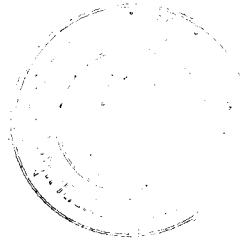


การศึกษาเรื่องบทเรียนแบบโปรแกรม



ชื่อเรียกของบทเรียนแบบ โปรแกรม

คำว่า "บทเรียนแบบโปรแกรม" นี้ ในภาษาอังกฤษมีชื่อเรียกหลายอย่าง เช่น Programmed Instruction, Programmed Learning, Programmed Lesson Automated Instruction, Teaching Machine, Self-Instruction, Learning Time Cut by Half, Individual Tutoring, Success Guarantee<sup>1</sup> สำหรับในภาษาไทยมีผู้ใช้คำว่า บทเรียนแบบโปรแกรม บทเรียนหรือแบบเรียนสำเร็จรูป ฯลฯ สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจะใช้คำว่า บทเรียนแบบโปรแกรม

ความหมายของบทเรียนแบบ โปรแกรม

ได้มีผู้ให้ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ดังนี้ คือ

สุวรรณ เอมประดิษฐ์<sup>2</sup> ได้ให้ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรมว่า บทเรียนแบบโปรแกรม คือบทเรียนที่แบ่งออกเป็นส่วนย่อย ๆ สั้น ๆ บรรจุอยู่ในกรอบซึ่งมีเนื้อหาต่อเนื่องกัน เริ่มจากง่ายไปหายาก มีคำตอบที่ถูกต้องให้ตรวจสอบเพื่อเร้าความสนใจของผู้เรียน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<sup>1</sup>สุวรรณ เอมประดิษฐ์ "การศึกษาเรื่องบทเรียนสำเร็จรูป," รายงานประกอบวิชา Individual Study แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ปีการศึกษา 2511, หน้า 1.

<sup>2</sup>สุวรรณ เอมประดิษฐ์, เรื่องเดียวกัน, หน้า 5.

ประทีป สยามชัย<sup>3</sup> ได้ให้ความหมายว่า "บทเรียนแบบโปรแกรมคือชบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องมีครู ผู้เรียนสามารถเรียนได้เร็วหรือช้า ขึ้นอยู่กับความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคล ในที่สุดก็จะมีความรู้เหมือนกัน แต่ใช้เวลาแตกต่างกันเท่านั้น"

เป็รื่อง กุมุท<sup>4</sup> ได้ให้คำอธิบายว่า "บทเรียนแบบโปรแกรมคือ เครื่องมือทางการศึกษาอย่างหนึ่ง ซึ่งสามารถทำให้นักเรียนคนหนึ่งรับรู้ประสบการณ์ที่จัดไว้เป็นอนุกรมตามลำดับขั้น ตามที่ผู้จัดบทเรียนเชื่อว่าจะทำให้ให้นักเรียนก้าวไปสู่ขีดความสามารถที่ต้องการให้เกิดขึ้น"

ทศินา เทียนเสมอ<sup>5</sup> ได้ให้ความหมายว่า "บทเรียนแบบโปรแกรม คือระบบการเสนอบทเรียนเป็นขั้น ๆ ซึ่งค่อย ๆ ทำให้นักเรียนมีความรู้มากขึ้น โปรแกรมนี้ไม่ใช่แบบทดสอบ แต่เป็นเครื่องสอน"

ในหนังสือของกรมอาชีวศึกษา<sup>6</sup> ได้กล่าวว่า "บทเรียนแบบโปรแกรมหรือหนังสือฝึกเรียนด้วยตนเอง คือหนังสือที่อธิบายหรือสอนเนื้อหาวิชาอย่างชัดเจน หรือเป็นลำดับขั้นแต่ละลำดับขั้น (หรือแต่ละข้อความ) ไม่ยากเกินความสามารถของนักเรียน และกำหนดให้ตอบเพียงคำถามเดียว แต่ละขั้นเรียกว่า เฟรม (Frame) เฟรมหลายเฟรมรวมกันเรียกว่า โปรแกรม

<sup>3</sup>ประทีป สยามชัย, "บทเรียนสำเร็จรูป," เรื่องนารุในวงการศึกษ (กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ), หน้า 80.

<sup>4</sup>เป็รื่อง กุมุท, "การสร้างบทเรียนสำเร็จรูป," คู่มือการเรียนวิชาMulti-Media Approach for Programmed Instruction วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร กุมภาพันธ 2515. (อัครดำเนิน), หน้า 1.

<sup>5</sup>Tisana Tiansame, "A Proposal For A Programmed Approach to Teaching Vocabulary and Spelling Skills in English As a Second Language For the Fifth Grade In Chulalongkorn Demonstration School, Thailand," (Unpublished Master's Thesis, Chico State College, 1970), pp.11-12.

<sup>6</sup>กรมอาชีวศึกษา, กระทรวงศึกษาธิการ, คู่มือครูสำหรับผู้ใช้นหนังสือฝึกเรียนด้วยตนเอง, (กรกฎาคม 2515), หน้า 5.

สุริย์ สุวรรณศรี <sup>7</sup> ได้กล่าวถึงความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ในหนังสือ  
ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมการเรียนแบบโปรแกรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาว่า

บทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) เป็นบทเรียนที่จัดทำไว้สำเร็จสมบูรณ์ อาจทำออกมาในรูปของเครื่องสอน (Teaching Machine) หรือรูปเล่มหนังสือ (Programmed Text-book) ผู้เรียนต้องอ่านคำสั่งที่ระบุไว้ในบทเรียน แล้วปฏิบัติตามไปทีละขั้น บทเรียนแบบโปรแกรมยังเป็นเครื่องมืออัตโนมัติชนิดหนึ่งให้ผู้เรียนใช้ศึกษาหาความรู้โดยช่วยตนเอง อาจกล่าวได้ว่า บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นเสมือน Curriculum Material หรือ Subject Matter ที่บรรจุลงในเครื่องสอนหรือสิ่งพิมพ์เป็นเล่ม ซึ่งผ่านการสร้างเป็นบทเรียนอย่างละเอียดรอบคอบแล้ว ทั้งในเนื้อหาวิชาและวิธีการเขียนที่ถูกต้อง เนื้อหาวิชาใดจัดไว้เป็นลำดับขั้น โดยอาศัยพื้นฐานจากการศึกษาความรู้ทางความรู้วิทยาศาสตร์ จิตวิทยา สังคมวิทยา ทางสังคมและสิ่งแวดล้อมของกลุ่มเด็กที่จะเรียน ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมได้ผลคุ้มค่าที่สุด

อัลคอร์น (Alcorn) ได้ให้ความหมายไว้ว่า "บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นการชี้ให้เห็นถึงการวางแผนการเรียนรู้ และเสนอให้ผู้เรียนตามลำดับที่ละเล็กละน้อย เพื่อว่าผู้เรียนจะได้เข้าใจเรื่องที่เรียนก่อนที่จะเรียนเรื่องอื่น ๆ ต่อไป โดยปกติผู้เรียนจะมีความรู้มากขึ้นเรื่อย ๆ ตามลำดับความรู้ที่จัดไว้ให้เข้าใจได้ง่ายโดยผู้เขียนโปรแกรม ผู้เรียนจะทำผิดพลาดได้น้อยที่สุด เพราะได้มีการย้ำแต่ละขั้นและฝึกหัดเป็นอย่างดี เพื่อว่าผู้เรียนจะเข้าใจโดยตลอดก่อนที่จะเรียนเรื่องต่อไป นักเรียนจะรู้ทันทีว่าตอบถูกหรือผิด เมื่อตอบคำถามไปแล้ว บทเรียนที่เตรียมไว้เรียกว่า โปรแกรม บทเรียนที่ประกอบด้วยกรอบต่าง ๆ เรียกว่า บทเรียนแบบโปรแกรม

<sup>7</sup> สุริย์ สุวรรณศรี , ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมการเรียนแบบโปรแกรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา, กรมวิชาการ , กระทรวงศึกษาธิการ, (พระนคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, มีนาคม 2515), หน้า 204.

<sup>8</sup> Marvín D. Alcorn and Others, Better Teaching in Secondary Schools, (New York: Holt Rinehart & Winston, Inc.) 1967, p.84.

## ชนิดของบทเรียนแบบโปรแกรม

บทเรียนแบบโปรแกรมที่นิยมใช้มีอยู่ 2 ชนิด<sup>9</sup> คือ

1. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง (Linear Programing ) แบบนี้จะจัดเรียงลำดับขั้นและหน่วยย่อยของบทเรียนตั้งแต่ง่ายไปหายาก ผู้เรียนทุกคนจะต้องเริ่มจากหน่วยแรก และก้าวหน้าไปตามลำดับ จนกระทั่งถึงหน่วยย่อยสุดท้ายของบทเรียน จะข้ามหน่วยหนึ่งหน่วยใดไม่ได้ สิ่งทีเรียนจากหน่วยย่อยแรก ๆ จะเป็นพื้นฐานสำหรับหน่วยถัด ๆ ไป การแบ่งบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อย ๆ ก็เพื่อหลีกเลี่ยงข้อผิดพลาด ในการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงนี้ ส่วนมากไม่ใช่วิธีเลือกคำตอบ (Multiple Choice ) มักจะใช้วิธีให้คำตอบประเภทถูกผิด หรือเติมคำลงในช่องว่างโดยให้ออกาสผู้เรียน

2. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา (Branching Programming ) คือวิธีการสืบลำดับซึ่งตรงข้ามกับวิธีเรียงลำดับอย่างทีกล่าวมาแล้ว กล่าวคือ การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิธีนี้ จัดให้มีการเรียงลำดับข้อความย่อย โดยอาศัยคำตอบของผู้เรียนเป็นเกณฑ์

บทเรียนแบบนี้คำนึงถึงความแตกต่างของระดับสติปัญญาของผู้เรียน ดังนั้นการตอบสนองของผู้เรียนในบทเรียน จึงใช้แบบเลือกคำตอบ ซึ่งเป็นผลให้บทเรียนสามารถควบคุมให้ผู้เรียนแต่ละคนก้าวหน้าต่อไปในลักษณะที่แตกต่างกันแล้วแต่กรณี ผู้เรียนที่ตอบสนองได้ถูกต้องแสดงว่ามีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน เขาจะได้รับอนุญาตให้ข้ามกรอบปัญหาบางกรอบที่ไม่จำเป็นสำหรับเขาไปได้ ทำให้ทุ่มเวลาเรียนได้มากขึ้น ส่วนผู้เรียนที่ตอบไม่ถูก แสดงว่าเขายังไม่เข้าใจบทเรียนในกรอบปัญหาใดกรอบหนึ่ง บทเรียนแบบโปรแกรมก็จะนำทางไปสู่กรอบปัญหาซึ่งจัดไว้เพื่อปรับปรุงความรู้ความเข้าใจที่เป็นพื้นฐาน นำไปสู่การตอบปัญหาที่ยากขึ้นให้ถูกต้องเสียก่อน เมื่อเขาเข้าใจดีแล้ว จึงจะเริ่มกรอบปัญหาใหม่ต่อไป<sup>10</sup>

<sup>9</sup> วิจิตร ศรีสะอ้าน, " เทคนิควิทยาทางการศึกษา," ศูนย์ศึกษา ปีที่ 16 ฉบับที่ 9-10 (กันยายน-ตุลาคม 2512), หน้า 21-24.

<sup>10</sup> L.M.Stoluraw, Teaching by Machine, (Washington: United states Government Printing Office, 1961), pp.12-13.

บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดนี้อาจจะเรียกว่า อินทรินสิค โปรแกรม (Intrinsic Program ) หรือ โครวเคอเรียน โปรแกรม (Crowderrian Program ) ก็ได้<sup>11</sup>

ผู้สร้าง โปรแกรมจะสร้าง โปรแกรมชนิดใด ก็ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของบทเรียนและลักษณะของเนื้อหาวิชา แต่จุดมุ่งหมายก็เหมือนกันคือ มุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้<sup>12</sup>

พื้นฐานทางจิตวิทยาในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

คือเทอร์ไลน์(Deterline)<sup>13</sup> ได้กล่าวถึงทฤษฎีการเรียนรู้ของทอร์นไดค์ (Thorndike ) ไว้ดังนี้คือ

1. กฎแห่งผล (Law of Effect) เป็นทฤษฎีที่กล่าวถึงการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้า (Stimulus ) และการตอบสนอง (Response ) ทั้งสองสิ่งนี้สามารถเชื่อมโยงกันได้ ถ้าสามารถสร้างสภาพอันพึงพอใจให้แก่ผู้เรียนได้ เช่น ผู้เรียนมีความแน่ใจว่า การตอบสนองหรือพฤติกรรมที่ตนแสดงออกมานั้นถูกต้อง สภาพการอันนี้จะเกิดขึ้นได้ถ้าให้แรงจูงใจ ( Reinforcement ) หรือ รางวัล (Reward ) เช่น ให้คำตอบที่ถูกต้องทันทีหลังจากผู้เรียนตอบสนอง และสกินเนอร์ (Skinner ) ได้เห็นว่า การใช้โปรแกรมแบบให้เคิมคำตอบ (Constructed Response ) นั้น ต้องให้ผู้เรียนมีโอกาสตอบถูกให้มากที่สุด เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจ สิ่งเร้าและการตอบสนองจะได้เชื่อมโยงกันได้ การให้รางวัลได้แก่คำชมเชย หรือ

<sup>11</sup>John P.Dececco, Educational Technology: Reading in Programmed (New York: Holt, Rinehart and Winston Inc., 1964),pp.142-152.

<sup>12</sup>Stolurow, loc. cit.

<sup>13</sup>William A.Deterline, An Introduction to Programmed Instruction, (New Jersey: Prentice-Hall, 1962), pp.23-26.



สำหรับเด็กอาจมีขนมให้ก็ได้

2. กฎแห่งการฝึก (Law of Exercise) เมื่อผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ผู้เขียนโปรแกรมอาจสร้างปัญหาแบบเดียวกันอีกเพื่อส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้อย่างแน่วแน่และมั่นคง

3. กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) กฎนี้เน้นความสำคัญของความตั้งใจและแรงจูงใจ (Motivation) ในการเรียนรู้ควบคู่กับการกระทำโดยมีการเตรียมพร้อม เตรียมตัวตั้งใจ ฯลฯ

ทฤษฎีของสกินเนอร์ (Skinner)<sup>14</sup> ส่วนใหญ่ใช้หลักของ Thorndike แต่หลักการที่สกินเนอร์คิดขึ้นเองมีหลายประการคือ

1. การปรับภาวะการกระทำ (Operant Conditioning) พฤติกรรมที่สำคัญที่สุดของมนุษย์นั้นประกอบด้วยอาการตอบสนองต่าง ๆ ที่แสดงออกไป อาการตอบสนองเหล่านี้ถือได้ว่าเป็นส่วนของความรู้และทักษะพื้นฐาน และจะเกิดขึ้นเร็วโดยไม่ต้องทรมาน สิ่งเร้าเฉพาะที่จะทำให้เกิดอาการตอบสนองเช่นนั้น เพียงแต่ทราบความถี่จำนวนหนึ่งของอาการตอบสนองนั้น ก็เป็นเพียงพอแล้ว การเรียนรู้เท่ากับเป็นการเปลี่ยนแปลงอัตราการกระทำ (ให้มากขึ้นหรือน้อยลง) การเปลี่ยนแปลงนี้จะทำได้โดยให้การเสริมแรง หรือตัดการเสริมแรงออก เมื่ออาการตอบสนองเช่นนั้นเกิดขึ้น

2. การเสริมแรง (Reinforcement) เป็นสิ่งเร้าให้อัตราการกระทำเปลี่ยนไปในทางที่ต้องการ ในระดับมนุษยชาติ ค่าชมเชย ค่าขวัญเงิน สิทธิพิเศษ อาจทำหน้าที่เป็นตัวเสริมแรงได้ ตัวเสริมแรงที่นำมาใช้ได้ง่ายที่สุดคือ "การรู้ผล" (Knowledge of Results หรือย่อ ๆ ว่า K.R.)

<sup>14</sup>William A. Deterline, *Op.Cit.*, pp. 27-29.

3. การค้ำรูปพฤติกรรม (Shaping) พฤติกรรมที่มีการเรียนรู้เป็นอันมาก ประกอบด้วยตัวประกอบที่มีลำดับการยุ่งยากซับซ้อน หรือห่วงโซ่ของตัวประกอบที่มีลำดับการยุ่งยากซับซ้อน หรือห่วงโซ่ของตัวประกอบแบบง่าย ๆ ต่าง ๆ ลำดับนั้นจะไม่เกิดขึ้นในการกระทำเพียงครั้งเดียว ดังนั้นเราขอมจะหวังให้เด็กในระดับอนุบาลเขียนชื่อของตัวเองยอมเป็นไปไม่ได้ ถ้าหากเขายังเขียนสระและพยัญชนะไม่ได้ กรรมวิธีที่จำเป็นประกอบด้วยการเรียนรู้ลำดับสุดท้ายเป็นอันที่ต่อถาวร และค่อย ๆ เสริมแรงแต่ละขั้นขึ้นไป เริ่มตั้งแต่ตัวประกอบอันแรกสุดจะเป็นอะไรก็ตาม ต่อด้วยขั้นต่อไป จนกระทั่งได้มีอาการตอบสนองอันสุดท้าย

หลักทางตรรกวิทยา (Principle of Logic) ในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

สุวรรณา เอมประสิทธิ์<sup>15</sup> ได้กล่าวถึงหลักทางตรรกวิทยาโดย จอห์น เอส มิลล์ ((John S. Mill) ซึ่งได้ตั้งกฎที่นำไปสู่หลักทางตรรกวิทยา ในปี ค.ศ. 1892 ได้แก่วิธีสอนแบบต่าง ๆ 4 ประการ คือ

1. วิธีสอนแบบแตกต่างกัน (Method of Difference) วิธีสอนแบบนี้เมื่อนำมาใช้กับบทเรียนสำเร็จรูปก็คือ การแยกคำถามเป็น 2 อย่าง มีลักษณะต่างกันในทางตรงกันข้าม เช่น ในการให้ออกเสียงทางภาษา จะมีการออกเสียงแบบผิดกับแบบที่ถูกคู่กันไป เพื่อให้มองเห็นข้อที่แตกต่างได้ชัดเจน วิธีสอนแบบนี้จะมี 2 ส่วน ส่วนหนึ่งจะผิด อีกส่วนหนึ่งจะถูก

2. วิธีสอนแบบคล้อยตามกัน (Method of Agreement) บทเรียนสำเร็จรูปที่สร้างโดยวิธีการนี้ อาจจะมีคำถามมากกว่า 2 คำถามก็ได้ แต่มีลักษณะเป็นทางบวกทางเดียว คือใช้เหตุการณ์คล้ายกับสนับสนุน

3. วิธีสอนแบบผสมระหว่างวิธีคล้อยตามกันกับแตกต่างกัน (Joint Methods of Agreement and Difference) บทเรียนสำเร็จรูปแบบนี้สร้างขึ้นโดยการไขข้อความที่ขัดแย้งกัน และคล้อยตามกันผสมกัน โดยเริ่มแบบที่คล้อยตามกันก่อน แล้วตามด้วยข้อความที่ขัดแย้งกัน คู่กันอย่างนี้เรื่อย ๆ เช่น ท้าวพุทธโคจรครอบดวงอาทิตย์ ท้าวพฤษ์โคจรครอบดวงอาทิตย์ เช่นเดียวกัน แต่ดวงจันทร์ไม่โคจรครอบดวงอาทิตย์ เป็นต้น

<sup>15</sup>สุวรรณา เอมประสิทธิ์, เรื่องเกม, หน้า 15.

#### 4. วิธีสอนแบบต่างกันไปด้วยกัน (Method of Concomitant Variation)

วิธีสอนแบบนี้ใช้กับบทเรียนสำเร็จรูปที่เกี่ยวกับปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นหรือไม่เกิดขึ้นก็ได้ ในทำนองเดียวกัน วิธีสอนแบบนี้เป็นแบบสหพันธ์ คือขึ้นอยู่กับกันและกัน ถ้าข้อความข้างต้นเปลี่ยน ข้อความหลังก็จะเปลี่ยนตามไปด้วย

5. วิธีสอนแบบใช้สิ่งที่เหลืออยู่ (Method of Residue) การทำบทเรียนสำเร็จรูปแบบนี้มีลักษณะที่ได้รับผลของประสบการณ์ คือทำเป็นขั้น ๆ เรื่อย ๆ มาตั้งแต่ยากแล้วค่อย ๆ แยกทีละปม จนเหลือสิ่งสุดท้าย เป็นสิ่งที่ใหญ่เรียนเรียนรู้

วิธีสอนทั้งห้าดังกล่าว อันเป็นวิธีทางตรรกวิทยา ซึ่งในปัจจุบันกำลังเป็นที่นิยม เพราะวิวัฒนาการของเครื่องสอนมีมากขึ้น

นอกจากนี้สุวรรณ เอมประดิษฐ์<sup>16</sup> ได้เขียนสรุปไว้ว่า ในปี.ศ.1952 แมค กีโอช และไอเรียน (Mc Geoch and Irion) ได้วิจัยเรื่องบทเรียนแบบโปรแกรมและได้กล่าวว่า ส่วนสำคัญในการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรม อาจทำได้สามประการ คือ

1) Purpost method วิธีการนี้กล่าวถึง การแยกส่วนที่จะเรียนออกมาเป็น ส่วนย่อย ๆ จากส่วนใหญ่ โดยให้เรียนแต่เริ่มต้นไปก่อน เมื่อเข้าใจดีแล้ว จึงเรียนส่วนทั่วไป  
ก็ใช้วิธีการนี้ทั้งสิ้น

002957

2) Progressive part method วิธีการแบบนี้จะดำเนินเป็นขั้น ๆ

- ขั้นแรก ให้เรียนรู้ทั่วไป

- ขั้นที่สอง ให้นักเรียนเรียนเนื้อความที่แยกย่อยแล้วจากส่วนใหญ่ทั้งหมด ต่อจากนั้น จะเอาทั้ง 2 ขั้น มารวมกันถือเป็นส่วนใหญ่ส่วนหนึ่ง

- ขั้นที่สาม จะเรียนแยกอีก และขั้นต่อไปก็จะเอาขั้นที่ 1, 2, 3 มารวมกันแต่ละส่วน ๆ นั้นจะแยกย่อยเป็นเรื่อง ๆ และรวมเรื่องแต่ละตอนจนจบ โดยมีใจความติดต่อกัน

3) The Repetitive part method จะเรียนส่วนที่ 1 ก่อน ต่อจากนั้นเรียนส่วนที่ 1, 2 และ 3 และเมื่อหมดแล้วก็รวมกันอีกทั้งหมด

<sup>16</sup>สุวรรณ เอมประดิษฐ์, เรื่องเคมี, หน้า 17.



## เทคนิคการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมของฟราย

เอ็ดวาร์ด บี. ฟราย ( Fry )<sup>17</sup> ได้กล่าวถึงหลักการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมแบบให้เติมคำตอบ (Constructed Respond) ของ สกินเนอร์ (Skinner) และฮอลแลนด์ (Holland) ไว้ 8 ประการดังนี้คือ

1. ให้แรงจูงใจ (Reinforcement) ทันทีที่ผู้เรียนตอบสนองทุกครั้ง
2. การเรียนควรให้ผู้เรียนตอบสนองออกมาอย่างเห็นได้ชัด (Overt Response)
3. ควรให้ผู้เรียนมีโอกาสตอบถูกมากที่สุด เพราะการตอบผิดจะทำให้ผู้เรียนเบื่อและขาดความมั่นใจในตัวเอง
4. เนื้อหาวิชาแบ่งออกเป็นหน่วยเล็ก ๆ เรียงตามลำดับชั้น ผู้เรียนจะเรียนติดต่อกันไปเรื่อย ๆ ทีละชั้น
5. ค่อย ๆ ขจัดคำต่าง ๆ ที่ช่วยให้ผู้เรียนเดาคำตอบได้ให้หมดไป เพราะถ้าผู้เรียนเดาคำได้จะไม่เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง
6. ควรควบคุมตัวแปรต่าง ๆ ให้คงที่ เว้นแต่ตัวแปรที่จะเป็นสิ่งเร้าให้ผู้เรียนตอบสนองเท่านั้น
7. พยายามให้ผู้เรียนเห็นความแตกต่างของเนื้อหาอย่างชัดเจน
8. ผู้เรียนจะต้องเขียนคำตอบลงในบทเรียนแบบโปรแกรม

เทคนิคการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมของโฮม, ฮิวสัน และโกลด์เซ

เทคนิคการสร้างบทเรียนแบบนี้อาศัยทฤษฎีการเรียนรู้มาประยุกต์ และสร้างโดยวิธีการที่ซับซ้อน การสร้างจะแบ่งเนื้อหาออกเป็นสองส่วนคือ<sup>18</sup>

<sup>17</sup>Edward B. Fry Teaching Machine and Programmed Instruction, (New York: McGraw-Hill Book Company, Inc., 1963.), p.72.

<sup>18</sup>พลรัตน์ ลักษณ์นิยานาวิน, เรื่องเดิม, หน้า 22-28.

1. ส่วนที่เป็นกฎเกณฑ์ของเนื้อหาที่จะเรียน (Rule to be Learned) ใช้ตัวย่อว่า RU

2. ส่วนที่เป็นตัวอย่างของกฎ (Examples or Illustrations) ใช้ตัวย่อว่า EGS

ทั้งสองข้อนี้รวมกันเป็นระบบการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมที่เรียกว่า "The Rule System" ซึ่งมีลำดับขั้นดังนี้คือ

1. วางวัตถุประสงค์เฉพาะ (Specific Objectives) ของโปรแกรมการสอนนั้นให้ชัดเจน

2. เขียนกฎเกณฑ์ (RUS) ต่าง ๆ ที่ต้องเรียนเป็นข้อ ๆ แต่ละข้อไม่จำเป็นต้องสั้นแก่กัน

3. รวบรวมเนื้อหาจากแบบเรียนและหนังสืออื่น ๆ เพื่อนำมาใช้ในการสร้างกฎเกณฑ์ (RUS) และตัวอย่าง (EGS) ประกอบในการเขียนกรอบ (Frame) ของบทเรียน

4. จัดเรียงกฎเกณฑ์ที่ได้มาตามลำดับความยากง่าย เพื่อวางขอบเขตของบทเรียนอย่างคร่าว ๆ ชั้นหนึ่งก่อน

5. สร้างตารางแมทริกซ์ (RU Matrix) โดยสร้างเป็นตอน ๆ ตามเนื้อหา ในเนื้อหาตอนหนึ่ง ๆ อาจมีกฎเกณฑ์เพียง 2 ข้อ บางตอนกฎเกณฑ์ในตารางอาจมีถึง 4 หรือ 5 ข้อก็ได้ ตารางแมทริกซ์แบ่งออกเป็นช่อง ๆ แต่ละช่องเรียกว่า เซลล์ (Cell) โดยวางจำนวนกฎเกณฑ์ที่อยู่ทั้งแนวนอน (Row) และแนวตั้ง (Column)

การสร้างตารางแมทริกซ์นี้จะช่วยให้ผู้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวางแนวสัมพันธ์ของกฎเกณฑ์ที่วางไว้ได้ดี และมีประโยชน์ในการจัดเรียงกรอบในบทเรียนได้ตามลำดับที่เหมาะสม

ตารางที่ 1 ตัวอย่างตารางแมทริกซ์

Relationship	RU 1	RU 2	RU 3
RU 1	Definition of RU 1(1)	RU 2 related to RU 1(4)	RU 3 related to RU 1(7)
RU 2	RU 1 related to RU 2(5)	Definition of RU 2(2)	RU 3 related to RU 2(9)
RU 3	RU 1 related to RU 3(6)	RU 2 related to RU 3(8)	Definition of RU 3(3)

6. สร้างตารางแมทริกซ์ของตัวอย่าง (Matrix of EGS) + เพื่อเตรียมตัวอย่างต่าง ๆ ที่ใช้ประกอบกับกฎเกณฑ์ที่ได้ตั้งไว้ในกรเขียนกรอบแต่ละกรอบ

7. ต้องเรียงลำดับเซลล์ โดยเขียนตัวเลขกำกับในตารางแมทริกซ์ของ RU การเรียงลำดับตัวเลขนี้ต้องเรียงลำดับที่จะเขียนในบทเรียนด้วย โดยปกติแล้วเซลล์ในแมทริกซ์ตามแนวเส้นทะแยงมุมของแมทริกซ์ ซึ่งบอกค่าจำกัดความมักจะใช้ในลำดับต้น ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าใจความรู้เบื้องต้นเสียก่อน

8. เมื่อทราบลำดับของหน่วยที่จะเขียนไว้ในบทเรียนแล้ว ก็เริ่มลงมือเขียนโดยใช้ตาราง RU Matrix และ EGS Matrix ประกอบในการเขียนซึ่งการเขียนกรอบที่ใช้สอน (Teaching Frame) นี้ ก็มีเทคนิคในการผสมผสานกฎ และตัวอย่างหลายแบบด้วยกัน ตามความเหมาะสมของหลักการสอน ซึ่งมีสัญลักษณ์แทนวิธีการเสนอเนื้อหาแบบต่าง ๆ ดังนี้คือ

$$RU = \text{กฎ} \quad \tilde{RU} = \text{กฎที่เขียนไว้อย่างไม่สมบูรณ์}$$

$$EG = \text{ตัวอย่าง} \quad \tilde{EG} = \text{ตัวอย่างที่เขียนไว้อย่างไม่สมบูรณ์}$$

8.1  $RU + EG + \tilde{EG}$  เป็นวิธีการเสนอเนื้อหาที่เหมาะสมสำหรับหน่วย หรือ กรอบแรกของการสอน คือให้กฎเกณฑ์และตัวอย่างที่สมบูรณ์ แล้วจึงให้ผู้เรียนทำตัวอย่างที่ไม่สมบูรณ์ให้ถูกต้อง

8.2  $RU + \tilde{RU}$  แบบนี้ใช้ได้ดีในการที่เราจะให้ผู้เรียนสังเกตและเรียนรู้ศัพท์เฉพาะ (Technical Words) ที่มีอยู่ในกฎเกณฑ์นั้น ๆ เพราะจะทำให้ผู้เรียนสังเกตกฎที่ไม่สมบูรณ์จากกฎที่ให้ไว้อย่างสมบูรณ์

8.3  $RU + \tilde{EG}$  วิธีนี้เป็นการลดตัวอย่างเพราะได้ให้ไว้เพียงพอแล้ว เป็นการทดสอบความเข้าใจของตนเองในการเรียนด้วย

8.4  $\tilde{RU}_1 + \tilde{RU}_2$  หรือ  $\tilde{EG}_1 + \tilde{EG}_2$  แบบนี้ใช้เมื่อต้องการจะเปรียบเทียบกฎเกณฑ์ 2 กฎ หรือตัวอย่าง 2 ตัวอย่าง โดยให้ไว้อย่างไม่สมบูรณ์ แต่ให้ผู้เขียนทำให้สมบูรณ์

8.5  $\tilde{\tilde{EG}}$  เป็นตัวอย่างที่ไม่สมบูรณ์มากกว่า แบบ  $\tilde{EG}$  มักจะใช้เป็นกรอบที่ทดสอบผู้เรียนในขั้นสุดท้าย

8.6  $\tilde{\tilde{RU}}$  หมายถึงกฎที่ไม่มีความสมบูรณ์เลย ผู้เรียนต้องทำให้สมบูรณ์ ใช้เป็นหน่วยสุดท้ายเหมาะสมมาก

8.7 EG หมายถึงตัวอย่างที่ได้ความหมายตรงข้ามกับตัวอย่างจริง ๆ ในการเรียนบางครั้งตัวอย่างแบบนี้ก็ให้ผลมาก

9. รวบรวมกรอบต่าง ๆ เพื่อจัดเป็นบทเรียน โดยอาศัยหลักการเรียงลำดับกรอบจากตัวเลขในตารางแมทริกซ์

10. นำบทเรียนที่เรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียน เพื่อทดสอบความเชื่อมั่นในแต่ละส่วนของบทเรียน ถ้าผู้เรียนสามารถเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ ก็เป็นอันว่าใช้ได้

11. นำบทเรียนมาปรับปรุงข้อบกพร่อง โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการทดลองกับนักเรียนเป็นข้อพิจารณา ข้อความใดที่ทำให้ผู้เรียนเกาเกาตอบได้ให้พยายามตัดออก เพราะจะไม่ทำให้เกิดการเรียนรู้

12. นำไปทดลองใช้ใหม่ แล้วนำมาแก้ไขจนกว่าจะใช้ได้ตามความมุ่งหมาย จึงจะจัดว่าเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมที่ดี

นอร์แมน เอ. โครวเคอร์ (Norman A. Crowder )<sup>19</sup> ได้คิดสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา (Branching Program ) ซึ่งมีลักษณะดังนี้คือ

1. กรอบมีจำนวนมากกว่าแบบที่ใช้ทฤษฎีของการเรียนรู้มาประยุกต์ตามที่ได้กล่าวมาแล้ว

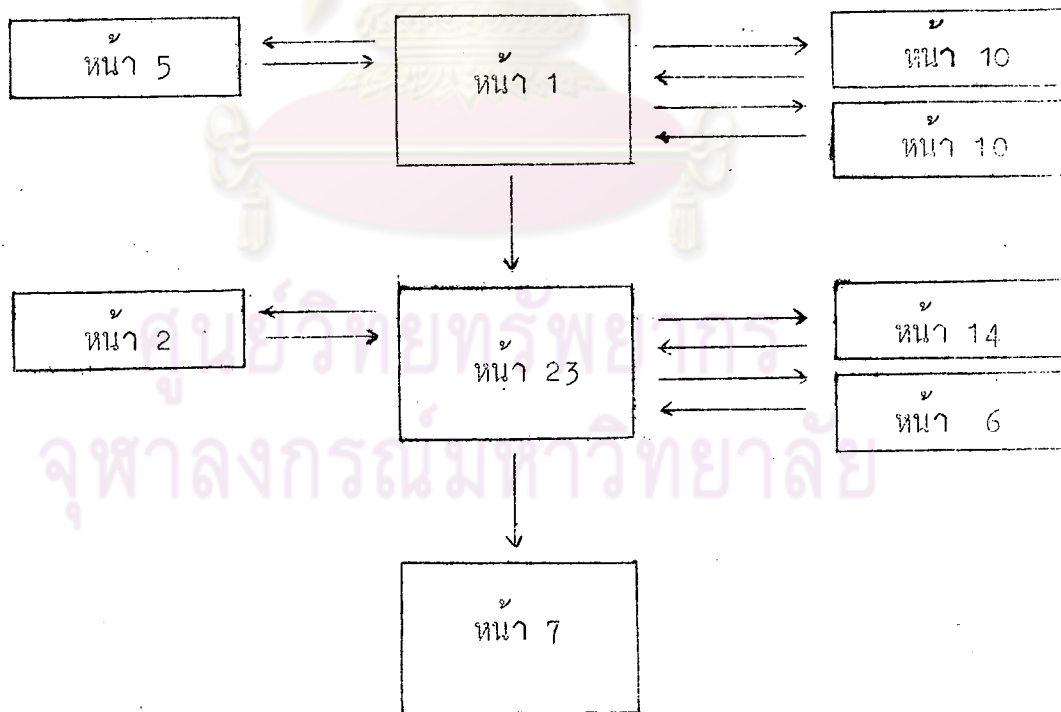
2. การตอบใช้วิธีเลือกตอบ ไม่ใช่วิธีเติมคำ

การสร้างบทเรียนแบบนี้ ใช้วิธีแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย ๆ ในแต่ละหน้าของบทเรียนมักจะมีเพียงหน่วยเดียวหรือสองหน่วย ในแต่ละหน่วยประกอบด้วยคำอธิบาย คำแนะนำ และคำตอบแบบให้เลือก แต่ละคำตอบนั้นจะเขียนบอกให้ผู้เรียนพลิกไปอ่านหน้าต่าง ๆ กัน เช่น ในหน้าที่ 1 ของบทเรียนอาจมีคำตอบดังนี้คือ

<sup>19</sup>นอร์แมน เอ. โครวเคอร์, อ้างถึงใน พลรัตน์ สักขีนิยานวิน, เรื่องเดิม, หน้า 27-28.

ถ้าคำตอบของท่านเป็น	พลิกไปหน้า
a. ....	5
b. ....	23
c. ....	10
d. ....	19

สมมติว่าข้อ เป็นคำตอบที่ถูกต้อง ถ้าผู้เรียนเลือกข้อ ก็จะต้องพลิกไปหน้า 23 ซึ่งจะบอกให้ทราบว่า คำตอบนั้นถูก พร้อมทั้งมีคำชมเชย และให้เรียนหน่วยต่อไปในหน้า 23 นั้น แล้วเลือกคำตอบใหม่อีก แต่ถ้าผู้เรียนตอบผิดตั้งแต่แรก จะต้องกลับไปเรียนหน่วยเดิมในหน้าที่หนึ่งใหม่ และเลือกคำตอบอีกครั้งให้ถูกต้อง ฉะนั้น เนื้อหาของบทเรียนจึงกระจายอยู่หน้าต่าง ๆ ของบทเรียน ดังรูปที่ 1 การสร้างบทเรียนแบบนี้จึงต้องให้ผู้เรียนมีโอกาสตอบถูกให้มาก ข้อผิดพลาดไม่ควรเกินร้อยละ 15 จึงจะดี เพราะถ้าผู้เรียนตอบผิดมากจะเกิดการเบื่อหน่าย เพราะต้องพลิกไปมาหลายครั้ง



รูปที่ 1 แสดงการเรียงหน่วยในบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา (Branching Program)



เป็รื่อง กุมท<sup>20</sup> ไค้กล่าวถึงเทคนิคการสร้าบทเรียนแบบโปรแกรม ไว้คังนี้คือ

ก. เทคนิคแบบนักเรียนคอบค้วยตนเอง (The Constructed Response Frame Sequence ) บทเรียนที่สร้าบ โดยใช้เทคนิคที่มีลักษณะ เป็นรูปประโยคไม่เต็มความ นักเรียน จะต้งเขียนคำคอบค้วยตนเอง โดยนำความรู้ที่ไ้จากกรอบคั่น ๆ มาคอบ การคอบอาจคอบ เป็นคำหรือข้อความ หรืออาจวาคเป็นรูปภาพหรือไอคอะแกรม (Diagram ) หรือให้กระทำ อย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งมองเห็นไ้โดยใช้ความรู้ความสามารถที่ไ้มาจากบทเรียน บทเรียน แบบนี้ประกอบค้วยกรอบต้ง ๆ คังนี้คือ

1. กรอบต้งคั่น (Set Frame ) คือกรอบใด ๆ ก็ตามที่มีอยู่คอบหนึ่ง ให้นักเรียนสร้าบการสนองคอบลงไป การสนองคอบจะเป็นอะไรนั้น นักเรียนสามารถหาไ้จากข้อมูลในกรอบคเดียวกัน นักเรียนไม่จำเป็นต้งมไ้ความรู้สำหรับจะใช้คอบมาก่อน

2. กรอบฝึกหัด (Practice Frame ) เป็นกรอบที่นักเรียนไ้ใช้ฝึกหัดเกี่ยวกับสิ่งที่เรียนมาแล้วจากกรอบต้งคั่น หลักสำคัญของกรอบนี้คือ จะต้งให้ผูเรียนไ้ฝึกหัดเฉพาะสิ่งที่เขาไ้เรียนมาจากกรอบต้งคั่นเท่านั้น อย่างนำความคิดรวบยอด (Concept ) อื่น ๆ มาให้ฝึกหัดเป็นอันขาด

3. กรอบส่งท้าย (Terminal Frame ) กรอบนี้ผูเรียนจะต้งรวบรวมความรู้ที่ไ้มาจากกรอบคั่น ๆ แล้วเขียนคอบสนองออกมาเอง ผูเรียนจะพบว่ามีการชี้ชอง (Prompts) ไว้บ้างหรือไม่มีเลย

4. กรอบรองกรอบส่งท้าย (Sub-terminal Frame ) คือกรอบต้งหลายที่จะพาไปสู่กรอบส่งท้าย เป็นกรอบที่ไ้ความรู้ที่จำเป็นแก่ผูเรียน เพื่อว่าผูเรียนจะไ้สนองคอบในกรอบส่งท้ายไ้ถูกต้อง กรอบรองกรอบส่งท้ายกรอบแรกจะมไ้ความรู้ยู่ส่วนหนึ่งที่จะนำไปไ้ใช้ในกรอบส่งท้าย กรอบรองกรอบส่งท้ายที่อยู่ถึ ๆ ไป จะสะสมความรู้เพิ่มขึ้นไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งผูเรียนบรรลุถึงชั้นความสามารถที่จะคอบสนองในกรอบส่งท้ายไ้ได้อย่างถูกต้อง

กรอบต้งต้งจะต้งคึดตามค้วยคำยืนยัน หรือเฉลยทุกคร้ง เทคนิคนี้จะมีการแนะนำทางให้ผูเรียนคอบสนองลงโดยใช้เครื่องชี้ทาง (Cues ) หรือใช้วิธีการปูพื้น วิธีการนี้จะใช้

ไต่กับกรอบตั้งต้น และกรอบฝึกหัดเท่านั้น เพื่อให้นักเรียนมองเห็นสู่ทางในการสร้างคำตอบในกรอบส่งท้าย จะไม่มีการชี้ช่องทางให้แก่ผู้ตอบ เทคนิคนี้มีชื่อคำหนึ่งและชื่อควรหลีกเลี่ยงดังต่อไปนี้

- 1. ช่องว่างสำหรับให้ผู้เรียนสนองตอบ ควรอยู่ท้ายข้อความภายในกรอบ
- 2. ควรหลีกเลี่ยงการปูพื้นคำตอบคิด ๆ กัน คือใช้คำ ๆ เดียวกันเป็นคำสนองตอบติดต่อกันไปโดยไม่ขาดสาย
- 3. กรอบหนึ่ง ๆ ควรมีเพียงความคิดเดียว

ข. เทคนิคแบบสาขา(Branching Frame Sequence)<sup>21</sup> คือเทคนิคการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมด้วยวิธีการจัดเนื้อหาของบทเรียนเป็นหน่วยย่อย ๆ ตามลำดับขั้นมากกว่าหนึ่งขั้น หรือหนึ่งทาง (Route) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคำตอบของผู้เรียน ถ้าผู้เรียนสามารถตอบคำถามของข้อความย่อย ๆ ที่เป็นหลักของบทเรียนได้ถูกต้อง ผู้เรียนก็อาจข้ามหน่วยย่อยของบทเรียนได้จำนวนหนึ่ง ลักษณะของบทเรียนที่เขียนด้วยวิธีนี้ประกอบด้วยกรอบต่าง ๆ ดังนี้คือ

1. กรอบขึ้น (Home Pages ) หมายถึงกรอบที่เป็นลำดับอย่างแท้จริงของบทเรียน ในกรอบขึ้นแต่ละกรอบจะบรรจุเนื้อหาที่เป็นหลักของเรื่องที่จะสอนอย่างสั้น ๆ ประมาณหนึ่งหรือสองย่อหน้า แล้วตามด้วยปัญหาที่ยกมาให้ให้นักเรียนแก้ พร้อมทั้งคำตอบที่เป็นไปได้ประมาณสามคำตอบ ผู้เรียนจะต้องเลือกคำตอบหนึ่งคำตอบใด แล้วพลิกไปยังหน้าที่บ่งไว้หลังคำตอบนั้น ๆ

2. กรอบสาขา (Branching Frame ) คือกรอบหรือหน้าของคำตอบผิด ใช้สำหรับบอกผู้เรียนให้ทราบว่า เขาตอบผิด พร้อมทั้งให้คำแนะนำหรือสอนให้เข้าใจถูกต้องเสียก่อน แล้วจึงย้อนกลับไปทำกรอบขึ้นที่เขาผ่านมาเพื่อเลือกคำตอบอื่น ๆ

ข้อเสียของการเรียนบทเรียนแบบสาขา ก็คือผู้เรียนไม่ได้สนองตอบด้วยตนเอง แต่จะสนองตอบด้วยการเลือกคำตอบจากบทเรียนที่กำหนดให้ ทำให้ไม่สามารถทราบว่าผู้เรียนจะก้าวไปถึงการเรียนรู้ขั้นความจำ (Recall) ได้หรือไม่ เทคนิคการเรียนแบบนี้จะเป็นการ

<sup>21</sup> เป็รื่อง กุมุท, เรื่องเดียวกัน, หน้า 63.

จำกัดข้อผิดพลาดให้หมดไป จนเหลือแต่คำตอบที่ถูกต้อง ทำให้ไม่ทราบว่าผู้เรียนมีความรู้และเข้าใจเนื้อหาหรือไม่ และไม่อาจใช้วิธีวางเงื่อนไขให้นักเรียนสัมพันธ์การสนองตอบกับสิ่งเร้าได้ถูกต้อง<sup>22</sup>

หลักในการดำเนินการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม<sup>23</sup>

1. พิจารณาหัวข้อ (Topic) การเขียนโปรแกรมจะประสบความสำเร็จหรือไม่ขึ้นอยู่กับหัวข้อด้วย จากการวิจัยปรากฏว่าเนื้อหาที่เหมาะสมแก่การเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมได้แก่ เนื้อหาวิชาที่ตายตัว ไม่มีกรณีกำกวม (Ambiguous) เช่น คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ วิชาช่าง ไวยากรณ์ แต่ก็อาจเขียนไม่ได้ทุกเนื้อหา จึงต้องพิจารณาความเหมาะสมอย่างละเอียด
2. พิจารณาผู้เรียน (Learner) คำนึงดูว่าเป็นใคร อายุเท่าใด พื้นฐานความรู้ และประสบการณ์เดิมมีเท่าไร ซึ่งอาจทำให้ได้บทเรียนที่ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเอง ตามความสามารถตามวัตถุประสงค์
3. ตั้งจุดมุ่งหมาย (Objectives) ว่าต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อะไรบ้าง และมีความสามารถประการใดบ้าง
4. เขียนกรอบ (Frame) ตามเนื้อหาที่แบ่งไว้ หลักการเขียนก็คือ สอนและทดสอบ (Teach and Test)
5. ตรวจสอบแก้ไข (Edition) เมื่อร่างแล้ว ก็นำไปให้บรรณาธิการตรวจและทดลองกับนักเรียนตามระดับชั้นที่กำหนดไว้ แล้วสังเกตการณ์อย่างใกล้ชิด จดรวบรวมปัญหาเพื่อวิเคราะห์และแก้ไข ต่อไปก็ทดลองกับนักเรียนกลุ่มใหญ่ขึ้น จนกระทั่งนักเรียนทำผิดน้อยที่สุด แล้วพิมพ์ไว้เป็นมาตรฐาน

<sup>22</sup> เป็รื่อง กุญฑ, เรื่องเดียวกัน, หน้า 71.

<sup>23</sup> สุวรรณา เอมประคิษฐ์, เรื่องเดิม, หน้า 17-18.

จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives) ของบทเรียนแบบโปรแกรม

ในการเขียนบทเรียน ก่อนอื่นผู้เขียนจะต้องตั้งจุดมุ่งหมายที่จะให้ผู้เรียนเรียนรู้หรือทำอะไรได้บ้าง

เป็รื่อง กุมุท<sup>24</sup> ได้ให้ความหมายไว้ว่า "จุดมุ่งหมายคือความต้องการซึ่งรู้ได้โดยอาศัยข้อความที่บรรยายถึงการเปลี่ยนแปลงในตัวผู้เรียน เป็นข้อความที่บ่งไว้ว่า เมื่อได้ประสบการณ์การ เรียนนั้น ๆ แล้ว ผู้เรียนจะเป็นเช่นใด"

พอล วิทมอร์ (Paul Whitmore)<sup>25</sup> ได้กล่าวไว้ว่า "จุดมุ่งหมายคือข้อความที่บรรยาย จุดมุ่งหมายของโปรแกรมการฝึกอบรมอย่างหนึ่ง จะต้องบ่งถึงลักษณะที่วัดกันได้ และสังเกตได้ค่อนข้างโปรแกรม ถ้ามีเช่นนั้นแล้วก็ย่อมยากแก่การที่จะทราบว่า โปรแกรมดังกล่าว จะได้รับความสำเร็จตามความมุ่งหมายหรือไม่"

เมเจอร์ (Mager)<sup>26</sup> ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมว่า ควรจะมีสาระ 3 ประการ ดังนี้คือ

1. จะให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมอะไร เมื่อผู้เรียนได้เรียนบทเรียนนั้นจบแต่ละตอน หรือเรียนจบบริบูรณ์
2. จะให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมนั้นอย่างไร ซึ่งหมายความว่า ผู้สร้างบทเรียนต้องการให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรมออกมาในสภาพใดบ้าง
3. มาตรฐานของพฤติกรรมที่ต้องการให้ผู้เรียนแสดงออกนั้นคืออะไร

<sup>24</sup> เป็รื่อง กุมุท, "การตั้งจุดมุ่งหมายในการสอน" แบบเรียนโปรแกรม (พระนคร : โรงพิมพ์มิตรสยาม, 2512), หน้า 3.

<sup>25</sup> พอล วิทมอร์, อ้างถึงใน เป็รื่อง กุมุท, เรื่องเดิม, หน้า 10.

<sup>26</sup> Robert F. Mager, Preparing Instruction Objectives, (California: Fearon Publishers, Inc., 1962), pp.3-9.

### วิธีเขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม<sup>27</sup>

1. บอกพฤติกรรมหรือการกระทำนั้นปลาย พฤติกรรมชนิดไหนที่เรายอมรับว่า เป็นพฤติกรรมที่ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายแล้ว
2. พยายามใส่คำนิยามของพฤติกรรมที่ต้องการ โดยบอกว่า พฤติกรรมนั้น ๆ จะให้เกิดขึ้นในสถานการณ์ (Condition) เช่นใด
3. กำหนดเกณฑ์หรือมาตรฐานของการกระทำขั้นที่ยอมรับ โดยกำหนดไว้ว่า นักเรียนจะต้องกระทำได้ดีขนาดไหนจึงนับว่าถึงขั้นที่ยอมรับ

### ประโยชน์ของบทเรียนแบบโปรแกรม

ประทีป สยามชัย<sup>28</sup> ได้กล่าวสรุปประโยชน์ของบทเรียนแบบโปรแกรม ไว้ดังนี้คือ

1. นักเรียนมีโอกาสเรียนด้วยตนเอง และดำเนินไปตามอัตราความสามารถของตน ซึ่งเท่ากับนักเรียนได้มีโอกาสเรียนกับครูตัวต่อตัว
2. ช่วยแบ่งเบาภาระของครูในการสอนข้อเท็จจริงต่าง ๆ ทำให้ครูมีเวลาเตรียมบทเรียนที่เป็นไปในทางสร้างสรรค์ และก้าวหน้ามากขึ้น
3. นักเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง เมื่อเวลาทำผิด ก็ไม่มีเด็กหรือผู้เฒ่าเยาะเย้ย และสามารถแก้ความเข้าใจผิดของตนเองได้ทันที ไม่ต้องรอตั้งไว้
4. สามารถสนองความต้องการและความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี เด็กเรียนเร็วก้าวหน้าเร็ว ถ้าเรียนช้าก็ก้าวหน้าช้า ไม่จำเป็นต้องเรียนไปพร้อม ๆ กัน
5. เป็นการแก้วิธีการให้การศึกษาในปัจจุบันที่นิยมวิธีทำงานเป็นกลุ่ม และสนใจเนื้อหาวิชาน้อยเกินไป
6. อาจแก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้ โดยครูคนหนึ่งอาจควบคุมให้นักเรียนเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมได้คราวละหลายสิบคน

<sup>27</sup> เบรื่อง กุมุท, เรื่องเดียวกัน, หน้า 54.

<sup>28</sup> ประทีป สยามชัย, เรื่องเดิม, หน้า 226.



ศึกษา เห็นเสมอ<sup>29</sup> ใ้กล่าวไว้ในวิทยานิพนธ์ ถึงประโยชน์ของบทเรียนแบบโปรแกรม ไว้ดังนี้คือ

1. ใช้เพื่อสร้างเสริมการเรียนรู้ ที่นักเรียนได้เรียนจากครู ลักษณะของบทเรียนแบบโปรแกรม เหมาะสมกับการที่จะจัดให้แต่ละบุคคลเพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้ตามความต้องการ

2. ใช้เพื่อการทบทวน ครูบางคนใช้บทเรียนแบบโปรแกรมเพื่อการทบทวน การที่นักเรียนได้เรียนมาแล้วให้มีความจำ และความเข้าใจมากขึ้น และสรุปผลการสอนของครู

3. ใช้เพื่อการสอนซ่อมเสริม นักเรียนที่ไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนด้วยวิธีการสอนของครู บทเรียนแบบโปรแกรมจะช่วยได้มาก เพราะได้ทำขึ้นเล็ก ๆ และมีการเสริมแรงในทันทีทันใด

4. ใช้เพื่อการเรียนรู้ตามลำพังด้วยตนเอง และใช้เพื่อกระตุ้นนักเรียนที่สนใจ และนักเรียนที่ไม่มีครูสอน เพราะบทเรียนที่ได้เตรียมแล้วเป็นอย่างดี สามารถนำไปสอนได้ โดยไม่ต้องมีครู

ประโยชน์ของบทเรียนแบบโปรแกรม ที่ผู้วิจัยได้พบในระหว่างทำการทดลองกับนักเรียน คือ เรื่องของอารมณ์ การสอนของครูจะดีหรือไม่ดี จะสอนได้ตามจุดมุ่งหมายหรือครบถ้วน ตามเนื้อหาหรือไม่ ก็ขึ้นอยู่กับอารมณ์ของครู แต่ถ้าให้นักเรียนเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมจะสามารถแก้ปัญหาเรื่องอารมณ์ของครู และนักเรียนซึ่งบางเวลาที่ไม่อยากเรียนไปได้ เพราะนักเรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองและไม่จำกัดเวลา

<sup>29</sup> Tissanā Tiensame, *op.cit.*, pp.22-24.

## รายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยนี้

### การวิจัยในต่างประเทศ

ในปี ค.ศ.1961 วิลเลียม เอ. ดีเทอร์ไลน์ (William A. Deterline)<sup>30</sup> ได้พบว่า ถ้าให้นักเรียนเลือกเรียนจากการเรียนกับครู คู่ตัวราคาช่วยตนเอง และเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรม นักเรียนมักจะเลือกการเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรม แสดงว่าการเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรม ทำให้นักเรียนชอบมากกว่าการเรียนด้วยวิธีอื่น ๆ

ในปี ค.ศ.1962 บราวน์ (Robert O. Brown Jr.)<sup>31</sup> ได้วิจัยเรื่อง A Comparison Test of Test Scores of Students Using Programmed Instructional Materials with those of Students Not Using Programmed Instructional Materials เพื่อเปรียบเทียบการสอนของครูว่าจะแตกต่างกันหรือไม่ โดยใช้ประชากรจากโรงเรียนต่าง ๆ แจ็กแห่ง เป็นนักเรียนเกรดแปดและเก้า บทเรียนที่นำมาใช้เป็นบทเรียนชนิดเส้นตรง (Linear Programmed Booklets) ซึ่ง The University of Illinois Committee on School Mathematics เป็นผู้จัดทำ ผลจากการทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ทั่วไป ปรากฏว่า กลุ่มที่เรียนจากครู โดยมีบทเรียนแบบโปรแกรม ประกอบได้ผลดีกว่ากลุ่มที่เรียนจากครู โดยวิธีบรรยายทุกประการอย่างมีนัยสำคัญ

<sup>30</sup> William A. Deterline, An Introduction to Programmed Instruction (New Jersey: Prentice-Hall Inc., 1962).

<sup>31</sup> Robert O. Brown Jr., "A Comparison Test of Test Scores of Students Using Programmed Instructional Materials with those of Students Not Using Programmed Instructional Materials" The Research on Programmed Instruction (Washington: U.S. Government Printing Office, 1962), p.26.

รีค และเฮย์แมน ( Jerry E. Read and John L. Hayman )<sup>32</sup> ได้ทดลองใช้บทเรียนแบบโปรแกรม ชื่อ "English 2600" สอนวิชาภาษาอังกฤษกับนักเรียนเกรดสิบจำนวน 250 คน การทดลองนี้ได้ทำที่เมืองเดนเวอร์ ( Denver ) มลรัฐโคโลราโด ( Colorado ) ผลปรากฏว่า โดยทั่ว ๆ ไปแล้วคะแนนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรม และกลุ่มที่เรียนจากครูตามปกติ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่เป็นที่น่าสังเกตว่า นักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงกว่าปกติ และเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมจะทำคะแนนได้ดีกว่านักเรียนที่มีความสามารถอยู่ในระดับเดียวกันที่เรียนจากครูอย่างมีนัยสำคัญ แต่ นักเรียนที่มีความสามารถต่ำกว่าปกติที่เรียนจากครู จะทำคะแนนได้ดีกว่านักเรียนที่มีความสามารถระดับเดียวกันที่เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรม ส่วนนักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลาง คะแนนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

จอห์น บี. ฮอฟ ( John B. Hough )<sup>33</sup> ได้ทดลองใช้บทเรียนแบบโปรแกรมสอนเรื่อง " โรงเรียนมัธยมในสมัยปัจจุบัน " เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์และเวลาที่ใช้ในการศึกษาของนักเรียนในกลุ่มทดลอง ซึ่งให้เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมกับนักเรียนในกลุ่มควบคุม ซึ่งเรียนจากครูโดยใช้วิธีบรรยายควบคู่กับการอภิปราย ผลปรากฏว่าคะแนนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่กลุ่มทดลองใช้เวลาน้อยกว่ากลุ่มควบคุม 47 เปอร์เซ็นต์โดยเฉลี่ย

ศูนย์วิทยุทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<sup>32</sup>Jerry E. Read and John L. Hayman, "An Experiment Involving Use of English 2600, An Automated Instruction Text, Journal of Education Research, 2(July 1962), p.180.

<sup>33</sup>John B. Hough, "Research Vindication for Teaching Machines," Phi Delta Kappan 42:240-242, 1962.

ในปี ค.ศ. 1963 เดลเบิร์ต บาร์คัส (Delbert Barcus ) จอห์น แอด.เฮย์แมน (John L. Hayman ) และ เจมส์ ที. จอห์นสัน (James T. Johnson)<sup>34</sup> ได้ทดลองใช้บทเรียนแบบโปรแกรมจำนวน 2,200 ข้อ สอนนักเรียนในเกรดหกจำนวน 6,000 คน เพื่อสอนการอ่านและการเขียนภาษาสเปนเบื้องต้น ผลปรากฏว่าระยะเวลาที่ใช้ในการเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งต่อผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน ถึงแม้ผลจากการทดลองในภาคแรก นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมทั้งที่ใช้และไม่ใช้เครื่องสอน ได้คะแนนน้อยกว่านักเรียนที่เรียนจากครูอย่างมีนัยสำคัญ แต่ในภาคที่สองคะแนนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมที่ไม่ต้องใช้เครื่องสอน และนักเรียนที่เรียนจากครูไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้เครื่องสอน ทำคะแนนได้ดีกว่านักเรียนในกลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญ

ในปี ค.ศ. 1964 พอล เอช. แรนดอล์ฟ (Paul H. Randolph )<sup>35</sup> ได้วิจัยเรื่อง "An Experimental in Programmed Instruction in Junior High School" โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะทดสอบผลการใช้โปรแกรมการสอนที่ผลิตขายในตลาด ในวิชา เซต (Sets ) ความสัมพันธ์ (Relations ) และฟังก์ชัน (Functions ) โดยทดลองใช้กับนักเรียนเกรดแปด ในการคัดเลือกนักเรียนนั้น คัดเลือกตั้งแต่ตอนที่นักเรียนเรียนอยู่ในระดับที่เจ็ด โดยทดสอบด้านสติปัญญาและความสัมพันธ์แล้ว หลังจากได้ทดลองสอนแล้ว ปรากฏว่านักเรียนเกือบทุกคนได้คะแนนจากการทดสอบดีขึ้นเมื่อเปรียบเทียบการทดสอบครั้งแรกและครั้งหลัง มีนักเรียนเพียงคนเดียวที่ได้คะแนนคงเดิม ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการเรียนการ-

<sup>34</sup> Delbert Barcus, John L. Hayman, and James T. Johnson, "Programming Instruction in Elementary Spanish," Phi Delta Kappan 6 : 269-272, 1963.

<sup>35</sup> Paul H. Randolph, "An Experiment in Programmed Instruction in Junior High School," A V Communication Review, Vol. 13. No. 4 (Winter 1965), p. 449.

สอนก็คือ เนื้อหาที่เรียนน่าสนใจ ครูผู้สอนได้ให้ความเห็นว่า นักเรียนสามารถที่จะเรียนเนื้อหาวิชาในระดับสูงได้ โดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมที่จัดเตรียมบทเรียน เพื่อส่งเสริมความสามารถของแต่ละบุคคล ผู้วิจัยได้เสนอแนะให้มีการวิจัยทำนองนี้อีก โดยเน้นว่า ให้อุบายหาวิธีที่จะคัดลักษณะบางอย่างที่น่าเบื่อของบทเรียนแบบโปรแกรม

โร เอ โดบิน (Roe A. Dobyne)<sup>36</sup> ได้วิจัยเพื่อเปรียบเทียบบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นเพื่อสอนวิชาพีชคณิตสามเรื่อง โดยทดลองที่ Mac Nurse State College, Lake Charle, Louisiana โดยสุ่มตัวอย่างแบ่งนักเรียนออกเป็นหกชั้น ใช้ครูสามคนสอนคนละสองชั้น โดยให้ชั้นหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม และอีกชั้นหนึ่งเป็นกลุ่มทดลอง เนื้อเรื่องที่น่าสนใจในการวิจัยคือ

1. Sets, Numbers, and Algebra of Number
2. Logic and Algebra
3. Inequalities Absolute Values Coordinate System, Functions and Graphs

กลุ่มทดลองให้เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องทีหนึ่งและสาม กลุ่มควบคุมให้เรียนจากแบบเรียน และเมื่อเรียนจบแล้วก็มีการทดสอบแต่ละครั้ง ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. บทเรียนแบบโปรแกรมมีประสิทธิภาพ และช่วยในการสอน
2. เมื่อเรียนจบสองเรื่องแล้ว ในการเรียนเรื่องที่เหลือ ถึงแม้จะให้เรียนแบบเดียวกันกับกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองก็ยังเรียนได้เร็วกว่า
3. การเรียนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมใช้เวลาเรียน (เพื่อให้เข้าใจอย่างละเอียดลึกซึ้ง) น้อยกว่าการเรียนแบบอื่น ๆ

<sup>36</sup>Roe A. Dobyne, "An Experiment in the Teaching of College Algebra," Mathematics Teacher 52, 1964, pp.319-352.



เลwis ดี. อีแกน (Lewis D. Eigan)<sup>37</sup> ได้วิจัยเรื่อง "High School Student Reactions to Programmed Instruction" โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้คือ

1. เพื่อศึกษาทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนแบบโปรแกรม
2. มีความแตกต่างในทัศนคติเกี่ยวกับการนำเสนอโดยเครื่องช่วยสอน มากกว่าการนำเสนอโดยแบบเรียนแบบโปรแกรม

วิธีดำเนินการวิจัย ใช้นักเรียน 39 คน เป็นกลุ่มทดลองโดยใช้เครื่องช่วยสอน นักเรียน 39 คน ในกลุ่มควบคุมศึกษาจากแบบเรียน ทั้งสองกลุ่มนี้เรียนวิชาคณิตศาสตร์แผนใหม่ นักเรียนใช้เวลาเรียนสัปดาห์ละ ห้าวัน ๆ ละ  $2\frac{1}{2}$  ชั่วโมง จนกระทั่งจบบทเรียน จึงมีการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบทัศนคติ (Attitude Test) และแบบทดสอบสัมฤทธิ์ผล (Achievement Test) ผลปรากฏว่า นักเรียนที่มีความสามารถสูงชอบเรียนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม และค่อนข้างชอบบทเรียนที่ใช้กับเครื่องสอนมากกว่า แต่ไม่มีผลการวิจัยเรื่องทัศนคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม ว่าจะเป็นผลต่อความสำเร็จของนักเรียนมากน้อยเพียงใด

ในปี ค.ศ. 1965 มีโคครอฟ (Meadcroft)<sup>38</sup> ได้วิจัยเรื่อง "Comparison of Two Methods of Using Programmed Learning" โดยผู้วิจัยได้พิจารณาเห็นว่าบทเรียนแบบโปรแกรมมีส่วนช่วยให้เกิดความสำเร็จในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ รวมทั้งทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ด้วย จึงได้วิจัยกับนักเรียนเกรคเจ็ค โรงเรียนวิลคินเบิร์ก (Wilksburg Junior High School) มลรัฐเพนซิลวาเนีย (Pennsylvania) ติดต่อกันเป็นเวลาหนึ่งปี โดยแบ่งออกเป็นสองวิธี คือ

<sup>37</sup>Lewis D.Eigan, "High School Student Reactions to Programmed Instruction" Phi Delta Kappan 44, 1962. pp.282-285.

<sup>38</sup>B.A. Meadcroft, "A Comparison of Two Methods of Using Programmed Learning" A-V Communication Review, 15 (Summer 1967), p.186.

1. วิธีแรกใช้บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นเวลา 70 % ของเวลาทั้งหมด อีก 30 %

ใช้ครูสอน

2. วิธีที่สองใช้ครูสอนตลอด แต่ใช้บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นการบ้าน

ผลปรากฏว่า วิธีแรกได้ผลดีกว่าวิธีที่สอง พวกที่มีความสามารถระดับปานกลาง และพวกที่เรียนช้า ได้คะแนนเฉลี่ยดีกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีที่สอง

จี โอ เอ็ม ลี (G.O.M. Leith)<sup>39</sup> ได้วิจัยเรื่อง "Teaching by Machinery: A Review of Research" ในปี ค.ศ. 1966 โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะตรวจสอบและศึกษาในเรื่องเกี่ยวกับการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม ทั้งที่ใช้เครื่องช่วยสอนและไม่ใช้เครื่องช่วยสอน โดยนำบทเรียนแบบโปรแกรมต่าง ๆ มาวิจัย ผลปรากฏว่าบทเรียนแบบโปรแกรม-ทั่ว ๆ ไปให้ผลการเรียนเท่า ๆ กับการสอนของครู และพบว่าการเปรียบเทียบระหว่างบทเรียนแบบโปรแกรม และเครื่องช่วยสอนมีประสิทธิภาพเท่า ๆ กัน และพบว่าการแบ่งบทเรียนออกเป็นกรอบย่อยให้มาก และให้นักเรียนทราบผลจากการตอบคำถามทันทีนั้นได้ผลดี

เดสซาร์ท (Donald Joseph Dessart)<sup>40</sup> ได้วิจัยการสอนคณิตศาสตร์ด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง "A Study of Programmed Learning with Superior Eight Grade Students" เพื่อจะทดลองดูว่า ผลการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม และการเรียนจากครูจะแตกต่างกันหรือไม่โดยใช้วิธีการสอนเจ็ดวิธี เป็นการสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมหกวิธี และใช้ครูสอนหนึ่งวิธี ผลปรากฏว่าวิธีการทั้งเจ็ดนั้นสอนนักเรียนได้พอแตกต่างกันไม่มากนัก แต่การสอนของครูใช้เวลา นานกว่า และการที่ครูจะช่วยเหลือนักเรียน

<sup>39</sup>G.O.M. Leith, "Teaching by Machinery : A Review of Research," A V Communication Review, 14(Summer 1966), p.275.

<sup>40</sup>Donald Joseph Dessart, "A Study of Programmed Learning with Superior Eighth Grade Students," A V Communication Review, Vol.14, No.3. (Fall 1966), pp.53-57.

เป็นรายบุคคลทำได้ยากและจำกัด

การ์เพนเตอร์ (C.R. Carpenter) และฟิลล์เมอร์ (H.T. Fillmer)<sup>41</sup> ได้วิจัยเปรียบเทียบผลการเรียนด้วยเครื่องช่วยสอนกับบทเรียนแบบโปรแกรม โดยทดลองสอนกับบทเรียนแบบโปรแกรม โดยทดลองสอนพีชคณิตกับนักเรียนเกรดเก้า ใช้เวลาสอนติดต่อกันหกสัปดาห์ ประชากรที่ใช้ทดลองเลือกจาก Athens Senior High School มรัฐโอไฮโอ (Ohio) โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นสองกลุ่ม ๆ ละ 15 คน กลุ่มหนึ่งให้เรียนด้วยเครื่องช่วยสอน อีกกลุ่มหนึ่งให้เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม ใช้เวลาวันละ 55 นาที แล้วทดสอบด้วยแบบทดสอบ 20 ข้อ ผลปรากฏว่านักเรียนทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 และสรุปผลได้ดังนี้คือ

1. ผลการเรียนด้วยเครื่องช่วยสอนและบทเรียนแบบโปรแกรมไม่แตกต่างกัน
2. ทั้งสองกลุ่มเรียนรู้ครอบคลุมเนื้อหาพอสมควร
3. ทั้งสองกลุ่มชอบการสอนทั้งสองวิธี และมีความเห็นว่า ทำให้เรียนได้ง่ายขึ้น

ในปี ค.ศ.1967 กิบส์ (William E.Gibbs), ฮันท์ (Donal L.Hunt) และ ฟาห์เนอร์ (William F.Fahrner)<sup>42</sup> ได้ทดลองสอนนักเรียนในโรงเรียน High - School 107 แห่งเรื่อง "A Comparative Study of Conventional on Programmed Instructional in Bookkeeping" โดยแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม นักเรียนเข้ามัญญาเหมือนกัน และมีคะแนนทดสอบก่อนบทเรียนได้เดียวกัน นักเรียนกลุ่มควบคุมเรียนจากครู ส่วนนักเรียนกลุ่มทดลองเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรม

---

<sup>41</sup>C.R. Carpenter and H.T.Fillmer, "A Comparison of Teaching Machines and Programmed Text in Teaching Algebra I," A V Communication Review, Vol.15, No.2. (Summer 1967), pp.192-193.

<sup>42</sup>William E.Gibbs, Donald L.Hunt and William F.Fahrner, "A Comparative Study of Conventional on Programmed Instruction in Bookkeeping," The Journal of Education Research, Vol.61.(Sept.1967-Aug.1968), p.320.

เมื่อเรียนจบแล้วให้ทำข้อทดสอบ ผลปรากฏว่า คะแนนทดสอบหลังการเรียนจากบทเรียนของกลุ่มทดลองนี้มีนัยสำคัญมากกว่าทั้งสามครั้งที่ระดับ .025, .001 และ .001 แสดงว่าบทเรียนแบบโปรแกรมสามารถใช้สอนนักเรียน และใช้เป็นการบ้านได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในปีเดียวกันนี้เอง โกลเบค (Golbeck ), เชียร์เรอร์ ( Shearer ) แคมโป ( Campeau ) และวิลลิส ( Willis)<sup>43</sup> ได้ทดลองสอนเรื่อง "The U.S.A. Government" แก่นักเรียนระดับมัธยม 150 คน โดยใช้วิธีสอนของครูควบคู่กับบทเรียนแบบโปรแกรมเป็นวิธีแรก กับการสอนของครูตามปกติเป็นวิธีที่สอง ผลปรากฏว่านักเรียนที่เรียนโดยวิธีแรกทำคะแนนได้ดีกว่า และชอบการเรียนมากกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีที่สอง

โครมอนด์ ( Cromond ) และสเตฟเฟนสัน ( Steffenson )<sup>44</sup> ได้ทดลองใช้บทเรียนแบบโปรแกรมจำนวน 500 ข้อ สอนเรื่อง "Introduction to Genetics " แก่นักศึกษาระดับปริญญาตรี เปรียบเทียบกับการสอนด้วยคำบรรยายและสอนด้วยแบบเรียน แล้วนำคะแนนทดสอบก่อนการ เรียนและคะแนนทดสอบภายหลังการเรียนมาเปรียบเทียบกัน ผลปรากฏว่านักศึกษาที่เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมเรียนรู้ได้ผลดีกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยคำบรรยาย และกลุ่มที่เรียนจากแบบเรียน

<sup>43</sup>Robert A. Golbeck, James W. Shearer, Peggie L. Campeau, and Mary B. Willis, "Integrating programmed Instruction with Conventional Classroom Teaching," *The Research on Programmed Instruction: An Automated Bibliography*, p.55.

<sup>44</sup>Price, Review of Educational Research, 4 (June, 1963), p.133.

ครูโรงเรียนเบอร์เคลีย์ (Berkeley)<sup>45</sup> มลรัฐแคลิฟอร์เนีย (California) ทดลองใช้บทเรียนแบบโปรแกรมสอนวิชาคณิตศาสตร์ ให้นักเรียนเกรดเก้าถึงสิบสองจำนวน 1,233 คน โดยให้นักเรียนใช้บทเรียนแบบโปรแกรมในห้องเรียน ผลปรากฏว่าใช้ได้ยลดี สำหรับนักเรียนเกรดเก้า ส่วนนักเรียนในเกรดสิบ, สิบเอ็ด และสิบสองนั้นได้ผลไม่ดีเท่าที่ควร เนื่องจากความสนใจของนักเรียนจะลดลง

ครูโรงเรียนวอเตอร์ลู (Waterloo)<sup>46</sup> รัฐไอโอวา (Iowa) ได้ทดลองนำบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์สอนนักเรียนเกรดเก้าและสิบที่มีปัญหาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งจะต้องเรียนพื้นฐานทางคณิตศาสตร์เพิ่มเติม เวลาที่ใช้ทดลองหนึ่งภาคเรียน ผลปรากฏว่า นักเรียนส่วนมากชอบเรียน และมีความก้าวหน้าในวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นกว่าเดิมมาก

ในปี ค.ศ. 1968 เควิน เกรทซิงเกอร์ (Cavin Greatsinger)<sup>47</sup> วิจัยเรื่อง "An Experimental Study of Programmed Instruction in Division of Fractions" โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะเปรียบเทียบความสำเร็จในการเรียนเศษส่วนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนของครูซึ่งใช้แบบเรียนธรรมดา บทเรียนที่ใช้สอนเป็นแบบเส้นตรง (Linear Program) ประชากรที่ทำการทดลองเป็นนักเรียนเกรดที่หก รวมทั้งหมด 12 ห้องเรียน จากโรงเรียนต่าง ๆ ในมลรัฐโคโลราโด (Colorado) รวมหกโรงเรียน โรงเรียนละ 2 ห้อง ในแต่ละโรงเรียนห้องหนึ่งให้เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม อีกห้อง

<sup>45</sup>American Association of School Administrators and Research Division, National Education Association, "Programmed Instruction in Large School System," Circular, 7 (September 1966), pp. 105-109.

<sup>46</sup>Ibid., p. 12.

<sup>47</sup>Cavin Greatsinger, "An Experimental Study of Programmed Instruction in Division of Fraction," A-V Communication Review, Vol. 16, No. 1 (Spring, 1968), pp. 87-90.



หนึ่งให้เรียนจากครูสอน ผลการทดลองปรากฏว่าผลการเรียนทั้งสองแบบไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่การสอนเศษส่วนด้วยบทเรียนแบบ โปรแกรมประหยัดเวลามากกว่าครูมีเวลาว่างและประหยัดเวลาในการเตรียมการสอนประจำวัน

การวิจัยและความเคลื่อนไหวเกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรมในประเทศไทย

ในปี พ.ศ.2507 กรมวิชาการ<sup>48</sup> กระทรวงศึกษาธิการ ได้เริ่มศึกษาค้นคว้าและวิจัยเรื่อง "ประสิทธิภาพของการใช้บทเรียนสำเร็จรูปสอนนักเรียนไทย" เพื่อจะทดลองดูว่า การใช้บทเรียนสำเร็จรูปสอนวิชาพีชคณิตเบื้องต้นให้แก่ นักเรียนได้หรือไม่ โดยในระยะแรกได้ใช้นักเรียนจากโรงเรียนบางแห่งในจังหวัดพระนคร ธนบุรี และต่างจังหวัด โดยมีครูคณิตศาสตร์จากโรงเรียนมัธยมจำนวนหนึ่งช่วยจัดทำบทเรียนสำเร็จรูปขึ้นเป็นแบบม้วนกระดาษ ใช้กับเครื่องช่วยสอนแบบง่าย ๆ ทดลองครั้งแรกเมื่อต้นปีการศึกษา 2507 กับกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่หนึ่ง โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย โรงเรียนสตรีมหาพฤฒาราม และโรงเรียนมัธยมสาธิตวิทยาลัยวิชาการศึกษาปทุมวัน หลังจากได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ได้นำไปทดลองอีกครั้งหนึ่งกับนักเรียนชายหญิงที่เรียนจบชั้นประถมศึกษาปีที่เจ็ด จากโรงเรียนต่าง ๆ จำนวน 16 คน ผลปรากฏว่าการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมวิชาพีชคณิตเบื้องต้นกับนักเรียนไทยที่มีระดับสติปัญญาปานกลางได้ผลดี และได้เสนอแนะว่า ถ้าครูจะช่วยเหลือนักเรียนโดยการแนะนำบ้างแล้ว บทเรียนนี้จะใช้ประกอบการสอนของครูในชั้นเรียนได้ดี

ในปี พ.ศ.2513 นายอุดม มุ่งเกษม<sup>49</sup> ได้วิจัยเรื่อง "การทดลองใช้เครื่องช่วยสอนประกอบวิชาภาษาอังกฤษชั้นประถมศึกษาปีที่เจ็ด" ผู้วิจัยได้เลือกเนื้อหาวิชาภาษาอังกฤษบางตอนที่ จะสอนนักเรียนในภาคเรียนที่หนึ่งมาเขียนโปรแกรม แล้วสร้างเครื่องช่วยสอนแบบ

<sup>48</sup>กระทรวงศึกษาธิการ, บทคัดย่องานวิจัยทางการศึกษา (พระนคร: โรงพิมพ์คุรุสภา พ.ศ.2513), หน้า 50.

<sup>49</sup>อุดม มุ่งเกษม, การทดลองใช้เครื่องสอนประกอบการสอนวิชาภาษาอังกฤษในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่เจ็ด ปริญญาณิพนธ์ วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2513.

ง่าย ๆ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างเอง โดยคัดแปลงจากเครื่องช่วยสอนแบบ Mix/Max II โปรแกรมแต่ละเรื่องมีประมาณ 30-40 เฟรม ประชากรที่ใช้ทดลองได้แก่ นักเรียนโรงเรียนประถมศึกษา วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 37 คน การแบ่งกลุ่มยึดถือเอาคะแนนสอบไล่วิชาภาษาอังกฤษมาช่วยในการพิจารณา

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานว่า นักเรียนที่เรียนจากครูโดยใช้เครื่องสอนประกอบการเรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาภาษาอังกฤษสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากครูธรรมดาหลังจากที่นักเรียนได้เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมแล้ว ผู้วิจัยได้ทดสอบความเข้าใจภาษา (Comprehension) และการใช้ภาษา (Expression) จากแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ผลปรากฏว่านักเรียนที่เรียนจากครูและเครื่องสอน กับนักเรียนที่เรียนจากครูตามปกติมีผลสัมฤทธิ์การเรียนไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่ตรงกับสมมติฐาน ผู้วิจัยให้เหตุผลว่า อาจจะเป็นเนื่องจากสาเหตุที่ว่า การเขียนบทเรียนยังไม่ดีพอและเครื่องสอนที่สร้างขึ้นมีข้อบกพร่อง แต่อย่างไรก็ตามผลจากการวิจัยนักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนด้วยเครื่องสอน มีระเบียบวินัยดี และครูมีโอกาช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนช้าได้มาก

นายพลรัตน์ ลักษณะียนาวิน<sup>50</sup> ได้วิจัยเรื่อง "การสอนพีชคณิตโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป" ในปี พ.ศ. 2514 ผู้วิจัยได้นำบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาพีชคณิตที่กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการเป็นผู้ผลิต เนื้อหาเป็นเรื่องการบวก ลบ คูณ และหารนิพจน์พีชคณิต มีทั้งหมด 259 กรอบ ประชากรคือนักเรียนโรงเรียนวัดธาตุทอง และโรงเรียนวชิรธรรมสารัตถ์ กลุ่มละ 60 คน กลุ่มทดลองให้เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมของกรมวิชาการ กลุ่มควบคุมให้เรียนจากแบบเรียนของกรมวิชาการ การคัดเลือกนักเรียนได้ยึดเอาคะแนนสอบคัดเลือกวิชาคณิตศาสตร์เพื่อเข้าศึกษาต่อในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียนดังกล่าวเป็นหลัก

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานว่า การสอนพีชคณิตโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบการสอนได้ผลดีกว่าการสอนของครูโดยใช้แบบเรียน ผลการทดลองตรงกับสมมติฐาน

<sup>50</sup>พลรัตน์ ลักษณะียนาวิน, เรื่องเดิม, หน้า 43-44.

ของผู้วิจัย

ในปีเดียวกันนี้เอง ครูช่างผู้เข้ารับการอบรมของกรมอาชีวศึกษา เรื่อง "การทำ-  
บทเรียนสำเร็จรูป" ได้ทดลองทำบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาช่างกลโรงงาน เรื่อง "การใช้  
ไมโครมิเตอร์"<sup>51</sup>

ต่อมาบริษัทสำนักพิมพ์ ไทยวัฒนาพานิช จำกัด<sup>52</sup> ได้จัดพิมพ์หนังสือชื่อ "A Pro-  
gram Textbook Trigonometry แบบเรียนวิชาตรีโกณมิติ ก.ช. สำหรับชั้นมัธยมศึกษา  
ตอนปลาย" ออกจำหน่าย โดยแปลจากหนังสือของบริษัท ลองแมนส์ (Longmans)

อาจารย์สุรชัย สุวรรณศ. ศึกษานิเทศก์ กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ  
ได้เขียนหนังสือ เรื่อง "การใช้หนังสือฝึกเรียนด้วยตนเอง" ในปี พ.ศ. 2514 นี้ด้วย

ในปี พ.ศ. 2515 กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ได้เริ่มจัดทำบทเรียนแบบ  
โปรแกรม โดยมอบหมายให้เจ้าหน้าที่ผู้มีความรู้และความชำนาญเป็นผู้จัดทำ มีจำนวนทั้งหมด  
5 เรื่อง ดังนี้คือ

1. การขยายพันธุ์กุหลาบโดยทศิตาแบบตัวที่ (T) โดย นายธงชัย สุวรรณเม-  
สินทร์
2. การกกตุ๊กโตโดยใช้ไฟฟ้า โดย นายบวร เมืองสุวรรณ
3. การตะไบโลหะ โดย นายพิเนต วิชัยศิษฐ์
4. ทฤษฎีอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น โดย นายวีระ เกรามัญ

<sup>51</sup> สุวรรณศ. เอมประดิษฐ์, เรื่อง เกม, หน้า 41.

<sup>52</sup> ไทยวัฒนาพานิช, A Programmed Textbook Trigonometry : แบบเรียน  
วิชาตรีโกณมิติ ก.ช. สำหรับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (พระนคร: โรงพิมพ์ ไทยวัฒนาพานิช  
2514).

5. ระบบจุกะเบ็ดก้วยแบคเตอวีของเครื่องยนต์แกซโซลีน โดย นายพินิจ  
สว่างคำ

ในปีเดียวกันนี้เอง อาจารย์ฤดี นรนิติคุณการแห่งสถาบันการสอนวิทยาศาสตร์  
และเทคโนโลยี ได้แปลบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์จากต่างประเทศ 2 เรื่อง คือ

1. เลขที่กำลังและสัญลัษณ์ทางวิทยาศาสตร์

2. สิ่งที่ต้องรู้เกี่ยวกับตรีโกณมิติ

ต่อมาอาจารย์เป็รื่อง กุญฑ ห้วนหน้าแผนกวิชาโสตทัศนศึกษา วิทยาลัยวิชาการศึกษา  
ประสานมิตร ได้เขียนหนังสือเกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรม 4 เล่มด้วยกัน คือ

1. การตั้งจุดมุ่งหมายในการสอน

2. การสร้างบทเรียนสำเร็จรูป

3. บทเรียนสำเร็จรูปกับเครื่องสอน

4. ทฤษฎีเซท

นอกจากนี้อาจารย์เอิบบุญ สุทธิประภาวิทยากรแห่งศูนย์เทคโนโลยีทางการศึกษา  
ได้เขียนบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่สาม เสร็จเรียบร้อย  
ในปีพ.ศ. 2515 และอยู่ในระหว่างการทดลองใช้กับนักเรียน

ในปีเดียวกันนี้เอง นางสาววรรณา เจียมทะวงษ์<sup>53</sup> ได้วิจัยเรื่องการศึกษาเปรียบเทียบ  
เทียบผลสัมฤทธิ์ ในการเรียนวิชาเลขคณิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการใช้บทเรียนสำเร็จรูป

<sup>53</sup> วรรณา เจียมทะวงษ์, "การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชา  
เลขคณิตชั้นประถมศึกษาปีที่ห้า ระหว่างการใช้บทเรียนสำเร็จรูปกับการสอนแบบปกติ,"  
ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร 2515, หน้า 40.

กับการสอนแบบปกติ" โดยใช้นักเรียนโรงเรียนวัดหนึ่ง อำเภอบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร เป็นตัวอย่างประชากรมี 2 กลุ่ม ๆ ละ 37 คน เรียนเรื่องเศษส่วนวันละ 2 ชั่วโมง กลุ่มทดลองเรียนจากบทเรียนสำเร็จรูป กลุ่มควบคุมเรียนจากครูตามปกติ หลังจากเรียนจบแล้ว ได้ทดสอบเพื่อหาปริมาณการเรียนรู้และการส่งวนความจำ ผลปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์และการส่งวนความจำในเนื้อเรื่องที่เรียนรู้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ต่อมา นายนิกร วรวิทย์<sup>54</sup> ได้วิจัยเรื่อง "การเปรียบเทียบผลการเรียนสะกดคำภาษาอังกฤษจากบทเรียนแบบโปรแกรม ระหว่างแบบบอกคำตอบทันทีกับแบบบอกคำตอบล่าช้า" ประชากรที่ใช้ทดลองคือ นักเรียนโรงเรียนเฉลิมขวัญสตรี จังหวัดพิษณุโลก โดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมมีนักเรียนกลุ่มละ 30 คน กลุ่มทดลองจะเรียนการสะกดคำภาษาอังกฤษที่ยังเขียนไม่ได้เลยจากบทเรียนแบบที่บอกคำตอบทันทีที่ทำแต่ละกรอบเสร็จ ส่วนกลุ่มควบคุมจะเรียนบทเรียนเหมือนกันแต่บอกคำตอบภายหลังจากที่ผู้เรียนได้ทำทุกกรอบเรียบร้อยแล้ว เวลาที่ใช้ในการทดลอง 4 สัปดาห์ ผลปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้เกี่ยวกับการเขียนสะกดคำภาษาอังกฤษจากบทเรียนแบบโปรแกรมทั้งแบบบอกคำตอบทันทีและแบบบอกคำตอบล่าช้า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในเชิงสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

ในปี พ.ศ.2516 นิสิตปริญญาโท แผนกวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 5 คน ได้ทดลองสร้างและวิจัยบทเรียนแบบโปรแกรม โดยมีวิธีการดังต่อไปนี้คือ

1. สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมและข้อทดสอบ แล้วนำบทเรียนไปทดลองใช้กับนักเรียน

3 ครั้ง

ครั้งแรกนำบทเรียนไปทดลองใช้กับนักเรียนคนเดียวที่มีผลการเรียนค่อนข้างต่ำ แล้ววิเคราะห์และแก้ไขปรับปรุงบทเรียนก่อนนำไปใช้ต่อไป

<sup>54</sup>นิกร วรวิทย์, "การเปรียบเทียบผลการเรียนสะกดคำภาษาอังกฤษจากบทเรียนแบบโปรแกรม ระหว่างแบบบอกคำตอบทันที กับแบบบอกคำตอบล่าช้า," ปรินิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2515. หน้า 64-65



ครั้งที่สองนำบทเรียนไปทดลองกับนักเรียน 10 คน ที่มีผลการเรียนค่อนข้างต่ำ แล้ววิเคราะห์และแก้ไขปรับปรุงบทเรียนก่อนนำไปใช้ต่อไป

ครั้งที่สามนำบทเรียนไปทดลองกับนักเรียน 100 คน ที่มีผลการเรียนค่อนข้างต่ำ แล้วสรุปและประเมินผล

2. ตั้งสมมติฐานว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นจะมีประสิทธิภาพได้มาตรฐาน 90/90

ผลงานของนิสิตปริญญาโททั้ง 5 คน มีดังนี้คือ

1. นางสาวเรไร แหวนเกตุ<sup>55</sup> ได้วิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง สมบัติของทะเลสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่เจ็ด ประชากรที่ใช้ทดลองคือ นักเรียนโรงเรียนวัดชัยชนะสงคราม กรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยปรากฏว่าบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นยังมีประสิทธิภาพไม่ถึงมาตรฐาน 90/90 ซึ่งผู้วิจัยได้ให้เหตุผลว่าไม่สามารถควบคุมตัวแปรและตัวประกอบที่มีผลต่อการเรียนของประชากรได้

2. นางสาวพิมพ์ใจ สิริสุรศักดิ์<sup>56</sup> ได้วิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง ผลของความร้อนสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่หก ประชากรที่ใช้ทดลองคือ นักเรียนโรงเรียนสายน้ำทิพย์ กรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นยังมีประสิทธิภาพไม่ถึงมาตรฐาน 90/90 แต่ก็ใกล้เคียง ผู้วิจัยได้สอบถามนักเรียนปรากฏว่ามีผู้ไม่ชอบเรียนเพียง 8 คน จากนักเรียน 111 คน

3. นางกรรณิการ์ พวงเกษม<sup>57</sup> ได้วิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง แรงลมและแรงน้ำ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่หก แต่ประชากรที่ใช้ทดลองเป็นนักเรียน

<sup>55</sup>เรไร แหวนเกตุ, เรื่องเดิม, หน้า 127.

<sup>56</sup>พิมพ์ใจ สิริสุรศักดิ์, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง ผลของความร้อน สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่หก" วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย 2516, หน้า 161.

<sup>57</sup>กรรณิการ์ พวงเกษม, เรื่องเดิม, หน้า ง.

ชั้นประถมศึกษาปีที่ห้า โรงเรียนวัดชัยชนะสงคราม เนื่องจากผู้วิจัยเห็นว่าเป็นระยะภาค-  
ปลายมีการศึกษา นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หกได้เคยเรียนไปแล้ว อาจทำให้ผลการทดลอง  
ไม่ก็เท่าที่ควร ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพได้มาตรฐาน 90/90

4. นางสาวนิตยา วิศาลการณีย์<sup>58</sup> ได้วิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง  
เรื่องตัวสะกดภาษาไทย สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ห้า" ประชากรที่ใช้ในการทดลองคือ  
นักเรียนโรงเรียนคาราคาม สังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยปรากฏว่า  
บทเรียนแบบที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพได้มาตรฐาน 90/90

5. นางมาลี ศันตียุทธ<sup>59</sup> ได้วิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง  
การใช้สูตรหาพื้นที่สี่เหลี่ยม สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่เจ็ด ประชากรที่ใช้ทดลองคือนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่หก โรงเรียนฤทธิธรรมาภิบาล สังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร (เนื่อง  
จากขณะที่ทดสอบเป็นภาคปลาย นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่เจ็ดได้เรียนไปแล้ว จึงต้องใช้  
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หกแทน ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้น  
สามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ หากได้รับการแก้ไขปรับปรุงเล็กน้อย

แผนกวิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กำลังให้ความสนใจ  
และสนับสนุนให้นิสิตปริญญาโทสร้าง และวิจัยบทเรียนแบบโปรแกรม โดยมีอาจารย์ ดร. ทิศนา  
แฉนมณี เป็นที่ปรึกษา

ศูนย์วิจัยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<sup>58</sup> นิตยา วิศาลการณีย์, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่องตัวสะกดภาษาไทย  
ไทยสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ห้า" วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาประถมศึกษา  
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516, หน้า 132.

<sup>59</sup> มาลี ศันตียุทธ, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่องการใช้สูตรหาพื้นที่-  
สี่เหลี่ยม สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่เจ็ด วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาประถม-  
ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, หน้า 193.

จากผลของการวิจัย และความเคลื่อนไหวของบทเรียนแบบโปรแกรมทั้งในต่างประเทศและในประเทศไทย ผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่า บทเรียนแบบโปรแกรมมีประโยชน์และสามารถช่วยแก้ปัญหาการศึกษาในประเทศไทย(ตามที่กล่าวมาแล้วในบทที่หนึ่ง)ได้ จึงได้ศึกษาและสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องปลา สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ห้าขึ้น เพื่อทดลองและวิจัยซึ่งจะมีประโยชน์ต่อการศึกษาในประเทศไทยบ้างไม่มากนัก



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย