



## วรรณคดีและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นนวัตกรรมการศึกษาที่เข้ามามีบทบาทในการเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก เป็นกระบวนการถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เรียนโดยชมบวนการเรียนที่มีการเตรียมล่วงหน้า กำหนดวัตถุประสงค์ สิ่งที่จะเรียน ตลอดจนวิธีการและอุปกรณ์มาล่วงหน้าเพื่อที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทักษะ เนื้อหา ทักษะด้วยตนเอง จากการตอบสนองต่อสิ่งที่กำหนดให้ไว้ นั้น บทเรียนจะทำให้ผู้เรียนพอใจ ได้รับความเพลิดเพลินและสามารถวัดผลการเรียนของตนได้ทันทีหลังจากที่ตอบคำถามในบทเรียนไปแล้ว บทเรียนที่สร้างขึ้นนี้จะนำเนื้อหาบทเรียนมาแบ่งเป็นหน่วยย่อย ๆ ที่เรียกว่ากรอบ หรือเฟรม (Frame) ความรู้ในบทเรียนจะเริ่มจากง่ายไปหายาก และการนี้ผู้เรียนจะเรียนต่อเนื่องกันไปเรื่อย ๆ โดยไม่รู้ตัว กรอบต่าง ๆ เหล่านี้ในบทเรียนรวมเรียกกันว่าโปรแกรม<sup>1</sup>

การสอนในแต่ละกรอบมีการอธิบายบทเรียน ตามด้วยคำถามให้ผู้เรียนโต้ตอบ และมีการตรวจคำตอบทันที ผู้เรียนจะเรียนรู้ด้วยตนเอง เมื่อรู้ขั้นแรกผ่านไป แล้ว ก็รู้ขั้นตอนไปจนจบบทเรียนนั้น

นักการศึกษาที่สำคัญและมีบทบาทในเรื่องโปรแกรมการสอน ได้แก่ เพรสซี<sup>2</sup> (Pressey) โดยในปี ค.ศ. 1924 ได้ริเริ่มประดิษฐ์เครื่องช่วยสอนขึ้นเป็นคนแรก โปรแกรมจะ

<sup>1</sup> สุนันท์ ปัทมาคม, "การสอนแบบโปรแกรม", เอกสารประกอบคำบรรยายวิชาการ-สอนแบบโปรแกรม. แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518, (อัครสำเนาะ). หน้า 1.

<sup>2</sup> วิจิตร ศรีสอาน, "เทคนิควิทยาทางการศึกษา", ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา; กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (พระนคร : โรงพิมพ์-คุรุสภา, 2515), หน้า 123 - 125.

คนนั้นไปโดยใช้เครื่องช่วยสอนเป็นหลัก เพราะสก็๊วกพยายามปรับปรุงเครื่องช่วยสอนต่อมาอีกหลายรุ่นเพื่อใช้กับบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง (Linear Program) โดยให้ตอบคำถามในบทเรียนที่ใช้เป็นแบบเลือกตอบ

ต่อมาในปี ค.ศ. 1950 สกินเนอร์<sup>3</sup> (Skinner) ได้เป็นบุคคลสำคัญอีกคนหนึ่งที่มีบทบาทต่อโปรแกรมการสอน โดยเป็นผู้ริเริ่มนำทฤษฎีของการวางเงื่อนไข (Operant Conditioning) มาใช้กับบทเรียนแบบโปรแกรมซึ่งใช้หลักการสร้างสิ่งเร้า (Stimulus) เพื่อให้เกิดผลตอบสนอง (Response) สกินเนอร์ ได้คิดสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงที่ใหญ่เรียนตอบสนองต่อคำถามโดยการเติมคำลงในช่องว่าง ซึ่งผู้เรียนจะต้องคิดหาคำตอบเอง (Constructed Response)

ค.ศ. 1955 โครวเคอร์<sup>4</sup> (Crowder) ได้คิดสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา (Branching Program) โดยให้ความเห็นว่าถ้าผู้เรียนเรียนจากบทเรียนของเพรสซี่และสกินเนอร์แล้วตอบคำถาม เมื่อตอบผิดผู้เรียนจะไม่ทราบว่าผิดอย่างไร เนื่องจากไม่มีการอธิบายและให้ความรู้เพิ่มเติม ดังนั้นโครวเคอร์จึงได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขาค้นเพื่ออธิบายให้ผู้เรียนทราบเหตุผลของการตอบผิดและให้ความรู้เพิ่มเติมที่จะทำให้มีการเรียนรู้มากขึ้น

ประเทศไทยเริ่มให้ความสนใจบทเรียนแบบโปรแกรมตั้งแต่พุทธศักราช 2507<sup>5</sup> โดยกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง "ประสิทธิภาพของการใช้บทเรียนสำเร็จรูปสอนนักเรียนไทย" โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปวิชาพีชคณิตเบื้องต้น ซึ่งคณะครูสอนคณิตศาสตร์จากโรงเรียนมัธยมศึกษาในประเทศ

<sup>3</sup> เรื่องเดียวกัน, หน้าเดียวกัน.

<sup>4</sup> สุนันท์ ปัทมาคม, เรื่องเดิม, หน้า 2.

<sup>5</sup> กระทรวงศึกษาธิการ, บทคัดย่องานวิจัยทางการศึกษา, (พระนคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2513), หน้า 50.

ไทยเป็นผู้จัดทำบทเรียนแบบมวนกระดาษที่ใช้กับเครื่องช่วยสอนอย่างง่าย ๆ และได้นำมาทดลองกับนักเรียนบางโรงเรียนในกรุงเทพมหานครและต่างจังหวัด ปรากฏว่าไม่ประสบผลดี เนื่องจากเครื่องช่วยสอนมีอุปสรรค จึงปรับปรุงเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมแบบตำราหรือเป็นเล่ม ซึ่งปรากฏว่าได้ผลเป็นที่น่าพอใจ ปัจจุบันนี้สถานศึกษาหลายแห่งได้แก่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ใคสนับสุนน์ให้นิสิตปริญญาโทสร้างและวิจัยการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกันอย่างกว้างขวางในทุกสาขาวิชาทางการศึกษา รวมทั้งสาขาวิชาพยาบาลศึกษาและบริหารการพยาบาล วิทยานิพนธ์ของผู้วิจัยฉบับนี้นับได้ว่าเป็นนวัตกรรมทางการวิจัยเรื่องบทเรียนแบบโปรแกรมของแผนกวิชาพยาบาล คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เนื่องจากยังไม่ปรากฏผลงานการวิจัยทางด้านนี้ของนิสิตปริญญาโทที่ศึกษาในสาขาวิชานี้เลย

ละเอียด อุดมรัตน์<sup>6</sup> ได้ทำการวิจัยโดยสร้างชุดการสอนรายบุคคลและเปรียบเทียบผลการเรียนจากชุดการสอนที่สร้างขึ้นกับผลการเรียนซึ่งมีอาจารย์เป็นผู้สอนโดยตรง การวิจัยครั้งนี้แบ่งนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 3 ของคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล จำนวน 60 คน ออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มทดลองให้เรียนจากชุดการสอนรายบุคคล ส่วนกลุ่มควบคุมผู้วิจัยเป็นผู้สอนเอง ทั้ง 2 กลุ่ม ทำแบบทดสอบก่อนเรียน หลังเรียนจบทันที และหลังเรียนจบ 1 สัปดาห์ ผลการวิจัยสรุปได้ว่าชุดการสอนรายบุคคลที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงเหมาะสมที่จะนำไปใช้สอนได้ ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้อเพิ่มขึ้น และสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนโดยใช้ชุดการสอนรายบุคคลไม่แตกต่างจากสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนโดยมีอาจารย์เป็นผู้สอนโดยตรงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 การวิจัยเรื่องนี้เป็นฉบับแรกที่นับว่าเป็นการริเริ่มใช้บทเรียนแบบโปรแกรมและชุดการสอนทางด้านการศึกษาพยาบาล ซึ่งจะช่วยกระตุ้นให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาพยาบาลได้ทำการค้นคว้าวิจัยในเรื่องนี้ให้มากยิ่งขึ้น

001515

<sup>6</sup>ละเอียด อุดมรัตน์, "ชุดการสอนรายบุคคลวิชาคุณครุกรรมสำหรับนักศึกษาคุณครุกรรม คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล", (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519), (อค์สำเนา).



ส่วนการวิจัยโดยการสร้างแบบเรียนแบบโปรแกรมเกี่ยวกับความรู้ทางค่านิยมการพยาบาลที่หาประสิทธิภาพของบทเรียนนั้น ยังไม่ปรากฏผลงานแต่ประการใด หากแต่มีการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เพื่อให้ความรู้แก่ประชาชนทางด้านการวางแผนครอบครัวที่ได้เป็นการวิจัย ซึ่งโครงการวางแผนครอบครัว กระทรวงสาธารณสุข<sup>7</sup> ได้จัดทำเป็นเล่มเพื่อเผยแพร่ให้ความรู้แก่ประชาชน

นอกจากนี้ สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย<sup>8</sup> ได้จัดทำวารสารเบาหวานราย 2 เดือน เพื่อให้ความรู้แก่ประชาชนในเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับโรคเบาหวานและการระวังรักษาตนเอง โดยรวบรวมบทความจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านการรักษาโรคเบาหวานออกเผยแพร่ให้แก่ประชาชนทั่วประเทศ ซึ่งงานทางค่านิยมนี้ได้เริ่มมาตั้งแต่พุทธศักราช 2509 นับตั้งแต่ได้ตั้งสมาคมโรคเบาหวานเรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน

แพทย์หญิง คุณหญิง ศรีจิตรา บุนนาค และนายแพทย์ สิริโรตม์ บุนนาค<sup>9</sup> ได้จัดทำคู่มือผู้ป่วยโรคเบาหวานสำหรับให้ความรู้แก่ผู้ที่เป็นโรคเบาหวานในปี พุทธศักราช 2510 เป็นการพิมพ์เผยแพร่ในนามของมูลนิธิอานันทมหิดล ทั้งนี้เป็นการให้ความรู้ในการปฏิบัติตนและระวังรักษาตนเอง เพื่อมิให้ผู้เจ็บป่วยด้วยโรคเบาหวานต้องได้รับอันตรายจากโรคแทรกซ้อนที่จะบั่นทอนชีวิตให้สั้นลง

<sup>7</sup>กระทรวงสาธารณสุข โครงการวางแผนครอบครัว, คู่มือการศึกษาวชิรป้องกัน การตั้งครรภ์. (พระนคร : มิตรนราการพิมพ์, 2515).

<sup>8</sup>สมาคมโรคเบาหวานแห่งประเทศไทย ตั้งอยู่ที่ตึกตรวจโรคชั้น 3 โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า ซึ่งมีนายอรุณ แสงสว่างรักษะ เป็นนายกสมาคม และศาสตราจารย์นายแพทย์ สอนอง อุณากรู เป็นอุปนายก

<sup>9</sup>ศรีจิตรา บุนนาค และ สิริโรตม์ บุนนาค, คู่มือผู้ป่วยโรคเบาหวาน. (พระนคร : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2510), (จัดพิมพ์ในนามมูลนิธิอานันทมหิดล).



ในต่างประเทศ คลาร์ก และ เบย์ลีย์<sup>10</sup> (Clark and Bayley) ได้ร่วมกันทำวิจัยในเรื่องการประเมินผลการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมเพื่อสอนผู้ป่วยที่กลับบ้านในเรื่องการใช้ยาวาฟาริน ซึ่งเป็นยารับประทานที่ใช้รักษามีให้โลหิตแข็งตัว (Anticoagulant) โดยที่คลาร์กเป็นผู้เชี่ยวชาญการพยาบาลสาขาคล้ายกรรมประสาท ของโรงพยาบาลเซนต์โยเซฟเมอร์ซี (St. Joseph Mercy Hospital) เมืองแอน อาเบอร์ รัฐมิชิแกน และเบย์ลีย์เป็นอาจารย์ในหน่วยงานพัฒนาการ เจ้าหน้าที่ของศูนย์การแพทย์ เมือง อีฟแลนด์ เพนซิลวาเนีย การวิจัยที่ทั้งสองร่วมกันดำเนินงานนี้ เพื่อขอรับปริญญาโทบัณฑิตศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ สาขาการพยาบาล อายุรศาสตร์และคล้ายศาสตร์ มหาวิทยาลัยมิชิแกน จุดมุ่งหมายของการวิจัยนี้ก็เพื่อสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเพื่อสอนผู้ป่วย เรื่องการใช้ยาวาฟาริน หลังจากออกจากโรงพยาบาลกลับไปอยู่บ้าน โดยตั้งสมมติฐานว่าผู้ป่วยที่เรียนรู้จากบทเรียนแบบโปรแกรมจะสามารถตอบคำถามในแบบทดสอบได้มากกว่าผู้ป่วยอีกกลุ่มหนึ่งที่อ่านจาก เอกสารรายละเอียดใน เรื่องเดียวกันที่มีได้เป็นบทเรียนแบบโปรแกรม และผู้ป่วยกลุ่มที่มีได้รับการสอนใหม่มีความรู้ เรื่องนี้เลย ประชากรคือผู้ป่วยที่กำลังได้รับการรักษาด้วยยาวาฟาริน 45 คน เป็นชาย 22 คน หญิง 23 คน อายุระหว่าง 21 - 77 ปี พื้นความรู้อ่านออกเขียนได้ ผลการวิจัยปรากฏว่าประชากรกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมทำแบบทดสอบได้คะแนนสูงกว่าอีก 2 กลุ่ม

ปี ค.ศ. 1963 คณะกรรมการฝึกอบรมพยาบาลแต่ละสาขา (Area Nurse Training Committee) ของโรงพยาบาลเชฟฟิลด์ ประเทศอังกฤษ<sup>11</sup> (Sheffield, England) ได้ริเริ่มทำการวิจัยโครงการศึกษาเกี่ยวกับการนำบทเรียนแบบโปรแกรมไปใช้ในการอบรมพยาบาล และฝึกหัดผู้ป่วยให้ช่วยตนเอง โดยเริ่มจัดทำบทเรียนแบบโปรแกรมในเรื่อง

<sup>10</sup>Constance Mary Clark and Elizabeth Watch Bayley, Evaluation of the Use of Programmed Instruction for Patients Maintained on Wafarin Therapy," American Journal of Public Health. 62 (August, 1972), 1135 - 1139.

<sup>11</sup>S.N. Marson, "A Programmed Approach to Staff and Patient Training in a Hemodialysis Unit," Journal of Nursing Studies. 10 (October-December, 1973), 259-269.

การทำไตเทียม (Artificial Kidney) การวิจัยนี้เป็นการสอบถามความคิดเห็นของพยาบาลและผู้ป่วยที่มีต่อบทเรียนแบบโปรแกรมที่จัดทำขึ้น ปรากฏผลจากการสัมภาษณ์ว่าพยาบาลมีความมั่นใจในความรู้และเทคนิคเกี่ยวกับการปฏิบัติงานทางด้านนี้มากกว่าการได้รับความรู้จากการอบรมระยะสั้น ๆ ทางด้านผู้ป่วยปรากฏว่าได้รับความรู้ในการปฏิบัติตนระหว่างที่ต้องทำไตเทียมมากขึ้น รวมทั้งมีความเข้าใจในการปฏิบัติตนเอง เพื่อให้ความร่วมมือในการทำไตเทียมดีขึ้น

สกอตต์<sup>12</sup> (Scott) ซึ่งเป็นหัวหน้าแผนกผู้ช่วยพยาบาลของวิทยาลัยเพนซาโคลา (Pensacola Junior College) ในรัฐฟลอริดา ได้เขียนตำราเป็นบทเรียนแบบโปรแกรม เพื่อให้ให้นักเรียนผู้ช่วยพยาบาลได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง เกี่ยวกับการให้การพยาบาลทั้งในโรงพยาบาลและชุมชน

สวานซ์เบิร์ก<sup>13</sup> (Swansburg) ซึ่งดำรงตำแหน่งหัวหน้าหน่วยฝึกอบรมของแผนกบริการพยาบาลในโรงพยาบาลทหารอากาศของรัฐเท็กซัส ได้จัดทำตำราเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมในเรื่องวิธีการพยาบาลเป็นทีม (Team Nursing) เพื่อให้ความรู้แก่พยาบาลและนักศึกษาพยาบาลให้เรียนด้วยตนเอง

เม็คเนอร์<sup>14</sup> (Mechner) ได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมสำหรับให้ความรู้เกี่ยวกับการพยาบาลในเรื่องต่าง ๆ ได้แก่ การประเมินผู้ป่วยด้วยการตรวจทางระบบประสาท

<sup>12</sup> Lou Peveto' Scott, Programmed Instruction and Review of Practical and Vocational Nurses. (Pensacola, Florida: The Macmillan Company, 1971).

<sup>13</sup> Russel C. Swansburg, Team Nursing : A Programmed Learning Experience. (New York : G.P. Putnam's Sons, 1968).

<sup>14</sup> Francis Mechner, "Patient Assessment : Examination of the Heart and Great Vessels, (Programmed Instruction), American Journal of Nursing, 76 (November, 1976), Supplement page, 1-24.

ตรวจหัวใจและปอด ตรวจสีระและคอ ตรวจหู และ เรื่องหลังสุดที่ได้จัดทำเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมซึ่งลงพิมพ์ในวารสารการพยาบาลของอเมริกาคือ การประเมินผู้ป่วยในการตรวจหัวใจและเส้นโลหิตใหญ่ บทเรียนเหล่านี้สร้างขึ้นเพื่อให้ความรู้แก่พยาบาลที่ปฏิบัติงานการพยาบาลแต่ละสาขา

การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมที่เกี่ยวข้องกับโรคเบาหวานโดยตรงนั้น มูลนิธิทางการแพทย์<sup>15</sup> (Medical Foundation Incorporated) ของเมืองบอสตัน สหรัฐอเมริกา ได้ทำวิจัยเกี่ยวกับการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขาและ เครื่องช่วยสอน เพื่อสอนผู้ป่วยโรคเบาหวาน จำนวน 184 คน โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาประโยชน์ของวิธีการสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมให้ความรู้ผู้ป่วย ปรากฏผลว่าผู้ป่วยเรียนรู้ได้รวดเร็วตามความสามารถของแต่ละบุคคลและสามารถจดจำความรู้ที่เรียนได้ในบทเรียนได้คือ รวมทั้งผู้ป่วยมีความพึงพอใจที่สามารถศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองได้

คูชา<sup>16</sup> (Kucha) นักศึกษาปริญญาเอกทางการพยาบาลของมหาวิทยาลัยแคทอลิกแห่งสหรัฐอเมริกาในวอชิงตัน ได้ทำการศึกษาวิธีการสอนเพื่อให้ความรู้ทางด้านสุขศึกษาแก่ผู้ป่วยโรคเบาหวานและครอบครัว การที่เลือกหาการศึกษาผู้ป่วยโรคเบาหวานก็เนื่องจากโรคนี้เป็นปัญหาใหญ่ทางด้านสุขภาพอนามัยที่เป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับ 7 ของสหรัฐอเมริกา และเป็นสาเหตุอันดับ 3 ที่ทำให้ตาบอดจากโรคนี้

จุดมุ่งหมายในการวิจัยครั้งนี้ เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการสอน 3 วิธีคือ

1. การสอน โดยการประชุมปฏิบัติการ (Conventional Health Teaching)

<sup>15</sup> Dorothy Meadow, "Patients Learn about Diabetes from Teaching Machines", Hospitals. 39 (December 16, 1965), 78 - 82

<sup>16</sup> Deloros H. Kucha, "An Evaluation of Methods of Patient Instruction", Supervisor Nurse. (March, 1972), 32 - 37.

2. การสอน โดยบทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction)

3. การผสมผสานการสอนทั้ง 2 วิธีข้างต้น

สมมติฐานการวิจัย มีดังนี้

1. การสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมจะทำให้ผู้ปวยมีความรู้ความเข้าใจ  
ในเนื้อหาวิชาที่สอนมากที่สุด

2. การสอนด้วยวิธีประชุมปฏิบัติการจะทำให้ผู้ปวยมีความจำในเรื่องที่สอน  
ได้มากที่สุด

ประชากรในการวิจัยเป็นผู้ป่วยผู้ใหญ่ที่เป็นโรคเบาหวาน จำนวน 65 คน และ  
อนุญาตให้ครอบครัวของผู้ป่วยเข้ารับความรู้ด้วย โดยแบ่งกลุ่มประชากรเป็น 3 กลุ่ม เพื่อ  
การสอนด้วยความรู้เรื่อง โรคเบาหวานกลุ่มละวิธีดังกล่าวข้างต้น

ผลการวิจัยปรากฏว่า เป็นไปตามสมมติฐานข้อแรกที่ตั้งไว้ คือการสอนด้วยบท-  
เรียนแบบโปรแกรมจะทำให้ผู้ปวยมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชามากที่สุด รองลงมาคือ  
การสอนด้วยวิธีที่ใช้การผสมผสานกันระหว่างบทเรียนแบบโปรแกรมและการประชุมปฏิบัติการ  
ส่วนการสอนที่ทำให้ผู้ปวยมีความรู้ความเข้าใจน้อยที่สุดคือการสอนด้วยวิธีประชุมปฏิบัติการ  
ส่วนการจำเนื้อหาได้มากที่สุด ปรากฏว่าการสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมและการประชุม  
ปฏิบัติการได้ผลดีที่สุด จึงสรุปได้ว่าทำให้ความรู้แก่ผู้ปวยด้วยการให้ผู้ปวยเรียนจากบทเรียน  
แบบโปรแกรมเป็นวิธีที่ดีที่สุด

จะเห็นว่าวงการพยาบาลในต่างประเทศมีการตื่นตัวเกี่ยวกับการเรียนการสอน  
เป็นรายบุคคลและการเรียนด้วยตนเอง โดยเน้นการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมมาเป็นเวลานาน  
กว่า 10 ปี ซึ่งวงการศึกษาศาสตร์ของโลกมีการริเริ่มการเรียนการสอนด้วยวิธีนี้ตั้งแต่ประมาณ  
ค.ศ. 1950 และวงการศึกษาศาสตร์ได้ริเริ่มเกี่ยวกับเรื่องนี้ตามมาใน ค.ศ. 1960<sup>17</sup>  
ส่วนวงการพยาบาลในประเทศไทยกำลังให้ความสนใจการเรียนการสอนด้วยวิธีนี้มาก

<sup>17</sup>S.N. Marson, op.cit., p.259.



โดยที่คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้เชิญผู้เชี่ยวชาญทางด้านนี้จากคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยไปให้ความรู้และแนะแนวทางการจัดการเรียนการสอนเป็นรายบุคคล และจัดทำบทเรียนที่ใช้ในการเรียนรู้ด้วยตนเอง

ฉะนั้น ผู้วิจัยเป็นผู้หนึ่งที่อยู่ในการพยาบาลซึ่งกำลังมีความสนใจในเรื่องการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม จึงทำการศึกษาวิจัยในเรื่องการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเพื่อนำมาให้ความรู้แก่ประชาชน เป็นการให้สุศึกษาเกี่ยวกับความรู้และการสำรวจตนเอง เรื่อง โรคเบาหวาน



### บทเรียนแบบโปรแกรม

คือบทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง และก้าวไปตามความสามารถของตนเอง โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อยเป็นขั้น ๆ จากง่ายไปหายาก แต่ละขั้นย่อยนั้นเรียกว่ากรอบ (Frame) ซึ่งแต่ละกรอบจะบรรจุเนื้อหาให้ผู้เรียนมีความรู้และความสามารถตอบคำถามที่ถามไว้ในแต่ละกรอบ เมื่อผู้เรียนตอบคำถามเสร็จแล้ว จะมีกาให้กำลังใจ (Feedback) แก่ผู้เรียนเพื่อให้ทราบทันทีว่าคำตอบที่ผู้เรียนตอบคำถามนั้นถูกหรือผิด จากกาเฉลยคำถามของแต่ละกรอบเมื่อจบบทเรียนแล้วผู้เรียนจะได้แนวความคิดตามจุดมุ่งหมายการเรียนการสอนที่ตั้งไว้

บทเรียนแบบโปรแกรมอาจเรียกชื่อได้แตกต่างกันในความหมายเดียวกันคือ Programmed Instruction, Programmed Lesson, Programmed Learning, Self-Pacing Instruction, Automated-Self Instruction, Automation in Education

ความมุ่งหมายของบทเรียนแบบโปรแกรม<sup>18</sup>

1. เพื่อเพิ่มเติมปริมาณความรู้

<sup>18</sup> สุพันธ์ บัณฑิต, "ทำความรู้จักกับบทเรียนสำเร็จรูป" เอกสารประกอบการบรรยายวิชาการสอนแบบโปรแกรม, แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, (อัคราเนา), หน้า 3.

2. เป็นการสอนโดยตรง (Direct Teaching) เพื่อ

- 2.1 การเรียนควยตนเอง
- 2.2 เรียนซ่อมเสริม ในรายที่เรียนช้า
- 2.3 เพิ่มพูนความรู้ให้แก่ผู้เรียนเร็ว
- 2.4 สอนนักเรียนได้จำนวนมาก

ทั้งนี้ คูเปอร์ และ ฮอร์นแบ็ค<sup>19</sup> (Cooper and Hornback) กล่าวเสริมว่าบทเรียนแบบโปรแกรมเป็นวิธีการสอนที่มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student-Centered of Instruction) โดยอาศัยหลักในการเรียนรู้ดังนี้คือ

1. ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน ร่วมในการอภิปรายเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน (Active Participation)
2. เป็นการเรียนไปที่ละขั้นทีละน้อย จากสิ่งที่ยังไปหายากตามลำดับ (Gradual Approximation)
3. ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนตามกำลังความสามารถของตนเอง เป็นการเรียนรู้ที่ไม่น่าเบื่อหน่าย ทำให้เกิดความพอใจในความสำเร็จของการเรียนรู้ (Successful Experience)
4. ผู้เรียนจะทราบผลทันทีเมื่อตอบคำถามในบทเรียนนั้น ถ้าตอบถูกจะได้รับรางวัลหรือกำลังใจ (Reinforcement) แต่ถ้าตอบผิดจะได้รับการแนะนำจนกว่าจะตอบถูกต้องตามความรู้ที่ได้รับในบทเรียน (Immediate Feedback)

สกินเนอร์<sup>20</sup> (Skinner) แห่งมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด ได้ค้นพบว่าการตอบสนองที่ถูกต่อนั้นจะประสบความสำเร็จได้ด้วยการให้รางวัลหรือให้กำลังใจ (Reinforcement) จากการค้นคว้าทางจิตวิทยานี้ สกินเนอร์ ได้พัฒนาสภาวะที่ใส่ทดลองกับสัตว์มาเปรียบเทียบกับ

<sup>19</sup>Signe Skott Cooper and Mary Shiga Hornback, Continuing Nursing Education. (New York : McGraw-Hill Book Company, 1973), p.202.

<sup>20</sup>"Programmed Instruction," Encyclopedia of Educational Research (4<sup>th</sup> ed., New York : The Macmillan Company, 1969), p. 118.

ปัญหาในการสอนคน ซึ่งเน้นเทคนิคการสอนโดยวางเงื่อนไข (Condition) และเน้นเรื่องการตอบสนองที่สร้างขึ้นเพื่อให้แน่ใจว่าเป็นการตอบสนองที่เกิดจากการควบคุมสิ่งที่มีมากขึ้นหรือสิ่งเร้า (Stimulus) เป็นการบังคับผู้เรียนให้สามารถเปรียบเทียบการตอบสนอง (Response) ของตนเองได้

การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนจะขึ้นอยู่กับกระบวนการวางเงื่อนไขที่ถือเอาความสัมพันธ์ของสิ่งเร้ากับการตอบสนองเป็นหลัก สิ่งเร้าจะเป็นอะไรก็ได้ที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาตอบสนอง การตอบสนองย่อมหมายถึงปฏิกิริยาของอินทรีย์ต่อสิ่งเร้า อาจเขียนความสัมพันธ์ของสิ่งเร้ากับการตอบสนองที่มีผลต่อการเรียนการสอนได้ดังนี้

สิ่งเร้าหรือสิ่งที่มีมากขึ้น (Stimulus) → การตอบสนอง (Response)  
 สิ่งเร้าในรูปคำถามในบทเรียน → การตอบสนองในรูปคำตอบ

สกินเนอร์เป็นผู้วางพื้นฐานการพัฒนาบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง (Linear Program) ที่เสนอในลักษณะรูปเล่มหรือเป็นหนังสือ (Programmed Book or Programmed Text) มากกว่าในรูปของเครื่องมือ เนื่องจากเป็นเครื่องช่วยสอนที่มีราคาถูก สกินเนอร์ได้เห็นว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นจะต้องประกอบด้วยชิ้นต่าง ๆ ของความรู้เป็นกรอบ (Frames) จำนวนมาก โดยเพิ่มความรู้เป็นขั้นตอนทีละน้อย เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเองอย่างมั่นใจ

การให้กำลังใจ (Reinforcement) ตามหลักจิตวิทยาของสกินเนอร์ที่นำมาใช้ในบทเรียนแบบโปรแกรม คือการทราบผลการตอบคำถามในบทเรียน ซึ่งสกินเนอร์ถือว่าเป็นสิ่งที่ให้กำลังใจที่ดีกว่ารางวัลอื่นใดทั้งสิ้น แนวความคิดนี้ตรงกับความคิดเห็นของนักจิตวิทยาที่มีชื่อเสียงมากท่านหนึ่งคือ ธอร์นไคค์ (Thorndike) ท่านผู้นี้ได้ตั้งกฎการเรียนรู้ที่ได้รับความสนใจมากที่สุดคือกฎแห่งผล<sup>21</sup> (Law of Effects) ซึ่งกล่าวถึงการเชื่อมโยงระหว่าง

<sup>21</sup> จำเนียร ช่างโชติ และคนอื่น ๆ, จิตวิทยาการเรียนรู้. (กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์การศาสนา, 2515), หน้า 81.

สิ่งเร้ากับการตอบสนอง ชอว์นโคคกล่าวว่าทั้งสองสิ่งนี้นำมาเชื่อมโยงกันได้ในการเรียนรู้ ถ้าสามารถสร้างภาพอันพึงพอใจให้แก่ผู้เรียนจะทำให้การเรียนรู้ได้ผลดี และทำให้ผู้เรียนมีความแน่ใจว่าการตอบสนองหรือพฤติกรรมของตนที่แสดงออกมานั้นถูกต้อง สภาพการณ์เช่นนี้จะเกิดขึ้นได้ถ้าให้แรงจูงใจเป็นการให้กำลังใจหรือให้รางวัล ได้แก่การให้ทราบคำตอบที่ถูกต้องทันทีหลังจากผู้เรียนได้ตอบสนองด้วยการตอบคำถามในบทเรียน

ลักษณะสำคัญของบทเรียนแบบโปรแกรม

พราย<sup>22</sup> (Fry) ได้กล่าวถึงลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรมไว้หลายประการคือ

1. เนื้อหาวิชาที่สอนจะแบ่งออกเป็นส่วนย่อยเรียงตามลำดับขั้นที่เรียกว่ากรอบ (Frame)
2. ผู้เรียนจะตอบสนองต่อสิ่งที่เรียนโดยเติมคำลงในช่องว่างหรือเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพื่อตอบคำถามในบทเรียน
3. ผู้เรียนจะทราบทันทีว่าการตอบสนองของตนนั้นถูกหรือผิด ซึ่งถือว่าเป็นการเสริมแรงที่จะก่อให้เกิดกำลังใจที่จะเรียนรู้ต่อไปถ้าตอบถูก หรือถ้าตอบผิดยอมทราบได้ทันทีว่าผิดอย่างไร และต้องตอบอย่างไรจึงจะถูกต้อง
4. กรอบของเนื้อหาจะต้องเรียงลำดับจากขั้นหนึ่งไปยังอีกขั้นหนึ่ง หรือจากขั้นที่ง่ายไปสู่ขั้นที่ยากขึ้นทีละน้อยตามลำดับ จนถึงจุดหมายที่ต้องการ และต้องมีลักษณะต่อเนื่องกันด้วย
5. การสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม ต้องมีจุดมุ่งหมายที่ทำให้การประเมินผลถูกต้องแม่นยำ
6. การปรับปรุงบทเรียน ต้องยึดถือการตอบสนองของผู้เรียนเป็นหลัก

<sup>22</sup>

Edward B. Fry, Teaching Machine and Programmed Instruction. (New York : McGraw-Hill Book Company, Inc., 1963), pp. 2-3.



7. ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ความสามารถของตนเอง  
 บารโล<sup>23</sup> (Barlow) ได้กล่าวถึงลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ 3

ประการคือ

1. เป็นการสอนชั้นย่อย ๆ ของเนื้อหา ซึ่งแต่ละชั้นต้องมีความสัมพันธ์กัน
2. จัดให้มีรางวัลหรือแรงจูงใจทันทีที่ทุกครั้งที่คุณเรียนตอบสนอง
3. การเรียนเป็นแบบให้ผู้เรียนตอบสนองหรือแสดงพฤติกรรมออกมาให้สังเกตได้

สุนันท์ ปัทมาคม<sup>24</sup> อธิบายลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรมว่า เป็นกฎแบ่งเนื้อหาบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อย ๆ ที่เรียกว่าเฟรม ในแต่ละหน่วยเฟรมต้องมีความหมายและเมื่อรวมกันเป็นโปรแกรมแล้วต้องมีความต่อเนื่องกันด้วย ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนโดยจะต้องตอบคำถามอยู่ตลอดเวลา ซึ่งเป็นผลดีตรงที่ผู้เรียนจะได้ไม่รู้สึกเบื่อหน่ายในการเรียน ผู้เรียนจะเรียนที่ไหน เมื่อใด อย่างไรก็ได้ และสามารถตรวจคำตอบได้ทันทีว่าที่ทำไปนั้นถูกหรือผิด นอกจากนี้โปรแกรมที่ดีต้องให้ผู้เรียนทำผิดน้อยที่สุด คือระหว่างการเรียน ผู้เรียนสามารถตอบปัญหาในบทเรียนได้และเมื่อเรียนจบแล้วย่อมสามารถตอบคำถามได้ทั้งหมดหรือเกือบทั้งหมด

ชนิดของบทเรียนแบบโปรแกรม

บทเรียนแบบโปรแกรม แบ่งออกเป็น 2 ชนิด ดังนี้คือ<sup>25</sup>

1. ชนิดเส้นตรง (Linear Program) เป็นบทเรียนแบบโปรแกรมตามแนวความคิดของสกินเนอร์ อาจเรียกว่าสกินเนอร์เรียนโปรแกรม



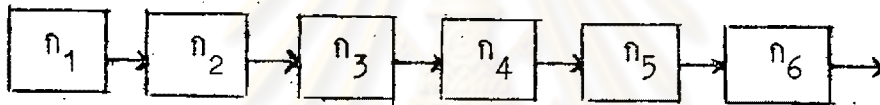
<sup>23</sup>John A. Barlow, "Programmed Instruction in Perspective Yesterday, Today and Tomorrow," Perspective in Programming. (New York : The Macmillan Company, 1963), pp. 6-9.

<sup>24</sup>สุนันท์ ปัทมาคม, "การสร้างและการเขียนโปรแกรมการสอน", บทเรียนแบบ-โปรแกรม. แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517, หน้า 4-5.

<sup>25</sup>Loretta E. Heidgerken, Teaching and Learning in School of Nursing. (3<sup>rd</sup> ed., Philadelphia : J.B. Lippincott, 1965), p.582.

บทเรียนแบบนี้จัดเรียงลำดับความรู้เป็นหน่วยย่อยจากง่ายไปหายาก ผู้เรียนจะต้องเริ่มเรียนจากกรอบแรกไปจนถึงกรอบสุดท้ายของบทเรียน จะข้ามกรอบใดกรอบหนึ่งไปไม่ได้ สิ่งที่เรียนในกรอบแรก ๆ เป็นพื้นฐานความรู้ของกรอบต่อไป แต่ละกรอบจะมีคำถามที่ผู้เรียนต้องตอบ อาจใช้แบบเติมคำหรือเลือกคำตอบ และผู้เรียนสามารถตรวจคำตอบกับคำตอบเฉลยที่ให้ไว้ ถ้าตอบถูกต้องก็เรียนต่อไป แต่ถ้าตอบผิดผู้เรียนต้องกลับไปทำความเข้าใจในกรอบนั้นใหม่ ระยะเวลาแรกของกรอบที่จะตั้งคำถามอาจต้องมีการชี้แนะแนวทางคำตอบอย่างมาก ต่อไปจะค่อย ๆ ลดลง จนกระทั่งผู้เรียนสามารถตอบได้เองโดยได้รับการช่วยเหลือน้อยที่สุด ทั้งนี้ผู้เรียนต้องนึกถึงสิ่งที่เรียนไปแล้ว เพื่อเป็นรากฐานสำหรับการเรียนรู้ต่อไป

### ผังการดำเนินของโปรแกรมชนิดเส้นตรง

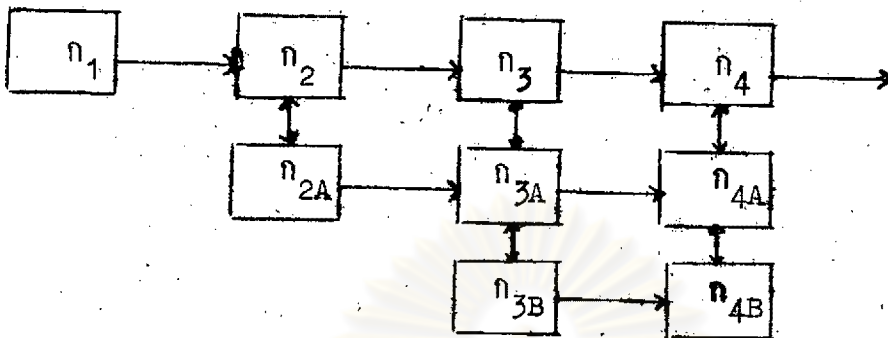


### 2. ชนิดสาขา (Branching Program)

เป็นบทเรียนแบบโปรแกรมตาม

แนวความคิดของโครวเคอร์ หรืออาจเรียกว่า โครวเคอร์เรียนโปรแกรม (Crowderian Program) บทเรียนชนิดนี้เสนอความรู้เป็นขั้นตอน เรียงลำดับจากกรอบง่ายไปหายาก เช่นเดียวกัน แตกต่างจากบทเรียนชนิดเส้นตรง คือ ผู้เรียนแต่ละคนไม่จำเป็นต้องเรียนทุกกรอบ เพราะบทเรียนชนิดนี้สามารถจัดให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถของแต่ละบุคคล นักเรียนที่เก่งไม่ต้องเสียเวลาในการเรียนทุกกรอบ เพราะสามารถข้ามขั้นบางขั้นไปได้ นักเรียนอ่อนจะต้องเรียนมากกว่าและอาจต้องเรียนย้อนหลังเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ถูกต้องมากขึ้น จึงต้องใช้เวลามากกว่า ลักษณะของบทเรียนชนิดนี้จะมีกรอบย่อยแยกออกไปจากกรอบหลัก กรอบย่อยนี้จะช่วยให้ผู้เรียนที่เรียนช้ามีความรู้ความเข้าใจดีขึ้นประหนึ่งการสอนซ่อมเสริม คือในกรอบหลัก จะมีคำถามให้เลือก ถ้าตอบถูกต้องก็เรียนกรอบหลักต่อไปได้ แต่ถ้าตอบผิด ต้องเรียนกรอบย่อยเพิ่มจนกระทั่งเข้าใจความรู้ที่นั้นดีแล้ว จึงกลับไปเรียนกรอบหลักกรอบเดิมใหม่จนกว่าจะตอบถูก ต่อจากนั้นจึงเรียนกรอบหลักต่อไป ดังนั้นผู้ที่เรียนอ่อนต้องใช้เวลาเรียนมากกว่าผู้ที่เรียนเก่ง

ผังการดำเนินของบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา เป็นรูปแบบดังนี้



แฮมตัน<sup>26</sup> (Hampton) ได้ทำการศึกษาวิจัยเปรียบเทียบผลการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงกับชนิดสาขา โดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 82 คน แบ่งเป็น 6 กลุ่ม ใช้วิธีสอน 3 แบบ คือ

|   |   |       |
|---|---|-------|
| เรียนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง | 2 | กลุ่ม |
| เรียนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา    | 2 | กลุ่ม |
| เรียนด้วยวิธีการเรียนตามปกติ            | 2 | กลุ่ม |

จากคะแนนทดสอบเมื่อเรียนจบแล้ว แฮมตัน สรุปผลการวิจัยข้อหนึ่งว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างการเรียนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงและชนิดสาขา

ดังนั้นการที่ผู้เขียนบทเรียนแบบโปรแกรมจะเลือกสร้างชนิดใดก็ตาม ผลที่ได้จากการเรียนรู้อาจจะเหมือนกัน

<sup>26</sup> John A. Hampton, "Evaluating Programmed Instruction Techniques," California Journal of Educational Research. 18 (June, 1967), 50-55.

แบบแผนของบทเรียนแบบโปรแกรม

แบบแผนของบทเรียนแบบโปรแกรม พอจะแบ่งแยกได้เป็น 3 แบบ คือ<sup>27</sup>

1. บทเรียนแบบโปรแกรมแบบเดิม (Programmed Text Book)
2. บทเรียนแบบโปรแกรมในเครื่องช่วยสอน (Programs for Teaching Machine)
3. บทเรียนแบบโปรแกรมเชิงโสภทัศน์ศึกษา (A-V Based Programmed Instruction).

เนื่องจากการวิจัยในเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องความรู้และการสำรวจตนเอง เรื่อง โรคมาทวาน" ของผู้วิจัยมุ่งสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงแบบเดิม จึงใคร่ขอกล่าวเฉพาะบทเรียนแบบโปรแกรมแบบเดิมโดยละเอียดเพียงแบบแผนเดียว

ประเภทของบทเรียนแบบโปรแกรมแบบเดิม

บทเรียนแบบโปรแกรมแบบเดิมชนิดเส้นตรง ยังแบ่งออกได้เป็นหลายแบบ คือ<sup>28</sup>

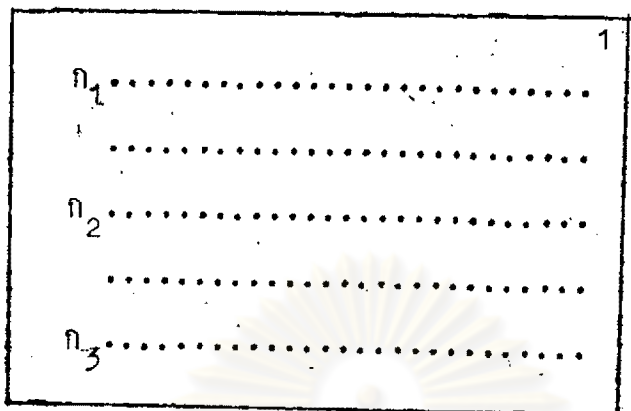
1. แบบตรงไปตามลำดับ (Straight forward Linear or Programme) โดยเรียงกรอบเนื้อหาไปตามลำดับในหน้าเดียวกันและหน้าต่อไปจนจบเล่ม

---

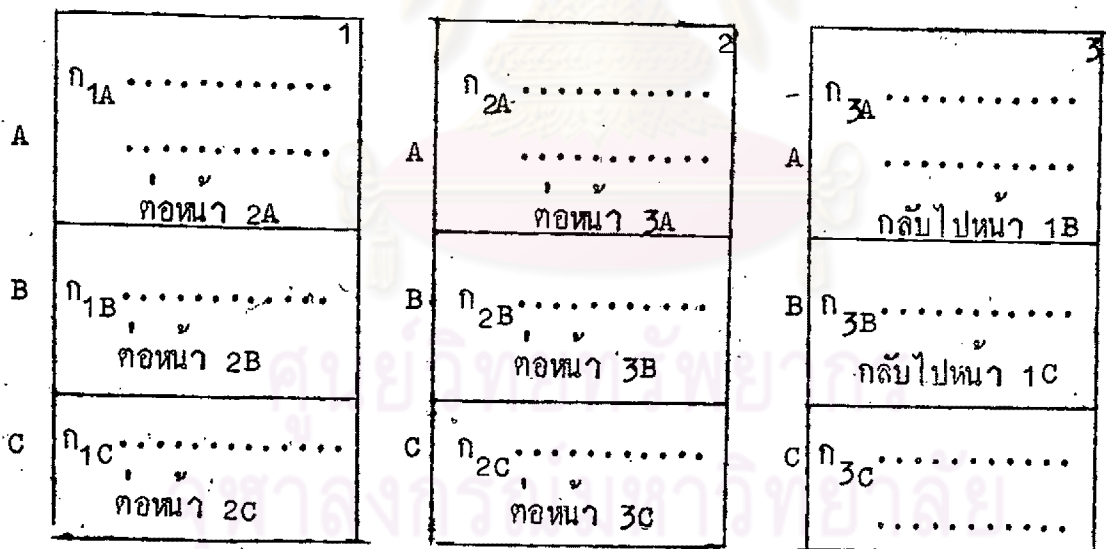
<sup>27</sup> ชัยยงค์ พรหมวงศ์, "ประเภทของบทเรียนแบบโปรแกรม", คำบรรยายวิชาการสอนแบบโปรแกรม. แผนกวิชาโสภทัศน์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ภาคต้น ปีการศึกษา 2516.

<sup>28</sup> เรื่องเดียวกัน.





2. แบบซับซ้อน (Complex Linear Program) เป็นแบบที่แบ่งหน้ากระดาษในเล่มออกเป็น 3-4 ส่วนทุกหน้า การเรียงลำดับกรอบจะเรียงจากส่วนบนของทุก ๆ หน้าไปจนจบเล่ม และย้อนกลับมาเริ่มต้นในส่วนที่สองของหน้าแรกใหม่ เรียงลำดับเรื่อยไปจนหน้าสุดท้าย



3. แบบกลับหัว โดยแบ่งครึ่งหน้ากระดาษเป็น 2 ส่วน ชายและขวา การเรียงลำดับกรอบของเนื้อหาจะเรียงจากด้านขวามือของหน้ากระดาษแต่ละหน้าไปเรื่อยจนจบเล่ม ต่อจากนั้นจะกลับหัวหนังสือลงและเรียงบทเรียนต่อไปใหม่ในช่องหน้ากระดาษที่ว่างนั้น ด้วยเหตุนี้ช่องว่างของหน้ากระดาษที่เว้นไว้ครั้งแรกเป็นช่องซ้ายมือ เมื่อกลับหัวมาเช่นนี้จะกลับมาเป็นด้านขวามือ

|          |                      |          |                       |
|----------|----------------------|----------|-----------------------|
| .....0๖u | ก <sub>1</sub> ..... | .....๕๒u | ก <sub>๖</sub> .....  |
| .....๑๖u | ก <sub>2</sub> ..... | .....๗๒u | ก <sub>๗</sub> .....  |
| .....๑๘u | ก <sub>3</sub> ..... | .....๔๒u | ก <sub>๘</sub> .....  |
| .....๒๗u | ก <sub>4</sub> ..... | .....๒๒u | ก <sub>๙</sub> .....  |
| .....๑๖u | ก <sub>5</sub> ..... | .....๒๒u | ก <sub>10</sub> ..... |

บทเรียนแบบโปรแกรมแบบเล่นชนิดสาขา แบ่งออกได้เป็น

1. สมุดภาพ (Scramble Book) มีลักษณะดังนี้

ก. การดำเนินเรื่องไม่เป็นไปตามลำดับหน้า

ข. นิยมใส่ไว้หน้าละครอบ

ค. แต่ละกรอบประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นรายละเอียดความรู้กับส่วนที่เป็นคำถาม ส่วนที่เป็นคำถามนิยามกำหนดไว้หลังคำตอบที่ให้เลือกแต่ละข้อว่า ถ้าผู้เรียนเลือกตอบข้อ ก. ต้องพลิกไปตรวจคำตอบหน้าใด ถ้าเลือกข้อ ข. พลิกไปหน้าใด เป็นต้น

ง. ผู้เรียนจะเดินไปในทิศทางไม่เหมือนกัน แต่มีเป้าหมายเดียวกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพื้นฐานความรู้และความเข้าใจเนื้อหาของบทเรียนที่เรียนนั้น

จ. แต่ละหน้าจะมีข้อความที่อธิบายให้ผู้อ่านมีพื้นฐานความรู้ที่ขึ้น ไม่ว่าจะก้าวไปในทิศทางใด คำอธิบายมีจุดมุ่งหมายที่จะ เสริมหรือปูพื้นฐานให้ผู้อ่านเลือกคำตอบที่ถูกต้องได้ในภายหลัง

|                |                        |
|----------------|------------------------|
| ก <sub>1</sub> | รายละเอียดความรู้..... |
|                | .....                  |
|                | คำถาม.....             |
|                | .....                  |
| ก.             | .....พลิกไปหน้า 5      |
| ข.             | .....พลิกไปหน้า 12     |
| ค.             | .....พลิกไปหน้า 24     |
| ง.             | .....พลิกไปหน้า 9      |

2. แบบถือข้อเป็นหลัก มีลักษณะคล้ายสมุดภาพ ในแต่ละหน้ามีหลายกรอบ การใส่หมายเลขหน้าที่เฉลยหรือคำตอบแต่ละข้อจะช่วยให้เป็นชั้นเล็ก ๆ มากขึ้น เลขลำดับกรอบในแต่ละหน้าอาจไม่เรียงกัน

|                |                           |
|----------------|---------------------------|
| ก <sub>1</sub> | รายละเอียดความรู้.....    |
|                | .....                     |
|                | คำถาม.....                |
|                | .....                     |
| ก.             | .....พลิกไปข้อ 5 หน้า 4   |
| ข.             | .....พลิกไปข้อ 10 หน้า 9  |
| ก <sub>8</sub> | รายละเอียดความรู้.....    |
|                | คำถาม.....                |
|                | .....                     |
| ก.             | .....พลิกไปข้อ 16 หน้า 12 |
| ข.             | .....พลิกไปข้อ 29 หน้า 24 |

ประโยชน์ของบทเรียนแบบโปรแกรม

กลาสแมน<sup>29</sup> (Glassman) กล่าวว่าบทเรียนแบบโปรแกรมมีส่วนช่วยแก้ไขข้อบกพร่องของการสอนแบบเก่าซึ่งครูแต่ละคนมีวิธีการสอนที่แตกต่างกันตลอดจนประสิทธิภาพการสอนของครูคนเดียวกันในแต่ละชั่วโมงอาจแตกต่างกันด้วย แต่ถ้าใช้บทเรียนแบบโปรแกรมยอมทำให้ผู้เรียนได้วิธีการสอนแบบเดียวกัน และนำมาใช้เมื่อใดก็มีประสิทธิภาพคงเดิม บทเรียนแบบโปรแกรมที่นี้จะรวบรวมเนื้อหาเรียงลำดับขั้นตอนอย่างรอบคอบระมัดระวัง การสอนแบบเดิมผู้เรียนแต่ละคนต้องเรียนไปพร้อม ๆ กัน ผู้เรียนช้าจะไม่มีโอกาสได้เรียนซ้ำในเนื้อหาที่ยังไม่เข้าใจหรือศึกษาทบทวนเนื้อหาเป็นเวลานาน ๆ ได้ เนื่องจากครูต้องรีบเร่งสอนในแต่ละชั่วโมง แต่สำหรับบทเรียนแบบโปรแกรม ผู้เรียนแต่ละคนอาจเรียนช้าหรือเร็วตามความสามารถของแต่ละบุคคล รวมทั้งมีเวลาทบทวนความรู้และนำความเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น

นักการศึกษาไทยหลายท่าน อาทิ ดร. วิจิตร ศรีสอาน<sup>30</sup> ดร. สุภา สุจริตพงศ์<sup>31</sup> และ ดร. ชัยยงค์ พรหมวงศ์<sup>32</sup> ได้กล่าวถึงประโยชน์ของบทเรียนแบบโปรแกรมที่พอสรุปได้ดังนี้

<sup>29</sup> Jerrold Glassman, Programmed Reading Teacher's Guide. (New York : Globe Book Company, 1966), p. 3.

<sup>30</sup> วิจิตร ศรีสอาน, เรื่องเดิม, หน้า 127 - 128.

<sup>31</sup> สุภา สุจริตพงศ์, "Program Instruction" ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา. (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, พระนคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2515), หน้า 196.

<sup>32</sup> ชัยยงค์ พรหมวงศ์, เรื่องเดิม.



1. ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองตามอัตราความสามารถของแต่ละบุคคล

2. สามารถสนองความต้องการและความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนแต่ละคนได้เป็นอย่างดี ผู้เรียนเร็วจะก้าวหน้าไปได้รวดเร็ว ส่วนผู้เรียนช้ายอมมีเวลาศึกษาทบทวนได้นานกว่าการเรียนจากคำบรรยายของครู ทั้งนี้ไม่จำเป็นต้องเรียนพร้อมกันทั้งชั้นเรียน

3. ผู้เรียนตอบผิดก็ไม่มีเพื่อนทราม นอกจากตัวเองและครูผู้ควบคุมการเรียน และบทเรียนแบบโปรแกรมสามารถแก้ไขความเข้าใจไม่ถูกต้องของผู้เรียนได้ทันที

4. การแบ่งเนื้อหาบทเรียนเป็นขั้น ๆ ทำให้ง่ายต่อการทดสอบบทเรียนและสามารถใช้เป็นมาตรฐานสำหรับการสอนที่ดีได้

5. ช่วยแบ่งเบาภาระของครูในการสอน ทำให้ครูมีเวลาศึกษาค้นคว้าเพื่อเตรียมบทเรียนอื่นต่อไปให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

6. ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้บ้าง โดยช่วยลดอัตราการสอนและเพิ่มชั่วโมงการเรียนด้วยตนเองของนักเรียน ครูคนเดียวอาจช่วยดูแลให้นักเรียนเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมได้คราวละเป็นจำนวนมาก ทั้งนี้เนื่องจากครูไม่ต้องทำการสอนโดยตรง

ส่วนบทเรียนแบบโปรแกรมแบบเล่มยอมมีประโยชน์ท่านเอง เดียวกันดังกล่าวแล้วข้างต้น ซึ่งพอสรุปให้เห็นประโยชน์ที่ชัดเจนของบทเรียนแบบโปรแกรมแบบเล่มได้ดังนี้

1. ประหยัดเงิน เนื่องจากไม่ต้องใช้เครื่องช่วยสอน หรือวัสดุอุปกรณ์ทางโสตทัศนศึกษาที่มีราคาแพง

2. เมื่อรวบรวมเป็นเล่ม สามารถพิมพ์เผยแพร่ได้

3. ผู้สอนสามารถสร้างขึ้นใช้ได้เองตามความเหมาะสมของผู้เรียน

4. สามารถเตรียมบทเรียนใหญ่เรียนรายบุคคล เรียนพร้อมกันทีละจำนวนมาก ๆ ได้

## กระบวนการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

การเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมมีลำดับขั้นตอนดังนี้คือ

1. รวบรวมเนื้อหาวิชาที่จะสร้างเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมตามขอบเขตที่วางหัวข้อเรื่องไว้ (Flow Chart of Content) เป็นช้อยย่อย ๆ ที่มีเนื้อหาสัมพันธ์และต่อเนื่องกัน
  2. พิจารณาตัวผู้เรียนว่าผู้เรียนคือใคร อายุเท่าใด มีพื้นฐานความรู้หรือประสบการณ์เดิมมากน้อยเพียงใด
  3. ตั้งจุดมุ่งหมายของบทเรียนเพื่อเป็นแนวทางในการวัดผลประเมินผลพฤติกรรมที่เป็นผลจากการได้รับความรู้ แบ่งจุดมุ่งหมายออกเป็น
    - ก. จุดมุ่งหมายทั่วไป เป็นการบ่งบอกสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้ในหัวข้อและเนื้อหาวิชานั้น ๆ
    - ข. จุดมุ่งหมายเฉพาะ จะต้องบอกในรูปพฤติกรรม เพื่อช่วยผู้เขียนบทเรียนในการสร้างแบบทดสอบความรู้ของผู้เรียนเมื่อได้เรียนบทเรียนนั้นแล้ว ซึ่งแบบทดสอบนี้เป็นเครื่องมือวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละบุคคลว่าบรรลุจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้หรือไม่ เพียงใด
  4. จัดแบ่งหัวข้อย่อยของเนื้อหาออกเป็นหน่วยเล็ก ๆ เพื่อรวบรวมเนื้อหาเป็นกรอบแต่ละกรอบ
  5. การสร้างกรอบของบทเรียนแต่ละกรอบต้องเป็นไปตามแนวทางของจุดมุ่งหมายที่วางไว้ และผู้เขียนต้องระลึกเสมอว่า ผู้ที่จะเรียนบทเรียนยังไม่มีความรู้ในเรื่องนั้นมาก่อน
- การเขียนกรอบของบทเรียนตามชนิดของบทเรียนแบบโปรแกรม ควรประกอบด้วยกรอบซึ่งมีลักษณะใหญ่ ๆ ดังนี้คือ<sup>33</sup>

<sup>33</sup>Thomas F. Gilbert, "Mathematics : The Technology of Education", The Journal of Mathematics. 1 (January, 1962), 7 - 73.

- ก. กรอบบทนำ (Lead in Item)
- ข. กรอบให้ความรู้ (Subject Matter Frame)
- ค. กรอบทบทวนฝึกหัด (Review Frame)
- ง. กรอบสรุป (Generalized Frame)



6. สร้างขอทดสอบพร้อม ๆ กับการสร้างกรอบ เพื่อช่วยเป็นแนวทางการวัดและประเมินผล เนื้อหาในแต่ละกรอบตามที่ตั้งจุดมุ่งหมายไว้

7. ให้อุ้มีประสบการณ์หรือผู้เชี่ยวชาญในเรื่องเนื้อหาและบทเรียนแบบโปรแกรมตรวจสอบและเสนอแนะข้อแก้ไขทั้งในคานเนื้อหาและเทคนิคการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรม

8. ปรับปรุงบทเรียน เพื่อการนำไปทดลองใช้

ก. ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง โดยใช้กับผู้เรียนค่อนข้างอ่อนหนึ่งคนหรือทั้งอ่อนปานกลาง และเก่ง รวม 3 คน ได้เรียนบทเรียนนี้ ผู้เขียนต้องอยู่กับผู้เรียนตลอดเวลา เมื่อผู้เรียนทำผิดหรือติดขัดตอนใด ผู้เขียนจะได้อีกาลอธิบายสาเหตุการตอบผิด หรือคอยรับฟังข้อคิดเห็นเพื่อนำมาแก้ไขปรับปรุงบทเรียนได้ถูกต้อง

ข. ทดลองแบบกลุ่มเล็ก การทดลองขันนี้แตกต่างจากครั้งแรกตรงที่ผู้เรียนไม่มีโอกาสติดคอกับผู้เขียนเป็นส่วนตัว ดังนั้นก่อนเรียนบทเรียนนี้ ผู้เขียนจะทองอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจวิธีการและความมุ่งหมายในการทำบทเรียนครั้งนี้ ควรเลือกผู้เรียนระดับปานกลางประมาณ 5-10 คน ทั้งนี้เพราะผู้เรียนระดับปานกลางยอมเป็นตัวแทนของผู้เรียนส่วนใหญ่ได้

ก่อนให้ผู้เรียนเรียนบทเรียน ทองให้ทำขอทดสอบก่อน (Pre-Test) เพื่อวัดพื้นฐานความรู้ของผู้เรียน ผู้เรียนที่ได้คะแนนทดสอบน้อย สมควรเป็นผู้เรียนบทเรียนนี้มากที่สุด เพราะผู้ที่ได้คะแนนทดสอบน้อย แสดงว่ามีความรู้ในเรื่องที่จะเรียนน้อย เมื่อผู้เรียนเรียนบทเรียนจบแล้ว ควรจดเวลาในการทำบทเรียนของแต่ละคนไว้ เพื่อหาเวลาเฉลี่ยว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นมานี้ใช้เวลาเรียนโดยเฉลี่ยเท่าใด คอกจากนั้นให้ผู้เรียนทำขอทดสอบชุดเดิมอีกครั้งหนึ่ง (Post-Test) ซึ่งผลการทดสอบครั้งนี้ยอมเป็นเครื่องชี้บ่งว่าผู้เรียนสามารถเรียนจากบทเรียนใดมากน้อยเพียงใด และถ้านำคะแนนทดสอบทั้งก่อนและหลังเรียนบทเรียนมาเปรียบเทียบกัน จะทราบไคว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นเท่าใด เมื่อเสร็จสิ้นแล้วผู้เขียนจะนำบทเรียนมาอภิปรายกับผู้เรียนนั้นทีละกรอบ เพื่อหาจุดบกพร่องที่ทำให้ผู้เรียนมีปัญในการเรียนบทเรียนนี้

ถ้าการทดลองครั้งนี้ต้องแก้ไขบทเรียนมาก ควรนำไปทดลองกับกลุ่มเล็กอีกครั้งหนึ่งก่อนที่จะนำไปทดลองภาคสนาม

9. การทดลองภาคสนาม เพื่อประเมินค่าหาประสิทธิภาพของบทเรียน การทดลองนี้ใช้ผู้เรียนที่มีลักษณะเช่นเดียวกับกลุ่มที่จะใช้บทเรียนนี้ในการเรียนการสอนจริง บทเรียนที่จะนำไปทดลองภาคสนามต้องอธิบายวิธีการเรียนไว้อย่างละเอียดชัดเจน และต้องใหญ่เรียนทำข้อทดสอบก่อนและหลังเรียนบทเรียนเช่นเดียวกับการทดลองกลุ่มเล็ก จากนั้นนำผลการเรียนบทเรียนและผลของคะแนนทดสอบครั้งหลังมาวิเคราะห์ตามวิธีทางสถิติว่าบทเรียนนั้นอยู่ในระดับเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้หรือไม่

10. ถ้าบทเรียนนั้นหาประสิทธิภาพแล้วอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานตามที่ตั้งไว้ จึงจะจัดพิมพ์เป็นเล่มหรือเป็นแผ่น (Programmed Card) เพื่อนำไปใช้จริงต่อไป

หลักในการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรม

อย่างไรก็ตาม การดำเนินการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมตามกระบวนการและขั้นตอนดังกล่าว ผู้เขียนบทเรียนควรยึดหลักการสร้างบทเรียนเพื่อให้เกิดผลดีต่อการเรียนรู้มากที่สุด

ไฟน์<sup>34</sup> (Fine) ได้ให้หลักในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ดังนี้

1. เนื้อหาแต่ละตอนต้องเรียงลำดับและตั้งปัญหาหรือคำถามให้เป็นที่น่าสนใจ
2. กรอบปัญหาหรือความรู้แต่ละกรอบต้องต่อเนื่องกัน ชูใจให้ผู้เรียนคิดใคร่ครวญหาคำตอบที่ถูกต้อง ทำให้เกิดความภาคภูมิใจในความก้าวหน้าจากการเรียนรู้ด้วยตนเอง
3. หลีกเลี่ยงปัญหาที่ง่ายเกินไป เพราะถ้าผู้เรียนรู้สึกว่าเป็นปัญหาที่น่าสนใจ ย่อมทำให้ผู้เรียนไม่มีความรู้สึกว่าคุณประสบความสำเร็จในการตอบคำถามใดถูกต้อง

<sup>34</sup> Benjamin Fine, Teaching Machine, (New York : Sterling Publishing Company, 1962), p. 58.



4. สร้างบทเรียนให้ผู้เรียนตอบสนองมีค่าน้อยที่สุด

5. การตอบสนองผิด ไม่ควรมากเกินร้อยละ 5

บูเกลสกี<sup>35</sup> (Bugelski) กล่าวถึงหลักปฏิบัติในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันในบรรดาผู้เชี่ยวชาญการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมหดนี้คือ

1. ไม่มีการจำกัดเวลาของผู้เรียน การเรียนจะดำเนินไปตามอัตราความสามารถของผู้เรียน

2. ผู้เรียนได้รับการกระตุ้นหรือเราให้คิดหาคำตอบ หรือเลือกคำตอบตามความรู้ที่เรียนในบทเรียน

3. การให้กำลังใจ โดยการตรวจคำตอบว่าถูกหรือผิด ควรเป็นไปทันทีที่ผู้เรียนตอบคำถามในบทเรียน

4. การเรียนรู้อาจดำเนินไปที่ละน้อย ทีละขั้น มีการทบทวนและทดสอบตนเอง อยู่ตลอดเวลา

5. การบันทึกคำตอบจะทำให้สามารถตรวจสอบประสิทธิภาพของกรอบแต่ละกรอบในบทเรียนได้

ดร. ชัยยงค์ พรหมวงศ์<sup>36</sup> ได้กล่าวถึงหลัก 6 ประการที่ต้องคำนึงถึงในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมคือ

1. บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นการสอนที่ไม่ใช้ครู ผู้เรียนต้องเรียนรู้ด้วยตนเอง และต้องดำเนินการเรียนไปที่ละขั้น ๆ หนึ่ง ๆ เรียกว่ากรอบ

2. ต้องลำดับเนื้อหาของบทเรียนอย่างระมัดระวัง คือจากง่ายไปหายากเป็นการวางพื้นฐานความรู้ และมีการเพิ่มพูนความรู้มากขึ้นตามลำดับ

<sup>35</sup> บั อาร์ บูเกลสกี, จิตวิทยาการเรียนรู้กับการสอน, แปลจาก The Psychology of Learning Applied to Teaching โดย สมควร อภัยพันธ์, (พระนคร : โรงพิมพ์ของสภาสังคมศาสตร์แห่งประเทศไทย, 2513), หน้า 233 - 274.

<sup>36</sup> ชัยยงค์ พรหมวงศ์, "หลักในการสร้างบทเรียน", เรื่องเดิม.



### 3. การสร้างเนื้อหา ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างใกล้ชิด

(Active Participation)

4. ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของตนเองโดยไม่จำกัดเวลา

5. คำสั่งในบทเรียนต้องชัดเจน

6. ผู้เรียนต้องได้รับการตอบโต้ (Feedback) ทั้งนี้ว่าคำตอบที่ตอบไปนั้น

ถูกหรือผิด เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้สึกภาคภูมิใจในความสำเร็จอันจะก่อให้เกิดกำลังใจในการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

ลักษณะการตอบสนองของผู้เรียน

การตอบสนองของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนแบบโปรแกรมทั้งชนิดเส้นตรงและชนิดสาขา มีลักษณะการตอบสนอง 2 ลักษณะ คือ

1. ตอบสนองโดยการคิดหาคำตอบเอง (Constructed Response)

2. ตอบสนองโดยการเลือกคำตอบที่จัดไว้ให้ (Multiple Choice)

สกินเนอร์ และนักเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมกลุ่มสกินเนอร์เรียนต่างมีความเห็นว่าการให้ผู้เรียนได้เขียนคำตอบด้วยตนเอง โดยมีเหตุผลว่าการที่ผู้เรียนเขียนคำตอบด้วยตนเองนั้นทำให้ผู้เรียนได้ใช้หลักการระลึกได้ (Recall) คือการท่องจำความรู้ที่เรียนมาและนึกหาคำตอบได้เองมากกว่าที่จะใช้หลักการจำแบบรู้จัก (Recognition) คือ เลือกตอบจากสิ่งที่คุ้นเคยและพบเห็นจากการเรียน ทั้งนี้สกินเนอร์ เน้นว่าการจำแบบระลึกได้มีคุณค่าต่อการเรียนรู้มากกว่าการจำแบบรู้จักมาก<sup>37</sup>

คูลสัน และ ซิลเบอร์แมน<sup>38</sup> (Coulson and Silberman) ได้ทดลองใช้บทเรียนแบบโปรแกรมวิชาจิตวิทยาของฮอลแลนด์ และสกินเนอร์ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดย

<sup>37</sup> Ernest R. Hilgard, Theories of Learning. (New York : Appleton-Century-Crofts, 1948), p. 324.

<sup>38</sup> Fry, op.cit., p. 151.

นำบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาจิตวิทยาไปดัดแปลงให้เป็นบทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้กับเครื่อง  
 ช่วยสอน การทดลองนี้แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกให้ทำบทเรียนแบบโปรแกรม  
 ที่มีคำถามให้คิดหาคำตอบเอง อีกกลุ่มหนึ่งให้ทำบทเรียนแบบโปรแกรมที่มีคำถามชนิดให้เลือก  
 ตอบ ปรากฏว่า เวลาที่กลุ่มหลังใช้ในการเรียนบทเรียนน้อยกว่าเวลาของกลุ่มแรก แต่กลุ่ม  
 แรกทำบทเรียนได้ดีกว่ากลุ่มหลังอย่างไม่มีนัยสำคัญเชิงสถิติ

อีวานส์, กลาสเซอร์ และ โฮมม<sup>39</sup> (Evans, Glaser and Homme) ได้  
 ทดลองใช้บทเรียนแบบโปรแกรมสอนทฤษฎีวิชาคนตรีในปีค.ศ. 1959 ปรากฏว่า ทั้งกลุ่มผู้เรียน  
 ที่คิดหาคำตอบเองและเลือกคำตอบ มีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนทัดเทียมกัน และถ้าพิจารณาใน  
 ด้านเวลา ปรากฏว่ากลุ่มที่ไม่ต้องเขียนคำตอบใช้เวลาในการเรียนน้อยกว่า

โทรว<sup>40</sup> (Trow) เสนอแนะการใช้วิธีการตอบสนองในบทเรียนแบบโปรแกรมว่า  
 การจะพิจารณาเลือกใช้บทเรียนแบบโปรแกรมที่มีการตอบสนองแบบใดนั้น ขึ้นอยู่กับพฤติกรรม  
 ของผู้เรียน ถ้าผู้เรียนเป็นเด็กเล็ก หรือผู้มีทักษะในการเขียนไม่เพียงพอ หรือในการเรียนการสอน  
 นั้นมีจุดมุ่งหมายที่จะให้ผู้เรียนรู้จักเลือกระหว่างสิ่งที่ถูกต้องกับสิ่งที่ผิด หรือรู้จักตัดสินใจระหว่างสิ่ง  
 ที่มีการเปรียบเทียบกัน ในสภาพการณ์ดังกล่าวนี้ควรจะใช้บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดที่มีการ  
 ตอบสนองโดยให้ผู้เรียนเลือกคำตอบ

สรุปได้ว่าการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมที่ดี ต้องได้รับความร่วมมือจากบุคคลหลาย  
 ฝ่ายด้วยกันคือ

1. ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาวิชา (Content Specialist) ทำหน้าที่เป็นผู้ให้  
 หรือตรวจสอบเนื้อหาวิชา ถ้าผู้เชี่ยวชาญเป็นครูควยยิ่งดี เพราะครูย่อมมีความรู้ในเรื่องวิธีการ  
 สอน ทั้งนี้เนื่องจากการเขียนกรอบใหญ่เรียนเรียนนั้น เปรียบเสมือนการล่อนของครูจะต้อง

<sup>39</sup> Loc. cit.

<sup>40</sup> Ibid., p. 149.

ดำเนินไปที่ละขั้น เพื่อให้ความรู้พื้นฐานแก่ผู้เรียนที่นำไปสู่การเรียนรู้ที่เพิ่มพูนความรู้อย่างมากขึ้นตามลำดับ

2. ผู้เขียนบทเรียนแบบโปรแกรม (Programmer) คือผู้ที่มีความรู้ในการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมเป็นอย่างดี บุคคลผู้นี้จะนำเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา มาเขียนเป็นกรอบ ๆ ตามลำดับขั้นตอน ทั้งนี้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาปรึกษากับผู้เขียนบทเรียนอาจเป็นบุคคลเดียวกันได้

3. จิตรกร (Artist) เนื่องจากการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมส่วนมากจะเขียนออกมาเป็นตัวหนังสือ ผู้เรียนต้องมีนิสัยรักการอ่าน ถ้าไม่รักการอ่านก็คงไม่ประสบผลสำเร็จ คอยเหตุนี้ผู้เขียนบทเรียนแบบโปรแกรมจำเป็นต้องหาวิธีใหญ่เรียนอ่านน้อยที่สุดแต่เข้าใจได้เร็วที่สุด บทเรียนแบบโปรแกรมบางกรอบจึงจำเป็นต้องมีรูปภาพ แผนผัง แผนภูมิ ฯลฯ ดังนั้นจิตรกรจึงเขามามีบทบาท และเมื่อเขียนรูปภาพแล้วต้องส่งกลับไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาตรวจสอบอีกครั้งหนึ่งว่ารูปภาพ แผนผัง แผนภูมิ ฯลฯ เหล่านั้นสื่อความหมายตรงกับเนื้อหาวิชาหรือไม่

4. บรรณาธิการ (Editor) เปรียบเสมือนเป็นผู้เรียนคนแรก ถ้าบรรณาธิการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมไม่เข้าใจ จำเป็นต้องส่งให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา และผู้เขียนบทเรียนจัดการแก้ไขปรับปรุงใหม่ก่อนนำไปทดลองตามขั้นตอนที่กำหนดข้างต้น

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย