

## การศึกษาขั้นมูลฐาน

### บทเรียนแบบโปรแกรม

บทเรียนแบบโปรแกรม หรือบทเรียนสำเร็จรูปมีชื่อเรียกในภาษาอังกฤษมากมาย หลายชื่อด้วยกันคือ Programmed Instruction, Programmed Learning, Programmed Lesson, Self - Instructional Programmed, Automated Instruction, Individual Intoring ความหมายของบทเรียนตามชื่อที่กล่าวมาล้วนแล้วแต่เป็นอย่างเดียวกัน คือคิดแต่ชื่อที่เรียกแตกต่างกันไปเท่านั้น ลักษณะและวิธีการของบทเรียนคล้ายคลึงกัน คือเป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นสำหรับผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง เนื้อหาวิชาจะต้องแบ่งให้เป็นส่วนย่อย สั้นกระชับรัดเรียกว่า "กรอบ" หรือ "เฟรม" แต่ละกรอบจะบรรจุคำอธิบาย และคำถามที่ต่อเนื่องกันไปโดยเริ่มตั้งแต่ง่ายไปหายาก คำถามจะผสมผสานในหลาย ๆ แบบ เช่น ให้เติมคำ ถูกผิดหรือเลือกตอบ และเมื่อผู้เรียนตอบแล้วก็จะทราบคำตอบที่ถูกต้องที่เฉลยไว้ในกรอบถัดไป เป็นเช่นนี้เนื่องด้วยไปตลอดบทเรียนนั้น ๆ

### ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรม

นักการศึกษาหลายท่านได้นิยามความของบทเรียนแบบโปรแกรมไว้เช่น  
ดร. เป็รื่อง ภูมิท<sup>1</sup> กล่าวว่า บทเรียนสำเร็จรูป ( Programmed

---

<sup>1</sup> เป็รื่อง ภูมิท ดร. "ดูทางในการนำเทคโนโลยีมาช่วยปรับปรุงคุณภาพของการศึกษาในระดับประถมศึกษา" ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2515, หน้า 151.

Instruction ) คือรายการขั้วบทเรียนย่อย ๆ ที่จัดทำขึ้นเส้มีคอบขรุที่ค้อย ๆ สอนให้นักเรียน เรียนรูไปทีละน้อย เป็นขั้น ๆ มีทั้งซักถามให้นักเรียนตอบ และบอกคำคอบที่ถูกต้องให้

วิลเบอร์ แชรมันน์ <sup>1</sup> (Wilbur Schramm ) ได้ให้ความหมายของบทเรียน โปรแกรมตามวิธีของสกินเนอร์ ไวคังนี้คือ

1. เป็นคำถามขุย่อย ที่จัดลำดับไว้เพื่อเป็นสิ่งที่เร้าแก่ผู้เรียน
2. ผู้เรียนตอบคำถาม ขอความรู้ตามวิธีการที่กำหนดไว้
3. การตอบของผู้เรียนจะได้รับการเสริมแรงควยการให้ทราบผลทันที
4. ผู้เรียนจะค่อย ๆ เรียนและได้ความรู้เพิ่มมากขึ้น
5. ผู้เรียนตอบขอย่อยใดถูกเป็นส่วนมาก
6. ผู้เรียนจะพัฒนาจากสิ่งที่รู้แล้วไปสู่ความรู้ใหม่ ๆ ที่โปรแกรมเตรียมไว้ให้

เอดเวอร์ค บี ฟราย <sup>2</sup> (Edward B. Fry ) ได้ให้ความหมายของวิธีการ สอนแบบโปรแกรมไวว่า เป็นการสอนโดยมีคำถามให้ผู้เรียนตอบ คำถามจะต้องเริ่มคั้งแต่ ง่ายไปหายาก โดยให้มีความก้าวหน้าไปทีละน้อย ๆ และผู้เรียนจะเรียนได้เร็วหรือช้า ย่อมขึ้นอยู่กับสติปัญญาของผู้เรียนเป็นสำคัญ

หลักพื้นฐานของการเรียนแบบโปรแกรมของ เอดเวอร์ค บี ฟราย คือ

1. ให้ขอมูลย่อยแก่ผู้เรียน

<sup>1</sup> Wilbur Schramm "Programmed Instruction Today and Tomorrow, the Fund for Advancement of Education," Library of Congress (November, 1962), p. 128.

<sup>2</sup> Edward B. Fry, Teaching Machine and Programmed Instruction, (McGraw - Hill Book Company 1963), P. 178.

2. ให้ผู้เรียนสนองเป็นคำตอบภัยคำถามที่ให้ได้
3. คำตอบที่ได้ไว้ตอบต้องลักษณะเสริมแรง

### ประเภทของบทเรียนโปรแกรม

การสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมแบ่งออกเป็น 3 อย่างคือ <sup>1</sup>

1. บทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้ฉายเครื่องช่วยสอน
2. บทเรียนโปรแกรมรูปคำรา เป็นบทเรียนที่ให้ผู้เรียนได้เรียนเอง โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือใด ๆ ช่วย
3. บทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ทางโสตทัศนศึกษาเข้าช่วย  
ในรูปของสื่อประสม

### ชนิดของบทเรียนแบบโปรแกรม

บทเรียนแบบโปรแกรมแบ่งออกเป็น 2 ชนิด โดยพิจารณาจากความแตกต่างในวิธีการเขียนบทเรียน บทเรียนดังต่อไปนี้คือ

1. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง สกินเนอร์ (Burrhus F. Skinner) เป็นผู้คิดขึ้น บทเรียนชนิดนี้ดำเนินวิธีการสอนไปตามลำดับขั้น โดยแบ่งเนื้อหาของบทเรียนออกเป็นแต่ละกรอบต่อเนื่องกันไป ซึ่งผู้เรียนจะเรียนข้ามกรอบใดกรอบหนึ่งไม่ได้ เพราะสิ่งที่เรียนจากกรอบแรก ๆ จะเป็นพื้นฐานในการเรียนกรอบถัดไป การตอบคำถามใช้วิธีเติม-

---

<sup>1</sup> ดูนันท ปัทมาคม, คำบรรยายวิชา Programmed Instruction (ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519), (อัคราเน).


คำในช่องว่าง หรือเลือกตอบหรือถูกผิด ผู้เรียนสามารถตรวจคำตอบที่ถูกต้องได้ทันทีในกรอบถัดไป

ตัวอย่างบทเรียนแบบโปรแกรม

วิชา วัสดุและการออกแบบ

เรื่อง "ฟอร์ม" 1

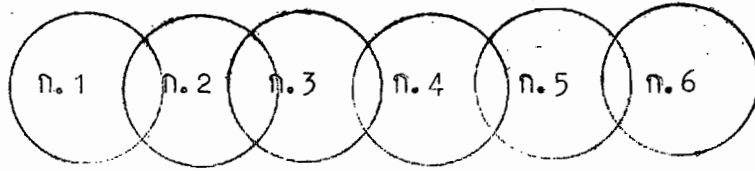


<p>ก. 1 องค์ประกอบที่สำคัญของ Form มีหลายอย่าง จงยกตัวอย่าง (อย่างน้อย 3 ชนิด )</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	
<p>ก. 2 เส้น ในงานศิลปะ แสดงให้เห็น ..... ต่าง ๆ ที่แสดงออกมา</p>	<p>Line Light And Dark Texture Area Mass and form Space and Movement</p>
<p>ก. 3</p>  <p>อาคารดังกล่าว มีเส้นส่วนใหญ่อยู่ในแนว .....</p> <p>ความรู้สึกจากอาคารหลังนี้คือ .....</p> <p>.....</p>	<p>ทิศทาง อารมณ์หรือความรู้สึก</p>

<sup>1</sup> ศิริลักษณ์ เมฆานุวัฒน์. "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาวัสดุและการออกแบบ สำหรับนิสิตศิลปศึกษา" (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2520) (อัครสำเนา).

<p>ก. 4. คีตกัมไพเราะเสกพิไชยเสน..... เป็นหลัก จะแสดงให้เห็นถึงความรู้สึก .....</p>	<p>นอน, รวย สงบ</p>
<p>ก. 5. หอเอนปี่ขามลงเห็นเป็น.....แสดงให้เห็น ถึงความ .....</p>	<p>ตั้ง สูงสง่า แข็งแรง หนักแน่น</p>
<p>ก. 6. Form ของลวดลายแบบไทย มีลักษณะเป็นเสน.. .....ทำให้รู้สึกกว่า .....</p>	<p>เอียง, เียง โอนเอน ไม่แข็งแรง</p>

จากตัวอย่างที่ยกมานี้จะเห็นได้ว่า มีการเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก จากข้อความในกรอบแรก ๆ จะเป็นพื้นฐานสำหรับกรอบถัด ๆ ไป และผู้เรียนจะทราบผลไปเป็นคำตอบเฉลยไว้ในกรอบถัดไปด้านขวามือ บทเรียนแบบเส้นตรงเขียนเป็นไดอะแกรมให้เข้าใจได้ง่ายอาจเขียนได้ดังนี้



วงกลมหนึ่งวงแทนกรอบหนึ่งกรอบ ซึ่งข้อความจะต่อเนื่องไปเรื่อย ๆ จนถึง  
กรอบสุดท้าย

ข้อดีข้อเสียของบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง

ข้อดี สามารถนำมาใช้กับผู้เรียนที่มีพื้นฐานความรู้ระดับปานกลาง หรือค่อนข้าง  
เก่งได้เป็นอย่างดี

ข้อเสีย ผู้เรียนไม่มีความรู้อะไรเพิ่มเติมจากความรู้ที่คิด เพราะจะพยายาม  
ตอบข้อคิดนั้นจนถูกเนื่องจากมีคำตอบเฉลยไว้ให้ ดังนั้น ผู้เรียนจึงไม่รู้เหตุผลว่า ทำไมข้อ  
นั้นจึงถูกหรือผิด

2. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา นอร์แมน เอ. คราวเคอร์ (Norman  
A. Crowder) เป็นผู้คิดขึ้น เป็นแบบที่ตรงข้ามกับแบบแรกโดยทำลำดับให้สลับกัน การเรียง  
ลำดับข้อความอาศัยคำตอบของผู้เรียนเป็นเกณฑ์ หากผู้เรียนสามารถตอบคำถามของขอครม  
ย่อย ที่เป็นหลักของบทเรียนใดถูกต้อง ผู้เรียนจะสามารถข้ามหน่วยย่อยใดจำนวนหนึ่ง แต่  
ถ้าผู้เรียนตอบผิดจะต้องเรียนเพิ่มเติมก่อนที่จะก้าวไปเรียนหน่วยต่อไป ข้อความย่อยที่ให้  
เรียนเพิ่มเติม นั้น จะมีคำชี้แจงว่าคำตอบของผู้เรียนไม่ถูกเพราะเหตุใด จะมีการอธิบาย  
ขยายความให้เข้าใจมากยิ่งขึ้น ซึ่งต่างจากแบบแรกซึ่งบอกคำตอบที่ถูกต้องโดยไม่อธิบาย  
เหตุผล คำถามที่ใช่สำหรับบทเรียนประเภทนี้ใช้แบบเลือกตอบดังตัวอย่างต่อไปนี้คือ

## ตัวอย่างบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา 1

## วิชา วิทยาศาสตร์

หน่วยที่	ข้อความ	คำตอบ
1	<p>ในฤดูร้อนเราสังเกตเห็นว่าสายโทรเลขซึ่งทำด้วยทองแดงนั้น หยอนระหว่างเสาคนหนึ่ง ๆ แต่ในฤดูหนาวสายโทรเลขของลวดจะตึงตึงคล้ายกับขึงตึง และมีความยาวน้อยกว่าเดิม ดังนั้นความยาวของลวดทองแดงจึงแปรผันตามฤดูกาล</p> <p>ก. ในฤดูร้อนมีฝนตกหนัก น้ำหนักความแรงของฝนทำให้สายลวดทองแดงหยอน</p> <p>ข. ในฤดูร้อนลมพัดแรงทำให้สายลวดทองแดงยืด</p> <p>ค. การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิระหว่างฤดูร้อนและฤดูหนาว เป็นผลให้ความยาวของลวดทองแดงเปลี่ยนแปลง</p>	<p>ก. ข. ค.</p>
1 ก.	<p>ท่านตอบว่าน้ำหนักของฝนในฤดูร้อนทำให้สายลวดหยอน ที่จริง สายลวดอาจหยอนเพราะน้ำหนักของสิ่งใด ๆ ได้ แต่ในกรณีหยอนเพียงเล็กน้อย ที่ตกบนสายลวดหรือเกาะบนสายลวดจะไม่ทำให้ลวดหยอนจนมองเห็นได้</p> <p>โปรดกคปุ่มกลับไปหน่วยย่อยเดิมแล้วเลือกคำตอบ</p>	

1 สุนันท์ ปัทมาคม, เอกสารประกอบการเรียนวิชา Programmed Instruction

(ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2519) (อัครสำเนา).

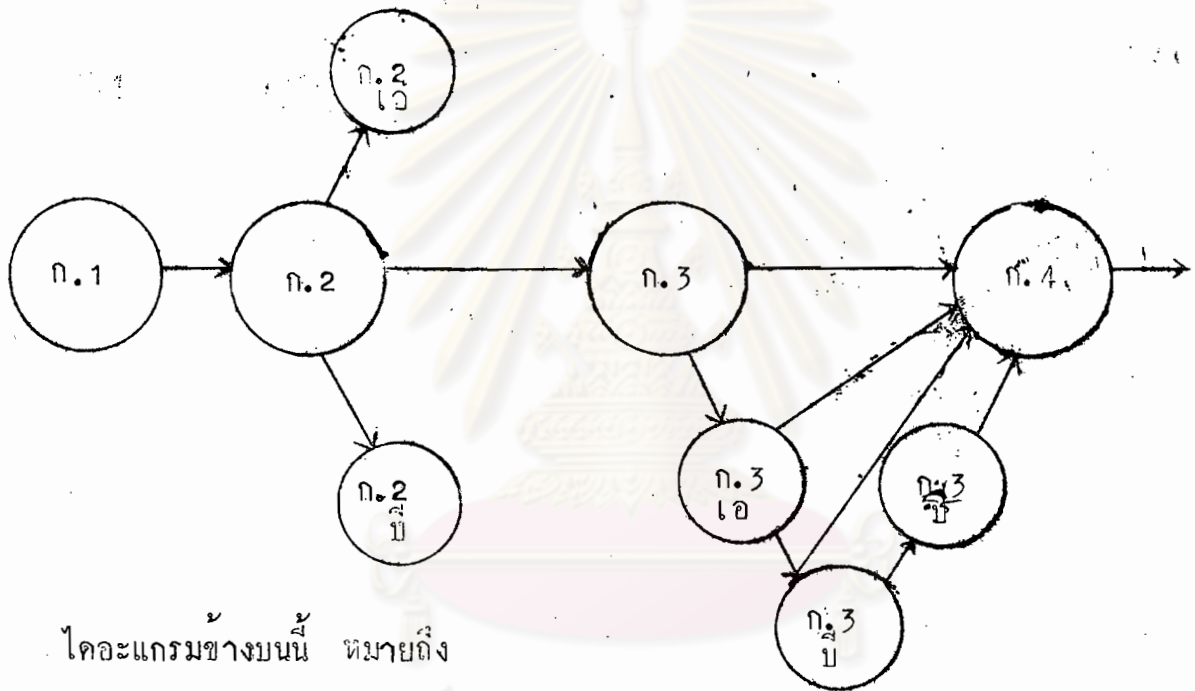
## ตัวอย่างบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

หน่วยที่	ข้อความ	คำตอบ
1 ข.	<p>ท่านใดตอบว่าความแรงของลมในฤดูร้อน ทำให้เส้นลวดยืดได้ ที่จริงแล้วแรงของลมที่พัดผ่านเส้นลวดทองแดง จะทำให้ลวดขยายตัวจนมองไม่เห็นโคนนั้นไม่ว่าจะเป็นไปได้</p> <p>โปรดคลิกปุ่มหน่วยย่อยเดิมแล้วพยายามใหม่</p>	กดปุ่ม ค.
2	<p>คำตอบของท่านถูกต้อง การเปลี่ยนแปลงความยาวของเส้นลวดทองแดง ขึ้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิลวดทองแดงและโลหะอื่นๆ เช่น เหล็ก ปรอทอินัม ทอง ฯลฯ จะขยายตัวเมื่อได้รับความร้อนและหดตัว เมื่อได้รับความเย็น ความยาวที่เกิดขึ้นหรือการขยายตัวตามเส้นขึ้นนัยกับตัวประกอบ 2 อย่างคือ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ</li> <li>2. ชนิดของโลหะ</li> </ol> <p>การเรียนรู้ในเรื่องการขยายตัวตามเส้นโลหะ นับว่าสำคัญมาก การขยายตัวตามเส้นของโลหะจะแปรตรงกับอุณหภูมิ</p> <p>เส้นลวดทองแดงขยายตัว มีความยาวเพิ่มขึ้น 0.2 เซนติเมตร เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น 100° ซ. ถ้าอุณหภูมิเพิ่มขึ้น 200° ซ จะทำให้ลวดทองแดงขยายตัว</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ก. 0.1 เซนติเมตร</li> <li>ข. 0.4 เซนติเมตร</li> <li>ค. 0.2 เซนติเมตร</li> </ol>	<p>กดปุ่ม ก</p> <p>กดปุ่ม ข</p> <p>กดปุ่ม ค</p>



จากตัวอย่างที่ยกมานี้จะเห็นได้ว่า ผู้เรียนจะเรียนหน่วยใดต่อไป ขึ้นอยู่กับ คำตอบของผู้เรียนแต่ละคน ผู้เรียนที่ตอบไม่ถูกต้องจะต้องเรียนข้อความย้อนไปย้อนมา จะเห็นว่า ต่างจากแบบแรกซึ่งผู้เรียนทุกคนจะ เรียนเหมือนกันและเรียงไปตามลำดับ โปรแกรม แบบสาขานี้ ผู้เรียนจะทราบเหตุผลว่า คำตอบที่เลือกนั้น ผิดหรือถูกเพราะเหตุใด

บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขาแสดงเป็นไดอะแกรมได้ดังนี้คือ



ไดอะแกรมข้างบนนี้ หมายถึง

ผู้เรียนที่เข้าใจจะเลือกคำตอบตั้งแต่ ก. 1 ก. 2 ก. 3 ก. 4 และต่อ ๆ ไป ผู้ที่เลือก ก. 2 (เอ) หรือ ก.2 (บี) ซึ่งถือว่า เลือกผิด ผู้เรียนจะได้รับคำอธิบายเพิ่มเติมและคำแนะนำให้กลับมาเรียน ก. 2 อีกครั้ง เมื่อเลือกคำตอบใหม่ ต่อเมื่อเลือกคำตอบใดถูกต้อง จึงจะเรียนหน่วยต่อไปคือ ก. 3 ได้

จาก ก. 3 ถ้าเลือกคำตอบถูกจะไปถึง ก. 4 แต่ถ้าเลือกผิด เช่น เลือก ก. 3 (เอ) จะได้รับคำอธิบายว่าผิดอย่างไร เมื่อเลือกใหม่คำตอบถูกจะไปถึง ก. 4 ได้ ถ้าผิดอีกเป็นครั้งที่ 2 ต้องไป ก.3 (บี) ซึ่งจะอธิบายไว้อีกว่า ผิด

อย่างไร เมื่อเลือกคำตอบใหม่ได้ถูกต้องก็ไป ก. 4 ได้ ถ้าเลือกผิดอีกเป็นครั้งที่ 3 ต้องไป ก. 3 (ซี) ซึ่งจะอธิบายอีกว่าผิดอย่างไร จนกว่าจะเลือกคำตอบได้ถูกต้อง

### ทฤษฎีทางหลักจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบโปรแกรม

#### ทฤษฎีการเรียนรู้

เด็กยอมเรียนรู้จากประสบการณ์ เช่น คำกล่าวที่มีความหมายทางจิตวิทยาการศึกษายิ่ง เด็กเรียนรู้ได้อย่างไร อะไรเป็นเหตุจูงใจให้เขาได้เรียนรู้ "การเรียนรู้ได้แก่ ความเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเป็นผลมาจากการสังเกต การพิจารณา การไตร่ตรอง การแก้ปัญหา ซึ่งควบคู่กันไปพร้อมกับแรงจูงใจ อันมีส่วนทำให้เกิดปฏิกิริยาทางอารมณ์" <sup>1</sup>

การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเป็นผลของการเรียนรู้ อาจจำแนกได้ 3 ประเภทที่เราวัดได้คือ <sup>2</sup>

1. พฤติกรรมทางกล้ามเนื้อ (Psychomotor )
2. พฤติกรรมทางสมอง (Cognitive )
3. พฤติกรรมทางความรู้สึก (Affective )

จากทฤษฎีและการทดลองของ พาฟลอฟ (Pavlov) นักจิตวิทยาชาวรัสเซีย

<sup>1</sup> กอ สวัสดิ์พาณิชย์, ละเมียด ดิมอักษร, และสมจิต อินสุภาจัน, "การเรียนรู้" วิชาชุดครู ป.กศ. ตอน 3 จิตวิทยา, กรุงเทพมหานคร : ครูสภา, 2517), หน้า 84.

<sup>2</sup> ประสาร มาลาภูด, และคณะ, จิตวิทยาการศึกษาเบื้องต้น เล่ม ๒ ภาควิชาจิตวิทยา คณะครุศาสตร์ (กรุงเทพมหานคร : มงคลการพิมพ์, 2514), หน้า 30.

ทำให้เราพอทราบถึงความหมายของสิ่งต่อไปนี้คือ

สิ่งเร้า ก็อะไรก็ตามที่ทำให้ร่างกายมีปฏิกิริยาตอบ  
การตอบสนอง คือ ปฏิกิริยาของร่างกายต่อสิ่งเร้า  
หรือสรุปว่า สิ่งเร้าทำให้เกิดการสนองตอบ  
หรือสิ่งเร้า ..... การสนองตอบ

ดังนั้น ในการบทเรียนสำเร็จรูป เราสร้างข้อความสั้น ๆ แล้ว จึงมีคำตอบ  
เราจะต้องสร้างสถานการณ์ให้เกิดสิ่งเร้าขึ้น เมื่อผู้เรียนได้อ่านข้อความแล้ว จึงตอบปัญหา  
เหล่านั้น นั่นก็คือ ผู้เรียนได้เกิดการสนองตอบขึ้น ดังประโยคต่อไปนี้คือ

วัตถุอย่างนั้น แสงสว่างผ่านไปได้มองเห็นดูผ่านก็ไม่ได้วัตถุนี้คือ วัตถุทึบแสง  
โลหะชนิดหนึ่งแสงผ่านไม่ได้ มองทะลุผ่านก็ไม่ได้ เรากล่าวได้ว่า แผ่นโลหะนั้นเป็นวัตถุ  
.....

ข้อความข้างต้นเป็นสิ่งเร้าที่ทำให้เกิดการสนองตอบว่า ทึบแสงขึ้น

ในการเรียนนั้น แมวบาทเรียนจะยาก แต่เด็กถูกกระตุ้นและเร้าให้เกิดความ  
สนใจจะทำให้เด็กเรียนรู้ได้มาก

ทฤษฎีของนักจิตวิทยาการศึกษา 2 ท่าน ที่มีบทบาทหรือเกี่ยวข้องกับการสอน  
แบบโปรแกรมคือ <sup>1</sup>

1. ทฤษฎีของธอร์นไดค์ (Thorndike) แบ่งได้เป็น 3 กฎคือ

1.1 กฎแห่งความพร้อม ผู้เรียนจะเรียนอะไรก็ตาม โดยให้เกิดผล  
ตามความมุ่งหมาย ผู้เรียนควรมีความพร้อมเป็นพื้นฐาน คือพร้อมทั้งทางร่างกายและ  
จิตใจ ซึ่งหมายถึงความพร้อมอันเกิดจากความเจริญทางด้านวิชาการ การอ่าน การเขียน

<sup>1</sup> กอ สวัสดิ์พาณิชย์, เรื่องเดิม, หน้า 84.

หนังสือ และจะต้องมีความพร้อมที่จะรับรู้ มีความสนใจใคร่รู้ในสิ่งที่จะเรียนขั้น ๆ ค่อย

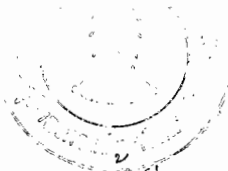
1.2 กฎแห่งผลตอบสนอง กฎข้อนี้หมายความว่า ระหว่างสิ่งเร้า และการตอบสนอง การกระทำทั้งสองอย่างนี้จะเชื่อมโยงกันได้ เราสามารถสร้างสภาพ ที่พึงพอใจให้แก่ผู้เรียนได้ เมื่อผู้เรียนมีความแน่ใจว่าการตอบสนองหรือพฤติกรรมของตน ที่แสดงออกมานั้นถูกต้อง โดยการให้การเสริมแรงหรือรางวัลแก่ผู้เรียน เช่น การให้คำ-ตอบที่ถูกต้องทันที หลังจากที่ผู้เรียนได้ตอบสนองด้วยการตอบคำถาม เพื่อให้เปรียบเทียบ กับคำตอบของผู้เรียนว่า ถูกต้องหรือไม่

1.3 กฎแห่งการฝึก เมื่อผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มีการเชื่อมโยง. ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองแล้ว ผู้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมควรสร้างปัญหาแบบ เดียวกันอีก เพื่อฝึกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบเดิมจนเคยชินและ เกิดความมั่นใจใน การเรียน

ทฤษฎีของสกินเนอร์ (Skinner) มีหลักสำคัญอยู่ 3 ประการคือ

1. การเสริมแรง หลักสำคัญขึ้นอยู่กับ การสร้างความเข้มแข็งให้แก่ ปฏิบัติการ การตอบสนองที่เกิดจากการวางเงื่อนไขด้วยการให้สิ่งเร้าที่เสริมแรง เพื่อให้พฤติกรรม เปลี่ยนไปในทางที่ต้องการ การสอนแบบโปรแกรมของสกินเนอร์อาศัยหลักการอันนี้ โดย ให้ผู้เรียนรู้ผลการกระทำของตน และให้รางวัลทุกครั้งที่คุณเรียนทำอะไรได้สำเร็จ ค่อยเหตุ ที่มนุษย์ถือว่า ความรู้เป็นรางวัลที่มีค่าที่ได้จากการเรียนรู้ ความรู้จึงเป็นสิ่งที่ทุกคนปรารถนาและพยายามค้นหา เพราะฉะนั้น จึงถือว่า ความรู้เป็นรางวัลสำคัญอันหนึ่ง; ตามหลักของสกินเนอร์ ความรู้อาจจัดว่าเป็นตัวเสริมแรงที่สำคัญที่สุด และการที่ผู้เรียนรู้ผลคำตอบในการทำบทเรียน ย่อมเป็นตัวแรงเสริมที่ดีกว่ารางวัลอื่นใดทั้งสิ้น

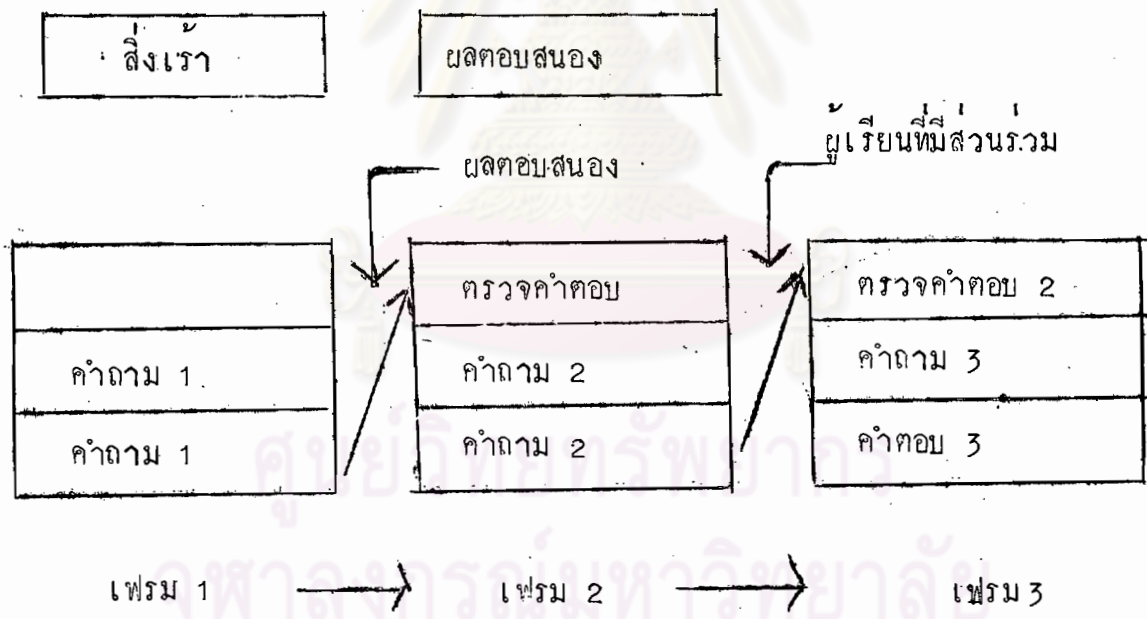
2. การปรับภาวะการกระทำ พฤติกรรมที่สำคัญที่สุดของมนุษย์ประกอบด้วย อาการตอบสนองต่าง ๆ ที่แสดงออกไปในการสอนแบบโปรแกรม การตอบสนองคือการที่ผู้เรียนตอบคำถามในบทเรียน หลังจากที่ได้ตัวเสริมแรงหรือความรู้แล้ว การตอบสนอง



นี้ถือได้ว่า เป็นผลของความรู้และทักษะพื้นฐานของผู้เรียน การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงหรือปรับภาวะการกระทำให้มากขึ้นหรือน้อยลง โดยให้การเสริมแรงหรือตัดการเสริมแรงออก เมื่อผู้เรียนมีอาการตอบสนองเกิดขึ้น

3. การปลูกฝังพฤติกรรมใหม่ ด้วยการให้หรือการใช้การเสริมแรงเข้าช่วย กล่าวคือ ให้การเสริมแรงเฉพาะเมื่อมีการตอบสนองที่ต้องการ เพื่อให้กลายเป็นพฤติกรรมหรือนิสัยที่ดี ในที่สุดก็จะสามารถจัดการตอบสนองที่ไม่พึงปรารถนาได้

นอกจากนี้ สกินเนอร์ ได้นำเอาทฤษฎีการวางเงื่อนไขมาใช้กับบทเรียนแบบโปรแกรมโดยใช้หลักการสร้างสิ่งเร้า ( Stimulus ) เพื่อให้เกิดผลตอบสนอง ( Response ) โปรดดูไดอะแกรมบทเรียนแบบโปรแกรมของสกินเนอร์ข้างล่างนี้ <sup>1</sup>



1. สุนันท์ ปัทมาคม, "การสอนแบบโปรแกรม" เอกสารประกอบการสอน วิชา Programmed Instruction, (โรเนียว). 2518, หน้า 1.

ทฤษฎีของสกินเนอร์<sup>1</sup> มิได้เป็นความคิดของ สกินเนอร์แท้ ๆ หากแต่เป็นการผสมผสานกันระหว่างทฤษฎีการสร้างความสัมพันธ์ต่อเนื่องอันมีกฎแห่งการเรียนรู้ของ ชอร์นไคก์ เป็นหัวใจกับทฤษฎีการวางเงื่อนไขของ สกินเนอร์ เขาด้วยกัน จึงนับได้ว่า การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมได้ยึดถือหลักทางจิตวิทยา ซึ่งถือได้ว่าเป็นบทเรียนที่ดีได้

### การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม<sup>1</sup>

การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมต้องเสียเวลามากทั้งในการสร้างบทเรียนและการทดสอบคุณภาพ นอกจากนี้ยังเปลืองค่าใช้จ่ายด้วย ดังนั้นก่อนที่จะสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมจึงควรพิจารณาดังนี้

#### ก. ความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ

##### 1. เนื้อหาคงตัวหรือไม่ มีหลักควรพิจารณาอยู่ 2 อย่างคือ

1.1 เนื้อหาวิชานั้นเปลี่ยนแปลงบ่อยหรือไม่ หากเป็นวิชาที่เนื้อหาเปลี่ยนแปลงบ่อย เช่น หน้าที่พลเมือง ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับรัฐธรรมนูญ กระทรวง ทบวง กรม การบริหารราชการแผ่นดิน ก็ควรจะหลีกเลี่ยง เพราะการสร้างบทเรียนจะเสียเวลาและสิ้นเปลือง เมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงทางการเมือง ทำให้การบริหารราชการแผ่นดินเปลี่ยนไป

1.2 เนื้อหาส่วนนั้นจะคงอยู่เป็นหลักในการสอนตลอดไป หรือเอามาเพิ่มเพราะเห็นว่า นานู หากเป็นประการหลังก็อาจจะหลีกเลี่ยง เพราะการสร้างบทเรียน

<sup>1</sup> เป็รื่อง กุมท, "การสร้างบทเรียนสำเร็จรูป," คู่มือการเรียนวิชา

เปลืองเวลา และเงินทุน มากกว่าที่จะนำมาใช้กับสิ่งที่เพียงแต่ความรู้ ซึ่งไม่ใช่แก่นแท้

2. บทเรียนที่จะสร้างมีผู้สร้างไว้หรือไม่ หากบทเรียนที่จะสร้างมีผู้สร้างไว้แล้วก็ไม่ควรสร้างซ้ำ เพราะทำให้เสียเวลาและต้องลงทุนมากกว่าจะซื้อบทเรียนที่มีผู้ทำไว้แล้ว การที่จะทราบว่ามีการสร้างแล้วหรือไม่ ควรสอบถามจากกรมวิชาการหรือทางร้านที่ผลิตหนังสือแบบเรียนทั่วไป สำหรับบทเรียนของต่างประเทศ จะทราบว่ามีการสร้างเรื่อง

อะไรไวบ้างโดยดูจาก A Bibliography of Program and Presentation

Devices ของ คาร์ล เฮสเซนเดอร์ชอท ( Carl H. Handershot )

3. สามารถสร้างให้เสร็จภายในเวลาที่กำหนดได้หรือไม่ การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมกินเวลามาก หากมีเวลาน้อยอาจทำไม่ทัน อย่างไรก็ตามปริมาณเวลาที่ต้องการใช้อาจต่างกันไป สำหรับผู้เขียนแต่ละคน

4. บทเรียนแบบโปรแกรมจะช่วยลดภาระของผู้สอนได้หรือไม่ แม้ว่าบทเรียนแบบโปรแกรมจะใช้แทนผู้สอนได้โดยทีเดียว แต่บทเรียนจะช่วยผู้สอนได้ เช่น ให้ผู้เรียนหมู่ใดหมู่หนึ่งเรียนจากบทเรียน ขณะที่ผู้สอนอธิบาย ผู้เรียนอ่อนให้เข้าใจ

5. บทเรียนที่สร้างขึ้นถูกต้องตามหลักวิชาหรือไม่ การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม จะต้องมีเนื้อหาและวิธีการที่ได้รับการยอมรับว่าถูกต้องตามมาตรฐาน

6. ผลดีที่คุ้มกับการลงทุนหรือไม่ หากการสอนด้วยบทเรียนที่สร้างขึ้นให้ผลไม่แตกต่างไปจากการสอนตามปกติที่สอนกันอยู่ การทำบทเรียนแบบโปรแกรมอาจไม่คุ้มกับทุนที่ลงไป

7. จำนวนผู้เรียนบทเรียนมากพอหรือไม่ บทเรียนโปรแกรมจะคุ้มทุนได้ ถ้าใช้กับผู้เรียนเป็นจำนวนมาก และใช้อยู่ได้นาน หากสร้างขึ้นมาแล้วใช้กับผู้เรียนเพียง 10 คน ในปีหนึ่ง ๆ คงไม่คุ้มทุนแน่

8. บทเรียนแบบโปรแกรมช่วยลดเวลาเกี่ยวกับการเรียน และการฝึกหรือไม่ ผู้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมจะต้องพิจารณาเสมอว่า บทเรียนจะสอนเนื้อหาได้มากกว่าการสอนตามปกติและกินเวลาน้อยกว่า ด้วยการที่บทเรียนได้จัดข้อบกพร่องที่ไม่จำเป็นออกหมด

9. สามารถวัดผลบทเรียนตามที่ต้องการได้หรือไม่ การเขียนจุดมุ่งหมายให้เจาะจง เป็นพฤติกรรมที่ผู้เรียนจะแสดงออก ซึ่งจะสามารถวัดผลบทเรียนตามที่ตั้งจุดมุ่งหมายเอาไว้

ข. เมื่อเนื้อหาเหมาะสม จะเขียนบทเรียนแบบใด การตัดสินใจเลือกวิธีการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรม จะทำภายหลังจากที่ได้วิเคราะห์เนื้อหาที่จะสอนในรูปของพฤติกรรมโดยละเอียดเสียก่อน เมื่อทราบว่าเนื้อหาตอนใดผู้เรียนจะต้องทำกิจกรรมอย่างไร จึงจะเลือกแบบของบทเรียนที่เหมาะสมมาใช้ได้

ค. จะเสนอบทเรียนในรูปใด การเสนอรูปแบบของบทเรียนแบบโปรแกรมจะเสนอได้หลายแบบ เช่น ภาพยนตร์ สไลด์ เทป ฟิล์มสตริป ตำราบทเรียน และเครื่องช่วยสอน การพิจารณาเลือกว่า จะเสนอแบบใดต้องพิจารณาความพร้อมในแง่เงินทุนและเครื่องมือที่มีอยู่ ปัจจุบันบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้น ส่วนมากเป็นตำราแบบโปรแกรม เพราะเป็นวิธีที่ประหยัดและไม่ต้องอาศัยเครื่องมือใด ๆ นอกจากกระดาษ ดินสอเท่านั้น

### ลำดับขั้นในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

เมื่อได้ตัดสินใจสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมแล้วจะต้องดำเนินการสร้างบทเรียนตามลำดับขั้นดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตร เพื่อต้องการรู้ว่าจะสอนอะไรบ้าง เนื้อหาเป็นอย่างไร ระบุระดับไหนและจะวัดผลอย่างไร ประมวลการสอนจะช่วยให้ทราบถึงลำดับการสอน และกะเนเวลาที่จะใช้ในการสอนวิชาหนึ่ง ๆ ได้ นอกจากนี้คู่มือครู บันทึกการสอนของครู ข้อสอบเก่า แบบฝึกหัดต่าง ๆ รวมทั้ง การสัมภาษณ์ผู้สอนวิชานั้น ๆ จะเป็นแนวคิดในการสร้างบทเรียน

2. นำความรู้ที่ได้จากหลักสูตรมาผนวกกับความต้องการของผู้เรียน และตั้งจุดมุ่งหมายเฉพาะ ในการสร้างบทเรียน การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเน้นให้



ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เพราะสร้างชั้นใหญ่เรียนศึกษา ไม่ใช่ให้ผู้เรียนสร้างหรือผู้สอนศึกษา จึงต้องสร้างชั้นเพื่อสนองความต้องการของผู้เรียน โดยคำนึงถึงอายุ พื้นความรู้เดิม พื้นฐานทางวัฒนธรรม และระดับชั้นของผู้เรียน

3. การวางขอบเขตของงาน หรือวางเค้าโครงเรื่องมีประโยชน์ในการสร้างบทเรียนมาก เพราะจะช่วยในการลำดับ เรื่องราวก่อนหลัง และป้องกันการหลงลืม เรื่องราวบางตอนได้ การเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมจะต้องแบ่งแยกเนื้อหาเป็นตอน ๆ และให้แต่ละตอนสัมพันธ์กันไปเรื่อย ๆ จึงจำเป็นต้องลำดับเรื่องราวก่อนหลังความต่อเนื่องทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี

4. การรวบรวมและจัดจำแนกเรื่องราว ชั้นนี้เป็นชั้นที่น่าสนใจต่าง ๆ ที่ได้ไปศึกษามาและเห็นว่าเกี่ยวข้องกับเนื้อหาของบทเรียนที่จะสร้าง นำมารวบรวมเอาไว้ นอกจากนี้การใส่คำพูด อธิบายบทเรียนแก่ผู้เรียนด้วยวิธีสอนตามปกติ ก็มีการเขียนข้อความอธิบาย ลงในกรอบแต่ละกรอบยอมแตกต่างกัน การอธิบายบทเรียนด้วยคำพูดอาจใช้ข้อความที่ยาว ๆ ได้ แต่การอธิบายบทเรียนแบบโปรแกรมต้องใช้ภาษาที่สั้น และเข้าใจได้ง่าย ซึ่งเป็นการยากในการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรม

5. ลงมือเขียนบทเรียนแบบโปรแกรม กรอบหรือหน่วยย่อยของบทเรียนแบบโปรแกรม ควรมีลักษณะดังนี้

5.1 เนื้อหาเป็นหน่วยย่อยเล็ก ๆ แต่ละหน่วยย่อยมีความสัมพันธ์กันทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจในหน่วยย่อยถัดไป

5.2 เนื้อหาและคำอธิบายต้องดึงดูดความสนใจของผู้เรียน

5.3 ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจมากที่สุดเท่าที่จะทำได้

5.4 การเขียนเนื้อหาในแต่ละหน่วยย่อยควรให้พาดพิงไปถึงหน่วยย่อยที่ผู้เรียนได้เรียนมาแล้วด้วย เพื่อเป็นการทบทวนสิ่งที่ได้เรียนไปแล้ว

5.5 เฉลยคำตอบที่ถูกต้องไว้เพื่อเป็นการเสริมแรง

5.6 เนื้อหาของบทเรียนในแต่ละกรอบต้อง เขียนด้วยภาษาที่ชัดเจน และถูกต้องตามหลักภาษา การใช้คำศัพท์ต้องให้เหมาะกับพื้นฐานความรู้และอายุของผู้เรียน

### ข้อดีและข้อเสียของบทเรียนแบบโปรแกรม

บทเรียนแบบโปรแกรมก็เหมือนกับสิ่งของทั้งหลายที่ย่อมมีทั้งข้อดีและข้อเสีย ผู้สร้างหรือผู้ใช้บทเรียน ซึ่งควรทราบข้อดีและข้อเสียของบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ดังนี้

#### ข้อดี

1. ผู้เรียนมีโอกาสเรียนด้วยตนเอง และดำเนินไปตามความสามารถของตน คล้ายกับผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนกับผู้สอนตัวต่อตัว
2. ช่วยให้ผู้สอนทำงานน้อยลงในด้านการสอนและมีโอกาสใช้เวลาที่เหลือในการเตรียมบทเรียนอื่นให้ก้าวหน้า หรือใช้เวลาในการดูแลการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนได้มากขึ้น
3. กระตุ้นความสนใจให้ผู้เรียนอยากเรียน เพราะมีการเร้าให้ตอบคำถาม โดยที่เมื่อตอบผิดก็ไม่มีผู้อื่นทราบ และเมื่อตอบผิดแล้วสามารถแก้ไขความเข้าใจผิดได้ทันที
4. สอนความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้เรียนที่เรียนช้า มีเวลาศึกษาได้มากขึ้น และผู้เรียนที่เรียนเร็วก็มีเวลาเรียนน้อย และมีโอกาสใช้เวลาไปทำงานอย่างอื่น โดยไม่ต้องรอผู้ที่เรียนช้า
5. เป็นการแก้วิธีการศึกษาในระบบปัจจุบัน ซึ่งนิยมการทำงานเป็นกลุ่ม และสนใจเนื้อหาวิชาน้อยไป การสอนแบบโปรแกรม เป็นการให้ผู้เรียนได้ทำงานด้วยตนเอง และเป็นการรับผิดชอบ ผลของการเรียนด้วยตนเองด้วย
6. ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนผู้สอน เพราะผู้สอนคนเดียวสามารถคุม

ผู้เรียนให้เรียนบทเรียนแบบโปรแกรมได้คราวละหลายสิบคน

7. เป็นการใช้เวลาในการสอนบทเรียนหนึ่ง ๆ เพราะผลจากการวิจัยหลายฉบับพบว่า บทเรียนแบบโปรแกรมสามารถสอนเนื้อหาได้มาก เท่าวิธีสอนอย่างอื่นโดยใช้เวลาน้อยกว่า

8. เวลาที่ผู้เรียนแต่ละคนใช้ในการทำบทเรียนแบบโปรแกรม เป็นเครื่องแสดงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ดังนั้น บทเรียนแบบโปรแกรมช่วยให้ผู้สอนมองเห็นความแตกต่างของผู้เรียนมากขึ้น

### ข้อเสีย

1. บทเรียนแบบโปรแกรมไม่อาจใช้แทนผู้สอนได้โดยสิ้นเชิง เพราะผู้เรียนยังต้องการคำชี้แจงและคำแนะนำจากผู้สอนอยู่ บทเรียนแบบโปรแกรมจึงเป็นเพียงผู้ช่วยของผู้สอนเท่านั้น

2. เนื้อหาบางวิชาที่ต้องการสนองตอบในแง่ความคิด เช่น การเรียงความ จะใช้บทเรียนแบบโปรแกรมไม่ได้ผล

3. การที่ผู้เรียนมีความแตกต่างระหว่างบุคคลนั้น ผู้เรียนที่เก่งจะทำเสร็จไว และไม่มีอะไรจะทำอีก ทำให้เกิดความเบื่อหน่าย ดังนั้น ผู้สอนจึงต้องคอยเตรียมงานอื่นพิเศษ ให้ผู้เรียนได้ศึกษาเพิ่มเติมด้วย ซึ่งควรจะเป็นงานที่เบา ๆ เพราะผู้เรียนได้เกรงเครียดกับบทเรียนแบบโปรแกรมมาแล้ว

4. บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นสิ่งที่ผู้สอนสร้างขึ้น ย่อมไม่ดีกว่าผู้สอนสอนด้วยตนเอง ในบทเรียนบางบท เพราะบทเรียนบางบทการสอนแบบโปรแกรมไม่สนองความต้องการตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

## เทคนิคการสร้างบทเรียนแบบนักเรียนรู้เอง<sup>1</sup>

บทเรียนสร้างขึ้นตามเทคนิคนี้จะปรากฏออกมาเป็นรูปประโยคชุดหนึ่งที่ไม่เต็ม ความเป็นประโยคที่เว้นว่างไว้ที่นั่นที่นั่น เพื่อให้ผู้เรียนเติมคำหรือ ข้อความให้สมบูรณ์ และถูกต้อง คำตอบของนักเรียนมีอยู่หลายแบบ ผู้เขียนอาจจะขอให้นักเรียนเขียนคำหรือ ข้อความหรือวาดไดอะแกรม ใดๆอย่างหนึ่ง บทเรียนนี้ประกอบด้วยกรอบต่าง ๆ ดังนี้

คือ

### 1. กรอบตั้งต้น (Set Frame)

กรอบใด ๆ ก็ตามที่มีอยู่ตอนหนึ่งขอให้ให้นักเรียนสร้างการสนองตอบ ควร จะคืออะไรนั้น หากได้จากข้อมูลในกรอบเดียวกันนั่นเอง กรอบนี้เราเรียกว่า "กรอบตั้งต้น" นักเรียนอาจไม่จำเป็นต้องมีความรู้สำหรับจะใส่ตอบมาก่อนหน้า ที่จะถึงกรอบนี้ก็ได้ เขา เพียงหาคำตอบเอาจากในกรอบนี้เลยโดยตรง ดังตัวอย่างเช่น

ทางมาหลายคือ ทางที่เขาตีเป็นเส้นขวางถนน เพื่อเป็นทางให้คนเดินข้ามถนน ความสะดวกปลอดภัย ถ้าเราต้องการข้ามถนนให้ปลอดภัย จากขวยควาน เราควรข้าม- ถนนตรง .....

เราจะสังเกตเห็นว่า นักเรียนจะหาคำตอบที่ถูกต้องได้ โดยลอกเอามาจาก ข้อความที่อยู่ในกรอบเดียวกันนี้เอง นั่นคือ คำว่า "ทางมาหลาย" จึงสังเกตได้ว่า กรอบนี้เป็นกรอบที่สมบูรณ์อยู่ในตัว ไม่ต้องอาศัยหรือขึ้นอยู่กับความรู้ในกรอบก่อนหน้านั้น

<sup>1</sup> เรื่องเดียวกัน, หน้า 58 - 62.

แต่อย่างไรก็ตาม ไม่ต้องอาศัยใจความที่ไหนอีก และนักเรียนสามารถตอบได้ถูกต้อง นี่ก็คือคุณสมบัติของกรอบตั้งต้นโดยทั่วไป

## 2. กรอบฝึกหัด (Pratice Frame )

กรอบตั้งต้นจะตามมาด้วยกรอบฝึกหัด กรอบฝึกหัดเป็นกรอบที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกหัดเกี่ยวกับสิ่งที่เรียนมา หรือพบมาจากกรอบตั้งต้น สิ่งสำคัญอยู่ที่ว่า ให้เขาได้ฝึกหัดเฉพาะข้อความรู้ ซึ่งเรากำหนดให้เขาตอบในกรอบตั้งต้นได้ถูกต้องเท่านั้น ตัวอย่างของกรอบฝึกหัดในเรื่องเดียวกัน ตัวอย่างข้างต้นอาจเป็นดังต่อไปนี้

ในกรณีที่ไม่มีสัญญาณไฟจราจร การข้ามถนนใหม่ลดกภัยคนเดินถนนควรข้ามตรง ..... ที่เขากำหนดไว้

พึงสังเกตุว่าในกรอบนี้ต้องการให้คำตอบที่สนองตอบคำเดียวกันกับของกรอบตั้งต้น ในกรอบฝึกหัดกรอบนี้ต้องการให้นักเรียนนำเอาคำว่า "ทางม้าลาย" ที่เขามีไว้แล้วในตัวเขาเอามาใช้ กรอบฝึกหัดจะมีขึ้นโดยลำพังไม่ได้ มันต้องอาศัยการเรียนรู้ที่มีมาแล้วในกรอบก่อน ๆ พูดสั้น ๆ ก็คือ มันต้องอาศัยกรอบตั้งต้น

## 3. กรอบส่งท้าย (Terminal Frame )

ลำดับของกรอบของบทเรียนสำเร็จรูปแบบนักเรียน สร้างคำตอบนี้ตามธรรมดาจะดำเนินจากง่ายไปหายากหรือซับซ้อน กรอบสุดท้ายของลำดับความต่อเนื่องนี้มีชื่อเรียกว่า "กรอบส่งท้าย" (Terminal Frame ) ในกรอบส่งท้ายนักเรียนจะพบว่ามีการชักจูง (Prompts) ใบบาง หรือไม่มีเลย แล้วตนจะต้องสนองตอบเอาเอง

ตัวอย่างของกรอบสงทหายในเรื่องการขำมถนนตรงทางมำลายขำงคน อาจเขียนเป็นทำนอง โดยให้นักเรียนบรรยายสั้น ๆ เกี่ยวกับการขำมถนนโดยเฉพาะตรงทางมำลาย ซึ่งการจะทำได้อีกตอเมื่อนักเรียนได้เคยเรียนมำแล้ววำ ทางมำลายคืออะไร มีลักษณะอยำงไร ความจำเป็นที่คนจะตองขำมตรงทางมำลายและอื่น ๆ ในขณะเดียวกัน เขาเคยเรียนรูมำแล้วควยวำ นอกจากขำมถนนตรงทางมำลายแล้ว เขาจะขำมได้ปลอคกัยตรงไหนอีก เช่น ตรงที่มีไฟสัญญาณหรือตรงที่มีตำรวจจราจรปฏิบัติหน้าที่อยู่ เป็นต้น กรอบสงทหายจะมีลักษณะคังนี้

จงบอกวิธีซึ่งคนจะเดินขำมถนนได้อย่างปลอคกัยมำ 3 วิธี และบรรยายแต่ละวิธีมำอยำงสั้น ๆ

พืงสัง เกตวำในกรอบสงทหายที่ยกมำเป็นตัวอย่างนี้ ไม่มีการชี้ชอง บอกใบ้หรือแนะอะไรให้เลย นักเรียน จะได้รับสิ่งเรานอยแต่ตอง (สร้างการ) สนองตอบมำก ซึ่งตรงขำมกับกรอบแรก (หรือกรอบตังตน) ซึ่งมีสิ่งเรำให้มำก และตองการสนองตอบเพียงเล็กน้อย

#### 4. กรอบรองกรอบสงทหาย (Sub Terminal Frame)

ตามวิธีการของการสร้างกรอบบทเรียนแบบนักเรียนสร้างคำคอบเองนั้น เขาสร้างกรอบสงทหายก่อน แล้วจึงมำสร้างกรอบรองกรอบสงทหาย (Sub Terminal Frame) กรอบรองกรอบสงทหายคือ กรอบทั้งหลายที่จะพาไปสู่กรอบสงทหายเป็นกรอบที่ให้ความรู้ที่จำเป็นแก่นักเรียน เพื่อวำเขาจะได้อสนองตอบในกรอบสงทหายได้ถูกตอง กรอบรองกรอบสงทหายกรอบแรก จะมีข้อความอยู่ส่วนหนึ่งก็จะนำป้ไปใช้ใ้ในกรอบสงทหาย กรอบรองกรอบสงทหายที่อยู่ถัด ๆ ไป ก็สะสมข้อความรู้ขึ้นไป ใ้มวำจะคำคอกำ หัวข้อ

ต่อ หัวข้อไปเรื่อยจนกระทั่งนักเรียนบรรลุถึงขั้นความสามารถที่ต้องการ นั่นคือความสามารถที่จะสนองตอบภายในกรอบสงทหายได้อย่างถูกต้อง

### การแนะทางให้แก่การสนองตอบ

การสนองตอบที่เราต้องการให้นักเรียนแสดงออกมานั้นจะต้องแจ้งไว้ในกรอบเริ่มต้น การแนะทางให้แก่การสนองตอบที่ถูกตองนั้น เราใช้เครื่องชี้ทาง ( Cues ) หรือไม้กัโงวีธีการปูพื้น ( Prompts ) ให้การใช้เครื่องชี้ทาง และการปูพื้นนี้ไม่ใช่จะใช้อยู่แต่เฉพาะกรอบเริ่มต้นเท่านั้น มีอยู่บ่อยครั้งที่เคียว ที่เราอาจใช้เครื่องชี้ทางให้แก่การสนองตอบนี้ในกรอบฝึกหัด เพื่อจะให้นักเรียนมองเห็นทางว่า วาจะสร้างคำตอบอะไร การเรียนจากบทเรียนแบบให้นักเรียนตอบมาเองนี้ ไม่ใช่กัฟ้การเคาบทเรียนจะตองนำ และควบคุมการกระทำของนักเรียน

### เครื่องชี้ทาง ( Cues )

เครื่องชี้ทางใดแกอุปกรณ์ที่จะช่วยให้นักเรียนแสดงการสนองตอบออกมาอย่างที่เราต้องการ เครื่องชี้ทางที่นิยมใช้กันมากคือ การขีดเส้นใต้คำที่เป็นคำตอบที่ถูกไว้

วัตถุอย่างหนึ่ง ซึ่งแสงสว่างผ่านไม่ได้คือ วัตถุทึบแสง ไม่นาชั้นหนึ่งไม่ยอมให้แสงสว่างผ่านได้ จะมองทะลุผ่านไปก็ไม่ได้ เรากอาจไคววา ไม่นาชั้นนั้นเป็นวัตถุ.....

ถ้าเป็นไปได้ไม่ควรจะใช้เครื่องชี้ทางเคียว เพราะมันไม่ค่อยดี ถ้าบทเรียนใดมีเครื่องชี้ทางมาก ๆ นักเรียนมักจะตั้งหน้า หากคำชี้ทางให้แก่การสนองตอบที่ถูกตอง เสียเรื่อยโดยไม่ค่อยยอมอ่านเนื้อหาเอง เขาสามารถข้ามส่วนที่เหลือไป โดยที่ยังตอบได้ถูกอยู่

## การปูพื้น ( Prompts )

การปูพื้นมักเป็นไปในรูปลดยาคำการแนะนำแนวทางหรือการให้ความช่วยเหลือในการตอบแก่นักเรียน แต่การปูพื้นนี้อาจออกมาในรูปการไต่ถามหรือการยกตัวอย่างก็ได้ โดยทั่วไปมันจะออกมาในแบบของการพูดกลับไปกลับมา และอาจพูดในเรื่องอย่างเดียวกันโดยใช้วิธีพูดอีกแบบหนึ่ง การสร้างกรอบที่มีการปูพื้นให้โดยฉพาะนั้น ต้องอาศัยพลังของความคิด และการสร้างสรรค์มากที่สุด ผู้เขียนบทเรียนจะต้องระวังไม่ใช้การพูดกลับไปกลับมาเป็นแบบพื้นฐานเหมือนกันของกรอบ ดังตัวอย่างของกรอบที่ใช้การกลับสลับกันไปมาเป็นการปูพื้นต่อไป

การเวียนเทียนในวันวิสาขบูชากระทำกันในวันขึ้น 15 ค่ำ เดือน 6 ของทุกปี ดังนั้น วันวิสาขบูชาปีนี้ เราคงได้เห็นพุทธศาสนิกชนไป .....

### ขอควรปฏิบัติและหลีกเลี่ยง

1. ของวางสำหรับให้เติมข้อความหรือคำสนองตอบนั้นควรเอาไว้อย่างไร ความภายในกรอบ
2. ให้หลีกเลี่ยงการปูพื้นคำตอบคิด ๆ กัน
3. ถ้าในกรอบหนึ่ง ๆ มีภาพประกอบ ควรใช้ภาพประกอบในฐานะเป็นคำปูพื้น หรือเราให้นักเรียนคิด ฉะนั้นใช้ภาพประกอบเพียงเพื่อให้มีภาพอยู่เท่านั้น



## เทคนิคการสร้างบทเรียนแบบสาขา<sup>1</sup>

การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมด้วยวิธีการเทคนิคแบบสาขา โดยจัดเนื้อหา  
ของบทเรียนเป็นหน่วยย่อย ๆ ตามลำดับชั้นมากกว่าหนึ่งชั้นหรือหนึ่งทาง (Route)  
หนึ่งชั้นขึ้นอยู่กับคำตอบของผู้เรียน ถ้าผู้เรียนสามารถตอบคำถามของข้อความย่อย ๆ ที่เป็น  
หลักของบทเรียนได้ถูกต้อง ผู้เรียนก็อาจข้ามหน่วยย่อยของบทเรียนได้จำนวนหนึ่ง ลักษณะ  
ของบทเรียนที่เขียนด้วยวิธีนี้ประกอบด้วยกรอบต่าง ๆ ดังนี้คือ

1. กรอบขึ้น (Home Pages) หมายถึงกรอบที่เป็นลำดับอย่างแท้จริง  
ของบทเรียนในกรอบขึ้นแต่ละกรอบจะบรรจุเนื้อหาที่เป็นหลักของ เรื่องที่จะสอนอย่างสั้น ๆ  
ประมาณหนึ่งหรือสองย่อหน้า แล้วตามด้วย ปัญหาที่ยกมาให้ให้นักเรียนแก้ พร้อมทั้งคำตอบ  
ประมาณสามคำตอบ ผู้เรียนจะต้อง เลือกคำตอบหนึ่งคำตอบใด แล้วพลิกไปยังหน้าที่บ่งไว้  
หลังคำตอบนั้น ๆ

2. กรอบสาขา (Branching Frame) คือกรอบหรือหน้าของคำตอบ  
ผิด ไรสำหรับบอกผู้เรียนให้ทราบว่า เขาตอบผิด พร้อมทั้งให้คำแนะนำหรือสอนให้เข้าใจ  
ถูกต้อง เสียก่อน แล้วจึงย้อนกลับไปทำกรอบขึ้นที่เขาผ่านมา เพื่อเลือกคำตอบอื่น ๆ

## หลักในการทำบทเรียนแบบโปรแกรม<sup>2</sup>

หลักในการทำบทเรียนแบบโปรแกรมแบ่งออกเป็นชั้น ๆ ดังนี้คือ

1. กำหนดเนื้อหาวิชาไว้ให้แน่นอน คือ เนื้อหาวิชาที่จะนำเอามาทดสอบเด็ก
2. จัดอันดับเนื้อหาวิชาให้เป็นไปตามลำดับชั้นอย่างเป็นระเบียบ

<sup>1</sup> เรื่องเดียวกัน, หน้า 63 - 77.

<sup>2</sup> ประทีป สยามชัย, "บทเรียนสำเร็จรูป," วารสารการศึกษาผู้ใหญ่,  
70 (พฤษภาคม - มิถุนายน, 2518), 10 - 11.

3. ศึกษาสภาพร่างกาย ความรู้จิตวิทยาและลักษณะทางสังคมของกลุ่มเด็ก  
ที่จะเรียนบทเรียน

4. กำหนดตัวบุคคล และเวลาที่ต้องจัดทำบทเรียน
5. จัดทำบทเรียนแล้วนำไปทดลองกับนักเรียน
6. แก้ไขข้อบกพร่องและนำมาทดลองใหม่อีก
7. เมื่อพิจารณาเรียบร้อยแล้วจึงจัดทำหรือพิมพ์ขึ้น
8. นำเอาไปใช้ในโรงเรียนและห้องเรียนได้



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย