บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืชและสัตว์ในท้องถิ่น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผู้รายงานได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้อง
   - 1.1 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
   - 1.2 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
   - 1.3 การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
   - 1.4 การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา
   - 1.5 สื่อการสอน เรื่อง พืชและสัตว์ในท้องถิ่น และแหล่งเรียนรู้วิทยาศาสตร์
   - 1.6 การวัดผลประเมินผล
   - 1.7 การสอนวิทยาศาสตร์แบบต่าง ๆ
     - 1.7.1 การสอนแบบการค้นพบ
     - 1.7.2 การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 4
     - 1.7.3 การสอนแบบทดลอง
     - 1.7.4 การสอนแบบอภิปราย
     - 1.7.5 การสอนแบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์
   - 1.9 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. เอกสารที่เกี่ยวกับชุดการสอน
   - 2.1 ความหมายของชุดการสอน
   - 2.2 ประโยชน์ของชุดการสอน
   - 2.3 ทฤษฎี แนวคิด หลักการที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอน
   - 2.4 ประเภทของชุดการสอน
   - 2.5 องค์ประกอบของชุดการสอน
   - 2.6 ขั้นตอนการสร้างชุดการสอน
   - 2.7 การหาประสิทธิภาพของชุดการสอน
3. ดัชนีประสิทธิผล
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 วิทยาศาสตร์เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้หลักในหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ มีความสำคัญอย่างยิ่งในการวางรากฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนแต่ละระดับชั้นให้ต่อเนื่องเชื่อมโยงตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6 ดังนั้น จึงจำเป็นที่จะต้องจัดหลักสูตรแกนกลางที่มีการเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาสาระในแต่ละระดับชั้น การเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะให้ผู้เรียนพัฒนาความคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ด้วย กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ รวมถึงมีทักษะในการใช้เทคโนโลยีในการสืบค้นข้อมูลและการจัดการ (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ 2544 : 1)

หลักการและจุดมุ่งหมายของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544

หลักการ เพื่อให้การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นไปตามแนวนโยบายการจัดการศึกษาของประเทศ จึงกำหนดหลักการของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานไว้ ดังนี้

1. เป็นการศึกษาเพื่อเอกภาพของชาติ มุ่งเน้นความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนจะได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและเท่าเทียมกัน โดยสังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด สามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ
4. เป็นหลักสูตรที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระ เวลา และการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรที่จัดการศึกษาได้ทุกรูปแบบครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมายสามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

จุดหมาย หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข และมีความเป็นไทย มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ จึงกำหนดจุดหมายซึ่งถือเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดลักษณะอันพึงประสงค์ ดังต่อไปนี้

1. เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยในตนเอง ปฏิบัติตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนาหรือศาสนาที่ตนนับถือ มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์

2. มีความคิดสร้างสรรค์ ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน รักการอ่าน รักการเขียน และรักการค้นคว้า

3. มีความรู้อันเป็นสากล รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง และความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการ มีทักษะและศักยภาพในการจัดการ การสื่อสารและการใช้เทคโนโลยี ปรับวิธีคิด วิธีการทำงานได้เหมาะสมกับสถานการณ์

4. มีทักษะและกระบวนการ โดยเฉพาะทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ทักษะการคิด การสร้างปัญญา และทักษะในการดำเนินชีวิต

5. รักการออกกำลังกาย ดูแลตนเองให้มีสุขภาพและบุคลิกภาพที่ดี

6. มีประสิทธิภาพในการผลิตและการบริโภคมีค่านิยมเป็นผู้ผลิตมากกว่าเป็นผู้บริโภค เข้าใจในประวัติศาสตร์ของชาติไทย ภูมิใจในความเป็นไทย เป็นพลเมืองดี ยึดมั่น

7. ในวิถีชีวิตและการปกครองระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

8. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ภาษาไทย ศิลปะ วัฒนธรรม ประเพณี กีฬา ภูมิปัญญาไทย ทรัพยากรธรรมชาติและพัฒนาสิ่งแวดล้อม

9. รักประเทศชาติและท้องถิ่น มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามให้สังคม

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โครงสร้างหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

เพื่อให้สถานศึกษาและผู้เกี่ยวข้อง มีแนวปฏิบัติในการ จัดหลักสูตรของสถานศึกษา จึงได้กำหนดโครงสร้างของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. ระดับช่วงชั้น

กำหนดหลักสูตรเป็น 4 ช่วงชั้น ตามระดับพัฒนาการของผู้เรียน ดังนี้

ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3

ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6

ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3

ช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2546) ได้กำหนดช่วงช่วงชั้นที่ 2 (ป. 4-6) จากเนื้อหาง่ายไปสู่เนื้อหายาก

ตาราง 2.1 กำหนดหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 (ป.4-6)

ช่วงชั้นที่ 2		
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ระบบสุริยะและพลังงานแสง	หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต	หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ร่างกายมนุษย์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 หินและดินในท้องถิ่น	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 วัสดุและสมบัติของวัสดุ	หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 ร่างกายสัตว์
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การดำรงชีวิตของพืช	หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 แรงและความดัน	หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 การดำรงชีวิตของสัตว์	หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เสียงกับการได้ยิน	หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 สารในชีวิตประจำวัน
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 อาหารและสารอาหาร	หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 น้ำฟ้าและดวงดาว	หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 วงจรไฟฟ้า หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 ปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีวิทยาศาสตร์

การกำหนดสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 มี 8 กลุ่มสาระ ดังนี้ (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ 2546 : 3)

1. กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย
2. กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
3. กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
4. กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม
5. กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา

6. กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ
7. กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
8. กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2546 : 4) ได้ระบุถึง การจัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ไว้ดังนี้

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้นี้เป็นสาระหลักของวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ที่นักเรียนทุกคนต้องเรียนรู้ ประกอบด้วยส่วนที่เป็นเนื้อหา แนวความคิดหลักวิทยาศาสตร์ และกระบวนการสาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 8 สาระหลัก ดังนี้ (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2546 : 5-6)

สาระที่ 1: สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต
สาระที่ 2: ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
สาระที่ 3: สารและสมบัติของสาร
สาระที่ 4: แรงและการเคลื่อนที่
สาระที่ 5: พลังงาน
สาระที่ 6: กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก
สาระที่ 7: ดาราศาสตร์และอวกาศ
สาระที่ 8: ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

มาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นข้อกำหนดคุณภาพของผู้เรียนด้านความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการเรียนรู้ คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยม ซึ่งเป็นจุดมุ่งหมายที่จะพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ประกอบด้วยมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐานสำหรับนักเรียนทุกคน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน และมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นสำหรับนักเรียนทุกคนเมื่อจบการศึกษาในแต่ละช่วงชั้น

มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐานของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีดังนี้

สาระที่ 1: สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1: เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและ

หน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กันมี กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2: เข้าใจกระบวนการ และความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการ ของสิ่งมีชีวิตความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์ และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2: ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1: เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศน์ มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2: เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติการใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3: สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1: เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิต วิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2: เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4: แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1: เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว4.2: เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้

สาระที่ 5: พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1: เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานของชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6: กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1: เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศและสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7: ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1: เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ และกาแล็กซี่ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และมีผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2: เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8: ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1: ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานที่กำหนดเฉพาะการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนทุกคนมีความสอดคล้องกับสภาพ

ปัญหาในชุมชนและสังคม ภูมิปัญญาท้องถิ่น คุณลักษณะอันพึงประสงค์เพื่อเป็นสมาชิกที่ดีของครอบครัว ชุมชน สังคมและประเทศชาติ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นที่ 2 (ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6) สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลกและสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กำหนดไว้ดังนี้

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศและสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สำรวจ สังเกต ลักษณะองค์ประกอบและสมบัติของหิน เปรียบเทียบและจำแนกประเภทของหินในท้องถิ่น โดยระบุเกณฑ์ที่ใช้และอธิบายการใช้ประโยชน์ของหิน

สำรวจ ตรวจสอบและอภิปรายเกี่ยวกับการผุพังอยู่กับที่ การกร่อนของหินเป็นกรวดหรือทราย หรือเม็ดดิน และอธิบายการเปลี่ยนแปลงของหิน การเกิดดิน

สำรวจ ตรวจสอบ และอภิปรายเปรียบเทียบ และอธิบายลักษณะสมบัติของดินที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชในท้องถิ่น และการใช้ประโยชน์ของดิน

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหารู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูล และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

วางแผนการสังเกต สำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า คาดการณ์สิ่งที่จะพบจากการสำรวจตรวจสอบและเสนอวิธีการสำรวจตรวจสอบ

เลือกวิธีการสำรวจตรวจสอบที่สามารถปฏิบัติได้และใช้อุปกรณ์อย่างถูกต้องเหมาะสมในการสังเกต การวัด ให้ได้ข้อมูลครอบคลุมและเชื่อถือได้

บันทึกข้อมูล วิเคราะห์ ประเมินผลข้อมูลในเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณและตรวจสอบผลที่ได้กับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ล่วงหน้านำเสนอผลและข้อสรุป

สร้างคำถามใหม่ที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบในเรื่องที่เกี่ยวข้อง

แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย ลงความเห็นและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

บันทึกและอธิบายผลการสังเกตอย่างตรงไปตรงมา มีเหตุผล และมีประจักษ์พยานอ้างอิง

นำเสนอ จัดแสดงผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจา หรือเขียนเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการและผลของโครงงานหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2546 : 9-11) ได้กล่าวว่า

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต สำรวจตรวจสอบ และการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ และนำผลมาจัดระบบ หลักการ แนวคิดและทฤษฎี ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือ ให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ ตั้งแต่วัยเริ่มแรกก่อนเข้าเรียน เมื่ออยู่ในสถานศึกษา และเมื่อออกจากสถานศึกษาไปประกอบอาชีพแล้ว

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษามีเป้าหมายสำคัญดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา และการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ
5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
7. เพื่อให้คนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการ ไปสู่การสร้างองค์ความรู้ โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนทุกขั้นตอน

ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมอย่างหลากหลายทั้งเป็นกลุ่มและรายบุคคล โดยอาศัยแหล่งเรียนรู้ที่เป็นสากลและท้องถิ่น

เพื่อให้การศึกษาวิทยาศาสตร์บรรลุผลตามเป้าหมายและวิสัยทัศน์ที่กล่าวไว้ จึงกำหนดคุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ที่จบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นผู้มีความรู้ ความคิด ทักษะ กระบวนการและจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้ กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2546 : 5-6)

1. เข้าใจสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิตความหลากหลายทางชีวภาพ และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

2. เข้าใจในสมบัติของสารและการเปลี่ยนแปลงของสารแรง และการเคลื่อนที่พลังงาน

3. เข้าใจโครงสร้างและส่วนประกอบของโลก ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ ดาราศาสตร์ และอวกาศ

4. ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง ศึกษาค้นคว้า สืบค้นจากแหล่งเรียนรู้หลากหลาย และจากเครือข่ายอินเตอร์เน็ต และสื่อสารความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ให้ผู้อื่นรับรู้

5. เชื่อมโยงความรู้ ความคิดกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นำไปใช้ในการดำรงชีวิตและศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ หรือสร้างชิ้นงาน

6. มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หรือจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้

6.1 ความสนใจใฝ่รู้

6.2 ความซื่อสัตย์

6.3 ความอดทน มุ่งมั่น

6.4 การมีใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็น

6.5 ความคิดสร้างสรรค์

6.6 มีความสงสัยและกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบ

6.7 ยอมรับเมื่อมีประจักษ์พยานหรือเหตุผลที่เพียงพอ

7. มีเจตคติ คุณธรรม ค่านิยมที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

7.1 มีความพอใจ ความซาบซึ้ง ความสุขในการสืบเสาะหาความรู้ และรักที่จะเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

7.2 ตระหนักถึงความสำคัญ และประโยชน์ของวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีที่ใช้ในการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพ

7.3 ตระหนักว่าการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีผลต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

7.4 แสดงความชื่นชมยกย่อง และเคารพในสิทธิของผลงานผู้อื่นและตนเองคิดต้นขึ้น

7.5 แสดงความซาบซึ้งในความงาม และตระหนักถึงความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม เข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับการอนุรักษ์พัฒนาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนและในท้องถิ่น

7.6 ตระหนัก และยอมรับความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้และการทำงานต่าง ๆ

ในการปลูกฝังให้นักเรียนมีคุณลักษณะดังกล่าว ย่อมขึ้นอยู่กับกระบวนการเรียนการสอนนั้น คือ ผู้สอนจะต้องเริ่มต้นการจัดกิจกรรมการเรียนให้ถูกต้องเหมาะสมตามแนวคิดในการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดังต่อไปนี้ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2544 : 1-2)

1. ผู้สอนยึดเด็กเป็นศูนย์กลางมีผู้สอนเป็นผู้กำกับโดยคิดวางแผนการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนจะต้องศึกษาหลักสูตรให้เข้าใจและประยุกต์เนื้อหา กระบวนการและทฤษฎี การเรียนการสอนต่าง ๆ ให้เข้ากับสภาพแวดล้อมและให้เหมาะสมสอดคล้องกับท้องถิ่น กำหนดบทบาท หรือกิจกรรมที่จะให้นักเรียนปฏิบัติอย่างหลากหลายและเหมาะสม

2. จัดการเรียนการสอนให้เป็นทักษะกระบวนการอย่างแท้จริง โดยมุ่งให้นักเรียนได้เรียนรู้ถึงสภาพปัญหา กระบวนการแก้ไข และสามารถนำประสบการณ์เหล่านี้ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิต

3. นักเรียนได้รับการฝึกฝนทักษะกระบวนการแก้ปัญหาอย่างมี ระบบการเสาะแสวงหาความรู้อย่างมีระบบทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีทางสังคม ตลอดจนความรู้ต่าง ๆที่สอดคล้องกับปัญหาและความต้องการของผู้เรียน

4. นักเรียนได้ฝึกฝนปฏิบัติควบคู่ไปกับการเรียนเนื้อหานั้น ๆ เท่าที่สามารถทำได้ ฝึกฝนให้นักเรียนมีสุขนิสัยที่ดีในการรักษาสุขภาพอนามัย

5. ฝึกฝนให้นักเรียนมีความสนใจ รู้จักวิเคราะห์ เพื่อให้นักเรียนมีความรู้กว้างขวางทันสมัย เห็นสิ่งที่ผิดและถูก สิ่งที่ควรเชื่อและไม่ควรเชื่อ เพื่อจะได้นำสิ่งที่ดีไปปฏิบัติตามโดยจัดให้มีการอภิปรายร่วมกันระหว่างผู้สอนและนักเรียน

6. ผู้สอนสามารถยืดหยุ่นเวลาได้ ตามความสนใจของนักเรียนและความเหมาะสมกับลักษณะเนื้อหาวิชาแต่ละเรื่อง

7. ผู้สอน ในฐานะเป็นผู้จัดการสำคัญของการจัดการเรียนรู้ จะต้องสร้างบรรยากาศให้นักเรียนและเพื่อนเอื้อต่อกันในเชิงของการเรียนรู้ หาคำตอบแก้ปัญหาให้เป็นทั้งผู้ให้และผู้รับ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้เพื่อจะได้นำมาเป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ต่อไป

ความสำคัญของวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตมนุษย์ทุกคนทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่างๆ เพื่ออำนวยความสะดวก ในชีวิตและการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล ความคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีระบบสามารถตัดสินใจได้โดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (Knowledge Based Society) ที่สำคัญคือ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข

ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้มาด้วยความพยายามของมนุษย์ที่ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Process) ในการสืบเสาะหาความรู้ (Scientific Inquire) การแก้ปัญหาโดยผ่านการสำรวจตรวจสอบ (Scientific Investigation) การศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบและการสืบค้น ข้อมูลหรือหลักฐานใหม่ความรู้วิทยาศาสตร์ต้องสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ความรู้วิทยาศาสตร์จึงอาจเปลี่ยนแปลงได้ (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ 2544 : 1-2)

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา

เพื่อให้การเรียนการสอนสามารถบรรลุตามจุดมุ่งหมาย ผู้เรียนควรจะมีลักษณะดังนี้

1. ผู้เรียนได้ออกไปสัมผัสเรื่องจริง ชีวิตจริง
2. ผู้เรียนได้ฝึกหัดวางแผนด้วยตนเอง
3. ได้ศึกษา วิเคราะห์ หาข้อสรุปหรือแนวทางต่าง ๆ
4. ได้ลงมือปฏิบัติงาน จัดทำรายงานเสนอผลงานพร้อมความรู้ ความคิดที่ได้ลงมือปฏิบัติงานนั้นจริง ๆ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน
5. ได้ใคร่ครวญปัญหาต่าง ๆ ทางจริยธรรม วิเคราะห์เหตุผลและแนวทางปฏิบัติที่เหมาะสม

6. ทบทวนเกี่ยวกับตนเอง การปฏิบัติงาน เพื่อค้นหาแนวทางปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นไม่เข้าข้างหรือตำหนิตนเองมากเกินไป

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา

การจัดการเรียนการสอนในระดับประถมได้กำหนดแนวทางการสอนให้สอดคล้องกับ จุดมุ่งหมายของหลักสูตรสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 จุดมุ่งหมายของหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหน่วยการเรียนของโครงสร้างของหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยา-ศาสตร์ โดยให้วัดผลและประเมินผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้ใน ป.พ.5 ซึ่งเป็นจุดประสงค์เชิงสมรรถภาพ ทำการวัดผลระหว่างเรียนและปลายภาค ดังนั้น ครูผู้สอนต้องสร้างเครื่องมือวัดผลตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือจุดประสงค์การเรียนรู้ในแผนการสอนของครูเอง จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในแผนการสอนจะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ใน ป.พ. 5 จะเห็นว่าครูผู้สอนเป็นผู้กำหนดแผนการสอนและการประเมินผลในชั้นเรียน ดังนั้น เมื่อจะทำการประเมินผลนักเรียนจึงต้องใช้เครื่องมือวัดผล ซึ่งสร้างจากจุดประสงค์การเรียนรู้ในแผนการสอนโดยได้วิเคราะห์ให้ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ใน ป.พ. 5 เมื่อหลักสูตรกำหนดให้ครูต้องสร้างแผนการสอนเอง ในการจัดการเรียนการสอนครูต้องวางแผนการล่วงหน้า โดยจัดทำกำหนดการสอนแผนการสอน แล้วจึงจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ดังนั้นผลการเรียนรู้ที่คาดหวังสาระการเรียนรู้พื้นฐานวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องพืชและสัตว์ในท้องถิ่น สรุปได้ คือ อธิบายและบอกลักษณะส่วนประกอบของพืชดอก การถ่ายละอองเรณูและการปฏิสนธิ การสืบพันธุ์ของพืชดอก พืชไร้ดอกและการสืบพันธุ์ของพืชไร้ดอก การแพร่พันธุ์ของพืช และการขยายพันธุ์ลีลาวดีพืชท้องถิ่นได้ สำหรับสัตว์ อธิบายและบอกความหมาย การจำแนกสัตว์ตามลักษณะโครงสร้าง ประเภทและลักษณะสำคัญของสัตว์มีกระดูกสันหลัง ประเภท ลักษณะสำคัญของสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง การสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศของสัตว์ การขยายพันธุ์และการปฏิสนธิของสัตว์และการขยายพันธุ์ปลากัดสัตว์ในท้องถิ่นได้

การนำหลักจิตวิทยามาใช้ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และผลิตสื่อ

ทฤษฎีการเรียนของกาเย่ (Robert, n.d. อ้างถึงใน สุวัฒก์ นิยมค้า, 2531) เป็นนักจิตวิทยาชาวอเมริกันกลุ่มพุทธิปัญญา ได้สร้างทฤษฎีการเรียนรู้ เรียกว่า Information processing Theory ทฤษฎีนี้กล่าวถึง ความรู้จากภายนอกเข้ามาสู่ตัวเราอย่างไร การรับรู้ของสมองแล้วบันทึกไว้เป็นความจำชั่วคราว

กับความจำระยะยาวเป็นอย่างไร รวมถึงการระลึกได้เมื่อถูกเรียกและแสดงออกเป็นพฤติกรรม เขาได้จัดลำดับขั้นของการสอนไว้ 9 ขั้น ดังนี้ (สุวัฒก์ นิยมค้า 2531 : 429-434)

1. เร้าความสนใจเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน
2. แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
3. ทบทวนความรู้เดิมที่เกี่ยวข้อง
4. แนะนำวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้
5. แนะแนวทางในการเรียนรู้
6. จัดให้ผู้เรียนได้กระทำกิจกรรม
7. ให้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการปฏิบัติ
8. ประเมินผลการเรียนรู้
9. ส่งเสริมความเข้าใจและถ่ายโอนการเรียนรู้

ทฤษฎีการเรียนรู้หลักการเชิงเหตุกับผลของกาเย่

การนำหลักการเรียนรู้ของกาเย่มาใช้กับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ หลักการเรียนรู้ของกาเย่ สามารถนำมาใช้กับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี เพราะเป็นหลักการเชิงเหตุกับผล ซึ่งสอดคล้องกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ หลักการที่นำมาใช้สรุปได้ดังนี้

1. การตั้งจุดประสงค์การจัดการเรียนรู้ ซึ่งกาเย่ได้แบ่งสมรรถภาพของคนไว้ 4 อย่าง ได้แก่ ด้านความรู้ ความจำ เนื้อหาสาระ ด้านทักษะการคิด ด้านพลังปัญญาที่กำหนดแนวคิด และด้านทักษะการปฏิบัติทางกายภาพ ถ้าผู้สอนวิทยาศาสตร์จะตั้งจุดประสงค์เป็นกลุ่ม ๆ ตามนี้จะทำให้ทราบว่าขณะสอนเน้นด้านใดและขาดสมรรถภาพด้านใด นอกจากนี้กาเย่ยังเน้นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมปลายทาง ซึ่งเป็นจุดประสงค์หลัก ๆ ของการสอนเรื่องนั้นจะช่วยให้ผู้สอนวิทยาศาสตร์ตั้งจุดประสงค์หลักมากกว่าจุดประสงค์ปลีกย่อย

2. หลักการถ่ายโยงการเรียนรู้สามารถนำมาจัดการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี เพราะการจะสอนเรื่องใหม่ได้นั้น จำเป็นต้องอาศัยความรู้ความสามารถพื้นฐานที่สัมพันธ์กัน การวิเคราะห์หาสิ่งที่จะเรียนก่อนหลังหรือบันไดการเรียนรู้ จะช่วยให้ผู้สอนรู้ว่าจะสอนอะไรก่อนหลังเมื่อทำเช่นนี้การถ่ายโอนการเรียนรู้จะเกิดขึ้น นักเรียนจะสามารถเรียนเรื่องใหม่ได้เร็วขึ้น

3. ลำดับขั้นการสอนของกาเย่ เป็นเครื่องเตือนใจผู้สอนว่าการดำเนินการสอนควรจะคำนึงถึงอะไรบ้าง

ทฤษฎีพัฒนาการทางเชาว์ปัญญาของเปียเจท์ เปียเจท์เป็นนักจิตวิทยาชาวสวิส ที่เชื่อว่าพัฒนาการทางเชาว์ปัญญาบุคคลต้องมีการปรับตัว ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการที่สำคัญ 2 อย่าง คือ การซึมซาบหรือการดูดซึม และปรับโครงสร้างทางสติปัญญา เขาถือว่าเด็กทุกคนตั้งแต่เกิดมาพร้อมที่จะปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม อันจะทำให้เกิดพัฒนาการทางเชาว์ปัญญา อันมีองค์ประกอบ 4 ประการ คือ วุฒิภาวะ ประสบการณ์ การถ่ายทอดความรู้ทางสังคม และกระบวนการพัฒนาสมดุลและองค์ประกอบ 4 ประการดังกล่าวจะมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาทางเชาว์ปัญญาซึ่งมีขั้นตอน 4 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 Sensory -Motor (แรกเกิด - 2 ขวบ) เป็นขั้นของการพัฒนาทางสติปัญญา ความคิดก่อนระยะเวลาที่เด็กอ่อนจะพูดและใช้ภาษาได้ เปียเจท์ กล่าวว่า สติปัญญาความคิดของเด็กในวัยนี้แสดงออกโดยการกระทำ (Actions) เด็กสามารถแก้ปัญหาได้แม้ว่าจะไม่สามารถอธิบายได้

ขั้นที่ 2 Preoperational (18 เดือน -7 ขวบ) ความคิดของเด็กในวัยนี้ขึ้นอยู่กับการรับรู้เป็นส่วนใหญ่ ไม้สามารถที่จะใช้เหตุผลลึกซึ้ง แต่เป็นขั้นที่เด็กเริ่มใช้ภาษา สามารถที่จะบอกชื่อสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเราและเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของเขา สามารถเรียนรู้ถึงสัญลักษณ์ และใช้สัญลักษณ์ได้ เด็กในวัยนี้มักจะเล่นสมมติ มีความตั้งใจทีละอย่างไม่วสามารถที่จะเข้าใจสิ่งที่เท่ากันแม้ว่าจะเปลี่ยนรูปร่างหรือแปรสภาพหรือเปลี่ยนที่วางควรจะยังคงเท่ากัน และยังไม่สามารถเปรียบเทียบสิ่งของมากและน้อย ยาวและสั้นได้อย่างแท้จริงและมีการยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง ไม่สามารถที่จะเข้าใจความคิดเห็นของผู้อื่น

ขั้นที่ 3 Concrete Operations (7 – 11 ขวบ) พัฒนาการทางเชาว์ปัญญาและความคิดของเด็กในวัยนี้ นับว่าเป็นไปอย่างรวดเร็วมากและแตกต่างจากเด็กนั้น Preoperational คือสามารถที่จะอ้างอิงด้วยเหตุผลและไม่ขึ้นกับการรับรู้จากรูปร่างเท่านั้นเด็กในวัยนี้สามารถแบ่งกลุ่มโดยใช้เกณฑ์หลาย ๆ อย่างและคิดย้อนกลับ (Reversibility) ได้ ความเข้าใจเกี่ยวกับกิจกรรมและความสัมพันธ์ของตัวเลขก็เพิ่มขึ้น

ขั้นที่ 4 Formal Operation (12 – วัยผู้ใหญ่) ในขั้นนี้เป็นขั้นสุดยอดจะมีการพัฒนาด้วยเชาว์ปัญญาความคิดจนถึงขั้นสูงสุด เด็กจะคิดแบบผู้ใหญ่ สามารถจะคิดสิ่งที่เป็นนามธรรมและสามารถที่จะคิดสร้างสมมติฐานและทฤษฎีแบบวิทยาศาสตร์ สุรางค์ โค้วตระกูล (2551 : 47-58)

ทฤษฎีสัมพันธ์เชื่อมโยงของธอร์นไดค์

ธอร์นไดค์ เป็นนักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ให้กำเนิดทฤษฎีการเรียนรู้ที่เน้นความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง เรียกทฤษฎีนี้ว่า ทฤษฎีสัมพันธ์เชื่อมโยง

(Connectionism Theory) โดยเชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ด้วยการที่มนุษย์หรือสัตว์ได้เลือกเอาปฏิกิริยาตอบสนองที่ถูกต้องมาเชื่อมต่อเข้ากับสิ่งเร้าอย่างเหมาะสม โดยอาศัยกฎการเรียนรู้ 3 กฎ (อารี พันธ์มณี, 2534, หน้า 212-216)

1. กฎแห่งความพร้อม (Low of Readiness) หมายถึง สภาพความพร้อมหรือความมีวุฒิภาวะของผู้เรียนทั้งร่างกายและจิตใจ รวมทั้งพื้นฐานประสบการณ์เดิมที่จะเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ ตลอดจนความสนใจความเข้าใจต่อสิ่งที่จะเรียน ถ้าผู้เรียนมีความพร้อมก็จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้

2. กฎแห่งการฝึกหัด (Low of Exercise) หมายถึง การเรียนที่ได้ฝึกหัดหรือกระทำซ้ำ ๆ บ่อย ๆ เป็นการเน้นความมั่นคงระหว่างการเชื่อมโยงกับการตอบสนอง เมื่อนักเรียนเกิดการเรียนรู้สิ่งใดแล้วนำไปใช้อยู่เป็นประจำก็จะทำให้ความรู้คงทนถาวรละไม่ลืม

3. กฎแห่งความพอใจ (Low of Effect) หมายถึง กฎนี้เป็นผลที่ทำให้เกิดความพอใจเมื่อแสดงพฤติกรรมการเรียนรู้แล้วได้รับความพอใจจากผลของการทำกิจกรรมก็จะเกิดผลดีกับการเรียนรู้ทำให้อยากเรียนรู้เพิ่มเติม แต่ถ้าได้รับผลที่ไม่น่าพอใจก็จะทำให้ไม่อยากเรียนรู้หรือเบื่อหน่าย

จากทฤษฎีสัมพันธ์เชื่อมโยงของธอร์นไดค์ สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการผลิตสื่อการสอนโดยมีแนวคิดดังนี้ คือ (สาโรจน์ แพ่งยัง, 2529, หน้า9-11)

1. คำนึงถึงผู้เรียน ในด้านความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้ผลิตสื่อจะต้องคำนึงถึงความต้องการ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญ รวมไปถึงความแตกต่างในด้านอื่น ๆ อีกหลายประการ เช่น ความสามารถ สติปัญญา ความสนใจ ร่างกาย อารมณ์ และสังคม ฯลฯ

2. การจัดประสบการณ์ในการเรียนรู้ โดยการใช้สื่อจะต้องนำสื่อการสอนหลาย ๆ แบบมาใช้และสื่อดังกล่าวอันประกอบด้วย วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ จะต้องสามารถให้ผู้เรียนกระทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง โดยมีครูคอยแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสม

3. ลักษณะของสื่อที่ผลิตจะต้องได้ทราบผลย้อนกลับทันที (Immediate Feedback) ไม่ว่าสื่อการสอนประเภทใดก็ตาม ถ้าสามารถสะท้อนผลการเรียนรู้ย้อนกลับไปยังผู้เรียนทันที จะทำให้เกิดผลการเรียนรู้สูงขึ้น ทั้งนี้เพราะจะทำให้ผู้เรียนรู้สึกภาคภูมิใจ

4. ลักษณะของสื่อที่ผลิตในหน่วยของเนื้อหานั้น ๆ จะต้องสอดคล้องสัมพันธ์กัน

จากความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สรุปได้ว่าการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มุ่งให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริง เป็นคนช่างสังเกต คิดเป็น แก้ปัญหาได้ สามารถนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตจริง เป็นคนสามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุข สื่อการเรียนการสอนเป็น

สิ่งจำเป็นที่ต้องนำมาใช้เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้นและจำได้นาน การจัดทำและการใช้วัสดุอุปกรณ์ควรให้เหมาะสมกับสภาพของท้องถิ่นและบทบาทของผู้เรียน

สื่อการสอนเรื่องพืชและสัตว์ในท้องถิ่นและแหล่งเรียนรู้วิทยาศาสตร์

บทบาทสำคัญของสื่อต่อการเรียนรู้

การจัดการเรียนการสอนตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 เน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ และต้องจัดการศึกษาเพื่อสงเสริมการเรียนตลอดชีวิต สื่อการเรียนการสอนจึงมีบทบาทสำคัญยิ่งประการหนึ่งต่อการจัดการเรียนการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยเน้นให้ใช้จากสื่อใกล้ตัวที่มีอยู่ในท้องถิ่นเป็นสำคัญ และสังคมโลกปัจจุบันเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ที่โลกไร้พรมแดน การใช้สื่อประเภทเทคโนโลยีสารสนเทศจึงมีบทบาทขึ้นด้วย

ประเภทของสื่อการเรียนการสอน

สื่อการเรียนการสอนมีหลากหลายประเภท ทั้งที่เป็นสื่อของจริง สื่อสิ่งพิมพ์ สื่ออิเลคทรอนิกส์ และสื่อมัลติมิเดีย สื่อการเรียนการสอนที่มีคุณภาพจะชวยส่งเสริมกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ติดตามบทเรียนและสร้างความรู้ ความเข้าใจ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สื่อการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่สำคัญ ประกอบด้วย

1. อุปกรณ์การทดลอง ซึ่งมีอุปกรณ์วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เช่น กล้องจุลทรรศน์ เครื่องชั่งมัลติมิเตอร์ เครื่องแก้ว และอุปกรณ์เฉพาะที่ใช้ประกอบการทดลองบางการทดลอง

2. สื่อสิ่งพิมพ์ ได้แก่ หนังสือเรียน หนังสืออ่านประกอบ แผนภาพ แผ่ภาพโปสเตอร์ วารสาร จุลสาร นิตยสาร หนังสือพิมพ์รายวัน รายสัปดาห์ สิ่งเหล่านี้จะมีเรื่องราวน่าสนใจทั้งที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทั้งโดยตรงและโดยอ้อม

3. สื่อโสตทัศนูปกรณ์ ได้แก่ แผ่นภาพโปร่งใส วีดีทัศน์ สไลด์เทป

4. สื่ออิเลคทรอนิกส์ ได้แก่ สื่อประเภท CAI CD-ROM โครงข่ายอินเตอร์เน็ต รวมทั้งอุปกรณ์ทดลองที่ใช้ร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์

5. สารเคมีและวัตถุสิ้นเปลือง

6. อุปกรณ์ของจริง ได้แก่ ตัวอย่างสิ่งมีชีวิต ตัวอย่าง ต้นลีลาวดี ตัวอย่างปลากัด

เนื่องจากมีสื่ออยู่หลากหลายดังได้กล่าวแล้ว ครูผู้สอนจำเป็นต้องมีความรู้และความสามารถในการวิเคราะห์ วินิจฉัยและตัดสินใจเลือกใช้สื่อได้อย่างเหมาะสม คุ้มค่า และประหยัด ทั้งนี้ครูผู้สอนอาจจัดทำหรือจัดหาวัสดุทดแทนในท้องถิ่น เพื่อใช้แทนสื่อราคาแพง หรือใช้สื่อเพื่อช่วยประหยัดเวลา

ในการศึกษา หรือใช้สื่อแทนกิจกรรมการเรียนการสอนที่อาจเกิดอันตราย เช่น การทดลองที่มีการระเบิดอย่างรุนแรง

การพัฒนาสื่อการเรียนรู้

หน้าที่หลักประการหนึ่งของครูผู้สอน คือ การพัฒนาและการใช้สื่อการเรียนการสอนซึ่งจะต้องวางแผนจัดทำและจัดหาสื่อพร้อม ๆ กับการเตรียมแผนการจัดการเรียนรู้ แนวทางในการพัฒนาสื่อควรคำนึงถึงสิ่งตอไปนี้

1. วิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรมภายใต้กรอบมาตรฐานการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้

2. วิเคราะหืกิจกรรมการเรียนรู้ว่าแต่ละกิจกรรมควรใช้สื่อประกอบหรือไม่ และควรเป็นสื่อประเภทใด ถ้าเป็นไปได้ ต้องให้ใช้สื่อที่เป็นของจริงหรือมีอยูตามธรรมชาติให้มากที่สุด

3. เมื่อเลือกชนิดของสื่อที่ใช้แล้ว ก็พิจารณาคุณภาพของสื่อที่จะนำมาใช้เพื่อให้สื่อนั้นทำหน้าที่ได้อย่างคุ้มค่า กล่าวคือ เป็นสื่อที่ดึงดูดความสนใจของนักเรียน สอนให้เข้าใจเนื้อหาที่จะเรียนได้ถูกต้องและรวดเร็ว ถ้าเป็นอุปกรณ์การทดลองก็ต้องตรวจสอบว่า อุปกรณ์ดังกล่าวทำงานได้ตามจุดประสงค์

4. ในกรณีของสื่อสิ่งพิมพ์ อาจพัฒนาในรูปของชุดกิจกรรม โดย

4.1 กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ให้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการเจตคติ ค่านิยมและคุณธรรม ทั้งนี้ภายใต้กรอบมาตรฐานที่กำหนด

4.2 ออกแบบกิจกรรม โดยศึกษาค้นคว้าจากแหล่งต่าง ๆ ทั้งเอกสารภายในประเทศและต่างประเทศ (ถ้ามี) เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนากิจกรรม โดยต้องคำนึงถึงสิ่งสำคัญคือนักเรียนต้องลงมือเป็นผู้ปฏิบัติเอง หรือเป็นกิจกรรมที่สะท้อนให้เห็นว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด

4.3 การสอนที่เป็นเนื้อหาสาระ ครูจะต้องศึกษาค้นคว้าจากสื่ออื่น ๆ โดยไม่ยึดตำราหรือหนังสือเล่มใดเล่มหนึ่งเพียงเล่มเดียว แล้วแนะนำให้นักเรียนได้ศึกษา ค้นคว้า บันทึกสรุป หรือในกรณีที่นักเรียนมีความพร้อมก็อาจแนะนำให้ค้นหาทางอินเตอร์เน็ต

4.4 กิจกรรมต่าง ๆ ที่นักเยนต้องปฏิบัติ ควรออกแบบเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการคิดแก้ปัญหา หรือคิดพัฒนาชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ด้วยความคิดของนักเรียนเอง

4.5 การออกแบบกิจกรรม ต้องคำนึงถึงการให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มแบบ Coopcrative อย่างแท้จริง กล่าวคือ ทุกคนมีบทบาทสำคัญเท่าเทียมกับในกลุ่มและต้องเป็นกิจกรรมที่ทุกคนในกลุ่มได้แสดงออกถึงความสามารถของตนเองอย่างเต็มที่ ไม่ให้คนใดคนหนึ่งมีอิทธิพลต่อกลุมหรือไม่ร่วมมือกับกลุ่ม

4.6 กิจกรรมการเรียน ควรบูรณาการวิชาอื่น ๆ ด้วย เช่น ภาษา ศิลปะ สังคมและอื่น ๆ

5. ในกรณีของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ประกอบการทำกิจกรรมซึ่งไม่ใช่เป็นอุปกรณ์สำเร็จแต่จำเป็นต้องพัฒนาขึ้นใช้เอง ก็ควรขอความร่วมมือกับครูฝ่ายอื่น ๆ โดยเฉพาะครูช่างเพื่อช่วยให้การพัฒนาอุปกรณ์ได้สำเร็จตามความต้องการ หรืออาจให้นักเรียนได้มีส่วนช่วยกันสร้างอุปกรณ์ด้วยก็จะเป็นการดีมาก ทั้งนี้ควรเลือกใช้วัสดุที่หาง่ายในท้องถิ่น ราคาไม่แพง แต่ควรคำนึงถึงอยู่เสมอว่าการใช้สื่อดังกล่าวจะช่วยให้เกิดคุณค่าต่อการเรียนรู้ได้อย่างแท้จริง

6. ควรมีการร่วมมือกันเป็นเครือข่ายระหว่างครูในท้องถิ่น เพื่อแลกเปลี่ยนสื่อการเรียนการสอนกันก็จะเป็นการประหยัดเวลาและใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

7. ควรสำรวจแหล่งสื่อท้องถิ่นอย่างสม่ำเสมอ ทั้งนี้ไม่จำเป็นต้องเป็นแหล่งสื่อวิทยาศาสตร์ อาจเป็นร้านขายของเล่นในตลาดหรือในห้างสรรพสินค้าก็ได้ ถ้าครูสามารถพิจารณา วิเคราะห์และเลือกใช้อย่างเหมาะสม ก็จะเกิดคุณค่าต่อการเรียนรู้ได้

8. การพัฒนาหรือการใช้สื่อการเรียนรู้ จะต้องวิเคราะห์ไปกับการประเมินผลการใช้งานเพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการแก้ไขปรับปรุง หรือเปลี่ยนไปใช้สื่อประเภทอื่นแทน

แหล่งการเรียนรู้

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ต้องส่งเสริมและสนับสนุนผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ได้ทุกเวลา ทุกสถานที่และเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิตจากแหลงเรียนรู้ที่หลากหลาย แหล่งเรียนรู้สำหรับวิชาวิทยาศาสตร์ไม่ได้จำกัดอยู่เฉพาะในห้องเรียน ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน หรือจากหนังสือเรียนเท่านั้น แตจะรวมถึงแหล่งเรียนรู้หลากหลายทั้งในโรงเรียนและนอกโรงเรียน ดังนี้

1. สื่อสิ่งพิมพ์ เช่น หนังสือเรียน หนังสืออ้างอิง หนังสืออ่านประกอบ หนังสือพิมพ์ วารสาร

2. สื่ออิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ มัลติมีเดีย CAI วีดีทัศน์ และรายการวิทยาศาสตร์ที่ผ่านสื่อวิทยุโทรทัศน์ CD-ROM อินเตอร์เน็ต

3. แหล่งเรียนรู้ในโรงเรียน เช่น ห้องกิจกรรมวิทยาศาสตร์ สวนพฤกษศาสตร์ สวนธรณีในโรงเรียน ห้องสมุด

4. แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น เช่น อุทยานแห่งชาติ สวนพฤกษศาสตร์ สวนสัตว์ พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ โรงงานอุตสาหกรรม หน่วยงานวิจัยในท้องถิ่น

5. แหล่งเรียนรู้ที่เป็นบุคคล เช่น ปราชญ์ท้องถิ่น ผู้นำชุมชน ครู อาจารย์ นักวิทยาศาสตร์

ทั้งนี้ ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนควรจะพิจารณาใช้แหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับสาระ และมาตรฐานการเรียนรู้ และคำนึงถึงประโยชน์สูงสุดที่ผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาทั้งด้วยความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมจากแหล่งเรียนรู้เหล่านั้นอันจะส่งผลให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาเต็มศักยภาพ

การวัดและการประเมินผล

เพื่อที่จะทราบว่าการจัดกิจกรรมกาเรียนการสอนทำให้ผู้เรียนเกิดกาเรียนรู้หรือไม่เพียงใด จำเป็นต้องมีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ในอดีตที่ผ่านมาการวัดและประเมินผลส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับการใช้ข้อสอบซึ่งไม่สามารถสนองเจตนารมณ์การเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนคิด ลงมือปฏิบัติด้วยกระบวนการหลากหลาย เพื่อสร้างองค์ความรู้ ดังนั้นผู้สอนต้องตระหนักว่าการเรียนการสอนและการวัดผลประเมินผลเป็นกระบวนการเดียวกัน และจะต้องวางแผนไปพร้อม ๆ กัน

แนวทางการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้

การวัดผลและประเมินการเรียนรู้จะบรรลุตามเป้าหมายของการเรียนการสอนที่วางไว้ได้ควรมีแนวทางดังต่อไปนี้

1. ต้องวัดและประเมินผลทั้งความรู้ความคิด ความสามารถ ทักษะและกระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมในวิทยาศาสตร์ รวมทั้งโอกาสในการเรียนรู้ของผู้เรียน
2. วิธีการวัดและประเมินผลต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้
3. ต้องเก็บข้อมูลที่ได้จากการวัดและประเมินผลอยางตรงไปตรงมา และต้องประเมินผลภายใต้ข้อมูลที่มีอยู่
4. ผลการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องนำไปสู่การแปลผลและลงข้อสรุปที่สมเหตุสมผล
5. การวัดและประเมินผลต้องมีความเที่ยงตรงและเป็นธรรม ทั้งในด้านของวิธีการวัด โอกาสของการประเมิน

จุดมุ่งหมายของการวัดผลและประเมินผล

1. เพื่อวินิจฉัยความมู้ความสามารถ ทักษะและกระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมของผู้เรียน และเพื่อซ่อมเสริมผู้เรียนให้พัฒนาความรู้ความสามารถและทักษะได้เต็มตามศักยภาพ

2. เพื่อห้เป็นข้อมูลป้อนกลับให้แก่ตัวผู้เรียนเองวาบรรลุตรมมาตรฐานการเรียนรู้เพียงใด

3. เพื่อใช้ข้อมูลในการสรุปผลการเรียนรู้ และเปรียบเทียบถึงระดับพัฒนาการของผู้เรียน

กาวัดและประเมินผลจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งต่อกระบวนการเรียนการสอน วิธีการวัดและประเมินผลที่สามารถที่สะท้อนผลการเรียนรู้อย่างแท้จริงของผู้เรียนและครอบคลุมกระบวนการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน ตามที่กล่าวมาแล้ว จึงต้องวัดและประเมินผลตามสภาพจริง

การวัดและประเมินผลจากสภาพจริง

กิจกรมการเรียนรู้ของผู้เรียนมีหลากหลาย เช่น กิจกรรมสำรวจภาคสนาม กิจกรรมการสำรวจตรวจสอบการทดลอง กิจกรรมศึกษาค้นคว้า กิจกรรมศึกษาปัญหาพิเศษ หรือโครงงานวิทยาศาสตร์ ฯลฯ อย่างไรก็ตาม ในการทำกิจกรรมเหล่านี้ต้องคำนึงวาผู้เรียน แตละคนมีศักยภาพแตกต่างกัน ผู้เรียนแต่ละคนจึงอาจทำงานชิ้นเดียวกันได้เสร็จในเวลาที่แตกต่างกัน และผลงานที่ได้ก็อาจแตกต่างกันด้วยเมื่อผู้เรียนทำกิจกรรมเหล่านี้แล้วก็จะต้องเก็บรวบรวมผลงาน เช่น รายงาน ชิ้นงาน บันทึก และรวมถึงทักษะปฏิบัติต่าง ๆ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ความรัก ความซาบซึ้ง กิจกรรมที่ผู้เรียนได้ทำและผลงานเหล่านี้ต้องใช้วิธีประเมินที่มีความเหมาะสมและแตกต่างกันเพื่อช่วยให้ประเมินความรู้ความสามารถและความรู้สึกนึกคิดที่แท้จริงของผู้เรียนได้ การวัดและประเมินผลจากสภาพจริงจะมีประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อมีการประเมินหลาย ๆ ด้าน หลากหลายวิธี ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่สอดล้องกับชีวิตจริง และต้องประเมินอย่างต่อเนื่อง เพื่อจะได้ข้อมูลที่มากพอที่จะสะท้อนความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนได้

ลักษณะสำคัญของการวัดและประเมินผลจากสภาพจริง

1. การวัดและประเมินผลจากสภาพจริงมีลักษณะที่สำคัญคือใช้วิธีการประเมินกระบวนการคิดที่ซับซ้อน ความสามารถ ในการปฏิบัติงาน ศักยภาพของผู้เรียนในด้านของผู้ผลิตและกระบวนการที่ได้ผลผลิตมากกวาที่จะประเมินว่าผู้เรียนสามารถจดจำความรู้อะไรได้บ้าง

2. เป็นการประเมินความสามารถของผู้เรียน เพื่อวินิจฉัยผู้เรียนในส่วนที่ควรส่งเสริมและส่วนที่ควรแก้ไขปรับปรุง เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาอย่างเต็มศักยภาพตามความสามารถ ความสนใจและความต้องการของแต่ละบุคคล

3. เป็นการประเมินที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมประเมินผลงานของทั้งตนเองและของเพื่อนร่วมห้อง เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักตนเอง เชื่อมันในตนเอง สามารถพัฒนาตนเองได้

4. ข้อมูลที่ได้จากการประเมินจะสะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการเรียนการสอนและการวางแผนการสอนของผู้สอนวา สามารถตอบสนองความสามารถ ความสนใจ และความต้องการของผู้เรียนแต่ละบุคคลได้หรือไม่

5. ประเมินความสามารถของผู้เรียนในการถ่ายโอนการเรียนรู้ไปสู่ชีวิตจริงได้

6. ประเมินด้านต่าง ๆ ด้วยวิธีการหลากหลายในสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง

วิธีการและแหล่งข้อมูลที่ใช้

เพื่อให้การวัดละประเมินผลได้สะท้อนความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน ผลการประเมินอาจได้มาจากแหล่งข้อมูลและวิธีการต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. สังเกตการแสดงออกเป็นรายบุคคลหรือรายกลุม

2. ชิ้นงาน ผลงาน รายงาน

การสอนวิทยาศาสตร์แบบต่าง ๆ

ลักษณะของการสอนที่เป็นวิทยาศาสตร์ วีระชาติ สวนไพรินทร์ (2531 : 35-47) กล่าวว่า เป็นการรวบรวมเนื้อหาวิชาที่สอนให้เป็นหมวดหมู่มีระเบียบแบบแผน การสอนนั้นจะมีประสิทธิภาพเพียงใดขึ้นอยู่กับวิธีสอน ของครูและความมุ่งหมายของบทเรียน

การนำวิธีสอนแบบต่าง ๆ มาใช้ในการเรียนการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตที่เป็นเนื้อหาวิทยาศาสตร์นั้น วีระชาติ สวนไพรินทร์ (2531 : 35-47) และพวงทอง มีมั่งคั่ง (2537 : 71-91) ได้เสนอแนวคิดไว้ดังนี้

1. การสอนแบบการค้นพบ เป็นการสอนที่เน้นกระบวนการตอบสนองของนักเรียนต่อสถานการณ์ต่าง ๆ ด้วยตัวของนักเรียนเอง ครูเป็นผู้ทำให้นักเรียนแก้ปัญหาของตนเอง โดยอาศัยข้อเท็จจริง อุปกรณ์และเหตุการณ์ต่าง ๆ นักเรียนต้องหาความสัมพันธ์เพื่อสรุปเป็นหลักการขึ้นมา กระบวนการของการค้นพบส่วนใหญ่ขึ้นอยู่กับการใช้คำถามของครู การตั้งคำถามที่ดีจะช่วยนักเรียนในการรวบรวมความคิดและเกิดการหยั่งรู้ได้ดีขึ้น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบค้นพบ ครูควรคำนึงถึงเนื้อหาวิชาที่สอน ความพร้อมและแรงจูงใจของนักเรียน กิจกรรมและประสบการณ์ ต่าง ๆ

ต้องสร้างให้ท้าทายความคิดและการกระทำ ขั้นตอนในการสอนแบบค้นพบมีดังนี้

ขั้นที่ 1 การซักถามแบบเสรี โดยครูตั้งคำถามหรือตั้งปัญหาแล้วให้นักเรียนดูอุปกรณ์โดยครูไม่ต้องอธิบายอะไรทั้งสิ้น

ขั้นที่ 2 การสำรวจและรวบรวมข้อมูลแบบเสรี เริ่มด้วยการเปิดโอกาสให้นักเรียนเข้าใจในปัญหาโดยการสังเกต ซักถามหรือลองผิด ลองถูก ครูอาจจะให้คำเสนอแนะเพื่อช่วยเหลือบ้างแต่ไม่ใช่ตอบคำถาม

ขั้นที่ 3 การค้นพบแบบเสรี ในขั้นนี้นักเรียนจะร่วมกันอภิปรายสิ่งที่เขาได้ค้นพบตลอดจนหาข้อสรุปจากผลการสังเกตหรือที่ค้นพบเพื่อนำไปสร้างหลักการต่อไป

2. การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 4 เป็นการสอนที่ให้นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการปฏิบัติกิจกรรม การเรียนการสอน เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ตรง ค้นพบคำตอบหรือวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้สนับสนุนชี้แนะ คอนช่วยเหลือให้คำแนะนำขณะที่นักเรียนลงมือปฏิบัติงาน เพื่อให้นักเรียนมีโอกาสได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่

2.1 สร้างสถานการณ์หรือปัญหา เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนในเชิงของปัญหาเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิดและแก้ปัญหา สถานการณ์หรือปัญหานั้นควรอยู่ใกล้ตัวนักเรียนจะช่วยสร้างความสนใจและสามารถโยงไปสู่การออกแบบการทดลองที่ต้องการได้

2.2 การตั้งสมมติฐาน ต้องอาศัยสถานการณ์หรือปัญหาจากเนื้อหาในขั้นแรกใช้คำถามที่ต่อเนื่องและสัมพันธ์กัน เพื่อนำนักเรียนไปสู่การคาดคะเนคำตอบที่อาจเป็นไปได้

2.3 การออกแบบการทดลอง ครูใช้คำถามเพื่อนำนักเรียนไปสู่การออกแบบการทดลองและระบุวิธีการในการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้

2.4 การทดสอบสมมติฐาน เป็นการทำการทดลองและบันทึกผลที่ได้จากการดลองโดยครูเป็นผู้ให้คำแนะนำและช่วยเหลือเท่าที่จำเป็น

2.5 ข้อสรุปที่ได้จากการทดลองสมมติฐาน ครูใช้คำถามโดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการทดลองเพื่อนำไปสู่การทดลองหาคำตอบในการแก้ปัญหาและการมีคำตอบที่สามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ด้วย

3. การสอนแบบทดลอง เป็นการสอนเพื่อจัดประสบการณ์ให้นักเรียนมีโอกาสทำการทดลองด้วยตนเอง ตามขั้นตอนของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยครูจะต้องเตรียมแบบทดลองด้วยความระมัดระวังและต้องมีประสบการณ์ในเรื่องนั้นมาอย่างดีพอ ชี้แจงให้นักเรียนรู้จุดมุ่งหมายของการทดลองแต่ละครั้ง เปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นผู้ลงมือกระทำการทดลองด้วยตนเอง โดยเน้นให้นักเรียนเข้าใจและเห็นความสำคัญของการสังเกต นอกจากนี้ควรใช้อุปกรณ์การทดลองแบบง่าย ๆ และให้นักเรียน

มีการจดบันทึกการทดลองและสรุปผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง การสอนแบบทดลองได้แบ่งขั้นตอนของการสอนออกเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

3.1 ขั้นกำหนดปัญหา เป็นการกำหนดปัญหาหือคำถามที่ต้องการจะตรวจสอบ

3.2 ขั้นทดลองและสังเกต เป็นการดำเนินการทดลองเพื่อหาข้อมูล ผู้ทำการทดลองจะต้องสังเกตอย่างละเอียดและบันทึกผลการสังเกต

3.3 ขั้นสรุปผลการทดลอง เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการณ์ทดลองมาสรุป

4. การสอนแบบอภิปราย ใช้ได้กับนักเรียนทุกระดับชั้น เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นและตัดสินใจย่างใดอย่างหนึ่ง หรือการวางแนวทางและข้อเสนอแนะในการปฏิบัติงานของนักเรียนเอง เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักคิด แสดงความคิดเห็นรู้จักใช้เหตุผลรู้จักรับฟังและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น โดยครูเป็นผู้ทำหน้าที่ควบคุมสถานการณ์ของการอภิปราย การอภิปรายจะต้องชัดเจนเข้าใจง่าย เป็นการเน้นหรือขยายความรู้ที่ได้เรียนแล้วให้กว้างขวางออกไป การอภิปรายเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนต้องคิดแก้ปัญหา ขั้นตอนของการสอนแบบอภิปราย มีดังนี้

4.1 ขั้นเตรียมการอภิปราย

4.1.1 หัวข้อและรูปแบบ

4.1.2 ครูและนักเรียน

4.1.3 ผู้อภิปราย

4.1.4 การจัดห้องเรียนและอุปกรณ์

4.2 ขั้นดำเนินงานอภิปราย

4.2.1 บอกหัวเรื่องหรือปัญหา

4.2.2 หลักเกณฑ์การอภิปราย

4.2.3 ดำเนินการอภิปราย

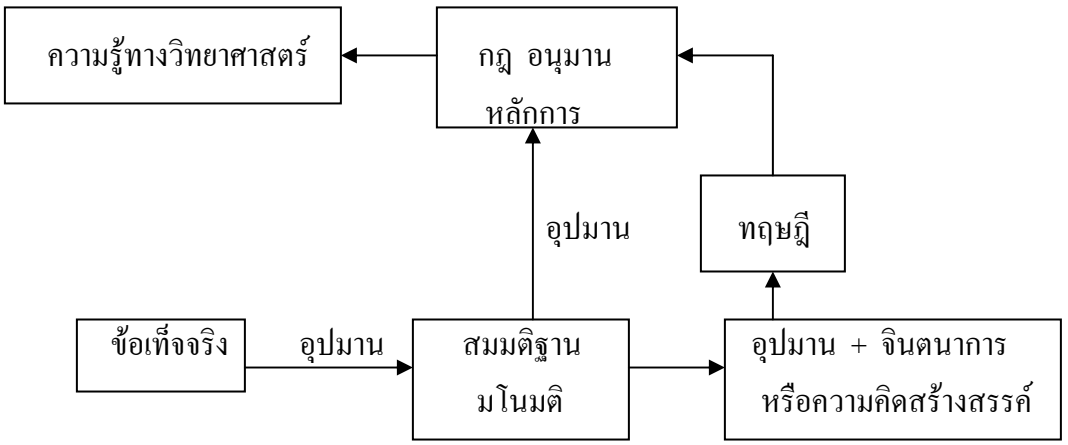
4.3 ขั้นสรุปการอภิปราย

4.3.1 ผู้แทนกลุ่มสรุปผล

4.3.2 ครูผู้สอนสรุปอีกครั้งหนึ่ง

วิธีสอนหรือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีอยู่หลายวิธี การที่ครูมีความรู้ในเรื่องวิธีสอนอย่างกว้างขวางจะช่วยให้รู้จักเลือกวิธีสอนหรือจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้เหมาะสมกับวัย เนื้อหา และสภาพแวดล้อมของนักเรียน จะช่วยให้การสอนเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

5. การสอนแบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ วิธีการทางวิทยาศาสตร์มีองค์ประกอบที่สำคัญอยู่ 2 ส่วน สมจิต สวธนไพบูลย์ (2526 : 1-10) คือ ส่วนที่เป็นตัวความรู้วิทยาศาสตร์ ได้แก่ ข้อเท็จจริง มโนมติ หลักการ กฎ ทฤษฎี และสมมติฐาน ความรู้เหล่านี้เป็นผลผลิตทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้น หลังจากได้มีการใช้กระบวนการแสวงหาความรู้ ดำเนินการค้นคว้า สืบเสาะ ตรวจสอบจนเป็นที่เชื่อถือ แล้วจึงรวบรวมความรู้ไว้เป็นหมวดหมู่ ซึ่งมีความสัมพันธ์กันดังนี้



ภาพที่ 2.1 แสดงความสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (สมจิต สวธนไพบูลย์. 2526 : 2)

ส่วนที่เป็นกระบวนการที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ เป็นกระบวนการคิดและการกระทำอย่างมีระบบในการค้นคว้าข้อเท็จจริง หาความรู้ต่าง ๆ จากปรากฏการธรรมชาติ และสถานการณ์ที่อยู่รอบตัวเรา โดยทั่วไปเมื่อเรามีความสนใจหรือต้องการจะแก้ไขปัญหาในเรื่องใดเรื่องหนึ่งก็จะหาทางค้นคว้าเพื่อหาคำตอบมาอธิบายหรือแก้ปัญหานั้น ๆ วิธีการที่ใช้ในการค้นคว้าหาคำตอบมีหลายวิธี สำหรับขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์นั้นอาจจะมี 5 ขั้นบ้าง 6 ขั้นบ้าง แต่แนวทางเหมือนกัน ซึ่งถือว่าเป็นการจำลองรูปแบบของการค้นคว้าหรือเสาะแสวงหาความรู้ของวิทยาศาสตร์ โดยสรุปได้เป็น 4 ขั้น ดังนี้

1. ระบุปัญหา
2. ตั้งสมมติฐาน
3. พิสูจน์หรือทดลอง
4. สรุปผลและการนำไปใช้

คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ทบวงมหาวิทยาลัย (2525 : 231-233) ได้เสนอปัญหาโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ว่าจะต้องอาศัยความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เช่น ทักษะในการสังเกต การวัด การคำนวณ การหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติ การจำแนก การบันทึกข้อมูลและสื่อความหมาย การทำนาย การสรุปอ้างอิงการให้นิยามปฏิบัติการ การแปลความหมายข้อมูล การตั้งสมมติฐาน การออกแบบ การทดลอง และการควบคุมตัวแปร การทดลองและการสรุปผลการทดลอง โดยนำทักษะเหล่านี้ไปใช้ในแต่ละขั้นตามความต้องการและเหมาะสมในการใช้และในการแก้ปัญหาโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์นั้น ในชั้นแรกจะต้องมีการบ่งชี้ปัญหา ตั้งสมมติฐาน จากนั้นก็กำหนดวิธีการสังเกตหรือวิธีทดลองเกี่ยวกับเรื่องราวนั้น ๆ แล้วทำการสังเกตหรือทดลองจนได้ข้อมูลต่าง ๆ รวบรวมไว้เป็นผลสรุปของการทดลอง หรือเป็นคำตอบของปัญหา ซึ่งสรุปได้ 4 ขั้นดังนี้

1. ระบุปัญหา
2. ตั้งสมมติฐาน
3. ทดลอง
4. สรุปผลการทดลอง

การสอนแบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ จัดเป็นวิธีสอนแบบหนึ่งที่นำเอาขั้นตอนหรือวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นวิธีการคิดแก้ปัญหาอย่างมีระบบมาใช้ในการสอน วิธีสอนแบบนี้เรียกได้หลายอย่าง เช่น วิธีสอนแบบวิทยาศาสตร์ วิธีสอนแบบแก้ปัญหาหรือ วิธีสอนแห่งปัญญา ผู้ที่เสนอความคิดให้นำวิธีทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการเรียนการสอนคือ จอห์น ดิวอี้ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้นักเรียนได้รับประสบการณ์จริง ๆ ในการคิดที่เป็นไปตามลำดับขั้นตอน ทางวิทยาศาสตร์ ขั้นตอนของการสอนแบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ได้กำหนดเป็น 5 ขั้น ซึ่ง สมจิต สวธนไพบูลย์ (2526 : 99-101) สรุปได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดขอบเขตของปัญหา โดยครูและนักเรียนร่วมกันเตรียมมาอภิปราย ร่วมกันจนเกิดปัญหาเร้าความสนใจของนักเรียนให้เกิดจุดร่วมปัญหาต่าง ๆ ในเรื่องที่จะเรียนร่วมกัน กิจกรรมที่จะกระตุ้นให้นักเรียนเกิดปัญหาอาจจะได้แก่

1. การได้สังเกตของจริง ภาพประกอบที่ครูหรือนักเรียนช่วยกันเตรียมมาอภิปรายร่วมกันจนเกิดปัญหา
2. อาศัยการทดลองหรือการสาธิตเป็นขั้นต้นเพื่อนำไปสู่การเกิดปัญหา
3. การเล่าเรื่องตำนาน หรือนิทานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องซึ่งเป็นการเร้าความสนใจให้เกิดขึ้นและการตั้งปัญหาจะตามมาในภายหลัง

4. การให้ดูภาพยนตร์ ภาพนิ่ง และภาพเลื่อน

5. การทายปัญหา

6. การใช้ข่าวและเหตุการณ์ประจำวัน หรือปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เกิดขึ้นขณะนั้น

7. การสร้างสถานการณ์ที่น่าสนใจ เช่นบทบาทสมมติ เล่นเกม หรือสถานการณ์อื่น เพื่อเป็นการสร้างให้เกิดปัญหา

ขั้นที่ 2 ตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหา สมมติฐานจะเกิดจากการที่ได้สังเกตข้อเท็จจริง ต่าง ๆ จนสามารถคาดคะเนหรือสิ่งต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล การตั้งสมมติฐานจะเป็นไปในลักษณะการวางแผนกิจกรรมร่วมกัน เพื่อที่จะหาวิธีให้ได้คำตอบจากปัญหาต่าง ๆ คือ หาว่าจะใช้วิธีใดในการหาคำตอบซึ่งจะต้องใช้หลาย ๆ วิธีร่วมกัน ไม่ใช่เพียงวิธีหนึ่งเพียงวิธีเดียว

ขั้นที่ 3 ทดลองและรวบรวมข้อมูลเมื่อได้วางแผนกิจกรรมต่าง ๆเพื่อที่จะหาวิธีให้ได้คำตอบจากปัญหาแล้วก็ลงมือรวบรวมข้อมูลจากการอ่าน หรือการทดลองแล้วจดบันทึก รายละเอียดของข้อมูลเหล่านั้นเอาไว้ ครูมีบทบาทเป็นที่ปรึกษาคอยแนะแนวทางในการเก็บรวบรวมข้อมูล เช่น แนะนำแหล่งข้อมูลหรือเตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการทดลองให้พร้อม

ขั้นที่ 4 วิเคราะห์ข้อมูล เมื่อครูและนักเรียนได้ความรู้ต่าง ๆจากปัญหาที่วางไว้เป็นแนวทางแล้วก็ควรจะนำข้อมูลนั้นมาเสนอเพื่อให้สมาชิกได้อภิปรายเพิ่มเติมความเข้าใจของแต่ละบุคคล มีการซักถามหรือแสดงความคิดเห็นจากข้อมูลที่ได้ ครูต้องเป็นผู้คอยตรวจสอบความถูกต้องของข้อเท็จจริงช่วยขยายเพิ่มเติมส่วนที่ยังขาดและเสริมส่วนที่ยังคลุมเครือให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 5 สรุปผล เป็นขั้นสุดท้ายของกระบวนการเป็นผลสรุปที่ได้จากข้อมูลต่าง ๆ

สรุปได้ว่าวิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นวิธีการที่ใช้ในการค้นคว้าหาคำตอบวิธีหนึ่ง ซึ่งให้กระบวนการคิดและกระทำอย่างมีระบบในการค้นหาข้อเท็จจริง หาความรู้ต่าง ๆ จากปรากฏการณ์และสถานการณ์ที่อยู่รอบตัวเรา การใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์จะทำให้ผู้ที่นำไปใช้ไม่สรุปสิ่งใดโดยปราศจากเหตุผล แต่จะสังเกตอย่างถี่ถ้วนหาข้อมูลเพิ่มเติมจนเพียงพอ เพื่อนำไปสู่การทดสอบหาสาเหตุหรือวิธีการที่ถูกต้อง จึงเหมาะอย่างยิ่งที่จะนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อฝึกผู้เรียนไปสู่การคิดเป็น ทำเป็นแก้ปัญหาได้ ตลอดจนพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และอาจนำไปใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้

วรรณทิพา รอดแรงค้า และพิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ (2532 : 5-7) กล่าวว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะทางสติปัญญาที่นักวิทยาศาสตร์และผู้นำวิธีการทาง วิทยาศาสตร์มาใช้ในการศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้หรือแก้ปัญหาต่าง ๆ ส่วนสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษา

แห่งชาติ (2539 : 1) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า เป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องฝึกฝนให้เกิดขึ้นกับทุกคน เพราะไม่เพียงแต่จะเป็นแนวทางในการค้นคว้าหาความรู้หรือคำตอบสำหรับปัญหาเท่านั้น แต่ยังเกี่ยวข้องและเป็นประโยชน์กับชีวิตประจำวันของเราอย่างใกล้ชิดด้วย และ ครอฟเฟอร์ (Klopfer,1978 : 153) ได้ศึกษาเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้ให้ความหมายไว้ว่าเป็นลำดับกิจกรรมหรือพฤติกรรมที่เกิดจากการคิดและการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์จนเกิดความชำนิชำนาญและความคล่องแคล่วในการใช้ทักษะเพื่อแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนวิธีแก้ปัญหาต่าง ๆ โดย ปีเตอร์สัน (Peterson, 1978, p.153) ได้ให้คำนิยามศัพท์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า “เป็น Operation of Scientific Inquiry” ซึ่งประกอบด้วยการสังเกต การตั้งคำถามการสื่อความหมายการนำประโยชน์มาใช้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมของคนที่แสดงออกถึงความสามารถในการเสาะแสวงหาความรู้อย่างมีระบบ และสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์หรือทักษะหลาย ๆ อย่างประกอบกัน ซึ่งเกิดจากการได้ฝึกฝนความคิดอย่างมีเหตุผล นั่นเองจึงควรปลูกฝังให้เกิดขึ้นกับเยาวชนทุกคนเพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ และใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน พร้อมทั้งนำไปพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคมต่อไป

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 1-5) มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2535 : 9-26) ต่างก็มีความเห็นสอดคล้องกันในการแบ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ออกเป็น 13 ทักษะ ประกอบด้วยทักษะพื้นฐาน 8 ทักษะ และทักษะขั้นบูรณาการ 5 ทักษะ

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการวัด
3. ทักษะการคำนวณ
4. ทักษะการจำแนกประเภท
5. ทักษะการใช้ความสัมผัสเกี่ยวกับสเปส
6. ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล
7. ทักษะการลงความคิดเห็น
8. ทักษะการ พยากรณ์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ

1. ทักษะการตั้งสมมติฐาน
2. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
3. ทักษะการควบคุมตัวแปร
4. ทักษะการทดลอง
5. ทักษะการแปลความหมายข้อมูล

รายละเอียดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะ มีดังนี้

1. ทักษะการสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวกาย เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ โดยไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป การสังเกตเป็นกระบวนการหลักที่จะนำไปสู่การค้นพบทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือ

1.1 ชี้บ่งและบรรยายคุณสมบัติของวัตถุได้ โดยใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง

1.2 บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

2. ทักษะการวัด หมายถึง การเลือกและการใช้เครื่องมือทำการวัดปริมาณสิ่งของต่าง ๆ ออกเป็นตัวเลขที่แน่นอน ได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับเสมอและจะต้องมีจุดมุ่งหมายในการวัดว่าจะวัดอะไร วัดทำไม จะใช้อะไรวัด และวัดอย่างไร ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือ

2.1 เลือกเครื่องมือได้อย่างเหมาะสมกับสิ่งที่จะวัด

2.2 บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัดได้

2.3 บอกวิธีวัดและวิธีใช้เครื่องมือวัดได้อย่างถูกต้อง

2.4 ทำการวัดความกว้าง ความยาว ความสูง อุณหภูมิ ปริมาตร น้ำหนักและสิ่งอื่น ๆ ได้ถูกต้อง

3. การจำแนกประเภท หมายถึง การแบ่งพวกสิ่งของหรือเหตุการณ์ออกเป็นประเภท ต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่ง ความสามารถว่าเกิดทักษะแล้วคือ

3.1 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งของต่าง ๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้

3.2 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งของต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ตนเองได้

3.3 บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือแบ่งพวกได้

4. **การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา** สเปสของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นมีรูปร่างเช่นเดียวกับวัตถุนั้นมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว ความสูง ความสัมพันธ์ระหว่าง สเปสกับสเปสของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้แล้วคือ

4.1 ชี้บ่งรูป 2 มิติ และ 3 มิติ ที่กำหนดให้ได้

4.2 วาดรูป 2 มิติ และ 3 มิติที่กำหนดให้ได้

4.3 บอกชื่อของรูปทรงและรูปทรงเรขาคณิตได้

4.4 บอกความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติ กับ 3 มิติได้ เช่น ระบุรูป 3 มิติ ที่เห็นเนื่องจากการหมุนรูป 2 มิติ เมื่อเห็นเงาของวัตถุสามารถบอกรูปทรงของวัตถุได้ บอกรูปแบบของรอยตัดที่เกิดจากการตัดวัตถุออกเป็น 2 ส่วนได้

4.5 บอกตำแหน่งหรือทิศทางของวัตถุหนึ่งได้

4.6 บอกได้ว่าวัตถุหนึ่งอยู่ในตำแหน่งหรือทิศใดของวัตถุหนึ่ง

4.7 บอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่หน้ากระจกและภาพที่ปรากฏในกระจกว่าเป็นซ้ายหรือขวาของกันและกันได้

4.8 บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงขนาดหรือปริมาณของสิ่งต่าง ๆ กับเวลาได้

5. การคำนวณ หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุ และการนำตัวเลขที่นับได้มาคิดคำนวณโดยการบวก ลบ คูณ หาร หาค่าเฉลี่ย ความสามารถที่แสดงออกว่าเกิดทักษะนี้แล้วคือ

5.1 การนับ ได้แก่

5.1.1 นับจำนวนสิ่งของได้ถูกต้อง

5.1.2 ใช้ตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้

5.1.3 ตัดสินใจว่าของในแต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่ากันหรือต่างกัน

5.1.4 ตัดสินว่าของในกลุ่มใดมีจำนวนเท่ากันหรือต่างกัน

5.2 การคำนวณ (บวก ลบ คูณ หาร) ได้แก่

5.2.1 บอกวิธีคำนวณได้

5.2.2 คิดคำนวณได้ถูกต้อง

5.2.3 แสดงวิธีคิดคำนวณได้

5.3 การหาค่าเฉลี่ย

5.3.1 บอกวิธีหาค่าเฉลี่ยได้

5.3.2 หาค่าเฉลี่ยได้ถูกต้อง

5.3.3 แสดงวิธีการหาค่าเฉลี่ยได้

6. การจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต วัด ทดลอง และจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำเพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจความหมายของชุดข้อมูลนั้นดีขึ้น โดยเสนอในรูปตาราง แผนภูมิ แผนภาพ วงจร กราฟ สมการ เขียนบรรยาย เป็นต้น ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือ

6.1 เลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูล ได้เหมาะสม

6.2 บอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูลได้

6.3 บอกแบบการเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่เลือกไว้ได้

6.4 เปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปใหม่ให้เข้าใจขึ้นได้

6.5 บรรยายลักษณะของสิ่งใดสิ่งหนึ่งด้วยข้อความที่เหมาะสมกะทัดรัดจนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้

6.6 บรรยายหรือวาดแผนผังแสดงตำแหน่งของสถานการณ์ ตลอดจนสื่อความหมายให้ผู้อ่านเข้าใจได้

7. ทักษะการลงความคิดเห็นของข้อมูล (Inferring) หมายถึง ความสามารถในการอธิบายข้อมูลที่มีอยู่อย่างมีนัยมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย ข้อมูลที่มีอาจได้มาจากการสังเกต การวัด หรือการทดลอง คำอธิบายนั้นเป็นสิ่งที่ได้จากความรู้หรือประสบการณ์เดิมของผู้สังเกตที่พยายามโยงบางส่วนของความรู้หรือประสบการณ์เดิมให้มาสัมพันธ์กับข้อมูลที่ตนเองมีอยู่

8. ทักษะการพยากรณ์ (Prediction) หมายถึง ความสามารถในการทำนายหรือคาดคะเนที่เกิดขึ้นล่วงหน้าโดยอาศัยการสังเกตปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ หรือความรู้ที่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎี ในชุดการเรียนรู้นั้นมาช่วยในการทำนายอาจทำได้ภายในขอบเขตของข้อมูล (Interpolating) และภายในขอบเขตข้อมูล (Extrapolating)

9. ทักษะการตั้งสมมติฐาน (Formulation Hypothesis) หมายถึง ความสามารถในการให้คำอธิบายซึ่งเป็นคำตอบล่วงหน้าที่จะดำเนินการทดลอง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเป็นจริงในชุดการเรียนรู้นั้น ๆ ต่อไป

สมมติฐานเป็นข้อความที่แสดงการคาดคะเน ซึ่งอาจเป็นคำอธิบายของสิ่งที่มาสามารถตรวจสอบโดยการสังเกตได้ หรืออาจเป็นข้อความที่แสดงความสัมพันธ์ที่คาดคะเนว่าจะเกิดขึ้นระหว่าง

ตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม ข้อความของสมมติฐานนี้สร้างขึ้นโดยอาศัยการสังเกตความรู้ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน การคาดคะเนคำตอบที่คิดล่วงหน้านี้ยังไม่ทราบหรือยังไม่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีมาก่อน ข้อความของสมมติฐานต้องสามารถทำการตรวจสอบโดยการทดลองและแก้ไขเมื่อมีความรู้ใหม่ได้

10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally) หมายถึง ความสามารถในการกำหนดความหมายและขอบเขตของคำหรือตัวแปรต่าง ๆ ให้เข้าใจตรงกันและสามารถสังเกตได้และวัดได้

คำนิยามเชิงปฏิบัติการเป็นความหมายของคำศัพท์เฉพาะเป็นภาง่าย ๆ ชัดเจน ไม่กำกวม และระบุการกระทำซึ่งเป็นการวัด ทดสอบ การทดลองไว้ด้วย

11. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร หมายถึง ความสามารถที่จะบ่งชี้ว่า ตัวแปรใดเป็นตัวแปรต้น ตัวแปรใดเป็นตัวแปรตาม ตัวแปรใดเป็นตัวแปรควบคุมในการหาความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างตัวแปรในสมมติฐานหนึ่ง ๆ หรือในประกฎการณ์หนึ่ง ๆ

การกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling) หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรที่ต้องการควบคุมในสมมติฐานหนึ่ง การควบคุมตัวแปรนั้นเป็นการควบคุมสิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่ทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนถ้าหากว่าไม่ควบคุมให้เหมือนกัน

ตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระ (Independent Variable) เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลที่ต้องการศึกษาหรือเป็นตัวแปรที่ต้องการทดลองดูว่าจะก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

ตัวแปรตาม (Dependent Variable) เป็นตัวแปรที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นเปลี่ยนไป ตัวแปรตามก็จะเปลี่ยนไปด้วย

ตัวแปรควบคุม (Controlled Variable) เป็นตัวแปรอื่น ๆ ที่ยังไม่สนใจศึกษาที่อาจจะมีผลต่อตัวแปรตามในขณะนั้น จึงจำเป็นต้องควบคุมให้คงที่ไว้ก่อน

12. ทักษะการทดลอง หมายถึง ความสามารถในการดำเนินการสมมติฐานโดยการทดลอง โดยเริ่มตั้งแต่การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลองขั้นตอนที่ออกแบบไส้ ตลอดจนการใช้วัสดุอุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องและการบันทึกผลการทดลอง

การทดลอง (Experimenting) หมายถึง การปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบหรือทดสอบสมมุติฐานที่ตั้งไว้ในการทดลองจะประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ

1. การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนลงมือทดลองจริงเพื่อกำหนดวิธีการทดลองซึ่งเกี่ยวกับการกำหนดและควบคุมตัวแปรและวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการทดลอง

2. การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การลงมือทดลองปฏิบัติการทดลองจริง ๆ

3. การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลองซึ่งอาจจะเป็นผลของการสังเกต การวัด และอื่น ๆ

13. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting Data and Conclusion)หมายถึง การแปรความหมายหรือการบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่และการสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด

ทักษะการตีความหมายของข้อมูลและลงข้อสรุป หมายถึงความสามารถในการบอกความหมายของข้อมูลที่ได้จัดกระทำ และอยู่ในรูปที่ใช้ในการสื่อความหมายแล้ว ซึ่งอาจอยู่ในรูปตาราง กราฟ แผนภูมิหรือภาพต่าง ๆ รวมทั้งความสามารถในการบอกความหมายของข้อมูลในเชิงสถิติด้วย และสามารถลงสรุปโดยการนำเอาความหมายของข้อมูลที่ได้ทั้งหมด สรุปให้เห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ต้องการศึกษาภายในขอบเขตของการทดลองนั้น ๆ

สรุปได้ว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่มุ่งหวังจากการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้ผู้เรียนมีทักษะในการแสวงหาความรู้วิทยาศาสตร์โดยการปฏิบัติจริงการศึกษาค้นคว้าและการสืบเสาะหาความรู้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบ่งได้เป็น 13 ทักษะ ดังนี้ ทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ ได้แก่ การสังเกต การวัด การคำนวณ การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา การจัดกระทำและการสื่อความหมายของข้อมูล การลงความเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์ ทักษะกระบวนการขั้นผสม 5 ทักษะได้แก่ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พวงแก้ว โคจรานนท์ (2530 : 25) ได้กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถและทักษะทางด้านวิชาการ รวมทั้งสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ เช่น ระดับสติปัญญา การคิด การแก้ปัญหาต่าง ๆ ของเด็กซึ่งแสดงให้เห็นด้วยคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือการรายงานทั้งเขียนและพูด การทำงานที่ได้รับมอบหมายตลอดจนการทำการบ้านในแต่ละรายวิชา

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530 : 19) กล่าวถึงการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าเป็นการตรวจสอบความรู้ ทักษะและสมรรถภาพของสมองด้านต่าง ๆ ของผู้เรียนว่าหลังจากการเรียนรู้เรื่องนั้นแล้วผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในวิชาที่เรียนมากน้อยเพียงใด มีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมตามความมุ่งหมายของหลักสูตรในวิชานั้น ๆ เพียงใด

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2531 : 146) ได้อธิบายถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า เป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนไปแล้วซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอ กับให้นักเรียนปฏิบัติจริง แบบทดสอบประเภทนี้แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. แบบทดสอบจากครู หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้นซึ่งจะเป็นข้อคำถามที่ถามเกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียน ว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหน บกพร่องที่ตรงไหนจะได้สอนซ่อมเสริมหรือวัดดูความพร้อมก่อนที่จะขึ้นบทเรียนใหม่

2. แบบทดสอบมาตรฐาน แบบทดสอบประเภทนี้สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาหรือจากครูที่สอนวิชานั้น แต่ผ่านการหาคุณภาพหลายครั้ง จนกระทั่งมีคุณภาพดีพอจึงสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบนั้น สามารถใช้เป็นหลักและเปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใด ๆ ก็ได้จะใช้วัดอัตราความงอกงามของเด็กแต่ละวัยในแต่ละกลุ่มแต่ละภาคได้จะใช้สำหรับให้ครูวินิจฉัยวัดผลสัมฤทธิ์ระหว่างวิชาต่าง ๆ ในเด็กแต่ละคนก็ได้ข้อสอบมาตรฐาน นอกจากจะมีคุณภาพของแบบทดสอบสูงแล้วยังมีมาตรฐานในด้านวิธีดำเนินการสอนคือ ไม่ว่าโรงเรียนหรือส่วนราชการใดจะนำไปใช้ต้องดำเนินการสอบเป็นแบบเดียวกัน แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอนบอกวิธีการสอบว่าทำอย่างไรและยังมีมาตรฐานในด้านการแปลคะแนนด้วย

ยัง พิทยาคม (2523 : 141-173) ได้กล่าวถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าจะต้องวัดสมรรถภาพของสมองในด้านต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงเรื่องราวต่าง ๆที่เคยประสบมาโดยที่เรื่องราวนั้นอาจได้มาจากไหนหรือใครก็ได้

2. ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจับใจความสำคัญจากบรรดาสื่อสารการติดต่อทั้งปวง เป็นการขยายความจำให้ไกลออกไป การที่จะเกิดความเข้าใจได้นักเรียนจะต้องดัดแปลงปรับปรุงเรื่องที่ประสบให้กลายเป็นรูปลักษณ์ใหม่ แต่ยังคล้าย ๆ ของเดิมอยู่บ้าง นักเรียนจะต้องใช้ความรู้ที่มีอยู่แล้วไปแก้ปัญหาใหม่ที่คล้ายคลึงกันกับของเดิม

3. การนำไปใช้ หมายถึง การที่นักเรียนสามารถนำความรู้ความเข้าใจจากที่ได้เรียนมาแล้วไปใช้ในสถานการณ์จริง ๆ หรือสถานการณ์จำลองที่คล้ายคลึงกัน หรือเมื่อเรียนรู้เรื่องใดไปแล้วจะสามารถนำทฤษฎี กฎเกณฑ์และวิธีการต่าง ๆ ของเรื่องนั้นไปแก้ปัญหาในทำนองเดียวกันได้

4. การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวที่สมบูรณ์ใด ๆ ให้กระจายออกมาเป็นส่วนย่อย ๆ ตามหลักการที่กำหนดให้ เช่น แยกเหตุการณ์ เรื่องราว บทประพันธ์ ผลลัพธ์ ผลรวมหรือปรากฏการณ์ใด ๆ ที่ปรากฏ ว่าเป็นส่วนย่อยอะไรบ้าง ความสำคัญอยู่ตรงไหน ส่วนย่อย ๆ นั้นมีความสัมพันธ์เกี่ยวโยงกันอย่างไร

5. การสังเคราะห์ หมายถึง การให้นักเรียนผสมส่วนย่อย ๆ ตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป ให้เป็นเรื่องราวเดียวกัน เพื่อให้เป็นสิ่งสมบูรณ์หรือสิ่งสำเร็จรูปขึ้นใหม่ที่มีลักษณะต่างออกไปจากส่วนย่อยเดิม กระจ่างกว่าเดิม หรือมีประสิทธิภาพสูงกว่าเดิม สิ่งที่นำมาผสมรวมกันนี้ ได้แก่ วัตถุ สิ่งของ ข้อเท็จจริงหรือความคิดเห็นก็ได้

6. การประเมินค่า หมายถึง การตีราคาสิ่งต่าง ๆ อย่างมีหลักเกณฑ์ว่าสิ่งนั้น ดี เลว เหมาะสม ไม่เหมาะสม ซึ่งได้แก่การติชมรวบยอดหรือการวินิจฉัยชี้ขาด ตัดสินขั้นสุดท้ายการตีราคาในสิ่งใดเรื่องใดจะต้องมีเกณฑ์หรือมาตรฐานสำหรับยึดเป็นข้ออ้างหรือบรรทัดฐาน สำหรับใช้ในการวินิจฉัย การติชมโดยไม่มีเกณฑ์หรือมาตรฐานจะไม่เป็นการประเมินค่าแต่เป็นความเห็น

ประเภทของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สมพิศ อุดมศิลป์ (2533 : 40-41) กล่าวว่า การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยการเขียนตอบนั้น สามารถกระทำได้ 2 ลักษณะ คือ

1. การทดสอบแบบอิงกลุ่ม หรือการวัดผลแบบอิงกลุ่ม เป็นการทดสอบหรือการวัดที่เกิดจากแนวความเชื่อในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลที่ว่า ความสามารถของบุคคลใด ๆ ในเรื่องใดนั้นไม่เท่ากัน บางคนมีความสามารถเด่น บางคนมีความสามารถด้อย และส่วนใหญ่จะมีความสามารถปานกลาง การกระจายความสามารถของบุคคลถ้านำมาเขียนกราฟจะมีลักษณะคล้าย ๆ โค้งรูประฆังที่เรียกว่า “โค้งปกติ” ดังนั้นการทดสอบนี้จึงยึดคนส่วนใหญ่เป็นหลักในการเปรียบเทียบโดยพิจารณาคะแนนผลการสอบของบุคคลเทียบกับบุคคลอื่น ๆ ในกลุ่มคะแนนจะมีความหมายก็ต่อเมื่อนำไปเปรียบเทียบกับคะแนนของบุคคลอื่นที่สอบด้วยข้อสอบฉบับเดียวกัน จุดมุ่งหมายของการทดสอบแบบนี้ก็เพื่อกระจายบุคคลทั้งกลุ่ม ไปตามความสามารถของแต่ละบุคคล นั่นก็คือคนที่มีความสามารถสูงจะได้คะแนนสูง คนที่มีความสามารถด้อยกว่าก็จะได้คะแนนลดหลั่นลงมาจนถึงคะแนนต่ำสุด

2. การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ หรือการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ เป็นการทดสอบหรือการวัดที่ยึดความเชื่อในเรื่องการเรียนเพื่อรอบรู้ กล่าวคือยึดหลักการในการสอนนั้นจะต้องมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนทั้งหมดประสบความสำเร็จในการเรียน แม้ว่าผู้เรียนจะมีลักษณะแตกต่างกันก็ตาม แต่ทุกคนควรได้รับการส่งเสริมให้พัฒนาไปถึงขีดความสามารถสูงสุดของคนโดยอาจใช้เวลาแตกต่างกันในแต่ละบุคคล ดังนั้นการทดสอบแบบอิงเกณฑ์จึงมีการกำหนดเกณฑ์ขึ้น แล้วนำผลการสอบของแต่ละบุคคลเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ไม่ได้มีการนำผลไปเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น ๆ ในกลุ่ม ความสำคัญของการทดสอบแบบนี้จึงอยู่ที่การกำหนดเกณฑ์เป็นสำคัญ เกณฑ์หมายถึงกลุ่มพฤติกรรมที่ได้กำหนดไว้ในแต่ละรายวิชาตามจุดมุ่งหมายของการสอนแต่ละบทหรือแต่ละหน่วยการเรียน ของรายวิชานั้น ซึ่งอาจเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมหรือกลุ่มของพฤติกรรมก็ได้ จุดมุ่งหมายของการทดสอบแบบนี้จึงเป็นการตรวจสอบดูว่า ใครเรียนได้ถึงเกณฑ์และใครยังเรียนไม่ถึงเกณฑ์ ควรได้รับการปรับปรุงแก้ไขต่อไป เช่น อาจให้มีการเรียนซ่อมเสริม เป็นต้น

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในการออกข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แต่ละครั้ง ต้องพิจารณาให้ครอบคลุมจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้และแบบทดสอบทั้งฉบับ ควรมีข้อสอบที่วัดระดับพฤติกรรมต่าง ๆ ได้สัดส่วนกัน ซึ่งระดับพฤติกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้รายงานใช้เป็นแนวทาง ในการเขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ครั้งนี้ใช้พฤติกรรม 4 ด้านคือ

1. ด้านความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้ไปแล้วเกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการ กฎ และทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

2. ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการจับใจความสำคัญของเรื่อง ย่อเอาแต่ใจความสำคัญ แปลความหมาย ตีความหมาย และขยายความหมายของเรื่องได้

3. ด้านการนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ที่ได้ตลอดจนวิธีการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

4. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเลือกใช้พฤติกรรมต่าง ๆ ในการแสวงหาความรู้ได้อย่างเหมาะสมในด้านทักษะการสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ ระหว่างสเปสกับสเปส สเปสกับเวลา การคำนวณ การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็นของข้อมูล การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอน

ความหมายของชุดการสอน

ชุดการสอนเป็นนวัตกรรมทางการเรียนที่มีค่าต่อผู้เรียนทำให้ ผู้เรียนได้ประสบการณ์การเรียนอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ดังนั้นในปัจจุบันนี้ ชุดการสอนเป็นที่รู้จักและได้รับความสนใจกันอย่างแพร่หลาย สำหรับชุดการสอนเป็นสื่อทางการศึกษาอย่างหนึ่งที่ครูนำมาเป็นเครื่องมือชี้แนะแนวทางและเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้สำหรับหน่วยการเรียน หัวข้อ เนื้อหา และประสบการณ์ของแต่ละหน่วย โดยจัดไว้เป็นชุด หรือกล่องหรือซอง ภายในซองจะมีคู่มือการใช้สื่อ ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียด และคำแนะนำต่าง ๆ รวมทั้งสื่อการสอนที่จำเป็นสำหรับประกอบกิจกรรมการเรียน เช่น รูปภาพ แผนภูมิ ของจำลอง เครื่องทดลอง ภาพนิ่ง เทป และอื่น ๆ ชุดการเรียนการสอนจะเป็นสื่อประสม คือ เป็นชุดการสอนของกิจกรรม ประสบการณ์การเรียนรู้ ต้องใช้สื่อหลาย ๆ อย่างในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องควบคู่กันไป ดังนั้นจึงใช้คำว่า ชุดการเรียนการสอนแทนคำว่า ชุดการสอน (Instructional Package) หรือชุดการเรียน (Learning Package) ซึ่ง

กิดานันท์ มะลิทอง (2544 : 6-7) กล่าวถึงชุดการสอนว่าเป็นสื่อและเทคโนโลยีอย่างหนึ่ง ทางการศึกษาที่มีคุณค่าต่อผู้เรียน เพราะการสร้างชุดกิจกรรมนั้นได้คำนึงถึงความก้าวหน้าทางโสตทัศนูปกรณ์ที่เหมาะสมกับวัยผู้เรียน และมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์และลักษณะเนื้อหาวิชา ชุดกิจกรรมซึ่งวัสดุทางการเรียนการสอนที่มีการจัดขึ้นอย่างเป็นระบบและสมบูรณ์เป็นลักษณะของชุดสื่อประสม (Multi – Media) หมายถึง การนำสื่อหลายประเภทมาใช้ร่วมกันทั้งวัสดุอุปกรณ์และวิธีการ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุดในการเรียนการสอน โดยใช้สื่อแต่ละอย่างตามลำดับขั้นตอนของเนื้อหาเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาในเรื่องนั้นจากสื่อต่าง ๆ ครบถ้วนสมบูรณ์ และความหมายของชุดกิจกรรมสามรถเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ชุดการเรียน (Learning Package) หรือชุดการสอน (Instructional Package) สื่อประสมจะระบุการใช้ร่วมกันของสื่อในลักษณะที่นิ่งและเคลื่อนไหวรวมทั้งการสาธิตสด เพื่อเป็นการเสริมสร้างประสิทธิภาพทางการศึกษาโดยขึ้นอยู่กับหลักการที่จะ นำสื่อ โสตทัศนูปกรณ์และประสบการณ์หลากหลายมาใช้ร่วมกับสื่อการสอนอื่น ๆ เพื่อเสริมค่าซึ่งกันและกัน สอดคล้องกับ บุญเกื้อ ควรหาเวช (2543 : 91) ที่มองชุดการสอนหรือชุดกิจกรรมเป็นนวัตกรรมการศึกษาของไทยชนิดหนึ่งตามลักษณะและความหมายที่เป็นสื่อประสม เป็นการจัดทำขึ้นเรียนตามหัวข้อของเนื้อหาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วย โดยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการจัดเป็น ชุดบรรจุในซอง กล่องหรือกระเป๋า โดยยึดหลักการใช้ วิธีการของระบบเป็นหลักสำคัญ

เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าชุดการเรียนการสอนนั้นสามารถช่วยให้ผู้เรียนได้รับความรู้อย่างมีประสิทธิภาพและผู้สอนเกิดความมั่นใจพร้อมที่จะสอน

นอกจากนี้นักเทคโนโลยีการศึกษาและนักวิชาการการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายเกี่ยวกับชุดกิจกรรมสอดคล้องและคล้ายคลึงกันดังนี้

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2545 : 27) หมายถึง ชุดการสอนที่ได้รับการออกแบบและจัดอย่างมีระบบประกอบด้วยจุดมุ่งหมาย เนื้อหา และวัสดุอุปกรณ์ โดยกิจกรรมดังกล่าวได้รับการรวบรวมไว้เป็นระเบียบในกล่องเพื่อเตรียมไว้ให้ผู้เรียนได้ศึกษา

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545 : 51) หมายถึงเป็นกระบวนการเรียนรู้จากชุดการสอนที่เป็นสื่อการสอนชนิดหนึ่งที่เป็นลักษณะสื่อประสมตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปร่วมกัน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ตามต้องการ โดยอาจจัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนตามหัวข้อ เนื้อหา และประสบการณ์ของแต่ละหน่วยที่ต้องการจะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ อาจจัดไว้เป็นชุด บรรจุกล่อง ซอง หรือกระเป๋าชุดการสอนจะประกอบด้วย เนื้อหาสาระ บัตรคำสั่ง ใบกิจกรรม ในการทำกิจกรรม วัสดุอุปกรณ์ เอกสาร ใบความรู้ เครื่องมือหรือสื่อที่จำเป็นสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ รวมทั้งแบบวัดประเมินผลการเรียนรู้

เอกรินทร์ สี่มหาศาล (2545 : 225) หมายถึงสื่อประสมผู้สอนและผู้เรียน (Learning – Teaching Unit) ในชุดเดียวกันอาจเป็นสิ่งพิมพ์ทั้งหมดหรือประกอบสิ่งพิมพ์กับอิเล็คทรอนิคส์ใช้ประกอบกันก็ได้ เช่น หนังสือสำหรับเด็กอ่อน แถบบันทึกเสียง วีดิทัศน์ ซีดีรอม แบบฝึกกิจกรรม ผลทั้งนี้ ตามจำนวนและรูปแบบที่เหมาะสมกับสาระที่ผู้สอนต้องเรียนเป็นสื่อที่สามารถจัดการเรียนการสอนได้เบ็ดเสร็จในตัว

สุภาพร บุญหนัก (2544 : 8) กล่าวว่าชุดการเรียน หมายถึง การนำเอาสื่อการเรียนการสอนหลาย ๆ อย่างมาใช้รวมกัน โดยให้สอดคล้องกับวิชา หน่วย หัวเรื่อง เนื้อหา และวัตถุประสงค์ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้มีการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถ หรือทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

สุภาภรณ์ ทิพย์สุวรรณ (2543 : 10) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียน ว่า เป็นสื่อการเรียนต่าง ๆ ที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาเนื้อหา และปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ภายในชุดการเรียนจะประกอบด้วยสื่อต่าง ๆ ที่จะทำให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ดี และบรรลุตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

สุดารัตน์ ไผ่พงศาวงศ์ (2543 : 52) กล่าวว่า ชุดกิจกรรม คือ ชุดการเรียนหรือชุดการสอนนั่นเอง ซึ่งหมายถึง สื่อการสอนที่ครูเป็นผู้สร้างประกอบขึ้นด้วยวัสดุอุปกรณ์หลายชนิด และองค์ประกอบอื่น เพื่อให้ผู้เรียนศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดย

ครูเป็นผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือ และมีการนำหลักการทางจิตวิทยามาใช้ประกอบการเรียน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับความสำเร็จ

ปิยนุช คนฉลาด (2540 : 263) กล่าวไว้ว่า ชุดการสอน หมายถึง ระบบการนำสื่อประสมที่มีความสัมพันธ์กันสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วยมาช่วยในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ชัยยง พรหมวงษ์ (2537 : 117-118) ได้ให้ความหมายของชุดการสอนว่าเป็นสื่อประสมประเภทหนึ่งที่มีจุดมุ่งหมายเฉพาะเรื่องที่จะสอนและยังเป็นสื่อประสมที่ได้จากระบบการผลิตและการนำสื่อการสอนที่สอดคล้องกับลักษณะของวิชามาช่วยสอน เพื่อให้การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทางการเรียนการสอนของนักเรียนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ภพ เลาหไพบูลย์ (2537 : 224) ได้กล่าวถึงชุดการสอนว่า เป็นการจัดโปรแกรมการเรียนการสอน โดยใช้สื่อหลายชนิดร่วมกันหรือใช้สื่อระบบสื่อประสม เพื่อสนองจุดมุ่งหมายในการเรียน การสอนที่ตั้งไว้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งและเกิดความสะดวกต่อการใช้ในการเรียนการสอน

เสาวลักษณ์ รัตนวิชช์ (2529 : 113 อ้างถึงใน วิชัย ดิสสระ. 2535 : 154) เป็น ชุดการสอนหรือชุดอบรมสำหรับรายวิชาหนึ่งซึ่งมีความยืดหยุ่นและจบสมบูรณ์ในตัวเอง โดยเน้นวิธีการเชิงระบบมีวัตถุประสงค์ที่วางไว้ให้บรรลุเป้าหมายได้ภายในระยะสั้น ๆ (Manicures) โดยใช้เทคโนโลยีทางการศึกษามาช่วยเสริมในการวางแผนการสอนจะเน้นการจัดกิจกรรมในลักษณะปฏิสัมพันธ์ผู้เรียนเป็นกลุ่ม มีการใช้โสตทัศนูปกรณ์สื่อการเรียนและกลวิธีการสอนหลายแบบผู้เรียนมีหน้าที่เป็นผู้ดำเนินการสอนและควบคุมกิจกรรมให้เป็นไปตามวิธีที่กำหนดไว้ ไม่ใช่ชุดเพื่อรายบุคคลหรือหน่วยงานย่อยของรายวิชาใดวิชาหนึ่งเฉพาะเท่านั้นแต่เน้นการจัดการเรียนการสอนเป็นกลุ่ม

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 185) หมายถึง การผลิตสื่อการเรียนหลาย ๆ อย่างมาสัมพันธ์กันและมีคุณค่าส่งเสริมซึ่งกันและกัน เป็นสื่อการเรียนอย่างหนึ่งเพื่อใช้อธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหาวิชาและเพื่อให้เกิดความเข้าใจลึกซึ้งป้องกันการเข้าใจผิดโดยใช้สื่อประสม ทำให้เกิดความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพในการจัดทำทุกวิชา ควรยึดหลักสูตรความคิดรวบยอด หลักการเรียนรู้ซึ่งจะช่วยให้ผู้สอนหรือครูมีความสะดวกในการสอนและเกิดความมั่นใจในการสอนเด็กจะเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

เนื้อทอง นายี่ (2544 : 12) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมว่า ชุดของการเรียนหรือการฝึกที่ประกอบด้วยวัสดุอุปกรณ์หลายชนิด และองค์ประกอบอื่นที่ก่อให้เกิดความสมบูรณ์ในตัวเอง โดยที่ผู้สร้างได้รวบรวมและจัดอย่างเป็นระเบียบไว้ในกลุ่มและชุดกิจกรรมนี้จะสร้างขึ้น เพื่อสนอง

วัตถุประสงค์ใด โดยมีชื่อเรียกตามการใช้งานนั้น ๆ เช่น ถ้าสร้างขึ้นเพื่อการศึกษาโดยมีวัตถุประสงค์จะให้ครูใช้ประกอบการสอน โดยเปลี่ยนบทบาทของครูให้พูดน้อยลง นักเรียนร่วมกิจกรรมมากขึ้น เรียกว่า “ชุดกิจกรรมสำหรับครู” (Instructional Package) แต่ถ้าให้ผู้เรียนเรียนจากชุดกิจกรรมนี้ โดยที่ผเรียนสามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้ระหว่างการประกอบกิจกรรมในลักษณะนี้ เรียนว่า “ชุดกิจกรรม” (Learning Package)

ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ชื่อว่า ชุดการสอน เพราะชุดการสอนเป็นการนำสื่อประสมมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ชุดการสอนจะประกอบด้วยคู่มือครู ใช้เป็นเครื่องมือช่วยการสอน สำหรับครูที่มีกิจกรรมการเรียนและสื่อประสมการเรียน หรือข้อแนะนำชี้แนวทางการเรียนให้แก่นักเรียน โดยที่สถานการณ์การเรียนการสอนอาจเป็นแบบนักเรียนเรียนด้วยตนเอง หรือร่วมกันทำกิจกรรมกลุ่มหรือฟังคำบรรยายของครู หรือ ครูร่วมกับนักเรียนร่วมกันทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่หลากหลายตามความหมายที่เหมาะสมของเนื้อหาและระดับของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์การเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

สรุปได้ว่า ชุดการสอนเป็นนวัตกรรมการเรียนการสอน ประกอบด้วยสื่อประสมที่ประกอบขึ้นอย่างมีระบบ มีเหตุผล และสมบูรณ์เป็นเครื่องมือถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์ ซึ่งชุดการสอนสามารถช่วยให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้ตามความสามารถทั้งรายบุคคลและเป็นกลุ่มโดยผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง

ประโยชน์ของชุดการสอน

ชุดการสอนทุกประเภทที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้เมื่อนำไปใช้ย่อมเกิดประโยชน์ต่อการเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพในการเรียนการสอน

ประโยชน์ชุดการสอน ซึ่ง ลัดดา ศุขปรีดี (2525 : 30) บุญเกื้อ ควรหาเวช (2530 : 84) กรองกาญจน์ อรุณรัตน์ (2536 : 9-13) เพ็ญทิพย์ เจริญชาศรี (2537 : 104) ชัยยงค์ พรหมวงษ์ (2535 : 117) ปิยนุช คนฉลาด (2540 : 267-268) ได้กล่าวถึงคุณค่าและประโยชน์ของชุดการสอน สรุปได้ดังนี้

1. ช่วยให้เร้าความสนใจของผู้เรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เพราะชุดการสอนจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนเองและสังคม

2. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น ฝึกการจัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเองมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

3. ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหา และประสบการณ์ที่สลับซับซ้อนและมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง เช่น การทำงานของอวัยวะภายในร่างกาย การเจริญเติบโตของสัตว์ชั้นต่ำ ฯลฯ ซึ่งผู้สอนไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้

4. ช่วยสร้างความพร้อม และความมั่นใจแก่ผู้สอน เพราะชุดการสอนผลิตไว้เป็นหมวดหมู่สามารถหยิบไปใช้ได้ทันที โดยเฉพาะผู้ที่ไม่ค่อนมีเวลาในการเตรียมการสอนล่วงหน้า

5. ทำให้การเรียนการสอนของผู้เรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของผู้สอน ชุดการสอนสามารถทำให้เรียนได้ตลอดเวลา ไม่ว่าครูจะมีสภาพขัดข้องทางอารมณ์มากน้อยเพียงใด

6. ช่วยให้ผู้เรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของครูผู้สอน เนื่องจากชุดการสอนทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้แทนครู แม้ครูจะพูดหรือสอนไม่เก่ง ผู้เรียนก็สามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพจากชุดการสอนที่ได้ผ่านการทดลองประสิทธิภาพมาแล้ว

7. ในกรณีขาดครู ครูคนอื่นก็สามารถสอนแทนโดยใช้แทนชุดการสอนที่มิใช่เข้าไปนั่งคุมชั้นปล่อยนักเรียนให้อยู่เฉย ๆ เหมือนกับที่ครูส่วนใหญ่ทำกันอยู่ในปัจจุบัน เพราะเมื่อเนื้อหาวิชาอยู่ในชุดการสอนเรียบร้อยแล้ว ครูผู้สอนก็ไม่ต้องเตรียมอะไรมากนัก

8. ชุดการสอนช่วยลดภาระของครูผู้สอน เมื่อมีชุดการสอนแล้วครูผู้สอนจะดำเนินการสอนตามคำแนะนำที่มีไว้ ผู้สอนไม่จำเป็นต้องเสียเวลา ทำสื่อจากการสอนใหม่ ครูมีเวลาเตรียมการสอนทดลอง และศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมในเนื้อหาตามชุดการสอนกำหนด ทำให้ครูมีประสบการณ์กว้างขวางซึ่งมีผลต่อประสิทธิภาพการสอนของครู

9. ทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ในแนวเดียวกัน ครูผู้สอนแต่ละคนบ่อมมีความรู้ความสามารถในการถ่ายทอดความรู้แตกต่างกันในเรื่องเดียวกันผู้เรียนอาจได้รับความรู้และรายละเอียดต่าง ๆ เป็นคนละแนวไม่เท่ากัน ชุดการสอนมีจุดมุ่งหมายชัดเจนที่เป็นพฤติกรรม (Behavioral Objective) มีข้อแนะนำการใช้สื่อการสอนและข้อสอบประเมินผลพฤติกรรมผู้เรียนไว้อย่างพร้อมมูล จากความคิดเห็นเรื่องคุณค่า และประโยชน์ของชุดการสอนพอสรุปได้ว่าชุดการสอนนั้นช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น กล่าวคือในด้านการเรียนนั้นช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี ทำให้มีส่วนร่วมในการเรียน สามารถพัฒนาการเรียนของตนเองได้อย่างเต็มที่ ส่วนด้านการสอนของครูนั้นช่วยให้ครูสอนด้วยความมั่นใจและมีความพร้อมในการสอนมากขึ้น มีความสะดวกในการสอน

เพราะว่าไม่ต้องเสียเวลาในการเตรียม และผลิตอุปกรณ์การสอน ครูสามารถนำชุดการสอนไปใช้ได้เลย และประการสำคัญ คือ ชุดการสอนนั้น ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนของครูได้เป็นอย่างดี

กรรณิกา ไผทฉันท์ (2541 : 21) เนื้อทอง นายี่ (2544 : 22) และสุมาลี โชติชุ่ม (2544 : 29-30) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดกิจกรรมไว้ดังนี้

1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถตามความต้องการของตนช่วยให้ทุกคนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ได้ทั้งสิ้น ตามอัตราการเรียนรู้ของผู้นั้น

2. ฝึกการตัดสินใจแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และทำให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

3. ช่วยให้ผู้สอนสามารถถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่ซับซ้อนและมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง ซึ่งไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้ดี

4. ทำให้การเรียนรู้เป็นอิสระจากอารมณ์และบุคลิกภาพของครูผู้สอน

5. ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจให้กับผู้สอน

6. เร้าความสนใจของผู้เรียนไม่ทำให้เกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน

7. ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์เพื่อให้เกิดการพัฒนาในทุก ๆ ด้าน

ทฤษฎี แนวคิด หลักการที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอน

สุรางค์ โค้วตระกูล (2551 : 51-57) ได้ระบุว่า ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียร์เจต์ที่นำมาใช้ในการเรียนการสอน มี 4 ขั้น ดังนี้

1. ขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (Sensory Motor Stage) เป็นการพัฒนาของเด็ก ตั้งแต่อายุแรกเกิด ถึงอายุ 2 ปี เป็นขั้นการรับรู้ด้วยประสาทสัมผัส และการแสดงออกในรูปของการกระทำ เด็กจะใช้ประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหวส่วนใดส่วนหนึ่ง ไปปะทะกับสิ่งแวดล้อม เช่น การหยิบสิ่งของต่าง ๆ เริ่มเข้าใจในการใช้ภาษาสื่อสารบ้าง การได้ยินและการมองเห็น

2. ขั้นควบคุมอวัยวะต่าง ๆ (Pre Operational Stage) ขั้นนี้เริ่มตั้งแต่เด็กอายุ 2 – 7 ปี เด็กวัยนี้จะเริ่มมีการพัฒนาอย่างเป็นระบบมากขึ้น โดยมีกระบวนการคิดก่อนกระทำรู้จักสร้างภาพของการกระทำภายในจิตใจได้ แต่วัยนี้ไม่สามารถคิดย้อนกลับได้ เริ่มมีความสามารถที่จะเข้าใจเกี่ยวกับการคงตัวของสาร เริ่มมองเห็นสิ่งของมากกว่าสิ่งของที่มองไม่เห็นในเวลาเดียวกัน กระบวนการพัฒนาของเด็กวัยนี้ แบ่งเป็น 2 ระยะคือ

2.1 ขั้นการคิดรับรู้มโนมติเบื้องต้น (Pre Conceptual Thought) เริ่มตั้งแต่อายุ 2- 4 ปี เด็กวัยนี้เริ่มเป็นมโนมติแล้วแต่ยังไม่สมบูรณ์ และยังไม่มีเหตุผล มีการพัฒนาการทางภาษาที่เกี่ยวข้องกับตนเองเป็นส่วนใหญ่ รู้จักควบคุมพัฒนาลักษณะนิสัยและการกระทำของอวัยวะบ้าง

2.2 ขั้นการคิดในใจ (Intuitive Thought) เริ่มตั้งแต่อายุ 4 – 7 ปี เด็กวัยนี้จะคิดมีเหตุผลมากขึ้นแต่จะเป็นการคิดที่เป็นลักษณะการรับรู้มากกว่าความเข้าใจเด็กจะมีปฏิกริยาต่อสิ่งแวดล้อมมากกว่าใช้ภาษา รู้จักการพัฒนาลักษณะนิสัยและการทำงานของอวัยวะส่วนต่าง ๆ มากขึ้น

3. ขั้นคิดอย่างเป็นรูปธรรม (Concrete Operational Stage) ขั้นนี้เริ่มตั้งแต่อายุ 7 – 11 ปี เด็กวัยนี้จะมีประสบการณ์ในเรื่องการคิดอย่างมีเหตุผลมากขึ้น จึงทำให้เด็กสามารถคิดและจำแนกสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นรูปธรรมได้

4. ขั้นคิดอย่างเป็นนามธรรม (Formal Operational Stage) ขั้นนี้เริ่มตั้งแต่อายุ 11– 15 ปี เด็กวัยนี้จะมีการพัฒนาการทางด้านความคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผลและคิดในที่ซับซ้อนอย่างเป็นนามธรรมมากขึ้นโดยไม่ต้องอาศัยของจริง เด็กวัยนี้สามารถเข้าใจการฝึกปฏิบัติการได้ดี ได้แก่การตั้งสมมุติฐาน การออกแบบการทดลอง ทดลอง พิสูจน์ แปลข้อมูล ลงข้อสรุป วิเคราะห์ผลและนำไปใช้

ทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนของบรูเนอร์ สุรางค์ โค้วตระกูล (2551 : 298) ระบุว่า พัฒนาการทางสติปัญญาของคนแบ่งเป็น 3 ขั้น

1. การเรียนรู้โดยการกระทำ (Enactive Representation) เริ่มตั้งแต่แรกเกิดจนถึง 2 ปี เป็นช่วงให้เด็กแสดงถึงความมีสติปัญญาด้วยการกระทำเป็นลักษณะของการถ่ายทอด ประสบการณ์ด้วยการกระทำซึ่งเป็นกระบวนการ ที่ดำเนินต่อไปตลอดชีวิต

2. การเรียนรู้โดยการรับรู้เป็นภาพในใจ (Iconic Representation) ชั้นนี้อายุประมาณ 2-7 ปี เด็กสามารถใช้จินตนาการ และสร้างภาพในใจโดยไม่มีการกระทำ เด็กสามารถนำสิ่งที่เห็นโลกภายนอก และสิ่งที่อยู่ในใจของเขามาผสมผสานและจัดลำดับให้เป็นระเบียบ

3. การเรียนรู้โดยใช้สื่อความหมายทางสัญลักษณ์ (Systolic Representation) ชั้นนี้เปรียบได้กับปฏิบัติการขั้นรูปธรรมของเพียร์เจต์ เด็กสามารถถ่ายทอกประสบการณ์หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ โดยใช้สัญลักษณ์หรือภาษา ซึ่งภาษาเป็นสิ่งแสดงให้เห็นถึงความคิด บรูเนอร์ ถือว่าขั้นนี้เป็นขั้นสูงสุดของการพัฒนาการทางความรู้ ความเข้าใจ เด็กสามารถคิดหาเหตุผลและจะพัฒนาเรื่อย ๆ ไปจนสามารถเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมได้

ในระดับประถมศึกษา เด็กมีการพัฒนาการเรียนรู้โดยการเชื่อมโยงความรู้จากการใช้จินตนาการ และสร้างภาพในใจ นำมาสัมพันธ์กับสัญลักษณ์ เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ที่มีลักษณะเป็นนามธรรมได้อย่างเป็นเหตุเป็นผล

แนวคิดของออซูเบล สุรางค์ โค้วตระกูล (2551 : 300) ได้ระบุ

1. ขั้นความคิดก่อนการปฏิบัติ (Pre Operational Thought) ชั้นนี้มีอายุระหว่าง 2-7 ปี เด็กสามารถมีมโนมติในเรื่องต่าง ๆ แต่ยังไม่สมบูรณ์ ความเข้าใจในชั้นนี้ขึ้นอยู่กับการเรียนรู้เป็นส่วนใหญ่ จนหลังอายุ 4 ปี การคิดของเด็กจึงมีเหตุผลขึ้น ใช้ภาษาเป็นเครื่องมือในการคิดมีความคิดความเข้าใจดียิ่งขึ้นกับสิ่งที่รับรู้จากภายนอก

2. ขั้นการคิดเชิงเหตุผลอาศัยรูปธรรม (Concrete Logical Operation) เริ่มตั้งแต่เด็กอายุระหว่าง 7-11 ปี เป็นความสามารถในการเรียนรู้ของเด็ก ระดับนามธรรมสูงขึ้น เด็ก ๆ สามารถสร้างมโนมติเป็นภาพในใจตามคำอธิบาย เพียงแต่ให้ตัวอย่างนามธรรม เด็กสามารถคิดอย่างมีเหตุผลและเข้าใจได้

3. ขั้นการคิดเชิงเหตุผลเป็นนามธรรม (Abstract Logical Operation) เริ่มตั้งแต่อายุประมาณ 11 ปี ไม่ต้องพึ่งวัตถุประสงค์ที่เป็นรูปธรรม โดยสามารถเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ ซึ่งวิธีการแก้ปัญหา เด็กจะรู้จักสร้าง เก็บรวบรวมข้อมูล สร้างสมมติฐานและลงข้อสรุปได้อย่างมีเหตุผลบนพื้นฐานของข้อมูล

แนวคิดในการเลือกสื่อการสอน โดยประยุกต์จากทฤษฎีสัมพันธ์เชื่อมโยงของ ธอร์นไดค์ ซึ่ง สาโรจน์ แพ่งยัง (2529 : 10-11) สรุปได้ดังนี้

1. สื่อการสอน เหมาะสมกับวัตถุประสงค์การสอน หรือเป้าหมายของผู้เรียนเพียงใด

2. สื่อการสอนเน้นให้ผู้เรียนได้คิด ตอบสนอง อภิปราย และศึกษาค้นคว้ามากน้อยเพียงใด

3. การสอนมีประโยชน์ต่อหน่วยการสอน และมีกิจกรรมในการแก้ปัญหาหรือให้ประสบการณ์เฉพาะแก่ผู้เรียนหรือไม่

4. สื่อการสอนสร้างเนื้อหาที่ใช้เป็นสื่อความหมายในตัว สื่อการสอนเป็นประโยชน์และมีความสัมพันธ์กับตัวผู้เรียนในชุมชนและสังคมมากน้อยเพียงใด

5. สื่อการสอนเสนอแนวคิดที่มีความสัมพันธ์กันหรือไม่

6. สื่อการสอนดึงดูดความสนใจต่อผู้ใช้หรือผู้เรียนได้มากน้อยเพียงใด

7. สื่อการสอนมีความเชื่อถือได้หรือไม่ (มีความหนาแน่น เที่ยงตรง ทันสมัย)

8. สื่อการสอนมีคุณภาพด้านเทคนิคมากน้อยเพียงใด เช่น ภาพประกอบชัดเจน ใช้สีเหมาะสม เสียงที่นำมาประกอบชัดเจนเป็นที่น่าพอใจหรือไม่

9. สื่อการสอนเหมาะสมกับเวลา และสามารถใช้กับห้องเรียนในลักษณะใด

10. สื่อการสอนได้รับการทดสอบหรือทำการทดลองใช้มาก่อนหรือไม่ หากมีการทดลองใช้มาแล้ว องค์ประกอบต่าง ๆ ในสภาวการณ์ของการทดลองมีรายละเอียดอย่างไร

นอกจากนี้ยังมี สกินเนอร์ นักจิตวิทยาที่เป็นเจ้าของทฤษฎีการเรียนรู้ที่เรียกว่า “Operant Conditioning” ทฤษฎีของท่านนับว่าเป็นทฤษฎีที่มีประโยชน์หลายอย่าง ซึ่ง สกินเนอร์ มีความเชื่อมั่นว่า แรงเสริมเป็นตัวแปรสำคัญในการเปลี่ยนพฤติกรรมหรือการเรียนรู้ของนักเรียน ฉะนั้น ครูที่ดีจะต้องมีการจัดสภาพของการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนได้รับแรงเสริม เมื่อการเรียนรู้ได้เกิดขึ้น พฤติกรรมใดที่ได้รับแรงเสริม พฤติกรรมนั้นจะเป็นส่วนหนึ่งที่นักเรียนเรียนรู้ พฤติกรรมใดที่ไม่ได้รับแรงเสริม แม้ว่าจะเน้นสิ่งที่ครูต้องการให้เกิดก็จะไม่อยู่นานคงทน ซึ่ง สุรางค์ โค้วตระกูล (2551 : 185-187) สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการผลิตสื่อการสอนโดนคำนึงถึง

1. การมีส่วนร่วมของผู้เรียน
2. การทราบผลทันที
3. การได้รับความสำเร็จ
4. การเรียนรู้ทีละขั้นด้วยตนเอง

ดังนั้น การออกแบบที่จะผลิตสื่อต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยมีการจัดลำดับขั้นตอนให้เหมาะสมกับผู้เรียน มีการเสริมแรงในแต่ละขั้นตอน

แนวคิดและหลักการของชุดการสอน ชัยยงค์ พรหมวงษ์ (2535 : 115-116) ได้กล่าวถึงแนวคิดและหลักการในการนำชุดการสอนมาใช้ในระบบการศึกษา พอสรุปได้ 5 ประการคือ

1. การประยุกต์ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล นักการศึกษาได้นำหลักจิตวิทยามาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงความต้องการ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ มนุษย์แต่ละคนมีความแตกต่างระหว่างกันในด้านสติปัญญา ความสามารถ ความต้องการ ความสนใจ ร่างกาย อารมณ์ สังคม เป็นต้น ในการจัดการเรียนการสอนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลมีวิธีการที่เหมาะสมที่สุดคือ การจัดสอนรายบุคคลหรือการศึกษาตามเอกัตภาพ และการศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งล้วนเป็นวิธีเปิดโอกาส ให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนตามสติปัญญา ความสามารถ ความสนใจ โดยมีครูให้คำแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสม

2 ความพยายามที่จะเปลี่ยนการเรียนการสอนจากเดิมที่เคยยึดครูเป็นแหล่งความรู้หลักมาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเรียนด้วยการใช้แหล่งความรู้จากสื่อการสอนแบบต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วย

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการนำสื่อการสอนมาใช้จะต้องตรงตามเนื้อหาและประสบการณ์ตามหน่วยการสอนของวิชาต่าง ๆ โดยนิยมจัดในรูปของชุดการสอนและผู้สอนชี้นำแนวทางให้

3. การใช้โสตทัศนูปกรณ์ ได้เปลี่ยนและขยายตัวออกไปเป็นสื่อการสอน ซึ่งคลุมถึงการใช้สิ่งสิ้นเปลือง (วัสดุ) เครื่องมือต่าง ๆ (อุปกรณ์) และกระบวนการอันได้แก่ การสาธิต การทดลองและกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งเดิมการผลิตและการใช้สื่อการสอนมักออกมาในรูปต่างคนต่างผลิต ต่างคนต่างใช้ มิได้มีการจัดระบบการใช้สื่อหลายอย่างมาบูรณาการให้เหมาะสม และใช้เป็นแหล่งความรู้สำหรับนักเรียนแทนการให้ครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียน แนวโน้มใหม่จึงเป็นการผลิตสื่อการสอนแบบผสมให้เป็นชุดการสอน โดยเปลี่ยนจากการใช้สื่อ “เพื่อช่วยครูสอน” ครูเป็นผู้หยิบใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ มาเป็นการใช้สื่อการสอน “เพื่อช่วยนักเรียนเรียน” คือ ให้นักเรียนได้หยิบใช้สื่อการสอนต่าง ๆ ด้วยตนเองโดยอยู่ในรูปของชุดการสอน

4. ปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน นักเรียนกับนักเรียน และนักเรียนกับสภาพแวดล้อม เดิมนักเรียนเป็นฝ่ายรับความรู้จากครูเท่านั้น แทบจะไม่มีโอกาสในการแสดงความคิดเห็นต่อครูและเพื่อน ๆ ไม่มีอิสระในการตัดสินใจ นักเรียนจึงต้องการทักษะในการแสดงออกและการทำงานเป็นกลุ่ม จึงได้มีการเอากระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อเปิดโอกาสให้เด็กได้ประกอบกิจกรรมร่วมกัน ซึ่งนำมาสู่การผลิตสื่อออกมาในรูปของชุดการสอน

5. การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ โดยยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาใช้ จัดสภาพการณ์ออกมาเป็นการสอนแบบโปรแกรม ซึ่งหมายถึง ระบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ปฏิบัติดังนี้

5.1 ได้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเอง

5.2 ได้ทราบว่าการตัดสินใจหรือการปฏิบัติงานของตนถูกหรือผิดอย่างไร

5.3 ได้รับการเสริมแรงที่ทำให้นักเรียนภาคภูมิใจที่ได้ทำถูกหรือคิดผิด อันจะทำให้เกิดการกระทำพฤติกรรมนั้นซ้ำอีกในอนาคต

5.4 ได้เรียนรู้ไปทีละขั้นตามความสามารถและความสบายใจของนักเรียนเอง

จากแนวความคิด สรุปได้ว่า ชุดการสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสม และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นอย่างเสรี จัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนด้วยการให้แหล่งความรู้จากสื่อการสอนแบบต่าง ๆ และการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้จึงสนองตอบต่อความต้องการของผู้เรียนอย่างแท้จริง และเป็นแนวทางในการผลิตสื่อการสอนที่มีคุณภาพ

ประเภทของชุดการสอน

ชุดการสอนสามารถผลิตได้หลายลักษณะทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความมุ่งหมายของการใช้

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545 : 52 - 53) ได้กล่าวถึงประเภทของชุดการสอนว่า ชุดการสอนที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน แบ่งออกเป็น 3 ประเภทใหญ่ คือ

1. ชุดการสอนประกอบคำบรรยายของครู เป็นชุดการสอนสำหรับผู้เรียนกลุ่มใหญ่ หรือเป็นการสอนที่มุ่งเน้นการปูพื้นฐานให้ทุกคนรับรู้และเข้าใจในเวลาเดียวกัน มุ่งในการขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ชุดการสอนแบบนี้ลดเวลาในการอธิบายของครูผู้สอนให้พูดน้อยลง เพิ่มเวลาให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติมากขึ้น โดยใช้สื่อที่มีอยู่พร้อมในชุดการสอน ในการนำเสนอเนื้อหา ต่าง ๆ สิ่งสำคัญ คือสื่อที่นำมาใช้จะต้องให้ผู้เรียนได้เห็นชัดเจนทุกคนและมีโอกาสได้ใช้ครบทุกคนหรือทุกกลุ่ม

2. ชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม หรือชุดการสอนสำหรับการเรียนเป็นกลุ่มย่อย เป็นชุดการสอนสำหรับให้ผู้เรียนร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย ประมาณกลุ่มละ 4 – 8 คน โดยใช้สื่อการสอนต่าง ๆ ที่บรรจุไว้ในชุดการสอนแต่ละชุด มุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนโดยให้ผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน ชุดการสอนชนิดนี้มักใช้ในการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม เช่น การสอนแบบศูนย์การเรียน การสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น

3. ชุดการสอนรายบุคคลหรือชุดการสอนตามเอกัตภาพ เป็นชุดการสอนสำหรับเรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล คือ ผู้เรียนจะต้องศึกษาความรู้ตามความต้องการและความสนใจของตนเอง อาจจะเรียนที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ จุดประสงค์หลัก คือมุ่งให้ทำความเข้ากับเนื้อหาวิชาเพิ่มเติม ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนด้วยตนเองได้ ชุดการสอนชนิดนี้ส่วนใหญ่จัดในลักษณะของหน่วยการสอนย่อยหรือโมดูล ตัวอย่างเช่น ชุดวิชาต่าง ๆ ของมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

สำหรับชุดการเรียนการสอนที่ผู้รายงานสร้างขึ้นเป็นชุดการสอนที่มีทั้งให้ผู้เรียนทำเป็นรายบุคคลหรือเป็นรายกลุ่ม มีการบรรยายประกอบการใช้สื่อประสม การใช้คำถาม และการตอบคำถามของผู้เรียน เพื่อมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการกลุ่มในการแสดงความคิดเห็น ความรับผิดชอบและการแก้ปัญหาร่วมกัน ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับชุดการสอนสำหรับกิจกรรมแบบกลุ่ม

องค์ประกอบของชุดการสอน

ชุดการสอนทุกประเภทมีองค์ประกอบที่สำคัญคล้ายคลึงกัน ซึ่ง ลัดดา ศุขปรีดี (2525 : 28-29) บุญเกื้อ ควรหาเวช (2530 : 71) บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 95-96) สุรชัย ขวัญเมือง (2539 : 116-117) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของชุดการสอนไว้ดังนี้

1. คู่มือสำหรับครูผู้ใช้ชุดการสอนหรือผู้เรียนที่ต้องการเรียนจากชุดการสอน เป็นคู่มือที่จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้ใช้ชุดการสอนศึกษา และปฏิบัติตามเพื่อให้บรรลุผลอย่างมีประสิทธิภาพประกอบด้วยแผนการสอน สิ่งที่ครูต้องเตรียมก่อนสอน บทบาทของผู้เรียน และการจัดชั้นเรียน

2. คำสั่งหรือบัตรงานเป็นบัตรที่มีคำสั่งว่าให้ผู้เรียนปฏิบัติอย่างไรบ้าง โดยระบุกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนของการเรียน

3. เนื้อหาสาระและสื่อ เป็นสื่อประสมผู้เรียนได้ศึกษามีหลายชนิด โดยจัดให้อยู่ในรูปของสื่อการสอนแบบประสม และกิจกรรมการเรียนการสอนแบบรายงานกลุ่มและรายบุคคล

4. การวัดและประเมินผล เป็นการวัดผลประเมินผลของกระบวนการเพื่อตรวจสอบว่าหลังจากเรียนด้วยชุดการสอนแล้วผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยใช้แบบทดสอบซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ครูเป็นผู้ตรวจคำตอบหรือแบบทดสอบที่ผู้เรียนเป็นผู้ตรวจคำตอบ

นอกจากนี้ วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 186-189) ได้จำแนกองค์ประกอบของชุดการสอนเป็น 6 ส่วน ดังนี้

1. หัวเรื่อง คือ การแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วย แต่ละหน่วยแบ่งออกเป็นส่วนย่อยให้ผู้เรียนรู้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น เพื่อมุ่งเน้นให้เกิดความคิดรวบยอดในการเรียนรู้

2. คู่มือการใช้ชุดการสอน ผู้ใช้ชุดการสอนจะต้องศึกษาก่อนที่จะใช้ชุดการสอนจากคู่มือให้เข้าใจเป็นสิ่งหลัก จะทำให้การใช้ชุดการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อคู่มือการใช้ชุดการสอนประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

2.1 คำชี้แจงเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอน เพื่อความสะดวกสำหรับผู้ที่จะนำชุดการสอนไปใช้ว่าจะต้องทำอะไรบ้าง

2.2 สิ่งที่ครูต้องเตรียมก่อนสอน ส่วนมากจะบอกถึงสื่อการเรียนที่มีขนาดใหญ่เกินกว่าที่บรรจุไว้ในชุดการสอนได้ หรือสิ่งที่มีการเน่าเปื่อย สิ่งเปราะแตกง่าย หรือสิ่งที่ต้องใช้ร่วมกับคนอื่นหรือเป็นวัสดุอุปกรณ์ของโรงเรียน เป็นต้น

2.3 คู่มือการใช้ชุดการสอน จะมีข้อเสนอแนะว่านักเรียนจะต้องมีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมการเรียนอย่างไร

2.4 การจัดชั้นเรียนควรจัดในรูปแบบใด เพื่อความเหมาะสมของการเรียนรู้และร่วมกิจกรรมของชุดการสอนนั้น

2.5 แผนการสอน ประกอบด้วย

2.5.1 หัวเรื่อง กำหนดเวลาเรียน จำนวนผู้เรียน

2.5.2 เนื้อหาสาระจะเขียนสั้น ๆ และกว้าง ถ้าต้องการรายละเอียดนำมาเขียนรวมไว้ในเอกสารประกอบการเรียน

2.5.3 ความคิดรวบยอดหรือหลักการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นจากเนื้อหาสาระ

2.5.4 จุดประสงค์การเรียน หมายถึง จุดประสงค์ทั่ว ๆ ไป และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.5.5 สื่อการเรียน เช่น ตำรา รูปภาพ วัสดุ ฯลฯ

2.5.6 กิจกรรมการเรียน เช่น ทายปัญหา ร้องเพลง ฯลฯ

2.5.7 การวัดผลและประเมินผล

แผนการสอนนี้เป็นแนวทางที่ครูจะทำการสอนได้อย่างถูกต้องตามขั้นตอนของการเรียนรู้ เพื่อช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ

3. วัสดุอุปกรณ์การเรียน ได้แก่ สิ่งของหรือข้อมูลต่าง ๆ ที่จะทำให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้า เช่น เอกสารประกอบการเรียน ตำรา รูปภาพ แผนภูมิ วัสดุ เป็นต้น สิ่งเหล่านี้จะมีอย่างสมบูรณ์อยู่ในชุดการสอนให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

4. บัตรงาน เป็นวิ่งจำเป็นสำหรับชุดการสอนแบบกลุ่ม หรือการจัดกิจกรรมแบบศูนย์การเรียน บัตรงานนี้อาจจะเป็นกระดาษแข็งหรืออ่อนตามขนาดที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ประกอบด้วยส่วนสำคัญ 3 ส่วน ดังนี้

4.1 ชื่อบัตร กลุ่ม หัวเรื่อง

4.2 คำสั่งว่าจะให้ผู้เรียนปฏิบัติอย่างไร

4.3 กิจกรรมที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติตามลำดับขั้นของการเรียน

5. กิจกรรมสำรอง จำเป็นสำหรับชุดการสอนแบบกลุ่ม หรือการเรียนแบบศูนย์การเรียน กิจกรรมนี้ต้องตระเตรียมไว้สำหรับนักเรียนบางคนที่ทำกิจกรรมเสร็จก่อนคนอื่น ได้มีกิจกรรมอย่างอื่นทำเพื่อเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ได้กว้างและลึกไม่เกิดความเบื่อหน่ายผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมสำรองอันมีเนื้อหาสาระคล้ายกับสิ่งที่เคยเรียนมา และแต่ละกิจกรรมนั้นอาจจะแยก หรือมีความลึกซึ้งที่ยั่วยุต่อการเรียน

6. ขนาด รูปแบบของชุดการสอน ชุดการสอนที่ดีไม่ควรใหญ่หรือเล็กเกินไป เพื่อความสะดวกในการใช้ ความสวยงามในการเก็บรักษา ควรมีขนาดไม่เกิน 11-15 นิ้ว ส่วนความหนาของชุดการสอนแล้วแต่ลักษณะของวิชา และสื่อการสอนที่ใช้ของแต่ละหน่วยวิชา ด้านหน้า และ ด้านหลังของชุดการสอนควรเขียนข้อความให้เรียบร้อย เพื่อความสะดวกในการเก็บรักษาและนำไปใช้ เช่น

ชุดการสอน.....

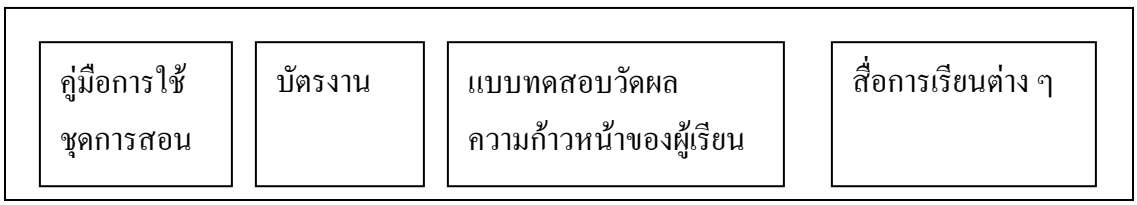
กลุ่มสาระการเรียนรู้.....

เรื่อง.....

ชั้น.....

เริ่มทำเมื่อวันที่.....เดือน.....พ. ศ.....

บุญชม ศรีสะอาด (2541 : 95 – 96) ได้กล่าวว่า ชุดการเรียนการสอนจะมีองค์ประกอบทั้ง 4 ด้าน ดังนี้



ภาพที่ 2.2 องค์ประกอบที่สำคัญของชุดการเรียนการสอน

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545 : 52) ได้กล่าวว่า ชุดการสอนมีองค์ประกอบ 4 ประการ ได้แก่

1. คู่มือการใช้ชุดการสอน เป็นคู่มือหรือแผนการสอนสำหรับผู้สอนใช้ศึกษาและปฏิบัติตามขั้นตอนต่าง ๆ ซึ่งมีรายละเอียดชี้แจงไว้อย่างชัดเจน เช่น การนำเข้าสู่บทเรียน การจัดชั้นเรียน บทบาทผู้เรียน เป็นต้น ลักษณะของคู่มืออาจจัดทำเป็นเล่มหรือแผ่นพับก็ได้

2. บัตรคำสั่งหรือบัตรงาน เป็นเอกสารที่บอกให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมแต่ละอย่าง ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ บรรจุอยู่ในชุดการสอน บัตรคำสั่งหรือบัตรงานจะมีครบตามจำนวนกลุ่มหรือจำนวนผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วย คำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษา คำสั่งให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมและการสรุปบทเรียน การจัดทำบัตรคำสั่งหรือบัตรงานส่วนใหญ่นิยมใช้กระดาษแข็งขนาด 6 x 8 นิ้ว

3. เนื้อหาสาระและสื่อการเรียนประเภทต่าง ๆ จัดไว้ในรูปของสื่อการสอนที่หลากหลาย อาจแบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

3.1 ประเภทเอกสารสิ่งพิมพ์ เช่น หนังสือ วารสาร บทความ ใบความรู้ (Fact sheet) ของเนื้อหาเฉพาะเรื่อง บทเรียนโปรแกรม เป็นต้น

3.2 ประเภทโสตทัศนูปกรณ์ เช่น รูปภาพ แผนภาพ แผนภูมิ สมุดภาพ เทปบันทึกเสียง เทปโทรทัศน์ สไลด์ ซีดีรอม โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) เป็นต้น

4. แบบประเมิน เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดและประเมินความรู้ด้วยตนเองทั้งก่อนและ หลังเรียน อาจเป็นแบบทดสอบชนิดจับคู่เลือกตอบหรือกาเครื่องหมายถูกผิดก็ได้

จากการศึกษาการจำแนกองค์ประกอบของชุดการสอน ซึ่งนักการศึกษาได้จำแนกองค์ประกอบไว้ต่าง ๆ กัน แต่พอสรุปได้ว่าชุดการสอนทุกประเภทจะประกอบด้วย คู่มือครู จุดมุ่งหมาย เนื้อหา กิจกรรม และแบบประเมินผลการเรียน

หลักในการสร้างชุดการสอน

ในการสร้างชุดการสอน ผู้สร้างจะต้องคำนึงถึงหลักการสำคัญหลายประการ

สุนีย์ เหมะประสิทธ์ (2533 : 35) ได้สรุปหลักการสำคัญในการสร้างชุดการสอน ดังนี้

1. ชุดการสอนมีลักษณะสื่อประสมที่เป็นรูปธรรม ประกอบด้วยหน่วยการเรียนการสอน ซึ่งเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก ไม่มีความซับซ้อน

2. นักเรียนต้องทราบจุดประสงค์ของการเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนการสอน

3. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้

4. กิจกรรมหรือประสบการณ์การเรียนรู้ ต้องทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจ

5. ให้นักเรียนได้รับประสบการณ์แห่งความสำเร็จในกิจกรรมให้เหมาะสมกับวัยและความสามารถของนักเรียน มีลักษณะค่อยเป็นค่อยไป

6. ให้นักเรียนทราบผลของการกระทำหรือผลการเรียนของตนทันที เพื่อสามารถปรับปรุงการเรียนการสอนได้ทัน

7. มีการฝึกปฏิบัติและทำซ้ำโดยคำนึงถึงการจัดลำดับขั้นตอน จำนวนครั้งและระยะเวลาการฝึกกิจกรรม

8. มีการสรุปบทเรียน และการทำกิจกรรมแต่ละตอน

ขั้นตอนในการสร้างชุดการสอน

ในการผลิตชุดการสอนมีขั้นตอนที่ต้องดำเนินการ ซึ่ง วิชัย วงษ์ใหญ่ (2525 : 197-198) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดการสอนที่สำคัญ 10 ขั้นดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาสาระของวิชา ที่จะทำชุดการสอนอย่างละเอียดว่ามุ่งเน้นให้เกิดการเรียนรู้อะไรบางอย่างให้กับผู้เรียน แล้วนำมาวิเคราะห์เนื้อหา แบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยการเรียน การสอนในแต่ละหน่วยนั้นต้องมีหัวเรื่องย่อย ๆ รวมอยู่ที่เราต้องศึกษาพิจารณาให้ละเอียด ชัดเจน เพื่อไม่ให้เกิดการซ้ำซ้อนในหน่วยอื่น ๆ อันจะสร้างความสับสนให้กับผู้เรียนได้ ในการแบ่งเป็นหน่วยย่อย ๆ นั้น

ควรเรียงลำดับขั้นตอนของเนื้อหาสาระให้ถูกต้องว่าอะไรเป็นสิ่งจำเป็นที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ก่อน อันเป็นพื้นฐานตามขั้นตอนของความรู้และลักษณะธรรมชาติของวิชานั้น

2. เมื่อศึกษาเนื้อหาวิชาและแบ่งหน่วยการเรียนการสอนได้แล้ว ต้องพิจารณาตัดสินใจอีกครั้งหนึ่งว่าจะทำชุดการสอนแบบใด โดยคำนึงถึงข้อกำหนดว่าผู้เรียนคือใคร จะได้รับอะไรกับผู้เรียน จะให้ทำกิจกรรมอย่างไรและจะทำได้ดีอย่างไร

3. กำหนดหน่วยการเรียนการสอน โดยประมาณเนื้อหาสาระที่จะสามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียน ได้ตามชั่วโมงที่กำหนด โดยคำนึงว่าเป็นหน่วยที่น่าสนุก น่าเรียนรู้ หาสื่อการสอนได้ง่าย

4. กำหนดความคิดรวบยอด ความคิดรวบยอดที่เรากำหนดขึ้นจะต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยสรุปแนวความคิดสาระและหลักเกณฑ์ที่สำคัญ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกัน เพราะความคิดรวบยอดเป็นเรื่องของความเข้าใจอันเกิดจากประสาทสัมผัสกับสิ่งแวดล้อมเพื่อตีความหมายออกมาเป็นพฤติกรรมทางสมองแล้วนำสิ่งใหม่ ๆ ไปเชื่อมโยงกับประสบการณ์ต่าง ๆ พอสมควร จึงจะสรุปแก่นแท้ของการเรียนรู้เกิดเป็นความคิดรวบยอดได้

5. จุดประสงค์การเรียน การกำหนดจุดประสงค์การเรียนจะต้องให้สอดคล้องกับความคิดรวบยอด โดยกำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งหมายถึงความสามารถของผู้เรียนที่แสดงออกมาให้เห็นได้หลังจากการเรียนการสอนบทเรียนแต่ละเรื่องจบไปแล้ว โดยผู้สอนสามารถวัดได้ จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมนี้ถ้าผู้สอนกำหนด หรือระบุให้ชัดเจนมากเท่าใดก็ยิ่งมีทางประสบความสำเร็จในการสอนมากขึ้นเท่านั้น ดังนั้นจึงควรใช้เวลาตรวจสอบจุดประสงค์การเรียนแต่ละข้อให้ถูกต้องและครอบคลุมเนื้อหาสาระของการเรียนรู้

6. การวิเคราะห์ คือ การนำจุดประสงค์การเรียนแต่ละข้อมาทำการวิเคราะห์งานเพื่อหากิจกรรมการเรียนการสอน แล้วจัดลำดับกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมถูกต้อง สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในแต่ละข้อ

7. เรียงลำดับกิจกรรมการเรียน ภายหลังจากที่เรานำจุดประสงค์การเรียนแต่ละข้อมาวิเคราะห์งาน และเรียงลำดับกิจกรรมของแต่ละข้อเพื่อให้เกิดการประสานกลมเกลียวของการเรียนการสอน จะต้องนำกิจกรรมการเรียนของแต่ละข้อที่ทำการวิเคราะห์งานและเรียงลำดับไว้แล้ว ทั้งหมดนำมาหลอมรวมเป็นกิจกรรมการเรียนขั้นที่สมบูรณ์ที่สุด เพื่อไม่ให้เกิดการซ้ำซ้อนในการเรียนโดยคำนึงถึงพฤติกรรมพื้นฐานของผู้เรียน (Entering Behavior) วิธีการดำเนินการให้เกิดมีการสอนขึ้น (Instructional Procedures) ตลอดจนการติดตามผลและการประเมินผลพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกมาเมื่อมีการเรียนการสอนแล้ว (Performance Assessment)

8. สื่อการเรียน คือวัสดุอุปกรณ์และกิจกรรมการเรียนที่ครูและนักเรียนจะต้องกระทำเพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้ ซึ่งครูจะต้องจัดทำขึ้นและจัดไว้ให้เรียบร้อย ถ้าสื่อการเรียนเป็นของที่ใหญ่โตหรือมีคุณค่าที่จะต้องจัดเตรียมมาก่อนจะต้องเขียนบอกไว้ให้ชัดเจนในคู่มือครูเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอนว่าจะไปจัดหาได้ ณ ที่ใด เช่น เครื่องฉายสไลด์ เครื่องบันทึกเสียงและพวกสิ่งที่เก็บไว้ไม่ได้ทนทานเพราะเกิดการเน่าเสีย เช่น ใบไม้ พืช สัตว์

9. การประเมินผล คือการตรวจสอบดูว่าหลังการเรียนการสอนแล้ว ได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่จุดประสงค์การเรียนกำหนดไว้หรือไม่ การประเมินผลนี้จะมีวิธีการใดก็ตาม แต่จะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนที่เราตั้งไว้ ถ้าการประเมินไม่ตรงตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้เมื่อใด ความยุติธรรมก็จะไม่เกิดขึ้นกับผู้เรียนและไม่ตรงเป้าหมายที่กำหนดไว้ด้วย การเรียนรู้สิ่งนั้นก็จะไม่เกิดขึ้น ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมาก็เป็นการเสียเวลาและไม่มีคุณภาพ

10. การทดลองใช้ชุดการสอนเพื่อหาประสิทธิภาพ พิจารณาถึงรูปแบบชุดการสอนว่าจะผลิตออกมาในขนาดเท่าใด และรูปแบบของชุดการสอนจะออกมาเป็นซอง แฟ้ม หรือกล่อง สุดแล้วแต่ความสะดวกในการใช้ การเก็บรักษา และความสวยงาม การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนเพื่อ ปรับปรุงให้เหมาะสมควรนำไปทดลองใช้กับกลุ่มเล็ก ๆ ดูก่อน เพื่อตรวจสอบหาข้อบกพร่องและแก้ไขปรับปรุงอย่างดีแล้วจึงนำไปทดลองใช้กับเด็กทั้งชั้นหรือกลุ่มใหญ่ โดยกำหนดขั้นตอนไว้ดังนี้

10.1 ชุดการสอนนี้ต้องการความรู้เดิมของผู้เรียนหรือไม่

10.2 การนำเข้าสู่บทเรียนของชุดการสอนนี้เหมาะสมหรือไม่

10.3 การประกอบกิจกรรมการเรียนการสอนมีความสับสนวุ่นวายกับผู้เรียนและดำเนินไปตามขั้นตอนที่กำหนดไว้หรือไม่

10.4 การสรุปผลการเรียนการสอน เพื่อเป็นแนวทางไปสู่ความคิดรวบยอด หรือหลักการสำคัญของการเรียนรู้ในหน่วยนั้นดีหรือไม่ หรือจะต้องตรวจนับเพิ่มเติมอย่างไร

10.5 การประเมินผลหลังเรียน เพื่อตรวจดูพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนแปลง นั้นให้ความเชื่อมั่นได้มากน้อยแค่ไหนขึ้นอยู่กับผู้เรียน

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2533 : 495) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดการสอนไว้ดังนี้

1. วิเคราะห์เนื้อหา ได้แก่ การกำหนดหน่วย หัวเรื่อง และมโนมติ

2. การวางแผน วางแผนได้ล่วงหน้า กำหนดรายละเอียด

3. การผลิตสื่อการเรียน เป็นการผลิตสื่อประเภทต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในแผน

4. หาประสิทธิภาพ เป็นการประเมินคุณภาพของชุดการสอน โดยนำไปทดลองใช้ปรับปรุงให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545 : 53 – 54) ได้เสนอขั้นตอนในการผลิตชุดการสอน ดังนี้

1. กำหนดเรื่องเพื่อทำชุดการสอน อาจกำหนดตามเรื่องในหลักสูตรหรือกำหนดเรื่องใหม่ขึ้นมากได้ การจัดแบ่งเรื่องย่อยจะขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหาและลักษณะการใช้ชุดการสอนนั้น ๆ การแบ่งเนื้อหาเพื่อทำชุดการสอนในแต่ละระดับย่อมไม่เหมือนกัน

2. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการแบบสหวิทยาการได้ตามความเหมาะสม

3. จัดเป็นหน่วยการสอน จะแบ่งเป็นกี่หน่วย หน่วยหนึ่ง ๆ จะใช้เวลานานเท่าใดนั้นควรพิจารณาให้เหมาะสมกับวัยและระดับชั้นผู้เรียน

4. กำหนดหัวเรื่อง จัดแบ่งหน่วยการสอนเป็นหัวข้อย่อย ๆ เพื่อสะดวกแก่การเรียนรู้ แต่ละหน่วยควรประกอบด้วยหัวข้อย่อย หรือประสบการณ์ในการเรียนรู้ประมาณ 4 – 6 ข้อ

5. กำหนดความคิดรวบยอดหรือหลักการ ต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าจะให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอดหรือสามารถสรุปหลักการ แนวคิดอะไร ถ้าผู้สอนเองยังไม่ชัดเจนว่าจะให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อะไรบ้าง การกำหนดกรอบความคิด หรือหลักการก็จะไม่ชัดเจน ซึ่งจะรวมไปถึงการจัดกิจกรรม เนื้อหาสาระ สื่อและส่วนประกอบอื่น ๆ ก็จะไม่ชัดเจนตามไปด้วย

6. กำหนดจุดประสงค์การสอน หมายถึง จุดประสงค์ทั่วไปและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม รวมทั้งการกำหนดเกณฑ์การตัดสินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ไว้ให้ชัดเจน

7. กำหนดกิจกรรมการเรียน ต้องกำหนดให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งจะเป็นแนวทางในการเลือกและผลิตสื่อการสอน กิจกรรมการเรียน หมายถึง กิจกรรมทุกอย่างที่ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การอ่าน การทำกิจกรรมตามบัตรคำสั่ง การตอบคำถาม การเขียนภาพการทดลอง การเล่นเกม การแสดงความคิดเห็น การทดสอบ เป็นต้น

8. กำหนดแบบประเมินผล ต้องออกแบบประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้การสอบแบบอิงเกณฑ์ (การวัดผลที่ยึดเกณฑ์หรือเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์โดยไม่มีการนำไปเปรียบเทียบกับคนอื่น) เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากผ่านกิจกรรมมาเรียบร้อยแล้ว ผู้เรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้มากน้อยเพียงใด

9. เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์และวิธีการที่ผู้สอนใช้ ถือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนในแต่ละหัวเรื่องเรียบร้อยแล้ว ควรจัดสื่อการสอนเหล่านั้นออกเป็นหมวดหมู่ใน

กล่อง / แฟ้มที่เตรียมไว้ ก่อนนำไปหาประสิทธิภาพเพื่อหาความตรง ความเที่ยงก่อนนำไปใช้ เราเรียกสื่อการสอนแบบนี้ว่า ชุดการสอน

โดยปกติรูปแบบของชุดการสอนที่ดีควรมีขนาดมาตรฐานเพื่อความสะดวกในการใช้และความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการเก็บรักษา โดยพิจารณาในด้านต่าง ๆ เช่น การใช้ประโยชน์ ความประหยัด ความคงทนถาวร ความน่าสนใจ ความทันสมัยทันเหตุการณ์ ความสวยงาม เป็นต้น

10. สร้างข้อทดสอบก่อนและหลังเรียนพร้อมทั้งเฉลย การสร้างข้อสอบเพื่อทดสอบก่อนและหลังเรียนควรสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหาและกิจกรรมที่กำหนดให้เกิดการเรียนรู้ โดยพิจารณาจากจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นสำคัญ ข้อสอบไม่ควรมากเกินไปแต่ควรเน้นกรอบความรู้ความสำคัญในประเด็นหลักมากกว่ารายละเอียดปลีกย่อย หรือถามเพื่อความจำเป็นเพียงอย่างเดียว และเมื่อสร้างเสร็จแล้วควรทำเฉลยไว้ให้พร้อมก่อนส่งไปหาประสิทธิภาพของชุดการสอน

11. หาประสิทธิภาพของชุดการสอนเมื่อสร้างชุดการสอนเสร็จเรียบร้อยแล้วต้องนำชุดการสอนนั้น ๆ ไปทดสอบโดยวิธีการต่าง ๆ ก่อนนำไปใช้จริง ทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไข ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง ความครอบคลุมและความตรงของเนื้อหา เป็นต้น

นอกจากนี้ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2526 : 102-105) ได้กล่าวว่า ในการผลิตชุดการสอนนั้นมีขั้นตอน ที่ต้องดำเนินการ 4 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์เนื้อหา หมายถึงการจำแนกเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยแยกย่อยลงไปจนถึงหน่วยระดับบทเรียน ซึ่งเป็นหน่วยที่ใช้สอนได้แต่ละครั้ง สิ่งที่ต้องทำในการวิเคราะห์เนื้อหาคือ

1. กำหนดหน่วย หมายถึง การนำวิชาหรือหน่วยมาสอนกำหนดหน่วยระดับบทเรียน

2. กำหนดเรื่อง หมายถึง การนำแต่ละหน่วยมากำหนดหัวเรื่องย่อยลงไปอีก

3. กำหนดมโนมติ หรือความคิดรวบยอด หมายถึง การกำหนดข้อความหรือเป้าหมายที่สรุปรวบยอดเนื้อหาสาระให้ตรงกับหัวเรื่อง

ขั้นที่ 2 การวางแผนการสอนเป็นการคาดการณ์ล่วงหน้าว่า เมื่อครูเริ่มสอนโดยใช้ชุดการสอนจะต้องทำอะไรบ้างตามลำดับก่อนหลัง ได้แก่

1. กำหนดวัตถุประสงค์ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง

2. กำหนดกิจกรรมการเรียนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

3. กำหนดแบบประเมินต้องประเมินให้ตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อให้ทราบว่านักเรียนได้เปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

ขั้นที่ 3 ผลิตสื่อการสอนเป็นการผลิตสื่อการสอนประเภทต่าง ๆ ตามที่กำหนดไว้โดยเลือกผลิตสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์ และวิธีการที่ครูใช้ ถือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนของแต่ละหัวเรื่องแล้วก็จัดสื่อการสอนเหล่านั้นไว้เป็นหมวดหมู่ใส่กล่องที่เตรียมไว้ก่อนนำไปทดลองหาประสิทธิภาพ

ขั้นที่ 4 ทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนด้วยการนำชุดการสอนไปทดลองใช้แล้วปรับปรุงให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

จะเห็นได้ว่ากระบวนการผลิตชุดการสอน มีขั้นตอนที่จัดไว้อย่างมีระบบ ผู้สร้างชุดการสอนจะต้องศึกษาขั้นตอนอย่างแจ่มชัดซึ่งจะต้องมีการวางแผนการดำเนินการต่าง ๆ ตามขั้นตอน ตลอดจนการนำชุดการสอนไปหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เพราะชุดการสอนได้ผ่านการทดลองหาประสิทธิภาพอย่างดีแล้ว

การหาประสิทธิภาพของชุดการสอน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2526 : 490-491) ได้อธิบายไว้ว่า การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนหมายถึง การนำชุดการสอนไปทดลองใช้ เพื่อปรับปรุงแล้วนำไปทดลองสอนจริงนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้ว จึงผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก ในการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนมีความจำเป็นที่จะต้องมีการตรวจสอบระบบการดำเนินงานเพื่อเป็นการประกันว่า ประสิทธิภาพจริงตามที่มุ่งหวังและความจำเป็นที่ต้องทดสอบประสิทธิภาพมีหลายประการคือ เป็นการประกันคุณภาพของชุดการสอนว่าอยู่ในขั้นสูง เหมาะสมที่จะผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่หาประสิทธิภาพเสียก่อน เมื่อผลิตออกมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ดี จะต้องทำใหม่เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงาน และเงินทอง ชุดการสอนจะทำหน้าที่สอนโดยที่สร้างภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมที่มุ่งหวัง บางครั้งต้องช่วยครูสอน บางครั้งต้องสอนแทนครู ดังนั้นก่อนนำชุดการสอนไปใช้ ครูจึงมั่นใจว่า ชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จริง การหาประสิทธิภาพตามลำดับขั้นตอน จะช่วยให้เราได้ชุดการสอนที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ การทดลองประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่าเนื้อหาที่บรรจุในชุดการสอนเหมาะสมง่ายต่อการ เข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้นและเป็นการประหยัดแรงสมอง แรงงาน เวลา และ เงินทองในการเตรียมต้นฉบับ

ในการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนนั้นจะต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้เพื่อให้ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีคุณภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนจะพึงพอใจว่าชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว ชุดการสอนนั้นก็มีคุณค่าแก่การลงทุนผลิตออกมา การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมผู้เรียนเป็น 2 ประการ โดยกำหนดว่าประสิทธิภาพเป็น E_1 คือประสิทธิภาพที่วัดจากจำนวนนักเรียนที่สอบผ่านแบบทดสอบในแต่ละชุดการสอน และ E_2 คือ ประสิทธิภาพที่วัดจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแต่ละชุดการสอน

การคิดค่า E_1 และ E_2 ของชุดการสอนที่สร้างขึ้น คำนวณทางสถิติ โดยใช้สูตรต่อไปนี้

$$E_1 = \frac{\sum X/N}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum F/N}{B} \times 100$$

E_1 แทน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบฝึกหลังการใช้ชุดการสอนจำนวน 5 ชุด

E_2 แทน ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของชุดการสอน

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของแบบฝึกหัดทั้งหมด

$\sum F$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพืชและสัตว์ในท้องถิ่น

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดของชุดการสอน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

N แทน จำนวนนักเรียน

ประสิทธิภาพของชุดการสอนกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่าผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยถือว่าชุดการสอนจะมีประสิทธิภาพนั้นต้องเป็นไป ตามเกณฑ์มาตรฐานที่ที่ประสบความสำเร็จ โดยกำหนดเป็นเปอร์เซนต์ของผลเฉลี่ยของคะแนนที่นักเรียนตอบแบบต้องใช้ คือ ประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ประสิทธิภาพของจำนวน นักเรียนทดสอบถูกและเปอร์เซ็นต์ของจำนวนนักเรียนที่ประสบความสำเร็จซึ่งปกติมักตั้งไว้ 80/80 หรือ 90/90 อธิพร ศรียมก (2525 : 246) ได้กล่าวถึงการยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอนว่า เมื่อทดลองโดยใช้ชุดการ

สอนแล้วก็สามารถหาประสิทธิภาพของชุดการสอนได้แล้วนำประสิทธิภาพของ ชุดการสอนที่หาได้ไปเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เพื่อดูว่าเรายอมรับประสิทธิภาพหรือไม่ควรยอมรับ ประสิทธิภาพให้ถือว่าค่าแปรปรวน 2.5 – 5 เปอร์เซ็นต์ นั่นคือ ประสิทธิภาพของ ชุดการสอนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์เกิน 5 เปอร์เซ็นต์ แต่โดยปกติเรากำหนดไว้ 2.5 เปอร์เซ็นต์ เช่น เราตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพ ไว้ 90/90 เมื่อเรานำชุดการสอนไปทดลองสอน ปรากฏว่า ชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ การยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอนมี 3 ระดับ คือ สูงกว่าเกณฑ์ เท่าเกณฑ์ ต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ยอมรับได้ว่ามีประสิทธิภาพ

ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ ชุดการสอนที่สร้างสำเร็จครั้งแรกนั้นจำเป็นต้องนำชุดการสอนที่สร้างนี้ไปทดสอบประสิทธิภาพตามขั้นตอนต่าง ๆ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2526 : 492-493) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 แบบเดี่ยว เป็นการทดลองกับผู้เรียน 1-3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง คำนวณประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวนี้ได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก

ขั้นที่ 2 แบบกลุ่ม เป็นการทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน (คละผู้เรียนเก่งกับอ่อน) คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มอีกเกือบเท่าเกณฑ์ โดยเฉลี่ยห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์

ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติจริง เป็นการทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น 30-100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จะต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 25 เปอร์เซ็นต์ ก็ให้ยอมรับ หากแตกต่างกันมากผู้สอนก็ต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนใหม่ โดยยึดสภาพความเป็นจริงเป็นเกณฑ์ การยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอน

สำหรับการรายงานทดลองใช้ชุดการสอนเพื่อสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พืชและสัตว์ในท้องถิ่นโดยนำวัตถุประสงค์ เนื้อหา ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มาวิเคราะห์และแบ่งเป็นวัตถุประสงค์ย่อย และสร้างเป็นชุดการสอนขึ้น โดยใช้ขั้นตอนการสร้างชุดการสอนของ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2526 : 492-493) ซึ่งกำหนดไว้ 4 ขั้นตอน เป็นแนวทางในการสร้าง

ดัชนีประสิทธิผล

ค่าดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ตัวเลขที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียนโดยเปรียบเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการสอบก่อนเรียน กับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียนและคะแนนเต็ม หรือคะแนนสูงสุดกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน เมื่อมีการประเมินสื่อ

การสอนที่ผลิตขึ้นจะดูประสิทธิผลทางการสอน และการวัดประเมินผลสื่อการสอนนั้นตามปกติ การประเมินความแตกต่างของคะแนนใน 2 ลักษณะ คือ ความแตกต่างของคะแนนทดสอบก่อนเรียน และคะแนนทดสอบหลังเรียน หรือการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ใช้วิธีการของ กูดแมน เฟลคเทอร์ และชไนเดอร์ (เผชิญ กิจระการ. 2542 : 1-3 อ้างอิงมาจาก Goodman, Flecther and Schneider. 1980 : 30-34) ได้กำหนดสูตรในการหาค่าดัชนีประสิทธิผลไว้ดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล(E.I.)} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน - ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{\text{(จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม) - ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

$$E.I. = \frac{P_2 - P_1}{Total - P_1}$$

เมื่อ P_1 หมายถึง คะแนนทดสอบก่อนเรียน

P_2 หมายถึง คะแนนทดสอบหลังเรียน

$Total$ หมายถึง ผลคูณของจำนวนนักเรียนกับคะแนนเต็ม

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ งานวิจัยภายในประเทศที่เกี่ยวข้องการการสร้างชุดการสอน ได้มีผู้ทำการวิจัยไว้ดังนี้

อรพรรณ สุทธินานน (2535) ได้ทำการศึกษาการสร้างชุดการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง จักรวาลและอวกาศ ผลการเรียนพบว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 88.75/90.25 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้

ศรีสุรางค์ เสริมสุข (2536 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างชุดกิจกรรมส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 8 กิจกรรม แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน จำนวน 40 ข้อ ผลการวิจัยพบว่าชุดกิจกรรมที่สร้างมีประสิทธิภาพ 87.63/85.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ทัศนี มุ่งหามณี (2537 : บทคดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนขั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

กับการสอนปกติกับนักเรียนจำนวน 50 คน ผลการวิจัยปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองที่ได้รับ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สิริรัตน์ พุ่มวิเชียร (2538 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มที่ได้รับการสอนด้วยวิธีสืบสวนโดยใช้สถานการณ์ ปัญหา กับนักเรียนจำนวน 90คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มที่ได้รับการสอนด้วยวิธีสืบสวนโดยใช้ สถานการณ์ปัญหาสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนด้วยวิธีสืบสวนตามแบบของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พิยดา วันเพ็ญ (2538 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่องสิ่งแวดล้อมทางสังคมชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการสอนโดยใช้ทักษะกระบวนการ 9 ประการ กับการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนที่ใช้ทักษะกระบวนการ 9 ประการสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนส่วนใหญ่มีเจตคติที่ดีต่อการสอนที่ใช้ทักษะกระบวนการ 9 ประการ

บุญรุ่ง วัชรฉัตร (2540 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนปกติผลการวิจัยพบว่า

1. บทเรียนสำเร็จรูปกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง สิ่งมีชีวิตมีประสิทธิภาพ 84.60/100 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ไชยสิทธิ์ พวงศรี (2540 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วยการทำมาหากินของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ทักษะกระบวนการ 9 ขั้น กับการสอนแบบปกติ กับนักเรียนจำนวน 40 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

หทัยวัช รังสุวรรณ (2540 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการสอนโดยใช้แผนที่ มโนมติที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ ชีวภาพด้านมโนมติและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กับนักเรียนจำนวน 60 คน โดยกลุ่มทดลอง สอนโดยใช้แผนที่มโนมติกลุ่มควบคุม สอนตามคู่มือครูผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ด้านมโนมติทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับการจำแนกของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แผนที่มโนมติกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลสัมฤทธิ์ด้านมโนมติทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้มโนมติกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลสัมฤทธิ์ด้านมโนมติทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวกับทฤษฎีของนักเรียนที่ได้รับ การสอนโดยใช้มโนมติกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01

4. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้มโนมติกับนักเรียนที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01

เครือวัลย์ พึ่งสุรินทร์ (2541: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างชุดการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง พืชสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กับนักเรียนจำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 94.66 / 95.33 และการเรียนโดยใช้ชุดการสอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

กฤติยา พนารักษ์ (2543 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยการสร้างชุดการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่อง น้ำ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดโพธิ์ลังกามิตรภาพที่ 171 อำเภอนายายอาม จังหวัดนนทบุรี พบว่า ชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้ง 7 ชุดมีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ย 87.62/87.33 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการใช้ชุดการสอนสูงกว่าก่อนการใช้ชุดการสอนโดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระยะติดตามผลแตกต่างจากระยะหลังการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สารภี จีนกูล (2543 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่อง การสร้างชุดการสอนวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลก ดวงดาว และอวกาศ สำหรับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสิงหวิทยาคม อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนที่สร้างมีประสิทธิภาพ 85.33/90.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้และผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนของนักเรียน โดยใช้ชุดการสอนสูงกว่านักเรียนที่เรียนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เยาวเรศ มีคำ (2544 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่อง การสร้างชุดการสอนเตรียมความพร้อมทักษะการใช้ภาไทย สำหรับนักเรียนก่อนระดับประถมศึกษา โรงเรียนบ้านซับมะนาว อำเภอเขาฉกรรจ์ จังหวัดสระแก้ว เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอนตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

สรุปการใช้ชุดการสอนภายในประเทศผลของการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มที่สอนตามปกติและมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ ดังนั้นผู้รายงานจึงสนใจสร้างชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง หินและดินในท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ต่อไป

งานวิจัยต่างประเทศ

งานวิจัยนอกประเทศที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอนได้มีผู้ทำการวิจัย ไว้ดังนี้

แมคโดแนลด์ (Mcdonald : 1971) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาและประเมินค่า ชุดการสอนสื่อประสมแบบกิจกรรมรายบุคคล สำหรับใช้สอนภาษาอังกฤษแบบซ่อมเสริมในวิทยาลัยชุมชนชานเมือง โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติต่อวิธีสอนโดยใช้ชุดการสอนสื่อประสมเพื่อเรียนด้วยตนเองกับวิธีสอนแบบธรรมดาที่ใช้ในการบรรยายและอภิปราย ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มที่ใช้ชุดการสอนสื่อประสมที่เรียนด้วยตนเอง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติต่อวิธีสอนสูงกว่ากลุ่มที่สอนแบบบรรยายและอภิปราย

มีคส์ (Meek : 1972) ได้วิจัยเรื่องการเปรียบเทียบวิธีสอนแบบใช้ชุดการสอนกับวิธีสอนแบบธรรมดา โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้จากการใช้ชุดการสอนกับการสอนแบบธรรมดา สำหรับนักศึกษาครู ผลการวิจัยพบว่าวิธีสอนโดยใช้ชุดการสอนมีประสิทธิภาพกว่าการสอนโดยวิธีธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และได้สำรวจความคิดเห็นของ ทุกคนในกลุ่มทดลองที่ใช้ชุดการสอน ซึ่งได้ทำก่อนและหลังการทดลอง ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่า ทุกคนมีพัฒนาการทางทัศนคติที่ดีต่อการสอนโดยใช้ชุดการสอนเพิ่มขึ้น จึงสรุปว่า วิธีสอนด้วยชุดการสอนดีกว่าการสอนแบบธรรมดา

ฟราเซียร์ (Feazier .1975 : 85) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอนในโปรแกรมการอบรมครูประถมศึกษา ระดับ 1 คือใช้ชุดการสอนแบอบรมครูประถมศึกษา ระดับ 1 คือให้ครูนำความรู้จากการอบรมไปใช้สร้างชุดการสอนเพื่อสอนเด็กระดับ 1 จำนวน 66 คน แบ่งเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่ม

ทดลอง 40 คน ผลปรากฏว่า คะแนน 2 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ ครูที่ได้รับการอบรมด้วยชุดการสอนสามารถนำความรู้ไปใช้สร้างชุดการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บรอเลย์ (Brawley : 1975) ได้วิจัยเกี่ยวกับประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบสื่อประสม (Multi Media Instructional Module) เพื่อใช้สอนเรื่อง การบอกเวลาสำหรับเด็กเรียนช้า โดยสร้าง ชุดการสอนจำนวน 12 ชุด ใช้เวลาสอน 15 วัน ผลการวิเคราะห์การใช้ชุดการสอนระหว่างกลุ่มควบคุมและ กลุ่มทดลอง พบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุม

ชอร์ทเตอร์ (Shorter : 1982) ได้สร้างชุดการสอนด้วยตนเองเพื่อแนะนำประสบการณ์ด้านวิชาชีพเกษตรกรรม เรื่อง การใช้จ่ายของนักเรียนและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ชุดการสอนกับการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนกับการสอนปกติ

จะเห็นว่ามีการศึกษาค้นคว้าวิจัยในการนำชุดการสอนมาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพทางการสอนซึ่งช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าการสอนแบบบรรยายหรือแบบธรรมดา และช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของตนทั้งที่เป็นรายบุคคลและกลุ่ม อีกทั้งช่วยแบ่งเบาภาระการสอนของครูในการเตรียมการสอน ทำให้การสอนของครูมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นด้วย ด้วยเหตุนี้ผู้รายงานจึงสนใจในการสร้างชุดการสอน เรื่อง พืชและสัตว์ในท้องถิ่น เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ต่อไป