

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันนี้ทั่วโลกต่างก็แข่งขันกันในด้านการพัฒนาประเทศ หัวใจของการพัฒนาประเทศ คือการพัฒนาเศรษฐกิจ และในการพัฒนาเศรษฐกิจนั้น คนมีความสำคัญที่สุด สิ่งที่จะทำให้คนมีความรู้ ฉลาด มีทักษะสูง สามารถทำงานได้ดีมีประสิทธิภาพก็คือการศึกษา ดังนั้น การศึกษาจึงได้รับการส่งเสริมยิ่งกว่าแต่ก่อนเป็นอันมาก เพราะเป็นที่ยอมรับว่า การศึกษามีบทบาทต่อชีวิตความเจริญก้าวหน้าของบุคคลและสังคม¹

ในศตวรรษที่ 19 - 20 ความต้องการทางการศึกษาได้ขยายตัวอย่างรวดเร็ว และเนื่องจากการเพิ่มของประชากรก็เป็นไปอย่างรวดเร็วด้วย จึงทำให้การจัดการศึกษามีปัญหามาก สำหรับประเทศไทยได้ประสบปัญหาในการจัดการศึกษาเป็นอันมากเช่นเดียวกัน

วิจิตร ศรีสอาน ได้กล่าวถึงปัญหาในการจัดการศึกษาที่ไทยกำลังประสบอยู่หลายปัญหา และในจำนวนปัญหาเหล่านี้ มีปัญหาอยู่สองปัญหาที่นับว่าสำคัญมาก คือ

...

2. ปัญหาเรื่องประสิทธิผลและประสิทธิภาพทางการศึกษา (Productivity and Efficiency) ปัญหานี้เป็นเรื่องที่เกี่ยวกับความสามารถในการผลิตของระบบการศึกษา (Productive capacity) โดยปกติเรามักจะพิจารณา

¹ร.อ.หญิง นันทา โรจนประดิษฐ์ และคณะ, ความสูญเสียทางการศึกษาในประเทศไทย, รายงานประกอบการศึกษาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรชั้นสูง แผนกวิชาบริหารการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2514, หน้า 1.(อัครสำเนา.)

ระบบการศึกษาที่มีการเลือกเฟ้นสูง (Selectivity) อย่างระบบของไทยเราในลักษณะของปิรามิด หรือพุดอย่างไทย ๆ ก็คือ ทรงเจดีย์ที่มีฐานกว้างแต่ยอดแหลม ทั้งนี้เพราะสาเหตุใหญ่ 2 ประการคือ

1. โอกาสที่จะศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นไปมีจำกัดเพราะขาดแคลนที่เรียน และ 2. จำนวนเด็กตกซ้ำชั้นในแต่ละระดับมีจำนวนมาก และจากผลการวิจัยของกองวางแผนการศึกษา พบว่า

1. เด็กตกหล่นโดยไม่เรียนต่อมากที่สุด เมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

...

4. อัตราการตกหล่นของเด็กในชั้นมัธยมศึกษาสูงมาก เด็กที่เขาเรียน ม.ศ.1 ประมาณ 5 คน จะเรียนจบ ม.ศ.5 เพียง 1 คนเท่านั้น

... โดยทั่วไปแล้ว ประมาณ 50% ของนิสิตนักศึกษาสอบตกซ้ำชั้น ทั้ง ๆ ที่ระบบการศึกษาของเราที่มีการเลือกเฟ้นนักเรียนหลายชั้นหลายเชิง

3. ปัญหาเรื่องความสูญเสียไปทางการศึกษา เกิดจากความคอยประสิทธิภาพของระบบดังกล่าว การที่มีเด็กตกออกและตกซ้ำชั้นเป็นจำนวนมากในทุกๆระดับการศึกษา เป็นการสูญเสียไปทางด้านการลงทุนเพื่อการศึกษาเป็นอย่างยิ่ง

² วิจิตร ศรีสอาน, "สภาพปัจจุบันปัญหาและความต้องการทางการศึกษา," เอกสารประกอบการสัมมนาการวางแผนการศึกษาระดับชาติ 7 - 11 กรกฎาคม 2512, รวบรวมและจัดพิมพ์โดยสำนักงานสภาการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี (พระนคร: 2512), หน้า 42 - 3.

และจากรายงานการสัมมนาปัญหาการเรียนประถมศึกษา³ของกรมสามัญศึกษาพบว่า องค์ประกอบต่าง ๆ ที่ทำให้นักเรียน³ชั้น คือ

- " 1. ปัญหาทางการบริหารการศึกษา
2. ปัญหาทางคานเศรษฐกิจและสังคม
3. ปัญหาทางการเรียนการสอนและจิตวิทยา
4. ปัญหาทางภาษาและวัฒนธรรม"³

ในรายงานฉบับนี้ ได้กล่าวถึงสาเหตุของปัญหาทุกข้อซึ่งในที่นี้จะยกมาเพียงสองปัญหา คือ

- " ...
3. การขาดครูในชนบทและในท้องถิ่นที่ห่างไกล

- ...
7. การขาดแคลนเครื่องเขียนแบบเรียน
 8. ครูส่วนหนึ่งไม่มีประสิทธิภาพในการสอน เพราะขาดวุฒิครู"⁴

ปัญหาทางการเรียนการสอนและจิตวิทยา พบว่ามีสาเหตุมาจาก

- " 1. ครูขาดความเข้าใจในเรื่องความพรอมและความแตกต่างระหว่างบุคคล
- ...
5. ครูสอนโดยขาดการตั้งใจเด็ก"⁵

³กรมสามัญศึกษา, รายงานการสัมมนาปัญหาการเรียนประถมศึกษา³ชั้น (พระนคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2509), อ้างถึงใน มนูญ อรุณไพโรจน์ และคณะ, "ปัญหาของการประถมศึกษา," รายงานประกอบการเรียนวิชาสัมมนาการประถมศึกษา แผนกวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ภาคต้นปีการศึกษา 2515, (อัดสำเนา.), หน้า 19.

⁴เรื่องเดียวกัน, หน้า 20 - 1.

⁵เรื่องเดียวกัน, หน้า 24 - 5.

จะเห็นว่าปัญหาเหล่านี้ เป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องไปถึงคุณภาพของการศึกษา
นายบุญถิ่น อัตถากร⁶ กล่าวว่

"มีการเรียกร้องให้เน้นคุณภาพ แต่ปัญหามีอยู่ว่าจะสร้างคุณภาพได้อย่างไร"
และ วิจิตร ศรีสอาน ไทกล่าวว่ ในบรรดาปัญหาต่าง ๆ นั้น

"ปัจจัยที่จะช่วยแก้ปัญหาสำคัญ ๆ ดังกล่าวนั้นก็คือ 4 M's คือการจัดระบบ
บริหารที่ดี (Management) การจัดกำลังคนหรือบุคลากรที่มีคุณภาพ (Man power)
การเงิน (Money) และวัสดุอุปกรณ์ทางการศึกษา (Material)"⁷

และในข้อวัสดุอุปกรณ์ทางการศึกษานั้น วิจิตร ศรีสอาน ไทกล่าวว่

"นอกจากการจัดให้มีอาคาร การใช้อาคารสถานที่ที่เหมาะสมแล้ว ควรจะ
ได้มีการนำเอาเทคโนโลยีและวัสดุอุปกรณ์ใหม่ ๆ มาใช้ประกอบการเรียนการสอนด้วย
เช่น โทรทัศน์เพื่อการศึกษา เครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) และบท
เรียนสำเร็จรูป (Programmed Instruction)"

ในวันที่ 3 - 4 กรกฎาคม พ.ศ. 2512 กระทรวงศึกษาธิการร่วมกับซีเมส
ได้จัดให้มีการสัมมนาเกี่ยวกับเรื่องเทคโนโลยีทางการศึกษาหรือเทคนิควิทยาทางการศึกษา
โดยตรง ต่อมาในการสัมมนาวางแผนการศึกษาระดับชาติ ซึ่งสภาการศึกษาจัดขึ้นใน-
ระหว่างวันที่ 7 - 11 กรกฎาคม พ.ศ. 2512 ก็ได้มีการพูดถึงเรื่องนี้กันอย่างกว้าง

⁶ ปรากฏจาก บุญถิ่น อัตถากร ด้วยความร่วมมือของ คาร์ล เจ มาโนน
คอรายงานของคณะกรรมการระหว่างชาติเพื่อการพัฒนาการศึกษา เรื่อง Learning To Be,
ศูนย์ศึกษา, 18 (ตุลาคม - ธันวาคม, 2515), 72.

⁷ วิจิตร ศรีสอาน, เรื่องเดิม, หน้า 45.

⁸ วิจิตร ศรีสอาน, เรื่องเดิม, หน้า 47.

ขวางจนถึงกับได้รวมเอาเรื่องการใช้เทคนิควิทยาทางการศึกษาเป็นข้อเสนอแนะสำหรับการวางแผนการศึกษาระยะที่สามด้วยเรื่องหนึ่ง โดยเน้นให้มีการส่งเสริมการใช้แนวความคิด และวิธีการใหม่ ๆ ทางการศึกษาอย่างจริงจัง⁹

เป็รื่อง กุมุท ไค้กลางถึงดูทางที่จะนำเทคโนโลยีมาใช้ปรับปรุงคุณภาพการศึกษาว่า คังนี้

เครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีของการศึกษามีหลายชนิด แต่ที่น่าจะนำมาใช้ได้ในเมืองไทยเห็นจะพอมิทางบ้าง เราน่าจะพิจารณาเรื่องต่อไปนี้ คือ

3. Self Instruction Devices เป็นเครื่องมือประกอบด้วยบทเรียนและแบบฝึกหัดที่จัดทำตามลำดับยากง่าย ซึ่งเหมาะที่เด็กจะคอย ๆ ศึกษาและทำความเข้าใจตามระดับความรู้-ความสามารถของแต่ละคน เครื่องเรียนด้วยตนเองที่น่าจะเป็นไปได้ คือ

ก. บทเรียนสำเร็จรูป (Programmed Instruction) เป็นเครื่องมือการสอนที่ทำหน้าที่ช่วย เพราะมีข้อเด่น 3 ประการ คือ ลักษณะของบทเรียนชนิดนี้จะช่วยกระตุ้นใ้หอยากรู้อยากเรียน และสร้างสถานการณ์อันส่งเสริมการเรียน และมีลักษณะของการขอมเสริมการเรียนอีกด้วย¹⁰

⁹ วิจิตร ศรีสอาน, "เทคนิควิทยาทางการศึกษา," ประมวลคำบรรยายในการอบรมครูใหญ่สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดที่วราชอาณาจักร วนที่ 1. 19 เมษายน-7 พฤษภาคม 2514 (พระนคร . กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย, 2514), หน้า 327.

¹⁰ เป็รื่อง กุมุท, "ดูทางที่จะนำเทคโนโลยีมาใช้ปรับปรุงคุณภาพการศึกษา," เอกสารประกอบการเรียนวิชาสัมมนาปัญหาการประถมศึกษา แผนกวิชาประถมศึกษา, คณะบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย ภาคต้นปีการศึกษา 2515. (อัดสำเนา.)

และได้กล่าวถึงปัญหาการนำเอาเทคโนโลยีมาใช้ในการศึกษาในประเทศไทย ว่า ควรจะมีการศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างทางการศึกษา ความรับผิดชอบในตัวของนักเรียน ความเข้าใจของครูในการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการศึกษา ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและบุคคลที่จะทำงานในค่านี้อย่างไร 11

นอกจากนี้ ศาสตราจารย์ เฟรเดริก ฮาร์บิสสัน แห่งมหาวิทยาลัยปารีสได้กล่าวสุนทรพจน์ในแอฟริกาตะวันออกไกล เมื่อ พ.ศ. 2512 ว่า

ประเทศที่กำลังพัฒนาต้องริเริ่มหาวิธีการใหม่ ๆ ในการสอน... ความจำเป็นที่จะต้องมามีวิธีสอนใหม่ ๆ นั้น ในประเทศที่กำลังพัฒนามีมากกว่าประเทศที่ระบบการศึกษาได้พัฒนาเต็มที่ 12

และได้กล่าวไว้อีกตอนหนึ่งว่า "การวางแผนอย่างเห็นการณ์ไกล การเลือกสรรอุปกรณ์สื่อสารทางการศึกษาและเทคโนโลยีต่าง ๆ อย่างถูกต้อง สามารถก่อให้เกิดผลต่อคุณภาพและปริมาณของการเรียนรู้ การสอนมาก" 13

สำหรับในประเทศไทยนั้น ยังนำเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้อยู่ และนายบุญถิ่น อัตถากร ได้กล่าววาทะ

ถากถางกันโดยเปรียบเทียบแล้ว นับว่าเรายังใช้ความพยายามน้อยมากในการเสริมสร้างสิ่งแปลกใหม่ งานทดลองโครงการริเริ่ม การสำรวจทางความคิด การวางแผนความคิดใหม่แบบแผนใหม่ ตลอดจนวิธีศึกษาแบบใหม่ คำว่าการคิดค้นสิ่งใหม่ (Innovation) ล้วน

11 เป็รื่อง กุมุท, เรื่องเดิม.

12 "ปฏิกริยาจาก บุญถิ่น อัตถากร," เรื่องเดิม, หน้า 76.

13 "ปฏิกริยาจาก บุญถิ่น อัตถากร," เรื่องเดิม, หน้า 77.

แล้วแต่เคยได้ยินได้ฟังกันคนเคยแล้ว แต่การนำสิ่งเหล่านี้
 มาใช้ปฏิบัติกันอย่างจริงจัง และเป็นขึ้นเป็นอันยังขาดอยู่มาก¹⁴
 คั้งนั้นจึงควร "ถึงเวลาแล้วที่เราจะต้องนำเทคโนโลยีมาใช้
 ในการศึกษาอย่างเหมาะสม เพราะว่าในบรรดากิจการทั้ง
 หลาย มนุษย์นำเอาเทคโนโลยีมาใช้ในกิจการนั้นหมด ยก
 เว้นกิจการทางการศึกษา ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง ไร
 ปริมาณ คุณภาพ... จึงจำต้องปรับปรุงเปลี่ยนแปลงการจัด
 การศึกษา การเรียนการสอน เพื่อให้อยู่ในระบบที่สามารถ
 ให้การศึกษาแก่คนได้เท่าทันเหตุการณ์ที่กำลังเป็นอยู่ในขณะนี้
 และเหตุการณ์ในอนาคต และบทเรียนแบบโปรแกรมก็นับได้
 ว่าเป็นเทคโนโลยีทางการศึกษาอย่างหนึ่ง ที่จะมาช่วยทาง
 การศึกษาได้"¹⁵

โดยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงอยากจะสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมขึ้น เพื่อจะได้มีส่วนร่วม
 ในการนำแนวความคิดใหม่มาใช้ในวงการการศึกษา

และเกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรมที่จะนำมาใช้ในวงการศึกษา นั้น มีผู้ให้ความ
 คิดเห็นในต่างต่าง ๆ ดังนี้

1. เกี่ยวกับปรัชญาการศึกษา

เอ็ดเวิร์ด บี. ฟราย (Edward B. Fry 1959) กล่าวว่า
 การนำเครื่องสอน (ซึ่งเป็นชนิดหนึ่งของบทเรียนแบบโปรแกรม)
 มาใช้สอดคล้องกับปรัชญาการศึกษาแบบพัฒนาการ (Progressive
 Education) เพราะนอกจากจะใช้หลักการให้รางวัล

¹⁴"ปฏิกริยาจาก บุญถิ่น อัครากร," เรื่องเดิม, หน้า 72.

¹⁵ยากร (นามแฝง), "เทคโนโลยีทางการศึกษา," มิตรครู, 11 (ตุลาคม
 2512), 38.

เป็นสิ่งล่อใจแทนการลงโทษแล้ว ยังทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างสำคัญอีกด้วย¹⁶

2. เกี่ยวกับหลักการเรียนรู้

วิลเลียม ฟูลลาการ์ (William Fullagar) กล่าวว่า "หลักการเรียนรู้ที่ใช้ในวิธีสอนแบบโปรแกรม ก็คือสิ่งที่ครูที่คิดทั้งหลายพยายามจะนำเข้ามาใช้ในห้องเรียน"¹⁷

3. เบนจามิน ไลน์ (Benjamin Fine) กล่าวว่า "การใช้วิธีสอนแบบโปรแกรมและเครื่องสอนเป็นความเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาที่ยิ่งใหญ่ที่สุดในยุคนี้"¹⁸

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงตกลงใจที่จะสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดที่เป็นรูปแบบเรียนขึ้นมาสักบทหนึ่ง และโดยเหตุที่มีความเห็นว่า วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญในด้านการเสริมสร้างความรู้ให้กว้างขวาง ปีกใหม่ทักษะในด้านเหตุผล และการคิดอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เช่นการตีค่าของข้อมูลที่สลับซับซ้อน ดังนั้นผู้วิจัยจึงตกลงใจเลือกสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมในวิชาคณิตศาสตร์

¹⁶ Edward B. fry, "Teaching Machine : The Coming Automatic in Educational Technology : Reading in Programmed Instruction," pp. 23 - 24. อ้างถึงใน อุดม มุ่งเกษม, "การทดลองใช้เครื่องสอนประกอบการสอนวิชาภาษาอังกฤษในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7" (ปริญญาทิพนธ์ วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2513) (อัครสำเนา), หน้า 9.

¹⁷ Fine Benjamin, Teaching Machine (New York : Sterling Publishing Co., Inc., 1962), 176 pp. อ้างถึงใน อุดม มุ่งเกษม, (ปริญญาทิพนธ์ วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2513) (อัครสำเนา), หน้า 9.

¹⁸ Fine Benjamin, Ibid., p.19 อ้างถึงใน อุดม มุ่งเกษม, เรื่องเดิม, หน้า 1.

สมมติฐานในการวิจัย

บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดที่เป็นรูปแบบเรียน เรื่องการใช้สูตรหาพื้นที่สี่เหลี่ยม สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่เจ็ด ที่ได้สร้างขึ้นนี้จะใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้เรียนได้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่บทเรียนได้วางไว้ และถึงเกณฑ์มาตรฐาน 90/90

จุดมุ่งหมายของการสร้างบทเรียน

1. เพื่อสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการใช้สูตรหาพื้นที่สี่เหลี่ยมสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่เจ็ด
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้น
3. เพื่อเป็นแนวทางในการเผยแพร่บทเรียนแบบโปรแกรมซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเทคโนโลยีทางการศึกษา
4. เพื่อศึกษาวิธีการสร้างและทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมว่าจะใช้ได้กี่เพียงไร

ขอบเขตของการวิจัย

1. บทเรียนที่สร้างขึ้นนี้เป็นบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงที่เป็นรูปแบบเรียน และใช้วิธีการเขียนตามแบบของสกินเนอร์ คือ แบบให้ผู้เรียนสร้างคำตอบเอง
2. บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นนี้ สร้างเฉพาะเรื่องการใช้สูตรหาพื้นที่สี่เหลี่ยมสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่เจ็ด
3. การทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้าง ว่ามีประสิทธิภาพเพียงใด ผู้เรียนได้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายตามที่บทเรียนได้วางไว้หรือไม่นั้น จะใช้เกณฑ์มาตรฐาน 90/90 เป็นหลัก
4. นักเรียนที่ใช้ในการทดลองชั้นภาคสนามจำนวน 100 คน นั้นใช้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หก ของโรงเรียนฤทธิธรรค์รอน

ความไม่สมบูรณ์ของการวิจัย

1. เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาในบทเรียนได้ยึดถือหลักสูตรฉบับปี พ.ศ. 2503 ของกระทรวงศึกษาธิการ และหนังสือแบบเรียนของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ เป็นหลักใหญ่ ซึ่งความจริงเนื้อหาวิชาในเรื่องนี้อาจมีรายละเอียดเพิ่มเติมอีกเป็นอันมาก แต่ก็มีได้นำมาใช้

2. เกี่ยวกับเทคนิคการเขียนบทเรียน โดยให้ผู้เรียนสร้างคำตอบเองนั้น วิธีการเขียนจำกัดอยู่กับการให้เติมคำตอบเพียงอย่างเดียว ถึงแม้ว่าจะมีการให้เลือกคำตอบบ้าง แต่ก็น้อยมาก ผู้เรียนอาจเกิดความสงสัยบางสิ่งบางอย่าง ก็ไม่อาจถามได้ อาจทำให้ผลการเรียนรู้ไม่ดีเท่าที่ควร

3. ความจำกัดในการกำหนดเนื้อหาวิชา โดยกำหนดความยาวของบทเรียนให้พอเหมาะ ไม่สั้นยาวเกินไปนัก อาจมีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนได้

4. เกี่ยวกับจำนวน นักเรียนที่เลือกใช้ในการทดลอง โดยใช้นักเรียนของโรงเรียนฤทธิธรรมาครอน เพียงแห่งเดียวและจำนวนนักเรียน เพียง 100 คน อาจทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนได้

5. การเลือก นักเรียนโดยการกำหนดให้ใช้นักเรียนหมกหนึ่งห้อง อาจทำให้ได้คุณสมบัติพื้นฐานตามที่บทเรียนกำหนดไม่ได้ทุกข้อ นอกจากนี้ผู้วิจัยไม่สามารถทราบได้ว่านักเรียนมีความรับผิดชอบในตนเองเพียงไร เพราะถ้านักเรียนขาดความรับผิดชอบ ไม่ช่วยตัวเอง การเรียนโดยวิธีบทเรียนแบบโปรแกรมก็จะไม่เกิดผล

6. วิธีการทดลองอาจมีสาเหตุต่าง ๆ ที่ทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนได้ คือ

6.1 เวลา การเรียนควยบทเรียนแบบโปรแกรมโดยใช้เวลาหลาย ๆ วัน และในแต่ละวันใช้เวลาเรียนเป็นเวลานาน อาจทำให้นักเรียนเบื่อ และการทิ้งระยะห่างหลายวันกว่าจะทำการทดสอบหลังเรียน ระยะเวลาหลายวันนั้นอาจมีผลต่อความจำในการเรียนรู้ได้

6.2 การกำหนดวันและเวลาที่ใช้ในการทดสอบ เช่นวันเสาร์ หรือเวลาบ่ายที่มีอากาศร้อนอบอ้าว หรือระยะเวลาใกล้สอบไล่ นักเรียนคงเครียดกับการเรียน มากนั้นมีอิทธิพลต่อความตั้งใจเรียนของนักเรียน

6.3 ความไม่คุ้นเคยต่อการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม อาจทำให้นักเรียนไม่เห็นความสำคัญ ไม่ตั้งใจเรียน และแอบดูคำตอบก่อน ในวิชาคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะในการคำนวณ การแอบดูคำตอบก่อนจะไม่ก่อให้เกิดการเรียนรู้

6.4 ผู้วิจัยทดลองกับนักเรียนทั้งห้อง ซึ่งมีนักเรียนเป็นจำนวนมาก อาจช่วยให้คำแนะนำหรือดูแลนักเรียนได้ไม่ทั่วถึง ทำให้ผลการเรียนรู้และผลการทดสอบบทเรียนคลาดเคลื่อนได้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อจะได้ทราบขอบเขตพร่องและอุปสรรคต่าง ๆ จะได้ใช้เป็นแนวทางแก้ไขเมื่อจะสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมในเรื่องอื่นต่อไป
2. ค่าความทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นนี้จะสามารถนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. ค่าความทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นนี้จะเป็แนวทางให้ครูและผู้ที่อยู่ในวงการศึกษามองเห็นประโยชน์และมีความสนใจที่จะสร้างในวิชาอื่น ๆ บาง หรือนำบทเรียนแบบโปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ไปใช้ประโยชน์ในห้องเรียนจริง ๆ
4. ค่าความทเรียนแบบโปรแกรมนี้ไปใช้เป็นอุปกรณ์การสอนในห้องเรียนได้
5. บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นนี้อาจนำไปใช้ในห้องเรียนเพื่อแก้ปัญหาการขาดแคลนครู เพื่อช่วยเสริมนักเรียนที่เรียนอ่อน หรือช่วยนักเรียนที่เรียนเก่งให้ก้าวหน้าตามความสามารถของตนได้
6. บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นจะช่วยยกฐานะของครูให้สูงสมกับเป็นนักศึกษามากขึ้น โดยการที่ครูนำเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้ และจะช่วยกระตุ้นให้ครูเพิ่มความรู้ความคิด ความสามารถและประสบการณ์ของตนให้มากขึ้นตามไปด้วย
7. การนำเอาวิธีการใหม่มาใช้ ย่อมก่อให้เกิดแนวทางในการค้นคว้าวิจัยเพื่อปรับปรุงการศึกษาให้ได้ผลดียิ่งขึ้น ซึ่งตรงกับแผนพัฒนาการศึกษาซึ่งเป็นนโยบายของรัฐบาลในการพัฒนาประเทศระยะที่สาม (พ.ศ. 2515 - 2519)



มีนโยบายเกี่ยวกับการศึกษาข้อหนึ่ง คือ "... ส่งเสริมการวิจัยสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี" ¹⁹

วิธีดำเนินการ

1. ศึกษาวิธีการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมจากหนังสือต่าง ๆ และผู้รู้ และจากการเรียนวิชา Programmed Instruction ซึ่งแผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เปิดสอนในภาคปลาย ปีการศึกษา 2515 และตกลงใจว่าจะสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องใดในวิชาใด จะใช้เทคนิคการเขียนบทเรียนแบบใด
2. ศึกษาหลักสูตร โครงการสอน และแบบเรียนเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา เจ็ด เกี่ยวกับเรื่องที่จะสร้าง
3. สัมภาษณ์ครูผู้สอนถึงวิธีการที่ใช้สอนจริง และปัญหาต่าง ๆ ที่พบในการสอนเกี่ยวกับเรื่องนี้
4. กำหนดขอบเขตและเรียงลำดับเนื้อหาวิชาเกี่ยวกับเรื่องที่จะสร้าง และวิธีการสร้าง
5. สร้างจุดมุ่งหมายทั่วไป และจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของบทเรียน
6. สร้างแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนบทเรียนตามจุดมุ่งหมาย
7. สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย
8. กำหนดจำนวนนักเรียน และสถานที่ที่จะใช้ในการทดลอง
9. หาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยการนำไปทดลองในชั้นต่าง ๆ ดังนี้

¹⁹ กระทรวงศึกษาธิการ, นโยบายการศึกษาเป็นส่วนรวมและแต่ละระดับของแผนพัฒนาการศึกษาระยะที่ 3 (2515 - 2519), เอกสารประกอบการเรียนวิชาการสร้างและพัฒนาหลักสูตร แผนกวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ภาคปลาย ปีการศึกษา 2514, (อัดสำเนา.)

- 9.1 ชั้นทดลองหนึ่งคน (One-to-one-testing) เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียน ให้นักเรียนในการทดลองหนึ่งคน
- 9.2 ชั้นทดลองกลุ่มเล็ก (Small-group-testing) เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียน และดูว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพในการก่อให้เกิดการเรียนรู้ได้มากน้อยเพียงไร การทดลองชั้นนี้ให้นักเรียนสิบคน
- 9.3 ชั้นทดลองภาคสนาม (Field Testing) เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนในลักษณะของการนำมาใช้สอนในห้องเรียนจริง ๆ โดยให้นักเรียนเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมด้วยตนเอง ในชั้นนี้ให้นักเรียน 100 คน
10. สรุปผลของบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นว่ามีประสิทธิภาพเพียงไร

คำนิยาม

1. Programmed Lesson หรือ Programmed Instruction เป็นเครื่องมือทางการศึกษาอย่างหนึ่ง ซึ่งสามารถทำให้นักเรียนคนหนึ่งรับรู้ประสบการณ์ที่จัดไว้ตามลำดับขั้นตามที่ผู้จัดทำเชื่อว่าจะนำนักเรียนไปสู่ความสามารถที่ต้องการให้เกิดขึ้น โดยอาศัยหลักความสัมพันธ์ของสิ่งเรากับสิ่งตอบ อาจมาในรูปของเครื่องสอน (Teaching Machine) หรือ บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดที่เป็นรูปแบบเรียน (Programmed Text books) ก็ได้ ลักษณะเด่นของเครื่องมือชนิดนี้คือให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง และเรียนไปตามความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน มีชื่อเรียกในภาษาไทยหลายอย่าง เช่น บทเรียนสำเร็จรูป หนังสือเรียนด้วยตัวเอง เป็นต้น ในที่นี้จะใช้คำว่า บทเรียนแบบโปรแกรม
2. Teaching Machine คือบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดที่นำมาใช้กับเครื่องสอน
3. Programmed Textbooks คือ บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดที่เป็นรูปแบบเรียน
4. Linear Program คือ บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง เป็นบทเรียนแบบโปรแกรมที่มีวิธีการจัดเรียงลำดับขั้น และหน่วยย่อยของบทเรียนที่เรียกว่ากรอบ ตั้งแต่แรกไปหายาก ผู้เรียนจะต้องเริ่มจากกรอบแรกและก้าวหน้าไปตามลำดับจนกระทั่งถึง

กรอบสุดท้ายของบทเรียน จะข้ามกรอบหนึ่งกรอบใดไม่ได้ สิ่งที่เรียนจากกรอบแรก ๆ จะเป็นพื้นฐานสำหรับกรอบถัดไป การแบ่งบทเรียนออกเป็นกรอบ ก็เพื่อหลีกเลี่ยงการผิดพลาดในการเรียน มักใช้วิธีให้คำตอบประเภทถูกผิดหรือให้เติมคำในช่องว่าง โดยให้โอกาสผู้เรียนตรวจคำตอบ ถ้าตอบผิดก็จะต้องกลับมาอ่านกรอบนั้นใหม่จนกว่าจะตอบได้อย่างถูกต้อง

5. Branching Program คือ บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา เป็นบทเรียนแบบโปรแกรมที่มีวิธีการเรียงลำดับข้อความย่อยหรือกรอบ โดยอาศัยคำตอบของผู้เรียนเป็นเกณฑ์ ถ้าผู้เรียนตอบคำถามของกรอบที่เป็นหลักของบทเรียนได้ถูกต้อง ก็อาจถูกสั่งให้ข้ามกรอบใดจำนวนหนึ่ง แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามไม่ถูก ก็อาจถูกสั่งให้เรียนกรอบต่าง ๆ เพิ่มเติมก่อนจะก้าวหน้าต่อไป ผู้เรียนจะต้องพยายามทำตามคำสั่งที่ปรากฏในแต่ละกรอบ การเรียนจะไม่ดำเนินไปตามลำดับตั้งแต่กรอบแรกถึงกรอบสุดท้ายอย่างบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง ผู้เรียนอาจจะต้องย้อนไปย้อนมาในหน้าต่าง ๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสามารถในการให้คำตอบที่ถูกต้องของผู้เรียน

6. กรอบ หมายถึงการเสนอความรู้อย่อยแต่ละชั้นในบทเรียน ซึ่งจะแบ่งเป็นข้อความย่อย ๆ และในบทเรียนจะใช้คำว่า ก.1 ก.2 แทนคำว่า กรอบที่หนึ่ง และกรอบที่สอง เรื่อย ๆ ไปตามลำดับ

7. ประสิทธิภาพของบทเรียน หมายความว่า คุณภาพของบทเรียนที่จะทำให้ผู้เรียนตอบคำถามต่าง ๆ ในบทเรียนได้ถูกต้องมากที่สุด และความสามารถที่บทเรียนจะสอนให้ใคร่ตามที่มุ่งหมายกำหนด โดยกำหนดมาตรฐาน 90/90 (The 90/90 Standard) เป็นเกณฑ์ กล่าวคือ ถ้าผู้เรียนตอบคำถามทุกคำถามในแต่ละกรอบของบทเรียนได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 90 และผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 90 จะถือว่าบทเรียนนี้มีประสิทธิภาพสูง เชื่อถือได้

8. นักเรียนในพื้นที่ หมายถึงนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หก ของโรงเรียนฤทธิธรรค์รอน ซึ่งเป็นโรงเรียนที่ขึ้นอยู่กึ่งกลาง สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ และโรงเรียนที่ขึ้นอยู่กึ่งกลาง หมายถึงโรงเรียนที่อยู่ในจังหวัดกรุงเทพมหานคร ที่

กรมสามัญศึกษาสงวนไว้เป็นโรงเรียนปรับปรุงในด้านวิชาการก่อนที่จะโอนโรงเรียนประถม
ศึกษาทั้งหมดให้แก่กองการบริหารส่วนจังหวัด

002390