



วรรณคดี และ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรม

แนวความคิดเกี่ยวกับการสอนตัวเองหรือเรียนด้วยตนเองนั้นมีมานานแล้ว มีนักการศึกษาหลายท่านได้พยายามคิดเครื่องมื่อที่จะใช้สำหรับการเรียนด้วยตนเองขึ้นมา ซึ่งเรียกว่า เครื่องสอน (Teaching Machine) ซึ่งก็ได้มีการแก้ไขคัดแปลงและปรับปรุงอยู่เรื่อย ๆ จนมีเครื่องสอนเกิดขึ้นมาหลายแบบหลายอย่างแล้ว แต่ลักษณะการใช้งานเครื่องสอนชนิดหนึ่งได้มีวิวัฒนาการให้ก้าวหน้ามาจนถึงปัจจุบันก็คือ บทเรียนแบบโปรแกรม หรือบทเรียนสำเร็จรูป

คำว่า บทเรียนแบบโปรแกรม หรือบทเรียนสำเร็จรูป ที่ใช้อยู่ทั่วไปในวงการศึกษานี้ มาจากภาษาต่างประเทศอยู่หลายคำ เช่น Programmed Instruction, Auto-Instruction, Automated Instruction, Auto-Instructional Programming, Self Teaching, Self-Instructional Program หรือ Program Text Book¹

ไม่ว่าบทเรียนแบบโปรแกรมจะมีชื่ออย่างไร ลักษณะทั่วไปก็คล้ายคลึงกัน ดังความหมายซึ่งมีผู้ได้ให้ไว้หลาย ๆ แบบดังต่อไปนี้

เอ็ดเวิร์ด บี. ฟลาย (Edward B. Fry) ได้ให้ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรมน่า คือ "โปรแกรมการสอนที่เป็นหนังสือและไม่ต้องใช้กับเครื่องสอน"

¹สุภา ภูงคงกุล, "Programmed Instruction," ประมวลบทความเกี่ยวกับ
นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา (กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ กระทรวงศึกษา, 2515),
หน้า 162.



เป็นการสอน โดยทั้งคำถามแล้วให้นักเรียนตอบ ในตอนต้นจะเป็นคำถามง่าย ๆ และเพิ่มความยากขึ้นเรื่อย ๆ นักเรียนจะเรียนไ้ตามความสามารถของเขา¹

วิลเลียม เอ. ดีเทอร์ไลน์ (William A. Deterline) ให้ความหมายว่า "บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นบทเรียนที่ประกอบด้วยอนุกรมของหน่วยย่อย เรียกว่า กรอบ แต่ละกรอบบรรจุข้อความที่เป็นความรู้ และคำถามต่อเนื่องกัน เพื่อให้ผู้เรียนตอบสนองไปตามลำดับขั้นจนบรรลุจุดหมายคือ แกนสารของบทเรียนนั้น กรอบหนึ่ง ๆ ควรเสนอเพียงมโนทัศน์เดียวและมีคำถามที่ใหญ่เรียนตอบในช่องว่างหรือเลือกคำตอบ"²

วอลเทอร์ อาร์โน วิททิจ และ ชาร์ลส์ ฟรังซิส สคูลเลอร์ (Walter Arno Wittich & Charles Francis Schuller) ได้กล่าวไว้ว่า "บทเรียนแบบโปรแกรม คือ ความรู้ที่จัดให้นักเรียน โดยแบ่งเป็นส่วนย่อย ๆ เรียงตามลำดับจากง่ายไปยาก ความรู้แต่ละส่วนจะประกอบด้วยเนื้อหาวิชา คำถามที่กระตุ้นให้ผู้เรียนตอบ มีคำเฉลยเพื่อให้ นักเรียนเปรียบเทียบคำตอบนั้น ๆ"³

ประทีป สยามชัย กล่าวว่า บทเรียนแบบโปรแกรมคือ "บทเรียนที่ให้ความรู้แก่ผู้เรียน โดยตรง นักเรียนอ่านคำอธิบายวิธีเรียนแล้ว ก็สามารถเรียนด้วยตนเองได้โดยไม่ต้องพึ่งครู"⁴

¹Edward B. Fry, Teaching Machine and Programmed Instruction (New York : McGraw-Hill Book Co., 1963), p.7.

²William A. Deterline, An Introduction to Programmed Instruction (Englewood Cliffs N.J. : Prentice-Hall, 1962), p.14.

³Walter Arno Wittich and Charles Francis Schuller, Audio-visual Material (New York : Harper & Row Co., 1968), p.511.

⁴ประทีป สยามชัย, "บทเรียนสำเร็จรูป," ประชาศึกษา 12 (สิงหาคม 2510) : 3 - 10.

อรรถิณัฏ์ เจริญผล และ พวงน้อย สาครรัตนกุล กล่าวว่า "บทเรียนแบบโปรแกรม คือ เครื่องมือที่มนุษย์คิดขึ้น เพื่อใช้เป็นเครื่องทุ่นแรงทางการศึกษา บทเรียนแบบโปรแกรมนี้ อาจอยู่ในรูปของเครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) หรือหนังสือช่วยสอน"¹

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ได้ให้ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรมว่า คือ "บทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเอง ได้รับความรู้ตามความสามารถของตน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย ๆ จากง่ายไปหายากในแต่ละส่วนจะบรรจุเนื้อหาแล้วให้นักเรียนตอบคำถาม ซึ่งนักเรียนสามารถตรวจคำตอบได้ด้วยตัวเองหรือผิด และเมื่อนักเรียนเรียนจบแล้ว จะได้รับความรู้ตรงตามจุดมุ่งหมายที่ผู้สร้างกำหนด"²

สุนันท์ บัทมาคม ได้กล่าวถึงบทเรียนแบบโปรแกรมว่า "บทเรียนแบบโปรแกรม เป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนการสอนตามเอกลักษณ์ ซึ่งผู้เรียนจะต้องศึกษาด้วยตนเอง บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นการแตกแยกย่อยเนื้อหาบทเรียนออกเป็นส่วนย่อย ๆ เรียกว่า กรอบ หรือ เฟรม (Frame) เนื้อหาแต่ละหน่วยจะมีการตั้งคำถามให้ผู้เรียนได้ตอบ และผู้เรียนจะทราบผลได้ทันทีว่า ที่ทำไปแล้วถูกหรือผิด ก่อนที่จะเรียนในขั้นต่อไปและก้าวหน้าเรื่อย ๆ ไปจนจบบทเรียน หลังจากนั้นจะมีการวัดผลขั้นสุดท้ายอีกครั้งก่อนที่จะเรียนในภาคต่อไป"³

¹อรรถิณัฏ์ เจริญผล และ พวงน้อย สาครรัตนกุล, "เอกสารทางวิชาการ เทคโนโลยีทางการศึกษา" (กรุงเทพมหานคร : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516), หน้า 51.

²ชัยยงค์ พรหมวงศ์, "คำบรรยายวิชา Programmed Instruction" (กรุงเทพมหานคร : แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516).

³สุนันท์ บัทมาคม, "สื่อการสอน", คู่มืออาจารย์ด้านการเรียนการสอน (กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520), หน้า 159.

จากความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรมซึ่งนักการศึกษา และผู้รู้ต่าง ๆ ได้ให้ความหมายไว้ สรุปได้ว่า บทเรียนแบบโปรแกรมคือ บทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง จะเรียนใครหรือเร็วก็แล้วแต่ความสามารถของผู้เรียน โดยครูไม่ต้องช่วยเหลือ ครูมีหน้าที่เป็นผู้ดูแล จัดบทเรียนให้และให้คำแนะนำเบื้องต้นเท่าที่จำเป็นเท่านั้น ลักษณะโดยทั่วไปของบทเรียนแบบโปรแกรมคือ การนำเนื้อหาวิชาตอนใดตอนหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่งมาแบ่งย่อยเป็นหน่วยย่อย ๆ สั้น ๆ ซึ่งเรียกว่า "กรอบ" (Frame) แต่ละกรอบบรรจุคำอธิบายและคำถามต่อเนื่องกันไปจากง่ายไปหายาก เนื้อความในแต่ละกรอบมักจะสมบูรณ์หรือจบในตัวเอง มุ่งให้ความรู้หรือรายละเอียดในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง โดยจะมีช่องว่างเว้นให้ผู้เรียนเขียนคำตอบอาจเป็นลักษณะให้เติมคำ ถูกผิด หรือเลือกตอบก็ได้ เมื่อนักเรียนหาคำตอบของตัวเองได้แล้ว ก็จะทราบคำตอบที่ถูกต้องทันที บทเรียนแบบโปรแกรมที่ดีจะต้องเขียนคำถาม ให้เกี่ยวข้องกับคำอธิบายที่ให้ไว้เบื้องต้น คำถามข้อต่อไปต้องมีความสัมพันธ์กับคำถามต้น และยากมากขึ้นตามลำดับ

วิวัฒนาการของบทเรียนแบบโปรแกรม

บทเรียนสำเร็จรูปหรือบทเรียนแบบโปรแกรมนี้นั้น ความจริงแล้วมิใช่เป็นของใหม่ นักมีผู้รู้อย่างท่านกล่าวว่า โสเครตีส (Socrates) ปราชญ์ชาวกรีก ซึ่งมีชีวิตอยู่เมื่อประมาณ 400 ปีก่อนคริสต์ศักราช ได้ใช้แผนภาพง่าย ๆ สอนลูกศิษย์ให้เข้าใจ ทฤษฎี เรขาคณิตแบบ พิธากอเรียน (Pythagorean) โดยสอนไปที่ละขั้น จนในที่สุดก็เข้าใจหลักการใหญ่ ๆ ได้สำเร็จ ซึ่งบทเรียนของโสเครตีสนับว่าเป็นจุดเริ่มต้นของบทเรียนแบบโปรแกรม ต่อมาในปี ค.ศ. 1872 ได้มีหนังสือสำหรับเรียนด้วยตนเองชุดหนึ่ง ชื่อหนังสือชุด

"Putman's Handbook Series" โดยจัดทำเป็นบทเรียนต่าง ๆ สำหรับเรียนด้วย

ตนเอง และมีหนังสืออ่านแนะนำประกอบ ชื่อ "How to Educate Yourself"¹

พอล ซีทเลอว์ (Paul Seattler) ได้เขียนไว้ว่า เมื่อประมาณ 500 ปีมาแล้ว คอมมีเนียส (Comenius) เป็นเด็กผู้หนึ่งที่มีแนวความคิดเกี่ยวกับการใช้บทเรียนแบบ โปรแกรม โดยพยายามที่จะช่วยให้นักเรียนได้เรียนมากที่สุด แต่ครูสอนน้อยที่สุด โดยถือหลักในการสอนว่า จะต้องคำนึงถึงธรรมชาติของผู้เรียนเป็นสำคัญ และเน้นในเรื่องการใช้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ เป็นสิ่งที่ช่วยให้อ่านเรียนการสอนประสบผลสำเร็จ²

ปี ค.ศ. 1920 ซิดนีย์ แอล, เพรสซีย์ (Sidney L. Pressey) นักการศึกษา ชาวอเมริกัน ซึ่งมีความสนใจในการสร้างแบบทดสอบแบบปรนัย (Objective Test) ประเภท ให้เลือกคำตอบที่ถูกจากหลายคำตอบ (Multiple Choice) จากความสนใจในการสร้างข้อทดสอบดังกล่าว ทำให้คิดประดิษฐ์เครื่องมืออัตโนมัติซึ่งช่วยตรวจข้อสอบ เครื่องมือดังกล่าวนี้นอกจากจะใช้ตรวจข้อสอบแล้ว ยังสามารถใช้เป็นเครื่องช่วยสอนประเภทที่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง บทเรียนที่ใช้สำหรับเครื่องสอนประเภทแรกนี้ เขียนขึ้นในรูปของแบบทดสอบประเภท ให้เลือกคำตอบ โดยกำหนดให้มีคำตอบให้เลือก 4 คำตอบ เครื่องสอนจะมีปุ่ม 4 ปุ่ม ถ้าผู้เรียน กดปุ่มที่เป็นคำตอบที่ถูก ปัญหาใหม่ของบทเรียนก็จะเลื่อนขึ้นมาแทนปัญหาเดิมโดยอัตโนมัติ แต่ถ้า กดปุ่มคำตอบที่ผิดบทเรียนก็จะไม่เลื่อน ผู้เรียนจะต้องพยายามต่อไปจนกว่าจะได้คำตอบที่ถูกต้อง วิธีการจะเป็น เช่นนี้ตลอดไปจนกระทั่งจบบทเรียนหนึ่ง ๆ³

¹ กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ, ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยี โดยการศึกษา (กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2517), หน้า 220.

² Paul Seattler, A History of Instructional Technology (New York : McGraw-Hill Co., 1968), p. 251.

³ วิจิตร ศรีสอาด, "เทคนิควิทยาทางการศึกษา," รายงานการสัมมนาเรื่อง การพิจารณานำนวัตกรรมและเทคโนโลยีมาปรับปรุงคุณภาพประถมศึกษา ในโรงเรียนที่มีครูสอนไม่ครบชั้น วันที่ 6 - 9 มีนาคม 2515 (กรุงเทพมหานคร : คุรุสภาลาดพร้าว, 2506), หน้า 99 - 111.

จากผลการวิจัยและการทดลองของ เพอร์สซีย์ พบว่า เครื่องช่วยสอนประเภทนี้ ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ทั้งนี้เพราะการให้โอกาสผู้เรียนได้ทราบคำตอบที่ถูกต้องฉบับพลัน เป็นปัจจัยสำคัญในการเพิ่มความสนใจในการเรียนรู้ของผู้เรียน อย่างไรก็ตาม เครื่องสอนของ เพอร์สซีย์ ก็ไม่ได้รับความสนใจจากวงการศึกษามากเท่าที่ควร ทั้งนี้อาจเป็นเพราะในยุคนั้น นักการศึกษาสนใจในความสนใจในเรื่องการปรับปรุงการวัดผลมากเป็นพิเศษ เครื่องมือของเพอร์สซีย์ จึงมักจะรู้จักกันในฐานะเครื่องตรวจข้อสอบมากกว่าเครื่องสอน

เครื่องสอนหรือบทเรียนแบบโปรแกรมเพิ่งจะมีใช้กันแพร่หลายในอเมริกาเมื่อประมาณ 15 - 20 ปีล่วงมาแล้ว ทั้งนี้เพราะว่า ใค้มีการศึกษาวิจัยทดลองกันอย่างจริงจังในเรื่องการเรียนรู้ของเด็ก ผู้บุกเบิกในเรื่องนี้คือ Burrhus F. Skinner

เบอร์รูด เอฟ. สกินเนอร์ (Burrhus F. Skinner) เป็นศาสตราจารย์และนักจิตวิทยาแห่งมหาวิทยาลัย ฮาร์วาร์ด (Harvard) ใ้ค้ นำทฤษฎีการเรียนรู้แบบ Stimulus Response หรือ S-R Theory หรือ Operant Conditioning Theory เข้ามาใช้เป็นหลักในการสร้างบทเรียน ก่อนที่สกินเนอร์จะสรุปมาเป็นทฤษฎี ใ้ค้ มีการค้นคว้าทดลอง และเขียนรายงานออกมาเป็นเล่มหนังสือ เขามีความเชื่อว่าสภาพการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ เมื่อมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้า ซึ่งก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภายในตัวผู้เรียน และเครื่องสอนยังเป็น Tutor ที่ดีด้วย¹

ในปี ค.ศ. 1957 ผลการทดลองในเรื่องนี้ของสกินเนอร์ ใ้ค้ถูกนำมาเผยแพร่ในนิตยสาร Science และใ้ค้ถูกนำไปใช้อย่างแพร่หลายทั้งในวงการศึกษาและวงการอื่นๆ เช่น การฝึกอบรมเป็นต้น หลักการของสกินเนอร์ส่วนใหญ่นำมาใช้กับบทเรียนแบบโปรแกรมที่เรียกว่า Linear Program คือเริ่มค้ันจากง่ายไปหายาก เด็กจะตอบคำถามค้ันท้าย

¹ไชยยศ เรื่องสุวรรณ, หลักการทฤษฎีเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา (กาฬสินธุ์ : ประสานการพิมพ์, 2521); หน้า 164.

ข้อหรือกรอบ และจะทราบค่าตอบที่ถูกโดยทันที เท่ากับถ้าได้รับการเสริมแรงอย่างรวดเร็ว¹

ในปี ค.ศ. 1957 นอร์แมน คราวเคอร์ (Norman Crowder) เป็นนักจิตวิทยาแห่งมหาวิทยาลัย ชิคาโก ซึ่งทำงานเกี่ยวกับการอบรมช่างเทคนิคของกองทัพอากาศสหรัฐ ได้ให้ความสนใจและปรับปรุงบทเรียนแบบโปรแกรม ซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกับของเพรสซีเซียน แต่มีความยืดหยุ่นมากกว่าของสกินเนอร์ และให้ชื่อว่า บทเรียน โปรแกรมแบบสาขา (Branching Program)²

ในปี ค.ศ. 1958 กอร์ดอน พาสก์ (Gordon Pask) เป็นนักอิเล็กทรอนิกส์ชาวอังกฤษ ได้เข้ามาทำการค้นคว้าวิจัยที่มหาวิทยาลัยฮิลลินชยส์ ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1959 เขาได้มีบทบาทสำคัญในเรื่องบทเรียนสำเร็จ โดยสร้างเครื่องมีชื่อขึ้นมาในปี ค.ศ. 1958 ชื่อ S.A.K.I. สำหรับฝึก Key-punch Operators ได้พัฒนาบทเรียนสำเร็จขึ้นมาเป็นอีกแบบหนึ่งใช้กับ Computer เรียกว่า Adaptive Programming³

ในปี ค.ศ. 1959 โฮมม์ และกลาสเซอร์ (Homme and Glasser) ได้นำโปรแกรมที่ใช้กับเครื่องสอนมาทำเป็นรูปแบบหนังสือเรียกว่า Programmed Book เป็นครั้งแรกที่มหาวิทยาลัยพิตเบอร์ก⁴

¹ บุญเสริม ฤทธาภิรมย์, "บทเรียนสำเร็จรูป," หน้า 17.

² สุนันท์ บัทมาคม, "เอกสารประกอบคำบรรยายวิชา Programmed Instruction" (กรุงเทพมหานคร : แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520).

³ ชัยยศ เรืองสุวรรณ, หลักการทฤษฎีเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา, หน้า 166.

⁴ เรื่องเดียวกัน.

หลังจากปี ค.ศ. 1959 เป็นต้นมาบทเรียนแบบโปรแกรมได้รับความนิยม และถูกนำไปใช้ในวงการต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง และได้รับการพัฒนาวิจัยค้นคว้าอยู่เสมอมา

ลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรม

โดยทั่วไปแล้วบทเรียนแบบโปรแกรมจะมีลักษณะเฉพาะของมันเอง ไม่เหมือนกับสมุดแบบฝึกหัดหรือตำราแบบเรียนทั่วไป สมุดแบบฝึกหัดหรือ Workbook สร้างขึ้นมาเพื่อฝึกฝนฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนมาแล้ว เพื่อให้เกิดความชำนาญ แต่บทเรียนแบบโปรแกรมไม่ได้สร้างขึ้นมาเพื่อฝึกฝนเนื้อหาวิชาตอนหนึ่งตอนใดหรือเรื่องใดโดยเฉพาะ แต่มุ่งให้ความรู้ ให้ความรู้ให้ข้อมูลเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ บทเรียนแบบโปรแกรมมีข้อแตกต่างไปจากตำราหรือหนังสือทั่วไปคือ เมื่อนักเรียนใช้บทเรียนแบบโปรแกรม นักเรียนจะมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งที่ตนเรียนตลอดเวลา เป็นลักษณะการเร้าและการตอบสนอง ตรงข้ามกับตำราหรือแบบเรียนที่อาจจะมีหรือไม่มีปฏิสัมพันธ์ดังกล่าวไว้ เพื่อให้เข้าใจถึงลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรม จึงขอสรุปเป็นข้อ ๆ ตามที่ผู้รู้ได้กล่าวไว้

ไพโรจน์ เมาใจ ได้กล่าวถึงลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรมว่า

1. เป็นความรู้อยู่ ๆ ซึ่งเรียงลำดับไว้อย่างดี เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนไปที่ละน้อย ๆ จากสิ่งที่รู้แล้วไปสู่ความรู้ใหม่ เป็นการเร้าความสนใจของนักเรียนไปในตัว
2. ผู้เรียนต้องปฏิบัติหรือตอบคำถามแต่ละเฟรมไปตามวิธีที่กำหนดให้
3. นักเรียนจะไ้ทราบผลการตอบทันที โดยในบทเรียนจะมีคำตอบไว้ให้
4. ผู้เรียนมีโอกาสเรียนด้วยตนเอง โดยไม่จำกัดเวลา การใช้เวลาศึกษาบทเรียนขึ้นอยู่กับสติปัญญาและความสามารถของนักเรียนแต่ละคน¹

¹ไพโรจน์ เมาใจ, คู่มือการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรม (กรุงเทพมหานคร: สำนักหอสมุดกลางมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2520), หน้า 1 - 2.

เอ็ดเวิร์ด บี ฟราย (Edward B. Fry) ได้เขียนลักษณะบทเรียนแบบโปรแกรม
สรุปได้ดังนี้

1. เนื้อหาวิชาแบ่งออกเป็นหน่วยย่อย ๆ เรียกว่า กรอบ ในแต่ละกรอบจะมีคำอธิบาย และคำถามเพื่อให้ผู้เรียนตอบสนอง
2. ผู้เรียนจะทราบได้ทันทีว่าการตอบสนองถูกหรือผิด การได้รับคำตอบทันทีจัดเป็นแรงกระตุ้น คำตอบถูกจะทำให้เกิดความพอใจ เป็นการเสริมแรง ถ้าตอบผิดก็จะไปทราบว่ามีผิดอย่างไร และจะตอบให้ถูกอย่างไร
3. กรอบต่าง ๆ จะต่อเนื่องกัน และเรียงลำดับจากชั้นหนึ่งไปยังอีกชั้นหนึ่งจนถึงจุดหมายที่ต้องการ
4. ต้องมีวัตถุประสงค์ในการสอน เพื่อประเมินผลได้ถูกต้องแม่นยำ
5. มีการปรับปรุงบทเรียนโดยยึดการตอบสนองของผู้เรียนเป็นหลัก ถ้าผู้เรียนตอบผิดมาก แสดงว่าบทเรียนไม่สอดคล้องกับผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อาจต้องมีการปรับปรุง¹

จอห์น เอ. บาร์โลว์ (John A. Barlow) ได้กล่าวถึงลักษณะบทเรียนสรุปได้
ดังนี้

1. เป็นการสร้างบทเรียนในลักษณะเป็นขั้นย่อย ๆ ซึ่งแต่ละขั้นจะต้องสัมพันธ์กัน
2. จัดให้มีรางวัลหรือการเสริมแรงในทันที ทุกครั้งที่ผู้เรียนตอบถูก
3. เป็นแบบเรียนซึ่งผู้เรียนตอบสนองหรือแสดงพฤติกรรมออกมาให้เห็นได้²

¹Edward B. Fry, Teaching Machines and Programmed Instruction, pp. 2 - 3.

²John A. Barlow, Programmed Instruction in Perspective : Yesterday Today and Tomorrow in Perspective in Programing (New York: Mcmillan Co., 1963); pp. 6 - 9.

จากการที่ไ้ศึกษาลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรมดังที่กล่าวมาแล้ว พอสรุป
ลักษณะสำคัญของบทเรียนแบบโปรแกรมว่า บทเรียนแบบโปรแกรมจะมีลักษณะไม่เหมือน
สมุดแบบฝึกหัดหรือตำราแบบเรียนทั่ว ๆ ไป แต่จะเป็นบทเรียนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้
โดยจะต้องเรียนไปตามลำดับขั้น คือ จากง่ายไปหายาก เนื้อหาที่เรียนแบ่งออกเป็นกรอบ
ย่อย ๆ โดยแต่ละกรอบจะมีคำเฉลยไว้ให้ผู้เรียนตรวจคำตอบทันที ลักษณะการเรียนการสอน
เช่นนี้ ผู้เรียนจะมีโอกาสเรียนรู้ไ้ตามความสามารถของแต่ละคน

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐานในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมี
ทัศนคติที่ดีต่อการเรียน ดังนั้นผู้สร้างจำ เป็นจะต้องอาศัยหลักทางจิตวิทยาประกอบการสร้าง
บทเรียนด้วย ก่อนที่จะศึกษาถึงทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานของ Program Instruction ผู้สร้าง
ไ้ศึกษาถึงความหมายและลักษณะสำคัญของการเรียนรู้และทฤษฎีการเรียนรู้ ตามที่นักจิตวิทยา
หลายท่านกล่าวไว้ ดังต่อไปนี้

ความหมายการเรียนรู้

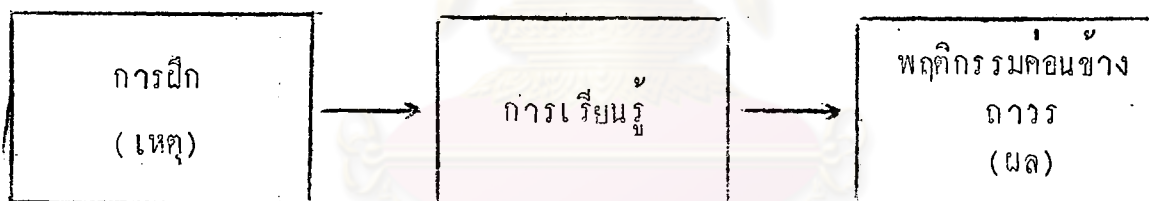
โรเบิร์ต เอ็ม. เกนน์ (Robert M. Cagne) ไ้กล่าวว่า การเรียนรู้
คือการเปลี่ยนแปลงสมรรถภาพ หรือความสามารถของบุคคลอันเนื่องมาจากสถานการณ์ที่ไ้ถูก
กำหนดขึ้น เพื่อช่วยให้เกิดการเรียนรู้ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นย่อมจะคงอยู่หรือปรากฏ
ให้เห็นได้นานพอสมควร อีกประการหนึ่งการเปลี่ยนแปลงที่เป็นผลของการเรียนรู้นั้น ย่อม
มีลักษณะที่ไม่แตกต่างไปจากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากขบวนการวิวัฒนาการและความเจริญ
งอกงาม¹

¹ Robert M. Cagne, The Conditions of Learning (New York :
Holt Rinehart and Winston Co., 1970), pp. 3 - 4.

คาร์เตอร์ วี. กูด (Carter V. Good) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงการตอบสนองหรือพฤติกรรม แต่เพียงบางส่วนหรือทั้งหมด อันเป็นผลมาจากประสบการณ์¹

เออร์เนสต์ อาร์. ฮิลการ์ด (Ernest R. Hilgard) และคณะ ได้กล่าวว่า การเรียนรู้ในทัศนะของนักจิตวิทยาโดยทั่วไปนั้น หมายถึงการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ค่อนข้างถาวร อันเป็นผลมาจากประสบการณ์หรือการฝึกหัด²

ฉะนั้น จึงสรุปได้ว่า การเรียนรู้คือ การที่ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งการเรียนรู้นั้นเราไม่อาจจะมองเห็นหรือสังเกตเห็นได้โดยตรง แต่เราจะทราบว่า เกิดการเรียนรู้ขึ้นแล้ว ก็ต่อเมื่อเรามองเห็นหรือสังเกตเห็นได้จากการปฏิบัติหรือผลการกระทำ ทั้งนี้เพราะการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นระหว่างการฝึกหัดจนกระทั่งเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ค่อนข้างถาวร กระบวนการดังกล่าวอาจแสดงได้ด้วย Diagram ต่อไปนี้³



¹Carter V. Good, Dictionary of Education, 3d ed. (New York: McGraw-Hill Book Co., 1973), p. 332.

²Ernest R. Hilgard, R. C. Atkinson and R. L. Atkinson, Introduction to Psychology (New York : Harcourt, Brace Tovanovich, 1971), p. 270.

³วุฒิชัย จานงค์, การเรียนรู้กับการฝึกอบรม (กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เกษมสุวรรณ, 2513), หน้า 19.



องค์ประกอบพื้นฐานของการเรียนรู้

การที่จะเกิดการเรียนรู้ได้ จะต้องมียุ่องค์ประกอบพื้นฐานอย่างน้อยที่สุด 4 ประการด้วยกันคือ¹

1. แรงจูงใจ (Motive)
2. สิ่งจูงใจ (Incentive)
3. อุปสรรค (A Barrier or Block)
4. กิจกรรม (Activity)

แรงจูงใจ (Motive)

ในขณะที่มีชีวิตอยู่ ร่างกายย่อมมีความต้องการต่าง ๆ เมื่อใดที่ร่างกายเกิดความต้องการ หรือเกิดความไม่สมดุลขึ้น จะมีแรงขับหรือแรงจูงใจ (Drive) เกิดขึ้นภายในอินทรีย์ ผลักดันให้หาสิ่งที่ขาดไปนั้นมาใหัร่างกายอยู่ในภาวะที่พอดี แรงจูงใจเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการเรียนรู้ เพราะเป็นตัวจักรสำคัญหรือเป็นต้นตอที่แท้จริงของพฤติกรรม²

สิ่งจูงใจ (Incentive)

สิ่งจูงใจเป็นสิ่งที่จะลดความเครียดและนำไปสู่ความพอใจ นักจิตวิทยาเชื่อว่า สิ่งจูงใจเป็นศูนย์กลางหรือหัวใจของการเรียนรู้ เขาถือว่าแรงจูงใจซึ่งถือว่าเป็นภาวะภายในของอินทรีย์ และกิจกรรมต่าง ๆ ล้วนเกิดขึ้นจากสิ่งจูงใจทั้งสิ้น

¹ J.B. Oxendine, Psychology of Motor Learning (New York : Appleton Century Crofts, 1968), pp. 15 - 16.

² กาจจนา หาสีทะพันธ์, "ต้นตอของพฤติกรรม," วารสารแนะแนว 2 (พฤษภาคม - สิงหาคม 2510) : 31 - 35.

อุปสรรค (A Barrier or Block)

นับเป็นพื้นฐานสำคัญอีกประการหนึ่งของการเรียนรู้ เพราะอุปสรรคหรือสิ่งกีดขวางย่อมทำให้เกิดปัญหา การที่ผู้เรียนเกิดปัญหาก็จะทำให้ผู้เรียนพยายามทำซ้ำหรือเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เพื่อจะพ้นจากอุปสรรคนั้นไปสู่เป้าหมายให้ได้

กิจกรรม (Activity)

กิจกรรมหรือการตอบสนองของอินทรีย์เป็นส่วนที่ทำให้ทราบว่าใครเกิดการเรียนรู้หรือไม่ เพียงใคร ช้าหรือเร็วอย่างไร และเป็นสิ่งที่อาจใช้อ้างอิง (Infer) ไปถึงผู้รู้สึกนึกคิดทางจิตใจที่ซ่อนเร้นอยู่ได้ เราจะสังเกตเห็นว่าคนเรานั้นมักจะชอบ ประกอบกิจกรรมที่ทำสำเร็จ หรือนำความพอใจมาให้ซ้ำ ๆ อยู่เสมอ แม้ว่าจะไปเจอปัญหาใหม่ๆ ส่วนกิจกรรมหรือพฤติกรรมที่ไม่เคยนำความสำเร็จมาให้ นั่นมักจะหลีกเลี่ยง¹

ความหมายทฤษฎีการเรียนรู้

สมบูรณ บวรณาภพ ได้ให้ความหมายทฤษฎีการเรียนรู้ว่า หมายถึง ผลรวมของคำอธิบาย หรือความเชื่อในการเรียนรู้ซึ่งเป็นผลรวมของคำอธิบายที่จัดไว้อย่างมีระเบียบแบบแผน (Systemic Interpretation) และผลรวมของคำอธิบายที่ได้จากการสังเกตหลายๆ ครั้ง ด้วยวิธีการสังเกตที่มีระเบียบแบบแผน (Systemic Observation) ในทฤษฎีการเรียนรู้อันใดอันหนึ่งย่อมประกอบด้วยกฎของการเรียนรู้เพื่อใช้เป็นแนวปฏิบัติให้เกิดผลตามที่มีความเชื่อแล้วนั้น²

จากความหมายของการเรียนรู้หรือทฤษฎีการเรียนรู้ ต่างก็มีหลักการส่วนใหญ่ที่คล้ายคลึงกัน และทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีบทบาทสำคัญต่อการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม คือ

¹สมบูรณ บวรณาภพ, จิตวิทยาการศึกษา (กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์บรรณกิจ, 2518), หน้า 259 - 262.

²ประสาธ อิศรปริศา, ธรรมชาติและกระบวนการเรียนรู้ (กาฬสินธุ์ : จินตทัศน์การพิมพ์, 2518), หน้า 15.

ทฤษฎีการเรียนรู้ของ ธอร์นไดค์ (The Thorndike's Theory) กับ ทฤษฎีการเรียนรู้ของ สกินเนอร์ (The Skinner's Theory)

ทฤษฎีการเรียนรู้ของธอร์นไดค์ (The Thorndike's Theory)

Edward L. Thorndike (1874 - 1949) ได้ให้กำเนิดทฤษฎีการเรียนรู้ ที่เรียกว่าทฤษฎีสัมพันธเชื่อมโยง ซึ่งได้ตั้งกฎการเรียนรู้ไว้ 3 กฎ ดังต่อไปนี้

1. กฎแห่งความพร้อม (Laws of Readiness) หมายความว่าถึงเมื่อร่างกายมีความพร้อมที่จะปฏิบัติกร หากได้มีโอกาสปฏิบัติกรไปตามที่มีความพร้อมแล้วนั้น ย่อมก่อให้เกิดความพึงพอใจ แต่ถ้าไม่มีโอกาสได้กระทำตามที่มีความพร้อมแล้วนั้น ย่อมก่อให้เกิดความไม่พอใจ หรือถ้าร่างกายยังไม่พร้อมที่จะกระทำ ถ้ามีผู้หนึ่งผู้ใดมาบังคับให้กระทำ ย่อมก่อให้เกิดความไม่พอใจได้เช่นเดียวกัน
2. กฎแห่งการตอบสนอง (Law of Effect) เป็นกฎที่กล่าวถึงถึงการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ซึ่งถ้าเราสร้างสภาพที่พึงพอใจให้แก่ผู้เรียนได้ การเชื่อมโยงระหว่างสองสิ่งนี้ก็เพิ่มขึ้น นั่นคือ ถ้าให้รางวัล (Reward) ก็จะทำให้เกิดการเรียนรู้ขึ้น เพราะถ้าแสดงพฤติกรรมออกไปแล้ว พฤติกรรมนั้นจะทำให้เกิดความพึงพอใจ หน่วยพฤติกรรมของธอร์นไดค์ก็คือ การเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง คือ การใช้ S.R. Theory นั่นเอง
3. กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) มีหลักการสำคัญคือ
 - ก. การได้กระทำซ้ำในการแสดงปฏิกิริยาตอบสนอง อันใดอันหนึ่ง ย่อมก่อให้เกิดความสามารถในการแสดงปฏิกิริยาอันนั้นได้ดียิ่งขึ้นเรื่อย ๆ
 - ข. การไม่ได้กระทำซ้ำ ๆ ในการแสดงปฏิกิริยาตอบสนองอันใดย่อมลดความสามารถในการแสดงปฏิกิริยาอันนั้นลงเรื่อย ๆ¹

¹ สมบูรณ์ บรรณาภพ, จิตวิทยาการศึกษา, หน้า 312 - 316.

ในแง่ที่จะนำหลักการเรียนรู้ของฮอร์นไคค์ไปใช้ในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม
 จี.อี. สเนลเบคเคอร์ (G.E. Snelbecker) ได้เสนอแนะลำดับขั้นไว้ 3 ลำดับดังนี้¹

- 1) ครูจะต้องแยกแยะเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยย่อย ๆ และจะต้องให้ผู้เรียนทราบล่วงหน้าว่าจะเรียนหน่วยใด เมื่อไร อย่างไร อันเป็นการสร้างความพร้อม
- 2) ครูจะต้องกำหนด หรือวางแผนไว้ล่วงหน้าที่จะให้ผู้เรียนมีโอกาสใช้ความรู้ หรือฝึกฝน อันจะเป็นแนวทางนำไปสู่ความพอใจของผู้เรียน
- 3) ครูจะต้องจัดกิจกรรมและบทเรียน จากบทที่ง่าย ๆ ที่เป็นพื้นฐานก่อนที่จะเรียนเรื่องที่ยาก ๆ นอกจากนี้ครูจะต้องพยายามสร้างความต่อเนื่องและความกลมกลืนในเนื้อหาทั้งหมด

ทฤษฎีการเรียนรู้ของสกินเนอร์ (The Skinner's Theory)

ทฤษฎีการเรียนรู้ของ สกินเนอร์ มีชื่อเรียกต่าง ๆ กันได้แก่ Operant Conditioning, Instrumental Conditioning, Type R. Conditioning ซึ่งตรงกับภาษาไทยว่าการวางเงื่อนไขแบบการกระทำหรือแบบปฏิบัติการ ซึ่งใช้เป็นพื้นฐานในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมดังนี้

1. เงื่อนไขการตอบสนอง (Operant Conditioning) พฤติกรรมที่สำคัญของมนุษย์นั้นประกอบด้วยการตอบสนองต่าง ๆ ที่แสดงออกไป การตอบสนองเหล่านี้ถือได้ว่าเป็นส่วนความรู้และทักษะพื้นฐาน การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนอัตราการตอบสนอง การเปลี่ยนเช่นนี้ทำได้โดยการเสริมแรงเงื่อนไขการตอบสนองที่นำมาใช้ในบทเรียนแบบโปรแกรมมี 3 แบบคือ

¹G.E. Snelbecker, Learning Theory, Instructional Theory and Psychoeducational Design (New York : McGraw-Hill Book Co., 1974),

ก. การตอบสนองควบคุมหรือการตอบสนองที่มีเงื่อนไข (Controlled Operant Conditioning) การตอบสนองแบบนี้เขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ดังนี้ S_1 RS_2 เมื่อ S_1 เป็นสิ่งเร้าคือกรอบของบทเรียน R เป็นการตอบสนองของผู้เรียน ซึ่งอาจจะถูกหรือผิด การตอบสนองของผู้เรียนจะขึ้นกับสิ่งเร้า S_1 เมื่อผู้เรียนตอบสนองแล้ว จึงมีกรอบของบทเรียนที่ 2 คือ S_2 เสนอให้ผู้เรียนต่อไป

ข. การตอบสนองอิสระหรือการตอบสนองที่ไม่มีเงื่อนไข (Free Operant Conditioning) การตอบสนองแบบนี้เขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ดังนี้ S_1 RS_2 RS_2 RS_2 เมื่อ S_1 เป็นกรอบของบทเรียนที่ 1 เป็นสิ่งเร้า ผู้เรียนจะตอบสนองและมี S_2 เป็นกรอบของบทเรียนที่เป็นกรอบฝึกหัดหลาย ๆ กรอบ เป็นสิ่งเร้าให้ผู้เรียนตอบสนองในลักษณะเดียวกัน จนเกิดเป็นการตอบสนองชนิดที่ไม่มีเงื่อนไขขึ้น

ค. การตอบสนองแบบคลาสสิก (Classical Conditioning) การตอบสนองแบบนี้เขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ดังนี้ S_1 S_2 R เมื่อ S_1 เป็นบทเรียนกรอบที่ 1 ได้เสนอให้ผู้เรียนแล้ว จะไม่มีคำถามให้ผู้เรียนตอบสนอง แต่จะมีกรอบที่ 2 คือ S_2 เป็นสิ่งเร้าอีกตัวหนึ่งแล้วจึงมีคำถามให้ผู้เรียนตอบ

2. การเสริมกำลัง (Reinforcement) เมื่อผู้เรียนแสดงอาการตอบสนอง ผู้ฝึกสามารถให้สิ่งเร้าบางอย่างที่อาจเปลี่ยนอัตรากำลังใจตอบสนองหรือไม่เปลี่ยนก็ได้ ถ้าเปลี่ยนอัตราการตอบสนอง เราเรียกสิ่งเร้าใหม่นั้นว่า ตัวเสริมแรง (Reinforcement) ตัวเสริมแรงที่นำมาใช้ได้ง่ายที่สุดคือ การรู้ผล (Knowledge of Result) บทเรียนแบบโปรแกรมก็นำการรู้ผลเป็นตัวเสริมแรง ในคำถามแต่ละกรอบจะมีคำตอบเฉลยไว้ให้ เมื่อนักเรียนตอบสนองแล้ว เขาสามารถรู้ได้ว่าคำตอบนั้นถูกหรือผิด เป็นการเสริมแรงทันทีทันใด

3. การหยุดตอบสนอง (Extinction) ถ้าการตอบสนองนั้นมีการเสริมแรงแล้วมีอัตราการตอบสนองสูง เราอาจลดอัตราการตอบสนองให้ลงมาอยู่ในระดับเดิมได้โดยไม่เสริมแรงการตอบสนองนั้น ดังนั้น การตอบสนองจะค่อย ๆ ลดความสำคัญลง จนกระทั่งในที่สุดจะไม่มีค่าสำคัญ ไม่มีความหมาย และไม่มีการเรียนรู้อีกต่อไป ในบทเรียนแบบโปรแกรมการตอบสนองที่ไม่ถูกต้องของผู้เรียนจะลบเลือนไปเพราะไม่ได้รับการเสริมแรง

4. การคัดรูปพฤติกรรม (Shaping) พฤติกรรมการเรียนรู้บางอย่างซับซ้อนมาก มักจะประกอบด้วยขั้นต่าง ๆ ต่อเนื่องกันไป และแต่ละขั้นก็จะมีเกิดขึ้นเดี่ยว ๆ กรรมวิธีที่จำเป็นคือการรู้ขั้นสุดท้าย และคอยเสริมแรงทีละขั้น หากมีการเสริมแรงทันที การเรียนรู้ก็จะเกิดขึ้นได้ จากหลักจิตวิทยาอันนี้ คำนำมาใช้ในบทเรียนแบบโปรแกรม โดยแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นส่วนย่อย ๆ ที่เรียกว่ากรอบแล้วให้ผู้เรียนเรียนรู้ทีละขั้นทีละกรอบที่เรียงกันอยู่อย่างมีระเบียบจนกระทั่งถึงจุดหมายที่ต้องการ¹

จากหลักของ ชาร์น โคคและสกินเนอร์ ผู้วิจัยคำนำมาใช้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรม โดยพยายามจัดแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นส่วนย่อย ๆ จัดลำดับให้เป็นเหตุเป็นผล เริ่มจากง่ายไปหายาก ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามกำลังของตน และเมื่อสำเร็จแต่ละขั้นก็จะได้รับการเสริมแรงทันที ตัวเสริมแรงในบทเรียนแบบโปรแกรมนั้น ได้แก่ความรู้ในเนื้อหาวิชา การที่ผู้เรียนตอบคำถามในแต่ละชุดถูกต้อง ก็แสดงว่าผู้เรียนได้รับการเสริมแรงซึ่งจะมีผลให้ผู้เรียนพยายามที่จะเรียนรู้ให้มีความรู้มาก ๆ ยิ่งขึ้นต่อไป

ชนิดของบทเรียนแบบโปรแกรม

บทเรียนโปรแกรมแบ่งได้เป็น 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

1. บทเรียนโปรแกรมแบบเส้นตรง (Linear Program) บทเรียนโปรแกรมแบบนี้ผู้เรียนจะต้องเรียนเรียงตามลำดับที่ละเฟรมต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งเฟรมสุดท้าย จะข้ามเฟรมใดไม่ได้ ฉะนั้น ไม่ว่าคนเรียนเก่ง หรืออ่อน ทุกคนจะต้องเรียนหมดทุกเฟรม แต่ผู้เรียนอาจใช้เวลาเรียนไม่เท่ากันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสติปัญญาของแต่ละคน

¹David Zeaman, Automatic Teaching (New York : John Willy & Sons, 1959), pp. 167 - 176.

ภาพแสดงบทเรียน โปรแกรมแบบเส้นตรง



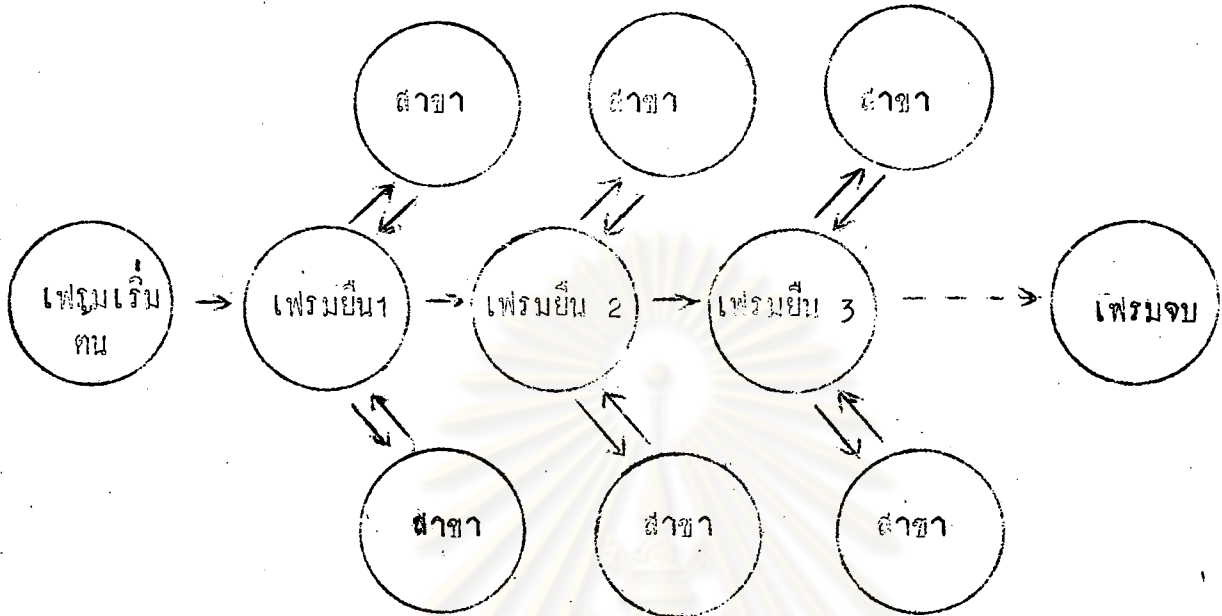
การเขียนบทเรียน โปรแกรมแบบเส้นตรงนี้เขียนง่ายและสะดวก แต่ละเฟรมให้เนื้อหาทีละน้อย เริ่มจากง่ายไปหายาก และมีความต่อเนื่องกันไป โดยละเอียดตามลำดับเนื้อหา

2. บทเรียน โปรแกรมแบบแตกสาขา (Branching Program)

เป็นบทเรียน โปรแกรมอีกประเภทหนึ่งที่ผู้เรียนทุกคนไม่จำเป็นต้องเรียนทุกเฟรมก็ได้ คนเรียนเก่งก็อาจเรียนจบก่อนคนเรียนอ่อน เพราะผู้เรียนสามารถข้ามเฟรมได้ โดยไม่ต้องเรียนบางเฟรม ส่วนคนเรียนอ่อนอาจจะจบช้า เพราะบางครั้งเมื่อเรียนเฟรมใดไม่เข้าใจ ก็จำเป็นต้องแตกสาขาไปเรียนเฟรมอื่น ๆ ที่บทเรียนกำหนดบอกไว้ต่อไปอีก การแตกสาขานั้นผู้เขียนจะบอกไว้ชัดเจนว่าให้เปิดเรียนหน้าใดต่อไป เสร็จแล้วจึงกลับมาเรียนต่อจากเฟรมเดิมต่อไปอีก การแตกสาขาอาจแตกสาขาอยู่ในเล่มเดียวกัน ต่างเล่มกัน หรืออาจแตกไปสู่สิ่งอื่น ๆ อีกก็ได้ เช่น ใ้ดูจากสไลด์ ฟิล์มสตริป ภาพยนตร์ เทปบันทึกภาพ และเทปเสียง เป็นต้น โดยบทเรียนนั้นต้องกำหนดไว้ให้ชัดเจนว่าจะให้แตกสาขาไปที่ไหน เมื่อศึกษาเสร็จแล้วจะให้กลับมาเริ่มเรียนเฟรมใดต่อไปก็ย่อมทำได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม

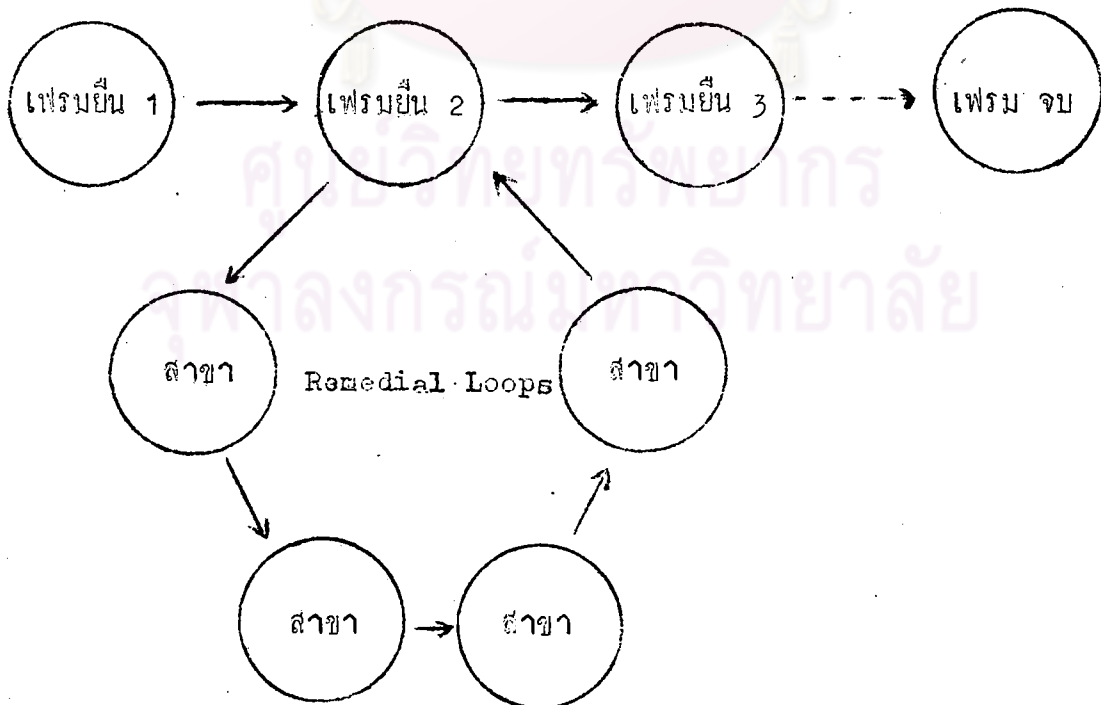
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคแสดงบทเรียนโปรแกรมแบบแตกสาขา

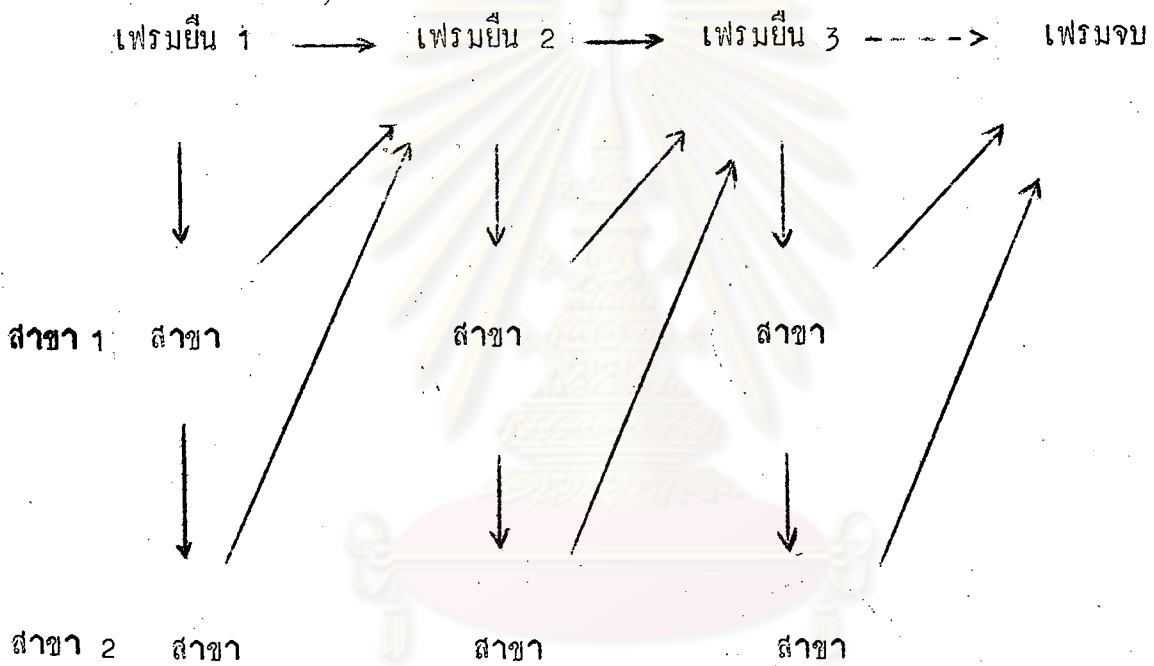


บทเรียนโปรแกรมแบบแตกสาขาที่มีวิธีแตกสาขาหลายลักษณะ เช่น แบบ Remedial Loops, Secondary Tracks และแบบ Gate Frames ซึ่งแต่ละแบบจะมีลักษณะตามแผนภาพต่อไปนี้

1. Remedial Loops เป็นแผนภาพการเขียนดังนี้



ลักษณะการแตกสาขาแบบนี้ เป็นบ่วง (Loops) ซึ่งเมื่อแตกแล้วกลับมาที่เฟรมอื่นเดิม แล้วจึงเรียนเฟรมอื่นต่อไป
 จำนวนสาขาใน Loop จะมีตั้งแต่ 2 สาขาขึ้นไป
 2. Secondary Tracks มีแผนภาพการเขียนดังนี้

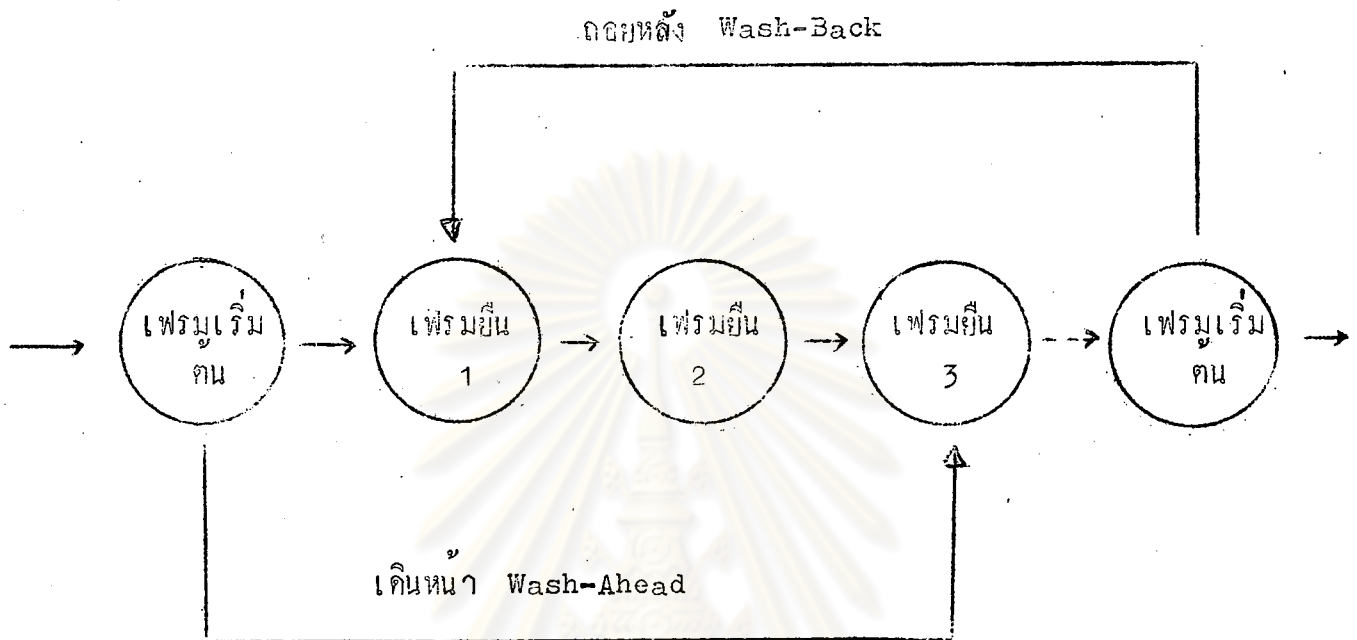


แบบนี้เมื่อผู้เรียน เรียนเฟรมอื่น 1 แล้ว และตอบคำถามได้ก็ผ่านไปเรียนเฟรมอื่น 2,3, ไปเรื่อย ๆ จนจบ

ถ้าเรียนเฟรมอื่น 1 แล้ว ตอบคำถามไม่ถูกต้อง จะมีคำสั่งให้ไปเรียนเฟรมสาขา 1 ถ้าตอบได้ถูกต้องก็ไปเรียนเฟรมอื่น 2 ต่อไป หากยังไม่เข้าใจอีกในเฟรมสาขา 1 ก็จะแตกไปยังเฟรมสาขา 2 แล้วจึงกลับไปยังเฟรมอื่น 2 ส่วนการแตกสาขาของเฟรมอื่นอื่น ๆ ก็ทำในทำนองเดียวกัน

I 1649393x

3. Gate Frames มีแผนภาพการเขียนดังนี้



แบบนี้เป็นการแตกสาขาข้าม เฟรมอื่นหลาย ๆ เฟรม เมื่อเข้าใจ เฟรมเริ่มต้นแล้ว ในทำนองเดียวกัน เมื่อเรียนเฟรมต่อ ๆ ไปแล้วเกิดมีปัญหาก็ไม่สามารถ จะเรียนต่อไปได้ ก็จำเป็นต้องถอยหลังกลับมาเรียนในเฟรมอื่น 1 อีกครั้ง เพื่อเสริม ความรู้ที่เป็นพื้นฐานทำเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ

3. บทเรียน โปรแกรมแบบผสม (Combination Program) หมายถึง บทเรียน โปรแกรมที่ให้โอกาสการตอบสนองของผู้เรียน โดยมีทั้งแบบเส้นตรง และแบบแตก สาขาในบทเรียนเดียวกัน โดยพิจารณาใช้แต่ละแบบในแต่ละคอนตามความเหมาะสม¹

¹ไพโรจน์ เบาลี, คู่มือการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรม, หน้า 3 - 8.

ขั้นตอนการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

ขั้นที่ 1 ตั้งจุดมุ่งหมายของบทเรียน (Objective) สิ่งแรกที่เราจะต้องทำก่อนลงมือสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมคือ เราจะตั้งถามว่าเราจะสร้างบทเรียนนี้ไปทำไม เพื่อแก้ปัญหาหรือเพื่อเป้าประสงค์อะไร และเมื่อผู้เรียนเรียนบทเรียนนี้แล้วสามารถทำอะไรได้บ้าง เราต้องการวัดอะไรจากเขาย่าง ดังนั้นควรตั้งจุดมุ่งหมายเป็นลักษณะจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ภารกิจ (Task Analysis) เป็นการตั้งจุดมุ่งหมายย่อยซึ่งเหมือนแบบแผนอาคารที่เขียนไว้ก่อนที่จะสร้างอาคาร การวิเคราะห์ภารกิจ สามารถชี้ให้เห็นจุดมุ่งหมายของผู้เรียนได้ว่าเขาจะเริ่มต้นจากที่ใด จึงจะบรรลุจุดมุ่งหมายปลายทางได้

ขั้นที่ 3 จัดทำข้อทดสอบ (Prepare Test) เราจำเป็นต้องตั้งข้อรู้จักพฤติกรรมเบื้องต้นของผู้เรียนแต่ละคน โดยการทำข้อทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-Test)

ขั้นที่ 4 การจัดลำดับการเรียนรู้ (Design the Sequence) หลังจากได้วิเคราะห์ภารกิจ (Task Analysis) แล้วจำเป็นต้องมีการกำหนด Subtask และเนื้อหาที่จะนำผู้เรียนไปยังจุดมุ่งหมายขั้นสุดท้ายของการเรียน เป็นการยากที่จะกำหนดกฎเกณฑ์ที่ตายตัวในการกำหนดลำดับชั้นของการเรียนรู้ อันจะนำไปสู่พฤติกรรมที่ต้องการ มีวิธีการเรียนมากมายในการจัดลำดับการเรียนรู้ ซึ่งผู้สร้างบทเรียนหรือวัสดุประกอบการสอนจะเป็นผู้กำหนดไว้ต่าง ๆ กัน

ขั้นที่ 5 การเลือกสื่อ (Select Media) การเลือกสื่อใด ๆ ในบทเรียนขึ้นอยู่กับหลัก 5 ประการคือ

1. เป็นสื่อที่เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้
2. เป็นสื่อที่ผู้เรียนจะตอบสนองได้ดีที่สุด
3. เป็นสื่อที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม
4. เป็นสื่อที่เหมาะสมกับความสามารถและประสบการณ์เดิมของผู้เรียน
5. เป็นสื่อที่เรามีอยู่หรือพอหาได้ไม่ยากนัก

ขั้นที่ 6 ทำ Frame การเรียน (Prepare Framy Learning Situation)

ในการสร้างวัสดุประกอบการสอน จะต้องคำนึงถึงวิธีต่าง ๆ ที่จะช่วยให้ผู้เรียนตอบได้ อย่างถูกต้อง การแนะนำทันทีทันใด (Prompt) และการนำไปสู่คำตอบที่ถูกต้อง (Leading of the Prompt) นี้ เป็นงานยากสำหรับผู้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เมื่อเราได้ พยายามสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมโดยวิธีการอย่างดีที่สุดแล้ว เราจะทราบได้อย่างไรว่า บทเรียนแบบโปรแกรมดังกล่าวจะช่วยให้ผู้เรียนสร้างพฤติกรรมขั้นสุดท้ายบรรลุจุดมุ่งหมายได้ จะเห็นได้ว่าข้อมูลสะท้อนกลับหรือการตอบสนอง (Feedback) จะช่วยให้ผู้เรียนได้รู้ว่า เขากำลังไปในทางที่ถูกหรือผิด เมื่อเป็นเช่นนี้ผู้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมจำเป็นต้อง อาศัยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิชาจะช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในเนื้อหาเพื่อพิจารณาให้ เกิดความถูกต้องแน่นอนยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 7 ทดลองกับบุคคล (Individual Try-Out) ซึ่งจะช่วยให้ผู้สร้าง บทเรียนแบบโปรแกรมได้ทราบถึงสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ชั้นตอนต่าง ๆ อาจกว้างขวางออกไป อันจะก่อให้เกิดช่องว่างซึ่งนำ ความสับสนให้แก่ผู้เรียนได้
2. ชั้นตอนต่าง ๆ อาจแคบเกินไป และอาจมีความซับซ้อนก่อให้เกิดความ เบื่อหน่ายแก่นักเรียนได้
3. ภาษาอาจยากเกินไปเกินความสามารถที่ผู้เรียนจะทำความเข้าใจได้
4. ผู้เรียนไม่คุ้นเคยกับภาพประกอบ กล่าวคือผู้เรียนไม่มีประสบการณ์ในเรื่องนั้นมาเลย เช่น ถ้าพูดถึงเรื่องทะเลเต็กในชนบทอาจนึกภาพไม่ออก

ปกติข้อจำกัดต่าง ๆ เหล่านี้ ผู้เชี่ยวชาญในด้านเนื้อหาวิชาอาจไม่สามารถ ให้คำแนะนำได้ บางทีผู้สร้างบทเรียนเข้าใจถึงประสบการณ์เดิมของผู้เรียนยังไม่ถูกต้อง ก็ได้ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องนำบทเรียนมาใช้กับนักเรียนแต่ละคน

ขั้นที่ 8 ทดสอบ แก้ไขปรับปรุงอุปกรณ์และบทเรียนนั้น ๆ ขั้นนี้เราทดลอง ภาคสนาม (Field-Try-Out) เป็นกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของผู้เรียนจริง ๆ

การทดลองจากสภาพที่เป็นจริง (Field Try-Out) จะช่วยให้เรา
ได้ทราบถึง Feed Back อันเกิดจากกลุ่มตัวแทนของผู้เรียนในค่านสัมฤทธิ์ผล

ในการทดสอบตามสภาพที่เป็นจริง เราต้องการศึกษาปัญหาต่อไปนี้

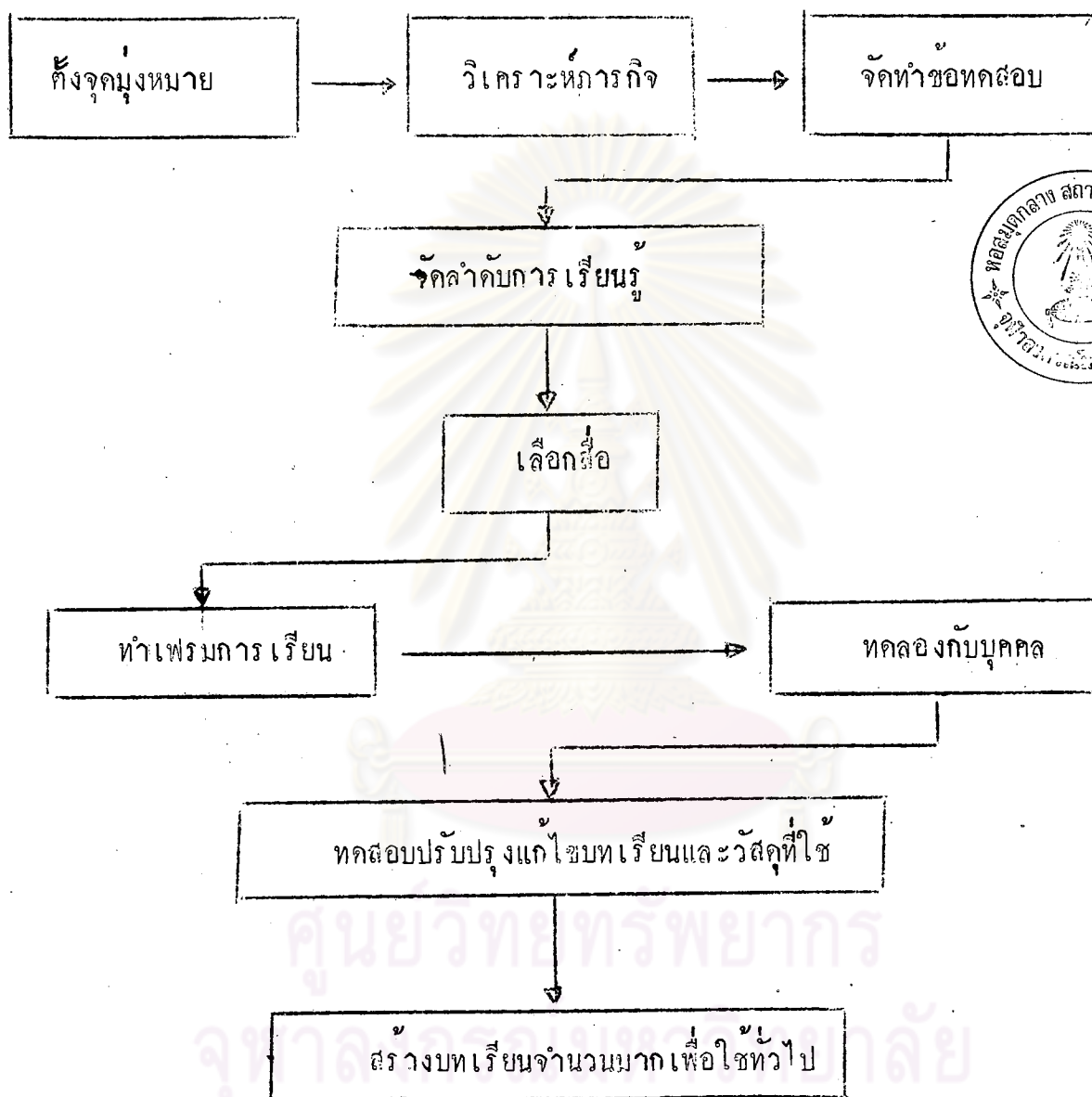
1. ศึกษาการตอบสนองของผู้เรียนแสดงออกมา
2. ศึกษาความยากง่ายของบทเรียนที่ทำให้เกิดแรงจูงใจ
3. ศึกษาปัญหาเกี่ยวกับการบริหาร และเครื่องมือที่ใช้
4. ศึกษาราคาของเครื่องมือ

ขั้นที่ 9 ขั้นสุดท้ายของการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม คือการแจกจ่ายหรือ
จัดจำหน่ายสิ่งที่ได้ผลิตขึ้นไปยังผู้ใช้¹

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹นิพนธ์ สุขปรึคี, นวัตกรรมการศึกษา (กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์
พิชเนศ, 2519), หน้า 69 - 79.

แผนภูมิแสดงขั้นตอนของระบบการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม¹



¹ เรื่องเดียวกัน, หน้า 79.

หลักการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

ในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม ผู้เรียนจะต้องคำนึงถึงหลักการของบทเรียนแบบโปรแกรมดังต่อไปนี้

1. เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหาเนื้อหาที่ซับซ้อน แล้วแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วน ๆ แต่ละส่วนเรียกว่า "เฟรม" ในเฟรมหนึ่ง ๆ อาจประกอบด้วยหลาย ๆ ประโยค โดยที่เนื้อหาของแต่ละเฟรมจะมีจุดมุ่งหมายทางการเรียนรู้เฉพาะลงไป

2. ในแต่ละเฟรม จะต้องมีส่วนที่ถามเพื่อให้ผู้เรียนตอบ หรือเติมคำลงในช่องว่างอย่างน้อยหนึ่งส่วน โดยมีหลักว่า การซักเฟรมให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาและคำถามจะนำไปสู่การติดตามและเกิดความสนใจขึ้น

3. ในการเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรม ผู้เรียนจะได้รับ การเสริมกำลังใจ (Reinforcement) เพื่อเป็นพลังกระตุ้นให้อยากรู้ อยากเรียนในขั้นต่อไป นั่นคือมีโอกาสทราบว่า ความคิดของตนถูกหรือผิดอย่างไร ลักษณะเช่นนี้ทำให้การเรียนธรรมดาจะไม่มี

4. ในการแบ่งเนื้อหาออกเป็นเฟรมย่อย ๆ นั้น ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ และกิจกรรมที่จะดำเนินไปเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายเฉพาะที่ตั้งไว้

5. การเรียนการสอนแบบโปรแกรมมีจุดประสงค์แน่นอน ฉะนั้นผู้ที่มีส่วนวางแผนในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมทุกฝ่าย จะต้องคำนึงถึงจุดมุ่งหมายเฉพาะอย่างระมัดระวัง

6. บทเรียนแบบโปรแกรมมีหลักว่า ผู้เรียนเป็นผู้ตัดสินใจว่า เนื้อหาวิชานั้น ๆ เหมาะสมถูกต้องและเรียงลำดับถูกต้องเพียงใด นั่นคือ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้คิดต่อกันไปไม่มีการสะกด ตรงข้ามกับบทเรียนแบบธรรมดาซึ่งถือว่า "ผู้เชี่ยวชาญ" (อาจารย์ประจำวิชา) เป็นคนตัดสินใจถูกต้องเพียงใด ฉะนั้นก่อนนำบทเรียนแบบโปรแกรมไปใช้จะต้องทดสอบกับนักศึกษามากมาย ๆ ประเภท จนแน่ใจว่าเชื่อถือได้

7. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เร็วหรือช้าตามความสามารถของตนเอง ถ้าเป็นบทเรียนทั่วไป เช่น การบรรยาย ฯลฯ ทุกคนจะต้องเรียนในลำดับเดียวกันซึ่งไม่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล¹

ข้อดีข้อเสียของบทเรียนแบบโปรแกรม

ข้อดีของบทเรียนแบบโปรแกรม

1. ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเองได้โดยไม่ต้องมีครูสอน และสามารถเรียนได้ตามเอกลักษณ์ เพราะนักเรียนแต่ละคนมีความแตกต่างระหว่างบุคคล
2. มีเครื่องกระตุ้นให้เกิดกำลังใจในการเรียน เมื่อผู้เรียนได้ทราบคำตอบที่ทำไป ก็จะเป็นแรงกระตุ้นให้อยากเรียนต่อไป ไม่เบื่อหน่ายในการเรียน
3. ช่วยประหยัดรายจ่ายในกรณีที่ผู้เรียนมีเป็นจำนวนมาก
4. วิชาการทุกแขนงสามารถนำมาเป็นบทเรียนได้
5. เป็นการเพิ่มความเสมอภาคทางการศึกษา ผู้เรียนไม่ว่าจะอยู่ในที่ใดทั่วประเทศก็สามารถที่จะเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมได้²

ข้อเสียของบทเรียนแบบโปรแกรม

1. ผู้เรียนบางคนอาจจะเบื่อหน่ายง่าย ถ้าต้องทำซ้ำซากนาน ๆ
2. บทเรียนแบบโปรแกรมมุ่งให้เฉพาะความรู้มากกว่าจะเสริมสร้างความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และนักเรียนต้องเรียนไปตามที่ผู้เขียนกำหนดทิศทางเอาไว้เท่านั้น
3. สังคมของเด็กจะมีจำกัด ไม่มีโอกาสฝึกการทำงานเป็นหมู่คณะได้ เพราะต่างคนต่างเรียนรู้อยู่ด้วยตนเอง การพึ่งพาอาศัยผู้อื่นมีน้อย

¹สุพิทย์ กาญจนพันธ์ุ, "บทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนระดับอุดมศึกษา,"

วารสารรวมคำแหง 3 (มกราคม 2520) : 121 - 122.

²นิพนธ์ ศุขปรีดี, นวัตกรรมการศึกษา, หน้า 52.

4. เด็กอาจไม่ซื้อสัตย์ต่อตนเอง คือไม่คิดหาคำตอบ แต่จะพลิกไปพูดว่าเฉลยที่ซ่อนไว้ ซึ่งเป็นการข้ามขั้นและรวบรัดเกินไป อันเป็นการผิดวัตถุประสงค์ของบทเรียน¹

การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนแบบโปรแกรม

การวิจัยในต่างประเทศ

ในต่างประเทศ การวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรมได้แพร่หลายในวงการศึกษามานานประมาณ 50 ปี และได้เริ่มแพร่หลายเข้าสู่วงการแพทย์และวงการพยาบาลในปี ค.ศ. 1960 โดยมีโรงพยาบาลเซฟฟิลด์ (Sheffield Hospital) ในประเทศอังกฤษเป็นแห่งแรกที่ได้นำเอาบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "ความสมดุลของน้ำและสารเคมี" (Fluid and Electrolyte Balance) มาใช้สอนซ่อมเสริมกับนักศึกษาพยาบาลเป็นการสาธิตให้เห็นถึงวิธีการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมซึ่งได้ผลเป็นที่น่าพอใจ²

ในปี ค.ศ. 1963 มารี เอ็ม ซีคอร์ (Marie M. Seedor) ได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "การปลอดเชื้อ" (Asepsis) สำหรับนักศึกษาพยาบาลวิทยาลัยชุมชน โดยเปรียบเทียบการสอนที่ใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับใช้ครูสอนโดยตรง ในวิทยาลัยชุมชน 2 แห่ง ผลปรากฏว่า

1. เนื้อหาวิชาในหลักสูตรการพยาบาล เช่น เรื่องการปลอดเชื้อโรค สามารถสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. นักศึกษาส่วนใหญ่ที่เรียนเรื่อง การปลอดเชื้อโรค จากบทเรียนแบบโปรแกรม มีความพอใจที่จะเรียนจากวิธีการสอนแบบนี้

¹บุญเสริม ฤทธาภิรมย์, "บทเรียนสำเร็จรูป," หน้า 21.

²Sheffield, "Pioneers of Programmed Learning," Nursing Times 6 (20 May 1971) : 618.

3. ครูพยาบาล มีความพึงพอใจในการนำเอาบทเรียนแบบโปรแกรมมาใช้ในการสอนนักศึกษาพยาบาลอีกวิธีหนึ่ง¹

ในปี ค.ศ. 1964 โจเซฟิน เค. เครเตอร์ (Josephin K. Crator) และ เจ.พี. ไลซอท (J.P. Lysaught) ได้ใช้บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "รังสีบำบัด" (Radiation Therapy) สำหรับนักศึกษาพยาบาล โดยตั้งสมมุติฐานว่า บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องนี้จะใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพเท่าเทียมกับการสอนด้วยวิธีบรรยาย ซึ่งบรรยายโดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะในเรื่องรังสีบำบัด การวิจัยนี้กระทำโดยแบ่งนักศึกษาออกเป็น 2 กลุ่ม ผลการวิจัยปรากฏว่า นักศึกษากลุ่มที่เรียนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมได้คะแนนเฉลี่ยไม่แตกต่างกับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีฟังคำบรรยายแบบเดิม²

ในปี ค.ศ. 1966 อีลีนาร์ เพียร์แมน (Elenar Pearman) และหลุยส์ ซูลแมน (Louise Suleiman) ได้พัฒนาบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "การให้การพยาบาลคนผ่าตัดในผู้ป่วย ตัด แขน ขา หรืออวัยวะส่วนที่ติดร่างกาย" (Amputee) สำหรับนักศึกษาโดยทดลองเปรียบเทียบการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม และวิธีบรรยายซึ่งใช้นักเรียนกลุ่มละ 13 คน ผลปรากฏว่า นักศึกษากลุ่มที่ใช้บทเรียนแบบโปรแกรมสามารถทำแบบสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยมากกว่ากลุ่มที่เรียนโดยวิธีฟังคำบรรยาย³

¹Marie M. Seedor, "Can Nursing be Taught with Teaching Machine," American Journal of Nursing 63 (May 1963) : 119-120.

²Josephin K. Crator and J. P. Lysaught, "Progranned Instruction in Nursing Education : A Trial Use," Nursing Research 13 (Fall 1964) : 323 - 326.

³Elenar Pearman and Louise Suleiman, "Test of a Programmed Instruction Unit," Nursing Research 15 (Summer 1966) : 258 - 262.

ในปี ค.ศ. 1968 กลอเรีย คาเลนโด (Gloria Calandro) ได้เสนอผลงานวิจัยของบุคคลบางคนเกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรมทางการพยาบาล เช่น ลอรา ฮาร์ท (Laura Hart) ได้เปรียบเทียบการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนโดยครูเป็นผู้บรรยาย อภิปรายรวมกับการสาธิต และพบว่านักศึกษาที่เรียนจากครู สามารถทำแบบสอบได้ถูกเพียงร้อยละ 64 แต่กลุ่มที่เรียนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมสามารถทำแบบสอบได้ถูกถึงร้อยละ 90 นอกจากนี้ บี. เอช. เวสต์ลีย์ (B.H. Westley) และ เมย์ ฮอร์นแบค (May Hornback) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนโดยครูเป็นผู้บรรยายและสาธิตปรากฏว่าไม่มีผลแตกต่างกัน¹

ในปี ค.ศ. 1968 แมรี พียัส พูลิโอ (Mary Pius Puleo) ได้ทำการวิจัยโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "การบริหารงานในหอผู้ป่วยเพื่อให้การพยาบาลผู้ป่วยมีคุณภาพ (Ward Management for Quality Patient Care) สำหรับพยาบาลประจำการ เพื่อเป็นการฝึกอบรมภายในโรงพยาบาลทั่วไปขนาดใหญ่แห่งหนึ่งในสหรัฐอเมริกา โดยเปรียบเทียบการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับวิธีบรรยาย และเปรียบเทียบการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมขณะปฏิบัติงาน และการศึกษานอกเวลา ผลปรากฏว่าการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมโดยให้ศึกษานอกเวลาได้ผลดีกว่าขณะปฏิบัติงานและโดยวิธีบรรยาย²

¹Gloria Calandro, "Programmed Instruction and Its Use in Nursing Education," Nursing Research 17 (September-October, 1968): 452.

²Mary Pius Puleo, "Comparison of on the Job and at Home Use of Programmed Instruction and the Lecture Method in an Inservice Education Program," Nursing Research 17 (July - August 1968):360.

ในปี ค.ศ. 1971 เม็ชชาน มาโจรี (Mechan Marjorie) เป็นพยาบาลผู้เชี่ยวชาญด้านการพยาบาลผู้ป่วยโรคหัวใจ ได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง E.K.G. : Primer Programmed Instruction เพื่อใช้สอนบุคลากรและนักศึกษา ซึ่งปรากฏว่าโด่งดังมาก¹

ในปี ค.ศ. 1972 มาร์กาเร็ต เฮ็ท ปีเตอร์สัน (Margaret H. Peterson) ผู้ซึ่งเป็นทั้งจิตแพทย์และผู้เชี่ยวชาญการสอนแบบระบบ Expert in Instructional Systems ได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "การเข้าใจในกลไกการป้องกันตนเอง" (Understanding Defense Mechanisms) สำหรับนักศึกษาพยาบาล ในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมของ ปีเตอร์สัน นั้นได้แบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วย ๆ แต่ละหน่วยจะใช้เวลาศึกษาประมาณ 1 ชั่วโมง นับว่าเหมาะสมกับผู้เรียนมาก เพราะเป็นบทเรียนสั้น ๆ ที่ต่อเนื่องกัน²

ในปี ค.ศ. 1973 เอส. เอ็น. มาร์สัน (S.N. Marson) ได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "A Programmed Approach to Staff and Patient Training in a Haemodialysis Unit" เพื่อให้ความรู้แก่พยาบาลและผู้ป่วยเกี่ยวกับการพยาบาลขณะทำไตเทียม จากการสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน พอสรุปได้ว่า พยาบาลมีความรู้ทางวิชาการ มีความมั่นใจ และสามารถให้การพยาบาลแก่ผู้ป่วยได้ดีกว่าวิธีการจัดอบรมระยะสั้น และผู้ป่วยก็ได้รับความรู้และสามารถปฏิบัติตนเองในขณะทำไตเทียมได้ดีขึ้น³

¹Meehan Marjorie, "E.K.G.:Primer Programmed Instruction," American Journal of Nursing 71 (November 1971) : 2195.

²Margaret H. Peterson, "Programmed Instruction:Understanding Defense Mechanism," American Journal of Nursing 9 (September 1972): 1631.

³S.N. Marson, "A Programmed Approach to Staff and Patient Training in a Hemodialysis Unit," International Journal Nursing Student 10 (1973) : 259 - 267.

ในปี ค.ศ. 1974 เคียนี ดี. เอลเลียท (Diane D. Elliott) ผู้สอน
วิชาการพยาบาลในมหาวิทยาลัย โรเชสเตอร์ ได้สร้างบทเรียนแบบให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า
ตนเอง (A Self-Instruction) ซึ่งก็คือ บทเรียนแบบโปรแกรมนี้เอง บทเรียนที่
สร้างขึ้นนี้คือ บทเรียนเรื่อง "ความผิดปกติของต่อมหมวกไตส่วนนอก" (Adrenocortical
Insufficiency) สำหรับนักศึกษาพยาบาลระดับปริญญาตรี¹

ในปี ค.ศ. 1975 ฟรานซิส เอฟ. เม็ชเนอร์ (Francis F. Mechner)
ได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "การประเมินผลผู้ป่วย การตรวจการทำงานของระบบ
ประสาท" เพื่อให้ความรู้แก่พยาบาลและนักศึกษาพยาบาล ซึ่งเม็ชเนอร์ผู้นี้ได้สร้างบทเรียน
แบบโปรแกรมเกี่ยวกับการประเมินผลผู้ป่วยในการตรวจการทำงานของอวัยวะอื่น ๆ อีก
มากมาย²

การวิจัยในประเทศไทย

สำหรับในประเทศไทยการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรม ทางด้านการศึกษา
ทั่วไปมีอยู่มาก โดยเฉพาะในระดับ ประถมศึกษา มัธยมศึกษา และอุดมศึกษา แต่ใน
ด้านการแพทย์และการพยาบาลยังมีไม่แพร่หลายมากนัก จากการศึกษาและค้นคว้าของผู้วิจัย
พบว่า ผลงานการวิจัยเกี่ยวกับการแพทย์และการพยาบาลมีดังต่อไปนี้

สง่า นิลวรรณ ได้เขียนตำราสำหรับนักศึกษาแพทย์ในลักษณะบทเรียนแบบ
โปรแกรมชนิดตกถึงเรื่อง "Comprehensive Nephrology" แต่มีโครงสร้างที่ชัดเจนว่า

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹Diane D. Elliott, "A Self-Instruction Unit : Adrenocortical
Insufficiency" American Journal of Nursing 6 (June 1974) : 1115.

²Francis F. Mechner, "Patient Assessment : Neurological
Examination Part I," American Journal of Nursing 75 (September
1975) : 1 - 24.

จะใช้สอนระดับใด ทั้งนี้ผู้สนใจที่จะศึกษาทุกระดับที่อ่านแล้วสามารถเข้าใจได้ก็ย่อมจะได้ประโยชน์จากตำราเล่มนี้ได้ จึงนับว่าขั้นตอนในการสร้างตำราเล่มนี้เน้นเรื่องเนื้อหาเป็นสำคัญ แต่มีใจเน้นถึงวิธีการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมโดยตรง¹

ในปี พ.ศ. 2515 โครงการวางแผนครอบครัว กระทรวงสาธารณสุขได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "คู่มือการศึกษา วิธีป้องกันการตั้งครรภ์" บทเรียนประกอบด้วย 4 หน่วย ดังนี้คือ แนะนำวิธีป้องกันชนิดต่าง ๆ วิธีป้องกันการตั้งครรภ์ การรับประทานยาเม็ดหรือคุมกำเนิดบทบทพจนและสรุป²

ละเอียดยุค อุดมรัตน์ ได้ทำการวิจัยเมื่อ พ.ศ. 2518 เรื่อง "ชุดการสอนรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา" ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ชุดการสอนรายบุคคลที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูง เหมาะสมจะนำไปสอนได้ ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้น และสัมฤทธิ์ผลของการเรียนโดยใช้ชุดการสอนรายบุคคล ไม่แตกต่างจากสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนโดยครูเป็นผู้สอนโดยตรงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01³

จิตจรลดา เลอชุก ได้ทำการวิจัยเมื่อ พ.ศ. 2520 เรื่อง การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาการพยาบาลรฐาน เรื่อง "การทำแผล" สำหรับนักศึกษาพยาบาลปีที่ 1 ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นนี้มีประสิทธิภาพสูง นักศึกษาสามารถทำคะแนนจาก

¹สง่า นิลวรรณกร, Comprehensive Nephrology (พระนคร : โรงพิมพ์อักษรสมัย, 2514).

²กระทรวงสาธารณสุข, โครงการวางแผนครอบครัว, คู่มือการศึกษา : วิธีป้องกันการตั้งครรภ์ (พระนคร. โรงพิมพ์มิตรนราการพิมพ์, 2515).

³ละเอียดยุค อุดมรัตน์, "ชุดการสอนรายบุคคลวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกวิชาสัตตศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518).

แบบฝึกหัดในบทเรียนไอ้เฉลี่ยร้อยละ 97.98 และทำคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนไอ้เฉลี่ยร้อยละ 90.72 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 จะเห็นว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นนี้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้¹

พรงทิพย์ ชัยพิบาลสถุณี ได้ทำวิจัยเมื่อ พ.ศ. 2520 เกี่ยวกับการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "การปฏิบัติตนในชีวิตประจำวันสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน" ซึ่งสามารถใช้เป็นบทเรียนให้ความรู้แก่ผู้ป่วยโรคเบาหวานอย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของบทเรียนแบบโปรแกรมคือ มาตรฐาน 90/90²

ประพิณ วัฒนกิจ ได้ทำวิจัยเมื่อ พ.ศ. 2520 เกี่ยวกับการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "ความรู้และการสำรวจตนเองเรื่องโรคเบาหวาน สำหรับประชาชน" ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นนี้สามารถใช้ในการให้ความรู้แก่ประชาชนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน³

เบ็ญจา พลเสน ได้ทำวิจัยเมื่อ พ.ศ. 2521 เกี่ยวกับการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "คัยอาลัยชีวิตทางช่องทอง" สำหรับนักศึกษาพยาบาลระดับอนุปริญญา" ผลการวิจัยสรุปได้ว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูง นักศึกษาสามารถทำคะแนนจาก

¹ จิตรลดา เลอชุก, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาการพยาบาลรากฐาน เรื่อง การทำแผล" (วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทบริหารศึกษาด้านการพยาบาล บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520).

² พรงทิพย์ ชัยพิบาลสถุณี, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง การปฏิบัติตนในชีวิตประจำวันสำหรับผู้ป่วยโรคเบาหวาน" (วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทบริหารศึกษาด้านการพยาบาล บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520).

³ ประพิณ วัฒนกิจ "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง ความรู้และการสำรวจตนเองเรื่องโรคเบาหวาน สำหรับประชาชน" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาด้านการพยาบาล บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520).

แบบฝึกหัดในบทเรียนไอ้เฉลี่ยร้อยละ 97.50 และทำคะแนนจากแบบทดสอบหลังเรียนไอ้เฉลี่ยร้อยละ 91.65 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 จะเห็นว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นนี้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้¹

เรณา วัฒนารงค์ ได้ทำวิจัยเมื่อ พ.ศ. 2521 เกี่ยวกับการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "การดูแลสายสวนปัสสาวะ สำหรับนักศึกษาพยาบาลระดับอนุปริญญา" ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นนี้มีประสิทธิภาพ 99.25/91.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ 90/90 และเมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการสอบก่อนและหลังเรียน ปรากฏว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นนี้มีประสิทธิภาพ²

เฉลิมศรี สุวรรณเจดีย์ ได้ทำการวิจัยเมื่อ พ.ศ. 2521 เกี่ยวกับการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "การพยาบาลผู้ป่วยโรคโคโรนาไวรัส อาร์.เคอริ" สำหรับนักศึกษาพยาบาลระดับอนุปริญญา" ผลการวิจัยปรากฏว่า นักศึกษาสามารถตอบแบบฝึกหัดในบทเรียนไอ้ถูกต้อง โดยเฉลี่ยร้อยละ 97.92 และทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนไอ้ถูกต้อง โดยเฉลี่ย 91.64 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ 90/90 แสดงว่าบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นนี้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้³

¹เบญจมา พลเสน, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง ไอ้เฉลี่ยสี่สทาง-ของทอง สำหรับนักศึกษาพยาบาลระดับอนุปริญญา" (วิทยานิพนธ์ปริชวามหาบัณฑิต แผนกวิชาพยาบาลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2521).

²เรณา วัฒนารงค์, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง การดูแลสายสวนปัสสาวะ สำหรับนักศึกษาพยาบาลระดับอนุปริญญา" (วิทยานิพนธ์ปริชวามหาบัณฑิต แผนกวิชาพยาบาลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2521).

³เฉลิมศรี สุวรรณเจดีย์, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง การพยาบาลผู้ป่วยโรค โคโรนาไวรัส อาร์.เคอริ สำหรับนักศึกษาพยาบาลระดับอนุปริญญา" (วิทยานิพนธ์ปริชวามหาบัณฑิต แผนกวิชาพยาบาลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2521).