

บทที่ 1

บทนำ



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปแล้วว่าการที่ประเทศชาติจะเจริญก้าวหน้ามั่นคงเพียงใหนั้น ขึ้นอยู่กับคุณภาพของพลเมืองของชาตินั้นเป็นสำคัญ พลเมืองที่มีคุณภาพหมายถึงพลเมืองที่มีสุขภาพสมบูรณ์ทั้งทางร่างกายและทางจิตใจ มีวัฒนธรรม คุณธรรม จริยธรรม มีความรู้ ความสามารถ ในด้านต่าง ๆ รู้จักใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้เป็นคุณประโยชน์แก่ตน แก่ ประเทศและแก่โลก สามารถรวมกำลังความคิดและปัญญาไปใช้ในการทะนุบำรุงสังคม พัฒนา ชาตินบ้านเมืองให้ก้าวหน้ามั่นคงต่อไปได้อย่างมีสันติสุข วิธีการที่จะส่งเสริมคุณภาพของพลเมือง ให้ได้ผลดีที่สุดคือให้การศึกษาอย่างทั่วถึง จึงได้มีการจัดการศึกษาภาคบังคับขึ้น การศึกษาภาค บังคับของไทยแต่เดิมมีเพียง 4 ปี คือตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงประถมศึกษาปีที่ 4 และต่อมารัฐบาล ได้พยายามยกระดับการศึกษาของประชากรให้สูงขึ้นอีก โดยประกาศขยายการศึกษาภาคบังคับ จาก 4 ปี เป็น 7 ปี เริ่มตั้งแต่ปี พ.ศ. 2503 เป็นต้นไป โดยเริ่มขยายเฉพาะโรงเรียนที่ พร้อมก่อนแล้วค่อย ๆ เพิ่มขึ้นตามลำดับ<sup>1</sup> ปัญหาที่สำคัญยิ่งของการให้การศึกษาแก่ประชากร คือ จำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วถึงประมาณปีละ 3.2 % หรือเพิ่มขึ้นประมาณปีละ ล้านคนเศษ ซึ่งในจำนวนนี้เป็นเด็กที่อยู่ในวัยศึกษาเล่าเรียนประมาณ 370,000 คน และจะ เพิ่มขึ้นจากเดิมอีกปีละประมาณ 10,000 คนทุกปี<sup>2</sup> เป็นผลทำให้ไม่สามารถจัดงบประมาณเพื่อ

<sup>1</sup>บุญถิ่น อัตถากร, "การพัฒนานโยบายการศึกษาเพื่อความมั่นคงของชาติ," ประมวล บทความการวางแผนการศึกษา อันดับ 4, กองวางแผนเพื่อการศึกษา, สำนักงานปลัดกระทรวง ศึกษาธิการ, 2515. หน้า 1-6.

<sup>2</sup>วิภา ลินธวัช และประพันธ์ พันธุ์พานิชน์, "ความสัมพันธ์ระหว่างการศึกษากับการ วางแผนเศรษฐกิจสังคม," ประมวลบทความการวางแผนการศึกษา อันดับ 4, กองวางแผน เพื่อการศึกษา, สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ, 2515. หน้า 123.

ให้การศึกษาได้อย่างเพียงพอ ทั้ง ๆ ที่ในปัจจุบันเอกชนได้รับอนุญาตให้จัดตั้งโรงเรียนตั้งแต่ระดับอนุบาลจนถึงอุดมศึกษา แต่ช่วยแบ่งเบาภาระในการจัดการศึกษาของรัฐบาลได้เพียงร้อยละ 17 เท่านั้น ส่วนอีกร้อยละ 83 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดเป็นนักเรียนในสถาบันการศึกษาของรัฐทั้งสิ้น<sup>3</sup>

นอกจากปัญหางบประมาณที่จำกัดแล้ว ปัญหาที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ ปริมาณครูไม่เพียงพอกับจำนวนนักเรียน รัฐบาลได้พยายามแก้ปัญหาโดยเร่งผลิตครูทั้งภาคปกติและภาคค่ำ จำนวนนักศึกษาครูที่สำเร็จการศึกษาเพิ่มขึ้นทุกปี เฉพาะกรมการฝึกหัดครู นักศึกษาที่สำเร็จการศึกษาทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาคในปี 2514 มีจำนวน 21,439 คน ในปี 2515 เพิ่มขึ้นเป็น 24,791 คน<sup>4</sup> และปี 2516 เพิ่มขึ้นเป็น 38,743 คน<sup>5</sup> ตามลำดับ จำนวนครูที่เพิ่มขึ้นเหล่านี้มีบางส่วนไม่ได้ออกไปประกอบอาชีพครู และส่วนที่ออกไปประกอบอาชีพครูก็มีจำนวนไม่เพียงพอกับจำนวนนักเรียนที่เพิ่มขึ้น โรงเรียนส่วนใหญ่มีจำนวนนักเรียนในแต่ละชั้นแออัด โรงเรียนบางแห่งมีครูไม่ครบชั้น โรงเรียนประชาบาลประมาณ 900 โรงเรียน มีครูเพียงคนเดียว บางโรงเรียนมีนักเรียนไม่กี่สิบคน บางโรงเรียนมีนักเรียนถึงร้อยคน<sup>6</sup> ในปี 2515 อัตราส่วนของครูต่อนักเรียนเฉพาะโรงเรียนรัฐบาลตั้งแต่ระดับอนุบาล และประถมศึกษาที่มีครูต่อนักเรียนคิดเป็นอัตราส่วนเฉลี่ย 1 : 34.28<sup>7</sup> ซึ่งหมายความว่าเฉลี่ยแล้วครูหนึ่งคนต้องรับผิดชอบในการสอนนักเรียนประมาณ 34 คน ซึ่งมีระดับสติปัญญาต่างกัน บางคนสติปัญญาก็เรียนได้เร็ว

<sup>3</sup>บุญถิ่น อัตถากร, เรื่องเดิม, หน้า 3.

<sup>4</sup>กระทรวงศึกษาธิการ, รายงานการศึกษากระทรวงศึกษาธิการปีการศึกษา 2515 (พระนคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2517), หน้า 226.

<sup>5</sup>กรมการฝึกหัดครู กระทรวงศึกษาธิการ, สถิติการศึกษาปีการศึกษา 2516 (พระนคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2517), หน้า 65-67.

<sup>6</sup>วิทยากร, "การศึกษาโรงเรียนครูคนเดียว," วิทยาสาร, 1 (เมษายน, 2515), หน้า 9.

<sup>7</sup>กระทรวงศึกษาธิการ, รายงานการศึกษาเรื่องเดิม, หน้า 240.

บางคนสติปัญญาไม่ดีเรียนได้ช้า นักเรียนที่มีความแตกต่างกัน เช่นนี้ต้องการการดูแลให้การศึกษาคววิทยวิธีการต่างกัน แต่เนื่องจากครูต้องรับภาระหนักในการดูแลนักเรียนเป็นจำนวนมาก เช่นนี้ จึง ไม่อาจจัดการสอนให้เหมาะกับเด็กแต่ละคนได้อย่างทั่วถึง เป็นเหตุหนึ่งที่เกิดปัญหาเด็กตกชั้นขึ้นในแต่ละปีเป็นจำนวนประมาณ 750,000 คน คิดเป็นเงินที่รัฐต้องสูญเสียไปถึง 200 ล้านบาทต่อปี<sup>8</sup> นับเป็นความสูญเสียเปล่าที่นำเสียดายอย่างยิ่ง ควรหาทางแก้ไข โดยริบควน ทางแก้หนึ่งซึ่งน่าจะทำได้ คือการนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ เข้ามาใช้ให้เป็นประโยชน์ ในการเรียนการสอน ช่วยแบ่งเบาภาระของครู และช่วยให้ครูสามารถจัดการเรียนการสอน ให้เหมาะกับเด็กแต่ละคนได้ดียิ่งขึ้น

จรรยา วงศ์สายันท์<sup>9</sup> ได้ให้ความหมายของ เทคโนโลยีทางการศึกษาไว้ว่า เทคโนโลยีทางการศึกษาไม่ได้หมายความถึง เฉพาะอุปกรณ์ต่าง ๆ อันเป็นผลของความก้าวหน้าทาง วิทยาศาสตร์ เช่น วิทยุศึกษา โทรทัศน์การศึกษา และเครื่องคอมพิวเตอร์ เป็นต้นเท่านั้น แต่ หมายรวมถึงวิธีการหรือเทคนิคใหม่ ๆ ที่นำมาใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีผลดี มีประสิทธิ ภาพสูงขึ้น เช่น บทเรียนแบบโปรแกรม วิธีการสอนใหม่ ๆ เป็นต้น

สนั่น อินทรประเสริฐ<sup>10</sup> ได้ให้ความหมายของ เทคโนโลยีทางการศึกษาไว้ว่า หมายถึง ความรู้เรื่องวิธีทำเกี่ยวกับการศึกษา เช่น วิธีสอน วิธีการวางแผน ตลอดจนการใช้ อุปกรณ์และวิธีการสอนสมัยใหม่ในโรงเรียน หลักร่าง ๆ ที่ทดลองใช้ได้ผลแล้ว คือ การสอน เป็นทีม การสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม การใช้วิทยุและโทรทัศน์เพื่อการศึกษา เป็นต้น

<sup>8</sup> วิจิตร ศรีสะอาด, "สภาพปัจจุบัน ปัญหาและความต้องการทางการศึกษาของ ประเทศไทย," ศูนย์ศึกษา, (พฤษภาคม, 2512), หน้า 4.

<sup>9</sup> จรรยา วงศ์สายันท์, "เทคโนโลยีทางการศึกษา," ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรม และเทคโนโลยีการศึกษา, กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2515, หน้า 31.

<sup>10</sup> สนั่น อินทรประเสริฐ, "เทคโนโลยีทางการศึกษา," ประมวลบทความเกี่ยวกับ นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา, กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2515, หน้า 140.

วิจิตร ศรีสะอ้าน<sup>11</sup> ได้แบ่งเทคโนโลยีทางการศึกษาออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. เครื่องอุปกรณ์ต่าง ๆ (Devices หรือ Hardware ) ได้แก่พวกเครื่อง  
บันทึกกลไกซึ่งนำมาประยุกต์ใช้ให้เป็นประโยชน์ทางการศึกษา เช่น วิทยุ โทรทัศน์ และเครื่อง  
ช่วยสอน เป็นต้น

2. วัสดุต่าง ๆ (Material หรือ Software) ซึ่งทำขึ้นป้อนพวกอุปกรณ์  
(Hardware ) หรือจะนำไปใช้เป็นอิสระก็ได้ เช่น สไลด์ เทป फिल्मภาพยนตร์ หรือแบบ  
เรียนสำเร็จรูป (Programmed Instruction) เป็นต้น

3. วิธีการหรือเทคนิคต่าง ๆ (Techniques) เช่นวิธีการสอนใหม่ ๆ เป็นต้น  
จะเห็นว่าในจำนวนเทคโนโลยีทางการศึกษาใหม่ ๆ สิ่งที่น่าสนใจมากที่สุดหนึ่ง คือ  
บทเรียนแบบโปรแกรม ซึ่งเป็นบทเรียนที่จัดโปรแกรมการเรียนให้สำเร็จรูปในตัวเอง  
นักเรียนจะค่อย ๆ เรียนรู้ไปตามลำดับขั้นที่กำหนดไว้อย่างรอบคอบรัดกุม เมื่อจบบทเรียนแล้ว  
นักเรียนก็จะมีความรู้เพิ่มขึ้นเกือบเท่าหรือเท่าเทียมกับการสอนของครูตามปกติ บทเรียนแบบ  
โปรแกรมจึงเป็นเทคโนโลยีใหม่ทางการศึกษาที่มีประโยชน์ ช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง  
ตามระดับความสามารถของแต่ละบุคคล และยังช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้ก็ทางหนึ่งอีก  
ด้วย ผู้วิจัยจึงเลือกทำการวิจัยเกี่ยวกับการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพ ซึ่ง  
ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะต้องสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสัตว์มีกระดูก  
สันหลัง สำหรับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย แล้วนำไปวิเคราะห์ตามลำดับขั้นเพื่อหาประสิทธิภาพ  
ของบทเรียนนี้ ถ้าบทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ก็จะเป็นประโยชน์แก่ครู  
และนักเรียนที่นำบทเรียนนี้ไปใช้ในการเรียนการสอนต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<sup>11</sup>วิจิตร ศรีสะอ้าน, "การนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีมาใช้ในโรงเรียนที่มีครู  
ไม่ครบชั้น," รายงานการสัมมนาของกรมวิชาการ รวบรวมโดย ชูเกียรติ อุทกะพันธุ์  
วิทยาสาร, 1 (เมษายน, 2515), หน้า 9.



## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับทฤษฎีการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม และกลวิธีการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมแบบต่าง ๆ
2. เพื่อสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง "สัตว์มีกระดูกสันหลัง" สำหรับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย และหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้นตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 (The 90/90 Standard)
3. เพื่อนำบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "สัตว์มีกระดูกสันหลัง" ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย
4. เพื่อช่วยส่งเสริมสนับสนุนให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามระดับความสามารถของแต่ละบุคคล

## สมมติฐานของการวิจัย

บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "สัตว์มีกระดูกสันหลัง" สำหรับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย จะใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพเชื่อถือได้ตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 (The 90/90 Standard)

## ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีขอบเขตดังนี้

1. เนื้อหาของบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง "สัตว์มีกระดูกสันหลัง" คือเนื้อหาเฉพาะในส่วนที่เป็นลักษณะสำคัญของสัตว์มีกระดูกสันหลังแต่ละจำพวก ในระดับชั้น ประถมปีที่ 5 และ ประถมปีที่ 6 ตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร 2503 เท่านั้น
2. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม ถึงความแม่นยำเชิงเนื้อหาวิชา (Content Validity) และค่าความเชื่อถือได้ (Reliability) เป็นเกณฑ์สำคัญ
3. รูปแบบของบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้น จะเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมประเภท Straight Forward Linear Programme และมีรูปแบบของการตอบสนองของนักเรียนตามแบบที่ผู้วิจัยออกแบบ (Design) ขึ้นใหม่ คือให้นักเรียนมีการตอบสนอง 3 แบบ

3.1 ใหญ่เรียนสร้างคำตอบเอง

3.2 ใหญ่เรียนเลือกตอบจากคำตอบที่กำหนดให้แบบ 4 ตัวเลือก

3.3 ใหญ่เรียนตอบโดยการเลือกระบายสีให้ถูกต้อง

4. ตัวอย่างประชากรที่ใช้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพญาไท ซึ่งเป็นโรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร จำนวน 100 คน แบ่งการทดลองเป็น 3 ชั้น คือ

4.1 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม

4.2 ให้นักเรียนทำแบบเรียนแบบโปรแกรม

4.3 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. เนื่องจากบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "สัตว์มีกระดูกสันหลัง" เป็นบทเรียนที่มีภาพสัตว์ประกอบเป็นจำนวนมาก สัตว์เหล่านี้มีขนาดใหญ่เล็กไม่เท่ากัน และแต่ละกรอมมีพื้นที่จำกัด การย่อส่วนของสัตว์ต่าง ๆ จึงต้องใช้อัตราส่วนในการย่อไม่เท่ากัน

2. เนื่องจากเวลาที่ทำการวิจัยเป็นระยะปลายปีการศึกษา จึงจำเป็นต้องใช้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นตัวแทนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 ในระยะต้นปีการศึกษาซึ่งยังไม่ได้เรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง "สัตว์มีกระดูกสันหลัง" เลย

3. การคัดเลือกนักเรียนที่จะใช้ในการทดลองภาคสนาม ใช้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 3 ห้องเรียน จากชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/2 ถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/4 จำนวนนักเรียนทั้งหมด 125 คน ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียนเรื่อง "สัตว์มีกระดูกสันหลัง" ทุกคน แล้วเลือกนักเรียนที่โคะคะแนนต่ำสุดขึ้นไป 100 คน โดยอาศัยเหตุผลที่ว่า ถ้าหากบทเรียนนี้ใช้ได้กับนักเรียนที่อ่อนแล้ว ย่อมใช้กับนักเรียนที่เก่งได้ด้วย

ความจำกัดของการวิจัย

ผลของการวิจัยอาจมีความคลาดเคลื่อนได้ เนื่องจาก

1. หลักสูตรเรื่องสัตว์มีกระดูกสันหลัง เป็นหลักสูตรที่ใช้สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 แต่ต้องให้ทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นักเรียนอาจมีวุฒิภาวะทั้งทางสมอง

และทางภาษาไม่เพียงพอ ทำให้ผลของการวิจัยอาจคลาดเคลื่อนได้

2. นักเรียนไม่คุ้นกับการเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมมาก่อน อาจทำให้ขาดความระมัดระวังในการทบทวน เช่น อ่านคำอธิบายไม่ละเอียด อ่านคำถามไม่ทั่วถึง ซึ่งอาจทำให้นักเรียนตอบคำถามไม่ตรงจุดที่ต้องการ

3. จำนวนกรอบในบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "สัตว์มีกระดูกสันหลัง" มีอยู่เป็นจำนวนมากจึงต้องแบ่งทำถึง 3 ครั้ง นักเรียนอาจลืมเนื้อหาที่เรียนไปในครั้งก่อน หรือจำนวนกรอบมีมากอาจทำให้นักเรียนเบื่อ ขาดสมาธิในการตอบ ทำให้ผลการวิจัยคลาดเคลื่อนได้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้นับว่าเป็นการช่วยผลิตบทเรียนแบบโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพเพื่อใช้ให้เป็นประโยชน์แก่การศึกษาสืบต่อไป

2. ผลการวิจัยถ้าปรากฏว่าบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพสูงก็จะ เป็นประโยชน์แก่ครู นักเรียน ที่นำบทเรียนนี้ไปใช้ในการเรียนการสอน

3. การสร้างบทเรียนที่มีประสิทธิภาพเป็นการนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาใช้ให้เป็นประโยชน์ทางการศึกษา เป็นการช่วยแบ่งเบาภาระของครูในการจัดการเรียนการสอนให้ เหมาะกับนักเรียนแต่ละระดับสติปัญญา และช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้ดียิ่งขึ้น

4. บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้น เป็นประโยชน์ในด้านส่งเสริมให้นักเรียน ได้ฝึกหัดศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละบุคคล

5. การวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการดำเนินการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมที่มี ประสิทธิภาพในสาขาวิชาอื่น ๆ ต่อไป

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาต้นเค้าเกี่ยวกับการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดต่าง ๆ จากการเรียน วิชา Programmed Instruction ซึ่งเปิดสอนโดยแผนกวิชาสัตตศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในภาคต้นปีการศึกษา 2516 และทดลองสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง "การคูณเลขหลักเดียว" สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

2. ศึกษาคุณค่าเกี่ยวกับการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเพิ่มเติมจากหนังสือต่าง ๆ และจากวิทยานิพนธ์ที่มีผู้ทำวิจัยไว้ก่อน

3. ศึกษาหลักสูตร ประมวลการสอน โครงการสอน และแบบเรียนวิทยาศาสตร์ทั้งชั้นประถมศึกษาตอนต้นและชั้นประถมศึกษาตอนปลาย เพื่อเลือกเรื่องที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียนแบบโปรแกรม และศึกษาพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียนตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

4. เลือกเรื่องที่จะสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม ศึกษาเนื้อหาที่จะสร้างอย่างละเอียด กำหนดขอบเขตของเนื้อหาที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียน

5. วิเคราะห์เนื้อหา กำหนดลำดับชั้นการให้แนวคิดหรือมโนทัศน์ (Concept) ออกมาในรูปแบบแผนภูมิ (Flow Chart) ตามหลักของ อาจารย์ กมล สุขประเสริฐ

6. ออกแบบ รูปแบบของบทเรียนแบบโปรแกรมที่จะสร้างโดยให้ผู้เรียนมีโอกาสตอบสนองโดยใช้กิจกรรมหลายแบบ ใช้คำอธิบายสั้นแต่ใช้ภาพประกอบมากเพื่อเร้าให้นักเรียนสนใจเกิดความกระตือรือร้นในการเรียน

7. สร้างจุดมุ่งหมายทั่วไปและจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมตามลำดับชั้นที่กำหนดไว้ในแผนภูมิ (Flow Chart)

8. เขียนบทเรียนแบบโปรแกรมตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่ตั้งไว้

9. สร้างแบบทดสอบสำหรับทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมแบบทดสอบที่สร้างขึ้น มุ่งวัดผลตามจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้

10. นำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 60 คน เพื่อนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาระดับความยากของแบบทดสอบและอำนาจจำแนกของแบบทดสอบโดยใช้เทคนิค 50% ในการแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

11. หาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมโดยกำหนดการทดลองเป็นชั้น ๆ ดังนี้

11.1 ชั้นทดลองหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-one-testing) คือให้ทดสอบกับนักเรียนที่กำลังเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 1 คน เพื่อปรับปรุงภาษาและปรับปรุงลำดับการวางกรอบต่าง ๆ



11.2 ชั้นทดลองกลุ่มเล็ก (Small group testing) ทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตวิทยาลัทธิพิบูลสงคราม จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 10 คน นำผลมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 เพื่อวิเคราะห์จุดบกพร่องของบทเรียนที่สร้างขึ้น ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ

11.3 ชั้นทดลองภาคสนาม (Field Testing) ทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพญาไท สังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร จำนวน 100 คน

11.4 นำผลการทดลองมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้น โดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 (The 90/90 Standard)

12. สรุปผลการวิจัยว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามมาตรฐาน 90/90 หรือไม่

13. ทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม โดยทดสอบค่า  $z$  ที่ระดับ .01

14. หาความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบจากการทดสอบหลังเรียนบทเรียน

นิยามของ คำศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) คือบทเรียนซึ่งเนื้อหาถูกแบ่งออกเป็นหน่วยย่อย ๆ ตามลำดับขั้นของการเรียนรู้จากง่ายไปยาก แต่ละหน่วยย่อยจะประกอบด้วยส่วนที่ให้ความรู้แก่ผู้เรียน ส่วนที่ใหญ่เรียนใดฝึกหัดตอบคำถาม และส่วนที่วัดผลว่าผู้เรียนได้รับความรู้ความมุ่งหมายที่ตั้งไว้หรือไม่ ในบทเรียนแบบโปรแกรมจะมีค่าเฉลยกำกับไว้ด้วยเพื่อตอบสนองให้ผู้เรียนทราบในทันทีทันทีว่าที่ตนตอบไปนั้นผิดหรือถูก บทเรียนแบบโปรแกรมจึงเป็นบทเรียนที่สำเร็จรูปในตัวของมันเอง ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และก้าวขึ้นไปตามระดับความสามารถของแต่ละบุคคล

2. บทเรียนแบบโปรแกรมรูปตัวอักษร (Programmed Text) คือบทเรียนแบบโปรแกรมที่จัดทำขึ้นเป็นรูปเล่ม ผู้เรียนจะเรียนจากบทเรียนนั้นโดยตรงโดยไม่ต้องใช้เครื่องกล (Machine) ใด ๆ ง่ายเลย

3. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงประเภท Straight Forward Linear Programmed คือบทเรียนแบบโปรแกรมที่เริ่มจากหน่วยย่อยที่ง่ายไปหายาก กรอบต่าง ๆ จะ

เรียงกันไปตามลำดับ คำถาม คำตอบ และค่าเฉลี่ย จะอยู่ในหน้าเดียวกัน ผู้เรียนจะทำไป  
ตามลำดับตั้งแต่กรอมนแรกจนถึงกรอมสุดท้าย โดยไม่ข้ามกรอมหนึ่งกรอมใดไปก่อน

4. กรอม (Frame) คือหน่วยย่อย ๆ สั้น ๆ ของบทเรียนแบบโปรแกรมซึ่งบรรจุอยู่ในกรอมสี่เหลี่ยม มีหมายเลขกำกับและใช้อักษรย่อว่า "ก" เช่น ก.1, ก.2, ก.3 หมายถึงกรอมที่ 1 กรอมที่ 2 กรอมที่ 3 ตามลำดับ

5. ประสิทธิภาพของบทเรียน หมายถึงคุณภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 (The 90/90 Standard)

90 ตัวแรก คือค่าเฉลี่ยของคะแนนที่นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียน โดยถูกต้องร้อยละ 90 ของคำตอบทั้งหมด หากโดยรวมคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนของนักเรียนทุกคนหารด้วยคะแนนเต็มรวมของนักเรียนทั้งหมด แล้วแปลงค่าเป็นร้อยละ

90 ตัวหลัง คือค่าเฉลี่ยที่นักเรียนทุกคนทำบทเรียนแบบโปรแกรมถูกต้อง โดยเฉลี่ยร้อยละ 90 ของคำตอบทั้งหมด หากได้โดยรวมคำตอบที่นักเรียนแต่ละคนตอบคำถามในบทเรียนนั้นถูกต้องหารด้วยจำนวนคำตอบทั้งหมดที่มีอยู่ในบทเรียนของนักเรียนทั้งหมดรวมกัน แล้วแปลงค่าเป็นร้อยละ

6. แบบทดสอบ หมายถึงเครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อวัดความรู้ของนักเรียนก่อนเรียนบทเรียนและหลังจากเรียนบทเรียนนั้นแล้ว

7. นักเรียน ในการวิจัยครั้งนี้หมายถึงนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนพญาไท ซึ่งเป็นโรงเรียนตัวอย่างสังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร

การสำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศไทย

กองวิจัย กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ<sup>12</sup> ได้ทำการวิจัยในปี 2507 เรื่อง "ประสิทธิผลของการใช้บทเรียนแบบจัดสำเร็จ (บทเรียนแบบโปรแกรม) สอนนักเรียนไทย"

<sup>12</sup>กระทรวงศึกษาธิการ, บทความของงานวิจัยทางการศึกษา (พระนคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2513), หน้า 57.

การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม ใ้ให้ครูคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมจำนวนหนึ่งจัดทำบทเรียนวิชาพีชคณิตขึ้นในรูปแบบนกระดาษ เพื่อใช้กับเครื่องสอนแบบง่าย ๆ ที่ประดิษฐ์ขึ้น แล้วนำบทเรียนดังกล่าวไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสวนกุหลาบ โรงเรียนสตรีมหาพฤฒาราม และโรงเรียนมัธยมสาธิตปทุมวัน แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข หลังจากนั้นได้นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชายและหญิงที่สำเร็จชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 จากโรงเรียนต่าง ๆ จำนวน 16 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า บทเรียนวิชาพีชคณิตเบื้องต้น สอนนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาปานกลางได้ผลดี ถ้าหากครูจะช่วยเหลือแนะนำบ้างแล้ว ก็อาจใช้บทเรียนแบบโปรแกรมนี้ประกอบการสอนของครูในชั้นเรียนได้

บทเรียนแบบโปรแกรมได้รับความสนใจเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ ที่วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร นักศึกษาระดับปริญญาโทได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนโดยวิธีอื่น เช่น อุดม มุ่งเกษม วรรณภา เจียมทรวงษ์ ปรีชา คุณวัลลีย์ และ บรรณา รัตนชัย เป็นต้น

อุดม มุ่งเกษม<sup>13</sup> ได้ทำการวิจัยในปี 2513 เรื่อง "การทดลองใช้เครื่องสอนประกอบการสอนวิชาภาษาอังกฤษ ระดับประถมศึกษาปีที่ 7" โดยตั้งสมมติฐานการวิจัยว่า นักเรียนที่เรียนจากครูผู้ซึ่งใช้บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นเครื่องสอนประกอบการเรียน มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาภาษาอังกฤษสูงกว่านักเรียนที่เรียนจากครูธรรมดา

ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาภาษาอังกฤษบางตอนที่ให้สอนในภาคเรียนที่ 1 ขึ้นเพื่อใช้กับเครื่องสอนแบบง่าย ๆ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือนักเรียนที่สำเร็จชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนประถมศึกษาวิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร จำนวน 74 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 37 คน กลุ่มควบคุม 37 คน

<sup>13</sup>อุดม มุ่งเกษม, "การทดลองใช้เครื่องสอนประกอบการเรียนวิชาภาษาอังกฤษในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7" (ปริญญาณิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2513) (อักษรสำเนา).

กลุ่มทดลองให้เรียนบทเรียนจากเครื่องช่วยสอน ส่วนกลุ่มควบคุมเรียนจากครูธรรมดา ภายหลังที่เรียนจบแล้ว ก็ให้ทำแบบทดสอบความเข้าใจ และแบบทดสอบการใช้ภาษาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนทั้งสองกลุ่มมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนภาษาอังกฤษทั้ง ความเข้าใจและการใช้ภาษาไม่แตกต่างกัน ผู้วิจัยสรุปว่า อาจมีสาเหตุมาจากการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมไม่ดี เครื่องสอนที่สร้างขึ้นมีข้อบกพร่อง แต่ผลจากการวิจัยพบว่านักเรียน มีความกระตือรือร้นในการเรียนด้วยเครื่องสอน นักเรียนอยู่ในระเบียบดี ครูมีโอกาสช่วยเหลือ นักเรียนที่เรียนช้าได้มาก

วรรณ เจริญทรวงษ์<sup>14</sup> ได้ทำการวิจัยในปี 2515 เรื่อง "การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาเลขคณิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการใช้แบบเรียนสำเร็จรูป (Programmed Textbook) กับการสอนตามปกติ" โดยผู้วิจัยตั้งสมมติฐานการวิจัยว่า การเรียนวิชาเลขคณิต นักเรียนที่เรียนรู้อจากแบบเรียนสำเร็จรูป จะมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนที่เรียนจากครูสอนตามปกติ ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนสำเร็จรูปเรื่อง เศษส่วน แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2514 โรงเรียนวัดหนัง กรมสามัญศึกษา จังหวัดชลบุรี จำนวน 74 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 37 คน กลุ่มควบคุม 37 คน ใช้เวลาในการเรียนกลุ่มละ 10 ชั่วโมง แล้วจึงให้ทำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์โดยใช้ t-test ปรากฏผลดังนี้ นักเรียนที่เรียนรู้อจากแบบเรียนสำเร็จรูป และนักเรียนที่เรียนรู้อจากการสอนของครูตามปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน ผลทางด้านการสงวนความจำ กลุ่มที่เรียนจากแบบเรียนสำเร็จรูปและกลุ่มที่เรียนจากการสอนตามปกติของครู สามารถสงวนความจำไว้ได้ไม่แตกต่างกัน

<sup>14</sup>วรรณ เจริญทรวงษ์, "การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาเลขคณิตชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการใช้แบบเรียนสำเร็จรูป (Programmed Textbook) กับการสอนตามปกติ" (ปริญญาโท การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2515) (อัครสำเนา).



ปรีชา คุณวัลลีย์<sup>15</sup> ได้ทำการวิจัยไว้ในปี 2515 เรื่อง "การศึกษาเปรียบเทียบ การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แบบเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ" โดย ตั้งสมมติฐานว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบเรียนโปรแกรมกับนักเรียนที่เรียนโดยวิธีสอนตาม ปกติจะมีผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้และมีความทรงจำพอ ๆ กัน ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนโปรแกรมวิชา วิทยาศาสตร์เรื่อง ความร้อน แสง เสียง แลวนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเมืองยะลา จังหวัดยะลา จำนวน 70 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2515 แบ่ง เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 35 คน กลุ่มทดลองสอนโดยใช้บทเรียนโปรแกรม กลุ่ม ควบคุมสอนโดยวิธีสอนตามปกติ ใช้เวลาในการสอนกลุ่มละ 12 ชั่วโมง แล้วให้ทำแบบทดสอบ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและวัดความคงทนของการทรงจำ ผลการวิจัยสรุปได้ว่าสัมฤทธิ์ ผลทางการเรียน และความคงทนของการทรงจำทั้งสองกลุ่ม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

บรรชา รัตนวัย<sup>16</sup> ได้ทำการวิจัยไว้ในปี 2516 เรื่อง "การสร้างและทดลองใช้ แบบเรียนแบบโปรแกรมสอนวิชาเคมีในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4" โดยตั้งสมมติฐานว่า ผลจากการ ทดสอบครั้งหลังทั้งของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมน่าจะสูงกว่าผลการทดสอบครั้งแรก และผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองน่าจะสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มควบคุม ผู้วิจัย ได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาเคมีขึ้นแลวนำไปทดลองกับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการ ศึกษา 2516 สองโรงเรียน คือ นักเรียนโรงเรียนสมาคมโรงเรียนราษฎร์ จำนวน 40 คน เป็นกลุ่มทดลอง สอนโดยใช้แบบเรียนโปรแกรม และนักเรียนโรงเรียนสามเสนวิทยาลัยจำนวน

<sup>15</sup>ปรีชา คุณวัลลีย์, "การศึกษาเปรียบเทียบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แบบเรียนโปรแกรมกับการสอนตามปกติ" (ปริญญาโท การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัย วิชาการศึกษาประสานมิตร, 2515) (อัครสำเนา).

<sup>16</sup>บรรชา รัตนวัย, "การสร้างและทดลองใช้แบบเรียนโปรแกรมสอนวิชาเคมีในชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4" (ปริญญาโท การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2516) (อัครสำเนา).

43 คน เป็นกลุ่มควบคุม สอนด้วยวิธีปกติ ก่อนและหลัง เรียนให้นักเรียนทำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแล้ววิเคราะห์ผลโดยใช้ *t-test* ผลการวิจัยสรุปได้ว่า นักเรียนที่เรียนจากการสอนแบบโปรแกรมและนักเรียนที่เรียนจากการสอนโดยวิธีปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีในเรื่องที่ทำการทดลองสูงขึ้นกว่าเคมี และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนที่เรียนจากการสอนแบบโปรแกรมกับนักเรียนที่เรียนจากการสอนโดยวิธีปกติ, ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

สำหรับคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้ให้ความสนใจเกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรมมาก มีการเปิดสอนวิชา Programmed Instruction โดยแผนกวิชาสัตวศาสตร์ศึกษา ขณะเดียวกันแผนกวิชาประถมศึกษาได้ริเริ่มจัดโครงการวิจัยเพื่อสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพถึงขั้นมาตรฐาน สำหรับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย โครงการวิจัยนี้แบ่งเป็น 2 ระยะ, ระยะ 5 ปีแรก ตั้งแต่ปีการศึกษา 2515-2519 และระยะ 5 ปีหลัง ตั้งแต่ปีการศึกษา 2520-2524 โดยมี ดร. ทิศนา ขัมมณี เป็นหัวหน้าโครงการ<sup>17</sup> ขณะนี้ มีงานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมที่มีประสิทธิภาพของนิสิตปริญญาโทสาขาวิชาการประถมศึกษา แผนกวิชาประถมศึกษาหลายชิ้น เช่นของ วรรณิการ์ พวงเกษม เกรไร แพน เกตุ พิมพ์ใจ สิทธิสุรศักดิ์ พิเชฐ ศรีวารุฑ สุกาวดี ปัญญาภาส เฉลิม แสงมิม และ ภวานา สันชนะสุข เป็นต้น

วรรณิการ์ พวงเกษม<sup>18</sup> ได้ทำการวิจัยไว้ในปี 2515 เรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "แรงลมและแรงน้ำ" สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6" ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียน

<sup>17</sup> เอกสารโครงการวิจัยของแผนกประถมศึกษา, คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2515-2519 (อัครสำเนา). อ้างอิงใน ภวานา สันชนะสุข, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "อนุกรมและเทอร์โมมิเตอร์" สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6" (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516) (อัครสำเนา).

<sup>18</sup> วรรณิการ์ พวงเกษม, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "แรงลมและแรงน้ำ" สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6" (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2515) (อัครสำเนา).

แบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงขึ้นจำนวน 150 กรอบ และสร้างแบบทดสอบเพื่อทดสอบความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนจำนวน 30 ข้อ หลังจากปรับปรุงแล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดชนะสงคราม จังหวัดพระนคร จำนวน 100 คน แล้ววิเคราะห์ผลโดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 (The 90/90 Standard) ผลการวิจัยนักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนได้เฉลี่ยร้อยละ 90.10 และทำบทเรียนแบบโปรแกรมได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 97.26 บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นจึงมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยได้เสนอแนะว่าบทเรียนแบบโปรแกรมจะใช้ได้ดีในชั้นที่นักเรียนอ่านหนังสือออกแล้ว ควรมีการส่งเสริมให้ครูได้ใช้บทเรียนแบบโปรแกรม และจัดหาทุนในการผลิตบทเรียนแบบโปรแกรม

เรไร แหวนเกตุ<sup>19</sup> ได้ทำการวิจัยไว้ในปี 2515 เรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "ลมบกลมทะเล" สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7" ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงจำนวน 136 กรอบ และสร้างแบบทดสอบเพื่อทดสอบความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนจำนวน 25 ข้อ หลังจากปรับปรุงแล้วได้นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดชนะสงคราม จำนวน 100 คน แล้ววิเคราะห์ผลโดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนได้เฉลี่ยร้อยละ 85.20 ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานตัวแรก และทำบทเรียนแบบโปรแกรมได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 94.80 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานตัวหลัง ผู้วิจัยได้ให้ข้อคิดว่า บทเรียนแบบโปรแกรมมีข้อดีมากกว่าข้อเสีย และบทเรียนแบบโปรแกรมจะใช้ได้ดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับ การเตรียมนักเรียนให้พร้อมและนักเรียนควรเข้าใจวัตถุประสงค์ของการเรียนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นอย่างดี

002663

<sup>19</sup> เรไร แหวนเกตุ, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง 'ลมบกลมทะเล' สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7" (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2515) (อัครสำเนา).

พิมพ์ใจ สิทธิสุรศักดิ์<sup>20</sup> ได้ทำการวิจัยไว้ในปี 2515 เรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "ผลของความร้อน" สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6" ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนชนิดเส้นตรง จำนวน 190 กรอบ และสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนจำนวน 30 ข้อ หลังจากปรับปรุงแล้วได้นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสายน้ำทิพย์ กรมสามัญศึกษา จำนวน 100 คน โดยไม่คำนึงถึงเพศอายุ หรือสภาพแวดล้อมอื่น ๆ ที่มีอิทธิพลต่อการเรียนของเด็ก วิเคราะห์ผลโดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนได้เฉลี่ยร้อยละ 88.77 ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานตัวแรก และทำบทเรียนแบบโปรแกรมได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 96.63 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานตัวหลัง ผู้วิจัยได้ให้ข้อคิดเห็นว่า บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นสิ่งที่มีความประโยชน์ในการสอน แต่การสร้างของอาศัยเทคนิค และความร่วมมือจากหลาย ๆ ฝ่ายจึงจะได้บทเรียนที่ดี

พิเชฐ ศรีวารุณ<sup>21</sup> ได้ทำการวิจัยไว้ในปี 2516 เรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "การเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร" สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7" ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง จำนวน 233 กรอบ และสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนจำนวน 40 ข้อ หลังจากปรับปรุงแล้วได้นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนคาราคาม กรมสามัญศึกษา จำนวน 100 คน วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนโดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ผลการวิจัยปรากฏว่านักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนได้เฉลี่ยร้อยละ 87.00 และทำบทเรียนแบบโปรแกรมได้ถูกต้อง

<sup>20</sup>พิมพ์ใจ สิทธิสุรศักดิ์, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "ผลของความร้อน" สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6" (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2515) (อัครสำเนา).

<sup>21</sup>พิเชฐ ศรีวารุณ, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "การเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร" สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7" (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516) (อัครสำเนา).



เฉลี่ยร้อยละ 93.46 ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน  
บทเรียนแบบโปรแกรม ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 จึงสรุปได้ว่า โดยเฉลี่ยแล้ว  
นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นจากการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมอย่างแท้จริง

สุภาวดี ปัญญาภาส<sup>22</sup> ได้ทำการวิจัยไว้ในปี 2517 เรื่อง "การสร้างบทเรียน  
แบบโปรแกรมเรื่อง "อาหารรวมมาก" สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6" ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียน  
แบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงขึ้น จำนวน 322 กรอบ และสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้ก่อน  
เรียนและหลังเรียนบทเรียนจำนวน 30 ข้อ หลังจากปรับปรุงแล้วได้นำไปทดลองใช้กับนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดกรวก (บางบำหรุ) สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัด กรุงเทพมหานคร  
จำนวน 100 คน แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลโดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ผล  
การวิจัยปรากฏว่า นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนได้เฉลี่ยร้อยละ 88.03 และทำ  
บทเรียนแบบโปรแกรมได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 92.05 ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยก่อน  
เรียนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ผู้วิจัยได้ให้ข้อ  
เสนอแนะว่าควรจัดโครงการอบรมครูให้มีความรู้เกี่ยวกับการสร้างบทเรียน เพื่อนำความรู้  
ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในการสอน

เรืออากาศตรีเฉลิม แสงมิม<sup>23</sup> ได้ทำการวิจัยไว้ในปี 2517 เรื่อง "การสร้าง  
บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "การคูณและการหารเศษส่วน" สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5"  
ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง จำนวน 250 กรอบ และสร้างแบบทดสอบ  
เพื่อวัดความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนจำนวน 30 ข้อ หลังจากปรับปรุงแล้วได้นำไป

<sup>22</sup>สุภาวดี ปัญญาภาส, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "อาหารรวมมาก"  
สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6" (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516) (อัครสำเนาะ).

<sup>23</sup>เรืออากาศตรีเฉลิม แสงมิม, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "การคูณ  
และการหารเศษส่วน" สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5" (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต  
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516) (อัครสำเนาะ).

ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนช่างอากาศอ่าวรุ้ง จำนวน 100 คน นำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียนได้เฉลี่ยร้อยละ 89.13 และทำบทเรียนแบบโปรแกรมได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 96.28 ความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 จึงสรุปได้ว่านักเรียนมีพัฒนาการเรียนรู้เรื่อง "การคูณและหารเศษส่วน" อย่างแท้จริง ผู้วิจัยได้เสนอแนะความเห็นว่าการจัดโครงการอบรมให้ครูมีความรู้เกี่ยวกับการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม และถ่านำบทเรียนไปใช้ในการสอน หลังเรียนบทเรียนแล้วควรควรเน้นเนื้อหาที่สำคัญให้นักเรียนอีกครั้งหนึ่ง

ภavana สันชนะสุข<sup>24</sup> ได้ทำการวิจัยไว้ในปี 2517 เรื่อง "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง "อนุกรมและเทอร์โมมิเตอร์" สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6" ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมขึ้นจำนวน 179 กรอบ และสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดความรู้อ่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนจำนวน 72 ข้อ หลังจากปรับปรุงแล้วได้นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพญาไท กรมสามัญศึกษา จำนวน 100 คน วิเคราะห์ผลโดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ผลการวิจัยปรากฏว่าประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้นเป็น 90.29/96.36 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 ที่ตั้งไว้

จะสังเกตได้ว่าบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง (Linear Programme) ส่วนบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา (Branching Programme) ยังไม่มีใครนิยมสร้างมากเท่าที่ควร

<sup>24</sup>ภavana สันชนะสุข, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "อนุกรมและเทอร์โมมิเตอร์" สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6" (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516) (อัครสำเนา).

## งานวิจัยในต่างประเทศ

ในปี 1962 อาร์โนลด์ โร<sup>25</sup> (Arnold Roe) ได้ทำการวิจัยเรื่อง "การศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขากับชนิดเส้นตรง" โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับมัธยมศึกษา จำนวน 189 คน ให้เรียนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงกลุ่มหนึ่ง และเรียนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขากลุ่มหนึ่ง ผลปรากฏว่านักเรียนทั้งสองกลุ่มมีพัฒนาการเรียนรู้อันดีต่างกันเล็กน้อย แต่ผลการเรียนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงกับชนิดสาขาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ในปี 1962 จอห์น เอฟ. เฟลด์ฮุสเซน, และคนอื่น ๆ<sup>26</sup> (John F. Feldhusen, and others) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบการสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนโดยครูตามปกติ โดยทดลองกับนักเรียนเกรด 7 กลุ่มละ 13 คน กลุ่มแรกให้เรียนคณิตศาสตร์จากครูตามปกติ กลุ่มที่สองให้เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง ผลจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนบทเรียน ปรากฏว่าทั้งสองกลุ่มมีสัมฤทธิ์ผลในการเรียนรู้ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

---

<sup>25</sup>Arnold Roe, "A Comparison of Branching Method for Programmed Learning," The Research on Programmed Instruction: Annotated Bibliography. Wilbur Schramm (Washington: U.S. Government Printing Office, 1964), p. 89.

<sup>26</sup>John F. Felhusen, and others (comps), "The Teacher VS Programmed Learning," The Research on Programmed Instruction: Arrotated Bibliography. Wilbur Schramm (Washington: U.S. Government Printing Office, 1964), p. 43.

นอร์แมน เอช. สมิท<sup>27</sup> (Norman H. Smith) ได้ทำการวิจัยในปี 1962 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้โดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนของครูโดยปกติ ผลการวิจัยปรากฏว่าทั้งสองกลุ่มมีสัมฤทธิ์ผลในการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

พอล คัมปลิว. คาร์เพนเทอร์ และ เอช.ที. ฟิลเมอร์<sup>28</sup> (Paul W. Carpenter and H.T. Fillmor) ได้ทำการวิจัยในปี 1963 เรื่อง "การศึกษาเปรียบเทียบการใช้เครื่องช่วยสอนกับบทเรียนแบบโปรแกรมรูปคำราในการสอนวิชาพีชคณิต" ในระดับ Junior High School ผู้วิจัยได้เลือกกลุ่มตัวอย่างชาย 18 คน หญิง 12 คน จากนักเรียนที่ผ่านการเรียนคณิตศาสตร์เกรด 7 เกรด 8 มาแล้ว คัดเฉพาะผู้มี I. Q. ตั้งแต่ 110 ขึ้นไป ให้กลุ่มแรกเรียนจากบทเรียนรูปคำรา และกลุ่มที่สองเรียนจากเครื่องช่วยสอน ผลการทดลองปรากฏว่า

1. การเรียนของกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนรูปคำราและเรียนจากเครื่องช่วยสอนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01
2. คะแนนครั้งแรกและครั้งหลังของทั้งสองกลุ่มจากการทำแบบทดสอบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01
3. เวลาเฉลี่ยในการเรียนด้วยบทเรียนรูปคำรา และเวลาเฉลี่ยที่เรียนจากเครื่องช่วยสอนไม่แตกต่างกัน

<sup>27</sup>Norman H. Smith, "The Teaching of Elementary Statistics by the Conventional Classroom Method versus the Method of Programmed Instruction," The Research on Programmed Instruction: Annotated Bibliography. Wilbur Schramm (Washington: U.S. Government Printing Office, 1964), p. 98.

<sup>28</sup>ดูมา หุระนันนทน์, เอกสารประกอบการเรียนวิชา Review Research แผนกวิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517.



4. นักเรียนมีความสนใจในบทเรียนรูปคำรามากกว่าเรียนจากเครื่องช่วยสอน ปี 1963 เดลเบิร์ต บาร์คัส, จอห์น แอล. เฮย์แมน และ เจมส์ ที. จอห์นสัน<sup>29</sup>.

(Delbert Barcus, John L. Hayman and James T. Johnson) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบการสอนภาษาสเปนในชั้นประถมศึกษาโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม รูปคำรามากับการสอนโดยใช้เครื่องช่วยสอน และการสอนตามปกติ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 6 จำนวน 6000 คน ผลการทดลอง ปรากฏว่า สัมฤทธิ์ผลของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนรูปคำรามากับกลุ่มที่เรียนจากครูตามปกติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนสัมฤทธิ์ผลของกลุ่มที่เรียนจากเครื่องช่วยสอนสูงกว่ากลุ่มอื่นอย่างมีนัยสำคัญ

จากการวิจัยของต่างประเทศ จะเห็นว่านักเรียนที่เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมกับนักเรียนที่เรียนจากการสอนของครูตามปกติ มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ไม่ต่างกัน แสดงว่าบทเรียนแบบโปรแกรมสอนได้ดีไม่แพ้ครู ที่น่าสนใจคือผลการวิจัยของ พอล คัมบลิว คาร์เพนเตอร์ และของ เดลเบิร์ต โคเดลคานกันอยู่ คือของ พอลคัมบลิว คาร์เพนเตอร์ วิจัยได้ว่า นักเรียนสนใจเรียนจากบทเรียนรูปคำรามากกว่าเรียนจากเครื่องช่วยสอน แต่ผลการวิจัยของ เดลเบิร์ต กลับพบว่ากลุ่มที่เรียนจากเครื่องช่วยสอนมีสัมฤทธิ์ผลการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมรูปคำรามากกว่ากลุ่มที่เรียนจากการสอนของครูตามปกติ ดังนั้น ควรมีการวิจัยซ้ำเกี่ยวกับการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมรูปคำรามากับบทเรียนที่เรียนโดยใช้เครื่องช่วยสอนเพื่อเปรียบเทียบและยืนยันผลการวิจัยอีกครั้งหนึ่ง

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<sup>29</sup>Delbert Barcus, John L. Hayman, and James T. Johnson, "Programing Instruction in Elementary Spanish," The Research on Programmed Instruction : Annotated Bibliography. Wilbur Schramm (Washington: U.S. Government Printing Offixe, 1964), p. 22.