

## บทที่ 2

### วรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แบบเรียนสำเร็จรูปเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาอย่างหนึ่ง "บทเรียนสำเร็จรูป" ที่ใช้กันอยู่ทั่วไปในวงการศึกษานี้มีความหมายในภาษาอังกฤษหลายคำด้วยกัน เช่น Programmed Instruction, Auto-instruction, Automated Instruction, Auto-Instructional Programming Self-Teaching และ Self-Instructional Program เป็นต้น<sup>1</sup> สำหรับ

บทเรียนสำเร็จรูปในภาษาไทยอาจจะเรียกว่าโปรแกรมการสอน โปรแกรมการเรียน โปรแกรมแบบตำราหรือเครื่องสอน<sup>2</sup> แตกต่างกันไปตามลักษณะของการนำไปใช้ ความหมายของบทเรียนสำเร็จรูป

บทเรียนสำเร็จรูปเป็นเครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละบุคคล ช่วยทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น บทเรียนสำเร็จรูปจะช่วยเสริมความรู้ที่มีอยู่ให้มากขึ้นเป็นการศึกษาเพิ่มเติมให้มีความรู้มากกว่าที่

---

<sup>1</sup> เตือนใจ ทองสำริก, "บทเรียนสำเร็จรูป" รายงานประกอบการเรียนวิชา Individual Study, แผนกโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ปีการศึกษา 2515. (อัดสำเนา), หน้า 1.

<sup>2</sup> ดักขณา สุคนชวิท, "บทเรียนสำเร็จรูป" รายงานประกอบการเรียนวิชา Programmed Instruction, แผนกโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ภาคต้น, ปีการศึกษา 2517. (อัดสำเนา), หน้า 1.

ครูสอน ช่วยยกระดับสัมฤทธิ์ผลของนักเรียนที่เรียนอ่อน เรียนซ้ำ ให้สูงขึ้น ช่วยแบ่งเบาภาระครูผู้สอนและเป็นการช่วยให้ครูผู้สอนได้มีโอกาสดูแลผู้เรียนเป็นรายบุคคลได้ทั่วถึง

เป็เรื่อง กุฎ 3 ให้คำอธิบายไว้ว่า "บทเรียนแบบโปรแกรมก็คือเครื่องมือทางการศึกษาอย่างหนึ่ง ซึ่งสามารถทำให้นักเรียนคนหนึ่งรับประสบการณ์ที่จัดไว้เป็นอนุกรมไปตามลำดับขั้นตามที่ถูกจัดทำบทเรียน เชื่อว่าจะทำให้นักเรียนไปสู่ขีดความสามารถที่ต้องการให้เกิดขึ้น"

สุภา กุชงคกุล<sup>4</sup> ให้ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรมว่า เป็นบทเรียนที่แบ่งเป็นส่วนย่อย ๆ สั้น ๆ ที่เรียกว่าเฟรม (Frames) แต่ละเฟรมบรรจุคำอธิบายและคำถามต่อเนื่องกันไป เริ่มจากระดับที่ง่ายมากและยากขึ้นตามลำดับ ทุก ๆ เฟรมจะชักนำให้นักเรียนรู้เนื้อหาของบทเรียน คำถามจะเป็นการเติมคำในช่องว่างหรือตอบถูกผิดซึ่งต้องการให้นักเรียนตอบคำถามถูกเพื่อจะได้เรียนรู้จากคำถามเหล่านี้ คำถามต้องสั้นและง่าย นักเรียนต้องตอบปัญหาบทเรียนแต่ละตอนถูกต้องก่อนที่จะอ่านคำอธิบายในเฟรมต่อไป

บุญเสริม ฤทธาภิรมย์<sup>5</sup> กล่าวว่า บทเรียนสำเร็จรูป (Programmed Instruction) คือบทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง จะเรียนได้ช้าหรือเร็วก็แล้วแต่ความสามารถของผู้เรียนโดยที่ครูไม่ต้องช่วยเหลือหรือนั่งอธิบายอยู่ใกล้ชิด นักเรียนเป็นผู้ใช้ ครูมีหน้าที่เป็นผู้ดูแล และจัดบทเรียนให้ และให้คำแนะนำเบื้องต้นที่จำเป็นเท่านั้น

<sup>3</sup>เป็เรื่อง กุฎ, เรื่องเดิม, หน้า 1.

<sup>4</sup>สุภา กุชงคกุล, "บทเรียนสำเร็จรูป," ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา (พระนคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2515), หน้า 162.

<sup>5</sup>บุญเสริม ฤทธาภิรมย์, เรื่องเดิม, หน้า 14.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์<sup>6</sup> ให้ความหมายว่า บทเรียนแบบโปรแกรมคือบทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนด้วยตนเอง และก้าวไปตามความสามารถของตน โดยแบ่งเนื้อหาเป็นส่วนย่อย และเป็นขั้น ๆ จากง่ายไปหายาก บรรจุเนื้อหาให้นักเรียนตอบคำถามเสร็จแล้วมีการสนองตอบ (feed back) ให้นักเรียนทราบว่าตนตอบถูกหรือผิด เมื่อจบบทเรียนแล้วก็จะได้รับความรู้ตรงตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

หลักการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

สโตลูโรว์<sup>7</sup> (Stolurow) เสนอแนะหลักการและเทคนิคการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ดังนี้

1. ตั้งต้นจากจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน
2. จัดกระทำเนื้อหาที่เรียนกระจายออกไปในรูปของสิ่งเร้า และการตอบสนองอย่างละเอียด
3. ต้องให้การตอบสนองกระทำได้โดยง่าย
4. การจัดคำอธิบายนำเข้าสู่ปัญหาการเรียนรู้อะไรใหม่จะต้องชัดเจน ไม่ทำให้ผู้เรียนไขว้เขว
5. สร้างแนวความคิดเฉพาะเรื่องในหลายด้าน

<sup>6</sup>ชัยยงค์ พรหมวงศ์, "ประเภทของบทเรียนแบบโปรแกรม," ประมวลคำบรรยายวิชา Programmed Instruction, คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 20 มิถุนายน 2516.

<sup>7</sup>L.M. Stolurow, Teaching by Machine (Washington : United States Government Printing office, 1961), pp. 58 - 102.

6. ใช้คำอธิบายแบบส่วนรวม
7. มีการชี้แนะคู่ไปกับการตอบสนอง
8. เนื้อหาวิชาต้องเรียงตามลำดับและต่อเนื่องกันตลอด
9. มีการทบทวนอยู่เสมอ
10. แบ่งชั้นของเนื้อหาออกเป็นชั้นย่อย ๆ
11. สร้างความคิดรวบยอดตามวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน โดยอาศัยการชักนำของบทเรียนในแต่ละกรอบปัญหาที่ละน้อย ๆ ให้แก่ผู้เรียน
12. สร้างความสัมพันธ์ต่อเนื่องระหว่างกรอบปัญหาและนำไปสู่ปัญหาใหม่
13. ลดการชี้แนะและการนำทางออกไปที่ละน้อย ๆ จนกว่าจะหมดโดยสิ้นเชิง
14. ใช้วิธีการหาเหตุผลเพื่อสรุปความคิดรวบยอด
15. ขั้นตอนในบทเรียนต้องเริ่มจากส่วนรวมไปหาส่วนย่อย

บี.อาร์. บูเกลสกี<sup>8</sup> (B.R. Bugelski) กล่าวว่า หลักปฏิบัติในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมซึ่งเป็นที่ยอมรับกันในบรรดาผู้เชี่ยวชาญในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมก็คือ

1. ไม่มีการจำกัดเวลาผู้เรียน การเรียนจะดำเนินไปตามอัตราความสามารถของตน
2. นักเรียนถูกกระตุ้นให้สร้างคำตอบขึ้นมาแล้วเขียนตอบลงไป
3. การเสริมกำลังนั้นให้เป็นไปอย่างทันที เพื่อผู้เรียนจะได้ทราบว่าตนได้ทำถูกหรือทำผิด

---

<sup>8</sup>บี.อาร์. บูเกลสกี, จิตวิทยาการเรียนรู้อยู่กับการสอน, แปลจาก The Psychology of Learning applied To Teaching โดยสมการ อภัยพันธ์ (พระนคร : โรงพิมพ์ของสภาสังคมศาสตร์แห่งประเทศไทย, 2513), หน้า 223-74.

4. การเรียนรู้ดำเนินไปทีละน้อย ๆ ทีละขั้น และมีการซ้ำทบทวนและทดสอบตนเอง

5. การบันทึกคำตอบจะทำให้สามารถตรวจสอบประสิทธิภาพของกรอบแต่ละกรอบในบทเรียนได้

เอ็ดเวิร์ด บี. ฟราย<sup>9</sup> (Edward B. Fry) ให้หลักในการพิจารณาในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมว่า ผู้เขียนบทเรียนควรจะคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ตัวผู้เรียน ผู้เขียนบทเรียนควรจะทราบว่าผู้เรียนนั้นเป็นบุคคลระดับไหน โดยให้คิดถึงสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับตัวผู้เรียนอย่างกว้าง ๆ เช่น อายุ พื้นฐานทางสังคม, ความสามารถในการเรียน และพื้นฐานหรือประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ซึ่งจะมีผลในการสร้างบทเรียนมาก

2. ผลที่ต้องการ ก่อนที่จะสอนจะต้องมีการตั้งวัตถุประสงค์ขึ้นมาก่อนว่าต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อะไร ก็จะต้องเน้นว่าต้องการให้เรียนเกี่ยวกับอะไรบ้าง เพื่อให้บทเรียนนั้นเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้และสามารถวัดผลได้ตรงว่าผู้เรียนได้ผลตามที่ต้องการ

3. เนื้อหาวิชา ควรเขียนหัวข้อเรื่องใหญ่ ๆ ก่อนแล้วจึงแบ่งเป็นหัวข้อย่อย ๆ เพื่อที่จะได้นำมาจัดทำเป็นกรอบ หรือหน่วยตามลำดับขั้นก่อนหลัง และควรพยายามอย่าให้มีการกระโดดข้ามลำดับขั้นของเนื้อหา และควรคำนึงถึงเวลาในการเรียนด้วย

4. วิธีการสอน ควรได้พิจารณาว่ามีการสอนวิธีอื่นที่ดีกว่าการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมหรือไม่ ถ้ามีวิธีการสอนแบบอื่นที่ดีกว่าก็ไม่จำเป็นต้องใช้บทเรียนแบบโปรแกรม และจะต้องพิจารณาถึงจุดมุ่งหมายของการใช้บทเรียนด้วยว่า จะใช้สอนผู้เรียน

---

<sup>9</sup> Edward B. Fry, Teaching Machine and Programmed Instruction (New York, : McGraw - Hill Book Company, Inc., 1963), pp. 38 - 41.

ที่มีความแตกต่างระหว่างบุคคลหรือเพื่อสอนซ่อมเสริมผู้ที่เรียนไม่ทัน หรือเพื่อจุดประสงค์  
 อื่น

5. ความสิ้นเปลือง ควรพิจารณาว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นนั้นมีความสิ้นเปลืองมาก  
 น้อยเพียงใด เวลาที่เสียไปคุ้มค่าหรือไม่

6. ชนิดของบทเรียนแบบโปรแกรม ควรจะสร้างบทเรียนออกมาเป็นแบบใดนั้น  
 ควรดูได้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา ผู้เรียน และวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

ทฤษฎีการเรียนรู้ทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม  
 การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และ  
 มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน ดังนั้นผู้สร้างจึงจำเป็นต้องอาศัยหลักทางจิตวิทยาประกอบการ  
 สร้างบทเรียนด้วย

กาเย (Gagne) กล่าวว่า การเรียนรู้หมายถึงการเปลี่ยนแปลงความรู้  
 นึกคิด (disposition) หรือสมรรถภาพ (capability) ของบุคคลซึ่งคงอยู่ได้  
 การเปลี่ยนแปลงนี้ไม่ได้เกิดจากกระบวนการของความเจริญเติบโต

วิลเบอร์แชรหม<sup>11</sup> (Wilbur Schram) กล่าวว่า โปรแกรมทุกแบบต่างก็  
 ขึ้นอยู่กับหลักการทางจิตวิทยาอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างต่อไปนี้รวมกันคือ หลักการ  
 วางเงื่อนไขของสกินเนอร์ (Skinner's Operant Conditioning) หลักการ  
 วางเงื่อนไขของพาฟโลฟ (Pavlovian Classical Conditioning) และหลัก  
 การวางเงื่อนไขของกัทเธรี (Guthrie's Conditioning)

<sup>10</sup> ครุศาสตร์, คณะ, จิตวิทยาการศึกษาเบื้องต้น, พระนคร : มงคลการพิมพ์,  
 2514, หน้า 94.

<sup>11</sup> Wilbur Schram, Programmed Instruction : Today and  
 Tomorrow (New Jersey : Prentice-Hill, Inc., 1963), p. 3.

## หลักการวางเงื่อนไขของสกินเนอร์และพาฟโลฟคังนี้

### 1. หลักการวางเงื่อนไขของสกินเนอร์<sup>12</sup>

1.1 เงื่อนไขของการตอบสนอง (Operant Conditioning) พฤติกรรมส่วนมากของมนุษย์ประกอบไปด้วยการตอบสนองที่ส่งหรือแสดงออกมา (Emitled Responses) การตอบสนองเหล่านี้ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของพฤติกรรมซึ่งจะมีการแสดงออกอยู่เรื่อย ๆ ในเมื่อมนุษย์ยังมีชีวิตอยู่ และพฤติกรรมนี้จะเกิดขึ้นก็ครั้งหรือบ่อยแค่ไหนด้วยความถี่อันหนึ่งซึ่งเรียกว่า อัตราการตอบสนอง หรืออัตราการแสดงออกของพฤติกรรม (Operant Rate) การเรียนรู้จะเป็นตัวทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของอัตราการตอบสนองนั้น และการเปลี่ยนแปลงจะเกิดขึ้นได้เพราะการเสริมกำลัง (Reinforcement) หรือการไม่เสริมกำลัง (Nonreinforcement)

1.2 การเสริมกำลัง (Reinforcement) เมื่อสิ่งมีชีวิตมีการตอบสนอง ผู้ฝึกสามารถที่จะให้สิ่งเร้าใหม่ ซึ่งอาจจะทำให้อัตราการตอบสนองเปลี่ยนไป หรือจะไม่เปลี่ยนไปก็ได้ ถ้าสิ่งเร้าสามารถทำให้อัตราการตอบสนองเปลี่ยนแปลงเราเรียกสิ่งเร้านั้นว่า ตัวเสริมกำลัง (Reinforcer) ถ้าสิ่งเร้านั้นไม่มีผลต่อการทำให้อัตราการตอบสนองเปลี่ยนแปลงเลยเราเรียกว่าไม่เป็นตัวเสริมกำลัง

1.3 การเสริมกำลังทันทีทันใด (Immediacy of Reinforcement) สิ่งเร้าที่เป็นตัวเสริมกำลังจะต้องเกิดขึ้นหลังจากที่มีการตอบสนองหรือเมื่อได้คำตอบ ถ้าไม่ทำเช่นนั้นผู้เรียนอาจจะมีการตอบสนองอีกอย่างที่เราไม่ต้องการ จากการทดลองพบว่า คำตอบที่ถูกต้องมีการเสริมกำลังภายในห้าวินาที ถ้าเกินนั้นไปอาจจะไม่ได้ประโยชน์

<sup>12</sup>ซุมพล บัวคำศรี และคนอื่น ๆ, "รายงานการสนทนโดยไข่มุขเขียนสำเร็จรูป,"

รายงานวิชา Psychological Foundations of Education , คณะครุศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ภาคแรก ปีการศึกษา, 2514. (อัดสำเนา), หน้า 5-7.

1.4 สิ่งเร้าซึ่งมีเงื่อนไขพิเศษโดยเฉพาะ (Discriminated Stimulus S<sup>D</sup>) มีบางครั้งที่เราต้องการให้ผู้เรียนตอบสนองหรือให้คำตอบอย่างหนึ่งในเวลาหนึ่ง แต่เราไม่ต้องการการตอบสนองเช่นนั้นอีก ในอีกเวลาหนึ่ง ซึ่งเราอาจจะทำได้โดยให้สิ่งเร้าเฉพาะสำหรับการตอบสนองที่เราต้องการนั้น ๆ

1.5 การยุติการตอบสนอง (Extinction) ถ้าการตอบสนองนั้นมีการเสริมกำลังแล้ว และมีการตอบสนองในอัตราสูง เราอาจจะลดอัตราการตอบสนองให้ลงอยู่ในระดับเดิมของมันได้ โดยไม่มีการเสริมกำลังของการตอบสนองนั้น การตอบสนองก็จะลดความถี่ลงเรื่อย ๆ จนกระทั่งถือว่ามันไม่สำคัญหรือไม่ทำให้เกิดการเรียนรู้

1.6 การตัดรูปพฤติกรรม (Shaping) พฤติกรรมการเรียนรู้บางอย่างซับซ้อนมาก มักจะประกอบด้วยขั้นต่าง ๆ ต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ แต่ละขั้น จะไม่เกิดขึ้นมาเดี่ยว ๆ วิธีการที่สำคัญเกี่ยวกับการตอบสนองเป็นขั้น ๆ ก็คือการเรียนรู้ว่าขั้นสุดท้ายเป็นอะไรแล้วมีการเสริมกำลังแก่แต่ละขั้นไปเรื่อย ๆ โดยเริ่มจากขั้นแรก และการเสริมกำลังในขั้นสุดท้ายจะบรรลุผลได้ก็เพราะการทำมาเป็นขั้น ๆ นั่นเอง

## 2. หลักการวางเงื่อนไขของพาฟโลฟ <sup>13</sup>

พาฟโลฟ นักจิตวิทยาชาวรัสเซียได้ทดลองการเรียนรู้ของสุนัขโดยตอนแรกอาศัยความเป็นไปตามธรรมชาติที่ว่าสุนัขหิว เมื่อเห็นผงเนื้อ จะน้ำลายไหล เมื่อพาฟโลฟชั่งสุนัขไว้ แล้วให้สุนัขเห็นผงเนื้อสุนัขจะน้ำลายไหล

ต่อมาเขาเคาะระฆังเสียก่อน แล้วจึงนำผงเนื้อมาให้สุนัข นำเช่นนี้ซ้ำ ๆ หลายครั้ง คือ เคาะระฆังแล้วจึงให้ผงเนื้อแก่สุนัข

ขั้นต่อมาเขาเคาะระฆังแต่ไม่นำผงเนื้อมาให้สุนัข ปรากฏว่าสุนัขน้ำลายไหลทั้งที่ไม่เห็นผงเนื้อ นั่นคือสุนัขจะเกิดการเรียนรู้ในเงื่อนไขว่า เมื่อได้ยินเสียงระฆัง จะ

<sup>13</sup> เตือนใจ ทองสำริด, เรื่องเดิม, หน้า 22 - 23.



คงได้งงเนื้อตามมา

จากการทดลองของพาฟโลฟ เสียงระฆังคือสิ่งเร้าที่เรากำหนดขึ้น ส่วนการเกิด  
น้ำลายไหลคือการตอบสนอง หรืออาจกล่าวเป็นกลาง ๆ ได้ว่า

สิ่งเร้าคืออะไรก็ตามที่ทำให้ร่างกายมีปฏิกิริยาตอบ

การตอบสนองคือปฏิกิริยาของร่างกายต่อสิ่งเร้า

นี่คือสิ่งเร้าทำให้เกิดการตอบสนองหรือสิ่งเร้า \_\_\_\_\_ การตอบสนอง

นักจิตวิทยาที่มีชื่อเสียงอีกคนหนึ่งคือ ธอร์นดิก <sup>14</sup> (Thorndike) มีแนวคิด  
ทางจิตวิทยาในทำนองเดียวกับสกินเนอร์ ท่านผู้นี้เป็นผู้ตั้งกฎการเรียนรู้ (Laws of  
Learning) ไว้อย่างดังต่อไปนี้

1. กฎแห่งผล (Law of effect) เป็นกฎที่กล่าวถึงการเชื่อมโยงระหว่าง  
สิ่งเร้า (Stimulus) และการตอบสนอง (Response) ทั้งสองสิ่งนี้จะเชื่อมโยงกันได้  
ถ้าเราสามารถสร้างสภาพอันพึงพอใจให้แก่ผู้เรียนได้ ผู้เรียนมีความแน่ใจว่าการตอบสนอง  
หรือพฤติกรรมของตนที่แสดงออกมานั้นถูกต้อง สภาพการณ์อันนี้จะเกิดขึ้นได้ถ้าได้การเสริม  
กำลัง (Reinforcement) หรือรางวัล (Reward) เช่น ให้ค่าตอบแทนถูกต้องทันที  
หลังจากที่ผู้เรียนได้ตอบสนอง เพื่อให้เปรียบเทียบกับค่าตอบแทนของตนเองว่าถูกต้องหรือไม่

2. กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) เมื่อผู้เรียนเกิดการเรียนรู้  
จะมีการเชื่อมโยงกันระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ผู้เขียนบทเรียนอาจสร้างปัญหาแบบ  
เดียวกันขึ้นอีก เพื่อเสริมให้การเรียนรู้นั้นคงขึ้น

3. กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) ซึ่งอธิบายไว้ว่า เมื่อร่างกายพร้อม  
ที่จะกระทำหรือแสดงพฤติกรรมใด ๆ ออกมา ถ้ามีโอกาสได้กระทำยอมเป็นที่พึงพอใจ แต่

<sup>14</sup> เคโร สวานานท์, จิตวิทยาทั่วไป (พระนคร : โรงพิมพ์โอเคียนสโตร;

ถ้าไม่มีโอกาสได้กระทำ ย่อมก่อให้เกิดความไม่พอใจ หรือถ้าร่างกายยังไม่พร้อมที่จะกระทำ ถ้ามีผู้หนึ่งผู้ใดบังคับให้กระทำย่อมก่อให้เกิดความไม่พอใจได้เช่นเดียวกัน

ประเภทของบทเรียนแบบโปรแกรม

การสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมมี 2 ประเภทคือ

1. เครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) เป็นเครื่องช่วยสอนที่สร้างขึ้น มาเพื่อใช้กับบทเรียนแบบโปรแกรม ตัวเครื่องมีรูปร่างลักษณะต่างกันไป มักใช้กับ ไฟฟ้า เพราะส่วนใหญ่เป็นเครื่องอิเล็กทรอนิกส์ บทเรียนอาจจะบันทึกในแผ่นกระดาษ สไลด์ ฟิล์มสตริป เทปบันทึกเสียง ฟิล์ม หรือจะเป็นบัตรใช้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ เมื่อนำมาใช้กับเครื่องสอน ผู้เรียนก็สามารถเรียนได้โดยปฏิบัติตามคำแนะนำหรือขั้นตอนที่ เครื่องสอนหรือบทเรียนสั่งให้ทำ

2. บทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Text book) เป็นบทเรียน ที่ปรากฏในรูปหนังสือ หรือหน้ากระดาษแบบคำรา เป็นหนังสือที่ให้ผู้เรียนเรียนเป็นหน่วย ข้อ หรือกรอบ เริ่มต้นจากง่ายไปหายาก นักเรียนทราวลำคอบทหนึ่ง และข้ามไปเรียนหน่วย หรือข้อต่อไป

บทเรียนแบบโปรแกรมลุ่มคำราที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปมี 2 ประเภท คือ

1. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง (Linear Program) เป็นบทเรียน ที่ใช้การเรียงหน่วยข้อ หรือกรอบ ให้เป็นไปโดยลำดับ นักเรียนจะต้องอ่านและตอบคำถาม ตามลำดับโดยไม่มีการอธิบายเพิ่มเติม เมื่อตอบผิดจะย้อนกลับไปอ่านคำอธิบายข้อเดิมใหม่ ให้เข้าใจเสียก่อนจึงจะเรียนกรอบอื่นต่อไป

กรอบที่ 1

กรอบที่ 2

กรอบที่ 3

กรอบที่ 4

ผิดต้องย้อนกลับไปอ่านให้เข้าใจอีกครั้งหนึ่ง

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ 15 กล่าวถึงรูปแบบของบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงไว้ว่า มีลักษณะการเขียน 3 แบบคือ

ก. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงแบบเริ่มลำดับ (Straight - Forward Linear Program) เป็นบทเรียนแบบโปรแกรมที่เรียงข้อไปในหน้าเดียวกัน

	ข้อความ	คำตอบ
1.	_____	_____
2.	_____	_____
3.	_____	_____

บทเรียนชนิดนี้คำตอบจะอยู่ด้านซ้ายหรือขวาของข้อความก็ได้ คำตอบอาจอยู่ตรงกับข้อที่ผู้เรียนต้องตอบหรืออาจอยู่ข้อถัดไปก็ได้

15ชัยยงค์ พรหมวงศ์, "ประเภทของบทเรียนแบบโปรแกรม," ประมวลคำบรรยายวิชา Programmed Instruction, คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, วันที่ 11 กรกฎาคม 2516.

ข. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดซับซ้อน (Complex Linear Program)

บทเรียนชนิดนี้จะแบ่งหน้าเป็น 3 หรือ 4 ส่วน ข้อหนึ่งจะอยู่ส่วนบนของหน้าแรก ข้อสองจะอยู่ส่วนบนของหน้าที่สอง และมีคำตอบของข้อที่หนึ่งไว้ตรงหน้าข้อที่สอง ส่วนข้อที่สามจะอยู่ส่วนบนของหน้าที่สาม และมีคำตอบของข้อที่สองไว้ตรงหน้าข้อที่สาม ดังโครงสร้างต่อไปนี้

หน้า 1	หน้า 2	หน้า 3
A 1	คำตอบ A 2	คำตอบ A 3
คำตอบ A 4	คำตอบ A 5	คำตอบ A 6
คำตอบ A 7	คำตอบ A 8	คำตอบ A 9

บทเรียนชนิดนี้ผู้อ่านต้องอ่านทีละส่วน โดยเริ่มอ่านจากส่วนแรก (A) จนจบทุกหน้า แล้วย้อนกลับมาอ่านหน้าแรกในส่วนที่สองเรื่อย ๆ ไปจนจบตอน แล้วกลับมาอ่านส่วนที่สามในหน้าแรกใหม่เรื่อย ๆ ไปเป็นลำดับจนจบบทเรียน

ค. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงแบบพลิกกลับเดิม (Upside Down Linear Program) เป็นบทเรียนที่เรียงข้อความตามลำดับเช่น แบบ ก. หรือ แบบ ข. แต่การเรียงจะกลับหัวให้อ่านข้อความ เช่น

_____ 1 _____	_____ 5 _____
_____ 2 _____	_____ 6 _____
_____ 3 _____	_____ 7 _____
_____ 4 _____	_____ 8 _____

2. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา (Branching Programming) บทเรียนชนิดนี้เป็นการเรียงลำดับ ซึ่งตรงข้ามกับการเรียงลำดับของบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง คือวิธีนี้จัดให้มีการเรียงลำดับข้อความย่อย โดยอาศัยคำตอบของผู้เรียนเป็นเกณฑ์ ถ้าผู้เรียนตอบคำถามของข้อความย่อย ๆ ที่เป็นหลักของบทเรียนได้ถูกต้อง ผู้เรียนอาจจะถูกส่งให้ข้ามหน่วยย่อยใดจำนวนหนึ่ง แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามไม่ถูก ก็อาจถูกส่งให้เรียนข้อความย่อยต่าง ๆ เพิ่มเติมก่อนที่จะก้าวไปเรียนหน่วยย่อยต่อไป ในลักษณะนี้การเรียนจะไม่ดำเนินไปตามลำดับตั้งแต่หน่วยย่อยแรกจนถึงหน่วยย่อยสุดท้ายอย่างบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง ผู้เรียนอาจต้องย้อนไปย้อนมาในหน้าต่าง ๆ หรือหน่วยย่อยต่าง ๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสามารถในการให้คำตอบที่ถูกต้องของผู้เรียน

ในกรณีที่นักเรียนตอบคำถามไม่ถูก และถูกส่งให้เรียนข้อความย่อยอื่น ๆ เพิ่มเติม ข้อความย่อยนั้นจะมีคำชี้แจงว่า คำตอบของนักเรียนนั้นไม่ถูกเพราะอะไร และอาจมีการอธิบายขยายความให้เข้าใจมากขึ้น ซึ่งตรงข้ามกับบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดตรง ซึ่งบอกแต่คำตอบที่ถูกต้องไม่อธิบายเหตุผล วิธีตอบคำถามของบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขาส่วนใหญ่จะเป็นแบบให้เลือกตอบ

การสร้างจุดมุ่งหมายของบทเรียนแบบโปรแกรม

ในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมทุกชนิดผู้สร้างจะต้องตั้งจุดมุ่งหมาย เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เรื่องต่าง ๆ แล้วจึงแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย และเขียนตามลำดับขั้น เพื่อให้สนองจุดมุ่งหมายนั้นจุดมุ่งหมายที่ตั้งขึ้น จะเป็นหลักสำหรับพิจารณาว่า เมื่อผู้เรียนได้เรียนบทเรียนแบบโปรแกรมสำเร็จแล้ว จะได้รับความรู้และความสามารถแสดงพฤติกรรมได้ตามที่กำหนด

การเขียนจุดมุ่งหมายของบทเรียนแบบโปรแกรมแบ่งเป็น 2 อย่างคือ

1. จุดมุ่งหมายทั่วไป (General Objective)
2. จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม (Behavioral Objective)

จุดมุ่งหมายทั่วไปหมายถึงสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม หมายถึงสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงจะบังคับไปว่าต้องการให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมอะไร แสดงพฤติกรรมนั้นอย่างไร และพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกมานั้น สามารถวัดผลได้หลังจากที่เรียนจบบทเรียนแล้ว

เป็รื่อง กุมุท 16 ได้กล่าวถึงหลักการเขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมไว้ดังนี้

1. บอกพฤติกรรมหรือการกระทำที่แน่นอน พฤติกรรมชนิดใดที่ยอมรับว่าเป็นพฤติกรรมที่ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายแล้ว และจะทราบได้อย่างไรว่าพฤติกรรมนั้นบรรลุถึงจุดมุ่งหมาย

2. พยายามให้คำนิยามของพฤติกรรมที่ต้องการ โดยบอกว่าพฤติกรรมนั้นจะทำให้เกิดสถานการณ์เช่นใด

3. กำหนดกฎเกณฑ์หรือมาตรฐานของการกระทำที่ยอมรับโดยกำหนดว่านักเรียนจะต้องทำได้กี่ขนาดไหน จึงนับว่าถึงขั้นยอมรับ

ทิศนา เทียนเสมอ 17 กล่าวถึงมาตรฐานของพฤติกรรมไว้ว่า "มาตรฐานอาจวางโดยยึดเวลาในการทำทเรียน หรือแบบสอบถามเป็นหลัก หรือวางมาตรฐานออกมาในรูปของร้อยละ (Percent) ในการทำทเรียนซึ่งหมายความว่า ผู้เขียนบทเรียนได้วางเกณฑ์ไว้ว่า เมื่อผู้เรียนเรียนจบบทเรียนแล้วจะต้องมีความรู้คิดเป็นร้อยละใดร้อยละเท่าใด โดยให้ผู้เรียนได้ทำข้อทดสอบ เพื่อทดสอบความเข้าใจบทเรียน หลังจากได้เรียนบทเรียนจบแล้ว นำผลที่ผู้เรียนทำแบบสอบถามได้มาคำนวณหาร้อยละ ถ้าผลของการทดสอบได้ไม่ถึงมาตรฐานที่ผู้เขียนบทเรียนกำหนดไว้ ก็แสดงว่าการเขียนกรอบแต่ละกรอบในบทเรียนอาจจะยังไม่ดีพอ จะต้องนำมาแก้ไขปรับปรุงใหม่อีก

16 เป็รื่อง กุมุท, เรื่องเดิม, หน้า 54.

17 ทิศนา เทียนเสมอ, "การสร้างจุดมุ่งหมายของบทเรียนแบบโปรแกรม,"

บรรยายวิชา Programmed Instruction, คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,

วันที่ 25 ธันวาคม พ.ศ. 2515.

การที่จะเขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมใหม่คุณภาพดีนั้น ถ้าผู้เขียนได้ยึดหลักในการเขียนจุดมุ่งหมาย ก็จะช่วยให้ผู้เขียนเขียนได้ถูกต้อง สามารถนำไปเป็นเครื่องพิจารณาบทเรียนว่าบรรลุผลสำเร็จได้มากน้อยเพียงใด

การทดสอบประกอบบทเรียนแบบโปรแกรม

ในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมจะต้องสร้างแบบสอบถามควบคู่ไปด้วย แบบสอบถามจะวัดว่าบทเรียนนั้นสอนได้ตรงตามจุดมุ่งหมายหรือไม่ และในการประเมินผลบทเรียน จะต้องให้ผู้เรียนทำแบบสอบถามทั้งก่อนและหลังเรียนบทเรียน เพื่อที่ว่าผู้เรียนมีพัฒนาการทางด้านความรู้เพิ่มขึ้นเท่าไร

แบบสอบถามก่อนเรียนบทเรียน (Pre-Test) และแบบสอบถามหลังจากการเรียนบทเรียน (Post-test) ส่วนมากจะใช้แบบสอบถามเดียวกัน การให้ทำแบบสอบถามก่อนเรียนบทเรียนก็เพื่อจะดูพื้นฐานความรู้เดิมของผู้ใช้บทเรียน เพื่อเปรียบเทียบกับผลของการทำแบบสอบถามหลังจากเรียนบทเรียน แล้วพิจารณาความก้าวหน้าของบทเรียนแบบโปรแกรมนี้นี้ ช่วยให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นมากน้อยเพียงใด

การประเมินค่าบทเรียนแบบโปรแกรม

บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้น จะต้องมีการประเมินค่าเพื่อให้ทราบว่าบทเรียนนี้จะนำไปใช้ในการเรียนการสอนมากน้อยเพียงใด

การประเมินผลมีวิธีการทดลอง 3 ชั้น คือ

1. การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-One Testing) ใช้นักเรียนทดลอง 1 คน เพื่อสำรวจดูว่า ภาษาที่ใช้สื่อความหมายหรือไม่ กรอบคำอธิบายไม่ชัดเจน ทำให้ผู้เรียนเกิดปัญหา นำมาแก้ไขเพื่อทดลองกับกลุ่มเล็กต่อไป

2. การทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small-group-Testing) มีการอธิบายให้นักเรียนเข้าใจวิธีการ และความมุ่งหมายในการทำบทเรียนนี้ใช้นักเรียน 10 คน โดยเลือก

นักเรียนกลุ่มเก่ง 2 - 3 คน กลุ่มอ่อน 2 - 3 คน กลุ่มปานกลาง 4 - 6 คน เพื่อพิจารณาว่า บทเรียนสามารถใช้กับผู้เรียนในระดับสติปัญญาต่าง ๆ กันได้มากน้อยเพียงใด ถ้าพบข้อบกพร่องนำมาปรับปรุงแก้ไขอีก

3. การทดลองภาคสนาม (Field Testing) นักเรียนที่ใช้ทดลองจะเป็นนักเรียนที่อยู่ในเกณฑ์ปกติ ในตัวบทเรียนจะอธิบายวิธีการของการเรียนบทเรียนไว้อย่างชัดเจนก่อนเริ่มบทเรียน นักเรียนต้องทำแบบสอบถามก่อนและหลังเรียนบทเรียน เช่น เกี่ยวกับการทดลองกลุ่มเล็กจากนั้นนำผลการเรียนในบทเรียน และผลคะแนนการสอบครั้งหลังมาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติว่าถึงมาตรฐานที่ตั้งไว้หรือไม่ และถ้ากรอบใจยังไม่ได้มาตรฐานก็ต้องแก้ไขอีก และนำไปทดลองอีกครั้งหนึ่ง เพื่อที่จะได้นำบทเรียนนี้ไปเผยแพร่ต่อไป

#### การวิเคราะห์ตามวิธีสถิติ

การวิเคราะห์บทเรียนแบบโปรแกรม เพื่อที่จะศึกษาถึงมาตรฐานของบทเรียน หมายความว่า ถ้าบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องใดมีประสิทธิภาพถึงมาตรฐานที่ตั้งไว้จะสามารถนำมาใช้เผยแพร่เป็นบทเรียนที่ใช้ได้ตามสถานศึกษาต่าง ๆ

ความหมายของมาตรฐาน 90/90

90 ตัวแรก คือคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มในการทำบทเรียนได้ถูกต้อง

90 ตัวหลัง คือ คะแนนเฉลี่ยในการทำแบบสอบถามหลังจากเรียนบทเรียนได้ถูกต้อง

รายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยนี้

การวิจัยในประเทศไทย

พ.ศ. 2507 กรมวิชาการ<sup>18</sup> กระทรวงศึกษาธิการ ได้ศึกษาค้นคว้าวิจัยเรื่อง

<sup>18</sup>กระทรวงศึกษาธิการ, บทคัดย่องานวิจัยทางการศึกษา (พระนคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2513), หน้า 50.



ประสิทธิภาพของการใช้บทเรียนสำเร็จรูป สอนนักเรียนไทยโดยมีวัตถุประสงค์ที่จะหาประสิทธิภาพของการใช้บทเรียนสำเร็จรูปวิชาพีชคณิตเบื้องต้น ที่มีลักษณะเป็นม้วนกระดาษ ซึ่งใช้กับเครื่องสอนแบบง่ายทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่หนึ่ง โรงเรียนสวนกุหลาบ โรงเรียนสตรีมหาพฤฒาราม และโรงเรียนมัธยมสาธิตวิทยาลัยวิชาการศึกษาปทุมวัน นำผลการทดลองครั้งแรกมาปรับปรุงแก้ไข และนำไปทดลองอีกครั้งหนึ่งผลการวิจัยปรากฏว่าบทเรียนสำเร็จรูปวิชาพีชคณิตเบื้องต้น สามารถใช้กับนักเรียนไทยที่มีสติปัญญาปานกลางได้คือ

พ.ศ. 2513 อุดม มุ่งเกษม<sup>19</sup> ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การทดลองใช้เครื่องสอนประกอบการสอนวิชาภาษาอังกฤษระดับชั้นประถมศึกษาปีที่เจ็ด โดยเลือกเนื้อหาบางตอนที่จะสอนในภาคเรียนที่หนึ่งใช้กับเครื่องสอนซึ่งคัดแปลงจาก เครื่องต่างประเทศ บทเรียนแต่ละเรื่องประมาณ 30 - 40 กรอบ ประชากรคือนักเรียนโรงเรียนประถมสาธิตประสานมิตร ซึ่งแบ่งออกเป็นสองกลุ่ม คือกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 37 คน การแบ่งกลุ่มถือเอาคะแนนสอบไล่วิชาภาษาอังกฤษชั้นประถมศึกษาปีที่หกมาช่วยพิจารณา ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนกลุ่มทดลองซึ่งเรียนจากครู และจากเครื่องสอนกับนักเรียนกลุ่มควบคุม ซึ่งเรียนจากครูเท่านั้น มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนภาษาอังกฤษทั้งความเข้าใจภาษาและการใช้ภาษาไม่แตกต่างกัน แต่นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนการสอนด้วยเครื่องสอน นักเรียนอยู่ในระเบียบครมมีโอกาสช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนช้าได้มาก

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<sup>19</sup>อุดม มุ่งเกษม, "การทดลองใช้เครื่องสอนประกอบการสอนวิชาภาษาอังกฤษในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่เจ็ด (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิตวิทยาลัยการศึกษาประสานมิตร, 2513)(อัครสำเนา), หน้า 56.

พ.ศ. 2514 พลรัตน์ ลักษณะียนาวิน<sup>20</sup> ทำการวิจัยเรื่อง การทดลองสอน  
พีชคณิตโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป มีวัตถุประสงค์ในการทดลองว่าบทเรียนสำเร็จรูปนี้  
สามารถใช้ประกอบการสอนได้ผลดีว่าการสอนของครู ซึ่งใช้แบบเรียนธรรมดา ผู้วิจัย  
ใช้บทเรียนวิชาพีชคณิตที่กรมวิชาการผลิตขึ้นทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่หนึ่ง  
โรงเรียนวัดธาตุทอง และโรงเรียนวชิรธรรมสาธิต จำนวน 12 คน ผลการวิจัย  
ปรากฏว่าการสอนพีชคณิตโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบการสอนได้ผลดีว่าการสอน  
ของครู ซึ่งใช้การสอนธรรมดา

พ.ศ. 2517 ปรีดา เพชรมีศรี<sup>21</sup> ทำการวิจัยเรื่อง "การศึกษาเปรียบเทียบ  
เทียบผลการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่หนึ่งในบางหัวข้อโดยใช้แบบเรียน  
แบบโปรแกรมกับการสอนปกติ ซึ่งมีวัตถุประสงค์จะเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานและมวลสาร และศึกษาความเปลี่ยนแปลงทัศนคติ และความ  
สนใจทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียน โดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนปกติ  
ของครูทำการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่หนึ่ง โรงเรียนสมุทรปราการจำนวน  
72 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนจากบท  
เรียนแบบโปรแกรมสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนจาก  
การสอนตามปกติของครู

<sup>20</sup>พลรัตน์ ลักษณะียนาวิน, "การทดลองสอนพีชคณิตโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป"  
(วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย; 2514) (อัครสำเนา, หน้า 43 - 44.

<sup>21</sup>ปรีดา เพชรมีศรี, "การศึกษาเปรียบเทียบผลการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 1 ในบางหัวข้อ โดยใช้แบบเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ" (ปริญญา  
นิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2517) (อัครสำเนา,  
หน้า 38.

### การวิจัยในต่างประเทศ

ในปี ค.ศ. 1962 โรเบิร์ต โอ. บราวน์ จูเนียร์<sup>22</sup> (Robert O. Brown) ได้ทำการเปรียบเทียบผลการสอนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป กับการสอนของครูโดยใช้แบบเรียนธรรมดาว่าจะแตกต่างกันหรือไม่ โดยใช้ประชากรจากโรงเรียนต่าง ๆ 7 แห่ง เป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่หนึ่งและมัธยมศึกษาปีที่สอง เรื่องที่นำมาใช้สอนเป็นบทเรียนสำเร็จรูปชนิดเส้นตรง (Linear Programmed Booklet's) ซึ่งจัดทำขึ้นโดยแผนกวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ (The University of Illinois Committee on School Mathematics) ผลจากการทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์โดยทั่ว ๆ ไป ปรากฏว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนจากครู โดยมีบทเรียนสำเร็จรูปประกอบ ได้ผลดีกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีบรรยายทุกประการอย่างมีนัยสำคัญ ผู้วิจัยได้กล่าวเสริมว่ากลุ่มที่เรียนโดยมีบทเรียนสำเร็จรูปประกอบไม่มีผู้ใดสอบตกเลย

จอห์น บี ฮูธ<sup>23</sup> (John B. Hough) ได้ทดลองใช้บทเรียนแบบโปรแกรมสอนเนื้อหาบางอย่างในวิชา "โรงเรียนมัธยมในสมัยปัจจุบัน" เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์

---

<sup>22</sup> Robert O. Brown Jr., "A Comparison Test of Test of Students Using Programmed Instruction Materials With those of Students Not Using Programmed Instruction Materials," The Research on Programmed Instruction (U.S. Government Printing Office, Washington, 1964) p. 26.

<sup>23</sup> John B. Hough, "Research Vindication for Teaching Machines," in Phi Delta Kappan, (42 : 240 - 242, 1962), p. 25 - 28. ;

และเวลาที่ใช้ในการศึกษาของนักเรียนในกลุ่มทดลองซึ่งได้เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรม กับนักเรียนในกลุ่มควบคุม ซึ่งเรียนจากครูโดยใช้วิธีบรรยาย ควบคุมกับอภิปราย ผลปรากฏว่า คะแนนของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่กลุ่มทดลองใช้เวลาเรียนน้อยกว่ากลุ่มควบคุม 47 เปอร์เซ็นต์โดยเฉลี่ย.

เดลเบิร์ต บาร์คัส<sup>24</sup> (Delbert Barcus) จอห์น แอล. เฮย์แมน (John L. Hayman) และเจมส์ ที. จอห์นสัน<sup>24</sup> (James T. Johnson) ได้ทดลองใช้บทเรียนแบบโปรแกรมจำนวน 2,200 ข้อ สอนนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่หกจำนวน 6,000 คน เพื่อสอนการอ่านและการเขียนภาษาสเปนเบื้องต้น ผลปรากฏว่าระยะเวลาที่ใช้ในการเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งต่อผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนทั้งผลปรากฏว่าจากการทดลองว่า ในภาคเรียนแรกนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมทั้งที่ใช้เครื่องสอน และไม่ได้ใช้เครื่องสอน ได้คะแนนน้อยกว่านักเรียนที่เรียนจากครูตามปกติอย่างมีนัยสำคัญ แต่ต่อมาในภาคเรียนที่สอง คะแนนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมที่ไม่ต้องใช้เครื่องสอน และนักเรียนที่เรียนจากครูตามปกติ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้เครื่องสอนทำคะแนนได้ดีกว่านักเรียนในกลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญ

ค.ศ. 1963 วิลเลียม เอ. ดีเทอร์ไลน์ และคณะ<sup>25</sup> (William A.

<sup>24</sup> Debbert Barcus, John L. Hayman and Jame T. Johnson, "Programming Instruction in Elementary Spanish," in Phi Delta Kappan ( 6 : 269-272, 1963), (pp. 19 - 23.

<sup>25</sup> William A. Deterline and Others, An Introduction to Programmed Instruction (New Jersey : Prentice Inc., 1963), pp. 9 - 22.

Deterline and Others) ได้ทำการวิจัยว่า ถ้าให้นักเรียนเลือกกระหนทางการเรียน โดยครูสอน การดูตำราด้วยตัวเอง และการเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรม นักเรียนส่วนใหญ่จะเลือกครูและบทเรียนแบบโปรแกรมร่วมกัน นักเรียนไม่ต้องการให้ใช้บทเรียนแบบโปรแกรมแทนครู ซึ่งนักเรียนส่วนมากชอบบทเรียนแบบโปรแกรมมากกว่าตำราปกติ

ค.ศ. 1964 แรนคอล์ฟ<sup>26</sup> (Randolph) ได้ทำการวิจัยเพื่อทดสอบผลของการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมที่ผลิตขายในท้องตลาดในวิชาทฤษฎีเซต (Sets Theory) ทฤษฎีความสัมพันธ์ (Relations) และฟังก์ชัน (Functions) โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่หนึ่ง การคัดเลือกนักเรียนนั้นคัดเลือกตั้งแต่ตอนที่นักเรียนเรียนอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่เจ็ด โดยทดสอบด้านสติปัญญาและสัมฤทธิ์ผล หลังจากที่ได้ทำการทดลองสอนแล้ว ได้เปรียบเทียบผลการทดลองครั้งแรกกับครั้งหลังของนักเรียนปรากฏว่า นักเรียนทุกคนได้คะแนนจากการทดสอบดีขึ้น ยกเว้นเพียงคนเดียวที่ได้คะแนนคงเดิม ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการสอนก็คือเนื้อหาที่เรียนน่าสนใจ บทเรียนแบบโปรแกรมนั้นบางตอนมีลักษณะน่าเบื่อ ครูผู้สอนได้ให้ความเห็นว่า นักเรียนสามารถที่จะเรียนเนื้อหาวิชาระดับสูงได้โดยใช้โปรแกรมการสอนการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมสามารถที่จะจัดเตรียมบทเรียนเพื่อส่งเสริมความสามารถของแต่ละบุคคลได้ดี ผู้วิจัยได้เสนอให้มีการวิจัยทำนองนี้อีก โดยเน้นว่าควรพยายามหาวิธีที่จะหลีกเลี่ยงลักษณะบางอย่างที่น่าเบื่อของโปรแกรมการสอน

<sup>26</sup> Paul H. Randolph, "An Experiment in Programmed Instruction in Junior High School," AV Communication Review, 13 (Winter, 1965),

ค.ศ. 1965 มีโคครอฟ 27 (Meadowcroft) ได้ทำการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบการเรียนการสอนสองวิธีโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป (Comparison of Two Methods of Using Programmed Learning) ผู้วิจัยได้พิจารณาเห็นว่าบทเรียนสำเร็จรูป (Programmed Text) มีส่วนช่วยให้เกิดความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์รวมทั้งทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ด้วย จึงได้ทำการวิจัยกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่เจ็ด โรงเรียนมัธยมวิลกินส์เบิร์ก (Wilkinsburg Junior High School) มลรัฐเพนซิลวาเนียติดต่อกันเป็นระยะเวลา 1 ปี โดยที่วิธีแรกใช้บทเรียนสำเร็จรูปสอนวิชาคณิตศาสตร์เป็นเวลา 70 เปอร์เซ็นต์ของเวลาทั้งหมด ที่เหลือใช้ครูสอน วิธีที่สองใช้ครูสอนตลอดแต่ใช้บทเรียนสำเร็จรูปเป็นการบ้าน ผลปรากฏว่าวิธีแรกได้ผลดีกว่าวิธีที่ 2 คือ พวกที่มีความสามารถระดับกลาง และพวกที่เรียนช้า ได้คะแนนเฉลี่ยดีกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีที่สอง

ปี ค.ศ. 1968 เกรทซิงเจอร์ 28 (Greatsinger) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การใช้บทเรียนสำเร็จรูปสอนวิชาเศษคณิตเรื่องเศษส่วน" เพื่อต้องการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนของครูที่ใช้แบบเรียนปกติ บทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้ทำการทดลองเป็นชนิดเส้นตรง ใช้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หก จากโรงเรียนต่าง ๆ ในรัฐโคโลราโด จำนวน 12 ห้องเรียน ผลการทดลองปรากฏว่าผล

<sup>27</sup> B.A. Meadowcroft, "Comparison of Two Method of Using Programmed Learning," A.V. Communication Review, 15 (Summer, 1967), p. 186.

<sup>28</sup> Cavin Greatsinger, "An Experimental Study of Programmed instruction in Devision of Fraction," A-V Communication Review (Spring, 1968), pp. 87 - 90.

การเรียน 2 แบบนี้ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่การสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมช่วยให้ครูว่าง มีเวลาในการเตรียมการสอนวิชาอื่น ๆ ได้

ต่อมาในปี ค.ศ. 1970 เฟรดเคอริค คีท อัลท์<sup>29</sup> (Federick Keith Ault) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ความรู้และทัศนคติในวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมที่กล่าวถึงทฤษฎีการเคลื่อนไหวเพื่อที่จะพิจารณาถึงผลที่เกิดขึ้นหลังจากการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องก๊าซ ประชากรเป็นนักเรียนแผนกเคมีของมหาวิทยาลัยบอลสเตท 2 กลุ่ม ๆ ละ 32 คน ซึ่งผลการวิจัยปรากฏว่าบทเรียนแบบโปรแกรมสามารถใช้ในการสอนโคذلล์ที่ ความรู้ที่ได้รับจะมาจากการสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม และทัศนคติของแต่ละคนจะขึ้นอยู่กับความสำเร็จในการทำแบบสอบ

จากรายงานการวิจัยที่กล่าวมานี้ จะเห็นได้ว่าบทเรียนแบบโปรแกรมสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนโคذلล์ ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ จึงควรจะได้มีการวิจัยค้นคว้าหาวิธีการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อวงการศึกษ

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<sup>29</sup>Frederick Keith Ault, "Cognitive Style, Attitude Toward Science and Sex on Success With Programmed Instruction on Kinetic Theory," Dissertation Abstracts, 31 (May, 1971), 5869-A.