

วรรณคดีและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของโลกปัจจุบันรุกหน้าไปอย่างรวดเร็ว บุกเบิก อุตสาหกรรม ได้ให้ความเห็นว่า เราได้นำเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาใช้กับกิจการต่าง ๆ หลายด้านอย่างกว้างขวาง ยกเว้นด้านการศึกษา และเพื่อให้คนของเราเท่าทันเหตุการณ์ที่กำลังดำเนินอยู่ และเหตุการณ์ในอนาคต จึงถึงเวลาแล้วที่เราจะต้องเลือกสรร และนำเทคโนโลยีเหล่านั้นมาใช้ การเลือกสรรเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อนำมาใช้ นั้น จะช่วยปรับปรุง เปลี่ยนแปลงกิจการทางการศึกษา โดยจะเพิ่มคุณภาพและปริมาณของการเรียนการสอนแบบเรียนแบบโปรแกรมเป็น เทคโนโลยีทางการศึกษาอย่างหนึ่งที่ดีว่ามีคุณสมบัติเช่นว่านั้นครบถ้วน¹

ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรม

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของคำว่าบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ต่าง ๆ กัน เช่น

วิตติช และ ชูลเลอร์² (Wittich and Schuller) ให้ความหมายของบทเรียน

¹ ปรากฏใน บุกเบิก อุตสาหกรรม "ด้วยความร่วมมือของ คาร์ล เจมาโนน ต่อ รายงานของคณะกรรมการระหว่างชาติเพื่อการพัฒนาการศึกษาเรื่อง ศูนย์ศึกษา, 18 (ตุลาคม - ธันวาคม, 2515), 72.

² Walter Arno Wittich and Charles Francis Schuller, Audio-visual Material: Their Nature and Use (Tokyo: John Weatherhill, 1968), p. 511.

แบบโปรแกรมว่า การเรียนการสอนแบบโปรแกรมเป็นวิธีนำเสนออย่างมีระเบียบความลำดับที่ละเอียดละน้อยให้แก่ผู้เรียน ในแต่ละตอนจะมีเรื่องที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ และจะมีปัญหาตามเกี่ยวกับเรื่องนั้นโดยตรง มีการเรียกร้องให้ผู้เรียนตอบปัญหานั้น และมีการเฉลยคำตอบที่ถูกต้องไว้ เพื่อให้ผู้เรียนได้เปรียบเทียบกับคำตอบของตน แล้วจึงก้าวไปสู่ตอนใหม่แต่ละตอน หรือที่เรียกกันว่า "กรอบปัญหา" (Frame) กรอบปัญหานี้จะเชื่อมโยงชักนำไปสู่กรอบปัญหาต่อไปเสมอ

เรื่อง กุฎ³ ให้ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรมว่า บทเรียนแบบโปรแกรม (บทเรียนสำเร็จรูป) คือ เครื่องมือทางการศึกษาอย่างหนึ่ง ซึ่งสามารถทำให้นักเรียนคนหนึ่งใคร่รับรู้ประสบการณ์ที่จัดไว้เป็นอนุกรมไปตามลำดับชั้นความที่ผู้จัดทำบทเรียนเชื่อว่าจะนำนักเรียนไปสู่ขีดความสามารถที่ต้องการให้เกิดขึ้น โดยอาศัยหลักความสัมพันธ์ของสิ่งเร้ากับการตอบสนอง บทเรียนจะทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตามที่กำหนดตามลำดับอันเหมาะสม และเมื่อสิ้นสุดบทเรียนแล้ว นักเรียนสามารถแสดงออกให้เราทราบว่าได้บรรลุความสามารถตามที่เรากต้องการ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์⁴ กล่าวถึงบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ว่า เป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเองและก้าวหน้าไปตามความสามารถของตน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ และเป็นขั้น ๆ จากเนื้อหาวิชาที่ง่ายไปสู่ยาก ในแต่ละขั้นจะบรรจุเนื้อหาแล้วให้นักเรียนตอบคำถาม เมื่อนักเรียนตอบคำถามเสร็จ นักเรียนก็จะสามารถ

³เรื่อง กุฎ, "การสร้างบทเรียนสำเร็จรูป," คู่มือการเรียนวิชา Multi - Media Approach for Programmed Instruction, ของนิสิตปริญญาโท สาขา โสภศาสตร์ศึกษา วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, วันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2515 (อค์สำเนา), หน้า 1.

⁴ชัยยงค์ พรหมวงศ์, "ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรม," คำบรรยายวิชา Programmed Instruction, แผนกวิชาโสภศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ภาคต้น, ปีการศึกษา 2516 (วันที่ 20 มิถุนายน 2516).

ควรจุกุค่าตอบว่าตัวเองตอบผิดหรือตอบถูกได้ทันที เมื่อนักเรียนเรียนจนนักเรียนจะได้รับความรูตรงจุดมุ่งหมายที่ผู้สร้างได้กำหนดไว้

ทิสานา เทียนเสม⁵ ได้เสนอความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรมที่นำเสนอใจึกความหมายหนึ่งไว้ในหนังสือ "A Thesis Presented to the Faculty of Chico State College" ว่า บทเรียนแบบโปรแกรมหมายถึงบทเรียนที่สอนเนื้อหาใดเนื้อหาหนึ่งอย่างมีระเบียบเป็นขั้นเป็นตอน ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนมีพัฒนาการทางการเรียนรูไปสู่วะดับที่สูงขึ้น บทเรียนแบบโปรแกรมไม่ใช่เป็นเครื่องมือสำหรับทดสอบ แต่เป็นเครื่องมือในการสอน

ลักษณะสำคัญของบทเรียนแบบโปรแกรม

ลักษณะสำคัญของบทเรียนแบบโปรแกรมนั้นอาจแบ่งออกได้เป็น 4 ประการใหญ่คือ⁶

1. มีการแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นชั้นย่อย ๆ หรือกรอบ (Frame)
2. ผู้เรียนเป็นผู้ตอบคำถามเนื้อหาใดเนื้อหาหนึ่งด้วยตนเอง
3. มีการรับรองการตอบสนองของผู้เรียนต่อบทเรียนแต่ละชั้นอย่างฉับพลันว่าถูกต้อง

⁵Tisana Tiansame, "A Proposal for a Programmed Approach to Teaching Vocabulary and Spelling Skill in English as a Second Language for the Fifth Grade in Chulalongkorn Demonstration School, Thailand," (Unpublished Master's Thesis, Faculty of Chico State College, California, June, 1970), pp. 11-12.

⁶John P. De Cecco, The Psychology of Learning and Instruction: Educational Psychology.C 1968 (Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey), pp. 489.

หรือควรได้รับการแก้ไขเมื่อฝึกพลาทอย่างไร

4. มีการทดสอบความถูกต้องและเหมาะสมของเนื้อหาวิชาและลำดับชั้นของการเสนอโปรแกรม จากการตอบสนองของผู้เรียน และจากข้อมูลที่ช่วยให้ผู้เขียนสามารถนำไปปรับปรุงโปรแกรมให้ดีขึ้นได้ แต่ลักษณะของข้อนี้ไม่สามารถจะสังเกตพบได้ในทันทีทันใด

เอ็ดเวิร์ก บี. ฟราย⁷ (Edward B. Fry) กล่าวถึงลักษณะสำคัญของบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ 7 ประการ คือ

1. เนื้อหาวิชาที่สอนแบ่งออกเป็นส่วนย่อยเรียกว่า กรอบ
 2. ผู้เรียนตอบสนองสิ่งที่เรียนโดยการ เติมคำลงในช่องว่างหรือเลือกคำตอบที่ถูกต้อง
 3. ผู้เรียนจะทราบทันทีว่าการตอบสนองของตนนั้นถูกหรือผิด การทราบคำตอบโดยตรงทันทีจัดว่าเป็นแรงกระตุ้น ถ้าคำตอบถูกจะทำให้ผู้เรียนเกิดความพอใจ และเป็นการช่วยให้อยากทำในกรอบต่อไป ถ้าตอบผิดก็จะได้ทราบว่าผิดอย่างไร และจะตอบให้ถูกต้องอย่างไร
 4. กรอบต่าง ๆ จะค่อยเรียงลำดับจากชั้นหนึ่งไปยังอีกชั้นหนึ่ง จนถึงจุดมุ่งหมายที่ต้องการ และต้องมีลักษณะต่อเนื่องกัน
 5. การสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม ต้องมีวัตถุประสงค์การสอนเพื่อจะได้ประเมินผลอย่างถูกต้องและแม่นยำ
 6. การปรับปรุงบทเรียนยึดถือการตอบสนองของผู้เรียนเป็นหลัก
 7. ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง
- ทิสานา เทียนเสม⁸ กล่าวถึงคุณลักษณะที่สำคัญของบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ดังนี้

⁷Edward B. Fry, Teaching Machine and Programmed Instruction (U.S.A.: McGraw-Hill Book Company In.,., 1963), pp. 2 - 3.

⁸Tisana Tiansame, op. cit., p. 18.

1. บทเรียนแบบโปรแกรม เป็นบทเรียนที่ใช้สร้างเสริมหรือสนับสนุนให้นักเรียนใช้วิธีการเรียนรู้ด้วยตนเอง
2. บทเรียนแบบโปรแกรม เป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นจากข้อความของจุดมุ่งหมายที่แจ่มแจ้งชัดเจน ซึ่งได้มาจากการพัฒนาจุดมุ่งหมาย เฉพาะ ของพฤติกรรมขั้นสุดท้าย เป็นพฤติกรรมที่สามารถ คาดหวัง ได้ว่านักเรียนได้ก้าวหน้าออกไป
3. บทเรียนแบบโปรแกรมประกอบด้วยลำดับขั้นของหน่วยการสอน ซึ่งมีความหมายเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายเฉพาะ เนื้อหาของเรื่องถูกจัดเป็นขั้นเล็ก ๆ เป็นลำดับขั้น และเป็นไปตามความเหมาะสม
4. บทเรียนแบบโปรแกรม ต้องการคำตอบซึ่งพิสูจน์ให้เห็นว่า โปรแกรมนั้นเป็นที่เข้าใจของผู้เรียนเพียงใด
5. บทเรียนแบบโปรแกรม มีคำตอบหรือผลของการ เรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนทันทีที่ทันใจ การเสริมแรงด้วยข้อความหรือคำตอบที่ถูกต้อง จะเกิดขึ้นตลอดเวลาที่ทำโปรแกรม
6. บทเรียนแบบโปรแกรม ให้ออกาสักนักเรียนเรียนไปได้อย่างเร็วหรือช้า ตามความสามารถของผู้เรียน

ชนิดของบทเรียนแบบโปรแกรม

ชนิดของบทเรียนแบบโปรแกรมที่นิยมเขียนกันนั้นมี 2 ชนิดคือ

1. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง (Linear Programming) ซึ่งสร้างขึ้นโดยนักจิตวิทยา ชื่อ สกินเนอร์⁹ (Skinner) เมื่อปี ค.ศ. 1958 - 1961 บทเรียนชนิดนี้จะจัดเรียงลำดับขั้นและหน่วยย่อยของบทเรียนตั้งแต่ง่ายไปหายาก ผู้เรียนทุกคนจะต้องเริ่มจากหน่วยแรกและก้าวหน้าไปตามลำดับ จนกระทั่งถึงหน่วยย่อยสุดท้ายของบทเรียน จะข้ามหน่วยหนึ่งหน่วยใดไม่ได้ สิ่งที่เรียนจากหน่วยย่อยแรก ๆ จะเป็นพื้นฐานสำหรับหน่วยถัด ๆ

⁹John P. De Cecco, op. cit., p. 517.

ไป การแบ่งบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อย ๆ ก็เพื่อหลีกเลี่ยงการฉีกพลาการในการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงนี้ ส่วนมากไม่ใช้วิธีให้เลือกตอบ (Multiple choice) มักจะใช้วิธีให้คำตอบประเภทถูกผิดหรือเติมคำลงในช่องว่าง โดยให้โอกาสผู้เรียนได้ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบในหน่วยย่อยที่ถัดไป¹⁰ แต่โปรแกรมที่สร้างขึ้นใหม่ ๆ ภายหลังจากนั้น นิยมใช้ทั้งวิธีให้เลือกคำตอบ (Multiple choice) และให้นักเรียนสร้างคำตอบเองด้วยการเติมคำลงในช่องว่าง¹¹

2. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา (Branching Programming) บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดนี้ Norman Crowder¹² เป็นผู้สร้างขึ้น เมื่อ ค.ศ. 1960 โปรแกรมแบบนี้เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า อินทรินสิคโปรแกรม (Intrinsic Program) หรือ โครเคอเรียน โปรแกรม (Crowderian Program) ลักษณะของบทเรียนชนิดนี้ คือมีวิธีการลำดับข้อความย่อยโดยอาศัยคำตอบของผู้เรียนเป็นเกณฑ์¹³

บทเรียนแบบนี้คำนึงถึงความแตกต่างของระดับสติปัญญาของผู้เรียน ดังนั้นการตอบสนองของผู้เรียนจึงใช้แบบเลือกคำตอบ ซึ่งจากผลการเลือกคำตอบของผู้เรียนนี้ บทเรียนแบบโปรแกรมจะสามารถควบคุมให้ผู้เรียนแต่ละคนก้าวหน้าต่อไปในลักษณะที่แตกต่างกันแล้วแต่กรณี เมื่อผู้เรียนตอบสนองได้ถูกต้อง แสดงว่ามีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนที่จะได้รับอนุญาตให้ข้ามกรอบปัญหาบางกรอบที่ไม่จำเป็นสำหรับตนไปได้ ทำให้ช่วงเวลาในการเรียนไต่มาเรื่อยๆ สูงขึ้น ส่วนผู้เรียนที่ตอบไม่ถูกต้อง แสดงว่ายังไม่เข้าใจ บทเรียนในกรอบปัญหากรอบใดกรอบหนึ่ง บทเรียนแบบโปรแกรมจะนำไปสู่กรอบปัญหาซึ่งจัดไว้เพื่อปรับปรุงความรู้ความเข้าใจที่เป็นพื้นฐานนำไปสู่การตอบปัญหาที่ผิคนั้นให้ถูกต้องเสียก่อน เมื่อเข้าใจดีแล้ว

¹⁰ วิจิตร ศรีสอาน, "เทคนิควิทยาทางการศึกษา," ศูนย์ศึกษา, ปีที่ 16 ฉบับที่ 9 - 10 (กันยายน - ตุลาคม, 2512), หน้า 21 - 31.

^{11,12} John P. De Cecco, op. cit., p. 518.

¹³ วิจิตร ศรีสอาน, เรื่องเดียวกัน หน้าเดียวกัน.

จึงจะเริ่มกรอปัญหาใหม่ต่อไป¹⁴

นอกจากนี้ ซิดนีย์ เพรสซี¹⁵ (Sidney Pressey, 1963 - 1964) ยังได้เสนอแนะบทเรียนแบบโปรแกรมอีกชนิดหนึ่ง เรียกว่า แอ็คจังก์ท ออโตอินสตรัคชัน (Adjunct Autoinstruction) ขึ้นมา เพราะเพรสซีไม่แน่ใจว่า นอกเหนือไปจากวิธีการเสนอความรู้ของบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงและสาขาที่ทำให้บทเรียนอ่านยุ่งยากขึ้นแล้ว บทเรียนทั้ง 2 ชนิด จะให้อะไรแก่ผู้เรียนได้อีกบ้าง แอ็คจังก์ท ออโตอินสตรัคชันของเพรสซี มีลักษณะเป็นโปรแกรมที่สอดแทรกหรือเป็นสิ่งที่ซักทสอบในบทเรียนในคู่มือปฏิบัติการหรือหนังสืออื่น ๆ ที่ต้องการสิ่งสอดแทรกเหล่านี้เป็นเครื่องมือช่วยฝึกหัดการเขียนและครูผู้มีประสบการณ์ในการสอนจะเป็นผู้ทราบดีกว่าควรที่จะสอดแทรกโปรแกรมชนิดนี้ไว้ในตอนใดของวิชานั้น ๆ

หลักการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรม

เอ็ดเวิร์ด บี. ฟราย¹⁶ (Edward B. Fry) ให้หลักแก่ผู้เขียนบทเรียนแบบโปรแกรมว่า ในการเขียนควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ คือ

1. ทั่วยุเรียน ผู้เขียนต้องทราบถึง อายุ พื้นฐานทางสังคม ความสามารถในการเขียน และพื้นฐานหรือประสบการณ์เดิมของผู้เรียนว่าอยู่ระดับใด เพราะสิ่งเหล่านี้มีผลในการออกแบบและผลิตบทเรียนมาก
2. ผลที่ต้องการ ผู้เขียนบทเรียนคล้ายกับเป็นครูผู้สอนหนังสือโดยทั่วไป ดังนั้นก่อนที่จะสอนจะต้องตั้งวัตถุประสงค์ก่อนว่า ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อะไร และสามารถ

¹⁴L.M. Stolurow, Teaching by Machine (Washington: United States Government Printing Office, 1961), pp. 12 - 3.

¹⁵John P. De Cecco, op. cit., pp. 518, 522.

¹⁶Edward B. Fry, op. cit., p. 35 - 41.



วัดผลได้ว่าผู้เรียนได้ผลตรงตามต้องการหรือไม่

3. เนื้อหาวิชา การจักเตรียมในเรื่องนี้ผู้เขียนควรแตกเนื้อหาออกเป็นหัวข้อเรื่องใหญ่ ๆ ก่อน แล้วจึงซอยออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ เพื่อนำมาจัดทำเป็นกรอบ ตามลำดับก่อนหลัง และต้องพยายามตรวจสอบอย่าให้มีการข้ามลำดับชั้นของเนื้อหา โดยเฉพาะอย่างยิ่งเนื้อหาที่จำเป็นต้องมีครบ นอกจากนั้นต้องพิจารณาเวลาในการเรียนเนื้อหาให้เหมาะสมด้วย

4. วิธีการสอน ผู้เขียนบทเรียนควรพิจารณาดูเสียก่อนว่ามีวิธีสอนวิธีอื่นที่ดีกว่าการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมหรือไม่ สำหรับเนื้อหานั้น ๆ ถ้ามีวิธีอื่นที่ดีกว่าก็ไม่จำเป็นต้องใช้บทเรียนแบบโปรแกรม การพิจารณาควรพิจารณาถึงจุดมุ่งหมายของการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมด้วยว่าเราจะใช้บทเรียนแบบโปรแกรมนี้อะไรเพื่อสอนนักเรียนที่มีความแตกต่างระหว่างบุคคลหรือเพื่อสอนซ่อมเสริมให้ผู้เรียนไม่ทันหรือมีจุดประสงค์อื่น ๆ อีก

5. ความสิ้นเปลือง ผู้เขียนควรจะได้พิจารณาว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นมานี้มีความสิ้นเปลืองมากน้อยเพียงใด และคุ้มค่ากับเวลาที่เสียไปในการสร้างหรือไม่

6. ชนิดของบทเรียนแบบโปรแกรม ผู้เขียนต้องเลือกให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาผู้เรียน และวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

เบนจามิน ไฟน์¹⁷ (Benjamin Fine) อ้างถึง ฮอลแลนด์ (Holland) ซึ่งกล่าวถึงหลักการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมของสกินเนอร์ไว้ดังนี้ คือ

1. การตอบสนองจะต้องได้รับการเสริมแรงทันที
2. การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้โดยการตอบสนองของผู้เรียน เป็นการกระทำที่เปิดเผย และมีการเสริมแรงที่เหมาะสม
3. การตอบสนองที่ผิดของผู้เรียนไม่มีประโยชน์ต่อการเรียนรู้
4. บทเรียนแบบโปรแกรมจะต้องดำเนินไปตามลำดับชั้นอย่างช้า ๆ

¹⁷Benjamin Fine, Teaching Machines (New York: Sterling Publishing Co., Inc., 1962), p. 49.

5. สิ่ง que แสดงไว้เพื่อให้ผู้เรียนตอบสนองได้ถูกต้องจะค่อย ๆ หายไปจนในขั้นสุดท้ายไม่คงมีเลย เพื่อจะช่วยให้ผู้เรียนตอบสนองด้วยตนเองได้ถูกต้อง

6. บทเรียนแบบโปรแกรมจะต้องสามารถควบคุมพฤติกรรมของผู้เรียน สามารถทำให้ผู้เรียนสนใจในปัญหาของบทเรียนเท่านั้น

7. การฝึกการจำแบบเปิดเผย ต้องมีเพื่อให้เด็กเกิดความคิดรวบยอด

8. ผู้เรียนจะต้อง เป็นผู้กำหนดลักษณะของบทเรียน พฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงตอบบทเรียนจะต้องนำพาพิจารณาประกอบการปรับปรุงบทเรียนแบบโปรแกรมให้ดียิ่งขึ้น

นอกจากนักการศึกษาคนสำคัญ ๆ ชาวต่างประเทศแล้ว ชัยยงค์ พรหมวงศ์¹⁸ นักการศึกษาไทย ได้กล่าวถึงหลักการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมที่สำคัญ 6 ประการ คือ

1. บทเรียนที่สร้างขึ้นจะต้องสร้างไปที่ละขั้น ขั้นหนึ่ง ๆ เรียกว่ากรอม
2. เนื้อหาของบทเรียนที่สร้างขึ้นจะต้องลำดับอย่างระมัดระวังให้เป็นไปตามลำดับขั้นที่ถูกต้อง และจัดลำดับจากง่ายไปหายาก เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้ง่ายขึ้น
3. ตัวผู้เรียนควรมีปฏิกริยาร่วมในการตอบคำถามอย่างกระฉับกระเฉง
4. ตัวผู้เรียนเมื่อตอบคำถามในบทเรียนถูกต้องก็ควร จะได้ทราบว่าตนทำถูก
5. ตัวผู้เรียนจะถูกนำไปตามความสามารถของตน
6. ตัวผู้เรียนจะได้รับการป้องกันหรือหลีกเลี่ยงการตอบที่ผิด ๆ

การวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศไทย

บทเรียน แบบโปรแกรมเริ่มมีบทบาทอย่างจริงจังในประเทศไทยเราเมื่อปี พ.ศ. 2507 โดยกรมวิชาการได้ทำการวิจัยเรื่อง "ประสิทธิภาพของการใช้บทเรียนสำเร็จ

¹⁸ชัยยงค์ พรหมวงศ์, "หลักการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม," คำบรรยายวิชา Programmed Instruction แผนกวิชาสัตตศศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ภาคต้น ปีการศึกษา 2516.

รูป สอนนักเรียนไทย ในวิชาพีชคณิตเบื้องต้น" และต่อมาเมื่อสนใจทำการวิจัยเกี่ยวกับการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเพื่อสอนวิชาต่าง ๆ ในระดับชั้นต่าง ๆ มากขึ้น เช่น ผลงานของนิสิตปริญญาโท วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร และนิสิตปริญญาโท บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นต้น ผลงานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ที่น่าสนใจ เช่น

ปรีชา คุณวัลลี¹⁹ ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบการสอนโดยใช้แบบเรียนแบบโปรแกรม กับการสอนตามปกติ ในวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ความร้อน, แสง, เสียง ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเมืองยะลา จังหวัดยะลา ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2515 โดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 35 คน สอนโดยวิธีใช้บทเรียนแบบโปรแกรม และกลุ่มควบคุมจำนวน 35 คน สอนโดยวิธีการสอนตามปกติ นานเป็นเวลา 12 ชั่วโมง แล้วทำการสอบด้วยแบบสอบที่ผู้วิจัยสร้าง 2 ครั้ง เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน 1 ครั้ง และวัดความคงทนของการจดจำ 1 ครั้ง ผลการวิจัยปรากฏว่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ในการเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบวัดความจำของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นเดียวกัน

จินดา วงศ์สุวรรณกิต²⁰ ทำการวิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง 'สัตว์มีกระดูกสันหลัง' สำหรับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย" โดยสร้างบทเรียนขึ้น 297 กรอบ และแบบทดสอบ 50 ข้อ นำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน

¹⁹ปรีชา คุณวัลลี, "การเปรียบเทียบการสอนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แบบเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติ," (ปริญญานิพนธ์วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2515) (อักษำเนา).

²⁰จินดา วงศ์สุวรรณกิต, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง 'สัตว์มีกระดูกสันหลัง' สำหรับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย" (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนกประถมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517) (อักษำเนา).

พญาไท จำนวน 100 คน ผลของการวิจัยปรากฏว่าโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 85.76 / 94.21 หมายความว่านักเรียนโดยเฉลี่ยทำแบบทดสอบได้ค่ากว่ามาตรฐาน 90 ครั้งแรกเล็กน้อย และทำบทเรียนได้สูงกว่ามาตรฐาน 90 ครั้งหลัง ที่กำหนดไว้ และเมื่อทดสอบความแตกต่างในการ เรียนรู้ก่อนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมพบว่า นักเรียนมีพัฒนาการในการ เรียนรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

นภาพร กมรบุตร²¹ ทำการวิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง 'กรรมพันธุ์ ตามหลักของเมนเดล' สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5" โดยสร้างบทเรียนขึ้น 48 กรอบ และแบบทดสอบ 11 ข้อ นำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพิบูลวิทยาลัย จังหวัดลพบุรี จำนวน 100 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า ประสิทธิภาพของโปรแกรมมีค่า 86.3 / 93.04 และค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการ สอบก่อนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ลัดดาวัลย์ พรศรีสมุทร²² ทำการวิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง 'กรดและเบส' สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5" โดยสร้างบทเรียนขึ้น 68 กรอบ และแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการ เรียน 1 ฉบับ 25 ข้อ นำไปทดสอบชั้นหนึ่งห้องหนึ่ง, ชั้นกลุ่มเล็กและชั้นภาคสนามกับนักเรียนโรงเรียนสตรีสมุทรปราการ จำนวน 61 คน ผลของการ ทดลองภาคสนามนำพาวิเคราะห์ พบว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ

ศูนย์วิจัยทรัพยากร

²¹นภาพร กมรบุตร, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง 'กรรมพันธุ์ตามหลักของเมนเดล' สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์, 2517) (อัคราเนนา)

²²ลัดดาวัลย์ พรศรีสมุทร, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง 'กรดและเบส' สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์, 2517) (อัคราเนนา).

93.30 / 90.08 หมายความว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่ามาตรฐานและจากการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการสอนก่อนและหลังการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

การวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ

ในต่างประเทศมีการค้นคว้าวิจัยและสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมกันมากมายหลายสาขาวิชา ผลการวิจัยที่น่าสนใจ เช่น

ลอว์สัน, เอ. เชสเตอร์ (Lawson, A. Chester) และ แมรี อลิซ บรูเมสเตอร์²³ (Mary Alice Brumester) แห่งมหาวิทยาลัยมิชิแกน ได้ปรับปรุงอุปกรณ์การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ (Natural Science) เมื่อปี ค.ศ. 1961 โดยสร้างชุดบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "พันธุศาสตร์ (Genetic)" ขึ้น ชุดของบทเรียนแบบโปรแกรมนี้ออกเป็น 3 เล่ม เล่มแรกเกี่ยวกับความรู้เบื้องต้น (The Basic Concepts) เล่มที่สองเกี่ยวกับพฤติกรรมของโครโมโซม (Chromosome Behavior) และเล่มที่สามเป็นการขยายความรู้ทางทฤษฎีพันธุศาสตร์ (Extension of the Theory) จากนั้นนำบทเรียนแต่ละเล่มไปทดสอบกับนักศึกษาในวิทยาลัยและมหาวิทยาลัยหลาย ๆ แห่งพบว่า โปรแกรมเล่มที่ 1 หลังการทดลองพบว่านักศึกษากลุ่มทดลองมีสัมฤทธิ์ผลในการเรียนดีกว่านักศึกษากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ และนักศึกษากลุ่มทดลองชอบเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมสูงถึง 75% โปรแกรมเล่มที่ 2 หลังการทดลองพบว่า นักศึกษากลุ่มที่เรียน

²³Chester A. Lawson and Mary Alice Brumester, Programmed Genetics, Vol. 1, 2, 3 C 1963 D.C. Heath and Company Boston. 1965.

ด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม มีค่าเฉลี่ยของคะแนนเพิ่มขึ้น อยู่ในมาตรฐานที่คงไว้ คือคงไว้ว่า หลังจากเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมแล้ว นักศึกษาควรมีค่าเฉลี่ยของคะแนนเพิ่มขึ้น 50-70% ซึ่งผลการทดลองจริงกับนักศึกษา 2 กลุ่ม กลุ่มหนึ่งได้ค่าเฉลี่ยของคะแนนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน 63% ส่วนอีกกลุ่มหนึ่งได้ 64% และโปรแกรมเล่มที่ 3 ผลการทดลองครั้งสุดท้ายพบว่า นักศึกษามีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม และมีค่าเฉลี่ยของคะแนนเพิ่มขึ้นสูงมาก เป็นที่พอใจ

โครมอนด์²⁴ (Cromond) แห่งมหาวิทยาลัยโอเบอร์ลิน และ สเตฟเฟนสัน (Steffenson) แห่งวิทยาลัยเอิลแฮม ได้ทดลองใช้บทเรียนแบบโปรแกรมจำนวน 500 ข้อ สอนเรื่อง "ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการผสมพันธุ์" แก่นักเรียนระดับปริญญาตรี เปรียบเทียบกับการสอนด้วยคำบรรยาย และสอนด้วยหนังสือแบบเรียน ผลปรากฏว่ากลุ่มที่ใช้แบบเรียนสำเร็จรูป เรียนรู้ได้ผลดีกว่ากลุ่มที่ใช้การสอนด้วยคำบรรยาย และกลุ่มที่ครูสอนด้วยหนังสือแบบเรียน ผลที่ได้นี้ใช้คะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน และคะแนนจากการทดสอบภายหลังการเรียนแล้วนำมาเปรียบเทียบกัน

ดัทตัน²⁵ (Sherman Sumpter Dutton) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลการเรียน โดยการใช้นบทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติ เรื่อง "การทดลองสอนแบบโปรแกรมในวิชาวิทยาศาสตร์ เกรด 4" โดยดัทตันได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง ความร้อน แสง เสียง สำหรับนักเรียนเกรด 4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือนักเรียนเกรด 4 โรงเรียนประถมศึกษาแห่งหนึ่งจำนวน 111 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลอง

²⁴Price, Review of Educational Research, 4 (June, 1963), p. 133.

²⁵Sherman Sumpter Dutton, "An Experimental Study in Program-mings of Science Instruction for The Fourth Grade," Dissertation Abstracts, 24 (December, 1963), 2383-A.

เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม และกลุ่มควบคุมใช้วิธีสอนตามปกติ ทั้ง 2 กลุ่มเรียนเนื้อหาวิชาเหมือนกันเป็นเวลา 5 สัปดาห์ แล้วนำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาเปรียบเทียบกันปรากฏว่ากลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

จี. โอ. เอ็ม. ลีธ²⁶ (G. O. M. Leith) ได้ทำการวิจัยใน ค.ศ. 1963 เกี่ยวกับการเรียนโดยใช้เครื่องสอนและการเรียนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะตรวจสอบและศึกษาเกี่ยวกับการสอนโดยใช้โปรแกรมการสอนแบบต่างๆ มาวิจัย ผลการวิจัยปรากฏว่า การเรียนโดยใช้เครื่องสอน (Teaching Machine) และการเรียนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดที่เป็นรูปแบบเรียน (Programmed Text) มีประสิทธิภาพเท่ากัน การเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดที่เป็นรูปแบบเรียนให้ผลเท่ากับการสอนของครู และการที่นักเรียนจะเรียนได้เร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับระดับสติปัญญาของผู้เรียน

มีโคครอฟ²⁷ (Meadowcroft) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การเปรียบเทียบวิธีสอนสองวิธีที่ใช้บทเรียนแบบโปรแกรม" เมื่อปี ค.ศ. 1965 โดยทำการวิจัยกับนักเรียนเกรด 7 โรงเรียนวิลคิงเฟอร์ค รัฐเพนซิลวาเนีย การวิจัยทำเป็นเวลา 1 ปี โดยวิธีแรกใช้บทเรียนแบบโปรแกรมสอนวิชาคณิตศาสตร์เป็นระยะเวลา 70% ของเวลาเรียนทั้งหมด เวลาที่เหลือครูใช้วิธีสอนตามปกติ ส่วนวิธีที่สองใช้ครูสอนตลอด แต่ใช้บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นการบ้าน ผลของการวิจัยปรากฏว่า วิธีแรกได้ผลดีกว่าวิธีที่สอง คือ นักเรียนมีความ-

²⁶G. O. M. Leith, "Teaching by Machinery: A Review of Research," A.V. Communication Review, 14 (Summer, 1966), p. 275.

²⁷B.A. Meadowcroft, "Comparison of Two Methods of Using Programmed Learning," A.V. Communication Review, 15 (Summer, 1967), p. 186.

สามารถระบับกลาง และนักเรียนที่เรียนซ้ำมีคะแนนเฉลี่ยดีกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีที่สอง

จากผลงานที่ผู้วิจัยได้ทำไว้ดังกล่าวมาแล้วจะพบว่า บทเรียนแบบโปรแกรมได้รับความนิยม
 ความสนใจเพิ่มขึ้นอย่างกว้างขวาง ทั้งนี้ เพราะบทเรียนแบบโปรแกรมนั้น มีคุณสมบัติที่
 เคนที่จะสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลทางด้านสติปัญญาของผู้เรียนได้ และเป็นเครื่องมือ
 มือที่จะช่วยครูในแง่การสอนซ่อมเสริม และการฝึกการช่วยตัวเองให้แก่ นักเรียน แต่อย่างไร
 ก็ตาม บทเรียนแบบโปรแกรมก็จะทำหน้าที่เป็นครูแทนครูจริง ๆ อย่างสมบูรณ์ไม่ได้ เป็นได้
 เพียงเครื่องมือชิ้นหนึ่งของครูเท่านั้น



ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย