



วรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นักการศึกษาบางท่านกล่าวว่า โสเครติส ปรัชญาเมธีของกรีก ได้ใช้วิธีการแบบ การสอนแบบโปรแกรม สอนพวกทาสให้เข้าใจทฤษฎีเรขาคณิต โดยใช้แผนภูมิง่าย ๆ สอน ไปทีละขั้น จนในที่สุดพวกทาสสามารถเข้าใจได้ แสดงว่าวิธีการสอนแบบโปรแกรมมีมา ตั้งแต่สมัยโบราณ แต่ยังคงขาดการนำเอาวิชาการและวิธีการใหม่ ๆ ทางวิทยาศาสตร์ เข้ามา ใช้

ค.ศ. 1915 ซิดนีย์ แอล เพรส<sup>2</sup> แห่งมหาวิทยาลัยแห่งรัฐไอโอไอโอ ได้ประดิษฐ์ เครื่องสอนขึ้นเป็นเครื่องแรก เป็นแบบง่าย ๆ และได้นำผลงานชิ้นนี้ออกแสดงในงานสังสรรค์ ของสมาคมจิตวิทยาแห่งอเมริกา

ค.ศ. 1920 เพรส<sup>1</sup> ประดิษฐ์เครื่องทดสอบอัตโนมัติ เครื่องทดสอบนี้ได้บรรจุคำถาม ทาง ๆ คำถามแต่ละข้อจะมีคำตอบให้เลือก 4 ข้อ ถ้านักเรียนคิดว่าคำตอบใดถูกต้องก็จะกดปุ่ม ทางขวามือ ถ้าคำตอบถูกเครื่องจะบันทึกคะแนนไว้ และมีคำถามใหม่ขึ้นมาแทนที่ ถ้ากดปุ่ม ผิด คำถามเดิมก็จะปรากฏอยู่อีก คะแนนผิดก็จะถูกบันทึกไว้เช่นกัน นักเรียนจะต้องเลือก คำตอบใหม่จนกว่าจะถูก

ค.ศ. 1962 เพรส<sup>1</sup> ได้ประดิษฐ์เครื่องช่วยสอนอีกแบบหนึ่ง เป็นแบบให้เลือกคำตอบ ลักษณะ เป็นรูปทรงกระบอก นักเรียนจะตอบคำถามโดยการกดปุ่มซึ่งมี 4 ปุ่ม ถ้ากดปุ่มผิด -

<sup>1</sup>John A. Barlow, "Programmed Instruction in Perspective: Yesterday, Today and Tomorrow," Perspective in Programming (Edited by Robert T. Filep, New York: The McMillan Company, 1963), pp. 3 - 5.

<sup>2</sup>กรมสามัญศึกษา, ชุมนุมทางวิชาการ, รายงานการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 1-5 สิงหาคม 2510, หน้า 22.

นักเรียนจะหมุนรูปทรงกระบอกเพื่อศึกษารอบคอบไปไม่ได้ จนกว่าจะกดปุ่มได้คำตอบที่ถูกของ  
 ทฤษฎีของเพรสบี คือ เด็กจะต้องพบคำตอบที่ถูกของเสมอ แม้ว่าคำตอบจะเป็นปุ่มสุดท้าย  
 ที่นักเรียนกด แต่ก็จะเป็นความประทับใจว่า กดถูก ในเครื่องจะบรรจุไฟวาม เมื่อกดปุ่ม  
 ที่ถูก จะมีไฟวามขึ้นเป็นการให้รางวัล

ค.ศ. 1940 เบอร์ริส เอฟ. สกินเนอร์ นักจิตวิทยาและนักการศึกษาจากมหาวิทยาลัย  
 ฮาร์วาร์ด ได้ศึกษาเรื่อง Operant Conditioning และได้เขียนเรื่องนีลงในวารสาร  
 ต่าง ๆ เขาได้ตั้งกฎเรื่องแรงเสริมและการกระตุ้น เมื่อนักเรียนตอบถูก ทำให้การเรียน  
 การสอนดีขึ้น

นอกจากนี้สกินเนอร์ ยังเป็นผู้นำเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้แบบการสนองตอบต่อสิ่ง  
 เร้า หรือ S-R Theory ซึ่งเชื่อว่าสภาพการเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อมีสิ่งเร้า และจะก่อให้เกิด  
 เกิดการเปลี่ยนแปลงทางจิตกรรม

ค.ศ. 1950 เพรสบี ได้สร้างเครื่องสอนแบบเจาะรูเป็นการทดสอบการสอนด้วยตนเอง  
 และมีการให้คะแนนเองด้วย

ค.ศ. 1954 สกินเนอร์ ได้ประดิษฐ์เครื่องสอนเครื่องแรกของเขาเครื่องนี้ไม่มีการให้  
 รางวัล หรือแรงเสริม ผลปรากฏว่าไม่ได้รับความนิยมมากนัก ต่อมาเขาได้ประดิษฐ์เครื่อง  
 สอนขึ้นอีกแบบหนึ่ง ซึ่งตัวเครื่องบรรจุแผ่นกระดาษเป็นจานกลมขนาดใหญ่ บรรจุบทเรียนแบบ  
 โปรแกรมทั้งเนื้อหา คำถาม และคำตอบไว้ ผู้เรียนจะหมุนเครื่องเพื่อดูคำถามจากช่อง  
 แล้วเขียนคำตอบลงในกระดาษเทปในเครื่อง แล้วจะดึงคันโยกเพื่อดูคำตอบ เด็กจะดึงคันโยก  
 ดูคำถาม และคำตอบจนครบบทเรียนตามลำดับ

ค.ศ. 1955 นอร์แมน เอ. คราวเคอร์<sup>3</sup> ได้ออกแบบวิธีเขียนบทเรียนแบบโปรแกรม  
 ซึ่งถ้าผู้เรียนตอบผิด ก็จะมีคำอธิบายว่า ทำไมจึงผิด แล้วให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาวิชาอีกครั้งหนึ่ง

<sup>3</sup>Norman A. Crowder, Automatic Tutoring by Intrinsic Programming, Department of Audio Visual Instruction, National Education Association, Washington, 1960. pp. 286 - 298.

แล้วจึงเลือกคำตอบใหม่ แทนที่จะเป็นแบบเตาจนกว่าจะถูกแบบของเพชร

ค.ศ. 1959 โฮม และ แกลสเซอร์<sup>4</sup> แห่งมหาวิทยาลัยเพนซิลเวเนีย ได้เขียนบทเรียนแบบโปรแกรมในรูปแบบหนังสือขึ้นเป็นเล่มแรก โดยจัดแบ่งหนังสือแต่ละหน้าเป็นช่อง ๆ ตามแนวนอน แต่ละช่องจะมีสี่ตัวกันเพื่อความสะดวกในการอ่าน เด็กจะตอบคำถามลงในช่องคำตอบ แล้วพลิกดูคำตอบที่พิมพ์ไว้ข้างหลัง แล้วพลิกกลับมาศึกษากรอบต่อไป ฉะนั้นหนังสือทุกแผ่นจะพิมพ์ทั้ง 2 หน้า เพื่อสะดวกในการจัดขนาดกรอบและลดการพลิกหน้าลงด้วย

ค.ศ. 1960 มีการผลิตบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขากันมากขึ้น และได้รับความนิยมมาก เพราะราคาถูก และสามารถใช้กับบทเรียนที่ยากและซับซ้อนได้ นอกจากนี้ยังสามารถพิมพ์ในรูปแบบหนังสือด้วย

ปี ค.ศ. 1961 กูดสัน และ ซิลเบอร์แมน ได้สร้างเครื่องสอนโดยใช้สมองกล เครื่องฉายสไลด์ และเครื่องพิมพ์ดีดไฟฟ้า บทเรียนที่ใช้เป็นบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา โดยให้เลือกคำตอบ มีสไลด์ทั้งหมด 600 ภาพ เครื่องสมองกลจะทำหน้าที่ควบคุมเครื่องฉายสไลด์ ให้ฉายภาพตามที่ต้องการ

เนื่องจากบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดต่าง ๆ ทั้งแบบเครื่องสอนและแบบหนังสือใช้ได้ผลเป็นที่น่าพอใจ ฉะนั้นในเวลาต่อ ๆ มา บรรดานักการศึกษาจึงให้ความสนใจเพิ่มมากขึ้น ได้มีการค้นคว้าและวิจัยอย่างกว้างขวาง สำหรับเครื่องสอนมีการใช้วิทยาการสมัยใหม่ คือ สมองกล มาช่วยทำให้การเรียนรู้อุประผลสำเร็จยิ่งขึ้น แต่เนื่องจากต้องลงทุนมากในการผลิต ฉะนั้น จึงยังไม่มีใช้โดยทั่วไป ส่วนที่จัดเป็นรูปเล่มหนังสือ เนื่องจากผลิตได้ไม่ยากนัก และมีประโยชน์คุณค่า จึงได้รับความนิยมและใช้กันอย่างแพร่หลาย ปัจจุบันประเทศที่กำลังพัฒนา เช่น ฟิลิปปินส์ มาเลเซีย อินโดนีเซีย ฯลฯ ก็กำลังสนใจและมีการผลิตขึ้นใช้แล้ว ประเทศไทยเองก็กำลังมีแนวโน้มที่จะยอมรับเทคโนโลยีแบบใหม่แขนงนี้ เพราะเป็น

<sup>4</sup> Edward B. Fry, Teaching Machine and Programmed Instruction (New York: McGraw-Hill Book Company, Inc., 1963), p. 23.

การแก้ปัญหาต่างงบประมาณ ปัญหาครูไม่เพียงพอ ครูทำงานมากเกินไป นอกจากนี้ยังอาจจะช่วยแก้ปัญหาเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคลอีกด้วย

การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมต้องการให้นักเรียนมีประสบการณ์ตามแนวพฤติกรรม นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้และเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมก็ต่อเมื่อมีสิ่งเร้า การตอบสนองของนักเรียนต่อสิ่งเร้าจะเป็นไปควยดีถ้ามีการให้รางวัล จากหลักดังกล่าว การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมได้อาศัยหลักจิตวิทยาของสกินเนอร์และฮอร์นไคค

หลักจิตวิทยาของสกินเนอร์<sup>5</sup>

1. พฤติกรรมของมนุษย์ประกอบด้วยการตอบสนองต่าง ๆ เมื่อมีสิ่งเร้า จะมีการตอบสนอง และการตอบสนองจะอยู่ได้นานคงทนก็ต่อเมื่อมีการเสริมแรง
2. การตอบสนองจะต้อง เป็นไปอย่างทันทีทันใด ซึ่งต้อง ขึ้นอยู่กับการเสริมแรง เช่น คำชมเชย รางวัล ตลอดจนถึงการรู้ผลแห่งการกระทำของตนว่าถูกต้อง
3. การจัดรูปพฤติกรรม ผลของการเปลี่ยนแปลงของอินทรีย์ในการตอบสนองก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทุกด้าน ตัวประกอบของพฤติกรรมจะมีลักษณะซับซ้อนถ้าการเปลี่ยนแปลงของอินทรีย์ในการสนองตอบขาดการควบคุม ดังนั้น จึงต้องควบคุมการสนองตอบ โดยการควบคุมสิ่งเร้า บทเรียนแบบโปรแกรมอาศัยวิธีการนำส่วนย่อยของบทเรียนมาประกอบกันตามลำดับขั้น เป็นการเสนอสิ่งเร้าอย่างมีระเบียบ เริ่มตั้งแต่ตัวประกอบตัวแรกจนเกิดการสนองตอบขั้นสุดท้าย

<sup>5</sup>Charles F. Skinner, Essential of Educational Psychology (Prentice - Hall, Inc., 1958), pp. 208 - 211.

## ทฤษฎีของชอว์นโคค<sup>6</sup>

1. กฎแห่งผล เป็นกฎที่กล่าวถึงความเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง ผู้เรียนจะพึงพอใจถ้าแน่ใจว่า การตอบสนองหรือพฤติกรรมที่ตนแสดงออกมานั้นถูกต้อง สภาพเช่นนี้จะทำให้เกิดแรงจูงใจและจะเกิดแรงจูงใจเพิ่มมากขึ้นถ้ามีรางวัล สิ่งเหล่านี้จะทำให้เกิดการ เรียนรู้ และถ้าพฤติกรรมที่แสดงออกมานั้นนำมาซึ่ง ความพึงพอใจ ผู้เรียนก็จะจดจำพฤติกรรมนั้นไว้

2. กฎแห่งการฝึก คือ ควรจะมีการกระทำซ้ำ ๆ กัน เพื่อเสริมให้การเรียนรู้นั้น ๆ มั่นคง และเกิดความแน่ใจยิ่งขึ้น ถ้าไม่มีการฝึกซ้ำ ๆ พฤติกรรมนั้นก็ค่อย ๆ เลือนลางไป

3. กฎแห่งความพร้อม คือ เมื่อร่างกายพร้อมที่จะกระทำหรือแสดงพฤติกรรมใด ๆ ออกมา ถ้ามีโอกาสได้กระทำก็ย่อมเป็นที่พอใจหรือถ้าร่างกายยังไม่พร้อมที่จะกระทำ แต่ถูกบังคับให้กระทำย่อมก่อให้เกิดความไม่พอใจ

การนำหลักจิตวิทยาข้างกล่าวมาช่วยในการสร้างบทเรียนแบบ โปรแกรม จะต้องคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

1. การให้เด็กรู้จักความก้าวหน้าของตนเอง การที่ผู้เรียนรู้ความก้าวหน้าของตนในทันที มีความสำคัญในการเรียนรู่มาก เพราะเด็กจะได้เห็นตัวอยู่เสมอว่าตนเองมีความก้าวหน้าไปแค่ไหนเมื่อเทียบกับ เวลาที่ผ่านไป หรือเมื่อเปรียบเทียบกับคนอื่น แต่ที่สำคัญที่สุดก็คือ เด็กจะรู้ได้ทันทีว่า ผลของกิจกรรมที่เขาทำไปนั้นเป็นอย่างไร และถ้าพลาดพลั้ง เขาก็จะได้แก้ไขได้ทันที

2. การให้รางวัล ในบทเรียนแบบโปรแกรม การให้รางวัลเป็นการเสริมแรง หมายถึงการสร้าง ความพอใจให้แก่ผู้เรียน จูงใจให้เกิดการอยากเรียนรู้อีกในลำดับขั้นต่อไป

<sup>6</sup>วิชัย มุนีอัญชุลีกุล, "การทดลองเปรียบเทียบการสอนวิธีทำหุ่นจำลองผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม" (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517), หน้า 53 - 56.

3. การลงโทษ ในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม นักจิตวิทยาเชื่อว่า การลงโทษควรใช้เป็นวิธีสุดท้ายในการที่จะทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ เพราะเห็นว่าการลงโทษเป็นการหยุดพฤติกรรมเพียงชั่วคราวเท่านั้น ซิมมอนส์<sup>7</sup> ได้กล่าวว่า การลงโทษจะเป็นการทำลายบุคลิกภาพ สมรรถภาพ และความกระตือรือร้นของเด็ก เป็นเหตุให้เด็กมีพฤติกรรมดกอดย

ดังนั้นในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เราใช้วิธีลงโทษน้อยมาก เพราะการให้รางวัลมีผลดีกว่าการลงโทษ เมื่อเด็กทำบทเรียนผิด ถึงการให้รางวัล คือไม่มีคำชมเชย คำยกย่อง และไม่ไต่คะแนน

4. ทำให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะเรียนรู้กิจกรรมหรือการเรียนรู้ที่เด็กได้รับ หากว่ามีประโยชน์และใช้ได้อย่างรวดเร็ว จะเป็นการทำให้เกิดแรงกระตุ้นในตัวเด็ก เด็กจะเรียนดีขึ้น และต้องการที่จะเรียนรู้มากขึ้น

5. การใช้สิ่งที่เรียนมาแล้วให้เกิดประโยชน์ในการเรียนสิ่งใหม่ การที่เด็กนำเอาความรู้เดิมมาใช้ เป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะทำให้เด็กเรียนรู้ได้ดี และกระตือรือร้นที่จะเรียน เพราะความรู้เก่าที่สัมพันธ์กับความรู้ใหม่ จะทำให้เด็กคิดว่า ความรู้ที่เรียนมานั้นมีประโยชน์และจะคิดว่าความรู้ใหม่ที่เรียนก็จะ เป็นประโยชน์ต่อการเรียนต่อ ๆ ไป

การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม ผู้เขียนจะต้องให้ผู้เรียนใช้ความรู้ที่ได้มาจากข้อมูลมาตอบคำถาม และเกี่ยวข้องกับ การเรียนขั้นต่อ ๆ ไป

6. ทำให้เด็กเกิดความภูมิใจในตนเอง คือ สอนให้เด็กรู้จักศักยภาพ และความ สามารถเฉพาะตัวของเด็กที่จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ได้ดี บทเรียนแบบโปรแกรมทุกบท มีคุณสมบัติพิเศษ คือ ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้เด็กภูมิใจ

ความเคลื่อนไหวเกี่ยวกับบทเรียนแบบ โปรแกรมในประเทศไทย

ในประเทศไทยนักการศึกษาได้ให้ความสนใจบทเรียนแบบโปรแกรมมาไม่ต่ำกว่า 10 ปี

<sup>7</sup>Fraudren A.A. Educational Psychology (New York: McGraw-Hill 1951), pp. 201 - 233.

แต่ก็ยังไม่เป็นที่รู้จักแพร่หลายมากนัก ส่วนมากผู้ที่รู้จักบทเรียนแบบโปรแกรมคือ นักการศึกษาที่สนใจและมีส่วนเกี่ยวข้องกับ ได้มีการเขียนบทความและเรื่องราวลงในวารสารต่าง ๆ

บรรดานักการศึกษากลุ่มนี้ อาทิเช่น ดร. วิจิตร ศรีสอาน ดร. เป็รื่อง กุมุท ดร. เอกวิทย์ ณ ถลาง ดร. ชัยยงค์ พรหมวงศ์ ประทีป สยามชัย ฯลฯ นอกจากนี้บรรดานิสิตปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้ให้ความสนใจ มีการค้นคว้าวิจัย คิดประดิษฐ์เครื่องสอน และสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมกันมากขึ้นทุกปี

พ.ศ. 2507 กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ<sup>8</sup> ได้อนุมัติให้ นางสาวประยงค์ บุญมงคล นางจารุณี สุกะบุตร นางพรณี พุทธาวิ และนางสุภา กุซงคกุล สร้างเครื่องสอน และจัดทำบทเรียนแบบ โปรแกรมวิชาพีชคณิต สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ออกทดลองกับนักเรียนโรงเรียนสวนกุหลาบ โรงเรียนสตรีมหาพฤฒาราม และโรงเรียนมัธยมสาธิตปทุมวัน แล้วได้นำมาแก้ไขข้อบกพร่อง จากนั้นก็นำไปทดลองครั้งที่ 2 ในปี พ.ศ. 2508 แล้วนำไปแก้ไขข้อบกพร่องอีกเป็นครั้งที่ 2 แล้วจึงเรียบเรียงเป็นบทเรียนวิชาพีชคณิต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ต่อไป

พ.ศ. 2513 กรมอาชีวศึกษา ร่วมกับองค์การยูเนสโก และผู้เชี่ยวชาญจากมหาวิทยาลัยฟลอริดา ได้จัดทำบทเรียนแบบโปรแกรม ชื่อ หนังสือฝึกเรียนด้วยตนเอง

ในปีเดียวกันนั่นเอง อูคม มุงเกษม<sup>9</sup> ได้วิจัยเรื่อง "การทดลองใช้เครื่องสอนประกอบการสอนวิชาภาษาอังกฤษระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1" โดยตั้งสมมุติฐานว่า นักเรียนที่

004354

<sup>8</sup>กาญจนา ทองกร, "การใช้โปรแกรมสไลด์เรื่องการใช้เครื่องกลึงกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมแบบผสม" (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517), หน้า 32 - 33.

<sup>9</sup>เฉลิม แสงมิม, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องการคูณและหาร เศษส่วนสำหรับประถมศึกษาปีที่ 5" (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516), หน้า 67 - 73.

เรียนจากครู ผู้ซึ่งใช้บทเรียนแบบโปรแกรมที่เข้ากับเครื่องสอนประกอบบทเรียน มีสัมฤทธิ์ผลในการเรียนวิชาภาษาอังกฤษสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากครูธรรมดา แต่ผลการวิจัยปรากฏว่า ใด้ผลไม่ต่างกัน ซึ่งขัดกับสมมุติฐาน ซึ่งผู้วิจัยสรุปว่า อาจมาจากสาเหตุหลายประการ คือ การเขียนบทเรียนไม่ดี เครื่องช่วยสอนมีข้อบกพร่อง แต่อย่างไรก็ตาม ได้พบว่า นักเรียนมีความกระตือรือร้นและสนใจดี ทั้งได้มีโอกาสช่วยเด็กเรียนช้าได้มาก

พ.ศ. 2514 วรภก เจียมทะวงษ์ ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชา เลขคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนปกติ ผลการวิจัยปรากฏว่านักเรียนที่เรียนบทเรียนแบบโปรแกรม เกิดการเรียนรู้ได้ไม่แตกต่างไปจากการสอนตามปกติ ซึ่งขัดกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยสรุปสาเหตุว่า อาจเป็นเพราะ เนื้อหาของบทเรียนที่ทำขึ้นมีน้อยเกินไป เวลาที่ทำการทดลองสั้นเกินไป บทเรียนที่สร้างขึ้นมีคุณภาพไม่ดีพอ และนักเรียนที่ใช้บทเรียนแบบโปรแกรมยังไม่คุ้นเคยกับการเรียนรู้แบบนั้น

ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2515 นิสิตปริญญาโทบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เริ่มให้ความสนใจอย่างจริงจัง และได้มีการจัดสร้างบทเรียนแบบ โปรแกรมขึ้น เพื่อเผยแพร่บทเรียนชนิดนี้ และ เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพในการทำวิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต เช่น

พ.ศ. 2515 กรรณิการ์ พวงเกษม ได้ทำการวิจัยบทเรียนแบบโปรแกรม วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง "แรงลมแรงน้ำ" สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 เพื่อศึกษาว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นจะสามารถใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามมาตรฐานหรือไม่ ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

พ.ศ. 2515 นิตยา วิศวการณีย์ ได้ทำการวิจัยเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนโปรแกรมวิชาภาษาไทย เรื่องตัวสะกดภาษาไทย สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ห้าว่าจะใช้สอนได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 หรือไม่ ผลปรากฏว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้น สามารถใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตรงตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

พ.ศ. 2516 ภาวนา สันชนสุข ได้สร้างและทำการวิจัยบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "อนุกรมและเทอร์โมมิเตอร์" สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อจะดูว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นสามารถ



ใช้สอนได้ตามมาตรฐาน 90/90 ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้

ชนิดของบทเรียนแบบโปรแกรม

แม้ว่านักการศึกษาหลายท่านจะให้ความสนใจเรื่องบทเรียนแบบโปรแกรมมากกว่า 10 ปี แล้วก็ตาม แต่ก็ยังไม่แพร่หลายมากนัก คนส่วนมากก็ยังไม่รู้จัก สำหรับในต่างประเทศที่มีการพัฒนาในด้านการศึกษา เช่น สหรัฐอเมริกา บทเรียนแบบนี้เป็นที่รู้จักกันเป็นอย่างดี และได้รับความนิยมนอย่างมากในฐานะเป็นเครื่องช่วยในการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ

การสอนแบบโปรแกรมนี้อาจมีชื่อเรียกต่าง ๆ กันหลายอย่าง เช่น Programmed Instruction, Self - Instruction Program, Auto Instruction, Automated Instruction, Self - Instructional Program และ Auto - Instructional Programming Self - Teaching

เอคเวอร์ค บี. ฟราย<sup>10</sup> ได้แบ่งบทเรียนแบบโปรแกรมอย่างกว้าง ๆ ได้

2 ชนิด คือ

1. บทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้กับเครื่องสอน จะเป็นแบบต่อเนื่อง หรือแบบสาขา ก็ได้
2. แบบที่เป็นรูปเล่มหนังสือ แบบนี้จะใช้ได้ทันทีโดยไม่ต้องใช้เครื่องช่วยสอน แบบนี้ได้รับความนิยมอย่างกว้างขวาง

จอห์น เอ. บาร์โลว<sup>11</sup> ได้จัดบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดหนังสือช่วยสอนเป็น 2 แบบ ดังนี้

<sup>10</sup> Edward B. Fry; op. cit., p. 41.

<sup>11</sup> John A. Barlow, op. cit., p. 59.

1. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดต่อเนื่อง แบบนี้มักเรียนจะเขียนคำตอบเอง แล้วตรวจสอบกับคำตอบที่ถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง เป็นผลงานของสกินเนอร์ และ ฮัลแลนค์ บทเรียนแบบนี้จะเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก เรียกกันอีกอย่างหนึ่งว่า บทเรียนโปรแกรมแบบสาขา ผู้เรียนจะต้องเรียงไปตามลำดับจากกรอบแรกไปจนถึงกรอบสุดท้าย จะข้ามกรอบใดกรอบหนึ่งไม่ได้ เพราะสิ่งที่เรียนมาจากกรอบแรก ๆ จะเป็นพื้นฐานความรู้ที่จะเรียนกรอบต่อไป

บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดต่อเนื่องนี้ ผู้จัดทำจะต้องพยายามให้ผู้เรียนตอบได้ถูกต้องให้มากที่สุด เพราะเชื่อว่าการตอบถูกจะทำให้ผู้เรียนเกิดกำลังใจที่จะเรียนต่อไป บรรดาผู้สร้างบทเรียนส่วนใหญ่ ถือว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่ดีนั้น โดยเฉลี่ยแล้วผู้เรียนควรจะต้องผิดไม่เกินร้อยละ 10

2. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา แบบนี้ผู้เรียนจะเป็นผู้เลือกคำตอบที่จัดไว้ให้ มีชื่อเรียกเป็นภาษาอังกฤษว่า Branching Program หรือ Intrinsic Program ผู้คิดสร้างบทเรียนแบบนี้คือ นอร์แมน คราวเคอร์ ในเวลาต่อมาบทเรียนแบบนี้ได้รับความนิยมมาก เพราะสามารถใช้กับบทเรียนที่ยากและซับซ้อนได้ คราวเคอร์ ให้ความคิดเห็นว่า ผู้เรียนไม่ควรตอบผิดเกินร้อยละ 15

บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา จะเริ่มต้นที่กรอบแรก นักเรียนทุกคนต้องเริ่มต้นที่กรอบนี้ นักเรียนที่เรียนเก่งหรือที่เข้าใจ เนื้อหาบทเรียนแล้วทำได้อย่างถูกต้อง จะผ่านกรอบนี้หนึ่งไปยังอีกกรอบหนึ่งเรื่อย ๆ ไป จนจบบทเรียน ส่วนนักเรียนที่เรียนช้า เรียนอ่อน หรือยังไม่เข้าใจ ก็จะต้องผ่านกรอบสาขา ซึ่งจะอธิบายว่า ผู้เรียนเลือกคำตอบผิด และจะชี้แจงเหตุผลและอาจจะมีคำตอบให้เลือกต่อไป หรือบางครั้งอาจจะกลับมาที่กรอบขึ้นเดิมใหม่ และเลือกคำตอบใหม่ จนกว่าจะได้คำตอบที่ถูกต้อง แล้วจึงจะไปทำกรอบอื่นถัดไป

## หลักในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

เอกเวอร์ค บี. ฟราย<sup>12</sup> ให้หลักว่า ผู้จัดสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม จะต้องคำนึงถึงสิ่งเหล่านี้

1. ตัวผู้เรียนอยู่ในระดับใด โดยคำนึงถึงตัวผู้เรียนอย่างกว้าง ๆ อายุ พื้นฐานประสบการณ์ ทักษะ ความสามารถในการเรียนรู้ และความต้องการของนักเรียน
2. ผลที่ต้องการ ก่อนที่จะจัดสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม จะต้องตั้งวัตถุประสงค์ก่อนว่า ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อะไร
3. เนื้อหาวิชา ก่อนที่จะจัดทำบทเรียนจะต้องเขียนหัวข้อเรื่องใหญ่ ๆ ก่อน แล้วจึงแบ่งเป็นหัวข้อย่อย ๆ เพื่อจะได้นำมาจัดทำเป็นกรอบหรือหน่วย ต้องพยายามให้เนื้อหาวิชาเป็นไปตามลำดับขั้น และต้องคำนึงถึงเวลาในการเรียนด้วย
4. วิธีสอน จะต้องถือว่า เป็นการสอนวิธีหนึ่ง ควรพิจารณาดีกว่า มีวิธีสอนแบบอื่นที่ดีกว่าบทเรียนแบบใดหรือไม่ ถ้าวิธีสอนแบบอื่นดีกว่า ก็ไม่จำเป็นต้องใช้แบบเรียนแบบโปรแกรม
5. ความสิ้นเปลือง จะต้องสำรวจดูว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นจะหมดเปลืองเพียงไร คุ่มค่าหรือไม่ ถ้ามีความจำเป็นต้องใช้บทเรียนนี้ อาจเลือกผลิตในรูปแบบหนังสือก็ได้ ถ้าเครื่องสอนสิ้นเปลืองมากเกินไป
6. แบบของบทเรียน จะต้องจัดทำให้เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา วัตถุประสงค์ในการผลิต และความเหมาะสมกับตัวผู้เรียน

สกินเนอร์ และ ฮัลแดนค ให้หลักว่า<sup>13</sup>

1. ให้แรงเสริม ในทันทีที่ผู้เรียนตอบสนอง
2. จะต้องให้ผู้เรียนตอบสนองอย่างเห็นได้ชัด

<sup>12</sup>Edward B. Fry, op. cit., pp. 38 - 41.

<sup>13</sup>Edward B. Fry, op. cit., pp. 49 - 61.

3. ต้องพยายามให้ผู้เรียนมีโอกาสตอบให้ถูกมากที่สุด เพราะการตอบผิดอาจจะทำให้ผู้เรียนขาดความเชื่อมั่นในตนเอง

4. ผู้เรียนจะต้องเรียนไปตามลำดับขั้น

5. ควรจัดคำถามที่จะเป็นการแนะให้ผู้เรียนเดาคำตอบ เพราะถ้าเดาคำตอบได้จะทำให้ไม่เกิดการ เรียนรู้อย่างแท้จริง

6. พยายามควบคุมตัวแปรต่าง ๆ ให้คงที่ นอกจากว่าตัวแปรนั้นจะเป็นสิ่งเร้าให้ผู้เรียนตอบสนอง เท่านั้น

7. พยายามให้ผู้เรียนเห็นความแตกต่างของเนื้อหาวิชา

8. ผู้เรียนจะต้องเขียนคำตอบลงในบทเรียนแบบโปรแกรม

วิทิตี และ ชูลเลอร์<sup>14</sup> กล่าวถึงหลักการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมว่า

1. แต่ละกรอบจะต้องเสนอเนื้อหาวิชาเฉพาะเรื่องอย่างชัดเจน และมีคำถามหรือคำสั่งให้ผู้เรียนตอบสนองต่อเรื่องนั้นโดยตรง

2. ให้ผู้เรียนได้รู้ผลของคำตอบว่าถูกหรือผิดทันทีเพื่อจะได้ช่วยเรื่องการเรียนรู้ให้ดีขึ้น

3. ผู้เรียนจะเรียนรู้ไปตามกำลังความสามารถของตน โดยไม่ต้องคำนึงว่าจะทำบทเรียนเสร็จก่อนหรือหลังผู้อื่น

4. จะต้องมีการจัดลำดับบทเรียนจากง่ายไปหายาก

5. ผู้เรียนจะต้องติดตามบทเรียนไปตามลำดับขั้นอยู่เสมอ

6. ต้องแน่ใจว่า ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ เพราะผู้เรียนจะต้องผ่านบทเรียนแต่ละตอนอย่างถูกต้องก่อนที่จะทำบทเรียนต่อ ๆ ไป

<sup>14</sup> Walter Arno Wittich and Charles Francis Schuller, Audio - Visual Materials: Their Nature and Use (Tokyo: John Weatherhill, Inc., 1968), p. 513.