

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เสียงกับการได้ยิน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับผังมโนทัศน์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 1.1 ความสำคัญของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 1.2 สาระสำคัญของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 1.3 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 1.4 การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
2. หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านย่อมพัฒนา จังหวัดมุกดาหาร
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 2.1 ตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
 - 2.2 เปรียบเทียบหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
 - 2.3 คำอธิบายรายวิชา
 - 2.4 หน่วยการเรียนรู้
3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 3.1 ความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 3.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 3.3 เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 3.4 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD
 - 3.5 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับผังมโนทัศน์

4. ผังมโนทัศน์
 - 4.1 ความหมายของผังมโนทัศน์
 - 4.2 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับผังมโนทัศน์
 - 4.3 ประเภทของผังมโนทัศน์
 - 4.4 ประโยชน์ของการเรียนการสอนโดยใช้ผังมโนทัศน์
5. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 5.1 ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 5.2 ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 6.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 6.2 พฤติกรรมที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 6.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 6.4 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
7. ความพึงพอใจ
 - 7.1 ความหมายของความพึงพอใจ
 - 7.2 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ
 - 7.3 การวัดความพึงพอใจ
 - 7.4 แบบสอบถามความพึงพอใจ
8. ประสิทธิภาพของเครื่องมือวิจัย
 - 8.1 ความหมายของประสิทธิภาพของเครื่องมือวิจัย
 - 8.2 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของเครื่องมือวิจัย
 - 8.3 วิธีการคำนวณประสิทธิภาพของเครื่องมือวิจัย
 - 8.4 ขั้นตอนทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือวิจัย
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 9.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 9.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, หน้า 20) ได้กำหนดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งกำหนดระดับการศึกษา เป็น 3 ระดับ คือ

1. ระดับประถมศึกษา (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6) ในการศึกษาในระดับนี้จะมุ่งเน้นทักษะพื้นฐานด้านการอ่าน การเขียน การคิดคำนวณ ทักษะการคิดพื้นฐาน การติดต่อสื่อสาร กระบวนการเรียนรู้ทางสังคม และพื้นฐานความเป็นมนุษย์ การพัฒนาคุณภาพชีวิตทั้งในด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ สังคม และวัฒนธรรม โดยเน้นจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ
2. ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3) ในการศึกษาในระดับนี้เป็นขั้นสุดท้ายของการศึกษาภาคบังคับ ซึ่งต้องการให้ผู้เรียนได้สำรวจความถนัดและความสนใจของตนเอง ส่งเสริมการพัฒนาบุคลิกภาพส่วนตน มีทักษะในการคิดวิจารณ์ ถิ่นคิดสร้างสรรค์ และคิดแก้ปัญหา มีทักษะในการดำเนินชีวิต เพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ มีความรับผิดชอบต่อสังคม มีความสมดุลทั้งด้านความรู้ ความคิด ความดีงาม และมีความภูมิใจในความเป็นไทย ตลอดจนใช้เป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพหรือการศึกษาต่อ
3. ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6) การศึกษาขั้นนี้เน้นการเพิ่มพูนความรู้และทักษะเฉพาะด้าน เพื่อสนองตอบความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนแต่ละคนทั้งด้านวิชาการและวิชาชีพ มีทักษะในการใช้วิทยาการและเทคโนโลยี ทักษะกระบวนการคิดขั้นสูง สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการศึกษาต่อ และการประกอบอาชีพ มุ่งพัฒนาตนและประเทศตามบทบาทของตน สามารถเป็นผู้นำและผู้ให้บริการชุมชนในด้านต่าง ๆ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานได้กำหนด สมรรถนะสำคัญของนักเรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้ไว้ตามเกณฑ์ในการกำหนดคุณภาพนักเรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งกำหนดไว้เฉพาะส่วนที่จำเป็นพื้นฐานในการดำเนินชีวิตให้มีคุณภาพ สำหรับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจของนักเรียน สถานศึกษาสามารถเพิ่มเติมได้

1. ความสำคัญของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, หน้า 78) ได้ให้ความสำคัญของวิทยาศาสตร์ไว้ว่าวิทยาศาสตร์มีบทบาทที่สำคัญในสังคมปัจจุบัน เนื่องจากวิทยาศาสตร์มีความจำเป็นในการดำรงชีวิต ไม่ว่าจะเป็นในด้านการงาน หรือเทคโนโลยีเครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ เพื่อให้เอื้อต่อการดำรงชีวิตประจำวัน เมื่อนำความรู้วิทยาศาสตร์มาผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์ อื่น ๆ จะช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ผูกติดความเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ และมีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหา สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย และมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น

2. สาระสำคัญของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, หน้า 78) ได้กล่าวถึงความสำคัญของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เอาไว้ว่า ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ ทำให้ผู้เรียนมีทักษะในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหา และให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติ ให้มีความเหมาะสมกับระดับชั้น ซึ่งมีสาระสำคัญ ดังนี้

1. สิ่งมีชีวิตกับการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิตมีหน่วยพื้นฐาน โครงสร้าง และหน้าที่ของการทำงานระบบต่าง ๆ กระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และการถ่ายทอดทางพันธุกรรม วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและเทคโนโลยีชีวภาพ
2. ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่อยู่รอบตัวเรามีความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ในระบบนิเวศ ความสำคัญของการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ และจัดการทรัพยากรทั้งในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ และระดับโลก และยังรวมถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิต
3. สารและสมบัติของสาร ศึกษาสมบัติของวัสดุ แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร
4. แรงและการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงแวนแวนเดอร์วาลส์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน และโมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

5. พลังงาน พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติ และปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสี และปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน และผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

6. กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี และปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

7. ดาราศาสตร์และอวกาศ วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

8. ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีการใช้ทักษะการแก้ปัญหา การสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์

3. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, หน้า 13-15) ได้กำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ของวิทยาศาสตร์เอาไว้ดังนี้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 มีความเข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีทักษะการสืบเสาะหาความรู้ สามารถสื่อสารสิ่งที่จะเรียนรู้และสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจถึงกระบวนการ และความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ และการใช้เทคโนโลยีชีวภาพ ที่มีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีทักษะในการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สามารถนำสิ่งที่เรียนไปใช้ได้

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 มีความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในถิ่นที่ตนอาศัยอยู่ เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีทักษะกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และสามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจถึงความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ หลักการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ และการจัดการเกี่ยวกับการจัดการทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารต่าง ๆ ที่มีโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีทักษะการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ เข้าใจสิ่งที่เรียนรู้และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักของธรรมชาติ การเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารใหม่ การเกิดปฏิกิริยาของสาร มีทักษะการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 มีความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติของแรง แม่เหล็กไฟฟ้า แรงนิวเคลียร์ แรงโน้มถ่วง ซึ่งมีทักษะการสืบเสาะหาความรู้ สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างมีคุณภาพ

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุที่อยู่ในธรรมชาติ มีทักษะการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ และสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจถึงความสัมพันธ์ของพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปแบบของพลังงานซึ่งมีความสัมพันธ์ของสารและพลังงาน ผลที่เกิดขึ้นกับการใช้พลังงาน มีทักษะการสืบเสาะหาความรู้ และสามารถนำสิ่งที่เรียนไปใช้ประโยชน์ได้

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นทั้งภายในและผิวโลก ปรากฏการณ์ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ภูมิภาค และสัณฐานของโลก มีทักษะการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจถึงวิวัฒนาการสิ่งต่าง ๆ ของระบบสุริยะซึ่งมีปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีทักษะการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ นำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ประโยชน์ได้อย่างมีคุณภาพ

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจถึงความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่สามารถนำมาใช้ในการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติด้านการเกษตร ใช้ในการสื่อสารและการสำรวจอวกาศ มีทักษะการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติและเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้ทักษะทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ รู้จักการแก้ปัญหาปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ สามารถทำการอธิบายและตรวจสอบข้อมูลได้ด้วยเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวเนื่องสัมพันธ์กัน

4. การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542, หน้า 123) กล่าวว่าวิธีสอนหรือกิจกรรมในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่นิยมใช้มีหลายวิธี แต่ยังไม่มียุทธวิธียืนยันว่าวิธีใดเหมาะสมที่สุด ดังนั้นครูวิทยาศาสตร์จึงต้องใช้ดุลยพินิจในการเลือกใช้วิธีสอนที่เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน วิธีสอนวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการยอมรับว่ามีความเหมาะสมกับธรรมชาติของวิชา มีดังนี้

1. การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) เป็นการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่จะช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเอง ให้นักเรียนมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

- 1.1 สร้างสถานการณ์หรือปัญหา
- 1.2 ตั้งสมมติฐาน
- 1.3 ออกแบบการทดลอง
- 1.4 ทดสอบสมมติฐานโดยการทดลอง
- 1.5 ได้ข้อสรุปหรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ

2. การสอนแบบค้นพบ (Discovery Method) การค้นพบ และการสืบเสาะหาความรู้ ว่านักการศึกษาจำนวนมากใช้คำสองคำนี้ในความหมายเดียวกัน คาริน และซันด์ ได้ให้ความหมายของการค้นพบว่าการค้นพบจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อบุคคลได้ใช้กระบวนการคิดอย่างมากกระบวนการที่ใช้ความรู้ความคิดในการค้นพบ เช่น การสังเกต การจำแนกประเภท การวัด การพยากรณ์การอธิบาย การลงความคิดเห็น เป็นต้น ในการสอนแบบค้นพบเป็นการสอนที่เน้นกระบวนการตอบสนองของนักเรียนต่อสถานการณ์ต่าง ๆ

ด้วยตนเอง บทบาทของครูเป็นผู้ช่วยเหลือ และเป็นທີ່ปรึกษาของนักเรียน ทักษะและความชำนาญในการจัดกิจกรรมการสอนของครูเป็นสิ่งที่ช่วยให้การสอนแบบค้นพบประสบความสำเร็จ

3. การสอนแบบสาธิต (Demonstration) การสาธิตว่าเป็นการจัดแสดงประสบการณ์การกระทำอย่างใดอย่างหนึ่งหน้าชั้น โดยครู นักเรียนคนใดคนหนึ่งหรือกลุ่มนักเรียนก็ได้ เป็นการทดลองซึ่งให้ผลการทดลองที่ไม่ทราบมาก่อนหรือเป็นการทดสอบเพื่อยืนยันสิ่งที่ทราบมาแล้ว มีวัตถุประสงค์เพื่อแสดงการทดลองเทคนิควิธีการ และกระบวนการต่าง ๆ ให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาวิชาและกระบวนการ

4. การสอนแบบทดลอง (Experimental Method) การทดลองกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการว่ามีความหมายใกล้เคียงกัน การทดลองส่วนใหญ่ที่นักเรียนทำเป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงาน และการปฏิบัติงานส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับการทดลอง เป็นการจัดประสบการณ์ในการทำงานให้นักเรียนตามขั้นตอนของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือขั้นกำหนดปัญหา ขั้นตั้งสมมติฐาน ขั้นทดลอง และสังเกตและขั้นสรุปผลการทดลอง

5. การสอนแบบบรรยาย (Lecture Method) การสอนแบบบรรยายว่าเป็นวิธีสอนที่ครูถ่ายทอดความรู้จำนวนมากแก่นักเรียนโดยตรง เป็นวิธีการหนึ่งที่น่าเสนอความรู้วิทยาศาสตร์ในลักษณะองค์ความรู้ที่เลือกสรร และจัดลำดับไว้อย่างดี การดำเนินการอาจแบ่งได้เป็น 4 ตอน คือ การกล่าวนำตัวเนื้อเรื่อง การสรุปย่อระหว่างนำเสนอ และการสรุปการบรรยาย

6. การสอนแบบอภิปราย (Discussion Method) การสอนแบบอภิปรายว่าเป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาความรู้จากความคิดเห็นในแง่มุมมองต่าง ๆ ของนักเรียนอาจเป็นการอภิปรายระหว่างนักเรียนด้วยกัน หรือเป็นการอภิปรายระหว่างครูกับนักเรียน

7. การสอนแบบพุดถามตอบ (Recitation Method) การสอนแบบพุดถามตอบ เป็นการสอนที่ใช้คำถามคำตอบ โดยครูเป็นผู้ถามคำถาม และนักเรียนเป็นผู้ตอบคำถามตามพื้นฐานความรู้ที่นักเรียนได้อ่านจากหนังสือเรียน หรือหนังสืออื่นที่ได้รับมอบหมายให้อ่าน หรือสิ่งที่ครูได้นำเสนอในระหว่างการบรรยาย การสาธิต หรือกิจกรรมอื่นในการสอนแบบพุดถามตอบ ครูควรอธิบายให้นักเรียนทราบถึงวัตถุประสงค์ของการสอนแบบนี้ว่าเป็นการให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ครู ซึ่งครูจะได้ใช้ข้อมูลเหล่านี้ในการขยายความ

และอธิบายเพิ่มเติมแก่นักเรียน สิ่งที่สำคัญที่สุดในการสอนแบบพุดถามตอบเพื่อให้ได้ผลดีที่ควรคำนึงถึง คือ ชนิดของคำถาม โครงสร้างของคำถาม และขั้นตอนที่จะถามในระหว่างการสอน (ภาพ เลขาไพบูลย์, 2542, หน้า 181)

8. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (2545, หน้า 138-139) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มผลสัมฤทธิ์ STAD เอาไว้ว่าเป็นการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความสามารถแตกต่างกันออกเป็นกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกัน กลุ่มละ 4-5 คน โดยจะกำหนดให้สมาชิกในกลุ่มได้เรียนรู้เนื้อหาสาระที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้และทำการทดสอบความรู้ คะแนนที่ได้จากการทดสอบของสมาชิกแต่ละคนนำมารวมเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มที่มีคะแนนสูงสุดจะได้รับรางวัล ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เป็นเทคนิคการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาที่ยาก สามารถให้ครูทำการสอน อธิบายก่อนได้ ซึ่งการสอนแบบ STAD จะช่วยพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (น้ำผึ้ง เสนดี, 2560, หน้า 94) และการจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ยังสามารถพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (ประภาพันธุ์ บุญยัง และคณะ, 2559, หน้า 231-235)

จากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับวิธีสอนวิทยาศาสตร์พบว่าวิธีวิธีการสอนอยู่หลากหลายวิธีที่สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ควรเลือกวิธีสอนที่เหมาะสมกับบริบทของเนื้อหาในแต่ละเรื่อง หรือเลือกวิธีการจัดการกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนมีประสบการณ์ด้วยตนเองมากที่สุดให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ ได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยอาจเลือกใช้วิธีสอนเพียงวิธีใดวิธีหนึ่ง หรือนำหลายวิธีมาผสมผสานกัน เพื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหา และสภาพการณ์โดยทั่วไปในชั้นเรียน

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านย่อมพัฒนา จังหวัดมุกดาหาร

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนบ้านย่อมพัฒนา ยึดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ (โรงเรียนบ้านย่อมพัฒนา, 2559, หน้า 40)

1. ตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

- 1.1 สังเกต และระบุส่วนประกอบของดอกและโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ของพืชดอก
- 1.2 อธิบายการสืบพันธุ์ของพืชดอกการขยายพันธุ์พืช และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
- 1.3 อธิบายวัฏจักรชีวิตของพืชดอกบางชนิด
- 1.4 อธิบายการสืบพันธุ์ และการขยายพันธุ์ของสัตว์
- 1.5 อภิปรายวัฏจักรชีวิตของสัตว์บางชนิด และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
- 1.6 สืบค้นเปรียบเทียบ และระบุลักษณะของตนเองกับคนในครอบครัว
- 1.7 อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตในแต่ละรุ่น
- 1.8 จำแนกพืชออกเป็นพืชดอก และพืชไม่มีดอก
- 1.9 ระบุลักษณะของพืชดอกที่เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และพืชใบเลี้ยงคู่ โดยใช้ลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์
- 1.10 จำแนกสัตว์ออกเป็นกลุ่มโดยใช้ลักษณะภายในบางลักษณะ และลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์
- 1.11 ทดลอง และอธิบายสมบัติของวัสดุชนิดต่าง ๆ เกี่ยวกับความยืดหยุ่น ความแข็ง ความเหนียวการนำความร้อน การนำไฟฟ้า และความหนาแน่น
- 1.12 สืบค้นข้อมูล และอภิปรายการนำวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวัน
- 1.13 ทดลอง และอธิบายการหาแรงลัพธ์ของแรงสองแรงซึ่งอยู่ในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ
- 1.14 ทดลอง และอธิบายความดันอากาศ
- 1.15 ทดลอง และอธิบายความดันของของเหลว
- 1.16 ทดลอง และอธิบายแรงพยุงของของเหลวการลอยตัว และการจมของวัตถุ
- 1.17 ทดลอง และอธิบาย แรงเสียดทาน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
- 1.18 ทดลอง และอธิบายการเกิดเสียง และการเคลื่อนที่ของเสียง
- 1.19 ทดลอง และอธิบายการเกิดเสียงสูง เสียงต่ำ
- 1.20 ทดลอง และอธิบายเสียงดังเสียงค่อย
- 1.21 สืบค้น และอภิปรายอันตรายที่เกิดขึ้นเมื่อฟังเสียงดังมาก ๆ
- 1.22 สืบค้นทดลอง และอธิบายการเกิดเมฆ หมอกน้ำค้าง ฝน และลูกเห็บ

- 1.23 ทดลอง และอธิบายการเกิดวัฏจักรน้ำ
- 1.24 ออกแบบ และสร้างเครื่องมืออย่างง่ายในการวัดอุณหภูมิความชื้นและความกดอากาศ
- 1.25 ทดลอง และอธิบายการเกิดลม และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน
- 1.26 สังเกต และอธิบายการเกิดทิศ และปรากฏการณ์การขึ้นตกของดวงดาวโดยใช้แผนที่ดาว
- 1.27 ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็นหรือเรื่องหรือสถานการณ์ที่จะศึกษตามที่กำหนดให้ และตามความสนใจ
- 1.28 วางแผนการสังเกตเสนอการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้า และคาดการณ์สิ่งที่จะพบจากการสำรวจตรวจสอบอุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสมในการสำรวจตรวจสอบให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้
- 1.29 เลือกอุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสมในการสำรวจตรวจสอบ
- 1.30 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณ และคุณภาพ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้นำเสนอผล และข้อสรุป
- 1.31 สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป
- 1.32 แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระอธิบาย และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้
- 1.33 บันทึก และอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบตามความเป็นจริง มีการอ้างอิง
- 1.34 นำเสนอจัดแสดงผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจาหรือเขียนอธิบาย แสดงกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

2. เปรียบเทียบหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 กับหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ตารางการเปรียบเทียบวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 กับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยมีรายละเอียดดังตาราง 1

ตาราง 1 เปรียบเทียบหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 กับหลักสูตร
แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตัวชี้วัดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้น พื้นฐาน พ.ศ. 2551	ตัวชี้วัดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้น พื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
<p>สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต</p> <p>ว 1.1 ป.5/1 สังเกตและระบุส่วนประกอบ ของดอก และโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับการ สืบพันธุ์ ของพืชดอก (ย้ายไป ป.4)</p> <p>ว 1.1 ป.5/2 อธิบายการสืบพันธุ์ของพืชดอก การขยายพันธุ์พืช และนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์ (ย้ายไป ป.4)</p> <p>ว 1.1 ป.5/3 อธิบายวัฏจักรชีวิตของพืชดอก บางชนิด (ย้ายไป ป.2)</p> <p>ว 1.1 ป.5/4 อธิบายการสืบพันธุ์และการ ขยายพันธุ์ของสัตว์</p> <p>ว 1.1 ป.5/5 อธิบายวัฏจักรชีวิตของสัตว์บาง ชนิดและนำไปใช้ประโยชน์</p> <p>ว 1.2 ป.5/1 สสำรวจ เปรียบเทียบ และระบุ ลักษณะของตนเองกับคนในครอบครัว (เดิม)</p>	<p>สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ</p> <p>ว 1.1 ป.5/1 บรรยายโครงสร้าง และลักษณะ ของสิ่งมีชีวิตที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิต ซึ่ง เป็นผลมาจากการปรับตัวของสิ่งมีชีวิตในแต่ ละ แหล่งที่อยู่ (ย้ายมาจาก ป.3 รวมกับ ป.6)</p> <p>ว 1.1 ป.5/2 อธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ ระหว่างดำรงชีวิต (ย้ายมาจาก ป.6)</p> <p>ว 1.1 ป.5/3 เขียนโซ่อาหาร และระบุบทบาท หน้าที่ของสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ผลิต และผู้บริโภค ในโซ่อาหาร (ย้ายมาจาก ป.6)</p> <p>ว 1.1 ป.5/4 ตระหนักในคุณค่าของ สิ่งแวดล้อมที่มีต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต โดยมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม (ย้ายมาจาก ป.6)</p> <p>ว 1.3 ป.5/1 อธิบายลักษณะทางพันธุกรรม ที่มีการถ่ายทอดจากพ่อแม่สู่ลูกของพืช สัตว์ และมนุษย์ (เหมือนเดิม)</p>

ตาราง 1 (ต่อ)

ตัวชี้วัดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้น พื้นฐาน พ.ศ. 2551	ตัวชี้วัดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้น พื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
<p>ว 1.2 ป.5/2 อธิบายการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิตในแต่ละรุ่น (เหมือนเดิมเดิม)</p> <p>ว 1.2 ป.5/3 จำแนกพืชออกเป็นพืชดอกและพืชไม่มีดอก (ย้ายไป ป.4)</p> <p>ว 1.2 ป.5/4 ระบุลักษณะของพืชดอกที่เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และพืชใบเลี้ยงคู่ โดยใช้ลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์ (ย้ายไป ป.4)</p> <p>ว 1.2 ป.5/5 จำแนกสัตว์ออกเป็นกลุ่ม โดยใช้ลักษณะภายในบางลักษณะ และลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์</p> <p>สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร</p> <p>ว 3.1 ป.5/1 ทดลอง และอธิบายสมบัติของวัสดุชนิดต่าง ๆ เกี่ยวกับความยืดหยุ่น ความแข็งความเหนียว การนำความร้อน การนำไฟฟ้า และความหนาแน่น (ย้ายไป ป.4 ความหนาแน่นย้ายไป ม.1)</p> <p>ว 3.1 ป.5/2 สืบค้นข้อมูล และอภิปรายการนำวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวัน (ย้ายไป ป.4)</p> <p>สาระที่ 4 แรงแรง และการเคลื่อนที่</p> <p>ว 4.1 ป.5/1 ทดลอง และอธิบายการหาแรงลัพธ์ของแรงสองแรงซึ่งอยู่ในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ (ย้ายไป ป.4)</p>	<p>ว 1.3 ป.5/2 แสดงความอยากรู้อยากเห็น โดยการถามคำถามเกี่ยวกับลักษณะที่คล้ายคลึงกันของตนเองกับพ่อแม่ (เพิ่มมาใหม่)</p> <p>สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ</p> <p>ว 2.1 ป.5/1 อธิบายการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร เมื่อทำให้สารร้อนขึ้นหรือเย็นลง ใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ (ย้ายมาจาก ป.6)</p> <p>ว 2.1 ป.5/2 อธิบายการละลายของสารในน้ำ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ (มาจาก ป.6)</p> <p>ว 2.1 ป.5/3 วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของสารเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี โดยใช้สิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต เพื่อประโยชน์ต่อกรหลักฐานเชิงประจักษ์ (ย้ายมาจาก ป.6)</p> <p>ว 2.1 ป.5/4 วิเคราะห์ และระบุการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้ และการเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับไม่ได้ (เพิ่มมาใหม่)</p> <p>ว 2.2 ป.5/1 อธิบายวิธีการหาแรงลัพธ์ของแรงหลายแรงในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ ในกรณีที่วัตถุอยู่นิ่งจากหลักฐานเชิงประจักษ์ (เหมือนเดิม)</p> <p>ว 2.2 ป.5/2 เขียนแผนภาพแสดงแรงที่กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในแนวเดียวกัน และแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ (เพิ่มมาใหม่)</p> <p>ว 2.2 ป.5/3 ใช้เครื่องชั่งสปริงในการวัดแรงที่กระทำต่อวัตถุ (เพิ่มมาใหม่)</p>

ตาราง 1 (ต่อ)

ตัวชี้วัดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551	ตัวชี้วัดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
<p>ว 4.1 ป.5/2 ทดลอง และอธิบายความดันอากาศ (ย้ายไป ม.1)</p> <p>ว 4.1 ป.5/3 ทดลอง และอธิบายความดันของของเหลว (ย้ายไป ม.2)</p> <p>ว 4.1 ป.5/4 ทดลอง และอธิบายแรงพุงของของเหลว การลอยตัวและการจมของวัตถุ (ย้ายไป ม.2)</p> <p>ว 4.2 ป.5/1 ทดลอง และอธิบายแรงเสียดทานและการนำความรู้เรื่องแรงเสียดทานไปประยุกต์ใช้ประโยชน์</p> <p>สาระที่ 5 พลังงาน</p> <p>ว 5.1 ป.5/1 ทดลอง และอธิบายเสียงดัง เสียงค่อย (เหมือนเดิม)</p> <p>ว 5.1 ป.5/2 สสำรวจ และอภิปรายอันตรายที่เกิดขึ้นเมื่อฟังเสียงดังมาก ๆ (เหมือนเดิม)</p> <p>ว 5.1 ป.5/3 ทดลอง และอธิบายเสียงดัง เสียงค่อย (เหมือนเดิม)</p> <p>ว 5.1 ป.5/4 สสำรวจ และอภิปรายอันตรายที่เกิดขึ้นเมื่อฟังเสียงดังมาก ๆ (เหมือนเดิม)</p> <p>สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก</p> <p>ว 6.1 ป.5/1 สสำรวจ ทดลองและอธิบายการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง ฝน และลูกเห็บ (เหมือนเดิม)</p>	<p>ว 2.2 ป.5/4 ระบุผลของแรงเสียดทานที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุ จากหลักฐานเชิงประจักษ์ (เหมือนเดิม)</p> <p>ว 2.2 ป.5/5 เขียนแผนภาพแสดงแรงเสียดทาน และแรงที่อยู่ในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ (เพิ่มมาใหม่)</p> <p>ว 2.3 ป.5/1 อธิบายการได้ยินเสียงผ่านตัวกลางจากหลักฐานเชิงประจักษ์ (เหมือนเดิม)</p> <p>ว 2.3 ป.5/2 ระบุตัวแปร ทดลอง และอธิบายลักษณะการเกิดเสียงสูง เสียงต่ำ (เพิ่มมาใหม่)</p> <p>ว 2.3 ป.5/3 ออกแบบการทดลองและอธิบายลักษณะและการเกิดเสียงดัง เสียงค่อย (เหมือนเดิม)</p> <p>ว 2.3 ป.5/4 วัดระดับเสียงโดยใช้เครื่องมือวัดระดับเสียง (เพิ่มมาใหม่)</p> <p>ว 2.3 ป.5/5 ตระหนักในคุณค่าของความรู้เรื่องระดับเสียงโดยเสนอแนะแนวทางในการหลีกเลี่ยง และลดมลพิษทางเสียง (เหมือนเดิม)</p> <p>สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ</p> <p>ว 3.1 ป.5/1 เปรียบเทียบความแตกต่างของดาวเคราะห์ และดาวฤกษ์จากแบบจำลอง (เพิ่มมาใหม่)</p>

ตาราง 1 (ต่อ)

ตัวชี้วัดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551	ตัวชี้วัดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
<p>ว 6.1 ป.5/2 ทดลอง และอธิบายการเกิดวัฏจักรน้ำ (เหมือนเดิม)</p> <p>ว 6.1 ป.5/3 ออกแบบและสร้างเครื่องมืออย่างง่ายในการวัดอุณหภูมิ ความชื้น และความกด อากาศ (เหมือนเดิม)</p> <p>ว 6.1 ป.5/4 ทดลอง และอธิบายการเกิดลม และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน (ย้ายไป ป.3)</p> <p>สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ</p> <p>ว 7.1 ป.5/1 สังเกต และอธิบายการเกิดทิศ และปรากฏการณ์ขึ้น – ตกของดวงดาว (เหมือนเดิม ยกเว้นการเกิดทิศย้ายไป ป.3)</p> <p>สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี</p> <p>ว 8.1 ป.5/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ ที่จะศึกษา ตามที่กำหนดให้ และตามความสนใจ</p> <p>ว 8.1 ป.5/2 วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า และคาดการณ์สิ่งที่จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ</p> <p>ว 8.1 ป.5/3 เลือกอุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสมในการสำรวจ ตรวจสอบให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้</p>	<p>ว 3.1 ป.5/2 ใช้แผนที่ดาวระบุตำแหน่งและเส้นทางการขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์บนท้องฟ้า และอธิบายแบบรูปเส้นทางการขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์บนท้องฟ้า ในรอบปี (เหมือนเดิม)</p> <p>ว 3.2 ป.5/1 เปรียบเทียบปริมาณน้ำในแต่ละแหล่ง และระบุปริมาณน้ำที่มนุษย์สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ จากข้อมูลที่รวบรวมได้ (เพิ่มมาใหม่)</p> <p>ว 3.2 ป.5/2 ตระหนักถึงคุณค่าของน้ำโดยนำเสนอแนวทางการใช้น้ำอย่างประหยัด และการอนุรักษ์น้ำ (เพิ่มมาใหม่)</p> <p>ว 3.2 ป.5/3 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการหมุนเวียนของน้ำในวัฏจักรน้ำ (เหมือนเดิม)</p> <p>ว 3.2 ป.5/4 เปรียบเทียบกระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง และน้ำค้างแข็ง จากแบบจำลอง (เพิ่มน้ำค้างแข็ง)</p> <p>สาระที่ 4 เทคโนโลยี</p> <p>ว 4.1 ป.5/1 ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน การคาดการณ์ผลลัพธ์ จากปัญหาอย่างง่าย (เพิ่มมาใหม่)</p> <p>ว 4.1 ป.5/2 ออกแบบ และเขียนโปรแกรมที่มีการใช้เหตุผลเชิงตรรกะอย่างง่าย</p>

ตาราง 1 (ต่อ)

ตัวชี้วัดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551	ตัวชี้วัดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)
ว 8.1 ป.5/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณ และคุณภาพ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป	ตรวจหาข้อผิดพลาดและแก้ไข (เพิ่มมาใหม่) ว 4.1 ป.5/3 ใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาข้อมูล เคารพในสิทธิของผู้อื่น แจกผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม
ว 8.1 ป.5/5 สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป	ติดต่อสื่อสารและทำงานร่วมกัน ประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูล (เพิ่มมาใหม่)
ว 8.1 ป.5/6 แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย และสรุปสิ่งที่ได้ เรียนรู้	ว 4.1 ป.5/4 รวบรวม ประเมิน นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศ ตามวัตถุประสงค์โดยใช้ซอฟต์แวร์หรือบริการบนอินเทอร์เน็ตที่หลากหลาย เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน (เพิ่มมาใหม่)
ว 8.1 ป.5/7 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบตามความเป็นจริง มีการอ้างอิง	ว 4.1 ป.5/5 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย มีมารยาท เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของ (เพิ่มมาใหม่)
ว 8.1 ป.5/8 นำเสนอ จัดแสดง ผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจา หรือเขียนอธิบาย แสดงกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่น เข้าใจ	

จากตารางวิเคราะห์เปรียบเทียบตัวชี้วัดระหว่างหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 กับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 พบว่า ตัวชี้วัดในเรื่องหา เรื่อง เสี่ยงกับการได้ยิน ที่ผู้วิจัยทำการศึกษานั้นยังคงอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เหมือนเดิมมีเพียงตัวชี้วัด เรื่อง การเกิดเสียงและทิศทางการเคลื่อนที่ของเสียงที่ย้ายไปอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

3. คำอธิบายรายวิชา

คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เวลา 80 ชั่วโมง ศึกษาวิเคราะห์ ดอก ส่วนประกอบของดอก หน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการสืบพันธุ์ การสืบพันธุ์ และการขยายพันธุ์ของพืช วัฏจักรชีวิตของพืชดอก การสืบพันธุ์ และการขยายพันธุ์สัตว์ วัฏจักรชีวิตของสัตว์ และการนำไปใช้ประโยชน์ การถ่ายทอดลักษณะของสิ่งมีชีวิต ในแต่ละกลุ่ม การจำแนกสิ่งมีชีวิตโดยใช้ลักษณะภายใน และภายนอกในเกณฑ์ที่ปรากฏ

มีรายละเอียดมากขึ้นเป็นเกณฑ์ สมบัติของวัสดุ ความยืดหยุ่น ความแข็ง ความเหนียว การนำความร้อน การนำไฟฟ้า และความหนาแน่น การนำวัสดุต่าง ๆ มาใช้ทำเครื่องใช้ตามสมบัติของวัสดุนั้น แรงลัพท์ความดันของของเหลวทำให้วัตถุจมหรือลอย แรงเสียดทานเป็นแรงต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทานจากสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน เสียงสูง ต่ำ ที่เกิดขึ้นอยู่กับความถี่ในการสั่นของแหล่งกำเนิด เสียงดังมีพลังงานมากกว่าเสียงเบา เสียงดังมาก ๆ และฟังเป็นเวลานาน ๆ จะเป็นอันตรายต่อหู ผลของปรากฏการณ์การเกิดเมฆ หมอก น้ำค้าง ฝน ลูกเห็บ วัฏจักรน้ำ อุณหภูมิ ความชื้น ความดัน บรรยากาศ การเกิดลม การใช้ประโยชน์จากพลังงานลม ปรากฏการณ์ขึ้นตกของดวงดาว ทิศแผนที่ดาว ทำให้มนุษย์ได้เรียนรู้เกี่ยวกับวัตถุในท้องฟ้า

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล การทดลอง บันทึกลง จัดกลุ่มข้อมูล และการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถนำเสนอ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจเห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

ตัวชี้วัด

ว 1.1 ป.5/1-5

ว 1.2 ป.5/1-5

ว 3.1 ป.5/1-2

ว 4.1 ป.5/1-4

ว 4.2 ป.5/1

ว 5.1 ป.5/1-4

ว 6.1 ป.5/1-4

ว 7.1 ป.5/1

ว 8.1 ป.5/1-8

รวม 34 ตัวชี้วัด

4. หน่วยการเรียนรู้

หน่วยการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนบ้านย้อมพัฒนา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้จัดทำหน่วยการเรียนรู้โดยวิเคราะห์ตามตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 โดยแบ่งหน่วยการเรียนรู้ออกเป็นทั้งหมด 6 หน่วยการเรียนรู้ จำนวน 80 ชั่วโมง ดังนี้

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สมบัติของวัสดุ
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 แรงแและการเคลื่อนที่
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เสียงกับการได้ยิน
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 น้ำฟ้าและดวงดาว
 ซึ่งมีรายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ต่าง ๆ ดังตาราง 2

ตาราง 2 กำหนดหน่วยการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง	คะแนน
1	1. สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต 1.1 ส่วนประกอบ หน้าที่ และโครงสร้างของดอก 1.2 การสืบพันธุ์ของพืชดอก 1.3 วัฏจักรชีวิตของพืชดอก 1.4 พืชใบเลี้ยงเดี่ยว พืชใบเลี้ยงคู่ 1.5 การสืบพันธุ์ และการขยายพันธุ์สัตว์ 1.6 วัฏจักรชีวิตของสัตว์ 1.7 การจัดจำแนกสัตว์	12	15
2	2. การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม 2.1 ลักษณะของตนกับคนในครอบครัว 2.2 การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม	6	5

ตาราง 2 (ต่อ)

หน่วยการ เรียนรู้ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง	คะแนน
3	3. สมบัติของวัสดุ 3.1 สมบัติของวัสดุชนิดต่าง ๆ 3.2 ความยืดหยุ่น 3.3 ความแข็ง 3.4 ความเหนียว 3.5 การนำความร้อน 3.6 การนำไฟฟ้า 3.7 ความหนาแน่น 3.8 การนำวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวัน	14	10
4	4. แรงและการเคลื่อนที่ 4.1 แรงลัพธ์ 4.2 ความดันของอากาศ 4.3 ความดันของของเหลว 4.4 แรงพยาง 4.5 การลอย การจมของวัตถุ 4.6 แรงเสียดทาน	10	10
5	5. เสียงกับการได้ยิน 5.1 แหล่งกำเนิดเสียง 5.2 ต้วกลางในการเคลื่อนที่ของเสียง 5.3 การเคลื่อนที่ของเสียง 5.4 การได้ยินเสียง 5.5 เสียงจากวัตถุต่าง ๆ 5.6 การเกิดเสียงสูง เสียงต่ำ 5.7 การเกิดเสียงดัง เสียงค่อย 5.8 มลภาวะของเสียง และการป้องกัน	16	15

ตาราง 2 (ต่อ)

หน่วยการ เรียนรู้ที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	จำนวน ชั่วโมง	คะแนน
6	6. น้ำ ไฟ และดวงดาว 6.1 ปรัชญาการณน้ำ ไฟ และดวงดาว - การเกิดเมฆ - การเกิดหมอก - การเกิดน้ำค้าง - การเกิดฝน และลูกเห็บ - วัฏจักรของน้ำ 6.2 การสร้างเครื่องมืออย่างง่ายในการวัด อุณหภูมิ ความชื้น และความกดอากาศ 6.3 การเกิดลม และการใช้ประโยชน์ 6.4 ปรัชญาการณขึ้นตกดวงดาว - การเกิดทิศ - การขึ้นตกดของดวงดาว - แผนที่ดาว	14	15
	ทบทวนความรู้สอบกลางภาค	4	10
	ทบทวนความรู้สอบปลายภาค	4	20
	รวม	80	100

สรุปได้ว่า จากการวิเคราะห์ตัวชี้วัดระหว่างหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 กับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 คำอธิบายรายวิชา และหน่วยการเรียนรู้จะพบว่าเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง เสียงกับการได้ยิน ที่ผู้วิจัยทำการศึกษานั้นจะจัดอยู่ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ซึ่งเป็นเนื้อหาในภาคเรียนที่ 2 และเมื่อวิเคราะห์ตัวชี้วัดนั้นจะพบว่าเนื้อหา เรื่อง เสียงกับการได้ยินในหลักสูตรปรับปรุง พ.ศ. 2560 ยังอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เหมือนเดิม

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ

1. ความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนร่วมมือกันในการทำงาน เน้นปฏิสัมพันธ์การทำงานเป็นกลุ่ม ซึ่งได้มีนักการศึกษาให้ความหมายไว้หลากหลายดังนี้

กระทรวงศึกษาธิการ (2543, หน้า 74 อ้างถึงใน กนกภรณ์ ทองระย้า, 2557, หน้า 36) ได้กล่าวว่าการเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่แบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือ สนับสนุนซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบร่วมกัน ทั้งในส่วนตัว และในส่วนรวม

บุญชม ศรีสะอาด (2545, หน้า 103) ได้กล่าวว่าการเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) หมายถึง วิธีการที่ครูจัดกลุ่มผู้เรียน กลุ่มละ 4 คน ให้มีคนเก่ง 1 คน คนอ่อน 1 คน อีก 2 คน มีความสามารถปานกลาง นักเรียนทุกคนช่วยเหลือกันในการเรียน

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัยมูลคำ (2545, หน้า 134-135) การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนได้ร่วมมือและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้โดยแบ่งกลุ่มผู้เรียนเป็นกลุ่มละความสามารถซึ่งเป็นลักษณะกลุ่มที่มีโครงสร้างอย่างชัดเจน มีการทำงานร่วมกันมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตัวและส่วนรวม เพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

ทิตนา แคมมณี (2553, หน้า 99) กล่าวว่าการทำงานแบบร่วมมือกันเป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นกลุ่มเล็กสมาชิกในกลุ่มจะมีความสามารถที่แตกต่างกัน ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และรับผิดชอบการทำงานของตนเองเท่ากับรับผิดชอบการทำงานของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มด้วย

Slavin (1990, p. 5 อ้างถึงใน กนกภรณ์ ทองระย้า, 2557, หน้า 14) ได้กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลายชนิด ได้แก่ เทคนิคการแบ่งกลุ่มตามสังกัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน STAD เทคนิคการแข่งขัน TGT เทคนิคการเรียนรู้แบบ Jigsaw เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ Co op Co op และเทคนิคการสืบสวน GI เป็นต้น

Johnson and Johnson (1994, pp. 31-37 อ้างถึงใน อิศรา รุ่งอภิญา, 2558, หน้า 54) กล่าวถึงการจัดการเรียนการสอนทั่วไปว่า เรามักจะมุ่งไปที่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียน ความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนเป็นเรื่องที่มักจะถูกละเลยหรือมองข้ามไป การเรียนรู้แบบร่วมมือจึงต้องเน้นให้ผู้เรียนได้ฟังพา และเกื้อกูลกัน การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด ความรับผิดชอบที่ตรวจสอบได้ของสมาชิกแต่ละคน การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือนั้นทำให้เกิดผลดีต่อผู้เรียน คือ ทำให้ผู้เรียนมีความพยายามที่จะบรรลุเป้าหมายมากขึ้น มีความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนที่ดีขึ้น มีสุขภาพจิตดีขึ้น

กล่าวโดยสรุปได้ว่า กระบวนการเรียนแบบร่วมมือ หมายถึง การเรียนรู้ที่นักเรียนได้ทำงานร่วมกันได้ฟังพาอาศัยซึ่งกันและกัน มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้แสดงความคิดเห็นร่วมกันตัดสินใจ ช่วยเหลือฟังพาซึ่งกันและกันในการแก้ปัญหา และเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนเป็นคนเก่ง ดี และมีความสุข ซึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ จะมีการจัดนักเรียนออกเป็นกลุ่มละความสามารถกันกลุ่มละ 4-5 คน

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

2.1 ทฤษฎีการทำงานกลุ่ม

ทฤษฎีการทำงานกลุ่ม และการทำงานเป็นหมู่คณะนี้ เป็นเรื่องเกี่ยวกับการที่จะสร้างแรงจูงใจในระดับที่สูงที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้เพื่อให้สมาชิกของกลุ่มทำงานร่วมกันได้ มีผู้เสนอทฤษฎีการทำงานกลุ่มร่วมกันหลายทฤษฎี ดังต่อไปนี้

สจวร์ต ไคว้ตระกูล (2552, หน้า 189) ทฤษฎีการทำงานร่วมกัน ได้รับการพัฒนาโดย จอร์จ โฮแมนส์ (George Homans) ทฤษฎีนี้อธิบายเป็นหลักการสำคัญไว้ว่า การกระทำร่วมกันเป็นกลุ่มประกอบด้วยองค์ประกอบพื้นฐาน 3 องค์ประกอบ คือ กิจกรรม การกระทำร่วมกัน และความรู้สึก องค์ประกอบทั้ง 3 จะเกี่ยวข้องกันโดยตรง กล่าวคือ ถ้าหากว่าบุคคลที่มีส่วนร่วมในกิจกรรมมากเท่าใด การกระทำร่วมกัน และความรู้สึกของพวกเขาจะมีมากขึ้นด้วยบุคคลต่าง ๆ ภายในกลุ่มต้องไปเกี่ยวพันกับบุคคลอื่นไม่เพียงแต่ผู้ใกล้ชิดกันเท่านั้น พวกเขาจะต้องทำการตัดสินใจติดต่อสื่อสาร สนับสนุน ประสานงาน และประสพผลสำเร็จตามเป้าหมายของกลุ่มอีกด้วยสมาชิกภายในกลุ่มหรือองค์การที่เกี่ยวข้องกันในลักษณะดังกล่าว มีแนวโน้มจะรวมกันเป็นกลุ่มที่มีพลังสูงมาก

2.2 ทฤษฎีจิตวิทยาสังคม

สจวร์ต ไคว้ตระกูล (2552, หน้า 189) ทฤษฎีนี้กล่าวว่า การพัฒนาทางสังคมเกิดจากการทำงานของปัจจัยทางด้านจิตวิทยาที่เป็นแรงขับให้ประชาชนมีการกระทำ

มีความกระตือรือร้น มีการประดิษฐ์ มีการค้นพบ มีการสร้างสรรค์ มีการแข่งขัน มีการก่อสร้าง และพัฒนาสิ่งต่าง ๆ ภายในสังคม นักสังคมวิทยาที่ใช้ปัจจัยทางด้านจิตวิทยาอธิบายการเปลี่ยนแปลงทางสังคม

2.3 ทฤษฎีแรงเสริม

สจวร์ต โคว์ตระกูล (2552, หน้า 191) ได้กล่าวถึงทฤษฎีแรงเสริมเอาไว้ว่า พฤติกรรมส่วนมากของมนุษย์เป็นพฤติกรรมประเภท Operant Behavior สกินเนอร์ได้แบ่งแรงเสริมออกเป็น 2 ประเภทคือ แรงเสริมบวก (Positive Reinforcement) และแรงเสริมลบ (Negative Reinforcement) แรงเสริมบวก หมายถึง สิ่งของ คำพูด หรือสภาพการณ์ที่จะช่วยให้พฤติกรรมโอเปอเรนต์เกิดขึ้นอีก สำหรับแรงเสริมลบ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงสภาพการณ์หรือเปลี่ยนสิ่งแวดล้อมบางอย่างก็อาจจะทำให้อินทรีย์แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์ออกมาแทนพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ สกินเนอร์เห็นความสำคัญของการให้แรงเสริมมากจึงได้แบ่งการให้แรงเสริมออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. การให้แรงเสริมทุกครั้ง คือให้แรงเสริมแก่อินทรีย์ที่แสดงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ทุกครั้ง
2. การให้แรงเสริมเป็นครั้งคราว คือไม่ต้องให้แรงเสริมทุกครั้งที่อินทรีย์แสดงพฤติกรรม สกินเนอร์พบว่า การให้แรงเสริมทุกครั้งแม้ว่าจะช่วยในระยะแรกของการเรียนรู้แบบการวางเงื่อนไขแบบโอเปอเรนต์ แต่ไม่มีประสิทธิภาพดีเท่ากับการให้แรงเสริมเป็นครั้งคราว

กล่าวโดยสรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือนั้นจะต้องใช้ทฤษฎีในการทำงานกลุ่ม ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคมเข้ามาใช้เพื่อให้การเรียนรู้ประสบความสำเร็จทฤษฎีเหล่านี้จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกันได้ รู้จักช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการทำงานกลุ่มของตน

3. เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ

วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือมีหลายวิธี มีผู้วิจัยและได้พัฒนาขึ้นที่ใช้ทั่วไปมีรูปแบบดังนี้ (Slavin, 2009, p. 63)

1. กลุ่มร่วมมือช่วยเหลือ (Team Assisted Individualization; TAI) เทคนิค TAI เป็นการจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแต่ละคนได้แสดงความสามารถเฉพาะของตนก่อน แล้วค่อยมีการจับคู่ตรวจสอบกัน มีการช่วยเหลือกันทำแบบฝึกหัดจนสามารถผ่านได้ หลังจากนั้นจึงนำคะแนนของแต่ละคนมารวมเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มที่มีคะแนนสูงสุดจะเป็นฝ่ายได้รับของรางวัล

การจัดกิจกรรม จะแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มละ 2-4 คน จากนั้นให้จับคู่กันทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย เมื่อเสร็จจะแลกเปลี่ยนตรวจผลงาน ถ้าหากว่างานยังไม่ถูกต้องสมบูรณ์ ก็ให้ทำการแก้ไขจนกว่าจะผ่าน เมื่อใบงานผ่านทุกคนจะทำข้อทดสอบ แล้วนำคะแนนของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด จะได้รับมอบของรางวัล

2. ปริศนาความคิด (Jigsaw)

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545, หน้า 177-179) กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้เทคนิค Jigsaw ว่า การใช้การเรียนรู้ด้วยเทคนิค Jigsaw เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้แนวคิดในการต่อภาพ โดยแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่ม ทุกกลุ่มจะได้รับมอบหมายให้ทำงานเดียวกัน ผู้เรียนจะแบ่งเนื้อหาของเรื่องที่จะเรียนรู้ออกเป็นหัวข้อย่อยเท่ากับจำนวนสมาชิกในกลุ่ม และมอบหมายให้สมาชิกของแต่ละกลุ่มรับผิดชอบศึกษาหัวข้อที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนจะเป็นผู้เชี่ยวชาญในหัวข้อที่ตนได้รับมอบหมายให้ศึกษาจากกลุ่ม หลังจากนั้นผู้เชี่ยวชาญที่รับผิดชอบหัวข้อเดียวกันจะมาทำการศึกษาร่วมกัน เมื่อศึกษาเสร็จจะกลับไปกลุ่มเดิมของตนและทำการเล่าเรื่องที่ตนศึกษาให้เพื่อนฟังจนครบทุกหัวข้อ

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ มีดังนี้

1. ขั้นเตรียมเนื้อหา ผู้สอนจัดเตรียมเนื้อหาออกเป็นเนื้อหาย่อยตามจำนวนสมาชิกของแต่ละกลุ่ม เช่น ถ้าขนาดกลุ่ม 4 คน ก็แบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 หัวข้อย่อย
2. ขั้นจัดกลุ่มผู้เรียน
 - 2.1 ผู้สอนจัดกลุ่มผู้เรียน ออกเป็นกลุ่มละความสามารถเป็นกลุ่มพื้นฐาน (Home Groups) สมาชิกในกลุ่มอาจมี 2-6 คนก็ได้
 - 2.2 ผู้สอนแจกเอกสาร หรืออุปกรณ์ให้กลุ่ม
 - 2.3 มอบหมายให้สมาชิกในกลุ่มแต่ละคนรับผิดชอบศึกษาค้นคว้าเพียงคนละ 1 ส่วน ซึ่งถ้าครูแจกเอกสารให้กลุ่มละ 1 ชุด ก็ให้แบ่งเอกสารออกเป็นส่วน และทำการศึกษา
3. ขั้นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ สมาชิกของกลุ่มที่ทำหน้าที่เป็นผู้เชี่ยวชาญ จะแยกกันไปศึกษาตามหัวข้อในส่วนที่ตนได้รับมอบหมายเป็นกลุ่มใหม่ กลุ่มละ 3-6 คนหรือตามจำนวนที่กำหนด ผู้เชี่ยวชาญแต่ละกลุ่มจะร่วมกันศึกษาจากเอกสาร ตำรา และสรุปเนื้อหาสาระร่วมกัน

4. ชั้นสมาชิกกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเสนอความรู้ ผู้เชี่ยวชาญของแต่ละกลุ่มกับกลุ่มเดิมของตนแล้วพลัดเปลี่ยนหมุนเวียนกันอธิบายให้ความรู้เพื่อนสมาชิกในกลุ่มที่ละกลุ่มจนครบ

5. ชั้นทดสอบความรู้ ผู้สอนให้ผู้เรียนแต่ละคนทำการทดสอบเกี่ยวกับเนื้อหาความรู้ที่ครอบคลุมทุกหัวข้อที่เรียนรู้ แล้วนำคะแนนของสมาชิกแต่ละคนมารวมเป็นคะแนนของกลุ่ม

6. ชั้นมอบรางวัล ผู้สอนมอบรางวัลหรือให้คำชมเชยกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด

3. การแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม (Taem Games Tournament; TGT)

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545, หน้า 163-166) ได้กล่าวถึงเทคนิค TGT ว่าเป็นรูปแบบการสอนที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนคล้ายคลึงกันกับเทคนิคที่แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มละความสามารถ กลุ่มละประมาณ 4-5 คนโดยให้สมาชิกกลุ่มได้แข่งขันกันในเกมการเรียนรู้ที่ผู้สอนได้จัดเตรียมไว้แล้ว ทำการทดสอบความรู้โดยการใช้เกมการแข่งขันคะแนนที่ได้จากการแข่งขันของสมาชิกแต่ละคนในการเล่นเกมนำมารวมเป็นคะแนนของกลุ่ม

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

1. ชั้นเตรียมเนื้อหาสาระ เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดเตรียมเนื้อหาสาระหรือเรื่อง ที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ การจัดเตรียมเกม ผู้สอนจะต้องจัดเตรียมคำถามง่าย ๆ ซึ่งเป็นคำถามจากเนื้อหาสาระที่ผู้เรียนเรียนรู้ วิธีการให้คะแนนโบนัสในการเล่นเกมน รวมทั้งสื่ออุปกรณ์การเรียนรู้

2. ชั้นจัดทีม จัดผู้เรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละประมาณ 4-5 คน โดยสมาชิกกลุ่มจะต้องมีเพศและความสามารถต่างกันเพื่อร่วมกันศึกษาเนื้อหาและปฏิบัติตามกิจกรรมตามกติกาของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เช่น เป็นผู้อ่าน เป็นผู้หาคำตอบเป็นผู้สนับสนุน เป็นผู้จับบันทึก เป็นต้น สมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องช่วยเหลือกันเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ และสมาชิกทุกคนจะต้องพยายามทำให้ดีที่สุดเพื่อความสำเร็จร่วมกันของทีม

3. ชั้นการเรียนรู้ เป็นขั้นที่ครูสอน แนะนำวิธีการเรียนรู้ และเป็นขั้นที่กลุ่มวางแผนในการเรียนในการเล่นเกมนแข่งขัน

4. **ขั้นการแข่งขัน** ผู้สอนแนะนำวิธีการแข่งขันให้นักเรียนทราบ จัดผู้เรียนเข้าโต๊ะแข่งขัน สมาชิกทุกคนเริ่มเล่นเกมพร้อมกัน ด้วยชุดคำถามที่เหมือนกัน เมื่อแข่งขันจบลงให้แต่ละโต๊ะตรวจคะแนน จัดลำดับผลการแข่งขัน ที่มนำคะแนนโบนัสของแต่ละทีมมารวมกัน

5. **ขั้นยอมรับความสำเร็จของทีม** ผู้สอนประกาศผลการแข่งขัน และมอบของรางวัลให้กลุ่มที่มีคะแนนสูงสุด

4. สืบค้นเป็นกลุ่ม (Group Investigation ; GI)

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545, หน้า 151-152) ได้กล่าวถึงเทคนิค GI ว่ามีลักษณะเฉพาะ เป็นวิธีการที่เน้นการศึกษาค้นคว้า และสืบเสาะหาความรู้ในเรื่องที่น่าสนใจร่วมกัน โดยใช้กระบวนการกลุ่ม ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดสิ่งที่จะเรียน และร่วมกันวางแผนจัดกระบวนการเรียนเหมาะสำหรับการเรียนวิทยาศาสตร์อย่างยิ่ง

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ผู้สอนกำหนดประเด็นใหญ่ที่จะศึกษา และหัวข้อย่อยหรือปัญหาที่สอดคล้องกับประเด็นปัญหาใหญ่ ให้ผู้เรียนศึกษาข้อมูลจากแหล่งข้อมูลสารสนเทศที่เตรียมไว้ให้แล้วเสนอหัวข้อเรื่องหรือปัญหาที่แต่ละคนสนใจ จัดให้ผู้เรียนที่เลือกหัวข้อเดียวกันมารวมกลุ่มกันทั้งนี้ไม่ควรเกิน 5 คน

2. แต่ละกลุ่มวางแผนร่วมกันในการทำงาน และเขียนรายงานการวางแผนดำเนินงานส่งให้ผู้สอนพิจารณา

3. กลุ่มทำงานตามแผนที่วางไว้ โดยศึกษาจากแหล่งข้อมูลทั้งภายในภายนอกโรงเรียน ผู้สอนคอยดูแล และให้ความช่วยเหลือเมื่อกลุ่มนักเรียนต้องการ

4. กลุ่มรวบรวมข้อมูลจากการดำเนินงานในข้อ 3 ร่วมกันวิเคราะห์และประเมินข้อมูล สรุปเป็นประเด็นสำคัญของชิ้นงานกลุ่ม วางแผนการนำเสนอผลงานต่อชั้น ให้นำสนใจ

5. กลุ่มนำเสนอผลงานตามหัวข้อที่ได้รับมอบหมายที่ละกลุ่ม กลุ่มอื่นเป็นผู้ฟังและจดบันทึกในหัวข้อที่แตกต่างกัน เพื่อนำไปใช้ในการขยายแนวคิดของกลุ่มตัวเอง ผู้สอนทำหน้าที่ประสาน โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนทุกคนร่วมประเมินและแสดงความคิดเห็นที่มีต่อผลงานทุกชิ้น

5. ร่วมเรียน-ร่วมรู้ (Learning Together ; LT)

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545, หน้า 149-150) ได้กล่าวถึงเทคนิค LT ว่ามีลักษณะเฉพาะเป็นวิธีการที่เหมาะสมกับเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ที่มีลำดับขั้นตอนแน่นอน ผู้เรียนทำงานร่วมกันภายในกลุ่ม โดยแบ่งหน้าที่รับผิดชอบอย่างเด่นชัด เพื่อให้ได้มาซึ่งผลงานกลุ่ม

ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม

1. แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-6 คน คละความสามารถและเพศ กำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกทุกคน เช่น
 - คนที่ 1 อ่าน
 - คนที่ 2 ผู้จดบันทึก
 - คนที่ 3 ผู้ปฏิบัติ
 - คนที่ 4 ผู้สังเกต
2. มอบประเด็นศึกษาและใบงานให้แต่ละกลุ่มร่วมกันปฏิบัติ และกำหนดเวลาในการปฏิบัติงาน
3. สมาชิกในกลุ่มร่วมกันอภิปราย สรุปลงในแบบบันทึกกิจกรรม นำเสนอเป็นผลงานของกลุ่ม

6. กลุ่มร่วมกันคิด (Numbered Heads Together ; NHT)

การสอนด้วยเทคนิคนี้จะเป็นการจัดกิจกรรมการทบทวนหรือตรวจสอบความเข้าใจ สมาชิกกลุ่มจะประกอบด้วยผู้เรียนที่มีความสามารถเก่ง ปานกลาง และอ่อนคละกัน จะช่วยกันค้นคว้าเตรียมตัวตอบคำถามที่ผู้สอนจะทดสอบ ผู้สอนจะเรียกถามทีละคน กลุ่มที่สมาชิกสามารถตอบคำถามได้มากแสดงว่าได้ช่วยเหลือกันดี

ลักษณะการจัดกิจกรรม สมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกัน จะร่วมกันอภิปรายปัญหาที่ได้รับเพื่อให้เกิดความพร้อมและความมั่นใจที่จะตอบคำถามผู้สอน ผู้สอนจะเรียกสมาชิกกลุ่มให้ตอบทีละคน แล้วนำคะแนนของแต่ละคนมารวมเป็นคะแนนของกลุ่ม

7. กลุ่มร่วมมือ (Co-op Co-op)

กลุ่มร่วมมือเป็นการจัดกิจกรรมให้ทำงานร่วมกัน โดยจะจัดให้สมาชิกในกลุ่มเป็นกลุ่มความสามารถ คือมีทั้งคนเก่ง ปานกลาง และอ่อน รวมเข้าด้วยกันและมีการแบ่งงานกันรับผิดชอบร่วมกันทำงานจนประสบผลสำเร็จ ซึ่งเป็นการฝึก

ให้ผู้เรียนรู้จักรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ของตน รู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่น ซึ่งความสำเร็จที่ได้มาของทุกคนจะถือได้ว่าเป็นความสำเร็จของกลุ่มเช่นกัน

การจัดกิจกรรม แบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มคณะ

ความสามารถ คือ มีความสามารถแตกต่างกัน เมื่อได้กลุ่มในกลุ่มจะแบ่งหน้าที่รับผิดชอบไปศึกษาหัวข้อย่อย ที่ได้รับมอบหมาย แล้วนำงานจากการศึกษาค้นคว้ามารวมกันเป็นงานกลุ่มปรับปรุงให้ต่อเนื่องเชื่อมโยง มีความสละสลวย เสร็จแล้วจึงนำเสนอต่อชั้นเรียน ทุกกลุ่มจะช่วยกันประเมินผลงาน

8. เทคนิคการแบ่งกลุ่มแบบกลุ่มสัมฤทธิ์ (Student Teams

Achievement Divisions ; STAD) สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545, หน้า 138-139)

ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มผลสัมฤทธิ์ STAD เอาไว้ว่าเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่คล้ายกับเทคนิค TGT ที่แบ่งผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันออกเป็นกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกัน กลุ่มละ 4-5 คนโดยจะกำหนดให้สมาชิกในกลุ่มได้เรียนรู้เนื้อหาสาระที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้และทำการทดสอบความรู้ คะแนนที่ได้จากการทดสอบของสมาชิกแต่ละคนนำมารวมเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มที่มีคะแนนสูงสุดจะได้รับรางวัล

9. เล่าเรื่องรอบวง Round robin

ลักษณะเฉพาะ เป็นวิธีการที่เปิดโอกาสให้สมาชิกทุกคนเล่าประสบการณ์ความรู้ในประเด็นที่ศึกษาโดยใช้เวลาที่เท่ากัน

ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม

1. แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน และกำหนดเลขหมายประจำตัวนักเรียนทุกคน
2. แจกประเด็นศึกษาให้แต่ละกลุ่มทราบ
3. ให้สมาชิกในกลุ่มจับคู่เล่าเรื่องราวหรือประสบการณ์ที่ศึกษาโดยใช้เวลาที่เท่ากัน
4. ผู้สอนซักถามปัญหาเกี่ยวกับประเด็นที่ศึกษาแล้วสุ่มหมายเลขประจำตัวสมาชิกในกลุ่มเป็นผู้ตอบปัญหา

กล่าวโดยสรุป การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นวิธีการที่ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่นอย่างแท้จริง ได้ฝึกความรับผิดชอบ ฝึกเป็นผู้นำ ผู้ตามกลุ่ม ฝึกการทำงานให้ประสบผลสำเร็จ และฝึกทักษะทางสังคม ผู้สอนควรเลือกใช้เทคนิควิธีต่าง ๆ ดังกล่าวมาให้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ และจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

4. การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เป็นการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมืออีกเทคนิคหนึ่งที่เกิดขึ้นโดย Robert E. Slavin ซึ่งมีผู้กล่าวถึงความหมายองค์ประกอบ ขั้นตอน ของการเรียนรู้จากการใช้เทคนิค STAD

การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ได้มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายไว้หลากหลาย ดังนี้

สุจินต์ วิศวาภิรานนท์ (2536, หน้า 49 อ้างถึงใน กนกภรณ์ ทองระย้า, 2557, หน้า 46) ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือที่ใช้เทคนิค STAD ครูผู้สอนจะมอบหมายงานให้กับผู้เรียนทำเป็นกลุ่มย่อย โดยสมาชิกในกลุ่มจะคละความสามารถกัน สมาชิกในกลุ่ม แต่ละคนจะทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จโดยร่วมมือกันทำงานอย่างใกล้ชิด มีการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด และได้พึ่งพาความสามารถของกันและกัน

กรมวิชาการ (2543, หน้า 23) ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD หมายถึง วิธีการเรียนที่มีการกำหนดเป้าหมายเอาไว้เพื่อให้สมาชิกกลุ่มช่วยเหลือ ซึ่งกันและกัน เพื่อความสำเร็จของกลุ่ม

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545, หน้า 138-139) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มผลสัมฤทธิ์ STAD เอาไว้ว่าเป็นการจัดการจัดการเรียนรู้ที่คล้ายกับเทคนิค TGT ที่แบ่งผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันออกเป็นกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกัน กลุ่มละ 4-5 คนโดยจะกำหนดให้สมาชิกในกลุ่มได้เรียนรู้เนื้อหาสาระที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้และทำการทดสอบความรู้ คะแนนที่ได้จากการทดสอบของสมาชิกแต่ละคนนำมารวมเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มที่มีคะแนนสูงสุดจะได้รับรางวัล

จากความหมายดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD คือการสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนตั้งใจเรียนและช่วยเหลือเพื่อนสมาชิกภายในกลุ่ม โดยครูจะแบ่งกลุ่มผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 4-5 คน โดยในกลุ่มจะมีสมาชิกที่คละความสามารถกัน คือ เก่ง ปานกลาง อ่อน โดยสมาชิกในกลุ่มจะทำงานที่ตนเองได้รับมอบหมาย การทำแบบทดสอบจะเป็นแบบรายบุคคล คะแนนที่ได้จากการทดสอบรายบุคคลจะนำไปรวมเป็นคะแนนของกลุ่ม หากนักเรียนต้องการให้กลุ่มของตนมีผลสำเร็จและรับรางวัล สมาชิกทุกคนภายในกลุ่มต้องมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

องค์ประกอบที่สำคัญ 5 ประการ คือ

1. การเสนอเนื้อหา ผู้สอนทำการทบทวนบทเรียนที่เรียนผ่านมาแล้ว และนำเสนอเนื้อหาสาระหรือความคิดรวบยอดใหม่

2. การทำงานเป็นทีมหรือกลุ่ม ผู้สอนจัดผู้เรียนเป็นกลุ่มละ ความสามารถ และชี้แจงให้ผู้เรียนทราบถึงบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มที่จะต้องช่วย และร่วมมือกันเรียนรู้ เพราะคะแนนของแต่ละคนมีผลต่อคะแนนของกลุ่ม

3. การทดสอบย่อย สมาชิกหรือผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบย่อย เป็นรายบุคคลหลังจากเรียนรู้หรือทำกิจกรรมแล้ว

4. คะแนนพัฒนาการของผู้เรียน เป็นคะแนนการพัฒนาหรือความก้าวหน้า ของสมาชิกแต่ละคน ซึ่งผู้สอนและผู้เรียนอาจร่วมกันกำหนดคะแนนพัฒนาการเป็นเกณฑ์ ขึ้นมา

5. การรับรองผลงานและเผยแพร่ชื่อเสียงของทีม เป็นการประกาศ ผลงานของทีมเพื่อรับรองยกย่องชมเชยในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ปิดประกาศ ให้อาจารย์ ประกาศเสียงตามสาย เป็นต้น

ขั้นตอนการจัดการการเรียนรู้ด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ STAD

ทิตนา แชมมณี ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เทคนิค STAD ไว้ดังนี้ (ทิตนา แชมมณี, 2553, หน้า 66-67)

1. แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มความสามารถ (เก่ง-ปานกลาง-อ่อน) โดยในกลุ่มจะมีสมาชิกกลุ่มละ 4 คน

2. สมาชิกของแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาหาความรู้ตามที่ได้รับ

มอบหมาย

3. สมาชิกในกลุ่มแต่ละคนทำการทดสอบย่อย และนำคะแนนที่ได้ จากการทดสอบย่อยไปหาคะแนนพัฒนาการของตน คะแนนพัฒนาการ (Improvement Score) หาได้ดังนี้

คะแนนพื้นฐาน เป็นคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบย่อยหลาย ๆ ครั้ง ของผู้เรียนหลังจากนั้นก็เอาคะแนนที่นักเรียนสอบได้ครั้งล่าสุดไปเปรียบเทียบกับ คะแนนพื้นฐาน ซึ่งจะได้เป็นคะแนนพัฒนาการออกมาดังช่วงคะแนนพัฒนาการ ดังนี้ ถ้าคะแนนที่ได้คือ

ตั้งแต่ติดลบ -11 ขึ้นไป ให้มีคะแนนพัฒนาการ = 0

ติดลบตั้งแต่ -1 ถึง -10 ให้มีคะแนนพัฒนาการ = 10

ถ้าคะแนนเป็นบวก +1 ถึง 10 ให้มีคะแนนพัฒนาการ = 20

คะแนนตั้งแต่บวก +11 ขึ้นไป ให้มีคะแนนพัฒนาการ = 30

4. สมาชิกในกลุ่มแต่ละคนนำคำแนะนำพัฒนาการที่ได้มารวมกันเป็นคำแนะนำของกลุ่ม กลุ่มที่มีคำแนะนำพัฒนาการสูงสุด กลุ่มนั้นได้รับคำชมเชยหรือของรางวัล วัฒนาพร ระบุว่าทุกซ์ (2542, หน้า 37-38) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STAD มีขั้นตอนดังนี้

1. ครูนำเสนอเนื้อหาใหม่ที่จะเรียน โดยนำเสนอด้วยสื่อที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียนซึ่งจะใช้วิธีการสอนโดยตรง เช่น แผ่นใส รูปภาพ
2. แบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน ให้สมาชิกมีความสามารถคละกันมีทั้งเก่ง ปานกลาง อ่อน
3. แต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาทบทวนเนื้อหาที่ครูนำเสนอจนเข้าใจ
4. ผู้เรียนทุกคนในกลุ่มทำแบบทดสอบ เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา
5. ตรวจคำตอบของผู้เรียน นำคำแนะนำของสมาชิกทุกคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคำแนะนำกลุ่ม
6. กลุ่มที่ได้คะแนนรวมสูงสุด จะได้รับคำชมเชย โดยอาจติดประกาศไว้ที่บอร์ดหรือป้ายนิเทศของห้องเรียน

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545, หน้า 172) กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค STAD ซึ่งมีขั้นตอนอยู่ 5 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นเตรียมเนื้อหา เป็นขั้นของการจัดเตรียมเนื้อหาสาระหรือเรื่องที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ โดยจัดเป็นกิจกรรมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง
2. ขั้นจัดทีม ผู้สอนจัดทีมผู้เรียนโดยให้คละกันทั้งเพศและความสามารถ ทีมละประมาณ 4-5 คน โดยในทีมจะต้องมีทั้งคนเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน
3. ขั้นเรียนรู้ ขั้นเรียนรู้เริ่มจากผู้สอนให้คำแนะนำวิธีการเรียนรู้ที่มวางแผนการเรียนรู้ โดยแบ่งภาระหน้าที่กัน เช่น ผู้อ่าน ผู้หาคำตอบ ผู้สนับสนุน ผู้จดบันทึก ผู้ประเมิน เป็นต้น หลังจากนั้นสมาชิกในแต่ละกลุ่มศึกษาเนื้อหาสาระและทำกิจกรรม ตามใบงานที่ผู้สอนมอบหมาย
4. ขั้นทดสอบ เมื่อผู้เรียนแต่ละทีมได้เรียนรู้ร่วมกันแล้ว ผู้เรียนแต่ละคนทำการทดสอบย่อย เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่ได้เรียนรู้ เมื่อทดสอบเสร็จผู้สอนและผู้เรียนอาจร่วมกันตรวจผลการทดสอบของสมาชิกแต่ละคน หลังจากนั้นทีมจึงจัดทำคำแนะนำพัฒนาการของสมาชิก

5. ขั้นการรับรองผลงานและเผยแพร่ผลงาน เป็นการประกาศผลงานของทีมนักเรียนแต่ละทีมที่อยู่ในระดับคุณภาพใด รับรองยกย่อง ชมเชย ทีมที่มีคะแนนพัฒนาการสูงในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การปิดประกาศ การให้รางวัล การลงจดหมายข่าว การประกาศเสียงตามสาย เป็นต้น

กล่าวโดยสรุปได้ว่า ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD นั้นได้มีผู้ทำการศึกษาไว้หลายขั้นตอนแต่ที่สรุปได้มีขั้นตอนในการสอนหลัก ๆ อยู่ 5 ขั้นตอน คือ ขั้นเตรียมเนื้อหา หรือเสนอสิ่งที่จะเรียน ขั้นจัดกลุ่มนักเรียน ขั้นการเรียนรู้ขั้นทดสอบ และขั้นการรับรองผลงาน

5. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับผังมโนทัศน์

ทิตนา แคมมณี ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนเทคนิค STAD ไว้ดังนี้ (ทิตนา แคมมณี, 2553, หน้า 66-67)

1. แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มความสามารถ (เก่ง-ปานกลาง-อ่อน) โดยในกลุ่มจะมีสมาชิกกลุ่มละ 4 คน
2. สมาชิกของแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาหาความรู้ตามที่ได้รับมอบหมาย
3. สมาชิกในกลุ่มแต่ละคนทำการทดสอบย่อย และนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบย่อยไปหาคะแนนพัฒนาการของตน คะแนนพัฒนาการ (Improvement Score) หาได้ดังนี้

คะแนนพื้นฐาน เป็นคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทดสอบย่อยหลาย ๆ ครั้ง ของผู้เรียนหลังจากนั้นก็เอาคะแนนที่นักเรียนสอบได้ครั้งล่าสุดไปเปรียบเทียบกับคะแนนพื้นฐาน ซึ่งจะได้เป็นคะแนนพัฒนาการออกมาดังช่วงคะแนนพัฒนาการ ดังนี้ ถ้าคะแนนที่ได้คือ

- | | |
|----------------------------|-------------------------|
| ตั้งแต่ติดลบ -11 ขึ้นไป | ให้มีคะแนนพัฒนาการ = 0 |
| ติดลบตั้งแต่ -1 ถึง -10 | ให้มีคะแนนพัฒนาการ = 10 |
| ถ้าคะแนนเป็นบวก +1 ถึง 10 | ให้มีคะแนนพัฒนาการ = 20 |
| คะแนนตั้งแต่บวก +11 ขึ้นไป | ให้มีคะแนนพัฒนาการ = 30 |

4. สมาชิกในกลุ่มแต่ละคนนำคะแนนพัฒนาการที่ได้มารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มที่มีคะแนนพัฒนาการสูงสุด กลุ่มนั้นได้รับคำชมเชยหรือของรางวัล

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545, หน้า 172-175) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับผังมโนทัศน์ เป็นการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นเตรียมเนื้อหา

1.1 การจัดเตรียมเนื้อหาสาระ ผู้สอนจัดเตรียมเนื้อหาสาระหรือเรื่อง ที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ เป็นเนื้อหาใหม่โดยจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง

1.2 การจัดเตรียมแบบทดสอบย่อย เช่น ข้อทดสอบ กระดาษคำตอบ เกณฑ์การให้คะแนน เป็นต้น

2. ขั้นการทำงานร่วมกัน

2.1 ผู้สอนจัดทีมผู้เรียนโดยให้คละกันทั้งเพศและความสามารถ ทีมละประมาณ 4-5 คน เช่น ทีมที่มีสมาชิก 4 คน อาจเป็นหญิง 2 คน ชาย 2 คน

2.2 ผู้สอนแนะนำวิธีการเรียนรู้

2.3 ทีมวางแผนการเรียนรู้ โดยแบ่งภาระหน้าที่กัน เช่น ผู้อ่านผู้หาคำตอบ ผู้สนับสนุน ผู้จดบันทึก เป็นต้น

2.4 สมาชิกในกลุ่มทำการศึกษาเนื้อหาสาระและทำกิจกรรมตามใบงาน ที่ผู้สอนกำหนด ซึ่งการเรียนรู้โดยวิธีนี้เน้นการให้ความร่วมมือช่วยเหลือกันเ็นทีม

2.5 ผู้เรียนหรือสมาชิกแต่ละกลุ่มประเมินเพื่อทบทวนความรู้ความเข้าใจเนื้อหาแล้วสรุปความรู้ที่ได้ออกมาเป็นผังมโนทัศน์ ซึ่งเป็นการสรุปความคิดรวบยอดอีกครั้งหนึ่ง

3. ขั้นการทดสอบ

3.1 ผู้เรียนแต่ละคนทำการทดสอบย่อย เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่ได้เรียนรู้จากข้อทดสอบของผู้สอน

3.2 ผู้สอนและผู้เรียนอาจร่วมกันตรวจผลการทดสอบของสมาชิก แต่ละคน

3.3 ทีมจัดทำคะแนนพัฒนาการของแต่ละคน และคะแนนพัฒนาการของกลุ่ม

4. การปรับปรุงคะแนน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนา
ความสามารถของตนอย่างเต็มที่ สามารถปรับปรุงคะแนนของตนเองให้สูงขึ้นได้

5. ขั้นตอนการรับรองผลงานและเผยแพร่ชื่อเสียงของทีม เป็นการ
ประกาศผลงานของทีมว่าแต่ละทีมอยู่ในระดับคุณภาพใด รับรอง ยกย่อง ชมเชย ทีมที่มี
คะแนนการพัฒนาสูงในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ปิดประกาศ ให้รางวัล ลงจดหมายข่าว
ประกาศเสียงตามสาย เป็นต้น

กล่าวโดยสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับ
ผังมโนทัศน์นั้น เป็นการนำผังมโนทัศน์มาใช้ในการสรุปความรู้เพื่อทบทวนความเข้าใจ
ของผู้เรียนจากการเรียนในขั้นตอนที่ 2 ก่อนที่ผู้เรียนจะเข้าทำการทดสอบย่อยในขั้นตอนที่ 3
ซึ่งเป็นการประเมินความรู้ของผู้เรียนรายบุคคลจากการทดสอบ

ผังมโนทัศน์

1. ความหมายของผังมโนทัศน์

นักวิชาการ และนักการศึกษาได้ให้ความหมายของผังมโนทัศน์ไว้ดังนี้

นวลจิตต์ เชาวศิริพิงศ์ (2537, หน้า 55) กล่าวว่า มโนทัศน์เป็นความ
เข้าใจทั้งหมดที่มีต่อสิ่งของหรือสถานการณ์อย่างใดอย่างหนึ่ง ในรูปของนามธรรมเกิดจาก
ผลสรุปการรับรู้ของสิ่งนั้น ๆ

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545, หน้า 174) กล่าวว่า มโนทัศน์
หมายถึง ความคิด ความเข้าใจที่สรุปเกี่ยวกับการจัดกลุ่ม สิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่อง
หนึ่งที่เกิดจากการสังเกตหรือการได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับสิ่งนั้นหรือเรื่องนั้น แล้วใช้
คุณลักษณะ หรือคุณสมบัติที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน จัดเข้าเป็นกลุ่มเดียวกัน ซึ่งจะทำให้
เข้าใจสิ่งต่าง ๆ ได้ง่ายขึ้น

ประชาสรรค์ แสนภักดี (2555, หน้า 49) ได้กล่าวถึงผังมโนทัศน์ไว้ว่า
การเขียนผังมโนทัศน์ (Concept Mapping) เป็นเครื่องมือที่จัดอยู่ในกลุ่มของการสร้างภาพ
ความคิด (Visualize Thinking) ที่ได้รับความนิยม และนำไปใช้หลากหลาย โดยเฉพาะการ
นำไปใช้ในห้องเรียนของโรงเรียนในต่างประเทศ มีคำที่คล้าย ๆ กัน ก็คือ Mind Mapping
ซึ่งเป็นการเขียนผังความคิด นอกจากนั้นยังมีส่วนของ Mind Scape หรือแผนภาพของเขต
ความคิด ทั้งสามคำ หรือสามเครื่องมือนี้มีบางอย่างที่เกี่ยวข้องกันโดยส่วนที่ซ้อนทับกัน
ของเครื่องมือทั้งสามนี้ก็คือ เป็นการถ่ายทอดภาพในใจ (Mental Model) ออกมาสู่ภาพ

ที่มองเห็น หรือจับต้อง หรือจัดการได้ (Visualize Thinking) หรือในแง่ของการจัดการความรู้ (Knowledge Management-KM) มันก็คือ การแปลงความรู้ที่เป็นความรู้ที่ไม่ปรากฏชัดแจ้ง (Tacit Knowledge) ออกมาเป็นความรู้ที่ปรากฏชัดแจ้ง (Explicit Knowledge) นั่นเอง

ผังมโนทัศน์ หมายถึง ความคิดความเข้าใจที่ได้รับมาจากการสังเกต หรือประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง นำมาจัดประเภทของข้อมูลหรือเหตุการณ์ที่เหมือนหรือแตกต่างกันไว้ในกลุ่มหรือประเภทเดียวกันโดยอาศัยคุณลักษณะร่วมกัน เป็นเกณฑ์ องค์ประกอบของผังมโนทัศน์มี 3 องค์ประกอบ คือ มโนทัศน์หลัก มโนทัศน์รอง มโนทัศน์ย่อย โดยเชื่อมโยงมโนทัศน์ที่มีความสัมพันธ์กันด้วยเส้นรูปแบบของแผนผังมโนทัศน์ มี 5 แบบ ได้แก่

- แบบกระจายออก (Point Grouping)
- แบบปลายเปิด (Opened Grouping)
- แบบปลายปิด (Closed Grouping)
- แบบเชื่อมโยงข้ามจุด (Linked Grouping)
- แบบผสม (Mixed Grouping)

กล่าวโดยสรุปได้ว่า ผังมโนทัศน์จะเป็นสิ่งที่จะช่วยในการสรุปความคิดรวบยอดของแต่ละบุคคลออกมาในลักษณะของรูปภาพซึ่งจะช่วยเพิ่มความจำ ความเข้าใจให้กับผู้เรียนที่สรุปความรู้เป็นผังมโนทัศน์ได้มากกว่าการเขียนเป็นข้อความ

เจนเนตร มณีนาค (2546, หน้า 19) ได้พูดถึงกระบวนการเขียนผังมโนทัศน์ไว้ในหนังสือสร้างองค์ความรู้ในยุคโลกาภิวัตน์ไว้ว่า กระบวนการเขียนผังมโนทัศน์ คือ กระบวนการที่จะช่วยให้กลุ่มคนวิเคราะห์ปัญหา วิเคราะห์โครงการใหม่ ๆ ด้วยการระดมความคิด (Brain Storming) มีการรวบรวมข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากกลุ่ม โดยแต่ละคนสามารถแสดงความคิดเห็นได้เต็มที่ ขั้นตอนของกระบวนการของผังมโนทัศน์ไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. Preparation Step ขั้นตอนการเตรียมการ เป็นขั้นตอนที่ผู้ริเริ่มมีความคิดใหม่ ๆ หรือมีโครงการใหม่ ๆ ที่ต้องการจะทำการวิเคราะห์ ผู้ริเริ่มนี้จะเป็นผู้รวบรวมสมาชิกภายในกลุ่มสอดคล้องกับชุมชนนักปฏิบัติของการจัดการความรู้จะเป็นจำนวนเท่าไรก็ขึ้นอยู่กับลักษณะปัญหาที่ต้องการจะแก้ไข จากนั้นจะทำตารางนัดหมายไว้คร่าว ๆ

2. Generation Step **ขั้นของการสร้างความคิด** คือ การที่ทุกคนในกลุ่มเสนอความคิดเห็นของตนเองออกมา ข้อมูลที่ได้อาจจะมาจากตารางงานวิจัย หรือแหล่งความรู้ (Sources of Knowledge) ที่หลากหลาย อาทิ ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต หนังสือวารสารวิชาการ ฐานข้อมูลความรู้ต่าง ๆ หรือบางครั้งอาจจะมาจากผู้เชี่ยวชาญ (Center of Excellence) **ขั้นตอนนี้จะสนใจที่จำนวนของความคิดมากกว่าคุณภาพ** ของความคิดผู้นำการประชุม หรือ วิทยากร

3. Structure Step **เป็นขั้นของการสร้างความคิด** โดยสมาชิกในกลุ่มจะช่วยกันจัดลำดับความคิด (Ideas Grouping) และเรียงลำดับขั้นของความคิด (Basic Ordering Ideas–BOIs)

4. Representation Step **เป็นการวิเคราะห์ผังมโนทัศน์ที่สร้างขึ้น** ซึ่งจะเป็นการวิเคราะห์คุณภาพของความคิด วิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Relationship) การเชื่อมโยงของผังมโนทัศน์รวมทั้งตรวจสอบความบกพร่องต่าง ๆ

5. Interpretation Step **เป็นขั้นตอนการแปลความหมาย** เป็นขั้นที่ต้องทำความเข้าใจ และแปลผลของผังมโนทัศน์ให้ออกมาสามารถสื่อสารได้ง่าย ทำให้ผู้อ่านเข้าใจง่ายอ่านแล้วรู้เรื่องในสิ่งที่ต้องการสื่อออกมา

6. Utilization Step **เป็นขั้นของการนำผังมโนทัศน์ไปใช้ประโยชน์** หรือประยุกต์ใช้ในการทำงานต่าง ๆ เช่น การนำไปใช้เป็นกรอบแนวคิด (Conceptual Framework) ในการดำเนินงานวิจัย หรือวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหาขององค์กร หรือหน่วยงาน จากกระบวนการของผังมโนทัศน์ สามารถสรุปได้ว่า การเขียนผังมโนทัศน์เป็นเครื่องมือที่ใช้จัดการความรู้ที่ได้รับให้เป็นความรู้ที่สามารถเขียนออกมาเป็นแผนภาพ โดยมีกระบวนการอย่างเป็นลำดับขั้น เพื่อช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น

2. ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับผังมโนทัศน์

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2554, หน้า 25–35) ได้กล่าวถึงทฤษฎีและแนวคิดของการสอนโดยใช้ผังมโนทัศน์เอาไว้ว่า ทฤษฎีของผังมโนทัศน์นั้น บรูเนอร์เป็นผู้นำในการสอนโดยจะเป็นการสอนในระยยะสั้น โดยสอนแก่นของเนื้อหาวิชานั้น ๆ และทำความเข้าใจในเนื้อหาที่สำคัญ วิธีการสอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดมโนทัศน์นั้นจะต้องเน้นกระบวนการมากกว่าเนื้อหาสาระ ซึ่งการสอนจะมีประสิทธิภาพนั้นจะมีองค์ประกอบ 4 ประการดังนี้

1. ครูผู้สอนต้องเข้าใจเนื้อหาสาระของวิชานั้นอย่างชัดเจน

2. ผู้สอนต้องรู้จักผู้เรียนเป็นอย่างดี มีการวิเคราะห์ผู้เรียนรายบุคคล เพื่อจะได้จัดบรรยากาศในการเรียนให้เอื้อต่อผู้เรียน
3. ในการจัดประสบการณ์จะต้องให้ผู้เรียนได้แสดงเหตุและผล
4. ผู้สอนต้องสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน เพื่อให้เกิดความชอบที่จะเรียนรู้ ทฤษฎีพัฒนาการของบรูเนอร์

บรูเนอร์ ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนการสอน ควรจัดให้สอดคล้องกับพัฒนาการของเด็กซึ่งมีอยู่ 3 ชั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการเรียนรู้โดยการกระทำ เป็นขั้นเริ่มต้นของการเรียนรู้ โดยเด็กจะเรียนรู้โดยการกระทำ เป็นการถ่ายทอดประสบการณ์โดยการกระทำ

ขั้นที่ 2 ขั้นการรับรู้โดยการสร้างภาพในใจ เป็นขั้นที่เด็กสามารถสร้างภาพขึ้นในใจโดยไม่ต้องมีการกระทำ โดยเด็กสามารถนำสิ่งที่เห็นมาและสิ่งที่มีอยู่ในใจ มาผสมผสานและจัดลำดับขั้นตอนให้เข้ากันได้

ขั้นที่ 3 ขั้นการเรียนรู้โดยการสื่อความหมาย เป็นขั้นที่เด็กสามารถถ่ายทอดประสบการณ์หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ โดยการใช้สัญลักษณ์หรือภาษา

จากข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนสอนให้มีประสิทธิภาพนั้น ควรจัดการสอนให้สอดคล้องกับพัฒนาการของเด็ก และการสอนโดยใช้ผังมโนทัศน์นั้น ควรเน้นกระบวนการมากกว่าการท่องจำเนื้อหาสาระซึ่งทำให้เด็กมีความรู้ที่ถาวรได้

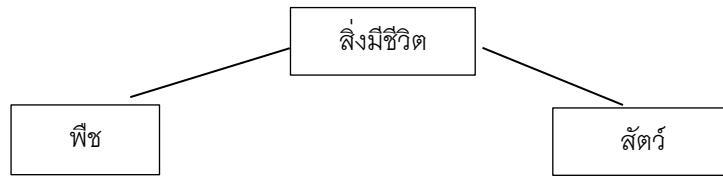
3. ประเภทของผังมโนทัศน์

มโนส บุญประกอบ (2524, หน้า 48-50) จัดประเภทของผังมโนทัศน์ โดยใช้เกณฑ์ต่างกันไปหลายแนวคิด มีแนวคิดที่สำคัญ 2 แนวคิด ดังนี้

1. มินท์เชส วอนเดอร์ซี และ โนแวก ได้แบ่งผังมโนทัศน์ออกเป็น 2 ชนิด ได้แก่

- 1.1 แผนภูมิหลัก แสดงความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ที่สำคัญเท่านั้น
- 1.2 แผนภูมิย่อย แสดงรายละเอียดเพิ่มเติมเฉพาะมโนทัศน์

องค์ประกอบดังภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 ผังมโนทัศน์หลักเรื่องสิ่งมีชีวิต 1

ที่มา : มนัส บุญประกอบ (2524, หน้า 48-50)

2. ดร. เมิร์ล ตัน ได้ทำการแบ่งผังมโนทัศน์ออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่

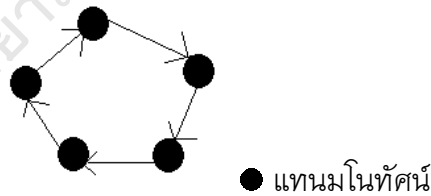
2.1 ผังมโนทัศน์แบบปลายปิด หรือเป็นวงปิด ดังภาพประกอบ 3

2.2 ผังมโนทัศน์แบบเชื่อมโยงข้ามชุด มีการเขียนเส้นเชื่อมโยงข้าม

กลุ่มในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง ดังภาพประกอบ 4

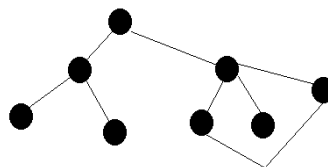
2.3 ผังมโนทัศน์แบบกระจายออกจากมโนทัศน์หลัก โดยเขียนแตกออกไปทุกทิศทาง ดังภาพประกอบ 5 มนัส บุญประกอบ (2524, หน้า 49) ได้เสนอรูปแบบของผังมโนทัศน์เพิ่มเติมจาก ดร.เมิร์ล ตัน อีกรูปแบบหนึ่ง เป็นรูปแบบที่ 5

2.4 ผังมโนทัศน์แบบผสมผสาน โดยมีการเขียนปนกันมากกว่าหนึ่งรูปแบบในผังมโนทัศน์หนึ่ง ดังภาพประกอบ 6



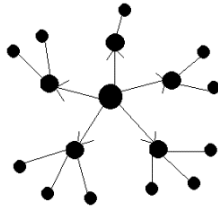
ภาพประกอบ 3 โครงสร้างผังมโนทัศน์ชนิดปลายปิด

ที่มา : กฤษลดา ขาหลวงวรสิริ (2552, หน้า 37-38)

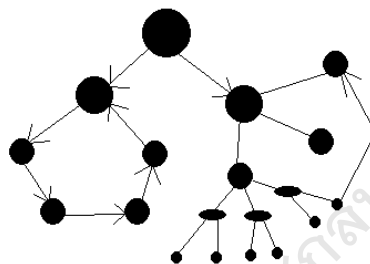


ภาพประกอบ 4 โครงสร้างผังมโนทัศน์ชนิดเชื่อมโยงข้ามชุด

ที่มา : กฤษลดา ขาหลวงวรสิริ (2552, หน้า 37-38)



ภาพประกอบ 5 โครงสร้างผังมโนทัศน์ชนิดกระจายออก
ที่มา : กฤษลดา ขาหลงวรสิริ (2552, หน้า 37-38)



ภาพประกอบ 6 โครงสร้างผังมโนทัศน์ชนิดผสมผสาน
ที่มา : กฤษลดา ขาหลงวรสิริ (2552, หน้า 37-38)

หลักการในการสร้างผังมโนทัศน์

อัญชลี ตนานนท์ (2536, หน้า 51) กล่าวถึงการสร้างผังมโนทัศน์ไว้
7 ขั้นตอน ดังนี้

1. เขียนรายการของคำมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้อง
2. เรียงลำดับหัวข้อที่สำคัญของมโนทัศน์หลักไปยังมโนทัศน์รองและลดหลั่นไปเรื่อย ๆ
3. สร้างผังมโนทัศน์ โดยเริ่มสร้างผังมโนทัศน์หลักก่อน แล้วใช้คำเชื่อมความสัมพันธ์จากมโนทัศน์หลักไปยังมโนทัศน์รอง นอกจากนี้ระหว่างสร้าง ผู้สร้างผังมโนทัศน์อาจเพิ่มเติมมโนทัศน์เข้าไปได้หากทำให้มโนทัศน์ชัดเจนยิ่งขึ้น
4. สร้างความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์หลักกับมโนทัศน์รองและลดหลั่นกันไปเรื่อย ๆ ซึ่งจะใช้เส้นโยงในการเชื่อมความสัมพันธ์
5. ผู้สร้างประเมินผังมโนทัศน์ด้วยตนเอง ซึ่งการสร้างครั้งแรกอาจมีข้อบกพร่อง ให้ผู้สร้างตรวจสอบข้อบกพร่องและทำการแก้ไขก่อนนำไปส่งให้ผู้เชี่ยวชาญ

6. ส่งผังมโนทัศน์ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน ซึ่งจะต้องประเมินทั้งลักษณะที่ดีของผังมโนทัศน์และความถูกต้องของความสัมพันธ์ต่าง ๆ ที่เขียนไว้

7. นำข้อมูลจากข้อ 6 มาปรับปรุงผังมโนทัศน์ให้ถูกต้องสมบูรณ์
มนัส บุญประกอบ (2524, หน้า 51) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการเขียนผังมโนทัศน์ไว้โดยย่อ ดังนี้

1. กำหนดคำมโนทัศน์ ที่ต้องการใช้
2. เรียงลำดับความสำคัญในข้อที่ 1 ได้แก่ มโนทัศน์หลัก มโนทัศน์รอง มโนทัศน์ย่อย มโนทัศน์เจาะจง ตามลำดับ

3. เขียนมโนทัศน์แล้วใช้เส้นเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของมโนทัศน์เหล่านั้น เป็นร่างผังมโนทัศน์รูปแบบใดรูปแบบหนึ่งที่ต้องการ

4. จัดเรียงลำดับคำมโนทัศน์ให้ถูกต้องตามเนื้อหาสาระ

5. เขียนคำเชื่อมโยง กำกับไว้ที่เส้นเชื่อมโยงตามความจำเป็น

6. ตรวจสอบความถูกต้องของร่างผังมโนทัศน์ก่อนที่จะเขียนผังมโนทัศน์จริงจากหลักการเขียนผังมโนทัศน์ข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า

1. ทำการศึกษาเนื้อหา และกำหนดคำมโนทัศน์หลัก มโนทัศน์รอง มโนทัศน์ย่อย

2. เรียงลำดับชั้นของมโนทัศน์ต่าง ๆ และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ด้วยเส้น

3. ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา และรูปแบบของผังมโนทัศน์

4. ประโยชน์ของการเรียนการสอนโดยใช้ผังมโนทัศน์

ประโยชน์ของการใช้ผังมโนทัศน์ช่วยสอน (พระระวี ภัคดีณรงค์, 2555, หน้า 47) ได้กล่าวไว้ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนสนใจเรียน
2. รู้ลึกว่าการเรียนเป็นเรื่องธรรมชาติสร้างสรรค์สนุกสนาน
3. ไม่ซ้ำซากยึดหยุ่นปรับเปลี่ยนได้ง่าย
4. ผู้เรียนรับรู้และเรียนรู้ได้ดีขึ้น
5. ผู้เรียนสามารถเรียนให้เข้าใจได้ลึกซึ้งกว่าเดิม
6. การใช้กระดาษลดลง
7. ลดปัญหาการนำเสนอความคิดที่ยาก

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1. ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2542, หน้า 12) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skills) ไว้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถ และความชำนาญในการคิด เพื่อค้นหาความรู้ และการแก้ไขปัญหา โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อาทิ การสังเกต การวัด การคำนวณ การจำแนก การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็น การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยาม การกำหนดตัวแปร การทดลอง การวิเคราะห์ และแปรผลข้อมูล การสรุปผลข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และแม่นยำ

นันทพร สงวนหงส์ (2552, หน้า 25) ได้กล่าวว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถในการแสวงหาความรู้อย่างเป็นระบบ ทั้งนี้ต้องเกิดจากการฝึกฝนทั้งหมด 13 ทักษะ แบ่งเป็นทักษะพื้นฐาน และทักษะขั้นบูรณาการ

สรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการเป็นทักษะในการแสวงหาความรู้อย่างเป็นระบบ คิดอย่างชำนาญซึ่งทักษะเหล่านี้จะเกิดขึ้นจากการฝึกฝน จนสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ได้โดยจะแบ่งเป็นทักษะขั้นพื้นฐานและทักษะขั้นบูรณาการ

2. ประเภททักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

จุไรรัตน์ พันธุ์หมุด (2551, หน้า 93) ได้กล่าวว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นทักษะแสวงหาความรู้ และแนวทางสำหรับการแก้ไขปัญหา เป็นแนวทางที่พัฒนาขึ้นตามหลักสูตร (Science a Process Approach ; SAPA) ของสมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (The American Association for the Advancement of Science) ประกอบด้วยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 13 ทักษะ แบ่งเป็น 2 ระดับ คือ

1. ทักษะขั้นพื้นฐาน (Basic Science Process Skills) ได้แก่ทักษะดังต่อไปนี้
 - 1.1 การสังเกต
 - 1.2 การวัด
 - 1.3 การจำแนกประเภทสิ่งของ
 - 1.4 การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับวัตถุ และสเปสกับเวลา
 - 1.5 การใช้ตัวเลขและการคำนวณ

1.6 การจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูล

1.7 การลงข้อวินิจฉัย

1.8 การพยากรณ์

2. ทักษะขั้นบูรณาการ (Intergraded Science Skills) ประกอบด้วยทักษะดังต่อไปนี้

2.1 การตั้งสมมุติฐาน

2.2 การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ

2.3 การกำหนดและควบคุมตัวแปร

2.4 การทดลอง

2.5 การแปลความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้กล่าวถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่ามี 13 ทักษะ ดังต่อไปนี้ (กฤษตรี เพ็ชรทวีพรเดช, 2550, หน้า 128–136)

ทักษะที่ 1 การสังเกต (Observing) หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสของร่างกายอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ได้แก่ หู ตา จมูก ลิ้น กายสัมผัส เข้าสัมผัสกับวัตถุหรือเหตุการณ์เพื่อให้ทราบ และรับรู้ข้อมูล รายละเอียดของสิ่งเหล่านั้น โดยปราศจากความคิดเห็นส่วนตัว ข้อมูลเหล่านี้จะประกอบด้วย ข้อมูลเชิงคุณภาพเชิงปริมาณ และรายละเอียดการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากการสังเกต

พฤติกรรมที่แสดงการเกิดทักษะ

- สามารถแสดงหรือบรรยายคุณลักษณะของวัตถุได้จากการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง
- สามารถบรรยายคุณสมบัติเชิงปริมาณ และคุณภาพของวัตถุได้

- สามารถบรรยายพฤติการณ์การเปลี่ยนแปลงของวัตถุได้

ทักษะที่ 2 การวัด (Measuring) หมายถึง การใช้เครื่องมือสำหรับการวัดข้อมูลในเชิงปริมาณของสิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลเป็นตัวเลขในหน่วยการวัดที่ถูกต้องแม่นยำได้ ทั้งนี้ การใช้เครื่องมือจำเป็นต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัด รวมถึงเข้าใจวิธีการวัด และแสดงขั้นตอนการวัดได้อย่างถูกต้อง

พฤติกรรมที่แสดงการเกิดทักษะ

- สามารถเลือกใช้เครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่วัดได้

- สามารถบอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัดได้
- สามารถบอกวิธีการ ขั้นตอน และวิธีใช้เครื่องมือได้อย่าง

ถูกต้อง

- สามารถทำการวัด รวมถึงระบุหน่วยของตัวเลขได้อย่าง

ถูกต้อง

ทักษะที่ 3 การคำนวณ (Using Numbers) หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุ และการนำตัวเลขที่ได้จากนับ และตัวเลขจากการวัดมาคำนวณด้วยสูตรคณิตศาสตร์ เช่น การบวก การลบ การคูณ การหาร เป็นต้น โดยการเกิดทักษะการคำนวณจะแสดงออกจากการนับที่ถูกต้อง ส่วนการคำนวณจะแสดงออกจากการเลือกสูตรคณิตศาสตร์ การแสดงวิธีคำนวณ และการคำนวณที่ถูกต้อง แม่นยำ

พฤติกรรมที่แสดงการเกิดทักษะ

- สามารถนับจำนวนของวัตถุได้ถูกต้อง
- สามารถบอกวิธีคำนวณ แสดงวิธีคำนวณ และคิดคำนวณ

ได้ถูกต้อง

ทักษะที่ 4 การจำแนกประเภท (Classifying) หมายถึง การเรียงลำดับ และการแบ่งกลุ่มวัตถุหรือรายละเอียดข้อมูลด้วยเกณฑ์ความแตกต่างหรือความสัมพันธ์ใด ๆ อย่างใดอย่างหนึ่ง

พฤติกรรมที่แสดงการเกิดทักษะ

- สามารถเรียงลำดับ และแบ่งกลุ่มของวัตถุ โดยใช้เกณฑ์ใด

ได้อย่างถูกต้อง

- สามารถอธิบายเกณฑ์ในเรียงลำดับหรือแบ่งกลุ่มได้

ทักษะที่ 5 ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับวัตถุ และสเปสกับเวลา (Using Space/Time Relationships) สเปสของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครองอยู่ ซึ่งจะเป็นลักษณะ 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว และความสูง ความสัมพันธ์ของสเปสกับสเปสของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติ กับ 2 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสของวัตถุกับเวลา คือการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของวัตถุกับช่วงเวลา

พฤติกรรมที่แสดงการเกิดทักษะ

- สามารถอธิบายลักษณะของวัตถุ 2 มิติ และวัตถุ 3 มิติ ได้
- สามารถวาดรูป 2 มิติ จากวัตถุหรือรูป 3 มิติ ที่กำหนดให้ได้
- สามารถอธิบายรูปทรงทางเรขาคณิตของวัตถุได้

- สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุ 2 มิติ กับ 3 มิติได้ เช่น ตำแหน่งหรือทิศของวัตถุ และตำแหน่งหรือทิศของวัตถุต่ออีกวัตถุ
- บอกความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของวัตถุกับเวลา
- สามารถบอกความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงขนาด ปริมาณของวัตถุกับเวลาได้

ทักษะที่ 6 การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Communication) หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากทักษะข้างต้น มาจัดทำข้อมูลให้มีความหมาย เพื่อให้ผู้ที่มาอ่านเข้าใจง่าย โดยการนำเสนอในรูปแบบของตาราง แผนภูมิ วงจร เขียนหรือบรรยาย เป็นต้น

พฤติกรรมที่แสดงการเกิดทักษะ

- สามารถเลือกรูปแบบ และอธิบายการเลือกรูปแบบในการเสนอข้อมูล ที่เหมาะสม
- สามารถออกแบบ และประยุกต์การเสนอข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบใหม่ที่เข้าใจได้ง่าย
- สามารถเปลี่ยนแปลง ปรับปรุงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจได้ง่าย
- สามารถบรรยายลักษณะของวัตถุด้วยข้อความที่เหมาะสม กระชับ และสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย

ทักษะที่ 7 การลงความคิดเห็น (Inferring) หมายถึง การแสดงความคิดเห็นของตนต่อสิ่งที่ได้รับรู้มาอย่างมีเหตุผลโดยอาศัยพื้นฐานความรู้หรือประสบการณ์ที่สามารถนำมาอธิบายหรือสรุปจากประเด็นความคิดเห็นของตนอย่างมีเหตุผล

พฤติกรรมที่แสดงการเกิดทักษะ คือ สามารถอธิบายหรือสรุปจากประเด็นของการเพิ่มความคิดเห็นของตนต่อข้อมูลที่ได้มา

ทักษะที่ 8 การพยากรณ์ (Predicting) หมายถึง การคาดคะเนคำตอบไว้ล่วงหน้า โดยใช้ข้อมูลจากการสังเกตหรือการทำซ้ำ ผ่านกระบวนการแปรข้อมูลจากสัมพันธ์ภายใต้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์

พฤติกรรมที่แสดงการเกิดทักษะ คือ สามารถทำนายผลที่อาจจะเกิดขึ้นจากข้อมูลบนพื้นฐานหลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่ ทั้งภายในขอบเขตของข้อมูล และภายนอกขอบเขตของข้อมูลในเชิงปริมาณได้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ 5 ทักษะ เป็นทักษะกระบวนการขั้นสูงที่มีความซับซ้อนมากขึ้น เพื่อแสวงหาความรู้ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เป็นพื้นฐานในการพัฒนา ประกอบด้วย

ทักษะที่ 9 การตั้งสมมุติฐาน (Formulating Hypotheses) หมายถึง การตั้งคำถามหรือคิดคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลองเพื่ออธิบายหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ว่ามีความสัมพันธ์อย่างไรโดยสมมุติฐานสร้างขึ้นจะอาศัยการสังเกต ความรู้ และประสบการณ์ภายใต้หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่สามารถอธิบายคำตอบได้

พฤติกรรมที่แสดงการเกิดทักษะ

- สามารถตั้งคำถามหรือคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลองได้

- สามารถตั้งคำถามหรือคิดหาคำตอบล่วงหน้าจากความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

ทักษะที่ 10 การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally) หมายถึง การกำหนดและอธิบายความหมาย และขอบเขตของคำต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ การศึกษาหรือการทดลองเพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันระหว่างบุคคล

พฤติกรรมที่แสดงการเกิดทักษะ คือ สามารถอธิบายความหมาย และขอบเขตของคำหรือตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา และการทดลองได้

ทักษะที่ 11 การกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling Variables) หมายถึง การบ่งชี้และกำหนดลักษณะตัวแปรใด ๆ ให้เป็นตัวแปรอิสระ หรือตัวแปรต้น และตัวแปรใด ๆ ให้เป็นตัวแปรตาม และตัวแปรใด ๆ ให้เป็นตัวแปรควบคุม

พฤติกรรมที่แสดงการเกิดทักษะ คือ สามารถกำหนดและอธิบายตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุมในการทดลองได้

ทักษะที่ 12 การทดลอง (Experimenting) หมายถึง กระบวนการปฏิบัติ และทำซ้ำในขั้นตอนเพื่อหาคำตอบจากสมมุติฐาน แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือ

1. การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลอง ก่อนการทดลองจริง ๆ เพื่อกำหนดวิธีการ และขั้นตอนการทดลองที่สามารถดำเนินการ ได้จริง รวมถึงวิธีการแก้ไขปัญหาอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นขณะทำการทดลองเพื่อให้การทดลองสามารถดำเนินการให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

2. การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การปฏิบัติการทดลองจริง

3. การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลองซึ่งอาจเป็นผลจากการสังเกต การวัด และอื่น ๆ

พฤติกรรมที่แสดงการเกิดทักษะ

– สามารถออกแบบการทดลอง และกำหนดวิธี ขั้นตอนการทดลองได้ถูกต้อง และเหมาะสมได้

– สามารถระบุ และเลือกใช้อุปกรณ์ในการทดลองอย่างเหมาะสม

– สามารถปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนได้อย่างถูกต้อง

– สามารถบันทึกผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง

ทักษะที่ 13 การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อมูล (Interpreting

Data and Conclusion) หมายถึง การแปลความหมายหรือการบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ การตีความหมายข้อมูลในบางครั้งอาจต้องใช้ทักษะอื่น ๆ เช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการคำนวณการลงข้อมูล หมายถึง การวิเคราะห์ และการสรุปผล

ความสัมพันธ์ของข้อมูล สรุปประเด็นสำคัญของข้อมูลที่ได้จากการทดลองหรือศึกษา

พฤติกรรมที่แสดงการเกิดทักษะ

– สามารถวิเคราะห์ และสรุปประเด็นสำคัญ รวมถึงการแปลความหมายหรือบรรยายลักษณะของข้อมูล

– สามารถบอกความสัมพันธ์ของข้อมูลได้

กล่าวโดยสรุปได้ว่า ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้นแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ ทักษะขั้นพื้นฐาน ซึ่งมี 8 ทักษะ และทักษะขั้นบูรณาการ 5 ทักษะ ซึ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะพื้นฐานที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้เป็นเครื่องมือในการค้นคว้าหาความรู้ และสามารถนำทักษะต่าง ๆ นั้นไปใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสามารถของนักเรียนในด้านต่าง ๆ ซึ่งเกิดจากนักเรียนได้รับประสบการณ์จากกระบวนการเรียนการสอนของครู โดยครูต้องศึกษา

แนวทางในการวัดและประเมินผล การสร้างเครื่องมือวัดให้มีคุณภาพ โดยได้มีผู้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

สาคร ธรรมศักดิ์ (2541, หน้า 135) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะหรือความสามารถของบุคคลซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดจากการอบรมหรือการสอน การวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการประเมินความสามารถของบุคคล หลังจากผ่านการอบรมเหล่านั้น ซึ่งจะทำการวัดอยู่ 2 ด้าน คือ การวัดด้านการปฏิบัติ และการวัดด้านเนื้อหา

กรมวิชาการ (2543, หน้า 13) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า ความสำเร็จหรือความสามารถในการกระทำใด ๆ ที่ต้องอาศัยทักษะหรือมีเจตจำนงต้องอาศัยความรู้ในวิชาใดวิชาหนึ่งเฉพาะ

บุษกร พรหมหล้าวรรณ (2549, หน้า 37 อ้างถึงใน จันทิมา เมฆประโคน, 2555, หน้า 39) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นสามารถวัดได้ทั้งด้านปฏิบัติ โดยใช้แบบทดสอบภาคปฏิบัติ และการวัดทางด้านเนื้อหาโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านปฏิบัติ และด้านจิตวิทยาศาสตร์

ปราณี กองจินดา (2549, หน้า 42) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือความสำเร็จที่ได้รับจากการจัดกิจกรรมเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์ในการเรียนรู้

จากการศึกษาความหมายของนักวิชาการหลายท่านกล่าวโดยสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นผลที่ได้จากการวัดความสำเร็จในเรื่องนั้น ๆ โดยมีเครื่องมือช่วยในการวัด เช่น แบบทดสอบ แบบสอบถาม เป็นต้น หรือแม้กระทั่งการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในบางเรื่องก็ถือได้ว่าเป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเรื่องนั้น ๆ ด้วย

องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Prescott (1963, อ้างถึงใน กิ่งดาว ทาสี, 2544, หน้า 7-8) ได้สรุปว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งในและนอกห้องเรียน ประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

1. ด้านร่างกาย ได้แก่ การเติบโตทางด้านร่างกาย
2. ด้านความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ของพ่อ แม่ และลูก

ความสัมพันธ์ของคนในครอบครัว

3. ด้านวัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ชนบธรรมเนียมประเพณี วัฒนธรรมทางสังคม ความเป็นอยู่

4. ความสัมพันธ์ของเพื่อนในวัยเดียวกัน

5. ด้านการพัฒนาแห่งตน ได้แก่ การปรับตัวให้กับสิ่งแวดล้อม และการควบคุมอารมณ์ตนเอง

2. พฤติกรรมที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บลูม (Bloom, 1976, p. 139) ได้กล่าวถึงพฤติกรรมที่สามารถนำมาใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้มีการแยกจุดมุ่งหมายทางการเรียนรู้ออกเป็น 3 ด้าน ประกอบด้วย ด้านพุทธิพิสัย ด้านทักษะพิสัย และด้านจิตพิสัย ซึ่งแต่ละด้านสามารถแยกย่อยในรายละเอียดได้ ดังนี้

1. ด้านพุทธิพิสัย เป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับสมอง สติปัญญา การเรียนรู้ ความคิด ความฉลาด การคิดค้นหาในสิ่งต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสามารถแบ่งพฤติกรรมเหล่านี้ออกเป็น 6 ระดับ ดังนี้

1.1 ความรู้ความจำ เป็นความสามารถในการเก็บรักษาประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ได้รับรู้ และสามารถระลึกสิ่งนั้นได้เมื่อต้องการ พฤติกรรมที่บ่งชี้ว่าผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในเรื่องนั้น ๆ ดังตัวอย่างในตาราง 3

ตาราง 3 พฤติกรรมบ่งชี้ระดับความรู้ความจำ

พฤติกรรมบ่งชี้ระดับความรู้ความจำ	เนื้อหา/สิ่งที่ถาม
บอก เล่า ชี้ ระบุ จำแนก ท่อง รวบรวม ประมวล จัดลำดับ ให้ความหมาย ให้คำนิยามเลือก	ศัพท์ หมวดหมู่ รายละเอียด บุคคล สาเหตุเหตุการณ์ สถานที่ เวลา วิธีการ หลักการ-ทฤษฎี กระบวนการ ความสัมพันธ์

1.2 ความเข้าใจ เป็นความสามารถในการจับใจความสำคัญของสาระได้ โดยแสดงออกมาในรูปการแปลความ ตีความ หรือขยายความ โดยมีพฤติกรรมบ่งชี้ดังตาราง 4

ตาราง 4 พฤติกรรมบ่งชี้ระดับความเข้าใจ

พฤติกรรมบ่งชี้ระดับความเข้าใจ	เนื้อหา/สิ่งที่ถาม
อธิบาย (โดยใช้คำพูด) เปรียบเทียบ แปลความหมาย ตีความหมาย สรุป ย่อ บอกใจความสำคัญ ขยายความ ลงความเห็น แสดงความคิดเห็น คาดการณ์ คาดคะเน	ศัพท์ ความหมาย คำนิยาม สิ่งที่เป็น นามธรรม ผลที่จะเกิดขึ้น ผลกระทบ วิธีการ กระบวนการ ทฤษฎี หลักการ แบบ แผน โครงสร้าง ความสัมพันธ์ เหตุการณ์ สถานการณ์

1.3 การนำไปใช้ เป็นความสามารถของผู้เรียนที่สามารถนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา สถานการณ์ต่าง ๆ โดยอาศัยความรู้ความจำ และความเข้าใจเป็นฐาน โดยมีพฤติกรรมบ่งชี้ว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ดังตาราง 5

ตาราง 5 พฤติกรรมบ่งชี้ระดับการนำไปใช้

พฤติกรรมบ่งชี้ระดับการนำไปใช้	เนื้อหา/สิ่งที่ถาม
ประยุกต์ ปรับปรุง แก้ปัญหา เลือกร จัดทำ ปฏิบัติ แสดง สาธิต ผลิต	กฎ หลักการ ทฤษฎี ปรัชญาการณ สิ่งที่เป็นนามธรรม วิธีการ กระบวนการ ปัญหา ข้อเสนอ ข้อเท็จจริง

1.4 การวิเคราะห์ เป็นความสามารถของผู้เรียนในการคิด แยกแยะเรื่องราวสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อยหรือองค์ประกอบที่สำคัญได้ และมองเห็นความสัมพันธ์ของส่วนที่เกี่ยวข้องกัน ความสามารถในการวิเคราะห์จะแตกต่างกันไป แล้วแต่ความคิดของแต่ละคน โดยมีพฤติกรรมบ่งชี้ว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ดังตาราง 6

ตาราง 6 พฤติกรรมบ่งชี้ระดับการวิเคราะห์

พฤติกรรมบ่งชี้ระดับการวิเคราะห์	เนื้อหา/สิ่งที่ถาม
จำแนกแยกแยะ หาเหตุและผล หาความสัมพันธ์ หาข้อสรุป หาหลักการ หาข้ออ้างอิง จัดกลุ่ม หาหลักฐาน ตรวจสอบข้อสรุป	- ข้อมูล ข้อความ เรื่องราว เหตุการณ์ - เหตุและผล องค์ประกอบ ความคิดเห็น - สมมติฐาน -ข้อยุติ ความมุ่งหมาย - รูปแบบ ระบบ โครงสร้าง วิธีการ กระบวนการ

1.5 การสังเคราะห์ เป็นความสามารถของผู้เรียนในการผสมผสาน ส่วนย่อย ๆ เข้าด้วยกัน ให้เป็นเรื่องเดียวในลักษณะการจัดเรียงรวบรวมเป็นรูปแบบหรือ โครงสร้างใหม่ที่ไม่เคยมีมาก่อน โดยมีพฤติกรรมบ่งชี้ว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ดังตาราง 7

ตาราง 7 พฤติกรรมบ่งชี้ระดับการสังเคราะห์

พฤติกรรมบ่งชี้ระดับการสังเคราะห์	เนื้อหา/สิ่งที่ถาม
<ul style="list-style-type: none"> - เขียนบรรยาย อธิบาย เล่า เรียบเรียง - สร้าง จัด ประดิษฐ์ แต่ง ดัดแปลง ปรับแก้ไข - คิดริเริ่ม ตั้งสมมติฐาน ตั้งจุดมุ่งหมาย ทำนาย - แจกแจงรายละเอียด จัดหมวดหมู่ - สถานการณ์ วิธีแก้ปัญหา 	<ul style="list-style-type: none"> - ความคิด การศึกษาค้นคว้า แผนงาน - สมมติฐาน จุดมุ่งหมาย - ทฤษฎี หลักการ โครงสร้าง รูปแบบ แผนงาน ส่วนประกอบ ความสัมพันธ์ แผนภาพ แผนภูมิ ฟังก์กราฟิก

1.6 การประเมินค่า เป็นความสามารถของผู้เรียนในการตัดสินคุณค่า ของสิ่งต่าง ๆ ทั้งเนื้อหาและวิธีการที่เกิดขึ้น อาจจะทำหนดขึ้นเองจากความรู้ประสบการณ์ โดยมีพฤติกรรมบ่งชี้ว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ดังตาราง 8

ตาราง 8 พฤติกรรมบ่งชี้ระดับการประเมินค่า

พฤติกรรมบ่งชี้ระดับการประเมินค่า	เนื้อหา/สิ่งที่ถาม
<ul style="list-style-type: none"> - วิพากษ์ วิจารณ์ ตัดสิน ประเมินค่า ตีค่า สรุป - เปรียบเทียบ จัดอันดับ กำหนดเกณฑ์/ กำหนดมาตรฐาน - ตัดสินใจ แสดงความคิดเห็น ให้เหตุผล บอกหลักฐาน 	<ul style="list-style-type: none"> - ข้อมูล ข้อเท็จจริง การกระทำ ความ คิดเห็น - ความถูกต้อง ความแม่นยำ - มาตรฐาน เกณฑ์ หลักการ ทฤษฎี - คุณภาพ ประสิทธิภาพ - ความเชื่อมั่น ความคลาดเคลื่อน อดติ

2. จิตพิสัย (Affective Domain) เป็นพฤติกรรมทางด้านจิตใจ เกี่ยวกับ ค่านิยม ความรู้สึก ความซาบซึ้ง ทศนคติ ความเชื่อ ความสนใจ และคุณธรรม พฤติกรรมของผู้เรียนจะไม่เกิดขึ้นทันที การจัดการเรียนการสอนจึงต้องใช้วิธีปลูกฝังและสอดแทรก สิ่งที่ดีงาม ประกอบด้วย พฤติกรรมย่อย ๆ 5 ระดับ ได้แก่

1. การรับรู้ – ความรู้สึกที่เกิดจากสิ่งแวดล้อมรอบข้าง
2. การตอบสนอง – เป็นการกระทำที่ถูแสดงออกมา
3. เกิดเป็นค่านิยม – เลือกทำในสิ่งที่สังคมยอมรับจนกลายเป็น ความเชื่อ
4. การจัดการระบบ – การจัดระบบตามค่านิยมที่มันเกิดขึ้นด้วย ความสัมพันธ์
5. บุคลิกภาพ – การนำเอาค่านิยมที่ว่ามากระทำจนกลายเป็นความเคยชิน เริ่มต้นจากสิ่งแวดล้อมรอบข้างจนกลายเป็นความคิดส่งต่อมายังการกระทำ

3. ทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) เป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ที่บอกถึงความสามารถในการปฏิบัติงานได้อย่างคล่องแคล่วชำนาญ พฤติกรรมด้านนี้จะเห็นได้จากของการปฏิบัติที่แสดงออกมาให้เห็น โดยมีเวลาและคุณภาพของงานเป็นตัวชี้ระดับของทักษะที่เกิดว่ามีมากน้อยเพียงใด ประกอบด้วย พฤติกรรมย่อย ๆ 5 ระดับ ดังนี้

1. การรับรู้ – สามารถรับรู้หลักการปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง หรือการเลือกตัวอย่างที่น่าสนใจ
2. ทำตามแบบ – เป็นพฤติกรรมที่ทำตามคนที่เราสนใจพยายามทำแบบเดิม เพื่อให้เกิดความชำนาญอย่างที่ต้องการมากที่สุด
3. การค้นหาความถูกต้อง – สามารถทำได้ด้วยตนเอง ไม่ต้องมีใครแนะนำ เมื่อได้ทำแล้วก็จะหาสิ่งที่ถูกต้องในการกระทำ
4. กระทำอย่างต่อเนื่อง – เมื่อเลือกแบบที่ต้องการได้ก็จะทำแบบเดิมซ้ำ ๆ จนงานที่ยากก็สำเร็จได้ในเวลาอันรวดเร็ว
5. กระทำอย่างเป็นธรรมชาติ – ทำมันอย่างต่อเนื่องทุกอย่างก็จะดูง่าย เป็นไปตามธรรมชาติที่ควรจะทำ

สรุปพฤติกรรมที่ใช้บ่งชี้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น จะแยกออกเป็น พฤติกรรม 3 ด้าน คือ พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย พฤติกรรมด้านทักษะพิสัย และพฤติกรรมด้านจิตพิสัย ซึ่งในการวัดผลสัมฤทธิ์นั้นต้องวัดพฤติกรรมให้ครบทั้ง 3 ด้าน

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนถือว่าเป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับครูที่จะใช้ตรวจสอบพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนอันเนื่องมาจากการเรียนการสอนของครูว่าผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถหรือประสบผลสำเร็จในการเรียนมากน้อยเพียงใด (บุญชม ศรีสะอาด, 2537, หน้า 50-53) ได้เสนอลักษณะของเครื่องมือที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ 2 ประการ คือ

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ หมายถึง เป็นข้อสอบที่สร้างขึ้นตามจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแต่ละรายวิชาหรือรายบทเรียน โดยมุ่งเอาผลการสอบของนักเรียนแต่ละคนไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ล่วงหน้า ความยากง่ายของข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ขึ้นอยู่กับพฤติกรรมที่จัดให้เรียนรู้หรือพฤติกรรมที่ต้องการวัด ถ้าพฤติกรรมนั้นยากข้อสอบก็จะยากด้วย ถ้าพฤติกรรมง่ายข้อสอบก็จะง่ายด้วย

2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม หมายถึง การตัดสินคุณค่าของคุณลักษณะหรือพฤติกรรมโดยเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ได้รับการประเมินทั้งหมด ในทางการศึกษาก็คือการเปรียบเทียบความสามารถของนักเรียนที่ได้รับการทดสอบ กับความสามารถของนักเรียนคนอื่น ๆ ที่เรียนอยู่ในกลุ่มเดียวกัน หมายความว่า การประเมินผลแบบอิงกลุ่มนี้จะใช้คนในกลุ่มหรือคนส่วนใหญ่เป็นหลักในการเปรียบเทียบ ทั้งนี้เครื่องมือที่ใช้สอบวัดต้องเป็นเครื่องมือเดียวกัน เช่น เป็นแบบทดสอบฉบับเดียวกัน และการสอบในคราวเดียวกัน

นอกจากนี้ สมชาย วรกิจเกษมสกุล (2555, หน้า 201) ได้แบ่งไว้เป็น 2 พวก คือ

1. แบบทดสอบที่สร้างขึ้น หมายถึง ชุดของคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้นซึ่งเป็นข้อคำถามที่เกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียนว่า ห้องเรียนมีความรู้มากแค่ไหน นอกกรอบที่จุดไหน จะได้สอนซ่อมเสริม หรือเป็นการวัดความพร้อมที่จะเรียนบทเรียนใหม่ ซึ่งขึ้นอยู่กับความต้องการของครู

2. แบบทดสอบมาตรฐาน แบบทดสอบประเภทนี้สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขา หรือจากครูที่สอนวิชานั้น ๆ แต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้งจนกระทั่งมีคุณภาพดีพอ จึงสร้างเกณฑ์ปกติแบบทดสอบ เพื่อเป็นหลักเปรียบเทียบผลประเมินค่าของการสอนเรื่องใดก็ได้ แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบบอกวิธีสอน และยังมีมาตรฐานในด้านการแปลคะแนนด้วย

กล่าวโดยสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นแบ่งออกได้ 2 ประเภท คือ แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ และแบบทดสอบแบบอิงกลุ่มนอกจากนี้ยังมีแบบทดสอบของครู และแบบทดสอบมาตรฐานที่สามารถนำมาใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้เช่นกัน

4. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมชาย วรกีเกษมสกุล (2555, หน้า 202-207) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

1. ขึ้นกำหนดจุดมุ่งหมายของการทดสอบ การกำหนดจุดมุ่งหมายจะได้มาจากการวิเคราะห์หลักสูตร ที่จำแนกให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบย่อยที่เกี่ยวข้องกัน ได้แก่ เนื้อหา จุดมุ่งหมาย กิจกรรม ประสบการณ์ และพฤติกรรมที่เป็นจุดมุ่งหมายปลายทางของหลักสูตร

2. การออกแบบสร้างแบบทดสอบ เป็นการกำหนดรูปแบบของขอบเขตเนื้อหา และแนวทางการสร้างเพื่อพัฒนาให้ได้ข้อสอบและแบบทดสอบที่มีคุณภาพ ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

2.1 วางแผนการทดสอบ เป็นการกำหนดของครูผู้สอนว่าในแต่ละภาคเรียนมีการทดสอบอะไรบ้าง

2.2 กำหนดรูปแบบของข้อสอบ เป็นการพิจารณาของการใช้รูปแบบการทดสอบ ว่าจะเป็นในลักษณะใด เช่น แบบอิงเกณฑ์ แบบเขียนตอบ แบบอัตนัย ทดสอบแบบกลุ่มหรือรายบุคคล เป็นต้น

2.3 การสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร เป็นการวิเคราะห์ความสัมพันธ์และความสอดคล้องของจุดประสงค์

2.4 สร้างแผนผังการทดสอบเป็นตารางที่สร้างเพื่อนำเสนอว่าการทดสอบแต่ละครั้งจะวัดเนื้อหาอะไร และมีจุดประสงค์อะไรบ้าง

3. เขียนข้อสอบ เป็นขั้นตอนของการเขียนข้อสอบที่ครูผู้สอนต้องมีความรู้ ในเนื้อหาสาระอย่างดีและมีทักษะในการเขียนข้อสอบ ที่มีขั้นตอนดังนี้

3.1 กำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบ เป็นการกำหนดลักษณะเฉพาะของข้อสอบตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ช่วยให้ประหยัดเวลาในการเขียนข้อสอบครั้งต่อไป

3.2 กำหนดข้อสอบฉบับร่าง เป็นการเขียนข้อสอบตามลักษณะเฉพาะที่กำหนดไว้ และควรสร้างข้อสอบเกินจำนวนที่ต้องการไว้ประมาณ 25% เพื่อสำหรับการปรับปรุงแก้ไข

3.3 ทำการทบทวนและตรวจสอบแบบทดสอบฉบับร่างที่ได้สร้างเสร็จแล้ว

4. การทดลองใช้และการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นขั้นตอนของการนำข้อสอบที่ได้รับการทบทวนและตรวจสอบ ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ใกล้เคียงกับกลุ่มผู้สอบที่จะนำแบบทดสอบไปใช้จริงอย่างน้อยจำนวน 50 คน เพื่อให้มีความน่าเชื่อถือโดยมีขั้นตอนในการวิเคราะห์ ดังนี้

4.1 การวิเคราะห์ข้อสอบ โดยแบ่งเป็น การวิเคราะห์ทางกายภาพ และการวิเคราะห์เชิงปริมาณ

4.2 การคัดเลือกข้อสอบเพื่อจัดทำแบบทดสอบ เป็นการคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพ คือ มีความยากพอเหมาะ (มีค่าระหว่าง 0.2-0.8) และมีค่าอำนาจจำแนกสูงตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป

4.3 การวิเคราะห์ข้อสอบทั้งฉบับ เป็นการนำข้อมูลของข้อสอบที่ได้รับการคัดเลือกเป็นแบบทดสอบมาคำนวณค่าความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นที่เป็นข้อมูลเบื้องต้นดังนั้นจึงต้องนำแบบทดสอบไปใช้และนำมาวิเคราะห์เพื่อหาที่สมบูรณ์ อีกครั้งหนึ่ง

5. การนำแบบทดสอบไปใช้ เป็นการจัดสภาพแวดล้อมและปัจจัยทั้งทางกายภาพและจิตวิทยาที่มีอิทธิพลต่อการแสดงความสามารถ ในการตอบคำถามของผู้สอบ หรือผู้สอบทุกคนจะต้องได้รับความเท่าเทียมกันในการแสดงความสามารถในการเรียนรู้

6. การวิเคราะห์แบบทดสอบ เป็นการนำผลที่ได้จากการนำไปใช้มาวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบในด้านความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่น ดังนี้

6.1 การวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้นของแบบทดสอบ

6.2 การวิเคราะห์แบบทดสอบ เป็นการนำข้อมูลของผู้ตอบทั้งฉบับของผู้สอบมาวิเคราะห์ว่าสามารถใช้วัดผลการเรียนรู้ตามที่ต้องการได้หรือไม่

7. แก้ไข ปรับปรุงแบบทดสอบ เป็นการนำแบบทดสอบไปใช้หลาย ๆ ครั้งตามเงื่อนไขแล้ววิเคราะห์ผลซ้ำ เพื่อใช้เป็นข้อมูลยืนยันว่าเป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพและอาจนำผลมาพัฒนาเป็นเกณฑ์ปกติ เพื่อเป็นบรรทัดฐานของการเปรียบเทียบความหมายของคะแนน

สรุป ขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นมีขั้นตอนที่สำคัญอยู่ทั้งหมด 7 ขั้นตอน ที่สามารถนำไปใช้สร้างแบบทดสอบที่มีคุณภาพได้ ได้แก่ ขั้นตอนกำหนดจุดมุ่งหมาย ขั้นตอนออกแบบ ขั้นตอนเขียนข้อสอบ ขั้นตอนทดลองใช้ ขั้นตอนการนำแบบทดสอบไปใช้ ขั้นตอนวิเคราะห์แบบทดสอบ และขั้นตอนปรับปรุงแบบทดสอบ

ความพึงพอใจในการเรียน

1. ความหมายของความพึงพอใจ

นักวิชาการและนักการศึกษาได้ให้ความหมายของความพึงพอใจในการเรียน ดังนี้

ธनिया ปัญญาแก้ว (2541, หน้า 12) ได้กล่าวว่า ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจนั้นมีอยู่หลายอย่าง ได้แก่ การยกย่อง ความสำเร็จ ความก้าวหน้า และความท้าทาย หากมีปัจจัยเหล่านี้ต่ำจะทำให้เกิดความไม่พอใจ แต่หากมีปัจจัยเหล่านี้สูงจะทำให้พวกเขา มีความพึงพอใจในระดับสูง และจะมีแรงจูงใจในการทำงานมากขึ้น

วิรุฬ พรรณเทวี (2542, หน้า 11) ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกที่เกิดขึ้นภายในจิตใจ จิตใต้สำนึกของบุคคล ซึ่งแต่ละบุคคลจะมีไม่เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับการคาดหวังของแต่ละบุคคลบางคนอาจสมหวังมีความพึงพอใจมาก บางครั้งอาจไม่พึงพอใจหากไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง

กาญจนา อรุณสุขขุจี (2546, หน้า 5) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจของมนุษย์ คือการแสดงออกทางพฤติกรรมในลักษณะของนามธรรม สามารถมองเห็นได้ ไม่สามารถจับต้องได้ การที่จะสังเกตว่าบุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่ สามารถสังเกตโดยการแสดงออกที่ค่อนข้างสลับซับซ้อน และต้องมีสิ่งที่ตรงต่อความต้องการของบุคคล จึงจะทำให้บุคคลเกิดความพึงพอใจ

จากความหมายของความพึงพอใจของนักวิชาการและนักการศึกษาข้างต้นสรุปได้ว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกนึกคิด ของแต่ละบุคคลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ บางคนอาจชอบ บางคนอาจไม่ชอบในสิ่งเดียวกันนั้น ความรู้สึกพึงพอใจจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อบุคคลนั้นได้รับการตอบสนองในสิ่งที่เป็นความพึงพอใจหรือเป็นไปตามเป้าหมายที่ตนเองต้องการ

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

ทฤษฎีลำดับขั้นความต้องการ

Abraham (1970 อ้างโดย สำนักบริการข้อมูลและสารสนเทศ, 2561) Maslow ทำการศึกษาเขาแบ่งความต้องการของมนุษย์เป็น 5 ลำดับ ลำดับ 1-3 เป็นความต้องการระดับต้น ลำดับที่ 4-5 เป็นความต้องการระดับสูง

ลำดับขั้นที่ 1 ความต้องการทางร่างกาย (Physiological Needs)

หมายถึง ความต้องการขั้นต่ำสุดเพื่อความอยู่รอดของชีวิต เช่น ความต้องการ อาหาร อากาศ น้ำ ที่อยู่อาศัย และยารักษาโรค

ลำดับขั้นที่ 2 ความต้องการความปลอดภัย (Safety Needs) หมายถึง

ความต้องการนี้เป็นความต้องการภายหลังจากที่ความต้องการทางร่างกายถูกตอบสนองแล้วเป็นความต้องการสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัย ปราศจากอันตรายทางร่างกายและจิตใจ

ลำดับขั้นที่ 3 ความต้องการทางสังคม (Belonging Needs) หมายถึง

ความต้องการที่จะเข้าร่วมและได้รับการยอมรับในสังคม ความเป็นมิตร และความรักจากเพื่อนร่วมงาน

ลำดับขั้นที่ 4 ความต้องการเป็นที่ยอมรับนับถือ (Esteem Needs)

หมายถึง ความต้องการการมีชื่อเสียง และการได้รับการยกย่องจากบุคคลอื่น

ลำดับขั้นที่ 5 ความต้องการความสมหวังของชีวิต (Self-Actualization

Needs) หมายถึง ความต้องการความสมหวังของชีวิตคือ ความต้องการระดับสูงสุด เป็นความต้องการที่จะบรรลุความสมหวังของตนเองด้วยการใช้ความสามารถ ทักษะ และศักยภาพอย่างเต็มที่

ทฤษฎีความต้องการตามลำดับขั้นของมาสโลว์ สรุปว่า ความต้องการทั้ง 5 ชั้นของมนุษย์มีความต้องการไม่เท่ากัน การจูงใจตามทฤษฎีนี้ต้องตอบสนองความต้องการของมนุษย์ที่มีความแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับความพึงพอใจที่จะได้รับจากการตอบสนองความต้องการในแต่ละชั้น

ทฤษฎีแรงจูงใจ (Motivation Theory)

สจวร์ต ไควดระกลู (2552, หน้า 154) ได้กล่าวถึงทฤษฎีแรงจูงใจไว้ว่า ทฤษฎีแรงจูงใจที่นักจิตวิทยาใช้อธิบายพฤติกรรมในปัจจุบันมี 3 ทฤษฎี คือทฤษฎีการเรียนรู้ คือ ทฤษฎีพฤติกรรมนิยม ทฤษฎีมนุษยนิยม และทฤษฎีพุทธิปัญญานิยม ทั้งสามทฤษฎีมีบทบาทสำคัญในการศึกษาเกี่ยวกับพฤติกรรมของมนุษย์ แต่เนื่องจากพฤติกรรมของมนุษย์ค่อนข้างซับซ้อน จึงไม่มีทฤษฎีหนึ่งสามารถอธิบายพฤติกรรมได้ทุกอย่าง จึงจำเป็นที่จะเรียนรู้ทั้ง 3 ทฤษฎีก่อนที่จะมีทฤษฎีแรงจูงใจ นักจิตวิทยาได้อธิบายพฤติกรรมโดยใช้สัญชาตญาณซึ่งหมายถึง สิ่งที่เกิดตัวมาตั้งแต่กำเนิดไม่ต้องเรียนรู้ ถือว่าสัญชาตญาณเป็นแรงขับที่ทำให้แสดงพฤติกรรมแตกต่างกันในสภาพการณ์ต่าง ๆ กัน

ทฤษฎีความต้องการ

สจวร์นส์ ไคว้ตระกฐ (2552, หน้า 156) ได้กล่าวถึงทฤษฎีความต้องการ โดยถือว่า ความต้องการเป็นพื้นฐานที่จะทำให้เกิดแรงขับหรือแรงจูงใจ ซึ่งเป็นผลให้มนุษย์เราแสดงพฤติกรรมไปในทิศทางที่จะนำไปสู่เป้าหมาย (Goal) เมอร์เรย์ได้ทำการศึกษาความต้องการทางจิตวิทยาของบุคคลปกติกลุ่มหนึ่ง และได้แบ่งความต้องการทางจิตวิทยาออกเป็น 20 ชนิด ความต้องการของเมอร์เรย์ที่ยังคงใช้อยู่ในปัจจุบันนี้มีดังต่อไปนี้

1. ความต้องการใฝ่สัมฤทธิ์
2. ความต้องการที่จะมีความสัมพันธ์กับคนอื่น
3. ความต้องการความก้าวร้าว
4. ความต้องการที่จะเป็นตนของตนเอง
5. ความต้องการที่จะมีอิทธิพลหรือบังคับผู้อื่น
6. ความต้องการที่แสดงออกเป็นเป้าแห่งสายตายาคคน
7. ความต้องการที่จะปกป้องคุ้มครองรักษาผู้อื่น

จากทฤษฎีข้างต้นสรุปได้ว่า ความพึงพอใจเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นภายในจิตใจของบุคคลที่มีต่อเรื่องใดเรื่องหนึ่งซึ่งจะแสดงออกมาให้เห็นว่าชอบใจมีความสุข ความพึงพอใจเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานที่ได้รับมอบหมายให้ประสบผลสำเร็จโดยวิธีการวัดความพึงพอใจสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การใช้แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ การสังเกต เป็นต้น

3. การวัดความพึงพอใจ

ภณิดา ชัยปัญญา (2541, หน้า 11) ได้กล่าวไว้ว่า การวัดความพึงพอใจนั้นสามารถทำได้หลายวิธีดังต่อไปนี้

1. การใช้แบบสอบถาม ผู้สอบถาม สามารถกำหนดคำตอบให้เลือกหรือให้ผู้ตอบแบบสอบถามตอบแบบอิสระได้ คำถามดังกล่าว อาจถามความพอใจในด้านต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ตอบได้ตอบออกมาในทิศทางเดียวกัน ซึ่งจะชอบใช้ในกรณีตัวอย่างมาก ๆ นับได้ว่าเป็นวิธีที่นิยมใช้มากที่สุด รูปแบบของแบบสอบถามจะใช้มาตราวัดทัศนคติ ซึ่งที่นิยมใช้ในปัจจุบันวิธีหนึ่ง คือ มาตราส่วนแบบลิเคิร์ท ซึ่งมีระดับความรู้สึก 5 คำตอบ เช่น มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด
2. การสัมภาษณ์ เป็นสอบถามโดยการพูดคุย โดยผู้สอบถามต้องมีการเตรียมคำถามหรือแผนงานไว้ล่วงหน้า เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงมากที่สุด

3. การสังเกต เป็นการวัดความพึงพอใจ จากการสังเกตพฤติกรรมของบุคคล การแสดงออกจากการพูดจา กริยา ท่าทาง การวัดความพึงพอใจจากการสังเกต ต้องทำอย่างจริงจัง มีระเบียบแบบแผน ซึ่งการสังเกตเป็นวิธีการศึกษาที่เก่าแก่ และยังเป็นที่ยอมรับใช้อย่างแพร่หลายจนถึงปัจจุบัน

จากการศึกษาการวัดความพึงพอใจ สามารถสรุปได้ว่าการวัดความพึงพอใจเป็นการบอกถึงความชอบของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ซึ่งสามารถวัดได้หลายวิธี ไม่ว่าจะเป็นการสัมภาษณ์ การใช้แบบสอบถามความคิดเห็น การใช้แบบสำรวจความรู้สึกรับรู้ การสังเกต เป็นต้น

4. แบบสอบถามความพึงพอใจ

แบบสอบถามความพึงพอใจ เป็นชุดของคำถามที่กำหนดขึ้น เพื่อใช้วัดคุณลักษณะ เจตคติ หรือความคิดเห็น ความพึงพอใจของบุคคล โดยใช้ข้อคำถามเป็นตัวกระตุ้น หรือสิ่งเร้าให้ผู้ให้ข้อมูลได้แสดงการตอบสนองตามความรู้สึกของตนเอง

โครงสร้างของแบบสอบถาม

สมชาย วรภิเษมสกุล (2555, หน้า 205) ได้กล่าวถึงโครงสร้างของแบบสอบถามเอาไว้ ดังนี้

1. คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม เป็นส่วนที่ระบุถึงรายละเอียดเกี่ยวกับจุดประสงค์การวิจัย คำอธิบายลักษณะของแบบสอบถาม
 2. ข้อมูลส่วนบุคคล ที่กำหนดให้ตอบเป็นรายละเอียดส่วนบุคคลที่จะนำมาใช้เป็นตัวแปรอิสระในการวิจัย หรือนำมาเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการพิจารณาคุณลักษณะของผู้ให้ข้อมูล
 3. ข้อคำถามเกี่ยวกับประเด็น ความคิดเห็น ความพึงพอใจที่ต้องการที่อาจกำหนดเป็นคำถามปลายปิดที่ให้ทำสัญลักษณ์ในคำตอบของตนเอง
- ขั้นตอนในการสร้างและพัฒนาแบบสอบถาม

สมชาย วรภิเษมสกุล (2555, หน้า 207–209) ในการสร้างและพัฒนาแบบสอบถาม มีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาคุณลักษณะหรือประเด็นที่ต้องการให้มีความเข้าใจ ถูกต้อง ชัดเจน จากเอกสารตำรา หรืองานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. กำหนดลักษณะของแบบสอบถามที่เหมาะสมกับคุณลักษณะหรือประเด็นที่ต้องการ และกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดให้ตอบ

3. จำแนกประเด็นหรือลักษณะของประเด็นออกเป็นประเด็นย่อย ๆ
4. กำหนดคำชี้แจงในการตอบแบบสอบถามที่ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับจุดประสงค์การวิจัย
5. การปรับปรุงแก้ไขร่างแบบสอบถาม หลังจากสร้างแบบสอบถามเสร็จแล้วต้องมีการพิจารณาทบทวนข้อคำถามให้มีความเที่ยงตรง ชัดเจน แล้วนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ
6. นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อนำมาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบสอบถาม
7. นำผลการวิเคราะห์ที่ได้ มาใช้ในการปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถาม
8. จัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ โดยตรวจสอบความถูกต้องของการจัดพิมพ์ตามต้นฉบับ อักขระวิธีตามหลักไวยากรณ์

จากข้างต้นสรุปได้ว่า แบบสอบถามความพึงพอใจ เป็นข้อคำถามที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการวัดระดับความพึงพอใจของบุคคลโดยลักษณะของแบบสอบถามอาจจะเป็นได้ทั้งแบบสอบถามปลายเปิดคือให้อิสระในการตอบ หรือแบบสอบถามปลายปิดที่เป็นลักษณะของข้อคำถามมาให้แล้วให้แสดงระดับความพึงพอใจ

ประสิทธิภาพของเครื่องมือวิจัย

1. ความหมายของประสิทธิภาพของเครื่องมือวิจัย

ความหมายของประสิทธิภาพของเครื่องมือวิจัยได้มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายเอาไว้ ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, หน้า 7) ได้ให้ความหมายของประสิทธิภาพ ไว้ว่า ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง สภาวะหรือคุณภาพของสมรรถนะในการดำเนินงาน เพื่อให้งานมีความสำเร็จโดยใช้เวลา ความพยายาม และค่าใช้จ่ายค้ำค่าที่สุดตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ โดยกำหนดเป็นอัตราส่วนหรือร้อยละระหว่างปัจจัยนำเข้า กระบวนการและผลลัพธ์ (Ratio Between Input, Process and Output) จากความหมายข้างต้น กล่าวสรุปได้ว่า ประสิทธิภาพคือคุณภาพของงานหรือของผู้เรียนที่จะเกิดขึ้นตามวัตถุประสงค์ที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งประสิทธิภาพในการทำงานของแต่ละคน แต่ละงานก็จะมีแตกต่างกันออกไป

2. เกณฑ์ประสิทธิภาพของเครื่องมือวิจัย

ความหมายของเกณฑ์ประสิทธิภาพได้มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ดังนี้
 ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, หน้า 8) หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของสื่อ
 หรือ ชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ
 กระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภทคือ พฤติกรรมต่อเนื่อง
 (กระบวนการ) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น $E_1 = \text{Efficiency of Process}$ (ประสิทธิภาพของ
 กระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น
 $E_2 = \text{Efficiency of Product}$ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือประเมินผล
 ต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยของผู้เรียน เรียกว่า กระบวนการ (Process)
 ที่เกิดจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม

2. ประเมินพฤติกรรมสุดท้าย (Terminal Behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์
 (Product) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่

เพชัญ กิจระการ (2544, หน้า 44-45) เกณฑ์ประสิทธิภาพ (E_1/E_2)
 มีความหมายแตกต่างกันหลายลักษณะในที่นี้ยกตัวอย่าง $E_1/E_2 = 80/80$ ดังนี้เกณฑ์ 80/80
 ในความหมายที่ 1 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบฝึกหัดหรือจากการ
 ทำแบบทดสอบย่อยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ
 ตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือนักเรียนที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนร้อยละ 80

กล่าวโดยสรุปได้ว่า เกณฑ์ประสิทธิภาพ คือเกณฑ์ที่เรากำหนดขึ้นเป็น
 คะแนนทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เช่น การกำหนดเกณฑ์ $E_1/E_2 = 80/80$ และเกณฑ์
 ประสิทธิภาพทางวิทยาศาสตร์นั้นจะไม่กำหนดค่าที่สูงนักเนื่องจากการพัฒนาทักษะที่
 ค่อนข้างยากจะทำให้ไม่บรรลุตามเกณฑ์

3. วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพของเครื่องมือวิจัย

วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพของเครื่องมือวิจัยใช้สูตร ดังนี้

$$\text{สูตร } E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในชุดกิจกรรมคิดเป็น
 ร้อยละจากการทำแบบฝึกหัดและกิจกรรม
 ประกอบการเรียนระหว่างเรียน

ΣX แทน คะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดหรือการประกอบ
กิจกรรมระหว่างเรียน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด

N แทน จำนวนผู้เรียน

$$\text{สูตร } E_2 = \frac{\Sigma Y}{N} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัว ผู้เรียน
หลังจากเรียน) คิดเป็นร้อยละ จากการทำแบบทดสอบ
หลังเรียน หรือประกอบกิจกรรมหลังเรียน

ΣY แทน คะแนนของผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน หรือ
การประกอบกิจกรรมหลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเรียน หรือกิจกรรม
หลังเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

การคำนวณประสิทธิภาพโดยใช้สูตรข้างต้น ทำได้โดยการนำเอาคะแนน
ระหว่างเรียนจากการทำกิจกรรม และคะแนนทดสอบหลังเรียนมาคำนวณหาค่า E_1/E_2

4. ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือวิจัย

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, หน้า 11-12) ได้เสนอขั้นตอนการทดสอบ
ประสิทธิภาพของเครื่องมือวิจัยเอาไว้ดังนี้

1. การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวเป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่
ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 1-3 คน โดยใช้เด็กอ่อน
ปานกลาง และเด็กเก่ง ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม
สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน ประเมินการเรียนจากกระบวนการ คือกิจกรรมหรือภารกิจ
และงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึง
เกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น
โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวนี้อาจได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก
แต่ไม่ต้องวิตกเมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมาก ก่อนนำไปทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม
ทั้งนี้ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

2. การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 6-10 คน (คณะผู้เรียนที่เก่ง ปานกลาง กับอ่อน) ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรมสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิดทำหน้าฉงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพให้ประเมินการเรียนรู้จากกระบวนการ คือกิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและประเมินผลลัพธ์คือการทดสอบหลังเรียนและงานสุดท้ายที่มอบให้นักเรียนทำส่งก่อนสอบประจำหน่วย ให้นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพหากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้นคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

3. การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามเป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียนทั้งชั้น การทดสอบประสิทธิภาพให้นำคะแนนทดสอบหลังเรียนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้นแล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำกับนักเรียนต่างกลุ่มอาจทดสอบประสิทธิภาพ 2-3 ครั้ง จนได้ค่าประสิทธิภาพถึงเกณฑ์ขั้นต่ำ ชั้นทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามจึงแทนด้วย 1:100 ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% ก็ให้ยอมรับว่า สื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้หากค่าที่ได้ต่ำกว่าเกณฑ์มากกว่า -2.5 ให้ปรับปรุงและทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำ จนกว่าจะถึงเกณฑ์

กล่าวโดยสรุปได้ว่า การทดสอบประสิทธิภาพของเครื่องมือชิ้นนั้น เป็นการนำผลการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากผลน้อยกว่าเกณฑ์ให้มีการปรับปรุงจนกว่าผลการทดสอบนั้นจะสูงตามเกณฑ์ โดยปกติจะทดสอบซ้ำไม่เกินสามรอบ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานของผู้วิจัย โดยใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค STAD ร่วมกับผังมโนทัศน์ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

งานวิจัยในประเทศ

ศิริพร จีรังศ์มีพานิช (2554, หน้า 112-113) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระภาษาไทยชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD ผลผสมผสานกับเทคนิค TGT พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาภาษาไทย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.80/82.67

พระวี ภัคศิริรงค์ (2555, หน้า 48) ได้ทำการศึกษาการใช้ผังมโนทัศน์สรุปเนื้อหาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพลังงานของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างเพิ่มขึ้น ผลการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคือหลังจากนักศึกษาได้ใช้ผังมโนทัศน์สรุปเนื้อหา จะมีคะแนนเฉลี่ย มากกว่าก่อนใช้ผังมโนทัศน์ ผลการศึกษาคความพึงพอใจในการใช้ผังมโนทัศน์ในการสรุปเนื้อหาวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมของนักศึกษาอยู่ในระดับที่มีความพอใจมากเท่ากับ 4.20

วันวิสาข์ ศรีวิไล (2556, หน้า 116) ได้ทำการศึกษาการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสอนแบบผสมผสานระหว่างวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) กับการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผลการศึกษาพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 82.06/84.11 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมแตกต่างจากก่อนเรียนโดยมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมแตกต่างจากก่อนเรียนโดยมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน และ ค่าเฉลี่ยของคะแนนเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนมีค่าเฉลี่ย 3.38 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

บัญญัติ ชินโณ (2557, หน้า 85) ได้ทำการศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้รูปแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับกระบวนการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนโพธิ์พินาศภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 32 คน ซึ่งได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้รูปแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับ

กระบวนการสร้างตัวแบบเชิงคณิตศาสตร์ มีค่าเท่ากับ (72.46/71.44) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 65 ขึ้นไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มอยู่ในเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน

นกอรี ศรีวิสัย (2558, หน้า 136-141) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง พันธะเคมี ตามรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับผังกราฟิก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลจากการศึกษาทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ .01 และมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน

พิกุลทอง เรืองเดช และเอี่ยมพร หลินเจริญ (2558, หน้า 73) ได้ทำการศึกษา การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุรอบตัวเรา โดยใช้เทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนบ้านพระธาตุ ผลการวิจัยพบว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุรอบตัวเรา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้เทคนิค STAD มีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากมีประสิทธิภาพ 77.92/79.00 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ประภาพันธ์ บุญยัง และคณะ (2559, หน้า 231-235) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ การเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD จากการศึกษาพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านพระแก้ว จำนวน 30 คนปีการศึกษา 2557 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการ เรียนรู้เรื่อง ระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค STAD มีประสิทธิภาพ 87.78/86.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ในระดับดี

น้ำผึ้ง เสนดี (2560, หน้า 94) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาการคิดวิเคราะห์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รายวิชาชีววิทยา เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ รูปแบบ STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ที่ระดับนัยสำคัญ .01 และทำให้จิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก

งานวิจัยต่างประเทศ

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบเทคนิค STAD ร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ จากงานวิจัยต่างประเทศซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

Nunnery (1997, pp. 42–47) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือในวิชาคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา ผลการศึกษาปรากฏว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มและเวลา กล่าวคือนักเรียนที่เรียนรู้แบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ที่สูงกว่านักเรียนที่เรียนอย่างอิสระ และได้สำรวจความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบร่วมมือนักเรียนส่วนใหญ่ตอบว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถทำให้พวกเขารักการทำงานกลุ่มและรู้จักคุณค่าของคนอื่น

Djuli (2016, p. 502) ได้ทำการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค Jigsaw เทคนิค STAD และการเรียนรู้แบบองค์รวม ในการสอนเรื่อง การอ่านเชิงอภิปราย ซึ่งผลการศึกษาพบว่า การสอนโดยใช้เทคนิค STAD และ Jigsaw สามารถพัฒนาทักษะทางภาษาให้สูงขึ้น และผลการเรียนรู้เรื่องการอ่านความเข้าใจของกลุ่มนักเรียนที่มีความรู้ความเข้าใจด้านลักษณะภูมิคุ้มกันต่ำกว่าผลการเรียนรู้เรื่องการอ่านความเข้าใจของกลุ่มนักเรียนที่มีลักษณะทางปัญญาแบบอิสระ

Syafiq & Rahmawati (2017, pp. 119–121) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้เทคนิค Student Teams Achievement Division (STAD CL) ในการสอนเรื่อง การอ่านของนักเรียน ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนชั้นปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายปีที่ 1 ของโรงเรียนกุตซ์ ในปีการศึกษา 2015/2016 จำนวนนักเรียนทั้งหมด 175 คน ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยนักเรียนที่เรียนเรื่อง การอ่านโดยใช้เทคนิค STAD CL นั้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05

Maelasari & Wahyudin (2017, p. 4) ได้ทำการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้เทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องทักษะการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ และมีทักษะทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนที่ระดับนัยสำคัญ ทางสถิติ .05

Engr & Lantajo (2017, pp. 169–172) ได้ทำการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD รายวิชาเคมี เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่าผู้เรียนที่เรียนรายวิชาเคมีโดยใช้เทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนแบบบรรยาย และมีทักษะการคิดวิเคราะห์เพิ่มขึ้น

Yaduvanshi & Singh (2018, p 892) ได้ทำการศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนในเขตชุมชนเมือง และเขตชนบทของเมืองพาราณสี ผลจากการศึกษาพบว่าการจัดการเรียนรู้แบบ STAD ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ให้กับนักเรียนในเขตชนบท และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมอยู่ในระดับมาก

สรุปได้ว่า การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเทคนิค STAD ร่วมกับผังมโนทัศน์นั้น ทำให้ผู้เรียนมีความรู้ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเทคนิค STAD ร่วมกับผังมโนทัศน์ จะช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนและพิจารณาทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น การแก้ปัญหา การตัดสินใจ การแสวงหาความรู้ใหม่ และการยอมรับซึ่งกันและกัน ผู้เรียนได้เรียนรู้จากเพื่อนและเห็นคุณค่าของตนเองเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เพราะนักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมที่ทำให้กลุ่มประสบผลสำเร็จ สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีความสุขพร้อม ๆ กับพัฒนาความดีงามและความรู้ความสามารถควบคู่กันไป ขณะเดียวกันผังมโนทัศน์ที่นำมาช่วยในการสรุปบทเรียนยังจะช่วยเพิ่มความจำ ความเข้าใจ ในแต่ละบุคคลได้อีกด้วย จากเหตุผลดังกล่าว ผู้ศึกษาจึงได้นำแนวทางนี้ไปใช้ในการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง เสี่ยงกับการได้ยิน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับผังมโนทัศน์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5