



วรรณคดีและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรม

คำว่า "บทเรียนแบบโปรแกรม" มีคำใช้เรียกต่าง ๆ กัน ทั้งในภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ภาษาไทยที่ใช้เรียก เช่น บทเรียนแบบโปรแกรม บทเรียนสำเร็จรูป โปรแกรมการสอน หนังสือฝึกเรียนด้วยตนเอง เป็นต้น ส่วนในภาษาอังกฤษที่ใช้เรียก เช่น Programmed Instruction, Programmed Learning, Programmed Lesson, Programmed Textbook เป็นต้น คำเหล่านี้ที่นิยมใช้กันมากคือคำว่า Programmed Learning และ Programmed Instruction ในภาษาไทยก็นิยมใช้ว่า "บทเรียนสำเร็จรูป" หรือ "บทเรียนแบบโปรแกรม"

ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรมนั้น หนังสือ Encyclopedia of Education ได้ให้คำนิยามว่า

ขบวนการสร้างสรรค์ของสภาพการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นมาเพื่อเสริมสร้างผลผลิตที่สามารถวัดได้ และมีความแน่นอนในการวัดพฤติกรรมของเด็กแต่ละคน (a reproducible sequense of instructional events designed to produce a measurable and consistant effect on the behavior of each acceptable students)^๑

ชัยงค์ พรหมวงศ์ ได้สรุปความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ว่า

^๑The Encyclopedia of Education, Vol. 1 (The Macmillan Company & The Free Press, 1971), p. 241.

บทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) เป็นวิธีการสอนที่เสนอความรู้ (information) ให้นักเรียนเป็นขั้น ๆ และเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงปฏิกิริยาโต้ตอบ พร้อมกับบอกให้นักเรียนทราบว่า ปฏิบัติของนักเรียนนั้นถูกหรือผิด ทั้งยังเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง เร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับความสามารถ ความสนใจ และพื้นฐานของนักเรียนเกี่ยวกับวิชาที่กำลังเรียนอยู่^๑

ประทีป สยามชัย ได้อธิบายว่า

บทเรียนแบบโปรแกรม คือ บทเรียนที่จัดทำขึ้นโดยอาศัยหลักจิตวิทยา ให้เด็กมีแรงจูงใจในการเรียนรู้ โดยให้ประสบความสำเร็จในการเรียนรู้อยู่เสมอ อาจมาในรูปของเครื่องสอน หนังสือเรียนสำเร็จรูป หรือหนังสือช่วยสอน ลักษณะเด่นของบทเรียนแบบโปรแกรมคือ นักเรียนเรียนด้วยตนเอง ไม่ต้องให้ครูสอน หรืออธิบายให้ฟัง เด็กอาศัยความสามารถของตนเองในการเรียนบทเรียนนั้น ๆ โดยไม่ต้องฟังครู^๒

สุวรรณ เอมประดิษฐ์ ได้ให้คำอธิบายเพิ่มเติมว่า "บทเรียนแบบโปรแกรม คือ บทเรียนที่แบ่งออกเป็นส่วนย่อย ๆ สั้น ๆ บรรจุอยู่ในกรอบ ซึ่งมีเนื้อหาต่อเนื่องกัน เริ่มจากง่ายไปหายาก มีคำตอบที่ถูกต้องให้ตรวจสอบ เพื่อเร้าความสนใจของผู้เรียน"^๓

จากคำอธิบายและคำนิยามที่ยกมาทั้งหมดนี้ ก็กล่าวได้ว่าบทเรียนแบบโปรแกรม เป็นบทเรียนที่นักเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง และเป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นโดยถูกหลักจิตวิทยาการเรียนรู้อันถูกต้อง

002266

^๑ชัยยงค์ พรหมวงศ์, คำบรรยายในการสอนวิชา Programmed Instruction (แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ภาคปลาย ปีการศึกษา ๒๕๑๕).

^๒ประทีป สยามชัย, "บทเรียนสำเร็จรูป" เรื่องนำรู้ในวงการศึกษ กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, หน้า ๘๐.

^๓สุวรรณ เอมประดิษฐ์, การศึกษาเรื่องบทเรียนสำเร็จรูป (รายงานประกอบการเรียนวิชา Individual Study) แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา ๒๕๑๑, หน้า ๑.

ประวัติความเป็นมาของบทเรียนแบบโปรแกรม

ประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นแห่งแรกที่ริเริ่มเกี่ยวกับเรื่องนี้ โดยนักการศึกษาชาวอเมริกันชื่อ ซิดนีย์ แอล เพรสซี (Sidney L. Pressey) แห่งมหาวิทยาลัยโอไฮโอ เขาได้สร้างเครื่องสอนขึ้นในปี ค.ศ. ๑๙๒๐ โดยประดิษฐ์แบบง่าย ๆ ขึ้นก่อน จนประมาณ ค.ศ. ๑๙๒๖ ถึง ๑๙๕๐ เขาได้สร้างเครื่องสอนแบบเจาะรูขึ้น เรียกว่า Punchboard Machines ซึ่งเป็นเครื่องมือที่นักเรียนจะตรวจคำตอบด้วยตนเอง โดยใช้คินสอดแทงลงไปในรูของเครื่องสอน ถ้าแทงลงไปในช่วงของคำตอบที่ถูก คินสอดจะทะลุลงไปถึงแผ่นกระดาษคำตอบข้างล่าง แต่ถ้าแทงผิดคินสอดจะไม่ทะลุลงไป นักเรียนจะต้องเลือกคำตอบใหม่

ต่อมา เพรสซี ได้ประดิษฐ์เครื่องสอนอีกแบบหนึ่งขึ้น เรียกว่า เพรสซี มัลติเปิลชอยส์ (Pressey Multiple Choice) ใช้ตรวจข้อสอบ และใช้เป็นเครื่องสอนประเภทที่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง บทเรียนเขียนเป็นแบบสัตว์เลือก เครื่องสอนจะมีปุ่มสี่ปุ่ม ถ้าผู้เรียนกดปุ่มที่เป็นคำตอบที่ถูกต้อง ปัญหาใหม่ของบทเรียนก็จะเลื่อนขึ้นมาแทนโดยอัตโนมัติ ถ้ากดปุ่มคำตอบผิด บทเรียนก็จะไม่เลื่อน ผู้เรียนก็จะต้องเลือกคำตอบใหม่ จนกว่าจะถูกต้อง จากผลการศึกษาทดลอง และการวิจัยของ เพรสซี พบว่า เครื่องช่วยสอนประเภทนี้ช่วยส่งเสริมให้การเรียนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เพราะการให้โอกาสผู้เรียนได้ทราบคำตอบที่ถูกต้องทันทีจะเป็นปัจจัยสำคัญในการเพิ่มพูนความสนใจในการเรียนรู้ของผู้เรียน

ในปี ค.ศ. ๑๙๕๔ สกินเนอร์ (Skinner) แห่งมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด ผู้เป็นนักจิตวิทยาที่มีชื่อเสียงในเรื่อง เงื่อนไขการตอบสนอง (Operant Condition) ซึ่งเป็นแนวความคิดสำคัญที่นำมาใช้พัฒนาเทคโนโลยีทางการเรียนการสอน สกินเนอร์ ได้อธิบายถึงหลักการเรียนรู่ว่า ไม่ควรให้นักเรียนเลือกคำตอบเพียงอย่างเดียว ควรจะให้นักเรียนสร้างคำตอบขึ้นมาเอง ดังนั้น โปรแกรมที่สกินเนอร์สร้างจึงเป็นแบบให้เติมคำ หรือแบบเส้นตรง (Linear Programming) การใช้เครื่องสอนนี้ ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องไปศึกษาเรื่องที่จะเรียนมาก่อน จากผลงานของสกินเนอร์ ทำให้โปรแกรมการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมเริ่มได้รับความสนใจ และสร้างขึ้นอย่างแพร่หลายในระยะนี้ มีทั้งแบบเป็นบัตร (Cards) และแบบเป็นหนังสือ (Programmed Book)

ต่อมา ปี ค.ศ. ๑๙๕๕ นอร์มัน เอ. คราวเดอร์ (Norman A. Crowder) ได้

สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมขึ้นอีกแบบหนึ่ง โดยอาศัยหลักและวิธีการสร้างของเพรสซี แต่ไม่ต้องใช้กับเครื่องสอน เรียกว่า "Automatic Tutoring by Intrinsic Preparing" โปรแกรมแบบนี้จะแบ่งเนื้อหาออกเป็น ส่วน ๆ แต่ละส่วนมีความยาวไม่มากนัก มีคำตอบให้เลือกสองถึงสี่คำตอบ เช่นเดียวกัน ถ้าตอบถูกก็เรียนเนื้อหาส่วนอื่นต่อไป ถ้าตอบผิดก็มีคำอธิบายว่าทำไมจึงผิด แล้วให้กลับไปศึกษาเนื้อหาเดิมอีกครั้งหนึ่ง แล้วจึงเลือกคำตอบใหม่ แทนที่จะใช้วิธีเดาจนถูกต้องตามแบบของเพรสซี ดังนั้นโปรแกรมที่ คราวเคอร์ สร้างขึ้นนี้จึงรวมเอาวิธีการให้นักเรียนไปศึกษาเนื้อหา (Assignment) การสอน (Teaching) และการทดสอบ (Testing) ไว้ด้วยกัน โปรแกรมแบบนี้นักเรียนแต่ละคนจะแสดงให้เห็นความรู้ และความเข้าใจแตกต่างกัน เพราะข้อที่นักเรียนแต่ละคนเลือกตอบจะกำหนดว่า จะให้เขาศึกษาตอนไหน หรือหน้าใดต่อไป บทเรียนแบบโปรแกรมนี้นี้มีความยืดหยุ่นมากกว่าของเพรสซี

หลังจากนั้นเป็นต้นมา นักการศึกษาได้สนใจการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมในการเรียนการสอนมากขึ้น และได้มีการวิจัยเกี่ยวกับเรื่องนี้อย่างกว้างขวาง

ลักษณะสำคัญของบทเรียนแบบโปรแกรม

ได้มีผู้ศึกษาและกล่าวถึงลักษณะสำคัญของบทเรียนแบบโปรแกรมไว้มาก ในที่นี้จะนำมากล่าวเฉพาะที่สำคัญ ๆ เท่านั้น คือ

เอ็ดเวิร์ด บี. ฟราย ได้กล่าวถึงลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ ๘ ข้อ ดังนี้

๑. เนื้อหาวิชาที่สอนจะถูกแบ่งออกเป็นส่วย่อย ๆ เรียกว่า "กรอบ"
๒. ผู้เรียนจะทำการตอบสนองต่อสิ่งที่เรียน โดยการเติมคำในช่องว่าง หรือเลือกคำตอบที่ถูกต้อง
๓. ผู้เรียนจะทราบได้ทันทีว่า การตอบสนองของตนนั้นถูกหรือผิด การได้รับคำตอบทันทีจัดว่าเป็นแรงกระตุ้น ถ้าคำตอบถูกจะทำให้ผู้เรียนเกิดความพอใจ และเป็นการยั่วยุให้อยากทำในขั้นต่อไป ถ้าตอบผิดก็จะไ้ทราบว่าผิดอย่างไร และจะตอบให้ถูกต้องได้อย่างไร
๔. กรอบต่าง ๆ จะต้องเรียงลำดับจากขั้นหนึ่งไปยังอีกขั้นหนึ่ง จนถึงจุดมุ่งหมายที่ต้องการ และต้องมีลักษณะต่อเนื่องกัน
๕. การสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมจะต้องมีจุดมุ่งหมายที่ทำให้การประเมินผลถูกต้องและแม่นยำ

๖. การปรับปรุงบทเรียนจะยึดถือการตอบสนองของผู้เรียนเป็นหลัก

๗. ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง^๑

วิลเบอร์ แชรแมน (Wilbur Schramm) ได้สรุปลักษณะสำคัญของบทเรียนแบบโปรแกรมตามแบบของสกินเนอร์ว่า

๑. เป็นข้อความย่อย ๆ ซึ่งเรียนลำดับไว้สำหรับเป็นสิ่งที่สร้างความสนใจของนักเรียน

๒. ผู้เรียนตอบข้อความรู้แต่ละข้อ ตามวิธีที่กำหนดให้

๓. การตอบของนักเรียนจะได้รับการเสริมแรงโดยการให้ทราบผลทันที

๔. ผู้เรียนค่อย ๆ เรียนเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ทีละขั้น

๕. ผู้เรียนตอบข้อย่อยใดถูกเป็นส่วนมาก

๖. ผู้เรียนจะก้าวจากสิ่งที่รู้แล้วไปสู่ความรู้ใหม่ที่โปรแกรมเตรียมไว้ให้^๒

จะเห็นได้ว่าลักษณะสำคัญของบทเรียนแบบโปรแกรมขึ้นอยู่กับวิธีการให้ผู้เรียนได้แสดงปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้า และให้ไ้ทราบผลทันทีว่าการตอบสนองนั้นผิดหรือถูก ถ้าทำถูกก็จะเป็นแรงกระตุ้นให้อยากทำต่อไป ถ้าทำผิดก็จะได้ทราบเหตุผลว่าผิดด้วยเหตุใด สิ่งนี้นับว่าเป็นเรื่องสำคัญสำหรับจิตวิทยาการเรียนรู้มาก

หลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

ในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม จะต้องอาศัยหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ที่สำคัญอยู่ ๒ ทฤษฎี คือ ทฤษฎี Stimulus-Response หรือ S-R Theory ของนักจิตวิทยาที่มีชื่อ

^๑Edward B. Fry, Teaching Machine and Programmed Instruction

(New York : Ma Graw-Hill Book Company, Inc., 1963), p. 29 - 31.

^๒Wilbur Schramm, Programmed Instruction : Today and Tomorrow (The Fund for the Advancement of Educational Library of Congress, 1962), p. 2.

ว่า สกินเนอร์ และทฤษฎีที่ว่าด้วย กฎการเรียนรู้ (Law of Learning) ของ
 ธอร์นไคค์

ทฤษฎี Stimulus-Response ของ สกินเนอร์ ซึ่งการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม
 ของอาศัยนั้น มีดังนี้

๑. เงื่อนไขการตอบสนอง (Operant Conditioning) พฤติกรรมส่วนใหญ่
 ของมนุษย์ประกอบด้วย การตอบสนองที่แสดงออกมา การเรียนรู้จะเป็นตัวนำในการเกิดการตอบ
 สอน และอัตราการตอบสนองจะเปลี่ยนแปลงไปตามการเสริมแรง (Reinforcement)
 หรือการไม่เสริมแรง (Nonreinforcement)

๒. การเสริมแรง (Reinforcement) เป็นสิ่งที่ไปเร้าให้อัตราการตอบสนอง
 เปลี่ยนแปลงไป สิ่งเร้าหรือตัวเสริมแรง (Reinforcer) อาจจะมีหลายชนิดแล้วแต่
 สถานการณ์ เช่น การให้รางวัล การชมเชย เงินทอง สิทธิพิเศษ เป็นต้น ในบทเรียน
 แบบโปรแกรมตัวเสริมแรงคือการให้ผู้เรียนรู้ผลการตอบคำถามของตนว่าถูกหรือผิด

ทฤษฎีที่ว่าด้วยกฎการเรียนรู้ (Law of Learning) ของธอร์นไคค์ (Thorndike)
 ที่นำไปใช้ประโยชน์ในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม มีดังนี้

๑. กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) คือเมื่อร่างกายพร้อมที่จะแสดง
 พฤติกรรมใด ๆ ออกมา ถ้ามีโอกาสได้กระทำ ย่อมเป็นที่พอใจ แต่ถ้าไม่มีโอกาสกระทำย่อม
 ก่อให้เกิดความไม่พอใจ หรือถ้าร่างกายยังไม่พร้อมที่จะกระทำ การบังคับให้กระทำย่อมก่อให้เกิด
 เกิดความไม่พอใจเช่นกัน

๒. กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) คือ การได้กระทำซ้ำ ๆ ในการ
 กระทำหรือพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง จะยิ่งทำให้พฤติกรรมนั้นสมบูรณ์ยิ่งขึ้น แต่ถ้าไม่ได้ฝึก
 กระทำอยู่เสมอ พฤติกรรมนั้นก็ค่อยเลือนลางไป

๓. กฎแห่งผลที่ได้รับ (Law of Effect) คือการให้รางวัลและความสมหวังจะ
 ช่วยส่งเสริมการแสดงผลพฤติกรรม แต่การทำโทษและความผิดหวังจะลดการแสดงผลพฤติกรรมนั่นเอง

จากทฤษฎีการเรียนรู้ทางจิตวิทยาทั้ง ๒ ทฤษฎีที่กล่าวมานี้ จะเห็นว่ามีส่วนเกี่ยวข้องอย่างมากในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม ซึ่งพอจะสรุปเป็นข้อใหญ่ ๆ ได้ดังนี้

๑. การให้ผู้เรียนรู้ผลความก้าวหน้าของตนเอง นับว่าเป็นสิ่งสำคัญมากในการเรียนรู้ เพราะนอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกว่าตนเองใกล้จุดหมายปลายทางแล้ว ยังจะช่วยให้เขาได้แก้ไขสิ่งบกพร่องใดทันทีที่ทำได้ จะได้ไม่จำผิด ๆ ดังนั้นคุณสมบัติประการหนึ่งของบทเรียนแบบโปรแกรมจึงต้องมีค่าเฉลยไว้ให้

๒. การให้รางวัล หมายถึงการสร้างความพึงพอใจให้เกิดแก่ผู้เรียน อาจเป็นคำชมเชยซึ่งเขียนไว้ในบทเรียน หรือการเรียงลำดับการสอนจากง่ายไปหายากทีละขั้น ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนตอบถูกเป็นส่วนใหญ่ การตอบถูกเป็นรางวัลซึ่งเป็นกำลังใจให้ผู้เรียนเรียนต่อไปเรื่อย ๆ

๓. การทำโทษ การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมมีใช้วิธีนี้น้อยมาก เพราะไม่มีผลดีเท่ากับการให้รางวัล การทำโทษในที่นี้ก็เป็นเพียงการไม่ให้คำชมเชย หรือเมื่อผู้เรียนตอบผิดก็ให้ย้อนกลับไปดูเนื้อหาเก่าอีก

๔. เพื่อเป็นการเสริมให้เกิดความต้องการจะเรียน ซึ่งคล้ายกับการให้รางวัล ผู้สร้างบทเรียนต้องระมัดระวังในการสร้าง ต้องให้ผู้เรียนทำถูกเป็นส่วนใหญ่ เพื่อให้เกิดความต้องการที่จะเรียน^๑

หลักการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมมีสิ่งที่คุณเขียนบทเรียนจะต้องพิจารณาถึงเป็นอันดับแรก ก่อนที่จะดำเนินการสร้าง ดังนี้

๑. องค์ประกอบของเนื้อหา คือ

๑.๑ เนื้อหาในวิชานั้นคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงบ่อย ๆ

๑.๒ เนื้อหาส่วนนั้นต้องเป็นหลักสำคัญที่จะต้องรู้อยู่ตลอดไป

^๑พีเชษฐ์ ศรีวรกุล, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "การเปลี่ยนสถานะของสสาร" สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่เจ็ด" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๓), หน้า ๒๖.

๒. บทเรียนนั้นยังไม่มีผู้สร้างเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมไว้
๓. สามารถสร้างเสร็จภายในเวลาที่กำหนดไว้
๔. บทเรียนจะช่วยลดภาระของครูได้
๕. ทำให้ถูกต้องตามหลักวิชาการได้
๖. ผลที่ได้คุ้มกับการลงทุน
๗. จำนวนผู้ใช้บทเรียนจะทำให้คุ้มทุน
๘. บทเรียนจะช่วยลดเวลาในการเรียนและการฝึก
๙. บทเรียนที่สร้างขึ้นใช้วัดผลได้ตามที่ต้องการ^๑

นอกจากนั้นผู้เขียนยังจะต้องคำนึงถึงองค์ประกอบอื่น ๆ ซึ่งจะมีผลต่อการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมให้มีประสิทธิภาพ เช่น ตัวผู้เรียน ผู้เขียนบทเรียนต้องศึกษาถึง อายุ ความสามารถในการเรียน ความรู้พื้นฐาน และพื้นฐานทางวัฒนธรรม เป็นต้น เนื้อหาของบทเรียนต้องวิเคราะห์บทเรียนอย่างละเอียด แล้วเขียนเป็นหัวข้อเรื่องใหญ่ ๆ ก่อน แล้วจึงแบ่งเป็นหัวเรื่องย่อย ๆ เพื่อนำมาจัดทำเป็นกรอบ แบบของบทเรียนแบบโปรแกรมก็เป็นสิ่งที่ควรคำนึงถึง เพื่อจะเลือกให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา ผู้เรียน วัตถุประสงค์ เป็นต้น

การดำเนินการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

เมื่อพิจารณาถึงสิ่งต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้นแล้ว ผู้เขียนบทเรียนจึงเริ่มลงมือเขียนบทเรียน โดยปฏิบัติตามขั้นต่าง ๆ ในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม ดังนี้

๑. ศึกษาหลักสูตร (Study of Syllabus) เพื่อจะได้ทราบว่าต้องสอนอะไรบ้าง เนื้อหาเป็นอย่างไร ระบุขีด การวัดผลจะทำอย่างไร
๒. นำความรู้ที่ได้จากหลักสูตรมาผนวกกับความต้องการ (needs) ของผู้เรียน การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมนี้อาจจัดเป็น Child Centered จึงต้องสร้างขึ้นให้สนองความต้องการของผู้เรียน

^๑ เป็รื่อง กุมุฑ, "การสร้างบทเรียนสำเร็จรูป," หน้า ๕๐.

๓. วางขอบเขตของงาน การวางขอบเขตของงานจะช่วยในการลำดับเรื่องราว ก่อนหลัง และป้องกันการหลงลืมเรื่องราวบางตอนได้

๔. รวบรวมและจัดจำแนกเรื่องราว โดยแบ่งแยกเนื้อหาออกเป็นตอน ๆ โดยให้แต่ละตอนสัมพันธ์กัน เนื้อหาใดที่ไม่เกี่ยวข้องหรือไม่มีประโยชน์ให้ตัดทิ้งไป ผู้สร้างบทเรียนต้องมีความรู้ทันสมัยอยู่เสมอ และต้องพิจารณาเนื้อหาว่า สิ่งใดเป็นสิ่งที่ผู้เรียนจะต้องทราบ (must know) สิ่งใดควรทราบ (should know) และสิ่งใดพอจะทราบได้ (could know) ผู้สร้างจะต้องจัดเนื้อหาตามลำดับอย่างนี้ด้วย

๕. ตั้งจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้สร้างมีหลักว่าจะเขียนบทเรียนไปทางไหน จุดมุ่งหมายนี้แบ่งเป็น ๒ พวก คือ

๕.๑ จุดมุ่งหมายทั่วไป (General objective)

๕.๒ จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม (Behavioral objective)

๖. สร้างแบบทดสอบ เป็นแบบทดสอบในเนื้อหาที่จะเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมนั้น เพื่อนำมาใช้ทดสอบผู้เรียนทั้งก่อนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม ที่เราเรียกว่า Pretest และ Post test แบบทดสอบนี้จะต้องวัดได้ครบตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่วางไว้ และมีค่าความเชื่อมั่นเป็นที่เชื่อถือได้ Pretest กับ Post test นั้นอาจจะเป็นฉบับเดียวกันก็ได้ หากจะใช้คนละฉบับก็ได้เหมือนกัน โดยเปลี่ยนวิธีการทดสอบที่พลิกแพลงออกไป แต่เนื้อหาที่ต้องการทดสอบต้องวัดในเนื้อหาเดิมเหมือนกับ Pretest

๗. ลงมือเขียนบทเรียน คือ เขียนกรอบ (Frames) เพื่อใช้สอน แต่ละกรอบจะต้องเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

ในการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามเกณฑ์ดังนี้

๗.๑ เกณฑ์ของ เบนจามิน ไลน์ (Benjamin Fine) จากหนังสือ

Teaching Machines มีเกณฑ์คือ

๗.๑.๑ มีลำดับเนื้อหา และการตั้งปัญหามาสนใจ

๗.๑.๒ แต่ละปัญหาต้องต่อเนื่องกัน จูงใจให้ผู้เรียนคิดใคร่ครวญ เพื่อหาคำตอบที่ถูกต้อง และทำให้เกิดความรู้สึกภูมิใจในความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของตนเอง

๗.๑.๓ หลีกเลี่ยงปัญหาที่ง่ายเกินไป เพราะจะทำให้ผู้เรียนขาดความรู้รู้สึกว่าได้รับการเสริมแรง เมื่อทราบว่าตนตอบสนองถูก

๓.๑.๔ ทำโปรแกรมให้ผู้เรียนตอบสนองผิดน้อยที่สุด

๓.๑.๕ การตอบสนองผิดไม่ควรจะมีมากเกินกว่าร้อยละ ๕^๑

๓.๒ เกณฑ์ของ ไพโรจน์ เบาใจ จากหนังสือคู่มือการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรม ได้ให้หลักเกณฑ์ในการที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนไปตามอัตรา และตอบสนองผิดน้อยที่สุด ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้รวดเร็วและถูกต้อง การเขียนกรอบบทเรียนมีส่วนช่วยในเรื่องนี้อย่างมาก ในการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องนี้ได้ดำเนินไปดังนี้ คือ

๓.๒.๑ เขียนกรอบสุดท้าย (Criterion Frame) ของแต่ละเนื้อหาย่อย ๆ ก่อน เพื่อให้ได้ผลตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้

๓.๒.๒ เขียนกรอบสอน (Teaching Frame) โดยเริ่มต้นเขียน

ก. Set Frame จะเป็นกรอบที่เริ่มให้ความรู้ในเนื้อหาที่จะเรียน ซึ่งเรียกว่าให้ prompt บางที prompt ที่ให้ก็อาจทำให้เห็นชัดด้วยการใส่เครื่องหมายคำพูด , ชีคเส้นใต้ เป็นต้น ซึ่งเรียกว่า Cue เพื่อเป็นการเน้นให้ผู้เรียนเห็นชัดเจนว่าเป็นส่วนสำคัญ เมื่อให้ prompt แล้วก็จะให้ผู้เรียนลงมือทำ เรียกว่ามี response และมีคำเฉลยให้ท้ายกรอบเป็นแรงเสริม (reinforcement) เพื่อให้กำลังใจแก่ผู้เรียน

ข. Practice Frame เขียนคล้ายกับ Set Frame แต่พยายามลดการให้ prompt ลง Practice Frame ในเนื้อหาย่อยแต่ละเนื้อหานี้ อาจจะมีมาก ๆ กรอบได้ เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกทำมากขึ้น

เมื่อเขียนกรอบสอนอันประกอบด้วย Set Frame และ Practice Frame เสร็จแล้ว จึงนำเอา Criterion Frame ซึ่งเป็นกรอบสุดท้ายที่เขียนรอไว้แล้ว มาใส่ต่อท้าย Practice Frame ของเนื้อหาขยนั้น บางที Criterion Frame นี้ก็เรียกว่า Terminal Frame เพราะเป็นกรอบสุดท้ายที่มีเฉพาะคำตอบของผู้เรียน กับคำเฉลยท้ายกรอบ

^๑Benjamin Fine, Teaching Machines (Stering Publishing Co., Inc., New York, 1962), p. 58.



เท่านั้น

๘. การทดลองบทเรียน เมื่อเขียนบทเรียนเรียบร้อยแล้วต้องนำบทเรียนนั้นไปทดลองหาประสิทธิภาพก่อนนำไปใช้จริง ทั้งนี้เพื่อให้บทเรียนนั้นใช้ได้จริง ๆ การทดลองนั้นทำเป็น ๓ ชั้น คือ

ชั้นที่ ๑ ทดลองแบบ หนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One-testing)

ชั้นที่ ๒ ทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small-group-testing)

ชั้นที่ ๓ ทดลองภาคสนาม (Field-testing)

๙. การวิเคราะห์ผลการทดลอง เกณฑ์การทดลองบทเรียนแบบโปรแกรมเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนนั้น ที่นิยมกันมากคือเกณฑ์มาตรฐาน ๙๐/๙๐ (The 90/90 Standard) ซึ่งเป็นเทคนิคการวัดผลวิธีหนึ่ง ใช้วัดคุณภาพบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพหรือไม่

๙๐ ตัวแรก หมายถึง ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของจำนวนคำตอบที่ผู้เรียนตอบถูกจากบทเรียนแบบโปรแกรม

๙๐ ตัวหลัง หมายถึง ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละของข้อสอบที่ผู้เรียนทำได้หลังจากเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม

การเขียนความมุ่งหมายในบทเรียนแบบโปรแกรม

ในการสอนโดยทั่ว ๆ ไป ผู้สอนจะต้องตั้งจุดมุ่งหมายไว้แล้วว่าจะให้ผลที่ได้จากการสอนเป็นอย่างไร ถ้าตั้งจุดมุ่งหมายไม่ชัดเจน หรือมีขอบเขตกว้างเกินไปก็ยากแก่การปฏิบัติ ฉะนั้น ในการตั้งจุดมุ่งหมายจึงต้องเขียนไว้ให้ชัดเจนเพื่อง่ายแก่การปฏิบัติ

ความมุ่งหมายในบทเรียนแบบโปรแกรมนั้น เราแบ่งได้เป็น ๒ อย่าง คือ

๑. ความมุ่งหมายทั่วไป ซึ่งเป็นความมุ่งหมายกว้าง ๆ ในบทเรียน

๒. ความมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ซึ่งระบุออกมาเป็นการกระทำของผู้เรียนที่ครูสามารถสังเกตได้และวัดได้ เป็นวิธีการอย่างหนึ่งที่ช่วยให้ครูผู้สอนได้รับความสะดวกยิ่งขึ้น เพราะครูได้ทราบแน่ชัดว่าจะสอนให้เกิดผลแก่ผู้เรียนได้อย่างไรบ้าง^๑

การเขียนความมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมนั้นยากกว่าการเขียนความมุ่งหมายทั่วไป เพราะต้องเลือกใช้คำที่รัดกุม ชัดเจน มีความหมายแคบ ทั้งยังต้องคำนึงถึงพฤติกรรมที่สามารถแสดงออกเมื่อจบบทเรียนนั้น ๆ ตลอดจนระดับพฤติกรรมที่นักเรียนควรจะแสดงได้ด้วย

ตัวอย่างการใช้คำต่อไปนี้ คำทางด้านซ้ายมือคือคำที่ไม่ควรใช้ในการตั้งความมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เพราะมีความหมายกว้าง อาจจะเป็นความหมายได้หลายอย่าง และมีระดับต่าง ๆ กัน ส่วนคำทางด้านขวามือ คือคำที่ควรใช้ในการตั้งความมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

<u>คำที่มีความหมายกว้าง</u>	<u>คำที่มีความหมายแคบ</u>
ให้รู้	ให้เขียน
ให้เข้าใจ	ให้ระบุความแตกต่าง
ให้เข้าใจอย่างแท้จริง	ให้วิเคราะห์
ให้ซาบซึ้ง	ให้ท่องจำได้
ให้ซาบซึ้งอย่างเต็มที่	ให้เปรียบเทียบ
ให้จับความสำคัญของ...	ให้แจ้งรายการ
ให้เพลิดเพลิน	ให้แก้ (ปัญหา)
ให้เชื่อ	ให้ชี้ให้เห็น
ให้มีความศรัทธาใน	ให้สร้าง (สรุป เป็นกฎ ฯลฯ) ^๒

^๑ ฐะปะนีย์ นาครทรรพ, "ความมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมในการสอนหลักภาษา," เอกสารประกอบคำบรรยายวิชาภาษาไทยในการอบรมครูภาษาไทยของโครงการ ค.ม.ภ., หน้า ๑.

^๒ เป็รื่อง กุฑูต, การตั้งจุดมุ่งหมายในการสอน (กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มิตรสยาม, ๒๕๑๓), หน้า ๓.

แม้ว่าการเขียนความมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมจะกระทำได้ยากกว่าความมุ่งหมายทั่วไป แต่ก็มีประโยชน์อย่างยิ่ง คือ

๑. ช่วยให้ครูเตรียมการสอนได้ง่ายขึ้น
๒. ครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับความมุ่งหมายได้ง่ายขึ้น
๓. ช่วยในการประเมินผลการเรียนการสอน
๔. ในกรณีที่ขาดครู ครูคนอื่นก็สามารถเข้าสอนแทนได้เพราะมีความมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมเป็นสื่อความเข้าใจ
๕. เป็นสื่อความเข้าใจในค่านการเรียนการสอนระหว่างผู้บริหารกับครูที่สอน หรือ โรงเรียนกับผู้ปกครอง

ประเภทของบทเรียนแบบโปรแกรม

บทเรียนแบบโปรแกรมที่นิยมใช้กันอยู่แบ่งตามสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนได้อยู่ ๓ แบบ คือ

๑. บทเรียนโปรแกรมที่ใช้กับเครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) เป็นเครื่องมือใช้เรียนบทเรียนแบบโปรแกรม ซึ่งใช้การตอบสนองฉับพลัน (Feed back) และให้การเสริมแรงได้อย่างดี
๒. บทเรียนโปรแกรมใช้สื่อประสม (Multimedia Programmed) คือโปรแกรมที่ใช้สื่อหลาย ๆ ชนิด เพื่อให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพที่สุด เช่น ชุดการเรียนการสอน
๓. หนังสือแบบเรียนโปรแกรม (Programmed Text) คือสื่อที่เป็นหนังสือรูปภาพที่สามารถพิมพ์อยู่ในหนังสือได้ บทเรียนสำเร็จรูปแบบนี้เหมาะที่จะใช้กับห้องดินที่ขาดแคลนวัสดุอุปกรณ์อื่น ๆ ที่มีราคาแพง

บทเรียนแบบโปรแกรมที่เป็นหนังสือนี้ยังแบ่งแยกย่อยได้เป็น ๒ ชนิด คือ

๑. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง (Linear Programming) คือบทเรียนที่จัดลำดับการเรียนรู้จากการตอบสนองของผู้เรียนให้เหมือนกันหมดทุกคน หมายถึงแบบเรียนที่มีการจัดระดับชั้นและหน่วยของบทเรียน ตั้งแต่ง่ายไปหายาก ผู้เรียนจะต้องเริ่มจากหน่วยแรก และก้าวหน้าไปตามลำดับจนกระทั่งถึงหน่วยสุดท้าย จะข้ามหน่วยใดไม่ได้ สิ่งที่จะเรียนจากหน่วยย่อยแรก ๆ จะเป็นพื้นฐานสำหรับหน่วยถัดไป

๒. แบบเรียนโปรแกรมแบบแตกกิ่ง (Branching Programming) คือบทเรียนที่จัดลำดับของการเรียนรู้ของนักเรียนตามการตอบสนอง (Feed back) ของนักเรียนแต่ละคน ทุกคนได้มีโอกาสเรียนตามความสามารถของตนเอง ซึ่งอาจจะมีขบวนการไม่เหมือนกับขบวนการเรียนรู้ของคนอื่น ๆ ซึ่งตรงข้ามกับแบบเส้นตรง คือจัดให้มีการเรียงลำดับข้อความย่อยโดยอาศัยคำตอบของผู้เรียนเป็นเกณฑ์ ถ้าผู้เรียนตอบคำถามของข้อความย่อย ๆ ที่เป็นหลักของบทเรียนได้ถูกต้อง ผู้เรียนก็อาจจะถูกส่งให้ข้ามหน่วยย่อยใดหน่วยหนึ่ง แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามไม่ถูกต้องก็อาจถูกส่งให้เรียนข้อความย่อยต่าง ๆ เพิ่มเติม ก่อนที่จะก้าวต่อไป การเรียนจะไม่ดำเนินไปตามลำดับขั้นตั้งแต่หน่วยแรกไปถึงหน่วยสุดท้าย แต่อาจจะย้อนไปย้อนมาในหน้าต่าง ๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้เรียน^๑

งานวิจัยในต่างประเทศ

นับตั้งแต่มีการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมในการเรียนการสอนอย่างแพร่หลายมาแล้ว ก็มีนักการศึกษาหลายท่านให้ความสนใจ และศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการนำบทเรียนแบบโปรแกรมไปใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งส่วนใหญ่ก็มักจะพบว่าการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมช่วยให้การเรียนของนักเรียนดีขึ้น ทำให้ไม่เสียเวลาของนักเรียน ผู้ที่ได้ทำการศึกษาวิจัย เช่น

ในปี ค.ศ. ๑๙๖๓ บาร์คัส (Delbert Barcus), เฮย์แมน (John L. Hayman) และจอห์นสัน (James T. Johnson) ได้วิจัยเปรียบเทียบการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมในการสอนวิชาการอ่านและการเขียนภาษาสเปนเบื้องต้นกับนักเรียนเกรดหกจำนวน ๖,๐๐๐ คน

^๑ เรื่องเดียวกัน, หน้า ๔๘ - ๕๐.

ผลปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมทำคะแนนได้ดีกว่านักเรียนในกลุ่มอื่น อย่างมีนัยสำคัญ^๑

ในปี ค.ศ. ๑๙๖๔ แรนดอล์ฟ (Paul H. Randolph) ได้วิจัยทดสอบผลการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมในวิชาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับเรื่อง Sets, Relations และ Functions กับนักเรียนเกรดแปด ผลปรากฏว่านักเรียนเกือบทุกคนได้คะแนนจากการทดสอบดีขึ้น เมื่อได้นำคะแนนการทดสอบครั้งแรกและครั้งหลังมาเปรียบเทียบกัน^๒

ในปี ค.ศ. ๑๙๖๕ มีโคครอฟ (B.A. Meadowcroft) ได้ทำการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบวิธีสอน ๒ วิธี ที่ใช้บทเรียนแบบโปรแกรม โดยวิธีแรกใช้บทเรียนแบบโปรแกรมสอนวิชาคณิตศาสตร์เป็นเวลา ๙๐ % ของเวลาเรียนทั้งหมด เวลาที่เหลือครูใช้วิธีสอนตามปกติ ส่วนวิธีที่ ๒ ใช้ครูสอนโดยตลอด และให้นักเรียนทำบทเรียนแบบโปรแกรมเป็นการบ้าน ผลปรากฏว่า วิธีแรกได้ผลดีกว่าวิธีที่สอง คือพวกที่มีความสามารถระดับกลาง และพวกเรียนช้า ได้คะแนนเฉลี่ยดีกว่ากลุ่มที่ ๒^๓

ในปี ค.ศ. ๑๙๖๖ ลีธ (G.O.M. Leith) ได้วิจัยเกี่ยวกับการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม โดยการนำบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดต่าง ๆ มาวิจัย ผลปรากฏว่า

^๑Delbert Barcus, John L. Hayman and James T. Johnson, "Programming Instruction in Elementary Spanish," Phi Delta Kappan (6 : 269 - 272, 1963), p. 19 - 23.

^๒Paul H. Randolph, "An Experiment in Programmed Instruction in Junior High School," A.V. Communication Review, Vol.13, No. 4 (Winter, 1965), p. 449.

^๓B.A. Meadowcroft, "Comparison of Two Methods of Using Programmed Learning," A.V. Communications Review, 15 (Summer, 1967), p. 186.

บทเรียนแบบโปรแกรมทั่ว ๆ ไปให้ผลการเรียนเท่ากับการสอนของครู และพบว่าการแบ่งบทเรียนให้เป็นกรอบย่อย ๆ ให้มากขึ้นได้ผลดี^๑

ในปี ค.ศ. ๑๙๗๑ โทเบียส (Tobias) ได้วิจัยเรื่องผลการเรียงลำดับและความคุ้นเคยกับเนื้อหาในบทเรียนแบบโปรแกรมต่อความสัมฤทธิ์ผล โดยแบ่งนักเรียนเป็น ๒ กลุ่ม กลุ่มหนึ่งเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม ซึ่งเรียงลำดับเนื้อหาโดยสลับข้อไปมา อีกกลุ่มหนึ่งเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมซึ่งเรียงลำดับเนื้อหาอย่างสมเหตุสมผล ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดมีการเรียงลำดับเนื้อหา มีผลทำให้ให้นักเรียนมีสัมฤทธิ์ผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ^๒

ในปีเดียวกัน แมรี เฮเลน (Marie-Helene), ริชาร์ด (Richard) ได้เปรียบเทียบการสอนภาษาฝรั่งเศสโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติในชั้นเรียนทดลองกับนิสิตชั้นปีที่ ๒ ในระดับมหาวิทยาลัย แบ่งนิสิตออกเป็น ๓ กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง ๑ กลุ่ม เรียนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม และกลุ่มควบคุม ๒ กลุ่ม เรียนจากการสอนตามปกติของครูในเนื้อหาวิชาเดียวกัน จากการทดสอบ วัดผลการเรียนปรากฏว่า นิสิตกลุ่มทดลองเรียนไวภาษรมาก ๆ ได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม และนิสิตสามารถใช้บทเรียนแบบโปรแกรมในการเรียนไวภาษณ์ภาษาต่างประเทศได้ดี^๓

^๑G.O.M. Leith, "Teaching by Machinery: A Review of Research," A.V. Communication Review, 14 (Summer, 1966), p.275.

^๒Sigmund Tobias, "The Effect of Sequence and Familiarity with Subject Matter in Achievement from Programmed Instruction," A.V. Communication Review, 20 (Fall. 1972), p. 346.

^๓Odette Marie-Helene, Cadart Richard, "A Programmed Approach to Self - teaching of the French Verb System," Dissertation Abstracts, 31 (1971), 5113 - A.

ในปี ค.ศ. ๑๙๗๓ คาลด์เวล (Caldwell) ได้เปรียบเทียบการสอนทักษะในการอ่านโดย

๑. ใช้บทเรียนแบบโปรแกรม กับ
๒. การใช้เครื่องช่วยสอนการอ่าน กับนักเรียนวัย ๑๔ - ๑๕ ปี ที่เรียนต่ำกว่าระดับ ๕ (fifth grade) ในรัฐเพนซิลวาเนีย

ผลปรากฏว่าคะแนนก่อนและหลังเรียนบทเรียนของแต่ละกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ สรุปได้ว่า ทั้งบทเรียนแบบโปรแกรม และ การใช้เครื่องช่วยสอนในการอ่านใช้ได้ผลดีในการเรียนการอ่านด้วยตนเอง^๑

งานวิจัยในประเทศไทย

นับตั้งแต่บทเรียนแบบโปรแกรมเข้ามามีบทบาทในวงการการศึกษาของไทยเมื่อปี พ.ศ. ๒๕๐๖ แล้ว หลังจากนั้นก็ได้มีการค้นคว้าทดลองและวิจัยเรื่อยมา ดังที่กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการได้ศึกษาและวิจัยเรื่อง "ประสิทธิภาพของการใช้บทเรียนสำเร็จรูปสอนนักเรียนไทย" เมื่อปี พ.ศ. ๒๕๐๗ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปวิชาพีชคณิตเบื้องต้น โดยทดลองชั้นแรกกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย โรงเรียนสตรีมหาพฤฒาราม โรงเรียนมัธยมสาธิตวิทยาดัย วิชาการศึกษามหุวัน โรงเรียนละ ๑๖ คน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข และนำไปทดลองกับนักเรียนที่สำเร็จการศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ ๗ แล้ว อีก ๘๖ คน ปรากฏผลว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นใช้สอนนักเรียนไทยที่มีสติปัญญาปานกลางได้ผลดี และถ้าครูได้ช่วยเหลือให้คำแนะนำบ้างบทเรียนสำเร็จรูปก็จะใช้ประกอบการสอนของครู

^๑Robert McKinley Caldwell, "A Comparison of a Programmed Text and a computer Based Display Unit to Teach Reading Skills to Semi-Literate Adolescents," Dissertation Abstracts, 35 (1974), 1491 - A.

โคตชิน^๑

ในระยะหลังมาได้มีผู้ศึกษาค้นคว้าและวิจัยเรื่องการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมหรือบทเรียนสำเร็จรูปอีกเป็นจำนวนมาก ส่วนใหญ่จะเป็นวิทยานิพนธ์ชั้นปริญญาโทหรือปริญญาตรีของนิสิตคณะศึกษาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีทั้งเนื้อหาวิชาภาษาไทย ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ สังคมศึกษา วิทยาศาสตร์ ตลอดจนวิชาพยาบาลศึกษา เช่น "บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "กรรมพันธุ์ตามหลักของเมนเดล" สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕" ของ นภาพร ภมรบุตร "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาอังกฤษเรื่อง "ปัจจุบันกาล" สำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับสูง" ของ นัยนา แยมบุญเรือง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง "ตรรกศาสตร์เบื้องต้น" สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย" ของ เสรี ชีโนคม เป็นต้น

นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยที่เป็นวิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ของนิสิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร อีกหลายเล่ม แต่ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาเปรียบเทียบการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม กับการสอนตามปกติ และมักจะเป็นการศึกษาเปรียบเทียบในหมวดวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เช่น

"การศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง "เคมี" ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ โดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติ" ของ ถนอม มุสิกะไชย

"การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ระหว่างบทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติ" ของ นนท์ อินทรเทพ

ในที่นี้จะนำมากล่าวเฉพาะบทเรียนแบบโปรแกรมในสาขาวิชาภาษาไทยเท่านั้น

ในปี พ.ศ. ๒๕๑๖ นิตยา วิศาลการัญย์ ได้วิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "ตัวสะกดภาษาไทย" สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕" วัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "ตัวสะกดภาษาไทยสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ และหา

^๑กระทรวงศึกษาธิการ, บทความงานวิจัยทางการศึกษา (พระนคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, ๒๕๑๓), หน้า ๕๐.

ประสิทธิภาพของบทเรียนตามมาตรฐาน ๕๐/๕๐ ที่กำหนดไว้
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

๑. บทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาไทยเรื่อง "ตัวสะกดภาษาไทย" สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ จำนวน ๒๗๕ กรอบ มี ๓๕๑ คำตอบ โดยแบ่งเป็น ๖ บท ดังนี้
 - บทที่ ๑ ความหมายและตำแหน่งที่ตั้งของตัวสะกด และพยัญชนะต้น
 - บทที่ ๒ การสะกดคำในมาตรา ก กา
 - บทที่ ๓ ตัวสะกดมาตรา กง
 - บทที่ ๔ ตัวสะกดมาตรา กม
 - บทที่ ๕ ตัวสะกดมาตรา กน
 - บทที่ ๖ บททวนความรู้เรื่อง การสะกดคำมาตรา ก กา ตัวสะกดมาตรา กง กม และ กน

๒. แบบทดสอบสำหรับก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียน จำนวน ๓๐ ข้อ
 - การทดลองได้แบ่งออกเป็น ๓ ชั้น คือ
 - ชั้น ๑ คน ทดลอง ๒ ครั้ง
 - ชั้นกลุ่มเล็ก ๑๐ คน ทดลอง ๑ ครั้ง
 หลังการทดลองทุกครั้งมีการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้ดีขึ้น เพื่อทดลองภาคสนามต่อไป

ชั้นภาคสนาม ทดลองกับประชากร ๑๐๐ คน โดยใช้ตัวอย่างประชากรจากนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ ของโรงเรียนคาราคาม กรมสามัญศึกษา

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนสามารถทำบทเรียนแบบโปรแกรมได้ถูกต้อง โดยเฉลี่ยร้อยละ ๕๕.๖๑ สูงกว่ามาตรฐาน ๕๐ ตัวแรก และคะแนนของการทดสอบหลังเรียนบทเรียนทำได้ถูกต้องโดยเฉลี่ยร้อยละ ๕๐.๖๗ ถึงเกณฑ์มาตรฐาน ๕๐ ตัวหลัง แสดงว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นนี้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน ๕๐/๕๐ ที่ตั้งไว้ สามารถนำไปใช้สอนได้คือ

นิตยา วิศาลการณ์, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "ตัวสะกดในภาษาไทย" สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๖).

ปี พ.ศ. ๒๕๑๗ อารมณ์ ทองจันทร์มูล ได้วิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง ประโยคในภาษาไทย สำหรับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาตอนต้น" โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "ประโยคในภาษาไทย" สำหรับนักศึกษาชั้น ป.กศ.

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ

๑. บทเรียนแบบโปรแกรมวิชาหลักภาษาไทยเรื่อง "ชนิดของประโยค" จำนวน ๑๕๐ กรอบ มีคำตอบ ๒๕๘ คำตอบ เนื้อหาเป็นเรื่องชนิดของประโยค คือ เอกภพประโยค อเนกภพประโยค และสังกรประโยค มุ่งให้นักเรียนเข้าใจเรื่อง ชนิดของประโยค และรู้จักส่วนต่าง ๆ ของประโยคเป็นสำคัญ

๒. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม จำนวน ๔๐ ข้อ มีค่าความเที่ยงเท่ากับ ๐.๗๕ และมีความแม่นยำเชิงเนื้อหา

การทดลองได้ทดลองกับนักศึกษาชั้น ป.กศ. ปีที่ ๑ ของวิทยาลัยครูธนบุรี ๓ ชั้น คือ ชั้น รายบุคคล ชั้นกลุ่มย่อย และชั้นภาคสนาม แต่ละชั้นทดลองแล้วแก้ไขปรับปรุงบทเรียนให้สมบูรณ์ แล้วนำมาทดลองภาคสนามกับนักศึกษาจำนวน ๑๐๐ คน ผลการวิจัยปรากฏว่า นักศึกษาสามารถทำบทเรียนแบบโปรแกรม และแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนได้ ๘๗.๘๑/๘๐.๓๕ ถึงเกณฑ์มาตรฐาน ๘๐/๘๐ ที่ตั้งไว้

ปี พ.ศ. ๒๕๑๘ รัตนา วิชญาณรัตน์ ได้ทดลองสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "สำนวนไทย" สำหรับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เครื่องมือที่ใช้คือ

๑. บทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาไทยเรื่อง "สำนวนไทย" จำนวน ๒๓๒ กรอบ มีคำตอบ ๒๕๐ คำตอบ เนื้อหามีสำนวนไทยที่ให้เรียนทั้งสิ้น ๔๕ สำนวน ส่วนใหญ่จะมีภาพลายเส้นประกอบด้วย

อารมณ์ ทองจันทร์มูล, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "ประโยคในภาษาไทย" สำหรับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาตอนต้น" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาด้านการศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ๒๕๑๗).

๒. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม จำนวน ๕๐ ข้อ
หาค่าความเที่ยงได้ ๐.๖๔ และมีความแม่นยำเชิงเนื้อหา

๓. กระจกคำตอบ

การทดลองได้ทำเป็น ๓ ชั้น คือ ชั้นรายบุคคล ๑ ครั้ง ชั้นกลุ่มย่อย ๑๐ คน
๑ ครั้ง แต่ละครั้งทดลองแล้วมีการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้ดีขึ้น แล้วทดลองภาคสนาม ๑๐๐
คน อีก ๑ ครั้ง ประชากรได้แก่นักเรียนชั้น ม.ศ. ๑, ๒, ๓ โรงเรียนจิตรลดา

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ ๘๖.๓๖/๘๘.๖๐
สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ๘๐/๘๐ ที่กำหนดไว้ และคะแนนเฉลี่ยของคะแนนการทำข้อสอบก่อนเรียน
และหลังเรียนบทเรียน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑

ในปีเดียวกัน สุปราณี พฤติการณ์ ได้ทดลองสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียน
แบบโปรแกรมเรื่อง "โคลงสี่สุภาพ" ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น วัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหา
ประสิทธิภาพของบทเรียน เครื่องมือที่ใช้คือ

๑. บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "โคลงสี่สุภาพ" ระดับ มศ. ต้น จำนวน ๘๑
กรอบ ๒๐๗ คำตอบ แยกเป็น ๒ หน่วย

หน่วยที่ ๑ ลักษณะคำบังคับ มี ๕๐ กรอบ ๑๐๑ คำตอบ

หน่วยที่ ๒ ลักษณะคณะ และสัมผัส มี ๔๑ กรอบ ๑๐๖ คำตอบ มุ่งให้
นักเรียนรู้จักลักษณะโคลงสี่สุภาพเป็นสำคัญ

๒. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียน จำนวน ๔๐ ข้อ

ทำการทดลอง ๓ ชั้น คือ ชั้นรายบุคคล ชั้นกลุ่มย่อย แต่ละชั้นได้ปรับปรุงแก้ไข
บทเรียนจนสมบูรณ์ ได้นำออกทดลองภาคสนาม ๒ ครั้ง นำผลการทดลองภาคสนามครั้งที่ ๒
ของตัวอย่างประชากร ๑๐๐ คน มาเสนอในรูปแบบตาราง

วิรัตน์ วิชญาณรัตน์, "บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "สำนวนไทย" สำหรับชั้น
มัธยมศึกษาตอนต้น" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารจิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๔).

ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนนี้มีประสิทธิภาพถึงเกณฑ์มาตรฐาน ๕๐/๕๐ ที่ตั้งไว้ คือ ได้ ๕๖.๔๑/๕๐.๐๓ คะแนนเฉลี่ยของซอกทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑ หรือที่ระดับอื่นที่ต่ำกว่า .๐๑ แสดงว่าผู้เรียนบทเรียนนี้จะมี พัฒนาการในเรื่อง "โคลงสี่สุภาพ" อย่างแท้จริง

ในปีเดียวกัน พรรษา นิลวิเชียร ได้วิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม วิชาภาษาไทยเรื่อง "โครงสร้างของประโยค" สำหรับระดับประถมศึกษาตอนปลาย" มีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ

๑. บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "โครงสร้างของประโยค" จำนวน ๓๖๓ กรอบ ๕๕๒ คำตอบ แบ่งบทเรียนออกเป็น ๔ บท เนื้อหาเน้นหนักในเรื่องโครงสร้างของประโยค สองส่วน ประโยคสามส่วน ส่วนประกอบของประโยคมี ภาคประธาน ภาคแสดง และบทขยาย
๒. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียน แบบ ๔ ตัวเลือก จำนวน ๕๐ ข้อ มีค่าความเชื่อถือได้ .๘๔ และมีความแม่นยำตรงเชิงเนื้อหา

การทดลองแบ่งออกเป็น ๓ ชั้น ชั้นรายบุคคล ๒ ครั้ง ชั้นกลุ่มย่อย ๑ ครั้ง และ ชั้นภาคสนาม ๑๐๐ คน ๑ ครั้ง ประชากรคือนักเรียนชั้น ป.๔ โรงเรียนชาติเฉลิม และ โรงเรียนเทศบาลบ้านเขานิวาศน์ จังหวัดระนอง รวม ๑๐๐ คน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า บทเรียนนี้มีประสิทธิภาพไม่ถึงเกณฑ์มาตรฐาน ๕๐/๕๐ ที่ตั้งไว้ คือ นักเรียนทำบทเรียนได้ถูกคิดเป็นร้อยละ ๕๗.๘๖ ส่วนแบบทดสอบหลังเรียน บทเรียนได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ ๔๔.๒๐ แต่ผลการทดสอบความมีนัยสำคัญของคะแนน เฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑ แสดงว่าผลการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สุปราณี พุทธิการณ, "บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "โคลงสี่สุภาพ" ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๔).

เรียนบทเรียนทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นจริง^๑

ในปีเดียวกัน วรรณารถ วัชรราช ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาไทยเรื่อง การอ่านเอาเรื่อง สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕" วัตถุประสงค์ในการวิจัยเพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้น

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ

๑. บทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาไทยเรื่อง การอ่านเอาเรื่อง ๑๘๗ กรอบ มีคำตอบ ๑๘๕ คำตอบ ประกอบด้วยเนื้อหา ๓ บท คือ

บทที่ ๑ การอ่านเพื่อความเข้าใจ

๑.๑ การเข้าใจคำศัพท์

๑.๒ การตรวจสอบความเข้าใจศัพท์และเรื่อง

๑.๓ การเรียงลำดับเหตุการณ์จากเรื่องที่อ่าน

บทที่ ๒ การอ่านจับใจความ

๒.๑ การตอบคำถามเพื่อหาใจความสำคัญ

๒.๒ การอ่านและบอกใจความสำคัญ

บทที่ ๓ การอ่านอย่างมีวิจารณญาณ

๓.๑ ความเข้าใจเหตุผล

๓.๒ การไตร่ตรองเหตุผลของเรื่อง

๓.๓ คติสอนใจ

๓.๔ การวิจารณ์ลักษณะตัวละคร

๒. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาภาษาไทยเรื่อง "การอ่านเอาเรื่อง" แบบปรนัยชนิด ๔ ตัวเลือก จำนวน ๓๐ ข้อ

^๑ ทรุษา นิลวิเชียร, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาไทยเรื่อง "โครงสร้างของประโยค" สำหรับระดับประถมศึกษาตอนปลาย" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท บัณฑิต แผนกวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๘).

การทดลองแบ่งเป็น ๓ ชั้น คือ ชั้นรายบุคคล ๒ ครั้ง ชั้นกลุ่มย่อย ๑๐ คน ๑ ครั้ง แต่ละครั้งมีการปรับปรุงแก้ไขบทเรียน แล้วจึงทดลองภาคสนามอีก ๑ ครั้ง โดยใช้ตัวอย่างประชากรจากนักเรียนชั้น ป.๔ ปีการศึกษา ๒๕๑๔ ของโรงเรียนศึกษาวัดนา กรุงเทพฯ จำนวน ๑๐๐ คน

ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมแล้วตอบคำถามในบทเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ ๘๘.๔๓ ซึ่งสูงกว่ามาตรฐาน ๘๐ ตัวแรก แต่ทำคะแนนแบบทดสอบ หลังบทเรียนได้โดยเฉลี่ย ๘๕.๔๐ ต่ำกว่ามาตรฐาน ๘๐ ตัวหลัง แต่คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน บทเรียนและหลังเรียนบทเรียน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑ แสดงว่าในการเรียนบทเรียนนักเรียนได้รับความรู้เพิ่มขึ้น^๑

ในปี พ.ศ. ๒๕๑๔ ดวงจันทร์ อินทร ได้วิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบ โปรแกรมวิชาภาษาไทย เรื่อง "คำประสม" สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑" โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ

๑. บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "คำประสม" สำหรับชั้น ม.ศ.๑ จำนวน ๒ หน่วย มีทั้งหมด ๖๗ กรอบ ๑๓๒ คำตอบ

หน่วยที่ ๑ ความหมาย ลักษณะ และวิธีสร้างคำประสม ๓๓ กรอบ

หน่วยที่ ๒ ประเภทและหน้าที่ของคำประสม ๓๔ กรอบ

๒. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียน จำนวน ๒๘ ข้อ

การทดลองทำเป็น ๓ ชั้น คือ ชั้นรายบุคคล ๕ ครั้ง ชั้นกลุ่มย่อย ๑๐ คน ๒ ครั้ง แต่ละครั้งมีการปรับปรุงแก้ไขบทเรียน และทดลองภาคสนาม ๑๐๐ คน ๒ ครั้ง ประชากรคือ นักเรียนชั้น ม.ศ.๑ โรงเรียนสระบุรีวิทยาคม และโรงเรียนวัดมกุฏกษัตริย์

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนสามารถทำบทเรียนแบบโปรแกรมได้ถูกต้องโดยเฉลี่ยเป็น

^๑วนารถ วัชรารท, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาไทยเรื่อง "การอ่านเอาเรื่อง" สำหรับชั้นประถมปีที่ ๕" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกวิชา ประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๔).

ร้อยละ ๕๕.๖๒ และทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนได้ ๕๗.๒๑ สูงกว่ามาตรฐาน ๕๐/๕๐ ที่ตั้งไว้ และคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนมีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑ แสดงว่าบทเรียนนี้มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้สอนได้^๑

ในปีเดียวกัน สมปราชญ์ อัมมะพันธ์ ไคว้จีย์เรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบ โปรแกรมวิชาภาษาไทย เรื่อง "คำแผลง" ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาศึกษา" โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ

๑. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียน จำนวน ๔๐ ข้อ มีความแม่นยำตรงเชิงเนื้อหา และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ ๐.๖๗
๒. บทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง "คำแผลง" ระดับ ป.กศ. จำนวน ๑๔๐ กรอบ ๔๒๔ คำตอบ แบ่งเนื้อหาเป็น ๒ ตอน คือ
 - ตอนที่ ๑ บทนำและการแผลงคำตามวิธีของภาษาเขมร
 - ตอนที่ ๒ - การแผลงคำที่มาจากภาษาบาลี - สันสกฤต
 - การแผลงคำไทย
 - ประโยชน์ของคำแผลง

การทดลองได้แบ่งเป็น ๓ ชั้น คือ ชั้นรายบุคคล ๑ ครั้ง ชั้นกลุ่มย่อย ๑๐ คน ๑ ครั้ง แต่ละครั้งได้ปรับปรุงแก้ไขบทเรียน และทดลองภาคสนามโดยใช้ตัวอย่างประชากรจาก นักศึกษาปีที่ ๑ วิทยาลัยครูภูเก็ต จำนวน ๑๐๐ คน ใช้เวลาทดลอง ๔ วัน

ผลการวิจัยปรากฏว่า นักศึกษาสามารถทำบทเรียนแบบโปรแกรมได้ถูกต้องโดยเฉลี่ย ร้อยละ ๕๗.๐๔ และทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนได้ถูกต้องโดยเฉลี่ยร้อยละ ๕๐.๔๓ ถึง เกณฑ์มาตรฐาน ๕๐/๕๐ ที่ตั้งไว้ แสดงว่าบทเรียนนี้มีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้สอนได้^๒

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

^๑ควงจันทร์ อินทร, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาไทยเรื่อง "คำประสม" สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชา มัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๕).

^๒สมปราชญ์ อัมมะพันธ์, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาไทยเรื่อง "คำแผลง" ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาศึกษา" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชา มัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๕).

ในปีเดียวกัน บุษบา ศรีโสภาก ได้วิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม วิชาภาษาไทย เรื่อง "อักษรควม - อักษรนำ" สำหรับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย" โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้น เครื่องมือที่ใช้คือ

๑. บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "อักษรควม - อักษรนำ" จำนวน ๒๕๐ กรอบ ๓๓๓ คำตอบ แบ่งเนื้อหาออกเป็น

บทที่ ๑ ความหมายของอักษรควม

บทที่ ๒ อักษรควมแท้

บทที่ ๓ อักษรควมไม่แท้

บทที่ ๔ อักษรนำ

บทที่ ๕ แบบฝึกหัดทบทวน

๒. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียน ชนิด ๔ ตัวเลือก จำนวน ๕๐ ข้อ มีความแม่นยำตรงเชิงเนื้อหา และมีค่าความเที่ยง .๗๓

ได้ทำการทดลอง ๓ ชั้น คือ ชั้นรายบุคคล ๑ ครั้ง ชั้นกลุ่มเล็ก ๑๐ คน ๑ ครั้ง หลังการทดลองแต่ละครั้งได้ปรับปรุงบทเรียนให้ดีขึ้น แล้วทดลองภาคสนามโดยใช้ตัวอย่างประชากรจากนักเรียนชั้น ป.๕ โรงเรียนวัดหลักสี่ (ทองใบ ทิวารีวิทยา) กรุงเทพฯ จำนวน ๑๐๐ คน

ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนทำบทเรียนแบบโปรแกรมได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ

๙๔.๑๕ สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ๙๐ ตัวแรก และสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ ๙๐.๖๒ ถึงเกณฑ์มาตรฐาน ๙๐ ตัวหลัง แสดงว่าบทเรียนนี้มีประสิทธิภาพเชื่อถือได้

ในปีเดียวกัน พงษ์ศักดิ์ ศรีภิรมย์ ได้วิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม สไลด์ - เทป เรื่อง "เสียงในภาษาไทย" สำหรับระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง"

บุษบา ศรีโสภาก, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาไทย เรื่อง "อักษรควม - อักษรนำ" สำหรับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๙).

โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน เครื่องมือที่ใช้คือ

๑. แบบเรียนแบบสไลด์ - เทปโปรแกรมเรื่อง "เสียงในภาษาไทย" สำหรับชั้น ป.กศ.สูง จำนวน ๒๐๑ กรอบ พร้อมอุปกรณ์การฉายและการบรรยายภาพ
 ๒. แบบฝึกหัดสำหรับบทเรียน
 ๓. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียน จำนวน ๗๐ ข้อ
- การทดลอง นำบทเรียนและแบบทดสอบไปทดลองกับตัวอย่างประชากร ๓ ชั้น คือ ชั้น ๑ คน ๑ ครั้ง แล้วปรับปรุงแก้ไข ชั้น ๑๐ คน ๑ ครั้ง แล้วปรับปรุงแก้ไข ชั้นภาคสนาม ๑๐๐ คน ๑ ครั้ง แล้วนำผลการทดลองมาวิเคราะห์

ผลการทดลองปรากฏว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพถึงเกณฑ์มาตรฐาน ๘๐/๘๐ ที่ตั้งไว้ คือ นักศึกษาสามารถทำแบบฝึกหัดในบทเรียนถูกต้องโดยเฉลี่ยร้อยละ ๘๖.๒๘ และทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนถูกต้องโดยเฉลี่ยร้อยละ ๘๓.๘๙ คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนบทเรียนและหลังเรียนบทเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑ นั่นคือ ผู้เรียนบทเรียนนี้มีการพัฒนาในเรื่อง "เสียงในภาษาไทย" อย่างแท้จริง

ในปี พ.ศ. ๒๕๒๐ สถิติมาส สีหสิทธิ์ ใ้วิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาไทยเรื่อง "ภาพ" สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย" มีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ

๑. บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "ภาพ" สำหรับมัธยมศึกษาตอนปลายจำนวน ๑๐๕ กรอบ มีคำตอบ ๑๒๗ คำตอบ แบ่งเป็น ๒ หน่วย คือ
 - หน่วยที่ ๑ ลักษณะบังคับของร่องรอยประเภทภาพ มี ๔๔ กรอบ ๕๐ คำตอบ
 - หน่วยที่ ๒ ลักษณะภาพ ๓ ชนิด ภาพยานี้ ๑๑, ภาพบังคับ ๑๖ และภาพสุรางคนางค์ ๒๘ มี ๖๑ กรอบ ๗๗ คำตอบ

พงษ์ศักดิ์ ศรีภิมย์, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมสไลด์ - เทป เรื่อง "เสียงในภาษาไทย" สำหรับระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับชั้นสูง" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๔).



๒. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบเรียนแบบโปรแกรม จำนวน ๔๐ ข้อ มีความแม่นยำเชิงเนื้อหา และมีค่าความเที่ยงเท่ากับ ๐.๖๑

การทดลองได้ทดลอง ๓ ชั้น คือ ชั้น ๑ คน ๔ ครั้ง แต่ละครั้งมีการปรับปรุงบทเรียน ชั้นกลุ่มย่อย ๑๐ คน ๑ ครั้ง แล้วปรับปรุงแก้ไขบทเรียน ทดลองภาคสนาม ๑๐๐ คน ๑ ครั้ง ตัวอย่างประชากรคือนักเรียนโรงเรียนมาแตร์เดอีวิทยาลัย แผนกมัธยมศึกษา

ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพถึงเกณฑ์มาตรฐาน ๘๐/๘๐ ที่ตั้งไว้ คือ ได้ ๘๕.๘๘/๘๒.๘๐ คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑ แสดงว่าผู้เรียนบทเรียนนี้มีพัฒนาการในการเรียนเรื่องกาพย์ทั้ง ๓ ชนิดอย่างแท้จริง^๑

ในปีเดียวกัน ประไพ เจริญฉลาด ได้วิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม วิชาภาษาไทยเรื่อง "คำวิเศษณ์" สำหรับระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา" มีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ

๑. บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "คำวิเศษณ์" สำหรับระดับ ป.กศ. จำนวน ๗๒ กรอบ ๑๘๗ คำตอบ แบ่งเนื้อหาเป็น ๓ หน่วย คือ

หน่วยที่ ๑ ความหมายและหน้าที่ของคำวิเศษณ์ จำนวน ๒๐ กรอบ ๕๒ คำตอบ

หน่วยที่ ๒ ชนิดของคำวิเศษณ์ (๑ - ๕) ๒๗ กรอบ ๗๕ คำตอบ

หน่วยที่ ๓ ชนิดของคำวิเศษณ์ (๖ - ๑๐) ๒๕ กรอบ ๖๐ คำตอบ

๒. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนแบบ ๔ ตัวเลือก ๔๕ ข้อ มีความเชื่อถือได้ .๗๘ และมีความแม่นยำเชิงเนื้อหา

การทดลองได้ทำ ๓ ชั้น คือ ชั้นรายบุคคล ๗ ครั้ง แต่ละครั้งมีการปรับปรุงบทเรียน ชั้นกลุ่มย่อย ๑๐ คน ๑ ครั้ง แล้วปรับปรุงแก้ไขบทเรียน ชั้นสุดท้ายทดลองภาคสนาม ใช้

^๑ สติมาลี สีสติษฐ์, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาไทยเรื่อง "กาพย์" สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๒๐).

ตัวอย่างประชากร ๑๐๐ คน และทดลองเพื่อสรุปผลและยืนยันประสิทธิภาพอีก ๑ ครั้ง ใช้ตัวอย่างประชากร ๑๐๐ คน การทดลองทุกครั้งได้ตัวอย่างประชากรจากนักศึกษาระดับ ป.กศ. ปีที่ ๑ วิทยาลัยครูจันทรเกษม ปีการศึกษา ๒๕๑๘ จำนวน ๒๑๗ คน

ผลการทดลองภาคสนามปรากฏว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพถึงเกณฑ์มาตรฐาน ๘๐/๘๐ ที่ตั้งไว้ คือ นักศึกษาทำแบบฝึกหัดในบทเรียนไคร้อยละ ๘๗.๓๗ และทำแบบทดสอบหลังเรียน บทเรียนไคร้อยละ ๘๑.๔๔ คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑ หรือระดับอื่นที่ต่ำกว่า .๐๑ ผู้เรียนที่เรียนบทเรียนนี้มีพัฒนาการในการเรียน เรื่อง "คำวิเศษณ์" อย่างแท้จริง

ในปี พ.ศ. ๒๕๒๐ เช่นกัน ยูพา อินทราวุธ ได้วิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาไทย เรื่อง "คำบาลีสันสกฤตที่นำมาใช้ในภาษาไทย" สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย" เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้น เครื่องมือที่ใช้คือ

๑. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนชนิด ๔ ตัวเลือก จำนวน ๓๔ ข้อ มีความแม่นยำตรงเชิงเนื้อหา และมีค่าความเที่ยงเท่ากับ .๘๐

๒. บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "คำบาลีสันสกฤตที่นำมาใช้ในภาษาไทย" จำนวน ๘๒ กรอบ ๑๘๒ คำตอบ แบ่งเนื้อหาเป็น ๒ หน่วย

หน่วยที่ ๑ - ประวัติความเป็นมาของภาษาบาลี สันสกฤต ที่นำมาใช้ในภาษาไทย

- ข้อแตกต่างระหว่างคำบาลี สันสกฤต และไทย

→ ข้อสังเกตคำบาลีและสันสกฤต

- เทียบคำบาลีสันสกฤตที่นำมาใช้ในภาษาไทย

มี ๕๘ กรอบ

ประไพ เจริญฉลาด, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาไทย เรื่อง "คำวิเศษณ์" สำหรับระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๒๐).

หน่วยที่ ๒ วิธีนำคำบาลี สันสกฤต มาใช้ในภาษาไทย มี ๓๔ กรอบ

การทดลอง ใ้ทำเป็น ๓ ชั้น คือ ชั้นหนึ่งต่อหนึ่ง ๒ ครั้ง แต่ละครั้งได้มีการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้ดีขึ้น ชั้นกลุ่มย่อย ๑๐ คน ๑ ครั้ง แล้วปรับปรุงแก้ไขบทเรียนอีก ชั้นภาคสนาม ๑๐๐ คน ๑ ครั้ง

ผลการทดลองปรากฏว่า นักเรียนสามารถทำแบบฝึกหัดในบทเรียนใ้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ ๘๖.๐๗ สูงกว่ามาตรฐาน ๘๐ ตัวแรก แต่คะแนนเฉลี่ยการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนใ้ร้อยละ ๘๘.๘๑ ทำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน แต่เมื่อดูความก้าวหน้าของผลการเรียนแล้ว ปรากฏว่านักเรียนมีการพัฒนาสูงขึ้นโดยเฉลี่ยร้อยละ ๘๑.๖๑ และคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑ แสดงว่านักเรียนเรียนบทเรียนนี้แล้วมีความรู้เพิ่มขึ้นจริง^๑

จากงานวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรมสาขาวิชาภาษาไทยที่ยกมานี้ จะเห็นว่าบทเรียนแบบโปรแกรมเกี่ยวกับหลักภาษาไทย เช่น ชนิดของประโยค โครงสร้างของประโยค และอื่น ๆ ยังมีไม่เพียงพอ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเรื่อง "การเข้าประโยคในภาษาไทย" สำหรับระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับชั้นสูง ซึ่งมีเนื้อหากว้าง ยังไม่มีผู้ใ้ใครสร้างเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมขึ้นเลย ผู้วิจัยจึงสนใจคิดทำเรื่องนี้ขึ้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

^๑บุภาพ อินทรารุช, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาไทยเรื่อง "คำบาลี สันสกฤตที่นำมาใช้ในภาษาไทย" สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท บัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๒๐).