

## วรรณกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) มีชื่อเรียกแตกต่างกันทั้งภาษาไทย และภาษาอังกฤษตามลักษณะของการนำไปใช้ ในภาษาไทยอาจจะเรียกว่า บทเรียนแบบโปรแกรม บทเรียนสำเร็จรูป โปรแกรมการเรียน โปรแกรมการสอน หรือเครื่องสอน และในภาษาอังกฤษยังเรียกแตกต่างกันไปอีกมาก เช่น Programmed Instruction, Programmed Learning, Programmed Materials, Programmed Textbooks, Programmed Lesson, Automated Instructions, Self Instruction, Teaching Machine เป็นต้น

ลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรมโดยทั่วไปนั้น ผู้เรียนจะต้องรับผิดชอบในการศึกษา และเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยปฏิบัติตามคำแนะนำที่ระบุไว้ในบทเรียนซึ่งผู้เรียนจะมีโอกาสได้อ่าน เขียน หรือตอบคำถามต่าง ๆ ด้วยตนเอง และสามารถทราบผลของคำตอบนั้นทันทีโดยตรวจคำตอบจากคำตอบที่พิมพ์ไว้ให้

ประวัติความเป็นมาของบทเรียนแบบโปรแกรม

บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นเทคโนโลยีทางการศึกษาอันหนึ่งซึ่งเริ่มเป็นที่รู้จักกันแพร่หลายในการศึกษาทุกสาขา รวมทั้งในวงการศึกษายาบาลด้วย บุคคลที่มีส่วนได้ชื่อว่าเป็นผู้มีบทบาทเกี่ยวกับการกำเนิดของบทเรียนแบบโปรแกรม โดยมีแนวความคิดเกี่ยวกับการเรียน การสอนด้วยตนเองนั้นมีมานานแล้ว นับแต่สมัยของโสเครตีส (Socrates) ปรัชญาเมธีชาวกรีก เป็นต้นมา

โสเครตีส (Socrates) เป็นผู้ใช้วิธีการสอนด้วยการใช้เหตุผล มีวิธีการ

ตั้งคำถามและหาคำตอบให้แก่ตนเอง โดยเริ่มจากง่ายไปหายาก มีการเขียน diagram ง่าย ๆ เพื่อใช้สอนลูกทาสให้เข้าใจทฤษฎีเรขาคณิตแบบพีทาโกรัส โดยเริ่มสอนไปที่ละขั้น จนในที่สุดก็เข้าใจหลักใหญ่ ๆ ได้สำเร็จ ซึ่งวิธีสอนดังกล่าวนี้ ถือว่าเป็นจุดเริ่มต้นของบทเรียนแบบสำเร็จรูป<sup>1</sup>

ซีทเลอ (Saettler) ได้เขียนไว้ว่า เมื่อประมาณ 500 ปีมาแล้ว คอมมีเนียส (Comenius) เป็นอีกผู้หนึ่งที่มีแนวความคิดเกี่ยวกับการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมโดยพยายามที่จะช่วยให้นักเรียนได้เรียนมากที่สุด แต่ครูสอนน้อยที่สุด โดยถือหลักในการสอนว่า ต้องคำนึงถึงธรรมชาติของผู้เรียนเป็นสำคัญ และเน้นในเรื่องของการใช้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ เป็นสิ่งช่วยในการเรียนการสอนประสมผลสำเร็จ ซึ่งคุณสมบัติเบื้องต้นของการเรียนการสอนควรประกอบด้วยลักษณะดังนี้

1. เริ่มจากสิ่งทั่วไป ไปสู่จุดสำคัญ
2. เริ่มจากง่ายไปหายาก
3. ไม่รีบร้อนที่จะเรียนไปข้างหน้า
4. ใช้วิธีการจริงใจ และสอนไปตามความพร้อมของผู้เรียนโดยคำนึงถึงระดับของอายุและความสนใจ ไม่บังคับ
5. ทุกสิ่งที่เรียนต้องมีความสัมพันธ์ระหว่างความรู้สึกจากประสาทสัมผัสกับความประทับใจ

<sup>1</sup> คณะนิติปริญาโท แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา, "บทเรียนสำเร็จรูป," ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา (บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2515), หน้า 206.

<sup>2</sup> Paul Saettler, "The Rise of Programmed Instruction," A History of Instructional Technology (New York : McGraw-Hill Company, 1968), p. 251.

## 6. ทุกสิ่งควรมานำมาประยุกต์ให้เข้ากัน

ฟราย<sup>3</sup> (Fry) กล่าวว่า เป็นการยากที่จะระบุลงไปให้แน่นอนว่า ใครเป็นผู้ค้นพบและริเริ่มเครื่องช่วยสอน (teaching machine) หรือแม้แต่เครื่องช่วยสอนกำเนิดขึ้นตั้งแต่เมื่อใด เพราะแนวความคิดเกี่ยวกับเรื่องนี้ได้มีมานานแล้ว อย่างไรก็ตาม บุคคลแรกที่ได้รับการยกย่องว่าเป็นบิดาเกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรมคือ เพรสซี (Pressey) นักจิตวิทยาแห่งมหาวิทยาลัยรัฐโอไฮโอ (Ohio State University) เพราะเป็นผู้ประดิษฐ์เครื่องสอนเป็นเครื่องแรกเมื่อปี 1915 และได้รับปรุงแก้ไขเรื่อยมาจนกระทั่งปี 1926 เพรสซีได้เขียนบทความเกี่ยวกับเครื่องสอนบทเรียนแบบโปรแกรมตีพิมพ์ในหนังสือชื่อ สกูลดแอนด์ โซไซตี้ (School and Society) ซึ่งทำให้บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นที่สนใจอย่างแพร่หลาย และในปีเดียวกันนี้ เพรสซีได้นำเครื่องสอนที่ประดิษฐ์ขึ้นไปแสดงที่ American Psychological Association จึงทำให้เครื่องสอนได้รับความนิยมและได้รับการปรับปรุงควบคู่กับบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นเป็นแบบให้เลือกตอบ (Multiple choice) ต่อมาในปี 1929 เพรสซีได้ประดิษฐ์สิ่งง่าย ๆ ขึ้นเพื่อใช้สำหรับทดสอบทักษะและใช้สำหรับสอนลูกศิษย์ ลูกศิษย์ของเขาจะเรียนโดยการเลือกคำตอบหนึ่งคำตอบซึ่งในหนึ่งคำถามจะให้คำตอบไวหลาย ๆ คำตอบ แต่มีคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงคำตอบเดียว เมื่อเลือกแล้วให้กดคำตอบไปบนเครื่อง ถ้าคำตอบถูกคำถามใหม่จะปรากฏขึ้นมา เครื่องมือนี้นำมาใช้เป็นครั้งแรกที่มหาวิทยาลัยรัฐโอไฮโอ งานของเพรสซีได้มีการศึกษาค้นคว้าอยู่ตลอดระยะเวลาระหว่างปี 1920 s ถึง 1930 s และในที่สุดก็ไม่สามารถดำเนินการศึกษาค้นคว้าต่อไปได้ เนื่องจากขาดกำลังทรัพย์ เรื่องเครื่องสอนจึงค่อย ๆ เลือนหายไปโดยปริยาย นอกจากจะมีผู้พัฒนาเป็นครั้งคราว เช่น ในระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 2 (1940s 1950s) กองทัพอากาศ ในสหรัฐอเมริกาได้คิดสร้างเครื่องสอนขึ้นและปรับปรุงให้เหมาะสม

---

<sup>3</sup> Edward B. Fry, Teaching Machines and Programmed Instructions (New York : McGraw-Hill, Book Company, Inc., 1963); p. 17.

ตามความแตกต่างระหว่างบุคคลเพื่อหาจะได้ใช้เรียนด้วยตนเอง

บุคคลที่ดำเนินงานต่อมาคือ สกินเนอร์ (Skinner) ศาสตราจารย์แห่งมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด ได้นำทฤษฎีการเรียนรู้แบบ Stimulus Response หรือ S-R Theory ซึ่งเป็นบทเรียนสำเร็จรูปหรือเครื่องสอน ซึ่งสร้างขึ้นโดยอาศัยรากฐานความเชื่อทางจิตวิทยาเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับทฤษฎีของธอร์นไดค์ (Thorndike) มาใช้ ยิ่งไปกว่านั้น สกินเนอร์ ได้นำเอาผลการทดลองเกี่ยวกับอัตราการตอบสนองและการเสริมแรงที่เคยทดลองใน นกพิลาป หนู สุนัข ลิง มาใช้กับคนโดยนำมาทดลองกับเด็กด้วย โดยการให้เครื่องขยายลูกกวาดทดลองเมื่อเด็กกดปุ่มลูกทดลองลูกกวาดก็จะไหลออกมา สกินเนอร์ได้ร่วมกับฮอลแลนด์ สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมขึ้น โดยแบ่งเป็น 14 ส่วน แต่ละส่วนแบ่งเป็น 2 - 6 ตอน แต่ละตอนมีหลายกรอบหรือเฟรม กรอบหนึ่ง ๆ ประกอบด้วยข้อความที่มืช่องว่างสำหรับให้นักเรียนเติมคำ (ในกระดาษอ่อนทางหาก) บางตอนจะมีตั้งแต่ 0 ถึง 60 กรอบ และจะมีคำตอบอยู่อีกหน้าหนึ่ง บทเรียนแบบโปรแกรมดังกล่าวเป็นแบบเส้นตรง (Linear) คือ กรอบแต่ละกรอบเรียงกันตามลำดับจากกรอบแรกจนถึงกรอบสุดท้าย ในระยะต่อมา การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมได้มีการพัฒนาให้ดีขึ้นเรื่อย ๆ จึงถือว่า ความคิดของสกินเนอร์เป็นรากฐานของการสร้างบทเรียนแบบเส้นตรง (Linear) ซึ่งเป็นที่นิยมกันมากจนกระทั่งปัจจุบัน

นักจิตวิทยาอีกท่านหนึ่งที่สนใจและมีบทบาทในเรื่องบทเรียนแบบโปรแกรม คือ คราวเคอร์ (Crowder) คราวเคอร์ได้ปรับปรุงบทเรียนแบบโปรแกรมซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกับของ เพอร์สซันซึ่งมีความยืดหยุ่นมากกว่าของสกินเนอร์ และให้ชื่อว่า บทเรียนแบบโปรแกรมแบบสาขา (Branching Program) และซีทเลอร์<sup>4</sup> ได้อธิบายเกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรมของ คราวเคอร์ ไว้ว่า เป็นบทเรียนที่ตอบสนองเกี่ยวกับการฝึกหัดทักษะและแกไขข้อขัดข้องทางอิเล็กทรอนิกส์ บทเรียนของคราวเคอร์ แต่ละชั้นจะให้ความรู้และเป็นแบบ

000372

เลือกตอบ หลังจากอ่านบทเรียนแล้ว ผู้เรียนสามารถที่จะเลือกคำตอบที่ถูกต้องและสามารถตรวจคำตอบได้

เครื่องสอนและบทเรียนแบบโปรแกรม ได้มีการพัฒนาให้ดีขึ้นเรื่อยมาและนิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในวงการศึกษามากแขนง มีผู้สร้างตั้งแต่แบบง่าย ๆ ไปจนถึงประเภทเครื่องคำนวณสมองกล (Computer Controlled Teaching Machine) รวมทั้งประเทศไทยได้เริ่มสนใจเกี่ยวกับการสร้างและนำเอาบทเรียนแบบโปรแกรมในรูปแบบต่าง ๆ มาใช้ในการเรียนการสอนมากขึ้น

จิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นบทเรียนที่ผู้เรียนต้องศึกษาและเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนั้น ผู้สร้างบทเรียนจะต้องศึกษาค้นคว้าจิตวิทยาการเรียนรู้ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมใหม่ประสิทธิภาพและเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนแต่ละบุคคล โดยมีมุ่งหวังให้ผู้เรียนทุกคนมีการเรียนรู้เกิดขึ้นเหมือนกัน หลังจากศึกษาบทเรียนแบบโปรแกรมด้วยตนเอง

นักจิตวิทยาหลายท่านได้ให้คำจำกัดความของการเรียนรู้ไว้ ซึ่งมีแนวความคิดไม่แตกต่างกันมากนักดังนี้

ฮิลการ์ด (Hilgard) และ โบเออร์<sup>5</sup> (Bower) กล่าวว่า "การเรียนรู้เป็นกระบวนการอย่างหนึ่งที่ทำให้พฤติกรรมเปลี่ยนไปจากเดิม อันเป็นผลจากประสบการณ์และการฝึกปฏิบัติ แต่ทั้งนี้ต้องไม่นับถึงการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเนื่องมาจากการตอบสนองที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติหรือสัญชาตญาณหรือปฏิกิริยาสะท้อน การบรรลุดูฤกษ์และการเปลี่ยนแปลง

5

Ernest R. Hilgard and Gordon H. Bower, Theories of Learning (New York : Meridith Publishing Company, 1966), p. 2.



ชั่วคราวของอินทรีย์ เช่น เกิดจากความเหนื่อยล้า หรือพิษของยาเป็นต้น"

เวบสเตอร์<sup>6</sup> (Webster) ให้ความหมายของการเรียนรู้ไว้ว่า "คือกระบวนการเพิ่มพูนและปรุงแต่ง ระบบทักษะนิสัย หรือการแสดงออกต่าง ๆ อันเป็นผลมาจากมีสิ่งมากระตุ้นอินทรีย์โดยผ่านทางประสบการณ์ การปฏิบัติ หรือการฝึกฝน"

เคนเนท<sup>7</sup> (Kenneth) ใ้ความหมายไว้ว่า การเรียนรู้ "คือการทำอินทรีย์สามารถปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมและสถานการณ์ใหม่ ๆ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในพฤติกรรมเกิดขึ้นอันไม่ใช่เกิดจากสัญชาตญาณ"

กู๊ด<sup>8</sup> (Good) ให้ความหมายของการเรียนรู้ว่า "คือ การเปลี่ยนแปลงอาการตอบสนองหรือพฤติกรรมแต่เพียงบางส่วนหรือทั้งหมด อันเป็นผลมาจากประสบการณ์"

เมดนิค<sup>9</sup> (Mednick) ใ้สรุปความหมายของการเรียนรู้ไว้อย่างกว้างขวาง  
คือ

1. การเรียนรู้มีผลทำให้พฤติกรรมมีการเปลี่ยนแปลง
2. การเรียนรู้ เป็นผลของการฝึกฝนและทำให้พฤติกรรมเปลี่ยนแปลง
3. การเรียนรู้ เป็นการ เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างถาวรจนเป็นนิสัย ถ้า การเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมนั้นเป็นไปเพียงชั่วคราวก็ไม่ถือว่าเป็นการเรียนรู้
4. การเรียนรู้ไม่อาจสังเกตหรือเห็นได้โดยตรง การเรียนรู้เป็นเพียงตัวแปร  
ตัวหนึ่ง ของตัวแปรอื่น ๆ ที่มีอิทธิพลต่อการกระทำ

<sup>6</sup>Noah Webster, Webster's Third New International Dictionary II (1966), p. 1286.

<sup>7</sup>MacCorquadale Kenneth, "Learning," Encyclopedia Britannica XIII (1968), 859.

<sup>8</sup>Carter V. Good, Dictionary of Education, (3rd ed., New York : McGraw-Hill Book Company, 1973), p. 332.

<sup>9</sup>Sarnoff A. Mednick, Learning (Englewood Cliffs : Prentice-Hill, 1964), p. 18.

จึงอาจสรุปได้ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมที่เกิดขึ้น ทั้งนี้ต้องมีประสบการณ์หรือได้รับการฝึกฝนมาก่อน ซึ่งพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงนั้นต้องเป็นพฤติกรรมถาวรด้วย

อันเนื่องมาจากการเรียนรู้ นักจิตวิทยาต่างก็ให้ความสนใจศึกษา ค้นคว้าเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้อย่างกว้างขวาง ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ คือ

1. กลุ่มทฤษฎีการสร้างความสัมพันธ์ต่อเนื่อง (Associative Theories)
2. กลุ่มทฤษฎีความรู้ ความเข้าใจ หรือทฤษฎีสถาน (Cognitive Theory or Field Theory)

การศึกษาด้วยตนเองโดยวิธีแบบโปรแกรมนี้ เป็นการศึกษาตามรูปแบบของกลุ่มทฤษฎีการสร้างความสัมพันธ์ต่อเนื่อง (Associative Theories) ซึ่งผู้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมจำเป็นต้องศึกษาและนำมาใช้เป็นแนวทางในการสร้างบทเรียน ทฤษฎีการเรียนรู้ที่ถือว่าเป็นรากฐานของกลุ่มทฤษฎีการสร้างความสัมพันธ์ต่อเนื่องอันหนึ่ง เรียกว่า กฎแห่งการเรียนรู้ (Laws of Learning) ซึ่งเป็นผลจากการทดลองและแนวความคิดต่าง ๆ ของธอร์นไดค์ (Thorndike)

นอกจากนี้ธอร์นไดค์ ได้กล่าวถึงแนวโน้มของพฤติกรรมอันเกิดจากการเรียนรู้ไว้ดังนี้

— คนเราจะเรียนได้ดี ถ้าผลตอบสนองของการเรียนนั้น ๆ ทำให้ผู้เรียนมีความพอใจ และคนเราจะเรียนเลวลงถ้าผลตอบสนองของการเรียนนั้นทำให้ผู้เรียนรำคาญใจ

— รางวัลและความสำเร็จจะช่วยส่งเสริมการแสดงพฤติกรรมนั้นมากขึ้น แต่การทำโทษและความล้มเหลวจะลดอาการแสดงการกระทำนั้นลง

— ถ้าจะให้เรียนรู้อะไรบางอย่างจะต้องมีรางวัลให้เมื่อผู้เรียนสามารถแสดงพฤติกรรมที่ต้องการ หรือถ้าต้องการให้พฤติกรรมบางอย่างหายไป เมื่อผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรมนั้นจะต้องมีการทำโทษ

— การเรียนรู้ขึ้นอยู่กับผลของพฤติกรรม ถ้าแสดงพฤติกรรมออกไปแล้วนำมาซึ่งความพอใจ พฤติกรรมอันนั้นก็จะถูกเก็บไว้ แต่ถ้าทำแล้วนำมาซึ่งความไม่พึงพอใจพฤติกรรม

อันนั้นจะถูกจัดทิ้งไป <sup>10</sup>

กฎแห่งการเรียนรู้ของชอร์นไคค (Laws of Learning) ประกอบด้วย .

1. กฎแห่งผลได้ (Law of Effect) กล่าวว่า "เมื่อใดที่การเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองถูกกระทำขึ้น และติดตามด้วยสภาพการณ์ที่ทำให้เกิดความพึงพอใจแล้ว ความเข้มแข็งของการเชื่อมโยงจะเพิ่มพูนมากขึ้น ถ้าการเชื่อมโยงถูกกระทำขึ้นและเกิดผลที่ทำให้เกิดความไม่พอใจแล้ว ความเข้มแข็งของการเชื่อมโยงจะลดลง <sup>11</sup> ขณะเดียวกันชอร์นไคค <sup>12</sup> ได้อธิบายเกี่ยวกับความพึงพอใจ (satisfying) ว่าเป็นสภาพที่มนุษย์และสัตว์ไม่พยายามหลีกเลี่ยง แต่กลับค้นร่นชวนชวาย พยายามที่จะรักษาสภาพนั้นไว้หรือทำให้เกิดขึ้นใหม่ ส่วนความไม่พอใจ (annoying) เป็นการที่มนุษย์และสัตว์พยายามหาทางหลีกเลี่ยงและอยากใหสภาพนั้นสิ้นสุดลงโดยเร็ว

2. กฎแห่งการฝึก (Law of Practice or Law of Exercise)

เป็นการฝึกหัดหรือการกระทำซ้ำ ๆ หรือบางที่เรียกว่า Law of Repetition เพราะมีความเชื่อว่า การใดกระทำอะไรซ้ำ ๆ จะทำให้เกิดการเรียนรู้ และถาทางเห็นไม่กระทำบ่อย ๆ จะค่อยเลือนหายไป จึงไม่มีการเรียนรู้เกิดขึ้น ชอร์นไคค ได้กล่าวถึงความสำคัญของกฎแห่งการฝึกไว้ดังนี้ <sup>13</sup>

<sup>10</sup> ศรีบุญธรรม ศรีสุวรรณ และคณะ, ทฤษฎีการเรียนรู้ (พระนคร : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2515), หน้า 15.

<sup>11</sup> Hilgard, op.cit., p. 19. . .

<sup>12</sup> Ibid., p. 20.

<sup>13</sup> จำเนียร ช่างโชติ และคณะ, จิตวิทยาการเรียนรู้ (พระนคร : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2515), หน้า 84.



การเชื่อมโยงหรือข้อต่อ จะกระชั้นมันคงยิ่งขึ้น เมื่อมีการใช้ และจะอ่อนลง เมื่อไม่ได้ใช้หรือสิ่งใดที่คนเราทำบ่อย ๆ หรือมีการฝึกฝนเสมอ ๆ คนย่อมกระทำสิ่งนั้นได้ คือ สิ่งใดที่ไม่ได้ทำนาน ๆ ก็ย่อมจะทำได้ไม่เหมือนเดิม หรือยิ่งใดกระทำซ้ำในการกระทำ อย่างใดอย่างหนึ่งก็ยิ่งทำให้อาการกระทำนั้นเป็นที่แน่นอนสมบูรณ์ขึ้น โดยนัยกลับกัน หากทางเห็น ที่ได้ฝึกหัดกระทำบ่อย ๆ การกระทำนั้น ๆ จะค่อย ๆ จางเลือนไป หรือถาวรกายใดกระทำ พฤติกรรมใดซ้ำ ๆ อยู่เสมอ ก็จะมีผลช่วยบริหารร่างกายฝึกพฤติกรรมนั้นติดตัว และจะทำให้ร่างกาย ใดกระทำพฤติกรรมนั้นอย่างถูกต้องสมบูรณ์ ในทางตรงกันข้ามพฤติกรรมใด ๆ ที่ร่างกายไม่ค่อย มีโอกาสได้ใช้ หรือได้ทำซ้ำ ๆ บ่อยนัก พฤติกรรมนั้นก็มักจะถูกลืมไป หรือแม้จะไม่ลืมก็ไม่ อาจจำทำให้ถูกต้องสมบูรณ์ได้

การเรียนการสอนของไทยนับแต่โบราณมาได้เน้นเรื่องของการฝึกหัดอยู่มาก ดัง จะเห็นได้จากการเรียนโดยการฝึกทำจริง เช่น การเรียนวิชาชีพจากบรรพบุรุษ เป็นต้นว่า การฝึกปั้นหม้อ การฝึกทำร่ม ฯลฯ แม้แต่ในโรงเรียนก็มีการฝึกโดยการกระทำซ้ำ ๆ เพื่อ ให้เกิดการเรียนรู้ เช่น การท่องสูตรคูณทุก ๆ เขาจนสามารถจำได้อย่างขึ้นใจไม่มีวันลืม

3. กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) การที่ผู้เรียนจะเรียน อะไรก็ตาม โดยให้เกิดผลตามความมุ่งหมายนั้น ผู้เรียนควรจะมีความพร้อมเป็นพื้นฐาน คือ พร้อมทั้งทางร่างกาย และจิตใจ ซึ่งหมายถึงความพร้อมอันเกิดจากความเจริญความวุฒิภาวะ ซึ่ง รวมไปถึงความพร้อม ในการอ่านและเขียนหนังสือ และจะต้องมีความพร้อมที่จะรับรู้ มีความ สนใจใคร่รู้ ในสิ่งที่จะเรียนด้วย

กฎแห่งความพร้อมมีแนวความคิดที่สำคัญ คือ <sup>14</sup>

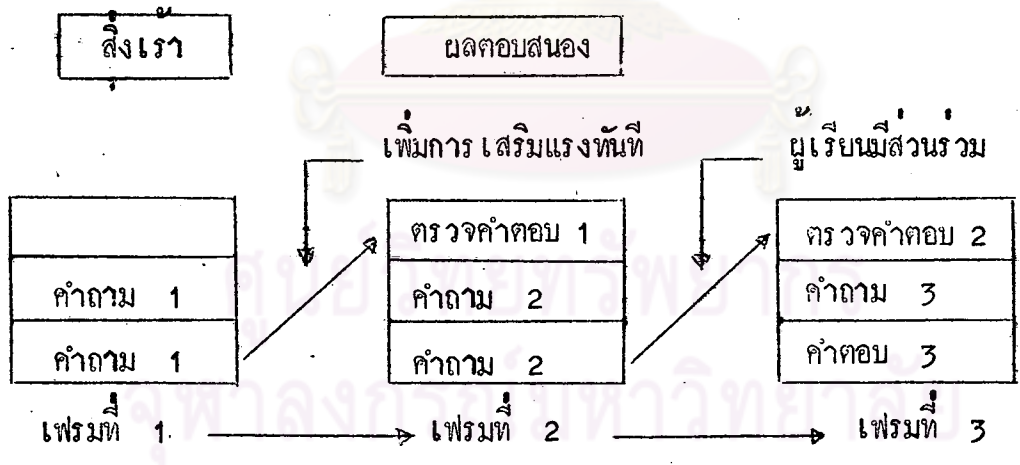
เมื่อส่วนที่จะกระทำพร้อมที่จะกระทำ การใดกระทำนั้นย่อมเป็นที่พอใจ เมื่อส่วน ที่จะกระทำพร้อมที่จะกระทำ การที่ไม่ได้กระทำย่อมเกิดความไม่พึงพอใจ โดยนัยกลับกัน



เมื่อส่วนที่จะกระทำ ไม่พร้อมที่จะกระทำ การบังคับให้กระทำนั้นย่อมก่อให้เกิดความไม่พอใจ หรือรำคาญใจ หรือคนเราจะเรียนได้ก็เมื่อเขาพร้อมที่จะเรียน ย่อมทำให้คนนั้นยังเกิดความพอใจด้วย แต่ถ้ามองไม่เห็นสมใจแล้ว คน ๆ นั้นจะเกิดความรำคาญใจแทน โดยนัยตรงกันข้าม คนเราถ้ามองพร้อมที่จะเรียนแต่ถูกบังคับให้เรียน คนนั้นย่อมยังเกิดความรำคาญใจ หรือเมื่อร่างกายทั้งของมนุษย์และสัตว์พร้อมที่จะแสดงพฤติกรรมหรือกระทำกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งลงไป การที่ร่างกายใดลงมือกระทำพฤติกรรมนั้น ย่อมก่อให้เกิดความพึงพอใจ โดยนัยกลับกัน หากร่างกายถูกขังก็ไม่ให้กระทำ ก็จะก่อให้เกิดความไม่สบายใจ

นอกจากกฎแห่งการ เรียนรู้ของชอร์นไคคแล้วยังพบว่า สกีนเนอร์ ได้นำเอา ทัศนคติการวางเงื่อนไข (Operant Conditioning) มาใช้กับบทเรียนแบบ โปรแกรมควยโดยใช้หลักการสร้างสิ่งเร้า (Stimulus) เพื่อให้เกิดผลตอบสนอง (Response)

บทเรียนแบบโปรแกรมของสกีนเนอร์ มีลักษณะดังนี้ 15



จึงกล่าวได้ว่า จิตวิทยาที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมนั้นถือว่า  
เริ่มมาจาก จิตวิทยาการเรียนรู้ซึ่งเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ทุกชนิดในกลุ่มของทฤษฎีการ  
สร้างความสัมพันธ์ต่อเนื่องอันมีกฎแห่งการเรียนรู้ของธอร์นไดค์เป็นหัวใจสำคัญผสมผสานกับ  
ทฤษฎีการวางเงื่อนไขของ สกินเนอร์

ดังนั้น บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นมาโดยยึดหลักจิตวิทยาเหล่านี้ แล้วยอม  
มีแนวโน้มที่จะเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมที่ดีได้

ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรม

พราย 16 (Fry) ได้ให้ความหมายบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ว่า "เป็นการ  
สอนโดยตั้งคำถามใหญ่เรียนตอบ ในตอนต้นจะเป็นคำถามง่าย ๆ และเพิ่มความยากขึ้นไป  
ตามลำดับ แต่ไม่ก้าวเร็วจนผู้เรียนตามไม่ทัน ผู้เรียนจะเรียนได้ตามระดับความสามารถ  
และสติปัญญาของตนเอง

อัลคอรัน 17 (Alcorn) เขียนไว้ว่า บทเรียนแบบโปรแกรมคือ การชี้ให้  
เห็นถึงการวางแผนการเรียนรู้ และเสนอให้ผู้เรียน เรียนตามลำดับที่ละเอียดละออน เพื่อ  
ให้ผู้เรียนเข้าใจเรื่องที่เรียนก่อนจะเรียนเรื่องอื่น ๆ ต่อไป โดยปกติผู้เรียนจะมีความรู่มาก  
ขึ้นเรื่อย ๆ ตามลำดับ ความรู้ที่จัดไว้ให้เข้าใจได้ง่าย โดยผู้เขียนโปรแกรม ผู้เรียนจะทำ  
ความผิดพลาดได้น้อยที่สุด เพราะได้มีการย้ำแต่ละขั้นและฝึกหัดเป็นอย่างดี เพื่อว่า ผู้เรียน  
จะเข้าใจได้โดยตลอด ก่อนจะเรียนเรื่องต่อไป ผู้เรียนจะรู้ทันทีว่า ตอบถูกหรือตอบผิด  
เมื่อตอบคำถามไปแล้ว บทเรียนที่เตรียมไว้เรียกว่า โปรแกรม และบทเรียนที่ประกอบด้วย  
กรอบต่าง ๆ เรียกว่า บทเรียนแบบโปรแกรม

16  
Fry, op.cit., p. 19.

17  
อัลคอรัน, อ้างถึงใน ยิ่งยง ตันตติ "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง  
ปลา สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชาประถมศึกษา  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517), (อัสสาเนา), หน้า 10.



การเรียนเป็นรายบุคคลขึ้น

21

พราย (Fry) ไก่ด่าวถึงลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ดังนี้

1. เนื้อหาที่สอนจะถูกแบ่งออกเป็นหน่วยย่อย ๆ เรียกว่า กรอบ
2. ผู้เรียนจะตอบสนองต่อสิ่งที่เรียนโดยเติมคำลงในช่องว่างหรือเลือกคำตอบ

ที่ถูกต้อง

3. ผู้เรียนจะทราบทันทีว่า การตอบสนองของตนนั้นถูกหรือผิด ซึ่งถือว่าเป็นแรงกระตุ้น ถ้าตอบถูกก็จะทำให้มีกำลังใจเรียนต่อไป ถ้าตอบผิดก็จะไตร่ตรองว่าผิด อย่างไร และจะตอบอย่างไรที่ถูกต้อง

4. กรอบต่าง ๆ จะต้องเรียงลำดับจากชั้นหนึ่งไปยังอีกชั้นหนึ่งจนถึงจุดมุ่งหมายที่ต้องการ และมีลักษณะต่อเนื่องกันด้วย

5. การสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม จะต้องมีจุดมุ่งหมายที่ทำให้การประเมินผลถูกต้องแม่นยำ

6. การปรับปรุงบทเรียนจะมีต่อการตอบสนองของผู้เรียนเป็นหลัก

7. ผู้เรียนจะมีโอกาสเรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง

22

กีส์ (Geis) และแอนเดอร์สัน (Anderson) ไก่ด่าวว่า "ลักษณะสำคัญของบทเรียนแบบโปรแกรมคือ สามารถบอกให้ผู้เรียนและผู้สอนได้ทราบว่า ผู้เรียนเกิดการเรียนรู่มากน้อยเพียงไร และยังบังคับผู้เรียนได้ในกรณีที่ยังไม่เข้าใจขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งอย่างถ่องแท้

21

Fry, op.cit., p.2-3.

22

George, L. Geis and Maja C. Anderson, "Programmed Instruction in Nursing Education," Nursing Outlook, 2(September, 1963), 664.



ผู้เรียนก็จะเรียนต่อไปไม่ได้ เพราะจะไม่รู้เรื่องยิ่งขึ้น"

ประทีป สยามชัย<sup>23</sup> ได้กล่าวถึงความสำคัญของบริษัทเรียนสำเร็จรูป (บริษัทเรียนแบบโปรแกรม) ว่าเป็นสิ่งที่มนุษย์เราคิดค้นขึ้นมาเพื่อใช้เป็นเครื่องทุ่นแรงทางการศึกษาอย่างหนึ่ง บริษัทเรียนสำเร็จรูปเป็นอาจำมาในรูปของเครื่องสอน (Teaching Machines) หนังสือเรียนสำเร็จรูป (Programmed Textbook) หนังสือช่วยสอน (Tutor Book) เป็นต้น ลักษณะเด่นของบริษัทเรียนสำเร็จรูปคือ นักเรียนเรียนด้วยตนเอง โดยไม่ต้องใ้ครูสอนหรืออธิบายให้ฟัง เด็กอาศัยความสามารถของตนเอง เรียนตามบทเรียนนั้น ๆ โดยไม่ต้องฟังครู

สุภา กุชงคกุล<sup>24</sup> ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของบทเรียนแบบโปรแกรมว่ามีลักษณะใหญ่ ๆ ก็คือการช่วยให้เด็กเรียนด้วยตนเอง การสอนแบบนี้เกิดขึ้นเพื่อแก้ปัญหาเรื่องจำนวนครูและสถานที่เรียนเพิ่มขึ้นไม่พอกับจำนวนนักเรียน ในการสอนของครูนั้น การที่จะสอนนักเรียนแต่ละคนเป็นสิ่งที่เป็นไปได้ และนักเรียนทุกคนก็มีความสามารถ ความคิดอ่านไม่เหมือนกัน ไม่สามารถจะเข้าใจบทเรียนบทหนึ่ง ๆ ได้ในเวลาเท่ากัน เด็กบางคนสามารถเข้าใจบทเรียนทันทีหลังจากที่ครูอธิบายครั้งแรก ถ้าครูอธิบายซ้ำสำหรับเด็กอื่น เด็กพวกนี้อาจจะเบื่อ ส่วนเด็กบางคนอาจไม่เข้าใจบทเรียนนั้นเลยแม้ว่าครูอธิบายซ้ำหรืออาจจะทำให้ครูเสียเวลามากก็ได้ ดังนั้นบทเรียนแบบโปรแกรมจึงเป็นวิธีสอนให้เด็กเรียนเองโดยมีหลักว่า อธิบายบทเรียนและให้เด็กเรียนตอบคำถามเกี่ยวกับบทเรียนนั้นหลาย ๆ ข้อ มีวิธีทำให้เด็กเรียนทราบได้

<sup>23</sup> ประทีป สยามชัย, "บทเรียนสำเร็จรูป," วิทยากร, (กันยายน, 2512), หน้า 6.

<sup>24</sup> สุภา กุชงคกุล, "Programmed Instruction," ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา, (พระนคร : กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ปี 2515), หน้า 161.

ทันทีที่คำตอบของทฤษฎีหรือฝึก และให้นักเรียนมีโอกาสเรียนด้วยตนเอง และเวลาเรียนสำหรับนักเรียนบทเรียนบทหนึ่ง ๆ ขึ้นอยู่กับสติปัญญาความสามารถของนักเรียนแต่ละคน

อย่างไรก็ตามบทเรียนแบบโปรแกรมอาจเป็นแบบที่ในแต่ละหน้าเป็นข้อความและคำถามเรียงกันไปโดยเฉลยคำตอบไว้ในภาคผนวก เมื่อผู้เรียนทำบทเรียนข้อหนึ่งจนได้คำตอบแล้วก็พลิกไปดูคำตอบ แล้วกลับมาศึกษาข้อความใหม่ต่อไปแล้วพลิกกลับไปดูคำตอบใหม่เช่นนั้นเรื่อย ๆ ไป อีกวิธีหนึ่งใช้เพียงคำถามขวาของหนังสือ โดยผู้เรียนศึกษาบทเรียนทางซ้ายตลอดไป การพิมพ์ข้อความทางซ้ายกลับหัวกับด้านขวา เมื่อทำบทเรียนด้านขวาไปทุกหน้าจนหมดเล่มแล้ว จะพลิกหนังสือกลับหัว แล้วศึกษาบทเรียนจากซ้ายเล่มหน้าขวามาเรื่อย ๆ จนถึงหน้าต้น อีกประเภทหนึ่งทำเรียงไปทุกหน้า และมีคำตอบให้ทันทีเมื่อสิ้นคำถามแต่ละตอน โดยผู้เรียนไม่ต้องพลิกไปดูคำตอบหน้าอื่น

ชนิดของบทเรียนแบบโปรแกรม

บทเรียนแบบโปรแกรมแบ่งเป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

1. บทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้กับเครื่องสอน (Teaching Machine Programs) เป็นบทเรียนที่สร้างขึ้นเป็นฉนวนหรือเป็นแผ่น หรือประกอบด้วยข้อความกับสื่อการสอนต่าง ๆ เช่น เทปเสียง สไลด์ หรือภาพยนตร์ เป็นต้น
2. บทเรียนแบบโปรแกรมรูปตำรา (Programmed Textbook) เป็นหนังสือที่เขียนไว้เป็นเรื่อง ๆ โดยเสนอเนื้อหาที่ผู้เรียนควรจะรู้พร้อมกับมีคำถามใหญ่เรียนตอบคำถามก่อนจะก้าวไปอ่านในกรอบต่อไป

บทเรียนแบบโปรแกรมทั้งสองประเภทนี้ อาจสร้างขึ้นในรูปแบบต่าง ๆ กันดังนี้

1. แบบเส้นตรง (Linear Program)
2. แบบกระโดด (Skip Linear Program)
3. แบบแตกกิ่ง (Branching Program)



## บทเรียนแบบเส้นตรง

เป็นบทเรียนที่จัดเรียงลำดับขั้นจากง่ายไปหายาก ผู้เรียนจะต้องเริ่มเรียนตั้งแต่กรอบแรกไปจนถึงกรอบสุดท้าย โดยกรอบแรกจะเป็นพื้นฐานของกรอบถัดไปเรื่อย ๆ และผู้เรียนต้องตอบคำถามไปที่ละกรอบ ถ้าผิดก็ต้องย้อนไปศึกษากรอบเดิมให้เข้าใจจึงจะผ่านไปได้ กรอบทุกกรอบจะเรียงลำดับเป็นเส้นตรงแนวเดียวกัน

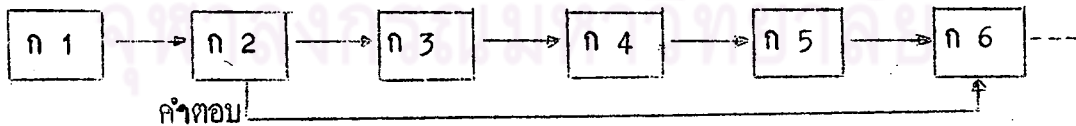
ผังการดำเนินของโปรแกรมแบบเส้นตรง



## บทเรียนแบบกระโดด

เป็นบทเรียนที่มีลักษณะคล้ายกับแบบเส้นตรงมากที่สุด นอกจากเพียงแต่ว่า ผู้เรียนที่ตอบคำถามในบางกรอบใดถูกต้องจะสามารถกระโดดข้ามไปทำกรอบที่กำหนดไว้ได้โดยไม่ต้องตอบคำถามไปตามลำดับทุกกรอบ

ผังการดำเนินของโปรแกรมแบบกระโดด

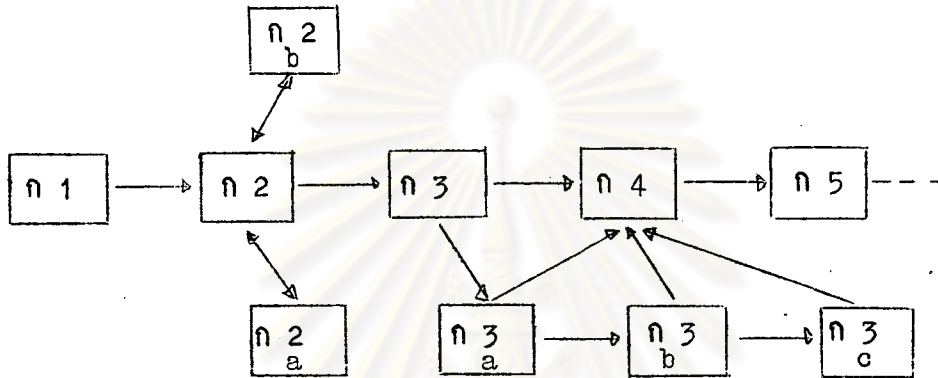


## บทเรียนแบบแตกกิ่ง

เป็นบทเรียนที่ให้ความรู้จากง่ายไปหายาก โดยมีรายละเอียดของเนื้อหาสั้น ๆ แต่ละตอนจะมีคำถามที่ผู้เรียนต้องเลือกตอบ ถ้าตอบถูกต้องก็ผ่านไปยังคำถามต่อไป แต่ถ้าตอบผิดก็จะต้องปฏิบัติตามคำสั่งที่ระบุไว้ว่า ให้ไปศึกษาจากหน้าใดอีกบาง เพื่อให้เข้าใจในความ

ผิดพลาด แล้วจึงกลับมาที่ปัญหาเดิม เพื่อเลือกคำตอบที่ถูกต้องใหม่ วิธีนี้เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากความผิดพลาด ผู้เรียนจะทราบได้ว่าทำไมตนจึงเลือกคำตอบผิด

ผังการดำเนินของโปรแกรมแบบแตกกิ่ง



หลักการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

ในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมควรมีหลักในการพิจารณาดังนี้

1. พิจารณาหัวข้อเรื่องที่จะสร้างเป็นบทเรียนแบบโปรแกรม เพื่อศึกษาว่าเนื้อหาที่จะสอนเป็นอย่างไร มีความยากง่ายระดับไหน หัวข้อที่เหมาะสมการจะนำมาสร้างเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมนั้นจะต้องเป็นเนื้อหาวิชาที่ตายตัว และสามารถจัดลำดับเนื้อหาวิชาจากง่ายไปหายากได้

2. พิจารณาผู้เรียนและจุดประสงค์ เนื่องจากการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมจัดเป็นการเรียนแบบให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Child Centered) เพราะสร้างขึ้นเพื่อใหญ่เรียนศึกษา ดังนั้นจึงจำเป็นต้องคำนึงถึงความต้องการของผู้เรียนเป็นสิ่งสำคัญ รวมทั้งพิจารณาถึงอายุ พื้นฐานทางสังคม และความสามารถในการเรียน ประสบการณ์เดิมระดับชั้นของผู้เรียนควบคู่ไปด้วย

การตั้งจุดประสงค์เฉพาะในการสร้างบทเรียนจึงต้องให้เหมาะสม จุดประสงค์

แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ <sup>25</sup>

- ก. จุดประสงค์ทั่วไป (General Objective)
- ข. จุดประสงค์เฉพาะ (Highly Specific Objective)

จุดประสงค์ทั่วไป คือสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียน เรียนรู้ในหัวข้อและเนื้อหาวิชานั้น ๆ เป็นจุดประสงค์ที่มีความหมายกว้าง ๆ

จุดประสงค์เฉพาะ จะต้องตั้งใจออกมาเป็นรูปพฤติกรรมที่แสดงออก ซึ่งสามารถสังเกตได้

3. ศึกษาเกี่ยวกับการสร้างกรอบ โดยคำนึงถึงลักษณะของกรอบหรือหน่วยย่อยของบทเรียนที่จะต้องมีรูปลักษณะดังนี้

- ก. กรอบบอกเล่า (Information Frame) เป็นกรอบที่ให้ความรู้โดยทั่วไปแก่ผู้เรียน
- ข. กรอบฝึกหัด (Practice Frame) เป็นกรอบที่พัฒนาความรู้ และให้ผู้เรียนฝึกทักษะ เพื่อเพิ่มพูนความรู้
- ค. กรอบทดสอบ (Test Frame or Terminal Frame) เป็นกรอบที่จะประเมินผลว่า ผู้เรียนได้เรียนรู้เพิ่มขึ้นมากน้อยอย่างไร

4. ลงมือเขียนบทเรียนแบบโปรแกรม ตามประเภทที่ได้เลือกไว้แล้วนำไปทดลองแก้ไขข้อบกพร่องจนแน่ใจว่าดีแล้ว จึงนำไปทดลองใหม่อีก ทดสอบตามเทคนิคของการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เมื่ออยู่ในเกณฑ์มาตรฐานแล้ว จึงจัดพิมพ์เป็นรูปเล่มต่อไป

25

นพรัตน์ ฉลาพิบูลย์, "การตั้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในการเรียนการสอน," วารสารพยาบาล, (กรกฎาคม, 2519), หน้า 163.



เทคนิคการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม 26

การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมต้องอาศัยทั้งศิลปะ และวิทยาศาสตร์ควบคู่กันไป ผู้สร้างแต่ละคนมีเทคนิคการสร้างที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมาย ประสบการณ์ และความสามารถของผู้สร้างบทเรียนแต่ละคน ซึ่ง ฟราย (Fry) ได้กล่าวถึงเทคนิคสำคัญของสกินเนอร์-ฮอลแลนด์ (Skinner-Halland) ที่กำหนดไว้ 8 ประการคือ

1. ให้การเสริมแรง (Reinforcement) ทันทีที่ผู้เรียนตอบสนองทุกครั้ง
2. การเรียนเป็นแบบใหญ่เรียนตอบสนองออกมาเห็นได้ชัด (Overt Response)
3. ใหญ่เรียนมีโอกาสตอบถูกมากที่สุด เพราะการตอบผิดจะทำให้ใหญ่เรียนเบื่อ ขาดความเชื่อมั่นในตนเอง
4. เนื้อหาวิชาแบ่งออกเป็นหน่วยเล็ก ๆ แบ่งตามลำดับชั้น ผู้เรียนจะเรียน คิดต่อกันไปเรื่อย ๆ ทีละชั้น
5. คอย ๆ ขจัดคำต่าง ๆ ที่ช่วยใหญ่เรียนเดาคำตอบได้ให้หมดไป เพราะถ้าผู้เรียนเดาคำได้จะไม่เกิดการเรียนรู้ที่แท้จริง
6. ควรควบคุมตัวแปรต่าง ๆ ให้คงที่ เว้นแต่ตัวแปรที่จะเป็นสิ่งที่เราใหญ่เรียน ตอบสนองเท่านั้น
7. พยายามใหญ่เรียนเห็นความแตกต่างของเนื้อหาวิชาอย่างชัดเจน
8. ผู้เรียนจะต้องเขียนคำตอบของตัวเองลงในบทเรียน

26

สุนันท์ ปัทมาคม, "ทำความเข้าใจกับบทเรียนสำเร็จรูป," เอกสาร

การสอนวิชา Programmed Instruction, (ฉบับโรเนียว) 2518, หน้า

## ลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรมที่ดี

1. ข้อความที่เขียนต้องชัดเจน สรุปได้ใจความแจ่มแจ้ง โดยผู้เรียนเข้าใจได้ตามระดับความสามารถของตน
2. ตั้งจุดประสงค์ไว้อย่างชัดเจนและแน่นอน
3. แบ่งเป็นตอน ๆ โดยทำเป็นขั้นย่อย ๆ
4. ผู้เรียนต้องมีส่วนร่วมโดยการตอบด้วยตนเอง
5. ผู้เรียนได้รับทราบผลของการตอบของตนทันทีว่า ถูกหรือผิด
6. ผู้เรียนแต่ละคนจะใช้เวลาในการเรียนนานเท่าใดก็ได้แต่ความสามารถของแต่ละบุคคล
7. วัดผลได้แน่นอนและประเมินความสามารถของผู้เรียนได้

## ข้อดีและข้อเสียของบทเรียนแบบโปรแกรม

### ข้อดี<sup>27</sup>

1. ผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในกิจกรรมตลอดเวลา เช่น ต้องตอบคำถาม ต้องสะกดคำใหม่หรือต้องเขียนรูปต่าง ๆ เป็นต้น ซึ่งนับว่าเป็นกิจกรรมทางตรงมีชีทางอ้อม
  2. ผู้เรียนมีโอกาสได้เรียนตามความสามารถของตน แต่การทำผิดก็ไม่อายเพื่อนควย สามารถย้อนกลับมาศึกษาจุดที่ตนไม่เข้าใจได้ทุกโอกาส
- นับว่าเป็นการสนองความสามารถ และความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี ทำให้เด็กเก่งสามารถเรียนได้เร็ว และเด็กอ่อนก็เรียนไปตามระดับความสามารถ

ของตน แต่ในที่สุดทั้งเด็กเก่งและเด็กอ่อนก็เข้าใจในบทเรียนนั้นเหมือนกัน

นอกจากนี้ยังเห็นว่า บทเรียนแบบโปรแกรมสามารถช่วยแบ่งเบาภาระในการสอนของครู ทำให้ครูมีเวลาที่จะไปเตรียมการสอนที่ยุ่งยากกว่าได้มากยิ่งขึ้น และอาจจะใช้สอนแทนครูในกรณีที่มีปัญหาเกี่ยวกับการขาดแคลนครูได้ หรืออีกทางหนึ่งอาจจะใช้บทเรียนแบบโปรแกรมในคาบการสอนชมเสริมใค้ด้วย

ขอเสีย 28

1. ไม่อาจใช้แทนครูได้โดยสิ้นเชิง เพราะผู้เรียนยังต้องการคำชี้แจงแนะนำจากครูอยู่ บทเรียนจึงเป็นเพียงผู้ช่วยของครู

2. เนื้อหาวิชาบางวิชาที่ต้องสนองตอบในแง่ความคิด เช่น เรื่องความเข้าใจ บทเรียนสำเร็จรูปไม่ไค้ผล

3. การที่เด็กมีความแตกต่างระหว่างบุคคลนั้น เด็กเก่งอาจทำเสร็จแล้วไม่มีอะไรจะทำอีก ทำให้เบื่อนหาย ครูผู้ควบคุมจึงต้องระวางคอยเพิ่มงานพิเศษให้เขาได้ศึกษาเพิ่มเติมด้วย

4. บทเรียนสำเร็จรูปเป็นสิ่งทีครูสร้างขึ้น ยอมไม่ได้ไปกว่าบทเรียนบางบทที่ไม่สนองให้เกิคผลตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

ยิ่งไปกว่านั้น การเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมจะไม่ช่วยพัฒนาทักษะทางสังคม เนื่องจากต่างคนต่างเรียน ไม่มีการสร้างสัมพันธ์กับผู้อื่น จึงไม่คอยเหมาะกับการฝึกที่จะดำรงชีวิตอยู่ในสังคมประชาธิปไตย ดังนั้น ครูจะต้องทำงานหนักขึ้นโดยพยายามหากิจกรรมอื่นชดเชย เพื่อให้ผู้เรียนจะได้ฝึกทักษะด้านทางสังคม

28

สุนันท์ ปัทมาคม, "ทำความเข้าใจกับบทเรียนสำเร็จรูป," เอกสาร

ประกอบการสอนวิชา Programmed Instruction,

(ฉบับโรเนียว)

2518, หน้า 19-20.

หลักในการเลือกวิชาบทเรียนแบบโปรแกรม

การนำเอาบทเรียนที่ผู้สอนสร้างไว้แล้วมาใช้ จะต้องมียุทธวิธีในการเลือก โดยคำนึงถึง

1. จุดประสงค์ของการเรียนรู้ ต้องดูว่าจะใหญ่เรียน เรียนรู้อะไร โดยวิธีใด จึงจะเลือกบทเรียนและวิธีการ เรียนได้ถูกต้อง
2. ขอบการของบทเรียนที่จะนำมาใช้ เพื่อจะได้เตรียมเพิ่มเติมให้แก่ผู้เรียน ภายหลัง
3. ความพร้อมของผู้เรียน โดยพิจารณาว่า ผู้เรียนมีความพร้อมหรือได้รับการ เตรียมพร้อมสำหรับที่จะ เรียนในบทเรียนนั้นได้หรือยัง
4. ความยุ่งยากของวิธีการใช้ ควรเลือกบทเรียนที่มีความยุ่งยากน้อยที่สุดและ น่าสนใจ ไม่ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย และถ้าจำเป็นต้องมีสื่อการสอนประกอบเพื่อ ใหญ่เรียน เรียนได้ดียิ่งขึ้น ก็ควรพิจารณาถึงความเหมาะสมรวมทั้งราคาค่าใช้จ่าย ต้องไม่สิ้น เปลืองจนเกินไป
5. ความเหมาะสมกับครู โดยครูสามารถดัดแปลงโปรแกรมได้ตามสภาพของ สิ่งแวดล้อมที่จะนำไปใช้

การเขียนจุดประสงค์ของบทเรียนแบบโปรแกรม

ก่อนสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม ผู้สร้างบทเรียนจะต้องเขียนจุดประสงค์ของ บทเรียนให้ชัดเจนไว้ เพื่อยึดเป็นแนวทางในการดำเนินการสร้างบทเรียนต่อไป เมเกอร์ (Mager) โลกกล่าวถึง การเขียนจุดประสงค์ของบทเรียนไว้ว่า จะต้องเขียนในเชิงพฤติกรรม

ที่สามารถวัดและสังเกตได้ โดยบ่งชี้ให้ชัดเจนว่าจะใหญ่เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอะไรบ้าง และพฤติกรรมนั้นจะแสดงออกทางใดบ้าง ภายใญ่เรียนสามารถแสดงพฤติกรรมใดตามที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์เมื่อเรียนจบแล้ว ก็แสดงว่า บทเรียนนั้นสามารถให้สอนใหญ่เรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมใดตามที่ต้องการ

การเขียนจุดประสงค์ควรมีวิธีการเขียน ดังนี้

1. ศึกษาถึงพฤติกรรมที่แสดงออก (Identifying the terminal behavior) ผู้เขียนจุดประสงค์จำเป็นต้องศึกษาว่า พฤติกรรมที่เราต้องการใญ่เรียนเปลี่ยนแปลงอย่างไรหรือแสดงออกอย่างไรจึงจะเป็นพฤติกรรมที่เราเห็นว่า บรรลุตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้
2. ตั้งชื่อพฤติกรรมที่แสดงออก (Defining the terminal behavior) ผู้เขียนจุดประสงค์จำเป็นต้องตั้งชื่อจุดประสงค์ที่ใดศึกษาเป็นอย่างดีแล้วว่าเป็นจุดประสงค์ที่ปรารถนาให้เกิดขึ้นในผู้เรียน หรือใญ่เรียนแสดงออกซึ่งพฤติกรรมเหล่านั้น เช่น
  - มีความเข้าใจวิธีการวางแผนครอบครัว
  - สามารถอธิบายถึงวิธีการคุมกำเนิดชั่วคราว
 จุดประสงค์ที่เขียน "สามารถอธิบายวิธีการคุมกำเนิดชั่วคราวได้" เป็นจุดประสงค์ที่เรียกว่า มีลักษณะเป็นพฤติกรรมแสดงออก (Terminal behavior objective)
3. ตั้งมาตรการที่จะใช้วัดพฤติกรรมที่แสดงออก (Stating the criterion) ในการเขียนจุดประสงค์จำเป็นต้องมีข้อความที่แสดงถึงมาตรการที่จะใช้วัดพฤติกรรมที่แสดงออกของผู้เรียน เช่นว่า เขาทำได้ดีมากน้อยเพียงไร หรือทำสำเร็จได้มากน้อยเพียงไร เป็นต้น เช่น



สามารถอธิบายวิธีคุมกำเนิดชั่วคราว "ไคอย่างถูกต้อง"

คำว่า "ไคอย่างถูกต้อง" ในจุดประสงค์ดังกล่าวจะเป็นมาตรการในการวัดพฤติกรรมของผู้เรียนว่า ไคเปลี่ยนแปลงหรือบรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

ในการเขียนจุดประสงค์ ของบทเรียนถาเขียนไคดี เป็นจุดประสงค์คุณภาพ  
แล้วจะมีผลคืออยู่ 2 ประการคือ <sup>31</sup>

1. การประเมินค่างายและเป็นผลดีในการวางรากฐานที่ดีในการจัดเนื้อหา  
วิธีสอนที่เหมาะสม และวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ
2. ผู้เรียนจะไคประเมินความก้าวหน้าของตนเองและจะพยายามทำกิจกรรม  
ที่จะเป็นประโยชน์แก่การเรียนไค

ดังนั้นในการเขียนจุดประสงค์ของบทเรียนแบบโปรแกรม ไม่ว่าจะจุดประสงค์  
ทั่วไป หรือจุดประสงค์เฉพาะก็จำเป็นต้องคำนึงถึงคุณภาพของจุดประสงค์ด้วย ทั้งนี้หมาย  
ความว่าจะต้องมีวิธีการเขียนที่ชัดเจน

การวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนแบบโปรแกรม

การวิจัยในต่างประเทศ.

บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นนวัตกรรมอันหนึ่งที่นักการศึกษาได้นำมาใช้ประมาณ  
40 ปีเศษมาแล้ว แต่ทางด้านการศึกษาพยาบาลเพิ่งจะมีการวิจัย ศึกษาคุณค่าและทดลอง  
อย่างจริงจังเมื่อ 17 ปีเศษมานี้เอง ซึ่งก่อนที่จะนำเอาบทเรียนแบบโปรแกรมมาใช้ทาง  
ด้านการศึกษาพยาบาลนั้นก็ได้มีการนำสื่อการสอน (Instructional media) ชนิด

<sup>31</sup> เปรื่อง กุญฑ, "เรื่องการจัดจุดมุ่งหมายในการสอน," แบบเรียน  
โปรแกรม (พจนคร : โรงพิมพ์มิตรสยาม, 2512), หน้า 10.

อื่น ๆ อาทิ เช่น ภาพยนต์ ภาพนิ่ง โทรทัศน์วงจรปิด สไลด์ ฟิล์มสตริป เทปบันทึกเสียง ฯลฯ มาใช้กันอยู่แล้ว

วอเตอร์ส<sup>32</sup> (Waters) ได้เขียนถึง New Approaches to Teaching will Come ไว้ว่า ในอนาคตของการศึกษาพยาบาลจะหลีกเลี่ยงการนำเอาบทเรียนแบบโปรแกรมมาใช้ในห้องเรียนไม่ได้อย่างแน่นอน เพราะทราบว่า ขณะนั้นได้มีการทดลองใช้บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง Asepsis อยู่แล้ว

ซีดอร์<sup>33</sup> (Seedor) เป็นผู้ริเริ่มในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง Asepsis ได้ปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้นเรื่อย ๆ และนำไปทดลองใช้ในวิทยาลัยชุมชน (Community College) 2 แห่ง เมื่อปี ค.ศ. 1963 โดยเรียกวิทยาลัยชุมชนแห่งแรกว่า โรงเรียน A แห่งหลังว่า โรงเรียน B และได้เปรียบเทียบการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับใช้ครูสอนโดยตรง ซึ่งปรากฏผลตามที่แสดงไว้ในตารางข้างล่างนี้

Group	Number	Pre-test		Post-test	
		Median	Range	Median	Range
School A Programmed Instruction Group	35	56	38-76	82	66-92
School A Regular Classroom	35	55	41-87	63.5	50-85
School B Programmed Instruction Group	40	57	41-77	77	53-92

<sup>32</sup>Verle H. Waters, "New Approaches to Teaching Will Come," The American Journal of Nursing, 61(December, 1962), 90.

<sup>33</sup>Marie M. Seedor, "Can Nursing Be Taught with Teaching Machine," The American Journal of Nursing, 63(May, 1963), 119-120.

ขณะเดียวกันได้ออกแบบสอบถามเพื่อถามความคิดเห็นของนักศึกษาพยาบาลเกี่ยวกับความสนใจในการสอนโดยวิธีบทเรียนแบบโปรแกรม พบว่า ร้อยละ 90 ของนักศึกษาพยาบาลที่ตอบว่า ต้องการให้สอนเรื่อง Asepsis โดยวิธีบทเรียนแบบโปรแกรมและผลของการทดลองครั้งนี้ ได้สรุปว่า

1. เนื้อหาวิชาในหลักสูตรการศึกษานพยาบาล เช่น เรื่อง Asepsis สามารถนำมาสอนโดยวิธีบทเรียนแบบโปรแกรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. การศึกษานพยาบาลสามารถนำเอาวิธีการสอนโดยวิธีบทเรียนแบบโปรแกรมมาใช้ได้เป็นอย่างดีคือวิธีหนึ่ง
3. นักศึกษาส่วนใหญ่ที่เรียนเรื่อง Asepsis จากบทเรียนแบบโปรแกรมมีความพอใจที่จะเรียนจากวิธีการสอนแบบนี้
4. ครูพยาบาลมีความพึงพอใจ ในการนำเอาบทเรียนแบบโปรแกรมเข้ามาเป็นวิธีการสอนนักศึกษาพยาบาลคือวิธีหนึ่ง

ในปีเดียวกันนี้ ก็ส (Geis) และ แอนเดอร์สัน<sup>40</sup> (Anderson) ได้พยายามพัฒนาบทเรียนแบบโปรแกรมในวิชาการพยาบาลที่ Upstate Medical Center in Syracuse เนื่องจากครูประจำตึกมักจะมีปัญหาในด้านการสอนในคลินิก เพราะมีนักศึกษาพยาบาลอยู่ในความรับผิดชอบหลายระดับ อีกประการหนึ่ง การสอนที่เกี่ยวกับทักษะในการปฏิบัติการพยาบาลนั้น ครูพยาบาลจะต้องใช้เวลานาน ยิ่งไปกว่านั้น การสอนในบางครั้งก็ยากที่จะผสมผสานแนวความคิดของทฤษฎีและปฏิบัติเข้าด้วยกัน การสอนโดยวิธีบรรยายนั้น มีปรากฏเสมอที่ครูมักจะคิดว่า สิ่งที่ตนได้สอนไปนั้น นักศึกษาทุกคนเข้าใจได้ดี ซึ่งถ้าใช้บทเรียนแบบโปรแกรมแล้ว ทั้งครูและนักศึกษาต่างก็ทราบว่า ตนกำลังยืนอยู่ ณ จุดใด ถ้าจุดนั้นยังไม่เข้าใจได้แจ่มแจ้งก็จะไม่สามารถเรียนต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ และต่อมาในปี 1968 แอนเดอร์สัน ก็ได้พิมพ์หนังสือบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง Basic

<sup>40</sup>Geis, op.cit., p.62.

Nursing Technique ออกเผยแพร่จนเป็นที่รู้จักกันดีในหมู่นักศึกษาคณะพยาบาล  
รากฐานทั่วไป

ระหว่างปี ค.ศ. 1963-1964 ฮัล (Hull) <sup>41</sup> และ ไอแซค (Isaacs) <sup>41</sup> ได้ศึกษาเกี่ยวกับการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมทั้งแบบเส้นตรง และแบบแตกกิ่งในครั้งแรก ได้สร้างบทเรียนแบบเส้นตรงขึ้นมาทดลองใช้ก่อน และพบว่า บทเรียนแบบเส้นตรงเหมาะสมสำหรับเนื้อหาวิชาที่เป็นความจริง หรือทฤษฎีที่กำหนดตายตัวเท่านั้น จึงหันไปสร้างบทเรียนแบบแตกกิ่งขึ้นมาทดลองใช้ในวิชาที่มีเนื้อหาที่ต้องมีคำอธิบายที่ลึกซึ้ง มีเหตุผลต่าง ๆ อันนอกเหนือไปจากความจริง ซึ่งผลปรากฏว่า นักศึกษาพยาบาลที่เรียนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมนี้เรียนได้คึกขานกว่าธรรมดา เพราะบทเรียนแบบโปรแกรม กระตุ้นและส่งเสริมให้นักศึกษากระตือรือร้นที่จะเรียน มีความสนใจ ใฝ่รู้เพิ่มขึ้น และทุกคนสามารถใช้เวลาในการเรียนตามระดับความสามารถของตน ครูจะเป็นผู้คอยให้คำแนะนำและครูยังมีเวลาว่างพอที่จะไปศึกษา ค้นคว้าเตรียมการสอนในวิชาที่ยากกว่าหรือครูมีเวลาที่จะช่วยนักศึกษาที่เรียนช้าได้มากขึ้น

ปี 1968 คาเลียอันโด <sup>42</sup> (Caliandro) ได้เขียนเกี่ยวกับผลงานของบุคคลบางคนทางคณะพยาบาลที่ใช้ในการศึกษาพยาบาลไว้ดังนี้ เช่น ฮาร์ท (Hart) ได้เปรียบเทียบการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอน โดยครูเป็นผู้บรรยาย อภิปรายรวมกับการสาธิต และพบว่า นักศึกษากลุ่มที่เรียนโดยการใ้บทเรียนแบบโปรแกรมสามารถทำแบบทดสอบได้ถูกต้องร้อยละ 90 แต่นักศึกษากลุ่มที่เรียนจากครู

41

Hull, op.cit., pp.333-334.

42

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



สามารถทำแบบทดสอบไคถูกเพียงร้อยละ 64 เท่านั้น เคอร์เตอร์ (Craytor) และ  
ไลซอท (Lysaught) ไคเปรียบเทียบการสอนโดยวิธีบทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอน  
โดยครูเป็นบรรยาย พบว่า คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม มีความแตกต่าง  
อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 เวสท์เลย์ (Westley) และ ฮอร์นแบค (Hornback)  
ไคเสนอผลของการเปรียบเทียบการสอนโดยวิธีบทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนโดยครู เป็น  
บรรยายและสาธิตไว้ว่า ไม่มีผลแตกต่างกันมากนัก ซึ่งได้รับการสนับสนุนจากเฟลดฮูเสน  
(Fledhusen) และผู้ร่วมงานของเขาเป็นอันมาก

เมื่อนำเอาบทเรียนแบบโปรแกรมไปเปรียบเทียบกับสื่อการสอนอื่น ๆ แล้วจะ  
เห็นว่า ยังเป็นของใหม่อยู่มาก ยิ่งในด้านการศึกษาพยาบาลนั้น พบว่า การวิจัยเกี่ยวกับ  
เรื่องนี้ยังมีไม่เพียงพอ ทั้ง ๆ ที่บทเรียนแบบโปรแกรมกำลังเป็นที่สนใจของนักการศึกษาทาง  
ด้านการพยาบาลเกือบทุกสาขา เพราะมีผู้พยายามสร้างบทเรียนที่ไคมาตรฐานไคนำผลงาน  
ลงไว้ในวารสารการพยาบาลอยู่เสมอ

### การวิจัยในประเทศไทย

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการไคให้ความสนใจสนับสนุนส่งเสริมเกี่ยวกับการ  
นำบทเรียนแบบโปรแกรมมาใช้ในประเทศไทยเป็นอย่างมาก ซึ่งไคเริ่มไคโดยการจัดไคให้มีการ  
ศึกษาคนควา วิจัยเกี่ยวกับการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมในนักเรียนไทย เมื่อปี พ.ศ. 2507  
และนักการศึกษาของไทยไคให้ความสนใจในเรื่องนี้ไคก็พยายามปรับปรุงบทเรียนแบบโปรแกรม  
ที่สร้างขึ้นไคเข้ากับการศึกษาในประเทศไทยของเรา แต่ผลงานเท่าที่ปรากฏอยู่ พบว่า ผู้เชี่ยวชาญ  
ด้านนี้จริง ๆ ยังมีน้อย ส่วนใหญ่จะเป็นอาจารย์ใหม่หาวิทยาลัย ซึ่งยากไคจะมีเวลามาทำการ  
ศึกษาและวิจัยไคโดยตรง

สำหรับทางด้านการศึกษาพยาบาลไคมีการกล่าวถึงไคที่จะนำเอาบทเรียนแบบ  
โปรแกรมมาใช้อยู่เสมอ แต่ยังไม่ไคมีผู้ใดศึกษาคนควาหรือคิดขึ้นมาใช้จริงจัง นอกจาก



มีงานวิจัย และวรรณกรรมที่ใกล้เคียงซึ่งพอจะรวบรวมได้ดังนี้

ละเอียดยุคมนตรี<sup>43</sup> ได้ทำการวิจัย เมื่อ พ.ศ. 2518 เรื่อง "ชุดการสอนรายบุคคลวิชาผดุงครรภ์ สำหรับนักศึกษาผดุงครรภ์" โดยมีวัตถุประสงค์:

1. เพื่อสร้างชุดการสอนรายบุคคลสำหรับวิชาผดุงครรภ์
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอนรายบุคคลสำหรับวิชาผดุงครรภ์
3. เพื่อเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ผลของการเรียน โดยใช้ชุดการสอนรายบุคคลสำหรับวิชาผดุงครรภ์กับการเรียนโดยมีครูเป็นผู้สอนโดยตรง

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ชุดการสอนรายบุคคลที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงเหมาะสมจะนำไปสอนได้ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อเพิ่มขึ้น และสัมฤทธิ์ผลของการเรียน โดยใช้ชุดการสอนรายบุคคล ไม่แตกต่างจากสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนโดยครูเป็นผู้สอนโดยตรงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

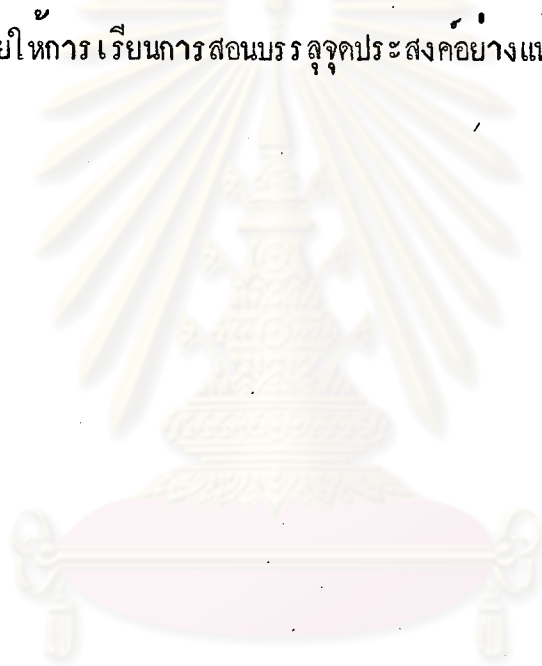
สง่า นิลวางกูร<sup>44</sup> ได้เขียนตำราสำหรับนักศึกษาแพทย์ในลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรมแบบแตกกิ่ง (Branching Program) เรื่อง Comprehensive Nephrology แต่ผู้เขียนมิได้ระบุให้แน่นอนว่า ตำราที่เขียนขึ้นเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมที่จะใช้สอนนักศึกษาแพทย์ระดับใด ซึ่งใคร ๆ ที่สนใจอ่านแล้วมีความสามารถเข้าใจได้ก็ย่อมจะใช้ประโยชน์จากตำราเล่มนี้ได้ จึงนับว่า ขั้นตอนในการสร้างตำรา

<sup>43</sup> ละเอียดยุคมนตรี, "ชุดการสอนรายบุคคลวิชาผดุงครรภ์สำหรับนักศึกษาผดุงครรภ์" (วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทบัณฑิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518).

<sup>44</sup> สง่า นิลวางกูร, Comprehensive Nephrology (พระนคร : โรงพิมพ์อักษรสมัย, 2514).

เล่มนี้อาจจะมีไต่เน่ถึงวิธีการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมโดยตรง แต่เน่ที่เน่หาวิชา  
เป็นสำคัญ

จากการศึกษารวบรวมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนี้จะเห็นว่า บทเรียนแบบ  
โปรแกรมเป็นนวัตกรรมที่ยังไม่มีการวิจัยอย่างกว้างขวาง แต่ก็ได้ได้รับความสนใจจากนักการ  
ศึกษาเป็นอย่างมาก เน่ในวงการศึกษายาบาลเองก็ได้มีการคิดริเริ่มที่จะนำบทเรียนแบบ  
โปรแกรมมาใช้เพื่อช่วยใ้ให้การ เรียบการสอนบรรลุจุดประสงค์อย่างแท้จริง



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย