

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันประชากรของประเทศไทยได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ตามสถิติอัตราเฉลี่ยของการเพิ่มประชากรของประเทศไทยคิดเป็นร้อยละสามต่อปี<sup>1</sup> ซึ่งนับว่าเป็นอัตราเพิ่มที่สูงมาก เมื่อประชากรได้เพิ่มขึ้นเช่นนี้ จำนวนนักเรียนก็ย่อมจะเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย ซึ่งมีผลทำให้การผลิตครูเป็นปัญหามากขึ้น นอกจากนี้การขยายการศึกษาภาคบังคับถึงชั้นประถมศึกษาปีที่เจ็ดมีส่วนทำให้รัฐบาลประสบปัญหาเรื่องการขาดแคลนครู<sup>2</sup> อัตราส่วนของนักเรียนกับครูไม่สมดุลกัน อัตราส่วนของจำนวนครูที่ทำการสอนในระดับประถมศึกษาทั่วประเทศต่อจำนวนนักเรียนโดยเฉลี่ยเท่ากับหนึ่งต่อ 43<sup>3</sup> ความไม่สมดุลระหว่างจำนวนครูกับนักเรียนนี้เป็นผลทำให้คุณภาพของการศึกษาไม่ได้มาตรฐานเท่าที่ควร หากครูไม่สามารถควบคุมดูแลและกวดขันนักเรียนในด้านการเรียนได้ทั่วถึง มาตรฐานของการศึกษาย่อมตกต่ำไปด้วย สิ่งเหล่านี้ทำให้เกิดปัญหาทางคุณภาพทางการศึกษา

ปัญหาคุณภาพทางการศึกษาจำเป็นต้องอาศัยปัจจัยในการแก้ไข ปัจจัยดังกล่าวก็คือ "4 M's" ซึ่งได้แก่ กำลังคน (Man Power) การจัดการ (Management) เงิน (Money) และ วัสดุอุปกรณ์ (Materials) วัสดุอุปกรณ์นอกจากจะจัด

<sup>1</sup> สมหวัง พิธิยานุวัฒน์, "ขนาดพอดีของประชากร," วารสารเศรษฐศาสตร์, 1 (ธันวาคม 2515 - มกราคม 2516), 56.

<sup>2</sup> สายสุรี จุติกุล, "ปัญหาการศึกษา 2514," ปัจจุบันและอนาคตของสังคมไทย (พระนคร : โรงพิมพ์อักษรสัมพันธ์, 2514), หน้า 244.

<sup>3</sup> กองวางแผนการศึกษา, รายงานการศึกษากระทรวงศึกษาธิการ 2512, (พระนคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2514), หน้า 25.

ให้มีอาคารสถานที่และการใช้อาคารสถานที่ที่เหมาะสมแล้ว ก็ควรจะได้มีการนำเอาวัสดุอุปกรณ์ใหม่มาประกอบการเรียนการสอนด้วย เช่น โทรทัศน์เพื่อการศึกษา เครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) และบทเรียนสำเร็จรูป (Programmed Text book)<sup>4</sup>

การเรียนการสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) นับได้ว่าเป็นเทคนิคใหม่ทางการศึกษา ซึ่งเป็นผลมาจากความพยายามของนักการศึกษาที่จะพัฒนาปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น การเรียนการสอนแบบโปรแกรมกำลังมีบทบาทมากในวงการศึกษาระดับโลกปัจจุบัน<sup>5</sup>

วิธีสอนแบบโปรแกรมเป็นวิธีสอนชนิดหนึ่งซึ่งเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนจากบทเรียนด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่ โดยหลักสำคัญครูเป็นแต่เพียงผู้แนะนำเท่านั้น การเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรม นักเรียนอาจเรียนจากหนังสือแบบเรียนซึ่งจัดทำเป็นรูปบทเรียนแบบโปรแกรม หรืออาจจะเรียนจากเครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) ซึ่งมีบทเรียนแบบโปรแกรมเป็นส่วนสำคัญประกอบอยู่ในเครื่องก็ได้

บทเรียนแบบโปรแกรมที่จะนำมาให้นักเรียนได้เรียนเอง โดยไม่ต้องใช้เครื่องช่วยสอน (Programmed Text book) จะให้ความรู้ทีละขั้นตามลำดับ ซึ่งอาจจะอยู่ในแบบของคำอธิบายหรือในรูปของคำถาม หรือแบบอื่น ๆ ก็ได้ที่เห็นว่าเหมาะสม ในกรอบปัญหาแต่ละกรอบนักเรียนจะต้องเขียนคำตอบซึ่งอาจจะเป็นแบบให้เติมคำลงในช่องว่าง หรือตอบคำถาม หรือเลือกคำตอบที่ถูกจากหลายคำตอบที่กำหนดให้ เมื่อนักเรียนเขียนคำตอบเสร็จแล้ว นักเรียนก็จะทราบทันทีว่าคำตอบนั้นถูกหรือไม่ประการใด ถ้าผิดก็ย้อนไปดูตอนต้น ๆ เสียใหม่ ถ้าถูกก็เรียนต่อไปได้ การที่นักเรียนรู้ว่าคำตอบถูกหรือผิดในทันที

---

<sup>4</sup> วิจิตร ศรีสอาน, "สภาพปัจจุบันปัญหาและความต้องการทางการศึกษาของประเทศไทย," ศูนย์ศึกษา, 5 (พฤษภาคม, 2512), หน้า 18.

<sup>5</sup> Wendell I. Smith and Moore, Programmed Learning (Theory and Research D. Van Nostrand Company, Inc. Princeton, Affiliated East West Press Private Ltd, 1968), p. 5.

ที่ทันใด จะเป็นสิ่งจูงใจให้นักเรียนอยากจะเรียนรู้ต่อ ๆ ไปอีก <sup>6</sup>

วิตติช และ ชูลเลอร์ <sup>7</sup> (Wittich and Schuller) ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนแบบโปรแกรมว่า เป็นวิธีการนำเสนออย่างมีระเบียบตามลำดับที่ละเอียดจนย่อยให้แก่วิธีเรียน ในแต่ละตอนจะมีเรื่องที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ และจะมีปัญหาตามเกี่ยวกับเรื่องนั้นโดยตรง มีการเรียกรองให้ผู้เรียนตอบปัญหานั้น และมีการเฉลยคำตอบที่ถูกต้องไว้เพื่อให้ผู้เรียนได้เปรียบเทียบกับคำตอบของตน แล้วจึงก้าวไปสู่ตอนใหม่แต่ละตอน หรือที่เรียกกันว่า "กรอบปัญหา" (Frame) กรอบปัญหานี้จะเชื่อมโยงชักนำไปสู่กรอบปัญหาต่อไปเสมอ ฮิลการ์ด <sup>8</sup> (Hilgard) โลกดาวไว้เช่นเดียวกับ วิตติช และชูลเลอร์

วิลเลียม ฟูลลาการ์ <sup>9</sup> (William Fullagar) คณบดีวิทยาลัยวิชาการศึกษาแห่งมหาวิทยาลัยโรเชสเตอร์ ก็ได้กล่าวไว้ในทำนองเดียวกันว่า "หลักการอันสำคัญในการเรียนการสอนแบบโปรแกรม คือ สิ่งที่ดีที่สุดที่ผู้ศึกษาพยายามกระทำต่อนักเรียนของตน"

---

<sup>6</sup>กรมวิชาการ, "วิวัฒนาการของเทคนิคและเทคโนโลยีในการสอน," ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา (พระนคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2515), หน้า 108.

<sup>7</sup>Walter Arno Wittich and Charles Francis Schuller, Audiovisual Materials : Their Nature and Use (Tokyo : John Weatherhill, 1968), p. 511.

<sup>8</sup>Ernest R. Hilgard, Theories of Learning (New York : Appleton-Century-Crofts, 1948), pp. 544 - 61.

<sup>9</sup>Benjamin Fine, Teaching Machines (New York : Sterling Publishing Co., Inc., 1961), pp. 49 - 50.

นอกจากนี้ ซีโอดอร์ วอลเตอร์<sup>10</sup> (Theodore Walter) ได้สนับสนุนการเรียนการสอนแบบโปรแกรม โดยชี้ให้เห็นว่า "นักเรียนที่ใช้เครื่องสอนนั้น เปรียบเสมือนมีครูประจำตัวไว้คอยให้คำแนะนำในการเรียนรู้"

ดังนั้น เมื่อการเรียนการสอนแบบโปรแกรมสามารถสอนเกี่ยวกับข้อเท็จจริงต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี ก็ควรที่จะให้เทคนิคการสอนแบบนี้เข้ามาช่วยครูไต่ถาม และถ้ายังยอมรับกันว่า การเรียนการสอนในแบบที่มีครูประจำตัวนักเรียน แต่ละคนนั้นทำได้ เพราะต้องใช้งบประมาณสูงมาก ก็น่าจะได้พิจารณาหาเอาบทเรียนแบบโปรแกรมที่เหมาะสมมาใช้ ซึ่งอาจจะเป็นวิธีการแก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้ และจะเกิดผลในด้านการแก้ปัญหาคุณภาพทางการศึกษาไต่ถาม

ไฟน์<sup>11</sup> (Fine) ได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับการแก้ปัญหาการขาดแคลนครูว่า บทเรียนแบบโปรแกรมและเครื่องสอนที่มีประสิทธิภาพสูงอาจจะใช้สอนนักเรียนได้คราวละ 500 คน และแต่ละคนก็สามารถเรียนรู้ได้ตามกำลังความสามารถของตนเองอีกด้วย

จำนวนนักเรียนในชั้นเรียนที่ใช้ในการเรียนการสอนแบบโปรแกรมนั้น ซัลลิวาน<sup>12</sup> (Sullivan) กล่าวไว้ว่า อาจจะมีนักเรียนตั้งแต่ 5 - 200 คน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะเนื้อหาวิชา ถ้าเป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับทักษะที่ผู้เรียนจะต้องฝึกด้วยตัวเองมากกว่ำเรียนในชั้นเรียนแล้ว จำนวนผู้เรียนก็อาจจะขยายออกไปได้มากกว่า 200 คน

ส่วนในเรื่องเนื้อหาวิชาที่สมควรจะจัดทำเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมนั้น ได้มีการอภิปรายและทำการค้นคว้าวิจัยกันอย่างกว้างขวาง ในจำนวนผู้ที่ได้ทำการวิจัยนั้นมี สกินเนอร์<sup>13</sup> (Skinner) ที่ให้ความเห็นว่า ไม่ว่าเรื่องอะไรที่มนุษย์พูดถึงกันได้ เรื่องนั้นก็สามารรถนำมาจัดทำเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมเพื่อจะสอนได้

<sup>10</sup> William Brickman, Automation Education, and Human Values (New York : School & Society Books, 1966.), p. 54.

<sup>11</sup> Fine, op.cit. p. 42.

<sup>12</sup> Ibid., pp. 114 - 15.

<sup>13</sup> Ibid., p. 119.

เช่นเดียวกับที่ ซัดลิวาน<sup>14</sup> โคลดาร์ไวว่า "เครื่องสอนใช้สอนได้ทุกอย่าง ชาวเขาไม่เห็นว่าจะมีเหตุผลข้อใดเลยที่จะคัดค้านในแง่ที่ว่าเครื่องสอนไม่สามารถจะสอนได้ในทุก ๆ วิชาที่มีการสอนการเรียนกันอยู่"

แต่อย่างไรก็ตาม ยังมีนักการศึกษาบางท่านเช่น คีน เคมเปด<sup>15</sup> (Deen Kempel) มีความเห็นว่า บทเรียนแบบโปรแกรมใช้ได้กับเฉพาะบางวิชาเท่านั้น วิชาที่ต้องอาศัยความซาบซึ้ง และการหยั่งรู้ (Insight) นั้น วิธีการสอนการเรียนแบบโปรแกรมไม่สามารถจะสอนได้ อย่างไรก็ตามก็ ยังมีผู้ที่มีความเห็นสนับสนุนว่าบทเรียนแบบโปรแกรมใช้สอนได้ทุกวิชา ผู้ที่มีความเห็นสนับสนุนได้แก่ ฮิลการ์ด ฮิลการ์ด<sup>16</sup> มีความเห็นว่า บทเรียนแบบโปรแกรมใช้สอนวิชาความซาบซึ้งในวรรณคดี คำประพันธ์ บทร้อยกรอง ทั้งยังมีการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมฝึกในด้านความคิดสร้างสรรค์ และการแก้ปัญหาด้วย ซึ่งผลที่ได้จากการสอนการเรียนเป็นที่น่าพอใจ ดังนั้น ฮิลการ์ดจึงยืนยันว่าวิธีการสอนแบบโปรแกรมนั้นสามารถนำไปใช้สอนได้กับเนื้อหาวิชาทุกวิชา โดยไม่มีข้อยกเว้นหรือมีขีดจำกัดใด ๆ

เนื่องจากการขาดแคลนครุในการสอนเป็นอุปสรรคและเป็นส่วนหนึ่งของปัญหาคุณภาพทางการศึกษา นอกจากนี้ในวงการศึกษาก็กำลังตื่นตัว และได้รับการสนับสนุนจากนักการศึกษาให้นำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการสอน ดังนั้น จึงเป็นที่เชื่อกันว่าการเรียนการสอนแบบโปรแกรมจะเข้ามามีบทบาทในวงการการศึกษาของประเทศไทยมากยิ่งขึ้นไป

ควยเหตุผลดังโคลดาร์ไวมาแล้ว จึงทำให้ผู้วิจัยใครที่จะทำการทดลองสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมในวิชาวิทยาศาสตร์ ในหน่วยเรื่องแรงลม และแรงน้ำขึ้น เพื่อจะได้

<sup>14</sup> Loc.cit.

<sup>15</sup> Benjamin Fine, op.cit. p. 119.

<sup>16</sup> Hilgard, op.cit., pp. 559 - 60.

ใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน และคาดว่ากรวิจัยนี้จะมีส่วนกระตุ้นให้นักวิจัยอื่น ๆ ใ้ทำการศึกษา และสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมในสายวิชาต่าง ๆ ขึ้นใช้ให้มากขึ้น ผลการวิจัยคงจะเป็นประโยชน์ต่อวงการการศึกษาของไทย โดยเฉพาะในระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย นอกจากนี้ การวิจัยอาจเป็นแนวทางในการปรับปรุงวิธีสอนแก่ครูในโอกาสต่อไปด้วย

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในเรื่อง แรงลม และ แรงน้ำ
2. เพื่อสร้างเครื่องช่วยสอนที่มีประสิทธิภาพเชื่อถือได้
3. เพื่อศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องการนำเอาเทคโนโลยีมาใช้ในวงการศึกษาของไทย

#### สมมติฐานของการวิจัย

บทเรียนแบบโปรแกรมจะใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพเชื่อถือได้

#### ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ จะจำกัดอยู่ภายในขอบเขตดังนี้

1. เนื้อหาของบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องแรงลมและแรงน้ำมีขอบเขตตามเนื้อหาที่ปรากฏในหลักสูตรชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของกระทรวงศึกษาธิการ
2. แบบทดสอบของบทเรียน ถือความแม่นยำเชิงเนื้อหา (Content Validity) เป็นเกณฑ์สำคัญ
3. ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนวัดชัยชนะสงคราม กรมสามัญศึกษา อำเภอสามพันขวังศรี จังหวัดพระนครศรีอยุธยา จำนวน 100 คน

## ขอทดลองเบื้องต้น

1. เลือกนักเรียนที่จะใช้ในการทดลองโดยการนับจำนวนนักเรียนตามเลขที่เริ่มตั้งตนจากชั้นประมปีห้าที่หนึ่ง เรื่อยไปจนได้นักเรียนครบจำนวน 100 คน
2. นักเรียนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ จำเป็นต้องให้นักเรียนชั้นประมปีห้า เพราะเนื่องจากเวลาที่ทำการวิจัยนี้เป็นระยะเวลาปลายปีการศึกษา ดังนั้นนักเรียนในชั้นประมปีห้าที่หกได้เรียนเนื้อหาที่มีอยู่ตามบทเรียนแบบโปรแกรมนี้ไปแล้วจากครูประจำวิชาที่สอน

## ความจำกัดของการวิจัย

ผลการวิจัยนี้อาจมีความคลาดเคลื่อนได้ เนื่องจาก

1. เกี่ยวกับหลักสูตร เนื่องจากหลักสูตรในระดับชั้นประถมศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการนั้น ซ้ำซ้อนกัน นักเรียนได้เรียนบทเรียนเรื่องที่ถูกวิจัยนำมาทดลองมาบ้างแล้วในชั้นต้น ดังนั้นจึงอาจทำให้ผลที่ได้จากการใช้บทเรียนคลาดเคลื่อนไปได้บ้าง
2. เกี่ยวกับหนังสือแบบเรียน หนังสือแบบเรียนที่โรงเรียนเลือกนำมาใช้นั้น การจัดรายละเอียดของเนื้อหาค่อนข้างละเอียด มีรายละเอียดเกี่ยวกับเรื่องที่มีในบทเรียนแบบโปรแกรมอยู่บางตอน นักเรียนบางคนอาจจะได้เรียนรู้อาจจากหนังสือแล้ว
3. การทดลองใช้บทเรียนจำเป็นต้องทำในเวลาติดต่อกัน ซึ่งช่วงเวลาในการเรียนบทเรียนจึงนานมากไป ทั้งนี้เพราะมีระยะเวลาสั้นที่จะใช้ในการทดลอง เนื่องจากเป็นระยะเวลาที่โรงเรียนจะปิดให้นักเรียนพบทวนบทเรียนต่าง ๆ เพื่อเตรียมตัวสอบได้
4. นักเรียนบางทงรู้ตัวล่วงหน้าว่าผู้วิจัยจะให้ทดลองเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมในเรื่องอะไร และมีการทดสอบผลที่ได้รับจากการเรียนบทเรียนด้วย ดังนั้นนักเรียนบางคนจึงอาจจะเตรียมตัวล่วงหน้า



## คำจำกัดความของการวิจัย

1. บทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) คือบทเรียนที่แบ่งออกเป็นส่วนย่อย ๆ สั้น ๆ ที่เรียกว่า กรอบ (Frame) แต่ละกรอบบรรจุคำอธิบายและคำถามต่อเนื่องกันไป เริ่มจากระดับที่ง่ายไปหายาก กรอบเหล่านี้จะชักนำให้นักเรียนใคร่รู้แก่นสารของบทเรียนนั้น คำถามอาจจะเป็นการให้เติมคำในช่องว่าง หรือเป็นการเลือกคำตอบ ในบทเรียนแบบโปรแกรมนี้ ผู้เรียนจะทราบได้ทันทีว่าคำตอบที่ตนตอบไปนั้นถูกหรือผิด จุดมุ่งหมายของบทเรียนคือพยายามให้นักเรียนตอบถูกให้มากที่สุด บทเรียนแบบโปรแกรมนี้นักการศึกษาบางท่านเรียกว่า "บทเรียนสำเร็จรูป" หรือ "แบบเรียนโปรแกรม"

2. คำว่า กรอบ หรือ กรอบปัญหา (Frame) หมายถึง ส่วนย่อย ๆ สั้น ๆ ในบทเรียนแบบโปรแกรมกรอบหนึ่ง ๆ จะมีหมายเลขกำกับ เริ่มจากน้อยไปหามาก การเขียนหมายเลขกำกับแต่ละกรอบในบทเรียนแบบโปรแกรมจะเขียนย่อว่า "ก" โดยเริ่มจาก "ก. 1" เรื่อย ๆ ไปจนจบบทเรียน

3. บทเรียนแบบโปรแกรมรูปตำรา (Programmed Text book) คือบทเรียนที่จะนำมาให้นักเรียนได้เรียนเอง โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือช่วย และมักจะออกมาเป็นรูปเล่มคล้ายตำรา

4. เครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสอน ประกอบด้วยเครื่องจักร (Machine) และบทเรียนแบบโปรแกรม ขณะที่นักเรียนเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดนี้ นักเรียนจะต้องนำบทเรียนใส่เข้าไปในเครื่อง แล้วคอย ๆ หมุนเครื่องเรียนบทเรียนทีละกรอบเมื่อนักเรียนตอบคำถามเสร็จกรอบหนึ่ง ๆ แล้วนักเรียนจะตรวจคำตอบ นักเรียนจะต้องหมุนเครื่องจึงจะพบคำตอบ แล้วนักเรียนก็ทำกรอบอื่นต่อไป

5. แบบทดสอบ หมายถึง เครื่องมือที่สร้างขึ้นไว้วัดความรู้ของนักเรียนก่อนที่จะเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม และหลังจากเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมแล้ว

6. ประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรม หมายถึง มาตรฐาน 90/90 ซึ่งคำนวณได้ดังต่อไปนี้



6.1 90 ตัวแรกหาได้โดยนำคะแนนจากแบบทดสอบที่นักเรียนแต่ละคนทำหลังจากเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมแล้วมารวมกัน แล้วหารด้วยจำนวนนักเรียนทั้งหมด แล้วจึงแปลงค่าที่ได้ให้เป็นร้อยละ ค่าที่ได้จะเป็นค่าของคะแนนที่นักเรียนโดยเฉลี่ยทำได้

6.2 90 ตัวหลัง หาได้โดยนำคำตอบในบทเรียนที่นักเรียนแต่ละคนทำถูกมารวมกัน เพื่อหาจำนวนคำตอบโดยเฉลี่ยที่นักเรียนทั้งหมดทำถูก แล้วจึงแปลงจำนวนคำตอบที่ถูกโดยเฉลี่ยให้เป็นร้อยละ

ประโยชน์ที่จะได้จากการวิจัย

เป็นที่คาดหมายว่า การวิจัยครั้งนี้ จะให้ประโยชน์ดังนี้

1. บทเรียนที่สร้างขึ้นจะเป็นประโยชน์ในการเรียนการสอน
2. ทำให้ผู้สร้างได้เรียนรู้ข้อบกพร่องในการสร้างเพื่อนำความรู้นั้นไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมชุดต่อไป
3. กระตุ้นให้ครูได้ทดลองสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมในวิชาต่าง ๆ ขึ้นไปบ้าง เพื่อจะได้นำไปช่วยปรับปรุงการเรียนการสอนของตนให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น
4. ช่วยในการแก้ปัญหาการขาดแคลนครู ในโรงเรียนแต่ละโรงเรียนอาจรับนักเรียนมากขึ้นโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม ทำให้ประหยัดเวลาในการสอนของครูได้มาก ประสิทธิภาพในการสอนก็เพิ่มขึ้น

รายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยนี้

การวิจัยในประเทศไทย

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ได้เริ่มศึกษาค้นคว้าและทำการวิจัย เรื่อง "ประสิทธิภาพของการใช้บทเรียนสำเร็จรูปสอนนักเรียนไทย" ในปี พ.ศ. 2507 การวิจัยนี้มีจุดประสงค์ที่จะหาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปวิชาพีชคณิตเบื้องต้น ในระยะแรก กรมวิชาการได้ให้ครูคณิตศาสตร์จากโรงเรียนมัธยมจำนวนหนึ่งช่วยกันจัดทำบทเรียนสำเร็จรูปเป็นแบบมวนกระดาษ ใช้กับเครื่องสอนแบบง่าย ๆ แล้วนำนักเรียนมัธยมจากโรงเรียนบางโรงเรียนในจังหวัดพระนคร ธนบุรี และต่างจังหวัดให้ทดลองเรียนบท-



เรียนดังกล่าว การทดลองครั้งแรก เมื่อต้นปีการศึกษา 2507 ได้ทดลองกับกลุ่มนักเรียน  
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสวนกุหลาบ โรงเรียนสตรีมหาพฤฒาราม และโรงเรียน  
 มัธยมสาธิตปทุมวัน เมื่อทดลองใช้แล้วได้นำมาปรับปรุงแก้ไข หลังจากปรับปรุงแก้ไข  
 แล้ว ได้นำไปทดลองอีกครั้งหนึ่งกับนักเรียนชายและนักเรียนหญิงที่สำเร็จชั้นประถมศึกษา  
 เจ็ด จากโรงเรียนต่าง ๆ จำนวน 16 คน ผลปรากฏว่าการใช้บทเรียนสำเร็จรูปวิชา  
 พิชิตคณิตเบื้องต้นกับนักเรียนไทยที่มีระดับสติปัญญาปานกลางได้ผลดี และได้แนะนำว่า ถ้า  
 หากครูจะช่วยเหลือและแนะนำบ้างแล้ว หนังสือบทเรียนสำเร็จรูปเล่มนี้อาจใช้ประกอบ  
 การสอนของครูในชั้นเรียนได้<sup>17</sup>

ต่อมาในปี พ.ศ. 2513 นายอุคม มุ่งเกษม<sup>18</sup> ได้ทำการวิจัยเรื่อง  
 "การทดสอบใช้เครื่องสอนประกอบการสอนวิชาภาษาอังกฤษระดับชั้นประถมศึกษาที่เจ็ด"  
 โดยผู้วิจัยได้เขียนโปรแกรมวิชาภาษาอังกฤษระดับชั้นประถมศึกษาที่เจ็ด โดยเลือกเนื้อหา  
 บางส่วนบางตอนที่สอนในภาคเรียนที่หนึ่ง แล้วสร้างเครื่องสอนแบบง่าย ๆ ผู้วิจัย  
 สร้างเครื่องสอนเองโดยคัดแปลงจากเครื่องต่างประเทศ บทเรียนแต่ละเรื่องประมาณ  
 30 - 40 กรอบ ผู้วิจัยได้เลือกทดลองกับนักเรียนโรงเรียนประถมสาธิตประสานมิตร  
 ซึ่งแบ่งออกเป็นสองกลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 37 คน การแบ่ง  
 กลุ่มนักเรียนนั้นยึดถือเอาคะแนนสอบได้วิชาภาษาอังกฤษชั้นประถมศึกษาปีที่หก มาช่วยพิจารณา

ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งสมมุติฐานว่านักเรียนที่เรียนจากครูโดยใช้เครื่อง  
 สอนประกอบการเรียนมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาภาษาอังกฤษสูงกว่านักเรียนที่เรียน  
 จากครูธรรมดา

<sup>17</sup>กระทรวงศึกษา, บทคัดย่องานวิจัยทางการศึกษา (พระนคร : โรงพิมพ์  
 ศุภสภา, 2513), หน้า 50.

<sup>18</sup>อุคม มุ่งเกษม, "การทดสอบใช้เครื่องสอนประกอบการสอนวิชาภาษา  
 ภาษาอังกฤษในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7" (ปริญญานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัย  
 การศึกษาประสานมิตร, 2513) (อักษำเนา), หน้า 56.

หลังจากที่นักเรียนได้เรียนจากบทเรียนโปรแกรมแล้ว ผู้วิจัยก็ได้ทำการทดสอบจากแบบทดสอบความเข้าใจภาษา (Comprehension) และแบบทดสอบการใช้ภาษา (Expression) ซึ่งแบบทดสอบนี้ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเอง จากการทดสอบผลปรากฏว่า นักเรียนกลุ่มทดลองซึ่งเรียนจากครูและจากเครื่องสอน กับนักเรียนกลุ่มควบคุมซึ่งเรียนจากครูเท่านั้น มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนภาษาอังกฤษทั้งความเข้าใจภาษาและการใช้ภาษาไม่แตกต่างกัน เป็นการขัดกับสมมุติฐานที่ผู้วิจัยตั้งไว้ ที่เป็นเช่นนี้ผู้วิจัยสรุปได้ว่า อาจมาจากสาเหตุหลายประการ คือ การเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมไม่ดี เครื่องสอนที่สร้างขึ้นมีข้อบกพร่อง แลอย่างใดก็ตามผลจากการวิจัยนักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนการสอนด้วยเครื่องสอน นักเรียนอยู่ในระเบียบ ครูมีโอกาสรวยเหลือนักเรียนที่เรียนได้ชามาก

ในปี พ.ศ. 2514 นายพลรัตน์ ดักขณีนาวิน<sup>19</sup> ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การทดลองสอนพีชคณิตโดยใช้แบบเรียนสำเร็จรูป" ผู้วิจัยได้นำบทเรียนแบบโปรแกรมที่ผลิตโดยกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิชาพีชคณิต เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหาร นิพจน์ พีชคณิต จำนวนกรอบทั้งหมด มี 259 กรอบ ผู้วิจัยได้เลือกทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนวัดธาตุทอง และโรงเรียนวชิรธรรมสาธิต ใช้นักเรียนจากโรงเรียนดังกล่าวโรงเรียนละ 60 คน รวมนักเรียนที่ใช้ 120 คน นักเรียนดังกล่าวแบ่งออกเป็น 2 พวก พวกหนึ่งให้เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูปวิชาพีชคณิตของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ อีกพวกหนึ่งให้เรียนจากครูประจำวิชาตามปกติ ซึ่งใช้วิธีสอนแบบบรรยายธรรมดา โดยใช้แบบเรียนพีชคณิตของกระทรวงศึกษาธิการ ในการคัดเลือกนักเรียนได้ยึดเอาคะแนนสอบคัดเลือก

<sup>19</sup>พลรัตน์ ดักขณีนาวิน, "การทดลองสอนพีชคณิตโดยใช้แบบเรียนสำเร็จรูป," (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2514) (อัคราเนา.) หน้า 43 - 4.

วิชาคณิตศาสตร์ เพื่อเข้าศึกษาต่อในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของโรงเรียน

ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งสมมุติฐานว่าการสอนพีชคณิตโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบการสอน ได้ผลดีกว่าการสอนของครูโดยใช้แบบเรียนธรรมดา ผลจากการวิจัยปรากฏว่า การสอนพีชคณิตเบื้องต้นเรื่องการบวก ลบ คูณ และหารนิพจน์พีชคณิต โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปประกอบการสอนได้ผลดีกว่าการสอนของครูโดยใช้แบบเรียนธรรมดา ซึ่งตรงกับสมมุติฐานที่ผู้วิจัยได้ตั้งไว้

ต่อมาในปี พ.ศ. 2515 ได้มีผู้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้บทเรียนสำเร็จรูปถึง 2 ท่าน คือ นิกร วรวิรักษ์ และ วรณา เจียมทะวงษ์ ซึ่งจะได้นำผลของการวิจัยของแต่ละท่านดังนี้

นิกร วรวิรักษ์<sup>20</sup> ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การเปรียบเทียบผลการเรียนสะกดคำภาษาอังกฤษจากบทเรียนโปรแกรมระหว่างแบบบอกคำตอบทันที กับแบบบอกคำตอบล่าช้า ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่หนึ่ง โรงเรียนเฉลิมขวัญสตรี จังหวัดพิษณุโลก"

การวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่หนึ่งภาคเรียนที่สาม ปีการศึกษา 2514 โรงเรียนเฉลิมขวัญสตรี จังหวัดพิษณุโลก จำนวนประชากรที่ใช้ 60 คน แบ่งออกเป็นสองกลุ่มเสมอภาค กลุ่มละ 30 คน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเขียนตัวสะกดคำภาษาอังกฤษประกอบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ภาคภาษาอังกฤษ จากการทดสอบประจำภาคเรียนที่หนึ่ง และภาคเรียนที่สอง ปีการศึกษา 2514 และเกณฑ์อายุของกลุ่มตัวอย่าง

---

<sup>20</sup>นิกร วรวิรักษ์, "การเปรียบเทียบผลการเรียนสะกดคำภาษาอังกฤษจากบทเรียนโปรแกรมระหว่างแบบบอกคำตอบทันทีกับแบบบอกคำตอบล่าช้า ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่หนึ่ง โรงเรียนเฉลิมขวัญสตรี จังหวัดพิษณุโลก," (ปริญญาโทพนธ์การศึกษา-มหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2515) (อัครสำเนา), หน้า 64-5.

กลุ่มทดลองจะได้เรียนการสะกดคำภาษาอังกฤษที่ยังเขียนไม่ได้โดยจากบทเรียนแบบโปรแกรม แบบที่บอกคำตอบทันทีที่แต่ละกรอบบัญญาเสร็จสิ้นลง ส่วนกลุ่มควบคุมจะได้เรียนบทเรียนเนื้อหาเดียวกันกับกลุ่มทดลอง แต่บทเรียนแบบโปรแกรมแบบที่กลุ่มควบคุมเรียนนี้ จะบอกคำตอบภายหลังจากที่ผู้เรียนได้ทำทุก ๆ กรอบบัญญาในบทเรียนหนึ่ง ๆ เสร็จโดยตลอดเสียก่อน

บทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้เป็นเครื่องมือวิจัยมีทั้งหมด แปดบท บทละ 56 กรอบบัญญา รวมคำศัพท์ในบทเรียน 56 คำ บทเรียนนี้มีอยู่ในรูปของหนังสือโปรแกรมลักษณะบทเรียนเป็นชนิดเส้นตรง (Linear Program) และผู้เรียนตอบสนอง โดยการเขียนตอบ (Constructed Response) การทดลองใช้เวลา สี่สัปดาห์

ผลจากการวิจัย ก็คือผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้เกี่ยวกับการเขียนสะกดคำภาษาอังกฤษจากบทเรียนแบบโปรแกรมทั้งแบบบอกคำตอบทันทีและแบบบอกคำตอบล่าช้า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในเชิงสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 0.05

วรรณา เจียมทะวงษ์<sup>21</sup> ได้ทำการวิจัยในเรื่อง "การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาเลขคณิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ห้า ระหว่างการใช้แบบเรียนสำเร็จรูป (Programmed Text book) กับการสอนตามแบบปกติ"

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยดังนี้ คือ ผู้วิจัยทำการทดลองการใช้แบบเรียนสำเร็จรูป กับการสอนตามแบบปกติ กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ห้า ปีการศึกษา 2514 โรงเรียนวัดหนึ่ง กรมสามัญศึกษา อำเภอบางขุนเทียน จังหวัดธนบุรี จำนวนนักเรียนที่เป็นประชากร 74 คน แยกออกเป็นกลุ่มทดลอง 37 คน และกลุ่มควบคุม 37 คน โดยให้นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งสองเรียนรู้อาณาเลขคณิตเรื่องเศษส่วนอย่างเดียวกันทุกวันวันละสองชั่วโมง โดยที่กลุ่มทดลองเรียนรู้ด้วยตนเองจากแบบเรียนสำเร็จรูป ส่วนกลุ่ม

<sup>21</sup>วรรณา เจียมทะวงษ์, "การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาเลขคณิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการใช้แบบเรียนสำเร็จรูป (Programmed Text book) กับการสอนตามแบบปกติ," (ปริทัศน์นิตยสารศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2515) (อค์สำเนา.) หน้า 40.

ควบคุมเรียนรู้จากการสอนของครูตามแบบปกติ เวลาที่ใช้ในการทดลองรวมทั้งสิ้น สิบ ชั่วโมง หลังจากให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามโครงการสอนที่กำหนดไว้แล้ว จึงทำการทดสอบทันที ทำการทดสอบเพื่อหาปริมาณการเรียนรู้ที่นักเรียนได้รับ และหาปริมาณการส่งวนความจำอีก 2 ครั้ง คือเมื่อผ่านการเรียนรู้ไปแล้ว 12 สัปดาห์ และ 14 สัปดาห์ตามลำดับ

ผลที่ได้จากการวิจัยก็คือ ผลสัมฤทธิ์และการส่งวนความจำในเรื่องที่เรียนรู้ไปของนักเรียนที่เรียนจากแบบเรียนสำเร็จรูป และจากการสอนของครูตามแบบปกติ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

#### การวิจัยในต่างประเทศ

ในปี ค.ศ. 1962 เจอร์รี่ อี. รีค และ จอห์น แอล. เฮย์แมน<sup>22</sup> (Jerry E. Reed and John L. Hayman) ได้ทำการทดลองใช้บทเรียนแบบโปรแกรม ชื่อ "ภาษาอังกฤษ 2600" (English 2600) สอนวิชาภาษาอังกฤษกับนักเรียนเกรดสิบจำนวน 250 คน การทดลองนี้ได้ทำที่เมืองเดนเวอร์ (Denver) รัฐโคโลราโด (Colorado) ผลปรากฏว่า โดยทั่วไปแล้วคะแนนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนจากบทเรียนโปรแกรม และกลุ่มที่เรียนจากครูตามปกติ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่เป็นที่น่าสังเกตว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถสูงกว่าปกติและเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมจะทำคะแนนได้ดีกว่านักเรียนที่มีความสามารถอยู่ในระดับเดียวกันที่เรียนจากครูอย่างมีนัยสำคัญ แต่นักเรียนที่มีความสามารถต่ำกว่าปกติที่เรียนจากครูจะทำคะแนนได้ดีกว่านักเรียนที่มีความสามารถระดับเดียวกันที่เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรม ส่วนนักเรียนที่มีระดับความสามารถปานกลางคะแนนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

<sup>22</sup>Jerry E. Reed and John L. Hayman, "An Experiment involving Use of English 2600, An Automated Instruction Text," in Journal of Educational Research, No 2 (July, 1962), 180-4.



ในปีเดียวกันที่ เจอร์รี่ อี. ริด และ จอห์น แอด. เฮย์แมน ได้ทำการทดลอง นั้น จอห์น บี. ฮัฟ<sup>23</sup> (John B. Hough) ได้ทดลองใช้บทเรียนแบบโปรแกรมสอน เนื้อหาบางอย่างในวิชา "โรงเรียนมัธยมในสมัยปัจจุบัน" เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ และเวลาที่ใช้ในการศึกษาของนักเรียนในกลุ่มทดลองซึ่งได้เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรม กับนักเรียนในกลุ่มควบคุมซึ่งเรียนจากครูโดยใช้วิธีบรรยายความถูกต้องกับอภิปราย ผลปรากฏว่าคะแนนของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่กลุ่มทดลองใช้เวลาอันน้อยกว่า กลุ่มควบคุม 47 เปอร์เซ็นต์ โดยเฉลี่ย

เดลเบิร์ต บาร์คัส (Delbert Barcus) จอห์น แอด. เฮย์แมน (John L. Hayman) และ เจมส์ ที. จอห์นสัน<sup>24</sup> (Jame T. Johnson) ได้ทดลอง ใช้บทเรียนแบบโปรแกรม จำนวน 2,200 ข้อ สอนนักเรียนในเกรด หก จำนวน 6,000 คน เพื่อสอนการอ่านและการเขียนภาษาสเปนเบื้องต้น ผลปรากฏว่าระยะเวลาที่ใช้ในการเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งต่อผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน ดังผลปรากฏจากการทดลองว่า ในภาคเรียนแรกนักเรียนที่ เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมทั้งที่ใช้เครื่องสอน และไม่ใช้เครื่องสอน ได้คะแนน น้อยกว่านักเรียนที่เรียนจากครูตามปกติอย่างมีนัยสำคัญ แต่ต่อมาในภาคเรียนที่สอง คะแนนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมที่ไม่ต้องใช้เครื่องสอน และนักเรียน ที่เรียนจากครูตามปกติ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่นักเรียนที่เรียนจากบทเรียน แบบโปรแกรมที่ไม่ต้องใช้เครื่องสอนทำคะแนนได้ดีกว่านักเรียนในกลุ่มอื่น อย่างมีนัยสำคัญ

<sup>23</sup>John B. Hough, "Research Vindication for Teaching Machines," in Phi Delta Kappan, (42 : 240 - 242, 1962), 25-8.

<sup>24</sup>Delbert Barcus, John L. Hayman and Jame T. Johnson, "Programming Instruction in Elementary Spanish," in Phi Delta Kappan, (6 : 269 - 272, 1963), 19 - 23.



นอกจากนี้ยังมีผู้ศึกษาคุณค่าเกี่ยวกับวิธีสอนตามปกติของครูที่มีการแทรกบทเรียนแบบโปรแกรมไวควอย เช่น โรเบิร์ต เอ. โกลด์แบก, เจมส์ คัมบลิว เชียร์เนอร์, เพกกี แอล. แคมโป และ แมรี บี. วิลลิส<sup>25</sup> ได้ทดลองสอนเนื้อหาสามเรื่องในวิชา "การปกครองของสหรัฐ" (U.S.A. Government) แก่นักเรียนระดับมัธยม รวมทั้งหมด 150 คน โดยใช้วิธีการสอนที่ให้นักเรียนเรียนโดยมีบทเรียนแบบโปรแกรมประกอบกับการสอนตามปกติของครู เปรียบเทียบกับการสอนที่ไม่มีวิธีสอนแบบโปรแกรมประกอบ ผลปรากฏว่าเมื่อใช้วิธีสอนแบบที่ให้นักเรียนเรียนโดยมีบทเรียนแบบโปรแกรมประกอบกับการสอนตามปกติของครู นักเรียนจะทำคะแนนได้ดีกว่านักเรียนที่เรียนจากครูที่สอนตามแบบปกติ และนักเรียนชอบวิธีสอนของครูที่ใช้บทเรียนแบบโปรแกรมมาควบกับการสอนตามแบบปกติ

ได้มีผู้ทดลองใช้แบบเรียนสำเร็จรูปจำนวน 500 ข้อ สอนเรื่อง "ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการผสมพันธุ" (Introduction to Genetics) แก่นักเรียนระดับปริญญาตรี เปรียบเทียบกับการสอนด้วยคำบรรยาย และสอนด้วยหนังสือแบบเรียน ผลปรากฏว่ากลุ่มที่ใช้แบบเรียนสำเร็จรูปเรียนรู้ได้ผลดีกว่ากลุ่มที่ใช้การสอนด้วยคำบรรยาย และกลุ่มที่ครูสอนด้วยหนังสือแบบเรียน ผลที่ได้มานี้ใช้คะแนนที่ได้ออกสอบก่อนการเรียน และคะแนนจากการทดสอบภายหลังการเรียนแล้วนำมาเปรียบเทียบกัน ผู้ที่ทำการทดลองเรื่องนี้ ก็คือ โครมอนด์ (Cromond) แห่งวิทยาลัย โอเบอร์ลิน (Oberlin College) และ สเตฟเฟนสัน<sup>26</sup> (Steffenson) แห่งวิทยาลัย เอ็ดแฮม (Earlham College)

<sup>25</sup>Robert A. Golbeck, James W. Shearer, Peggie L. Campeau, and Mary B. Willis, "Integrating Programmed Instruction with Conventional Class room Teaching," in The Research on Programmed Instruction : An Annotated Bibliography, 55.

<sup>26</sup>Price, Review of Educational Research, 4 (June, 1963), 133.

ที่โรงเรียนเบอร์เคลีย์ (Berkeley) รัฐแคลิฟอร์เนีย<sup>27</sup> (California) มีการทดลองใช้บทเรียนแบบโปรแกรมสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้แก่ักเรียนเกรดถึงเกรด 12 จำนวน 1,233 คน โดยให้นักเรียนใช้บทเรียนแบบโปรแกรมเรียนเฉพาะในห้องเรียนเท่านั้น ไม่ต้องไปเรียนที่บ้าน ปรากฏว่าใช้ไ้ผลดีสำหรับนักเรียนเกรดเก่า ส่วนนักเรียนในเกรดสูงขึ้นไปไ้ผลไม่ค้ันัก คือความสนใจของนักเรียนจะลดลง

ในรัฐไอโอวา (Iowa) ที่โรงเรียนวอเตอร์ลู<sup>28</sup> (Waterloo) ได้ทดลองนำบทเรียนแบบโปรแกรมไปใช้กับนักเรียนเกรดเก่า และเกรดสิบที่มีปัญหาในการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งจะต้องเรียนรูพื้นฐานทางคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ทางโรงเรียนได้ทดลองใช้ไ้เป็นเวลาดหนึ่งภาคเรียน ผลปรากฏว่านักเรียนทุกคนหันมาชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และมีความก้าวหน้าทางคณิตศาสตร์ค้ันกว่าเดิมมาก

ในปี ค.ศ. 1965 มีโคครอฟ<sup>29</sup> (Meadowcroft) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การเปรียบเทียบวิธีสอนสองวิธีที่้ใช้บทเรียนแบบโปรแกรม" (Comparison of Two Methods of Using Programmed Learning) มีโคครอฟ ได้ทำการวิจัยกับนักเรียนเกรดเจ็ด โรงเรียนวิลคิงเบอร์ค รัฐเพนซิลวาเนีย การวิจัยได้ทำเป็นเวลา 1 ปี โดยวิธีแรกใช้บทเรียนแบบโปรแกรมสอนวิชาคณิตศาสตร์เป็นระยะเวลา 70% ของเวลาเรียนทั้งหมด เวลาที่เหลือครูใช้วิธีสอนตามแบบปกติ ส่วนวิธีที่สองนั้น ใช้ครูสอนตลอด แต่ใช้บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นการบ้าน ผลปรากฏว่าวิธีแรกไ้ผลดีกว้า

---

<sup>27</sup>American Association of School Administrators and Research Division, National Education Association, "Programmed Instruction in Large School System," in Curricular, 7 (September, 1966), 105 - 9.

<sup>28</sup>Ibid, p. 12.

<sup>29</sup>B.A. Meadowcroft, "Comparison of Two Methods of Using Programmed Learning," A.V. Communication Review, 15 (Summer, 1967), 186.

วิธีที่สอง คือพวกที่มีความสามารถระดับกลางและพวกที่เรียนช้าได้คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า  
กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีที่สอง

ต่อมาในปี ค.ศ. 1968 เกรวิน เกรทซิงเกอร์<sup>30</sup> (Cravin Great-  
singer) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การใช้บทเรียนสำเร็จรูปสอนวิชาเลขคณิตเรื่องเศษส่วน"  
โดยมีวัตถุประสงค์จะเปรียบเทียบความสำเร็จในการเรียนเลขคณิตเรื่องเศษส่วน โดย  
ใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนของครูซึ่งใช้แบบเรียนธรรมดาบทเรียนแบบโปรแกรม  
นี้เป็นชนิดเส้นตรง (Linear Program) ประชากรที่ใช้ในการทดลองเป็นนักเรียน  
เกรด หก รวม 12 ห้องเรียน จากโรงเรียนต่าง ๆ ในรัฐโคโลราโด รวมหก  
โรงเรียน โรงเรียนละสองห้องเรียน ในแต่ละโรงเรียนนักเรียนในห้องหนึ่งให้เรียน  
ด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม อีกห้องหนึ่งให้เรียนโดยครูสอนตามแบบปกติ ผลจากการ  
ทดลองปรากฏว่า ผลการเรียนทั้งสองแบบ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่  
ปรากฏว่าการสอนเลขคณิตเรื่องเศษส่วนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมประหยัดเวลามากกว่า  
การสอนโดยใช้ครูสอนตามแบบปกติ ครูที่ควบคุมการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมจะ  
มีเวลาว่างพอที่เตรียมการสอนประจำวันได้

จากรายงานการวิจัยทั้งหมดที่ยกมากล่าวนี้ แสดงว่าวิธีสอนแบบใช้บทเรียน  
แบบโปรแกรม จะใช้ได้ผลดีเท่ากับ หรือดีกว่าวิธีสอนของครูแบบปกติเสมอ นอกจากนี้  
ยังสามารถลดเวลาในการเรียนให้สั้นเข้าไ้มากด้วย และผู้เรียนก็มีความสนใจผลิต  
เพลินในการเรียน

---

<sup>30</sup>Cravin Greatsinger, "An Experimental Study of Pro-  
grammed Instruction in Division of Fraction," A.V. communica-  
tion Review, 16 (Spring, 1968), 87 - 90.