

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการรายงานเรื่องการพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านโป่งหว้า สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 มีประเด็นในการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
 - 1.1 หลักการ
 - 1.2 จุดหมาย
 - 1.3 สาระการเรียนรู้
2. กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 2.1 จุดหมายกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 2.2 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 2.3 สาระ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
 - 2.4 คุณภาพผู้เรียน
 - 2.5 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
 - 2.6 วิธีการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
3. การพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน
 - 3.1 ความหมายของเอกสารประกอบการเรียน
 - 3.2 ส่วนประกอบของเอกสารประกอบการเรียน
 - 3.3 ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบการเรียน
 - 3.4 การเขียนเนื้อหาของเอกสารประกอบการเรียน
 - 3.5 การนำเสนอเนื้อหาในลักษณะใบความรู้
 - 3.6 ประโยชน์ของเอกสารประกอบการเรียน
 - 3.7 การหาประสิทธิภาพเอกสารประกอบการเรียน
4. เอกสารเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 4.1 แนวทางการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้
 - 4.2 จุดมุ่งหมายของการวัดผลและประเมินผล
 - 4.3 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- 4.4 การประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยแบบทดสอบ
 - 4.5 การสร้างแบบทดสอบ
 - 5. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 5.1 ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 5.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการเรียนการสอน
 - 5.3 การฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 6. เอกสารเกี่ยวกับความพึงพอใจ
 - 6.1 ความหมายของความพึงพอใจ
 - 6.2 องค์ประกอบที่มีผลต่อความพึงพอใจ
 - 6.3 วิธีการสร้างแบบวัดความพึงพอใจ
 - 7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 7.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 7.2 งานวิจัยต่างประเทศ
- โดยมีรายละเอียดดังนี้

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีหลักการ จุดหมาย สาระ การเรียนรู้ ดังนี้

หลักการ

หลักการของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหลักการที่สำคัญดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2553 : 4)

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติและคุณธรรม บนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษา อย่างเสมอภาคและมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้

5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาระบบ นอกระบบและตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้และประสบการณ์

จากหลักการของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จะเห็นได้ว่า เป็นการศึกษา เพื่อความเป็นเอกภาพของชาติและเพื่อปวงชน สนองการกระจายอำนาจ โดยสังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้ สามารถจัดการศึกษาได้ทุกรูปแบบ

จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ จึงกำหนดจุดหมาย เพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2553 : 5)

1. มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต

3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัยและรักการออกกำลังกาย

4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคมและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

จากจุดหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน จะเห็นได้ว่า หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งพัฒนาคนไทยมีคุณธรรม จริยธรรม มีความรู้ความสามารถในการสื่อสาร การคิดแก้ปัญหา มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรม ภูมิปัญญาไทย อนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม

สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ ประกอบด้วย องค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ จึงกำหนดให้ผู้เรียนเรียนรู้ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ ดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2553 : 8)

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

สรุปได้ว่าสาระการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่มนี้เป็นพื้นฐานสำคัญที่ผู้เรียนทุกคนต้องเรียนรู้ คือ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี และภาษาต่างประเทศ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีสาระสำคัญดังนี้

จุดหมายกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดจุดหมาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อให้เกิดผลกับผู้เรียน มีความรู้ความคิด ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะ ไว้ดังนี้ (โรงเรียนบ้านโป่งหว้า, 2553 : 3)

1. ด้านความรู้

1.1 เข้าใจลักษณะทั่วไปของสิ่งมีชีวิตและการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลาย ในสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น

1.2 เข้าใจลักษณะที่ปรากฏและการเปลี่ยนแปลงของวัสดุรอบตัว แรงในธรรมชาติ รูปของพลังงาน

1.3 เข้าใจสมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ ดวงอาทิตย์และดวงดาว

1.4 เข้าใจโครงสร้างและการทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต

1.5 เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะของสาร สมบัติของสาร การทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลง สารในชีวิตประจำวัน การแยกสารอย่างง่าย

1.6 เข้าใจผลที่เกิดจากการออกแรงกระทำกับวัตถุ ความดัน หลักการเบื้องต้นของแรงลอยตัว สมบัติและปรากฏการณ์เบื้องต้นของแสง เสียงและวงจรไฟฟ้า

1.7 เข้าใจลักษณะองค์ประกอบสมบัติของผิวโลกและบรรยากาศ ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ โลกและดวงจันทร์ ที่มีผลต่อการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ

2. ด้านทักษะ

2.1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต วัสดุและสิ่งของ และปรากฏการณ์ต่าง ๆ รอบตัว สังเกต สำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออย่างง่ายและสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ด้วยการเล่าเรื่อง เขียน หรือวาดภาพ

2.2 คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วิเคราะห์ข้อมูลและสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ

2.3 ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

3. คุณลักษณะของผู้เรียน

3.1 แสดงความกระตือรือร้น สนใจที่จะเรียนรู้และแสดงความซาบซึ้งต่อสิ่งแวดล้อมรอบตัว แสดงถึงความมีเมตตา ความระมัดระวังต่อสิ่งมีชีวิตอื่น

3.2 ทำงานที่ได้รับมอบหมายด้วยความมุ่งมั่น รอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์จนเป็นผลสำเร็จและทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข

3.3 แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้

3.4 ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แสดงความชื่นชมยกย่องและเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น

3.5 แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการดูแลสุขภาพ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

3.6 ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

สรุปได้ว่าจุดหมายกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มี 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านทักษะและด้านคุณลักษณะ

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีดังนี้ (โรงเรียนบ้านโป่งหว้า, 2553 : 4)

1. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

3. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อมและการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

4. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

สรุปได้ว่า สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันและความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด

สาระ และมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สรุปได้ดังนี้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551 : 3 - 5)

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มี

ผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศและโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 : แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 : พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ

และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะและกาแล็กซี ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

สรุปได้ว่า กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย 8 สาระ และ 13 มาตรฐาน

คุณภาพของผู้เรียน

คุณภาพผู้เรียนเมื่อเรียนจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2554 : 2)

1. เข้าใจโครงสร้างและการทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน
2. เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะของสาร สมบัติของสารและการทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลง สารในชีวิตประจำวัน การแยกสารอย่างง่าย
3. เข้าใจผลที่เกิดจากการออกแรงกระทำกับวัตถุ ความดัน หลักการเบื้องต้นของแรงลอยตัว สมบัติและปรากฏการณ์เบื้องต้นของแสง เสียงและวงจรไฟฟ้า
4. เข้าใจลักษณะ องค์ประกอบ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ โลกและดวงจันทร์ที่มีผลต่อการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ
5. ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วิเคราะห์ข้อมูลและสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ

6. ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต และการศึกษาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

7. แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้

8. ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แสดงความชื่นชมยกย่องและเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น

9. แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

10. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

สรุปได้ว่า คุณภาพผู้เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ควรเข้าใจโครงสร้างและการทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลาย เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะของสาร สมบัติของสารและการทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลง สารในชีวิตประจำวัน การแยกสารอย่างง่าย การออกแรงกระทำกับวัตถุ ความดัน แรงลอยตัว สมบัติของแสง เสียง วงจรไฟฟ้า สมบัติของผิวโลก บรรยากาศ ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ โลกและดวงจันทร์ ตั้งคำถาม คาดคะเนคำตอบ สำรวจตรวจสอบข้อมูล สื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต ทำโครงการตามความสนใจ รับผิดชอบ และซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้ ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า ทำงานร่วมกับผู้อื่น แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

จากสาระ มาตรฐานการเรียนรู้ และคุณภาพผู้เรียนเมื่อเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้รายงานได้นำมาวิเคราะห์หลักสูตร กำหนดตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และจัดทำกำหนดการสอนได้ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงกำหนดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

| ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้ ป. 6 | เวลา (ชั่วโมง) |
|---|---|-------------------|
| สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต มาตรฐาน ว 2.1 | | |
| 1. อธิบายการเจริญเติบโตของมนุษย์ จากวัยแรกเกิดจนถึงวัยผู้ใหญ่ | - มนุษย์มีการเจริญเติบโตและมีการเปลี่ยนแปลง ทางด้านร่างกายตั้งแต่แรกเกิดจนเป็นผู้ใหญ่ | 2 |
| 2. อธิบายการทำงานที่สัมพันธ์กันของระบบย่อยอาหาร ระบบหายใจ และระบบหมุนเวียนเลือดของมนุษย์ | - ระบบย่อยอาหาร ทำหน้าที่ย่อยอาหาร ให้เป็นสารอาหารขนาดเล็กแล้วจะถูกดูดซึมเข้าสู่ระบบหมุนเวียนเลือด แก๊สออกซิเจนที่ได้จากระบบหายใจจะทำให้สารอาหารเกิดการเปลี่ยนแปลงจนกลายเป็นพลังงานที่ร่างกายนำไปใช้ได้ | 8 |
| 3. วิเคราะห์สารอาหารและอภิปรายความจำเป็นที่ร่างกายต้องได้รับสารอาหารในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย | - สารอาหาร ได้แก่ โปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน แร่ธาตุ วิตามิน และน้ำ มีความจำเป็นต่อร่างกาย มนุษย์จำเป็นต้องได้รับสารอาหารในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัยเพื่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิต | 4 |
| สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มาตรฐาน ว 2.1 | | |
| 1. สำรวจและอภิปรายความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่างๆ | - กลุ่มสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ต่าง ๆ มีความสัมพันธ์ และมีความสัมพันธ์กับแหล่งที่อยู่ในลักษณะของแหล่งอาหาร แหล่งที่อยู่อาศัย แหล่งสืบพันธุ์และแหล่งเลี้ยงลูกอ่อน | 2 |
| 2. อธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหาร | - ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตในรูปของโซ่อาหารและสายใยอาหาร ทำให้เกิดการถ่ายทอดพลังงานจากผู้ผลิตสู่ผู้บริโภค | 2 |

ตารางที่ 1 (ต่อ)

| ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้ ป. 6 | เวลา (ชั่วโมง) |
|---|---|-------------------|
| 3. สืบค้นข้อมูลและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตกับสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น | -สิ่งมีชีวิตในแต่ละแหล่งที่อยู่ จะมีโครงสร้างที่เหมาะสมต่อการดำรงชีวิตในแหล่งที่อยู่นั้น และสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมเพื่อหาอาหารและมีชีวิตอยู่รอด | 2 |
| สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มาตรฐาน ว 2.2 | | |
| 1. สืบค้นข้อมูลและอภิปรายแหล่งทรัพยากรธรรมชาติในแต่ละท้องถิ่นที่เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต | - ทรัพยากรธรรมชาติต่าง ๆ ในแต่ละท้องถิ่น มีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต | 2 |
| 2. วิเคราะห์ผลของการเพิ่มขึ้นของประชากรมนุษย์ต่อการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ | - การเพิ่มขึ้นของประชากรมนุษย์ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติถูกใช้มากขึ้น เป็นผลทำให้ทรัพยากรธรรมชาติลดน้อยลง และสิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงไป | 2 |
| 3. อภิปรายผลต่อสิ่งมีชีวิต จากการเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม ทั้งโดยธรรมชาติและโดยมนุษย์ | - ภัยพิบัติจากธรรมชาติและการทำงานของมนุษย์ ทำให้สิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลง เป็นผลทำให้พืชและสัตว์ป่าบางชนิดสูญพันธุ์ | 2 |
| 4. อภิปรายแนวทางในการดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม | - การสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์ เฝ้าระวังทรัพยากรธรรมชาติ ตลอดจนการปลูกต้นไม้เพิ่มขึ้นเพื่อเป็นแนวทางหนึ่งในการดูแลรักษา ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม | 2 |
| 5. มีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น | - ร่วมจัดทำโครงการเฝ้าระวังรักษาคุณภาพของสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน | 2 |

ตารางที่ 1 (ต่อ)

| ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้ ป. 6 | เวลา (ชั่วโมง) |
|---|---|-------------------|
| สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร มาตรฐาน ว 3.1 | | |
| 1. ทดลองและอธิบาย สมบัติของของแข็งของเหลวและแก๊ส 2. จำแนกสารเป็นกลุ่มโดยใช้สถานะหรือเกณฑ์อื่นที่กำหนดเอง | - สารอาจปรากฏในสถานะของแข็ง ของเหลว หรือแก๊ส สารทั้งสามสถานะมีสมบัติบางประการเหมือนกัน บางประการแตกต่างกัน - การจำแนกสารอาจจำแนกโดยใช้สถานะการนำไฟฟ้า การนำความร้อน หรือสมบัติอื่นเป็นเกณฑ์ได้กันและบางประการแตกต่างกัน | 2 |
| 3. ทดลองและอธิบายวิธีการแยกสารบางชนิดที่ผสมกัน โดยการร่อน การตกตะกอน การกรอง การระเหิด การระเหยแห้ง | - ในการแยกสารบางชนิดที่ผสมกัน ออกจากกันต้องใช้วิธีการต่าง ๆ ที่เหมาะสม ซึ่งอาจจะทำได้โดยการร่อน การตกตะกอน การกรอง การระเหิด การระเหยแห้ง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสมบัติของสารที่เป็นส่วนผสมในสารผสมนั้น ๆ | 4 |
| 4. สำรวจและจำแนกประเภทของสารต่าง ๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยใช้สมบัติและการใช้ประโยชน์ของสารเป็นเกณฑ์ 5. อภิปรายการเลือกใช้สารแต่ละประเภทได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย | - จำแนกประเภทของสารต่าง ๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวันตามการใช้ประโยชน์ แบ่งได้เป็นสารปรุงรสอาหาร สารแต่งสีอาหาร สารทำความสะอาด สารกำจัดแมลงและศัตรูพืช ซึ่งสารแต่ละประเภทมีความเป็นกรด เบสแตกต่างกัน - การใช้สารต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน ปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม | 4 |

ตารางที่ 1 (ต่อ)

| ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้ ป. 6 | เวลา (ชั่วโมง) |
|--|--|-------------------|
| สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร มาตรฐาน ว 3.2 | | |
| 1. ทดลองและอธิบายสมบัติของสารเมื่อสารเกิดการละลายและเปลี่ยนสถานะ | - เมื่อสารเกิดการเปลี่ยนแปลงเป็นสารละลายหรือเปลี่ยนสถานะ สารแต่ละชนิดยังคงแสดงสมบัติของสารเดิม | 4 |
| 2. วิเคราะห์และอธิบายการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดสารใหม่และมีสมบัติเปลี่ยนแปลงไป | - การเปลี่ยนแปลงทางเคมี หรือการเกิดปฏิกิริยาเคมี ทำให้มีสารใหม่เกิดขึ้นและสมบัติของสารจะเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม | 2 |
| 3. อภิปรายการเปลี่ยนแปลงของสารที่ก่อให้เกิดผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม | - การเปลี่ยนแปลงของสาร ทั้งการละลายการเปลี่ยนสถานะและการเกิดสารใหม่ ต่างก็มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม | 2 |
| สาระที่ 5 พลังงาน มาตรฐาน ว 5.1 | | |
| 1. ทดลองและอธิบายการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย | - วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วย แหล่งกำเนิดไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้า | 2 |
| 2. ทดลองและอธิบายตัวนำไฟฟ้าและฉนวนไฟฟ้า | - วัสดุที่กระแสไฟฟ้าผ่านได้เป็นตัวนำไฟฟ้า ถ้ากระแสไฟฟ้าผ่านไม่ได้เป็นฉนวนไฟฟ้า | 2 |
| 3. ทดลองและอธิบายการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ | - เซลล์ไฟฟ้าหลายเซลล์ต่อเรียงกัน โดยขั้วบวกของเซลล์ไฟฟ้าเซลล์หนึ่งต่อกับขั้วลบของอีกเซลล์หนึ่งเป็นการต่อแบบอนุกรม ทำให้มีกระแสไฟฟ้าผ่านอุปกรณ์ไฟฟ้าในวงจรเพิ่มขึ้น - การต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เช่น การต่อเซลล์ไฟฟ้าในไฟฉาย | 2 |

ตารางที่ 1 (ต่อ)

| ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้ ป. 6 | เวลา (ชั่วโมง) |
|---|---|-------------------|
| 4. ทดลองและอธิบายการต่อหลอดไฟฟ้าทั้งแบบอนุกรม แบบขนาน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ | - การต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม จะมีกระแสไฟฟ้าปริมาณเดียวกันผ่านหลอดไฟฟ้าแต่ละหลอด - การต่อหลอดไฟฟ้าแบบขนาน กระแสไฟฟ้าจะแยกผ่านหลอดไฟฟ้าแต่ละหลอด สามารถนำไปใช้ประโยชน์ เช่น การต่อหลอดไฟฟ้าหลายดวงในบ้าน | 2 |
| 5. ทดลองและอธิบายการเกิดสนามแม่เหล็กรอบสายไฟที่มีกระแสไฟฟ้าผ่าน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ | - สายไฟที่มีกระแสไฟฟ้าผ่านจะเกิดสนามแม่เหล็กรอบสายไฟ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ เช่น การทำแม่เหล็กไฟฟ้า | 2 |
| สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก มาตรฐาน ว 6. 1 | | |
| 1. อธิบาย จำแนกประเภทของหิน โดยใช้ลักษณะของหิน สมบัติของหินเป็นเกณฑ์และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ | - หินแต่ละชนิดมีลักษณะแตกต่างกัน จำแนกตามลักษณะที่สังเกตได้เป็นเกณฑ์ เช่น สี เนื้อหิน ความแข็ง ความหนาแน่น - นักธรณีวิทยาจำแนกหินตามลักษณะการเกิดได้สามประเภทคือ หินอัคนี หินตะกอน และหินแปร | 2 |
| | - ลักษณะหินและสมบัติของหินที่แตกต่างกันนำมาใช้ให้เหมาะกับงานทั้งในด้านก่อสร้างด้านอุตสาหกรรมและอื่น ๆ | 2 |
| 2. สืบรวจและอธิบายการเปลี่ยนแปลงของหิน | - การเปลี่ยนแปลงของหินในธรรมชาติ โดยการผุพังอยู่กับที่ การกร่อน ทำให้หินมีขนาดเล็กลง จนเป็นส่วนประกอบของดิน | 2 |

ตารางที่ 1 (ต่อ)

| ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้ ป. 6 | เวลา (ชั่วโมง) |
|---|--|-------------------|
| 3. สืบค้นและอธิบายธรรมชาติพิบัติภัยที่มีผลต่อมนุษย์และสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น | - มนุษย์ควรเรียนรู้และปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากธรรมชาติพิบัติภัยที่อาจเกิดขึ้นในท้องถิ่น ได้แก่ น้ำป่าไหลหลาก น้ำท่วม แผ่นดินถล่ม แผ่นดินไหว สึนามิและอื่น ๆ | 2 |
| สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ มาตรฐาน ว 7. 1 | | |
| 1. สร้างแบบจำลองและอธิบายการเกิดฤดู ข้างขึ้นข้างแรม สุริยุปราคา จันทรุปราคา และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ | - การที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ในเวลา 1 ปี ในลักษณะที่แกนโลกเอียงกับแนวตั้งฉากของระนาบทางโคจร ทำให้บริเวณส่วนต่าง ๆ ของโลกรับพลังงานจากดวงอาทิตย์แตกต่างกัน เป็นผลให้เกิด ฤดูต่าง ๆ | 2 |
| | - ดวงจันทร์ไม่มีแสงสว่างในตัวเอง แสงสว่างที่เห็นเกิดจากแสงอาทิตย์ ตกกระทบดวงจันทร์แล้วสะท้อนมาโลก การที่ดวงจันทร์โคจรรอบโลกขณะที่โลกโคจรรอบดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ จึงเปลี่ยนตำแหน่งไปทำให้มองเห็นแสงสะท้อนจากดวงจันทร์แตกต่างกันในแต่ละคืนซึ่งเรียกว่าข้างขึ้น ข้างแรม และนำมาใช้จัดปฏิทินในระบบจันทรคติ | 2 |
| | - การที่โลก ดวงจันทร์ ดวงอาทิตย์อยู่ในแนวเส้นตรงเดียวกันทำให้ดวงจันทร์บังดวงอาทิตย์ เรียกว่า เกิดสุริยุปราคา และเมื่อดวงจันทร์เคลื่อนที่เข้าไปอยู่ในเงาของโลกเรียกว่าเกิดจันทรุปราคา | 2 |

ตารางที่ 1 (ต่อ)

| ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้ ป. 6 | เวลา (ชั่วโมง) |
|---|--|-------------------|
| สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ มาตรฐาน ว 7. 2 | | |
| <p>1. เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม</p> | <p>- ความก้าวหน้าของจรวดดาวเทียมและยานอวกาศ</p> <p>- ความก้าวหน้าของเทคโนโลยีอวกาศ ได้นำมาใช้ในการสำรวจข้อมูลของวัตถุท้องฟ้า ทำให้ได้เรียนรู้เกี่ยวกับระบบสุริยะทั้งในและนอกระบบสุริยะเพิ่มขึ้นอีกมากมาย และยังมีประโยชน์ในการพัฒนาเทคโนโลยีในด้านการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติ การสื่อสาร การตรวจสอบสภาพอากาศ ด้านการแพทย์ และด้านอื่น ๆ อีกมากมาย</p> | 2 |
| สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาตรฐาน ว 8. 1 | | |

| | | |
|--|---------------------|---|
| 1. ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ ที่จะศึกษา ตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ | บูรณาการกับสาระอื่น | - |
| 2. วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า และคาดการณ์สิ่งที่จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ | บูรณาการกับสาระอื่น | - |
| 3. เลือกอุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสมในการสำรวจ ตรวจสอบให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ | บูรณาการกับสาระอื่น | - |
| 4. บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป | บูรณาการกับสาระอื่น | - |

ตารางที่ 1 (ต่อ)

| ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้ ป. 6 | เวลา (ชั่วโมง) |
|--|----------------------|----------------|
| 5. สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป | บูรณาการกับสาระอื่น | - |
| 6. แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย และสรุปสิ่งที่ได้ เรียนรู้ | บูรณาการกับสาระอื่น | - |
| 7. บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบตามความเป็นจริง มีการอ้างอิง | บูรณาการกับสาระอื่น | - |
| 8. นำเสนอ จัดแสดง ผลงาน โดยอธิบาย ด้วยวาจา หรือเขียนอธิบายแสดงกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ | บูรณาการกับสาระอื่น | - |

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ในการพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนครั้งนี้ผู้รายงานได้ศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์

ทิสนา เขมมณี (2547 : 67 – 68) และ ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2554 : 25 – 26) ได้สรุปถึงทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Jean Piaget) ว่าการจัดประสบการณ์ส่งเสริมพัฒนาการของเด็กในช่วงกำลังพัฒนาไปสู่ขั้นที่สูงกว่า สามารถช่วยให้เด็กพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว โดยมีทฤษฎีการเรียนรู้และหลักการจัดการศึกษา/การสอน ดังนี้

ทฤษฎีการเรียนรู้

1. พัฒนาการทางสติปัญญาของบุคคลเป็นไปตามวัยแบ่งได้ 4 วัยตามลำดับขั้น ดังนี้

1.1 ขั้นรับรู้ด้วยประสาทสัมผัส เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 0 – 2 ปี ความคิดของเด็กวัยนี้ขึ้นกับการรับรู้และการกระทำ เด็กยึดตัวเองเป็นศูนย์กลางและยังไม่สามารถเข้าใจความคิดเห็นของผู้อื่น

1.2 ขั้นก่อนปฏิบัติการคิด เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 2 – 7 ปี ความคิดของเด็กวัยนี้ยังขึ้นอยู่กับการรับรู้และการกระทำ

1.3 ขั้นการคิดแบบรูปธรรม เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 7 – 11 ปี เป็นขั้นที่เรียนรู้แบบรูปธรรมได้ เด็กสามารถสร้างภาพในใจสามารถคิดย้อนกลับได้ และมีความเข้าใจเกี่ยวกับสัญลักษณ์ได้ด้วย

1.4 ขั้นการคิดแบบนามธรรม เป็นพัฒนาการในช่วงอายุ 11 – 15 ปี เด็กสามารถคิดสิ่งที่เป็นามธรรมได้ และสามารถคิดตั้งสมมุติฐานและใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้

2. ภาษาและกระบวนการคิดของเด็กแตกต่างจากผู้ใหญ่

3. กระบวนการทางสติปัญญามีดังนี้

3.1 การซึมซับหรือการดูดซึม เป็นกระบวนการทางสมองในการรับประสบการณ์ เรื่องราวและข้อมูลต่าง ๆ เข้ามาสะสมเก็บไว้เพื่อประโยชน์ต่อไป

3.2 การปรับและการจัดระบบ คือ กระบวนการทางสมองในการปรับประสบการณ์เดิมและประสบการณ์ใหม่ให้เข้ากันจะก่อให้เกิดสภาพที่มีความสมดุลเกิดเป็นโครงสร้างทางสติปัญญาใหม่ขึ้น หากบุคคลไม่สามารถปรับตัวได้จะเกิดภาวะไม่สมดุลซึ่งจะก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญาขึ้นในตัวบุคคล

หลักการจัดการศึกษา / การสอน

1. การพัฒนาเด็ก ควรคำนึงถึงพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก และจัดประสบการณ์ให้เด็กอย่างเหมาะสมกับพัฒนาการนั้น ไม่ควรบังคับเด็กเรียนในสิ่งที่ยังไม่พร้อมหรือยากเกินพัฒนาการตามวัยของตน เพราะจะก่อให้เกิดเจตคติที่ไม่ดีได้

1.1 การจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อให้เกิดการเรียนรู้ตามวัยของตน สามารถช่วยให้เด็กพัฒนาไปสู่พัฒนาการขั้นสูงได้

1.2 เด็กแต่ละคนมีพัฒนาการแตกต่างกันถึงแม้อายุจะเท่ากัน แต่ระดับพัฒนาการอาจไม่เท่ากัน ดังนั้นไม่ควรเปรียบเทียบเด็ก ควรให้เด็กมีอิสระที่จะเรียนรู้และพัฒนาความสามารถของเขาไปตามระดับพัฒนาการของเขา

1.3 ในการสอนควรใช้สิ่งที่เป็นรูปธรรม เพื่อช่วยให้เด็กเข้าใจลักษณะต่าง ๆ ได้ดีขึ้น เพราะการสอนที่ใช้อุปกรณ์ที่เป็นรูปธรรมจะช่วยให้เด็กเข้าใจแจ่มชัดขึ้น

2. การสนใจและสังเกตเด็กอย่างใกล้ชิด จะช่วยให้ทราบลักษณะเฉพาะของเด็ก

3. ในเด็กเล็ก ๆ เด็กจะรับรู้ส่วนรวมได้ดีกว่าส่วนย่อย ดังนั้นจึงควรสอนภาพรวมก่อนแล้วจึงแยกสอนทีละส่วน

4. ในการสอนสิ่งใดให้กับเด็ก ควรเริ่มจากสิ่งที่เด็กคุ้นเคยหรือมีประสบการณ์มาก่อนแล้วจึงเสนอสิ่งใหม่ที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งเก่า การทำเช่นนี้จะช่วยให้ซึมซับและจัดระบบความรู้ของเด็กเป็นไปด้วยดี

5. การเปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์และมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมมาก ๆ ช่วยให้เด็กซึมซับข้อมูลเข้าสู่โครงสร้างทางสติปัญญาและพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก

สรุปได้ว่าทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่เน้นพัฒนาการทางสติปัญญาของบุคคลเป็นไปตามวัยต่าง ๆ เป็นลำดับขั้น ภาษาและกระบวนการคิดของเด็กแตกต่างจากผู้ใหญ่ กระบวนการทางสติปัญญามีการซึมซับหรือการดูดซึม มีการปรับและการจัดระบบความสมดุล ซึ่งเมื่อนำมาเป็นหลักการจัดการศึกษา การสอน ควรคำนึงถึงพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก และจัดประสบการณ์ให้เด็กอย่างเหมาะสมกับพัฒนาการนั้น ให้ความสนใจและสังเกตเด็กอย่างใกล้ชิด เด็กเล็ก ๆ จะรับรู้ส่วนรวมได้ดีกว่าส่วนย่อย การสอนจึงควรเริ่มจากสิ่งที่เด็กคุ้นเคย เปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์และมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมมาก ๆ

2. ทฤษฎีการเชื่อมโยงของ ธอร์นไคค์ (Thorndike's Classical Connectionism)

ณัฐกร สงคราม (2553 : 40 – 42), อัจฉริย์ (คำแถม) พิมพิบูล (2550 : 71 – 72) และ ทิศนา แคมมณี (2547 : 51-52) ได้กล่าวถึงทฤษฎีการเชื่อมโยงของ ธอร์นไคค์ (Edward Lee Thorndike) ที่เชื่อว่าสิ่งเร้าหนึ่ง ๆ ย่อมทำให้เกิดการตอบสนองหลาย ๆ อย่าง จนพบสิ่งที่ตอบสนองที่ดีที่สุด ซึ่งสรุปเป็นกฎการเรียนรู้ได้ดังนี้

1. กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีถ้าผู้เรียนมีความพร้อมทั้งร่างกายและจิตใจ

2. กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) การฝึกหัดหรือการกระทำบ่อย ๆ ด้วยความเข้าใจจะทำให้การเรียนรู้นั้นคงทนถาวร ถ้าไม่ได้กระทำซ้ำบ่อย ๆ การเรียนรู้จะไม่คงทนถาวร และในที่สุดอาจจะลืมได้

3. กฎแห่งการใช้ (Law of Use and Disuse) การเรียนรู้เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ความมั่นคงของการเรียนรู้จะเกิดขึ้น หากได้มีการนำไปใช้บ่อย ๆ หากไม่มีการนำไปใช้อาจลืมได้

4. กฎแห่งผลที่พึงพอใจ (Law of Effect) เมื่อบุคคลได้รับผลที่พึงพอใจย่อมอยากเรียนรู้ต่อไป แต่ถ้าได้รับผลที่ไม่พึงพอใจจะไม่อยากเรียนรู้ ดังนั้นการที่ได้รับผลที่พึงพอใจจึงเป็นปัจจัยสำคัญ

การนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน

1. การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลองผิดลองถูกด้วยตนเองบ้าง จะเป็นการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในการแก้ไขปัญหา โดยสามารถจดจำผลจากการเรียนรู้ได้ดี รวมทั้งเกิดความภาคภูมิใจในการทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง

2. การสำรวจความพร้อมหรือการสร้างความพร้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องดำเนินการก่อนการเรียนเสมอ

3. หากต้องการให้ผู้เรียนเกิดทักษะในเรื่องใดแล้ว ต้องให้ผู้เรียนมีความรู้และความเข้าใจในเรื่องนั้น ๆ อย่างถ่องแท้ และให้ผู้เรียนฝึกฝนอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ

4. เมื่อผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แล้ว ควรให้ผู้เรียนฝึกนำการเรียนรู้นั้นไปใช้

5. การให้ผู้เรียนได้รับผลที่น่าพึงพอใจ จะช่วยให้การเรียนการสอนประสบความสำเร็จ

จากที่กล่าวมาแล้วอาจสรุปได้ว่า ทฤษฎีการเชื่อมโยงของ ธอร์นไดค์ เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ประกอบด้วยกฎการเรียนรู้ คือ กฎแห่งความพร้อม กฎแห่งการฝึกหัด กฎแห่งการใช้และกฎแห่งผลที่พึงพอใจ การนำทฤษฎีการเชื่อมโยงของ ธอร์นไดค์ ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน ผู้สอนต้องมีเทคนิคหรือกระบวนการสอนต่าง ๆ เพื่อจูงใจให้ผู้เรียนมีความรู้สึกรักอยากเรียนรู้ โดยพยายามส่งเสริมผู้เรียนให้ประสบผลสำเร็จจากการเรียนรู้ด้วยความสามารถของตนเองในแรงจูงใจให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ต่อไป

3. ทฤษฎีการเรียนรู้ของกานเย (Gagne')

สจวร์ต นี ทับทิมเจือ (2549 : 109) และ ทิศนา แจมมณี (2547 : 72 – 76) ได้สรุปทฤษฎีการเรียนรู้ของกานเย (Gagne) ไว้ดังนี้

ทฤษฎีการเรียนรู้

1. กานเย ได้จัดประเภทของการเรียนรู้เป็นลำดับชั้นจากง่ายไปหายากไว้ 8 ประเภท ดังนี้

1.1 การเรียนรู้สัญญาณ (Signal – learning) เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่เป็นไปโดยอัตโนมัติ ผู้เรียนไม่สามารถบังคับพฤติกรรมได้ การเรียนแบบนี้เกิดจากการนำเอาลักษณะการตอบสนองที่มีอยู่แล้วมาสัมพันธ์กับสิ่งเร้าใหม่ที่มีความใกล้ชิดกับสิ่งเร้าเดิม

1.2 การเรียนรู้แบบการตอบสนองต่อสิ่งเร้า (Stimulus – response learning) เป็นการเรียนรู้เนื่องจากการเชื่อมโยงและการตอบสนอง ผู้เรียนสามารถควบคุมพฤติกรรมตนเองได้ ผู้เรียนแสดงพฤติกรรม เนื่องจากได้รับการเสริมแรง

1.3 การเรียนรู้การเชื่อมโยงต่อเนื่อง (Chaining) เป็นการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองที่ต่อเนื่องเชื่อมโยงติดต่อกันเป็นลูกโซ่ เป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการกระทำ การเคลื่อนไหว การฝึกทักษะที่ไม่ต้องใช้ภาษาพูด

1.4 การเชื่อมโยงทางภาษา (Verbal association) เป็นการเรียนรู้ในเกี่ยวกับการใช้ภาษาอย่างต่อเนื่อง

1.5 การเรียนรู้โดยการจำแนก (Discrimination learning) เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถมองเห็นความแตกต่างของสิ่งของประเภทเดียวกัน ซึ่งอาจเป็นการเรียนรู้ทางการเคลื่อนไหวหรือทางด้านภาษาก็ได้

1.6 การเรียนรู้ความคิดรวบยอด (Concept learning) เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถจัดกลุ่มสิ่งเร้าที่มีความเหมือนกันหรือความต่างกัน โดยสามารถระบุลักษณะที่เหมือนกันหรือต่างกันได้ ซึ่งทำให้ผู้เรียนมีการตอบสนองต่อเหตุการณ์ต่าง ๆ ในลักษณะเป็นกลุ่ม

1.7 การเรียนรู้กฎ (Rule learning) เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการรวมหรือเชื่อมโยงความคิดรวบยอดตั้งแต่สองอย่างขึ้นไปและตั้งเป็นกฎเกณฑ์ขึ้น การที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้กฎเกณฑ์จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำการเรียนรู้นั้นไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ กันได้

1.8 การเรียนรู้การแก้ปัญหา (Problem solving) เป็นการเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหา โดยการนำกฎเกณฑ์ต่าง ๆ มาใช้ การเรียนรู้แบบนี้เป็นกระบวนการที่เกิดภายในตัวผู้เรียน เป็นการใช้กฎเกณฑ์ในขั้นสูงเพื่อการแก้ปัญหาที่ค่อนข้างซับซ้อนและสามารถนำกฎเกณฑ์ในการแก้ปัญหานั้นไปใช้กับสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกันได้

2. กานเย ได้แบ่งสมรรถภาพการเรียนรู้ของมนุษย์ไว้ 5 ประการ ดังนี้

2.1 สมรรถภาพในการเรียนรู้ข้อเท็จจริง (Verbal information) เป็นความสามารถในการเรียนรู้ข้อเท็จจริงต่าง ๆ โดยอาศัยความจำและความสามารถระลึกได้

2.2 ทักษะเชาว์ปัญญา (Intellectual skills) เป็นความสามารถในการใช้สมองคิดหาเหตุผลโดยใช้ข้อมูล ประสบการณ์ ความรู้ ความคิดด้านต่าง ๆ ทักษะเชาว์ปัญญาที่สำคัญที่ควรได้รับการฝึก คือ ความสามารถในการจำแนก ความสามารถในการคิดรวบยอด ความสามารถในการเข้าใจกฎและใช้กฎ และความสามารถในการแก้ปัญหา

2.3 ยุทธศาสตร์ในการคิด (Cognitive strategies) เป็นความสามารถของกระบวนการทำงานภายในสมองของมนุษย์ซึ่งควบคุมการเรียนรู้ การเลือกรับรู้ การแปลความ และการดึงความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และประสบการณ์เดิมที่สะสมเอาไว้มาใช้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถแก้ปัญหาที่มีสถานการณ์ที่แตกต่างกันได้เป็นอย่างดี รวมทั้งสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างสร้างสรรค์

2.4 ทักษะการเคลื่อนไหว (Motor skills) เป็นความสามารถ ความชำนาญในการปฏิบัติหรือการใช้อวัยวะส่วนต่าง ๆ ของร่างกายในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ผู้ที่มีทักษะการเคลื่อนไหวที่ดีนั้น พฤติกรรมที่แสดงออกมามีลักษณะรวดเร็ว คล่องแคล่วและถูกต้องเหมาะสม

2.5 เจตคติ (Attitudes) เป็นความรู้สึกนึกคิดของบุคคลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ ซึ่งมีผลต่อการตัดสินใจของบุคคลนั้นในการเลือกกระทำหรือไม่กระทำให้สิ่งใดสิ่งหนึ่ง

หลักการจัดการศึกษา / การสอน

ในระบบการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้นั้น กานเยได้เสนอระบบการสอน 9 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ เป็นขั้นที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียน เป็นแรงจูงใจที่เกิดขึ้นจากสิ่งชั่วยุภายนอกและแรงจูงใจที่เกิดจากตัวผู้เรียนเองด้วย

ขั้นที่ 2 แจ่มจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นการบอกให้ผู้เรียนได้ทราบถึงเป้าหมายหรือผลที่จะได้รับการเรียนบทเรียนนั้น โดยเฉพาะ เพื่อให้ผู้เรียนเห็นประโยชน์ในการเรียน เห็นแนวทางของการจัดกิจกรรมการเรียน ทำให้ผู้เรียนวางแผนการเรียนของตนเองได้ นอกจากนี้ยังสามารถช่วยให้ครูดำเนินการสอนตามแนวทางที่จะนำไปสู่จุดหมายได้เป็นอย่างดี

ขั้นที่ 3 กระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกถึงความรู้เดิมที่จำเป็น เป็นการทบทวนความรู้เดิมที่จำเป็นต่อการเชื่อมโยงให้เกิดการเรียนรู้ความรู้ใหม่ เนื่องจากการเรียนรู้เป็นกระบวนการต่อเนื่อง การเรียนรู้ความรู้ใหม่ต้องอาศัยความรู้เก่าเป็นพื้นฐาน

ขั้นที่ 4 เสนอบทเรียนใหม่ เป็นการเริ่มกิจกรรมของบทเรียนใหม่โดยใช้วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เหมาะสมมาประกอบการสอน

ขั้นที่ 5 ให้แนวทางการเรียนรู้ เป็นการช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมด้วยตัวเอง ครูอาจแนะนำวิธีการทำกิจกรรม แนะนำแหล่งค้นคว้าเป็นนำทาง

ขั้นที่ 6 ให้ลงมือปฏิบัติ เป็นการให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถแสดงพฤติกรรมตามจุดประสงค์

ขั้นที่ 7 ให้ข้อมูลย้อนกลับ เป็นขั้นที่ครูให้ข้อมูลเกี่ยวกับผลการปฏิบัติกิจกรรมหรือพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกมามีความหมายถูกต้องอย่างไร เพียงใด

ขั้นที่ 8 ประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ เป็นการวัดและประเมินผลว่าผู้เรียนสามารถเรียนรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนเพียงใด ซึ่งอาจทำการวัดโดยการให้ข้อสอบ แบบตรวจผลงานหรือการสัมภาษณ์ แล้วแต่ว่าจุดประสงค์นั้นต้องการวัดพฤติกรรมด้านใด แต่สิ่งสำคัญคือ เครื่องมือที่ใช้วัดจะต้องมีคุณภาพ มีความเชื่อถือได้และมีความเที่ยงในการวัด

ขั้นที่ 9 ส่งเสริมความแม่นยำและการถ่ายโอนการเรียนรู้ เป็นสรุป การย้ำ ทบทวน การเรียนที่ผ่านมา เพื่อให้นักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ฝังแน่นขึ้น กิจกรรมในขั้นนี้อาจเป็นแบบฝึกหัด การให้ทำกิจกรรมเพิ่มพูนความรู้ รวมทั้งการให้ทำการบ้าน การทำรายงาน หรือหาความรู้เพิ่มเติมจากความรู้ที่ได้ในชั้นเรียน

โดยในการจัดการเรียนรู้โดยใช้เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้รายงานได้ประยุกต์ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ ที่เน้นพัฒนาการทางสติปัญญาของบุคคลเป็นไปตามวัยต่าง ๆ เป็นลำดับขั้น ร่วมกับกฎการเรียนรู้ของธอร์นไคค์ คือ กฎแห่งความพร้อม กฎแห่งการฝึกหัด กฎแห่งการใช้ และกฎแห่งผลที่พึงพอใจ ผสมผสานกับการเรียนรู้แบบร่วมมือและทฤษฎีการเรียนรู้ของกานเย โดยในการจัดการเรียนรู้เป็นกลุ่มด้วยเอกสารประกอบการเรียนนี้ ผู้รายงานได้สำรวจความพร้อมของผู้เรียน โดยสร้างบรรยากาศให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นจากการสร้างเอกสารประกอบการเรียนที่มีรูปเล่มกะทัดรัด ภาพสีสวยงาม มีการทดสอบความรู้พื้นฐานเดิมเชื่อมโยงความรู้สู่ความรู้ใหม่ การทำกิจกรรมเพื่อฝึกฝนและการทดสอบหลังเรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ นำมาผสมผสานกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยการทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อช่วยกลุ่มเกิดการเรียนรู้และปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น เพราะรู้ว่าจะได้รับข้อมูลย้อนกลับและช่วยฝึกทักษะการรู้จักคิด คือสามารถที่จะประเมินการคิดและพฤติกรรมของตนที่ได้ทำไป

การพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน

ความหมายของเอกสารประกอบการเรียน

ชาตรี ไชยศรี (2551 : 44) กล่าวว่า เอกสารประกอบการเรียนหรือเอกสารประกอบการสอน หมายถึง สื่อการเรียนการสอนที่ครูผู้สอนผลิตให้สอดคล้องกับหลักสูตรเพื่อให้ผู้เรียนใช้ประกอบการเรียนหรือศึกษาค้นคว้า มีส่วนสำคัญที่สุดของการจัดการเรียนการสอน การนำเสนอหา

สาระของรายวิชามาเรียงลำดับอย่างต่อเนื่อง พร้อมกับเพิ่มเติมสิ่งใหม่ ๆ เข้าไป เพื่อให้เหมาะสมกับการที่ครูหรือผู้ฝึกอบรมจะนำไปใช้

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2551 : 17) กล่าวว่า เอกสารประกอบการเรียนการสอน หมายถึง เอกสารที่จัดขึ้นเพื่อใช้เอกสารประกอบการสอนของครู หรือประกอบการเรียนของนักเรียนในรายวิชาใดวิชาหนึ่ง ควรมีหัวข้อเรื่อง จุดประสงค์ เนื้อหาสาระ และกิจกรรมเพื่อจะช่วยเหลือส่งเสริมให้ผู้เรียน ได้เกิดการเรียนรู้ตามที่หลักสูตรกำหนด

สุชาติ ศิริสุขไพบูลย์ (2550 : 6) กล่าวว่า เอกสารประกอบการเรียน หมายถึง เอกสารที่ผู้สอนจัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนรู้ของผู้เรียน เป็นลักษณะเอกสารที่จัดทำเป็นรูปเล่ม มีเนื้อหาสาระที่ครบถ้วนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ มีคำอธิบายถึงรายละเอียดของเนื้อหาที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ และมีรูปภาพประกอบตามคำบรรยายอย่างเหมาะสม เนื้อหา มีการแยกย่อยและเรียงลำดับตามขั้นตอนอย่างต่อเนื่อง สาระถูกต้อง รูปแบบการพิมพ์ที่ดี มีความชัดเจนและเป็นสาระที่เขียนขึ้นโดยความรู้ของผู้สอนเอง

สุวิทย์ มูลคำ (2550 : 41) กล่าวว่า เอกสารประกอบการเรียน หมายถึง เอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการสอนของครูหรือใช้ประกอบการเรียนของนักเรียนในรายวิชาใดวิชาหนึ่ง

ประคองศรี สายทอง (2545 : 22-23) กล่าวว่า เอกสารประกอบการเรียน หมายถึง สื่อการเรียนที่จัดขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนของนักเรียนในวิชาใดวิชาหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยเอกสารประกอบการเรียนมักประกอบด้วย คำนำ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียน สรุปท้ายหน่วย และแบบฝึกหัด

สรุปได้ว่า เอกสารประกอบการเรียนหรือเอกสารประกอบการสอน คือเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นสื่อประกอบการสอนของครู หรือประกอบการเรียนของนักเรียนในวิชาใดวิชาหนึ่ง ควรมีหัวข้อเรื่อง จุดประสงค์ เนื้อหาสาระ กิจกรรมและวิธีวัดผลและประเมินผล เพื่อให้ครูหรือนักเรียนไว้ใช้ประกอบการเรียนการสอนในเรื่องใดเรื่องหนึ่งตามหลักสูตร

ส่วนประกอบของเอกสารประกอบการเรียนการสอน

ส่วนประกอบของเอกสารประกอบการเรียน มีนักวิชาการกล่าวถึงไว้สรุปที่สำคัญได้ดังนี้

ประภาพรธรรม เส็งวงศ์ (2550 : 42) กล่าวว่า ส่วนประกอบของเอกสารประกอบการเรียน ควรประกอบด้วยหัวข้อ

1. ความสำคัญและการเกิดปัญหาการจัดการเรียนการสอน
2. จุดมุ่งหมายในการแก้ปัญหา
3. เนื้อหา

4. วิธีดำเนินการ กิจกรรมและวิธีการสอน

5. การวัดผลและประเมินผล

ศุวิทย์ มูลคำ และ สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2550 : 41 - 42) ได้กล่าวถึงเอกสารประกอบการเรียนว่าไม่มีรูปแบบเจาะจง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลพินิจของผู้ผลิตที่จะคำนึงถึงลักษณะการนำไปใช้และกลุ่มผู้เรียน และได้เสนอแนะส่วนประกอบของเอกสารประกอบการเรียนไว้ดังนี้

1. ส่วนนำ ควรมีส่วนประกอบดังนี้

- 1.1 ปกนอก
- 1.2 ปกใน
- 1.3 คำนำ
- 1.4 สารบัญ
- 1.5 คำชี้แจง หรือคำแนะนำในการใช้
- 1.6 จุดประสงค์หลัก

2. ส่วนเนื้อหา อาจแบ่งเป็นเรื่องย่อย หรือเป็นตอนตามลักษณะของเนื้อหา ควรมีส่วนประกอบดังนี้

- 2.1 ชื่อบท หรือชื่อหน่วยงาน หรือชื่อเรื่อง
- 2.2 หัวข้อเรื่องย่อย
- 2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้
- 2.4 กิจกรรมหลัก
- 2.5 เนื้อหาโดยละเอียด หรือใบความรู้
- 2.6 กิจกรรมฝึกปฏิบัติ หรือแบบฝึก หรือใบงาน
- 2.7 บทสรุป (ถ้ามี)

ควรมีข้อทดสอบก่อนและหลังเรียน ใช้วัดและประเมินผลการเรียน เพื่อทราบผลการพัฒนาของผู้เรียนด้วย

3. ส่วนอ้างอิง อาจอยู่ส่วนท้ายของเนื้อหาในแต่ละตอน หรืออยู่ท้ายเล่มเอกสารประกอบการเรียน ควรมีส่วนประกอบดังนี้

- 3.1 เอกสารอ้างอิงประจำบท หรือบรรณานุกรม
- 3.2 ภาคผนวก (ถ้ามี) เช่น เฉลยแบบฝึกปฏิบัติ

สรุปได้ว่าส่วนประกอบของเอกสารประกอบการเรียนไม่มีรูปแบบที่จำเพาะเจาะจงขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของผู้ผลิตถึงลักษณะการนำไปใช้และกลุ่มผู้เรียน ซึ่งอาจประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนนำ ส่วนเนื้อหาและส่วนอ้างอิง

ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบการเรียนการสอน

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2551 : 6) และ ประภาพรธรรม เถิงวงศ์ (2550 : 43) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบการเรียนหรือเอกสารประกอบการสอน สรุปได้ดังนี้

1. สังเกตปัญหาในการจัดการเรียนการสอนและบันทึกรวบรวมปัญหาที่เกิดขึ้น
2. ศึกษาสาเหตุของการเกิดปัญหาในการจัดการเรียนการสอน แล้วพิจารณาปัญหาที่มีผลเสียต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมากที่สุด
3. การศึกษาและวิเคราะห์ผลการเรียนของผู้เรียน
4. ศึกษาหลักสูตรเพื่อวิเคราะห์มาตรฐาน สาระการเรียนรู้ เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้หรือจุดประสงค์ที่เป็นปัญหา
5. เลือกเนื้อหาที่เหมาะสมแบ่งเป็นบทเป็นตอนหรือเป็นเรื่อง เพื่อแก้ปัญหาที่พบศึกษารูปแบบของการเขียนเอกสารประกอบการเรียน และกำหนดส่วนประกอบภายในของเอกสารประกอบการเรียน
6. ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมากำหนดเป็นจุดประสงค์ เนื้อหา วิธีการ และสื่อประกอบเอกสารในแต่ละบทหรือแต่ละตอน
7. เขียนเนื้อหาในแต่ละตอน รวมทั้งภาพประกอบ แผนภูมิ และข้อทดสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้
8. ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
9. นำไปทดลองใช้ในห้องเรียน และเก็บบันทึกผลการใช้
10. ประเมินผลการใช้เอกสารและการจัดการเรียนการสอน แก้ไขส่วนที่บกพร่อง (อาจทดลองใช้มากกว่า 1 ครั้ง เพื่อปรับปรุงเอกสารประกอบการเรียนให้สมบูรณ์และมีคุณภาพมากที่สุด)

สรุปได้ว่า ขั้นตอนการผลิตเอกสารประกอบการเรียนการสอนประกอบด้วย การวิเคราะห์ปัญหาและสาเหตุจากการเรียนการสอน ศึกษา วิเคราะห์มาตรฐาน สาระการเรียนรู้ เลือกเนื้อหาที่เหมาะสมแบ่งเป็นบทเป็นตอนหรือเป็นเรื่อง ศึกษารูปแบบของการเขียนเอกสารประกอบการสอน และกำหนดส่วนประกอบภายในของเอกสารประกอบการสอน ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล เขียนเนื้อหาในแต่ละตอน ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ นำไปทดลองใช้ใน นำผลที่ได้มาใช้พิจารณาเพื่อปรับปรุงแก้ไขส่วนที่บกพร่อง นำไปใช้จริงเพื่อแก้ปัญหาที่พบ

การเขียนเนื้อหาของเอกสารประกอบการเรียนรู้

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2551 : 9) ได้กล่าวถึงแนวการเขียนเนื้อหาควรยึดหลักดังนี้

1. การเรียงลำดับไม่สับสนอาจเรียงตามเหตุการณ์หรือเรียงตามความยากง่ายของเนื้อหาได้

2. ความถูกต้องทันสมัย เนื้อหาที่จะเขียนจะต้องถูกต้องตามหลักทฤษฎีและหลักการ เชื่อถือได้ ทันสมัยทันเหตุการณ์

3. ครอบคลุมตรงตามหัวข้อเรื่องหรือหลักสูตรครอบคลุมเนื้อหาในตอนนั้น อย่างครบถ้วน

4. สอดคล้องกับหัวข้อเรื่อง และจุดประสงค์

5. การอธิบายเพิ่มเติม ขยายความหรือยกตัวอย่างประกอบ

6. มีภาพประกอบ แผนภูมิ หรือตารางประกอบเนื้อหาเพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจได้ อย่างชัดเจนหากเขียนเนื้อหาในลักษณะของใบความรู้ควรศึกษารูปแบบของใบความรู้เสียก่อนแล้ว จึงไปประยุกต์ใช้ตามความเหมาะสม

ถวัลย์ มาศจรัส และ ดนัย อุทร์พิชัย (2548 : 19) กล่าวว่าหลักในการเขียนเนื้อหาของ เอกสารประกอบการเรียน สรุปได้ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรโดยละเอียด

2. ศึกษาค้นคว้า รวบรวมเนื้อหาสาระจากตำราเอกสารที่เกี่ยวข้อง

3. นำข้อมูลจากขั้นที่ 2 มาศึกษาเนื้อหาสาระ จัดแบ่งแต่ละบทแต่ละตอนให้เหมาะสม ว่าต้องการนำเสนออะไร มากน้อยแค่ไหน

4. กำหนดเนื้อหาสาระในการจัดทำแต่ละบทแต่ละตอนโดยละเอียด ซึ่งอาจจะแบ่งเป็น เป็นหัวข้อใหญ่และหัวข้อย่อยเป็นเรื่อง ๆ

5. เขียนอธิบายเนื้อหาสาระของหัวข้อใหญ่และหัวข้อย่อยให้เหมาะสมกับเวลาที่ กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้และจำนวนคาบเวลาเรียนที่หลักสูตรกำหนด จัดทำแบบทดสอบ ก่อนเรียนหลังเรียน แบบฝึกหัดตัวอย่างหรืออื่น ๆ ที่ผู้สอนเห็นว่ามีความจำเป็นในการพัฒนาการเรียนรู้นักเรียนไว้ในเล่มหรือแยกต่างหากก็ได้

สรุปได้ว่าแนวการเขียนเนื้อหาควรมาจากการศึกษาหลักสูตร ค้นคว้ารวบรวมเนื้อหา สาระจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง ลงมือเขียนให้ถูกต้องตามหลักทฤษฎีและหลักการ เรียงลำดับตาม ความยากง่ายของเนื้อหา อาจจะแบ่งเป็นหัวข้อใหญ่และหัวข้อย่อยเป็นเรื่อง ๆ ให้เนื้อหา ครอบคลุมสอดคล้องกับหัวข้อเรื่องและจุดประสงค์ อธิบายเพิ่มเติม ยกตัวอย่างประกอบ และมี ภาพประกอบ แผนภูมิ หรือตารางประกอบเนื้อหาเพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจได้อย่างชัดเจน จัดทำ แบบทดสอบก่อนเรียนหลังเรียน แบบฝึกหัดเพื่อการพัฒนาการเรียนรู้นักเรียน

การนำเสนอเนื้อหาในลักษณะใบความรู้

ใบความรู้ หมายถึง เอกสารรวบรวมข้อมูลที่จำเป็นต้องรู้ในเรื่องนั้น ซึ่งอาจเป็นความรู้ ทางเทคนิค ความรู้ทั่วไป ความรู้ในทางทฤษฎีหรือความรู้ในทางปฏิบัติ

ส่วนประกอบของใบความรู้มีดังนี้ (สุนันทา สุนทรประเสริฐ. 2548 : 9)

1. ชื่อเรื่อง
2. คำสั่ง ให้นักเรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมใด ๆ ต่อไป
3. จุดประสงค์
4. เนื้อหา
5. ภาพประกอบ
6. หนังสืออ้างอิง (ถ้ามี)

สำหรับการสร้างรูปแบบของเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในครั้งนี้ ผู้รายงานได้ใช้แนวการสร้างเอกสารประกอบการเรียน โดยมี ส่วนประกอบภายในเอกสารประกอบการเรียน ของ สุวิทย์ มูลคำ และ สุนันทา สุนทรประเสริฐ มาประยุกต์เพื่อใช้ให้เหมาะสมกับนักเรียน ดังนี้

1. ส่วนหน้า มีส่วนประกอบดังนี้
 - 1.1 ปกนอก
 - 1.2 ปกใน
 - 1.3 คำนำ
 - 1.4 สารบัญ
 - 1.5 คำแนะนำการใช้เอกสาร
 - 1.6 มาตรฐาน ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้
2. ส่วนเนื้อหา
 - 2.1 แบบทดสอบก่อนเรียน
 - 2.2 เนื้อหาความรู้พร้อมภาพประกอบ
 - 2.3 กิจกรรมหลากหลายรูปแบบ
 - 2.4 แบบทดสอบหลังเรียน
 - 2.5 บรรณานุกรม
3. ส่วนท้าย
 - 3.1 ภาคผนวก ประกอบด้วย
 - 3.1.1 เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน
 - 3.1.2 แนวการบันทึกผลและแนวคำตอบในแต่ละกิจกรรม

ประโยชน์ของเอกสารประกอบการเรียน

ประโยชน์ของเอกสารประกอบการเรียน ได้มีนักวิชาการกล่าวถึงประโยชน์ของเอกสารประกอบการเรียน ไว้ดังนี้ (เรียมศิริ สำเภา, 2551 : 50)

1. นักเรียนมีโอกาสศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
2. นักเรียนเรียนรู้ได้เร็วขึ้น เพราะเนื้อหาครอบคลุมจุดประสงค์
3. เป็นเอกสารที่ให้นักเรียนได้ศึกษาทั้งในห้องเรียน และนอกห้องเรียน
4. มีการเสริมแรงอยู่ตลอดเวลา ทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่าย
5. ช่วยให้นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกทักษะ และทบทวนความรู้ ได้ตลอดเวลา
6. ครูสามารถใช้เอกสารประกอบการเรียน ในการสอนซ่อมเสริมนักเรียนที่เรียนอ่อน

ได้เป็นอย่างดี

7. นักเรียนได้ทราบความก้าวหน้าของตนเองตลอดเวลา

เช่นเดียวกับ ประคองศรี สายทอง (2545 : 24) กล่าวถึงประโยชน์ของเอกสารประกอบการเรียน ไว้ดังนี้

1. ประโยชน์ต่อครูผู้สอน

1.1 เป็นผลงานทางวิชาการที่เปิดโอกาสให้ครูผู้สอน ได้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในการพัฒนาสิ่งต่าง ๆ ที่จะช่วยในการเรียนการสอน เช่น สร้างสื่อ จัดทำคู่มือ ทำแบบทดสอบ เป็นต้น

1.2 ทำให้ผู้จัดทำได้ศึกษาหลักสูตรอย่างละเอียด เพื่อกำหนดขอบเขตเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อจัดทำเอกสารประกอบการเรียนให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

1.3 เป็นแนวทางให้ผู้สอนจัดกิจกรรมและประสบการณ์ สำหรับผู้เรียน ให้บรรลุจุดประสงค์ที่วางไว้

1.4 ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนตำราเรียนของนักเรียน

2. ประโยชน์ต่อผู้เรียน

2.1 ช่วยให้ผู้เรียนมีเอกสารสำหรับศึกษาทำความเข้าใจบทเรียนและฝึกปฏิบัติกิจกรรมการเรียน

2.2 ช่วยสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนมีความสนใจใคร่รู้และศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

2.3 ช่วยให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ

สรุปได้ว่า เอกสารประกอบการเรียน มีประโยชน์ต่อครูผู้สอนในด้านช่วยในการเรียนการสอน ทำให้ผู้จัดทำได้ศึกษาหลักสูตรอย่างละเอียด เป็นแนวทางให้ผู้สอนจัดกิจกรรมและประสบการณ์ สำหรับผู้เรียน ให้บรรลุจุดประสงค์ที่วางไว้ ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนตำราเรียน

ของนักเรียน และเอกสารประกอบการเรียนมีประโยชน์ต่อผู้เรียนทั้งด้านความรู้และปฏิบัติ ช่วยให้
ผู้เรียนมีเอกสารสำหรับศึกษาทำความเข้าใจบทเรียน และฝึกปฏิบัติกิจกรรมการเรียน สร้างแรงจูงใจ
ให้ผู้เรียนมีความสนใจและศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม ช่วยให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียน
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ

การหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของสื่อที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการ
เรียนรู้ การหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน ซึ่งเป็นสื่อนวัตกรรมประเภทหนึ่ง
กรมวิชาการ (2545 : 58) กำหนดเกณฑ์ที่ยอมรับว่าสื่อหรือนวัตกรรมการเรียนมีประสิทธิภาพ คือ
ด้านความรู้ความจำ E_1/E_2 มีค่า 80/80 มี 2 ประเภท คือ

1. ประเมินพฤติกรรมที่เป็นกระบวนการ

เป็นการประเมินกระบวนการที่ประเมินได้จากการประกอบกิจกรรมหรือ
แบบฝึกหัดที่กำหนดไว้ในระหว่างเรียน โดยนำเอาคะแนนที่ได้จากการวัดผลจากกิจกรรมหรือ
แบบฝึกหัดของทุกคนมารวมกันแล้วคำนวณหาค่าร้อยละเฉลี่ย

2. ประเมินพฤติกรรมผลลัพธ์

เป็นการประเมินผลลัพธ์ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากผลการสอบหลังเรียนของ
ทุกคนมารวมกัน

สูตรที่ใช้ในการคำนวณ E_1/E_2 ใช้สูตรดังนี้

$$E_1 = \frac{Ex}{N} \times 100$$

เมื่อ E_1 = ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum x$ = คะแนนของผู้เรียนจากการตอบคำถามในแบบฝึกหัด

A = คะแนนเต็มของกิจกรรมหรือแบบฝึกหัด

N = จำนวนผู้เรียน

และ
$$E_2 = \frac{Ey}{N} \times 100$$

เมื่อ E_2 = ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

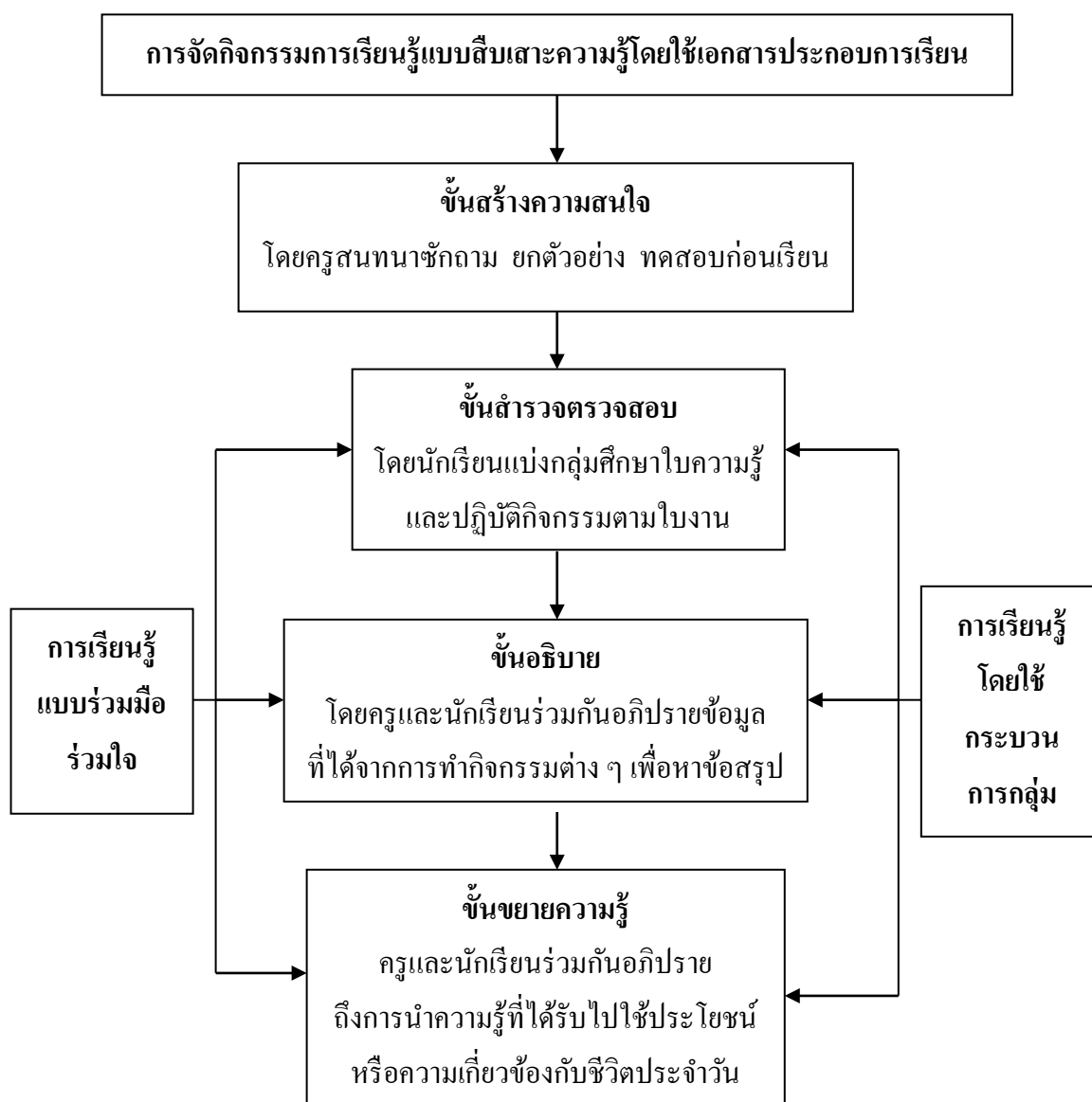
$\sum y$ = คะแนนรวมของผู้เรียนจากการทดสอบหลังเรียน

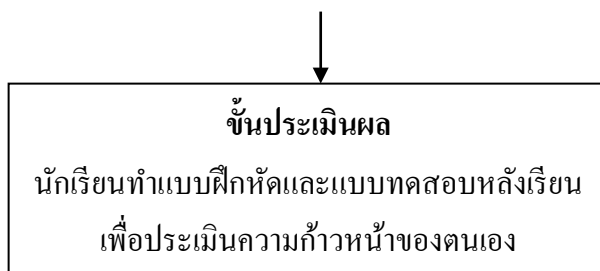
B = คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเรียน

N = จำนวนผู้เรียน

จากที่กล่าวมาแล้วอาจสรุปได้ว่า เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นสื่อวัตกรรมการที่สอดคล้องกับเนื้อหาจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละหน่วย มาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ โดยผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสนใจและตามความสามารถของตนเองได้จัดทำขึ้นอย่างมีส่วนร่วมครบถ้วนในการส่งเสริม กระตุ้นการเรียนรู้ มีแนวทางในการเขียนอย่างชัดเจน ลำดับขั้นตอนการสร้างที่ผ่านการตรวจสอบหาประสิทธิภาพถูกต้องตามหลักวิชาการ นับว่าเป็นสื่อที่สามารถนำมาใช้ในแก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียนได้อย่างดี

**รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนสอนแบบสืบเสาะความรู้โดยใช้เอกสารประกอบการเรียน
กลุ่มสาระการศึกษ่วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**





ภาพที่ 1 แผนผังการจัดกิจกรรมการเรียนสอนโดยใช้

เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เอกสารเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการประเมินด้านพุทธิพิสัยหรือด้านความรู้ เพื่อต้องการทราบว่าผู้เรียนเมื่อได้รับการเรียนการสอนแล้วมีความรู้อยู่ในระดับใด มีความแตกต่างในการเรียนรู้เพียงใด ผู้รายงานได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสรุปที่สำคัญ ดังนี้

แนวทางการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผลประเมินผลจะบรรลุตามเป้าหมายของการเรียนการสอนที่วางไว้ได้ ควรมีแนวทางดังต่อไปนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2548 : 11)

1. ต้องวัดและประเมินผลทั้งความรู้ ความคิด ความสามารถ ทักษะกระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมในวิทยาศาสตร์ รวมทั้งโอกาสในการเรียนรู้ของผู้เรียน
2. วิธีการวัดและประเมินผลต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้
3. ต้องเก็บข้อมูลที่ได้จากการวัดและประเมินผลโดยตรงไปตรงมา และต้องประเมินผลภายใต้ข้อมูลที่มีอยู่
4. ผลการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ต้องนำไปสู่การแปลผล และลงข้อสรุปที่สมเหตุสมผล
5. การวัดและประเมินต้องมีความเที่ยงตรงและเป็นธรรม ทั้งในด้านของวิธีการวัด โอกาสของการประเมิน

จากที่กล่าวมาแล้ว จะเห็นได้ว่า การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีแนวทาง คือ ต้องวัดและประเมินผลครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการ เจตคติ รวมทั้งโอกาสในการเรียนรู้ วิธีการวัดต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ มีการเก็บข้อมูลโดยตรงไปตรงมา แล้วนำไปแปลผลและลงข้อสรุปที่สมเหตุสมผล การวัดและประเมินต้องมีความเที่ยงตรงเป็นธรรม

เพื่อที่จะทราบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือไม่เพียงใด จำเป็นต้องมีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ดังนั้น ผู้สอนต้องตระหนักว่าการเรียนการสอนและการวัดผลประเมินผลเป็นกระบวนการเดียวกัน ต้องวางแผนไปพร้อม ๆ กัน และในการวางแผนการวัดและประเมินการเรียนรู้จะบรรลุตามเป้าหมายของการเรียนการสอนที่วางไว้ได้ ควรมีจุดมุ่งหมายของการวัดและประเมินผลต่อไปนี้

จุดมุ่งหมายของการวัดผลและประเมินผล

จุดมุ่งหมายของการวัดและประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีดังนี้

(กรมวิชาการ, 2546 : 158)

1. เพื่อวินิจฉัยความรู้ความสามารถ ทักษะและกระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมของผู้เรียน และเพื่อซ่อมเสริมผู้เรียนให้พัฒนาความรู้ความสามารถและทักษะได้เต็มตามศักยภาพ
2. เพื่อเป็นข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียนเองว่าบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้เพียงใด
3. เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการสรุปผลการเรียนรู้และเปรียบเทียบถึงพัฒนาการของการเรียนรู้

จากจุดมุ่งหมายของการวัดและประเมินผลของกรมวิชาการจะเห็นว่าการวัดผลและประเมินผลมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อกระบวนการเรียนการสอน วิธีการวัดและประเมินผลที่จะสะท้อนผลการเรียนรู้ที่แท้จริงของผู้เรียน ครอบคลุมกระบวนการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน ตามที่กล่าวมาแล้ว

องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พินดา ปรีชานุกุลพานิช (2551 : 23) ได้กล่าวถึง ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในโรงเรียนประกอบด้วย

1. พฤติกรรมด้านความรู้ ความคิด หมายถึง ความสามารถทั้งหลายของผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วย ความถนัดและพื้นฐานเดิมของผู้เรียน
2. คุณลักษณะด้านจิตวิทยา หมายถึง สภาพการณ์หรือแรงจูงใจที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ใหม่ ได้แก่ ความสนใจ เจตคติที่มีต่อเนื้อหาวิชาที่เรียน โรงเรียนและระบบการเรียน ความคิดเห็นเกี่ยวกับตนเอง ลักษณะบุคลิกภาพ
3. คุณภาพการสอน ได้แก่ การได้รับคำแนะนำ การมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอน การเสริมแรงจากครู การแก้ไขข้อผิดพลาด และรู้ว่าตนเองกระทำถูกต้องหรือไม่

สรุปได้ว่าองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ พฤติกรรม ด้านความรู้ ความคิด คุณลักษณะด้านจิตวิทยา หรือแรงจูงใจที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ใหม่ และคุณภาพการสอน

การประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยแบบทดสอบ

แบบทดสอบเป็นวิธีที่นิยมใช้กันในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเฉพาะ ด้านความรู้และความสามารถด้านสติปัญญา ผู้สอนจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในลักษณะของ ข้อสอบรูปแบบต่าง ๆ เพื่อประโยชน์ในการเลือกใช้แบบทดสอบให้เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัด ซึ่งแบบทดสอบแต่ละชนิดมีข้อดีข้อจำกัด สรุปได้ดังนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2555 : 24 - 47)

1. ข้อสอบแบบที่มีตัวเลือก ข้อสอบที่มีตัวเลือก ได้แก่ ข้อสอบแบบเลือกตอบ ข้อสอบถูกผิดและข้อสอบแบบจับคู่ แต่ละแบบมีข้อดีข้อจำกัด ดังนี้

1.1 ข้อสอบแบบเลือกตอบ เป็นข้อสอบที่แต่ละข้อคำถามจะกำหนดตัวเลือกมาให้หลายตัวเลือก โดยมีตัวเลือกหรือเป็นคำตอบที่ถูกต้องเพียงหนึ่งตัวเลือกส่วนตัวเลือกที่เหลืออื่น ๆ จะเป็นตัวเลือกที่ผิด ลักษณะของคำถามที่ดีต้องสอดคล้องกับสถานการณ์ เขียนด้วยข้อความสั้น ๆ ใช้ศัพท์และภาษาที่เข้าใจง่าย ถ้ามีคำปฏิเสธ เช่น “ไม่” จะต้องเน้นคำนั้นด้วยอักษรตัวหนาหรือขีดเส้นใต้ คำถามในแต่ละข้อต้องเป็นอิสระต่อกัน และไม่มีข้อความที่ชี้นำคำตอบอยู่ในคำถามในขณะเดียวกันตัวเลือกควรมีเนื้อความที่สอดคล้องอยู่ในประเด็นเดียวกัน การเขียนตัวเลือกต้องไม่วกวน ไม่ใช้คำว่า “ถูกทุกข้อ” หรือ “ไม่มีคำตอบที่ถูกต้อง” และต้องมีตัวเลือกที่ถูกที่สุดเพียงตัวเลือกเดียว

1.1.1 ข้อดี

1.1.1.1 สามารถใช้วัดพฤติกรรมที่แสดงถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนได้ครบทุกด้าน ได้แก่ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการนำไปใช้

1.1.1.2 ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้

1.1.1.3 สามารถใช้เป็นข้อสอบมาตรฐานได้โดยการนำไปทดลองใช้ วิเคราะห์หาคุณภาพ และปรับปรุงแก้ไขให้มีคุณภาพสูงขึ้นจนเป็นข้อสอบมาตรฐาน

1.1.1.4 มีความเป็นปรนัยสูง สามารถตรวจให้คะแนนและแปลผลคะแนนได้ตรงกัน

1.1.2 ข้อจำกัด

1.1.2.1 ไม่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงออกอย่างอิสระ

1.1.2.2 สร้างให้มีคุณภาพได้ยากและใช้เวลานาน

1.1.2.3 ผู้เรียนที่ไม่มีความรู้สามารถเดาคำตอบได้

1.2 ข้อสอบแบบถูกหรือผิด เป็นข้อสอบที่มีตัวเลือก 2 ตัวเลือก คือ ถูกและผิด ข้อสอบประกอบด้วย 2 ส่วน คือ คำสั่งและข้อความที่ให้ผู้เรียนพิจารณาว่าถูกหรือผิด โดยทั่วไป คำสั่งให้ใส่เครื่องหมาย ✓ หรือ X หน้าข้อความนั้น ๆ

1.2.1 ข้อดี

1.2.1.1 สร้างได้ง่ายและรวดเร็ว สามารถสร้างได้จำนวนมากข้อและสร้างได้ครอบคลุมเนื้อหาตามสาระการเรียนรู้

1.2.1.2 ข้อสอบแต่ละข้อใช้เวลาตอบน้อย

1.2.1.3 วิธีการถามง่ายต่อการเข้าใจ เนื่องจากมีโอกาสตอบเพียงถูกหรือผิดเท่านั้น

1.2.1.4 สามารถตรวจได้รวดเร็ว

1.2.2 ข้อจำกัด

1.2.2.1 มีโอกาสเดาได้มาก ผู้เรียนมีโอกาสเดาได้ถูก 50% ทำให้อ่านจำแนกต่ำ

1.2.2.2 ใช้วัดพฤติกรรมด้านความรู้ความจำ และความเข้าใจมากกว่าพฤติกรรมด้านอื่นๆ จึงไม่สามารถวัดได้ครอบคลุมทุกพฤติกรรม

1.2.2.3 สร้างข้อความให้เป็นจริงหรือเป็นเท็จโดยสมบูรณ์ในบางเนื้อหาได้ยาก

1.3 ข้อสอบแบบจับคู่ ข้อสอบแบบจับคู่ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ คำสั่งให้จับคู่กันระหว่างข้อความ 2 ชุด คือชุดที่ 1 อาจเป็นคำถาม และข้อความชุดที่ 2 เป็นคำตอบหรือตัวเลือก จำนวนข้อในข้อความชุดที่ 2 ควรมีมากกว่าในชุดที่ 1

1.3.1 ข้อดี

1.3.1.1 เหมาะสำหรับพฤติกรรมด้านความรู้ความจำ

1.3.2 สร้างได้ง่าย มีความเป็นปรนัยในการตรวจให้คะแนน

1.3.3 เหมาะสำหรับวัดความสามารถในการหาความสัมพันธ์

1.3.4 มีโอกาสต่ำในการเดาคำตอบ

1.3.2 ข้อจำกัด

1.3.2.1 เขียนคำถามให้วัดพฤติกรรมที่สูงกว่าความรู้ความจำได้ยาก

1.3.2.2 ในกรณีที่จับคู่ผิดหนึ่งคู่ อาจส่งผลให้จับคู่ผิดในคู่อื่น ๆ ด้วย

2. ข้อสอบแบบเขียนตอบ เป็นข้อสอบที่ให้ผู้เรียนคิดคำตอบเอง ผู้เรียนมีโอกาสดแสดงความคิดเห็นสะท้อนการคิดเหล่านั้นออกมา มี 2 แบบ คือ

2.1 ข้อสอบเขียนตอบแบบเติมคำหรือเขียนตอบอย่างสั้น ประกอบด้วยคำสั่งและข้อความที่ไม่สมบูรณ์ ซึ่งจะมีส่วนที่เว้นไว้เพื่อให้เติมคำหรือข้อความสั้น ๆ

2.1.1 ข้อดี

2.1.1.1 สร้างได้ง่าย

2.1.1.2 ใช้วัดพฤติกรรมด้านความรู้ความจำและวัดความเข้าใจ

2.1.1.3 มีโอกาสเดาได้ยาก

2.1.1.4 สามารถวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ของผู้เรียนได้จากคำตอบที่

ผู้เรียนที่ตอบผิด

2.1.2 ข้อจำกัด

2.1.2.1 จำกัดให้ผู้เรียนตอบเป็นคำ วลี หรือประโยคได้ยาก

2.1.2.2 ตรวจสอบให้คะแนนได้ยาก

2.1.2.3 ใช้วัดพฤติกรรมระดับสูงได้ยาก

2.2 ข้อสอบเขียนตอบแบบอธิบาย เป็นข้อสอบที่ต้องการให้ผู้เรียนสร้างคำตอบอย่างอิสระ การเขียนตอบมี 3 ลักษณะ คือ การอธิบายโดยใช้ความเรียง การอธิบายโดยใช้แผนภาพ และการอธิบายโดยใช้ผังแนวคิดรูปตัววี โดยคำถามเป็นลักษณะคำถามแบบปลายเปิด เพื่อให้ผู้เรียนแสดงศักยภาพที่ตนเองมีอยู่ออกมาให้ได้มากที่สุด

2.2.1 ข้อดี

2.2.1.1 ให้อิสระแก่ผู้เรียนในการตอบเพื่อแสดงความรู้ ความคิด

2.2.1.2 สามารถวัดความสามารถทางสติปัญญาาระดับสูง เช่น ด้านการ

วิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่า

2.2.2 ข้อจำกัด

2.2.2.1 ต้องใช้เวลาในการคิดและเขียนตอบมากจึงถามได้น้อยข้อทำให้วัดได้ไม่ครอบคลุมเนื้อหาตามสาระการเรียนรู้

2. ตรวจสอบให้คะแนนยาก หรือขาดความเป็นปรนัยในการตรวจให้คะแนน

สรุปได้ว่า ข้อสอบในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านความรู้และความสามารถด้านสติปัญญา ได้แก่ ข้อสอบแบบที่มีตัวเลือก เช่น ข้อสอบแบบเลือกตอบ ข้อสอบถูกผิดและข้อสอบแบบจับคู่ และข้อสอบแบบเขียนตอบ เช่น ข้อสอบเขียนตอบแบบเติมคำหรือเขียนตอบอย่างสั้น และข้อสอบเขียนตอบแบบอธิบาย ซึ่งข้อสอบแต่ละแบบมีข้อดีข้อจำกัดแตกต่างกัน

การสร้างแบบทดสอบ

การสร้างแบบทดสอบมี 8 ขั้นตอน สรุปได้ดังนี้ (สถาบันทดสอบทางการศึกษา
แห่งชาติ, 2551 : 32 – 35)

1. ระบุวัตถุประสงค์ของข้อสอบ เช่น วัดความรู้ ความจำ ความเข้าใจหรือความคิด
วิเคราะห์ สังเคราะห์
 2. ระบุเนื้อหาหลักเนื้อหาย่อย เช่น ภาษาไทย เนื้อหาหลัก คือ การอ่าน แยกเป็น
เนื้อหาย่อย คือ คำ วลี ประโยค เรื่อง
 3. ระบุเงื่อนไขในการทดสอบ คือ
 - 3.1 สอบใคร (นักเรียน) ที่คน ชั้นใด
 - 3.2 สอบเมื่อไหร่ ก่อนเรียน ระหว่างเรียน หลังเรียนสัปดาห์แรก สัปดาห์
ที่ 20 หรือสัปดาห์สุดท้าย สอบเพื่อตรวจสอบความรู้เดิม หรือสอบความรู้รวบยอด
 - 3.3 สอบนานเท่าไร กี่นาที
 - 3.4 สอบปากเปล่า หรือข้อเขียน
 - 3.5 สอบด้วยข้อสอบแบบใด (ปรนัย อัตนัย)
 4. ทำผังออกข้อสอบ (Test Blueprint) หรือตารางโครงสร้างวัตถุประสงค์ เนื้อหา คือ
ตาราง 2 มิติ มิติหนึ่ง คือ วัตถุประสงค์ อีกมิติหนึ่ง คือ เนื้อหา
 5. ออกข้อสอบตามจำนวนและรูปแบบที่ต้องการ
 6. ตรวจสอบความตรงของเนื้อหา (Content Validity) เป็นรายชื่อว่า แต่ละข้อ
ตรงตามเนื้อหาและวัตถุประสงค์หรือไม่
 7. จัดทำฉบับ เขียนคำสั่ง / คำชี้แจงในการตอบ ตรวจสอบความถูกต้องในการพิมพ์
จัดการทดสอบ จัดบันทึกคะแนนทดสอบทุกครั้ง แล้วแปลงเป็นเปอร์เซ็นต์ตามที่กำหนดไว้ใน
แผนการสอน
 8. นำคะแนนสอบมาวิเคราะห์ คือ หาความยากง่าย (% ของคนที่ตอบถูก) เพื่อดูว่า
ข้อใดยาก ข้อใดง่าย และแบบทดสอบนี้ยากหรือง่าย แก้ไขปรับปรุง เพื่อนำไปใช้ในคราวต่อไป
- สรุปได้ว่า การสร้างแบบทดสอบ มี 8 ขั้นตอน คือ ระบุวัตถุประสงค์ ระบุ
เนื้อหาหลักเนื้อหาย่อย ระบุเงื่อนไขในการทดสอบ ทำผังออกข้อสอบ ออกข้อสอบตามจำนวน
และรูปแบบที่ต้องการ ตรวจสอบความตรงของเนื้อหา จัดทำฉบับเขียนคำสั่ง/คำชี้แจงในการตอบ
ตรวจสอบความถูกต้องและนำคะแนนสอบมาวิเคราะห์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555 : 13 – 16) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ละทักษะไว้ดังนี้

1. ทักษะการสังเกต เป็นการใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 คือ ตา หู จมูก ลิ้นและผิวหนัง อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน เพื่อรวบรวมข้อสังเกตและข้อมูลจากวัตถุหรือสถานการณ์ต่าง ๆ

2. ทักษะการวัด หมายถึง การใช้เครื่องมือต่าง ๆ เพื่อรวบรวมข้อมูลในเชิงปริมาณของสิ่งที่ศึกษาที่ถูกต้องควบคู่ไปกับการสังเกต การวัดเป็นการบอกผลการสังเกตออกมาเป็นตัวเลข

3. ทักษะการจำแนกประเภท เป็นกระบวนการที่ใช้ในการจัดจำพวกวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่ต้องการศึกษาออกมาเป็นหมวดหมู่ หรือความสัมพันธ์ของสิ่งที่ศึกษาเพียงอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

4. ทักษะในการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสและเวลา เป็นการศึกษาเพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์เกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพของสิ่งต่าง ๆ ในที่ว่าง เพราะที่ว่างหมายถึงลักษณะที่เกี่ยวกับความกว้าง ความยาว ความหนา ตำแหน่ง ที่อยู่และการเคลื่อนที่

5. ทักษะการคำนวณ หมายถึง การนำจำนวนที่ได้จากการวัด การสังเกต การทดลอง มาจัดกระทำใหม่ให้เกิดค่าใหม่ เช่น การนับ การบวก ลบ คูณ หาร และหาค่าเฉลี่ย เป็นต้น และค่าที่ได้จากการคำนวณใช้ประโยชน์ในการแปลความและลงข้อสรุป

6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง การนำจำนวนที่ได้จากการวัด การสังเกต การทดลอง และจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำเสียใหม่ โดยหาความถี่เรียงลำดับ จัดแยกประเภท หรือคำนวณหาค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนั้นดีขึ้น โดยอาจเสนอในรูปตาราง กราฟ แผนภูมิ สมการ แผนภาพ ไดอะแกรมและวงจร เป็นต้น

7. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล คือ ความสามารถในการอธิบายหรือสรุปข้อมูลโดยอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมมาช่วย

8. ทักษะการพยากรณ์ หมายถึง การสรุปคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง โดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ๆ หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้นมาช่วยในการสรุป

9. ทักษะการตั้งสมมติฐาน หมายถึง การคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนทดลองโดยอาศัยการสังเกต ความรู้ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน คำตอบที่คิดหาล่วงหน้านี้ ยังไม่ทราบหรือยังไม่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีมาก่อน

10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การกำหนดความหมายและขอบเขตของคำต่าง ๆ ที่มีอยู่ในสมมติฐานที่จะทดลองให้เข้าใจตรงกันและสามารถสังเกตและวัดได้

11. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมในการตั้งสมมติฐาน

12. ทักษะการทดลอง เป็นกระบวนการปฏิบัติเพื่อหาคำตอบหรือสมมติฐานที่ตั้งไว้

13. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป หมายถึง การแปลความหมายหรือบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ และสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2545 : 49) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะกระบวนการทางสติปัญญาที่นักวิทยาศาสตร์และผู้ที่มีนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหา ใช้ในการศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาต่าง ๆ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบ่งออกเป็น 13 ทักษะ ซึ่งสามารถจัดได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ได้แก่

1.1 การสังเกต

1.2 การลงความเห็นข้อมูล

1.3 การจำแนกประเภท

1.4 การวัด

1.5 การใช้คำนวณ

1.6 การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา

1.7 การสื่อความหมายข้อมูล

1.8 การพยากรณ์

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงหรือขั้นบูรณาการ

2.1 การชี้บ่งและการควบคุมตัวแปร

2.2 การตั้งสมมติฐาน

2.3 การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปร

2.4 การทดลอง

2.5 การตีความหมายข้อมูลและการลงสรุปข้อมูล

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2544 : ก) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการใช้กระบวนการต่าง ๆ ได้แก่ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเวลา การใช้ตัวเลข การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็น การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนด

และควบคุมตัวแปร การทดลอง และการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุปอย่างคล่องแคล่ว ถูกต้องและแม่นยำ

กล่าวโดยสรุปทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นความสามารถในการแสวงหาความรู้ การคิด การค้นคว้า และการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่และวันเวลา ทักษะการคำนวณ ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงหรือขั้นบูรณาการ จำนวน 5 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลองและทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการเรียนการสอน

มุกดาภรณ์ พนาสรณ์ (2553 : 62) และ สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ (2551 : 29 – 32) ได้กำหนดพฤติกรรมเมื่อจัดการเรียนการสอนแล้วแสดงว่านักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีดังนี้

1. ทักษะการสังเกต ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้ คือ ปังชี้และบรรยาย ลักษณะเชิงคุณภาพสมบัติของวัตถุได้โดยการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุได้โดยการกะประมาณ บรรยายการเปลี่ยนแปลงสิ่งที่สังเกตได้
2. ทักษะการวัด ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้ คือ เลือกใช้เครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่วัด บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัดได้ บอกวิธีวัดและวิธีใช้เครื่องมือได้ ถูกต้อง ทำการวัดความกว้าง ความยาว ความสูง อุณหภูมิ ปริมาตร น้ำหนักได้ถูกต้อง ระบุหน่วยตัวเลขที่ได้จากการวัดได้ และค่าที่ได้ถูกต้อง รวดเร็วและใกล้เคียงกับความเป็นจริง
3. ทักษะการจำแนกประเภท ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้ คือ เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้ บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือแบ่งพวกได้
4. ทักษะในการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้ คือ ชี้นำรูป 2 มิติ และวัตถุ 3 มิติ ที่กำหนดให้ได้ วาดรูป 2 มิติ จากวัตถุหรือรูป 3 มิติ ที่กำหนดให้ได้ บอกชื่อรูปเรขาคณิต และรูปทรงเรขาคณิตได้ บอกความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุ 2 มิติ กับ 3 มิติได้ บอกตำแหน่งหรือทิศทางของวัตถุได้ บอกว่าวัตถุหนึ่งอยู่ในตำแหน่งหรือทิศทางใดของอีกวัตถุหนึ่ง บอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่หน้ากระจกและภาพที่ปรากฏในกระจกว่าเป็นซ้ายหรือขวาของกันและกันได้ บอกความสัมพันธ์ระหว่างการ

เปลี่ยนแปลงของตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาได้ และบอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงหรือปริมาณของสิ่งต่าง ๆ กับเวลาได้

5. ทักษะในการคำนวณ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้แล้ว คือ การนับจำนวนสิ่งของได้ถูกต้อง บอกวิธีคิดและแสดงวิธีคำนวณได้ บอกวิธีหาค่าเฉลี่ยและแสดงวิธีการหาค่าเฉลี่ยได้

6. มีทักษะในการจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมายข้อมูล ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้ คือ การเลือกรูปแบบที่ใช้ในการเสนอข้อมูลได้ บอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบที่ใช้ในการเสนอข้อมูลได้ ออกแบบการเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่เลือกไว้ได้ เปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจง่าย บรรยายลักษณะของสิ่งใดสิ่งหนึ่งด้วยข้อความที่กะทัดรัดจนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้และวิจารณ์ในเชิงสร้างสรรค์เพื่อประเมินค่าได้

7. ทักษะในการลงความเห็นจากข้อมูล ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้ คือ อธิบายหรือสรุป โดยเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้อาจจากการสังเกต โดยใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมมาช่วย

8. ทักษะในการพยากรณ์ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้ คือ การทำนายผลที่เกิดขึ้นจากข้อมูลที่เป็นหลักการ กฎหรือทฤษฎีที่มีอยู่ได้ ทำนายผลที่เกิดขึ้นภายในและภายนอกขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่ได้

9. ทักษะในการตั้งสมมติฐาน ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้ คือ หากำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้ และประสบการณ์เดิมได้ สร้างหรือแสดงให้เห็นวิธีที่จะทดสอบสมมติฐานได้

10. ทักษะในการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้ คือ กำหนดความหมายและขอบเขตของคำ และตัวแปรต่าง ๆ ให้สังเกตและวัดได้

11. มีทักษะในการกำหนดและควบคุมตัวแปร ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้ คือ ชี้บ่งและกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรที่ต้องควบคุมได้ แยกออกได้ว่าในสถานการณ์ใดที่ทำให้ตัวแปรต้นมีค่าคงที่ และสถานการณ์ใดที่ไม่ทำให้ค่าตัวแปรคงที่ และสร้างวิธีทดสอบหาผลที่เกิดจากตัวแปรอิสระหนึ่งหรือหลาย ๆ ตัว

12. ทักษะในการทดลอง ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้ คือ กำหนดวิธีการทดลองได้ถูกต้องเหมาะสมค่านิ่งถึงตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมระบุอุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการทดลองได้ปฏิบัติการทดลองและใช้อุปกรณ์ได้ถูกต้องเหมาะสม บันทึกผลการทดลองได้คล่องแคล่วและถูกต้อง

13. ทักษะในการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้ คือ แปลความหมายหรือบรรยายลักษณะของข้อมูลที่มีอยู่ได้ อธิบายความหมายของข้อมูลที่จัดไว้ในรูปต่าง ๆ ได้ บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ได้

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า พฤติกรรมที่แสดงว่านักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกให้เห็นว่ามีบทบาทหน้าที่เกี่ยวข้องถึงกันและกัน ทั้งนี้จะเห็นได้ชัดว่าบทบาทของครูวิทยาศาสตร์ มีความสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาผู้เรียนให้มีศักยภาพ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้สมบูรณ์ที่สุดเท่าที่จะทำได้

การฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2544 : 157 – 163) และสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, (2546 : 26 – 31) ได้กล่าวถึง การฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐาน ให้เกิดกับผู้เรียนโดยการใช้คำถาม สรุปดังนี้

1. ทักษะการสังเกต ตัวอย่างคำถามสำหรับฝึกทักษะการสังเกต ได้แก่

1.1 คำถามที่ใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือประสาททั้ง 5 สังเกตวัตถุสิ่งของต่าง ๆ โดยตรง เช่น

- ดอกไม้ที่ครูถืออยู่นี้มีลักษณะอย่างไร
- สารที่ใช้ในการทดลองแต่ละชนิดมีลักษณะอย่างไร

1.2 คำถามที่ให้ใช้ประสาทสัมผัสสังเกตลักษณะของวัตถุที่เปลี่ยนแปลงไป เช่น

- เมื่อต้มของเหลวทั้งสองชนิดจนแห้ง ของเหลวแต่ละชนิดมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

- ลักษณะการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นบนชอล์กและบนกระดาษกรองเป็นอย่างไร

1.3 คำถามให้กะประมาณขนาดหรือจำนวนของวัตถุสิ่งของต่าง ๆ เช่น

- ดินน้ำมันก้อนนี้ยาวประมาณกี่เซนติเมตร
- กล่องดินสอกล่องนี้บรรจุดินสอได้ประมาณกี่แท่ง

2. ทักษะการจำแนกประเภท ตัวอย่างของคำถามสำหรับฝึกทักษะการจำแนกประเภท ได้แก่

2.1 คำถามที่ให้แบ่งพวกหรือเรียงลำดับสิ่งของโดยใช้เกณฑ์ที่กำหนดให้ เช่น

- นักเรียนจะแบ่งหินต่อไปนี้อยู่กี่ประเภทโดยใช้ผลึกเป็นเกณฑ์อย่างไร
- นักเรียนจะแบ่งพืชต่อไปนี้อยู่กี่ประเภทโดยใช้ลักษณะของขอบใบเป็นเกณฑ์ได้อย่างไร

2.2 คำถามที่ให้แบ่งพวกหรือเรียงลำดับสิ่งของโดยใช้เกณฑ์ของตนเอง เช่น

- ถ้าไม่ใช่ผลึกเป็นเกณฑ์ผู้เรียนจะแบ่งหินเป็นพวกได้อย่างไรอีก
- ถ้าไม่ใช่ขอบใบเป็นเกณฑ์นักเรียนจะแบ่งพืชเป็นพวกๆ ได้อย่างไรอีก

2.3 คำถามให้บอกเกณฑ์ในการแบ่งพวกหรือเรียงลำดับสิ่งของที่จัดไว้

- ผู้เรียนคิดว่าครูใช้เกณฑ์ในการแบ่งหินออกเป็นพวก ๆ
- ผู้เรียนคิดว่าครูใช้เกณฑ์อะไรในการแบ่งพืชออกเป็นพวก ๆ

3. ทักษะการวัด ตัวอย่างของคำถามสำหรับฝึกทักษะการวัด ได้แก่

3.1 คำถามที่ให้เลือกเครื่องมือวัดที่เหมาะสมและถูกต้อง เช่น

- ถ้าวัดความสูงของผู้เรียนจะใช้เครื่องมืออะไร
- ถ้าผู้เรียนหามวลของสารต่อไปนี้ผู้เรียนจะใช้เครื่องชั่งสปริง เครื่องชั่งสองแขน

หรือเครื่องชั่งแบบจาน

3.2 คำถามที่ให้อธิบายวิธีวัดว่าอย่างไรจึงถูกต้องและแม่นยำ เช่น

- ถ้าจะหาเส้นรอบวงของเหรียญห้าบาท ผู้เรียนจะอย่างไร
- ถ้าต้องการหาปริมาตรของน้ำในถ้วยนี้ ผู้เรียนจะอย่างไร

3.3 คำถามที่ให้บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัด เช่น

- เหตุใดผู้เรียนจึงเลือกใช้เทอร์มอมิเตอร์แบบธรรมดาวัดอุณหภูมิของน้ำ
- เหตุใดผู้เรียนจึงเลือกใช้กระบอกตวงในการหาปริมาตรของของเหลวใน

ถ้วยนั้น

3.4 คำถามที่ให้ใช้เครื่องมือทำการวัดได้ถูกต้อง แม่นยำ ตลอดจนสามารถ

อ่านข้อมูลที่ได้อย่างรวดเร็วและใกล้เคียงความจริง เช่น

- หินก้อนนี้หนักเท่าไร
- โด๊ยะตัวนี้ยาวเท่าไร

4. ทักษะการใช้ตัวเลข ตัวอย่างของคำถามสำหรับฝึกทักษะการใช้ตัวเลข ได้แก่

4.1 คำถามที่ให้นับ เช่น

- ในน้ำ 5 cm³ น้ำตาลสามารถละลายได้กี่ช้อน

4.2 คำถามที่ให้ใช้ตัวเลขแสดงจำนวนที่นับ เช่น

- สิ่งมีชีวิตที่ผู้เรียนสำรวจได้มีจำนวนเท่าไร

4.3 คำถามที่ให้บอกวิธีคำนวณ เช่น

- ถ้าผู้เรียนทราบความกว้าง ความยาว และความสูงของกล่อง ผู้เรียนจะหา

ปริมาตรของกล่องใบนี้ได้อย่างไร

4.4 คำถามที่ให้เกิดคำนวณ เช่น

- ก่อ้งโบบนึ้มีปริมาตรเท่าไร

4.5 คำถามที่ให้เกิดวิธีคิดคำนวณ เช่น

- ตัวเลข 12 cm^3 ได้มาอย่างไร

5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา ตัวอย่างของคำถามสำหรับฝึกทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา ได้แก่

5.1 คำถามที่ให้เกิดจ้งนนวนเส้นสมมาตรและระนาบสมมาตรของรูปและรูปทรงเรขาคณิต เช่น

- รูปวงรีและรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสมีเส้นสมมาตรกี่เส้น
- รูปไข่หรือรูปทรงกระบอกมีระนาบสมมาตรกี่ระนาบ

5.2 คำถามที่ให้เกิดจ้งนนวนมิติของวัตถุที่พบเห็น เช่น

- แก้วน้ำที่วางบนโต๊ะนี้มีกี่มิติ

5.3 คำถามที่ให้เกิดชื่อของรูปทรงเรขาคณิต เช่น

- วัตถุรูปทรงนี้มีชื่อทางเรขาคณิตว่าอย่างไร

5.4 คำถามที่ให้เกิดกรุป 3 มิติที่เห็นเนื่องจากการหมุนรูป 2 มิติ เช่น

- ถ้าหมุนแผ่นกระดาษรูปสามเหลี่ยมรอบแกนไม้อย่างรวดเร็วจะเห็นเป็น

รูป 3 มิติอะไร

5.5 คำถามที่ให้เกิดกรุป 2 มิติ ที่เกิดจากรอยตัดเมื่อตัดวัตถุ 3 มิติ เช่น

- ถ้าตัดรูปทรงกลมตามแนวไม้บรรทัด ผู้เรียนคิดว่าจะเกิดรอยตัดเป็นรูปอะไร

5.6 คำถามที่ให้เกิดตำแหน่งหรือทิศของวัตถุได้ เช่น

- แปรงลบกระดานอยู่ที่ไหน

5.7 คำถามที่ให้เกิดความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่หน้ากระจกและภาพที่ปรากฏในกระจก เช่น

- ภาพที่ผู้เรียนเห็นเป็นภาพของเด็กชายป้อมในกระจกเงา ผู้เรียนคิดว่าเด็กชาย

ป้อมถือไอศกรีมมือไหน

5.8 คำถามที่ให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างสเปส เช่น

- ตู้ใบนี้บรรจุด้วยแก้วได้กี่ใบ
- ก่อ้งดินสอใบนี้จะใส่ดินสอได้กี่แท่งจึงจะเต็มก่อ้งพอดี

5.9 คำถามที่ให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา เช่น

- ขนาดของภาชนะยิ่งกว้างขึ้นปริมาณของน้ำที่ระเหยจะเป็นอย่างไร

6. ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล ตัวอย่างของคำถามสำหรับฝึกทักษะการสื่อความหมายข้อมูล ได้แก่

6.1 คำถามที่ให้เลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูล เช่น

- จากความสูงของต้นถั่วที่วัดได้ในเวลา 5 วัน จากสถานที่ต่าง ๆ กัน ที่ผู้เรียนหามาได้นี้ ผู้เรียนคิดว่าเราควรนำเสนอข้อมูลเป็นรูปแบบใดที่มองดูแล้วทำให้เข้าใจง่ายขึ้น

6.2 คำถามที่ให้ออกเหตุผลในการเลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูล เช่น

- ทำไมผู้เรียนจึงคิดว่าควรเปลี่ยนเป็นรูปของตาราง

6.3 คำถามที่ให้ออกแบบการเสนอข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เลือกไว้ เช่น

- ถ้าผู้เรียนเปลี่ยนการนำเสนอให้อยู่ในแบบตาราง ลักษณะของตารางควรเป็นอย่างไร

6.4 คำถามที่ให้เปลี่ยนแปลงรูปแบบข้อมูลให้เข้าใจง่ายขึ้น เช่น

- ถ้าผู้เรียนเห็นด้วยกับลักษณะของตารางนี้แล้ว ลองทำข้อมูลให้เป็นรูปตารางว่าจะทำออกมาได้อย่างไร

6.5 คำถามที่ให้อธิบายลักษณะของสิ่งใดสิ่งหนึ่งด้วยข้อความที่เหมาะสม กะทัดรัด และสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้ เช่น

- ให้ผู้เรียนบรรยายภาพโดยใช้ข้อความที่กะทัดรัด เพื่อให้เพื่อนฟังแล้วสามารถบอกได้ว่าภาพนี้เป็นภาพอะไร

6.6 คำถามที่ให้อธิบายหรือวาดภาพแผนผังแสดงตำแหน่งของสถานที่เพื่อสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้ เช่น

- ให้ผู้เรียนวาดแผนผังเพื่อให้เพื่อนที่ยืนอยู่หน้าประตูโรงเรียนดูแล้วเข้าใจแล้วสามารถเดินมาที่ห้องเรียนได้ถูกต้อง

7. ทักษะการลงความคิดเห็น ตัวอย่างของคำถามสำหรับฝึกทักษะการลงความคิดเห็นคือคำถามที่ต้องตอบโดยมีการสรุป หรืออธิบายเกินข้อมูลที่ได้จากการสังเกตโดยตรง เช่น

- ทำไมเมื่อเอาขวดแก้วครอบเทียนไขที่กำลังลุกไหม้ เปลวไฟจึงดับ

8. ทักษะการพยากรณ์ ตัวอย่างของคำถามสำหรับฝึกทักษะการพยากรณ์ คือคำถามที่ให้ทำนายผลหรือเหตุการณ์หรือสิ่งที่จะเกิดขึ้นโดยอาศัยข้อมูลความสัมพันธ์ หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่เป็นแนวทาง เช่น

- ถ้าความดันบรรยากาศมีค่า 752 มิลลิเมตรของปรอท จุดเดือดของน้ำจะมีค่าเท่าไร

จากที่กล่าวมาแล้วอาจสรุปได้ว่า การฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สามารถทำได้โดยการให้คำถาม

เอกสารเกี่ยวกับความพึงพอใจ

ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่มีผลต่อการเรียนการรับรู้และความสำเร็จของการศึกษาให้บรรลุเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้รายงานได้ศึกษาเกี่ยวกับความหมายของความพึงพอใจซึ่งพอสรุปได้ดังต่อไปนี้

สุบิน ยมบ้านกวย (2550 : 96) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สิ่งที่คุณคิดเกิด ความชอบ รู้สึกสนใจและสบายใจ เมื่อได้ผลลัพธ์สิ่งที่ทำให้คนรู้สึกดีหรือได้รับความสำเร็จตามความมุ่งหมาย ซึ่งอาจจะเกิดจากทัศนคติส่วนตัวตามพื้นฐานความเชื่อของตนเอง

กาญจนา อรุณสุขรุจี (2546 : 5) กล่าวว่า ความพึงพอใจของมนุษย์ เป็นการแสดงออกทางพฤติกรรมที่เป็นนามธรรม ไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้ การที่เราจะทราบว่าบุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่ สามารถสังเกตโดยการแสดงออกที่ค่อนข้างสลับซับซ้อนและต้องมีสิ่งเร้าที่ตรงต่อความต้องการของบุคคลจึงจะทำให้บุคคลเกิดความพึงพอใจ ดังนั้นการสร้างสิ่งเร้าจึงเป็นแรงจูงใจของบุคคลนั้นให้เกิดความพึงพอใจในงานนั้น

อุทัยพรรณ สุกใจ (2545 : 7) ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยอาจจะเป็นไปในเชิงประเมินค่า ว่าความรู้สึกหรือทัศนคติต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดนั้น เป็นไปในทางบวกหรือทางลบ

สรุปได้ว่าความพึงพอใจ หมายถึง ความคิดเห็น ความรู้สึกชอบ ความพอใจประทับใจของนักเรียนในการแสดงพฤติกรรมที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยอาจจะเป็นไปในเชิงประเมินค่าว่าความรู้สึกหรือทัศนคติต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดนั้นเป็นไปในทางบวกหรือทางลบ

องค์ประกอบที่มีผลต่อความพึงพอใจ

โรเจอร์ส (Rogers. 1969 : 105) ได้กล่าวถึงรูปแบบการศึกษาที่สามารถนำนักเรียนไปสู่การเรียนรู้แบบประสบการณ์ ซึ่งโรเจอร์สมีความเชื่อพื้นฐาน 5 ประการ ดังต่อไปนี้

1. มนุษย์มีศักยภาพตามธรรมชาติสำหรับการเรียนรู้เว้นแต่ว่ามีภาวะบางอย่างมาขัดขวางความต้องการของเขา
2. การบีบบังคับและขัดเยียดสิ่งสารพัดให้แก่เด็ก ในที่สุดเด็กแต่ละคนคงจะเหลือแต่สิ่งที่เกี่ยวข้องกับตนเองเท่านั้น
3. การเปลี่ยนแปลงใด ๆ ในบุคลิกลักษณะของบุคคลจะเกิดขึ้นจากบรรยากาศ

ที่สนับสนุนทางด้านอารมณ์มากกว่าการบังคับจากภายนอก

4. การเรียนรู้กระบวนการของการเรียนเป็นสิ่งมีประโยชน์กว่าเพราะเปิดรับประสบการณ์ใหม่เพิ่มขึ้นตลอดเวลา
 5. การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ต่อเมื่อผู้เรียนมีส่วนร่วมรับผิดชอบในขั้นตอนกระบวนการเรียนรู้นั้น นักเรียนต้องมีบทบาทสำคัญในการร่วมตัดสินใจตลอดกระบวนการของการศึกษาบлум (Bloom, 1976 : 142-149) ได้กล่าวว่า ปัจจัยที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้ มีดังนี้
 1. สิ่งจูงใจเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ด้วยวัตถุประสงค์ อาณาสถานที่ เป็นต้น
 2. สิ่งจูงใจเกี่ยวกับโอกาส เช่น โอกาสเกี่ยวกับการมีชื่อเสียง ความเด่น ความมีอำนาจ ความมีอิทธิพล
 3. สิ่งจูงใจเกี่ยวกับสภาพวัตถุประสงค์ ความร่วมมือ การได้รับการ ซึ่งอาจจะได้โดยรู้ตัวหรือไม่รู้ตัว
 4. ความสามารถของครูผู้สอนที่จะทำให้เกิดความพึงพอใจแก่บุคคล โดยเปิดโอกาสให้เขาแสดงอุดมคติโดยเสรีเพื่อก่อให้เกิดความภาคภูมิใจในฝีมือ
 5. สิ่งจูงใจเกี่ยวกับเพื่อนร่วมงาน การมีสัมพันธ์ฉันมิตรกับบุคคลภายในห้องความผูกพันกับสถาบันและการมีส่วนร่วมกับกิจกรรมในโรงเรียน
- สรุปได้ว่า องค์ประกอบที่ส่งผลต่อความพึงพอใจในการเรียนการสอนนั้นมีหลายด้าน ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้จะต้องจัดกิจกรรมให้จูงใจทั้งทางด้านสภาพแวดล้อม สื่อการเรียนการสอนและพฤติกรรมของครู

วิธีการสร้างแบบวัดความพึงพอใจ

พิชิต ฤทธิจรูญ (2551 : 224-225) ได้นำเสนอวิธีการสร้างแบบวัดความพึงพอใจแบ่งการทำงานออกเป็นช่วงความรู้สึกรู้สึกของคน ออกเป็น 5 ช่วง หรือ 5 ระดับ คือ

- ระดับ 5 เห็นด้วยอย่างยิ่ง
- ระดับ 4 เห็นด้วย
- ระดับ 3 ไม่แน่ใจ
- ระดับ 2 ไม่เห็นด้วย
- ระดับ 1 ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ไชยรัตน์ ปรานี (2552 : 110) กล่าวถึง วิธีการสร้างแบบวัดความพึงพอใจหรือวัดเจตคติ มีขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดเป้าหมายที่ต้องการศึกษาหรือต้องการจะวัด
2. ให้ความหมายหรือระบุขอบข่ายของเป้าหมายเจตคติ ที่ต้องการวัดให้ชัดเจน

3. เขียนข้อความแสดงความรู้สึก ให้มีทั้งข้อความทางบวก และทางลบ ข้อความควรมีลักษณะ ดังนี้

- 3.1 เป็นข้อความแสดงความรู้สึกต่อสิ่งของที่ต้องการวัด
- 3.2 เป็นข้อความที่มีความสมบูรณ์ชัดเจนประเด็นเดียว
- 3.3 เป็นข้อความที่มีความแจ่มชัด สั้นกะทัดรัด
- 3.4 เป็นข้อความที่ใช้ภาษาเข้าใจง่าย ไม่ใช้ศัพท์เทคนิคทางวิชาการ
- 3.5 หลีกเลี่ยงการใช้คำคุณศัพท์หรือคำกริยาวิเศษณ์ เช่น เสมอ ๆ บ่อย ๆ
- 3.6 ไม่ควรใช้ประโยคปฏิเสธหรือปฏิเสธซ้อน เพราะทำให้ผู้ตอบเข้าใจยาก

4. ตรวจสอบข้อความที่เขียนไว้ โดยพิจารณาในเรื่องของความครบถ้วนของคุณลักษณะของสิ่งที่ศึกษา ความถูกต้อง การใช้ภาษาเหมาะสมสอดคล้องกับรูปแบบที่กำหนด

5. ตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น โดยการทดลองใช้แบบวัดเจตคติกับกลุ่มตัวอย่างจำนวนหนึ่งเพื่อตรวจสอบความชัดเจนของข้อความและภาษาที่ใช้

6. กำหนดการให้คะแนนการตอบแต่ละตัวเลือก โดยทั่วไปนิยมกำหนดคะแนนข้อความทางบวก เป็น 5 4 3 2 1 และข้อความทางลบ เป็น 1 2 3 4 5 เป็นต้น

สรุปได้ว่า วิธีการสร้างแบบวัดความพึงพอใจหรือวัดเจตคติ มีขั้นตอน คือ กำหนดเป้าหมาย ระบุขอบข่ายของเป้าหมายเจตคติ ที่ต้องการวัดให้ชัดเจน เขียนข้อความแสดงความรู้สึก ตรวจสอบข้อความที่เขียนไว้ ตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น กำหนดการให้คะแนนการตอบแต่ละตัวเลือก

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

ในการพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้รายงานได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

สมพร สถิตโกศล (2545) ได้ทำการวิจัย เรื่อง รายงานการสร้างและผลการใช้เอกสารประกอบการสอน หน่วยที่ 6 พลังงานและสารเคมี กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า 1) การวิเคราะห์หาค่าประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการสอนอยู่ในเกณฑ์ดี สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 เนื่องจากนักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองทำให้เกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง และมีโอกาสได้ทบทวนหลายครั้ง เมื่อไม่เข้าใจ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หน่วยที่ 6 พลังงานและสารเคมี หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทุกเล่ม

3) เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วย เอกสารประกอบการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ชาติรี ไชยศรี (2551) รายงานการสร้างและผลการใช้เอกสารประกอบการเรียน หน่วยที่ 2 แรงและการเคลื่อนที่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านวังโค้ง สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียน 25 คน ผลการศึกษา พบว่า 1) เอกสารประกอบการเรียนมีประสิทธิภาพ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 ทุกเรื่อง โดยมีค่าเฉลี่ย 82.98/84.64 2) ผลการเรียนรู้ เอกสารประกอบการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกเรื่อง 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยที่ 2 แรงและการเคลื่อนที่ หลังการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 5) การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียนในระดับ มากที่สุด

สถิตย์ ขุนลา (2551) รายงานผลการใช้เอกสารประกอบการเรียน หน่วยที่ 1 ชีวิตพืช และสัตว์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียน ชั้นประถมปีที่ 2 โรงเรียนบ้านโป่งหว้า สำนักงานเขตพื้นที่เพชรบูรณ์ เขต 1 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 15 คน ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า 1) ประสิทธิภาพของเอกสาร ประกอบการเรียน สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 ทุกเรื่อง 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน หน่วยที่ 1 ชีวิตของพืชและสัตว์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับมากที่สุด

อมรศรี ประสาทแก้ว (2551) ได้ศึกษาการสร้างและผลการใช้เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มี วัตถุประสงค์ 1. เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน โดยเทียบกับเกณฑ์ 80/80 2. เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิผลของเอกสารประกอบการเรียนจากพัฒนาการของนักเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อเอกสาร ประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอินทร์บุรี ปีการศึกษา 2550 จำนวน 30 คน ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า 1) ประสิทธิภาพ

ของการใช้เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าสูงกว่า 80/80 2) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนช่วยให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อเอกสารประกอบการเรียน อยู่ในระดับมาก

พรรณเอิญ ทองแถมแก้ว (2552) รายงานการพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนรู้ ชุดชีวิตพืชและชุดชีวิตสัตว์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านหนองสะแก สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา กำแพงเพชร เขต 1 ผลการวิจัยพบว่า 1) เอกสารประกอบการเรียนมีประสิทธิภาพ 85.38/86.70 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด และผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมาก 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ไพระณา สิทธิสาร (2552) รายงานการใช้เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาเคมีสาระพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 4 โรงเรียนเสื่อโก้ววิทยาสรรค์ ที่เรียนวิชาเคมี สาระพื้นฐาน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 35 คน ผลการศึกษา ปรากฏว่า 1) ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาเคมีสาระพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 83.80/82.76 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 4 โรงเรียนเสื่อโก้ววิทยาสรรค์ ที่เรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาเคมีสาระพื้นฐาน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01 ดัชนีประสิทธิผลของเอกสารประกอบการเรียน วิชาเคมีสาระพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเท่ากับ 0.7131 แสดงว่า นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 71.72 3) นักเรียนมีความพึงพอใจ หลังจากการใช้เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชาเคมีสาระพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในระดับมากที่สุด

วัชรินทร์ ศรีโยวงค์ (2552 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้เอกสารประกอบการเรียน วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องไฟฟ้าน่ารู้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนแวงนคร “สังฆวิทยา” สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มหาสารคาม เขต 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 15 คน ผลการศึกษาพบว่า 1) เอกสารประกอบการเรียนวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องไฟฟ้าน่ารู้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 83.69/90.36 2) ค่าดัชนีประสิทธิผลของเอกสารประกอบการเรียนมีค่าเท่ากับ 0.6351 แสดงว่า นักเรียนมีความรู้หรือความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นเพิ่มขึ้นร้อยละ 63.51

3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยใช้เอกสารประกอบการเรียนวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) นักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้เอกสารประกอบการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.76

ฉวีชัย คงประเสริฐ (2552) ได้พัฒนาเอกสารประกอบการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ชีวิตสัมพันธ์ เรื่อง พืชรอบตัวเรา กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านยางน้ำกัลลัดใต้ อำเภอหนองหญ้าปล้อง จังหวัดเพชรบุรี ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.74/84.33 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 80/80 2) คะแนนเฉลี่ยทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังการใช้เอกสารประกอบการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อัญชลี สุวรรณทา (2552) ได้ศึกษาการพัฒนาเอกสารประกอบการเรียนรู้ เรื่อง พืชนำรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/2 โรงเรียนประโคนชัยวิทยา จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 37 คน ผลการศึกษาพบว่า 1) ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียนรู้ เรื่อง พืชนำรู้ มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 โดยมีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.58/90.27 2) ค่าดัชนีประสิทธิผลของเอกสารประกอบการเรียนที่เท่ากับ 0.828 ทำให้ผลการเรียนรู้ของนักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น โดยส่งผลให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 82.8 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการใช้เอกสารประกอบการเรียนรู้ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 4) ความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยเอกสารประกอบการเรียนรู้ เรื่อง พืชนำรู้ มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

วีระเชษฐ ศรีสุวรรณ (2554) รายงานผลการใช้เอกสารประกอบการเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและศึกษาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียน ตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน และเพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนหลังการใช้เอกสารประกอบการเรียน กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านน้ำเต้าใต้ จังหวัดเพชรบูรณ์ ผลการวิจัยพบว่า เอกสารประกอบการเรียนมีประสิทธิภาพ 84.67/82.33 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ในระดับมากที่สุด

งานวิจัยในต่างประเทศ

ผู้รายงานได้สืบค้นงานวิจัยในต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ ดังนี้

แคมป์เบล (Campbell. 1979) ได้ทำการวิจัยเมื่อปี ค.ศ. 1979 ได้วิจัยหาสาเหตุของความนิยมในหนังสือที่ได้รับความนิยมขึ้นชมอย่างมาก พบว่า หนังสือที่ได้รับความนิยมอย่างมากนั้น เป็นเพราะมีรูปร่างลักษณะโดยส่วนรวมน่าสนใจมีการออกแบบคิ้วหนังสือไม่แน่นมีภาพประกอบกระจายอยู่ทั่วเล่ม แผนภาพต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กับเนื้อหามากที่สุด และภาษาที่ใช้มีอารมณ์ขัน มีการเชื่อมโยงความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรมมาก ๆ เข้ากับสถานการณ์ที่ผู้อ่านคุ้นเคย

เฮเทอร์ (Hether. 2002) ได้ทำการวิจัยสำรวจเจตคติของนักเรียนจากการได้รับการศึกษาที่แตกต่างกัน ผลการศึกษาพบว่า การฝึกทักษะที่มีการนำขั้นตอนของการสอนแบบสืบเสาะ มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนในโรงเรียนการสอนศาสนาและมากกว่าในโรงเรียนปกติตามลำดับ

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทำให้ผู้รายงานได้เห็นคุณค่าและความสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยเอกสารประกอบการเรียน เพราะเมื่อนำมาใช้แล้วสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนสูงขึ้น ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น และมีสนใจต่อการเรียน ซึ่งเป็นการสอดคล้องต่อหลักการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญอย่างแท้จริง ซึ่งผู้รายงานได้นำความรู้ความเข้าใจจากการศึกษาค้นคว้าจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาสร้างและพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทำให้ผู้รายงานสร้างกรอบการวิจัยเพื่อให้สนองต่อวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

ตัวแปรต้น

การจัดการเรียนรู้โดยใช้เอกสารประกอบการเรียน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วงจรไฟฟ้า และ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตัวแปรตาม

- ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน
- ความพึงพอใจ

ภาพที่ 2 กรอบการวิจัยการพัฒนาเอกสารประกอบการเรียน