



ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรม

บทเรียนแบบโปรแกรม เป็นเทคโนโลยีทางการศึกษาศสมัยใหม่ของวงการ  
ศึกษา มีชื่อเรียกกันหลายอย่าง เช่น บทเรียนแบบโปรแกรม แบบเรียนสำเร็จรูป  
บทเรียนแบบเบ็คเสร็จ บทเรียนด้วยตนเอง เป็นต้น มีชื่อเรียกในภาษาอังกฤษหลาย  
อย่างเหมือนกัน เช่น Programmed Instruction, Programmed Learning,  
Programmed Lesson, เป็นต้น ซึ่งมีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้คือ

เอ็ดเวิร์ค บี ฟราย (Edward B. Fry)<sup>1</sup> ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับ  
วิธีสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมว่า เป็นการสอนโดยการตั้งคำถาม ให้นักเรียนตอบ  
ในตอนต้นจะเป็นคำถามง่าย ๆ และต่อไปจะเพิ่มความยากขึ้นเรื่อย ๆ แต่ไม่ก้าวเร็ว  
เกินไปนักจนนักเรียนตามไม่ทัน นักเรียนจะเรียนได้เร็วเท่าที่สติปัญญาของนักเรียน  
จะอำนวยให้

ซี เอ โทมัส (C.A. Thomas)<sup>2</sup> ได้กล่าวว่า บทเรียนแบบโปรแกรมหมายถึง  
ถึงบทเรียนที่จัดทำขึ้นโดยอาศัยหลักจิตวิทยาให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจในการเรียนรู้โดยการ

---

<sup>1</sup>Edward B. Fry, Teaching Machine and Programmed Instruc-  
tion (New York: McGraw-Hill Book Company, Inc., 1963), p. 19.

<sup>2</sup>C.A. Thomas, Programmed Learning in Perspective : A  
Guide to Program Writing (Chicago: Educational Methods, Inc.,  
1964), pp. 11-12.

เสนอความรู้ให้ผู้เรียนเป็นขั้น ๆ ในแต่ละขั้นจะมีคำตอบให้ผู้เรียนตอบ พร้อมทั้งบอกให้ทราบว่าคุณสมบัติของผู้เรียนนั้นถูกหรือผิด แต่ละลำดับขั้นเรียกว่า "กรอบ"

ดร. เป็รื่อง กุมุท<sup>3</sup> ได้นิยามความหมายของบทเรียนสำเร็จรูปไว้ว่า หมายถึงถึงลำดับประสบการณ์ที่จัดวางไว้สำหรับนำผู้เรียนไปสู่ความสามารถ โดยอาศัยหลักความสัมพันธ์ของสิ่งเร้ากับการสนองตอบ ซึ่งได้พิสูจน์แล้วว่าประสิทธิภาพ

เตือนใจ ทองสำริต<sup>4</sup> ได้อธิบายว่า บทเรียนสำเร็จรูปก็คือเครื่องมือทางการศึกษาอย่างหนึ่งซึ่งสามารถทำให้นักเรียนคนหนึ่งรับรู้ประสบการณ์ที่จัดไว้เป็นอนุกรมไปตามลำดับขั้น ตามที่ผู้จัดทำบทเรียนเชื่อว่าจะทำให้นักเรียนไปสู่ขีดความสามารถที่ต้องการให้เกิดขึ้น

จากความหมายเหล่านี้จะเห็นว่า บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นบทเรียนที่จะช่วยให้ให้นักเรียนได้เรียนโดยตนเอง และเรียนไปตามความสามารถของตน โดยที่มีครูเป็นเพียงผู้แนะนำเท่านั้น ดังนั้นจึงนับเป็นความก้าวหน้าทางการศึกษาอย่างหนึ่งในประเทศไทยที่มีผู้เริ่มนิยมสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมกันอย่างแพร่หลาย

---

<sup>3</sup>เป็รื่อง กุมุท, การสร้างบทเรียนสำเร็จรูป, คู่มือประกอบการเรียนวิชา Multi - Media Approach for Programmed Instruction, วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2515, หน้า 1.

<sup>4</sup>เตือนใจ ทองสำริต, "บทเรียนสำเร็จรูป," รายงานประกอบการศึกษา Independent Study แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2515, หน้า 16.

### ลักษณะสำคัญของบทเรียนแบบโปรแกรม

พอล ไอ เจคอบส์ (Paul I. Jacobs)<sup>5</sup> และวิลเบอร์ แชรรม (Wilbur Schramm)<sup>6</sup> ได้สรุปลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ดังนี้

1. เป็นข้อความร้อย ๆ ซึ่งได้จัดเรียงไว้เป็นลำดับขั้นเพื่อสร้างความสนใจของผู้เรียน
2. ผู้เรียนตอบคำถามแต่ละข้อตามวิธีที่กำหนดไว้
3. การตอบของผู้เรียนจะได้รับการเสริมแรงโดยการให้ทราบผลทันที
4. ผู้เรียนค่อย ๆ เรียนเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ทีละขั้น เป็นการก้าวจากสิ่งทีรูแล้วไปสู่ความรู้ใหม่ที่บทเรียนเตรียมไว้ให้
5. ผู้เรียนมีโอกาสเรียนด้วยตนเอง โดยที่เวลาที่ใช้บทเรียนบทหนึ่ง ๆ จะมากน้อยเพียงใดขึ้นกับสติปัญญาและความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน

ในหนังสือ "คู่มือครูสำหรับผู้ใช้นักเรียนด้วยตนเอง" ของกรมอาชีวศึกษา<sup>7</sup> ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ดังนี้

1. บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นบทเรียนที่ผู้สร้างเสริมหรือสนับสนุนให้นักเรียนใช้วิธีการเรียนรู้ด้วยตนเอง

<sup>5</sup>Paul I. Jacobs and Others, A Guide to Evaluating Self - Instructional Programs (Bloomington: Indiana University Press, 1969), p. 1.

<sup>6</sup>Wilbur Schramm, Programmed Instruction : Today and Tomorrow, (The Fund for the Advancement of Education, Library of Congress, 1972), p. 2.

<sup>7</sup>กรมอาชีวศึกษา, กระทรวงศึกษาธิการ, คู่มือครูสำหรับผู้ใช้นักเรียนด้วยตนเอง (กรุงเทพมหานคร, กรกฎาคม 2515), หน้า 7.



2. บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นจากข้อความของจุดมุ่งหมายที่แจ่มแจ้งชัดเจน ซึ่งได้มาจากการพัฒนาจุดมุ่งหมายเฉพาะพฤติกรรมขั้นสุดท้ายเป็นพฤติกรรมที่สามารถคาดหวังได้ว่านักเรียนได้ก้าวหน้าออกไป

3. บทเรียนแบบโปรแกรมประกอบด้วยลำดับขั้นของหน่วยการสอนซึ่งมีความหมายเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย เฉพาะเนื้อหาของเรื่องถูกจัดเป็นขั้นเล็ก ๆ ตามลำดับขั้นและเป็นไปตามความเหมาะสม

4. บทเรียนแบบโปรแกรมต้องการคำตอบซึ่งพิสูจน์ให้เห็นว่าโปรแกรมนั้นเป็นที่เข้าใจของผู้เรียนเพียงใด

5. บทเรียนแบบโปรแกรมจะมีคำตอบหรือผลการเรียนรู้ให้นักเรียนทันทีทันใด การเสริมแรงด้วยข้อความหรือคำตอบที่ถูกต้องจะเกิดขึ้นตลอดเวลาที่ทำโปรแกรม

6. บทเรียนแบบโปรแกรมจะปล่อยให้ให้นักเรียนเรียนไปได้เร็วหรือช้าตามความสามารถของผู้เรียน

จากลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรมที่กล่าวมานี้จะเห็นว่าเกี่ยวข้องกับ การเรียนรู้ และการสนองตอบซึ่งเป็นบทเรียนของจิตวิทยา ดังที่ฟราย<sup>8</sup> กล่าวว่า "การที่ผู้เรียนได้รู้ว่าการตอบสนองของตนนั้นถูกหรือผิด และการได้รับตอบทันทีจัดว่าเป็นแรงกระตุ้น ถ้าคำตอบถูกจะทำให้ผู้เรียนเกิดความพอใจและเป็นการยั่วยู่ให้อยากทำในขั้นต่อไป ถ้าตอบผิดก็จะได้ทราบว่ามีผิดอย่างไร และจะตอบให้ถูกต้องอย่างไร" ดังนั้นในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมผู้สร้างจำเป็นต้องเข้าใจหลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องด้วย

#### ประวัติและความเป็นมาของการสอนแบบโปรแกรม

นักการศึกษาที่มีชื่อเสียงผู้ที่ได้ชื่อว่าเป็นผู้ให้กำเนิดบทเรียนแบบโปรแกรม คือ ซิดนีย์ แอด เพรสซี่ (Sydney L. Pressy) นักจิตวิทยาแห่งมหาวิทยาลัยไฮไลโอ และ บี เอฟ สกินเนอร์ (B.F. Skinner) แห่งมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด

<sup>8</sup>Fry, op. cit., pp. 2-3.



เพรสซีได้สร้างเครื่องสอนเพิ่มขึ้นโดยเริ่มประดิษฐ์แบบง่าย ๆ ขึ้นก่อนและ  
 คัดแปลงให้ดีขึ้นเรื่อย ๆ ในระหว่าง ค.ศ. 1926-1950 เครื่องสอนที่เพรสซีคิดมี  
 2 แบบ คือ เครื่องสอนแบบเจาะรู (Punchboard Machine) และเครื่องสอนแบบ  
 ให้เลือกตอบ (Pressy Multiple Choice Machine) ส่วนสกินเนอร์ซึ่งเป็นนัก  
 จิตวิทยาเชิงทดลอง (Experimental Psychologist) ได้สร้างเครื่องสอนแบบ  
 ให้เลือกตอบ โดยให้นักเรียนกดปุ่มหาคำตอบที่ถูกต้อง (Multiple Choice Machine)  
 ในปี ค.ศ. 1940 และในปี ค.ศ. 1954 สกินเนอร์ก็ได้สร้างเครื่องสอนอีกชนิดหนึ่งเรียกว่า  
 "Skinner Disc Machine"<sup>9</sup>

สกินเนอร์เป็นผู้นำทางทฤษฎีการเรียนรู้แบบ Stimulus Response หรือ  
 S - R Theory เครื่องสอนของเพรสซีจึงสร้างขึ้นโดยอาศัยทฤษฎีบทนี้ โดยเชื่อว่า  
 สภาพการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้เมื่อมีปฏิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้า ซึ่งก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง  
 พฤติกรรม สกินเนอร์เชื่อว่าเครื่องสอนจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงภายในตัว  
 ของผู้เรียน และเครื่องสอนยังเป็นครู (Tutor) ที่มีดีและชำนาญในการทำให้อ่าน  
 เรียนไปที่ละขั้นและเข้าใจได้ดี บทเรียนแบบโปรแกรมของสกินเนอร์เป็นบทเรียนชนิด  
 เส้นตรง (Linear Program) ดังนั้นบทเรียนชนิดนี้จึงมีชื่ออีกอย่างหนึ่งว่า  
 Skinnerian Style Programming

ต่อมาในปี ค.ศ. 1955 นอร์แมน เอ โครเดอร์ (Norman A. Crowder)  
 ได้ออกแบบการเขียนบทเรียนสำเร็จรูปแบบใหม่เป็นแบบ Branching Programmed  
 โดยที่หากนักเรียนตอบผิดจะมีคำอธิบายว่าทำไมจึงผิด แล้วให้นักเรียนกลับไปศึกษาเนื้อหา  
 เดิมนั้นอีกครั้งแล้วเลือกคำตอบใหม่ แทนที่จะใช้วิธีทำไปตามลำดับตามแบบของสกินเนอร์

---

<sup>9</sup> คุรยละเอียดเพิ่มเติมได้จาก Richard W. Kenneth, The Concept of Educational Technology (London: Weidenfield and Nicolsin 5 Winsley Street, 1970). pp. 77-78.

ค.ศ. 1959 โทมัส แอล ฮี (Homme L.E.) และ กลาสเซอร์ อาร์ (Glasser R.) ได้นำโปรแกรมของเครื่องสอนมาทำเป็นรูปเล่มของหนังสือ เรียกว่า Programmed Book เป็นครั้งแรกที่มหาวิทยาลัยพิทสเบิร์ก

หลังจากปี ค.ศ. 1959 เป็นต้นมา นักการศึกษาจึงสนใจการใช้ Programmed Instruction ในการเรียนการสอนมากขึ้น และได้มีการวิจัยเกี่ยวกับเรื่องนี้อย่างกว้างขวาง<sup>10</sup>

### ประเภทของบทเรียนแบบโปรแกรม

บทเรียนแบบโปรแกรมที่รู้จักกันอยู่แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ คือ

1. บทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้กับเครื่องสอน (Teaching Machine) เป็นบทเรียนที่ต้องใช้วัสดุอุปกรณ์เข้าช่วย มีลักษณะเป็นที่บรรจุบทเรียนแบบโปรแกรมไว้

2. บทเรียนแบบโปรแกรมนิเทศา หรือเรียกว่าบทเรียนสำเร็จรูป (Programmed Text Book) บทเรียนแบบโปรแกรมประเภทนี้อาจจะพิมพ์ออกมาเป็นรูปเล่มหรืออาจเป็นแผ่น เป็นม้วนก็ได้ แต่ที่นิยมมีลักษณะเป็นรูปเล่ม บทเรียนประเภทนี้แบ่งแยกย่อยเป็น 2 ชนิด คือ<sup>11</sup>

2.1 บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง (Linear Programming) บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดนี้ผู้เรียนจะเรียนไปตามลำดับเนื้อหาในแต่ละกรอบ เริ่มจากง่ายไปหายาก จากกรอบแรกจนถึงกรอบสุดท้าย โดยไม่มีการข้ามชั้น จะข้ามกรอบหนึ่งกรอบใดไม่ได้ ในกรอบแรกจะเป็นพื้นฐานสำหรับกรอบถัด ๆ ไป บทเรียนแบบโปรแกรม

<sup>10</sup>ดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้จากยี่งยง ตันมณี, การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่องปลา สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517), หน้า 12-14.

<sup>11</sup>เตือนใจ ทองสำริต, เรื่องเดิม, หน้า 7-10

ชนิดนี้ผู้เขียนมักจะให้ผู้เรียนตอบว่าถูกหรือผิด หรืออาจให้เติมคำในช่องว่าง มากกว่าวิธีให้เลือกคำตอบชนิดมีตัวเลือกหลาย ๆ ตัว ผู้เรียนจะตรวจคำตอบของคนในหน่วยย่อยถัดไป<sup>12</sup> แต่ไม่อธิบายเหตุผลในกรณีที่ผู้เรียนตอบผิด

บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงพัฒนามาจากผลงานของสกินเนอร์และผู้ร่วมงาน เช่น ฮอลแลนด์ (James Holland) ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1950

ลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงมีดังนี้

1. ประกอบด้วยหน่วยเล็ก ๆ เรียกว่ากรอบ ซึ่งในกรอบหนึ่ง ๆ จะมีเพียงความคิด ตัวอย่าง หรือกฎ เพียงอันเดียว
2. ต้องการให้นักเรียนตอบสนองโดยการเขียนคำตอบลงในแต่ละกรอบ เพื่อจะได้นำคำตอบเหล่านั้นมาวิเคราะห์ปรับปรุงบทเรียน คำตอบของนักเรียนเป็นแบบสร้างคำตอบขึ้นมาเอง (Constructed Response)
3. ในกรอบหนึ่ง ๆ ควรตอบสนองเพียงครั้งเดียว
4. ในกรอบแรก ๆ จะมีการชี้แนะเพื่อที่จะลดโอกาสในการตอบผิด อัตราการตอบผิดในบทเรียนหนึ่งปกติจะน้อยกว่า 5%
5. มีคำตอบเฉลยในทันทีทันใดในแต่ละกรอบ
6. นักเรียนทุกคนจะเรียนตามลำดับเนื้อหาวิชาเดียวกันไปตลอด
7. นักเรียนแต่ละคนใช้เวลาในการเรียนแตกต่างกันไปตามความสามารถของแต่ละบุคคล<sup>13</sup>

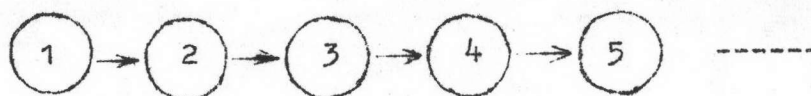
<sup>12</sup> วิจิตร ศรีสอาน, "เทคนิควิทยาทางการศึกษา," ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา (กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ พระนคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2515), หน้า 123-125.

<sup>13</sup> V. Krishnamurthy, "Styles in Programming," A Handbook of Programmed Learning, Indian Association For Programmed Learning Baroda - 2.



แบบแผนของบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงมีลักษณะดังนี้

004706



การเรียงลำดับของกรอบจะอยู่ในลักษณะเส้นตรง เรียงจากง่ายไปหายาก นักเรียนจะต้องทำตั้งแต่กรอบแรกไปจนถึงกรอบสุดท้าย ไม่มีการข้ามกรอบใดเลย ทุกคนไม่ว่าจะมีสติปัญญาในระดับใดจะต้องทำเหมือนกัน ผลสัมฤทธิ์ออกมาทดสอบกัน ความแตกต่างจะอยู่ที่ช่วงเวลาในการเรียนเท่านั้น<sup>14</sup>

ตัวอย่างของบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงซึ่งสร้างขึ้นในสมัยแรก ๆ คือ บทเรียนชื่อ "The Analysis of Behavior" ของสกินเนอร์ และฮอลแลนด์ และ "English 2600" ของบลูเมนทอล (Blumenthal)<sup>15</sup> ปัจจุบันนี้บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงนิยมสร้างกันมากที่สุด<sup>16</sup>

2.2 บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา (Branching Programming หรือ Intrinsic Programming Multiple Choice Type) ผู้มีชื่อเสียงในการทำบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดนี้คือ นอร์แมน เอ โครเคอร์ (Norman A. Crowder) บทเรียนแบบนี้มีวิธีสืบลำดับซึ่งตรงกันข้ามกับการเรียงลำดับในวิธีที่กล่าวมาแล้ว การสร้างบทเรียนแบบนี้จัดให้มีเรียงลำดับข้อความย่อยโดยอาศัยคำตอบของผู้เรียนเป็นเกณฑ์ ถ้าผู้เรียนตอบคำถามของข้อความย่อย ๆ ที่เป็นหลักของบทเรียนได้ถูกต้อง ผู้เรียนก็อาจจะ

<sup>14</sup> Lawrence M. Stolurow, Teaching by Machine (Washington: United States Government Printing Office, 1961), p. 12.

<sup>15</sup> Edward B. Fry, op. cit., p. 23.

<sup>16</sup> เป็รื่อง กฤษ, เรื่องเดิม, หน้า 49.

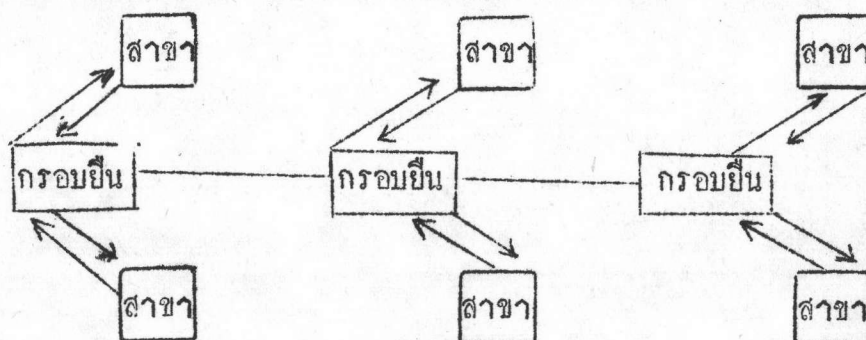
ได้รับคำสั่งให้ข้ามหน่วยย่อยใดจำนวนหนึ่ง คือแต่ละคนไม่จำเป็นต้องเรียนทุกกรอบเหมือนกัน แต่สามารถจัดให้นักเรียนเรียนตามความแตกต่างของแต่ละบุคคลได้อย่างกว้างขวาง ถ้าผู้เรียนตอบคำถามไม่ถูกก็อาจได้รับคำสั่งให้เรียนข้อความย่อย ๆ ต่าง ๆ เพิ่มเติมอีกก่อนที่จะก้าวหน้าต่อไป บทเรียนแบบนี้มีอีกชื่อหนึ่งว่า Scrambled book ทั้งนี้เพราะผู้เรียนจะต้องพยายามทำตามคำสั่งที่ปรากฏในแต่ละกรอบ การเรียนจะไม่ดำเนินไปตามลำดับตั้งแต่กรอบแรกไปถึงกรอบสุดท้าย ผู้เรียนอาจต้องย้อนไปย้อนมาในหน้าต่าง ๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสามารถในการตอบของผู้เรียน นักเรียนเก่งไม่ต้องเสียเวลามาก เพราะไม่ต้องอ่านมาก นักเรียนอ่อนอาจนานกว่าถึงสองเท่ากว่าจะเรียนจบบทเรียน<sup>17</sup>

ลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขาจะประกอบด้วยกรอบหลักซึ่งนักเรียนทุกคนจะต้องเรียน ซึ่งกรอบเหล่านี้เรียกว่า "กรอบยี่น" (home pages) หมายถึงกรอบที่เป็นลำดับที่แท้จริงของบทเรียนแต่ละกรอบ ถ้านักเรียนตอบถูกต้องก็จะเรียนตามกรอบยี่นไปตลอด ในแต่ละกรอบยี่นจะบรรจุเนื้อหาที่เป็นหลักของเรื่องที่สอนอย่างสั้นประมาณหนึ่งถึงสองย่อหน้า แล้วต่อด้วยปัญหาให้นักเรียนตอบ ลักษณะของปัญหาเป็นแบบให้เลือกตอบมี 2-4 ตัวเลือก ในแต่ละตัวเลือกจะบอกหน้ากำกับไว้ให้นักเรียนพลิกไป ถ้านักเรียนเลือกคำตอบเหล่านั้น ในกรอบยี่นแต่ละกรอบจะมีกรอบสาขา 2 กรอบ แต่ละสาขามีไว้สำหรับนักเรียนที่เลือกตอบไม่ถูกเพื่อให้คำแนะนำหรือสอนเสียก่อน แล้วค่อยกลับไปยังกรอบยี่นอีกครั้ง<sup>18</sup>

<sup>17</sup> เป็รื่อง กุญท, เร็องเคิม, หน้า 63.

<sup>18</sup> เป็รื่อง กุญท, เร็องเคิม, หน้า 63.

แบบแผนของบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขาที่มีลักษณะดังนี้



วี คริสนา เมอร์ที (V. Krishnamurthy) ได้สรุปลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขาไว้ดังนี้<sup>19</sup>

1. ขนาดของกรอบเมื่อเทียบกับบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงจะใหญ่กว่าในกรอบหนึ่ง ๆ จะบรรจุความคิด 2-3 ความคิด
2. มีคำถามเพียงคำถามเดียวในหนึ่งกรอบ ส่วนมากจะอยู่ในตอนสุดท้ายของกรอบ
3. ในการตอบคำถามนั้นนักเรียนต้องหาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดที่ให้ไว้ในกรอบ และพยายามเข้าใจสิ่งที่ยูเขียนละไว้ ด้วยวิธีนี้เท่านั้นเขาจึงสามารถเลือกคำตอบที่ถูกต้องได้
4. บทเรียนชนิดนี้ไม่พยายามจะลดการตอบผิดของนักเรียน คำตอบผิดของนักเรียนจะถูกวิเคราะห์และช่วยสอนซ่อมเสริมให้
5. บทเรียนชนิดนี้ประกอบด้วยคำถามประเภทเลือกตอบ (Multiple Choice) เพื่อให้นักเรียนเลือกคำตอบ ซึ่งตรงกันข้ามกับชนิดเส้นตรงที่ได้สร้างคำตอบขึ้นเอง (Constructed Response)
6. จากคำตอบของนักเรียน นักเรียนแต่ละคนจะมีแนวทางการเรียนแตกต่างกัน

<sup>19</sup>V. Krishna, op. cit., pp. 44-45.



กันไป ถ้าตอบถูกจะก้าวไปสู่โมโนทัศน์ใหม่ต่อไป ถ้าตอบผิดจะได้รับการสอนซ่อมเสริม

บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขาที่มีผู้สร้างขึ้นมาแล้วส่วนมากสร้างเกี่ยวกับเนื้อหาในด้านการแก้ปัญหาหรือการวิเคราะห์ วิชาที่สร้างคือ ฟิสิกส์ อีเลคโทรนิค คณิตศาสตร์คอมพิวเตอร์ ตรีโกณมิติ กฎหมาย บรรณารักษ์ การใช้สไลด์ครูดู ไวยากรณ์-อังกฤษ และวิชาอื่น ๆ บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขาที่โครเคอร์ได้สร้างขึ้นชื่อ *The Arithmetic of Computers*<sup>20</sup>

ความแตกต่างของบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงของสกินเนอร์ และชนิดสาขาของโครเคอร์

ผู้ริเริ่ม	ขนาดของหน่วยบทเรียนย่อย	ชนิดการตอบสนอง
สกินเนอร์	แบ่งเป็นกรอบเล็ก ๆ	ให้นักเรียนสร้างคำตอบเองโดยการให้เติมคำ
โครเคอร์	หน่วยใหญ่	แบบเลือกคำตอบ

### หลักจิตวิทยาในการสอนแบบโปรแกรม

หลักเบื้องต้นที่เป็นพื้นฐานของการสอนแบบโปรแกรม คือหลักจิตวิทยาของสกินเนอร์ (Skinner) ซึ่งถือเอาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง<sup>21</sup> เป็น

<sup>20</sup> Rober Murray Thomas and Shervin G. Swartout, *Integrating Teaching Materials* (New York: David Mckay, 1963), p. 516.

<sup>21</sup> รายละเอียดเกี่ยวกับหลักจิตวิทยาของสกินเนอร์ดูได้จากสุภาวดี ปัญญาภาส, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "ตัวหารร่วม" สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6" (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517), หน้า 16-17.

หลักสำคัญในการสอน การที่จะให้นักเรียนได้แสดงการตอบสนองตามที่ครูมุ่งหวัง ครูควรจะ

1. เสนอสิ่งเร้าก่อนนักเรียน
2. ช่วยให้นักเรียนตอบสนองได้อย่างเหมาะสมด้วยการบอกแนวทางหรือบอกคำตอบสนอง
3. เสริมแรงทันทีที่นักเรียนตอบสนอง ซึ่งส่วนใหญ่จะเสริมแรงทางบวก (Positive Reinforcement)

การสอนแบบโปรแกรมคำหนึ่งถึงหลักสำคัญ 3 ประการ คือ

1. เริ่มสอนจากสิ่งที่ย่างไปหายาก เพราะทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียน และมีกำลังใจที่จะเรียนต่อไป
2. การเรียนด้วยการกระทำโดยให้ผู้เรียนมีกิจกรรมตอบสนองบทเรียนตลอดเวลา เป็นสิ่งที่ทำให้ผู้เรียนตั้งใจเรียน เพราะถ้าผู้เรียนไม่ตั้งใจแล้วจะทำให้ผู้เรียนไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนจากบทเรียน
3. การได้รับรางวัลจากการเรียน โดยให้เหตุผลการตอบสนองจะเป็นเครื่องล่อใจให้ใช้ความพยายามในการทำครั้งต่อไป ถ้าไม่รู้ผลเปรียบเสมือนขาดแรงเสริม<sup>22</sup>

หลักในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

ก่อนจะสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม ควรคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้

1. ความเหมาะสมของหัวข้อเรื่อง (Topic) ที่จะนำมาเขียนบทเรียนแบบโปรแกรม จากการวิจัยปรากฏว่า เนื้อหาที่เหมาะสมแก่การเขียนบทเรียนแบบโปรแกรม ได้แก่ เนื้อหาวิชาที่ตายตัว เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ไวยากรณ์ แต่ก็อาจเขียนได้

<sup>22</sup>Beryl Epstein and Sam, The First Book of Teaching Machines (New York: Frankin Walts, Inc., 1961), pp. 6-23.

ไม่ทุกเนื้อหา จึงต้องพิจารณาความเหมาะสมอย่างละเอียดด้วย

2. ศึกษาหลักสูตร ประมวลการสอน ตำรา และแบบฝึกหัดต่าง ๆ เพื่อทราบว่า จะต้องสอนอะไรบ้าง เนื้อหาที่จะสอนเป็นอย่างไร ระบุขั้นตอน และจะวัดผลอย่างไร

3. นำความรู้ที่ได้จากหลักสูตรมาผนวกกับความต้องการ (Needs) ของนักเรียน และตั้งความมุ่งหมายเฉพาะหรือความมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives) ในการสร้างบทเรียนนั้น ๆ

4. วางขอบเขตของงาน เพื่อช่วยในการลำดับเรื่องราวก่อนหลังและป้องกันการหลงลืมเรื่องราวบางตอนได้ ผู้เขียนบทเรียนจะต้องแบ่งแยกเนื้อหาเป็นตอน ๆ ให้แต่ละตอนสัมพันธ์กัน จากตอนหนึ่งสัมพันธ์กับตอนถัดไปและยากขึ้นตามลำดับ

5. ลงมือเขียนบทเรียนสำเร็จรูป

ซี เอ โทมัส<sup>23</sup> (C.A. Thomas) กล่าวว่า กรอบหรือหน่วยย่อยของบทเรียนแบบโปรแกรมควรมีลักษณะดังนี้

1. เขียนเนื้อหาวิชาเป็นหน่วยย่อยเล็ก ๆ และแต่ละหน่วยย่อยทำให้เกิดความรู้ ความเข้าใจในหน่วยย่อยถัดไป

2. มีเนื้อหาและคำอธิบายที่ดึงดูดความสนใจของผู้เรียน

3. ทำให้ผู้เรียนเกิดสัมฤทธิ์ผลให้มากที่สุดที่จะทำได้

4. การเขียนเนื้อหาในแต่ละหน่วยย่อย ควรให้พาดพิงไปถึงหน่วยย่อยที่นักเรียนได้ศึกษามาแล้วด้วย ทั้งนี้เพื่อเป็นการทบทวนสิ่งที่ได้เรียนไปแล้วด้วยในตัว

5. ให้ทราบคำตอบที่ถูกต้อง เพื่อการเสริมสร้างเนื้อหาของบทเรียนในแต่ละกรอบต้องเขียนด้วยภาษาที่ชัดเจน ถูกต้องตามหลักภาษา และเหมาะสมกับพื้นฐานและอายุของผู้เรียน

<sup>23</sup>C.A. Thomas, op. cit., p. 66.



### ลำดับขั้นในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

จากแนวความคิดของเปรี๊อง กุมุท<sup>24</sup> พอสรุปได้ว่า การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมควรจะดำเนินการเป็นขั้น ๆ ดังนี้

1. เลือกเรื่องที่จะนำมาสร้าง โดยพิจารณาถึงความจำเป็น ความเหมาะสม และประโยชน์ที่จะได้รับ
2. ศึกษาหลักสูตร ประมวลการสอน คู่มือครู ตลอดจนเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะสร้าง เพื่อจะได้ศึกษาถึงจุดมุ่งหมายของการสอน ขอบข่ายเนื้อหาวิชา การวัดผล ฯลฯ
3. ตั้งจุดมุ่งหมาย การตั้งจุดมุ่งหมายของบทเรียนตั้งเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม<sup>25</sup>
4. สร้างแบบทดสอบ แบบทดสอบที่สร้างขึ้นจะต้องให้ตรงกับจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม และต้องครอบคลุมเนื้อหาวิชาที่จุดมุ่งหมายนี้กำหนด
5. สร้างบทเรียน การสร้างบทเรียนจะต้องเป็นไปตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ในบทเรียนจะประกอบด้วยกรอบ (Frame)

### ข้อที่ข้อเสียของบทเรียนแบบโปรแกรม

ลักษณะเด่นของบทเรียนแบบโปรแกรม คือ ทำให้นักเรียนรู้ความสามารถของตนเอง เมื่อทำผิดก็ไม่ถูกเพื่อนล้อเลียน นอกจากนี้บทเรียนแบบโปรแกรมายังช่วยผ่อนคลายครูได้มาก เพราะในปัจจุบันปัญหาที่สำคัญทางการศึกษาของประเทศต่าง ๆ ก็คือ การเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วของประชากร ทำให้รัฐไม่สามารถจัดการศึกษาได้เพียงพอกับความ

<sup>24</sup> เปรี๊อง กุมุท, เรื่องเดิม, หน้า 17-22.

<sup>25</sup> รายละเอียดเกี่ยวกับการเขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมดูได้จาก Robert F. Mager Preparing Objectives for Programmed Instruction (San Francisco, California: Fearon, 1961), pp. 10-12.

ต้องการของประชาชน ปัญหาครูไม่พอหรือครูคนเดียวต้องสอนนักเรียนเป็นร้อย ๆ ทำให้คุณภาพในการสอนลดลง การเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมจะเป็นการแก้ไขการศึกษา ในปัจจุบันที่นิยมการทำงานเป็นกลุ่ม และสนใจเนื้อหาวิชาน้อยไป และนับเป็นการนำเอา เทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้ให้เห็นแนวทางของการสอนแบบใหม่ ชนิดตัวต่อตัว ที่ใช้ ใ้กับเนื้อหาวิชาหลายแขนง แต่แขนงวิชาที่ใช้ได้เหมาะสมที่สุดได้แก่ การสะกดคำ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ศิลปการศึกษา และวิธีอื่น ๆ ที่มีลักษณะวิชาดำเนินไปตามลำดับขั้น ของวิชาตรรกศาสตร์

การใช้บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นเทคโนโลยีทางการศึกษาที่มีประโยชน์มาก ทั้งต่อนักเรียนและครู

(1) ประโยชน์ของบทเรียนแบบโปรแกรมที่เกิดแก่นักเรียน ได้แก่

1. นักเรียนมีโอกาสเรียนด้วยตนเอง และเป็นไปตามความสามารถของตนเอง เป็นการตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี เด็กเรียนเร็ว ก็ก้าวหน้าไปเร็ว เด็กเรียนช้าก็ก้าวหน้าช้า ไม่จำเป็นต้องเรียนไปพร้อม ๆ กัน และช่วยให้ผู้เรียนได้ค้นพบด้วยตนเอง
2. นักเรียนได้รู้คำตอบทันทีที่ตอบสนองบทเรียนนั้น ได้รับความพอใจ เป็นสิ่งตอบแทนทันทีที่ตอบคำถามที่มีอยู่ในบทเรียน
3. นักเรียนเรียนเนื้อหาได้เร็วและเข้าใจ
4. ถ้าตอบผิดก็สามารถแก้ความเข้าใจผิดของตนได้ทันที
5. นักเรียนรู้จักมุ่งหมายของบทเรียน ทำให้รู้ว่าตนจะต้องแสดงออกอย่างไรจึงจะประสบผลสำเร็จในการเรียน
6. นักเรียนมีความรับผิดชอบในการเรียนของตนเองมากขึ้น และทราบความก้าวหน้าของตนตลอดเวลา
7. นักเรียนได้มีโอกาสได้รับความเอาใจใส่จากครูเป็นรายบุคคลมากขึ้น
8. นักเรียนที่ขาดเรียนมีโอกาสช่วยตนเองให้ตามทันผู้อื่น

9. นักเรียนอาจใช้บทเรียนแบบโปรแกรมทบทวนความรู้ หรือสรุปการ  
สอนของครู
10. บุคคลที่ไม่มีโอกาสเรียนในโรงเรียนสามารถหาความรู้ด้วยตนเองได้  
โดยอาศัยบทเรียนแบบโปรแกรม
- (2) บทเรียนแบบโปรแกรมมีข้อดีหรือประโยชน์สำหรับครู ดังนี้
1. ช่วยแบ่งเบาภาระของครูในการสอนข้อเท็จจริงต่าง ๆ ทำให้ครูมี  
เวลาเตรียมบทเรียนอื่น ๆ ได้มากยิ่งขึ้น และทำให้ครูมีเวลาปรับปรุงการสอนมากขึ้น
  2. ครูมีเวลาเอาใจใส่นักเรียนอย่างทั่วถึง ช่วยเหลือเด็กที่มีปัญหาได้  
มากขึ้น
  3. ครูกับนักเรียนมีความสัมพันธ์กันมากขึ้น ครูมีโอกาสตรวจสอบความ  
ก้าวหน้าของนักเรียนได้อย่างทั่วถึง
  4. การแบ่งชั้นของเนื้อหา ทำให้การทดสอบบทเรียนได้ง่าย
  5. ครูมีโอกาสเพิ่มประสิทธิภาพของตนเอง โดยไม่ต้องสอนตามตาราง  
อันซ้ำซากในเนื้อเรื่องที่ซ้ำ ๆ ได้ค้นคว้าเรื่องใหม่ที่สำคัญ ๆ อันจะเป็นประโยชน์ต่อ  
การเรียน
  6. การสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมไม่เพียงแต่จะทำให้บทบาท  
สถานะของครูเปลี่ยนไปเท่านั้น แต่ยังจะทำให้การเรียนการสอนตื่นตัวขึ้นด้วย และทำ  
ให้เกิดประสบการณ์ในด้านสร้างสรรค์ขึ้นกับครู ทั้งครูและนักเรียน
  7. สามารถทำให้ทราบว่าครูสอนเก่งหรือไม่เก่งอย่างไร โดยใช้บทเรียน  
แบบโปรแกรมเป็นสิ่งเปรียบเทียบ
  8. ใช้เป็นอุปกรณ์ประกอบการสอนแบบอื่น ๆ ได้ เช่น การสอนเป็นทีม  
การสอนซ่อมเสริม ฯลฯ
  9. ช่วยแก้ปัญหานักเรียนด้นห้องเรียน ซึ่งครูไม่สามารถสนใจนักเรียน  
ได้ทั่วถึง
  10. ช่วยทำให้ห้องเรียนเป็นระเบียบ ควบคุมชั้นได้ง่าย เพราะนักเรียน



ต่างตั้งใจเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม

(3) บทเรียนแบบโปรแกรมไม่ใช่ว่าจะไม่มีข้อเสียเลย สำหรับข้อเสียที่มีผู้วิพากษ์วิจารณ์กันมีดังนี้

1. นักเรียนไม่ค่อยสนใจ เมื่อ และต้องทำซ้ำ ๆ กันมาก แต่ก็ยังเป็นเฉพาะนักเรียนบางคนเท่านั้น
2. บทเรียนไม่ส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ เพราะทำไปตามหัวข้อที่ได้เรียบเรียงไว้ในบทเรียน
3. เด็กขาดทักษะในการเขียนหนังสือ เพราะเด็กเขียนเฉพาะคำตอบสั้น ๆ เท่านั้น
4. เด็กขาดการสังคมติดต่อกันและกัน
5. เด็กเรียนไครวดเร็วจริงแต่ลืมนง่าย
6. ส่งเสริมให้ครูที่เกี่ยวข้องอยู่แล้ว เกี่ยวจรรยาการสอนยิ่งขึ้น
7. ครูบางคนอาจไม่เต็มใจนำวิธีนี้มาช่วยในการสอน เพราะมีทัศนคติไม่ดีต่อการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมว่าจะทำให้บทบาทของครูในห้องเรียนมีน้อยลง ซึ่งทำให้ครูหมดความสำคัญไป

#### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศ

สำหรับการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ได้มีผู้ค้นคว้าทำการวิจัยไว้มากมาย เช่น

บรรชา รัตนวัย<sup>26</sup> ได้ทำการวิจัยไว้ในปี พ.ศ. 2516 เรื่องการสร้างและทดลองใช้บทเรียนแบบโปรแกรมสอนวิชาเคมีในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยสร้างบทเรียน

---

<sup>26</sup>บรรชา รัตนวัย, "การสร้างและทดลองใช้แบบเรียนแบบโปรแกรมสอนวิชาเคมีในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4" วิทยุณานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2516. (อัครสำเนา)

แบบโปรแกรมวิชาเคมีขึ้น แล้วนำไปทดลองกับนักเรียนโรงเรียนสมาคมโรงเรียนราษฎร์  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 40 คน เป็นกลุ่มทดลอง และนักเรียนโรงเรียนสามเสน-  
วิทยาลัย ชั้นเดียวกัน จำนวน 43 คน เป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองสอนโดยใช้บทเรียน  
แบบโปรแกรม ส่วนกลุ่มควบคุมสอนโดยวิธีปกติ ก่อนและหลังบทเรียนให้นักเรียนทำแบบ  
ทดสอบและวิเคราะห์ผล โดยทดสอบค่าที (t-test) ผลการวิจัยสรุปได้ว่า นักเรียนที่  
เรียนจากการสอนแบบโปรแกรมกับนักเรียนที่เรียนจากการสอนโดยวิธีปกติมีผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ในปี พ.ศ. 2517 นภาพร ภมรบุตร<sup>27</sup> ได้วิจัยเรื่องการสร้างบทเรียนแบบ  
โปรแกรมเรื่อง "กรรมพันธุ์ตามหลักเมนเดล" สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดย  
ตั้งสมมุติฐานว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นสามารถสอนได้ตามมาตรฐาน 90/90  
ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเพียง 93.04/86.30

ในปี พ.ศ. 2518 พวงเพ็ญ ทองลงยา<sup>28</sup> ได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรม  
เรื่อง "การย่อยอาหาร" (Digestion) สำหรับระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา  
โดยตั้งสมมุติฐานว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นสามารถสอนได้ตามมาตรฐาน 90/90  
ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 97.65/85.35  
แสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่เรียนบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องการย่อยอาหารมีความก้าว-  
หน้าอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

<sup>27</sup>นภาพร ภมรบุตร, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง กรรมพันธุ์  
ตามหลักเมนเดล" สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต  
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518)

<sup>28</sup>พวงเพ็ญ ทองลงยา, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง การย่อย  
อาหาร (Digestion) สำหรับระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา" (วิทยานิพนธ์  
ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519)

ในปี พ.ศ. 2519 วรณจรีย์ มั่งสิงห์<sup>29</sup> ได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง "ธา" สำหรับระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลปรากฏว่า บทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง "ธา" มีประสิทธิภาพ 94.98/83.25 แสดงว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการ เรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และที่ระดับอื่นที่ต่ำกว่า

### งานวิจัยในต่างประเทศ

ในต่างประเทศมีนักการศึกษาหลายท่านได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการนำบทเรียน แบบโปรแกรมไปใช้ในการเรียนการสอน ผลปรากฏเป็นส่วนใหญ่ว่า นักเรียนสนใจมากขึ้น และไม่ทำให้เสียเวลาเรียนเลย นักการศึกษาที่วิจัยเกี่ยวกับเรื่องนี้ เช่น

เดย์<sup>30</sup> (Day) ได้วิจัยเปรียบเทียบผลการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม กับการสอนปกติในวิชาเคมี เรื่องทฤษฎี ของก๊าซ ที่มหาวิทยาลัย Ohio หลังจาก สอบกลางเทอมแล้ว พบว่า กลุ่มทดลองซึ่งใช้บทเรียนแบบโปรแกรมได้คะแนนสูงกว่ากลุ่ม ควบคุมซึ่งครูสอนตามปกติราว 20% และกลุ่มทดลองได้ให้ข้อคิดเห็นว่า บทเรียนที่เขาเรียน นั้นง่าย เขาต้องการบทเรียนที่ยากกว่านี้

เพาเวลล์<sup>31</sup> (Powell) ได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาเคมีเรื่อง การ คำนวณน้ำหนักโมเลกุล และได้ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายที่ Niskayana

<sup>29</sup>วรณจรีย์ มั่งสิงห์, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "ธา" สำหรับ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย" (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ- มหาวิทยาลัย, 2519)

<sup>30</sup>Jesse H. Day, "Teaching Machines," J. Chem Educ. Vol. 36, No. 12 (1959) : 591-595.

<sup>31</sup>Virgina P. Powell, "Programmed Instruction in High School Chemistry," J. Chem Educ., Vol. 40 (1963), 32 : 23-24.



High School ปรากฏว่านักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่เรียนดีและมีความเข้าใจที่จะเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรม

ฟรานซิส<sup>32</sup> (Francis) ได้วิจัยเปรียบเทียบผลการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติในเรื่อง "Ohm's Law and Power in D.C. Circuit" สำหรับระดับวิทยาลัย ทดลองกับนักศึกษาที่ Milerwill State College กลุ่มทดลอง 30 คน ใช้บทเรียนแบบโปรแกรม กลุ่มควบคุม 30 คน ใช้การสอนตามปกติ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้งสองกลุ่มในเรื่องนี้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

มอริเบอร์<sup>33</sup> (Moriber) ได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง ทฤษฎีอะตอมและพันธะเคมี นำไปสอนนิสิตวิทยาศาสตร์กายภาพแก่นักศึกษาระดับวิทยาลัย เปรียบเทียบกับกลุ่มที่ใช้วิธีสอนตามปกติในระดับเดียวกัน ใช้เวลาสอน 3 สัปดาห์ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องนี้ของกลุ่มที่ใช้บทเรียนแบบโปรแกรมสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่สอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญ

โทเบียส<sup>34</sup> (Tobias) ได้วิจัยเรื่องผลของการเรียงลำดับและความคุ้นเคยกับเนื้อหาในบทเรียนแบบโปรแกรมต่อความสัมฤทธิ์ผล โดยแบ่งนักเรียนเป็นสองกลุ่ม

<sup>32</sup>George Harold Francis, "An Experimental Study of the Effectiveness of Self - Instruction Versus the Lecture Demonstration Method of Teaching Selected Phase of Electricity," Dissertation Abstracts, 27 : 3338-A, April, 1967.

<sup>33</sup>George Moriber, "The Effects of Programmed Instruction in a College Physical Science Course for Non - Science Student," Journal of Research in Science Teaching, Vol. 6, No. 3 (1969) : 214-216.

<sup>34</sup>Sigmund Tobias, "The Effects of Sequence and Familiarity with Subject Matter in Achievement from Programmed Instruction," A.V. Communication Review, (1972), p. 346.

กลุ่มหนึ่งเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมซึ่งเรียงลำดับเนื้อหาโดยสลับข้อไปมา อีกกลุ่มหนึ่งเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมซึ่งเรียงลำดับเนื้อหา มีผลทำให้นักเรียนมีสัมฤทธิ์ผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

จากผลการวิจัยที่กล่าวมานี้แสดงให้เห็นว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่ดีมีประโยชน์นั้นใช้ได้ผลดีและประหยัดเวลาในการเรียนได้มาก แต่ทั้งนี้ไม่ได้หมายความว่าบทเรียนแบบโปรแกรมสามารถใช้แทนครูได้เด็ดขาด นักเรียนยังต้องการครูอยู่ แต่ผลดีของบทเรียนแบบโปรแกรมคือ ช่วยให้นักเรียนก้าวหน้าไปตามความสามารถของตน มีความสนใจและเพลิดเพลินในการเรียน ช่วยขจัดการสอนที่น่าเบื่อหน่ายและเป็นเยื่อในบางครั้ง และช่วยให้ครูได้มีเวลาเตรียมการสอนอย่างอื่นอีกได้