

วรรณคดีที่เกี่ยวข้อง

บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นวิธีการหนึ่งของการสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instructions) เป็นนวัตกรรมการศึกษาที่เข้ามามีบทบาทในการเพิ่มประสิทธิภาพทางการศึกษาให้แก่ประเทศไทยอย่างยิ่งในขณะนี้ ได้มีผู้นิยมนำไปใช้กันแพร่หลายมากขึ้น เพราะต่างตระหนักถึงคุณค่าของการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นอย่างดี จะเห็นได้กับคำกล่าวของศาสตราจารย์ หม่อมหลวงจิริยา นพวงศ์<sup>1</sup> ที่ว่า การพัฒนาและการนำเอาบทเรียนแบบโปรแกรมมาใช้ประโยชน์ในการศึกษาย่อมเป็นวิธีการที่ค้ำอย่างหนึ่งที่จะทำให้คุณภาพของการศึกษาคีขึ้น และทำให้ผู้ประสงค์จะได้รับการศึกษามีโอกาสมากขึ้น นับว่ามีส่วนสำคัญในการแก้ปัญหาเรื่องคุณภาพและปริมาณการศึกษา ซึ่งประเทศไทยเรากำลังประสบอยู่ในปัจจุบันนี้ ทั้งนี้รวมทั้งปัญหาเรื่องเงินงบประมาณและตัวบุคคลด้วย อย่างไรก็ตามแม้ว่าบทเรียนแบบโปรแกรมนี้อาจจะไม่สามารถแทนครูได้ แต่มันก็ยังมีบทบาทมากที่จะช่วยให้ครูเข้าถึงนักเรียนแต่ละคนและทำให้นักเรียนสามารถเรียนด้วยตนเอง

นักการศึกษาได้เริ่มสนใจการสอนแบบโปรแกรมตั้งแต่ปีคริสต์ศักราช 1920 มีการค้นคว้าวิธีการแปลก ๆ ใหม่ ๆ เพื่อจะช่วยให้เกิดความเรียนรู้แบบที่ง่ายและเป็นประโยชน์ที่สุด นักการศึกษาคนสำคัญในเรื่องนี้คือ เพรสซี่ (Dr. Sidney L. Pressey) เพรสซี่ได้ประดิษฐ์เครื่องช่วยสอนขึ้นมาหลายรุ่น แต่ละรุ่นเป็นการพัฒนาของรุ่นแรก ๆ รูปแบบโปรแกรมเป็นแบบให้เลือกตอบ (Multiple choice) ต่อมาในราวปีคริสต์ศักราช 1954 สกินเนอร์ (Dr. Burrhus F. Skinner) ได้ประดิษฐ์เครื่องช่วยสอนแบบอัตโนมัติเพื่อเป็นส่วนหนึ่งในด้านการศึกษาขยายขอบข่ายการเรียนรู้ของมนุษย์ หลักการรวมของสกินเนอร์คือการเสนอแนวความคิดในเรื่องการสอนด้วยตนเองตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบเสริมสอง สกินเนอร์อ้างว่าผลงานของเพรสซี่อยู่ที่ในด้าน

<sup>1</sup> ครุฑิก (นามแฝง), "ความเคลื่อนไหวทางการศึกษา "วารสารสามัญศึกษา, 11 (ตุลาคม, 2517), หน้า 45.

การวัดผลมากกว่าส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้และยืนยันว่าแนวความคิดของเครื่องช่วยสอน  
มาจากการวิเคราะห์การทดลองการเรียนรู้ด้วยการสร้างสถานการณ์แบบการตอบสนอง  
สกินเนอร์ ได้เปลี่ยนรูปแบบการทำโปรแกรมเป็นแบบเติมคำโดยให้ผู้ตอบคิดคำตอบเอง

(Constructed Response) ในปีคริสต์ศักราช 1955 โครวเดอร์ (Dr. Norman A. Crowder) ได้ทำบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา (Branching Program) ขึ้นโดย  
ให้ความเห็นว่า ถ้านักเรียนใช้บทเรียนของเฟรสต์และสกินเนอร์ เมื่อตอบผิดนักเรียนไม่  
ทราบว่ามีผิดอย่างไร ไม่มีการอธิบายและให้ความรู้เพิ่มเติม จึงไม่ยังประโยชน์ต่อการเรียน  
รู้เท่าที่ควร

การสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) โดยเฉพาะอย่างยิ่ง  
บทเรียนแบบโปรแกรมจัดเป็นวิชาการศึกษาที่ยังใหม่มากสำหรับประเทศไทย ซึ่งตรงข้ามกับใน  
ต่างประเทศที่ถือเป็นนวัตกรรมการศึกษา ซึ่งมีผู้จักกันดีและได้มีผู้ทำการค้นคว้าและวิจัยกันมา  
นานแล้ว โดยเฉพาะในสหรัฐอเมริกา คำว่าการสอนแบบโปรแกรมนี้นี้ชื่อเรียกต่างกันไปตาม  
ลักษณะการนำไปใช้ อาทิ การเรียนแบบโปรแกรมการเรียนรู้ด้วยเครื่องสอนและการเรียนด้วย  
ตนเอง คนส่วนมากอาจเรียกการสอนแบบโปรแกรมในความหมายที่แคบลง เช่นบทเรียนแบบ  
โปรแกรม คำว่า แบบโปรแกรมหรือบทเรียนสำเร็จรูป ในภาษาอังกฤษก็มีชื่อเรียกแตกต่างกัน  
เช่น Programmed Learning, Programmed Materials, Programmed (Textbook,  
Teaching Machine, Self Instruction Individual Tutoring) หรือ Pro-  
grammed lesson ในประเทศอเมริกันนิยมใช้คำว่า (Programmed Instruction)  
ส่วนในประเทศอังกฤษ นิยมเรียกกันว่า Programmed learning สำหรับคำว่าบท-  
เรียนแบบโปรแกรมได้มีนักการศึกษาเขียนบทความให้ความหมายไว้ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์<sup>2</sup> กล่าวว่า บทเรียนแบบโปรแกรมคือ บทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อ  
ให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเองและก้าวหน้าไปตามความสามารถของตนโดยแบ่งเนื้อหา  
ออกเป็นส่วนย่อย ๆ และเป็นขั้น ๆ จากเนื้อหาวิชาที่ง่ายไปสู่ยาก ในแต่ละขั้นจะบรรจุเนื้อหา

<sup>2</sup>ชัยยงค์ พรหมวงศ์, "ความหมายของบทเรียนแบบโปรแกรม" บรรยายวิชาการ  
สอนแบบโปรแกรม, คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ภาคต้น, ปีการศึกษา 2516.

แล้วให้นักเรียนตอบคำถาม เมื่อนักเรียนตอบคำถามเสร็จ นักเรียนจะตรวจดูคำตอบว่าตนเอง  
ตอบผิดหรือถูกได้ในทันที เมื่อนักเรียนเรียนจบนักเรียนจะได้ความรู้ตรงจุดมุ่งหมายที่ผู้สร้าง  
กำหนดไว้

เป็ร็อง กุญท์<sup>3</sup> กล่าวว่า บทเรียนแบบสำเร็จรูปเป็นเครื่องมือทางการศึกษา  
อย่างหนึ่งซึ่งสามารถทำให้นักเรียนคนหนึ่งรับประสบการณ์ที่จัดไว้ เป็นแบบอนุกรมไปตามลำดับ  
ขั้นตามที่ผู้จัดทำบทเรียน เชื่อว่าจะนำนักเรียนไปสู่ขีดความสามารถที่ต้องการให้เกิดขึ้น โดย  
อาศัยหลักความสัมพันธ์ของสิ่งเร้ากับการสนองตอบ บทเรียนจะสามารถให้ความรู้แก่นักเรียน  
โดยตรง เมื่อนักเรียนอ่านคำอธิบายและวิธีเรียนแล้ว ก็สามารถเรียนด้วยตนเองโดยไม่ต้อง  
ต้องฟังครู หรือฟังกันอยู่ที่สุด

บทเรียนแบบโปรแกรมที่ดีจะ ช่วยแก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน  
และการขาดแคลนครูได้ ฉะนั้นบทเรียนแบบโปรแกรมจะต้องมีลักษณะที่ผู้เรียนสามารถเข้าใจ  
ได้ในทันที และต้องกระตุ้นให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นตลอดเวลา การสร้างบทเรียนแบบโปร  
แกรมจึงต้องมีหลักเกณฑ์และสอดคล้องกับหลักการทางจิตวิทยา เป้าหมายของบทเรียนแบบ  
โปรแกรมทุกบท คือต้องการให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตามแนวพฤติกรรม การจะเปลี่ยน  
พฤติกรรมขึ้นอยู่กับขบวนการอันหนึ่ง คือการวางเงื่อนไขเอาความสัมพันธ์ของสิ่งเร้า  
(Stimulus) กับการตอบสนอง (Response) เป็นหลัก สิ่งเร้าจะเป็นอะไรก็ได้ที่ทำให้  
ให้เกิดปฏิกิริยาจากอินทรีย์ การตอบสนองคือ ปฏิกิริยาต่อสิ่งเร้า โดยเขียนเป็นความสัมพันธ์  
ดังนี้



ดังนั้นในสถานการณ์การสอนใดก็ตาม ครูยอมทำหน้าที่ให้นักเรียนตอบสนองตามที่สิ่งเร้ากำหนด

---

<sup>3</sup>เป็ร็อง กุญท์, การสร้างบทเรียนสำเร็จรูป, เอกสารประกอบการเรียนวิชา  
Multi - Media Approach for A Programmed Instruction ของนิสิตปริญญาโทสาขา  
โสตทัศนศึกษา วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร 2515, (อัครสำเนา) หน้า 1-2.

เป็รื่อง กุมุท<sup>4</sup> ไคอธิบายถึงควมสัมพันธ์ของบทเรียนแบบโปรแกรมที่สัมพันธ์กับ  
สิ่งเร้าและการตอบสนองดังนี้

1. เสนอสิ่งเร้าแก่ผู้เรียน
2. ช่วยให้ผู้เรียนสนองตอบไคอย่างเหมาะสมด้วยการบอกแนวหรือบอกคำตอบตอบ
3. เมื่อผู้เรียนสนองตอบตามที่ปรารภณาไคแล้ว ก็จะมีเสริมแรงขอสนองตอบนั้นทันที

การเสริมแรง (reinforcement) ตามหลักจิตวิทยาของสกินเนอร์ เป็นสิ่งที่ไป  
เร้าให้อัตราการกระทำเปลี่ยนไปในทางที่ต้องการ ตัวเสริมแรงที่นำมาใช้ในบทเรียนแบบโปรแกรมคือ การรู้ผล ซึ่งสกินเนอร์ถือว่าเป็นตัวเสริมแรงที่ดีกว่ารางวัลอื่นไคทั้งสิ้น สกินเนอร์มี  
แนวคิทางจิตวิทยาในทำนองเกี่ยวกับนักจิตวิทยา ผู้มีชื่อเสียงมากคือ ชอร์นไคค (Edward  
Lee Thorndike) ทำนผู้นไคตั้งกฎการ เรียนรู้ที่มีชื่อเสียงและไครับความสนใจมากที่สุด คือ  
กฎแห่งผล<sup>5</sup> (Law of Effects) เป็นกฎที่กล่าวถึงการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้า (Stimulus)  
และการตอบสนอง (Response) ทั้งสองสิ่งนี้จะเชื่อมโยงกันไคได้ ถ้าเราสามารถสร้างภาพอันพึงพอ  
ใจให้แก่ผู้เรียน ผู้เรียนมีความแน่ใจว่าการตอบสนองหรือพฤติกรรมของตนที่แสดงออกมานั้นถูก  
คอง สภาพการณ์นั้นจะเกิดขึ้นไคทำให้แรงจูงใจ (Reinforcement) หรือรางวัล (Reward)  
เช่นให้คำตอบที่ถูกคองทันทีหลังจากผู้เรียนไคตอบสนอง เพื่อให้เปรียบเทียบกับคำตอบของตนเอง  
ว่าถูกคองหรือไม่ สกินเนอร์ไคคแนวการไคชบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดให้เติมคำตอบ (Constructed Response) นั้น ต้องให้ผู้เรียนมีโอกาสดอกถูกไคมากที่สุด เพื่อให้ผู้เรียนพอใจสิ่ง  
เร้าและการตอบสนองของผู้เรียนจะเชื่อมโยงกันไคคือ การให้รางวัลซึ่งไคแก่คำตอบ

<sup>4</sup>เป็รื่อง กุมุท, เร็องเคิม, หน้า 6.

<sup>5</sup>จำเร็ียง ชวงโชคิ และคณะ, จิตวิทยาการเร็ยนรู้, คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย  
รามคำแหง, หน้า 81.

ในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมผู้เขียนต้องคำนึงถึงปัญหาหลาย ๆ ด้านก่อน คัดเลือกโครงสร้าง เป็รื่อง กุมุท ได้ให้ความเห็นถึงหลักการพิจารณาคัดเลือกเนื้อหา วิชาในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมไว้ดังนี้<sup>๗</sup> เนื้อหาวิชาที่จะเลือกมาสร้างบทเรียนแบบ โปรแกรมจะต้องมีความคงตัว คือผ่านการวิจัยและสรุปผลได้แน่นอน ครบตามหลักสูตร พร้อมทั้งยังไม่เคยมีการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมในเนื้อหาตอนนั้นมาก่อน ยกเว้นบทเรียนที่สร้าง มาแล้ว แต่ไม่เหมาะสมกับสภาวะการณ์หรือคุณภาพไม่ดีพอ และจะต้องพิจารณาถึงความสามารถ ที่จะนำไปใช้ในทางปฏิบัติให้ได้ผลจริงจึงตามจุดมุ่งหมายหรือแก้ปัญหาที่มีอยู่ได้ มีจุดมุ่งหมายเชิง พฤติกรรมเด่นชัด และได้ผลคุ้มค่าต่อการลงทุน

ฟราย<sup>๗</sup> (Edward B. Fry) ได้ให้หลักในการพิจารณาจัดทำบทเรียนแบบโปรแกรมว่า ผู้เขียนควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ตัวผู้เรียน ผู้เขียนบทเรียนจะต้องทราบที่ว่าผู้เรียนเป็นบุคคลระดับไหน โดย คำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ อายุ วัฒนธรรม ความสามารถในการเรียน ประสบการณ์เดิมของผู้ เรียน ทักษะที่ได้รับการศึกษามาก่อน รวมถึงความต้องการของผู้เรียนด้วย
2. ผลที่ต้องการ บทเรียนต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่วางไว้
3. เนื้อหาวิชาต้องแบ่งเป็นส่วนย่อย ๆ และเขียนตามลำดับเนื้อหาวิชาอย่าง กระโดดข้ามชั้น และให้พิจารณาเวลาในการเรียนด้วย
4. วิธีการสอน ก่อนเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมจะต้องพิจารณาว่าจะใช้บทเรียน สอนแทนครู หรือใช้เพื่อประกอบการสอน เช่นสอนซ่อมเสริม แล้วจึงสร้างไปตามวัตถุประสงค์ นั้น
5. สร้างให้เหมาะสมกับผู้เรียน

<sup>๗</sup> เป็รื่อง กุมุท, เรื่องเดิม, หน้า 8.

สิ่งที่ผู้เขียนบทเรียนแบบโปรแกรมควรพิจารณาอย่างมากคือ การเลือกชนิดของบทเรียนแบบโปรแกรม ว่าควรเขียนในแบบใดจึงจะช่วยให้บทเรียนน่าสนใจเหมาะสมกับระดับของผู้เรียนมากที่สุด

บทเรียนแบบโปรแกรมแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

1. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง<sup>8</sup> (Linear Program) แบบเรียนแบบนี้จะจัดเรียงลำดับขั้นและหน่วยย่อยของบทเรียนตั้งแต่ง่ายไปหายาก ผู้เรียนทุกคนจะต้องเริ่มจากหน่วยแรกและก้าวไปตามลำดับ จนกระทั่งถึงหน่วยย่อยสุดท้ายของบทเรียนจะข้ามหน่วยหนึ่งหน่วยใดไม่ได้ สิ่งที่เรียนจากหน่วยย่อยแรก ๆ จะเป็นพื้นฐานสำหรับหน่วยถัด ๆ ไป การแบ่งบทเรียนออกเป็นหน่วยย่อย ๆ ก็เพื่อหลีกเลี่ยงการผิดพลาด ในการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงนี้ ส่วนมากไม่ใช้วิธีเลือกคำตอบ (Multiple Choice) มักจะใช้วิธีให้ตอบประเภทถูกผิดหรือให้เติมคำลงในช่องว่าง โดยให้โอกาสผู้เรียนได้ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบในหน่วยที่ถัดไป

2. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา<sup>9</sup> (Branching Program) บทเรียนชนิดนี้ใช้วิธีการสับลำดับซึ่งตรงข้ามกับการเรียงลำดับแบบเส้นตรง บทเรียนจะจัดให้มีการเรียงลำดับของกรอบ โดยอาศัยคำตอบของผู้เรียนเป็นเกณฑ์ ถ้าผู้เรียนตอบคำถามของกรอบที่เป็นหลักของบทเรียนได้ถูกต้องก็อาจถูกส่งให้ข้ามกรอบบางกรอบ แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามไม่ถูกต้องก็อาจถูกส่งให้เรียนในกรอบต่าง ๆ เพิ่มเติมก่อนที่จะก้าวหน้าต่อไป ข้อสำคัญคือ ผู้เรียนจะต้องทำ

<sup>8</sup> วิจิตร ศรีสอาน, "เทคนิควิทยาทางการศึกษา," ศูนย์ศึกษา, 16 (กันยายน-ตุลาคม, 2512),

<sup>9</sup> มาลี คันคิยทช, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องการใช้สูตรหาพื้นที่สี่เหลี่ยมสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7" วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชาประถมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516, หน้า 29.

ตามคำสั่งที่ปรากฏในแต่ละกรอบ การเรียนจะไม่ดำเนินไปตามลำดับตั้งแต่กรอบแรกถึงกรอบสุดท้ายเหมือนบทเรียนชนิดเส้นตรง ผู้เรียนจะต้องย้อนไปย้อนมาในหน้าต่าง ๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสามารถในการให้คำตอบที่ถูกต้องของผู้เรียน ตัวอย่างเช่น กรอบแรกมีว่า  $A^2 = A + A$  หรือ  $A \times A$  ถ้านักเรียนเลือกคำตอบว่า  $A \times A$  ก็จะได้คำสั่งให้อ่านหน้า 4 ซึ่งจะได้รับคำตอบว่าถูกต้อง อ่านคำอธิบายและตอบคำถามชุดต่อไป และถ้าตอบว่า  $A^2 = A + A$  ก็จะได้คำสั่งให้เปิดอ่านหน้า 8 ซึ่งจะมีคำอธิบายว่าผู้ตอบเข้าใจผิดอย่างไร หลังจากนั้นก็ต้องย้อนมาอ่านคำถามในกรอบแรกใหม่ดังนี้ เป็นต้น

แอมตัน<sup>10</sup> (John D. Hampton) ได้ทำการศึกษาวิจัยเปรียบเทียบผลการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงกับชนิดสาขา ในกลุ่มตัวอย่าง 82 คน แบ่งเป็น 6 กลุ่ม ใช้วิธีการสอน 3 แบบคือ (1) เรียนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง (2) ใช้บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขาและ (3) เรียนด้วยวิธีการเรียนตามปกติ จากคะแนนสอบเมื่อเรียนบทเรียนจบ แอมตันได้สรุปผลการทดลองข้อหนึ่งว่า ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างการเรียนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงและชนิดสาขา

ดังนั้น ไม่ว่าผู้เขียนบทเรียนแบบโปรแกรมจะเลือกสร้างชนิดใดก็ตามผลที่ได้ก็ควรเหมือนกัน และทุกครั้งผู้เขียนควรคำนึงถึงลักษณะที่สำคัญของบทเรียนแบบโปรแกรม 6 ประการ คือ<sup>11</sup>

1. บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นการสอนที่ไม่ใช้ครูที่เป็นมนุษย์ ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ด้วยตนเอง และต้องดำเนินไปที่ละขั้น ขั้นหนึ่ง ๆ เรียกว่ากรอบ

<sup>10</sup>John D. Hampton, "Evaluating Programmed Instructional Technique", California Journal of Educational Research, 18 (June 1967), p. 50-55.

<sup>11</sup>ชัชยงค์ พรหมวงศ์, "หลักในการสร้างบทเรียน" คำบรรยายวิชา การสอนแบบโปรแกรม, บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ภาคต้น, ปีการศึกษา 2516.

2. ต้องระมัดระวังในการจัดลำดับเนื้อหา คือจากง่ายไปสู่ยาก
3. การสร้างเนื้อหาควรเปิดโอกาสให้นักเรียนเข้าร่วมอย่างกระฉับกระเฉง และผู้เรียนต้องได้รับการตอบสนองทันที คือเมื่อตอบแล้วจะต้องให้ผู้เรียนทราบว่าตอบถูกหรือผิด
4. ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง
5. คำสั่งต้องชัดเจน
6. ต้องเตรียมและเสนอเนื้อหาอย่างถูกต้องวิธี เมื่อเด็กตอบถูกควรมีรางวัลให้เพื่อให้มีความรู้สึกสำเร็จอันจะเสริมให้เกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

การเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมควรมีการวางแผนล่วงหน้าว่าจะให้สิ่งเราแก่ผู้เรียนอย่างไรจึงจะทำให้พฤติกรรมของผู้เรียนที่เกิดขึ้นเป็นลูกโซ่ต่อเนื่องกัน การเขียนรูปแบบพฤติกรรมของให้ชัดเจนว่าอะไรคือสิ่งเรา อะไรคือผล

#### กระบวนการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

การเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมมีขั้นตอนดังนี้

1. เลือกเนื้อหาวิชาที่จะสร้างเป็นบทเรียนแบบโปรแกรม
2. กำหนดหน่วยที่ต้องการสอน
3. แบ่งหน่วยเป็นหัวเรื่องย่อยเพื่อครอบคลุมเนื้อหาที่ต้องการสอน
4. สร้างข้อสอบ (test items) เพื่อช่วยเป็นหลักฐานในการสร้างกรอบที่จะครอบคลุมเนื้อหาที่ต้องการสอน
5. เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละหัวเรื่องในหน่วยที่จะสอน
6. เขียนกรอบตามลำดับหัวเรื่อง โดยคำนึงถึงวิธีการเขียนกรอบและประเภทของกรอบ
7. ทำการตรวจสอบกรอบที่เขียนขึ้นโดยให้เพื่อนร่วมงานหรือผู้ที่มีประสบการณ์ช่วยอ่านและเสนอแนะข้อแก้ไข ทั้งในด้านเนื้อหาและเทคนิคการเขียน
8. ทำการปรับปรุงเขียนร่างบทเรียนเพื่อนำไปทดลองใช้
9. ทดลองใช้กำหนดเป็น 3 ขั้นตอนคือ

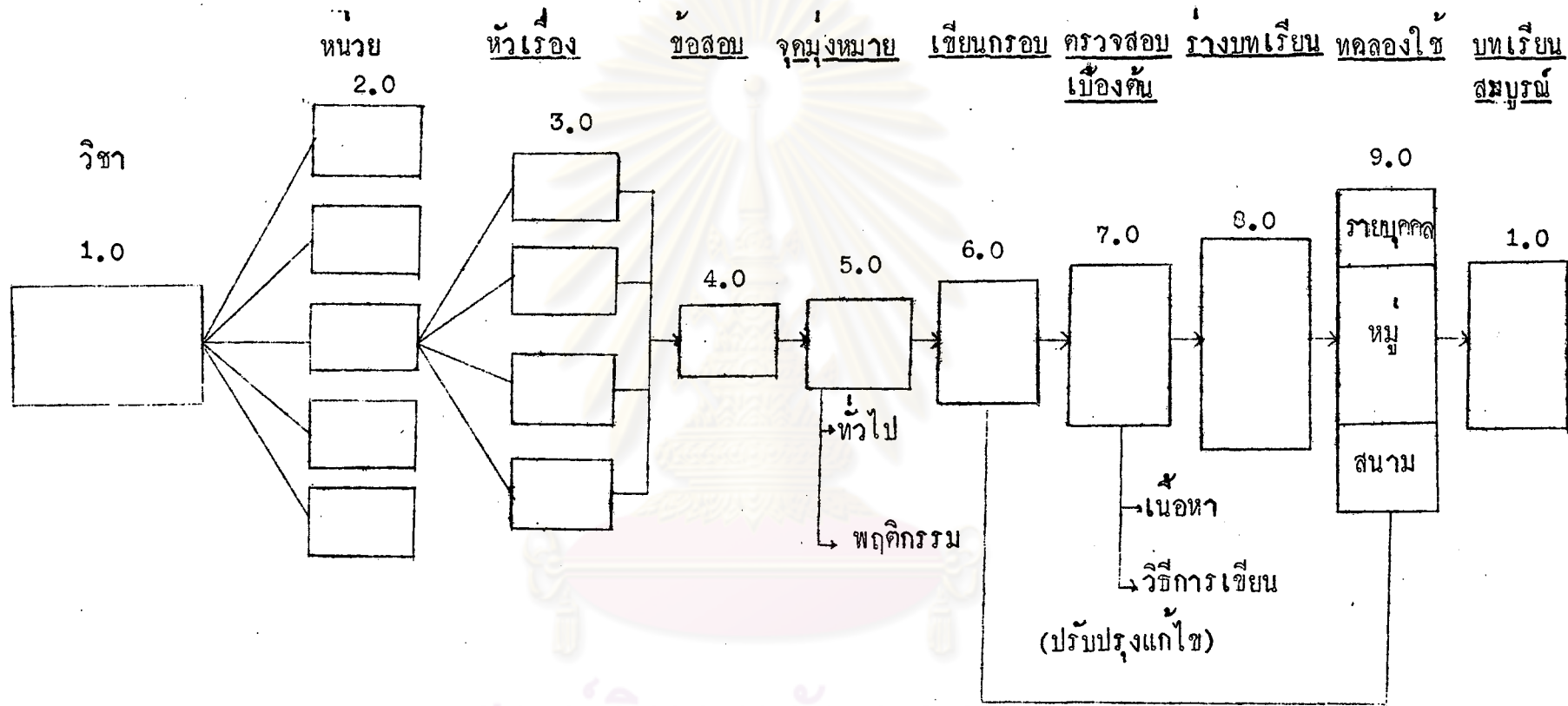


- ก. ทดลองใช้กับนักเรียนรายบุคคลเพื่อหาข้อบกพร่อง โดยให้นักเรียนที่เลือกมาทำข้อสอบก่อนเรียน (Pretest) ก่อนแล้วลงมือเรียนจากโปรแกรม ขณะที่ผู้เรียนกำลังศึกษาอยู่นั้น ครูผู้สร้างโปรแกรมจะต้องศึกษาปฏิกริยาอย่างใกล้ชิดเพื่อแก้ไขเสร็จแล้วให้นักเรียนทำข้อสอบหลังเรียน (Post test) อาจทดลองกับนักเรียน 1-2 คน เสร็จแล้วปรับปรุงบทเรียนให้ดีขึ้น โดยแก้ไขข้อบกพร่องจากการสอนรายบุคคลแล้ว พิมพ์หรือเขียนออกมาหลายฉบับให้เพียงพอที่จะทดลองเป็นกลุ่ม
- ข. ทำการทดลองเป็นกลุ่ม โดยใช้กระบวนการเดียวกันกับการทดลองรายบุคคล เสร็จแล้ว ปรับปรุงบทเรียนเป็นครั้งสุดท้ายแล้วนำไปทดลองรายบุคคล เสร็จแล้ว ปรับปรุงบทเรียนครั้งสุดท้ายแล้ว นำไปทดลองสอนกับนักเรียนจำนวนมาก เพื่อหาประสิทธิภาพ
10. เขียนบทเรียนสมบูรณ์เพื่อจัดพิมพ์เป็นรูปเล่มเพื่อไปใช้ต่อไป

004371

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบจำลองการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อย่างไรก็ตามมีสิ่ง<sup>๑</sup>ที่ควรคำนึงถึงบางประการในการเขียนโปรแกรมคือ การตรวจความเรียง คือการตรวจสอบบทเรียนในเรื่องหลักไวยากรณ์ การสะกดการันต์ความเหมาะสมของตัวอย่างกับเนื้อเรื่อง เครื่องหมายวรรคตอน นอกจากนี้ยังอาจตรวจสอบทางด้านเทคนิคอื่น ๆ ก็ได้ เช่นตำแหน่งของภาพประกอบ

2. การแก้ไขเทคนิคการเขียนบทเรียน เช่น การเรียงลำดับชั้นของกรอบ ความสัมพันธ์ระหว่างกรอบต่าง ๆ การเขียนสรุปในบทเรียนต้องเขียนให้ถูกต้องตามต้องการ นอกจากนี้ต้องพิจารณาชั้นที่ใช้ในบทเรียน อย่าให้เล็กหรือใหญ่เกินไป ถ้าใหญ่ไปจะทำให้นักเรียนแคว้งคว้าง ถ้าเล็กไปจะทำให้นักเรียนเบื่อหมดความสนใจ นอกจากนี้ยังต้องตรวจดูควมมีแต่กรอบแบบฝึกหัดโดยไม่มีกรอบตั้งคนหรือเปล่า ตลอดจนไปถึงการใส่ภาพประกอบว่าต้องเขียนดีชัดเจน และสัมพันธ์กับบทเรียน ถ้าจะให้นักเรียนเพิ่มคำบรรยายภาพก็ต้องเว้นที่ให้เพียงพอ

3. การแก้ไขความถูกต้องทางวิชาการต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาวิชาช่วยตรวจสอบให้

สิ่งที่จะช่วยในการตรวจสอบประสิทธิภาพสมบูรณ์<sup>๒</sup>ของแบบสอนวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน คือให้ผู้เรียนทำข้อทดสอบทั้งก่อนและหลังการให้บทเรียน เพื่อดูว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นเพียงใด ข้อทดสอบก่อนเรียนบทเรียน (Pre - Test) และข้อทดสอบภายหลังเรียนบทเรียน (Post Test) จะต้องเป็นข้อทดสอบดูขนาดหรือซับซ้อนเดียวกันก็ได้ แบบสอนที่สร้างจะให้ประโยชน์หลายอย่าง เช่น

1. ให้ประเมินผลเนื้อหาวิชาใดครบถ้วนความวัตถุประสงค์จากข้อทดสอบ ครูจะคาดคะเนไคว่านักเรียนได้ผลหรือไม่

2. ข้อทดสอบจะทำให้นักเรียนรู้สึกว่าเขาเรียนได้ผล ได้ความรู้เพิ่มขึ้น

3. ข้อทดสอบจะช่วยให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการเรียนและตั้งใจเรียน

4. ข้อทดสอบจะเป็นเสมือนการฝึกหัดให้นักเรียนได้ใช้ความรู้ในการปฏิบัติจริง

เพราะเขาต้องตอบคำถามในข้อสอบซึ่งสร้างขึ้นตามจุดมุ่งหมาย

5. ข้อทดสอบช่วยในการติดตามผลการเรียนของนักเรียน ครูจะช่วยนักเรียนได้ทันทีเมื่อนักเรียนมีปัญหาโดยซักถามและแนะนำเพื่อให้การเรียนได้ผล

## 6. นอกจากนี้ข้อทดสอบที่ประเมินค่าของบทเรียน<sup>12</sup>

บทเรียนแบบโปรแกรมที่ได้มีวิธีดำเนินการตามหลักดังกล่าวจึงนับได้ว่าเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมที่สมบูรณ์

### การวิจัยบทเรียนแบบโปรแกรมในประเทศไทย

ประเทศไทยเริ่มให้ความสนใจบทเรียนแบบโปรแกรม ตั้งแต่พุทธศักราช 2507 โดยกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ได้ทำการวิจัยเรื่อง "ประสิทธิภาพของการใช้บทเรียนสำเร็จรูปสอนนักเรียนไทย" วัตถุประสงค์คือจะหาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูปวิชาพีชคณิตเบื้องต้น คณะครุศาสตร์จากโรงเรียนมัธยมเป็นผู้จัดทำบทเรียนแบบโปรแกรมแบบมวนกระชาย เพื่อใช้กับเครื่องช่วยสอนอย่างง่าย ๆ ได้นำมาทดลองบางโรงเรียนในกรุงเทพมหานครและต่างจังหวัด ปรากฏว่าไม่ประสบผลดีเพราะเครื่องช่วยสอนมีอุปสรรค จึงปรับปรุงเป็นบทเรียนแบบคำบรรยาย ปัจจุบันสถานศึกษาต่าง ๆ เช่น จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ใคสนับสุนน ใหนิสิตระคับปริชญานใสรำงและวิจัยกรใซ้บทเรียนแบบโปรแกรมกันอย่างกว้างขวาง ขณะนี้งานวิจัยได้เริ่มแพร่หลายมากขึ้น งานวิจัยที่น่าสนใจคือ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนการสอนตามปกติของครูกับการใช้บทเรียนแบบโปรแกรม ได้มีทำการวิจัยในสาขาวิชาต่าง ๆ เช่น

ปรีชา คุณวัลลี<sup>13</sup> ได้ทำการวิจัยเรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แบบเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ โดยผู้วิจัยได้สร้าง

<sup>12</sup>กรมอาชีวศึกษา, คู่มือครูสำหรับผู้ใช้นั่งสื่อฝึกเรียนด้วยตนเอง, (กรกฎาคม 2515), (อค์สำเนา)หน้า 5.

<sup>13</sup>ปรีชา คุณวัลลี, "การศึกษาเปรียบเทียบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แบบเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ" ปรชญานใพนธ วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2515.

แบบเรียนโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ความร้อน แสง เสียง นำไปทดลองกับนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนวัดธาตุทอง เพื่อปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้ดีขึ้น และนำ  
บทเรียนนี้ไปทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนเมืองยะลา  
จังหวัดยะลา ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2515 แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 35 คน  
สอนโดยใช้แบบเรียนโปรแกรม และกลุ่มควบคุมจำนวน 35 คน สอนโดยวิธีสอนตามปกติ ใช้เวลา  
12 ชั่วโมง แล้วทำการสอบด้วยแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้าง 2 ครั้ง เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียน  
1 ครั้ง และวัดความคงทนของการทรงจำ 1 ครั้ง สรุปผลการวิจัยดังนี้

1. นักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบเรียนโปรแกรมกับนักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนตาม  
ปกติมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนพอ ๆ กัน

2. รายละเอียดของคะแนนการทดสอบวัดความทรงจำของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน  
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งอาจกล่าวได้ว่านักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม สามารถจำได้นานพอ ๆ  
กัน

พลรัตน์ ลักษณะียนาวิน<sup>14</sup> ได้ทำวิจัยเรื่อง การทดลองสอนพีชคณิตโดยใช้บทเรียน  
สำเร็จรูปเพื่อเปรียบเทียบผลการสอนวิชาพีชคณิตในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการใช้บท-  
เรียนแบบโปรแกรมกับการสอนโดยวิธีธรรมดา บทเรียนที่ใช้ผลิตขึ้นโดยกรมวิชาการ กระทรวง  
ศึกษาธิการ ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 120 คน จากโรงเรียน 2 โรงเรียน  
ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา คือ โรงเรียนวัดธาตุทองและโรงเรียนนวิธรรมสาธิต โรงเรียนละ 60 คน  
แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน กลุ่มที่ 1 ให้เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรม โดยมีครูคอย  
ช่วยเหลือเป็นรายบุคคล กลุ่มที่สองให้เรียนจากครูโดยใช้แบบเรียนธรรมดา ใช้เวลาเรียน 5  
ชั่วโมง เท่ากันในระยะเวลา 2 สัปดาห์ แล้วจึงทำการทดสอบ ผลปรากฏว่าการสอนโดยใช้บท-  
เรียนแบบโปรแกรมประกอบการสอน ได้ผลดีกว่าแบบการสอนธรรมดา นอกจากนี้ยังพบว่าครูที่  
สอนในกลุ่มทดลองสามารถช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อนได้เป็นส่วนตัว นักเรียนชอบแบบโปรแกรม  
และมีความกระตือรือร้นที่จะเรียน

<sup>14</sup>พลรัตน์ ลักษณะียนาวิน, "การทดลองสอนพีชคณิตโดยใช้บทเรียนสำเร็จรูป" วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษาศาสตร์ แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2514. (อัครสำเนา)

จากผลการวิจัยที่ได้ทำให้องค์การศึกษาตระหนักถึงคุณค่าของบทเรียนแบบโปรแกรม  
 ว่าสามารถใช้สอนแทนครูได้ จึงได้มีการสนับสนุนให้มีการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมนั้นอย่าง  
 กว้างขวาง ในปีพุทธศักราช 2516 แผนกวิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหา  
 วิทยาลัย ได้มีโครงการวิจัยที่จะสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพเข้าขั้นมาตรฐาน  
 สำหรับชั้นประถมศึกษาตอนปลายในวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ภาษาไทยและภาษาอังกฤษ  
 โครงการนี้แบ่งเป็น 2 ระยะ ระยะ 5 ปีแรก คือตั้งแต่ปีการศึกษา 2515 ถึง 2519 และ  
 ระยะ 5 ปีหลัง คือตั้งแต่ปีการศึกษา 2520 ถึง 2524 โครงการนี้มี ดร.ทิสนา แซมมณี เป็น  
 หัวหน้าโครงการ ขณะนี้อยู่ในระยะแรกของโครงการ บทเรียนแบบโปรแกรมที่ผลิตขึ้นในระยะ  
 แรกมีดังนี้<sup>15</sup>

กรรณิการ์ พวงเกษม ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม  
 วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงลมและแรงน้ำ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่เจ็ด"

พิมพ์ใจ สิทธิสรศักดิ์ ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม  
 วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ผลของความร้อน สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่หก"

นิตยา วิศาลการณ์ ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม  
 วิชาภาษาไทย เรื่อง ตัวสะกดภาษาไทย สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ห้า"

เรไร แหวนเกตุ ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชา  
 สังคมศึกษาเรื่อง ลมบก ลมทะเล สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่เจ็ด"

มาลี ทัศนียุทธ ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาคณิต-  
 ศาสตร์เรื่อง การใส่สูตรหาพื้นที่สี่เหลี่ยม สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่เจ็ด"

สำหรับการวิจัยเกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรมในต่างประเทศได้เริ่มทำกันมานาน  
 แล้ว ผลงานการวิจัยมีเป็นจำนวนมาก ตัวอย่างเช่น

<sup>15</sup> จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. คณะครุศาสตร์. เอกสารโครงการวิจัยของแผนกวิชา  
 ประถมศึกษา, 2515-2519. (อัครสำเนต)

เมอเรย์ แคปแลน (Murray Kaplan) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลการอ่านขั้นต้นของนักเรียนเรียนซ้ำในชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนปกติในชั้นเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยมี 144 คน คัดเลือกโดยนักจิตวิทยาจากสถาบันการแนะแนวเด็ก แบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม โดยใช้วิธีจับคู่ ให้กลุ่มที่ 1 เรียนบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงกับเครื่องช่วยสอน กลุ่มที่สองใช้วิธีสอนตามปกติ เมื่อเรียนจบให้มีการทำข้อทดสอบ แบบสอบที่ใช้คือแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนใช้ร่วมกับแบบสอบชนิดอื่นอีก 3 แบบ ใช้ประเมินผลตั้งแต่เริ่มต้นและสรุปผลการทดลอง ได้ผลการทดลอง ดังนี้ เมื่อเริ่มต้นทั้ง 2 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แต่หลักการทดลองใช้แบบสอบฉบับเดียวกันทดสอบ พบว่าความสามารถของกลุ่มทดลองทั้งสอง เพิ่มขึ้นและแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ การวิจัยครั้งนี้สรุปผลได้ว่า

1. บทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้เป็นเครื่องช่วยสอนสำหรับการสอนอ่านในชั้นต้นได้
2. การใช้บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นเครื่องช่วยสอนใช้ได้อย่างได้ผลกับเด็กที่เรียนซ้ำ
3. จากการวิเคราะห์คะแนนความสามารถในการอ่าน เด็กเรียนซ้ำที่ใช้บทเรียนแบบโปรแกรมไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในความสามารถในการจำมากกว่าพวกเรียนซ้ำที่เรียนตามปกติ

คัทตัน<sup>17</sup> (Sherman Sumpter Dutton) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบผลการเรียนโดยการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนตามปกติ เรื่องการทดลองสอนแบบโปรแกรมในวิชาวิทยาศาสตร์เกรด 4 โดยคัทตันได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง ความร้อน แสดงเสียงสำหรับนักเรียนเกรดสี่ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือนักเรียนเกรด 4 ในโรงเรียนประถมศึกษาแห่งหนึ่งจำนวน 111 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลอง เรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม และกลุ่มควบคุมใช้วิธีสอนตามปกติ ทั้ง 2 กลุ่ม เรียนเนื้อหาวิชาเหมือนกัน เป็นเวลา 5

<sup>16</sup>Murray Kaplan, "An Evaluation of The Effectiveness of Programmed Instruction In Elementary Reading With Mentally Retarded Adolescent In Junior High School," Dissertation Abstracts, 5671-A, April, 1972.

<sup>17</sup>Sherman Sumpter Dutton, "An Experimental Study in Programmings of Science Instruction for the Fourth Grade, Dissrtation Abstracts 24 : 2383-A December, 1963.

สัปดาห์ แลวนำผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนมาเปรียบเทียบกันปรากฏว่ากลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

ในประเทศสหรัฐอเมริกา ได้มีการนำบทเรียนแบบโปรแกรมมาใช้กันอย่างกว้างขวาง ถ้าจะคิดเปอร์เซ็นต์การจัดทำแต่ละหมวดวิชาจะได้ผลดังนี้

คณิตศาสตร์	60 %
ภาษาอังกฤษ	20 %
ภาษาอื่น ๆ	4 %
สังคมวิทยาศาสตร์	3 %
อื่น	3 %

โปรแกรมที่ดีที่สุดขณะนี้ก็คือ ซัลลิแวน โปรแกรม (Sullivan Program) ซึ่งได้ผลิตบทเรียนแบบโปรแกรมเกี่ยวกับสอนภาษา ใช้สอนเกรด 1 ถึงเกรด 10

ผลจากการนำบทเรียนแบบโปรแกรมมาใช้ ได้มีผู้ทำการวิจัยเกี่ยวกับตัวนักเรียนว่ามีผลในเชิงการเรียนอย่างไรบ้าง ปรากฏผลดังนี้

สร้างความสนใจของผู้เรียน	22 %
สร้างความพอใจ	55 %
เฉย ๆ	18 %
ไม่ได้ผลดี	5 %

การใช้บทเรียนแบบโปรแกรมนิยมใช้ในระดับมัธยมศึกษามากกว่าระดับประถมศึกษา