

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. แนวคิดเกี่ยวกับชุดกิจกรรม
3. แนวคิดเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 4.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 4.2 งานวิจัยในต่างประเทศ
5. กรอบแนวคิดในการวิจัย

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2542 กำหนดสาระ และมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดคุณภาพของผู้เรียน เมื่อเรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐานซึ่งกำหนดเฉพาะส่วนที่จำเป็นสำหรับเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิตให้มีคุณภาพ สำหรับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ตามความสามารถ ความถนัดและความสนใจของผู้เรียน สถานศึกษาสามารถพัฒนาเพิ่มเติมได้สาระและมาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มวิทยาศาสตร์ มีรายละเอียด ดังต่อไปนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544 : 42 - 43)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 22 ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ในมาตรา 23 การจัดการศึกษาทั้งการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัย เน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการจัดการเรียนรู้บูรณาการตามความเหมาะสมของระดับการศึกษา ในส่วนของการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์นั้น ต้องให้เกิดทั้งความรู้ทักษะด้านวิทยาศาสตร์ รวมทั้งความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์ เรื่อง การจัดการการบำรุงรักษา และการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี, 2540 : 13)

1.3 วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามมาตรฐานหลักสูตรการศึกษา ขั้นพื้นฐานกำหนดไว้ ดังนี้

1.3.1 การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับทั้งความรู้ กระบวนการและเจตคติ ผู้เรียนทุกคนควรได้การกระตุ้นส่งเสริมให้สนใจ และกระตือรือร้นที่จะ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความมุ่งมั่นและมีความสุขที่จะศึกษาค้นคว้าสืบเสาะหาความรู้ เพื่อ รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ผล นำไปสู่คำตอบของคำถาม สามารถตัดสินใจ ด้วยการใช้อย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารคำถาม คำตอบข้อมูล และสิ่งที่ค้นพบจาก การเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้

1.3.2 การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากความรู้ วิทยาศาสตร์ เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับโลกธรรมชาติ (Natural World) เมื่อผู้เรียนได้เรียน วิทยาศาสตร์ โดยได้รับการกระตุ้นให้เกิดความตื่นตัวทำหยาบกับการเผชิญสถานการณ์ หรือ ปัญหา มีการร่วมกันคิด ลงมือปฏิบัติจริง ก็จะเข้าใจและเห็นความเชื่อมโยงของวิทยาศาสตร์ กับวิชาอื่น และชีวิตทำให้สามารถอธิบาย ทำนาย คาดการณ์สิ่งต่างๆ ได้อย่างมีเหตุผล การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องสอดคล้องกับสภาพจริงในชีวิต โดยใช้แหล่งเรียนรู้ หลากหลายในท้องถิ่น

1.4 เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยมนุษย์กระบวนการ สังเกต สำนวจตรวจสอบ และการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ และนำผลมา จัดระบบ หลักการ แนวคิดและทฤษฎี ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ จึงมุ่งเน้นให้ ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด คือ ให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ตั้งแต่ วยเริ่มแรกก่อนเข้าเรียนเมื่ออยู่ในสถานศึกษา และเมื่อออกจากสถานศึกษาไปประกอบอาชีพแล้ว

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษามีเป้าหมายสำคัญ ดังนี้

1.4.1 เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์

1.4.2 เพื่อให้เข้าใจขอบเขตธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์

1.4.3 เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์

และเทคโนโลยี

1.4.4 เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา และการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ

1.4.5 เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมใน การใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

1.4.6 เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิด ประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

1.5 คุณภาพของผู้เรียน

การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นกระบวนการไปสู่การสร้างองค์ความรู้ โดยอาศัยแหล่งเรียนรู้ที่เป็นสากลและท้องถิ่น โดยผู้สอนมีบทบาทในการวางแผนการเรียนรู้ กระตุ้น และนำช่วยเหลือให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เพื่อให้การศึกษาศาสตร์บรรลุตามเป้าหมาย และวิสัยทัศน์ที่กล่าวไว้ ได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ที่จบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ชั้นปี

1.5.1 เข้าใจเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

1.5.2 เข้าใจสมบัติของสารและการเปลี่ยนแปลงของสาร แร่ และการเคลื่อนที่ของพลังงาน

1.5.3 เข้าใจโครงสร้างและส่วนประกอบของโลกความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ ดาราศาสตร์และอวกาศ

1.5.4 ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้กระบวนการแก้ปัญหาในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง ศึกษาค้นคว้าสืบค้นจากแหล่งเรียนรู้หลากหลายจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และสื่อสารความรู้ในรูปแบบต่างๆ ให้ผู้เรียนรับรู้

1.5.5 เชื่อมโยงความรู้ความคิดกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นำไปใช้ในการดำรงชีวิตและศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการวิทยาศาสตร์ หรือสร้างชิ้นงาน

1.5.6 มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หรือจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้

- ความสนใจใฝ่รู้
- ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ
- ความซื่อสัตย์ ประหยัด
- ความมีเหตุผล
- การร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
- การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์

1.5.7 มีเจตคติ คุณธรรม ค่านิยมที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม

- มีความพอใจ ความซาบซึ้ง ความสุขในการสืบเสาะหาความรู้ และรักที่จะเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิต

- ตระหนักถึงความสำคัญและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพ

- ตระหนักว่าการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีผลต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมแสดงความชื่นชม ยกย่องและเคารพในสิทธิของผลงานที่ผู้อื่นและตนเองคิดค้นขึ้น

- ตระหนักและยอมรับความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้และการทำงานต่างๆ

7) แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้

8) ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แสดงความชื่นชมยกย่องและเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น

9) แสดงถึงความซื่อสัตย์ ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้ การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

10) ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเอง และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

1.6 สารที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

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

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอด ลักษณะทางพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมท้องถิ่นความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศน์มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญทรัพยากรธรรมชาติและ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่นประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้การจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

2. เอกสารเกี่ยวกับชุดกิจกรรม

2.1 ความหมายของชุดกิจกรรม

ชุดกิจกรรม มีนักการศึกษาหลายคนได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

บุญเกื้อ คอรวาเวช (2542 : 91) กล่าวว่า ชุดการสอนหรือชุดการเรียน มาจากคำว่า Instructional Package หรือ Learning Package เดิมใช้คำว่า ชุดการสอน เพราะเป็นที่ครูนำมาใช้ประกอบการสอน แต่ต่อมาแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญได้เข้ามามีบทบาทมากยิ่งขึ้น ซึ่งการเรียนรู้ที่ดีควรให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง นักการศึกษาจึงเปลี่ยนมาใช้คำว่า ชุดการเรียน (Learning Package) เพราะการเรียนรู้ที่เป็นกิจกรรมของนักเรียนและการสอนเป็นกิจกรรมของครู

นาริรัตน์ พิภสมบูรณ์ (2541 : 26) ให้ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือชุดกิจกรรมว่า คือ สื่อการเรียนหลายอย่างประกอบกันจัดเข้าเป็นชุด (Package) เรียกว่าสื่อประสม (Multi - Media) เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ (นอกจากจะใช้สำหรับให้ผู้เรียนเรียนเป็นรายบุคคลแล้ว ยังใช้ประกอบการเรียนการสอนแบบอื่น หรือใช้สำหรับการเรียนเป็นกลุ่มย่อย)

ชลสิทธิ์ จันทาสี (2543 : 10) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียน หรือชุดกิจกรรมว่าเป็นการรวบรวมสื่อการเรียนสำเร็จรูป ซึ่งส่วนมากประกอบด้วย คำชี้แจง ชื่อเรื่อง จุดมุ่งหมาย กิจกรรม และการประเมินผลนักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง 4 ตามความสามารถ และความสนใจที่เป็นขั้นตอนตามที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรมนั้นๆ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้

เนื่อทอง นายี (2544 : 12) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมว่า ชุดของการเรียนหรือการฝึกที่ประกอบด้วยวัสดุอุปกรณ์หลายชนิด และองค์ประกอบอื่นที่ก่อให้เกิดความสมบูรณ์ในตัวเอง โดยที่ผู้สร้างได้รวบรวม และจัดอย่างเป็นระเบียบไว้ในกลุ่มและชุดกิจกรรมนี้จะสร้างขึ้นเพื่อสนองวัตถุประสงค์หนึ่งวัตถุประสงค์ใด โดยมีชื่อเรียกตามการใช้งานนั้น ๆ เช่น ถ้าสร้างขึ้นเพื่อการศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์จะให้ครูใช้ประกอบการสอน โดยเปลี่ยนบทบาทของครูให้พูดน้อยลง นักเรียนร่วมกิจกรรมมากขึ้นเรียกว่า "ชุดกิจกรรมสำหรับครู" (Instructiveness Package) แต่ถ้าให้ผู้เรียนเรียนจากชุดกิจกรรมนี้ โดยที่ผู้เรียนสามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันได้ระหว่างประกอบกิจกรรมในลักษณะนี้เรียกว่า "ชุดกิจกรรม" (Learning Package)

2.3 ประเภทของชุดกิจกรรม

การที่ผู้สร้างจะตัดสินใจว่าจะสร้างชุดกิจกรรมในรูปแบบใดนั้น จะต้องศึกษา รูปแบบและประเภทของชุดกิจกรรม ซึ่งในแต่ละประเภทมีจุดมุ่งหมายในการใช้แตกต่างกัน ดังนี้

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542 : 94-95) ได้แบ่งประเภทของชุดการสอนไว้ 3 ประเภท ใหญ่ๆ คือ

1. ชุดการสอนประเภทคำบรรยาย หรือชุดการสอนสำหรับผู้สอนจะใช้สอน ผู้เรียนเป็นกลุ่มใหญ่หรือเป็นการสอนที่ต้องกรบุงพื้นฐานให้ผู้เรียนส่วนใหญ่รู้และเข้าใจในเวลาเดียวกัน มุ่งในการขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ได้แก่ รูปภาพ แผนภูมิ फिल्मสติป สไลด์ ภาพยนตร์ เทปบันทึกเสียง หรือกิจกรรมที่กำหนดไว้ เป็นต้น

2. ชุดการสอนจัดกิจกรรม เป็นชุดการสอนสำหรับผู้เรียนเรียนร่วมกันเป็น กลุ่มเล็กๆ ประมาณ 5-7 คน โดยใช้สื่อการสอนที่บรรจุไว้ในชุดการสอนแต่ละชุด มุ่งที่จะฝึกทักษะ ในเนื้อหาวิชาที่เรียนและให้ผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน

3. ชุดการสอนแบบรายบุคคลหรือชุดเอกัดภาพ เป็นชุดการสอนสำหรับผู้เรียน ด้วยตนเองเป็นรายบุคคล คือ ผู้เรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ตามความสามารถและความสนใจ ของตนเอง อาจจะเรียนที่โรงเรียน หรือที่บ้านก็ได้ ส่วนมากมักจะมุ่งให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจ ในเนื้อหาวิชาที่เรียนเพิ่มเติม ผู้เรียนสามารถประเมินผลการเรียนด้วยตนเองได้ด้วย

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545 : 51) ได้กล่าวถึง ชุดการสอน หรือ ชุดกิจกรรม ที่ใช้กันอยู่ แบ่งออกได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ คือ

1. ชุดการสอนประกอบการบรรยายของครู

เป็นชุดการสอนสำหรับผู้เรียนกลุ่มใหญ่ หรือเป็นการสอนที่มุ่งเน้นพื้นฐาน ให้ทุกคนรับรู้และเข้าใจในเวลาเดียวกัน มุ่งในการขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ชุดการสอนแบบนี้ลดเวลาในการอธิบายของผู้สอนให้พุดน้อยลง เพิ่มเวลาให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติ มากขึ้น โดยใช้สื่อที่มีอยู่พร้อมในชุดการสอน ในการนำเสนอเนื้อหาต่างๆ สิ่งสำคัญ คือ สื่อที่นำมาใช้จะต้องให้ผู้เรียนได้เห็นชัดเจนทุกคนและมีโอกาสได้ใช้ครบทุกคนหรือทุกกลุ่ม

2. ชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรมหรือชุดการสอนสำหรับการเรียนเป็นกลุ่มย่อย เป็นชุดการสอนสำหรับผู้เรียนร่วมกันเป็นกลุ่มย่อยประมาณกลุ่มละ 4-8 คน โดยใช้สื่อการสอนต่างๆ ที่บรรจุไว้ในชุดการสอนแต่ละชุดมุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียน โดยให้ผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน ชุดการสอนชนิดนี้มักใช้ในการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม เช่น การสอนแบบศูนย์การเรียน การสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น

2.4.10 แบบประเมินผลด้วยตนเอง หมายถึง แบบฟอร์มให้นักเรียนรอกคะแนนที่ได้จากการประเมินผลด้วยตนเอง

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542 : 95-97) ได้กล่าวว่า องค์ประกอบที่สำคัญ ๑ ภายในชุดกิจกรรม สามารถจำแนกออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 คู่มือครู เป็นคู่มือและแผนการสอนสำหรับครูผู้สอนหรือผู้เรียนตามแต่ละชนิดของชุดกิจกรรม

ส่วนที่ 2 บัตรคำสั่งหรือคำแนะนำ เป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนดำเนินการเรียนหรือประกอบกิจกรรมแต่ละอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้

ส่วนที่ 3 เนื้อหาสาระและสื่อ เป็นสื่อการสอนต่างๆ ที่บรรจุอยู่ในชุดกิจกรรมตามบัตรคำที่กำหนดไว้

ส่วนที่ 4 แบบประเมินผล เป็นแบบประเมินผลที่อยู่ในชุดกิจกรรม อาจจะเป็นแบบฝึกหัดให้เติมคำลงในช่องว่าง เลือกคำตอบให้ถูกต้อง จับคู่ ดูผลจากการทดลองหรือให้ทำกิจกรรม

วรรณทิพา รอดแรงคำและพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2542 : 1-2) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่สำคัญของชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ 9 หัวข้อ ดังนี้

หัวข้อ 1 ชื่อกิจกรรม เป็นสิ่งที่บอกให้ทราบลักษณะที่ต้องการฝึก

หัวข้อ 2 คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายและความสำคัญของกิจกรรม

หัวข้อ 3 จุดมุ่งหมาย เป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรมนั้น โดยกำหนดจุดมุ่งหมายทั่วไป เป็นส่วนที่บอกจุดหมายปลายทางหรือพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดขึ้นตามกิจกรรมนั้น และจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เป็นส่วนที่ชี้บ่งให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรมที่กำหนดโดยสังเกตและวัดได้ และเป็นไปตามเกณฑ์ที่คาดหวัง

หัวข้อ 4 แนวคิด เป็นส่วนที่ระบุเนื้อหาหรือมโนคติของกิจกรรมนั้น

หัวข้อ 5 สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม

หัวข้อ 6 เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุจำนวนโดยประมาณว่ากิจกรรมนั้นควรใช้เวลาเพียงใด

หัวข้อ 7 ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมเป็นส่วนที่ระบุวิธีการจัดกิจกรรม เพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ วิธีการจัดกิจกรรมนี้ ได้จัดไว้เป็นขั้นตอน 4 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นนำ เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียนก่อนเริ่มทำกิจกรรม

ขั้นทำกิจกรรม เป็นส่วนช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม ได้ฝึก

ปฏิบัติการทดลอง

ขั้นอภิปราย เป็นส่วนที่ผู้เรียนจะได้มีโอกาสนำเสนอประสบการณ์ที่ได้รับจากขั้นกิจกรรมมาวิเคราะห์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ชัดเจนและแม่นยำ

จากการศึกษาองค์ประกอบของชุดกิจกรรมหลากหลายรูปแบบ สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมชุดกิจกรรมจะต้องมีองค์ประกอบหลัก คือ คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม เนื้อหาสาระ กิจกรรม สื่อการเรียนการสอน และการวัดผลประเมินผล

2.5 ทฤษฎีและหลักการพัฒนาชุดกิจกรรม

การพัฒนาชุดกิจกรรม มีทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา ดังนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2525 : 199-120)

แนวคิดที่ 1 ทฤษฎีความแตกต่างระหว่างบุคคล ได้นำหลักจิตวิทยามาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงความถนัด ความต้องการ และความสนใจของผู้เรียนเป็นสำคัญ ความแตกต่างระหว่างผู้เรียนมีหลายด้าน คือ สติปัญญา ความสามารถ ความสนใจ ความต้องการ ร่างกาย อารมณ์ เป็นต้น ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิธีการที่เหมาะสมที่สุด คือ การจัดการเรียนการสอนเป็นรายบุคคล หรือการเรียนการสอนตามเอกัตภาพการศึกษาโดยเสรี การศึกษาด้วยตนเอง

แนวคิดที่ 2 ความพยายามที่จะเปลี่ยนการสอนจากเดิม ที่ยึดครูเป็นแหล่งความรู้มาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนด้วยการใช้ความรู้จากสื่อการสอนแบบต่างๆ ซึ่งได้จัดให้ตรงกับเนื้อหาและประสบการณ์ตามหน่วยการสอน การเรียนด้วยวิธีนี้ครูจะถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เรียนเพียงหนึ่งในสามของเนื้อหาทั้งหมด อีกสองส่วนผู้เรียนจะศึกษาด้วยตนเองจากสิ่งที่ผู้สอนได้เตรียมไว้ในรูปแบบของชุดกิจกรรม

แนวคิดที่ 3 การใช้โสตทัศนอุปกรณ์ ในรูปของการจัดระบบการใช้สื่อการสอนมาช่วยสอนและเป็นแหล่งการเรียนรู้ให้แก่นักเรียน จึงเป็นการผลิตสื่อการสอนแบบประสมให้เป็นชุดกิจกรรมเพื่อเปลี่ยนจากการใช้สื่อเพื่อช่วยครูสอนมาเป็นช่วยผู้เรียน

แนวคิดที่ 4 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนจากสภาพแวดล้อมเดิมเด็กเป็นฝ่ายรับความรู้จากครู ไม่มีโอกาสในการแสดงความคิดเห็นต่อเพื่อนๆ และครู จึงขาดทักษะการแสดงออกและการทำงานเป็นกลุ่ม จึงได้มีการนำกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มาใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ประกอบกิจกรรมด้วยกัน จึงนำมาสู่การผลิตสื่อออกมาในรูปแบบของชุดกิจกรรม

แนวคิดที่ 5 การจัดสภาพสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ โดยยึดหลักจิตวิทยาการเรียนรู้มาใช้ โดยจัดสภาพการณ์ออกมาเป็นการสอนแบบโปรแกรม คือ ระบบการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เข้าร่วมกิจกรรม ได้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเอง ได้ทราบว่าการตัดสินใจ หรือการปฏิบัติงานของตนเองถูกหรือผิดอย่างไร ได้รับการเสริมแรงที่ทำให้นักเรียนภาคภูมิใจ ได้เรียนรู้ไปทีละขั้นตอนตามความสามารถ และความสนใจของตนเอง

2.7 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523 : 490-491) กล่าวว่า ในการผลิตระบบในการดำเนินงานทุกประเภทจำเป็นต้องตรวจสอบระบบนั้น เพื่อเป็นประกันว่า จะมีประสิทธิภาพตามที่มุ่งหวัง การทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมมีความจำเป็นด้วยเหตุผลหลายประการ คือ

2.7.1 สำหรับหน่วยงานผลิตชุดกิจกรรม เป็นการประกันคุณภาพว่าอยู่ในขั้นสูงเหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

2.7.2 สำหรับผู้ใช้ชุดกิจกรรม ชุดกิจกรรมจะทำหน้าที่สอน โดยที่ช่วยสร้างสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งต้องช่วยครูสอน บางครั้งต้องสอนแทนครู (อาทิ ในโรงเรียนมีครูคนเดียว) ดังนั้นการนำชุดกิจกรรมไปใช้ ครูจึงควรมั่นใจว่าชุดกิจกรรมนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จริง การทดสอบประสิทธิภาพตามลำดับขั้น จะช่วยให้เราได้ชุดกิจกรรมที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2.7.3 สำหรับผู้ผลิตชุดกิจกรรม การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุในชุดกิจกรรมเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น เป็นการประหยัดแรงสมอง แรงงาน เวลา และเงินทองในการเตรียมต้นแบบ

ฉลองชัย สุรวฒนบุรณ (2520 : 213) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมที่ผลิตได้นั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพ เพื่อเป็นหลักประกันว่า เป็นสื่อการสอนที่มีประสิทธิผลในการเรียนการสอน การทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมตรงกับภาษาอังกฤษว่า "Developmental Testing" การตรวจสอบพัฒนาการเพื่อให้งานดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ หมายถึง การนำชุดกิจกรรมไปทดลองใช้ (Tryout) เพื่อปรับปรุงแล้วนำไปทดลองสอนจริง (Trial Run) แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข เสร็จแล้วจึงผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก โดยอธิบายว่า

2.7.1 การทดลองใช้ หมายถึง การนำชุดกิจกรรมที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) ไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนดใช้ ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบ

2.7.2 การทดลองสอนจริง หมายถึง การนำชุดกิจกรรมที่ได้ทดลองใช้และปรับปรุงแล้วทุกหน่วยไปสอนจริงในแต่ละวิชาในชั้นเรียน หรือในสถานการณ์การเรียนที่แท้จริงเป็นเวลา 1 ภาคเรียนของการศึกษาเป็นอย่างน้อย

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2533 : 129 - 130) กล่าวถึง การหาประสิทธิภาพของสื่อทำได้ 2 วิธี คือ

2.7.1 การประเมินโดยอาศัยเกณฑ์ เช่น การประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรม จะอาศัยเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 โดย 90 ตัวแรก หมายถึง คะแนนรวมของผลการสอบของผู้เรียนทั้งหมดที่ตอบถูก โดยนำมารวมกันแล้วคิดเป็นร้อยละ ได้คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90 และ 90 ตัวหลัง หมายถึง ข้อสอบแต่ละข้อมีผู้เรียนทำถูกไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90 ถ้าข้อใดมีผู้เรียนทำได้ต่ำกว่าร้อยละ 90 ต้องปรับปรุงแก้ไขบทเรียนโปรแกรมนั้นแล้วทำการทดลองซ้ำอีก จนกว่าจะได้คะแนนถึงเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

สำหรับการประเมินชุดกิจกรรมนั้น เป็นการตรวจสอบหรือประเมินประสิทธิภาพของชุดการสอนที่นิยมประเมินจะเป็นชุดการสอนสำหรับกลุ่มกิจกรรม หรือชุดการสอนที่ใช้ในศูนย์การเรียน โดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 เป็นเกณฑ์การประเมินสำหรับเนื้อหาประเภทความรู้ความจำ และใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 สำหรับเนื้อหาที่เป็นทักษะ ความหมายของตัวเลขเกณฑ์มาตรฐานดังกล่าว มีความหมายดังนี้ 80 ตัวแรก หมายถึง ค่าร้อยละของประสิทธิภาพในด้านกระบวนการของชุดการสอน ซึ่งประกอบด้วยผลของการปฏิบัติการกิจต่างๆ เช่น งาน และแบบฝึกของผู้เรียน โดยนำคะแนนที่ได้จากการวัดผลภารกิจทั้งหลายทั้งรายบุคคลและกลุ่มย่อยทุกชั้นมารวมกัน แล้วคำนวณหาค่าร้อยละเฉลี่ยส่วน 80 ตัวหลังนั้น หมายถึง คะแนนจากการทดสอบหลังเรียน (Posttest) ของผู้เรียนทุกคน นำมาคำนวณหาค่าร้อยละเฉลี่ย ก็จะได้ค่าตัวเลขทั้งสอง เพื่อนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน

2.7.2 ประเมินโดยไม่ได้ตั้งเกณฑ์ไว้ล่วงหน้า เป็นการประเมินประสิทธิภาพของสื่อด้วยการเปรียบเทียบผลการสอบของผู้เรียนภายหลังจากที่เรียนจากสื่อ นั้นแล้ว (Posttest) ว่าสูงกว่าผลสอบก่อนเรียน (Pretest) อย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ หากผลการเปรียบเทียบพบว่าผู้เรียนได้คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญก็แสดงว่าสื่อนั้นมีประสิทธิภาพ

การทดลองประสิทธิภาพ

เมื่อผลิตชุดกิจกรรมขึ้นมาแล้ว ต้องนำชุดกิจกรรมไปหาประสิทธิภาพ คือ การนำชุดกิจกรรมไปทดลองใช้ (Try out) ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2523 : 494) ได้กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ คือ

ขั้นตอนที่ 1 การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1 : 1) คือ การทดลองครู 1 คน ต่อผู้เรียน 1 คน โดยใช้ผู้เรียนที่มีระดับสติปัญญาสูง ปานกลาง ต่ำ และนำผลที่ได้ไปหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วนำมาปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองจะต่ำกว่าเกณฑ์

ขั้นตอนที่ 2 ทดลองกลุ่มเล็ก (1 : 10) คือ การทดลองกับผู้เรียน 6-10 คน โดยใช้ผู้เรียนที่มีระดับสติคละทั้งปัญญา สูงปานกลาง ต่ำ นำผลที่ได้ไปคำนวณหาประสิทธิภาพ แล้วนำมาปรับปรุงให้สมบูรณ์

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองภาคสนาม (1 : 100) คือ การทดลองกับผู้เรียนทั้งชั้น จำนวน 30 - 40 คน (หรือ 100 คน สำหรับชุดการสอนรายบุคคล) นำผลที่ได้ไปคำนวณหาประสิทธิภาพ หากต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนใหม่ตามหลักความจริง ความจำเป็นที่ต้องหาประสิทธิภาพของชุดการสอน เพื่อความมั่นใจว่าชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ และเพื่อความแน่ใจว่า ชุดการสอนนั้นสามารถทำให้การเรียนการสอนบรรลุจุดประสงค์อย่างแท้จริง

หลังการทดลองให้คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงแก้ไข ผลลัพธ์ที่ได้ควรจะใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

การยอมรับประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม มี 3 ระดับ คือ

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมสูงกว่าที่ตั้งไว้ มีค่าเกินกว่าร้อยละ 2.5 ขึ้นไป
2. เท่ากับเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเท่ากับเกณฑ์ หรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่ไม่เกินร้อยละ 2.5 ขึ้นไป
3. ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 2.5 ถือว่ายังมีประสิทธิภาพที่ยอมรับได้

สรุปได้ว่า การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เป็นการนำผลที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมที่ผลิตขึ้นไปทดลองใช้ตามขั้นตอน โดยนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านหลักสูตรและการสอนตรวจสอบความสอดคล้องของชุดกิจกรรมและวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 ครั้ง กับนักเรียนรายบุคคล 3 คน นักเรียนกลุ่มเล็ก 6 - 10 คน และทดลองภาคสนามกับนักเรียนกลุ่มใหญ่จำนวน 30 - 40 คน เพื่อให้ได้ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2.8 ประโยชน์ของชุดกิจกรรม

แฮริสเบอร์เกอร์ (อุษา คำประกอบ, 2530 : 33 ; อ้างถึงใน Harrisberger, 1973 : 20 - 205) และนิพนธ์ สุขปรีดี (2525 : 76 - 77) ได้กล่าวถึงคุณค่าของชุดการเรียนสรุปได้ ดังนี้

2.8.1 ให้นักเรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง ชุดการเรียนสำหรับนักเรียนนั้น จะสร้างขึ้นให้นักเรียนใช้ นักเรียนจะทำตามคำแนะนำที่บอกไว้ในชุดการเรียนนั้น ๆ ด้วยตนเอง ศึกษาและเรียนรู้ตลอดจนตอบคำถามด้วยตนเอง

1. ด้านความคิด (Cognitive Domain) เป็นความสามารถของสมองในด้านการคิดเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่แยกย่อยเป็น 6 ชั้น

1.1 ความรู้ความจำ (Memory) เป็นความสามารถในการทรงไว้ รักษาไว้ซึ่งมวลประสบการณ์ต่างๆ ในชีวิตที่รับรู้

1.2 ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นความสามารถในการแปลความตีความ และขยายความในเรื่องราวและเหตุการณ์ต่างๆ ในชีวิตที่ต้องประสบ

1.3 การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถที่นำประสบการณ์ที่ได้รับมาไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาใหม่

1.4 การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการจับใจความสำคัญ และการหาความสัมพันธ์ และหลักการของสิ่งของ เรื่องราวเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้น

1.5 การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นความสามารถในความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เรื่องราวต่างๆ ขึ้นมาใหม่โดยใช้สิ่งเดิมมาดัดแปลงและปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพดีกว่าแต่ก่อน

1.6 การประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการตัดสินใจ ตีราคาและลงสรุปในเรื่องราวต่างๆ

2. ด้านความรู้สึก (Affective Domain) เป็นท่าทีที่มีต่อสิ่งต่างๆ มี 4 ชั้นตอนคือ

2.1 การรับรู้ (Receiving) เป็นความรู้สึกฉับไวในการที่จะรับรู้สิ่งเร้าต่างๆ การตอบสนอง (Responding) เป็นการมีปฏิกิริยาต่อสิ่งเร้าด้วยความรู้สึกที่ยินยอมเต็มใจและพอใจ

2.2 การสร้างคุณค่า (Valuing) เป็นการแสดงออกซึ่งความรู้สึกมีส่วนร่วม

2.3 การจัดระบบ (Organization) เป็นการสร้างความคิดรวบยอดของคุณค่าให้เกิดมีระบบโดยอาศัยความสัมพันธ์ของคุณค่าในสิ่งที่ยึดถือ

2.4 การสร้างลักษณะนิสัย (Characterization) เป็นการจัดคุณค่าที่มีอยู่แล้วให้เป็นระบบและยึดถือเป็นลักษณะนิสัยประจำตัวบุคคล

3. ด้านทักษะ (Psycho - motor Domain) เป็นทักษะในการปฏิบัติมี 5 ชั้นตอนคือ

3.1 การเลียนแบบ (Imitation) เป็นการเลือกหาตัวแบบที่สนใจ

3.2 การทำตามแบบ (Manipulation) เป็นการลงมือทำตามแบบที่สนใจ

3.3 การหาความถูกต้อง (Precision) เป็นการตัดสินใจเลือกทำตามแบบ

ที่เห็นว่าถูกต้อง

3.4 การทำอย่างต่อเนื่อง (Articulation) เป็นการกระทำสิ่งที่เห็นว่าถูกต้องนั้นได้อย่างเป็นเรื่องราว

3.5 การทำโดยธรรมชาติ (Naturalization) เป็นการทำให้จนเกิดทักษะสามารถทำการปฏิบัติได้โดยอัตโนมัติจนเป็นธรรมชาติ

เดวิด แครทวอท์ (David Krathwohl) และโลริน แอนเดอร์สัน (Lorin Anderson) ซึ่งเป็นหนึ่งในคณะที่ได้ร่วมกันสร้างจุดมุ่งหมายการศึกษาเดิมได้รวบรวมนักจิตวิทยา นักทฤษฎีหลักสูตร นักวิจัยทางการเรียนการสอนและผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล เพื่อปรับปรุงจุดมุ่งหมายการศึกษาด้านพุทธิพิสัยของบลูม เพื่อช่วยครู นักการศึกษาและผู้บริหารทางการศึกษา จุดมุ่งหมายดังกล่าว ประกอบด้วยจุดมุ่งหมาย 3 ด้านคือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย สำหรับจุดมุ่งหมายที่ได้มีการปรับปรุงคือ ด้านพุทธิพิสัย ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการทางปัญญา ที่เป็นลำดับขั้นและจะค่อยๆ เพิ่มความซับซ้อนขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งถึงขั้นสุดท้ายทั้งหมด 6 ชั้น ดังนี้

1. ความรู้ ความจำ (Knowledge)
2. ความเข้าใจ (Comprehension)
3. การนำไปใช้ (Application)
4. การวิเคราะห์ (Analysis)
5. การสังเคราะห์ (Synthesis)
6. การประเมินค่า (Evaluation)

ซึ่งตลอดเวลาที่ผ่านมา จุดมุ่งหมายทางการศึกษาของบลูม ได้รับการยอมรับและมีการนำไปใช้อย่างหลากหลาย และถือได้ว่าเป็นจุดมุ่งหมายทางการศึกษาที่มีความสำคัญที่สุดรูปแบบหนึ่ง ที่มีการประยุกต์กันอย่างแพร่หลายในทุกๆ ระดับของระบบการศึกษาในโรงเรียนและในทุกสาขาวิชา

ส่วนตัวบลูมไม่สามารถเข้าร่วมการปรับปรุงได้ เนื่องจากป่วยและได้เสียชีวิตก่อนที่จะมีการตีพิมพ์จุดมุ่งหมายฉบับปรับปรุงไม่นานนักในปี 2001 ผลของการปรับปรุงจุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยนี้ ได้เกิดการปรับเปลี่ยนที่สำคัญทั้งในส่วนโครงสร้างและคำศัพท์ที่ใช้เป็นชื่อกระบวนการทางปัญญา ซึ่งสามารถเปรียบเทียบกับจุดมุ่งหมายฉบับเดิม

3.2 ความหมายแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นมีบุคคลหลายท่านให้คำนิยามไว้ ดังนี้

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2536 : 146 - 147) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า เป็นชุดของข้อคำถามที่สร้างอย่างมีระบบเพื่อใช้วัดพฤติกรรมของนักเรียนอาจจะวัดทางสมอง อารมณ์ และทางด้านการเคลื่อนไหวทางร่างกายก็ได้ ถ้าใช้ทดสอบกับเด็กมากๆ มักใช้แบบทดสอบเป็นแบบปรนัย คือ ใช้คำถามสั้นๆ และมีตัวให้เลือกตอบ แบบทดสอบปรนัยนี้สามารถวัดได้ครอบคลุมเนื้อหา และพฤติกรรม เป็นการวัดความรู้ของนักเรียนที่เรียนแล้วซึ่งมักจะเป็นคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอกับให้นักเรียนปฏิบัติจริงแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดของคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น ซึ่งเป็นคำถามที่ถูกเกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียนว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหนบอกพร้อมที่ตรงไหน จะได้สอนซ่อมเสริมหรือเป็นการวัดดูความพร้อมที่จะเรียนบทเรียนใหม่ ซึ่งขึ้นอยู่กับความต้องการของครู

2. แบบทดสอบมาตรฐาน แบบทดสอบประเภทนี้สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชาหรือจากครูที่สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้งจนกระทั่งมีคุณภาพดีพอจึงสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบนั้นสามารถใช้เป็นหลักและเปรียบเทียบผลเพิ่มประมาณค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใดๆ ก็ได้ แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบ บอกวิธีการสอบ และมีมาตรฐานในการแปลคะแนนด้วยทั้งแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นและแบบทดสอบมาตรฐาน มีวิธีการในการสร้างข้อคำถามเหมือนกัน คือ เป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมที่สอนไปแล้ว จะเป็นพฤติกรรมที่สามารถตั้งคำถามวัดได้ครอบคลุมพฤติกรรมต่างๆ ดังนี้

- 2.1 วัดความรู้ความจำ
- 2.2 วัดความเข้าใจ
- 3.3 วัดการนำไปใช้
- 2.4 วัดด้านการวิเคราะห์
- 2.5 วัดด้านการสังเคราะห์
- 2.6 วัดด้านการประเมินค่า

อเนก เพ็ชรกุลบุตร (2524 : 151) ให้ความหมายว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดความรู้ ทักษะ สมรรถภาพด้านต่างๆ ที่ได้รับจากประสบการณ์ทั้งปวง และมุ่งวัดทางด้านวิชาการเป็นสำคัญ

เยาวตี วิบูลย์ศรี (2540 : 25) ได้สรุปความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไว้ว่า เป็นแบบทดสอบวัดความรู้เชิงวิชาการ มักใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เน้นการวัดความรู้ไว้ว่า ความสามารถจากการเรียนรู้ในอดีต หรือในสภาพปัจจุบันของแต่ละบุคคล

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ แบบทดสอบที่สามารถวัดความรู้ อารมณ์ และทักษะด้านต่างๆ ของบุคคล

บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 53) ได้จำแนกแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์สำหรับใช้ตัดสินว่า ผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดตรงตามจุดประสงค์เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้

2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตร จึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนก ผู้สอบตามความเก่งอ่อนได้ดี เป็นหัวใจของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้ การรายงานผลการสอบอาศัยคะแนนมาตรฐานซึ่งเป็นคะแนนที่สามารถแสดงถึงสถานภาพความสามารถของบุคคลนั้น เมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่นๆ

สรุปได้ว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ มี 2 ประเภท คือ แบบทดสอบอิงเกณฑ์ เป็นการตัดสินความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนด กับแบบทดสอบอิงกลุ่ม ซึ่งมีลักษณะค่าอำนาจจำแนกผู้เรียนเก่ง อ่อน ได้ตามสภาพของผู้เรียน

3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2545 : 97 - 99) ได้สรุปเป็นลำดับ ดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร

การสร้างแบบทดสอบ ควรเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการวัด ตารางวิเคราะห์หลักสูตรจะใช้เป็นกรอบในการออกข้อสอบ โดยระบุจำนวนข้อสอบในแต่ละเรื่องและพฤติกรรมที่ต้องการวัดไว้

2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนมุ่งหวังให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ซึ่งผู้สอนจะต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนและการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3. กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีสร้าง

โดยการศึกษาดารางวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของข้อสอบที่จะใช้วัดว่าจะเป็นอย่างใด โดยต้องเลือกให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน แล้วศึกษาวิธีเขียนข้อสอบชนิดนั้นให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ

4. เขียนข้อสอบ

ผู้ออกข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร และให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยอาศัยหลักและวิธีการเขียนข้อสอบที่ได้ศึกษามาแล้วในขั้นที่ 3

5. ตรวจสอบข้อสอบ

เพื่อให้ข้อสอบที่เขียนไว้ในขั้นที่ 4 มีความถูกต้องตามหลักวิชามีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาทบทวนตรวจสอบข้อสอบอีกครั้งก่อนที่จะจัดพิมพ์และนำไปใช้ต่อไป

6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง

เมื่อตรวจสอบข้อสอบเสร็จแล้วให้พิมพ์ข้อสอบทั้งหมดจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับทดลองโดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบทดสอบ (direction) และจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

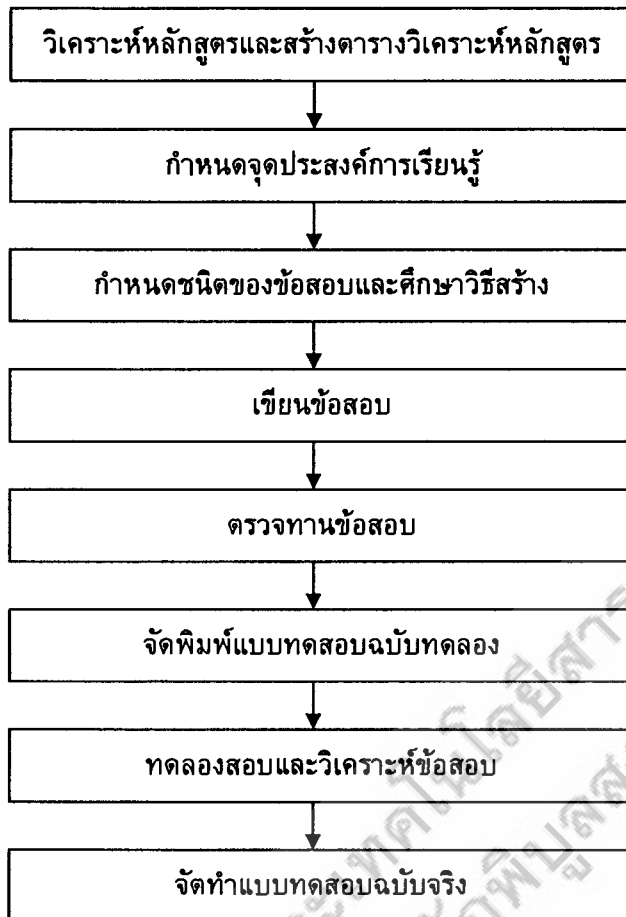
7. ทดสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ

การทดลองสอบ และวิเคราะห์ข้อสอบเป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยนำแบบทดสอบไปทดลองสอบกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันกับกลุ่มที่ต้องการสอบจริง แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพโดยสภาพการปฏิบัติจริงของการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในโรงเรียนมักไม่ค่อยมีการทดสอบ และวิเคราะห์ข้อสอบ ส่วนใหญ่นำแบบทดสอบไปใช้ทดสอบแล้ว จึงวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อปรับปรุงข้อสอบ และนำไปใช้ครั้งต่อไป

8. จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง

จากผลการวิเคราะห์ข้อสอบ หากพบว่าข้อสอบข้อใดไม่มีคุณภาพ หรือมีคุณภาพไม่ดีพอ อาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพที่ดีขึ้น แล้วจึงจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริงที่จะนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

สรุปได้ว่าขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบดังกล่าว สามารถดำเนินการได้ 8 ขั้นตอน ดังแผนภาพที่ 1



แผนภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3.4 หลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

3.4.1 หลักการสร้างแบบทดสอบ

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จะมีคุณภาพได้นั้นจะต้องอาศัยหลักการสร้างที่มีประสิทธิภาพ (Gronlund 1993 : 8 - 11 อ้างถึงใน ปราณี จินดาวงษ์, 2548 : 46) ได้ให้หลักการสร้าง ดังนี้

1. ต้องนิยามพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ที่ต้องการวัดให้ชัดเจน โดยกำหนดในรูปของจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนหรือรายวิชาด้วยคำที่เฉพาะเจาะจงสามารถวัดและสังเกตได้

4.1 การทบทวนและคัดเลือกข้อสอบแต่ละข้อ (reviewing and selecting) โดยคำนึงถึงสิ่งต่างๆ ดังนี้

4.1.1 รูปแบบของข้อสอบเหมาะสมกับการเรียนรู้ที่ต้องการจะวัดหรือไม่ เช่น ต้องการจะวัดความรู้ความจำควรใช้ข้อสอบแบบปรนัย เป็นต้น

4.1.2 ข้อสอบข้อนั้นๆ วัดตรงตามตารางกำหนดรายละเอียดที่กำหนดไว้หรือไม่

4.1.3 ข้อสอบแต่ละข้อเขียนขึ้นด้วยภาษาที่สั้น กะทัดรัดชัดเจน แล้วสามารถหาคำตอบที่ถูกต้องเป็นที่ยอมรับของนักวิชาการในเรื่องนั้นหรือไม่

4.2 การจัดเรียงข้อสอบ ถ้าการออกข้อสอบมีข้อสอบหลายชนิด การที่จะนำมารวมกันเป็นแบบทดสอบ ควรจัดเรียงตามลำดับความยากง่ายของข้อสอบแต่ละชนิด ดังนี้

4.2.1 แบบถูก-ผิด (true-false)

4.2.2 แบบจับคู่ (matching items)

4.2.3 แบบตอบสั้น (short-answer items)

4.2.4 แบบเลือกตอบ (multiple-choice items)

4.2.5 แบบความเรียง (essay items)

4.3 การจัดทำคำสั่ง คำชี้แจงแบบทดสอบทุกชุดจะต้องมีคำสั่ง คำชี้แจงในการใช้ ถ้าแบบทดสอบมีหลายตอน ต้องมีคำสั่งแยกเป็นตอนๆ นอกจากนี้จะต้องมีกำหนดเวลาในการทดสอบ และลักษณะของการเขียนตอบว่าให้เขียนคำตอบหรือทำเครื่องหมายอย่างไรที่กระดาษคำถามหรือกระดาษคำตอบ

สรุปได้ว่า การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการออกและเขียนข้อสอบให้ครอบคลุมกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ควรใช้ภาษาที่สั้น กะทัดรัดชัดเจน มีระดับความยากง่ายที่เหมาะสมกับผู้เรียนและเนื้อหา

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

อภิัญญา เคนบุปผา (2546 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมและพัฒนาชุดกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า ชุดกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์เรื่อง สารและสมบัติของสาร มีผลการเรียนด้านความรู้หลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีผลการเรียนรู้ด้านความรู้สูงกว่าระดับปานกลาง ด้านความคิดเชิงสรุปหลังเรียนสูงกว่าระดับพอใจ และด้านทักษะปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าร้อยละ 70 และนักเรียนมีเจตคติด้านวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าระดับดี

ปิยะพงษ์ สุริยะพรหม (2546 : 147 - 152) ได้ทำการวิจัยการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เรื่อง ป่าชุมชน เพื่อส่งเสริมเจตคติต่อการอนุรักษ์ป่าชุมชน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เรื่อง ป่าชุมชนมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เรื่อง ป่าชุมชน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีเจตคติต่อการอนุรักษ์ป่าชุมชนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนกมล เฟื่องฟุ้ง (2534 : 87) ได้วิจัยเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโครงงานวิทยาศาสตร์โดยชุดกิจกรรมฝึกทำโครงงานวิทยาศาสตร์กับที่เรียน โดยครูเป็นผู้สอนโครงงานวิทยาศาสตร์พบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยชุดกิจกรรมฝึกทำโครงงานวิทยาศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยครูเป็นผู้สอนโครงงานวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 2) ความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอน โดยครูเป็นผู้สอนโครงงานวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ศศิธร มงคลทอง (2548 : 73 - 79) ได้พัฒนาชุดกิจกรรม เรื่อง น้ำเพื่อชีวิต สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า หลังจากได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมเรื่อง น้ำเพื่อชีวิต นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น และมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมอยู่ในระดับดีมาก

หนึ่งนุช ภาพภักดี (2543 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดระดับสูง และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบปฏิบัติการตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มกับการสอนตามคู่มือครู ผลการศึกษาพบว่า 1) ความสามารถคิดระดับสูงด้านการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบปฏิบัติการตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มกับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 2) ความสามารถในการคิดระดับสูงด้านความคิดระดับสูงด้านอย่างมีวิจารณ์ญาณของนักเรียนที่ได้รับการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบปฏิบัติการตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มกับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบปฏิบัติการตามแนวคอนสตรัคติวิซึ่มกับการสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากงานวิจัยดังกล่าว สรุปได้ว่า การพัฒนาชุดกิจกรรมที่มีประสิทธิภาพส่งผลให้นักเรียนมีผลการเรียนด้านความรู้ ทักษะวิทยาศาสตร์ การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น และช่วยพัฒนานักเรียนด้านความคิด เจตคติ ความพึงพอใจ ต่อการเรียนวิทยาศาสตร์

งานวิจัยในต่างประเทศ

เดวิส (Davis, 1979 : 4164 - A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยการค้นพบแนะแนวทาง (Guide Inquiry Approach) กับการสอนแบบครอบงำให้ความรู้ตามตำรา (Expository Text Approach) ที่ส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย จำนวน 103 แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 51 คน ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบค้นพบชี้แนะแนวทาง กลุ่มควบคุม 52 คน ที่ได้รับการสอนแบบครอบงำความรู้ตามตำรา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมิธ (Smith, 1994 : Abstract) ได้ศึกษาผลของวิธีสอนที่มีต่อเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในระดับเกรด 7 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบบรรยายและลงมือปฏิบัติ มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์สูงกว่าวิธีการสอนแบบบรรยายหรือให้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองเพียงแบบใดแบบหนึ่ง