

7. การสอนความสัมพันธ์ของหน่วยเวลาที่วัดด้วยนาฬิกา ได้แก่ วินาที นาที ชั่วโมง ควรให้นักเรียนสังเกตการเคลื่อนที่ของเข็มนาฬิกาจริง เมื่อมองเห็นความสัมพันธ์แล้วจึงใช้นาฬิกาจำลองฝึกฝนให้แม่นยำขึ้น

8. การสอนการวัดเวลาโดยใช้นาฬิกา ควรชี้ให้นักเรียนเห็นความจำกัดของเวลาที่วัดได้โดยใช้นาฬิกาว่า วัดได้เพียง 12 ชั่วโมง นาฬิกาจึงเป็นเครื่องมือที่เหมาะสมในการวัดเวลาช่วงสั้น แล้วให้นักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับเครื่องมือวัดเวลาชนิดอื่น ซึ่งเหมาะสมสำหรับวัดเวลาช่วงยาว ซึ่งได้แก่ ปฏิทิน

9. การสอนการบอกเวลาควรเริ่มจากการบอกเวลาโดยใช้ภาษาพูดจนคล่องแล้วจึงหัดบอกเวลาโดยใช้ภาษาเขียน

10. การสอนการวัดเวลาช่วงนานเป็นปี เดือน สัปดาห์ วัน ควรใช้การเปรียบเทียบ กับเหตุการณ์เพื่อให้ช่วงเวลาเหล่านั้นมีความหมายกับตัวเด็ก เช่น ช่วงเวลาเป็นปีได้แก่จากวันปีใหม่ถึงวันปีใหม่ จากวันเกิดถึงวันเกิด จากวันสงกรานต์ถึงวันสงกรานต์ เป็นต้น ช่วงเวลาเป็นเดือน เช่น จากชั่งน้ำหนักรั้วที่แล้วถึงชั่งน้ำหนักรั้วนี้ (ในกรณีที่โรงเรียนชั่งน้ำหนักรั้วทุกเดือน) ช่วงเวลาเป็นสัปดาห์ เช่น จากทำความสะอาดห้องเรียนครั้งที่แล้วถึงทำความสะอาดห้องเรียนครั้งนี้ (ในกรณีที่นักเรียนทำความสะอาดห้องเรียนทุกสัปดาห์) ช่วงเวลาเป็นวัน เช่น จากรับประทานอาหารกลางวันถึงรับประทานอาหารกลางวันอีกครั้งหนึ่ง เป็นต้น

11. กิจกรรมเกี่ยวกับการบันทึกพฤติกรรมตามเวลาต่าง ๆ ช่วยส่งเสริมความเข้าใจเรื่องเวลาได้เป็นอย่างดี

12. การสอนการวัดเวลาควรส่งเสริมและฝึกฝนให้นักเรียนมีความสามารถในการคาดคะเนเวลา

ในการสร้างชุดการสอนกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์เรื่องเวลา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 นี้ ผู้วิจัยได้นำความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการสอนเรื่องเวลามาใช้เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างชุดการสอนเพื่อชุดการสอนที่ได้มีประสิทธิภาพ สามารถให้ความรู้ความเข้าใจแก่ผู้เรียนในเรื่องเวลา ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ได้

ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับชุดการสอน

ความหมายของชุดการสอน ชุดการสอนเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่เกิดขึ้นตามแนวคิดใหม่ของการศึกษาระบบใหม่ มาจากคำว่า instructional package หรือ learn package นอกจากนี้ยังพบคำว่า programmed text, programmed instruction, instructional module, instructional kits จะพบว่ามีการใช้คำว่า ชุดการเรียนการสอน

แทนคำว่า ชุดการสอน หรือชุดการเรียน เนื่องจากการเรียนรู้เป็นกิจกรรมของนักเรียนและการสอนเป็นกิจกรรมของครูซึ่งต้องเกิดขึ้นคู่กันเสมอ และได้มีผู้ให้ความหมายของชุดการสอนหรือชุดการเรียนการสอนไว้หลายท่าน ดังสรุปได้ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2541, หน้า 95) ชุดการสอน คือ สื่อการเรียนหลายอย่าง ประกอบกันจัดเข้าไว้ด้วยกันเป็นชุด (package) เรียกว่า สื่อประสม (multi media) เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

นิพนธ์ ศุขปริติ (2519, หน้า 62) และ ลัดดา ศุขปริติ (2522, หน้า 28) ได้ให้ความหมายของชุดการสอนไว้อย่างสอดคล้องกัน คือ การรวบรวมสื่อการสอนอย่างสมบูรณ์ตามแผนที่วางไว้ เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายของการสอน ชุดการสอนเป็นระบบสื่อประสมสำเร็จรูปเพื่อให้ครูใช้ในการสอนโดยที่ครูไม่ต้องเตรียมสื่ออื่นหรือวางแผนการสอนใหม่

ปิยนุช คนฉลาด (2541, หน้า 263) ชุดการสอน หมายถึง ระบบการนำสื่อประสมที่มีความสัมพันธ์กันสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วยมาช่วยในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

เสาวนีย์ ลิกขาบัณฑิต (2528, หน้า 291) ชุดการสอนเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อันประกอบด้วย วัตถุประสงค์ เนื้อหา และวัสดุ อุปกรณ์ทั้งหลายให้เป็นชุด ๆ (จะใส่เป็นกล่อง หรือชุด หรือถุง หรือห่อก็ได้) เพื่อจัดกิจกรรมให้เกิดการเรียนรู้

อำนวย เดชชัยศรี (2542, หน้า 37) ชุดการสอน หมายถึง ระบบการนำสื่อประสมที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วยมาช่วยในการเปลี่ยนพฤติกรรม การเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนให้บรรลุจุดมุ่งหมาย

ชาญชัย อินทรสุนานนท์ (ม.ป.ป., หน้า 39) ชุดการสอนเป็นสื่อประสม (multi-media) ซึ่งรวมกันเป็นชุดของวัสดุอุปกรณ์ที่ประกอบกันขึ้น และใช้กระบวนการกลุ่มเข้าช่วยในการดำเนินกิจกรรม เพื่อส่งเสริมให้การเรียนรู้มีชีวิตชีวาและฝึกฝนพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนให้มากที่สุด

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2543, หน้า 91) ชุดการสอนเป็นสื่อการสอนชนิดหนึ่งซึ่งเป็นชุดของสื่อประสม (multi-media) ที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนตามหัวข้อเนื้อหาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วยที่ต้องการจะให้ผู้เรียนได้รับ โดยจัดเอาไว้เป็นชุด ๆ บรรจุอยู่ในของกล่อง หรือกระเป๋าแล้วแต่ผู้สร้างจะทำขึ้น

กล่าวโดยสรุปแล้ว ชุดการสอน หรือชุดการเรียนการสอน หมายความว่า ชุดของสื่อประสม (multi media) ที่มีการนำสื่อหลายชนิดที่มีความสัมพันธ์สอดคล้องมาใช้ในการ

จัดประสบการณ์การเรียนรู้ เพื่อสนองจุดมุ่งหมายในการเรียนการสอนเรื่องใดเรื่องหนึ่งให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ในการจัดทำชุดการสอน ชาญชัย อินทรสุนานนท์ (ม.ป.ป., หน้า 39-40) ได้กล่าวถึงวัตถุประสงค์ในการจัดทำชุดการสอนไว้ ดังนี้

1. เพื่อใช้สอนเนื้อหา บทเรียนตามหลักสูตรและวัตถุประสงค์ทางการศึกษา
2. เพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำเร็จรูปของครูใช้สอนนักเรียน ครูสามารถหยิบมาใช้สอนได้ในทันทีโดยไม่จำเป็นต้องเตรียมอุปกรณ์หรือวางแผนล่วงหน้ามาก่อน
3. เพื่อให้นักเรียนได้รู้จักวิธีการศึกษาด้วยตนเอง โดยนักเรียนจะปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ตามคำแนะนำชี้แจงที่บอกไว้ในชุดการสอนนั้น ๆ นักเรียนจะได้ศึกษาเรียนรู้ ตลอดจนตอบคำถามด้วยตนเอง
4. สร้างขึ้นสำหรับหลักสูตรการศึกษาต่อเนื่อง (continuous progress curriculum) โดยชุดการสอนถูกสร้างขึ้นเป็นรายวิชา แต่ละวิชาจะถูกแบ่งเป็นชุด ๆ แต่ละชุดก็แบ่งย่อยเป็นหน่วยย่อย ๆ ชุดการสอนจะเรียงลำดับเนื้อหาวิชาให้จบในแต่ละชุดซึ่งอาจจะจัดทำให้นื่อนานั้นเรียงจากชุดแรกและชุดต่อ ๆ ไปจากง่ายไปหายาก ผู้เรียนก็เรียนจากชุดแรกและชุดต่อ ๆ กันไปจนจบแต่ละวิชาหรือผู้จัดทำชุดการสอนอาจทำแบบให้เนื้อหาวิชาในแต่ละชุดจบในตัวเองไม่เกี่ยวกับชุดอื่น ผู้เรียนก็สามารถเรียนจากหน่วยใดในชุดนั้นก่อนก็ได้ เมื่อจบแต่ละหน่วยก็เรียนชุดอื่นต่อไป จะเรียนมากเรียนน้อย ก่อนหรือหลังก็ได้ ไม่มีข้อจำกัด

เสาวนีย์ สิกขามณฑิต (2528, หน้า 292-293) ได้สรุปหลักการและทฤษฎีที่สำคัญที่เป็นพื้นฐานในการสร้างชุดการสอน ดังนี้

1. ความแตกต่างระหว่างบุคคล (individual differences) นักการศึกษาได้นำหลักจิตวิทยาในด้านความแตกต่างระหว่างบุคคลมาใช้ เพราะถือว่าการสอนนั้นไม่สามารถปั้นผู้เรียนให้เป็นแม่พิมพ์เดียวกันได้ในเวลาที่เท่ากัน เพราะผู้เรียนแต่ละคนจะเรียนรู้ตามวิถีทางของเขา และใช้เวลาเรียนในเรื่องหนึ่ง ๆ ที่แตกต่างกันไป ความแตกต่างเหล่านี้มีความแตกต่างในด้านความสามารถ (ability) สติปัญญา (intelligence) ความต้องการ (need) ความสนใจ (interest) ร่างกาย (physical) อารมณ์ (emotion) และสังคม (social) ด้วยเหตุผลที่คนเรามีความแตกต่างกันดังกล่าว ผู้สร้างชุดการสอนจึงพยายามที่จะหาวิธีการที่เหมาะสม ที่สุดในการที่จะทำให้ผู้เรียนได้เรียนอย่างบรรลุผล สำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ในชุดนั้น ๆ ซึ่งวิธีที่เหมาะสมที่สุดวิธีหนึ่ง ก็คือ การจัดการสอนรายบุคคลหรือการจัดการสอนตามเอกัตภาพ หรือการศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งล้วนแต่เป็นวิธีสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีอิสระในการเรียนตามความแตกต่างของแต่ละคน

2. การนำสื่อประสมมาใช้ (multi-media approach) เป็นการนำเอาสื่อการสอนหลายประเภทมาใช้สัมพันธ์กันอย่างมีระบบ ความพยายามอันนี้ก็เพื่อที่จะเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอนจากเดิมที่เคยยึดครูเป็นแหล่งให้ความรู้หลัก มาเป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยการใช้แหล่งความรู้จากสื่อประเภทต่าง ๆ

3. ทฤษฎีการเรียนรู้ (learning theory) จิตวิทยาการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้

3.1 เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง

3.2 ตรวจสอบผลการเรียนของตนเองว่าถูกหรือผิดได้ทันที

3.3 มีการเสริมแรง คือ ผู้เรียนจะเกิดความภาคภูมิใจ ตีใจที่ตนเองทำได้ถูกต้อง เป็นการให้กำลังใจที่จะเรียนต่อไป ถ้าตนเองทำไม่ถูกต้องจะได้ทราบว่าที่ถูกต้องนั้นคืออะไร จะได้ไตร่ตรองพิจารณาทำให้เกิดความเข้าใจ ซึ่งจะไม่ทำให้เกิดความท้อถอยหรือสิ้นหวังในการเรียน เพราะเขาจะมีโอกาสที่จะสำเร็จได้เหมือนคนอื่นเหมือนกัน

3.4 เรียนรู้ไปทีละขั้น ตามความสามารถและความสนใจของตนเอง

4. การใช้วิธีวิเคราะห์ระบบ (systems analysis) เป็นการนำเอาการวิเคราะห์ระบบมาใช้ โดยจัดเนื้อหาวิชาให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและวัยของผู้เรียน ทุกสิ่งทุกอย่างที่จัดไว้ในชุดการสอนจะสร้างขึ้นอย่างมีระบบ จะต้องมีการตรวจเช็คทุกขั้นตอนและทุกอย่างจะต้องสัมพันธ์สอดคล้องกันเป็นอย่างดี มีการทดลองปรับปรุงจนมีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานเป็นที่เชื่อถือได้ จึงจะนำออกใช้

นิตยา พัวรัตน์ (2541, หน้า 30-32 อ้างอิงจาก Kemp & Dayton, 1985, pp. 13-14) ได้กล่าวถึงแนวความคิดทางทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นแนวทางใน การสร้างชุดการสอนที่มีประสิทธิภาพ มีอยู่ 3 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ

1. กลุ่มพฤติกรรมนิยม (behaviorism) เป็นกลุ่มที่ตีความพฤติกรรมมนุษย์ว่าเป็นการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้า (stimulus) และการตอบสนอง (responses) บางทีเรียกว่าการเรียนรู้แบบ S-R สิ่งเร้าก็คือข่าวสารหรือเนื้อหาที่ส่งไปให้ผู้เรียน โดยผ่านกระบวนการเรียนการสอน โปรแกรมการเรียนการสอนอิงหลักการทฤษฎีนี้มาก โดยจะแตกลำดับขั้นการเรียนรู้ออกเป็นขั้นตอนย่อย ๆ และเมื่อผู้เรียนเกิดการตอบสนองก็จะสามารถทราบผลได้ทันทีว่าเกิดการเรียนรู้หรือไม่ ถ้าตอบสนองถูกต้องก็จะมีเสริมแรง โปรแกรมการเรียนการสอนเป็นรายบุคคลอิงทฤษฎีนี้มาก

2. กลุ่มเกสตัลท์หรือสนามหรือความรู้ความเข้าใจ (Gestalt, field or cognitive theories) เป็นกลุ่มเน้นกระบวนการความรู้ ความเข้าใจ และความสามารถในการจัดกระทำ

อันเป็นคุณสมบัติพื้นฐานของพฤติกรรมมนุษย์ทฤษฎีนี้ถือว่าการเรียนรู้ของมนุษย์นั้นขึ้นอยู่กับคุณภาพของสติปัญญาและความสามารถในการสร้างความสัมพันธ์

3. กลุ่มจิตวิทยาทางสังคม หรือการเรียนรู้ทางสังคม (social psychology or social learning theory) เป็นกลุ่มที่ได้รับความสนใจมากขึ้น ทฤษฎีนี้เน้นปัจจัยทางบุคลิกภาพ และปฏิสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์ การเรียนรู้ส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับการกระทำทางสังคม โดยเรียนรู้จากประสบการณ์โดยตรงหรือผ่านการเรียนการสอนโดยใช้สื่อ เคมีปี และเดตัน กล่าวว่า ทฤษฎีทั้งสามกลุ่มมีความคล้ายคลึงกันหรือจุดเน้นเกี่ยวกับการออกแบบและการใช้สื่อการเรียนการสอน ดังนี้

3.1 แรงจูงใจ (motivation) หากนักเรียนมีความต้องการ ความสนใจ หรือความปรารถนาที่จะเรียนรู้ ก็จะทำให้การเรียนการสอนบรรลุผลสำเร็จ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องสร้างให้นักเรียนเกิดความสนใจ โดยการเสนอสื่อการเรียนการสอนที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจ คือ จัดประสบการณ์หรือกิจกรรมในการเรียนรู้ ซึ่งมีความหมายหรือน่าสนใจสำหรับนักเรียน

3.2 ความแตกต่างระหว่างบุคคล (individual differences) นักเรียนแต่ละคนต่างมีอัตราและวิธีการเรียนรู้แตกต่างกัน ดังนั้นการจัดสื่อการสอนจะต้องคำนึงถึงประเด็นนี้ด้วย

3.3 วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ (learning objective) ในการจัดการเรียนการสอน หากนักเรียนได้ทราบวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ ก็จะทำให้นักเรียนมีโอกาสที่จะบรรลุจุดประสงค์ได้มากกว่าที่ไม่ทราบ นอกจากนี้วัตถุประสงค์ของการเรียนรู้อย่างช่วยในการวางแผนสร้างสื่อการเรียนการสอน คือทำให้ทราบว่าควรบรรจุเนื้อหาอะไรในสื่อ

3.4 การจัดเนื้อหา (organization of content) การเรียนรู้จะง่ายขึ้นหากมีการจัดลำดับเนื้อหาสาระในการเรียนรู้เป็นลำดับขั้นและสมเหตุสมผล

3.5 การจัดเตรียมการเรียนการสอน (prelearning preparation) บางครั้งการเรียนรู้เนื้อหาสาระหนึ่ง ๆ จำเป็นต้องอาศัยประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีมาก่อน ดังนั้นในการสร้างชุดการเรียนการสอนควรคำนึงถึงธรรมชาติและระดับการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่ม เพื่อที่จะจัดเตรียมความพร้อมให้กับกลุ่มผู้เรียน

3.6 อารมณ์ (emotion) การเรียนรู้จะเกี่ยวข้องกับอารมณ์และความรู้สึกของบุคคลพอ ๆ กับความสามารถทางสติปัญญา ดังนั้น ในการสร้างชุดการสอน ควรตอบสนองอารมณ์ ซึ่งก่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้เป็นสำคัญ

3.7 การมีส่วนร่วม (participation) การเรียนรู้จะบังเกิดผลอย่างรวดเร็ว และคงทน หากให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ทางสติปัญญาและทางกายภาพและควรจัดเป็นเวลานานกว่าการเรียนรู้โดยการฟังหรือการดู

3.8 การสะท้อนกลับ (feedback) การเรียนรู้จะเพิ่มขึ้นหากนักเรียนได้ทราบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการสร้างแรงจูงใจ

3.9 การสร้างแรงเสริม (reinforcement) เมื่อนักเรียนบรรลุผลในการเรียนรู้เนื้อหาสาระใดแล้วก็จะถูกกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องต่อไป ซึ่งการเรียนรู้ก็เป็นรางวัลที่สร้างความเชื่อมั่นและส่งผลให้เกิดพฤติกรรมในทางบวกแก่นักเรียน

3.10 การฝึกปฏิบัติและการทำซ้ำ (practice and repetition) บุคคลจะเกิดการเรียนรู้ในเรื่องของความรู้และทักษะได้ จะต้องอาศัยการฝึกปฏิบัติและการทำซ้ำอยู่เสมอ ซึ่งจะนำไปสู่ความคงทนในการเรียนรู้

3.11 การนำไปประยุกต์ใช้ (application) ผลลัพธ์ที่พึงปรารถนาของการเรียนรู้ คือ การเพิ่มความสามารถของแต่ละบุคคลในการประยุกต์ หรือการถ่ายทอดการเรียนรู้ คือ สามารถนำไปปรับใช้กับปัญหาหรือสถานการณ์ใหม่

ประเภทของชุดการสอน บุญเกิด ควรหาเวช (2543, หน้า 94-95) ได้แบ่งชุดการสอนไว้ด้วยกันเป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. ชุดการสอนประกอบคำบรรยาย เป็นชุดการสอนสำหรับผู้สอนจะใช้สอนผู้เรียนเป็นกลุ่มใหญ่หรือเป็นการสอนที่ต้องการปูพื้นฐานให้ผู้เรียนส่วนใหญ่รู้และเข้าใจในเวลาเดียวกัน มุ่งในการขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ชุดการสอนแบบนี้จะช่วยให้ผู้สอนลดการพูดให้น้อยลง และใช้สื่อการสอนที่มีพร้อมอยู่ในชุดการสอน ในการเสนอเนื้อหามากขึ้น สื่อที่ใช้อาจได้แก่ รูปภาพ แผนภูมิ สไลด์ ฟิล์มสตริป ภาพยนตร์ เทปบันทึกเสียง หรือกิจกรรมที่กำหนดไว้ ข้อสำคัญก็คือสื่อที่จะนำมาใช้นี้จะต้องให้ผู้เรียนได้เห็นอย่างชัดเจนทุกคน ชุดการสอนชนิดนี้บางคนอาจจะเรียกว่าชุดการสอนสำหรับครู

2. ชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดการสอนสำหรับผู้เรียนเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ประมาณ 5-7 คน โดยใช้สื่อการสอนที่บรรจุไว้ในชุดการสอนแต่ละชุดมุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนและให้ผู้เรียนมีโอกาสดำเนินงานร่วมกัน ชุดการสอนชนิดนี้มักจะทำให้ในการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม เช่น การสอนแบบศูนย์การเรียนการสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น

3. ชุดการสอนแบบรายบุคคลหรือชุดการสอนตามเอกัตภาพ เป็นชุดการสอนสำหรับผู้เรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล คือ ผู้เรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ตามความสามารถและความสนใจของตนเอง อาจจะเรียนที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ ส่วนมากมักจะมุ่งให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนเพิ่มเติม ผู้เรียนสามารถจะประเมินผลการเรียนด้วยตนเองได้ด้วย ชุดการสอนชนิดนี้อาจจะจัดในลักษณะของหน่วยการสอนย่อยหรือโมดูลก็ได้

นอกจาก 3 ประเภทดังกล่าวนี้แล้ว อาจมีผู้แยกย่อยออกเป็นชนิดอื่น ๆ อีก เช่น มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชมีการใช้ชุดการสอนทางไกล ซึ่งเป็นชุดการสอนผู้สอนกับผู้เรียน อยู่ต่างถิ่น ต่างเวลา กัน มุ่งสอนให้ผู้เรียนศึกษาได้ด้วยตนเอง โดยไม่ต้องเข้าชั้นเรียน ประกอบด้วย สื่อประเภทสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ ภาพยนตร์ และการสอนเสริมตาม ศูนย์บริการการศึกษา นอกจากนี้ยังมีชุดการฝึกอบรมชุดการสอนของผู้ปกครอง ชุดการสอนทาง ไปรษณีย์ เป็นต้น

องค์ประกอบของชุดการสอน ได้มีผู้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการสอนไว้ หลายท่าน แต่เมื่อพิจารณาแล้ว พบว่า มีองค์ประกอบที่คล้ายคลึงกันจะแตกต่างกันเพียง รายละเอียดเท่านั้น ดังสามารถสรุปได้ดังนี้

องค์ประกอบที่สำคัญ ๆ ภายในชุดการสอน สามารถจำแนกออกเป็น 4 ส่วน คือ

1. คู่มือครู เป็นคู่มือและแผนการสอนสำหรับผู้สอนหรือผู้เรียน ตามแต่ชนิดของ ชุดการสอน ภายในคู่มือจะชี้แจงถึงวิธีการใช้ชุดการสอนเอาไว้อย่างละเอียด อาจจะทำเป็นเล่ม หรือแผ่นพับก็ได้

2. บัตรคำสั่งหรือคำแนะนำ จะเป็นส่วนที่บอกให้ผู้เรียนดำเนินการเรียนหรือประกอบ กิจกรรมแต่ละอย่าง ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ บัตรคำสั่งจะมีอยู่ในชุดการสอนแบบกลุ่ม และ รายบุคคล ซึ่งจะประกอบด้วย

2.1 คำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษา

2.2 คำสั่งให้ผู้เรียนดำเนินกิจกรรม

2.3 การสรุปบทเรียน

บัตรคำสั่งนี้ มักนิยมใช้กระดาษแข็งตัดเป็นบัตร ขนาด 6 คูณ 8 นิ้ว

3. เนื้อหาสาระและสื่อ จะบรรจุไว้ในรูปของสื่อการสอนต่าง ๆ อาจประกอบด้วย บทเรียนโปรแกรม สไลด์ เทปบันทึกเสียง ฟิล์มสตริป แผ่นภาพโปร่งใส วัสดุกราฟิกส์ หุ่นจำลอง ของตัวอย่าง รูปภาพ เป็นต้น ผู้เรียนจะศึกษาจากสื่อการสอนต่าง ๆ ที่บรรจุอยู่ในชุดการสอน ตามบัตรคำที่กำหนดไว้ให้

4. แบบประเมินผล ผู้เรียนจะทำการประเมินผลความรู้ด้วยตนเองก่อนและหลังเรียน แบบประเมินผลที่อยู่ในชุดการสอนอาจจะเป็นแบบฝึกหัดให้เติมคำในช่องว่างเลือกคำตอบที่ ถูกจับคู่ คูณผลจากการทดลอง หรือให้ทำกิจกรรม เป็นต้น

ส่วนประกอบข้างต้นนี้จะบรรจุในกล่องหรือซอง จัดเอาไว้เป็นหมวดหมู่ เพื่อสะดวก แก่การใช้ นิยมแยกออกเป็นส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. กล้อง
2. สื่อการสอนและบัตรบอกชนิดของสื่อการสอนเรียงตามการใช้
3. บันทึกการสอน ประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้
 - 3.1 รายละเอียดเกี่ยวกับวิชาและหน่วยการสอน
 - 3.2 รายละเอียดเกี่ยวกับผู้เรียน
 - 3.3 เวลา จำนวนชั่วโมง
 - 3.4 วัตถุประสงค์ทั่วไป
 - 3.5 วัตถุประสงค์เฉพาะ
 - 3.6 เนื้อหาวิชาและประสบการณ์
 - 3.7 กิจกรรมและสื่อการสอนประกอบวิธีสอน
 - 3.8 การประเมินผล วัดผล การทดสอบก่อนและหลังเรียน
4. อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ

ขั้นตอนในการผลิตชุดการสอน ในงานวิจัยของผู้วิจัยได้ยึดแนวทางในการผลิตชุดการสอนตามขั้นตอนของ รศ.ดร.ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ได้เสนอขั้นตอนการผลิตชุดการสอนโดยนำเอาวิธีระบบเข้ามาใช้ในระบบการผลิตชุดการสอนแผนจุฬาฯ ซึ่งเป็นชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรมเหมาะสำหรับการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้มีทั้งหมด 10 ขั้นตอน คือ

1. กำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ อาจจะเป็นหมวดวิชาหรือบูรณาการเป็นแบบสหวิทยาการ ตามที่เห็นเหมาะสม
2. กำหนดหน่วยการสอน แบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยการสอน โดยประมาณ เนื้อหาวิชาที่จะให้ครูสามารถถ่ายทอดความรู้แก่นักเรียนได้ในหนึ่งสัปดาห์หรือหนึ่งครั้ง
3. กำหนดหัวเรื่อง ผู้สอนจะต้องถามตนเองว่าในการสอนแต่ละหน่วยควรให้ประสบการณ์ออกมาเป็น 4-6 หัวเรื่อง
4. กำหนดความคิดรวบยอดและหลักการ จะต้องให้สอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยสรุปรวมแนวคิด สาระ และหลักเกณฑ์สำคัญไว้ เพื่อเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหาที่สอนให้สอดคล้องกัน
5. กำหนดวัตถุประสงค์ ให้สอดคล้องกับหัวเรื่อง เป็นจุดประสงค์ทั่วไปก่อนแล้วเปลี่ยนเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องมีเงื่อนไขและเกณฑ์พฤติกรรมไว้ทุกครั้ง
6. กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งจะเป็นแนวทางในการเลือกและการผลิตสื่อการสอน กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง กิจกรรมทุกอย่างที่

ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การอ่าน บัตรคำสั่ง ตอบคำถาม เขียนภาพทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ เล่นเกมส์ ฯลฯ

7. กำหนดแบบประเมินผล ต้องออกแบบการประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้การสอบแบบอิงเกณฑ์ (การวัดผลที่ยึดเกณฑ์หรือเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์ โดยไม่มีการนำไปเปรียบเทียบกับคนอื่น) เพื่อให้ผู้สอนทราบว่า หลังจากผ่านกิจกรรมมาเรียบร้อยแล้ว ผู้เรียนได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่

8. เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์และวิธีการที่ครูใช้ถือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนของแต่ละหัวเรื่องแล้ว ก็จัดสื่อการสอนเหล่านั้นไว้เป็นหมวดหมู่ในกล่องที่เตรียมไว้ ก่อนนำไปทดลองหาประสิทธิภาพ เรียกว่า ชุดการสอน

9. หาประสิทธิภาพชุดการสอน เพื่อเป็นการประกันว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมามีประสิทธิภาพในการสอน ผู้สร้างจำเป็นต้องกำหนดเกณฑ์ขึ้นล่วงหน้า โดยคำนึงถึงหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นการเพื่อช่วยให้การเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียนบรรลุผล

10. การใช้ชุดการสอน ชุดการสอนที่ได้ปรับปรุงและมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้แล้ว สามารถนำไปสอนผู้เรียนได้ตามประเภทของชุดการสอนและระดับการศึกษา โดยกำหนดขั้นตอนการใช้ ดังนี้

10.1 ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เพื่อพิจารณาพื้นความรู้เดิมของผู้เรียน (ใช้เวลาประมาณ 10-15 นาที)

10.2 ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

10.3 ขึ้นประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ (ขั้นสอน) ผู้สอนบรรยายหรือแบ่งกลุ่มประกอบกิจกรรมการเรียนรู้

10.4 ขึ้นสรุปผลการสอน เพื่อสรุปความคิดรวบยอดและหลักการที่สำคัญ

10.5 ทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อดูพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เปลี่ยนไปแล้ว

การหาประสิทธิภาพของชุดการสอน แนวการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2526, หน้า 449-497) ได้กล่าวว่า เป็นการนำชุดการสอนไปทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแล้วนำไปทดลองสอนจริง นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้วจึงผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก ในการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนมีความจำเป็นที่ต้องมีการตรวจสอบระบบการดำเนินงาน เพื่อเป็นการประกันว่าจะมีประสิทธิภาพจริงตามที่มุ่งหวัง และความจำเป็นที่จะต้องทดสอบประสิทธิภาพมีหลายประการคือ

1. สำหรับหน่วยงานผลิตชุดการสอน เป็นการประกันคุณภาพของชุดการสอนว่าอยู่ในขั้นสูงเหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการทดสอบประสิทธิภาพแล้วผลิตออกมาใช้ประโยชน์ได้ไม่ดีก็จะเป็นการเปลืองทั้งเวลา แรงงานและเงินทอง

2. สำหรับผู้ใช้ชุดการสอน ชุดการสอนจะทำหน้าที่สอน โดยที่ช่วยสร้างสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง ดังนั้นก่อนนำชุดการสอนไปใช้ ครูจึงควรมั่นใจว่าชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จริง

3. สำหรับผู้ผลิตชุดการสอน การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในชุดการสอนเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น เป็นการประหยัดแรงสมอง แรงงาน เวลาและเงินทองในการเตรียมต้นแบบ

การผลิตชุดการสอนนั้นผู้ผลิตจะต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ ซึ่งหมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนจะพึงพอใจ ถ้าหากชุดการสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว ชุดการสอนนั้นก็มีความคุ้มค่าที่จะนำไปสอนนักเรียนและคุ้มค่าแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) โดยกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) E_2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง คือ ประเมินผลต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยหลาย ๆ พฤติกรรม เรียกว่า "กระบวนการ" ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม (รายงานของกลุ่ม) และรายงานบุคคลได้แก่ งานที่มอบหมาย และกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนด

2. ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย คือ ประเมินผลลัพธ์ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่

ประสิทธิภาพของชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นร้อยละของผลเฉลี่ยของการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อร้อยละของผลการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ E_1/E_2 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ/ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ตัวอย่าง 80/80 หมายความว่า เมื่อเรียนจากชุดการสอนแล้ว ผู้เรียนจะทำแบบฝึกหัดหรืองานได้ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่า 80 % และทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่า 80 %

การที่จะกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยปกติเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้ 80/80, 85/85 หรือ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็น

ทักษะหรือเจตคติอาจตั้งไว้ต่ำกว่านี้ เช่น 75/75 เป็นต้น อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำ เพราะตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใดก็มักได้ผลเท่านั้น

วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2526, หน้า 449-497)

1. โดยใช้สูตร กระทำได้โดยใช้สูตรต่อไปนี้

สูตรที่ 1

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

เมื่อ	E_1	คือ	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\sum X$	คือ	คะแนนรวมของแบบฝึกหัด หรืองาน
	A	คือ	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชิ้นรวมกัน
	N	คือ	จำนวนผู้เรียน

สูตรที่ 2

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

เมื่อ	E_2	คือ	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\sum F$	คือ	คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน
	B	คือ	คะแนนเต็มของการสอบหลังเรียน
	N	คือ	จำนวนผู้เรียน

การคำนวณหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตรดังกล่าวข้างต้น ก็จะมีการนำคะแนนแบบฝึกหัดหรือผลงานในขณะประกอบกิจกรรมกลุ่ม/เดี่ยว และคะแนนสอบหลังเรียนมาเข้าตารางแล้วจึงคำนวณหาค่า E_1/E_2

2. โดยใช้วิธีการคำนวณธรรมดา สำหรับค่า E_2 ทำได้โดยการเอาคะแนนสอบของนักเรียนทั้งหมดรวมกัน หาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบส่วนร้อยเพื่อหาค่าร้อยละ ส่วน E_1 ทำได้โดยการเอาคะแนนงานทุกชิ้นของนักเรียนแต่ละคนมารวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนโดยเป็นร้อยละ

หลังจากคำนวณหาค่า E_1/E_2 แล้วผลลัพธ์ที่ได้มักจะใกล้เคียงกันและห่างกันไม่เกิน 5 % ซึ่งเป็นตัวชี้ที่จะยืนยันไว้ว่านักเรียนได้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมต่อเนื่องตามลำดับขั้นหรือไม่ ก่อนจะมีการเปลี่ยนพฤติกรรมขั้นสุดท้ายหรืออีกนัยหนึ่งการที่นักเรียนจะสอบไล่ได้เท่าใด เช่น 90 % นั้น นักเรียนมีความรู้จริงหรือทำได้เพราะการเดาสุ่ม เมื่อมีการรายงานคะแนนเป็นเลข 2 ตัว เช่น 78/83 นั้นจะทำให้เราทราบว่านักเรียนทำงานและแบบฝึกหัดทั้งปีได้ 78 % และสอบปลายปีได้ 83 % เป็นการยืนยันการเปลี่ยนพฤติกรรมของนักเรียนที่ค่อนข้างแน่นอน

การหาประสิทธิภาพของชุดการสอนมีหลายวิธี สำหรับการวิจัยครั้งนี้ใช้การตัดสินประสิทธิภาพแบบอิงกลุ่ม โดยเทียบประสิทธิภาพจากค่าเฉลี่ยมาเป็นสูตร โดยยึดการตัดสินผลการเรียนรายบุคคล และเปรียบเทียบผลการเรียนแต่ละคนกับเกณฑ์ที่ยอมรับได้ แล้วคำนวณหาประสิทธิภาพของชุดการสอน จากจำนวนนักเรียนที่ผ่านไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80

80 ตัวแรกคำนวณจาก

$$E_1 = \frac{\sum E_o}{N}$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพของการทำแบบฝึกหัดหลังการเรียนรู้ด้วยชุดการสอน
	$\sum E_o$	แทน	ผลรวมของร้อยละจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ในการทำแบบฝึกหัดหลังเรียนด้วยชุดการสอน
	N	แทน	จำนวนชุดการสอน

ประสิทธิภาพของการทำแบบฝึกหัดแต่ละชุด หลังเรียนด้วยชุดการสอนคำนวณจาก

$$E_o = \frac{F_1}{n} \times 100$$

เมื่อ	E_o	แทน	ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ในการทำแบบฝึกหัดแต่ละชุดหลังเรียนด้วยชุดการสอน
	F_1	แทน	จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ในการทำแบบฝึกหัดหลังเรียนด้วยชุดการสอน
	n	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

80 ตัวหลังคำนวณจาก

$$E_2 = \frac{F_2}{N} \times 100$$

เมื่อ	E_2	แทน	ประสิทธิภาพของการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
	F_2	แทน	จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

เมื่อผลิตชุดการสอนที่เป็นต้นแบบแล้ว ต้องนำชุดการสอนไปทดสอบประสิทธิภาพตามขั้นตอนต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 1 : 1 (แบบเดี่ยว) เป็นการทดลองโดยครู 1 คน ต่อเด็ก 1 คน โดยทดลองกับเด็กอ่อน ทำการปรับปรุงแล้วนำไปทดลองกับเด็กปานกลาง และนำไปทดลองกับเด็กเก่ง คำนวณหาประสิทธิภาพเสร็จแล้วปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดลองแบบเดี่ยวนี้จะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก

ขั้นที่ 2 1 : 10 (แบบกลุ่ม) เป็นการทดลองโดยครู 1 คน ต่อเด็ก 6-10 คน โดยคละเด็กเก่ง ปานกลาง และอ่อน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10 %

ขั้นที่ 3 1 : 100 (ภาคสนาม) เป็นการทดลองโดยใช้ครู 1 คน ต่อเด็กทั้งชั้น 30-40 คน (หรือ 100 คน สำหรับชุดการสอนรายบุคคล) ขั้นที่เลือกมาทดลองต้องมีเด็กคละกัน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ผลลัพธ์ที่ได้ควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5 % ก็ให้ยอมรับ หากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพใหม่ โดยยึดสภาพความเป็นจริงเป็นเกณฑ์ เมื่อทดสอบชุดการสอนภาคสนามแล้วจะพิจารณาการยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอน โดยเทียบค่า E_1/E_2 ที่หาได้จากชุดการสอน กับ E_1/E_2 ของเกณฑ์ ซึ่งประสิทธิภาพของชุดการสอนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์เกิน 5 % แต่โดยปกติจะกำหนดไว้ 2.5 % สำหรับการยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอนมี 3 ระดับ คือ สูงกว่าเกณฑ์ เท่าเกณฑ์ และต่ำกว่าเกณฑ์ แต่ยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ

ประโยชน์ของชุดการสอน ได้มีผู้กล่าวถึงประโยชน์ของชุดการสอนไว้หลายท่านสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ขุดการสอนช่วยลดภาระของผู้สอน เมื่อมีขุดการสอนสำเร็จแล้วครูผู้สอนจะดำเนินการสอนตามคำแนะนำที่มีไว้ให้พร้อม ผู้สอนไม่จำเป็นต้องเสียเวลาทำสื่อการสอนใหม่ ทำให้ครูมีเวลาเตรียมการสอน ทดลองและศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมในเนื้อหาตามขุดการสอนกำหนด ทำให้ครูมีประสบการณ์กว้างขวางซึ่งมีผลต่อประสิทธิภาพในการสอนของครู

2. ทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ในแนวเดียวกัน ครูผู้สอนแต่ละคนย่อมมีความรู้ความสามารถในการถ่ายทอดความรู้แตกต่างกันในเรื่องเดียวกัน เด็กอาจได้รับความรู้และได้รายละเอียดต่าง ๆ เป็นคนละแนวไม่เท่ากัน ขุดการสอนมีจุดมุ่งหมายชัดเจนที่เป็นพฤติกรรมมีข้อเสนอแนะ กิจกรรมการใช้สื่อการสอน และข้อสอบประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียนไว้อย่างพร้อมมูล

3. ขุดการสอนช่วยให้เกิดประสิทธิภาพในการสอนอย่างเชื่อถือได้ เพราะขุดการสอนผลิตขึ้นด้วยวิธีการเข้าสู่ระบบ โดยกลุ่มผู้เชี่ยวชาญหลายด้าน เช่น ผู้เชี่ยวชาญวิชาเฉพาะนั้น ๆ นักโลหทัศนศึกษา นักจิตวิทยา ครู ผู้เชี่ยวชาญการวัดผล ผู้เรียน ผู้ปกครอง ร่วมกันผลิตขุดการสอน โดยมีการทดลองใช้และปรับปรุงจนกระทั่งแน่ใจว่าได้ผลดีหลายครั้งในสถานการณ์ที่กำหนดไว้ จึงจะนำออกมาใช้ทั่ว ๆ ไปเพื่อให้แน่ใจว่าครูจะได้ใช้ขุดการสอนในการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ

4. ช่วยขจัดปัญหาการขาดแคลนครู เพราะขุดการสอนช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเองหรือต้องการความช่วยเหลือจากผู้สอนเพียงเล็กน้อย

5. ช่วยในการศึกษานอกระบบโรงเรียน เพราะผู้เรียนสามารถนำเอาขุดการสอนไปใช้ได้ทุกสถานที่และทุกเวลา

6. เป็นประโยชน์ในการสอนแบบศูนย์การเรียน

7. ขุดการสอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถตามความต้องการ ตามความสามารถและช่วงเวลาความสะดวกของแต่ละบุคคล ขุดการสอนช่วยให้ผู้เรียนทุกคนประสบผลสำเร็จในการเรียนได้ทั้งสิ้นตามอัตราการเรียนของแต่ละคน

8. ขุดการสอนสร้างเสริมการเรียนแบบต่อเนื่อง โดยจะแยกเป็นรายวิชาและขุดวิชา นั้น ๆ จะมีหน่วยย่อยเรียงตามลำดับ เมื่อจบแต่ละหน่วยก็มีโอกาสติดตามหน่วยต่อไปได้ตามความต้องการโดยไม่มีสิ่งใดมาหยุดยั้งได้ จะเรียนมากน้อยเท่าใดก็ได้ตามความสามารถและความต้องการของผู้เรียนนั้น ๆ

ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (academic achievement) หมายถึง คุณลักษณะรวมถึงความรู้ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน

หรือคือมวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับจากการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพสมอง (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2530, หน้า 29) คนส่วนมากเข้าใจว่าผลสัมฤทธิ์เกิดจากการเรียนการสอนภายในโรงเรียน และมองในแง่ของสมองเท่านั้น ความจริงแล้วความรู้สึก ค่านิยม จริยธรรมต่าง ๆ ก็เป็นผลจากการฝึกสอน ซึ่งก็นับเป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย (อารมณ เพชรชื่น, 2527, หน้า 46) ความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ และทักษะทางด้านวิชาการ รวมทั้งสมรรถภาพของสมองด้านต่าง ๆ เช่น ระดับสติปัญญา การคิด การแก้ปัญหาต่าง ๆ ของเด็ก ซึ่งแสดงให้เห็นด้วยคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือการรายงานทั้งเขียนหรือพูด การทำงานที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนการทำการบ้านในแต่ละรายวิชา ก็คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเช่นกัน (พวงแก้ว โคจรานนท์, 2530, หน้า 25)

จุดมุ่งหมายของผลสัมฤทธิ์เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถของสมรรถภาพสมองของบุคคลว่า เรียนรู้อะไรบ้าง และมีความสามารถเพียงใด เช่น มีพฤติกรรมด้านความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า มากน้อยอยู่ในระดับใด นั่นคือ การวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการตรวจสอบพฤติกรรมของผู้เรียนในด้านพุทธิพิสัยนั่นเอง ซึ่งองค์ประกอบตามจุดมุ่งหมาย และลักษณะของวิชาที่เรียน คือ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2530, หน้า 29-30)

1. การวัดด้านการปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบความรู้ ความสามารถ ทางการปฏิบัติ โดยให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงให้เป็นผลงานปรากฏออกมา วัดแบบนี้จึงต้องใช้ "ข้อสอบภาคปฏิบัติ (performance test)" ซึ่งการประเมินผลจะพิจารณาที่วิธีปฏิบัติ (process) และผลงานที่ปฏิบัติ (product)

2. การวัดเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา (content) รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน มีวิธีการสอบวัดได้ 2 ลักษณะ คือ

- 2.1 การสอบแบบปากเปล่า (oral test) การสอนแบบนี้มักกระทำเป็นรายบุคคล ซึ่งเป็นการสอบที่ต้องการดูผลเฉพาะอย่าง เช่น การสอบ อ่านฟังเสียง การสอบสัมภาษณ์ ซึ่งต้องการดูการใช้ถ้อยคำในการตอบคำถาม รวมทั้งการแสดงความคิดเห็น และบุคลิกภาพต่าง ๆ เช่น การสอบปริญญานิพนธ์ ซึ่งต้องการวัดความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ ตลอดจนแง่มุมต่าง ๆ การสอบปากเปล่าสามารถวัดได้ละเอียดลึกซึ้งและคำถามก็สามารถเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมได้ตามที่ต้องการ

2.2 การสอบแบบให้เขียนตอบ (paper-pencil test or written test) เป็นการสอบวัดที่ให้ผู้สอบเขียนเป็นตัวหนังสือตอบ ซึ่งมีรูปแบบการตอบอยู่ 2 แบบ คือ

2.2.1 แบบไม่จำกัดคำตอบ (free response type) ซึ่งได้แก่ การสอบวัดที่ใช้ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง (essay test) นั้นเอง

2.2.2 แบบจำกัดคำตอบ (fixed response type) ซึ่งเป็นการสอบที่กำหนดขอบเขตของคำถามที่จะให้ตอบหรือกำหนดคำตอบมาให้เลือก ซึ่งมีรูปแบบของคำถามคำตอบอยู่ 4 รูปแบบ คือ

2.2.2.1 แบบเลือกทางใดทางหนึ่ง (alternative)

2.2.2.2 แบบจับคู่ (matching)

2.2.2.3 แบบเติมคำ (completion)

2.2.2.4 แบบเลือกตอบ (multiple choice)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางด้านสติปัญญา (cognitive domain) ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ Wilson (Wilson, 1971, pp. 643-696 อ้างถึงใน ประภาพรพรณ ทองเลิศ, 2538, หน้า 41-45) ได้จำแนกพฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านสติปัญญาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาออกเป็น 4 ระดับ คือ

1. ความรู้ความจำด้านการคิดคำนวณ (computation) พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมที่อยู่ในระดับต่ำที่สุด แบ่งออกเป็น 3 ชั้น ดังนี้

1.1 ความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง (knowledge of specific facts) เป็นความสามารถที่จะระลึกถึงข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่นักเรียนเคยได้รับการเรียนการสอนมาแล้ว

1.2 ความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์และนิยาม (knowledge of terminology) เป็นความสามารถในการระลึกหรือจำศัพท์และนิยามต่าง ๆ ได้

1.3 ความสามารถในการใช้กระบวนการคิดคำนวณ (ability to carry out algorithms) เป็นความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือนิยามและกระบวนการที่ได้เรียนมาแล้วมาคิดคำนวณตามลำดับขั้นตอนที่เคยเรียนรู้มา

2. ความเข้าใจ (comprehension) เป็นพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับพฤติกรรมระดับความรู้ความจำเกี่ยวกับการคิดคำนวณ แต่ซับซ้อนกว่า แบ่งออกเป็น 6 ชั้น ดังนี้

2.1 ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติ (knowledge of concepts) เป็นความสามารถที่ซับซ้อนกว่าความรู้ความจำเกี่ยวกับข้อเท็จจริง เพราะมโนคติเป็นนามธรรมซึ่งประมวลจากข้อเท็จจริงต่าง ๆ ต้องอาศัยการตัดสินใจในการตีความหรือยกตัวอย่างของมโนคตินั้น โดยใช้คำพูด

ของตนหรือเลือกความหมายที่กำหนดให้ซึ่งเขียนในรูปใหม่ หรือยกตัวอย่างใหม่ที่แตกต่างไปจากที่เคยเรียนในชั้นเรียน มิฉะนั้นจะเป็นการวัดความจำ

2.2 ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการ กฎทางคณิตศาสตร์ และการสรุปอ้างอิงเป็นกรณีทั่วไป (knowledge of principles, rules and generalization) เป็นความสามารถในการนำเอาหลักการ กฎและความเข้าใจเกี่ยวกับมโนคติไปสัมพันธ์กับโจทย์ปัญหาจนได้แนวทางในการแก้ปัญหาได้

2.3 ความเข้าใจในโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ (knowledge of mathematical structure) วัดเกี่ยวกับคุณสมบัติของระบบจำนวนและโครงสร้างทางพีชคณิต

2.4 ความสามารถในการเปลี่ยนรูปแบบปัญหาจากแบบหนึ่งไปอีกแบบหนึ่ง (ability to transform problem elements from one mode to another) เป็นความสามารถในการแปลข้อความที่กำหนดให้เป็นข้อความใหม่หรือภาษาใหม่ เช่น แปลจากภาษาพูดให้เป็นสมการ ซึ่งมีความหมายคงเดิม โดยไม่รวมถึงกระบวนการแก้ปัญหา (algorithms) หลังจากแปลแล้วอาจกล่าวได้ว่า เป็นพฤติกรรมที่ง่ายที่สุดของพฤติกรรมระดับความเข้าใจ

2.5 ความสามารถในการติดตามแนวของเหตุผล (ability to follow a line of reasoning) เป็นความสามารถในการอ่านและเข้าใจข้อความทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแตกต่างไปจากความสามารถในการอ่านทั่ว ๆ ไป

2.6 ความสามารถในการอ่านและตีความโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (ability of read and interpret a problem) การอ่านและตีความโจทย์ปัญหา ซึ่งอาจอยู่ในรูปของข้อความ ตัวเลข ข้อมูลทางสถิติ หรือกราฟ

3. การนำไปใช้ (application) เป็นความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่นักเรียนคุ้นเคย เพราะคล้ายกับปัญหาที่นักเรียนประสบอยู่ในระหว่างเรียน หรือแบบฝึกหัดที่นักเรียนต้องเลือกกระบวนการแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาได้โดยไม่ต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้อ รวมทั้งความรู้เป็น 4 ขั้น คือ

3.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาที่คล้ายกับที่ประสบอยู่ระหว่างเรียน (ability to solve routine problem) นักเรียนต้องอาศัยความสามารถในระดับความเข้าใจและเลือกกระบวนการแก้ปัญหาจนได้คำตอบออกมา

3.2 ความสามารถในการเปรียบเทียบ (ability to make comparison) เป็นความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล 2 ชุด เพื่อสรุปการตัดสินใจ ซึ่งในการแก้ปัญหาขั้นนี้อาจต้องใช้วิธีการคิดคำนวณและจำเป็นต้องอาศัยความรู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล

3.3 ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล (ability to analyze data) เป็นความสามารถในการตัดสินใจอย่างต่อเนื่องในการหาคำตอบจากข้อมูลที่กำหนดให้ ซึ่งอาจต้องอาศัยการแยกข้อมูลที่เกี่ยวข้องออกจากข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง พิจารณาวาดอะไรคือข้อมูลที่ต้องการเพิ่มเติม มีปัญหาอื่นใดบ้างที่อาจเป็นตัวอย่างในการหาคำตอบของปัญหาที่กำลังประสบอยู่หรือต้องแยกโจทย์ปัญหาออกมาพิจารณาเป็นส่วน ๆ มีการตัดสินใจหลายครั้งอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ต้นจนได้คำตอบหรือผลลัพธ์ที่ต้องการ

3.4 ความสามารถในการมองเห็นแบบลักษณะโครงสร้างที่เหมือนกันและการหาสมมาตร (ability to recognize patterns isomorphisms and symetries) เป็นความสามารถที่ต้องอาศัยพฤติกรรมอย่างต่อเนื่องตั้งแต่การระลึกถึงข้อมูลที่กำหนดให้ การเปลี่ยนรูปปัญหา การจัดกระทำกับข้อมูล และการระลึกถึงความสัมพันธ์ นักเรียนต้องสำรวจหาสิ่งที่คุ้นเคยกันจากข้อมูลหรือสิ่งที่กำหนดจากโจทย์ปัญหาให้พบ

4. วิเคราะห์ (analysis) เป็นความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนไม่เคยเห็นหรือไม่เคยทำแบบฝึกหัดมาก่อน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นโจทย์พลิกแพลง แต่ก็อยู่ในขอบเขตของเนื้อหาวิชาที่เรียน การแก้โจทย์ปัญหาดังกล่าวต้องอาศัยความรู้ที่ได้เรียนมา รวมทั้งความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ผสมผสานกันเพื่อแก้ปัญห พฤติกรรมในระดับนี้ถือว่าเป็นพฤติกรรมขั้นสูงสุดของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ซึ่งต้องใช้สมรรถภาพสมองระดับสูง แบ่งเป็น 5 ชั้น ดังนี้

4.1 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยประสบมาก่อน (ability to solve problem) คำถามในชั้นนี้เป็นคำถามที่ซับซ้อนไม่มีในแบบฝึกหัดหรือตัวอย่างไม่เคยเห็นมาก่อน นักเรียนต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ผสมผสานกับความเข้าใจในมิติ นิยาม ตลอดจนทฤษฎี ต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วเป็นอย่างดี

4.2 ความสามารถในการค้นหาความสัมพันธ์ (ability to discover relationships) เพื่อความสามารถในการจัดส่วนต่าง ๆ ที่โจทย์กำหนดให้ใหม่ แล้วสร้างความสัมพันธ์ขึ้นใหม่ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหามองหาความสัมพันธ์เดิมที่เคยพบมาแล้วมาเข้ากับข้อมูลชุดใหม่เท่านั้น

4.3 ความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ (ability to construct proofs) เป็นความสามารถในการสร้างภาษาเพื่อยืนยันข้อความทางคณิตศาสตร์อย่างสมเหตุสมผล โดยอาศัยนิยาม ลัทธิ และทฤษฎีต่าง ๆ ที่เรียนมาแล้วมาพิสูจน์โจทย์ปัญหาที่ไม่เคยพบมาก่อน

4.4 ความสามารถในการวิพากษ์วิจารณ์ข้อพิสูจน์ (ability to criticize proofs) เป็นความสามารถที่ควบคู่กับความสามารถในการสร้างข้อพิสูจน์ อาจเป็นพฤติกรรมที่มีความซับซ้อน

ข้อนี้น้อยกว่าพฤติกรรมในการสร้างข้อพิสูจน์ พฤติกรรมในขั้นนี้ต้องการให้นักเรียนสามารถตรวจสอบข้อพิสูจน์ว่าถูกต้องหรือไม่ มีตอนใดผิดบ้าง

4.5 ความสามารถในการสร้างสูตรและทดสอบความถูกต้องให้มีผลใช้ได้ในกรณีทั่วไป (ability to formulate and validate generalizations) เป็นความสามารถในการค้นพบสูตรหรือกระบวนการแก้ปัญหา และพิสูจน์ว่าใช้เป็นในกรณีทั่วไปได้

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังกล่าวข้างต้นนี้สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้และลักษณะที่ได้รับและพัฒนามาจากการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ ครูอาศัยเครื่องมือวัดผลช่วยในการศึกษาว่านักเรียนมีความรู้และทักษะมากน้อยเพียงใด วิธีวัดผลที่ใช้มากที่สุดคือการทดสอบ อาจทดสอบโดยการใช้เขียนตอบหรือทดสอบภาคปฏิบัติ

ประเภทของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสามารถกระทำได้ 2 ลักษณะ คือ การทดสอบแบบอิงกลุ่มหรือการวัดผลแบบอิงกลุ่ม (norm referenced measurement) กับการทดสอบแบบอิงเกณฑ์ (criterion referenced measurement) ซึ่งการทดสอบทั้ง 2 แบบนี้มีคุณลักษณะที่สำคัญดังต่อไปนี้ (อารมณ เพชรชื่น, 2527, หน้า 40-41; พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2530, หน้า 31-32)

1. การทดสอบแบบอิงกลุ่มหรือการวัดผลแบบอิงกลุ่ม เป็นการทดสอบหรือการสอบวัดที่เกิดจากแนวความเชื่อในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลที่ว่าความสามารถของบุคคลใด ๆ ในเรื่องใดนั้นมีไม่เท่ากัน บางคนมีความสามารถเด่น บางคนมีความสามารถด้อย และส่วนใหญ่จะมีความสามารถปานกลาง กระจายของความสามารถของบุคคล ถ้านำมาเขียนกราฟจะมีลักษณะคล้าย ๆ โค้งรูประฆังที่เรียกว่าโค้งปกติ ดังนั้นการทดสอบแบบนี้จึงยึดคนส่วนใหญ่เป็นหลักในการเปรียบเทียบ โดยพิจารณาคะแนนผลการสอบของบุคคลเทียบกับคนอื่น ๆ ในกลุ่ม คะแนนจะมีความหมายต่อเนื่องนำมาเปรียบเทียบกับคะแนนของบุคคลอื่นที่สอบด้วยข้อสอบฉบับเดียวกัน จุดมุ่งหมายของการทดสอบแบบนี้ก็เพื่อจะกระจายบุคคลทั้งกลุ่มไปตามความสามารถของแต่ละบุคคล นั่นก็คือ คนที่มีความสามารถสูงจะได้คะแนนสูง คนที่มีความสามารถด้อยกว่าก็จะได้คะแนนลดหลั่นลงมาจนถึงคะแนนต่ำสุด

2. การทดสอบแบบอิงเกณฑ์หรือการวัดผลแบบอิงเกณฑ์ ยึดความเชื่อในเรื่องการเรียนเพื่อรอบรู้ กล่าวคือ ยึดหลักการว่าในการเรียนการสอนนั้นจะต้องมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนทั้งหมดหรือเกือบทั้งหมดประสบความสำเร็จในการเรียน แม้ว่าผู้เรียนจะมีลักษณะแตกต่างกันก็ตาม แต่ทุกคนควรได้รับการส่งเสริมพัฒนาไปถึงขีดความสามารถสูงสุดของตน โดยอาจใช้เวลาแตกต่างกันในแต่ละบุคคล ดังนั้นการทดสอบแบบอิงเกณฑ์จึงมีการกำหนดขึ้น แล้วนำผลการสอบวัดของแต่ละบุคคลเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ไม่ได้มีการนำผลไปเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น ๆ ในกลุ่ม

ความสำคัญของการทดสอบแบบนี้จึงอยู่ที่การกำหนดเกณฑ์เป็นสำคัญ เกณฑ์ หมายถึง กลุ่มของพฤติกรรมที่ได้กำหนดไว้ในแต่ละรายวิชา ตามจุดมุ่งหมายของการสอนแต่ละบท หรือแต่ละหน่วยการเรียนรู้ของรายวิชานั้น ซึ่งอาจเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมหรือกลุ่มของพฤติกรรมก็ได้ จุดมุ่งหมายของการทดสอบแบบนี้จึงเป็นการตรวจสอบดูว่า ใครเรียนได้ถึงเกณฑ์และใครยังเรียนไม่ถึงเกณฑ์ควรได้รับการปรับปรุงแก้ไขต่อไป เช่น อาจให้มีการเรียนซ่อมเสริม เป็นต้น

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (achievement test) หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถ ทักษะเกี่ยวกับด้านวิชาการที่ได้เรียนรู้มาในอดีตว่ารับรู้ได้มากน้อยเพียงใด ทัวไปแล้วมักใช้วัดหลังจากทำกิจกรรมเรียบร้อยแล้ว เพื่อประเมินการเรียนการสอนว่าได้ผลเพียงไร (ภัทรา นิคมานนท์, 2534, หน้า 23) เป็นแบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว (สมนึก ภัททิยธนี, 2544, หน้า 75) ซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้ผู้เรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอ (paper and pencil test) กับการให้ผู้เรียนปฏิบัติจริง (performance test) แบบทดสอบประเภทนี้แบ่งได้เป็น 2 ชนิด คือ

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง (teacher-made test) เป็นชุดของข้อคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น จะเป็นข้อคำถามที่ถามเกี่ยวกับความรู้ที่ผู้เรียนได้เรียนในห้องเรียน ว่ามีความรู้มากแค่ไหน บทพร้อมที่ตรงไหนจะได้สอนซ่อมเสริมหรือวัดดูความพร้อมที่จะเรียนบทเรียนใหม่ตามที่ครูปรารถนา

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (standardized test) เป็นการสร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชาหรือจากครูที่สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้งจนมีคุณภาพดี จึงสร้างเกณฑ์ปกติ (norm) ของแบบทดสอบนั้น สามารถใช้เป็นหลักและเปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใดก็ได้ จะใช้วัดอัตราความงอกงามของเด็กแต่ละวัยในแต่ละกลุ่มแต่ละภาคได้ จะใช้สำหรับวินิจฉัยผลสัมฤทธิ์ระหว่างวิชาต่าง ๆ ในเด็กแต่ละคนก็ได้ ข้อสอบมาตรฐานนอกจากจะมีคุณภาพของแบบทดสอบสูงแล้วยังมีมาตรฐานในด้านวิธีดำเนินการสอบคือ โรงเรียนใดหรือส่วนราชการใดจะนำไปใช้ ต้องดำเนินการสอบเป็นแบบเดียวกัน แบบสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบบอกวิธีการสอบว่าปฏิบัติอย่างไร รวมทั้งมีมาตรฐานในการแปลคะแนนด้วย (ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 171-172)

ประโยชน์ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สุภาพ วาดเขียน (2525, หน้า 144) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไว้ดังนี้

1. สำรวจทั่ว ๆ ไปเกี่ยวกับตำแหน่งการเรียนในโรงเรียนเพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ปกติ ทำให้เข้าใจนักเรียนได้ดีขึ้น

2. การแนะแนวและประเมินผลเกี่ยวกับการสอบได้สอบตกของแต่ละบุคคล จุดอ่อน และจุดเด่นของแต่ละบุคคล การสอนซ่อมเสริมให้กับนักเรียนฉลาดและนักเรียนที่ต้องการความช่วยเหลือ การปรับปรุงการสอน

3. สามารถจัดกลุ่มนักเรียนเพื่อประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอน

4. ช่วยในการวิจัยทางการศึกษา เปรียบเทียบผลการเรียนวิชาที่ทำการสอนแตกต่างกัน โดยใช้แบบทดสอบมาตรฐานเป็นเครื่องมือวัด

การออกข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์เกี่ยวข้องกับความคิดในเรื่องจำนวนและปริมาณต่าง ๆ ว่ามีความสัมพันธ์และสามารถขยายความได้เช่นไรบ้าง เนื้อหาของวิชานี้จึงเป็นเรื่องราวของนามธรรมเป็นส่วนใหญ่ การสอบวัดวิชาคณิตศาสตร์จึงต้องให้คล้ายตามธรรมชาติของเนื้อหาวิชานี้ด้วย นั่นคือข้อสอบคณิตศาสตร์ที่ดีต้องสามารถวัดความนึกคิดทางจำนวนหลายแง่หลายมุม และสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่วางไว้ ซึ่งอาจกล่าวสรุปได้ว่ามีความปรารถนาหลักที่จะปลูกฝังให้นักเรียนมีพัฒนารวม 8 ประการด้วยกัน ซึ่งอาจเรียงลำดับได้ดังนี้ คือ ความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถในการนำไปใช้ ทักษะ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การประเมินค่า และมีทัศนคติที่ดีงามต่อวิชานี้

สำหรับนักเรียนในระดับประถมศึกษา การทดสอบคณิตศาสตร์ที่ดีต้องประกอบด้วย การวัดความสามารถ 3 ด้านดังนี้

1. วัดความสามารถด้านทักษะ (แบบทดสอบประเภททักษะ)
2. ความสามารถในการแก้ปัญหา (แบบทดสอบประเภทโจทย์ปัญหา)
3. ความสามารถด้านความคิดรวบยอด หรือเหตุผลเชิงคณิตศาสตร์ (แบบทดสอบประเภทเหตุผล) สุรัชย์ ขวัญเมือง (2522, หน้า 228-232)

หลักเกณฑ์เบื้องต้นในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วรรณญา วิชาลาภรณ์ (2530, หน้า 12 อ้างถึงใน วัลลิมา สงสุวรรณ, 2541, หน้า 48-49) ได้กล่าวว่า ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น มีหลักเกณฑ์เบื้องต้นที่ควรพิจารณา ประกอบในการสร้างแบบทดสอบดังต่อไปนี้

1. วัดให้ตรงกับวัตถุประสงค์ การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรจะวัดตามจุดมุ่งหมายทุกอย่างของการสอน และจะต้องมั่นใจว่าได้วัดสิ่งที่ต้องการจะวัดได้จริงในปัจจุบัน กระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ในทุกสายวิชา ดังนั้นจึงจำเป็นต้องวัดให้ตรงและครบตามจุดประสงค์

2. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการวัดความเจริญงอกงามของนักเรียน การเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าไปสู่จุดมุ่งหมายที่วางไว้ ดังนั้นครูควรจะทราบว่าก่อนเรียนนักเรียน

เรียนมีความรู้ความสามารถอย่างไร เมื่อเรียนเสร็จแล้วมีความรู้ความสามารถแตกต่างไปจากเดิมหรือไม่ วิธีที่อาจช่วยได้คือ การทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียน

3. การวัดผลเป็นการวัดทางอ้อม เป็นการยากที่จะใช้ข้อสอบแบบเขียนตอบวัดพฤติกรรมที่จะสอบวัดจะต้องทำอย่างรอบคอบและถูกต้อง

4. การวัดผลการศึกษาเป็นการวัดที่ไม่สมบูรณ์ เป็นการยากที่จะวัดทุกสิ่งทุกอย่างที่สอนได้ภายในเวลาจำกัด สิ่งที่สามารถวัดได้เป็นเพียงตัวแทนของพฤติกรรมทั้งหมดเท่านั้น ดังนั้นจึงต้องมั่นใจว่าสิ่งที่สอบวัดนั้นเป็นตัวแทนที่แท้จริงได้

5. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษานั้นมิใช่วัดเพียงเพื่อจะให้เกรดเท่านั้น การวัดผลยังเป็นเครื่องช่วยในการพัฒนาการสอนของครู เป็นเครื่องช่วยในการเรียนของนักเรียน ดังนั้นการสอบปลายภาคครั้งเดียวจึงไม่พอที่จะวัดกระบวนการเจริญงอกงามของนักเรียนได้

6. ในการให้การศึกษาที่สมบูรณ์นั้น สิ่งสำคัญไม่ได้อยู่ที่การทดสอบแต่เพียงอย่างเดียว กระบวนการสอนของครูก็เป็นสิ่งสำคัญยิ่ง

7. การวัดผลการศึกษาที่มีความผิดพลาด ของที่ซึ่งได้นำหนักเท่ากันโดยตาซึ่งหยาบ ๆ อาจมีน้ำหนักต่างกันถ้าชั่งโดยตาซึ่งละเอียด ทฤษฎีการวัดผลเชื่อว่า

$$\text{คะแนนที่สอบได้} = \text{คะแนนจริง} + \text{ความผิดพลาดในการวัด}$$

8. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ควรจะเน้นการวัดความสามารถในการใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์ หรือการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ

9. ควรคำนึงถึงขีดจำกัดของเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเครื่องมือที่ใช้โดยมากคือ ข้อสอบ ขีดจำกัดของข้อสอบได้แก่ การเลือกตัวแทนของเนื้อหาเพื่อมาเขียนข้อสอบความเชื่อถือได้ของคะแนน และการตีความหมายของคะแนน เป็นต้น

10. ควรจะใช้นิยามของแบบทดสอบหรือข้อคำถามให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาที่สอบ และจุดประสงค์ที่จะสอบวัด

11. ในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน คะแนนที่สอบได้อาจแตกต่างกัน ดังนั้นในการวัดผลการศึกษาจึงจะต้องจัดสิ่งแวดล้อมให้พอเหมาะ

12. ให้ข้อสอบมีความเหมาะสมกับนักเรียนในด้านต่าง ๆ เช่น มีความยากง่ายพอเหมาะ มีระดับความยากง่ายของภาษาที่ใช้พอเหมาะ มีเวลาสอบนานพอที่นักเรียนส่วนใหญ่จะทำข้อสอบได้เสร็จ

และพวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530, หน้า 41-46) ได้กล่าวถึงหลักเบื้องต้นในการสร้างข้อสอบให้มีคุณภาพ มีอยู่ 2 ประการ คือ การทราบคุณลักษณะของข้อสอบที่ดี และการทราบคุณลักษณะที่จำเป็นของผู้เรียนข้อสอบที่ดี ซึ่งองค์ประกอบทั้ง 2 ประการนั้นสามารถสรุปได้ดังนี้

1. คุณลักษณะของข้อสอบที่ดี คุณลักษณะของข้อสอบที่ดีที่ผู้เขียนข้อสอบควร
ได้แก่

- 1.1 มีคุณภาพด้านความเที่ยงตรง (validity)
- 1.2 มีคุณภาพด้านความเชื่อมั่น (reliability)
- 1.3 มีความเป็นปรนัย (objectivity)
- 1.4 มีการถามลึก (searching)
- 1.5 มีความยุติธรรม (fair)
- 1.6 มีลักษณะยั่วยุเป็นเยี่ยงอย่างในทางดี (exemplary)
- 1.7 มีอำนาจจำแนก (discrimination)
- 1.8 มีความยาก (difficulty)
- 1.9 มีลักษณะเฉพาะเจาะจง (definite)
- 1.10 มีประสิทธิภาพ (efficiency)

2. คุณลักษณะที่จำเป็นของผู้เขียนข้อสอบที่ดี

2.1 มีความรู้ในเนื้อหา เพราะความรู้ความชัดเจนในเนื้อหาจะทำให้สามารถนึกแ่ง
มุมต่าง ๆ ที่จะถามได้เป็นอย่างดี

2.2 รู้จุดมุ่งหมายของวิชา เพื่อจะได้เขียนข้อสอบให้สามารถวัดได้ตรงตาม
จุดมุ่งหมายและลักษณะความสามารถที่พึงประสงค์ในวิชานั้น ๆ

2.3 รู้เทคนิคการถาม เพราะการรู้เทคนิคการตั้งข้อคำถามจะช่วยให้มองเห็นแ่งมุม
ต่าง ๆ ที่ควรถาม การตั้งคำถามได้เหมาะสมกับเนื้อหา และทำให้ได้คำถามที่ดีและลึกซึ้ง

2.4 มีทักษะการใช้ภาษา จะทำให้สามารถสร้างข้อคำถามให้มีความชัดเจนและ
รัดกุมได้เป็นอย่างดี ซึ่งจะช่วยให้ข้อคำถามนั้นมีความเป็นปรนัย

2.5 มีทักษะในการเขียนข้อสอบและวิจารณ์ ผู้ที่มีประสบการณ์ในการเขียนข้อ
สอบและได้รับการวิพากษ์วิจารณ์ หรือได้เข้าร่วมวิจารณ์ด้วย จะช่วยให้สามารถออกข้อสอบได้ดี
ยิ่งขึ้น เพราะมองเห็นแ่งมุมในการถามได้กว้างขวางขึ้น รู้เทคนิคกลวิธีต่าง ๆ ทำให้ข้อสอบแต่ละ
ข้อวัดความสามารถของผู้สอนได้จริง ๆ

กระบวนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน บุญเชิด

บุญญอนันตพงษ์ (2525, หน้า 21-30) ได้กล่าวถึงขั้นตอนของกระบวนการสร้างแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

ขั้นที่ 1 การวางแผนสร้างแบบทดสอบ พิจารณาถึง

จุดประสงค์ของการนำแบบทดสอบไปใช้

การวางแผนสร้างแบบทดสอบว่าจะสร้างแบบทดสอบอย่างไร จำเป็นต้องรู้เสียก่อนว่าเราจะนำแบบทดสอบไปใช้เพื่อทำอะไรหรือต้องทราบจุดประสงค์ของการนำแบบทดสอบไปใช้นั้นเอง โดยหลักการแล้วการนำแบบทดสอบไปใช้จะสัมพันธ์อยู่กับการสอน เช่น การสอบ เพื่อตรวจสอบความรู้เดิม จะสอบก่อนทำการสอน การสอบเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน และวินิจฉัยข้อบกพร่องจะสอบในระหว่างดำเนินการสอน และการสอนเพื่อสรุปผลการเรียนจะสอบหลังจากการสอนเสร็จสิ้นทั้งหมดแล้ว ดังนั้นจุดประสงค์ของการนำแบบทดสอบไปใช้ อาจจำแนกเป็น 4 จุดประสงค์ ดังนี้

1. ใช้ตรวจสอบความรู้เดิม จะทำการสอบก่อนที่จะเริ่มต้นการสอน เพื่อพิจารณาว่า
 - 1.1 นักเรียนมีความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับเนื้อหาที่จะเรียนเพียงพอหรือไม่
 - 1.2 นักเรียนมีความรู้ในเนื้อหาที่จะสอนหรือไม่
2. ใช้ตรวจสอบความก้าวหน้าและปรับปรุงการเรียนการสอน
3. ใช้วินิจฉัยผู้เรียน
4. ใช้สรุปผลการเรียน

เนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด

เนื้อหาวิชาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด ก็คือ เนื้อหาและพฤติกรรมที่ทำการสอน การวิเคราะห์หลักสูตร

การวิเคราะห์หลักสูตร เป็นกระบวนการในการจำแนกแยกแยะว่าในวิชานั้น ๆ มีหัวข้อเนื้อหาสาระที่สำคัญอะไรบ้างมีจุดประสงค์ที่จะให้เกิดพฤติกรรมอะไรบ้าง ดังนั้นการวิเคราะห์หลักสูตรจึงประกอบด้วยการวิเคราะห์ 2 อย่าง คือ

1. การวิเคราะห์เนื้อหาวิชา
 2. การวิเคราะห์จุดประสงค์
- การวิเคราะห์เนื้อหาวิชา

การวิเคราะห์เนื้อหาวิชาเป็นการจำแนกหรือจัดหมวดหมู่เนื้อหาวิชาเป็นหัวข้อสำคัญ ๆ

โดยคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันของเนื้อหา
2. ความยากง่ายของเนื้อหา
3. ขนาดความยาวของเนื้อหา
4. เวลาที่ใช้สอน

การวิเคราะห์จุดประสงค์

การวิเคราะห์จุดประสงค์เป็นการจำแนก และจัดหมวดหมู่พฤติกรรมที่ต้องการปลูกฝัง หรือต้องการให้เกิดขึ้นกับนักเรียน โดยใช้เนื้อหาวิชาเป็นสื่อ นำ การวิเคราะห์จุดประสงค์ควร ดำเนินการดังนี้

1. รวบรวมจุดประสงค์ของเนื้อหาวิชาทั้งหมด จากหนังสือหลักสูตร และคู่มือครู
2. เขียนพฤติกรรมที่สำคัญของแต่ละจุดประสงค์ทั้งหมด
3. ยุบพฤติกรรมที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันให้เป็นพฤติกรรมเดียวกัน
4. นิยามความหมายของพฤติกรรมที่ยุบรวมแล้ว

ขั้นที่ 2 การเตรียมงานและเขียนข้อสอบ

เมื่อวางแผนการสร้างแบบทดสอบ โดยการสร้างเป็นตารางวิเคราะห์หลักสูตรเรียบร้อยแล้ว จะต้องเตรียมงาน และเขียนข้อสอบต่อไป

ขั้นที่ 3 การทดลองสอบ

เมื่อเขียนข้อสอบและจัดพิมพ์เรียบร้อยแล้วนำไปทดลองสอบ

ขั้นที่ 4 การประเมินผลแบบทดสอบ

การประเมินผลแบบทดสอบ เป็นการตรวจสอบว่าแบบทดสอบมีคุณภาพหรือไม่ โดย พิจารณาตามคุณลักษณะที่ดีของแบบทดสอบ

คุณลักษณะที่ดีของแบบสอบ แบบสอบเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งในกระบวนการวัดและ ประเมินผลการเรียนการสอน เพราะเป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลที่สำคัญ อันได้แก่ คะแนน จากแบบสอบซึ่งจะนำไปใช้ในการประเมินคุณภาพการเรียนการสอน ลักษณะแบบสอบที่ดี มีดังนี้ คือ

1. ความตรง หมายถึง ความสามารถของแบบสอบ ที่จะวัดสิ่งที่ต้องการจะวัดได้ ถูกต้องตามจุดประสงค์ เพราะจุดประสงค์สำคัญของการสอบนั้นเพื่อให้ได้ข้อมูลข่าวสารคะแนนที่เป็นตัวแทนสิ่งที่ต้องการวัด เช่น ต้องการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน ก็ต้องสร้างแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ถ้าต้องการวัดความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์ก็ต้องสร้างแบบสอบวัดความถนัด ถ้าสร้างเครื่องมือวัดความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์แล้ว คะแนนที่ได้ ออกมาสามารถวัดได้จริงว่า ผู้ที่ได้คะแนนสูงสุดคือผู้ที่มีความถนัดมากในการเรียนคณิตศาสตร์ ส่วนผู้ที่ได้คะแนนต่ำก็เป็นผู้ที่มีความถนัดน้อยในการเรียนคณิตศาสตร์ แบบทดสอบฉบับนี้ก็ได้ชื่อว่าวัดได้ตรงกับสิ่งที่ต้องการวัด

2. ความเที่ยง หมายถึง ความคงเส้นคงวาของคะแนนในการวัดแต่ละครั้ง หรือกล่าวได้ว่าใช้เครื่องมือวัดครั้งใด ๆ ก็ได้ค่าเท่าเดิมไม่เปลี่ยนแปลง เพราะถ้าหากข้อมูลไม่คงเส้นคงวา

ลับสน รวนเร เชื่อไม่ได้เพราะไม่เที่ยง กล่าวคือวัดซ้ำแล้วคะแนนเปลี่ยนแปลงไป สอบครั้งแรกได้คะแนนสูง ครั้งต่อมาสอบในเงื่อนไขเดียวกันและกลุ่มเดียวกันอีก คะแนนที่ได้สัมพันธ์กับครั้งแรกน้อย เช่นนี้เชื่อว่าคะแนนนั้นไม่มีความเที่ยง เมื่อนำไปตัดสินหรือประเมินก็จะเกิดความคลาดเคลื่อนไม่แน่นอน

ค่าดัชนีที่ใช้วัดความเที่ยงใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation : r) ระหว่างคะแนนสองชุด ใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกัน เมื่อสอบกับกลุ่มเดียวกัน ค่าความเที่ยงมีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 กับ 1.00 ถ้าแบบทดสอบฉบับใดมีความเที่ยงใกล้ ๆ ศูนย์ ถือว่ามีความเที่ยงต่ำ คะแนนจากการสอบครั้งแรกกับครั้งหลังจะมีอันดับใกล้เคียงกัน แต่ถ้ามีความเที่ยงใกล้ ๆ -1.00 จะมีความสัมพันธ์กลับกัน ใครเคยได้คะแนนสูงครั้งแรก สอบครั้งหลังจะได้คะแนนต่ำ ใครเคยได้คะแนนต่ำไว้ก่อนจะได้คะแนนสูงในครั้งหลัง

แบบสอบที่มีค่าความเที่ยงสูงจะให้ข้อมูลที่ดี ดังนั้นในการทดสอบจึงต้องใช้แบบที่มีความเที่ยงสูง ๆ ยิ่งสูงเท่าใดยิ่งดี ตามปกติแบบสอบที่ครูผู้สอนสร้างเองไม่ควรมีความเที่ยงต่ำกว่า 0.60 จึงใช้ได้ผลดี

3. ความเป็นปรนัย เป็นคุณสมบัติที่ดีของแบบสอบ หมายถึง มีความแจ่มชัดในคำถาม ในการตรวจให้คะแนนและการแปลความหมายของคะแนน กล่าวคือ ข้อสอบที่มีลักษณะเป็นปรนัยจะมีคุณสมบัติ 3 ประการดังต่อไปนี้

3.1 แจ่มชัดในคำถาม หมายถึง ผู้สอบอ่านคำถามแล้วเข้าใจว่าต้องการถามอะไร และเข้าใจตรงกันทุกคน เข้าใจคำถามตรงกับผู้ออกข้อสอบ ถ้าข้อสอบข้อใดอ่านแล้วกำกวมจะมีความเป็นปรนัยน้อย

3.2 แจ่มชัดในการตรวจให้คะแนน คือ มีกฎเกณฑ์การให้คะแนนไว้ชัดเจน ไม่ว่าใครจะมาเป็นผู้ตรวจ จะตรวจเมื่อใดก็ให้คะแนนได้ตรงกัน ไม่มีความเห็นส่วนตัวเข้ามาปนกันในการให้คะแนน

3.3 แจ่มชัดในการแปลความหมายคะแนน หมายถึง บอกความหมายของคะแนนที่ได้ว่ามีความหมายอย่างไร ได้อย่างมีความเที่ยงสูง เช่น สามารถเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จริงว่าใครได้คะแนนสูง แสดงว่ามีความสามารถสูงกว่าคนที่ได้คะแนนต่ำจริง คุณสมบัติข้อนี้เกี่ยวข้องกับความจริงและความเที่ยงของข้อสอบอย่างมากด้วย

4. ความยาก หมายถึง ข้อสอบในแต่ละข้อของแบบสอบสามารถรวมถึงสัดส่วนหรือค่าร้อยละของคนที่ทำข้อสอบข้อนั้น ๆ ได้ถูก ซึ่งนักวัดผลใช้สัดส่วนหรือค่าร้อยละนี้เป็นดัชนีค่าความยาก ค่าความยากของแบบสอบจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0.00 ถึง 1.00 ข้อสอบที่มีค่าความ

ยากเป็น 1.00 เป็นข้อสอบที่ง่ายที่สุด เพราะทุกคนทำได้ถูกต้อง ข้อสอบที่มีความยากปานกลาง จึงมีค่าดัชนีความยาก 0.50 ซึ่งจะมีคนทำถูกครึ่งหนึ่งและทำผิดครึ่งหนึ่ง

ข้อสอบที่มีความยากปานกลางเป็นข้อสอบที่ดี เพราะจะช่วยให้แปลความหมายของคะแนนได้ดี ช่วยให้ข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนกสูง ทำให้การกระจายของคะแนนมีความแปรปรวนสูง ซึ่งจะมีผลทำให้แบบสอบทั้งฉบับมีความเที่ยงสูงตามไปด้วย แต่แบบสอบฉบับหนึ่งยากที่จะมีข้อสอบจะมีความยากปานกลางทุกข้อ จึงนิยมคละกันระหว่างข้อที่ยากมาก ปานกลาง และยากน้อย เช่น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิยมใช้ค่าความยากระหว่าง 0.20 ถึง 0.80

การเรียงข้อสอบในแบบสอบฉบับหนึ่ง ๆ สามารถเรียงได้หลายวิธี เช่น เรียงความยากของข้อสอบจากง่ายสุดไปหายากสุด หรือเรียงตามเนื้อหาโดยไม่คำนึงถึงความยาก หรืออาจจะเรียงตามเนื้อหาในแต่ละเนื้อหา และเรียงจากข้อสอบที่ยากน้อยไปหายากมากในแต่ละเนื้อหา ส่วนการเรียงตามเนื้อหาแล้วเรียงตามความยากจากง่ายไปหายากในเนื้อหาหนึ่ง ๆ ช่วยให้ผู้สอบใช้วงจร ความคิดเดียวในเนื้อหาหนึ่ง ๆ และเกิดกำลังใจเมื่อพบข้อง่ายตอนต้น ๆ ของแต่ละเนื้อหา การเรียงลักษณะนี้ผู้สอบจะทำข้อสอบได้ดีกว่าแบบอื่น

5. อำนาจจำแนก คุณสมบัติของข้อสอบลักษณะนี้เป็นคุณสมบัติที่จะจำแนกคนออกเป็นเก่งมาก เก่งน้อย ตามความสามารถจริงของเขา แบบสอบที่มีอำนาจจำแนกสูงจะจำแนกผู้สอบออกดูความสามารถได้ดี และจำแนกได้ละเอียดดีถ้วนตั้งแต่เก่งสุดถึงอ่อนสุด โดยสามารถจำแนกได้ถูกต้องแทบทุกคน ซึ่งมีลักษณะที่สำคัญคือ มีพิสัยกว้าง ความแปรปรวนสูง ทั้งนี้เพราะโดยธรรมชาติแล้วไม่ควรมีใครเลยในกลุ่มที่จะมีความสามารถเท่ากันพอดี จะต้องแตกต่างกันไม่มากก็น้อย ถ้าแบบสอบมีอำนาจจำแนกสูงจริงแล้วคะแนนของแต่ละคนไม่ควรจะซ้ำกันเลย ซึ่งจะยังผลให้คะแนนมีการกระจายมาก

ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบจะหาได้จากสหสัมพันธ์แบบไบซีเรียล (biserial correlation) เขียนย่อว่า r_{bis} หรือ r ซึ่งจะมีค่าระหว่าง -1.00 ถึง +1.00 ความหมายของค่าอำนาจจำแนกแต่ละลักษณะมีดังนี้

5.1 ข้อสอบใดที่คนเก่งทุกคนทำถูกหมด คนอ่อนทำผิดหมด ค่าอำนาจจำแนกจะมีค่า +1.00 ซึ่งจะเป็นข้อสอบที่ดีเยี่ยม

5.2 ข้อสอบข้อใดที่คนเก่งทุกคนทำผิดมาก คนอ่อนทำถูกหมด ค่าอำนาจจำแนกจะมีค่า -1.00 ข้อสอบนี้จัดเป็นข้อสอบที่ไม่ดี เพราะเป็นข้อสอบที่ลวงคนเก่งซึ่งจะผิดจุดประสงค์

5.3 ข้อสอบข้อใดที่คนเก่งกับคนอ่อนทำได้ถูกเท่า ๆ กัน จะมีค่าอำนาจจำแนก 0.00 ข้อสอบนี้จะไม่สามารถแยกคนเก่งออกจากคนอ่อนได้

จากดัชนีค่าอำนาจจำแนกตามทีกล่าวนมา จะเห็นว่าแบบสอบที่ดีควรจะเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกสูงใกล้เคียง +1.00 ในทางปฏิบัตินั้น ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่จะใช้ได้ ควรเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

6. ความยุติธรรม เป็นแบบสอบที่ให้ความเสมอภาคเท่าเทียมกันที่ผู้สอบจะทำข้อสอบได้ตามความสามารถจริงของเขาในวิชานั้น ๆ ลักษณะที่สำคัญของแบบสอบที่มีความยุติธรรมมีลักษณะดังนี้

6.1 เป็นแบบสอบที่ไม่มีความลำเอียงเข้าข้างกลุ่มใด กล่าวคือ คะแนนที่ผู้สอบได้รับเป็นความสามารถจริง ๆ ของเขาในแขนงวิชานั้น เช่น วัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ก็ไม่เปิดโอกาสให้ผู้ที่ใช้ภาษาอังกฤษได้เปรียบ โดยใช้ศัพท์ภาษาอังกฤษหรือออกข้อสอบเป็นภาษาอังกฤษ ในกรณีที่สอนหลายกลุ่มไม่เหมือนกัน ก็ไม่ออกข้อสอบลำเอียงเข้ากับกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

6.2 เป็นแบบสอบที่ไม่เปิดโอกาสให้คนเก่งหรืออ่อนเดาข้อสอบได้ ข้อสอบที่ยุติธรรมจะต้องวัดให้ครอบคลุม มีจำนวนมากข้อ และสอบหลาย ๆ ครั้งจึงจะดี

7. ยั่วยุ เป็นข้อสอบที่มีลักษณะท้าทาย ขวนให้คิดต่อ ใครอยากรู้เรื่องนั้นให้กว้างขวางลึกซึ้งยิ่งขึ้น ข้อสอบที่มีลักษณะเช่นนี้ต้องมีความยากง่ายพอเหมาะ ไม่ยากเกินไปและไม่ง่าย ไม่มีความซ้ำซาก ข้อสอบที่มีคุณสมบัติยั่วยุจะต้องมีคำถามที่เข้าใจวัดลึก ๆ จะช่วยปลูกฝังความคิดต่อจากข้อสอบที่จะศึกษาต่อ อ่านต่อ ให้ผู้เรียนกระหายใคร่รู้ต่อไป

8. ถามลึก ข้อสอบที่มีคุณค่าทางการศึกษาควรจะเป็นข้อสอบที่ให้ผู้สอบได้คิดค้นคำตอบด้วยความสามารถในระดับสติปัญญาที่อยู่ในขั้นสูง ข้อสอบที่ส่วนใหญ่วัดในด้านความจำจะมีคุณค่าน้อยกว่าการวัดที่ใช้คุณค่าสมองในระดับสูง เพราะข้อสอบที่ล้วงลึกจะทำให้ผู้สอบได้พัฒนาความสามารถที่กล้าแข็งต่อไป

9. ประสิทธิภาพ เป็นแบบสอบที่ให้คะแนนได้เที่ยงตรงได้มากที่สุด โดยใช้เวลาแรงงาน เงินทองน้อยที่สุด ข้อสอบที่มีคุณสมบัติเช่นนี้ ในแต่ละข้อจะต้องเป็นตัวแทนกลุ่มความรู้ได้กว้าง วัดได้ตรง อำนาจจำแนกสูง มีความเที่ยงสูง

10. ประโยชน์ใช้สอย หมายถึง การนำไปใช้สะดวก มีประโยชน์ใช้สอยได้สูง โดยมีลักษณะดังนี้

10.1 สะดวกต่อการดำเนินการสอบ หมายถึง เป็นแบบสอบที่ง่ายต่อการดำเนินการสอบ ไม่ทำให้เกิดปัญหาหรือความยุ่งยากซับซ้อน ในการที่จะบรรจุเป้าหมายนี้ แบบสอบที่ดีจึงต้องมีคำชี้แจงสำหรับการดำเนินการสอบ เช่น ระบุว่าแบบสอบเป็นแบบใด มีกี่ข้อ ใช้เวลาทำเท่าไร ตอบอย่างไร มีตัวอย่างการตอบ การแก้คำตอบ การถามเมื่อมีข้อสงสัย การส่งกระดาษ

คำตอบและอื่น ๆ ที่จำเป็น ซึ่งมีลักษณะการดำเนินการสอบที่ไม่มีประสิทธิภาพหรือผิดพลาด จะมีผลต่อความตรงและความเที่ยงของแบบสอบ

10.2 เวลาที่ใช้ในการสอบพอเหมาะ การกำหนดเวลาให้เหมาะสมกับจำนวนข้อสอบมีผลต่อความเที่ยงของแบบสอบ เช่น ให้ความเวลามากเกินไป ทำให้มีเวลาในการพิจารณา มาก ยังผลให้การจำแนกคนได้น้อยลง ถ้าให้เวลาน้อยเกินไป คะแนนจากการเดาจะเข้าไปปะปน มาก

10.3 สะดวกในการตรวจให้คะแนน แบบสอบที่มีประโยชน์ใช้สอยสูง จะมีการตรวจให้คะแนนสะดวก รวดเร็ว และถูกต้อง การให้คะแนนไม่ซับซ้อน ไม่ต้องใช้เวลาในการตรวจมาก

10.4 ง่ายต่อการแปลผลและการนำไปใช้ หมายถึง การแปลความหมายของคะแนนที่ได้มานั้นอย่างถูกต้อง ชัดเจน ซึ่งจะนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อันจะเป็นการช่วยเพิ่มคุณภาพของการสอบขึ้นอีกส่วนหนึ่ง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดการสอน

งานวิจัยภายในประเทศ ได้มีผู้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอนมาประกอบการเรียน การสอน ซึ่งผลการศึกษพบว่า ชุดการสอนมีประสิทธิภาพสามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนสูง ขึ้นและมีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนอย่างยิ่ง จึงมีผู้เห็นคุณค่าของชุดการสอนได้ทำการ ศึกษาและพัฒนาชุดการสอนสำหรับการเรียนการสอนในระดับชั้นและวิชาต่าง ๆ มากมาย ดังตัวอย่างต่อไปนี้

ศิริวรรณ ครุฑไชยันต์ (2533, บทคัดย่อ) ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต โดยใช้ชุดการสอน แบบศูนย์การเรียนกับการสอนตามปกติ จากการศึกษาพบว่า ชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนที่ สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 86.85/86.85 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนที่สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอน ตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการ สอนแบบศูนย์การเรียนนี้ ยังมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้ รับวิธีสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้นั้นไม่พบความแตกต่าง

วาทีณี ธีระตระกูล (2534, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนและความคงทนการเรียนรู้ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ในการสอนซ่อมเสริมจุดบกพร่อง เรื่อง

เวลา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ชุดการสอนซ่อมเสริมกับวิธีการซ่อมเสริมตามปกติ ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ชุดการสอนซ่อมเสริมกับการสอนซ่อมเสริมตามปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และความคงทนในการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อุไร สิ้นธุวนานนท์ (2534, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการใช้ชุดการสอนเพื่อซ่อมเสริมที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผลการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำ ซึ่งผลของการศึกษาพบว่า ชุดการสอนที่ใช้ในการทดลองมีจำนวน 4 ชุด มีประสิทธิภาพดังนี้ การบวกเศษส่วน 83.33/80.33 การลบเศษส่วน 83.03/81.85 การคูณเศษส่วน 81.97/82.67 และการหารเศษส่วน 80.17/80.00 และผลของการใช้ชุดการสอนนี้ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นักเรียนมีทัศนคติต่อการใช้ชุดการสอนเพื่อซ่อมเสริม เรื่องเศษส่วน ว่าการใช้ชุดการสอนเพื่อซ่อมเสริมทำให้นักเรียนและอยากเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น ทำให้เข้าใจเนื้อหาหรือบทเรียนเพิ่มขึ้นกว่าการเรียนในชั้นเรียน ทำให้คิดหาคำตอบในการเรียนคณิตศาสตร์ได้คล่องยิ่งขึ้น และทำให้นักเรียนเพลิดเพลินเวลาทำแบบฝึกหัด

ธีระ ผดุงศักดิ์ชัยกุล (2535, บทคัดย่อ) ศึกษาประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่องสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาพบว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 79.50/84.17 ซึ่งได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากชุดการสอนเพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ 50 จากคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ประเทือง ชันชะลิ (2535, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการใช้ชุดการสอน เรื่องโรคเอดส์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดกรุงเทพมหานคร ซึ่งผลการศึกษาพบว่า ชุดการสอนเรื่องโรคเอดส์มีประสิทธิภาพ 88.00/85.25 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการสอนด้วยชุดการสอนของกลุ่มทดลองและการสอนแบบปกติของกลุ่มควบคุมสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการทดลองสอนด้วยชุดการสอนของกลุ่มทดลองสูงกว่าการสอนแบบปกติของกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

บำรุง อัมภา (2536, บทคัดย่อ) ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องแสง ในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดการสอนกับการสอนตามปกติ ผลการศึกษาพบว่า ชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.80/84.80 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้าง

เสริมประสบการณ์ชีวิตของกลุ่มที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนโดยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วิชา ครุপিติ (2538, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการสร้างชุดการสอนกลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องนาฬิกา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนบ่อพลอยราษฎร์รังสรรค์ อำเภอบ่อไร่ จังหวัดตราด กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอน โดยการหาค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนการทำแบบฝึกหัดกับหาค่าเฉลี่ยร้อยละจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ผลการศึกษาพบว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 85.00/85.14 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้

สมพงษ์ โพธิ์แก้ว (2540, บทคัดย่อ) ศึกษาเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่องการชนและโมเมนตัม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า ชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเฉลี่ย 80.87/92.67 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ตามที่ตั้งไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากการเรียนด้วยชุดการสอนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

มาลัยพร ทองสีเข้ม (2542, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างชุดการสอนรูปเรขาคณิตและรูปสมมาตร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2541 ของโรงเรียนวัดประตู่หน้าท่าไข่ (มณฑลเพิ่มประชานุถ) อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา จำนวน 30 คน โดยหาประสิทธิภาพของชุดการสอนตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 91.00/86.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้

บุญธรรม จอมมงคล (2539, บทคัดย่อ) ทำการศึกษาเพื่อออกแบบและพัฒนาชุดการสอนรายวิชาย่อย สำหรับกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องจักรวาลและอวกาศ กับเรื่องประเทศเพื่อนบ้าน ผลการศึกษาพบว่า ชุดการสอนรายวิชาย่อยทั้ง 2 ชุดมีประสิทธิภาพได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ตามที่กำหนดไว้ ดังนี้ ชุดที่ 1 เรื่องจักรวาลและอวกาศ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 92.43/91.67 ชุดที่ 2 เรื่องประเทศเพื่อนบ้าน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 93.47/91.93 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่สอนโดยใช้ชุดการสอนรายวิชาย่อยทั้ง 2 ชุดสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เครือวัลย์ พิงสุรินทร์ (2541, บทคัดย่อ) สร้างชุดการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่องพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 94.66/95.33 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้

คณินิจ ชูติมาสถาพร (2541, บทคัดย่อ) ศึกษาเพื่อสร้างชุดการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เรื่องสารเคมี สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยใช้ชุดการสอนกับการสอนตามปกติ ผลการศึกษาพบว่า ชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 91.43/88.57 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นิตยา พัวรัตน์ (2541, บทคัดย่อ) สร้างชุดการสอนแบบวรรณิในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ดำเนินการสอนตามลำดับขั้นวิธีสอนแบบวรรณิ โดยใช้เครื่องมือชุดการสอนคณิตศาสตร์ตามลำดับขั้นวิธีสอนแบบวรรณิ ซึ่งมีแบบฝึกทักษะแบบทดสอบย่อยท้ายชุดและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ผลการศึกษาพบว่า ชุดการสอนนี้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องโจทย์ปัญหาเศษส่วน ภายหลังได้รับการสอนด้วยชุดการสอนสูงกว่าได้รับการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วันดี แนนเขย (2541, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเพื่อสร้างชุดการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรื่องหอยนางรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และศึกษาผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนโดยชุดการสอนนี้ ผลการศึกษาพบว่า ชุดการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 90.83/96.67 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยคะแนนที่ปรากฏว่าคะแนนจากการทดสอบหลังเรียนโดยใช้ชุดการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยชุดการสอนนี้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้คะแนนจากการทดสอบสูงกว่านักเรียนที่เรียนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิชาติ บังคมเนต (รวมบทคัดย่อวิทยานิพนธ์การค้นคว้าแบบอิสระ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2542) ทำการพัฒนาชุดการสอนอ่านคำที่มีตัวสะกดสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า ชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 84.62/81.15 สูงกว่าเกณฑ์ 60/60 ที่ตั้งไว้และคะแนนเฉลี่ยทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนที่พัฒนาขึ้นสูงกว่ากลุ่มที่เรียนโดยใช้คู่มือครูตามปกติ นอกจากนี้นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีความสนใจและกระตือรือร้น เอาใจใส่ต่อการทำกิจกรรมต่าง ๆ เป็นอย่างดี

ส่วนงานวิจัยในต่างประเทศที่ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับชุดการสอนมีตัวอย่างดังนี้

มิกส์ (Meeks, 1972, p. 4295-A) ได้ทำการศึกษาเรื่องการเปรียบเทียบวิธีการสอนแบบใช้ชุดการสอนกับวิธีสอนแบบธรรมดา โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้จากการใช้ชุดการสอนแบบธรรมดาสำหรับนักศึกษาครู ผลการวิจัยพบว่า วิธีสอนโดยใช้ชุดการสอนมีประสิทธิภาพมากกว่าการสอนด้วยวิธีธรรมดาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผู้วิจัยได้สำรวจความคิดเห็นของทุกคนในกลุ่มทดลองที่ใช้ชุดการสอน ซึ่งได้ทำก่อนและหลังการทดสอบ ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าทุกคนมีพัฒนาการทางทัศนคติที่ดีต่อการสอน โดยใช้ชุดการสอนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ สรุปได้ว่าวิธีสอนด้วยชุดการสอนดีกว่าการสอนแบบธรรมดา

เดล (Dale, 1974, p. 6481-A) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการสอนปกติกับการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่มหาวิทยาลัยวิสคอนซิน ผลการศึกษพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนด้วยชุดการเรียนดีกว่านักศึกษาที่เรียนด้วยการสอนปกติ

บรอว์ลีย์ (Brawley, 1975, p. 4280-A) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพของชุดการเรียนการสอนแบบสื่อประสม เพื่อสอนเรื่องการบอกเวลาสำหรับเด็กที่เรียนช้า ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ฟราเซียร์ (Frazier, 1975, p. 2589-A) ศึกษาเกี่ยวกับการใช้ชุดการสอนในโปรแกรมการอบรมครูประถมศึกษาระดับ 1 คือใช้ชุดการสอนแบบอบรมครูให้ครูนำความรู้จากการอบรมไปใช้สร้างชุดการสอนเพื่อสอนเด็กระดับ 1 จำนวนครู 66 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม 40 คน ผลปรากฏว่าคะแนน 2 กลุ่ม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือ ครูที่ได้รับการอบรมด้วยชุดการสอนสามารถนำความรู้ไปใช้สร้างชุดการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

สโตน (Stone, 1975, p. 620-A) ศึกษาผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้ชุดการสอนกับนักเรียนระดับ 7 และ 8 ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 2 ระดับ ไม่แตกต่างกันจากนักเรียนในห้องปกติ แต่นักเรียนระดับ 7 และ 8 ที่เรียนด้วยชุดการสอนมีความรู้ทางคณิตศาสตร์ดีกว่านักเรียนในห้องปกติ

แมคเคลลาชลิน (McLaughlin, 1992, p. 4255-A) ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบอิทธิพลของชุดการสอน 3 รูปแบบ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความกระตือรือร้น และทัศนคติวิชาคณิตศาสตร์ ในเด็กประถมศึกษา อายุ 5-7 ปี จำนวน 229 คน ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 40 สัปดาห์ ผลการศึกษพบว่า ชุดการสอนทั้ง 3 แบบ คือ ชุดการสอนแบบให้ศึกษาข้อมูล ชุดการสอนแบบเน้นความรู้ ความจำ และชุดการสอนแบบเน้นการทดลองนั้นส่งผลต่อผล

สัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนไม่แตกต่างกัน แต่ชุดการสอนที่เน้นการทดลองนั้นทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนคณิตศาสตร์และมีเจตคติมากกว่าชุดการสอนแบบศึกษาข้อมูล และชุดการสอนแบบเน้นความจำ

จากผลการศึกษาวิจัยทั้งภายในประเทศและต่างประเทศได้แสดงให้เห็นว่าชุดการสอนสามารถช่วยให้การเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับการสอนโดยวิธีปกติ นอกจากนี้ชุดการสอนยังสามารถทำให้นักเรียนเกิดทัศนคติ และเจตคติที่ดีกับวิชาที่เรียนอีกด้วย ชุดการสอนจึงเป็นสื่อประสมที่มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้เพื่อพัฒนาการเรียนการสอนให้บรรลุจุดมุ่งหมายได้เป็นอย่างดี