

วรรณคดีและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรม

บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นวิธีสอนวิธีหนึ่งโดยนักเรียนเรียนไปตามความสามารถของตนเองจากวัสดุการสอน ครูคอยช่วยเหลือหรือให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนต้องการเท่านั้น ใค้มีผู้ให้ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ดังนี้

สุนันท์ บัณฑาคม¹ กล่าวว่า เป็นวิธีการสอนที่เรียนรู้อย่างตนเอง ผู้เรียนเรียนจากวัสดุการสอนที่เป็นบทเรียนย่อย ผู้เรียนทำและศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง บทเรียนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนตอบคำถามต่าง ๆ และบทเรียนจะบอกทันทีว่าคำตอบนั้นถูกหรือผิด ส่วนเปรี๊อง กุมุท² กล่าวว่า เป็นการจัดลำดับประสบการณ์เพื่อนำผู้เรียนไปสู่ความสามารถโดยอาศัยหลักความสัมพันธ์ของสิ่งเร้ากับการสนองตอบ

¹สุนันท์ บัณฑาคม, "เอกสารประกอบวิชาโปรแกรมการสอนหมายเลข 04," (แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518), หน้า 6 (อัครสำเนา).

²เปรี๊อง กุมุท, "การสร้างบทเรียนสำเร็จรูป," (คู่มือการเรียนวิชา Multi-Media Approach for Programmed Instruction ของนิสิตปริญญาโท สาขาโสตทัศนศึกษา วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร), หน้า 1 (อัครสำเนา).

เอ็ดเวิร์ด บี ฟราย¹ (Edward B. Fry) ได้สรุปลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ว่า



1. แบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยเรียกว่ากรอบ กรอบอาจมีขนาดเล็กใหญ่ต่างกันไป
2. ผู้เรียนต้องตอบคำถามลงในช่องว่างเพื่อสนองตอบต่อบทเรียนที่เข้าใจบทเรียนหรือไม่
3. ผู้เรียนได้รับการสนองตอบในทันทีโดยการตรวจคำตอบ บทเรียนควรสร้างให้ง่ายเพื่อให้นักเรียนตอบถูกต้องอยู่เสมอเป็นการให้รางวัล
4. เนื้อหาที่แบ่งเป็นหน่วยย่อยนั้นจะต้องเป็นไปตามลำดับขั้นของการเรียนรู้ และเนื้อหาหน่วยย่อยนั้นจะค่อย ๆ นำนักเรียนไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้
5. บทเรียนต้องมีเป้าหมายที่แน่นอนและมีการวัดผลเป้าหมายเหล่านั้น
6. ถ้านักเรียนทำบทเรียนผิดมาก ๆ ต้องแก้ไขบทเรียนใหม่
7. นักเรียนเรียนบทเรียนผ่านไปเร็วหรือช้าตามความสามารถของนักเรียนเอง

บทเรียนแบบโปรแกรมมีชื่อเรียกต่างกันไป² เช่น Teaching Machine, Auto - Instruction, Programmed Learning, Self - Tutoring Materials, Automated Instruction, Programmed Instruction การเรียกชื่อที่ต่างกันนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะการนำไปใช้ ในภาษาไทยนอกจากเรียกบทเรียนแบบ

¹Edward B. Fry, Teaching Machines and Programmed Instruction (New York: McGraw-Hill Book Company, 1963), pp. 2-3.

²William A. Deterline, An Introduction to Programmed Instruction (N.J.: Prentice-Hall, 1962), p. 4.

โปรแกรมแล้ว ยังเรียกบทเรียนสำเร็จรูป¹ เครื่องสอน หนังสือสำเร็จรูป และหนังสือ
ช่วยสอน

ประวัติความเป็นมาของบทเรียนแบบโปรแกรม

บทเรียนแบบโปรแกรมใช้สอนมานานแล้วโดยโสเครตีส (Socrates) ใช้
แผนผังง่าย ๆ สอนลูกหาสให้เข้าใจทฤษฎีเรขาคณิตแบบนิซากอเรียน โดยสอนไปที่ละขั้น
จนเข้าใจหลักการใหญ่ จนกระทั่ง ค.ศ. 1872 มีหนังสือสำหรับนักเรียนเรียนด้วยตนเอง
ชุดหนึ่งชื่อ Putnam's Handbook Series โดยจัดทำเป็นบทเรียนต่าง ๆ สำหรับ
เรียนด้วยตนเอง และมีหนังสืออ่านแนะนำประกอบชื่อ How to Educate Yourself²

ค.ศ. 1920 ซิดนีย์ แอล เพรสซี³ (Sidney L. Pressey) นักจิตวิทยา
แห่งมหาวิทยาลัยโอไฮโอ ประดิษฐ์เครื่องสอนแบบเลือกตอบมี 3-4 ตัวเลือก นักเรียน
ตรวจคำตอบได้ทันทีโดยกดปุ่มที่นักเรียนคิดว่าถูก 1 คำตอบ ถ้าถูกคำถามใหม่จะเลื่อนขึ้น
มาปรากฏที่ช่อง ถ้าผิดนักเรียนต้องหาคำตอบที่ถูกก่อนแล้วคำถามใหม่จึงจะเลื่อนขึ้นมา
และต่อมาในปี ค.ศ. 1926⁴ เพรสซีนำเครื่องสอนที่สร้างขึ้นชื่อ School and
Society ออกแสดงที่สมาคมจิตวิทยาอเมริกา

¹ประทีป สยามชัย, "บทเรียนสำเร็จรูป," ใน เรื่องน่ารู้ในวงการศึกษ
(กรุงเทพฯ: กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2512), หน้า 80.

²กระทรวงศึกษาธิการ กรมวิชาการ, ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมและ
เทคโนโลยีการศึกษา (กรุงเทพมหานคร: กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2517),
หน้า 220.

³Deterline, An Introduction of Programmed Instruction, p.9.

⁴Fry, Teaching Machines and Programmed Instruction, p. 17.

ค.ศ. 1954 บี เอฟ สกินเนอร์¹ (B.F. Skinner) เขียนเรื่อง "The Science of Learning and the Art of Teaching" วิธีการของเขาคล้ายเพรสชื่ออย่างหนึ่งคือ เครื่องสอนจะบอกคำตอบในทันที

ค.ศ. 1955 นอร์มัน เอ โครวเคอร์² (Norman A. Crowder) ออกแบบวิธีเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมใหม่เป็นแบบ Branching Program: บางทีก็เรียกว่า Intrinsic Program ซึ่งรู้จักกันในภาษาไทยว่า บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา เมื่อนักเรียนตอบผิดจะมีคำอธิบายว่า ทำไมจึงผิดแล้วให้กลับไปศึกษาเนื้อหาเดิมอีกครั้งแล้วเลือกคำตอบใหม่แทนที่จะใช้วิธีเดาจนถูกตามแบบของเพรส

ค.ศ. 1959 โฮมม์ และกลาสเซอร์³ (Honne and Glasser) นำโปรแกรมมาทำเป็นหนังสือเรียก Programmed Book ออกแสดงที่มหาวิทยาลัยพิตส์เบิร์ก แต่ละหน้าแบ่งเป็น 2 ช่อง คำตอบและเนื้อเรื่องที่เรียนกลับตัวกัน เมื่อนักเรียนตอบคำถามเสร็จตรวจคำตอบโดยหมุนหนังสือดู บทเรียนในรูปหนังสือกลับได้รับความสนใจมาก เพราะผู้เขียนบทเรียนมีอิสระในการเขียนกรอบโดยไม่ต้องคำนึงถึงความยาวของบทเรียน

บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ ฉะนั้นการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมต้องอาศัยหลักจิตวิทยาการศึกษาประกอบด้วย

¹Deterine, An Introduction of Programmed Instruction, p. 11.

²Ibid., p. 43.

³Fry, Teaching Machines and Programmed Instruction, p. 23.

หลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนแบบโปรแกรม

บทเรียนแบบโปรแกรมยึดหลักการทางจิตวิทยาตามทฤษฎี Stimuli-Response หมายถึงการเรียนรู้เกิดจากปฏิกิริยาตอบสนองจากสิ่งยั่วยุภายนอก เมื่อมีสิ่งเร้ามากระทำต่อเด็กเมื่อตอบสนองจะเกิดการเรียนรู้¹

เอ็ดเวิร์ด บี ฟราย² อ้างถึงความคิดของสกินเนอร์ ว่า การควบคุมพฤติกรรมทำได้โดยการเสริมแรง (reinforcement) ความเชื่อนี้สกินเนอร์นำมาใช้กับเครื่องสอนและบทเรียนแบบโปรแกรม โดยถือว่าความรู้ที่ได้รับเป็นรางวัลในตัวเองและเป็นการเสริมแรงในการเรียนต่อไป

เบรื่อง กุฑ³ ให้ความเห็นว่า พฤติกรรมจะเกิดขึ้นได้ด้วยขบวนการวางเงื่อนไขซึ่งใช้เป็นพื้นฐานในการสร้างบทเรียนสำเร็จรูป

แซม และบิล เอพสไตน์⁴ (Sam and Beryl Epstein) สรุปไว้ว่า บทเรียนแบบโปรแกรมสร้างขึ้นจากความเชื่อของสกินเนอร์ในทฤษฎีเสริมแรง หลักการสนองตอบ และกฎการสนองตอบของทอร์นไดค์ (Thorndike)

ดังนั้น การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมต้องอาศัยความเชื่อของสกินเนอร์ และกฎการเรียนรู้ของทอร์นไดค์ บทเรียนจึงจะน่าสนใจ

002972

¹กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ, ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา, หน้า 220-221.

²Fry, Teaching Machines and Programmed Instruction, p. 49.

³เบรื่อง กุฑ, การสร้างบทเรียนสำเร็จรูป, หน้า 7.

⁴Sam and Beryl Epstein, The First Book of Teaching Machines (New York: Franklin Watts, Inc., 1956), p. 30.

กฎการเรียนรู้ของทอร์นไดค์¹ (Thorndike)

1. กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) มนุษย์และสัตว์เมื่อพร้อมจะแสดงพฤติกรรม ใต้งมือทำจะเกิดความพอใจ ถ้าไม่ได้ทำจะเกิดความไม่พอใจ ถ้าร่างกายไม่พร้อมจะทำจะมีผลเช่นเดียวกับเมื่อพร้อมจะทำแล้วไม่ได้ทำ

2. กฎแห่งผลที่ได้รับ (Law of Effect) ถ้าผลการกระทำทำให้เกิดความพอใจคู่กับการตอบสนองของร่างกายอย่างใดอย่างหนึ่งการตอบสนองนั้นมีแนวโน้มจะเกิดขึ้นอีก ตรงกันข้าม เมื่อการตอบสนองตามมากับความไม่สบายใจ ความเจ็บปวด ความไม่สมประสงค์ การตอบสนองมีแนวโน้มจะไม่เกิดซ้ำอีก

3. กฎแห่งการใช้และไม่ได้ใช้ (Law of Use and Disuse) หรือเรียกว่า กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) เมื่อทำพฤติกรรมใด ๆ ซ้ำอยู่เสมอ จะช่วยให้ทำพฤติกรรมนั้นได้ถูกต้อง ตรงข้ามพฤติกรรมใดที่ไม่ได้ทำซ้ำบ่อย ๆ พฤติกรรมนั้นจะถูกลืมหรือไม่ลืมก็ทำได้ไม่ถูกต้องนัก

กฎการเรียนรู้ของสกินเนอร์² (Skinnerian)

กฎการเสริมแรง (Reinforcement) สิ่งเร้าทำให้เกิดการสนองตอบ สิ่งเร้าชนิดเดียวกันทำให้เกิดการสนองตอบชนิดเดียวกัน การสนองตอบเป็นการเสริมแรงเพราะเมื่อนักเรียนทราบว่าสิ่งที่เขาคอยนั้นถูกทำให้เขาเรียนต่อไปได้ สิ่งนี้จะเป็นการเสริมแรงให้เขาตั้งใจทำ ทำอย่างระมัดระวัง และเมื่อสิ่งเร้าคือเนื้อหาวิชาในแต่ละกรอบ เขาย่อมตั้งใจเรียน เมื่อเกิดการเสริมแรงขึ้นพฤติกรรมย่อมเปลี่ยนแปลงไปตามสิ่งเร้า นั้น

¹เคโซ สวานานนท์, จิตวิทยาสำหรับครู - ผู้ปกครอง, พิมพ์ครั้งที่ 4.

(พระนคร: อักษรบริการ, 2514), หน้า 197-200.

²Deterline, An Introduction to Programmed Instruction,

pp. 27-29.

ลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรม

เดวิด เจ คลาส¹ (David J. Klaus) กล่าวถึงลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ว่า

1. มีการสนองตอบทันที นักเรียนเรียนจากการสนองตอบการฝึกหัดและทักษะการรับรู้ คำตอบในบทเรียนแบบโปรแกรมควรสนับสนุนให้ใช้คำพูดของตัวเอง
2. การแนะแนวทางให้ ที่ต้องแนะแนวทางให้เพื่อให้ได้คำตอบที่ต้องการ โดยบทเรียนช่วยแนะแนวทางให้ผู้เรียนมากในระยะแรก ๆ เพื่อเป็นพื้นฐานให้เข้าใจ บทเรียนดีก่อน แล้วค่อย ๆ ลดการแนะแนวทางลงในขั้นต่อ ๆ ไป จนนักเรียนใช้ความสามารถของเขาเองได้
3. ผู้เรียนเรียนจากเนื้อหาที่แบ่งเป็นส่วนย่อยต่อเนื่องกันตามลำดับ การแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยจะช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้ดีกว่าเขียนอย่างรวบรัด
4. นักเรียนควรได้เรียนไปตามลำดับขั้นการเรียนรู้ คือจากเรื่องที่ย้ายไปหาที่ซับซ้อนมากขึ้น
5. เขียนช้า ๆ ทำให้การเรียนรู้ดีขึ้น
6. การเขียนบทเรียนต้องมีความรู้ในวิชานั้นโดยเฉพาะ
7. อย่าสอนโดยการบรรยายข้อความรู้ให้นักเรียนอ่าน
8. ภาษาที่ใช้ในบทเรียน ควรเร้าให้นักเรียนสนใจอยากตอบคำถาม²
9. บทเรียนทำให้ผู้เรียนเข้าใจจำแนกเนื้อหาได้จนเกิดความคิดทางนามธรรม และความคิดรวบยอด
10. ผู้เขียนต้องเขียนคำตอบลงในบทเรียน

¹David J. Klaus, "The Art of Auto-Instructional Programming." in Programmed Learning (New Jersey: D Van Nostrand Company, 1962), pp. 98-105.

²Fry, Teaching Machines and Programmed Instruction, pp.49-51.

ชนิดของบทเรียนแบบโปรแกรม

บทเรียนแบบโปรแกรมแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง¹ (Linear Program) เป็นบทเรียนที่ผู้เรียนต้องเรียนตามลำดับตั้งแต่กรอบแรกจนถึงกรอบสุดท้าย และทุกกรอบนักเรียนต้องทำให้ถูกจึงจะผ่านไปได้ การตอบถูกเป็นการเสริมแรง

เกี่ยวกับบทเรียนแบบเส้นตรงนี้ เจมส์ ฮาร์ทเลย์² (James Hartley) ได้สรุปไว้ว่า

1. นักเรียนก้าวไปตามความสามารถของตนเองจากเนื้อหาวิชาที่ละหน่วยเล็ก ๆ

2. นักเรียนต้องตอบผิดน้อยที่สุด

3. ทุกคนต้องเริ่มเรียนตั้งแต่กรอบแรกจนถึงกรอบสุดท้ายตามลำดับ

4. เมื่อถึงกรอบสุดท้ายจะเข้าใจเนื้อหาส่วนย่อยทุกส่วน

2. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา³ (Branching Program) เป็นบทเรียนที่เรียนด้วยการแก้ปัญหา ไม่ต้องเรียงตามลำดับเรียนตามความสามารถของเขาเอง ถ้าตอบถูกจะเรียนก้าวหน้าไปเรื่อย ๆ ถ้าตอบผิดจะนำไปสู่อีกกรอบหนึ่งเพื่ออธิบายเหตุผลให้เข้าใจ บทเรียนชนิดนี้ไม่เหมาะสำหรับผู้เริ่มเรียนภาษา ถ้าจะใช้กับบทเรียนแบบโปรแกรมทางภาษาควรใช้เพื่อซ่อมเสริมโดยอธิบายให้ง่าย

¹Anthony P.R. Howatt, Programmed Learning and the Language Teacher (London: Longmans, 1969), pp. 17-27.

²James Hartley, Strategies for Programmed Instruction : an Educational Technology (London: Butterworth, 1972), pp. 90-91.

³Anthony P.R. Howatt, Programmed Learning and the Language Teacher, pp. 28-39.

หลักการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมมีขั้นตอนที่สำคัญอันดับแรกคือ การตัดสินใจสร้างบทเรียน บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นวิธีสอนวิธีหนึ่งซึ่งอาจมีวิธีสอนอื่นที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู่มากกว่าก็ได้ ก่อนตัดสินใจสร้างบทเรียนควรพิจารณาดังนี้¹

1. วิชานั้นเหมาะจะทำเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมหรือไม่ มีเนื้อหาวิชาคงที่หรือไม่ ควรเลือกเนื้อหาวิชาที่เป็นหลักในการสอนตลอดไป ถ้าเนื้อหาเพียงนำรู้หรือเปลี่ยนแปลงได้ก็ไม่ควรนำมาสร้าง และบทเรียนนั้นไม่มีผู้ใดทำมาก่อน
2. จะใช้เทคนิคการเขียนใดจึงเหมาะสม
3. ใช้สื่ออะไรช่วยเสนอให้บทเรียนนั้นเข้าใจง่ายขึ้น
4. มีปัญหาทางการฝึกหัดอะไรที่บทเรียนแบบโปรแกรมจะช่วยแก้ไขได้ ช่วยลดภาระครูลงหรือไม่ หรือสามารถใช้สอนแทนครูได้ในหัวข้อที่ไม่มีครูต้องการสอน และช่วยลดเวลาการเรียนโดยฝึกได้บรรลุจุดมุ่งหมายให้ผลดีกว่าการสอนด้วยวิธีธรรมดา
5. มีผลลัพธ์คุ้มกับการลงทุน โดยจำนวนผู้ใช้บทเรียนมีมากและใช้ได้นาน
6. สร้างเสร็จภายในเวลาที่กำหนดหรือไม่

เมื่อตัดสินใจว่าต้องสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม ขั้นตอนในการสร้างบทเรียนต่อไปคือ²

1. ชั้นสังเกตการณ์ ผู้ทำบทเรียนต้องสังเกตการปฏิบัติงาน การสอน จกบันทึกวิธีการถ่ายทอด กิจกรรมและเครื่องมือ
2. ชั้นศึกษาหลักสูตร นำเอกสารที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรมาวิเคราะห์เนื้อหา เรื่องที่จะนำมาสร้างบทเรียน เกี่ยวกับขอบข่ายเนื้อหา จุดมุ่งหมาย การวัดผล ลำดับการสอนและเวลาที่ใช้สอน

¹เป็รื่อง กุมุท, "การสร้างบทเรียนสำเร็จรูป," หน้า 12-15.

²เรื่องเดียวกัน, หน้า 17-21.

3. สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา การสัมภาษณ์นี้จะเป็นผลดีสำหรับการสอนที่สังเกตไม่ได้ และยังทำให้ทราบว่าสอนอะไร สอนลึกซึ้งเพียงใด

เมื่อผ่านมาถึงขั้นนี้แล้วต่อไปคือการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม¹ ผู้ที่จะสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมต้องเป็นผู้มีความสามารถผ่านการฝึกหัดการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมมาแล้วอย่างดี คือเขียนได้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้² ต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญในวิชาแขนงนั้น ใช้คำพูดได้ชัดเจนถูกต้องประกอบด้วยมีความรู้ทางจิตวิทยาการศึกษา³ สามารถตัดสินใจได้ว่าควรใส่เนื้อหาลงไปในแต่ละกรอบเท่าใดจึงจะพอเหมาะโดยการเลือกใช้วิธีเขียนได้อย่างเหมาะสม วิเคราะห์ได้ว่าต้องการการสนองตอบอะไรจากนักเรียน เป็นผู้สามารถนำเอาสื่อการเรียนต่าง ๆ มาใช้เป็นสิ่งเร้าได้เหมาะสมกับเนื้อหา นั้น ๆ และประการที่สำคัญคือ ต้องเป็นผู้ที่มีทักษะในการสอนและมีปฏิภาณไหวพริบดี

ลำดับขั้นในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

1. กำหนดเนื้อหาวิชาที่สอนให้แน่นอน
2. จัดลำดับเนื้อหาวิชาให้เป็นไปตามลำดับ
3. ศึกษาสภาพทางร่างกาย ความรู้ จิตวิทยา ลักษณะทางสังคม ของกลุ่ม

เด็กที่จะเรียน

4. กำหนดตัวบุคคลและเวลาที่ต้องจัดทำ
5. นำไปทดลองกับนักเรียน

¹Fry, Teaching Machines and Programmed Instruction, pp. 102-103.

²สุภา สุจริตพงศ์, "Programmed Instruction," ใน ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา, หน้า 196.

³Hartley, Strategies for Programmed Instruction : an Educational Technology, pp. 131-132.

6. แก้ไขข้อบกพร่องและทดลองอีก
7. ทดลองจนดีแล้วจึงนำมาจัดทำหรือพิมพ์
8. นำไปใช้ในโรงเรียน¹



ชนิดของกรอบ

เราแบ่งชนิดของกรอบไว้ดังนี้²

1. Lead - in Frames คือกรอบที่เตรียมเสนอข้อมูลใหม่
2. Augmenting Frames คือกรอบที่ให้ความรู้แก่ผู้เรียนอีก แต่ยังไม่ได้อ่านให้เขาตอบ
3. Interlocking Frames คือกรอบที่ทบทวนความรู้เดิมให้ ในขณะที่เดี๋ยวกันก็เสนอข้อมูลใหม่ให้โดยทำให้เกิดการประสานหรือต่อเนื่องกัน
4. Rote - Review Frames คือกรอบที่เสนอปัญหาซ้ำในแบบเดิมเพื่อให้เกิดทักษะ
5. Restated Review Frames คือกรอบของการฝึกให้เกิดทักษะ และชี้ให้เห็นปัญหาหลาย ๆ อย่าง
6. Delayed Review Frames คือกรอบที่ให้ฝึกหัดให้เกิดทักษะในความรู้เดิม โดยเปลี่ยนวิธีเสนอใหม่
7. Fading Frames คือกรอบที่นำสิ่งที่สอนไปมาเสนอใหม่ โดยการปูพื้นและการแนะแนวทางลดน้อยลง

¹ประทีป สยามชัย, "บทเรียนสำเร็จรูป," ใน ชุมนุมทางวิชาการ : รายงานการประชุมทางวิชาการครั้งที่ 1 (1 - 5 สิงหาคม 2510) (กรุงเทพมหานคร: สหกรณ์ชายส่ง), หน้า 222-223.

²G.O.M. Leith, A Handbook of Programmed Learning (Birmingham: Robert Cunningham and Sons, 1966), pp. 52-55.

8. Generalizing Frames คือกรอบที่ใช้ใหญ่เรียนเห็นสาระสำคัญของ ความรู้ในกรอบมากขึ้น

9. Specifying Frames คือกรอบที่บอกถึงหลักหรือกฎให้แล้วมี ตัวอย่างปัญหาให้ลองฝึกหัด

10. Dove Tailing Frames คือกรอบที่ให้ผู้เรียนตอบคำถาม คำถาม จะแยกถามหลายแห่งเพื่อมิให้เกิดการดับสน

ส่วน ซูซาน เมย์เยอร์ มาร์เคิล¹ (Susan Meyer Markle) แบ่งกรอบ ออกเป็น 3 ชนิด คือ

1. Prompted Frame เป็นการใช้สิ่งเร้า ปูพื้นเพื่อให้นักเรียน ตอบถูกยิ่งขึ้น แต่ไม่ใช้การหาคำอื่นมาบอกคำตอบให้ กรอบนี้เป็นการฝึกหัดให้นักเรียน ตอบคำถามง่ายขึ้น

2. Copying Frame เป็นการลอกคำที่มีให้ 1 คำ หรือมากกว่านั้น โดยนักเรียนสามารถตอบถูกโดยไม่มีความเข้าใจบทเรียนเลย

3. Terminal in Design เป็นการฝึกหัดคิดโดยมีเครื่องปูพื้นช่วย แต่ก็มีใช้ลอกคำตอบลง

ลักษณะกรอบที่ดีมีดังนี้คือ²

1. เขียนโดยเสนอเนื้อหาให้ก้าวหน้าไปเรื่อย ๆ อย่างมีลำดับขั้นตอน โดยการเรียงขั้นตอนเล็ก ๆ อย่างมีระเบียบ และเรียงจากง่ายไปยากซับซ้อนขึ้นเรื่อย แต่ถ้าเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขาควรเริ่มจากจุดที่ยากไปก่อนและอธิบาย

¹Susan Meyer Markle, Good Frames and Bad, 2d ed.

(New York: John Wiley & Sons, 1964), pp. 62-63.

²Derek Rawntree, Basically Branching (London: Macdonald & Co., 1966), p. 118.

2. เขียนให้ดึงดูดใจนักเรียน
3. เขียนให้นักเรียนเขียนคำตอบลงในกรอบได้ทันที และยังคงตอบคำตอบนั้น ๆ ในกรอบต่อไปด้วย และเป็นคำตอบที่ถามอย่างมีจุดมุ่งหมาย
4. ต้องให้นักเรียนสนองตอบทันที โดยบอกให้นักเรียนรู้ถึงคำตอบที่ถูกต้อง เป็นการย้ำและเป็นการเสริมแรง
5. การแนะนำแนวทางและการปูพื้นที่จะเขียนลงแต่ละกรอบต้องมีไม่มากนัก จะทำให้บทเรียนนั้น ๆ มีข้อบกพร่องมากขึ้น¹
6. ภาษาที่ใช้ควรรัดกุม ไม่กำกวม คำถามที่ใช้ถามนักเรียนควรใช้ภาษาง่าย ๆ และชัดเจน
7. เมื่อเริ่มสอนไม่ควรให้นักเรียนตอบคำถาม จะทำให้นักเรียนเขียนโดยไม่อ่านกรอบต่อไป

ในการเขียนกรอบควรมีหลักดังนี้²

1. เขียนเหมือนที่ท่านพูด เขียนเหมือนพูดโดยตรงกับผู้อ่าน ใช้สรรพนามบุรุษที่ 1
2. ควรใช้คำกริยามากกว่าใช้คำนามและคำคุณศัพท์ คำกริยาที่ใช้ควรเป็นคำกริยาที่ปฏิบัติได้ประชาชนของประโยคควรเกี่ยวข้องกับนักเรียน คำใดมีคำย่อให้ใช้คำย่อ คำถามที่ใช้ถามควรเป็นถ้อยคำที่สละสลวย
3. ใช้ประโยคสั้น ๆ เขียนให้มีความคิดรวบยอดเดียวใน 1 กรอบ ส่วนวิธีเขียนให้เขียนเป็นย่อหน้าสั้น ๆ
4. เรื่องที่เขียนควรเป็นเรื่องราวที่น่าสนใจมากที่สุด โดยเขียนเกี่ยวกับ

¹Fry, Teaching Machines and Programmed Instruction, p. 176.

²Derek Rawntree, Basically Branching, p. 116.

คน สิ่งของ และความจริง

5. เลือกวิธีการเสนอที่ง่ายและตรงเป้าหมายที่สุด¹

ในการเขียนกรอบ สิ่งที่ต้องการระมัดระวังคือ²

1. คำตอบที่ให้เติมกลายเป็นสิ่งที่ไม่ต้องการมาให้เรียน
2. การแนะแนวทางต้องไม่มากหรือน้อยไป
3. เขียนไม่สื่อความหมายเพราะวางเนื้อหาไม่ดี³
4. ไม่เป็นไปตามลำดับการเรียนรู้ เขียนเร็วไปหรือฝึกไม่พอ
5. เค้าเอว่าผู้เรียนไม่มีความรู้ในเนื้อหาที่สอน
6. วิเคราะห์เนื้อหาที่นำมาเขียนไม่ดี ทำให้เกิดการสับสน

เมื่อเขียนกรอบเสร็จแล้วควรตรวจทานแต่ละกรอบดังนี้⁴

1. ตรวจคำภาษาไทยให้อ่านเข้าใจง่าย ตัดข้อความที่ไม่เกี่ยวข้องออก
2. กรอบเริ่มต้นควรเสนอเนื้อหาทั้งหมด นักเรียนจะใคร่รู้เนื้อหาใหม่ และเสนอข้อความรู้เพียงหนึ่งอย่างเท่านั้น
3. คำตอบที่สร้างขึ้นตรงกับจุดประสงค์ที่วางไว้ ถ้าคำถามเป็นแบบเลือกตอบ คำถามนั้นต้องทดสอบความเข้าใจของนักเรียน

¹Derick Unwin and John Leedham, Programmed Learning in the School (London: Richard Clay (The Chaucer Press), 1967), p. 99.

²David J. Klaus, "The Art of Auto-Instructional Programming," in Programmed Learning, pp. 100-101.

³Susan Meyer Markle, Good Frames and Bad, p. 14.

⁴Ibid., pp. 287-288.

4. ครอบต้องสัมพันธ์กับพฤติกรรมที่คาดหวังไว้ ไม่ควรใช้กรอบใหญ่และควรทำให้คำตอบมีความหมายสมบูรณ์ในตัวเอง

การปูพื้นและการแนะแนวทางในการเขียนกรอบ¹

การปูพื้น (prompt) การใช้คำพูดหรือการช่วยเหลือให้นักเรียนสามารถตอบคำถามได้โดยใช้บอกก่อนที่จะถามนักเรียน

การแนะแนวทาง (cueing) เป็นการพูดเป็นนัยหรือพยายามแนะให้นักเรียนทราบว่าคำตอบอยู่ภายในกรอบนั้น

สกินเนอร์ และ ฮอลแลนด์ ได้วิเคราะห์การปูพื้นที่นำมาใช้ในแบบเรียนแบบโปรแกรมดังนี้คือ

1. ให้คำจำกัดความและตัวอย่าง

2. ให้คำขึ้นต้นและคำลงท้าย

3. ใช้คำพูดออกเป็นจังหวะ ช่วง เช่น

9×7 บวกไปอีก 1 = 8×8 หรือ = _____

4. ใช้ความรู้ที่มีอยู่มาสัมพันธ์กับคำที่ต้องการ เช่น

หมอเกาะลงบนหัวเขาของคนไขควยซ่อนยางเพื่อทดสอบ _____ คนไข

5. ใช้ภาษาหรือคำช่วยเพิ่ม เช่น

ใช้ Roses are colored _____.

แทนที่จะใช้ Roses are _____. ซึ่งคำตอบอาจเป็น flower

หรือ beautiful ก็ได้

6. ใช้วิธีเสนอคำตอบตรงข้าม

¹Edward B. Fry, Teaching Machines and Programmed Instruction, pp. 134-135.

7. ใช้ความสัมพันธ์ระหว่างคำและวลี

การตั้งจุดมุ่งหมายการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม

ในการสอนเราจะทราบว่า การเรียนการสอนนั้น ๆ เกิดการเรียนรู้หรือไม่ ได้จากการตั้งจุดมุ่งหมายและวัดตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม¹ เป็นการรวบรวมคำ ถ้อยคำ สัญลักษณ์ เพื่ออธิบายถึงจุดมุ่งหมายที่ต้องการ ซึ่งบ่งออกไปว่านักเรียนสามารถทำอะไรได้บ้าง มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปจากเดิมหรือไม่

จุดมุ่งหมายต่าง ๆ แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ²

1. จุดมุ่งหมายจำพวกปัญญาธรรม เป็นการมุ่งให้มีความรู้ ความคิด เช่น การรู้เนื้อหา
2. จุดมุ่งหมายจำพวกคุณธรรม จุดมุ่งหมายนี้มุ่งให้เป็นคนดี มีความประพฤติดี จิตใจสูง มีวินัยธรรม ศีลธรรมจรรยาและวินัยดี
3. จุดมุ่งหมายจำพวกจรณธรรม เป็นการมุ่งให้เกิดความชำนาญในการปฏิบัติกิจกรรม กิจกรรมต่าง ๆ ที่ก่อให้เกิดการสร้างสรรค

การเขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมต้องใช้คำที่สื่อความหมายออกมาเป็นการกระทำได้อย่างชัดเจน คำที่แสดงพฤติกรรมได้แก่

ให้เรียกชื่อ (Naming)

ให้บอกรูปร่างลักษณะ (Identify)

¹James Lewis, Jr., Administering the Individualized Instruction Program (New York: Parker Publishing Company, 1971), p. 69.

²เปรี๊อง กุฑม, "บทเรียนสำเร็จรูป," หน้า 64-65.

- ให้บอกกฎเกณฑ์ (State a rule)
- ให้จัดอันดับ (Order)
- ให้จำแนก (Distinguish)
- ให้สร้าง (Construct)
- ให้สาธิตให้ดู (Demonstrate)
- ให้บรรยาย (Describe)
- ให้นำกฎเกณฑ์หรือสูตรมาใช้ (Apply a rule)¹

การหาคุณภาพของบทเรียน

การสอนด้วยโปรแกรมเราจะตัดสินใจไม่ได้ว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นดีหรือไม่จนกว่าจะนำบทเรียนนั้นไปทดสอบในห้องเรียน² การนำบทเรียนไปทดลองนั้นมีจุดมุ่งหมายดังนี้

1. ทดสอบว่าเขียนได้ตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้หรือไม่
2. เพื่อนำผลการทดลองไปเปรียบเทียบกับการสอนวิธีอื่น หรือกับบทเรียนแบบโปรแกรมเล่มอื่นเพื่อจะได้นำบทเรียนไปใช้ได้อย่างจริงจัง³

ลำดับขั้นการทดลองบทเรียนแบบโปรแกรม⁴

1. นำไปทดลองกับนักเรียน 1 คน จดบันทึกคำตอบของนักเรียนไว้ นำผล

¹กมล สุคประเสริฐ, "เอกสารประกอบคำบรรยายวิชา Curriculum Construction and Evaluation," ภาคปลาย ปีการศึกษา 2516 (อัครสำเนา)

²David J. Klaus, "The Art of Auto-Instructional Programming," in Programmed Learning, p. 93.

³Derick Unwin and John Leedham, Programmed Learning in the Schools, p. 23.

⁴David J. Klaus, "The Art of Auto-Instructional Programming," pp. 96-97.

การทดลองมาปรับปรุงบทเรียนมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ อาจเป็นการเขียนเพิ่มกรอบ การให้รางวัล การทดลองขั้นนี้ผู้เขียนบทเรียนควรเรียนรู้จากผู้เรียน ผลการเรียนรู้ ของนักเรียนซึ่งถึงข้อผิดพลาดของบทเรียน การทดลองจะมีประโยชน์ยิ่งขึ้นเมื่อได้อภิปราย ข้อผิดพลาดจากบทเรียน การทดลองขั้นนี้ กิลฟอร์ด¹ (Guilford) แนะนำว่า ควรมีการทำซ้ำหลาย ๆ ครั้งอาจทำให้มีประสิทธิภาพและนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มใหญ่ที่มีพื้นฐาน เกี่ยวกันได้ การทดลองขั้นนี้ต่างจากเทคนิคการเขียนบทเรียนและการสอนในชั้นเรียน บทเรียนแบบโปรแกรมถือว่าสิ่งสำคัญในการเขียนบทเรียนอยู่ที่บทเรียน มิใช่อยู่ที่ผู้เรียน ฉะนั้นเมื่อนักเรียนทำคำตอบผิดถือว่าเป็นความผิดของบทเรียน มิใช่ความผิดของผู้เรียน

2. ทดลองกับนักเรียน 10 คน เพื่อดูลำดับการเรียนรู้แต่ละกรอบ ผู้เขียน จะแน่ใจได้ว่าบทเรียนของเขาดีจนกว่านักเรียนที่ใช้ทดลองเรียนรู้เรื่องนั้นแล้วเป็นอย่างดี ทำข้อทดสอบมาตรฐานเรื่องนั้นได้ นำเอาผลการทดลองที่ได้มาปรับปรุงครั้งสุดท้าย นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางโปรแกรมตรวจอีกครั้งหนึ่ง แล้วจึงนำไปทดลองภาคสนาม

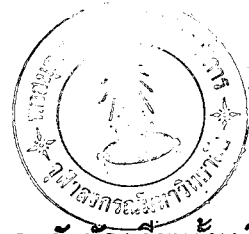
การทดลองกลุ่มเล็กนี้ ฟราย² แนะนำว่า ควรทดลองกับกลุ่มเล็กสัก 2 ครั้ง ใช้นักเรียน 2-3 คน แล้วจึงนำไปทดลองกับกลุ่มใหญ่

3. การทดลองภาคสนาม³ เป็นการทดลองเพื่อดูว่าผลสัมฤทธิ์เป็นไปตาม จุดมุ่งหมายที่ผู้เขียนตั้งไว้หรือไม่ ข้อมูลจากการทดลองภาคสนามจะชี้ว่าจุดไหนของ บทเรียนแบบโปรแกรมควรแก้ไข รวมทั้งแนะนำวิธีแก้ไขได้ตรงตามจุดนั้นด้วย

¹James Hartley, Strategies for Programmed Instruction : an Educational Technology, p. 140.

²Fry, Teaching Machines and Programmed Instruction, p. 175.

³Hartley, Strategies for Programmed Instruction : an Educational Technology, p. 142.



ข้อควรคำนึงในการทดลองบทเรียนแบบโปรแกรม

1. การทดลองบทเรียนแต่ละครั้งควรนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นเดียวกัน และมีสภาพสังคมเศรษฐกิจที่คล้าย ๆ กัน¹
2. ขณะทดลองบทเรียนควรให้นักเรียนคิดว่าเขาช่วยปรับปรุงสิ่งที่เขาเรียน
3. ความคิดเห็นต่าง ๆ ที่มีต่อบทเรียน เช่นพบว่าบทเรียนน่าสนใจ น่าเบื่อ ง่ายหรือยาก นักเรียนมีความเห็นเกี่ยวกับบทเรียนตอนใดตอนหนึ่งอย่างไร ควรยอมรับความคิดเห็นเขา จดบันทึกเพื่อการแก้ไขต่อไป
4. การเลือกนักเรียนมาทดสอบควรเลือกเด็กระดับปานกลางและค่อนข้างอ่อน บอกนักเรียนถึงเหตุผลที่ทดลอง และควรเลือกเด็กที่มีพื้นฐานความรู้ก่อนเรียนบทเรียนพอ และไม่เคยเรียนบทเรียนนั้น ๆ มาก่อน²

เมื่อทดลองบทเรียนแล้วควรนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ดังนี้

1. ถ้านักเรียนทำแบบสอบถามได้น้อยและเห็นว่านักเรียนแสดงไม่เข้าใจออกมาอย่างชัดเจน ความผิดพลาดนั้นเกิดจากข้อทดสอบผิดก็ได้ ถ้านักเรียนส่วนมากทำผิด จะต้องแก้ไขใหม่โดยให้ฝึกหัดเพิ่มขึ้น
2. ถ้านักเรียนทำข้อทดสอบผิดอาจเกิดจากการเรียงลำดับเนื้อหาผิด จะต้องตรวจดูคำตอบ
3. ถ้านักเรียนทำผิดบ้างไม่ผิดบ้าง แสดงว่าเขียนไม่ชัดเจน ต้องเพิ่มและจัดลำดับเนื้อหาเพิ่มขึ้น ถ้านักเรียนทำผิด 2-3 คน อาจเพิ่มโดยการซ่อมเสริมเพียงเล็กน้อย

¹Fry, Teaching Machines and Programmed Instruction, p. 175.

²Hartley, Strategies for Programmed Instruction : An Educational Technology, pp. 138-139.

4. ถ้านักเรียนส่วนมากทำผิดเหมือน ๆ กันต้องเรียงลำดับเนื้อหาใหม่¹ และถ้านักเรียนทำบทเรียนผิดมากอาจเป็นเพราะบทเรียนนั้นยาวมากและให้เรียนโดยไม่มีคำพักเลย หรือบทเรียนนั้นยากไป²

ประโยชน์ของบทเรียนแบบโปรแกรม

วิทธร ศรีสอาน³ และอลเลน คาลวิน⁴ (Allen Calvin) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของบทเรียนแบบโปรแกรมสรุปได้ดังนี้

1. ส่งเสริมให้นักเรียนเรียนด้วยตนเองตามความสามารถของตน
2. สนองความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี โดยเด็กเรียนเร็วจะไปเร็ว เด็กเรียนช้าไปช้า
3. มีประสิทธิภาพในการสอน บทเรียนแบบโปรแกรมสามารถบอกได้เมื่อบทเรียนนั้น ๆ ยากหรือไม่เข้าใจส่วนใด นักเรียนจะเขียนตอบลงไม่ได้ แล้ววิธีสอนอื่น ถ้านักเรียนไม่เข้าใจหรือยากครูจะไม่ทราบว่ายากตรงจุดใด
4. ช่วยให้ผู้ครูมีโอกาสเพิ่มประสิทธิภาพของการสอน ครูมีโอกาสนำขบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับแต่ละระดับมาใช้ ทำให้งานของครูน่าสนใจขึ้น แทนที่จะเป็นการบรรยาย การฝึกหัดหรือให้ทำงานแล้วก็ตรวจแก้

¹Ibid., p. 160.

²Fry, Teaching Machines and Programmed Instruction, p. 174.

³วิทธร ศรีสอาน, "เทคนิควิทยาทางการศึกษา," ศูนย์ศึกษา 16 (กันยายน-ตุลาคม, 2512), หน้า 29-30.

⁴Allen D. Calvin, "The Case for and Use of Programmed Texts," Programmed Instruction (London: Indiana University Press, 1969), pp. 19-20.

5. ลดปัญหาเรื่องระเบียบวินัย เพิ่มประสิทธิภาพของงานและกระตุ้นให้นักเรียนสนใจเรียน

6. เด็กที่คงอยู่บ้านไม่สามารถมาเรียนได้ ยังมีโอกาสได้เรียนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาอังกฤษนั้นยังมีผู้ทำไว้มาก งานวิจัยที่สำคัญ. ทาที่ปรากฏคือ

พ.ศ. 2513 อุดม มุ่งเกษม¹ ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของการเรียนวิชาภาษาอังกฤษโดยใช้เครื่องสอนประกอบกับการเรียนโดยไม่มีเครื่องสอนประกอบ กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โดยเลือกเนื้อหาบางส่วนที่จะสอนในภาคเรียนที่ 1 แล้วสร้างเครื่องสอนง่าย ๆ ซึ่งผู้วิจัยดัดแปลงมาจากเครื่องสอนต่างประเทศ บทเรียนแต่ละเรื่องมีประมาณ 30-40 กรอบ แบ่งตัวอย่างประชากรออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 37 คน การแบ่งกลุ่มนักเรียนนั้นถือเอาคะแนนสอบไล่วิชาภาษาอังกฤษชั้นประถมปีที่หกมาพิจารณา การวิจัยครั้งนี้ผลปรากฏว่า นักเรียนทั้ง 2 กลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนภาษาอังกฤษทั้งความเข้าใจภาษาอังกฤษและการใช้ภาษาอังกฤษไม่แตกต่างกัน และพบว่านักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนด้วยเครื่องสอน มีระเบียบวินัยดี และครุมีโอกาช่วยเหลือนักเรียนที่ช้าได้มาก

¹อุดม มุ่งเกษม, "การทดลองใช้เครื่องสอนประกอบการสอนวิชาภาษาอังกฤษในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7" (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2513).

พ.ศ. 2515 นิกร วิวิธน์¹ ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลกรรสะกดคำภาษาอังกฤษจากบทเรียนแบบโปรแกรมระหว่างแบบบอกคำตอบทันทีกับแบบบอกคำตอบล่าช้า ตัวอย่างประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเฉลิมขวัญสตรี จังหวัดพิษณุโลก แบ่งการทดลองเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุม และกลุ่มเสมอภาค กลุ่มละ 30 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้เกี่ยวกับการเขียนสะกดคำภาษาอังกฤษจากบทเรียนแบบโปรแกรมทั้งแบบบอกคำตอบทันทีและแบบบอกคำตอบล่าช้า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในเชิงสถิติที่ระดับความเที่ยง .05

นอกจากการวิจัยทั้ง 2 เรื่องนี้แล้ว ที่คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้สนับสนุนให้ทำการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรม บทเรียนแบบโปรแกรมที่เกี่ยวกับวิชาภาษาอังกฤษระดับประถมศึกษาเท่าที่ปรากฏมีดังนี้

พ.ศ. 2517 นัยวัฒน์ เทียมทิพร² ได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง บุรพบท สำหรับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย ในปีเดียวกัน ยາใจ ชัยคณานุกุล³ ได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง คำคุณศัพท์เปรียบเทียบชั้นกว่าโดยการเติมปัจจัย

¹นิกร วิวิธน์, "การเปรียบเทียบผลการเรียนสะกดคำภาษาอังกฤษจากบทเรียนแบบโปรแกรมระหว่างแบบบอกคำตอบทันทีกับแบบบอกคำตอบล่าช้า ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเฉลิมขวัญสตรี จังหวัดพิษณุโลก" (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2515).

²นัยวัฒน์ เทียมทิพร, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาอังกฤษเรื่อง "บุรพบท" สำหรับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย" (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517).

³ยาใจ ชัยคณานุกุล, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาอังกฤษเรื่อง "คำคุณศัพท์เปรียบเทียบชั้นกว่าโดยการเติมปัจจัย" สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่เจ็ด" (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517).

พ.ศ. 2518 สมพิศ สุขวิฑูรย์¹ สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องการใช้คำ
นำหน้านามเอกพจน์

พ.ศ. 2519 เพ็ญศรี สันบุญ² ได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องคำคุณศัพท์
เปรียบเทียบชั้นสูงสุดโดยการ เติมปัจจัย

การวิจัยทุกเล่มดังกล่าวมีขั้นตอนของการวิจัยที่คล้ายกันคือ สร้างบทเรียนขึ้นและ
สร้างแบบสอบเพื่อทดสอบก่อนและหลัง เรียนบทเรียนแบบโปรแกรม นำคำตอบของนักเรียน
ที่ตอบในบทเรียน และคำตอบที่ทำแบบสอบหลังเรียนบทเรียนมาวิเคราะห์ตามเกณฑ์
มาตรฐาน 90/90 กลุ่มตัวอย่างประชากรใช้นักเรียน 100 คน ปรากฏว่า การสร้าง
บทเรียนดังกล่าวนี้ นักเรียนสามารถตอบคำถามได้สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน แต่ทำแบบสอบ
หลังเรียนบทเรียนได้ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่คงไว้เล็กน้อย จากการหาความแตกต่าง
ระหว่างคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลัง เรียนบทเรียนแบบโปรแกรมปรากฏว่าต่างกันอย่างมี
นัยสำคัญที่ระดับ .01 อาจกล่าวได้ว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีส่วนทำให้ผู้เรียน
มีความรู้เพิ่มขึ้น

¹สมพิศ สุขวิฑูรย์, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาอังกฤษ เรื่อง
"การใช้คำนำหน้านาม" สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ห้า" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต
แผนกวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518).

²เพ็ญศรี สันบุญ, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาอังกฤษ เรื่อง
"คำคุณศัพท์เปรียบเทียบชั้นสูงสุดโดยการเติมปัจจัย" สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่เจ็ด"
(วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหา-
วิทยาลัย, 2519).