



วรรณคดี และการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นวัสดุการสอนอย่างหนึ่ง ซึ่งจะช่วยแก้ปัญหาในด้านการขาดแคลนครูได้ ในประเทศไทยมีผู้สนใจและทดลองใช้บทเรียนแบบโปรแกรมในการเรียนการสอน แต่ก้ยังไม่แพร่หลายนัก บทเรียนแบบโปรแกรมนี้นี้ชื่อเรียกแตกต่างกันไปทั้งในภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เช่น บทเรียนแบบโปรแกรม บทเรียนสำเร็จรูป โปรแกรมการเรียน โปรแกรมการสอน Teaching Machine, Programmed Learning, Programmed Instruction, Automated Instruction, Programmed Materials หรือ Programmed Text Books เป็นต้น¹

ความหมาย

ดีเทอร์ไลน์ (Deterline)²ให้ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ดังนี้ บทเรียนแบบโปรแกรมประกอบด้วยหน่วยย่อย ๆ เรียงกันไปตามลำดับ ซึ่งหน่วยย่อยเหล่านี้ เรียกว่า "กรอบ" แต่ละกรอบเป็นข้อความที่ให้ความรู้และคำถามไปตามลำดับชั้น จนบรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ของบทเรียนนั้น กรอบหนึ่ง ๆ ควรเสนอความคิดรวบยอดเพียงอย่างเดียว แล้วจึงมีคำถามใหญ่เรียนตอบ โดยอาจให้เติมคำลงใน

¹ คณะนิสิตปริญญาโท แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (เอกสารประกอบการสัมมนา เรื่อง เทคโนโลยีทางการศึกษา, 2512), หน้า 34.

² William A. Deterline, An Introduction to Programmed Instruction (Englewood Cliffs, N.J. : Prentice-Hall, Inc., 1962), p. 14.

ของว่าง หรือเลือกตอบก็ได้

ฮาร์ตเลย์ (Hartly)³ กล่าวว่า บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นวิธีการสอน ซึ่งสามารถวัดความวัตถุประสงค์ จัดเรียงลำดับขั้นและวิธีการในการเสนอความรู้ ผู้เรียนสามารถตรวจคำตอบได้ด้วยตนเอง

ฟราย (Fry)⁴ ให้ความหมายของวิธีสอนแบบโปรแกรมว่า เป็นการสอน โดยมีคำถามให้นักเรียนตอบ เริ่มด้วยคำถามง่าย ๆ และจะค่อย ๆ ยากขึ้นตามลำดับ แต่จะไม่ก้าวเร็วจนเกินไป จนกระทั่งนักเรียนตามไม่ทัน โดยนักเรียนจะเรียนเท่าที่สติปัญญาของตนจะอำนวยให้

เพียร่า (Pereira)⁵ กล่าวว่า บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นวิธีการสอนอย่างหนึ่ง โดยผู้เรียนต้องเรียนรู้อย่างอิสระ ตามลำดับขั้นที่กำหนดไว้เพื่อให้บรรลุตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ ผู้เรียนจะก้าวไปที่ระดับตั้งแต่ขั้นแรกจนถึงขั้นสุดท้าย และจะทราบผลในทันทีว่าคำตอบถูกหรือไม่

เป็ร็อง กุมุท⁶ ให้ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ดังนี้ บทเรียนแบบโปรแกรมคือ เครื่องมือทางการศึกษาอย่างหนึ่ง ซึ่งสามารถทำให้นักเรียนคนหนึ่ง

³J. Hartley, op. cit, p. 3.

⁴Edward B. Fry, Teaching Machine and Programmed Instruction (New York : Mc Graw-Hill Book Company Inc., 1963), p. 99.

⁵r. D Pereira, Introduction to Programmed Learning (Geneva : Management Development Branch Human Resources Department, Manual, No. 25, 1971), p. 5.

⁶เป็ร็อง กุมุท, "การสร้างบทเรียนสำเร็จรูป," คู่มือการเรียนวิชา Multi-media Approach for Programmed Instruction, ของนิสิตปริญญาโท สาขาโสตทัศนศึกษา วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, หน้า 1.

ได้รับรู้ประสบการณ์ที่จัดให้เป็นอนุกรมไปตามลำดับชั้น ตามที่ผู้จัดทำบทเรียน เชื่อว่า จะทำให้นักเรียน ไปสู่ขีดความสามารถที่ต้องการให้เกิดขึ้น

จรรยา วงศ์สายัณห์⁷ กล่าวว่า "บทเรียนแบบโปรแกรม คือ การเรียนเนื้อหาซึ่งจัดลำดับตามขั้น ให้เป็นขั้นละสั้น ๆ ต่อเนื่องกันไปตามลำดับ แต่ละขั้นให้ผู้เรียน ได้มีการตอบสนองที่ถูกต้อง คือ ไม่เป็นขั้นที่ยากจนเกินไป และมีวิธีการที่จะให้ผู้เรียน ทราบผลงานของตนในทันที"

ประวัติความเป็นมาของบทเรียนแบบโปรแกรม

บทเรียนแบบโปรแกรมเริ่มมีขึ้นที่ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยนักจิตวิทยาชาวอเมริกัน 2 คน ชื่อ ดร. ซิดนีย์ เพรสซี (Dr. Sidney Pressey) แห่งมหาวิทยาลัยโอไฮโอ (Ohio University) และ ดร. บี เอฟ สกินเนอร์ (Dr. B.F. Skinner) แห่งมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด (Harvard University) ซึ่งได้ทำการค้นคว้า เกี่ยวกับวิธีการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรม และนำเอาบทเรียนแบบโปรแกรมไปทดลองใช้ในการเรียนการสอน⁸

ดร. เพรสซี ได้ทำการทดลองโดยใช้เครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) ในปี ค.ศ. 1920 เครื่องช่วยสอนนี้ประกอบด้วยแผ่นเจาะรู (Punch Board) ซึ่งบรรจุคำถามไว้เป็นชุด นักเรียนจะตอบคำถามทีละคำถาม โดยการใช้ปลายคินสอจิ้มลงในช่องคำตอบที่คิดว่าถูก ถ้าคำตอบนั้นเป็นคำตอบที่ถูกต้อง ปลายคินสอจะฉานของของกระดาษไปได้ แต่ถาคำตอบไม่ถูก ผู้เรียนก็ต้องพยายามหาคำตอบใหม่ จนกระทั่งถูก แล้วจึงจะเรียนคำถามต่อไปได้

⁷จรรยา วงศ์สายัณห์, "เทคโนโลยีทางการศึกษา," ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา (กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2515), หน้า 34.

⁸P.D. Pereira, op. cit., p. 5.

เขาได้ทำการทดลองเครื่องช่วยสอนแบบต่าง และได้นำออกจำหน่ายในปี 1929 แต่ปรากฏว่าได้รับความสนใจจากประชาชนน้อยมาก เนื่องจากเพชรซี่ไม่ได้สร้างชุดความรู้ในแผนกระบวนที่จะนำไปใช้กับเครื่องช่วยสอน และขณะนั้นสหรัฐอเมริกาได้ประสบปัญหาทางเศรษฐกิจตกต่ำด้วย

บุคคลที่ให้ความสนใจเกี่ยวกับการเรียน โดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม คือ ดร. บี เอฟ สกินเนอร์ (Dr. B.F. Skinner) ซึ่งได้เริ่มหันมาให้ความสนใจทางด้านนี้ในปี ค.ศ. 1950 และต่อมาในปี 1954 สกินเนอร์ ได้เขียนบทความลงตีพิมพ์ในหนังสือ "Harvard Education Review" สกินเนอร์ เป็นนักจิตวิทยาที่มีชื่อเสียง ได้ทำการทดลองเกี่ยวกับพฤติกรรมของสัตว์และจิตวิทยาการเรียนรู้ โดยอธิบายทฤษฎีการเรียนรู้ไว้ว่า การเรียนรู้ คือ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม โดยที่รูปแบบของพฤติกรรมนั้นจะเป็นไปตามการสอนของครู สกินเนอร์สรุปว่า "ยิ่งควบคุมพฤติกรรมอย่างใกล้ชิด วิธีการเรียนรู้ก็จะยิ่งได้ผลดี"

สกินเนอร์ อธิบายถึงแนวความคิดในการนำเอาทฤษฎีการเรียนรู้ไปใช้ในการเรียนการสอน โดยทำการทดลองนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาและวิทยาลัยเป็นเวลา 2 ปี ในการทดลองนี้สกินเนอร์ใช้เครื่องช่วยสอนที่เขาสร้างขึ้น ซึ่งนักเรียนจะอ่านคำถามหรือข้อความใดจากซองกระดาษ ที่อยู่ทางตอนบนของเครื่อง นักเรียนจะเขียนคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนดให้ เมื่อนักเรียนเขียนคำตอบเรียบร้อยแล้วก็จะหมุนต่อไปเพื่อตรวจคำตอบ ถ้าคำตอบที่ตอบถูกต้องก็จะหมุนต่อไป เพื่ออ่านข้อความหรือคำถามต่อไป ผลการทดลองในครั้งนี้ได้ตีพิมพ์ในวารสารวิทยาศาสตร์ (Science) ในปี 1957 หลังจากนั้นบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการศึกษาทั้งในประเทศสหรัฐอเมริกาเอง และประเทศอื่น ๆ ต่างก็ให้ความสนใจเครื่องช่วยสอนของสกินเนอร์ กันเป็นจำนวนมาก

จากผลการทดลองของสกินเนอร์ ซึ่งนับได้ว่า ประสบผลสำเร็จนี้ จึงถือว่า

สกินเนอร์ เป็นผู้ริเริ่มสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง (Linear Program)⁹

ในระยะเดียวกับที่สกินเนอร์ทำการทดลองบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงนั้น ดร.นอร์แมน โครว์เคอร์ (Dr. Norman Crowder) นักจิตวิทยาแห่งมหาวิทยาลัยชิคาโก (Chicago University) ซึ่งทำงานเกี่ยวกับการค้นคว้าให้กับกองทัพอากาศของสหรัฐอเมริกาเกี่ยวกับการฝึกนักบินที่มีความสามารถให้แกกองทัพอากาศในภารกิจเดื่อนักบินนั้น โครว์เคอร์ได้เสนอปัญหาโดยการฉายภาพยนตร์ หลังจากนั้นจึงให้นักบินเหล่านี้ตอบปัญหาและให้ทราบคำตอบว่าถูกหรือผิดในทันทีที่ตอบเสร็จ ถ้าตอบถูกก็ให้อ่านปัญหาต่อไป แต่ถาตอบผิดก็จะได้รับคำอธิบายเพิ่มเติม วิธีการดังกล่าวนี้ก็คือ บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขาจึงอาจกล่าวได้ว่า โครว์เคอร์เป็นผู้ให้กำเนิดบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา (Intrinsic หรือ Branching Program)¹⁰

หลังจากนั้นก็ไม่มีบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องในวงการศึกษาคิดให้ความสนใจต่อวิธีสอนโดยการใ้ช้บทเรียนแบบโปรแกรมทั้งชนิดเส้นตรงและชนิดสาขา รวมทั้งได้ทดลองสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม และนำไปทดลองใช้ในการเรียนการสอนอย่างแพร่หลายขึ้น

005013

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

⁹W. Lee Garner, Programmed Instruction (New York : The Center for Applied Research in Education Inc., 1966), p. 8.

¹⁰W. Lee Garner, op.cit., p. 17.

ทฤษฎีทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมนั้น มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ จึงจำเป็นต้องอาศัยผลการทดลองของนักจิตวิทยาหลายท่าน ที่สำคัญ ได้แก่ การเรียนรู้ของ ธอร์นไดค์ (Thorndike)

ทฤษฎีการเรียนรู้ของธอร์นไดค์ ประกอบด้วย

1. กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) กฎนี้เน้นทางด้านความพร้อมทางกายวา เป็นสิ่งที่จะให้เกิดการแสดงพฤติกรรม
2. กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) กฎนี้กล่าวว่าในการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างซ้ำ ๆ กัน จะทำให้เกิดความชำนาญและแน่ใจในการกระทำนั้น แต่ถ้าวไม่ใคร่กระทำบ่อย ๆ หรือไม่ได้รับการฝึกหัด การกระทำนั้นจะค่อย ๆ หายไป กฎนี้จะสมบูรณ์ยิ่งขึ้น เมื่อผู้กระทำมีความตั้งใจอยู่เสมอ
3. กฎแห่งผล (Law of Effect) กฎนี้กล่าวว่า ความพอใจและความสำเร็จที่ผู้กระทำได้รับ จะเป็นสิ่งที่จะช่วยส่งเสริมให้กระทำพฤติกรรมนั้น ๆ มากขึ้น แต่ในทางตรงกันข้าม ถ้าถูกทำโทษจะทำให้การกระทำพฤติกรรมดังกล่าวลดน้อยลง¹¹

ทฤษฎีการเรียนรู้ของธอร์นไดค์ จะช่วยให้ผู้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรม ได้คำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

1. ให้นักเรียนรูผลของการตอบสนองของตนเองว่า ถูกต้องหรือไม่ ถ้าถูกต้องนักเรียนจะเกิดความกระตือรือร้นในการทำต่อไป ดังนั้นบทเรียนแบบโปรแกรมจึงจำเป็นต้องมีค่าเฉลยไว้ ให้นักเรียนตรวจคำตอบด้วยตนเอง

¹¹ เค โธ สวานานท์, จิตวิทยาทั่วไป (พระนคร : โรงพิมพ์เจริญธรรม, 2510), หน้า 159-162.

2. การเรียงลำดับจากง่ายไปยาก เป็นการช่วยให้นักเรียนตอบได้ถูก เป็นส่วนใหญ่ ทำให้เกิดความพอใจในความสำเร็จที่ได้รับ ซึ่งจะเป็นแรงกระตุ้นให้นักเรียนอยากจะทำต่อไป

3. ให้นักเรียนตอบคำถามที่ถามในเรื่องเดียวกันอย่างซ้ำ ๆ กัน จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น

หลักการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมนั้น ผู้สร้างจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. นักเรียนจะต้องทำบทเรียนด้วยตนเองตามลำดับ ตามระดับความสามารถของตนเอง
2. นักเรียนจะต้องทำบทเรียนไปตามลำดับขั้นอย่างระมัดระวัง และตอบคำถามตามคำสั่ง
3. การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมนั้น จะต้องสร้างขึ้นโดยที่นักเรียนกระทำผิดน้อยที่สุด
4. ในแต่ละขั้นนั้น ผู้เรียนจะทราบได้ทันทีว่า คำตอบที่ตอบนั้นถูกต้องหรือไม่¹²

ฟราย (Fry)¹³ ได้ให้ความเห็นในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ดังนี้ คือ

1. ตัวผู้เรียน ผู้เขียนบทเรียนควรจะทราบว่าผู้ที่เรียนบทเรียนดังกล่าว นั้นเป็นบุคคลอย่างไร อยู่ในระดับไหน เช่น อายุ พื้นฐานทางสังคม ความสามารถในการ

¹²I.J. Patel and the others, A Handbook of Programmed Learning (Gandhi -Anurup : Anand Press), p. 12.

¹³Edward B. Fry, op. cit., pp. 38-41.

เรียน รวมทั้งประสบการณ์เดิมของผู้เรียนด้วย สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จะมีผลอย่างมากต่อการสร้างบทเรียน

2. ผลที่ต้องการ จะต้องตั้งวัตถุประสงค์ เสียก่อนว่า ต้องการจะให้ผู้เรียนเรียนรู้อะไรบ้าง ก็จะต้องสร้างบทเรียนให้เน้นในสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้นั้นเอง เพื่อให้บทเรียนเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ และสามารถวัดผลได้ว่า ผู้เรียนเรียนรู้อะไรได้ตามที่ต้องการหรือไม่

3. เนื้อหาวิชา ในการสร้างบทเรียน ควรเขียนหัวข้อเรื่องใหญ่ไว้ก่อน แล้วจึงแบ่งเป็นหัวข้อย่อย ๆ เพื่อที่จะนำมาจัดทำเป็นกรอบตามลำดับ

4. วิธีการสอน ก่อนที่จะสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องใด ควรพิจารณาดูก่อนว่า มีวิธีสอนอื่นที่ดีกว่าการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมหรือไม่ ถ้าวิธีการสอนอื่นที่ดีกว่าก็ไม่จำเป็นที่จะสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมในเรื่องนั้นขึ้น นอกจากนี้ก็ต้องพิจารณาว่า จะใช้บทเรียนนี้สอนนักเรียนทุกคน หรือสอนซ่อมเสริมให้กับผู้ที่เรียนไม่ทัน หรือเพื่อวัตถุประสงค์อย่างอื่น เป็นสิ่งที่ควรพิจารณาก่อนการสร้างบทเรียน

5. ความสิ้นเปลือง จะต้องพิจารณาดูว่า ในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม - สิ้นเปลืองมากน้อยเพียงใด จะใช้บทเรียนใดคุ้มค่าหรือไม่

6. ชนิดของบทเรียนแบบโปรแกรม การจะสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม จะต้องดูให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา ผู้เรียน และวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

ประเภทของบทเรียนแบบโปรแกรม

บทเรียนแบบโปรแกรม โดยทั่วไป จะแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. บทเรียนแบบโปรแกรมรูปตัวรา (Programmed Text) บทเรียนนี้จะเสนอความรู้และคำถามในรูปของหนังสือแบบเรียน ผู้เรียนจะอ่านและทำบทเรียนแบบโปรแกรมนี้โดยใช้หนังสือ ไม่ต้องอาศัยวัสดุอุปกรณ์ที่เป็นเครื่องมือ เครื่องจักร เข้าช่วย

2. บทเรียนแบบโปรแกรมที่อาศัยเครื่องช่วยสอน (Teaching Machine)

บทเรียนประเภทนี้ จะต้องใช้เครื่องจักรเข้ามาช่วยด้วย จึงจะทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างสมบูรณ์¹⁴

บทเรียนแบบโปรแกรมรูปคำรา และที่ตองอาศัยเครื่องช่วยสอนนี้ ยังอาจจะแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง (Linear Program) บทเรียนแบบนี้เป็นบทเรียนที่เสนอความรู้ โดยการเรียงลำดับชั้นย่อย ๆ ไปตามความยากง่ายให้นักเรียนเป็นผู้ตอบสนอง¹⁵

บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงนี้ จะให้ความรู้ที่ละชั้นตามลำดับ ซึ่งอาจจะเป็นคำอธิบาย หรือ คำถาม หรือแบบอื่น ๆ ก็ได้ที่เห็นว่าเหมาะสม ในแต่ละกรอบปัญหา นักเรียนจะต้องเขียนคำตอบซึ่งอาจจะเป็นแบบเติมคำลงในช่องว่าง หรือเลือกคำตอบที่ถูกจากหลาย ๆ คำตอบที่กำหนดให้ เมื่อนักเรียนเขียนคำตอบเสร็จแล้ว นักเรียนก็จะทราบทันทีว่า คำตอบนั้นถูกต้องหรือไม่ ถ้าผิดก็ย้อนไปคู่ตอนต้นใหม่ ถ้าถูกก็เรียนต่อไปได้ การที่นักเรียนรู้ว่า คำตอบถูกหรือผิดในทันทีทันใด จะเป็นสิ่งจูงใจให้นักเรียนอยากจะเรียนรู้อีก¹⁶ ผู้เรียนจะต้องเรียนทุก ๆ กรอบตามลำดับ จะเว้นหรือข้ามกรอบใดกรอบหนึ่งไม่ได้ เพราะจะทำให้ความรู้ที่ใครรับไม่ต่อเนื่องกัน

¹⁴Patricia Callender, Programmed Learning : Its Development and Structure (London : Longmans, Green and Co. Ltd., 1969), p. 3.

¹⁵K. Austwick, Teaching Machines and Programming (Great Britain : Pergamon Press, 1964), p. 136.

¹⁶กรมวิชาการ, "วิวัฒนาการของเทคนิคและเทคโนโลยีในการสอน", ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา (พระนคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2515), หน้า 208.

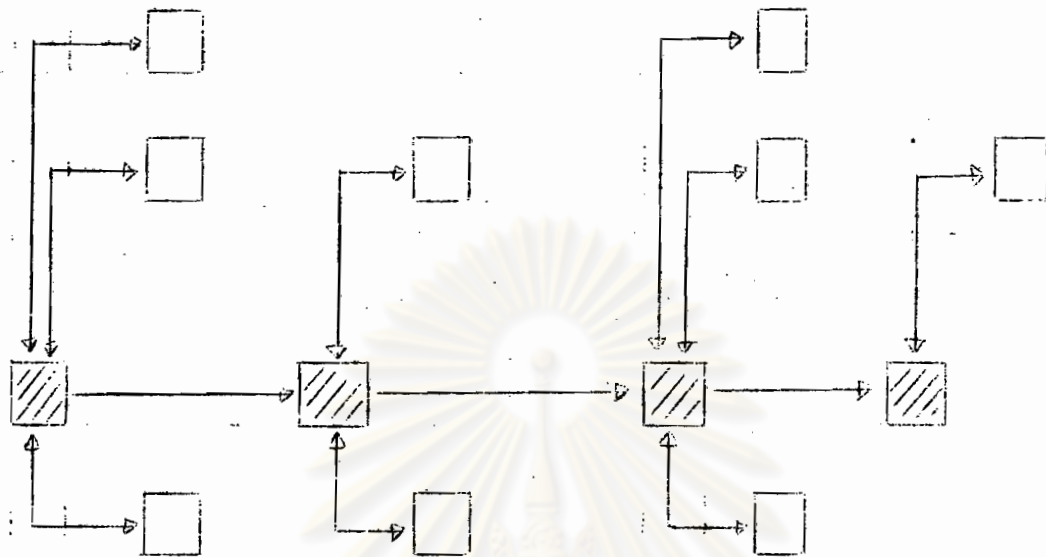
ตัวอย่างของบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง


ก.1 เส้นที่ลากรอบกึ่งกลางโลก โดยแบ่งโลกออกเป็น 2 ส่วนเท่า ๆ กัน เรียกว่า <u>เส้นศูนย์สูตร</u>	
ก.2 เส้นศูนย์สูตร จะแบ่งโลกออกเป็น ___ ส่วนเท่า ๆ กัน	2
ก.3 เส้นที่อยู่ระหว่างขั้วโลกเหนือและขั้วโลกใต้ โดยแบ่งครึ่งโลก เรียกว่า _____	เส้นศูนย์สูตร
ก.4 เส้นที่ลากแบ่งครึ่งโลกออกเป็น 2 ส่วนเท่า ๆ กัน คือ _____	เส้นศูนย์สูตร


2. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา (Branching Program) บทเรียนนี้จะแบ่งเนื้อหาออกเป็น ส่วน ๆ โดยที่แต่ละส่วนมีความยาวไม่มากนัก มีคำอธิบายให้ผู้เรียนเลือกตอบ ถ้านักเรียนตอบถูกก็เรียนเนื้อหาต่อไป แต่ถ้าตอบผิดก็จะมีคำอธิบายว่าทำไมจึงผิด และให้นักเรียนกลับไปศึกษาเนื้อหาเดิมที่ใหม่ แล้วจึงให้เลือกคำตอบใหม่¹⁷ นั่นคือ นักเรียนจะต้องเรียนกรอบหลัก ซึ่งให้เนื้อหาทุกคน ส่วนกรอบสาขาซึ่งอธิบายเพิ่มเติมนั้น ผู้ที่จะต้องเรียน ก็คือ ผู้ที่ตอบคำถามในกรอบหลักไม่ถูกต้องเท่านั้น แอพเตอร์ (Apter)¹⁸ ได้แสดงแผนภูมิของบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขาไว้ ดังนี้

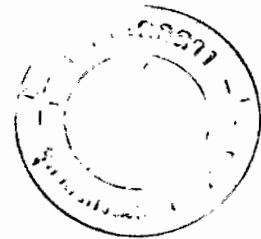
¹⁷Edward B. Frv. op. cit., pp. 29-31.

¹⁸Michael J. Apter, The New Technology of Education (Glasgow : The University Press, 1968), p. 54.



 กรอบหลัก

 กรอบสาขา



กรอบหลัก เป็นเนื้อหาวิชาที่นักเรียนทุกคนจะต้องเรียน ส่วนกรอบสาขาเป็นกรอบที่อธิบายความรู้เพิ่มเติม ซึ่งจะต้องไม่มีเนื้อหาวิชาใหม่ให้นักเรียน

ตัวอย่างบทเรียนแบบโปรแกรม ชนิดสาขา

ก.10 เส้นที่ลากขนานกับเส้นศูนย์สูตร เราเรียกว่า _____

หน้า 8

ก. เส้นแวง (ให้เปิดไปหน้า 12)

ข. เส้นรุ้ง (ให้เปิดไปหน้า 10)

ค. เส้นเมริเดียน (ให้เปิดไปหน้า 15)

หน้า 10
คำตอบของเขอดีถูกตองแล้ว เส้นรุ้งเป็นเส้นที่ลากขนานกับ
ศูนย์สูตร
ให้นักเรียนกลับไปทำกรอบที่ 11 หน้า 9

หน้า 12
คำตอบของเขอดีถูกตอง เนื่องจากตอนนี้เรากำลังเรียน
เรื่องเส้นรุ้ง
ให้นักเรียนกลับไปอ่านกรอบที่ 10 หน้า 8 อีกครั้งหนึ่ง

หน้า 15
คำตอบของเขอดีถูกตอง เพราะยังไม่ได้อ่านถึงเส้นเมริเดียน
ให้นักเรียนกลับไปอ่านกรอบที่ 10 หน้า 8 อีกครั้งหนึ่ง

การตั้งจุดมุ่งหมายของบทเรียนแบบโปรแกรม

ในการจัดการเรียนการสอนนั้น สิ่งแรกที่จะต้องทำ ก่อนที่จะเริ่มทำการ
เรียนการสอน ก็คือ การตั้งจุดมุ่งหมาย ซึ่งหมายถึง สิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน
หลังจากที่ผู้เรียนเรียนเนื้อหาเหล่านั้น ๆ แล้ว การตั้งจุดมุ่งหมายจะเป็นแนวทางในการจัดเนื้อหา
วิธีสอน กิจกรรม และการวัดผล เพื่อให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

การตั้งจุดมุ่งหมายแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. จุดมุ่งหมายทั่วไป หมายถึง จุดมุ่งหมายทั่วไป ที่ต้องการให้เกิดขึ้น
ในตัวผู้เรียน หลังจากเรียนเนื้อหาวิชาแล้ว โดยที่ไม่ได้บอกอย่างละเอียดชัดเจน เช่น
ให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องการหมุนของโลก เป็นต้น
2. จุดมุ่งหมายเฉพาะ ในการเรียนจุดมุ่งหมายเฉพาะเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

หรือตอนใดตอนหนึ่งของบทเรียน เมเกอร์ (Mager)¹⁹ ได้เสนอหลักในการเขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมไว้ดังนี้

- 2.1 กำหนดจุดมุ่งหมายว่า จะให้ผู้เรียนทำอะไรบ้างในการเรียนการสอน เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้
- 2.2 กำหนดพฤติกรรมที่ผู้เรียนจะต้องทำ โดยมีเงื่อนไข หรือสภาพการณ์อย่างไร
- 2.3 กำหนดไว้ว่า ผู้เรียนจะต้องทำบทเรียนนั้น ๆ ได้กี่เพียงใด

ดังนั้นการตั้งจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมนี้ จะต้องเขียนบอกไว้อย่างละเอียด โดยมีข้อสังเกตว่า จุดมุ่งหมายที่ตั้งขึ้นนั้นเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมหรือไม่ ดังนี้ คือ

1. เป็นลักษณะทางธรรมชาติของพฤติกรรม ซึ่งสามารถจะวัดได้
2. เป็นพฤติกรรมที่สามารถจะเสริมสร้างให้มีสัมฤทธิ์ผล
3. ชนิดของพฤติกรรมนั้น สามารถที่จะขยายความโดยใช้กรรมวิธีทางการสอน
4. สามารถที่จะใช้สื่อความหมายให้กับผู้เขียน เพราะเป็นส่วนสำคัญ ในการที่จะเป็นกระบวนการใหญ่เรียนเกิดความสนใจ²⁰

การตั้งจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมนี้ จะให้ประโยชน์หลายอย่าง ดังนี้

¹⁹Robert F. Mager, Preparing Objectives for Programmed Instruction (San Francisco, California : Fearon, 1961), pp. 10-12.

²⁰สุนันท์ ปัทมาคม, การบรรยายวิชา Programmed Instruction, แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ภาคคนปีการศึกษา 2517.

สุมิตร คุณานุกร²¹ กล่าวว่า

1. ผู้สอนและผู้เรียนรู้ว่า จะต้องสอนและเรียนเพื่อให้เกิดพฤติกรรมอะไร และเมื่อเรียนไปแล้ว ผู้เรียนก็ทราบว่า ตนเองประสบความสำเร็จในการเรียนหรือไม่

2. ช่วยให้อุครูเตรียมสถานการณ์และวัสดุอุปกรณ์ประกอบการสอนใดตรงตามเป้าหมาย

3. ช่วยให้อุครูผู้สอนมีลักษณะที่ในการประเมินผลการสอนของตน แต่ละครั้ง ว่าบรรลุถึงเป้าหมายที่กำหนดไว้หรือไม่

4. ช่วยให้นักเรียนรู้ทิศทางของการเรียนได้ดีกว่า การเรียนตามจุดมุ่งหมายธรรมดา ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนประสบความสำเร็จมากขึ้น

ดังนั้น การเขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่ถูกต้อง อาจจะเขียนได้ดังนี้ เช่น หลังจากที่เรียนเรื่อง "สัญลักษณ์ ที่ใช้ในแผนที่ประเทศไทย" แล้ว เราจะกำหนดจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมได้ ดังนี้ คือ

5 สัญลักษณ์
ให้ผู้เรียนอ่านสัญลักษณ์ต่าง ๆ ในแผนที่ที่เรียนในบทเรียนที่กำหนดให้ได้อย่างน้อย

เทคนิคในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

ผู้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมควรจะได้คำนึงถึง เทคนิคในการสร้างบทเรียน ดังนี้

1. บทเรียนแบบโปรแกรมนี เป็นการสอนในลักษณะขั้นย่อย ๆ ซึ่งในแต่ละขั้น จะต้องให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน

²¹ สุมิตร คุณานุกร, "จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)," มิตรครู, ปักษ์หลัง (มกราคม, 2518), หน้า 24.

2. จะต้องให้มีรางวัลหรือแรงจูงใจในทันที และทุกครั้งที่ยุเรียนตอบถูกต้อง เพราะจะเป็นสิ่งที่จะช่วยกระตุ้นให้ยูเรียนเกิดกำลังใจ และกระตือรือร้นอยากเรียนต่อไป

3. การเรียนจะเป็นไปในรูปที่ใหญเรียนตอบสนอง หรือแสดงพฤติกรรมออกมาให้สังเกตได้²²

เจมส์ อี เอสพิช และบิล วิลเลียมส์ (James E. Espich and Bill Williams)²³ ได้กล่าวถึงเทคนิคการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ ดังนี้คือ

1. เทคนิคแบบนักเรียนตอบด้วยตนเอง (The Constructed Response Frame Sequence) บทเรียนที่สร้างโดยใช้เทคนิคนี้ จะมีลักษณะที่เป็นประโยคไม่สมบูรณ์ นักเรียนอาจจะตอบสนอง โดยการเขียนคำตอบด้วยตนเอง คำตอบอาจจะเป็นคำหรือข้อความก็ได้ โดยอาศัยความรู้จากกรอบต้น ๆ มาตอบ บทเรียนแบบนี้ประกอบไปด้วยกรอบต่าง ๆ ดังนี้ คือ

ก. กรอบตั้งต้น (Set Frame) คือ กรอบที่ให้ความรู้ และมีคำถามให้นักเรียนตอบ โดยอาศัยความรู้ที่มีอยู่ในกรอบเดียวกันมาตอบคำถาม

ข. กรอบฝึกหัด (Practice Frame) คือ กรอบที่ให้นักเรียนตอบคำถามเฉพาะสิ่งที่ได้เรียนมาจากกรอบตั้งต้นเท่านั้น กรอบนี้ต้องการให้นักเรียนมีโอกาสมทวนและฝึกหัดสิ่งที่ได้เรียนไปแล้ว เพื่อให้นักเรียนจำและเข้าใจความรู้ที่ให้ในกรอบตั้งต้น

²² John A. Barlow, "Programmed Instruction in Perspective : Yesterday, Today and Tomorrow, " Prospective in Programming ed. Robert T. Filep (New York : The Macmillian Company, 1963), pp. 6-9.

²³ James E Espich and Bill Williams, "Developing Programmed Instructional Materials," A Handbook for Program Writers (California : Fearon, 1967), pp. 40-67.

ค. กรอบส่งท้าย (Terminal Frame) กรอบนี้ผู้เรียนจะต้องนำความรู้ต่าง ๆ ที่ได้จากกรอบตน ๆ มาตอบคำถาม

ง. กรอบรองกรอบส่งท้าย (Sub-terminal Frame) คือ กรอบที่ให้ความรู้ที่จำเป็นแก่นักเรียน เพื่อว่านักเรียนจะได้สนองตอบในกรอบส่งท้ายได้ถูกต้อง กรอบรองส่งท้าย จะเป็นกรอบที่สะสมความรู้ได้ทีละมากขึ้น จนกระทั่งผู้เรียนสามารถตอบคำถามในกรอบส่งท้ายได้อย่างถูกต้อง

จ. การแนะและชี้ทาง (Cues and prompts) กรอบที่มีลักษณะแนะและชี้ทางนี้ อาจจะออกมาในรูปของการชี้เส้นใต้ หรือ ไข่ตัวเอน หรืออาจเป็นรูปภาพ เพื่อช่วยให้นักเรียนตอบคำถามที่ตรงการซึ่งจะใช้ในเฉพาะส่วนที่เป็นกรอบตั้งต้น และกรอบฝึกหัดเท่านั้น

2. เทคนิคแบบสาขา (Branching Frame Sequence) คือ เทคนิคการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมด้วยวิธีการจัดเนื้อหาของบทเรียนเป็นหน่วยย่อย ๆ ตามลำดับขั้น นักเรียนอาจจะไม่ต้องเรียนบางกรอบ ถ้าตอบคำถามของกรอบย่อย ๆ ที่เป็นหลักของบทเรียน ลักษณะของบทเรียนจะประกอบไปด้วย กรอบต่าง ๆ ดังนี้ คือ

ก. กรอบย้อน (Home Pages) คือ กรอบที่บรรจุเนื้อหาที่เป็นหลัก หรือเป็นเนื้อหาที่ตรงการจะสอน อย่างอื่น ๆ ประมาณหนึ่งหรือสองย่อหน้า แล้วจึงมีปัญหาหรือคำถามที่ให้นักเรียนตอบ โดยมีคำตอบให้เลือกตอบประมาณ 3 คำตอบ เมื่อนักเรียนเลือกคำตอบหนึ่งคำตอบแล้ว ก็พลิกไปยังหน้าที่บอกไว้หลังคำตอบดังกล่าว

ข. กรอบสาขา (Branching Frame) คือ กรอบที่บอกให้ทราบว่าคำตอบที่นักเรียนตอบนั้นผิด พร้อมทั้งอธิบายให้ทราบว่าทำไมจึงผิด โดยที่เนื้อหาที่อธิบายนั้นจะไม่ใช้เนื้อหาหลักหรือเนื้อหาใหม่ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจและกลับไปอ่านกรอบเดิมอีกครั้งหนึ่ง

ประโยชน์ในการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม

วิจิตร ศรีสอาน²⁴ กล่าวว่า บทเรียนสำเร็จรูปที่สร้างถูกหลักวิชามีประโยชน์หลายประการ แต่ที่เห็นได้อย่างเด่นชัด ก็คือ

1. ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง ตามกำลังความสามารถของตนเอง

2. ส่งเสริมความสามารถ และความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี นักเรียนที่เรียนเร็วก็ก้าวหน้าไปเร็ว นักเรียนที่เรียนช้าก็เรียนไปตามความสามารถของตน ไม่จำเป็นต้องรอให้พร้อมกัน

สุภา ภูชงคกุล²⁵ กล่าวถึง ข้อดีของบทเรียนแบบโปรแกรม ว่า

1. การแบ่งบทเรียนไว้เป็นขั้น ๆ ทำให้ทำการทดสอบบทเรียนได้ง่าย และสามารถใช้เป็นมาตรฐานสำหรับการสอนที่ดีได้

2. เป็นการช่วยครู แต่ไม่สามารถใช้แทนครูได้

ประทีป สยามชัย²⁶ กล่าวถึงประโยชน์ของบทเรียนแบบโปรแกรม ไว้ดังนี้

1. นักเรียนมีโอกาสเรียนด้วยตนเอง และดำเนินไปตามความสามารถของตน ซึ่งเท่ากับนักเรียนมีโอกาสเรียนกับครูตัวต่อตัว

2. ช่วยแบ่งเบาภาระของครูในการสอนขอเท็จจริงต่าง ๆ ทำให้ครูมีเวลาเตรียมบทเรียนที่เป็นไปทางสร้างสรรค์ และก้าวหน้ามากขึ้น

3. นักเรียนสามารถเรียนโดยด้วยตนเอง เมื่อทำผิด ก็ไม่มีผู้อื่นเยาะเย้ย และสามารถแก้ความเข้าใจผิดของตนเองได้ในทันที

²⁴วิจิตร ศรีสอาน, เรื่องเดิม, หน้า 106.

²⁵สุภา ภูชงคกุล, เรื่องเดิม, หน้า 164-165.

²⁶ประทีป สยามชัย, "บทเรียนสำเร็จรูป," เรื่องนารู้นในวงการศึกษ (กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ), หน้า 226.

4. สามารถสนองความต้องการและความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ เป็น
 อยางดี

5. เป็นการแก้วิธีการศึกษาในปัจจุบันที่นิยมวิธีทำงานเป็นกลุ่ม และสนใจ
 เนื้อหาวิชาน้อยเกินไป

6. อาจแก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้ โดยครูคนหนึ่งอาจควบคุมให้นักเรียน
 เรียนบทเรียนแบบโปรแกรมได้คราวละหลายสิบคน

บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นสิ่งที่ไทยระโยชน์แก่วงการศึกษาได้เป็นอันมาก
 โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ปัญหาการขาดแคลนครูซึ่งประเทศไทยเรากำลังประสบปัญหาอยู่
 นอกจากนี้ยังช่วยในด้านการสอนซ่อมเสริมให้นักเรียนที่เรียนช้า หรือช่วยให้นักเรียน
 ที่เรียนเร็วและเก่ง สามารถหาความรู้เพิ่มเติมได้มากยิ่งขึ้น

การวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทเรียนแบบโปรแกรม เป็นสิ่งที่ได้รับความนิยมอย่างมากทั้งในประเทศ
 และต่างประเทศ จึงได้มีการทดลองสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมและทำการทดลอง เพื่อ
 คุนผลการวิจัย ในต่างประเทศส่วนใหญ่จะมีการวิจัย 2 ด้าน ดังที่บราวน์ (Brown)²⁷
 ได้กล่าววว่า การทำการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรม จะแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. เพื่อทำการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียน และเปรียบเทียบกับการ
 เรียนการสอนแบบอื่น ๆ
2. ศึกษาถึงเทคนิคในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เพื่อใช้เป็นเครื่องมือ
 ในการสอนที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

²⁷ James W. Brown, Educational Media Yearbook 1973

(New York : R.R Bowker Co., A Xerox Education Company, 1973),

การวิจัยในต่างประเทศ

ปีค.ศ. 1961 ไคส์ลาร์และแมค นีล (Keislar and Mc Neil)²⁸ ได้ทำการวิจัยประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยใช้กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 26 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 13 คน ผู้วิจัยให้กลุ่มทดลองเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม โดยมีการสาธิตการทดลองทบทวนไปควบ ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนบทเรียนแต่เพียงอย่างเดียว ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองทำแบบทดสอบหลังบทเรียนได้คะแนนสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญ

ปีค.ศ. 1962 เคนเนท ออสวิก (Kenneth Austwick)²⁹ ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบการสอน โดยใช้เครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) กับการสอนของครูตามปกติ ในด้านที่เกี่ยวกับความสามารถในการเรียนรู้และความทรงจำของนักเรียน ผู้วิจัยได้แบ่งเด็กที่มีเชาวน์ปัญญา (I.Q.) ใกล้เคียงกัน จำนวน 30 คน ออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 18 คน กลุ่มทดลองให้เรียนบทเรียนแบบโปรแกรม ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนจากครูตามปกติ ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองทำแบบทดสอบหลังบทเรียนได้ดีกว่าควบคุม และความจำของกลุ่มทดลองดีกว่ากลุ่มควบคุม โดยทั่วไปนักเรียนกลุ่มทดลองจะตอบคำถามได้ดีเฉพาะเรื่องที่มีอยู่ในบทเรียน แต่นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ไม่ได้ดีเท่ากับกลุ่มควบคุม

ในปีเดียวกัน จอห์น เอฟ.ฟิลด์ฮูเซน และคนอื่น ๆ³⁰ (John F. Fieldhusen and others) ได้ทำการวิจัยการสอนโดยบทเรียนแบบโปรแกรมและการสอนของครูตามปกติ ผู้วิจัยใช้กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โดยให้กลุ่มทดลองทำบทเรียน

²⁸Wilbur Schramm, The Research on Programmed Instruction, An Annotated Bibliography (Washington : U.S. Government Printing office, 1964), pp. 69-70.

²⁹Wilbur Schramm, op. cit., p.22.

³⁰Wilbur Schram, op. cit., p. 43

แบบโปรแกรมเกี่ยวกับทักษะเบื้องต้นในวิชาคณิตศาสตร์ เป็นเวลานาน 14 สัปดาห์ ส่วน
กลุ่มควบคุมเรียนกับครูตามปกติ ผลปรากฏว่า ผู้เรียนทั้งสองกลุ่มมีการเรียนรู้แตกต่างกัน
อย่างไม่มีนัยสำคัญ

นอกจากนี้ โดนัลด์ จี. บี. บี. (Donald G. Beane)³¹ ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบ
การสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง (Linear Program) และบทเรียน
แบบโปรแกรมชนิดสาขา (Branching Program) ในการสอนตรีโกณมิติ กลุ่มตัวอย่าง
คือ นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษา 2 หอง โดยเป็นกลุ่มควบคุมหนึ่งหอง จำนวน 65 คน
และกลุ่มทดลองหนึ่งหอง ผู้วิจัยให้นักเรียนกลุ่มควบคุมเรียนกับครูตามปกติ ส่วนกลุ่มทดลอง
แบ่งออกเป็นสี่กลุ่มย่อย ซึ่งแต่ละกลุ่มได้รับการเรียนต่างกัน โดยสองกลุ่มแรกเรียนโดยใช้
บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงและชนิดสาขา ส่วนอีกสองกลุ่มหลังเรียนโดยใช้บทเรียน
แบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงเพียงอย่างเดียว ผลปรากฏว่า การเรียนรู้ของกลุ่มควบคุมและ
กลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ นักเรียนที่มีความสามารถสูง จะมีสัมฤทธิ์ผลทาง
การเรียนสูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถต่ำ และการเรียนรู้จากบทเรียนแบบโปรแกรม
ชนิดสาขา มีประสิทธิภาพดีกว่าชนิดเส้นตรง ในด้านทัศนคติผลปรากฏว่า นักเรียนชอบ
เรียนบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงมากกว่า

ในปีค.ศ. 1963 เลวิส ดี. ไอเกน (Lewis D. Eigen)³² ได้ทำการวิจัย
ปฏิกิริยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่มีต่อบทเรียนแบบโปรแกรม ผู้วิจัยใช้กลุ่มตัวอย่าง คือ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่มีเซวาร์ปัญญา (I.Q.) โดยเฉลี่ย จำนวน 72 คน โดยให้

³¹Wilbur Schram, op. cit., p. 23.

³²Lewis D. Eigen, "High School Student Reaction to Programmed Instruction," Phi Delta Kappan 44, 1962. pp. 282-285.

เรียนจากเครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) 39 คน และอีก 33 คน เรียนจาก
บทเรียนรูปคำร่า (Programmed Text) ซึ่งเป็นชนิดเส้นตรง เรื่อง เซตและฟังก์ชัน
หลังจากเรียนบทเรียนแล้ว จึงให้ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ผลปรากฏว่า นักเรียนที่ทำ
แบบทดสอบได้คะแนน มีความเห็นว่าบทเรียนแบบโปรแกรมเป็นวิธีการเรียนรู้ที่ดีที่สุด สำหรับ
นักเรียนที่เรียนเก่ง เพราะไม่ต้องเสียเวลารอเพื่อนที่เรียนช้า และนักเรียนที่เรียนจาก
บทเรียนรูปคำร่ามีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนมากกว่าผู้ที่เรียน จากเครื่องช่วยสอน (Teaching
Machine)

ปีค.ศ. 1966 จี โอ เอ็ม ลิธ (G.O.M. Lith)³³ ได้วิจัยเรื่อง "Teaching
"by Machinery": A Review of Research" โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะทดสอบ
และศึกษาเกี่ยวกับการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมทั้งที่ใช้เครื่องช่วยสอน และไม่ใช้
เครื่องช่วยสอน โดยนำบทเรียนแบบโปรแกรมต่าง ๆ มาวิจัย ผลปรากฏว่าบทเรียนแบบโปรแกรม
ให้ผลการเรียนเท่ากับการสอนของครู และพบว่าการเปรียบเทียบระหว่างบทเรียนแบบโปรแกรม
และเครื่องช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่ากัน นอกจากนี้ยังพบอีกว่าการแบ่งบทเรียนออกเป็นกรอม
ย่อย ๆ ใหม่มาก และนักเรียนสามารถทราบผลของการตอบคำถามในทันทีทำได้ผลดี

ในปีค.ศ. 1968 คาวิน เกรทซิงเกอร์³⁴ (Cavin *Greatsinger* *Greatsinger*)
ได้วิจัยเรื่อง "An Experimental Study of Programmed Instruction in
Division of Fractions" โดยมีวัตถุประสงค์จะเปรียบเทียบผลสำเร็จในการ
เรียนเลขเศษส่วนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนของครูตามธรรมดา บทเรียน

³³G.O.M. Leith, "Teaching by Machinery : A review of
Research," A-V Communication Review, 14 (summer 1966), p. 275.

³⁴Cavin Greatsinger, "An Experimental Study of Programmed
Instruction in Division of Fraction," A-V Communication Review, Vol.
16, No. 1 (Spring, 1968), pp. 87-90.

แบบโปรแกรมที่สอนเป็นชนิดเส้นตรง (Linear Program) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ คือ นักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 รวมทั้งหมด 12 ห้อง จากโรงเรียนต่าง ๆ ในรัฐโคโลราโด (Colorado) รวมโรงเรียนทั้งหมด 6 โรงเรียน แต่ละโรงเรียนจะจัดให้ห้องหนึ่งเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม และอีกห้องหนึ่งให้เรียนจากครูสอน ผลการทดลองปรากฏว่าผลการเรียนทั้งสองแบบไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่การเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมใช้เวลาน้อยกว่าการสอนของครู ซึ่งทำให้ครูมีเวลาดาวงและมีเวลาในการเตรียมการสอนเพิ่มมากขึ้น

จากผลการวิจัยดังกล่าว จะเห็นได้ว่าการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม สอนกับการสอนของครูตามปกติไม่แตกต่างกัน และการสอนโดยใช้เครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) ก็กับการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมรูปคำรา (Programmed Text) โดยผลไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้การสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา (Branching Program) ให้เนื้อหามากกว่าบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง (Linear Program)

การวิจัยในประเทศไทย

ในปีพ.ศ. 2507 กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ได้เริ่มศึกษาค้นคว้าและวิจัยเรื่อง "ประสิทธิภาพของการใช้บทเรียนสำเร็จรูปสอนนักเรียนไทย"³⁵ เพื่อจะทดลองว่าจะใช้บทเรียนสำเร็จรูปสอนวิชาพีชคณิตเบื้องต้นให้แก่แก่นักเรียนได้หรือไม่ โดยในระยะแรกใช้แก่นักเรียนจากโรงเรียนบางแห่งในจังหวัดกรุงเทพฯ โดยจัดทำบทเรียนสำเร็จรูปขึ้นเป็นจำนวนกระดาษ ใสกับเครื่องช่วยสอนแบบง่าย ๆ ทำการทดลองครั้งแรกเมื่อต้นปีการศึกษา 2507 กับกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่หนึ่ง โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย โรงเรียน

³⁵ กระทรวงศึกษาธิการ, บทคัดย่องานวิจัยทางการศึกษา (พระนคร : โรงพิมพ์คุรุสภา พ.ศ. 2513), หน้า 50.

สตรีมหาสมุทร และโรงเรียนมัธยมสาธิตวิทยาลัยวิชาการศึกษาปทุมวัน หลังจากปรับปรุงแก้ไขแล้ว ได้นำไปทดลองอีกครั้งหนึ่งกับนักเรียนชายหญิง ที่จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 จากโรงเรียนต่าง ๆ จำนวน 16 คน ผลปรากฏว่าการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมวิชาพีชคณิตเบื้องต้นกับนักเรียนไทยที่มีระดับสติปัญญาปานกลางได้ผลดี และได้เสนอแนะว่า ถ้าครูจะช่วยเหลือนักเรียนโดยการแนะนำบ้างแล้ว บทเรียนจะใช้ประกอบการสอนของครูในชั้นเรียนได้ดี

ในปี พ.ศ. 2513 นายอุดม มุ่งเกษม³⁶ ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การทดลองใช้เครื่องช่วยสอนประกอบการสอนวิชาภาษาอังกฤษ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7" โดยมีสมมติฐานว่า นักเรียนที่เรียนจากครูโดยใช้เครื่องช่วยสอนประกอบการเรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาภาษาอังกฤษสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากครูธรรมดา ผู้วิจัยสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาอังกฤษ บางตอนที่ให้สอนในภาคเรียนภาคแรกขึ้นมาใช้กับเครื่องช่วยสอนแบบง่าย ๆ ใช้ทดลองกับนักเรียนโรงเรียนประถมศึกษาสาธิตวิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร จำนวน 74 คน แบ่งออกเป็นสองกลุ่ม ๆ ละ 37 คน โดยใช้คะแนนสอบไล่วิชาภาษาอังกฤษในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นเกณฑ์ในการพิจารณา เมื่อนักเรียนเรียนบทเรียนจบแล้วก็ให้ทำแบบทดสอบความเข้าใจภาษาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผลปรากฏว่า นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีสัมฤทธิ์ผลในการเรียนภาษาอังกฤษกับความเข้าใจและการใช้ภาษาไม่แตกต่างกัน ซึ่งผู้วิจัยให้เหตุผลว่าอาจเนื่องจากการเขียนบทเรียนยังไม่ดีพอ และเครื่องช่วยสอนมีข้อบกพร่อง แต่นักเรียนมีความกระตือรือร้น และอยู่ในระเบียบวินัยดี นอกจากนี้ครูยังมีโอกาสช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนช้า

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

³⁶อุดม มุ่งเกษม, "การทดลองใช้เครื่องช่วยสอนประกอบการสอนวิชาภาษาอังกฤษในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่เจ็ด," ปรินทิพนิพนธ์ วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2513.

ในพ.ศ. 2514 พลรัตน์ ลักษณะียนาวิน³⁷ ได้วิจัยเรื่อง "การสอนพีชคณิตโดย
ใช้บทเรียนสำเร็จรูป" ผู้วิจัยได้นำบทเรียนแบบโปรแกรมวิชา พีชคณิต ที่กรมวิชาการ
กระทรวงศึกษาธิการ เป็นผู้ผลิต เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ และหารนิพจน์พีชคณิต
มีจำนวน 259 กรอบ โดยมีสมมติฐานว่า การสอนพีชคณิตโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบ
การสอนโดยผลดีกว่าการสอนของครู โดยให้แบบเรียนธรรมชาติ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียน
โรงเรียนวัดธาตุทองและโรงเรียนวชิรธรรมสาธิต กลุ่มละ 60 คน โดยใช้คะแนนสอบ
คัดเลือกวิชาคณิตศาสตร์เพื่อเข้าศึกษาต่อ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนดังกล่าว
เป็นเกณฑ์ กลุ่มทดลองให้เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมของกรมวิชาการ ส่วนกลุ่มควบคุม
เรียนจากหนังสือแบบเรียน ผลปรากฏว่า การวิจัยเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ปีพ.ศ. 2515 วรณา เจียมทะวงษ์³⁸ ได้วิจัยเรื่อง "การศึกษาเปรียบเทียบ
ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาเลขคณิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการใช้บทเรียนสำเร็จรูป
กับการสอนปกติ" กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนโรงเรียนวัดหนึ่ง กรุงเทพมหานคร จำนวน
74 คน โดยแบ่งเป็นสองกลุ่ม ๆ ละ 37 คน ให้เรียนเรื่องเศษส่วนวันละ 2 ชั่วโมง
กลุ่มทดลองเรียนจากบทเรียนสำเร็จรูป กลุ่มควบคุมเรียนจากครูตามปกติซึ่งจากเรียนจบ
แล้ว ได้ทดสอบเพื่อหาปริมาณการเรียนรู้และความจำในเนื้อเรื่อง ผลปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์
และความจำในเนื้อเรื่องที่เรียนรู้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

³⁷ พลรัตน์ ลักษณะียนาวิน, "การทดลองสอนพีชคณิตโดยใช้แบบเรียนสำเร็จรูป,"
วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์-
มหาวิทยาลัย, 2514, หน้า 43-44.

³⁸ วรณา เจียมทะวงษ์, "การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชา
เลขคณิตชั้นประถมศึกษาปีที่ห้า ระหว่างการใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนแบบปกติ," วิทยานิพนธ์
นิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2515, หน้า 40.

ในปีเดียวกันนี้ เรไร แหวนเกตุ³⁹ ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่องลมบกลมทะเล สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่เจ็ด" กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนโรงเรียนวัดชนะสงคราม กรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร จำนวน 100 คน ผลปรากฏว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 94.80/85.20 ซึ่งไม่มีประสิทธิภาพตามมาตรฐาน 90/90

ปีพ.ศ. 2516 ประไพรัตน์ ศิริศรีษรชัย⁴⁰ ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง เปลือกโลก สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่หนึ่ง" กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 156 คน ผลปรากฏว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 94.88/84.67 ซึ่งไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

³⁹เรไร แหวนเกตุ, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่องลมบกลมทะเล สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่เจ็ด," วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516, หน้า 127.

⁴⁰ประไพรัตน์ ศิริศรีษรชัย, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่องเปลือกโลก สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่หนึ่ง," วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517, หน้า 103.