้องเหมาะสมและมีคุณธรรม

3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนานักเรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมไทยได้อย่างมีความสุขในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย

4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

4. หลักการจัดหลักสูตรการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มุ่งพัฒนานักเรียนทุกคนซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลกยึดมั่นในการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐานรวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษต่อการศึกษาต่ออาชีวศึกษาและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นนักเรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ เพื่อให้การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานสอดคล้องกับสภาพดังกล่าว กระทรวงศึกษาธิการจึงได้ให้ใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 92)

4.1 ความสำคัญของวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่าง ๆ เครื่องมือเครื่องใช้ตลอดจนผลผลิตต่าง ๆ ที่ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและในการทำงาน ล้วนเป็นผลจากความรู้ทางวิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการพัฒนาด้านเทคโนโลยีอย่างมาก และเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่ทำให้มีการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้น วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาคนได้วิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-Based Society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้มีความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น มีคุณธรรม ความรู้วิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี แต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแลรักษาตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืนที่สำคัญอย่างยิ่งคือความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมได้อย่างมีความสุข

4.2 ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้มาด้วยความพยายามของมนุษย์ที่ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การสังเกต การสำรวจตรวจสอบ มีการศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบและการสืบค้นข้อมูลทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่เพิ่มขึ้นตลอดเวลา ความรู้และกระบวนการ

ดังกล่าว มีการถ่ายทอดต่อเนื่องกันเป็นเวลายาวนาน ความรู้วิทยาศาสตร์ต้องสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ เพื่อนำมาใช้อ้างอิงทั้งในการสนับสนุนหรือโต้แย้ง เมื่อมีการค้นพบข้อมูลหรือหลักฐานใหม่หรือแม้แต่ข้อมูลเดิมก็อาจเกิดความขัดแย้งขึ้นได้ ถ้านักวิทยาศาสตร์แปลความหมายด้วยวิธีหรือแนวความคิดแตกต่าง ความรู้วิทยาศาสตร์จึงอาจเปลี่ยนแปลงได้ วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ทุกคนสามารถมีส่วนร่วมได้ ซึ่งเป็นผลมาจากการส่งเสริมความรู้ของบุคคล การสื่อสารและเผยแพร่ข้อมูลเพื่อให้เกิดความคิดในเชิงวิเคราะห์วิจารณ์ มีผลให้ความรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้งส่งผลกระทบต่อคนในสังคม การศึกษาค้นคว้าและการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงต้องอยู่ภายใต้ขอบเขตคุณธรรม จริยธรรม เพื่อเป็นที่ยอมรับของสังคม

4.3 วิสัยทัศน์ของการเรียนรู้

วิสัยทัศน์เป็นมุมมองภาพในอนาคตที่มุ่งหวังจะมีการพัฒนาอะไร อย่างไร ซึ่งจะสอดคล้องกับการปรับเปลี่ยนของสังคม วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์กำหนดไว้เพื่อให้ผู้บริหารโรงเรียน ครูผู้สอน บุคลากรทางการศึกษา นักเรียนและชุมชนร่วมกันพัฒนาการศึกษา วิทยาศาสตร์และปฏิบัติร่วมกัน สู่ความสำเร็จ ซึ่งกำหนดขึ้นภายใต้กรอบแนวคิดในเรื่องของการพัฒนาการศึกษาเพื่อเตรียมคนในสังคมแห่งการเรียนรู้และสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 กล่าวคือหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะเชื่อมโยงเนื้อหาแนวคิดหลักและกระบวนการที่เป็นสากล แต่มีความสอดคล้องกับชีวิตจริงทั้งระดับท้องถิ่นและระดับประเทศและมีความยืดหยุ่นหลากหลายหลักสูตรและการเรียนการสอนต้องตอบสนองนักเรียนที่มีความถนัดและความสนใจแตกต่างกันในการใช้วิทยาศาสตร์สำหรับการศึกษาต่อและการประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ นักเรียนทุกคนได้รับการส่งเสริมให้พัฒนากระบวนการคิด ความสามารถในการเรียนรู้ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหาและการคิดสร้างสรรค์ความรู้ใช้ยุทธศาสตร์การเรียนการสอนที่หลากหลายเพื่อตอบสนองความต้องการความสนใจและวิธีเรียนที่แตกต่างกันของนักเรียน การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่สำคัญที่ทุกคนต้องได้รับการพัฒนาเพื่อให้สามารถเรียนรู้ตลอดชีวิตจึงจะประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิตการเรียนการสอนต้องส่งผลและพัฒนาให้นักเรียนให้มีเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม

4.4 เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติโดยมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต สืบสวนตรวจสอบและการทดลองที่เกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและนำมาจัด ระบบหลักการ แนวคิดและทฤษฎี ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือ ให้ได้ทั้งกระบวนการและความรู้ ตั้งแต่วัยเริ่มแรกก่อนเข้าเรียนเมื่ออยู่ในสถานศึกษาและเมื่อออกจากสถานศึกษาไปประกอบอาชีพแล้ว การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษามีเป้าหมาย ดังนี้ เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์

1. เพื่อให้เข้าใจขอบเขตธรรมชาติและข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสารและความสามารถในการตัดสินใจ
4. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
5. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
6. เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

จากธรรมชาติวิชาวิทยาศาสตร์ วิสัยทัศน์ และเป้าหมายของวิชาวิทยาศาสตร์ แสดงให้เห็นว่าวิทยาศาสตร์ช่วยให้มีการพัฒนาในทุก ๆ ด้านเพราะวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานในการพัฒนาเทคโนโลยี การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในทุกระดับต้องมีการพัฒนากระบวนการคิด เน้นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้คิดลงมือปฏิบัติศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงวุฒิภาวะประสบการณ์เดิม สิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรมที่แตกต่างกันของนักเรียนแต่ละคนได้รับมาจึงจะส่งเสริมให้นักเรียนได้รับการพัฒนาอย่างสมบูรณ์

4.5 มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้ หมายถึง ข้อกำหนดสิ่งที่คาดหวังว่านักเรียนต้องรู้ และสามารถทำได้ภายในเวลา 12 ปี มีองค์ประกอบ 3 ส่วน คือ ความรู้ ทักษะกระบวนการและคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยมจึงกำหนดตามคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในจุดหมายของหลักสูตร ดังนั้นมาตรฐานการเรียนรู้จึงเป็นมาตรฐานกลางสำหรับสถานศึกษา ท้องถิ่น และชุมชนนำไปกำหนดหลักสูตรจัดหลักสูตรการสอนและประเมินผลให้เป็นแนวเดียวกัน เพื่อให้การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นประสบการณ์ที่มีความเชื่อมโยงต่อเนื่องและสม่ำเสมอ มาตรฐานการเรียนรู้เป็นสิ่งที่บ่งบอกถึงความรู้และประสิทธิภาพต่าง ๆ ที่นักเรียนสามารถทำได้ในแต่ละสาระและใช้เป็นมาตรฐานการเรียนรู้ในแต่ละสาระ

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผล กระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากร ธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศและโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะ หาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

แนวการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

แนวการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ หมายถึง การปฏิบัติการต่าง ๆ เพื่อให้การเรียนรู้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและการเรียนรู้ของผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ การจัดการเรียนรู้เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการจัดการเรียนการสอน เพราะกิจกรรมทั้งของผู้เรียนและผู้สอนที่เหมาะสมทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่แท้จริง (กรมวิชาการ, 2545, หน้า 70 - 75)

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ใช้แนวทางจัดกระบวนการเรียนรู้ ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 มาตรา 22 ที่ระบุว่าจัดการศึกษาต้องยึดหลักที่ผู้เรียนทุกคน มีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ โดยสถานศึกษาต้องดำเนินการในส่วนที่มีความสำคัญอย่างยิ่งตามมาตรา 24 (1) จัดเนื้อหาสาระกิจกรรมให้สอดคล้องกับความถนัดของผู้เรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล (2) ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการปัญหาสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา (3) จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์เรื่องการจัดการ การบำรุงรักษา การใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลและยั่งยืน (กรมวิชาการ, 2545, หน้า 4)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้ดำเนินการพัฒนาหลักสูตรการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวทางการจัดการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งถือว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุดทั้งนี้ได้พัฒนากระบวนการเรียนรู้มาโดยลำดับ กล่าวคือ ในระยะ แรกของการพัฒนาหลักสูตรเน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ แต่กำหนดแนวทางในการทำกิจกรรม (Structured Inquiry) ค่อนข้างมาก นักเรียนได้มีโอกาสฝึกคิดลงมือปฏิบัติ ออกแบบการบันทึกข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูลเองการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ในระยะต่อมา สสวท.ได้เริ่มพัฒนาโดยใช้คำถามปลายเปิด (Open-Ended Problems) ให้นักเรียนได้คิด

วางแผน ออกแบบการทดลองและลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าตรวจสอบความคิดเห็นด้วยตนเอง พัฒนาระบบการเรียนรู้ในระยะต่อมาก็คือกิจกรรมโครงการงานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (Science and Technology) ซึ่งเป็นกิจกรรมขั้นสุดยอดที่นักเรียนเป็นผู้ระบุปัญหาด้วยการสร้างทางเลือกที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา สรุปเป็นความรู้ใหม่ (สุภาพร พลพุทธา, 2552, หน้า 23 - 24)

จากแนวทางการเรียนรู้ดังกล่าวข้างต้น ครูจำเป็นต้องมีการปรับเปลี่ยนแนวทางการจัดการเรียนรู้ โดยจากการเป็นผู้บอกหรือถ่ายทอดประสบการณ์ความรู้มาเป็นการวางแผนจัดมวลงประสบการณ์ความรู้ให้กับผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์จริงหรือเป็นผู้คิดหาแนววิธีการให้ การได้มาซึ่งความรู้ด้วยตนเอง และกิจกรรมที่ครูวางแผนนั้นต้องเป็นกิจกรรมที่เน้นกระบวนการคิด สามารถให้ผู้เรียนแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบขั้นตอน ผู้เรียนมีความใฝ่เรียนรู้ เป็นการปลูกฝัง คุณธรรมจริยธรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี เก่ง เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ และอยู่ในสังคมโลกได้ อย่างมีความสุข

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนนครพนมวิทยาคม

1. สาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระการเรียนรู้ ที่กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนนครพนมวิทยาคม ได้กำหนดไว้เป็นสาระหลักพื้นฐานที่นักเรียนทุกคนต้องเรียน ประกอบด้วยสาระย่อย 8 สาระ ดังนี้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

สาระที่ 4 แรงแรงและการเคลื่อนที่

สาระที่ 5 พลังงาน

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. สาระการเรียนรู้ และมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์วิชา ฟิสิกส์เพิ่มเติม 4 (ว32202)

จากสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทั้ง 8 สาระย่อย สาระการเรียนรู้และมาตรฐาน การเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 4 (ว32202) มีจำนวน 1 สาระการเรียนรู้ และ 1 มาตรฐานการเรียนรู้ ดังนี้

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยน รูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและ สิ่งแวดล้อมมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

3. คำอธิบายรายวิชา หน่วยการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ วิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 4

โรงเรียนนครพนมวิทยาคมได้กำหนดคำอธิบายรายวิชา หน่วยการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 4 สำหรับจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2

3.1 คำอธิบายรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 4

ศึกษาหลักการของไฟฟ้าและแม่เหล็กในเรื่องกฎของคูลอมบ์ สนามไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ความจุและตัวเก็บประจุ กฎของโอห์ม สภาพต้านทานและสภาพนำไฟฟ้า กฎของเคอร์ชอฟฟ์ การวิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงอย่างง่าย วงจรบริดจ์ของวีตสโตน พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในเครื่องใช้ไฟฟ้า สนามแม่เหล็ก ความสัมพันธ์ระหว่างแม่เหล็กและไฟฟ้า หลักการทำงานของมอเตอร์ กฎการเหนี่ยวนำแม่เหล็กไฟฟ้าของฟาราเดย์และกฎของเลนซ์ หลักการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ การแปลงไฟฟ้ากระแสสลับเป็นไฟฟ้ากระแสตรง แนวคิดทฤษฎีแม่เหล็กไฟฟ้าของแมกซ์เวลล์ คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบค้นข้อมูล การสำรวจตรวจสอบ เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ความคิด มีความสามารถในการสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ การตัดสินใจ การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

3.2 ผลการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 4

3.2.1 นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูล อธิบายแรงระหว่างอนุภาคที่มีประจุ และนำปริมาณที่เกี่ยวข้องไปแก้ปัญหาได้

3.2.2 นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูล อธิบายสนามไฟฟ้าและปริมาณที่เกี่ยวข้องได้

3.2.3 นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูล อธิบายศักย์ไฟฟ้าและปริมาณที่เกี่ยวข้องได้

3.2.4 นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูล อธิบายตัวเก็บประจุ ความจุไฟฟ้า และปริมาณที่เกี่ยวข้องได้

3.2.5 นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบายเกี่ยวกับการเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอน การเกิดกระแสไฟฟ้า แหล่งกำเนิดไฟฟ้าและวิเคราะห์หากระแสไฟฟ้าในลวดตัวนำโลหะได้

3.2.6 นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบายเกี่ยวกับเครื่องมือวัดทางไฟฟ้า กฎของโอห์ม ความต้านทานไฟฟ้า กฎของเคอร์ชอฟฟ์และวงจรบริดจ์ของวีตสโตนได้

3.2.7 นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูล อภิปรายและอธิบายความหมายของแรงเคลื่อนไฟฟ้า กำลังไฟฟ้าและการต่อแบตเตอรี่ได้

3.2.8 นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูล อภิปรายและวิเคราะห์หาพลังงานไฟฟ้าของวงจรเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านและการใช้ไฟฟ้าอย่างปลอดภัย

3.2.9 นักเรียนสามารถวิเคราะห์และอธิบายแรงกระทำต่ออนุภาคในสนามแม่เหล็กได้

3.2.10 นักเรียนสามารถวิเคราะห์และอธิบายโมเมนต์ของแรงคู่ควบต่อ
 ลวดตัวนำ ในบริเวณที่มีสนามแม่เหล็ก มอเตอร์ ไดนาโมได้

3.2.11 นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูล และอธิบายแรงเคลื่อนไฟฟ้า
 เหนี่ยวนำได้

3.2.12 นักเรียนสามารถวิเคราะห์และอธิบายหลักการทำงานของหม้อ
 แปลงไฟฟ้าซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้เปลี่ยนความต่างศักย์ไฟฟ้ากระแสสลับได้

3.2.13 นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับการเกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าซึ่งเกิด
 จากประจุไฟฟ้าเคลื่อนที่ด้วยความเร่งได้

3.2.14 นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับองค์ประกอบของคลื่น
 แม่เหล็กไฟฟ้าซึ่งประกอบด้วยสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาในระนาบ
 ที่ตั้งฉากกันและสนามทั้งสองตั้งฉากกับทิศการแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้

3.2.15 นักเรียนสามารถนำเสนอข้อมูลและอธิบายสมบัติของคลื่น
 แม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งสามารถผ่านสุญญากาศได้และมีอัตราเร็วในสุญญากาศกับความเร็วแสง
 คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ามีความถี่ต่ำต่าง ๆ กันเรียกว่าสเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าได้

3.3 หน่วยการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 4

โรงเรียนนครพนมวิทยาคมกำหนดหน่วยการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม
 4 สำหรับจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน
 2 หน่วยกิต เวลาเรียน 80 ชั่วโมง โดยแบ่งเป็น 4 หน่วยการเรียนรู้ดังตาราง 1

ตาราง 1 โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 4

หน่วยการเรียนรู้	หน่วยย่อยการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง
1. ไฟฟ้าสถิต	1. ไฟฟ้าสถิต	(22)
	1.1 ประจุไฟฟ้าและแรงระหว่างประจุ	4
	1.2 สนามไฟฟ้า	6
	1.3 ศักย์ไฟฟ้า	6
	1.4 ความจุไฟฟ้าและตัวเก็บประจุ	4
	1.5 การนำความรู้เกี่ยวกับไฟฟ้าสถิตไปใช้ประโยชน์	2
2. ไฟฟ้ากระแส	2. ไฟฟ้ากระแส	(22)
	2.1 การเคลื่อนที่ของอิเล็กตรอนและกระแสไฟฟ้า	2
	2.2 กระแสไฟฟ้าในลวดตัวนำ	2
	2.3 แหล่งกำเนิดกระแสไฟฟ้า	2
	2.4 กฎของโอห์มและการต่อวงจร	8
	2.5 แรงเคลื่อนไฟฟ้า	2
	2.6 กฎของเคอร์ชอฟฟ์	2
	2.7 วงจรบริดจ์ของวีตสตัน	2
	2.8 วงจรไฟฟ้าและเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน	2
3. ไฟฟ้าและแม่เหล็ก	3. ไฟฟ้าและแม่เหล็ก	(24)
	3.1 แม่เหล็กและสนามแม่เหล็ก	2
	3.2 แรงกระทำต่ออนุภาคที่มีประจุในสนามแม่เหล็ก	4
	3.3 โมเมนต์ของแรงคู่ควบในสนามแม่เหล็ก	4
	3.4 มอเตอร์ ไดนาโม	4
	3.5 แรงเคลื่อนไฟฟ้าเหนี่ยวนำ	4
	3.6 การทำงานของหม้อแปลงไฟฟ้า	2
	3.7 ค่าปริมาณที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้ากระแสสลับ	2
	3.8 การนำความรู้ทางแม่เหล็กไฟฟ้าไปใช้ประโยชน์	2
	4. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า	4. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
4.1 ทฤษฎีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า		2
4.2 การแผ่คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าจากสายอากาศ		2
4.3 สเปกตรัมคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า		6
4.4 โพลาริเซชันของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า		2

หมายเหตุ : ผู้วิจัยใช้เนื้อหาหน่วยการเรียนรู้เรื่องไฟฟ้ากระแสในการทำวิจัยครั้งนี้

จากเอกสารที่กล่าวมาผู้วิจัยสรุปได้ว่า หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนนครพนม วิทยาคม สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่ได้กำหนด เป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยยึดหลักว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด ส่งเสริม ให้ผู้เรียนพัฒนาตนเองตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ยึดประโยชน์ที่เกิดกับผู้เรียน คำนึงถึง ความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมอง เน้นให้ความสำคัญทั้งความรู้ และคุณธรรม

การจัดการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือแบบ STAD

การจัดการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือแบบ STAD (Student Teams Achievement Division) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง มีนักการศึกษา หลายท่านได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือแบบ STAD ดังนี้

1. ความหมายของการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือแบบ STAD

กรมวิชาการ (2545, หน้า 46 - 47) สรุปความหมายของการเรียนรู้ด้วยกลุ่ม ร่วมมือเทคนิค STAD ไว้ว่า เป็นการเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยการให้ผู้เรียนสามารถใช้ ชีวิต ในสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพเน้นกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะทางสังคมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ ทำงานร่วมกันทุกคนจนประสบความสำเร็จตามเป้าหมายของตนเองและของกลุ่ม

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545, หน้า 134) สรุปความหมายการเรียนรู้ ด้วยกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD ไว้ว่าเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกันและ ช่วยเหลือกันในการเรียนรู้โดยแบ่งกลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ซึ่งเป็น ลักษณะการรวมกลุ่มอย่างมีโครงสร้างที่ชัดเจนมีการทำงานร่วมกันมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตนและส่วนรวม เพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545, หน้า 131) สรุปความหมายการเรียนรู้ด้วยกลุ่ม ร่วมมือเทคนิค STAD ไว้ว่าเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อม ทางการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มี ความรู้ความ สามารถแตกต่างกัน โดยแต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้ และใน ความสำเร็จของกลุ่มทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นการแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้รวมทั้ง การให้กำลังใจ แก่กันและกัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มไม่ เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองเท่านั้น แต่จะต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้เพื่อนสมาชิก ทุกคนในกลุ่มความสำเร็จของแต่ละบุคคลคือความสำเร็จของกลุ่ม

วัชรา เล่าเรียนดี (2545, หน้า 165) สรุปความหมายการเรียนรู้ด้วยกลุ่ม ร่วมมือเทคนิค STAD ไว้ว่าเป็นแนวการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนได้ร่วมมือกัน เรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมให้บรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์

ทิตินา แชมมณี (2545, หน้า 105) สรุปความหมายการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD ไว้ว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ทุกรูปแบบต่างก็มีกระบวนการเรียนรู้ที่ต้องพึ่งพาและเกื้อกูลกันสมาชิกของกลุ่มมีการปรึกษาหารือกันและปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด สมาชิกทุกคนมีบทบาทหน้าที่ที่ต้องรับผิดชอบและสามารถตรวจสอบได้ สมาชิกของกลุ่มต้องใช้ทักษะการทำงานกลุ่มและการสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในการทำงานหรือการเรียนรู้ร่วมกัน

ไพรินทร์ ยิ้มศิริ (2548, หน้า 21) การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD คือ การสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนช่วยเหลือเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม ให้เกิดการเรียนรู้ ถ้านักเรียนอยากให้กลุ่มของตนได้รับรางวัล นักเรียนจะต้องช่วยเหลือเพื่อนสมาชิกให้เกิดการเรียนรู้เห็นความสำคัญของการเรียนและเกิดความสุขสนทนในการเรียน หลังจากครูนำเสนอบทเรียนนักเรียนจะทำงานร่วมกัน อาจจะทำงานเป็นคู่ แล้วเปรียบเทียบคำตอบกัน อภิปรายเมื่อมีความเห็นไม่ตรงกันและช่วยอธิบายเมื่อเพื่อนไม่เข้าใจ มีการอภิปราย เพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาและมีการประเมินกันในกลุ่มว่าเกิดการเรียนรู้นักเรียนน้อยแค่ไหน เพื่อให้ทุกคนสามารถทำแบบทดสอบได้ แต่นักเรียนไม่สามารถช่วยเหลือกันเมื่อถึงเวลาทดสอบ ความรับผิดชอบของบุคคลจะเป็นแรงจูงใจในการที่นักเรียนที่เรียนรู้ได้ดีอธิบายให้เพื่อนได้เข้าใจซึ่งกลุ่มจะประสบผลสำเร็จก็ต่อเมื่อสมาชิกทุกคนเกิดการเรียนรู้ เพราะคะแนนของกลุ่มจะมาจากคะแนนพัฒนาการของสมาชิกในกลุ่มทุกคน

จากความหมายของการจัดการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือแบบ STAD ผู้วิจัยสรุปได้ว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ โดยครูทำการทดสอบแยกนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน ทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่ม ๆ ประกอบด้วยนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน เมื่อเรียนหรือทำกิจกรรมเสร็จ ครูทำการทดสอบเป็นรายบุคคล จากนั้นนำคะแนนมาเฉลี่ยเป็นคะแนนกลุ่ม และให้รางวัลหรือยกย่องกลุ่มที่มีคะแนนถึงเกณฑ์ตามที่กำหนด

2. องค์ประกอบพื้นฐานของการจัดการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือแบบ STAD

จันทร์ตา ตันติพิงศานุรักษ์ (2543, หน้า 35) สรุปไว้ว่าการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD จะมีประสิทธิภาพ ถ้าสมาชิกทุกคนในกลุ่มมองเห็นคุณค่าของการทำงานร่วมกันและการช่วยเหลือซึ่งกันและกันโดยมีองค์ประกอบพื้นฐาน 5 องค์ประกอบคือ

(1) ความสัมพันธ์กันของนักเรียนในทางบวก (Positive Interdependence) หมายถึง การที่สมาชิกในกลุ่มทำงานอย่างมีเป้าหมายร่วมกัน ทำงานร่วมกันโดยสมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงาน

(2) การปฏิสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดในระหว่างการทำงานกลุ่ม (Face to Face Promotive Interaction) เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่ม

- แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

- อธิบายความรู้ให้เพื่อนในกลุ่มฟังกิจกรรมดังกล่าวทำให้นักเรียนได้

ติดต่อ กันโดยตรงเป็นการแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดย้อนกลับทำให้เกิดการทำงานกลุ่มลักษณะสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด

(3) การตรวจสอบความรับผิดชอบของสมาชิกในกลุ่มแต่ละคน (Individual Accountability) เป็นกิจกรรมเพื่อตรวจสอบให้แน่ใจว่าสมาชิกทุกคนมีความรับผิดชอบต่องานกลุ่มซึ่งสามารถทำได้หลายวิธีดังนี้

- ดูแลเพื่อน ๆ ให้ปฏิบัติตามหน้าที่
- รักษาระเบียบในการทำงานและรักษาเวลา
- ไม่ก้าวกายในหน้าที่ของผู้อื่น
- กำหนดหน้าที่ของสมาชิกทุกคนในกลุ่มตามความเหมาะสม
- ทดสอบรายบุคคล
- สุ่มถามปากเปล่าสมาชิกในกลุ่มหรือสุ่มตรวจงานของสมาชิกในกลุ่ม
- สังเกตและบันทึกการทำงานของสมาชิก
- กำหนดให้สมาชิก 1 คนในกลุ่มเป็นผู้ตรวจสอบความเข้าใจของ

สมาชิกเกี่ยวกับงานกลุ่ม

(4) ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะกลุ่มย่อย (Interdependence and Small Group Skills) เป็นทักษะที่นักเรียนควรได้รับการฝึกก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อื่น ๆ เพื่อช่วยให้ปฏิบัติงานกลุ่มประสบผลสำเร็จเช่น

- การทำความรู้จักและไว้วางใจผู้อื่น
- การสื่อสารที่ถูกต้องและเที่ยงตรง
- การใช้ภาษาสุภาพเหมาะสมกับโอกาส
- การให้กำลังใจในการทำงานร่วมกันด้วยคำพูดหรือการแสดง

ความสนใจ

- การเป็นผู้นำผู้ตามที่ดีในการชี้แนะการทำงานกลุ่ม
- การให้ความสำคัญและการเอาใจใส่ต่อทุกคนเท่าเทียมกัน
- การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
- การให้กำลังใจในการทำงานของผู้อื่น
- ความสามารถในการหลีกเลี่ยงข้อขัดแย้ง

จากการศึกษาองค์ประกอบพื้นฐานของการจัดการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือแบบ STAD ผู้วิจัยสรุปได้ว่า องค์ประกอบพื้นฐานของการจัดการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือแบบ STAD ได้แก่ ความสัมพันธ์กันของนักเรียนในทางบวก ปฏิสัมพันธ์ในระหว่างการทำงานกลุ่ม ความรับผิดชอบของสมาชิก และทักษะการสื่อสารระหว่างบุคคลในกลุ่ม จึงจะทำให้การทำงานร่วมกันประสบผลสำเร็จ

3. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD

มีนักการศึกษาได้กำหนดรายละเอียดและขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

จันทรา ตันติพงศานุรักษ์ (2543, หน้า 37) STAD เป็นรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ มีขั้นตอนและรายละเอียดในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

(1) การนำเสนอบทเรียน นำเสนอความคิดรวบยอดใหม่หรือบทเรียนใหม่ โดยการบรรยายจากครูผู้สอนหรืออภิปรายโดยใช้สื่อต่าง ๆ ในการนำเสนอความคิดรวบยอดหรือบทเรียน

(2) การจัดทีม จัดนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละประมาณ 4 - 5 คน โดยสมาชิกของกลุ่มจะต้องมีเพศและความสามารถต่างกัน เพื่อร่วมกันศึกษาเนื้อหาและปฏิบัติกิจกรรมตามกติกาของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เช่น เป็นผู้อ่าน เป็นผู้หาคำตอบ เป็นผู้สนับสนุน เป็นผู้จัดบันทึก เป็นต้น สมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องช่วยเหลือกันเพื่อให้เกิดการเรียนรู้และสมาชิกทุกคน ต้องพยายามทำให้ดีที่สุดเพื่อความสำเร็จร่วมกันของทีม เพื่อความสัมพันธ์อันดีต่อกัน เพื่อความภาคภูมิใจและเพื่อให้ได้การยอมรับ

(3) การยอมรับความสำเร็จของทีม เมื่อเสร็จการทดสอบจะนำคะแนนของแต่ละคน ในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนของทีมและหาค่าเฉลี่ย ทีมที่มีคะแนนหรือค่าเฉลี่ยสูงที่สุดจะได้รับการยอมรับให้เป็นทีมชนะเลิศและทีมที่ได้อันดับรองลงมาหลังจากนั้นควรประกาศผลการทดสอบในที่สาธารณะ เช่น ดิตบอร์ดในชั้นเรียนและควรบันทึกสถิติไว้ด้วย

วัฒนาพร ระวังทุกข์ (2542, หน้า 37 - 38) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ว่าเป็นเทคนิคที่ใช้การทดสอบรายบุคคล แทนการแข่งขัน มีขั้นตอนกิจกรรมดังนี้

(1) ครูนำเสนอประเด็นหรือเนื้อหาใหม่โดยการนำเสนอด้วยสื่อที่น่าสนใจใช้ในการสอนโดยตรงหรือตั้งประเด็นให้ผู้เรียนอภิปราย

(2) จัดผู้เรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4 - 5 คน ให้สมาชิกมีความสามารถต่างกัน มีทั้งความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ

(3) แต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาทบทวนเนื้อหาที่ครูนำเสนอจนเข้าใจ

(4) ผู้เรียนทุกคนในกลุ่มทำแบบทดสอบ (Quizzes) เพื่อวัดความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน

(5) ตรวจสอบคำตอบของผู้เรียน นำคะแนนของสมาชิกทุกคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม

(6) กลุ่มที่ได้คะแนนรวมสูงสุด จะได้รับคำชมเชย โดยอาจติดประกาศไว้ที่บอร์ดหรือป้ายนิเทศของห้อง

Robert E. Slavin (1995, pp. 71 - 72 อ้างถึงใน สุลัดดา ลอยฟ้า, 2536, หน้า 8) STAD เป็นรูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ที่ Robert E. Slavin และคณะได้พัฒนาขึ้นเป็นรูปแบบที่ง่ายที่สุดและใช้กันแพร่หลายที่สุด เหมาะสำหรับครูผู้สอนที่เลือกใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือ ในระยะเริ่มแรก STAD มีส่วนประกอบ 5 ประการดังนี้

(1) การนำเสนอบทเรียนต่อทั้งชั้น (Classroom Presentation) เนื้อหาในบทเรียนจะถูกเสนอต่อนักเรียนทั้งห้องโดยครูผู้สอน ซึ่งครูจะใช้เทคนิควิธีการสอนรูปแบบใด ขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหาของบทเรียนและการตัดสินใจของครูเป็นสำคัญที่จะเลือกเทคนิควิธีการสอนที่เหมาะสม ในขั้นนี้ผู้เรียนจะต้องเข้าใจและตั้งใจเรียน เพราะจะมีผลต่อการทำ

แบบทดสอบย่อย และผลจากการทดสอบจะเป็นตัวกำหนดคะแนน ความก้าวหน้าของตนเองและของกลุ่มด้วย

(2) การเรียนกลุ่มย่อย (Team Study) สมาชิกในกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนประมาณ 4 - 5 คน ซึ่งมีความแตกต่างกันทั้งในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเพศ หลังจากการสอนเนื้อหาครูจะให้นักเรียนแยกทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อศึกษาตามบัตรงาน หรือบัตรกิจกรรมที่ครูกำหนดให้ หน้าที่ที่สำคัญของกลุ่มคือ การเตรียมสมาชิกของกลุ่มให้พร้อมที่จะทำแบบทดสอบ

(3) การทดสอบย่อย (Test) กระทำหลังจากเรียนไปประมาณ 1 - 2 คาบ นักเรียนจะต้องได้รับการทดสอบในระหว่างทำการทดสอบนักเรียนในกลุ่มไม่อนุญาตให้ช่วยเหลือกัน ทุกคนจะต้องทำด้วยความสามารถของตนเอง

(4) คะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคน (Individual Improvement Scores) นักเรียนทุกคนมีโอกาสได้คะแนนสูงสุดเพื่อช่วยเพื่อน ซึ่งจะทำไม่ได้เลย ถ้าคะแนนในการสอบต่ำกว่าคะแนนที่ได้ในครั้งก่อน นักเรียนแต่ละคนจะมีคะแนนเป็น “ฐาน” ซึ่งได้จากการเฉลี่ยคะแนนในการสอบครั้งก่อน หรือคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบที่คล้ายคลึงกัน คะแนนความก้าวหน้าของนักเรียนสำหรับกลุ่มขึ้นอยู่กับว่าคะแนนของเขาห่างจากคะแนนฐานมากน้อยเพียงใด

(5) กลุ่มที่ได้รับการยกย่องหรือการยอมรับ (Team Recognition) กลุ่มแต่ละกลุ่มจะได้รับการรับรองหรือได้รับรางวัลต่าง ๆ ก็ต่อเมื่อสามารถทำคะแนนของกลุ่มได้มากกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

สำหรับบทบาทของครูผู้สอน มีดังนี้

- กำหนดขนาดของกลุ่มและลักษณะของกลุ่มแบบคละความสามารถ
- ดูแลการจัดลักษณะของการนั่งของสมาชิกกลุ่มให้ทำงานร่วมกันได้สะดวก และง่ายต่อการสังเกตความก้าวหน้าของกลุ่ม
- ชี้แจงกรอบกิจกรรมให้ผู้เรียนแต่ละคนเข้าใจวิธีการและกฎเกณฑ์การทำงาน
- สร้างบรรยากาศที่เสริมสร้างการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และกำหนดหน้าที่ ความรับผิดชอบของสมาชิกกลุ่ม
- เป็นที่ปรึกษาของทุกกลุ่ม และคอยติดตามความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของกลุ่มและสมาชิก
- ยกย่องเมื่อผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ให้รางวัลคำชมเชยในลักษณะกลุ่ม
- กำหนดว่าผู้เรียนควรทำงานร่วมกันแบบกลุ่มนานเพียงใด

จากการศึกษาขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบกลุ่มร่วมมือแบบ STAD ผู้วิจัยสรุปขั้นตอนการทำกิจกรรมดังนี้

1. ขั้นการนำเสนอบทเรียน ครูทบทวนความรู้พื้นฐานเดิมและสอนเนื้อหาใหม่กับนักเรียนทั้งชั้นเรียน และทำการจัดกลุ่มนักเรียน โดยทำการทดสอบแยกกันนักเรียนกลุ่มเรียนเก่งปานกลางและอ่อน

2. ขั้นการเรียนรู้กลุ่มย่อย หลังจากการสอนเนื้อหา ครูจะให้นักเรียนแยกทำกิจกรรมตามกลุ่ม ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน หน้าที่สำคัญของกลุ่ม คือ การเตรียมสมาชิกของกลุ่มให้พร้อมที่จะทำแบบทดสอบ

3. ขั้นทดสอบย่อย ครูทำการทดสอบนักเรียนทั้งชั้น นักเรียนแต่ละคนจะทำแบบทดสอบด้วยตนเอง ทุกคนจะต้องทำด้วยความสามารถของตนเอง ไม่มีการช่วยเหลือกัน

4. ขั้นการประเมินผล ตรวจสอบผลการทดสอบของนักเรียน โดยคะแนนที่นักเรียนแต่ละคนทำได้ในการทดสอบจะถือเป็นคะแนนรายบุคคล นำคะแนนรายบุคคลไปรวมกับคะแนนของสมาชิกในกลุ่มและหาค่าเฉลี่ยเป็นคะแนนกลุ่มเพื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด

5. ขั้นให้รางวัล ครูตรวจเช็คคะแนนของนักเรียนแต่ละคนดูการพัฒนา นักเรียนคนใดทำคะแนนได้ดีกว่าครั้งก่อน จะได้รับคำชมเชยเป็นรายบุคคล และกลุ่มใดทำคะแนนเฉลี่ยได้ดีกว่าครั้งก่อนจะได้รับรางวัลหรือคำชมเชยทั้งกลุ่ม

4. ประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD

สล็อตดา ลอยฟ้า (2536, หน้า 23) และจันท์เพ็ญ เชื้อพานิช (2542, หน้า 40) ได้สรุปประโยชน์ของการเรียนกลุ่มร่วมมือแบบ STAD ดังนี้

(1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น เนื่องจากการจัดการเรียนกลุ่มร่วมมือแบบ STAD นักเรียนมีความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิก เพราะทุกคนร่วมมือกันในการทำงาน ก่อให้เกิดการพัฒนาความรู้และกระบวนการคิด จึงส่งผลดีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

(2) สมาชิกทุกคนมีโอกาสคิด แสดงความคิดเห็นลงมือกระทำอย่างเท่าเทียมกัน ทำให้เข้าใจต่อเนื้อหาวิชาที่เรียนอย่างลึกซึ้ง เนื่องจากการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นที่หลากหลายต่อกันและกัน มีการรับรู้ปัญหาและทางเลือกในการแก้ปัญหามีส่วนส่งเสริมการพัฒนากระบวนการคิด และความเข้าใจที่ลึกซึ้ง นักเรียนคนที่อธิบายให้เพื่อนฟังก็เข้าใจในเนื้อหาสาระยิ่งขึ้น

(3) ช่วยส่งเสริมให้ความช่วยเหลือกัน เช่น เด็กเก่งช่วยเหลือเด็กไม่เก่ง ทำให้เด็กเก่ง ภาคภูมิใจรู้จักใช้เวลา ส่วนเด็กไม่เก่งเกิดความซาบซึ้งใจของเพื่อนสมาชิกด้วยกัน มีการยอมรับ ความแตกต่างระหว่างเพื่อนในด้านต่าง ๆ เช่น ลักษณะนิสัย เพศ ความสามารถ ระดับของสังคม และลักษณะแตกต่างกันด้านอื่น ๆ ของเพื่อน ซึ่งช่วยให้เกิดความเข้าใจที่ดีต่อกันระหว่างเพื่อน

(4) พัฒนาทักษะความเป็นผู้นำจากการร่วมกันคิดทุกคน ทำให้เกิดการระดมความคิด นำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาร่วมกันเพื่อประเมินคำตอบที่เหมาะสมที่สุดเป็นการส่งเสริมให้ช่วยกันคิดหาข้อมูลให้มาก มีการวิเคราะห์และตัดสินใจ ซึ่งเป็นการพัฒนาทักษะทางสังคม ทักษะการสื่อสารที่ได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงในด้านความเป็นผู้นำกับเพื่อนภายในกลุ่ม

(5) ส่งเสริมเจตคติที่ดีเนื่องจากมีทักษะทางสังคม เข้าใจกันและกัน อีกทั้งส่งเสริมทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานกลุ่ม สิ่งเหล่านี้ล้วนส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น จึงช่วยให้มีเจตคติที่ดีมากกว่าต่างคนต่างเรียน

(6) ส่งเสริมให้เห็นคุณค่าของตนเองและมีความภาคภูมิใจในตนเอง เนื่องจากการให้ความช่วยเหลือเพื่อน ทำให้แต่ละคนเกิดความภาคภูมิใจและเห็นคุณค่าของตนเอง นักเรียนที่อ่อนมีความพยายามมากขึ้นเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม

(7) การเรียนรู้เป็นไปอย่างกว้างขวางเนื่องจากการที่สมาชิกได้ปรึกษากัน ภายในกลุ่ม ร่วมกันแก้ปัญหา มีการเสนอแนะ ชักถาม ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์ การเรียนรู้จึงเป็นไปอย่างกว้างขวาง

(8) เรียนด้วยความเพลิดเพลิน เนื่องจากการทำกิจกรรมร่วมกันภายในกลุ่มก่อให้เกิดบรรยากาศแห่งความช่วยเหลือกัน มีความเป็นกันเองมากขึ้น ทำให้นักเรียนภายในกลุ่มมีความเพลิดเพลินในการเรียนร่วมกัน

(9) ใช้ในการดำรงชีวิต เนื่องจากการที่นักเรียนได้มีประสบการณ์การรวมกลุ่มกันเรียน เป็นประโยชน์ต่อการอยู่ร่วมกันในสังคมและสามารถนำความรู้ไปเป็นแนวทางการประกอบอาชีพในอนาคตต่อไป

5. ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือแบบ STAD

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545, หน้า 175) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือแบบ STAD ในการเรียนการสอนมีข้อดีและข้อจำกัดดังต่อไปนี้

ข้อดี

- (1) ผู้เรียนมีความเอาใจใส่รับผิดชอบด้วยตนเองและกลุ่มร่วมกับสมาชิกอื่น
- (2) ส่งเสริมให้ผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันได้เรียนรู้ร่วมกัน
- (3) ส่งเสริมให้ผู้เรียนผลัดเปลี่ยนกันเป็นผู้นำ
- (4) ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกและเรียนรู้ทักษะทางสังคมโดยตรง
- (5) ผู้เรียนมีความตื่นตัว สนุกสนานกับการเรียน

ข้อจำกัด

(1) ถ้าผู้เรียนขาดความเอาใจใส่และความรับผิดชอบส่งผลให้ผลงานกลุ่มและ การเรียนรู้ไม่ประสบความสำเร็จ

(2) เป็นวิธีการที่ผู้สอนจะต้องเตรียมการดูแลเอาใจใส่กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างใกล้ชิดจึงจะได้ผลดี

(3) ผู้สอนมีภาระงานมากขึ้น

สาเหตุที่วิธีการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือแบบ STAD ได้ผล

(1) นักเรียนที่เก่งเข้าใจคำสอนของครูได้ดี จะเปลี่ยนคำสอนของครูเป็นภาษาพูดของนักเรียน อธิบายให้เพื่อนฟังได้และทำให้เพื่อนเข้าใจได้ดีขึ้น

(2) นักเรียนที่ทำหน้าที่อธิบายบทเรียนให้เพื่อนฟัง จะเข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้นซึ่งครูทุกคนทราบข้อนี้ดี คือยิ่งสอนยิ่งเข้าใจในบทเรียนที่ตนสอนได้ดียิ่งขึ้น

(3) การสอนเพื่อนที่จะเป็นการสอนแบบตัวต่อตัว ทำให้นักเรียนได้รับการเอาใจใส่และมีความสนใจมากยิ่งขึ้น

- (4) นักเรียนทุกคนต่างก็พยายามช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพราะคะแนนของสมาชิกในกลุ่มทุกคน จะถูกนำไปแปลงเป็นคะแนนของกลุ่มโดยใช้ระบบกลุ่มสัมฤทธิ์
- (5) นักเรียนทุกคนเข้าใจดีว่า คะแนนของตนมีส่วนช่วยเพิ่มหรือลดคะแนนของกลุ่ม ดังนั้นทุกคนต้องพยายามอย่างเต็มที่ จะคอยอาศัยเพื่อนอย่างเดียวไม่ได้
- (6) นักเรียนมีโอกาสฝึกทักษะทางสังคม มีเพื่อนร่วมกลุ่มและเรียนรู้วิธีการทำงานเป็นกลุ่ม ซึ่งจะเป็นประโยชน์มาก เมื่อเข้าสู่ระบบการทำงานอันแท้จริง
- (7) นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้กระบวนการกลุ่ม เพราะในการปฏิบัติงานร่วมกันนั้น ก็ต้องมีการทบทวนกระบวนการทำงานของกลุ่ม เพื่อให้ประสิทธิภาพของการปฏิบัติงานหรือคะแนนของกลุ่มดีขึ้น
- (8) นักเรียนเก่งจะมีบทบาททางสังคมในชั้นมากขึ้น เขาจะรู้สึกว่าเขาไม่ได้เรียนหรือหลบไปท่องหนังสือเฉพาะตน เพราะเขาต้องมีหน้าที่ต่อสังคมด้วย
- (9) ในการตอบคำถามในห้องเรียน หากตอบผิดเพื่อนจะหัวเราะ แต่เมื่อทำงานเป็นกลุ่มนักเรียนจะช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ถ้าหากตอบผิดก็ถือว่าผิดทั้งกลุ่มคนอื่น ๆ อาจจะทำให้ความช่วยเหลือบ้าง ทำให้นักเรียนในกลุ่มมีความผูกพันกันมากขึ้น
- จากการศึกษาประโยชน์ ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือแบบ STAD ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้ ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น ช่วยส่งเสริมให้ความช่วยเหลือกัน ฝึกการเป็นผู้นำ และเรียนรู้ทักษะทางสังคมได้โดยตรง แต่ถ้าผู้เรียนขาดความเอาใจใส่และความรับผิดชอบหรือผู้สอนไม่ได้เตรียมการสอน จะทำให้การจัดการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือแบบ STAD ไม่บรรลุตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

ผังกราฟิก

1. ความหมายของผังกราฟิก

ผังกราฟิกเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้แนวคิด ทฤษฎี กระบวนการทางสมองในการประมวลข้อมูล ซึ่งกล่าวได้ว่ากระบวนการเรียนรู้เกิดขึ้นได้จากองค์ประกอบสำคัญ 3 ส่วน ได้แก่ ความจำข้อมูล กระบวนการทางปัญญาและเมตาคognition) ความจำจากการรับรู้สัมผัส (Sensory Memory) หรือความจำปฏิบัติการ (Working Memory) เทคนิคผังกราฟิกยังเป็นวิธีหนึ่งที่นิยมกันมากในการนำเสนอข้อมูล เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการสรุปความคิดรวบยอดซึ่งเป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน ดังนั้นจึงมีนักศึกษาหลายท่านให้ความหมายของผังกราฟิกไว้ดังนี้

คลาร์ก (Clark, 1991 อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2545, หน้า 37 - 38) ได้ให้ความหมายว่า ผังกราฟิกเป็นแบบของความคิดที่ผู้สอนหรือผู้เรียนหรือทั้งผู้สอนและผู้เรียนสร้างขึ้น เพื่อแสดงความคิดความเข้าใจออกเป็นรูปธรรมว่าผู้เรียนคิดอะไรจากการอ่านเนื้อหาวิชา

ดัจ และเมลิสา (Doug & Melissa, 1999 อ้างถึงใน ศิริลักษณ์ แก้วสมบูรณ์, 2543, หน้า 33) ได้กล่าวว่า ผังกราฟิกเป็นเครื่องมือที่มีคุณค่าสำหรับใช้ในการเรียนการสอน

เพราะสามารถประยุกต์ใช้ได้อย่างไม่สิ้นสุด แบบต่าง ๆ ของผังกราฟิกแสดงให้เห็นถึงการ จัดลำดับกระบวนการคิดของผู้เรียนได้อย่างสมบูรณ์ เป็นกลวิธีที่ใช้ในการทำความเข้าใจสิ่งที่เรียน ให้เห็นชัดเจนยิ่งขึ้น

ทิสนา แคมมณี (2545, หน้า 386) ได้อธิบายของผังกราฟิกไว้ดังนี้ ผังกราฟิก เป็นแผนผังทางความคิดประกอบไปด้วยความคิดหรือข้อมูลสำคัญ ๆ ที่เชื่อมโยงกันอยู่ในรูปแบบ ต่าง ๆ ซึ่งทำให้เห็นโครงสร้างของความรู้หรือเนื้อหาสาระนั้น ๆ เป็นเทคนิคที่ผู้เรียนสามารถ นำไปใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาสาระต่าง ๆ จำนวนมาก เพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระ นั้นได้ง่ายขึ้น เร็วขึ้นและจดจำได้นาน

พิมพันธ์ เตชะคุปต์ (2545, หน้า 69) ได้กล่าวว่า ผังกราฟิก คือ แบบของการ สื่อสารเพื่อให้นำเสนอข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมอย่างเป็นระบบ มีความเข้าใจง่าย กระชับ กะทัดรัด ผังกราฟิกนั้นได้มาจากการนำเสนอข้อมูลดิบ หรือความรู้จากแหล่งต่าง ๆ มาทำการ จัดการทำข้อมูลต้องใช้ทักษะการคิด เช่น การสังเกต การเปรียบเทียบ การแยกแยะ การจัด ประเภท การเรียงลำดับ การใช้ตัวเลข เช่น ความถี่ ค่าเฉลี่ย การสรุป จากนั้นจึงมีการเลือกแบบ ผังกราฟิกเพื่อนำเสนอข้อมูลที่จัดกระทำแล้ว ตามเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ที่ผู้นำต้องการ

จากความหมายของผังกราฟิกที่ได้กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า ผังกราฟิกเป็นแบบของการสื่อสารหรือเป็นสิ่งที่แสดงออกเป็นภาพองค์ประกอบสำคัญของเนื้อหา ที่เชื่อมโยงกันอยู่ในรูปแบบต่าง ๆ ทำให้เห็นโครงสร้างของความรู้หรือเนื้อหาสาระนั้น ๆ ซึ่งนำ เสนอข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมอย่างเป็นระบบ มีความเข้าใจง่าย เพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจใน เนื้อหาสาระนั้นได้ง่ายขึ้น เร็วขึ้นและจดจำได้นาน

2. ประเภทของผังกราฟิก

ผังกราฟิกที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปมีจำนวนมาก และจะมีจำนวนมากเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เนื่องจากมีการค้นพบกราฟิกแบบใหม่ ๆ จากการปฏิบัติงานซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านนำเสนอ ผังกราฟิกที่น่าสนใจไว้ดังนี้ (อ้างถึงใน สุธาทิพย์ คณโฑพรมราช, 2553, หน้า 13)

เคแกน (Kagan, 1998, pp. 3 - 4) ได้เสนอผังกราฟิกแบบต่าง ๆ

- (1) ผังกราฟิกเสนอเป็นขั้นตอน หรือเรียงลำดับเหตุการณ์ (Sequence Organizers)
- (2) ผังกราฟิกเสนอเป็นเส้นตรง (Line Graph)
- (3) ผังกราฟิกเสนอเป็นภาพการ์ตูน หรือ แผ่นรูปภาพ (Cartoon & Picture Strip)
- (4) ผังกราฟิกเสนอเป็นลำดับขั้น (Step Chart)
- (5) ผังกราฟิกเสนอเป็นมโนทัศน์ หรือประมวลความรู้ที่ได้จากการพัฒนา (Concept Development Organizers) เช่น ผังมโนทัศน์
- (6) ผังกราฟิกเสนอเป็นการเปรียบเทียบทั้งสิ่งที่เหมือนและสิ่งที่แตกต่างกัน (Compare/Contrast Organizers) เช่น เวนน์ไดอะแกรม (Venn Diagram)

(7) ผังกราฟิกเสนอการจัดประเภทหรือจำแนกประเภท (Categorize/Classify Organizers) เช่น ผังต้นไม้

(8) ผังกราฟิกเสนอความสัมพันธ์ (Relational Organizers) เช่น ผังก้างปลา

ดัจและมาลิสสา (Doug and Melissa, 1999 อ้างถึงใน ศิริลักษณ์ แก้วสมบุญ, 2543, หน้า 33) ได้เสนอผังกราฟิกแบบต่าง ๆ ดังนี้

- (1) ผังกราฟิกที่มีวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลที่เป็นเหตุเป็นผล เช่น
 - ผังก้างปลา (Fish Bone)
 - ผังใยแมงมุม (Spider Map)
- (2) ผังกราฟิกที่มีวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลที่เป็นการเรียงลำดับเหตุการณ์หรือขั้นตอน เช่น
 - ผังเรียงลำดับ (Chain)
 - ผังวัฏจักร (Cyclical Map)
 - มาตราต่อเนื่อง (Continuum Scale)
 - ผังเสนอปัญหาและการแก้ปัญหา (Problem/Solution)

วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2542, หน้า 40) ได้เสนอผังกราฟิกแบบต่าง ๆ ดังนี้

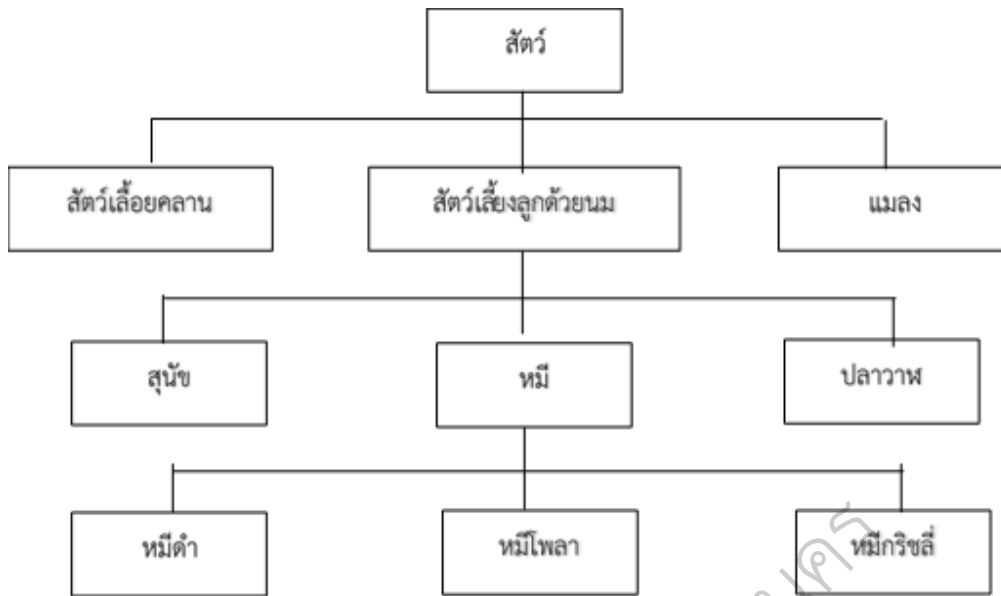
- (1) ผังกราฟิกที่มีวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลที่เป็นการจัดหมวดหมู่และการแบ่งประเภท เช่น ผังการจำแนกประเภทของข้อมูล (Classify)
- (2) ผังกราฟิกที่มีวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลที่เป็นการเปรียบเทียบ เช่น
 - แผนภูมิวง
 - แผนภูมิแท่ง
 - ตารางเปรียบเทียบ

ศิริลักษณ์ แก้วสมบุญ (2543, หน้า 12 - 19) ได้เสนอผังกราฟิกดังนี้

- (1) ผังกราฟิกเสนอเป็นขั้นตอนหรือเรียงลำดับเหตุการณ์
- (2) ผังกราฟิกเสนอมโนทัศน์
- (3) ผังกราฟิกเสนอการเปรียบเทียบ
- (4) ผังกราฟิกเสนอการจำแนกประเภท
- (5) ผังกราฟิกเสนอความสัมพันธ์

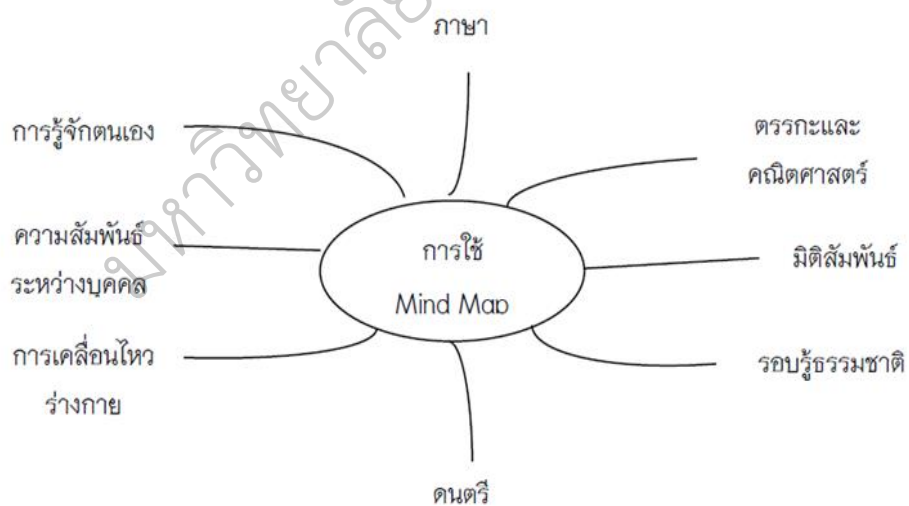
จากรูปแบบของผังกราฟิกที่นักการศึกษาหลายท่านได้เสนอไว้ ผู้วิจัยสามารถสรุปประเภทของผังกราฟิกได้ดังนี้

1. ผังมโนทัศน์ (Concept Map) เป็นผังกราฟิกที่แสดงมโนทัศน์หรือความคิดรวบยอดใหญ่ไว้ตรงกลางและแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ใหญ่ย่อย ๆ เป็นลำดับชั้นด้วยเส้น เชื่อมโยงดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 ผังมโนทัศน์ เรื่องสัตว์
ที่มา : ทิศนา แคมมณี (2552, หน้า 393)

2. ผังความคิด (Mind Mapping) เป็นผังกราฟิกที่คล้ายกับผังมโนทัศน์ แต่ไม่เป็นลำดับขั้นตอน ดังภาพประกอบ 3



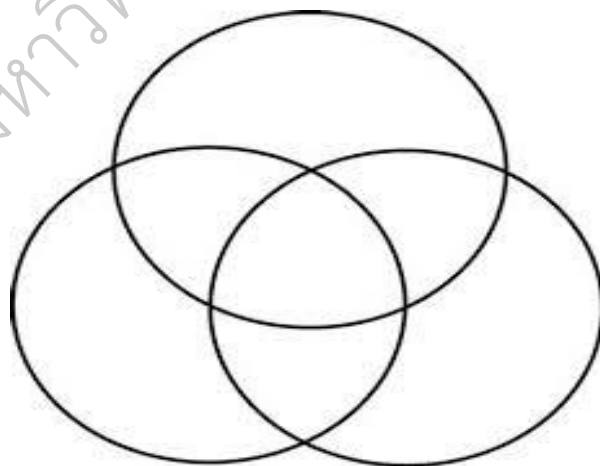
ภาพประกอบ 3 ตัวอย่างผังความคิดเรื่องการใช้ Mind Map
ที่มา : ทิศนา แคมมณี (2552, หน้า 389)

3. ผังใยแมงมุม (Spider Map) เป็นผังกราฟิกที่ใช้แสดงมโนทัศน์ โดยแสดงความคิดรวบยอดไว้ตรงกลาง และเส้นที่แยกออกมาจากความคิดรวบยอดใหญ่จะแสดงรายละเอียดของความคิดนั้น ดังภาพประกอบ 4



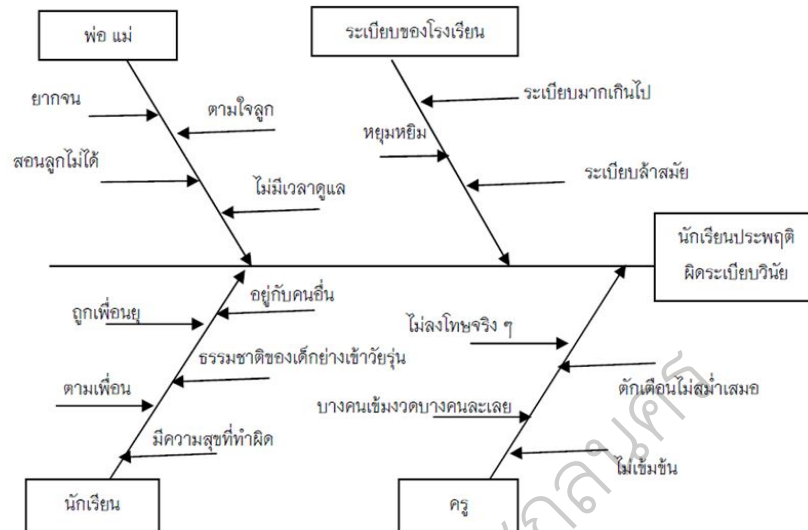
ภาพประกอบ 4 ผังใยแมงมุม เรื่องการวัด
ที่มา : ทิศนา แคมมณี (2552, หน้า 394)

4. เวนน์ไดอะแกรม (Venn Diagram) เป็นผังกราฟิกที่เป็นวงกลม 2 วง หรือมากกว่าที่มีส่วนหนึ่งซ้อนกันอยู่ เป็นผังกราฟิกที่เหมาะสมสำหรับสิ่ง 2 สิ่งหรือมากกว่า ซึ่งมีทั้งเหมือนและความแตกต่างกัน ดังภาพประกอบ 5



ภาพประกอบ 5 เวนน์ไดอะแกรม
ที่มา : ทิศนา แคมมณี (2550, หน้า 397)

5. ฝรั่งปลา (Fish Bone) เป็นผังที่แสดงสาเหตุของปัญหาซึ่งมีความซ้อน
ฝรั่งปลาจะช่วยให้เห็นสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยที่ชัดเจน ดังภาพประกอบ 6



ภาพประกอบ 6 ตัวอย่างฝรั่งปลาหาสาเหตุของการประพฤติผิดระเบียบวินัยของนักเรียน
ที่มา : ทิศนา แคมมณี (2552, หน้า 395)

6. ทีชาร์ต (T-Chart) เป็นผังกราฟิกที่แสดงความแตกต่างของสิ่งที่ศึกษา
ดังภาพประกอบ 7 ทีชาร์ต

ความคิดเห็นที่เหมือน	ความคิดเห็นที่ต่างกััน

ภาพประกอบ 7 ทีชาร์ต

ที่มา : เคแกน (Kagan, 1998, p. 234 อ้างถึงใน ธิดารัตน์ ศักดิ์สุจริต, 2555, หน้า 52)

7. ตารางเปรียบเทียบ (Comparison Matrix) เป็นผังกราฟิกที่เสนอข้อมูลไว้เป็นหมวดหมู่ ซึ่งเป็นข้อมูลที่เสนอขึ้นอาจเป็นการเปรียบเทียบความเหมือนกันหรือต่างกันของข้อมูล ดัง ภาพประกอบ 8

ต้นข้าว

ตาราง 1 ชื่อเรื่อง

หัวข้าว	หัวสดมภ์	หัวสดมภ์
ตัวข้าว	ตัวเรื่อง	ตัวเรื่อง

ภาพประกอบ 8 ตารางเปรียบเทียบ
ที่มา : ศิริลักษณ์ แก้วสมบูรณ์ (2543, หน้า 15)

3. รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิก

รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิกของโจนส์และเพียร์ซ (Jones and Pierce, 1989 อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2550, หน้า 234) ประกอบด้วยขั้นตอนการเรียนการสอนที่สำคัญ ๆ 5 ขั้นตอนด้วยกันดังนี้

(1) ผู้สอนเสนอตัวอย่างการจัดข้อมูลด้วยผังกราฟิกที่เหมาะสมกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์

(2) ผู้สอนแสดงวิธีการสร้างผังกราฟิก

(3) ผู้สอนชี้แจงเหตุผลของการใช้ผังกราฟิกนั้นและอธิบายวิธีการใช้

(4) ผู้เรียนฝึกการสร้างและใช้ผังกราฟิกในการทำความเข้าใจเนื้อหาเป็น

รายบุคคล

(5) ผู้เรียนเข้ากลุ่มและนำเสนอผังกราฟิกของตนแลกเปลี่ยนกัน

รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิกของคล้าก (1991 อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2550, หน้า 234 - 235) ประกอบด้วยขั้นตอนการเรียนการสอนที่สำคัญ ๆ ดังนี้

ขั้นก่อนสอน

(1) ผู้สอนพิจารณาลักษณะของเนื้อหาที่จะสอนสาระนั้นและวัตถุประสงค์ของการสอนเนื้อหาสาระนั้น

(2) ผู้สอนพิจารณาและคิดหาผังกราฟิกหรือกลวิธีหรือระบบในการจัดระเบียบเนื้อหาสาระนั้น ๆ

(3) ผู้สอนเลือกผังกราฟิก หรือวิธีการจัดระเบียบเนื้อหาที่เหมาะสมที่สุด

(4) ผู้สอนคาดคะเนปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นแก่ผู้เรียนในการใช้ผังกราฟิกนั้น

ขั้นสอน

(1) ผู้สอนเสนอผังกราฟิกที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาสาระแก่ผู้เรียน

(2) ผู้เรียนทำความเข้าใจเนื้อหาสาระและนำเนื้อหาสาระใส่ลงในผังกราฟิกตามความเข้าใจของตน

- (3) ผู้สอนซักถาม แกไขความเข้าใจผิดของผู้เรียน หรือขยายความเพิ่มเติม
- (4) ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดเพิ่มเติม โดยการนำเสนอปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา แล้วให้ผู้เรียนใช้ผังกราฟิกเป็นกรอบในการคิดแก้ปัญหา

(5) ผู้สอนให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียน

รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิกของจอยส์และเวลล์ (Joyce and Weil, 1992 อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2550, หน้า 235 - 236)

ได้นำรูปแบบการเรียนการสอนของคล้ากมาปรับใช้โดยเพิ่มเติมขั้นตอนเป็น 8 ขั้นตอน ดังนี้

- (1) ผู้สอนชี้แจงจุดมุ่งหมายของบทเรียน
- (2) ผู้สอนนำเสนอผังกราฟิกที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหา
- (3) ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกถึงความรู้เดิมเพื่อเตรียมสร้างความสัมพันธ์กับความรู้ใหม่
- (4) ผู้สอนเสนอเนื้อหาสาระที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้
- (5) ผู้สอนเชื่อมโยงเนื้อหาสาระที่เรียนกับผังกราฟิก และให้ผู้เรียนนำเนื้อหาสาระใส่ลงในผังกราฟิกตามความเข้าใจของตน
- (6) ผู้สอนให้ความรู้เชิงกระบวนการโดยชี้แจงเหตุผลในการใช้ผังกราฟิก และวิธีใช้ผังกราฟิก
- (7) ผู้สอนและผู้เรียนอภิปรายผลการใช้ผังกราฟิกกับเนื้อหา
- (8) ผู้สอนซักถาม ปรับความเข้าใจและขยายความจนผู้เรียนเกิดความเข้าใจกระจ่างชัด

รูปแบบการเรียนการสอนโดยใช้ผังกราฟิกของสุปรียา ต้นสกุล (2542 อ้างถึงใน ทิศนา แคมมณี, 2550, หน้า 236)

สุปรียา ต้นสกุล ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพ (Graphic Organizers) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถทางการแก้ปัญหาของนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 คณะสาธารณสุขศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษากลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนและความสามารถทางการแก้ปัญหาสูงกว่านักศึกษากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 รูปแบบการเรียนการสอนดังกล่าวประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 7 ขั้นตอน ดังนี้

- (1) การทบทวนความรู้เดิม
- (2) การชี้แจงวัตถุประสงค์ ลักษณะของบทเรียน ความรู้ที่คาดหวังให้เกิดแก่ผู้เรียน
- (3) การกระตุ้นให้ผู้เรียนตระหนักถึงความรู้เดิม เพื่อเตรียมสร้างความสัมพันธ์กับสิ่งที่เรียนและการจัดเนื้อหาสาระด้วยแผนภาพ
- (4) การเสนอตัวอย่างการจัดเนื้อหาสาระด้วยแผนภาพที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหา ความรู้ที่คาดหวัง
- (5) ผู้เรียนรายบุคคลทำความเข้าใจเนื้อหา และฝึกใช้แผนภาพ

(6) การนำเสนอปัญหาให้ผู้เรียนใช้แผนภาพเป็นกรอบในการแก้ปัญหา

(7) การทำความเข้าใจให้กระจ่างชัด

จากการศึกษารูปแบบการสอนโดยใช้เทคนิคผังกราฟิกที่นักการศึกษาหลายท่านได้อธิบายไว้ ผู้วิจัยสามารถสรุปเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ผู้สอนพิจารณาลักษณะของเนื้อหาที่จะสอนสาระนั้นและวัตถุประสงค์ของการสอนเนื้อหาสาระนั้น และเสนอผังกราฟิกที่เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาสาระแก่ผู้เรียน

ขั้นที่ 2 ผู้เรียนทำความเข้าใจเนื้อหาสาระและนำเนื้อหาสาระใส่ลงในผังกราฟิกตามความเข้าใจของตน

ขั้นที่ 3 ผู้สอนซักถาม แก้ไขความเข้าใจผิดของผู้เรียน หรือขยายความเพิ่มเติม

ขั้นที่ 4 ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดเพิ่มเติม โดยการนำเสนอปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา แล้วให้ผู้เรียนใช้ผังกราฟิกเป็นกรอบในการคิดแก้ปัญหาและให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นทักษะการคิดของนักวิทยาศาสตร์ ที่นำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาต่าง ๆ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า ดังเอกสารดังนี้

1. ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

มีผู้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางด้านวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

อารักษ์ ไชยหลาก (2556, หน้า 45) ได้สรุปว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการเสาะแสวงหาความรู้ที่มีระเบียบแบบแผน มีขั้นตอน และมีการฝึกฝนในการปฏิบัติอย่างมีระบบจนเกิดความชำนาญ

ยุพา วีระไวทยะ และปรียา นพคุณ (2540, หน้า 88) ได้กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นความสามารถที่เกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบในการเสาะแสวงหาความรู้

วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2542, หน้า 3) ได้สรุปว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะทางสติปัญญา หรือทักษะการคิดที่นักวิทยาศาสตร์และผู้ที่มีวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหา ใช้ในการศึกษาค้นคว้าสืบเสาะหาความรู้

ภาณุเดช หงษ์วงษ์ (2548, หน้า 30 - 31) ได้กล่าวไว้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะทางการปฏิบัติควบคู่ไปกับทักษะทางสติปัญญาที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการศึกษาค้นคว้าสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาต่าง ๆ

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2545, หน้า 9) ได้กล่าวไว้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นความชำนาญและความสามารถในการใช้การคิดเพื่อค้นหาความรู้รวมทั้งการแก้ปัญหา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะทางปัญญา (Intellectual Skills) ไม่ใช่ทักษะการปฏิบัติด้วยมือ (Hand on Skills)

จากทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่กล่าวมา ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง กระบวนการแสวงหาความรู้ที่มีระเบียบแบบแผน มีขั้นตอน รวมถึงพฤติกรรมหรือสิ่งที่แสดงออกมาจากการปฏิบัติและควบคู่ไปกับทักษะการคิดทางสติปัญญาเพื่อค้นหาความรู้รวมทั้งการแก้ปัญหาได้อย่างคล่องแคล่วและชำนาญ การเข้าใจเนื้อหาและการคิดอย่างเป็นระบบในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

2. ประเภททักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถแบ่งเป็น 13 ทักษะ ดังนี้

(1) ทักษะการสังเกต (Observing) คือ การสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างร่วมกัน ซึ่งได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และกายสัมผัส เข้าสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือปรากฏการณ์โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ ทั้งนี้โดยไม่ใช้ประสบการณ์และความคิดเห็นของผู้สังเกตในการเสนอข้อมูล

(2) ทักษะการจำแนกประเภท (Classifying) คือ ความสามารถในการจัดแบ่งหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์และเหตุการณ์เป็นพวก ๆ โดยมีเกณฑ์ในการจัดแบ่ง

(3) ทักษะการวัด (Measuring) คือ ความสามารถในการใช้เครื่องมือในการวัดปริมาณสิ่งของต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับเสมอและรวมไปถึงการเลือกใช้เครื่องมือวัดได้อย่างถูกต้องเหมาะสมต่อสิ่งที่ต้องการวัด

(4) ทักษะการใช้เลขจำนวน (Using Number) คือ ความสามารถในการบวก ลบ คูณ หาร ตัวเลขที่แสดงค่าปริมาณของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งได้จากการสังเกต การวัด การทดลองโดย ตรงหรือจากแหล่งอื่น ๆ อีกทอดหนึ่ง

(5) ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส สเปสกับเวลา (Space and Space, Space and Time Relationships) คือ ความสามารถในการหาความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติ กับ 2 มิติ ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาหรือระหว่างสเปสของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลา

(6) ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล (Inferring) คือ ความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตวัตถุหรือปรากฏการณ์ไปสัมพันธ์กับความรู้หรือประสบการณ์เดิมเพื่อลงข้อสรุปหรือปรากฏการณ์หรือวัตถุนั้น

(7) ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Manipulating and Com- medicating Data) คือ ความสามารถในการนำข้อมูลดิบที่ได้จากการสังเกต การทดลองหรือจากแหล่งอื่นที่มีข้อมูลดิบอยู่แล้วมาจัดกระทำใหม่ โดยอาศัยวิธีการต่าง ๆ เช่น การจัดเรียงลำดับ การจัดแยกประเภท การหาค่าเฉลี่ย เป็นต้น แล้วนำข้อมูลที่จัดกระทำแล้วนำมาเสนอหรือแสดงให้บุคคลอื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนั้นดีขึ้น โดยอาศัยเสนอด้วยแบบต่าง ๆ เช่น ตาราง แผนภูมิ แผนภาพ กราฟ สมการ เป็นต้น

(8) ทักษะการพยากรณ์ (Predicting) คือ ความสามารถในการพยากรณ์หรือคาดคะเนสิ่งที่เกิดขึ้นล่วงหน้า โดยอาศัยการสังเกตปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ หรือความรู้ที่เป็นหลักการ กฎหรือทฤษฎีในเรื่องนั้นมาช่วยในการพยากรณ์

(9) ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (Controlling the Variables) คือ ความสามารถในการกำหนดว่าสิ่งที่ศึกษาตัวใดเป็นตัวแปรต้น ตัวใดเป็นตัวแปรตาม ปรากฏการณ์หนึ่ง ๆ ที่ต้องการศึกษาโดยทั่วไปในปรากฏการณ์หนึ่ง ๆ จะเป็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรคู่หนึ่งเป็นอย่างไร ซึ่งในการศึกษาปรากฏการณ์นั้นจำเป็นต้องสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของตัวแปรที่เห็นสาเหตุและเป็นตัวแปรที่เป็นผล และสามารถควบคุมตัวแปรที่เป็นสาเหตุอื่นๆ ในขณะที่ศึกษาตัวแปรสาเหตุตัวใดตัวหนึ่ง

(10) ทักษะการตั้งสมมติฐาน (Hypothesizing) คือ ความสามารถในการให้ข้อสรุปหรือคำอธิบายซึ่งเป็นคำตอบล่วงหน้าก่อนที่จะดำเนินการทดลอง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเป็นจริงในเรื่องนั้น ๆ ต่อไป

(11) ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปร (Operational Defining of the Variables) คือ ความสามารถที่จะกำหนดว่าจะมีวิธีการวัดตัวแปรที่ศึกษาอย่างไร ซึ่งเป็นวิธีวัดที่สามารถเข้าใจตรงกัน สามารถสังเกตและวัดได้โดยใช้เครื่องมืออย่างง่าย

(12) ทักษะการทดลอง (Experimenting) คือ ความสามารถในการตรวจสอบสมมติฐานโดยปฏิบัติการหาคำตอบ ซึ่งเริ่มตั้งแต่การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนที่ออกแบบ ตลอดจนการใช้วัสดุอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง

(13) ทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป (Interpreting Data and Making Conclusion) คือ การตีความหมายข้อมูลที่ได้จากการจัดกระทำแล้ว นำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ ส่วนการลงข้อสรุป คือ ความสามารถในการระบุความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ศึกษาได้เป็นข้อความใหม่อันเป็นคำตอบของปัญหา

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะนี้สามารถวัดได้จากการใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. วัดจุดประสงค์ของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2545, หน้า 109 - 110) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ว่าเป็นขนาดของความสำเร็จที่ได้จากกระบวนการเรียนการสอน ซึ่งบลูม (Bloom) ได้จำแนกวัตถุประสงค์การเรียนการสอน ซึ่งมุ่งหวังให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ 3 ด้าน

1.1 ด้านพุทธิพิสัย เป็นวัตถุประสงค์มุ่งพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนด้าน ปัญญา คือ ความรู้และความคิด เรียงตามลำดับดังนี้ ด้านความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

1.2 ด้านจิตพิสัย เป็นวัตถุประสงค์มุ่งพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนด้านความรู้สึกตัว ความสนใจเจตคติ ความซาบซึ้ง การปรับตัว เป็นต้น

1.3 ด้านทักษะพิสัย เป็นวัตถุประสงค์มุ่งพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนด้าน ทักษะ คือ ความชำนาญในการปฏิบัติและดำเนินงาน เช่น การใช้อุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องรวดเร็วและแม่นยำ

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2545, หน้า 53) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระตามจุดประสงค์ของรายวิชา แบ่งออกเป็น 2 ประเภทดังนี้

1. การประเมินผลแบบอิงกลุ่ม (Norm-Reference Evaluation) เป็นการประเมินโดยการเปรียบเทียบคะแนน หรือผลการสอบของผู้เรียนแต่ละคนกับคะแนนคนอื่น ๆ ในกลุ่มเดียวกัน ซึ่งถูกวัดโดยแบบทดสอบชุดเดียวกัน การประเมินผลแบบนี้จุดประสงค์เพื่อกระจายความสามารถของผู้เรียนตั้งแต่สูงสุดไปหาต่ำที่สุด การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงกลุ่มจะเป็นข้อสอบที่ครอบคลุมเนื้อหาวิชาการทั้งหมดเป็นส่วนใหญ่ ข้อสอบแต่ละข้อเป็นข้อสอบที่สามารถจำแนกนักเรียนได้สร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรเป็นข้อสอบที่สามารถจำแนกนักเรียนได้สร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร จึงนิยมใช้ในการตัดสินผลการเรียนและการสอบคัดเลือก

2. การประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ (Criterion-Reference Evaluation) เป็นการประเมินผลโดยการนำคะแนนหรือผลของการสอนที่ได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เกณฑ์ในที่นี้คือ จุดประสงค์ของการสอนหรือระดับความสามารถที่คาดหวัง หรือพฤติกรรมของผู้เรียน หลังจากสอนไปแล้ว การวัดแบบนี้จะช่วยให้ครูทราบได้ว่าจะต้องปรับปรุงการสอนในเนื้อหาตอนใดเพื่อที่จะได้บรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ทำให้ทราบถึงความก้าวหน้าของผู้เรียน ผู้เรียนอาจจะใช้เวลาต่างกันจึงจะผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ครูอาจตั้งเกณฑ์สำหรับผู้สอบผ่านได้ 80% หรือ 85% หากผู้เรียนไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ต้องหาทางช่วยเหลือโดยการสอนซ่อมเสริมต่อไป

3. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทั้งที่เป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นและแบบทดสอบมาตรฐาน มีวิธีการในการสร้างข้อคำถามเหมือนกัน คือจะเป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมที่ได้สอนนักเรียนไปแล้ว สำหรับที่ใช้วัดจะเป็นพฤติกรรมที่สามารถตั้งคำถามวัดได้ มักนิยมใช้ตามหลักที่ได้ มักนิยมใช้ตามหลักที่ได้จากผลการประชุมของนักวัดผลซึ่งบลูม (Bloom)

สรุปการวัดผลด้านสติปัญญาควรวัดพฤติกรรมดังนี้

1. วัดด้านความรู้ – ความจำ (Knowledge)
2. วัดด้านความเข้าใจ (Comprehension)

3. วัดด้านการนำไปใช้ (Application)
4. วัดด้านการวิเคราะห์ (Analysis)
5. วัดด้านการสังเคราะห์ (Synthesis)
6. วัดด้านการประเมินค่า (Evaluation)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถวัดได้จากการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้ากระแส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

จิตวิทยาศาสตร์

1. ความหมายของจิตวิทยาศาสตร์

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2540, หน้า 2) ได้ให้ความหมายของการมีจิตวิทยาศาสตร์ หมายถึง การที่นักเรียนมีความรู้สึกนึกคิดที่ก่อให้เกิดกิจนิสัยและคุณลักษณะที่ปรากฏให้เห็นเป็นพฤติกรรม ซึ่งได้แก่ ความเป็นนักช่างสังเกต ความอยากรู้อยากเห็น ความมีเหตุผล ความใจกว้าง ความเพียรพยายาม ความซื่อสัตย์ ความรอบคอบ

ภพ เลหาไพบุลย์ (2542, หน้า 12) ได้ให้ความหมายจิตวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด การกระทำการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักวิทยาศาสตร์จะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ หรือวิธีแก้ปัญหาทางอื่น ๆ เพื่อศึกษาความรู้ให้ได้ผลดี

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 149) ได้ให้ความหมายของจิตวิทยาศาสตร์ ว่าจิตวิทยาศาสตร์ เป็นลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดขึ้น จากการศึกษาหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยคุณลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น ความรับผิดชอบและความเพียรพยายาม ความมีเหตุผล ความมีระเบียบและรอบคอบ ความซื่อสัตย์ ความใจกว้าง ความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่นและความประหยัด

จากการศึกษาความหมายของจิตวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยสรุปได้ว่า จิตวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดของตัวผู้เรียนเอง ที่ปรากฏออกมาในรูปแบบของพฤติกรรมต่าง ๆ จนกลายเป็นนิสัยของผู้เรียนเอง ได้แก่ ความสนใจ ใฝ่รู้ ความมุ่งมั่น อุตุน รอบคอบ ความซื่อสัตย์ ประหยัด การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผล การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์

2. ลักษณะของผู้มีจิตวิทยาศาสตร์

ภพ เลหาไพบุลย์ (2542, หน้า 12 - 13) ได้กล่าวถึงจิตวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักวิทยาศาสตร์จะใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์หรือวิธีแก้ปัญหาอื่น ๆ เพื่อให้การศึกษาหาความรู้ได้ผลดี ซึ่งขึ้นอยู่กับความคิดการกระทำที่อาจเป็นอุปนิสัยของนักวิทยาศาสตร์ผู้นั้น ความรู้สึกนึกคิดดังกล่าวนี้ จัดเป็นจิตวิทยาศาสตร์และผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ควรมีลักษณะดังนี้

(1) ความอยากรู้ความอยากเห็น นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นคนที่มีความอยากรู้ อยากเห็นเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติเพื่อหาคำตอบที่มีเหตุผลในข้อปัญหาต่าง ๆ และจะมีความยินดีมากที่สุดที่ได้ค้นพบความรู้ใหม่

(2) ความเพียรพยายาม นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นคนที่มีความเพียรพยายาม ไม่ท้อถอยเมื่อมีอุปสรรคหรือมีความล้มเหลวในการทำการทดลอง มีความตั้งใจแน่วแน่ต้องการ แสวงหาความรู้ เมื่อได้คำตอบที่ไม่ถูกต้องก็จะได้ทราบว่าวิธีการเดิมใช้ไม่ได้ต้องหาแนวทาง ในการแก้ปัญหาใหม่และความล้มเหลวที่เกิดขึ้นถือว่าเป็นข้อมูลที่ต้องบันทึกไว้

(3) ความมีเหตุผล นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้มีเหตุผล ยอมรับในคำอธิบาย เมื่อมีหลักฐาน หรือข้อมูลเพียงพออธิบายหรือแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผลหาความสัมพันธ์ ของเหตุและผลที่เกิดขึ้น ตรวจสอบความถูกต้องสมเหตุสมผลของแนวคิดต่าง ๆ กับแหล่งข้อมูลที่ เชื่อถือได้ แสวงหาหลักฐานและข้อมูลจากการสังเกตหรือทดลองเพื่อสนับสนุนหรือคัดค้าน คำอธิบาย มีหลักฐานข้อมูลเพียงพอเสมอก่อนจะสรุปผล เห็นคุณค่าของการใช้เหตุผล ยินดีให้มีการ พิสูจน์ตามเหตุผลข้อเท็จจริง

(4) ความซื่อสัตย์ นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้ที่มีความซื่อสัตย์ บันทึกข้อมูลตาม ความเป็นจริง ด้วยความละเอียดถูกต้อง ผู้อื่นสามารถตรวจสอบได้ภายหลัง เห็นคุณค่าของการ เสนอข้อมูลตามความเป็นจริง

(5) ความมีระเบียบรอบคอบ นักวิทยาศาสตร์ต้องเป็นผู้ที่เห็นคุณค่าของความ เป็นระเบียบ รอบคอบและยอมรับซึ่งมีประโยชน์ในการวางแผนการทำงานและระบบการทำงาน นำวิธีหลาย ๆ วิธีมาตรวจสอบผลการทดลอง ไตร่ตรอง พินิจวิเคราะห์ ละเอียดถี่ถ้วนในการ ทำงาน ทำงานอย่างมีระเบียบเรียบร้อย มีความละเอียดรอบคอบก่อนตัดสินใจ

(6) ความมีใจกว้าง นักวิทยาศาสตร์ต้องมีใจกว้าง รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รับฟังคำวิพากษ์วิจารณ์ข้อโต้แย้งหรือข้อคิดเห็นที่มีเหตุผลของผู้อื่นโดยไม่ยึดมั่นในความคิดของ ตนฝ่ายเดียว ยอมรับการเปลี่ยนแปลง ยอมรับพิจารณาข้อมูลความคิดเห็นที่ยังสรุปไม่ได้แน่นอน และพร้อมที่จะหาข้อมูลเพิ่มเติม

พิมพันธ์ เตชะคุปต์ (2545, หน้า 13 - 14) ได้กล่าวถึงผู้ที่มีจิตวิทยาดีไว้ ดังนี้

(1) มีความอยากรู้อยากเห็น

1.1 มีความพยายามที่จะแสวงหาความรู้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ ซึ่งไม่สามารถอธิบายได้ด้วยความรู้เดิมที่มีอยู่

1.2 ตระหนักถึงความสำคัญของการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม

1.3 ช่างซัก ช่างถามเพื่อให้ได้คำตอบเป็นความรู้ที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

1.4 ให้ความสนใจเรื่องที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่กำลังจะเป็นปัญหาสำคัญ

ในชีวิตประจำวัน

(2) ความละเอียดถี่ถ้วนและความมานะบากบั่น

2.1 นำวิธีการหลากหลายมาใช้ตรวจสอบปัญหา

2.2 ดำเนินการแก้ปัญหาจนถึงที่สุดหรือจนกว่าจะได้รับคำตอบ

2.3 ทำการตรวจสอบข้อมูลที่ได้รับจากการสังเกตหรือการทดลองซ้ำแม้ข้อมูลดังกล่าว จะสอดคล้องหรือตรงกับการคาดคะเน

(3) ความมีเหตุผล

3.1 ตรวจสอบความคิดของตนจากแหล่งที่น่าเชื่อถือ

3.2 เสาะหาหลักฐานจากการสังเกตหรือทดลองที่น่าสนับสนุนหรือคัดค้าน

คำอธิบาย

3.3 รวบรวมข้อมูลมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ก่อนที่จะลงข้อสรุป

3.4 ยอมรับในคำอธิบายเมื่อมีหลักฐานสนับสนุนหนักแน่นพอ

(4) ความใจกว้าง

4.1 พิจารณาและประเมินความคิดเห็นที่ผู้อื่นเสนอมา

4.2 ประเมินหลักฐานที่ขัดแย้งกับสมมติฐานที่ตนตั้งขึ้น

4.3 พิจารณาทั้งด้านสนับสนุนและคัดค้านเพื่อประเมินสถานการณ์

4.4 พิจารณาแนวทางต่าง ๆ ที่เป็นไปได้เพื่อสำรวจปัญหา

(5) ความซื่อสัตย์

5.1 รายงานสิ่งที่สังเกตได้แม้ว่าสิ่งที่รายงานนั้นจะขัดต่อสมมติฐานของตน

5.2 เปิดเผยเจ้าของผลงานที่ตนนำมาใช้ต่อผู้อื่น

5.3 ไม่เปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขข้อมูลที่ตนค้นพบแม้ว่าข้อมูลนั้นจะไม่

สนับสนุนสมมติฐานของตน

(6) มีความรับผิดชอบ

6.1 มีแผนการทำงาน

6.2 มุ่งมั่นที่จะทำงานให้สำเร็จ

(7) มีมนุษยสัมพันธ์ดี

7.1 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

7.2 ให้ความร่วมมือในกิจกรรมต่าง ๆ

จากการศึกษาลักษณะของผู้มีจิตวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยสรุปได้ว่า จิตวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยลักษณะต่าง ๆ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสนใจศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ ได้แก่

- 1) ความอยากรู้ความอยากเห็น
- 2) ความสนใจใฝ่รู้
- 3) ความเพียรพยายาม
- 4) ความซื่อสัตย์
- 5) ความมีระเบียบรอบคอบ
- 6) ความมีเหตุผล
- 7) ความรับผิดชอบ
- 8) ความมีใจกว้าง
- 9) การส่งงานตรงตามเวลา
- 10) การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์

3. แนวทางการพัฒนาจิตวิทยาศาสตร์และการวัดจิตวิทยาศาสตร์

3.1 แนวทางการพัฒนาจิตวิทยาศาสตร์

พัชรา ทวีวงศ์ ณ อยุธยา (2537, หน้า 63) ได้เสนอแนวทางที่ผู้สอนจะพัฒนาจิตวิทยาศาสตร์ดังนี้

- (1) ให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ต่าง ๆ เพื่อเป็นการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์เน้นวิธีการ โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์

- (2) ให้ผู้เรียนร่วมรับผิดชอบกิจกรรม เช่น การทำงานกลุ่มเพื่อฝึกการทำงานร่วมกัน ฝึกการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและฝึกการแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล
- (3) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนฝึกทักษะการสังเกต การใช้คำถามหรือสร้างสถานการณ์ต่าง ๆ ที่จะช่วยกระตุ้นผู้เรียนเพื่อพัฒนาจิตวิทยาศาสตร์
- (4) ผู้สอนควรเตรียมกิจกรรมหลาย ๆ อย่างที่ฝึกฝนด้วยประสาทสัมผัส และให้ความหลากหลายของประสบการณ์ไม่เบื่อหน่ายและอยากรู้อยากเห็น
- (5) กระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้เกิดความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์

3.2 การวัดจิตวิทยาศาสตร์

จิตวิทยาศาสตร์เป็นคุณลักษณะส่วนบุคคล ซึ่งสังเกตเห็นได้ยากจึงมีผู้สนใจที่จะวัดจิตวิทยาศาสตร์ของบุคคลมากมาย แต่ก็เป็นไปได้เพียงการวัดโดยทางอ้อม เนื่องจากการวัดจิตวิทยาศาสตร์เป็นเช่นเดียวกับการวัดเจตคติทั่วไป ซึ่งไม่สามารถวัดได้โดยตรง พัทธา ทิววงศ์ ณ อยุธยา (2537, หน้า 63) ได้เสนอวิธีการวัดสรุปได้ 3 รูปแบบ ดังต่อไปนี้

- (1) การวัดจิตวิทยาศาสตร์ โดยการสัมภาษณ์หรือการซักถามโดยตรง เป็นวิธีที่ผู้ถามจะสามารถทราบความรู้สึกหรือความคิดของผู้ตอบได้ตรงที่สุด ถ้าผู้ตอบตอบอย่างจริงใจและเปิดเผย ซึ่งเป็นไปได้ยาก ดังนั้นการจะได้คำตอบที่แสดงออกถึงลักษณะนิสัยจริง ๆ ของบุคคลเป็นเรื่องยาก
- (2) การวัดจิตวิทยาศาสตร์ โดยการสังเกตพฤติกรรมที่แสดงออกเนื่องจากผู้สอนไม่สามารถจะสังเกตจิตวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนได้ แต่สามารถสังเกตเห็นได้จากพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกมาขณะที่เรียน ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่บ่งบอกว่าผู้เรียนมีคุณลักษณะของผู้มีจิตวิทยาศาสตร์มากหรือน้อย แม้ว่าการวัดจิตวิทยาศาสตร์โดยการสังเกตพฤติกรรมที่แสดงออกจะได้ผลค่อนข้างตรงพอสมควรแต่ไม่สะดวกเนื่องจากต้องใช้เวลาและอาจมีอคติของผู้สังเกตเข้ามาเกี่ยวข้องอันอาจทำให้ผลคลาดเคลื่อนไป
- (3) การวัดจิตวิทยาศาสตร์ในรูปแบบข้อเขียน การวัดเจตคติในรูปแบบนี้ทำโดยการสร้างข้อความมาแล้วให้ผู้ตอบพิจารณาว่าเห็นด้วยหรือไม่ในระดับใด เครื่องมือวัดจิตวิทยาศาสตร์แบบข้อเขียนที่นิยมสร้างกันมักจะเป็นรูปแบบของ Likert (Likert - Type) และแบบของ Thurston (Thurston - Type)

จากการศึกษาแนวทางการพัฒนาและการวัดจิตวิทยาศาสตร์ สรุปได้ว่า การวัดจิตวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนมีหลายรูปแบบ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทำการวัดจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโดยการสังเกตจากพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกมาขณะที่เรียน ได้แก่ ความอยากรู้ความอยากรู้อยากเห็น ความสนใจใฝ่รู้ ความเพียรพยายาม ความซื่อสัตย์ ความมีระเบียบรอบคอบ ความมีเหตุผล ความรับผิดชอบ ความมีใจกว้าง การส่งงานตรงตามเวลา การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ โดยใช้แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ แบบมาตราส่วนการประมาณค่า (Rating Scale)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือแบบ STAD ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก โดยจะเป็นงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และจิตวิทยาศาสตร์ดังนี้

1. วิจัยภายในประเทศ

สมคิด ภูมดี (2550, หน้า 67 - 68) ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD เรื่อง ระบบนิเวศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยรวมและเป็นรายด้านทั้ง 4 ด้าน อยู่ในระดับมาก คือ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านการวัดผลประเมินผล ด้านสาระการเรียนรู้และด้านสื่อการเรียนการสอน

ภฤดา เลียบสูงเนิน (2550, หน้า 73 - 74) จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่มร่วมมือแบบ STAD เรื่อง สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่าแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่มร่วมมือแบบ STAD เรื่อง สารและสมบัติของสาร นักเรียนที่เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่ม ขึ้นมากกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับมาก

ฐิติมา พรมนาไร่ (2550, หน้า 85) ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่อง ไฟฟ้า กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีค่าเท่ากับ 0.7487 หรือคิดเป็นร้อยละ 74.87 หมายความว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียน คิดเป็นร้อยละ 74.87 และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD โดยรวมและรายด้าน 4 ด้าน คือ ด้านสาระการเรียนรู้ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนการสอน และด้านการวัดผลประเมินผลอยู่ในระดับมาก โดยสรุปการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD เรื่อง ไฟฟ้า ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าพัฒนา ขึ้นมีประสิทธิภาพ สามารถพัฒนาความสามารถของผู้เรียนและส่งเสริมกระบวนการกลุ่ม ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์กันมีการช่วยเหลือกันและกันในการเรียนทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีและมีผลสัมฤทธิ์ทางด้านการเรียนสูงขึ้น

ชนกนาถ ดลเอี่ยม (2551, หน้า 58) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้เทคนิค STAD ใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนรมย์บุรีพิทยาคมรัชมังคลาภิเษก พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันโดยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนซึ่งเพิ่มขึ้นมากกว่า ร้อยละ 20 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนโดยใช้เทคนิค STAD เรื่องการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในระดับมากอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เนตรนภา เกียรติสมกิจ (2551, หน้า 80) ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องพันธะเคมีและความสามารถทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD และเรียนด้วยวิธีปกติ ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องพันธะเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD กับการเรียนด้วยวิธีปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นิกร โปธิ์กฎ (2552, หน้า 89) ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD วิชาฟิสิกส์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความพึงพอใจต่อการเรียนและการจัดกิจกรรมโดยรวมอยู่ในระดับมาก โดยสรุปแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ STAD วิชาฟิสิกส์มีประสิทธิภาพเหมาะสม ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีทักษะการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือและให้ความร่วมมือในการเรียนดีขึ้น สามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาคุณภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญได้

มรินทร์ เพ็งสวัสดิ์ (2553, หน้า 90) ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องชีวิตสัตว์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนร้อยละ 69.78 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเรียนรู้ด้วยเทคนิค STAD อยู่ในระดับมาก

ชมพู สัจจวานิชย์ (2553, หน้า 93) ศึกษาผลการจัดการเรียนแบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD โดยใช้ชุดการเรียน เรื่องบรรยากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับมาก และนักเรียนมีความคงทนในการเรียนหลังจากเรียนผ่านไปแล้ว 15 วัน คิดเป็นร้อยละ 80.31

จุฑารัตน์ ศรีสารคาม (2553, หน้า 95) ศึกษาการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบ่อน้อยหนองจ้วสว่างวิทย์ โดยใช้เทคนิคผังกราฟิก ซึ่งได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคผังกราฟิก ผลการวิจัยพบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคผังกราฟิกทำให้นักเรียนสามารถงควรรู้และจัดลำดับความคิดเพื่อเชื่อมโยงความรู้ทำให้เกิดความเข้าใจ เป็นการเรียนรู้อย่างมีเป้าหมาย สามารถรวบรวม ข้อมูลหรือความรู้ที่ได้อย่างเป็นระบบ ส่วนทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนจากการเรียนด้วยเทคนิคผังกราฟิก พบว่านักเรียนมีความสามารถในการแยกแยะข้อมูลตีความ สร้างความเข้าใจ มีเหตุผล ช่างสังเกต ช่างสงสัย ช่างถาม สามารถหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลได้ การวิจัยครั้งนี้ นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคผังกราฟิกในระดับมากที่สุด

จารุวรรณ เยาว์จ้อย (2553, หน้า 37) ได้ทำการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมปฏิบัติการร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) เรื่อง ความร้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับความพึงพอใจมาก จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการใช้ชุดกิจกรรมปฏิบัติการสามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์และสร้างความคงทนทางการเรียนของนักเรียนได้ เนื่องจากนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติและสรุปองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

อติพร สีสุธธิญา (2553, หน้า 70) ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคผังกราฟิกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสระแก้วเขต 1 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคผังกราฟิกสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความคงทนในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคผังกราฟิกสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เพ็ญพักตร์ นามวัฒน์ (2555, หน้า 75) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

รุ่งอรุณ โยธาวรมนตรี (2555) ศึกษาผลการใช้เทคนิคผังกราฟิกในการสอน เรื่อง พันธะเคมีที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอุดมพัฒนศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 40 คน พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีเจตคติต่อวิชาเคมีหลังเรียนอยู่ในระดับมากขึ้นไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เยาวลักษณ์ กาญจนจันทร์ (2555, หน้า 103) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการร่วมกับการจัดแสดงทางวิทยาศาสตร์และเทคนิคผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอยู่ในระดับดี ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการร่วมกับการจัดแสดงทางวิทยาศาสตร์และเทคนิคผังกราฟิกอยู่ในระดับมาก

สาคร นาจำปา (2556, หน้า 70) ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง คลื่นกล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มเกม (TGT) กับเทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ (STAD) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทาง

การเรียนรู้หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ของกลุ่มที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมกับกลุ่มที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้เทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมพันธ์ไม่แตกต่างกัน และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกมกับกลุ่มที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้เทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมพันธ์ โดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ลักขณา อันทะปัญญา (2555, หน้า 93) ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก (Graphic Organizer Technique) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์เฉลี่ย 62.29 คิดเป็นร้อยละ 73.11 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์เฉลี่ย 21.34 คน คิดเป็นร้อยละ 76.20 ของนักเรียนทั้งหมดซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ตามวัตถุประสงค์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เฉลี่ยร้อยละ 73.13 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 93 ร้อยละ 70 จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 75.00 ของนักเรียนทั้งหมด

สุวิมล อินทร์บริสุทธิ์ (2556, หน้า 112 - 113) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้แรงและการเคลื่อนที่ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบอริยสัจ 4 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เพลินดา น้ำใจดี (2554, หน้า 94) ศึกษาผลการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าการจัดการเรียนรู้ปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าการจัดการเรียนรู้ปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าการจัดการเรียนรู้ปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พิสมัย บุญชูศรี (2557, หน้า 93) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง เคมีอินทรีย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ประกอบด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ประกอบด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ เรื่องเคมีอินทรีย์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจ

ต่อการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ประกอบด้วยการสืบเสาะหาความรู้ เรื่องเคมีอินทรีย์โดยรวมและรายด้านอยู่ในระดับมาก

วาสนา ศิริจันทพันธ์ (2557, หน้า 99) ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องไฟฟ้า โดยเทคนิค STAD กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องไฟฟ้า โดยเทคนิค STAD กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 80.03/83.89 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องไฟฟ้า โดยเทคนิค STAD มีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก

ทับทิม ชื่นชม (2558, หน้า 93) ศึกษาการพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องคลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD เรื่องคลื่นกล กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 78.06/78.66 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 75/75 ค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ประกอบเทคนิค STAD เรื่องคลื่นกล มีค่าเท่ากับ 0.68317 คิดเป็นร้อยละ 68.32 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับมาก

จำนงค์ กรุพิมาย (2559, หน้า 93) ศึกษาการพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่องงานและพลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD วิชาฟิสิกส์เรื่อง งานและพลังงาน มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 78.40/77.31 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 75/75 ค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD วิชาฟิสิกส์ เรื่อง งานและพลังงาน มีค่าเท่ากับ 0.6969 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 69.69 นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีคะแนนความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD โดยรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

จิราภรณ์ พรหมสืบ (2559, หน้า 74) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเทคนิคแบ่งกลุ่มคณะผลสัมฤทธิ์ (STAD) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเทคนิคแบ่งกลุ่มคณะผลสัมฤทธิ์รายวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สารละลายกรดและเบสโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รายวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สารละลายกรดและเบส มีประสิทธิภาพ (E_1/E_2) มีค่าเท่ากับ 89.83/84.85 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80

วุฒิชัย จารุภัทรกุล (2559, หน้า 86) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติ ต่อวิชาชีววิทยา และพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เจตคติต่อวิชาชีววิทยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พฤติกรรมการทำงานร่วมกันสูงขึ้นและอยู่ในระดับดี

2. วิจัยต่างประเทศ

Scott (1984 อ้างถึงใน อัญตรา พุ่มทอง, 2557, หน้า 49) ได้ศึกษาผลกระทบของการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ที่มีต่อความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มเพื่อนที่ตนคิดต่อตนเอง และผลสัมฤทธิ์ทางด้านการสะกดคำของนักเรียนระดับประถมศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับ 4 - 6 จาก 3 โรงเรียนของรัฐอริโซนา (Arizona) สหรัฐอเมริกา จำนวน 16 ห้องเรียน รวม 452 คน ประกอบด้วย 4 กลุ่ม คือ กลุ่มคนอเมริกาและใต้ คนยุโรป คนผิวดำ และคนเอเชีย ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีร่วมมือเทคนิค STAD มีความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มเพื่อนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ และด้านความนับถือตัวเองไม่แตกต่างกัน แม้ว่าจะมีการพัฒนาทางด้านความนับถือตนเองทั้ง 2 กลุ่มสูง ทางด้านผลสัมฤทธิ์ในด้านการสะกดคำไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่ที่เรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD มีแนวโน้มที่จะประสบความสำเร็จมากกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติ

Valentino (1988 อ้างถึงใน ชมพู สัจจวานิชย์, 2553, หน้า 59) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความวิตกกังวลและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนวิชาพีชคณิตในระดับวิทยาลัย โดยใช้กิจกรรมแบบ STAD กับการสอนปกติ ที่มีครูบรรยายและอภิปราย ผลการ ศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมแบบ STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Katayama (2000 อ้างถึงใน พชรมณท์ หมวดนุ่น, 2555, หน้า 83) ได้ศึกษาผลการใช้เทคนิคผังกราฟิกที่มีต่อความคงทนของการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาจำนวน 117 คน เป็นเพศหญิง 65 คน และเพศชาย 52 คน แบ่งเป็น 6 กลุ่ม การทดลอง คือ 1) ใช้แบบสรุปความโดยย่อซึ่งมีข้อมูลให้อย่างสมบูรณ์ 2) ใช้แบบสรุปความโดยย่อซึ่งมีข้อมูลให้บางส่วน 3) ใช้แบบสรุปความโดยย่อซึ่งไม่มีข้อมูลให้แม้แต่เค้าโครงที่เป็นหัวเรื่องเท่านั้น 4) ใช้ผังกราฟิกแบบก้างปลาซึ่งมีข้อมูลให้อย่างสมบูรณ์ 5) ใช้ผังกราฟิกแบบก้างปลาซึ่งมีข้อมูลให้บาง ส่วน 6) ใช้ผังกราฟิกแบบก้างปลาซึ่งไม่มีข้อมูลให้แม้แต่เค้าโครงที่เป็นหัวเรื่องเท่านั้น ทำการทดลองโดยให้นักเรียนทั้ง 6 กลุ่ม จดบันทึกภายหลังจากอ่านตามแบบที่ได้รับ จากนั้นเมื่อเวลาผ่านไป 2 วัน ให้ทบทวนอีกครั้ง โดยใช้แบบทดสอบที่เหมือนเดิมและแบบทดสอบที่มีการประยุกต์ไปจากเดิม ผลการวิจัยพบว่า ผลคะแนนที่ได้ของทั้ง 6 กลุ่ม เมื่อใช้แบบทดสอบที่เหมือนเดิมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 แต่ผลคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบที่มีการ

ประยุกต์ไปจากเดิมของนักเรียนที่ใช้ผังกราฟิกจะสูงกว่านักเรียนที่ใช้แบบสรุปความโดยย่ออย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

Chen (2004 อ้างถึงใน เฉลิมพล วาสิประโคน, 2557, หน้า 69) ได้ศึกษาผลของการใช้แบบเรียนแบบร่วมมือในการสอนภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร โดยได้ทำการทดลองกับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยไต้หวัน จำนวน 110 คน ซึ่งประกอบด้วยนักศึกษาชาย 34 คน และนักศึกษาหญิง 76 คน โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือรูปแบบ STAD และ Jigsaw กับกลุ่มการทดลองและใช้การเรียนตามไวยากรณ์ตามปกติกับกลุ่มควบคุมเป็นระยะเวลา 3 เดือน เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบภาษาอังกฤษสำหรับการสื่อสารระหว่างประเทศ จำนวน 2 ฉบับ สำหรับการทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) และการสอบหลังเรียน (Post-Test) จากนั้นจึงทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรม SPSS 10.00 ผลของการศึกษา พบว่า กลุ่มทดลองมีผลการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเพศชายสามารถเรียนรู้ได้ดีกว่าเพศหญิง

Dwi Fatmawati (2010 อ้างถึงใน เพ็ญพักต์ นามวัฒน์, 2555, หน้า 44) ได้ศึกษาผลการพัฒนาการเรียนรู้อย่างร่วมมือเทคนิค STAD ของนักเรียน ESMP-Class 01 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิชาชีววิทยาของนักเรียนระดับเกรด 8 ห้อง E ของโรงเรียน SMPN Purwosari Pasuruan เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการมีกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับเกรด 8 ห้อง E ของโรงเรียน SMPN Purwosari Pasuruan จำนวน 37 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ แผนการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ พบว่า นักเรียนที่เรียนแบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD ในวิชาชีววิทยามีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือแบบ STAD สามารถพัฒนาความสามารถของผู้เรียนและส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้แบบกลุ่ม ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์กันมีการช่วยเหลือกันและกันในการเรียน ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และเทคนิคผังกราฟิก ทำให้นักเรียนสามารถคงความรู้และจัดลำดับความคิดเพื่อเชื่อมโยงความรู้ทำให้เกิดความเข้าใจ เป็นการเรียนรู้อย่างมีเป้าหมาย สามารถรวบรวมข้อมูลหรือความรู้ที่ได้อย่างเป็นระบบ ส่งผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่สูงขึ้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษา การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องไฟฟ้ากระแส โดยการจัดการเรียนรู้กลุ่มร่วมมือแบบ STAD ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ทั้งนี้เพื่อเป็นการเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเป็นพื้นฐานการศึกษาวิทยาศาสตร์ที่ดีของนักเรียนต่อไป