

การศึกษาเกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรม

ประวัติคนกำเนิดของบทเรียนแบบโปรแกรม¹

บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นวิธีการสอนอย่างหนึ่ง จุดเริ่มต้นของบทเรียนแบบโปรแกรม เริ่มในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยนักจิตวิทยาชาวอเมริกันที่รู้จักกันดี คือ ดร. ซิดนีย์ เพรสซี (Dr. Sidney Pressey) แห่งมหาวิทยาลัยในมลรัฐโอไฮโอ (Ohio) กับ ดร. บี. เอฟ. สกินเนอร์ (Dr. B.F. Skinner) แห่งมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด (Harvard University)

ในปี ค.ศ. 1920 ดร. เพรสซี ได้ทำการทดลองเกี่ยวกับการสอนโดยใช้เครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) เครื่องช่วยสอนเครื่องแรกประกอบด้วยแผ่นเจาะรู (Punch Board) ซึ่งบรรจุคำถามเป็นชุด ๆ นักเรียนจะได้รับคำถามทีละคำถาม และตอบโดยใช้เข็มสอดเข้าไปในช่องของคำตอบที่เขาคิดว่าถูก ถ้าเป็นคำตอบที่ถูกเข็มสอดจะทะลุแผ่นกระดาษไปได้ แต่ถ้าไม่ถูกผู้เรียนจะต้องพยายามคิดหาคำตอบที่ถูกใหม่ ดร. เพรสซี ได้นำเครื่องช่วยสอนของเขาออกเผยแพร่ในปี ค.ศ. 1929 แต่ได้รับความสนใจน้อยมาก

ต่อมาในปี ค.ศ. 1950 การเรียนแบบโปรแกรมเริ่มได้รับความสนใจเพิ่มขึ้น และเพิ่มขึ้นมากที่สุดในปี 1954 โดยการตีพิมพ์บทความที่เขียนโดย ดร. บี. เอฟ. สกินเนอร์ (Dr. B.F. Skinner) ลงในหนังสือชื่อ Harvard Educational Review ดร. บี. เอฟ. สกินเนอร์ เป็นนักจิตวิทยาที่มีชื่อเสียงทางด้านการศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ของสัตว์ ซึ่งทฤษฎีของเขาถือว่า การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนพฤติกรรม และการสอนจะช่วยให้จัดรูปแบบ

¹P.D. Pereira, Introduction to Programmed Learning (Geneva: Management Development Bank Human Resources Department, Manual, No. 25, 1971), pp. 5-6.

ของพฤติกรรมให้เป็นที่พึงปรารถนา

บทความของ ดร. บี เอฟ สกินเนอร์ ได้กล่าวถึงแนวความคิดของเขาเกี่ยวกับ ทฤษฎีในการสอน หรือฝึกหัด ซึ่งได้รับความสนใจเป็นอย่างมากจากกองทุนส่งเสริมความก้าวหน้าทางการศึกษา (Fund of Advancement of Education) ซึ่งในที่สุดก็ได้สนับสนุนสกินเนอร์ โดยให้ทุนในการทดลองสอนโดยใช้เครื่องช่วยสอนกับนักเรียนในระดับ High School และระดับวิทยาลัย (College Level) ถึง 2 ปี การทดลองของ สกินเนอร์ครั้งนี้ เขาใช้เครื่องช่วยสอนที่เขาสร้างขึ้น เครื่องช่วยสอนจะเสนอคำถามแก่นักเรียนทีละคำถาม โดยคำถามจะปรากฏในกรอบกระจกซึ่งอยู่ส่วนบนของเครื่องช่วยสอน นักเรียนจะตอบโดยเขียนคำตอบลงในช่องที่เขาจัดไว้ให้ แล้วหมุนกรอบต่อไปเพื่อดูคำตอบ ถัดจากนั้นก็ปรากฏคำถามใหม่ขึ้นมาแทน

ในปี 1957 ผลการทดลองของสกินเนอร์ครั้งนั้น ได้ลงพิมพ์ในหนังสือ Science ตั้งแต่นั้นมาบทเรียนแบบโปรแกรมก็ได้กลายเป็นเทคโนโลยีใหม่ซึ่งได้แผ่ขยายไปอย่างรวดเร็ว เป็นที่ยอมรับของนักการศึกษาทั้งในสหรัฐอเมริกา และประเทศอื่น ๆ อีกหลายประเทศ

ดร. สกินเนอร์ จึงนับว่าเป็นบุคคลแรกที่ให้กำเนิดบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง (Linear Programme) ซึ่งเป็นบทเรียนที่กำหนดให้ผู้เรียนแต่ละคนก้าวไปตาม ลำดับขั้นของโปรแกรมที่วางเอาไว้โดยตรงไปตรงมาจากหน้าแรกไปจนถึงหน้าสุดท้าย และที่ส่วนสุดท้ายของแต่ละขั้น นักเรียนจะต้องตอบคำถามที่ให้ไว้และได้รับการตอบสนองให้ทราบ ในทันทีว่าที่ตอบไปนั้นผิดหรือถูก ถ้าถูกนักเรียนก็จะทำส่วนต่อไป ถ้าผิดก็ต้องกลับไปอ่านรายละเอียดที่ใหม่

ในช่วงเวลาเดียวกับที่สกินเนอร์ได้เสนอผลการทดลองของเขาต่อประชาชน ดร. นอร์แมน คราวเคอร์ (Dr. Norman Crowder) นักจิตวิทยาแห่งมหาวิทยาลัยใน ชิคาโก (University of Chicago) ซึ่งกำลังทำงานค้นคว้าเกี่ยวกับเครื่องมือที่จะใช้ฝึกนักบินที่มีสมรรถภาพให้แก่กองทัพสหรัฐอเมริกา ดร. คราวเคอร์ ได้สร้างเครื่องมือขึ้นอันหนึ่ง ประกอบด้วยแผ่นฟิล์มบรรจุคำถามให้ผู้ได้รับการฝึกหัด เมื่อผู้ฝึก ตอบคำถามแล้ว เขาจะได้รับทราบผลในทันทีว่าตอบผิดหรือถูก ถ้าตอบถูกเขาจะได้รับคำถามต่อไป ถ้าผิดเขาจะได้รับคำอธิบายว่าทำไมจึงผิด ดร. คราวเคอร์ จึงนับเป็นบุคคลที่ให้กำเนิดบทเรียนแบบ

โปรแกรมชนิดสาขา (Intrinsic or Branching Programme.) บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขาเป็นบทเรียนที่ผู้เรียนจะได้รับความรู้ และมีคำถามให้ผู้เรียนตอบ โดยการเลือกตอบจากคำตอบหลาย ๆ คำตอบที่กำหนดให้ ถ้าผู้เรียนเลือกได้คำตอบที่ถูกต้อง ผู้เรียนก็จะได้เรียนเรื่องต่อไป ถ้าเลือกได้คำตอบที่ผิด เขาจะได้รับการอธิบายว่าทำไมจึงผิด และบางครั้งเขาจะได้รับการอธิบายเพิ่มเติมให้เข้าใจในเรื่องที่ยังไม่เข้าใจ ให้เข้าใจดียิ่งขึ้น แล้วจึงให้กลับไปเลือกข้อที่ถูกต้องใหม่ การเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมแบบนี้ นักเรียนแต่ละคนจะเรียนผ่านบทเรียนในลักษณะที่แตกต่างกันออกไปตามตัวเลือกที่นักเรียนแต่ละคนเลือก บางคนอาจไปได้เร็ว บางคนอาจไปได้ช้า แต่ในที่สุดทุกคนจะเรียนจบเหมือนกัน

บุคคลที่เป็นต้นกำเนิดบทเรียนแบบโปรแกรมอีกคนหนึ่ง คือ กอร์ดอน แพสค์ (Gordon Pask) วิศวกรไฟฟ้าชาวอังกฤษ ซึ่งทำการวิจัยอยู่ในมหาวิทยาลัยในมลรัฐอิลลินอยส์ (Illinois) ปี 1950 ได้สร้างเครื่องมือชนิดหนึ่งขึ้นมาในปี 1958 เรียกว่า SAKI ซึ่งเป็นเครื่องช่วยสอนที่ค่อนข้างยุ่งยากซับซ้อน บทเรียนแบบโปรแกรมตามแบบของกอร์ดอน แพสค์ จะต้องเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์เท่านั้น เราเรียกบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดนี้ว่า Adaptive Programme

ชื่อของบทเรียนแบบโปรแกรม²

บทเรียนแบบโปรแกรมมีชื่อเรียกต่าง ๆ กันหลายชื่อทั้งในภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ เช่น บทเรียนแบบโปรแกรม บทเรียนสำเร็จรูป โปรแกรมการเรียน โปรแกรมการสอน เครื่องสอน Teaching Machine, Programmed Learning, Programmed Instruction, Automated Instruction, Programmed Materials, และ Programmed Text Books เป็นต้น

²คณะนิสิตปริญญาโท แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, เอกสารประกอบการสัมมนาเรื่องเทคโนโลยีทางการศึกษา, 2512. หน้า 34.

จิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม ผู้สร้างจำเป็นต้องศึกษาหลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของเด็ก เพื่อเป็นประโยชน์ในการเขียนบทเรียนให้พอเหมาะกับความสามารถของนักเรียนที่จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ทฤษฎีการเรียนรู้ที่น่าสนใจได้แก่ของธอร์นไดค์ (Thorndike) ที่เรียกว่ากฎแห่งการเรียนรู้ (Laws of Learning) ซึ่งประกอบด้วย

1. กฎแห่งความพร้อม (Laws of Readiness)
2. กฎแห่งการฝึกหัด (Laws of Exercise)
3. กฎแห่งผลได้ (Laws of Effect)

กฎแห่งความพร้อม (Laws of Readiness) กฎนี้กล่าวถึงสภาพความพร้อมของร่างกายในอันที่จะแสดงพฤติกรรมใด ๆ ออกมา ธอร์นไดค์ มีความเชื่อว่าความพร้อมเป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งในอันที่จะก่อให้เกิดพฤติกรรมใด ๆ ขึ้น

กฎแห่งการฝึกหัด (Laws of Exercise) กฎนี้กล่าวว่า ยิ่งได้กระทำซ้ำ ๆ ใน การกระทำอย่างใดอย่างหนึ่งก็ยิ่งทำให้อาการกระทำนั้นเป็นที่แน่นอนสมบูรณ์ขึ้น โดยกลับกัน หากห่างเหินที่จะได้กระทำบ่อย ๆ การกระทำนั้น ๆ ก็จะค่อย ๆ เลือนไป นักจิตวิทยาหลายท่านกล่าวว่า กฎนี้จะถูกต้องสมบูรณ์จริงก็ต่อเมื่อมี "ความตั้งใจ" และ "ความเข้าใจ" ปน อยู่ด้วยเสมอ

กฎแห่งผลได้ (Laws of Effect) กฎนี้กล่าวว่า รางวัลและความสมหวังช่วยส่งเสริมพฤติกรรมนั้นให้เกิดขึ้น แต่การทำโทษและความผิดหวังจะลดการกระทำนั้นลง³

จากหลักจิตวิทยาเกี่ยวกับการเรียนรู้ของธอร์นไดค์ เราเอามาใช้ให้เป็นประโยชน์ในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เช่น กฎแห่งความพร้อม กล่าวว่า ความพร้อมเป็นปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดพฤติกรรม ดังนั้น การให้นักเรียนเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมควรมีการ

³ เดโซ สวานานนท์ จิตวิทยาทั่วไป (พระนคร: โรงพิมพ์เจริญธรรม, 2510), หน้า 159 - 162.

เตรียมเด็กให้พร้อมเสียก่อน เช่น นักเรียนที่จะเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมใดต้องสามารถอ่านและเข้าใจความหมายของสิ่งที่อ่านได้ดี นอกจากความพร้อมทางด้านภาษาแล้ว นักเรียนควรมีความพร้อมทางด้านสมาธิด้วย ถ้านักเรียนมีความพร้อมในด้านต่าง ๆ แล้ว ก็จะสามารถเรียนรู้ได้ก็ก่อให้เกิดพฤติกรรมที่พึงประสงค์

กฎแห่งการฝึกหัดกล่าวว่า ยิ่งได้กระทำซ้ำ ๆ จะช่วยให้เกิดพฤติกรรมที่แน่นอนขึ้น ดังนั้น การเขียนโปรแกรมจึงต้องให้นักเรียนตอบคำถามในเรื่องเดียวกันซ้ำ ๆ กันหลาย ๆ ครั้งเพื่อให้เกิดการเรียนรู้จากการทำซ้ำ ๆ นั้น

สำหรับกฎแห่งผลได้ ถือว่ารางวัลและความสมหวัง เป็นสิ่งที่ช่วยให้เกิดพฤติกรรมนั้นขึ้น การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมจึงพยายามเขียนกรอบและคำถามให้นักเรียนมีโอกาสตอบถูกมากที่สุด และต้องมีค่าเฉลยกำกับไว้ด้วยเพื่อให้นักเรียนทราบผลในทันทีว่าตนตอบถูกหรือผิด บทเรียนแบบโปรแกรมที่ดีจึงต้องเป็นบทเรียนที่นักเรียนตอบคำถามได้ถูกมากที่สุด เมื่อทราบผลว่าตอบถูก ผลนี้ถือว่าเป็นรางวัลหรือเป็นกำลังใจให้แก่ผู้เรียน ทำให้อยากเรียน เมื่ออยากเรียนก็ก่อให้เกิดการเรียนรู้หรือเกิดพฤติกรรมที่พึงปรารถนา ดังนี้เป็นต้น

ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรม

บทเรียนแบบโปรแกรม มีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่าน เช่น

ดร. ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ได้ให้นิยามของบทเรียนแบบโปรแกรมว่า บทเรียนแบบโปรแกรม คือบทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และก้าวไปตามความสามารถของตน โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อยและเป็นขั้น ๆ จากง่ายไปยาก บรรจุเนื้อหาเพื่อให้นักเรียนตอบคำถามและสนองตอบให้นักเรียนทราบว่าตนตอบผิดหรือถูก เมื่อจบบทเรียนแล้วก็จะได้ความคิดรวบยอดตามจุดหมายที่ตั้งไว้⁴

⁴ชัยยงค์ พรหมวงศ์, การบรรยายวิชา Programmed Instruction, คณะ—
ครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ภาคคน ปีการศึกษา 2516.

สุภา ภูงคกุล ได้ให้นิยามของบทเรียนแบบโปรแกรมว่า บทเรียนแบบโปรแกรม คือบทเรียนที่แบ่งออกเป็นส่วนย่อย ๆ สั้น ๆ ที่เรียกว่า Frames แต่ละ Frames บรรจุ คำอธิบายและคำถามต่อเนื่องกันไป เริ่มจากลำดับที่ง่ายมากและยากขึ้นไปตามลำดับ Frames เหล่านี้เป็นวิธีการชักนำให้นักเรียนรู้อันสาระของบทเรียนนั้น คำถามนี้อาจเป็นคำถามที่ให้ เติมคำในช่องว่าง หรือเป็นการตอบว่าผิดหรือถูก เพื่อว่าเด็กจะได้รู้จากคำถามพวกนี้ ดังนั้น คำถามแต่ละข้อจะต้องเป็นคำถามที่สั้นและง่าย เด็กควรสามารถตอบปัญหาเกี่ยวกับบทเรียน บทก่อนได้ถูกต้องแม่นยำแล้วก่อนที่จะได้อ่านคำอธิบายเรื่องต่อไป⁵

แพคิเซีย คาลเลนเดอร์ (Pateicia Callender) ได้ให้นิยามบทเรียนแบบ โปรแกรมว่า บทเรียนแบบโปรแกรมหมายถึงวิธีการของการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนจะผ่าน บทเรียนที่จัดไว้เป็นขั้นสั้น ๆ ด้วยความสามารถของตนเอง ได้รับรู้ทันทีว่าคำตอบของตนผิด หรือถูก⁶

พี.ดี. เพอริรา (P.D. Pereira) กล่าวว่าบทเรียนแบบโปรแกรม คือวิธีการที่ ผู้เรียนสอนตัวเองโดยทำตามชุดของขั้นการสอนซึ่งสร้าง ขึ้นตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ผู้เรียนจะก้าวไปที่ละขั้นตั้งแต่ขั้นแรกจนถึงขั้นสุดท้ายโดยข้ามขั้นไม่ได้ และมีความเชื่อว่า ถ้า ผู้เรียนเข้าใจเรื่องที่เรียนจะต้องตอบคำถามได้อย่างถูกต้อง และเขาจะต้องทราบผลในทันที ว่าที่เขาตอบในแต่ละขั้นถูกหรือผิด⁷

⁵สุภา ภูงคกุล, "Programmed Instruction," ประมวลบทความเกี่ยวกับ นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2515), หน้า 62.

⁶Pateicia Callender, Programmed Learning: Its development and structure (London: Longman, 1969), p. 16.

⁷P.D. Pereira, "What is Programmed Learning," Introduction to Programmed Learning (Geneva: Management development manual No. 25, 1971), p. 1.

จรรยา วงศ์สายันท์ ได้อธิบายว่าบทเรียนแบบโปรแกรมหลักสำคัญอยู่ที่วิธีการ คือ การจัดลำดับขั้นการสอนให้ต่อเนื่องกันไปตามลำดับ แต่ละขั้นให้ผู้เรียนได้มีการสนองตอบที่ถูก คือไม่แบ่งเป็นขั้นที่ยากจนเกินไป และมีวิธีการให้ผู้เรียนได้รับทราบผลงานของตนทันที ด้วยวิธีการนี้บทเรียนแบบโปรแกรมอาจเป็นเพียงหนังสือเล่มเดียวหรืออาจเป็นเครื่องกลไกที่มีสวิตช์สนูปกรณประกอบด้วยก็ได้⁸

เป็รื่อง กุมุท ได้ให้นิยามของบทเรียนแบบโปรแกรมว่า หมายถึง เครื่องมือทางการศึกษาอย่างหนึ่งซึ่งสามารถทำให้นักเรียนคนหนึ่งรับรู้ประสบการณ์ที่จัดไว้เป็นอนุกรม ไปตามลำดับขั้นตามที่ผู้จัดทำบทเรียนเชื่อว่าจะทำให้นักเรียนไปสู่ขีดความสามารถที่ต้องการให้เกิดขึ้น⁹

จากนิยามต่าง ๆ ของบทเรียนแบบโปรแกรมที่มีผู้ให้ไว้หลายท่านดังกล่าวมาแล้ว จึงสรุปได้ว่าบทเรียนแบบโปรแกรม คือบทเรียนที่เนื้อหาในบทเรียนถูกแบ่งออกเป็นหน่วยย่อย ๆ ตามลำดับขั้นการเรียนรู้จากง่ายไปยาก แต่ละหน่วยจะประกอบด้วยส่วนที่ให้ความรู้แก่ผู้เรียน ส่วนที่ให้ผู้เรียนได้ฝึกหัดตอบคำถาม และส่วนที่วัดผลว่าผู้เรียนได้รับความรู้ตามจุดมุ่งหมายที่จัดไว้หรือไม่ ในบทเรียนแบบโปรแกรมจะมีค่าเฉลยกำกับไว้ด้วย เพื่อสนองให้ผู้เรียนทราบในทันทีว่า ที่ตนตอบไปนั้นถูกหรือผิด บทเรียนแบบโปรแกรมจึงเป็นบทเรียนที่สำเร็จรูป ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และก้าวไปตามความสามารถของแต่ละบุคคล

⁸จรรยา วงศ์สายันท์, "เทคโนโลยีทางการศึกษา," ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2515), หน้า 34.

⁹เป็รื่อง กุมุท, "การสร้างบทเรียนสำเร็จรูป," คู่มือการเรียนวิชา Multi-media Approach for Programmed Instruction, ของนิสิตปริญญาโท สาขาโสตทัศนศึกษา วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2515. (อัครสำเนา), หน้า 1.

หลักการของบทเรียนแบบโปรแกรม¹⁰

1. เสนอเนื้อหาเป็นชุดของหน่วยย่อย ๆ อธิบายและให้นักเรียนมีโอกาสตอบคำถาม ได้ถูกต้องมากที่สุด ถ้านักเรียนตอบผิดมากแสดงว่าเขียนบทเรียนไม่ดี บทเรียนที่คือนักเรียนควร ผิดได้ไม่เกิน 10%

2. พยายามให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นและเรียนอย่างว่องไว (Active) นักเรียนจะอ่านคำถาม คิด และตอบคำถามด้วยความสนใจ

3. นักเรียนแต่ละคนจะได้ทราบผลในทันทีว่าที่ตนตอบผิดหรือถูก ซึ่งตรงตามหลัก จิตวิทยาที่ว่า การให้ทราบผลในทันทีจะเป็นสิ่งเร้าให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการ เรียนได้ดี เช่นเดียวกับคำชมของครูที่สอนตามปกติ

4. นักเรียนแต่ละคนจะเรียนไปตามความสามารถของตนเอง นักเรียนที่เรียนเก่ง จะเรียนได้เร็ว นักเรียนที่เรียนอ่อนจะเรียนได้ช้า แต่ในที่สุดทุกคนก็จะสามารถเรียนจนจบ เนื้อหาได้เช่นเดียวกัน

ชนิดของบทเรียนแบบโปรแกรม

บทเรียนแบบโปรแกรมที่นิยมใช้กันมากแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

1. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง (Linear Programme) คือ บทเรียน ที่เรียงลำดับชั้นของหน่วยย่อยจากง่ายไปยาก นักเรียนทุกคนต้องเริ่มต้นจากหน่วยแรกและ ก้าวไปตามลำดับ จนกระทั่งถึงหน่วยสุดท้ายของบทเรียนจะข้ามหน่วยหนึ่งหน่วยใดไม่ได้ สิ่ง ที่เรียนจากหน่วยย่อยแรก ๆ จะเป็นพื้นฐานสำหรับหน่วยถัดไป การแบ่งบทเรียนออกเป็นหน่วย ย่อย ๆ ก็เพื่อหลีกเลี่ยงการผิดพลาดในการเขียนบทเรียน บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง

¹⁰William D. Hedges, "Teaching Science by Programing,"

Reading on Teaching Children Science (California: Woodsworth Publishing Company, 1969), p. 212.

ส่วนมากไม่ใช้วิธีเลือกตอบ (Multiple Choice) มักใช้วิธีให้ตอบแบบถูก ผิด หรือเติมคำในช่องว่าง โดยให้โอกาสผู้เรียนได้ตรวจสอบความถูกต้อง ของคำตอบในหน่วยถัดไป¹¹

ลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง¹²

1. ต้องให้ผู้เรียนตอบบ่อย ๆ
2. นักเรียนทุกคนต้องก้าวไปตามกรอบต่าง ๆ ที่ให้ไว้ตามลำดับเหมือนกันทุกคน
3. ต้องพยายามให้นักเรียนทุกคนตอบถูกมากที่สุด ไม่ควรให้นักเรียนตอบผิดเกิน

10% ของคำตอบทั้งหมด

4. คำตอบอาจเป็นแบบเติมคำหรือเลือกตอบก็ได้
5. ครั้งแรกอาจต้องมีการนำทางให้ผู้เรียนบ้างแล้วจึงค่อยลดลงตามลำดับ
6. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงมักแตกย่อยออกเป็นหน่วยเล็ก ๆ เรียกว่ากรอบ แต่ละกรอบจะต้องอยู่เรียงกันตามลำดับก่อนหลัง เมื่อผู้ตอบตอบคำถามในกรอบแรกแล้วจะก้าวไปยังกรอบต่อไป

7. การเขียนกรอบ จะต้องให้มีการตอบซ้ำกันบ้างพอสมควร เพราะถือว่าการซ้ำก่อให้เกิดการเรียนรู้

8. ควรเรียงลำดับจากง่ายไปยาก

ศูนย์วิจัยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹¹ วิจิตร ศรีสะอาด, "เทคนิควิทยาทางการศึกษา," ศูนย์ศึกษา (กันยายน - ตุลาคม, 2512), หน้า 28.

¹² ชัยยงค์ พรหมวงศ์, "ลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง," บรรยายวิชา Programmed Instruction คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ภาคคนปีการศึกษา 2516.

ชนิดของกรอบ (Frame) ในบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง¹³

การสอนเนื้อหาในชั้นหนึ่ง ๆ ของบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง จะประกอบด้วยกรอบ 3 ชนิด คือ

1. กรอบให้ความรู้ (Teaching Frames) คือ กรอบที่เสนอความรู้ใหม่ให้แก่ผู้เรียน กรอบนี้เป็นกรอบสำคัญ ถ้าเขียนก็จะช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียน กรอบต่อไป

2. กรอบฝึกหัด (Practice Frames) เป็นกรอบที่ให้โอกาสผู้เรียนฝึกหัดเกี่ยวกับสิ่งที่เรียนไปแล้วในกรอบให้ความรู้ กรอบฝึกหัดนักเรียนควรตอบได้มากที่สุด

3. กรอบทดสอบ (Test Frames) เป็นกรอบที่ใช้ทดสอบเพื่อวัดผลคอนทายของแต่ละหน่วยเพื่อทดสอบว่าผู้เรียนได้รับมโนทัศน์ในเรื่องที่สอบหรือไม่

เมื่อจบกรอบทดสอบของเนื้อหาชั้นหนึ่ง ๆ แล้ว จะขึ้นกรอบให้ความรู้ของเนื้อหาชั้นถัดไป วนเวียนอยู่เช่นนี้จนกว่าจะจบเนื้อหาทั้งหมด จำนวนกรอบในหน่วยย่อยหนึ่ง ๆ กรอบที่คงที่คือกรอบให้ความรู้และกรอบทดสอบ ส่วนกรอบฝึกหัดอาจมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความยากง่ายของเนื้อหา ถ่างายฝึกน้อย ถ้ายากฝึกมาก

จี.เอ็ม. เซดดอน (G.M. Seddon) ให้ความเห็นว่าจำนวนกรอบในชั้นหนึ่ง ๆ ควรประกอบด้วยกรอบอย่างน้อย 2 กรอบ คือ

1. กรอบให้ความรู้ (Teaching Frame)
2. กรอบวัดผล (Criterion Frame)¹⁴

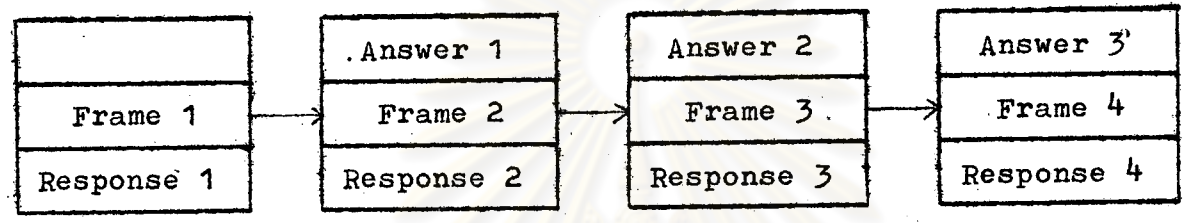
¹³Pateicia Callender, "The Frame," Programmed Learning:

Its development and structure (London: Longman, Green & Co., Ltd., 1969), pp. 5 - 6.

¹⁴G.M. Seddon, "Frame Writing-Part 2," Programmed Learning, A Symposium (The National Centre for Programmed Learning) University of Birmingham, 1969), p. 50.

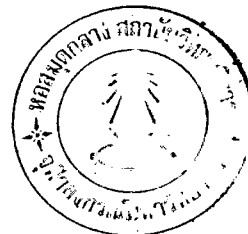
แสดงว่าในบางชั้นของเนื้อหาว่าง่ายมากเมื่อให้ความรู้แล้ว อาจไม่จำเป็นต้องฝึก
เลขก็ได้ ให้ทำรอบวัดผลหรือรอบทดสอบเลย ถ้ายากก็เพิ่มกรอบฝึกหัดขึ้น อยู่น้อยแล้วแต่
ความจำเป็น

รูปแบบของบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง¹⁵



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

¹⁵Pateicia Callender, "The Structure," เรื่องเดิม, หน้า 57.

ตัวอย่างบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง¹⁶

ก. 1	เชื่อเพลิงจะคิดไฟได้ของอาศัยก๊าซออกซิเจนช่วยในการเผาไหม้ กับต้องได้รับความร้อนจนถึงจุดวาบไฟ หรืออุณหภูมิที่มันจะคิดไฟได้ อุณหภูมิที่วัตถุคิดไฟได้เรียกว่า _____ ของวัตถุนั้น	
ก. 2	น้ำมันเบนซินคิดไฟได้ นอกจากต้องอาศัยออกซิเจนเข้าช่วยในการ เผาไหม้แล้ว ยังต้องได้รับความร้อนจนถึงจุด _____ ของมันด้วย	จุดวาบไฟ
ก. 3	วัตถุอย่างหนึ่งจะคิดไฟได้ของอาศัยออกซิเจนและความร้อนจนถึง จุดวาบไฟ ถ้ามันคิดไฟได้เพราะมี _____ เข้าช่วย และมี _____ จนถึงจุดวาบไฟของมัน	จุดวาบไฟ
ก. 4	ส่วนประกอบอย่างแรกที่ช่วยให้เชื่อเพลิงคิดไฟได้คือ _____ _____	ออกซิเจน ความร้อน
ก. 5	การที่กระดาษคิดไฟได้ ต้องอาศัยส่วนประกอบ 2 อย่าง คือ 1. มี _____ เข้าช่วยในการเผาไหม้ และ 2. มี _____ ที่ร้อนจนถึงจุดวาบไฟ	ออกซิเจน

¹⁶ทิศนา แคมมณี, เอกสารประกอบการสอนวิชา Programmed Instruction,
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ภาคต้นปีการศึกษา 2516.

ก. 6 การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงเกิดขึ้นได้อย่างไร	ออกซิเจน ความร้อน
<p><u>คำตอบ</u> การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงเกิดขึ้นได้เมื่อ มีออกซิเจน เข้าช่วยในการเผาไหม้ และต้องได้รับความร้อนจนถึงอุณหภูมิ หนึ่งที่เรียกว่า จุดวาบไฟของเชื้อเพลิงนั้น (หรือถ้อยคำอื่นที่ให้ความ ความหมายอย่างเดียวกัน)</p>	

ข้อเสียของบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง¹⁷

1. ทำให้นักเรียนเบื่อได้ง่าย โดยเฉพาะนักเรียนเก่ง
2. ขาดความยืดหยุ่น เพราะ
 - 2.1 ไม่เหมาะที่จะสอนวิชาที่ต้องการให้เด็กเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
 เพราะไม่ให้เสรีภาพในการตอบเนื่องจากคำตอบมีถูกเพียงคำตอบเดียว
 - 2.2 ไม่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคล
 - 2.3 ไม่เปิดโอกาสให้ใช้ประสบการณ์อื่นเข้าช่วย
 - 2.4 การมีคำตอบให้เลือก หรือการผูกคำตอบเองนั้นเป็นการฉุกรั้งความ
 ก้าวหน้าของเด็กฉลาด
 - 2.5 ไม่เปิดโอกาสให้เด็กออกแบบตามแบบของตนเอง กลับมุ่งหลอมให้เด็ก
 เป็นไปตามความคิดของผู้เขียนโปรแกรม จึงไม่เหมาะที่จะใช้สอนวิชาที่เป็นการแสดงความคิดริเริ่ม

¹⁷ชัยยงค์ พรหมวงศ์, "ข้อเสียของบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง," บรรยาย
วิชา Programmed Instruction, คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ภาคต้น
 ปีการศึกษา 2516.

2. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา (Branching Programme) บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดนี้ จัดเรียงลำดับข้อความย่อยโดยอาศัยคำตอบของผู้เรียนเป็นเกณฑ์ บทเรียนแบบนี้คำนึงถึงความแตกต่างของระดับสติปัญญาของผู้เรียน ดังนั้น การตอบสนองของผู้เรียนจึงใช้แบบเลือกตอบ ซึ่งจากผลการเลือกตอบของผู้เรียนจะทำให้ผู้เรียนแต่ละคนก้าวไปในลักษณะที่แตกต่างกัน ผู้เรียนที่ตอบได้ถูกแสดงว่ามีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน เขาก็จะได้รับการอนุญาตให้ข้ามกรอบปัญหาบางกรอบที่ไม่จำเป็นสำหรับเขาไปได้ ทำให้ทุนเวลาในการเรียนมากขึ้น ส่วนผู้ที่ตอบไม่ถูกแสดงว่าเขายังไม่เข้าใจบทเรียนในกรอบปัญหานั้นเลย กรอบหนึ่ง บทเรียนแบบโปรแกรมก็จะนำไปสู่กรอบปัญหาที่จัดไว้เพื่อปรับปรุงความรู้ความเข้าใจที่เป็นพื้นฐานนำไปสู่การตอบปัญหาที่ผิดนั้นให้ถูกต้องเสียก่อน เมื่อเขาเข้าใจก็แล้วจึงจะเริ่มกรอบปัญหาต่อไป¹⁸

ลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา¹⁹

1. ถ้านักเรียนตอบผิดจะอธิบายให้นักเรียนทราบว่า ทำไมจึงผิด และอาจอธิบายเพิ่มเติมให้ผู้เรียนมีความเข้าใจดียิ่งขึ้น
2. ผู้เรียนจะถูกนำไปให้ก้าวไปในทิศทางการต่าง ๆ กัน แล้วแต่การเลือกคำตอบของนักเรียน
3. นักเรียนจะต้องแก้ข้อผิดจนกว่าจะถูกเสียก่อนจึงจะได้รับการอนุญาตให้ก้าวต่อไปได้

ชนิดของกรอบในบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา²⁰

เนื้อหาในชั้นหนึ่ง ๆ ของบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขาจะประกอบด้วยกรอบ 2 ชนิด คือ

¹⁸ วิจิตร ศรีสะอาด, "เทคนิควิทยาทางการศึกษา," ศูนย์ศึกษา (กันยายน - ตุลาคม, 2512), หน้า 29.

¹⁹ ชัยยงค์ พรหมวงศ์, การบรรยายวิชาเดียวกัน.

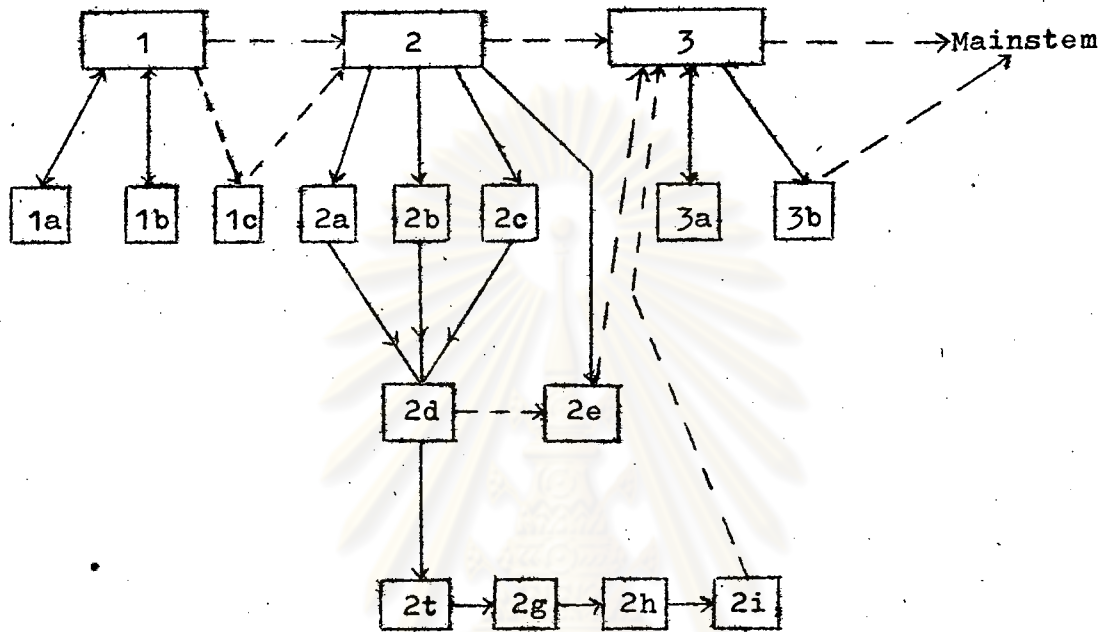
²⁰ เป็รื่อง กุฎ, เรื่องเดิม. หน้า 65.

1. กรอบยี่น หมายถึงกรอบที่เป็นลำดับที่แท้จริงของบทเรียน แต่ละกรอบถ้า นักเรียนตอบถูกต้อง นักเรียนจะเดินทางไปตลอดกรอบยี่น โดยไม่ต้องแหวะออกนอกแนวทาง ในกรอบยี่นแต่ละกรอบจะบรรจุเนื้อหาที่เป็นหลักของ เรื่องที่จะสอนอย่างสั้น ๆ ราวหนึ่งหรือ สองย่อหน้า แล้วทอควยปัญหาที่ยกมาให้ให้นักเรียนแก พร้อมกับคำคอบที่เป็นไปไคราว 3 คำคอบ นักเรียนจะเลือกคำคอบคำคอบหนึ่ง แล้วพลิกไปยังหน้าที่ยังงไวซาง ๆ คำคอบนั้น

ถ้านักเรียนเลือกคำคอบที่ถูก หน้าที่ยำหนดให้เขาคิดตามคอบไปคือ หน้ายี่นหรือกรอบ ยี่นถัดไปนั้นเอง ควยเหตุนี้ถ้านักเรียนเลือกคำคอบที่ถูกทุกครั้ง การเรียนของเขาก็จะดำเนิน จากกรอบยี่นหนึ่งไปยังกรอบยี่นถัดไปและถัดไปตลอดบทเรียนและสามารถจบบทเรียนได้โดย เรียนน้อยชั้นที่สุด

2. กรอบสาขา คือกรอบหรือหน้าสำหรับคำคอบที่ผิด ใช้สำหรับบอกให้นักเรียน ทราบว่า เขาคอบผิด พร้อมทั้งให้คำแนะนำหรือสั่งสอนให้ถูกต้องเสียก่อน แล้วจึงส่งเขากลับ ไปสู่กรอบยี่นที่เขาจากมาเพื่อเลือกคำคอบอื่น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปแบบของบทเรียนชนิดสาขา²¹

_____ Wrong answer path

----- Right answer path

²¹Pateicia Callender, "The Structure," Programmed Learning:

Its development and structure (London: Longman, 1970), p. 57.

ตัวอย่างบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา²²

<p>ข้อ 1</p>	<p>พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวและสมเด็จพระเทพศิรินทราบรมราชินี ทรงมีพระราชโอรส คือ เจ้าฟ้าชายพระองค์แรกที่ประสูติภายใต้เศวตฉัตร ประสูติเมื่อวันที่ 20 กันยายน 2396</p> <p>ก. สมเด็จพระเทพศิรินทราบรมราชินี ทรงประสูติพระราชโอรส พระที่นั่งที่อยูภายใต้เศวตฉัตร</p> <p>ข. สมเด็จพระเทพศิรินทราบรมราชินี ทรงประสูติพระราชโอรส ขณะเมื่อสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวเสวยราชสมบัติแล้ว</p> <p>เลือกข้อ ก. เปิดไปหน้า 4 ข้อ 18</p> <p>เลือกข้อ ข. เปิดไปหน้า 3 ข้อ 12</p>
<p>ข้อ 12 หน้า 3</p>	<p>ถูกแล้ว สมเด็จพระเทพศิรินทราบรมราชินี ประสูติเจ้าฟ้าจุฬาลงกรณ์ ขณะเมื่อสมเด็จพระจอมเกล้าฯ กำลังทรงอยู่ในราชสมบัติ ฉะนั้นจึงกล่าวได้ว่า เจ้าฟ้าพระองค์นี้เกิดภายใต้เศวตฉัตร</p> <p>ทำข้อ 4 ต่อไป</p>

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

²²ลักษณะ สุนทรวิท และคนอื่น ๆ, บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขาเรื่อง "พระราชประวัติและพระราชกรณียกิจของพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว," รายงานประกอบวิชา Programmed Instruction แผนกโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ปีการศึกษา 2516.

ข้อ 18 หน้า 4	ท่านเข้าใจผิด เจ้าฟ้าที่เกิดภายใต้เศวตฉัตรหมายถึงเจ้าฟ้าที่เกิด ขณะที่พระราชบิดาอยู่ในราชสมบัติ มิได้หมายถึงเกิด ณ พระที่นั่งที่ อยู่ภายใต้เศวตฉัตร กลับไปอ่านข้อ 1 ใหม่ แล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้อง
------------------	--

การเปรียบเทียบบทเรียนโปรแกรมชนิดเส้นตรงกับชนิดสาขา²³

แบบเส้นตรง	แบบสาขา
1. ใ้รับการตอบสนองทันทีที่ตอบ	1. ใ้รับการตอบสนองล่าช้าและซับซ้อนกว่า
2. ไม่สามารถป้องกันนักเรียนที่ทุจริตได้	2. ป้องกันนักเรียนทุจริตได้ดี
3. คำตอบไม่ยืดหยุ่นและไม่มีคำอธิบายสาเหตุที่ตอบผิด	3. คำตอบยืดหยุ่นพอสมควร นักเรียนตอบผิดจะมีคำอธิบายสาเหตุที่ผิดด้วย
4. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงต้องทำไปข้างหน้าเรื่อย ๆ นักเรียนมักเบื่อ	4. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา นักเรียนใ้รับการกระตุ้นอยู่ตลอดเวลา ช่วยใ้ นักเรียนไม่เบื่อ
5. บทเรียนแบบนี้สร้างง่ายแต่ใ้ให้นักเรียนสนใจใ้ยาก	5. บทเรียนแบบนี้สร้างใ้ยาก แต่ใ้ นักเรียนสนใจใ้
6. ถ้านักเรียนทำผิดจะแก้ตามเฉลยโดยไม่คิดหาเหตุผลว่าทำไมจึงผิด	6. ถ้านักเรียนทำผิดจะทองคิดแก้ด้วยตัวเองจนกว่าจะถูก

²³ ชัยยงค์ พรหมวงศ์, บรรยายวิชาเดียวกัน.

รูปแบบของการเสนอบทเรียนแบบโปรแกรม

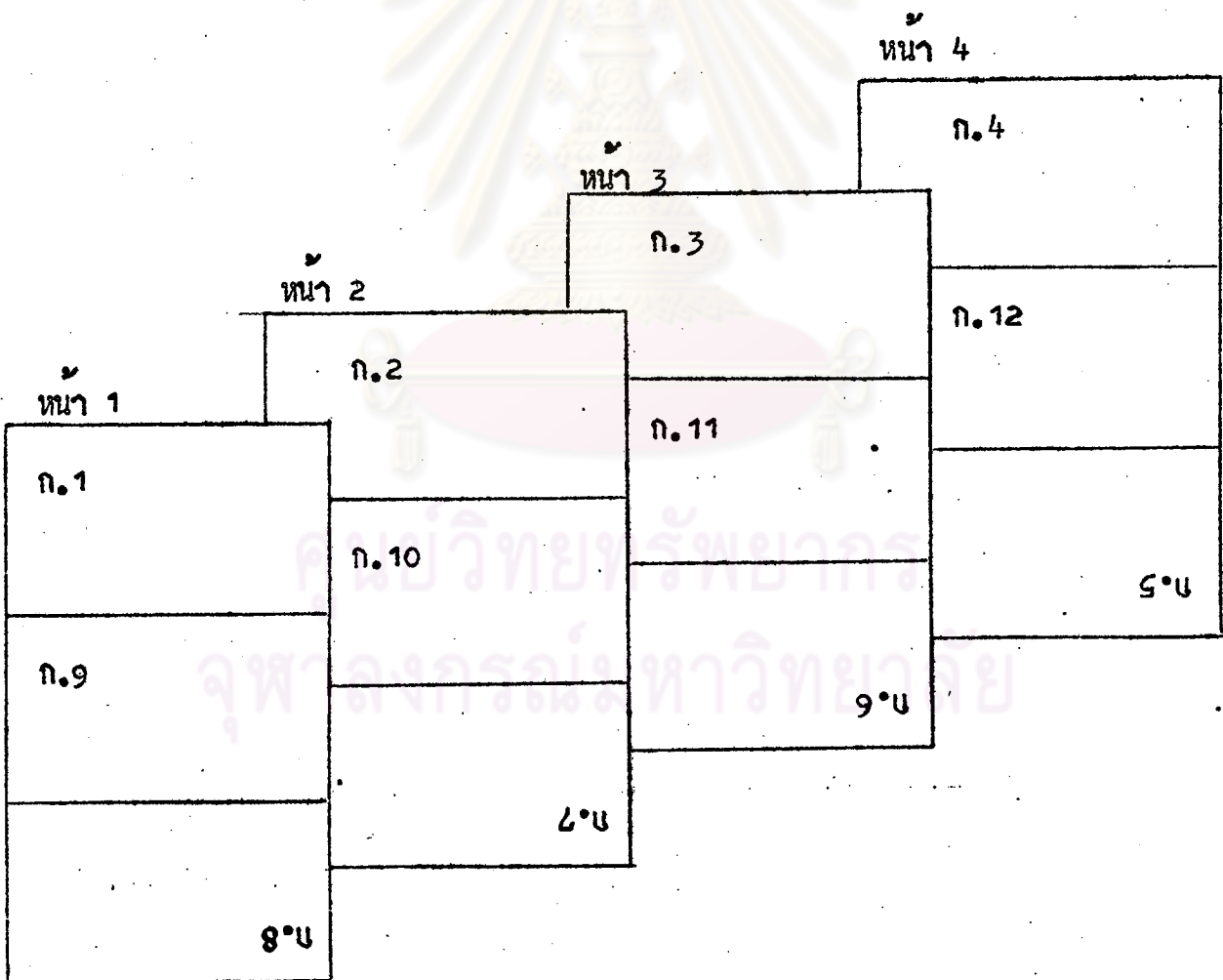
การเสนอบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง และชนิดสาขาระเสนอออกมาในรูป
ตำรา (Programmed Text) และเครื่องช่วยสอน (Teaching Machine)

บทเรียนแบบโปรแกรมรูปตำรา (Programmed Text) คือบทเรียนที่นักเรียน
สามารถเรียนได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องใช้เครื่องช่วยสอน และมีออกมาเป็นรูปเล่มคล้าย
ตำรา บทเรียนแบบโปรแกรมรูปตำรายังแบ่งออกได้เป็นหลายประเภท คือ

1. Straight Forward Linear Programme คือบทเรียนที่มีการเรียง
ข้อตามลำดับในหน้าเดียวกัน ตัวคำถามจะมีที่เว้นไว้ให้เติมคำตอบ หรือมีคำตอบให้เลือกตอบ
ส่วนเฉลยอาจอยู่หน้า หน้าหลัง หน้าบน หรือหน้าล่างก็ได้ แต่ต้องอยู่หน้าเดียวกันกับ
คำถามและคำตอบ

เฉลย	ก.1 คำถาม _____ _____ คำตอบ _____
เฉลย	ก.2 คำถาม _____ _____ คำตอบ _____
เฉลย	ก.3 คำถาม _____ _____ คำตอบ _____

3. Upside Down Linear Programmed บทเรียนแบบนี้คล้ายกับแบบที่ 2 แต่เมื่อเรียงลำดับไปจนถึงหน้าสุดท้ายแล้ว แทนที่จะกลับไปหน้า 1 ก็ให้กลับสมุดจากหัวเป็นหาง แล้วทำขอยอนกลับมาที่หน้าแรกดังภาพ



4. Branching Programme. คือบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขาที่มีคำถาม และมีคำตอบหลาย ๆ แบบที่คาดว่านักเรียนจะตอบ ถ้านักเรียนเลือกข้อใด จะมีคำสั่งให้เปิดไปหน้าที่เท่าไร ขออะไร เมื่อเปิดหน้าดังกล่าวแล้ว นักเรียนจะทราบว่าข้อที่ตนเลือกผิด หรือถูก ถ้าถูกจะพบกับคำชมเชยแล้วได้รับคำสั่งให้กลับไปทำข้อต่อไป ถ้าผิดก็จะได้รับคำชี้แจงว่าทำไมจึงผิดแล้วให้กลับไปทำข้อเดิมใหญ่เสียก่อนแล้วจึงผ่านไปทำข้อต่อไป

<p>ก.1</p>	<p>คำถาม _____</p> <p>_____</p> <p>ก. <u>ตัวเลือก</u> _____</p> <p>ข. _____</p> <p>ค. _____</p>	<p>ก. เปิดไปข้อ 4 หน้า 7</p> <p>ข. เปิดไปข้อ 21 หน้า 10</p> <p>ค. เปิดไปข้อ 25 หน้า 12</p>
<p>ก.2</p>	<p>คำถาม _____</p> <p>_____</p> <p>ก. <u>ตัวเลือก</u> _____</p> <p>ข. _____</p> <p>ค. _____</p>	<p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p>
<p>ก.3</p>	<p>คำถาม _____</p> <p>_____</p> <p>ก. <u>ตัวเลือก</u> _____</p> <p>ข. _____</p> <p>ค. _____</p>	<p>-----</p> <p>-----</p> <p>-----</p>

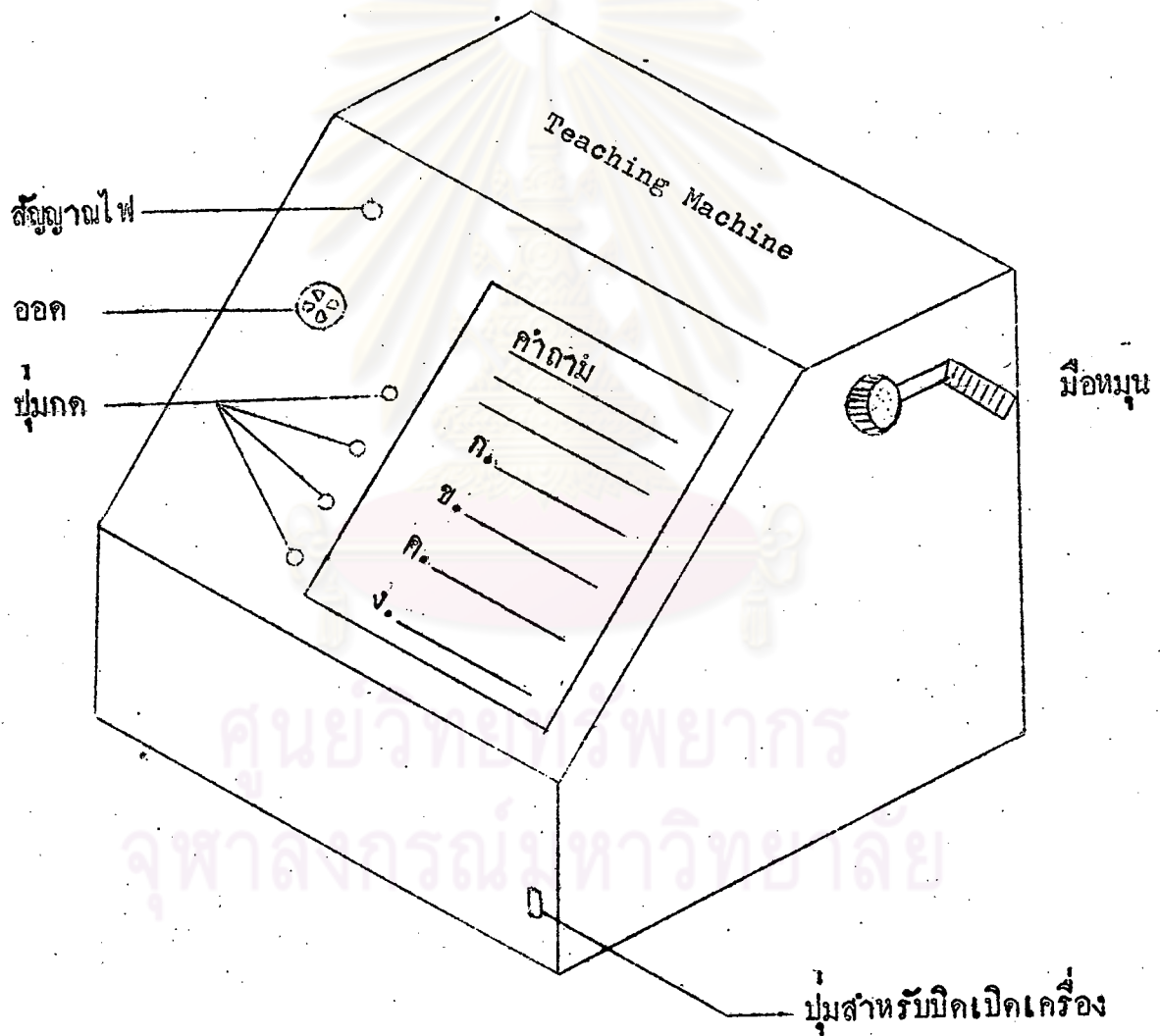
บทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้กับเครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) เป็น
 บทเรียนแบบโปรแกรมที่ประกอบด้วย ตัวบทเรียนและเครื่องกล (Machine) ขณะที่เรียน
 บทเรียนชนิดนี้ นักเรียนต้องนำบทเรียนใส่เข้าไปในเครื่อง แล้วคอย ๆ หมุนเครื่องทำไป
 ทีละกรอบ ในแต่ละกรอบประกอบด้วยคำถาม และมีช่องให้เติมคำตอบ หรืออาจมีคำตอบ
 ให้เลือกโดยกลุ่มตรงข้อที่เห็นว่าถูก ถ้าถูกจะมีสัญญาณไฟหรือเสียงออกบอกให้ทราบว่าถูก
 ถ้ากลุ่มตรงกับข้อที่ผิด ก็จะไม่ปรากฏสัญญาณไฟหรือเสียงออก นักเรียนก็ต้องคิดใหม่จนกว่า
 จะถูก จึงผ่านข้อนั้นไปได้

เครื่องช่วยสอนที่ให้นักเรียนตอบโดยการเติมคำ จะมีคำถามและมีที่เว้นไว้ให้
 นักเรียนตอบ เมื่อนักเรียนตอบแล้ว จะตรวจคำตอบโดยหมุนกรอบต่อไป ซึ่งจะมีคำตอบไว้
 ที่มุมกรอวดังภาพ

ก.2	คำถาม _____ _____
เลข ก.1	คำตอบ _____ _____

เครื่องช่วยสอนที่ให้นักเรียนตอบโดยการเลือกตอบ จะมีปุ่มให้เลือกกด ถ้ากดข้อถูก จะมีสัญญาณไฟ หรือเสียงออก นักเรียนก็จะหมุนทำกรอบต่อไป ถ้าผิดจะไม่มีสัญญาณไฟ หรือไม่มีเสียงออก นักเรียนก็ต้องคิดใหม่แล้วเลือกกดจนกว่าจะถูกจึงผ่านไปทำกรอบต่อไปได้

ทั้งภาพ



ลำดับขั้นการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

พี.ดี. เพอริรา (P.D. Pereira) เสนอแนะวิธีการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม ว่าควรทำตามลำดับขั้นต่อไปนี้

1. วิเคราะห์ว่าจะเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมขึ้นใช้กับใคร เพื่ออะไร
2. ศึกษาผู้เรียนทั้งความรู้พื้นฐาน ความสามารถ ปัญหา และหลักจิตวิทยาที่เหมาะสมกับผู้เรียน
3. เลือกชนิดของบทเรียนแบบโปรแกรมว่าจะสร้างแบบเส้นตรง หรือสาขาแบบรูปเล่ม หรือใช้กับเครื่องช่วยสอน
4. วิเคราะห์เนื้อหา ตั้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม แล้วเขียนโปรแกรม
5. สร้างแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ก่อนและหลังเรียนบทเรียนเพื่อพัฒนาการของผู้เรียน
6. ทดลองใช้บทเรียนและแบบทดสอบครั้งแรกกับนักเรียนกลุ่มเล็กเพื่อปรับปรุงและศึกษาปัญหา
7. ทดสอบกับนักเรียนกลุ่มใหญ่ แล้ววิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนด้วยเกณฑ์อย่างค่า 80/80
 - 80 ทัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนที่นักเรียนโดยเฉลี่ยทำได้จากแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนแล้ว
 - 80 ทัวหลัง คือค่าเฉลี่ยร้อยละของจำนวนคำตอบในบทเรียนที่นักเรียนทั้งหมดทำถูก²⁵

²⁵ P.D. Pereira, "Writing a Program," Introduction to Programmed Learning, (Geneva: Management Development Bank Human Resources Department, Manual, No. 25, 1971), p. 58.

การเขียนกรอบ (Frame)

แพทเซีย คาลเลนเดอร์ (Pateicia Callender) ได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการเขียนกรอบในบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ดังนี้

1. ให้ออกรายละเอียดให้ชัดเจน
2. คำตอบที่ให้นักเรียนตอบควรให้สัมพันธ์กับเรื่องที่ถาม คือถามแล้วสามารถถึงนักเรียนให้ตอบคำถามได้ตรงประเด็นที่ต้องการให้ตอบ
3. ต้องหาทางกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะตอบหรือแก้ปัญหา
4. ออกรายละเอียดให้ครบถ้วนเป็นคำที่สุภาพ ย้ำๆให้ผู้เรียนเกิดความกระหายที่จะเรียน
5. ในบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา คำตอบต้องสั้นและไม่ทำให้ผู้เรียนเข้าใจผิด
6. การสร้างกรอบควรสร้างให้ผู้เรียนตอบถูกมากที่สุด จะได้มีกำลังใจเรียน²⁶

ข้อดีของบทเรียนแบบโปรแกรม²⁷

1. นักเรียนมีโอกาสเรียนด้วยตนเองตามกำลังความสามารถของแต่ละคน
2. ช่วยแบ่งเบาภาระในการสอนของครู
3. ใช้ในการสอนซ่อมเสริมได้อย่างดี
4. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมเมื่อตอบผิดไม่ต้องอายเพื่อน ทั้งยังสามารถแก้ความเข้าใจผิดได้ในทันที
5. บทเรียนแบบโปรแกรมสามารถตอบสนองความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคลของเด็กได้เป็นอย่างดี คือ เด็กเก่งอาจเรียนได้เร็วกว่าเด็กอ่อนการเรียนไม่จำเป็นต้องเรียนไปพร้อม ๆ กัน

²⁶ Pateicia Callender, "The Frames," Programmed Learning: Its development and structure (London: Longman, Green & Co., Ltd., 1969), p. 5.

²⁷ ชัยยงค์ พรหมวงศ์, การบรรยายวิชาเดียวกัน.

6. บทเรียนแบบโปรแกรมช่วยแก้ปัญหาครูขาดแคลนได้เป็นอย่างดี ทั้งยังช่วยประหยัดแรงงานครูได้มากอีกด้วย

7. บทเรียนแบบโปรแกรมใช้ได้กับทุกวิชา เหมาะกับนักเรียนทุกระดับ ทุกระดับความรู้ เพียงแต่ต้องสามารถอ่านออกและเข้าใจความหมายของคำสั่งและคำอธิบายก็ทำได้

8. บทเรียนแบบโปรแกรมช่วยแก้ปัญหาครูไม่เข้าใจหลักสูตรได้ดี หลักสูตรไทยในปัจจุบันเขียนไว้กว้างมาก การกำหนดวัตถุประสงค์ไม่ชัดเจน ครูจึงหันไปยึดแบบเรียนเป็นหลักแทนหลักสูตร บทเรียนแบบโปรแกรมจะช่วยในเรื่องนี้มาก เพราะก่อนเขียนเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมจะต้องทำการวิเคราะห์หลักสูตรอย่างละเอียดก่อน

9. บทเรียนแบบโปรแกรมที่ดีบางครั้งให้ความรู้แก่เด็กมากกว่าครูที่สอนไม่ก็บางคน ดังนั้น เมื่อนำบทเรียนแบบโปรแกรมไปใช้ในโรงเรียนอาจช่วยกระตุ้นให้ครูพยายามปรับปรุงการสอนของตนอยู่เสมอ

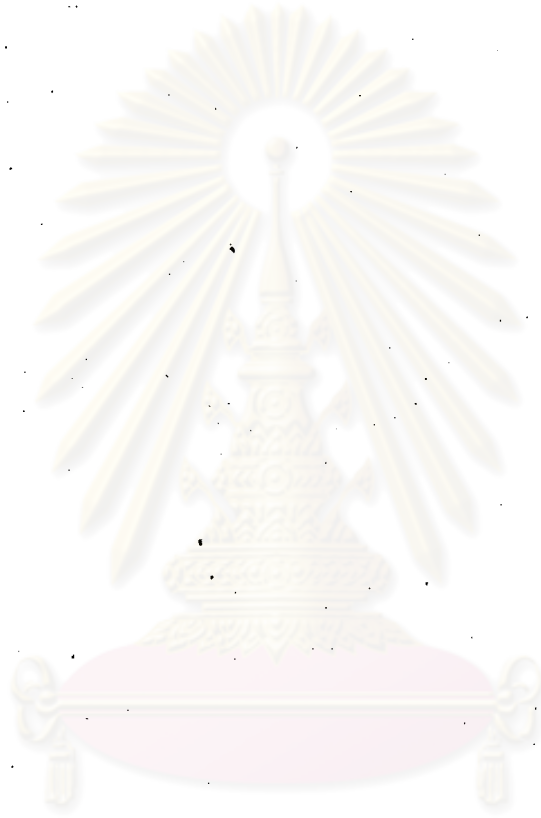
10. ครูสามารถทำขึ้นใช้เองได้โดยไม่ยากเลย โดยเฉพาะอย่างยิ่งชนิดเส้นตรงง่ายกว่าแบบสาขา

ข้อเสียของบทเรียนแบบโปรแกรม²⁸

1. เมื่อนักเรียนทำไปนาน ๆ นักเรียนมักจะเบื่อ
2. ไม่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์เพราะต้องทำตามหัวข้อที่กำหนดให้เท่านั้น
3. เมื่อนักเรียนทำผิดมักแก้ตามเฉลยโดยไม่คิดว่าทำไมจึงต้องตอบเช่นนั้น
4. นักเรียนขาดโอกาสฝึกทักษะทางสังคม ต่างคนต่างเรียน ขาดการติดต่อกันและกัน
5. นักเรียนเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมได้เร็วแต่ก็มักลืมนง่าย เพราะบทเรียนแบบโปรแกรมจะผ่านไปเรื่อย ๆ โดยไม่ย้อนกลับมาซ้ำในที่เดิมอีก

²⁸ ชัยยงค์ พรหมวงศ์, การบรรยายเรื่องเดียวกัน.

6. เมื่อนักเรียนเกิดปัญหา หรือข้อสงสัยนักเรียนไม่อาจซักถามได้
7. นักเรียนที่อ่านหนังสือไม่คล่องทำให้เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมจะมีปัญหา
เรียนซ้ำ ไม่เข้าใจ เปื่อ เป็นต้น



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย