

บทที่ ๒

วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง

ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรม

มีผู้ให้ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรมไว้หลายท่าน เช่น ประทีป สยามชัย ได้ให้ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรมนี้ว่า "บทเรียนที่จัดทำขึ้นโดยอาศัยหลักจิตวิทยา ให้เด็กมีแรงจูงใจในการเรียนรู้ โดยให้ประสบความสำเร็จในการเรียนรู้อยู่เสมอ อาจมาในรูปของเครื่องสอน หนังสือเรียนสำเร็จรูป หรือหนังสือช่วยสอน ลักษณะเด่นของบทเรียนสำเร็จรูป คือ นักเรียนเรียนด้วยตนเอง โดยไม่ต้องให้ครูสอนหรืออธิบายให้ฟัง เด็กอาศัยความสามารถของตนเองในการเรียนบทเรียนนั้น ๆ โดยไม่ต้องพึ่งครู"^๑

เอ็ดเวิร์ด บี ฟราย^๒ (Edward B. Fry) ได้ให้ความหมายของวิธีสอนแบบโปรแกรมว่า เป็นการสอนโดยการตั้งคำถามให้นักเรียนตอบ ในตอนต้นจะเป็นคำถามง่าย ๆ และต่อไปจะเพิ่มความยากขึ้นเรื่อย ๆ แต่ไม่ก้าวเร็วเกินไปนักจนนักเรียนตามไม่ทัน นักเรียนจะเรียนได้เร็วเท่าที่สติปัญญาของเขาจะอำนวยให้

^๑ ประทีป สยามชัย, "บทเรียนสำเร็จรูป" เรื่อนำรู้ในวงการศึกษา
กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, หน้า ๘๐

^๒ Edward B. Fry, Teaching Machine and Programmed Instruction.

(New York: McGraw-Hill Book Company, Inc., ๑๙๖๓), P. ๑๘.

วิลเบอร์ แชรรม^๓ (Wilbur Schramm), ได้สรุปลักษณะสำคัญของวิธีสอนแบบโปรแกรม โดยอธิบายโปรแกรมของสกินเนอร์ว่า

๑. เป็นข้อความย่อย ๆ ซึ่งเรียงลำดับไว้สำหรับเป็นสิ่งเร้าความสนใจของนักเรียน
 ๒. ผู้เรียนตอบข้อความแต่ละข้อตามวิธีที่กำหนดให้
 ๓. การตอบของนักเรียนจะได้รับการ เสริมแรงโดยการให้ทราบผลทันที
 ๔. ผู้เรียนค่อย ๆ เรียนเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ทีละขั้น
 ๕. ผู้เรียนตอบขอย่อยใดถูกเป็นส่วนมาก
 ๖. ผู้เรียนจะก้าวจากสิ่งที่รู้แล้วไปสู่ความรู้ใหม่ที่โปรแกรมเตรียมไว้ให้
- จากความเห็นต่าง ๆ ที่โลกกล่าวมาแล้ว พอสรุปได้ว่าบทเรียนแบบโปรแกรมเป็นเทคโนโลยีทางการศึกษาที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยอาศัยหลักจิตวิทยาระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง และได้รับการ เสริมแรงเมื่อนักเรียนตรวจคำตอบแล้วถูกต้อง

ลักษณะสำคัญของบทเรียนแบบโปรแกรม

พราย^๔ ได้กล่าวถึงลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ ๗ ประการ คือ

๑. เนื้อหาวิชาที่จะสอนจะถูกแบ่งออกเป็นส่วนย่อย ๆ เรียกว่า กรอบ
๒. ผู้เรียนจะทำการตอบสนองต่อสิ่งที่เรียนโดยการเติมคำในช่องว่าง หรือเลือกคำตอบที่ถูกต้อง
๓. ผู้เรียนจะทราบได้ทันทีว่า การตอบสนองของตนนั้นถูกหรือผิด การได้รับคำตอบทันทีจัดว่าเป็นแรงกระตุ้น ถ้าคำตอบถูกจะทำให้ผู้เรียนเกิดความพอใจและเป็นการขั้วผู้ให้อยากทำในขั้นต่อไป ถ้าตอบผิดก็จะได้ทราบว่าผิดอย่างไร

^๓ Wilbur Schramm, Programmed Instruction: Today and Tomorrow (The Fund For the Advancement of Education Library of Congress, ๑๙๖๒), P. ๒

^๔ Edward B. Fry, op. cit., P. ๒ - ๓

๔. กรอบต่าง ๆ จะต้องเรียงลำดับ จากชั้นหนึ่งไปยังอีกชั้นหนึ่งจนถึงจุดหมายที่ต้องการ และต้องมีลักษณะต่อเนื่องกัน

๕. การสอนควยบทเรียนแบบโปรแกรมจะต้องมีจุดมุ่งหมายที่ทำให้การประเมินผลถูกต้องและแม่นยำ

๖. การปรับปรุงบทเรียนจะยึดถือการตอบสนองของผู้เรียนเป็นหลัก

๗. ผู้เรียนจะมีโอกาสเรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง

ชนิดของบทเรียนแบบโปรแกรม

บทเรียนแบบโปรแกรมที่นิยมใช้กันมาก แบ่งเป็น ๒ ชนิด คือ

๑. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง (Linear Program) คือบทเรียนที่เรียงลำดับขั้นของหน่วยย่อยจากง่ายไปยาก นักเรียนทุกคนต้องเริ่มต้นจากหน่วยแรกและก้าวไปตามลำดับ จนกระทั่งถึงหน่วยสุดท้ายของบทเรียน จะข้ามหน่วยหนึ่งหน่วยใดไม่ได้ สิ่งที่เรียนจากหน่วยย่อยแรก ๆ จะเป็นพื้นฐานสำหรับหน่วยถัดไป บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงมักใช้วิธีให้ตอบแบบถูกผิด หรือเติมคำในช่องว่าง โดยให้โอกาสผู้เรียนได้ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบในหน่วยถัดไป

ชนิดของกรอบ (Frame) ในบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง^๖ แต่ละขั้นของบทเรียนจะประกอบด้วยกรอบ ๓ ชนิด คือ

วิจารณ์ ศรีสะอาด, "เทคนิควิทยาทางการศึกษา," ศูนย์ศึกษา (กันยายน - ตุลาคม, ๒๕๑๒), หน้า ๒๘

^๖ Pateicia Callender, "The Frame," Programmed Learning : Its Development and structure (London: Longman, Green & Co., Ltd., ๑๙๖๘), PP. ๕-๖

๑. กรอบให้ความรู้ (Teaching Frames) คือ กรอบที่เสนอความรู้ใหม่ ๆ ให้แก่ผู้เรียน

๒. กรอบฝึกหัด (Practice Frames) เป็นกรอบที่ให้โอกาสผู้เรียนฝึกหัดเกี่ยวกับสิ่งที่เรียนไปแล้ว ในกรอบให้ความรู้

๓. กรอบทดสอบ (Test Frames) เป็นกรอบที่ใช้ทดสอบเพื่อวัดผลตอนท้ายของแต่ละหน่วย เพื่อทดสอบว่าผู้เรียนได้รับมโนทัศน์ (concept) ในเรื่องที่สอนหรือไม่

เมื่อจบกรอบทดสอบของเนื้อหาชั้นหนึ่ง ๆ แล้ว จะขึ้นกรอบให้ความรู้ของเนื้อหาชั้นถัดไป วนเวียนอยู่เช่นนี้จนกว่าจะจบเนื้อหาทั้งหมด ในบางชั้นถ้าเนื้อหาบางอย่างอาจไม่จำเป็นต้องมีกรอบฝึกหัดเลยก็ได้ แต่ถ้ายากก็เพิ่มกรอบฝึกหัดให้มากขึ้น

๒. บทเรียนแบบโปรแกรมขนานสาขา (Branching Program) บทเรียนชนิดนี้ต่างกับบทเรียนชนิดเส้นตรงในแง่ที่ว่า นักเรียนแต่ละคนไม่จำเป็นจะต้องเรียนทุกกรอบ เพราะบทเรียนชนิดนี้สามารถจัดให้นักเรียนได้เรียนตามความแตกต่างของความสามารถของแต่ละบุคคลได้อย่างกว้างขวาง และถ้านักเรียนทำผิด บทเรียนชนิดนี้จะชี้แจงถึงสาเหตุที่นักเรียนเข้าใจผิด นักเรียนที่เรียนเก่งไม่ต้องเสียเวลาเรียนมาก เพราะสามารถข้ามบางชั้นไปได้ นักเรียนอ่อนจะต้องเรียนชั้นมากกว่า จึงใช้เวลามากกว่า แต่เมื่อเรียนจบแล้วทุกคนจะได้รับความรู้เท่ากันตามจุดมุ่งหมายของบทเรียน^๓

ลักษณะของบทเรียนชนิดนี้มีกรอบย่อย ๆ แยกออกไปจากกรอบหลักกรอบย่อยนี้ จะช่วยให้นักเรียนที่เรียนช้าเข้าใจดีขึ้น คล้าย ๆ เป็นการสอนซ่อมเสริม คือ ในกรอบหลักจะมีคำทอมให้เลือก ถ้าตอบถูกก็เรียนกรอบหลักต่อไปได้เลย แต่ถ้าเลือกผิดก็ต้องไปเรียนกรอบย่อยเพิ่ม เมื่อเข้าใจก็แล้ว ก็ย้อนกลับไปเรียนกรอบหลักกรอบเดิมใหม่ จนกว่าจะเลือก

^๓ เป็รื่อง กุมุท, การสร้างบทเรียนสำเร็จรูป, คู่มือประกอบการเรียนวิชา

คำตอบได้ถูกต้อง จึงจะเรียนกรอบหลักต่อไปได้ เป็นเช่นนี้เรื่อย ๆ ไปจนจบ จึงกล่าวได้ว่า เด็กก่อนจะใช้เวลาเรียนมากกว่าเด็กเก่ง^๔

หลักของการ เขียนบทเรียนแบบโปรแกรม

พราย^๕ ได้ให้หลักการพิจารณาในการจัดทำบทเรียนแบบโปรแกรมว่า ผู้เรียนควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

๑. ตัวผู้เรียน ผู้เขียนบทเรียนจะต้องทราบว่าผู้เรียนเป็นบุคคลระดับไหน โดยพิจารณาจากอายุ พื้นฐานทางวัฒนธรรม ความสามารถในการเรียน พื้นฐานหรือประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ทักษะที่ผู้เรียนได้รับการฝึกฝนมาก่อน รวมถึงความต้องการของผู้เรียนด้วย

๒. ผลที่ต้องการ ก่อนที่จะสอนต้องมีภารกิจวัตถุประสงค์ประสงค์ก่อนว่าต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้อะไร เพื่อจะได้สร้างบทเรียนและวัดผลได้ตรงตามต้องการ

๓. เนื้อหาวิชา การเขียนเนื้อหาวิชาควรจะเขียนเป็นหัวเรื่องใหญ่ ๆ ก่อน แล้วจึงแบ่งเป็นเรื่องย่อย ๆ เพื่อจะได้นำมาเขียนเป็นกรอบ ๆ ตามลำดับก่อนหลัง และจะต้องพยายามอย่าให้มีการกระโดดข้ามลำดับชั้นกันของเนื้อเรื่อง และให้พิจารณาเวลาในการเรียนจากเนื้อหาด้วย

๔. วิธีสอน บทเรียนแบบโปรแกรมถือเป็นแบบวิธีการสอนอย่างหนึ่งเท่านั้น ก่อนที่ผู้เขียนบทเรียนแบบโปรแกรมจะจัดทำโปรแกรมในเรื่องใด ๆ ก็ตามควรได้พิจารณาดูก่อนว่ามีวิธีการสอนวิธีอื่นหรือไม่ที่ดีกว่า การสอนโดยใช้โปรแกรม ก็ไม่จำเป็นต้องใช้บทเรียนแบบโปรแกรม โดยทั่วไปแล้วการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมมักใช้สอนผู้เรียนที่มีความแตกต่างกัน หรือสอนซ่อมเสริมผู้ที่ไม่ทัน

^๔ Joseph L. Roucek, "Programmed Teaching," A Symposium on Automation in Education (New York: Philosophical Library Inc., ๑๙๖๕), P. ๔๔
^๕ Fry, op.cit., pp. ๓๔ - ๔๑

๕. ความสิ้นเปลืองควรจะได้พิจารณาว่าบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นนั้น มีความสิ้นเปลืองมากน้อยเพียงไร เวลาที่เสียไปคุ้มค่าหรือไม่

๖. แบบของบทเรียนแบบโปรแกรม จะเป็นแบบใด ก็ต้องดูให้เหมาะสมกับเนื้อหา วิชาผู้เรียนและวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

ลำดับขั้นในการสร้างบทเรียน

๑. พิจารณาเรื่องที่จะนำมาสร้าง โดยคำนึงถึงความจำเป็นในการใช้ว่า เรื่องที่จะนำมาสร้างนั้นจะใช้ประโยชน์ใดคุ้มค่าหรือไม่

๒. พิจารณาเนื้อหาวิชาที่ต้องเรียน การทำบทเรียนสำเร็จรูปขึ้นอยู่กับเนื้อหาวิชาที่ต้องเรียนและเวลาที่มีอยู่ เนื้อหาวิชาบางเรื่องต้องใช้เวลาเป็นเทอม บางเรื่องก็จบลงในเวลาไม่กี่ชั่วโมง

๓. ชั้นศึกษาหลักสูตร ได้แกการนำเอาเอกสารที่ใช้อยู่ในปัจจุบันเกี่ยวกับหลักสูตร ประมวลการสอน บันทึกการสอน คู่มือครู ตลอดจนข้อสอบ ในการทำงานขั้นนี้ผู้เขียนบทเรียน จะต้องพยายามศึกษาว่าในหลักสูตรให้สอนอะไร ระบุกับไหน และวัดผลอย่างไร

๔. พิจารณาผู้เรียน การเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมมีความมุ่งหมายที่จะใช้เป็นบทเรียนให้ผู้เรียนเรียนได้ด้วยตนเอง จึงต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญว่ามีพื้นฐานเป็นอย่างไร

๕. ชั้นสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาวิชา การสัมภาษณ์จะช่วยในกรณีที่ไม่มีเอกสารสำหรับศึกษา บุคคลที่จะสัมภาษณ์จะต้องเป็นผู้รู้ในวิชานั้นอย่างถ่องแท้และถูกต้อง

๖. ตั้งจุดมุ่งหมาย เมื่อได้พิจารณาหัวข้อที่จะเรียนบทเรียนและรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ แล้ว ก่อนที่จะเขียนบทเรียนจะต้องตั้งจุดมุ่งหมายเสียก่อนว่าต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้อะไร โดยเขียนออกมาเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ว่าเมื่อผู้เรียนเรียนบทเรียนจบแล้ว ควรจะแสดงพฤติกรรมอะไรไปบ้าง

๗. การเขียนกรอบในบทเรียน เมื่อตั้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมแล้ว ขั้นตอนมาก็คือการเขียนกรอบ โดยที่แต่ละกรอบที่เขียนจะต้องเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ การเขียนกรอบจะมากน้อยเพียงใดย่อมขึ้นกับผู้เรียนเป็นสำคัญ และการเขียนกรอบ ถ้ายาวเกินไป ผู้เรียนก็อาจจะอ่านข้ามได้

๔. การพิมพ์ ก่อนจะนำบทเรียนที่สร้างเสร็จไปพิมพ์เผยแพร่ จะต้องมีการตรวจแก้ไข ทดลองใช้ และหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามวิธีการของบทเรียนแบบโปรแกรม ถ้าไม่มีประสิทธิภาพก็ต้องการก็ต้องแก้ไขบทเรียนใหม่ เมื่อได้ผลเป็นที่พอใจ แล้วจึงจะนำไปพิมพ์เผยแพร่ได้^{๑๐}

เทคนิคการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม (Programming Technique)

ฟราย^{๑๑} (Fry) กล่าวถึงเทคนิคการสร้างบทเรียนของสกินเนอร์ (Skinner) และฮอลแลนด์ (Holland) ไว้ดังนี้

๑. ให้แรงจูงใจ (Reinforcement) ทันทีที่ผู้เรียนตอบสนองทุกครั้ง
๒. ให้ผู้เรียนมีโอกาสตอบถูกให้มากที่สุด เพราะการตอบผิด ทำให้ผู้เรียนเบื่อและขาดความเชื่อมั่นในตนเอง
๓. เนื้อหาวิชาแบ่งออกเป็นหน่วยเล็ก ๆ เรียงตามลำดับชั้น ผู้เรียนจะเรียนติดต่อกันไปเรื่อย ๆ ทีละชั้น
๔. คอย ๆ ชักค้ำต่าง ๆ ที่ช่วยให้ผู้เรียนเดาคำตอบได้ทั้งหมดไป เพราะถ้าผู้เรียนเดาคำได้จะไม่เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง
๕. พยายามให้ผู้เรียนเห็นความแตกต่างของเนื้อหาวิชาอย่างชัดเจน
๖. ผู้เรียนจะต้องเขียนคำตอบลงในตัวบทเรียน

^{๑๐} เป็ร็อง กุมท, เร็องเค็ม, หน้า ๑๓ - ๒๒

^{๑๑} Edward B. Fry, op. cit., pp. ๘๘

การวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ

สำหรับการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ ได้มีผู้คนคว่ำ
ทำการวิจัย ดังนี้

ปรีชา คุณวัลลี^{๑๒} ได้ทำการวิจัยไว้ในปี พ.ศ.๒๕๑๕ เรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบ
การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ โดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนตาม
ปกติ และตั้งสมมุติฐานว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบเรียนแบบโปรแกรม กับนักเรียนที่เรียน
โดยวิธีสอนตามปกติจะมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนพอ ๆ กัน เมื่อสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม
เรื่อง ความร้อน แสง เสียง แล้วนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ โรงเรียนเมือง-
ยะลา จังหวัดยะลา จำนวน ๓๐ คน ในภาคเรียนที่หนึ่ง ปีการศึกษา ๒๕๑๕ แบ่งเป็นกลุ่ม
ทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ ๑๕ คน กลุ่มทดลองสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม
กลุ่มควบคุมสอนโดยวิธีสอนตามปกติ ใช้เวลาในการสอนกลุ่มละ ๑๒ ชั่วโมง แล้วให้ทำแบบ
ทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และวัดความคงทนของการทรงจำ ผลการวิจัยสรุป
ได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนของการทรงจำของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน
อย่างมีนัยสำคัญ

^{๑๒} ปรีชา คุณวัลลี, " การเปรียบเทียบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษา
ปีที่ ๕ โดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติ" ปรินฎยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต
วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, ๒๕๑๕. (อัครสำเนา)

กรรณิการ์ พวงเกษม^{๑๓} ได้ทำการวิจัยไว้ในปี พ.ศ. ๒๕๑๕ เรื่องการสร้า
งบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง "แรงลมและแรงน้ำ" สำหรับชั้นประถม
ศึกษาปีที่ ๓ โดยตั้งสมมุติฐานไว้ว่าบทเรียนแบบโปรแกรมนี้สามารถสอนได้ตามมาตรฐาน
๕๐/๕๐ ผลการวิจัยปรากฏว่าบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นสามารถให้สอนได้อย่าง
มีประสิทธิภาพ เชื่อถือได้ตรงตามมาตรฐานที่ตั้งไว้

บรรชา รัตนวัย^{๑๔} ได้ทำการวิจัยไว้ในปี พ.ศ. ๒๕๑๖ เรื่องการสร้างและ
ทดลองใช้แบบเรียนแบบโปรแกรมสอนวิชาเคมีในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ โดยสร้างบทเรียน
แบบโปรแกรมวิชาเคมีขึ้น แล้วนำไปทดลองกับนักเรียนโรงเรียนสมาคมโรงเรียนราษฎร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ จำนวน ๔๐ คน เป็นกลุ่มทดลอง และนักเรียนโรงเรียนสามเสน
วิทยาลัย ชั้นเดียวกัน จำนวน ๔๓ คน เป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองสอนโดยใช้บทเรียน
แบบโปรแกรม ส่วนกลุ่มควบคุมสอนโดยวิธีปกติ ก่อนและหลังบทเรียนให้นักเรียนทำแบบ
ทดสอบและวิเคราะห์ผล โดยทดสอบค่า t (t - test) ผลการวิจัยสรุปได้ว่า นักเรียน
ที่เรียนจากการสอนแบบโปรแกรมกับนักเรียนที่เรียนจากการสอนโดยวิธีปกติ มีผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีัยสำคัญ

^{๑๓}กรรณิการ์ พวงเกษม, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องแรงลม
และแรงน้ำ" วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๕. (อัครสำเนา)

^{๑๔}บรรชา รัตนวัย, "การสร้างและทดลองใช้แบบเรียนแบบโปรแกรม สอนวิชา
เคมีในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔" วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิตวิทยาลัยวิชาการศึกษา
ประสานมิตร, ๒๕๑๖. (อัครสำเนา)

ประไพรัตน์ กิริศรีรัชย์^{๑๕} ได้วิจัยเรื่องการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง "เปลือกโลก" สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โดยตั้งสมมุติฐานว่าบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นสามารถสอนได้ตามมาตรฐาน ๙๐/๙๐ ผลการวิจัยปรากฏว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพต่ำกว่า ๑ เกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ คือ มีประสิทธิภาพเพียง ๙๔.๔๘/๙๔.๖๓

จินดา วงศ์สุวรรณกิต^{๑๖} ได้ทำการวิจัยไว้ในปี พ.ศ. ๒๕๑๗ เรื่องการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง "สัตว์มีกระดูกสันหลัง" สำหรับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย โดยตั้งสมมุติฐานว่าบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นสามารถสอนได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน ๙๐/๙๐ ผลการวิจัยปรากฏว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเพียง ๙๔.๒๑/๙๕.๓๖ เท่านั้น อย่างไรก็ตามเมื่อหาความแตกต่างของคะแนนของการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม พบว่าต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑ จึงสรุปได้ว่าโดยเฉลี่ยแล้วนักเรียนมีความรู้เพิ่มจากการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมอย่างแท้จริง

งานวิจัยในต่างประเทศ

ในต่างประเทศมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรมนี้นาน ซึ่งผลการวิจัยส่วนใหญ่สนับสนุนว่า การเรียนแบบโปรแกรมได้ผลดี ดังเช่น

^{๑๕} ประไพรัตน์ กิริศรีรัชย์, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่องเปลือกโลก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑" วิทยานิพนธ์ ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชา โสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๖. (อัครสำเนา)

^{๑๖} จินดา วงศ์สุวรรณกิต, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง "สัตว์มีกระดูกสันหลัง" สำหรับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย," วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชา ประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๗. (อัครสำเนา)

ในปี ค.ศ. ๑๙๖๒ อาร์โนลด์ โรย์^{๑๗} (Arnold Roe) ได้ทำการทดลองสอน มโนทัศน์ (Concept) เกี่ยวกับ "ความน่าจะเป็น" (Probability) แก่นิสิตชั้นปีที่ ๑ สาขาวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน ๑๘๘ คน เพื่อศึกษาเปรียบเทียบระหว่างบทเรียนแบบโปรแกรม ชนิดสาขา กับชนิดเส้นตรง ผลปรากฏว่านักเรียนสามารถเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมได้ และถ้าเปรียบเทียบปริมาณความรู้กันแล้ว ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างการเรียน บทเรียนทั้งสองชนิด

ในปี ค.ศ. ๑๙๖๓ คลอัส (Klaus) และดีเทอร์ไลน์ (Deterline) ได้พบว่าถ้าให้นักเรียนเลือกระหว่างการเรียนโดยครูสอน การดูตำราด้วยตนเอง และการเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรม นักเรียนส่วนใหญ่จะเลือกครูและบทเรียนรวมกัน หรือรวมทั้งครู บทเรียน และตำรา ไม่มีนักเรียนคนใดในกลุ่มตัวอย่างนี้เลือกเฉพาะครู บทเรียน หรือตำรา อย่างใดอย่างหนึ่งโดยเฉพาะ ซึ่งแสดงว่านักเรียนต้องการทั้งครูและบทเรียน และนักเรียนประมาณ ๕๐ % กล่าวว่า แม้จะมีครูและบทเรียนแล้วก็ตาม เขายังต้องการตำรา (Text) อีกด้วย นักเรียนไม่ต้องการให้ใช้บทเรียนแบบโปรแกรมแทนครู แต่อย่างไรก็ตาม นักเรียนส่วนมากชอบบทเรียนแบบโปรแกรมมากกว่าตำรา

^{๑๗} ยิงยง ตันมณี, รายงานการศึกษาเรื่องบทเรียนสำเร็จรูป รายงานประกอบการเรียนวิชา Independent Study แผนกวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, อีดีเอ็นเอ, ๒๕๑๕, หน้า ๓๕

^{๑๘} William A. Deterline & other, An Introduction to Programmed Instruction (New York: Prentice - Hall Inc., ๑๙๖๓), pp. ๘ - ๒๒

ในปีเดียวกันนี้ ลีวีส ดี อีแกน^{๑๘} (Lewis D. Eigan) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "High School Student Reactions to Programmed Instruction" เพื่อศึกษาในเรื่องต่อไปนี้ คือ

๑. ทักษะคตินักเรียนที่มีต่อบทเรียนแบบโปรแกรม
๒. ความแตกต่างของทัศนคติที่มีต่อการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดที่ใช้กับเครื่องสอน กับบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดที่เป็นรูปแบบเรียน

ผลการทดลองปรากฏว่า นักเรียนที่มีความสามารถสูงชอบวิธีการเรียนโดยบทเรียนแบบโปรแกรม และมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดที่ใช้กับเครื่องสอน มากกว่าบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดที่เป็นรูปแบบเรียน แต่ผลการวิจัยครั้งนี้มิได้แสดงให้เห็นว่าทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมจะเป็นผลต่อความสำเร็จของนักเรียนมากน้อยเพียงใด

ในปี ค.ศ. ๑๙๖๖ ในรัฐไอโอวา ที่โรงเรียนวอเตอร์ลู^{๒๐} (Waterloo) ได้ทดลองนำบทเรียนแบบโปรแกรมไปใช้กับนักเรียนเกรด ๘ และเกรด ๑๐ ที่มีปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งจะต้องเรียนรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์เบื้องต้น ใช้เวลาทดลองอยู่หนึ่งภาคเรียน ผลปรากฏว่า นักเรียนทุกคนหันมาชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และมีความก้าวหน้าทางคณิตศาสตร์ดีขึ้นกว่าเดิมมาก

^{๑๘} Lewis D. Eigan, "High School Student Reactions to Programmed Instruction," Phi Delta Kappan, ๔๔ (March, ๑๙๖๓), ๒๔๒-๔๕ quoted in A-V Communication Review, ๑๔ (Summer, ๑๙๖๖), ๒๙๕

^{๒๐} American Association of School Administrators and Research Division, National Education Association, "Programmed Instruction in Large School System," Curricular, ๙ (September, ๑๙๖๖), ๑๒.

ในปี ค.ศ. ๑๙๖๔ วิลเลียม อี. กิบส์^{๒๑} (William E. Gibbs) โดแนลด์ แอล ฮันท์ (Donald L. Hunt) และวิลเลียม เอฟ ฟาร์เนอร์ (William F. Fahrner) ได้ทดลองสอนเรื่อง " การถนอมหนังสือ " กับนักเรียนในไฮสกูล ๑๐๗ แห่ง นักเรียนถูกแบ่งออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยคัดเลือกนักเรียนที่มีไอคิวเสมอกัน มีคะแนนทดสอบก่อนเรียนบทเรียนใกล้เคียงกัน นักเรียนกลุ่มควบคุมให้ครูสอนตามปกติ นักเรียนในกลุ่มทดลองให้สอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม หลังเรียนแล้วให้ทั้งสองกลุ่มทำข้อสอบหลังบทเรียน ๓ ครั้ง ผลปรากฏว่ากลุ่มทดลองทำคะแนนได้สูงกว่ากลุ่มควบคุมทั้ง ๓ ครั้ง อย่างมีนัยสำคัญ และยังพบว่ากลุ่มทดลองใช้เวลาในการเรียนลดลงร้อยละ ๔๓

จากรายงานการวิจัยที่กล่าวมานี้ จะเห็นได้ว่าการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม จะใช้ได้ผลดีเท่ากันหรือดีกว่าการสอนของครูตามปกติ นอกจากนี้ยังสามารถประหยัดเวลาในการเรียนได้มากกว่า แต่ทั้งนี้ไม่ได้หมายความว่าบทเรียนแบบโปรแกรมจะแทนครูได้ เพราะนักเรียนคงยังต้องการครูอยู่ แต่ผลดีของบทเรียนแบบโปรแกรมคือช่วยให้นักเรียนก้าวหน้าไปตามความสามารถของแต่ละคน มีความสนใจและเพลิดเพลินในการเรียน ช่วยขจัดการสอนที่นาเบื่อหน่ายในบางครั้ง และช่วยให้ครูได้มีเวลาเตรียมงานที่สำคัญอื่นอีกได้

^{๒๑}

William E. Gibbs, Donald L. Hunt, and William F. Fahrner, "A Comparison Study of Conventional and Programmed Instruction in Bookkeeping," Journal of Educational Research, ๖๑ (March, ๑๙๖๘), ๓๒๐