



ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรม

คำว่า "บทเรียนแบบโปรแกรม" ที่ใช้กันอยู่ในวงการศึกษานั้นมีความหมายตรงกับคำในภาษาไทย และภาษาอังกฤษหลายคำด้วยกัน เช่น บทเรียนสำเร็จรูป, โปรแกรมการเรียน, โปรแกรมการสอน, เครื่องสอน Programmed Instruction , Programmed Learning , Programmed Lesson , Programmed Text , Automated Instruction , Programmed Textbook , Teaching Machine และ Self - Instructional Program

มีผู้ให้ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรมไว้หลายแบบต่าง ๆ กัน ชัยยงค์ พรหมวงศ์ กล่าวไว้ว่า

บทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) คือบทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และก้าวหน้าไปตามความสามารถของตน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ และเป็นขั้น ๆ จากง่ายไปหายาก ในแต่ละขั้นจะบรรจุเนื้อหาแล้วให้ผู้เรียนตอบคำถาม เมื่อผู้เรียนตอบคำถามเสร็จผู้เรียนก็จะสามารถตรวจคำตอบของตัวเองตอบผิดหรือตอบถูกได้ทันที เมื่อจบบทเรียนแล้วผู้เรียนก็จะได้รับความรู้ตรงจุดมุ่งหมายที่ผู้สร้างได้กำหนดไว้

^๑ ชัยยงค์ พรหมวงศ์ , การบรรยายวิชา Programmed Instruction, คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ภาคต้น ปีการศึกษา ๒๕๑๖.

เป็ร็อง กุมุท^๒ ได้ให้ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรมว่า เป็นเครื่องมือทางการศึกษาอย่างหนึ่งซึ่งสามารถทำให้ผู้เรียนคนหนึ่งรู้จักประสบการณ์ที่จัดไว้ เป็นอนุกรมไปตามลำดับชั้น ตามที่ผู้จัดทำบทเรียนเชื่อว่าจะทำให้ผู้เรียนไปสู่ขีดความสามารถที่ต้องการให้เกิดขึ้น

วิลเลียม เอ. ดีเทอร์ไลน์ (William A. Deterline) กล่าวว่า บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นบทเรียนซึ่งประกอบด้วยอนุกรมของหน่วยย่อย ๆ เรียกว่า กรอบ แต่ละกรอบบรรจุข้อความที่เป็นความรู้และคำถามต่อเนื่องกันไป เพื่อให้ผู้เรียนตอบสนองไปตามลำดับชั้น จนบรรลุจุดหมาย คือแก่นสารของบทเรียนนั้น กรอบหนึ่ง ๆ ควรเสนอเพียงมีโนทัศน์เดียว และมีคำถามที่จะให้ผู้เรียนตอบในช่องว่างหรือเลือกคำตอบ^๓

^๒ เป็ร็อง กุมุท , "การสร้างบทเรียนสำเร็จรูป", คู่มือการเรียนวิชา Multi - Media Approach for Programmed Instruction , ของ นิสิตปริญญาโท สาขาโสตทัศนศึกษา วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, ๒๕๑๕. (ฉั้วสำเนา), หน้า ๑.

^๓ William A. Deterline , An Introduction to Programmed Instruction (Engwood , Cliffs N. J. : Prentice - Hall, Inc., 1962), p. 14.

๑๑

พี. ดี. เพอริรา (P.D. Pereira) ให้ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ว่า เป็นวิธีการที่ผู้เรียนสอนตัวเองโดยทำตามชุดของชั้น การสอนซึ่งสร้างขึ้นตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมผู้เรียนจะก้าวไปที่ละชั้น ตั้งแต่ชั้นแรกจนถึงชั้นสุดท้าย โดยข้ามขั้นไม่ได้ และมีความเชื่อว่าถ้าผู้เรียนเข้าใจเรื่องที่เรียนจะต้องตอบคำถามได้อย่างถูกต้อง และผู้เรียนจะต้องทราบผลในทันทีว่าคำตอบในแต่ละชั้นถูกหรือผิด

จากความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรมดังกล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่า บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเอง โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ สั้น ๆ เรียกว่ากรอบ (Frame) แต่ละกรอบ (Frame) บรรจุคำอธิบายและคำถามต่อเนื่องกันไป เริ่มจากระดับที่ง่ายมากแล้วยากขึ้นตามลำดับ โดยที่คำถามอาจเป็นลักษณะให้เติมคำตอบผิด หรือเลือกตอบก็ได้ ในบทเรียนแบบโปรแกรมจะมีคำตอบล่อกับไว้ด้วย เพื่อสนองให้ผู้เรียน ทราบในทันทีว่า ที่คนตอบไปนั้นถูกหรือผิด

๔ P.D Pereira , " What is Programmed Learning " ,
Introduction to Programmed Learning (Geneva : Management
development manual No. 25, 1971) , p. 1

ลักษณะสำคัญของบทเรียนแบบโปรแกรม

เอ็ดเวิร์ด บี. ฟราย (Edward B. Fry) กล่าวถึงลักษณะสำคัญของบทเรียนแบบโปรแกรมดังนี้

๑. เนื้อหาวิชาแบ่งออกเป็นส่วนย่อย ๆ เรียกว่ากรอบ (frame)
๒. แต่ละกรอบจะมีช่องว่างหรือคำตอบให้เลือกตอบ ผู้เรียนจะต้องตอบสนองต่อสิ่งที่เรียนโดยการเติมคำตอบ หรือเลือกคำตอบที่ถูกต้อง
๓. ผู้เรียนจะทราบได้ทันทีว่า การตอบสนองของตนนั้น ถูกหรือผิด การทราบคำตอบที่ถูกต้องจะทำให้ผู้เรียนอยากเรียนขั้นต่อไป และแก้ความเข้าใจที่ผิดให้ถูกต้อง ดังนั้นบทเรียนแบบโปรแกรมจึงเขียนให้ผู้เรียนตอบถูกเป็นส่วนใหญ่
๔. กรอบต่าง ๆ จะเรียงตามลำดับเนื้อหาซึ่งต่อเนื่องกัน เพื่อนำทางให้ผู้เรียนไปถึงจุดหมายที่ต้องการ
๕. การสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมจะต้องมีวัตถุประสงค์เฉพาะที่สามารถประเมินผลได้

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

๖. การปรับปรุงบทเรียนจะยึดถือการตอบสนองของผู้เรียนเป็นหลัก
๗. ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ได้เร็ว หรือช้าตามความสามารถของตนเอง

แชรรม (Schramm) ได้สรุปลักษณะสำคัญของวิธีสอนแบบโปรแกรมไว้ดังนี้

๑. เป็นข้อความย่อย ๆ ซึ่งเรียงลำดับไว้สำหรับเป็นสิ่งที่สร้างความสนใจของผู้เรียน
๒. ผู้เรียนตอบข้อความแต่ละข้อตามวิธีที่กำหนด
๓. การตอบของผู้เรียนจะได้รับการเสริมแรง (Reinforcement) โดยการให้ทราบผลทันที
๔. ผู้เรียนค่อย ๆ เรียนเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ทีละขั้น
๕. ผู้เรียนตอบชื่อย่อย ๆ โคดกเป็นส่วนมาก
๖. ผู้เรียนจะก้าวจากสิ่งที่รู้แล้วไปสู่ความรู้ใหม่ ๆ ที่โปรแกรมเตรียมไว้ให้

ชนิดของบทเรียนแบบโปรแกรม

บทเรียนแบบโปรแกรมที่นิยมใช้กันมากแบ่งเป็น ๒ ชนิด คือ

๑. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง (Linear Program)
๒. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา (Branching Program)

๖ Wilbur Schramm, Programmed Instruction : Today and Tomorrow (New York : The Fund for the Advancement of Education , 1962), p. 2.

๑. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง (Linear Program) คือ บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดที่มีการจัดเรียงลำดับขั้นและหน่วยย่อยของบทเรียนตั้งแต่ง่ายไปหายาก ผู้เรียนจะต้องเริ่มจากหน่วยแรกและก้าวหน้าไปตามลำดับ จนกระทั่งถึงหน่วยย่อยสุดท้ายของบทเรียน จะข้ามหน่วยหนึ่งหน่วยใดไม่ได้ สิ่งทีเรียนจากหน่วยย่อยแรก ๆ จะเป็นพื้นฐานสำหรับหน่วยถัด ๆ ไป การแบ่งบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อย ๆ ก็เพื่อหลีกเลี่ยงการผิดพลาดในการเรียน ส่วนมากบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงไม่ใช่วิธีเลือกตอบ (Multiple Choice) มักจะใช้วิธีให้คำตอบประเภทถูก ผิด หรือให้เติมคำในช่องว่าง โดยให้ออกาสผู้เรียนได้ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบในหน่วยย่อยที่ถัดไป^{๑๖}

วี คริสนาเมอร์ตี (V. Krishnamurthy) กล่าวว่า บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง ควรมีลักษณะดังนี้^{๑๗}

๑. แต่ละกรอบจะต้องสั้นและบรรจุความรู้เพียงอย่างเดียว
๒. การตอบคำถามในกรอบหนึ่ง ๆ ผู้เรียนจะต้องใช้ความสังเกต และทำความเข้าใจ
๓. กรอบหนึ่ง ๆ จะมีคำถามให้ตอบเพียงคำตอบเดียว

^{๑๖} วิจิตร ศรีสะอาด , "เทคนิควิทยาทางการศึกษา", ศูนย์ศึกษา
๑๖ (กันยายน - ตุลาคม , ๒๕๑๒), ๒๘.

^{๑๗} I.J. Patel , and Others, A Handbook of Programmed Learning (Gujarat state : Anand Press, n.d., 1970), p. 40.

๔. ในกรอบต้น ๆ จะมีการชี้แนะ เพื่อนำทางให้ตอบผิดน้อยที่สุด

อัตราการทำผิดไม่ควรเกิน ๕ %

๕. ต้องให้เหตุผลคำตอบที่ถูกต้องทันที

๖. ผู้เรียนจะต้องอ่านทุกกรอบ เรียงตามลำดับ

๗. ผู้เรียนจะเรียนได้เร็วหรือช้าตามความสามารถของตน

สรุปได้ว่าบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง มีลักษณะเป็นขั้นย่อย ๆ เรียกว่ากรอบ (Frame) แต่ละกรอบบรรจุคำอธิบาย และคำถามต่อเนื่องกันจากง่ายไปหายาก ในกรอบหนึ่งจะมีช่องว่างให้เขียนคำตอบ และมีเฉลยให้ทราบคำตอบที่ถูกต้องทันที เพื่อให้ผู้เรียนมีกำลังใจเรียนต่อ ผู้เรียนจะต้องเรียนตั้งแต่กรอบแรกไปจนถึงกรอบสุดท้าย โดยไม่ข้ามกรอบใดกรอบหนึ่ง บทเรียนประเภทนี้ให้โอกาสผู้เรียนตอบถูกมากที่สุด

การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง ประกอบด้วยกรอบ ๔

ลักษณะ คือ ๔

๑. กรอบตั้งต้น (Set Frame) เป็นกรอบที่สมบูรณ์ในตัว ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องมีความรู้ในเรื่องนั้น ๆ มาก่อน แต่จะหาคำตอบได้โดยอ่านข้อความจากกรอบนั้นเอง

๒. กรอบฝึกหัด (Practice Frame) เป็นกรอบที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกหัดเกี่ยวกับสิ่งที่เรียนมาหรือพบจากกรอบตั้งต้นให้เกิดความแม่นยำและเข้าใจยิ่งขึ้น สิ่งสำคัญอยู่ที่ว่าผู้เรียนได้ฝึกหัด เฉพาะข้อความรู้ที่ได้เรียนมาจากกรอบตั้งต้นเท่านั้น

000962

๓. กรอบส่งท้าย (Terminal Frame) เป็นกรอบที่ผู้เรียนจะต้องรวบรวมความรู้ที่เรียนมาจากกรอบคน ๆ และเขียนตอบเองโดยมีการชี้ช่องทางไว้บ้าง หรือไม่มีเลยก็ได้ กรอบนี้เป็นกรอบสุดท้ายของลำดับความต่อเนื่อง ซึ่งดำเนินจากงายไปหายาก

๔. กรอบรองกรอบส่งท้าย (Sub - Terminal Frame) การสร้างบทเรียนชนิดนี้มักสร้างกรอบส่งท้ายก่อน แล้วจึงสร้างกรอบรองกรอบส่งท้าย เพราะกรอบลักษณะนี้จะนำไปสู่กรอบส่งท้าย เป็นกรอบที่ให้ความรู้ที่จำเป็นแก่นักเรียน เพื่อให้ผู้เรียนตอบสนองในกรอบส่งท้ายได้ถูกต้อง กรอบรองกรอบส่งท้าย กรอบแรกจะมีความร้อยละหนึ่งที่จะนำไปใช้ในกรอบส่งท้าย กรอบรองส่งท้ายที่อยู่ถัด ๆ ไป ก็จะสะสมขอความรู้ขึ้นไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งผู้เรียนบรรลุถึงขั้นที่จะสามารถตอบสนองในกรอบส่งท้ายได้ถูกต้อง

การเรียงลำดับกรอบต้องมีความต่อเนื่อง กรอบแรก ๆ จะเสนอสิ่งเร้าเป็นจำนวนมากและใหญ่ ผู้เรียนตอบสนองเพียงเล็กน้อย กรอบต่อมาจะค่อย ๆ ลดสิ่งเร้าลงทีละน้อย ในขณะที่การตอบสนองเพิ่มมากขึ้น จนถึงกรอบส่งท้าย ซึ่งมีสิ่งเร้าน้อยและผู้เรียนต้องตอบสนองมากขึ้น

การชี้แนะ (Cuing) และ การนำทาง^{๑๐} (Prompting) ให้แก่การตอบสนอง เพื่อให้ผู้เรียนตอบคำถามในบทเรียนได้ถูกต้องมากที่สุด บทเรียนแบบโปรแกรมจึงต้องมีคุณสมบัติพิเศษนอกเหนือจากหนังสือแบบเรียนธรรมดา คือ มีการชี้แนะ (Cuing) และการนำทาง (Prompting)



การชี้แนะ (Cuing) เป็นสิ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนตอบสนองตามที่เราคองการ
การชี้แนะที่นิยมใช้กันมาก คือ

- ก. ชี้คเส้นใต้คำที่เป็นคำตอบที่ถูกต้อง
- ข. พิมพ์คำที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องของควยตัวอักษรหนา
- ค. ชี้คเส้นตรงตามจำนวนตัวอักษรของคำตอบที่ถูกต้อง
- ง. ใส่ตัวอักษรบางตัว เพื่อเป็นแนวทาง เช่น บอกอักษรตัวต้น หรือตัว
ท้าย เป็นต้น

ในบทเรียนแบบโปรแกรม การชี้แนะควรมีในรอบตั้งต้นเท่านั้น

การนำทาง (Prompting) อาจออกมาในรูปการใช้ภาพหรือการยกตัวอย่าง
ก็ได้ โดยทั่วไปจะเป็นแบบการเขียนกลับไปกลับมาในเรื่องเดียวกัน โดยใช้
วิธีพูดอีกแบบหนึ่ง การสร้างกรอบแบบนี้ให้โดยล ต้องอาศัยพลังของความคิดและการ
สร้างสรรค์มาก ผู้เขียนต้องระวังไม่ใช้คำพูดกลับไปกลับมาเป็นพื้นฐานเหมือนกันหมด
ทุกกรอบ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนหมดความสนใจ

๒. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา (Branching Program)

การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดนี้ จัดให้มีการเรียงลำดับข้อความย่อยๆ โดย
อาศัยคำตอบของผู้เรียนเป็นเกณฑ์ และคำนึงถึงความแตกต่างของ ระดับสติปัญญา
ความสามารถของแต่ละบุคคล การเรียนจะไม่ดำเนินไปตามลำดับตั้งแต่แรก
ถึงกรอบสุดท้าย การตอบสนองของผู้เรียนใช้แบบเลือกตอบ (Multiple Choice)
จากผลของการเลือกตอบของผู้เรียนนั้น บทเรียนจะสามารถควบคุมให้ผู้เรียนแต่ละคน
ก้าวต่อไปในลักษณะที่แตกต่างกันแล้วแต่กรณี ผู้เรียนที่ตอบสนองได้ถูกต้อง แสดงว่า
มีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนก็จะได้รับอนุญาตข้ามกรอบปัญหาไปจำนวนหนึ่ง ซึ่ง
ไม่จำเป็นสำหรับตัวผู้เรียน ทำให้ทุนเวลาในการเรียน

ส่วนผู้ที่ตอบไม่ได้แสดงว่ายังไม่เข้าใจบทเรียนในกรอบปัญหาของบทเรียน นี้ก็จะนำตัวผู้เรียนไปสู่กรอบย่อยที่จับใจ เพื่อชี้แจงสาเหตุที่เข้าใจผิดพร้อมทั้งปรับปรุง ความเข้าใจที่เป็นพื้นฐานนำไปสู่การตอบปัญหาที่ผิดนั้นให้ถูกต้อง เมื่อเข้าใจก็แล้วจึง เริ่มกรอบปัญหาใหม่ได้ และเมื่อเรียนจบแล้วทุกคนจะได้รับความรู้เท่ากันตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน

ผู้ที่มีชื่อเสียงในการทำบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดนี้ คือ นอร์แมน เอ. คราวเคอร์ (Norman A. Crowder) อาจกล่าวถึงลักษณะสำคัญเป็นข้อ ๆ ได้ดังนี้ ๑๑

๑. เนื้อหาวิชาที่ให้เรียนแบ่งเป็นตอน ๆ แต่ละตอนขางยาวกว่าชนิดเส้นตรง
๒. แต่ละส่วนของเนื้อหาจะมีคำถามเพื่อทดสอบความเข้าใจในเนื้อหานั้น
๓. มีคำตอบให้เลือกแต่ละคำตอบจะนำผู้เรียนไปในทิศทางต่าง ๆ กัน
๔. ถ้าเลือกคำตอบถูกก็เรียนกรอบต่อไปได้ ถ้าตอบผิดจะคงเรียนกรอบย่อยต่างหาก แล้วจึงหันกลับไปทำความเข้าใจกับกรอบเดิมอีกครั้งหนึ่ง
๕. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดนี้ เป็นการอธิบายการตอบสนองที่ผิดมากกว่าการป้องกันการตอบผิด ผู้ที่ทำผิดจะได้รับการชี้แจงเพิ่มเติมถึงสาเหตุที่ทำผิด เพื่อให้เข้าใจและแก้ไขให้ถูกต้อง

เนื้อหาในชั้นหนึ่ง ๆ ของบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา ประกอบด้วย กรอบ ๒ ชนิด คือ

๑. กรอบหลัก หมายถึงกรอบที่เป็นลำดับแท้จริงของบทเรียนแต่ละกรอบ ถ้าผู้เรียนตอบถูกต้อง ผู้เรียนจะก้าวต่อไปตลอดกรอบหลัก โดยไม่ต้องก้าวออกนอกแนวทาง ในกรอบหลักแต่ละกรอบจะบรรจุเนื้อหาที่เป็นหลักของเรื่องที่จะสอนอย่างสั้น ๆ ราวหนึ่งหรือสองย่อหน้า แล้วต่อด้วยปัญหาที่ยกมาให้ผู้เรียนแก้ พร้อมด้วยคำตอบที่เป็นไปได้ราว ๆ ๓ คำตอบ ผู้เรียนจะเลือกคำตอบ คำตอบหนึ่งแล้วพลิกไปยังหน้าที่บ่งไว้อย่าง ๆ คำตอบนั้น

๒. กรอบสาขา คือกรอบสำหรับคำตอบที่ผิด ใช้เพื่อบอกให้ผู้เรียนทราบว่าตัวเองตอบผิด พร้อมทั้งให้คำแนะนำที่ถูกต้องเสียก่อน แล้วจึงย้อนกลับไปสู่กรอบหลัก กรอบเดิมเพื่อเลือกคำตอบอื่น

หลักการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรม

สโตลูโรว์ (Stolurow) ได้เสนอแนะหลักและเทคนิคในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ดังนี้คือ ^{๑๒}

๑. ตั้งวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน
๒. จัดเนื้อหาที่เรียนให้กระจายออกไปในรูปของสิ่งเร้า และการตอบสนองอย่างละเอียด

^{๑๒}

Lawrence M. Stolurow , Teaching by Machine

(Washington : United States Government Printing office, 1961), pp. 58 - 102.

๓. ต้องให้การตอบสนองกระทำใดโดยง่าย
๔. การจัดทำอธิบายนำเข้าสู่ปัญหาการเรียนรู้นั้นเรื่องใหม่จะต้องชัดเจน
ไม่ทำให้ผู้เรียนไขว้เขว
๕. สร้างแนวความคิดเฉพาะเรื่องใดหลายแง่
๖. ให้คำอธิบายแบบส่วนรวม
๗. มีการชี้แนะเกี่ยวกับการทดลอง
๘. เนื้อหาวิชาต้องเรียงตามลำดับและต่อเนื่องกันตลอด
๙. มีการทบทวนอยู่เสมอ
๑๐. แบ่งชั้นของเนื้อหาออกเป็นชั้นย่อย ๆ
๑๑. สร้างมโนทัศน์ตามวัตถุประสงค์ของการเรียน การสอน โดยอาศัยการ
ชักนำของบทเรียนในแต่ละกรอบ ให้ปัญหาที่ละน้อยแก่ผู้เรียน
๑๒. การสร้างความสัมพันธ์ต่อเนื่องระหว่างกรอบปัญหา และนำไปสู่ปัญหาใหม่
๑๓. ลดการชี้แนะและการนำทางออกไปทีละน้อย ๆ จนกว่าจะหมดไป

โดยสิ้นเชิง

๑๔. ใช้วิธีการหาเหตุผลเพื่อสรุปมโนทัศน์
๑๕. ขั้นตอนในบทเรียนต้อง เริ่ม จากส่วนรวมไปหาส่วนย่อย

ฟราย (Fry) ได้ให้หลักพิจารณาในการทำบทเรียนแบบโปรแกรม ว่า
ผู้เขียนจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้^{๑๓}

๑. ตัวผู้เรียนอยู่ในระดับใด โดยคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ของตัวผู้เรียนอย่างกว้าง ๆ เป็นคนอายุ พื้นฐาน หรือประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ทักษะของผู้เรียน ความสามารถในการเรียน รวมถึงความต้องการของผู้เรียนด้วย

๒. ผลที่ต้องการก่อนที่จะสอนต้องตั้งวัตถุประสงค์ขึ้นมาก่อนว่า ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อะไร

๓. เนื้อหาวิชา การเขียนเนื้อหาวิชา ควรเขียนเป็นหัวข้อใหญ่ ๆ ก่อน แล้วจึงแบ่งเป็นเรื่องย่อย ๆ เพื่อจะได้นำมาเขียนเป็นกรอบ ๆ ตามลำดับก่อนหลัง จะต้องพยายามอย่าให้มีการกระโดดข้ามลำดับชั้นของเนื้อเรื่อง นอกจากนี้ควรพิจารณา เวลาที่ใช้ในการเรียนด้วย

๔. วิธีสอนบทเรียนแบบโปรแกรมนี้ เป็นวิธีสอนอย่างหนึ่งเท่านั้น ก่อนที่จะเขียน จะจัดทำควรพิจารณาดูก่อนว่า มีวิธีสอนอื่น ๆ ที่ดีกว่าหรือไม่ ถ้ามีวิธีสอนอื่นที่ดีกว่า ก็ไม่จำเป็นต้องใช้บทเรียนแบบนี้

๕. ความสิ้นเปลือง ควรพิจารณาว่าบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นนั้น มีความสิ้นเปลืองมากน้อยเพียงใด เวลาที่เสียไปคุ้มค่าหรือไม่

๖. แบบของบทเรียนแบบโปรแกรม บทเรียนแบบโปรแกรมจะเป็นแบบใด ต้องดูให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา ผู้เรียน และวัตถุประสงค์

ลำดับขั้นในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

๑. พิจารณาหัวข้อเรื่อง (Topics) ที่จะนำมาสร้างว่าจะใช้ประโยชน์ได้ คุ้มค่าหรือไม่

๒. สังเกตการณ์ คือการสังเกตการสอนและการเรียน ทำการบันทึกอย่างละเอียดทุกขั้นตอน ตลอดจนถึงอุปกรณ์และเวลาที่ทำการสอน

๓. พิจารณาผู้เรียน โดยคำนึงถึงอายุ ประสบการณ์เดิม ความรู้ความถนัด ของผู้เรียน ที่จะใช้บทเรียนแบบโปรแกรม

๔. ศึกษาหลักสูตร ได้แก่การนำเอกสารที่ใช้ในปัจจุบัน เกี่ยวกับหลักสูตร ประมวลการสอน บันทึกการสอน คู่มือครู แบบเรียน สัมภาษณ์ ผู้เชี่ยวชาญเพื่อหาครู ผู้มีประสบการณ์ในการสอนมาเป็นเวลานาน เพื่อทราบวัตถุประสงค์ ขอบข่ายของ เนื้อหาวิชาที่นำมาสร้างเป็นบทเรียนแบบโปรแกรม

๕. ตั้งวัตถุประสงค์ โดยคำนึงถึงว่าต้องการให้ผู้เรียนรู้อะไรบ้าง โดย เขียนออกมาในรูปวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

๖. การเขียนกรอบบทเรียน ในขณะที่เขียนจะต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ เชิงพฤติกรรมว่าจะเขียนเรื่องนั้นอย่างไร ผู้เรียนจึงจะมีพฤติกรรมตามวัตถุประสงค์ มีเนื้อหาครบถ้วนตามขอบเขตของเรื่องที่จะเขียน และการลำดับขั้นตอน

๗. การแก้ไขเปลี่ยนแปลงบทเรียนที่สร้างขึ้น เมื่อสร้างบทเรียนเสร็จแล้ว ควรทิ้งไว้ระยะหนึ่ง แล้วนำมาตรวจทบทวนใหม่ เพื่อแก้ไขปรับปรุงในค่านเนื้อหาวิชา เทคนิค การเขียน การแก้ไขความเรียง

๘. การหาประสิทธิภาพของบทเรียน ก่อนที่จะนำบทเรียนไปเผยแพร่ จะต้อง มีการทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนว่าจะมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ ตั้งไว้หรือไม่

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การตั้งวัตถุประสงค์ของบทเรียนแบบโปรแกรม

สำเรึง บุญเรืองรัตน์^{๑๔} กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของการสอนว่า คือ จุดมุ่งหมายที่จะเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของ ผู้เรียนจากสิ่งที่ไม่เคยมีในตัวผู้เรียนให้ปรากฏขึ้นในตัวผู้เรียน และเมื่อการ เรียนสิ้นสุดลงแล้วจะต้องสามารถวัด หรือ สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนที่เปลี่ยนแปลงนี้ได้วัตถุประสงค์ของการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรม คงเขียนในรูปเชิงพฤติกรรมของผู้เรียนที่สามารถสังเกตและวัดได้ โดยบรรยายให้ครบองค์ประกอบสำคัญ ๓ ประการ

๑. ต้องบรรยายให้เห็นว่าผู้เรียนมีความสามารถทำอะไรได้บ้าง เมื่อการ เรียนจบลงแล้ว
๒. ต้องบรรยายเงื่อนไขของการสังเกตพฤติกรรมให้ชัดเจนว่า ผู้เรียนจะ แสดงพฤติกรรมออกมาให้เห็นภายใต้เงื่อนไขอันใด
๓. ต้องกำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำลงไปด้วยว่าต้องการผลสำเร็จขั้นต่ำสักแค่ไหน มากน้อยเพียงใด

การเขียนวัตถุประสงค์ของการสอนควรแยกกล่าวเป็นข้อ ๆ จะทำให้ วัตถุประสงค์เด่นชัดขึ้น และต้องบรรยายด้วยถ้อยคำที่ทำให้ตีความหมายได้ชัดเจน วัตถุประสงค์มองเห็นภาพของการแสดงออกของผู้เรียนได้ ตัวอย่างของพฤติกรรมที่สังเกต และวัดได้ เช่น เขียน, บอก, เล่า, จำแนก, แก่, สร้าง, เปรียบเทียบ, บอกความ แตกต่าง, พิสูจน์, สรุป, สังเคราะห์ เป็นต้น ส่วนเงื่อนไขในการสังเกตพฤติกรรม ของผู้เรียนอาจทำได้โดยเขียนข้อความต่อไปนี้คือ กำหนดบัญชีให้, กำหนดปัญหาให้,

^{๑๔} สำเรึง บุญเรืองรัตน์ , " โปรแกรมการสอนเรื่องการตั้งวัตถุประสงค์ ของการสอนเชิงพฤติกรรม, " หนังสือชุดปฏิบัติการศึกษา (กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์เจริญพัฒน์ , ๒๕๑๘) , หน้า ๑๐ - ๔๗.

โดยไม่ต้องเปิดหนังสือ, โดยไม่กำหนดสูตรให้, โดยเปิดหนังสือ และโดยปราศจากเครื่องมือ เป็นต้น สิ่งสำคัญในการตั้งวัตถุประสงค์อีกอย่างหนึ่งก็คือจะต้องบอกด้วยว่าความสำเร็จขั้นใดจึงจะถึงขั้นที่ยอมรับ เกณฑ์หรือมาตรฐานอาจวางโดยยึดเวลาในการทำบทเรียนหรือแบบสอบ โดยกำหนดว่าจะต้องเสร็จภายในกี่นาที กี่ชั่วโมง เป็นต้น -หรือวางมาตรฐานออกมาในรูปของร้อยละ หรือสัดส่วน คือ ผู้เขียนบทเรียนวางเกณฑ์ไว้ว่า เมื่อผู้เรียนเขียนจบบทเรียนแล้ว จะต้องมีความรู้สึกเป็นร้อยละเท่าใด การกำหนดเกณฑ์นี้ ต้องกำหนดไว้ก่อนการสอน ไม่ควรกำหนดไว้ภายหลังการสอนเสร็จแล้ว เพราะอาจจะทำให้ผู้สอนเกิดความล่าเอียงได้ โดยอาจตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำเกินไป

การวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ

ประเทศไทยได้เริ่มให้ความสนใจเรื่องบทเรียนแบบโปรแกรม ตั้งแต่ พ.ศ. ๒๕๐๗ โดยกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ประสิทธิภาพของการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมสอนนักเรียนไทย" การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์จะหาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปวิชาพีชคณิตเบื้องต้น โดยให้ครูคณิตศาสตร์จากโรงเรียนมัธยม จำนวนหนึ่งช่วยกันจัดทำบทเรียนสำเร็จรูปแบบนวนกระดาศใช้กับเครื่องสอนอย่างง่าย ๆ แล้วนำมาทดลองใช้ครั้งแรกเมื่อต้นปีการศึกษา ๒๕๐๗ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่หนึ่ง ในบางโรงเรียนในกรุงเทพมหานคร และต่างจังหวัด แล้วนำผลการทดลองมาปรับปรุงแก้ไข จัดพิมพ์เป็นบทเรียนแบบโปรแกรมรูปเล่ม แจกตามโรงเรียนต่าง ๆ แล้วนำผลมาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น ผลการวิจัยปรากฏว่าบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาพีชคณิตเบื้องต้น



สอนนักเรียนไทยที่มีสติปัญญาปานกลางได้ผล ถ้าหากครุจะช่วยและแนะนำบ้างแล้ว ก็อาจใช้หนังสือนี้ประกอบการสอนของครูในชั้นเรียนได้ ๑๕

บทเรียนแบบโปรแกรมได้รับความสนใจเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ ในปี พ.ศ. ๒๕๑๒ กระทรวงศึกษาธิการได้จัดให้มีการสัมมนาเพื่อพิจารณาหาทางนำบทเรียนแบบโปรแกรมไปใช้ในโรงเรียน โดยขอความร่วมมือขององค์การยูนิเซฟ ได้จัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาจากสหรัฐอเมริกา และกระทรวงศึกษาธิการได้ส่งเจ้าหน้าที่ของกระทรวง จำนวน ๕ คน ไปอบรมเรื่องบทเรียนแบบโปรแกรม

ในปี พ.ศ. ๒๕๑๕ วรรณิการ์ พวงเกษม ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงลมและแรงน้ำ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่เจ็ด" ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานว่า บทเรียนแบบโปรแกรมนี้อาจสอนได้ตามมาตรฐาน ๕๐/๕๐ ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นสามารถสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพเชื่อถือได้ ตรงตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ๑๖

๑๕ กระทรวงศึกษาธิการ, บทคัดย่อของงานวิจัยทางการศึกษา (พระนคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, ๒๕๑๓) หน้า ๕๐ - ๕๑ .

๑๖ วรรณิการ์ พวงเกษม, " การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง แรงลมแรงน้ำ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่เจ็ด (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ,๒๕๑๕.) (อัครสำเนา) .

ประไพรัตน์ ศิริศรีธรรมชัย โค้ชทำการวิจัยเรื่อง " การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง เปลือกโลก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ " โดยผู้วิจัย ได้ตั้งสมมติฐานว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นสามารถสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามมาตรฐาน ๕๐/๕๐ ผลการวิจัยปรากฏว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้คือ มีประสิทธิภาพเพียง ๔๔.๔๔ / ๕๐.๐๐.^{๑๗}

ในปี พ.ศ. ๒๕๑๖ บรรณาธิการราย ได้วิจัยเรื่อง " การสร้างและทดลองใช้แบบเรียนแบบโปรแกรมสอนวิชาเคมีในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ " ผู้วิจัยตั้งสมมติฐานว่าผลจากการสอบครั้งหลังทั้งของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมน่าจะสูงกว่าผลการสอบครั้งแรก และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองน่าจะสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุม ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาเคมีขึ้น แล้วนำไปทดลองกับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ ๔ ปีการศึกษา ๒๕๑๖ สองโรงเรียนคือ นักเรียนโรงเรียนสมาคมโรงเรียนราษฎร์ จำนวน ๔๐ คน เป็นกลุ่มทดลองสอนโดยใช้แบบเรียนแบบโปรแกรม และนักเรียนโรงเรียนสามเสนวิทยาลัย จำนวน ๔๓ คน เป็นกลุ่มควบคุมสอนด้วยวิธีปกติ ก่อนและหลังเรียนให้นักเรียนทำแบบสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผลการวิจัย สรุปได้ว่า นักเรียนที่เรียนจากการสอนแบบโปรแกรม และนักเรียนที่เรียนจากการสอนโดยวิธีปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีในเรื่องที่ทำการทดลองสูงขึ้นกว่าเดิม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนที่เรียนจาก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

^{๑๗} ประไพรัตน์ ศิริศรีธรรมชัย , " การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง เปลือกโลก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ " (วิทยานิพนธ์ ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๖) (อัครสำเนา).

การสอนแบบโปรแกรมกับนักเรียนที่เรียนจากการสอนโดยวิธีปกติ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ^{๑๘}

ภาวนา สันชนะสุข ได้วิจัยเรื่อง " การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง อุนทภูมิและเทอร์โมมิเตอร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ " ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานว่า บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง " อุนทภูมิและเทอร์โมมิเตอร์ " ใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน ๕๐ / ๕๐ ผลการวิจัย ปรากฏว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้น เป็น ๕๐.๒๕ / ๕๖.๓๖ สูงกว่ามาตรฐาน ๕๐ / ๕๐ ^{๑๙}

ในปี พ.ศ. ๒๕๑๗ ลัดดาวัลย์ พรศรีสมุทร ได้ทำการวิจัยเรื่อง " การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง กรดและเบส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ " ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ ๕๓.๓๐ / ๕๐.๐๘ หมายความว่าผู้เรียนสามารถตอบคำถามในบทเรียนแบบโปรแกรมและทำแบบสอบหลังเรียนได้มากกว่า ๕๐ % ดังนั้นบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่ามาตรฐาน ๕๐ / ๕๐ และจากการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม มีความแตกต่าง

^{๑๘} บรรณา รัตนวิทย์ , "การสร้างและทดลองใช้แบบเรียนแบบโปรแกรมสอนวิชาเคมีในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ " (ปริญญาานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิตวิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร , ๒๕๑๖) (อัครสำเนา).

^{๑๙} ภาวนา สันชนะสุข "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง อุนทภูมิและเทอร์โมมิเตอร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖" (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๖) (อัครสำเนา).

อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑/แสดงว่าโดยเฉลี่ยแล้วบทเรียนแบบโปรแกรมฉบับนี้
ทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างแท้จริง ๒๐

นภาพร ภมรบุตร ได้ทำการวิจัยเรื่อง "บทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง
กรรมพันธุ์ตามหลักของเมนเดล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕" ผู้วิจัยได้ตั้ง
สมมุติฐานไว้ว่า บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "กรรมพันธุ์ตามหลักของเมนเดล"
นี้จะใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน ๕๐ / ๕๐ ผลการวิจัยปรากฏว่า
บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ มีเพียง
๕๓.๐๔ / ๘๖.๓๐ และผู้วิจัยได้วิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการ
สอบก่อนเรียนบทเรียนและหลังเรียนบทเรียนแล้ว ปรากฏว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
ที่ระดับ .๐๑ ๒๑

๒๐ ลักดาวัลย์ พรศรีสมุทร "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่องกรดและเบส
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕" (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชา
วิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๗) (อักษำเนา).

๒๑ นภาพร ภมรบุตร "บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง กรรมพันธุ์ตามหลักของ
เมนเดล สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕" (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๑๗) (อักษำเนา).

การวิจัยที่เกี่ยวข้องในต่างประเทศ

ในปี ค.ศ. ๑๙๖๒ จอห์น เอฟ. เฟลด์ฮุสเซน และคนอื่น ๆ^{๒๒} (John F. Feldhusen, and others) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนโดยใช้ครูตามปกติ ทดลองกับนักเรียนเกรด ๗ กลุ่มละ ๑๓ คน กลุ่มแรกให้เรียนคณิตศาสตร์จากครูตามปกติ กลุ่มที่สองให้เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง ผลจากการทำแบบสอบหลังเรียนบทเรียนปรากฏว่า ทั้งสองกลุ่มมีสัมฤทธิ์ผลในการเรียนรู้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ในปี ค.ศ. ๑๙๖๒ อาร์โนลด์โร^{๒๓} (Arnold Roe) ได้ทำการทดลองสอนมโนทัศน์ (Concept) เกี่ยวกับ " ความน่าจะเป็น " (Probability) โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชั้นปีที่ ๑ สาขาวิศวกรรมศาสตร์ จำนวน ๑๘๘ คน เพื่อศึกษาเปรียบเทียบระหว่างบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงกับชนิดสาขา ผลปรากฏว่านักเรียนสามารถเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมได้ และเมื่อเปรียบเทียบปริมาณความรู้กันแล้ว ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างการเรียนบทเรียนทั้งสองชนิด นอกจากนี้ ยังทำให้ทราบอีกว่า การเรียงลำดับอย่างเหมาะสมในบทเรียนจะช่วยให้นักเรียน เรียนได้มากกว่าการเรียงลำดับอย่างสุ่ม

^{๒๒} John F. Felhusen, and others (Comps), " The Teacher VS Programmed Learning," The Research on Programmed Instruction : Annotated Bibliography. Wilbur Schramm (Washington : U. S. Government Printing office, 1964), p. 43.

^{๒๓} Arnold Roe, " A Comparison of Branching Methods for Programmed Learning", Journal of Educational Research, 55 (1962), 407 - 16.

ในปี ค.ศ. ๑๙๖๓ จี. โอ. เอ็ม ลีท^{๒๔} (G. O. M. Leith)
ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการเรียนโดยใช้เครื่องสอน และการเรียนโดยใช้บทเรียน
แบบโปรแกรมที่เป็นบทเรียนในเรื่อง " Teaching by Machinery" ผลการ
วิจัยปรากฏว่าการเรียนโดยใช้เครื่องสอน และการเรียนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม
ที่เป็นแบบเรียนมีประสิทธิภาพเท่ากัน นอกจากนี้ยังทำให้ทราบว่า การที่ผู้เรียน
จะเรียนได้เร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับระดับสติปัญญาของผู้เรียน

คัทตัน^{๒๕} (Sherman Sumpter Dutton) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบ
ผลการเรียนโดยการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติ เรื่องการทดลอง
สอนแบบโปรแกรมในวิชาวิทยาศาสตร์เกรด ๔ โดยคัทตัน สร้างบทเรียนแบบ
โปรแกรมเรื่อง ความร้อน แสง เสียง สำหรับนักเรียนเกรด ๔ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้
ในการวิจัย เป็นนักเรียนเกรด ๔ โรงเรียนประถมศึกษาแห่งหนึ่ง จำนวน ๑๑๑ คน
แบ่งเป็น ๒ กลุ่ม คือกลุ่มทดลองเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม และกลุ่มควบคุม
ใช้วิธีสอนตามปกติ ทั้ง ๒ กลุ่ม เรียนเนื้อหาวิชาเหมือนกันเป็นเวลาห้าสัปดาห์แล้ว
นำผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมาเปรียบเทียบกัน ปรากฏว่ากลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

^{๒๔}

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

^{๒๕}

Sherman Sumpter Dutton, " An Experimental Study in
Programming of Science Instruction for the Fourth Grade,
Disertation Abstracts 24 : 2383 - A December, 1963.

การวิจัยที่เกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรม ในประเทศ และในต่างประเทศ
ดังกล่าวมาแล้ว บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นนั้นสามารถใช้สอนนักเรียนได้
อย่างมีประสิทธิภาพทั้งยังเป็นการประหยัดเวลาในการเรียนรู้ของนักเรียน และ
ช่วยแบ่งเบาภาระของครู ทำให้ครูได้มีเวลามากขึ้น ในการที่จะช่วยเหลือนักเรียน
ที่เรียนช้า จึงนับว่าบทเรียนแบบโปรแกรมมีความสำคัญต่อการเรียนการสอนทั้งตัว
นักเรียนและครู ฉะนั้น ปัจจุบัน บทเรียนแบบโปรแกรม จึงเป็นที่สนใจแก่วงการ
ศึกษาโดยทั่วไป .



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย