

วรรณคดีและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรม

คำว่า "บทเรียนแบบโปรแกรม" ในภาษาไทย มีชื่อเรียกแตกต่างกันไป เช่น บทเรียนสำเร็จรูป บทเรียนแบบจัดสำเร็จ เครื่องช่วยสอน บทเรียนสำเร็จแบบเรียนด้วยตนเอง โปรแกรมการสอน หนังสือฝึกเรียนด้วยตนเอง เป็นต้น ซึ่งในภาษาอังกฤษก็มีชื่อเรียกต่าง ๆ กัน เช่น Programmed Instruction, Programmed Learning, Programmed Lesson, Programmed Material, Auto-Instructional Programming, Teaching Machine เป็นต้น บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นสิ่งที่สร้างขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเอง เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

เป็รื่อง กุญท์¹ ได้ให้ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรมว่า บทเรียนแบบโปรแกรม คือ เครื่องมือทางการศึกษาอย่างหนึ่งซึ่งสามารถทำให้นักเรียนคนหนึ่งรับประสบการณ์ที่จัดไว้เป็นลำดับขั้น ซึ่งผู้จัดทำบทเรียนเชื่อว่าจะทำให้นักเรียนก้าวไปสู่ความสามารถที่ต้องการให้เกิดขึ้น โดยอาศัยหลักความสัมพันธ์ของสิ่งเร้ากับการตอบสนอง บทเรียนจะสามารถให้ความรู้แก่นักเรียนโดยตรง เมื่อนักเรียนอ่านคำอธิบายและวิธีเรียนแล้วก็สามารถเรียนด้วยตนเองโดยไม่ต้องพึ่งครู หรือพึ่งน้อยที่สุด

¹เป็รื่อง กุญท์, "การสร้างบทเรียนสำเร็จรูป" คู่มือการเรียนวิชา Multi-Media Approach for Programmed Instruction (วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร), หน้า 1.

นิพนธ์ สุขปรีดี¹ ให้ความหมายว่า บทเรียนแบบโปรแกรม หมายถึง บทเรียนซึ่งเตรียมการทุกอย่างในการเรียนการสอนให้ผู้เรียนอย่างพร้อมมูล ตั้งแต่จุดมุ่งหมายของบทเรียน ขบวนการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน กิจกรรมของครูและผู้เรียน การวัดผลและการประเมินผลทุกอย่างตั้งแต่วัสดุและวิธีการจะถูกจัดรายการ (Programmed) ให้ผู้เรียนและผู้สอนสามารถใช้ได้อย่างสะดวกและบรรลุดูจุดมุ่งหมายที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ เพียงแต่ครูและผู้เรียนดำเนินการตามรายการที่แนะนำเท่านั้น

โฮม² (Homme) ได้ให้ความหมายว่า บทเรียนแบบโปรแกรมรูปตำรา คือ บทเรียนที่มองภายนอกแล้วก็ไม่แตกต่างจากหนังสือแบบเรียนธรรมดา แต่ภายในนั้นจะแตกต่างกัน คือ แต่ละหน้าจะประกอบด้วยกรอบข้อความ 4 - 5 กรอบ ลำดับชั้นของแต่ละกรอบจะมีเนื้อเรื่องให้อ่านและจะมีคำถามให้ตอบ เมื่อได้อ่านแต่ละกรอบจบจะถูกคำตอบได้โดยดูคำตอบในกรอบถัดไป ทำเช่นนี้เรื่อยไปจนจบ นักเรียนจะได้รับการสอนตั้งแต่หน้าแรกจนถึงหน้าสุดท้าย

ลักษณะสำคัญของบทเรียนแบบโปรแกรม

หนังสือ "คู่มือครูสำหรับผู้ใช้นักเรียนด้วยตนเอง" ของกรมอาชีวศึกษา³ กล่าวถึงลักษณะสำคัญของบทเรียนแบบโปรแกรมว่า

¹นิพนธ์ สุขปรีดี, นวัตกรรมการศึกษา, หน้า 45.

²Lloyd E. Homme, "Relations Between the Programmed Textbook and Teaching Machine," Automatic Teaching (New York : John Wiley & Sons, 1959), p. 103.

³กรมอาชีวศึกษา, กระทรวงศึกษาธิการ, คู่มือสำหรับผู้ใช้นักเรียนด้วยตนเอง (กรกฎาคม 2515) : 5.

1. เป็นบทเรียนที่ใช้สร้างเสริมหรือสนับสนุนให้นักเรียนใช้วิธีการเรียนรู้ด้วยตนเอง
2. เป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นจากจุดมุ่งหมายเฉพาะของพฤติกรรมขั้นสุดท้ายที่คาดหวังว่านักเรียนจะก้าวหน้าออกไป
3. เนื้อหาของเรื่องถูกจัดเป็นขั้นเล็ก ๆ ตามลำดับขั้น ประกอบด้วยหน่วยการสอนซึ่งมีความหมาย เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายเฉพาะ
4. จะมีคำตอบหรือผลการเรียนรู้ให้แก่แก่นักเรียนทันทีทันใด
5. ปล่อยให้ นักเรียน เรียน ไป โดยอย่างรวดเร็วหรือช้า ตามความสามารถของผู้เรียน

เอ็ดเวิร์ด บี ฟราย¹ (Edward B. Fry) ได้สรุปลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ดังนี้

1. เนื้อหาวิชาแบ่งออกเป็นส่วนย่อย ๆ เรียกว่า กรอบ (Frame) กรอบเหล่านี้มีขนาดแตกต่างกันตั้งแต่หนึ่งประโยคจนถึงหนึ่งย่อหน้า ในแต่ละกรอบจะมีคำอธิบายและคำถามเพื่อให้ผู้เรียนมีการตอบสนอง (Response) ซึ่งอาจจะเป็นแบบโต้ตอบหรือเติมข้อความลงในช่องว่าง การตอบสนองของนักเรียนจะเป็นเครื่องชี้ให้เห็นว่าผู้เรียนเข้าใจบทเรียนมากน้อยเพียงใด
2. ผู้เรียนจะทราบได้ทันทีว่า การตอบสนองของตนถูกหรือผิด การทราบคำตอบในทันทีจัดว่าเป็นแรงกระตุ้น ถ้าคำตอบถูกจะทำให้ผู้เรียนเกิดความพอใจและเป็นกำลังใจให้อยากทำกรอบต่อไป ถ้าตอบผิดก็จะได้ทราบว่าผิดอย่างไร และจะตอบให้ถูกต้องอย่างไร

¹Edward B. Fry, Teaching Machine and Programmed Instruction: an Introduction (New York: McGraw - Hill Book Co., 1963), pp. 2 - 3 .

3. กรอบต่าง ๆ ต้องเรียงตามลำดับจากชั้นหนึ่งไปยังอีกชั้นหนึ่ง จนถึงจุดหมายที่ต้องการและต้องมีความต่อเนื่องกัน.

4. ต้องมีวัตถุประสงค์ในการสอน เพื่อจะได้ประเมินผลอย่างถูกต้องแม่นยำ

5. มีการปรับปรุงบทเรียน โดยยึดการตอบสนองของผู้เรียนเป็นหลัก ถ้าผู้เรียนตอบผิดมาก แสดงว่าบทเรียนไม่ได้สอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ จะต้องมีการปรับปรุง

6. ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ตามความสามารถของตน

วิลเบอร์ แชรรม¹ (Wilbur Schramm) สรุปลักษณะสำคัญของวิธีสอนแบบโปรแกรมของสกินเนอร์ว่า

1. เป็นข้อความรู้อยู่ ๆ ซึ่งเรียงลำดับไว้สำหรับเป็นสิ่งแวดล้อมที่สนใจของผู้เรียน
2. ผู้เรียนตอบข้อความรู้นั้นและขอตามวิธีที่กำหนด และตอบได้ถูกเป็นส่วนมาก
3. การตอบของนักเรียนจะได้รับการเสริมแรงโดยการให้ทราบผลทันที
4. ผู้เรียนค่อย ๆ เรียนเพิ่มเรื่อย ๆ ทีละขั้น
5. ผู้เรียนจะก้าวจากสิ่งที่รู้แล้วไปสู่ความรู้ใหม่ที่โปรแกรมเตรียมไว้ให้

จากข้อความดังกล่าวข้างต้น พอจะประมวลลักษณะสำคัญของบทเรียนแบบโปรแกรมได้ดังนี้

1. ตั้งวัตถุประสงค์ไว้อย่างชัดเจน วัตถุประสงค์ในที่นี้หมายถึง ความรู้ทักษะ ตลอดจนทัศนคติที่ผู้เขียน โปรแกรมคาดหวังว่าผู้เรียนจะได้รับจากการได้ศึกษาโปรแกรม

¹Wilbur Schramm, Programmed Instruction: Today and Tomorrow (New York: The Fund for the Advancement of Education, 1962), p. 2.

จบแล้ว

2. เขียนข้อความรูปร่างเป็นเรื่องเป็นราวได้อย่างแจ่มแจ้งชัดเจน เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจได้ตามระดับความสามารถ

3. เนื้อหาบทเรียนถูกแตกย่อยเป็นหน่วยเล็กๆ เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก ซึ่งผู้เรียนต้องคิดตามตั้งแต่จุดเริ่มต้น และต่อเนื่องไปเรื่อยๆ เนื้อหาในขั้นต้น ๆ จะเป็นรากฐานของขั้นต่อไป ชั้นเล็ก ๆ เหล่านี้มีความสมบูรณ์ในตัวของมันเอง เมื่อผู้เรียนคิดตามไปเรื่อย ๆ ความรู้อีกก็เพิ่มมากขึ้น

4. เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเอง โดยมีการให้สิ่งเร้าเป็นคำถามให้ผู้เรียนตอบ มีคำตอบเฉลยให้ผู้เรียนทราบทันทีว่าตอบผิดหรือถูก เพื่อจะได้แก้ไขได้ในขณะนั้น และไม่เก็บความผิดพลาดไว้

5. ช่วยในการศึกษาความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนได้โดยดูจากอัตราเวลาเรียนของผู้เรียน

6. มีส่วนช่วยให้ครูวัดผลได้แน่นอนในด้านขอบบกรอบ ช่องโปรแกรมและความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียน

ชนิดของบทเรียนแบบโปรแกรม

บทเรียนแบบโปรแกรมแบ่งตามสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอน มี 3 แบบ คือ

1. หนังสือแบบเรียนโปรแกรม (Programmed Text) คือ สื่อที่เป็นหนังสือรูปภาพที่สามารถพิมพ์อยู่ในหนังสือได้ บทเรียนแบบนี้เหมาะที่จะใช้กับท้องถิ่นที่ขาดแคลนวัสดุอุปกรณ์อื่น ๆ ที่มีราคาแพง

2. บทเรียนโปรแกรมใช้กับเครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) เป็นเครื่องมือใช้เรียนแบบเรียน ซึ่งใช้การตอบสนองฉับพลัน (Feedback) และให้การเสริมแรงได้อย่างดี

3. บทเรียนโปรแกรมใช้สื่อประสม (Multimedia Program) คือ โปรแกรมที่ใช้สื่อหลาย ๆ ชนิด เพื่อให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพที่สุด เช่น ชุดการ



เรียนการสอน¹

บทเรียนแบบโปรแกรมแบ่งตามเทคนิคการเขียน และการลำดับเนื้อหาวิชา
ได้เป็น 2 วิธีใหญ่ ๆ คือ

1. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง (Linear Program) วิธีนี้ คือ
วิธีการจัดเรียงลำดับขั้นและกรอบของบทเรียนตั้งแต่ง่ายไปหายาก ผู้เรียนจะต้องเริ่ม
จากหน่วยแรกและก้าวหน้าไปตามลำดับจนกระทั่งถึงกรอบสุดท้ายของบทเรียน จะข้าม
กรอบหนึ่งกรอบใดไม่ได้ สิ่งที่เรียนจากกรอบแรก ๆ จะเป็นพื้นฐานสำหรับกรอบถัด ๆ
ไป การแบ่งบทเรียนออกเป็นกรอบ ก็เพื่อหลีกเลี่ยงการผิดพลาดในการเรียน วิธี
เขียนโปรแกรมแบบเส้นตรงส่วนมากไม่ใช้วิธีเลือกคำตอบ (multiple choice)
มักจะใช้วิธีให้คำตอบประเภทถูกผิด หรือให้เติมคำในช่องว่างโดยให้โอกาสผู้เรียนได้
ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบในกรอบถัดไป²

ส่วนประกอบของบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงมีดังนี้ :-

1. กรอบตั้งต้น (Set Frame) คือ กรอบที่ให้ความรู้แก่นักเรียนและอาจ
มีคำถามเกี่ยวกับความรู้ในให้นักเรียนตอบ
2. กรอบฝึกหัด (Practice Frame) เป็นกรอบที่นักเรียนมีโอกาสฝึกหัด
สิ่งที่เรียนมาแล้วจากกรอบตั้งต้น เพื่อให้เกิดความเข้าใจดียิ่งขึ้น
3. กรอบส่งท้าย (Terminal Frame) เป็นกรอบที่ผู้เรียนจะต้องรวบรวม
ความรู้ที่ได้จากกรอบตน ๆ แล้วตอบสนองออกมาเอง

¹นิพนธ์ สุขปรีดี, นวัตกรรมการศึกษา, หน้า 46 - 48.

²วิจิตร ศรีสอน, "เทคนิควิทยาทางการศึกษา" ประมวลบทความเกี่ยวกับ
นวัตกรรมการศึกษา, (พระนคร: โรงพิมพ์จุฬารัฐสภา, 2517), หน้า 126-127.

4. กรอบรองส่งท้าย (Sub-Terminal Frame) เป็นกรอบที่ให้ความรู้ที่จำเป็นแก่ผู้เรียน เพื่อให้ตอบสนองในกรอบส่งท้ายใ้ถูกต้อง โดยจะสะสมข้อความรู้เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่งผู้เรียนบรรลุถึงขั้นที่จะสามารถตอบสนองในกรอบสุดท้ายได้ มักสร้างกรอบส่งท้ายก่อน แล้วจึงสร้างกรอบรองส่งท้าย¹

2. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา (Branching Program) วิธีนี้จัดให้มีการเรียงลำดับกรอบโดยอาศัยคำตอบของผู้เรียนเป็นเกณฑ์ ถ้าผู้เรียนตอบคำถามของกรอบที่เป็นหลักของบทเรียนใ้ถูกต้อง ผู้เรียนก็อาจจะถูกส่งให้ข้ามกรอบใ้จำนวนหนึ่ง แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามใ้ถูกต้องใ้ผิด ผู้เรียนก็อาจจะถูกส่งให้เรียนกรอบต่าง ๆ เพิ่มเติมก่อนที่จะก้าวหน้าต่อไป²

ส่วนประกอบของบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา

1. กรอบหลัก หรือ กรอบยื่น คือ กรอบที่เป็นลำดับอย่างแท้จริงของบทเรียนแต่ละกรอบจะบรรจุเนื้อหาที่เป็นหลักของเรื่องที่จะสอนอย่างสั้น ๆ มีคำถามใ้ให้นักเรียนเลือกตอบประมาณ 3 คำตอบ ผู้เรียนต้องเลือกคำตอบหนึ่งแล้วพลิกไปยังหน้าใ้บ่งใ้ข้างคำตอบนั้น

2. กรอบสาขา คือ กรอบที่เมื่อนักเรียนใ้ได้รับคำสั่งจากกรอบหลักเปิดมาจะพบกับคำอธิบายว่าข้อใ้ที่นักเรียนเลือกถูกหรือผิด ถ้าถูกจะมีคำชมเชยและใ้กลับใ้ทำใ้ที่กรอบหลักต่อไป ถ้าผิดจะมีคำอธิบายว่าใ้ผิดเพราะอะไร แล้วจึงใ้ให้นักเรียนกลับใ้เลือกคำตอบใ้ถูกใ้ใหม่ในกรอบหลัก

¹James E. Espich and Bill William, Developing Programmed Instructional Materials: A Handbook for Program Writing (Belmont Calif: Fearson Publishers, 1967), pp. 51 - 54.

²วิจิตร ศรีสอาน, "เทคนิควิทยาทางการศึกษา" ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา, หน้า 126 - 127.

หลักของการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

ในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม ผู้สร้างต้องเป็นผู้มีความรู้ ความเข้าใจ ในด้านเนื้อหาวิชา วิธีสอน หลักจิตวิทยาในการสอนและการเรียนรู้ทั่วไป ดังนั้น ในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมจึงต้องได้รับความร่วมมือจากบุคคลหลายฝ่าย อาทิ เช่น ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาวิชา ผู้มีความรู้ในการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรม นักจิตวิทยา เป็นต้น

ลำดับขั้นในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมนี้อย่างนี้ .-

1. ผู้สร้างต้องกำหนดขอบเขตของเนื้อหา ความเหมาะสมและประโยชน์ที่จะได้รับในการนี้ผู้สร้างจะต้องศึกษาถึงหลักสูตร ประมวลการสอน คู่มือครู ตลอดจนเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2. ตั้งวัตถุประสงค์ ในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมต้องตั้งวัตถุประสงค์ทั่วไป ซึ่งบ่งถึงความรู้ ทักษะ ตลอดจนทัศนคติที่คาดหวังให้ผู้เรียน ได้รับหลังจากเรียนบทเรียนจบแล้ว และตั้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ระบุพฤติกรรมของนักเรียนที่สามารถกระทำให้สำเร็จได้ สังเกตการเปลี่ยนแปลงและวัดผลได้

3. สร้างแบบทดสอบขึ้นให้ครอบคลุมเนื้อหาและนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพความเชื่อถือได้ แบบทดสอบนี้จะนำไปเป็นแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม

4. เขียนบทเรียนโดยบรรจุเนื้อหาวิชาลงในกรอบตามชนิดของบทเรียนแบบโปรแกรมที่ผู้สร้างได้เลือกแล้ว

หลักในการเขียนกรอบโดยทั่ว ๆ ไป ต้องมีการแนะหรือชี้ทางให้ผู้เรียนอย่างเหมาะสม เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนตอบโต้ถูกต้องกับเนื้อหาวิชา หรือช่วยให้เกิดสติปัญญา ความรู้ที่บรรจุในแต่ละกรอบนั้นต้องมีเพียงมโนทัศน์เดียว ซึ่งเรียงลำดับไว้อย่างดี มีการซ้ำบ่อย ๆ ข้อความที่ทำให้เกิดความสับสนควรตัดออก ภาษาที่ใช้ควรให้เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน

5. ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เมื่อสร้างบทเรียนเสร็จแล้วนำไปทดลองใช้ โดยทดลองหนึ่งท่อนหนึ่ง ทดลองกลุ่มเล็ก และทดลองภาคสนาม ในการทดลองแต่ละครั้ง มีการบันทึกผลและนำมาปรับปรุงแก้ไขทุกครั้ง ในการทดสอบผลการใช้บทเรียนแบบ โปรแกรมมีผู้นำเทคนิคการวัดผลมาใช้หลายอย่าง วิธีหนึ่งที่นิยมกันมากก็คือ มาตรฐาน 90/90

บี อาร์ บูเกลสกี¹ (B. R. Bugelski) กล่าวว่า หลักปฏิบัติในการสร้าง บทเรียนแบบ โปรแกรม ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันในบรรดาผู้เชี่ยวชาญในการสร้างบทเรียนแบบ โปรแกรมคือ

1. ไม่มีการจำกัดเวลาผู้เรียน การเรียนจะดำเนินไปตามอัตราความสามารถของแต่ละคน
2. ผู้เรียนถูกกระตุ้นให้สร้างคำตอบขึ้นมา แล้วเขียนตอบลงไป
3. การเสริมกำลังใจนั้นให้เป็นอย่างทันที เพื่อให้ผู้เรียนจะได้ตรวจว่าตนได้ ทำถูก หรือทำผิด
4. การเรียนรู้ดำเนินไปที่ละน้อย ทีละขั้น มีการย้ำทวนและทดสอบตนเอง
5. การบันทึกคำตอบจะทำให้สามารถตรวจสอบประสิทธิภาพของกรอบแต่ละกรอบในบทเรียนได้

เบนจามิน ไฟน์² (Benjamin Fine) ได้ให้หลักการสร้างบทเรียนแบบ โปรแกรมไว้ดังนี้ :-

¹บี อาร์ บูเกลสกี, จิตวิทยาการเรียนรู้กับการสอน, แปลโดย สมควร อภัยพันธ์ (พระนคร: โรงพิมพ์ของสภาสังคมศาสตร์แห่งประเทศไทย, 2513) หน้า 233 - 234.

²Benjamin Fine, Teaching Machine, (New York: Sterling Publishing Co., 1962), p. 58.

1. ลำดับเนื้อหาแต่ละตอน และตั้งปัญหาให้เป็นที่น่าสนใจ
2. แต่ละกรอบปัญหาจะต้องต่อเนื่อง ชูใจให้นักเรียนคิดไตร่ตรองหาคำตอบที่ถูก และเกิดความรู้สึกภาคภูมิใจในความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของตนเอง
3. หลีกเลี่ยงปัญหาที่ง่ายเกินไป เพราะนักเรียนจะไม่มีความรู้สึกว่าได้รับการเสริมกำลังใจ
4. สร้างบทเรียนให้นักเรียนตอบสนองนิค่น้อยที่สุด คือไม่ควรให้ฝึกมากเกินไปกว่าร้อยละห้า

ใ้พบ ยังได้เสนอแนะต่อไปอีกว่า เพื่อให้บทเรียนแบบโปรแกรมมีการเสริมกำลังใจทันที ผู้เรียนทำนิค่น้อยที่สุด และผู้เรียนแต่ละคนเรียนไปได้ตามความสามารถของตน บทเรียนแบบโปรแกรมควรมีลักษณะดังนี้ .-

1. เนื้อหาในแต่ละตอนควรมีความสมบูรณ์อยู่ในตัว
2. กรอบปัญหาของเรื่องเดียวกันควรต่อเนื่องเชื่อมโยงซึ่งกันและกัน
3. ควรใช้หลักการ ถาม-ตอบ เชื่อมโยงระหว่างกรอบต่อกรอบ
4. ควรมีการทบทวนอยู่เสมอ
5. ควรมีการชี้แนะเพื่อให้นักเรียนตอบสนองได้ถูกและลดการชี้แนะให้คอย ๆ หมคไปทีละน้อย

การวิจัยที่เกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ในประเทศไทย

การวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ในประเทศไทยนั้น ส่วนใหญ่จะเกี่ยวกับการสร้างบทเรียน การหาประสิทธิภาพของบทเรียนและการทดลองสอนเปรียบเทียบระหว่างบทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติในชั้นเรียน ซึ่งในที่นี้จะขอกล่าวเฉพาะการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาซึ่งมีดังนี้

ในปี พ.ศ. 2507 กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการได้วิจัยเรื่อง "ประสิทธิภาพของการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมสอนนักเรียนไทย" โดยการหาประสิทธิภาพ



ของบทเรียนวิชาพีชคณิตเบื้องต้น กรมวิชาการร่วมกับครูคณิตศาสตร์จากโรงเรียนมัธยมจำนวนหนึ่งช่วยกันสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเป็นม้วนกระดาษใช้กับเครื่องสอนอย่างง่าย ๆ และทดลองใช้ครั้งแรกเมื่อต้นปีการศึกษา 2507 กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่หนึ่งของโรงเรียนบางแห่งในจังหวัดพระนครธนบุรี แล้วนำผลการทดลองที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขบทเรียน และจัดพิมพ์เป็นรูปเล่ม แจกจ่ายไปทดลองตามโรงเรียนต่าง ๆ จากนั้นก็นำผลการทดลองที่ได้มาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้ดีขึ้น ผลการวิจัยปรากฏว่าบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาพีชคณิตเบื้องต้น สอนนักเรียนไทยที่มีสติปัญญาปานกลางได้ผลและถ้าหากครูช่วยเหลือแนะนำบ้างแล้ว บทเรียนเล่มนี้ก็อาจใช้ประกอบการสอนของครูได้¹

ในปี พ.ศ. 2514 พดรัตน์ ลักษณินาวิน ได้วิจัยเรื่อง "การทดลองสอนพีชคณิตโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป" ผู้วิจัยได้นำบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาพีชคณิตที่ผลิตโดยกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร พีชคณิต ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่หนึ่ง โรงเรียนวัดธาตุทอง และโรงเรียนวชิรธรรมสาธิต โรงเรียนละ 60 คน โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน กลุ่มแรกให้เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรม โดยมีครูคอยช่วยเหลือเป็นรายบุคคล กลุ่มที่สองให้เรียนจากครูโดยใช้บทเรียนธรรมดาประกอบ ใช้เวลาเรียน 5 ชั่วโมงเท่ากัน ผลการทดลองปรากฏว่า การสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมได้ผลดีกว่าการสอนแบบธรรมดา²

¹กระทรวงศึกษาธิการ, บทคัดย่องานวิจัยทางการศึกษา (พระนคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2513), หน้า 50 - 51.

²พดรัตน์ ลักษณินาวิน, "การทดลองสอนพีชคณิตโดยใช้แบบเรียนสำเร็จรูป" (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2514) (อัครสำเนา).

ในปี พ.ศ. 2518 จิตรา โอภาสทิพากร ได้วิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง "เมตริกซ์" สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่สอง" มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมและหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้นตามมาตรฐาน 90/90 โดยทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สอง จำนวน 100 คน ผลปรากฏว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเป็น 96.52/84.64 ซึ่งต่ำกว่ามาตรฐานตัวหลังที่ตั้งไว้ แต่จากการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมนี้แล้ว ปรากฏว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 แสดงว่าบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น¹

ในปีเดียวกัน ปรีปัติ ฉิมแจ่ม ได้วิจัยเรื่อง "การทดลองเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ตรรกศาสตร์สัญลักษณ์เบื้องต้น ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่หนึ่ง โดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนปกติ" ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง เรื่อง ตรรกศาสตร์สัญลักษณ์เบื้องต้น แล้วนำบทเรียนแบบโปรแกรมไปทดลองสอนเปรียบเทียบกับการสอนตามปกติในชั้นเรียน โดยทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่หนึ่ง จำนวน 80 คน ซึ่งเลือกมาโดยการสุ่ม ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากการสอนแบบใช้บทเรียนแบบโปรแกรม กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากการสอนปกติไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05²

¹จิตรา โอภาสทิพากร, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง "เมตริกซ์" สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่สอง" (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518) (อัครสำเนา).

²ปรีปัติ ฉิมแจ่ม, "การทดลองเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ตรรกศาสตร์สัญลักษณ์เบื้องต้น ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่หนึ่ง โดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนปกติ" (ปริญญาโทบริหารศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทร-วิโรฒ, 2518) (อัครสำเนา).

ในปีเดียวกัน วาณี ศรีศิริพิศาล ได้วิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง "จำนวนเชิงซ้อน" สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่สาม" มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม และหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้นตามมาตรฐาน 90/90 โดยทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สาม จำนวน 100 คน ผลปรากฏว่าบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเป็น 95.74/88.68 ซึ่งต่ำกว่ามาตรฐานตัวหนังสือ ที่ตั้งไว้ แต่จากการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมนี้แล้ว ปรากฏว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 แสดงว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น¹

ในปีเดียวกัน วิชชา ศิริเชรีวรรณ ได้วิจัยเรื่อง "การทดลองเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น (Probability) ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่สาม โดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนปกติ" ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง เรื่อง ความน่าจะเป็นในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่สาม แล้วนำบทเรียนนี้ไปทดลองสอนเปรียบเทียบกับการสอนตามปกติในชั้นเรียน โดยทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สาม จำนวน 80 คน ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากวิธีสอนแบบปกติไม่แตกต่างกัน²

¹วาณี ศรีศิริพิศาล, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง "จำนวนเชิงซ้อน" สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่สาม" (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518) (อัครสำเนา).

²วิชชา ศิริเชรีวรรณ, "การทดลองเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น (Probability) ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่สาม โดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนปกติ" (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทร-วิโรฒ, 2518) (อัครสำเนา).

ในปีเดียวกัน สุลักดา ไชยมุตร ได้วิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน" สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่สอง" มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมและหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้น ตามมาตรฐาน 90/90 โดยทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สอง จำนวน 100 คน ผลปรากฏว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเป็น 95.58/88.48 ซึ่งค่า ความมาตรฐานตัวหลังที่ตั้งไว้ แต่จากการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบ ก่อนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมนี้อันแล้ว ปรากฏว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ ระดับ 0.01 แสดงว่า บทเรียนแบบ โปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น¹

ในปีเดียวกัน สมวงษ์ ทรัพย์เจริญ ได้วิจัยเรื่อง "การทดลองเปรียบเทียบ ผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่หนึ่ง โดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนปกติ" ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง เรื่อง เซต ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่หนึ่ง แล้วนำบทเรียนนี้ไปทดลองสอนเปรียบเทียบกับการสอนตามปกติในชั้นเรียน โดยทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่หนึ่ง จำนวน 70 คน ปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม กับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนจากการสอนแบบปกติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05²

¹สุลักดา ไชยมุตร, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน" สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่สอง" (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518) (อัครสำเนา)

²สมวงษ์ ทรัพย์เจริญ, "การทดลองเปรียบเทียบผลการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เซต ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่หนึ่ง โดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนปกติ" (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2518) (อัครสำเนา).

ในปี พ.ศ. 2519 ครรชิต หอมแพน ได้วิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาสถิติ เรื่อง "การวัดความโน้มเอียงเข้าสู่ส่วนกลางและการกระจาย" สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย" มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมและหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้นตามมาตรฐาน 90/90 โดยทดลองกับนักศึกษาชั้นประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับชั้นหนึ่ง จำนวน 100 คน ผลปรากฏว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเป็น 95.45/70.58 ซึ่งต่ำกว่ามาตรฐานตัวหลังที่ตั้งไว้ แต่จากการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อน และหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมนี้อันแล้ว ปรากฏว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 แสดงว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น¹

ในปีเดียวกัน ปราโมทย์ เจริญประเสริฐ ได้วิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "การจัดลำดับ และการเลือกหมู่" สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย" มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมและหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้นตามมาตรฐาน 90/90 โดยทดลองกับนักศึกษาชั้นประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับชั้นหนึ่ง จำนวน 100 คน ผลปรากฏว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเป็น 96.69/74.84 ซึ่งต่ำกว่ามาตรฐานตัวหลังที่ตั้งไว้ แต่จากการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมนี้อันแล้ว ปรากฏว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 แสดงว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น²

¹ครรชิต หอมแพน, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาสถิติ เรื่อง "การวัดความโน้มเอียงเข้าสู่ส่วนกลางและการกระจาย" สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย" (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519) (อัครสำเนา).

²ปราโมทย์ เจริญประเสริฐ, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "การจัดลำดับและการเลือกหมู่" สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย" (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519) (อัครสำเนา).

ในปีเดียวกัน เพ็ญจันทร์ เพ็ญฟู ได้วิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "เวกเตอร์" สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย" มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมและหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้น ตามมาตรฐาน 90/90 โดยทดลองกับนักศึกษาชั้นประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาปีที่หนึ่ง จำนวน 100 คน ผลปรากฏว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเป็น 97.07/77.32 ซึ่งต่ำกว่ามาตรฐานตัวหลังที่ตั้งไว้ แต่จากการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมนี้อีกแล้ว ปรากฏว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 แสดงว่าบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น¹

ในปีเดียวกัน ภิญญา เจียบประเสริฐ ได้วิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "ระบบจำนวนจริง" สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย" มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมและหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้นตามมาตรฐาน 90/90 โดยทดลองกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่สี่ จำนวน 100 คน ผลปรากฏว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเป็น 97.49/71.56 ซึ่งต่ำกว่ามาตรฐานตัวหลังที่ตั้งไว้ แต่จากการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมนี้อีกแล้ว ปรากฏว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 แสดงว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพทำให้

¹ เพ็ญจันทร์ เพ็ญฟู, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "เวกเตอร์" สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย" (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519) (อัครสำเนา).

ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น¹

ในปีเดียวกัน วรณี พร้อมมูล ได้วิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "ฟังก์ชันเอกซ์โปเนนทและฟังก์ชันลอการิทึม" สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย" มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมและหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้นตามมาตรฐาน 90/90 โดยทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สี่ จำนวน 100 คน ผลปรากฏว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเป็น 95.98/87.36 ซึ่งต่ำกว่ามาตรฐานตัวหลังที่ตั้งไว้ แต่จากการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมนี้ออกมาปรากฏว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 แสดงว่าบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น²

ในปี พ.ศ. 2520 นิคม สยงกุล ได้วิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "ฟังก์ชันตรีโกณมิติ" สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย" มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมและหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้นตามมาตรฐาน 90/90 โดยทดลองกับนักศึกษาชั้นประกาศนียบัตรวิชาการศึกษานี้ที่หนึ่ง จำนวน 100 คน ผลปรากฏว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเป็น 97.43/77.14 ซึ่งต่ำกว่ามาตรฐานตัวหลังที่ตั้งไว้ แต่จากการเปรียบเทียบความแตกต่าง

¹ภิญโญ เจียบประเสริฐ, "การสร้างบทเรียนแบบ โปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "ระบบจำนวนจริง" สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย" (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกศึกษามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519) (อัครสำเนา).

²วรณี พร้อมมูล, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "ฟังก์ชันเอกซ์โปเนนทและฟังก์ชันลอการิทึม" สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย" (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกศึกษามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519) (อัครสำเนา).



ระหว่างคะแนนสอบก่อนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมนี้แล้ว ปรากฏว่า แยกตัวกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 แสดงว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น¹

การวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ในต่างประเทศ

ในปี ค.ศ. 1962 อาร์โนลด์ โรว์ (Arnold Roe) ได้ทำการสอนมโนทัศน์เกี่ยวกับ "ความน่าจะเป็น" (Probability) แก่นิสิตชั้นปีที่ 1 สาขาวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน 189 คน เพื่อศึกษาเปรียบเทียบระหว่างบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขากับชนิดเส้นตรง ผลปรากฏว่า นักเรียนสามารถเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมได้ และถ้าเปรียบเทียบปริมาณความรู้กันแล้ว ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างการเรียนบทเรียนทั้งสองชนิด²

ในปีเดียวกัน โรเบิร์ต โอ บราร์น ได้วิจัยเรื่อง A Comparison Test of Test Scores of Students Using Programmed Instructional Materials with those of Students Not Using Programmed Instructional Materials เพื่อเปรียบเทียบการสอนของครูว่าแตกต่างกันหรือไม่ โดยใช้ประชากรจากโรงเรียนต่าง ๆ เจ็ดแห่งเป็นนักเรียนเกรดแปดและเก้า บทเรียนที่นำมา

¹นิคม สยังกุล, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "ฟังก์ชันตรีโกณมิติ". สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย" (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520) (อัครสำเนา).

²Arnold Roe, "A Comparison of Branching Methods for Programmed Learning," Journal of Educational Research 55 (1962):

ใช้เป็นบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง ซึ่ง The University of Illinois Committee on School Mathematics เป็นผู้จัดทำ ผลจากการทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ทั่ว ๆ ไป ปรากฏว่ากลุ่มที่เรียนจากครูโดยมีบทเรียนแบบโปรแกรมประกอบ ได้ผลดีกว่ากลุ่มที่เรียนจากครูโดยวิธีบรรยายทุกประการอย่างมีนัยสำคัญ¹

ในปี ค.ศ. 1964 พอล เอช แรนคอล์ฟ (Paul H. Randolph) ได้วิจัยเรื่อง "An Experimental in Programmed Instruction in Junior High School" โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะทดสอบผลการใช้โปรแกรมการสอนที่ผลิตขายในตลาด ในวิชา เซท ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน โดยทดลองใช้กับนักเรียนเกรดแปด ในการคัดเลือกนักเรียนนั้นคัดเลือกตั้งแต่ตอนที่นักเรียนเรียนอยู่ในเกรดเจ็ด โดยทดสอบด้านสติปัญญาและความสัมพันธ์ผล หลังจากได้ทดลองสอนแล้ว ปรากฏว่านักเรียนเกือบทุกคนได้คะแนนจากการทดสอบดีขึ้นเมื่อเปรียบเทียบการทดสอบครั้งแรกและครั้งหลัง มีนักเรียนเพียงคนเดียวที่ได้คะแนนคงเดิม ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอนก็คือ เนื้อหาที่เรียนน่าสนใจ ครูผู้สอนให้ความเห็นว่า นักเรียนสามารถที่จะเรียนเนื้อหาวิชาในระดับสูงได้โดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมที่จัดเตรียมบทเรียนเพื่อส่งเสริมความสามารถของแต่ละบุคคล ผู้วิจัยได้เสนอแนะให้มีการวิจัยทำนองนี้อีก โดยเน้นว่าให้พยายามหาวิธีที่จะตัดลักษณะบางอย่างที่นำเปื้อนของบทเรียนแบบโปรแกรมทิ้งเสีย²

¹Robert O. Brown Jr., "A Comparison Test of Test Scores of Students Using Programmed Instructional Materials with those of Students Not Using Programmed Instructional Material," The Research on Programmed Instruction, (Washington: U. S. Government Printing Office, 1962), p. 26.

²Paul H. Mandolph, "An Experiment in Programmed Instruction in Junior High School," A.V. Communication Review 13(Winter 1965) : 449.

ในปีเดียวกัน โรว์ เอ โดบิน (Roe A. Dobyne) ได้วิจัยเพื่อเปรียบเทียบบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นเพื่อสอนวิชา พีชคณิต สามเรื่อง โดยผู้สอนอย่างแบ่งนักเรียนออกเป็น ทักษะ ใช้ครูสามคน สอนคนละชั้น โดยให้ชั้นหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุมและอีกชั้นหนึ่งเป็นกลุ่มทดลอง เนื้อเรื่องที่น่าสนใจในการวิจัยคือ

1. Sets, Numbers, and Algebra of Number
2. Logic and Algebra
3. Inequalities, Absolute Values, Coordinate Systems, Functions and Graphs.

กลุ่มทดลองให้เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องทีหนึ่งและสาม กลุ่มควบคุมให้เรียนจากแบบเรียน และเมื่อเรียนจบแล้วก็มีการทดสอบแต่ละครั้ง ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. บทเรียนแบบโปรแกรมมีประสิทธิภาพและช่วยในการสอน
2. เมื่อเรียนจบสองเรื่องแล้ว ในการเรียนเรื่องที่เหลือ ถึงแม้จะให้เรียนแบบเดียวกันกับกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองก็ยังเรียนได้ดีกว่า
3. การเรียนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมใช้เวลาเรียน (เพื่อให้เข้าใจอย่างละเอียดลึกซึ้ง) น้อยกว่าการเรียนแบบอื่น ๆ¹

ในปี ค.ศ. 1965 บี เอ มีโดครอฟท์ (B. A. Meadcroft) ได้วิจัยเรื่อง "Comparison of Two Methods of Using Programmed Learning" โดยผู้วิจัยได้พิจารณาเห็นว่าบทเรียนแบบโปรแกรมมีส่วนช่วยให้เกิดความสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ รวมทั้งทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ด้วย จึงได้ทำ

¹Roe A. Dobyne, "An Experiment in the Teaching of College Algebra," Mathematics Teacher 52(September 1964) : 319 - 352.

การวิจัยกับนักเรียนเกรดเจ็ดติดต่อกันเป็นเวลา 1 ปี โดยแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ

1. วิธีแรกใช้บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นเวลา 70 % ของเวลาทั้งหมด อีก 30 % ใช้ครูสอน
2. วิธีที่สองใช้ครูสอนตลอด

ผลปรากฏว่า วิธีแรกได้ผลดีกว่าวิธีที่สอง พวกที่มีความสามารถระดับปานกลาง และพวกที่เรียนช้าได้คะแนนเฉลี่ยดีกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีที่สอง¹

ในปี ค.ศ. 1968 เควิน เกรทซิงเกอร์ (Cavin Greatsinger) ได้วิจัยเรื่อง "An Experimental Study of Programmed Instruction in Division of Fractions" โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะเปรียบเทียบความสำเร็จในการเรียนการหารเลขเศษส่วนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนของครูซึ่งใช้แบบเรียนธรรมดา บทเรียนที่ใช้สอนเป็นแบบเส้นตรง สอนนักเรียนเกรดหก รวม 12 ห้องเรียนจากโรงเรียนต่าง ๆ ในมลรัฐโคโลราโด (Colorado) รวมหกโรงเรียน ๆ ละ 2 ห้อง ในแต่ละโรงเรียนห้องหนึ่งให้เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม อีกห้องหนึ่งให้เรียนกับครู ผลการทดลองปรากฏว่า การเรียนทั้งสองแบบไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่การเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมประหยัดเวลามากกว่า ครูมีเวลาว่างและประหยัดเวลาในการเตรียมการสอนประจำวัน²

¹B. A. Meadcroft, "A Comparison of Two Methods of Using Programmed Learning," A. V. Communication Review 15 (Summer 1967) 186

²Cavin Greatsinger, "An Experimental Study of Programmed Instruction in Division of Fractions" A. V. Communication Review 16 (Spring 1968) : 87 - 90.

ในปี ค.ศ. 1970 ชาร์ลส์ โคลเวน ไวท์ (Charles Colven White) ได้วิจัยการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมเพื่อปรับปรุงการสอนคณิตศาสตร์ระดับวิทยาลัย โดยทดสอบกับนักเรียนซึ่งมีพื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์อ่อนมาตั้งแต่ระดับมัธยมศึกษา โดยการเปรียบเทียบการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติ ผลปรากฏว่านักเรียนที่เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมทำคะแนนในเรื่องการคำนวณได้สูงกว่านักเรียนที่เรียนตามปกติ แต่ในการแก้ปัญหาโจทย์ทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน¹

ในปีเดียวกัน วอลเตอร์ เออร์วิง วีเบอร์ (Walter Irving Weber) ได้ทดลองสอนคณิตศาสตร์ระดับวิทยาลัยกับนักเรียนที่ต้องเรียนซ่อมในวิชานั้น โดยแบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม ทั้ง 2 กลุ่มจะใช้บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นอุปกรณ์การสอน แต่กลุ่มหนึ่งจะได้รับการสอนเป็นรายบุคคลจากครูและอีกกลุ่มหนึ่งได้รับการบรรยาย อภิปราย ปรากฏว่าผลการเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบระหว่างนักเรียนหญิง และนักเรียนชายก็ไม่แตกต่างกันเช่นเดียวกัน²

¹Charles Colven White, "The Use of Programmed Text for Remedial Mathematics Instruction in College," Dissertation Abstracts 30 (February 1970) : 3373 - A.

²Walter Irving Weber, "A Comparative Study the Effectiveness of Two Methods of Instruction Utilizing Programmed Materials in a College Remedial Mathematics Course," Dissertation Abstracts 31 (February 1971) : 3911 - A.