

บทที่ 1

บทนำ



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในช่วงเวลาไม่กี่ปีมานี้ประชาชนชาวไทยได้มองเห็นความสำคัญของการศึกษามากขึ้น ประชาชนนิยมส่งบุตรหลานของตนเข้าเรียนในโรงเรียน แม้จะอยู่ในวัยที่ยังไม่ถึงเกณฑ์ตามแผนการศึกษาชาติ พ.ศ. 2503 ก็ตาม ยิ่งภายหลังเหตุการณ์ 14 ตุลาคม 2516 เป็นต้นมา ประชาชนทั่วไปยิ่งตื่นตัวทางการศึกษามากขึ้น มีการวิพากษ์วิจารณ์ หลักสูตร แบบเรียน ตลอดจนการจัดการศึกษาว่าถูกต้องเหมาะสมเพียงไร เสียงเรียกร้องจากประชาชนโดยทั่ว ๆ ไป ทั้งในวงการศึกษาและบุคคลภายนอกที่จะให้มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงการศึกษา รัฐบาลจึงได้แต่งตั้งคณะกรรมการวางพื้นฐานเพื่อปฏิรูปการศึกษาขึ้น เมื่อวันที่ 25 มิถุนายน 2517 โดยกำหนดให้เจ้าหน้าที่พิจารณาเสนอแนวทางการวางพื้นฐานเพื่อปฏิรูปการศึกษาทั้งในระบบโรงเรียน นอกโรงเรียน และลักษณะอื่น ๆ ให้เหมาะสมกับกาลสมัย¹

จากอัตราเพิ่มของพลเมืองไทยที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทำให้ปริมาณของผู้ที่อยู่ในวัยศึกษาเพิ่มจำนวนมากขึ้น จากการศึกษาและประเมินผลในการพัฒนาช่วง 4 ปี (พ.ศ. 2510-2513) ของแผนพัฒนาการศึกษา² สามารถจะคาดคะเนได้ว่า เมื่อสิ้น

¹ ระบุปะนี นาคทรพรพ, "การวางพื้นฐานเพื่อปฏิรูปการศึกษา", วารสารครูศาสตร์, 14 (สิงหาคม-ตุลาคม, 2517).

² ศึกษาธิการ, กระทรวง, แผนพัฒนาการศึกษา ฉบับที่ 3 2515-2519 (พระนคร : โรงพิมพ์การศาสนา), หน้า 1-5.

ระยะของแผนที่สองแล้ว จะมีนักเรียนชั้นประถมตอนต้น (ป.1-4) รวมประมาณ 5 ล้านคน ประถมตอนปลาย (ป.5-7) รวมประมาณ 0.9 ล้านคน รวมทั้งสิ้นประมาณ 5.9 ล้านคน ในระยะของแผนที่สาม คาดว่าจะรับนักเรียนในระดับประถมเพิ่มขึ้นประมาณ 1.5 ล้านคน (1,553,300 คน) เป็นระดับประถมต้นประมาณ 0.9 ล้านคน (917,100 คน) ประถมปลายประมาณ 0.6 ล้านคน (625,500 คน) ผลที่คาดว่าจะได้รับ³ จากตารางแสดงจำนวนผู้สำเร็จการศึกษาในระดับชั้นประถมศึกษา มีดังนี้คือ พ.ศ.2514 มีจำนวน 1,115,000 คน พ.ศ.2519 มีจำนวน 1,563,000 คน จำนวนที่เพิ่ม 448,000 คน คิดเป็นร้อยละ 40.2

การศึกษาอัตราเพิ่มของครูที่ต้องการจากแผนพัฒนาการศึกษาตามแผนสอง (2510-2514)⁴ จะเห็นได้ว่า ระดับประถมต้นต้องการครูเพิ่ม 14,914 คน และระดับประถมปลายต้องการครูเพิ่ม 8,560 คน รวมทั้งสิ้น 23,474 คน

ในรายงานของกรมการนิเทศครูเกี่ยวกับการผลิตครู⁵ แสดงให้เห็นข้อเท็จจริงที่แสดงว่าการผลิตครูไม่พอแก่ความต้องการของประเทศ ซึ่งพอสรุปได้ว่ามีสาเหตุเนื่องมาจาก

1. ปัจจุบันประเทศไทยมีพลเมืองประมาณ 35 ล้านคน และเพิ่มในอัตรา 3.2 % - 3.4 % ต่อปี หรือเพิ่มประมาณปีละหนึ่งล้านคนเศษ ถ้าเพิ่มในอัตรานี้ คาดว่าในปี พ.ศ.2530 จะมีพลเมือง 61 ล้านคน

³ เรื่องเดียวกัน, หน้าเดียวกัน.

⁴ เรื่องเดียวกัน, หน้า 30.

⁵ หน่วยงานนิเทศก์, กรมสามัญศึกษา, กระทรวงศึกษาธิการ "การผลิตครู" บันทึกการนิเทศการศึกษา พ.ศ.2514, หน้า 37-40.

2. ในช่วงระยะเวลา 2-3 ปีที่ผ่านมา นักเรียนเพิ่มขึ้นปีละ 4.25 % ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด หรือเพิ่มปีละประมาณ 40,000 คน และอาจเพิ่มมากกว่านี้ในปีต่อ ๆ ไป คาดว่าในปี 2530 อาจมีจำนวนนักเรียนถึง 12 ล้านคนเศษ
 3. ความต้องการของนักเรียนนั้นต้องการเรียนให้สูงขึ้น และอยู่ในสถานศึกษาสูงขึ้น
 4. ในระยะ 10 ปีที่ผ่านมา จำนวนครูที่ลาออกและตายเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในปี 2515-2517 อัตราการสูญเสียอาจถึง 5 % ของจำนวนครูทั้งหมด
 5. อัตราการสูญเสียของการผลิตครู กล่าวคือผู้ที่เรียนจบแล้วไม่ประกอบอาชีพครู คิดเฉลี่ยทั่วประเทศคาดว่าประมาณ 5 %
 6. หากครู บ.กศ. ไปสอนในท้องถิ่นกึ่งคาร และหากครูปริญญาไปสอนในต่างจังหวัดไคยากและไม่เพียงพอ
 7. ขาดแคลนครูในบางสาขาวิชา เช่น ภาษาไทย คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ มากกว่าสาขาอื่น
 8. โรงเรียนในหลายท้องถิ่นขาดแคลนครูประจำชั้น บางท้องถิ่นต้องจัดโรงเรียนครูคนเดียว หลายโรงเรียนมีนักเรียนในแต่ละห้องมากเกินไป ห้องหนึ่ง ๆ มีนักเรียนถึง 60-70 คน และครูแต่ละคนต้องสอนมากชั่วโมงเกินไป
 9. ภาวะขาดแคลนครูเริ่มมีมาตั้งแต่เริ่มการศึกษาตามระบบแผนปัจจุบัน ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2414 เป็นต้นมา และการผลิตครูไม่เพียงพอนับตั้งแต่การจัดการฝึกหัดครู ปี พ.ศ. 2535 เรื่อยมา จำนวนครูขาดจึงสะสมขึ้นทุกปี
- การวิจัยเรื่องคุณภาพของการศึกษา⁶ พบว่าคุณภาพของการศึกษาจะดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบเหล่านี้

⁶กมล สุภประเสริฐ "ผลของการวิจัยเชื่อว่าไว้อย่างไร", ประชาศึกษา, ปีที่ 24, (สิงหาคม 2515), หน้า 10-12.

- 1. การสอนของครู 30%
- 2. การบริหารการงานของครูใหญ่ 9%
- 3. การบริการและการร่วมมือจากชุมชน 10%
- 4. อาคารสถานที่ 12%
- 5. ตัวเด็ก 39%

จะเห็นได้ว่าปัญหาในการจัดการศึกษาของไทยนั้นมีมากมาย โดยเฉพาะปัญหา การขาดแคลนครู และปัญหาคุณภาพทางการศึกษาอันเกิดขึ้นเนื่องจากการสอนของครู และการเรียนของนักเรียนเป็นสำคัญ

ในปัจจุบันชาวโลกได้มีความเจริญทางด้านวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ได้มีการนำเอาเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาใช้มากมาย โดยเฉพาะในทางการแพทย์ การสื่อสารและการคมนาคม ในวงการศึกษายังมีความล้าใจไม่กล้าลงทุนนำเทคนิคหรือเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาใช้ให้ครบถ้วน⁷ ทั้งนี้ก็เพราะเทคโนโลยีบางชนิดเป็นของใหม่เกินไป เพิ่งจะทดลองใช้ในทางการศึกษา แม้จะใช้ได้ผลดีในทางอื่น แต่ก็ไม่แน่ใจว่าจะใช้ได้ดีทางการศึกษาด้วย

วิจิตร ศรีสะอ้าน⁸ ได้กล่าวถึงการประยุกต์เอาเทคนิค วิธีการ แนวความคิด อุปกรณ์และเครื่องมือใหม่ ๆ มาเพื่อช่วยแก้ปัญหาทางการศึกษาว่าสัมพันธ์กับแนวความคิดพื้นฐานทางการศึกษา เช่น ความแตกต่างระหว่างบุคคล ความพร้อม และการใช้เวลา เพื่อการศึกษา

⁷จัญญ วงศ์สายัณห์, "เทคโนโลยีทางการศึกษา", ประมวลบทความเกี่ยวกับ นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา, (พระนคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2517) หน้า 26-27.

⁸วิจิตร ศรีสะอ้าน, "เทคนิควิทยาทางการศึกษา" ประมวลบทความเกี่ยวกับ นวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา, (พระนคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2517) หน้า 121-123.

เรื่องราวของเทคโนโลยีนั้นมีผู้กล่าวถึงอยู่มากมาย ซึ่งต่างก็คาดหมายว่า เป็นสิ่งที่จะช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ ในทางการศึกษาได้ เช่น กอ สวัสดิ์พานิชย์⁹ ให้ เหตุผลว่าที่ตองนำเทคโนโลยีมาใช้ในวงการศึกษา นั้นเนื่องจาก

1. ประชากรเพิ่มอย่างรวดเร็ว
2. ผลเมืองตองการศึกษามากขึ้นและดีขึ้น
3. การศึกษาเป็นองค์ประกอบอันสำคัญในการพัฒนาบุคคล
4. ความเปลี่ยนแปลงทางสังคมเศรษฐกิจรวดเร็วมาก

นักการศึกษาได้พยายามทดลองและนำเทคโนโลยีมาใช้ในวิธีสอน เนื่องจาก มีการเปลี่ยนแปลงมาก มีคำถามที่ว่าทำไมครูตองมาขึ้นหน้าชั้น ทำไมครูตองมาพูด ให้นักเรียนฟัง นักการศึกษาจึงได้พยายามแก้ไขทำให้เกิดวิธีสอนโดยการใช้ Programmed Learning, Programmed Book และ Teaching Machine ขึ้น¹⁰

เป็รื่อง กุมุท¹¹ กล่าวถึงการตองคุณภาพของการประณตศึกษาว่าส่วนหนึ่ง มีปัญหาเกี่ยวกับปริมาณ คือนักเรียนชั้นประณตศึกษามีจำนวนมากเกินไป การผลิตครู ที่มีคุณภาพไม่เพียงพอและขาดอุปกรณตำราเรียน จึงน่าจะนำนวัตกรรมและเทคโนโลยี

⁹กอ สวัสดิ์พานิชย์, "เทคโนโลยีทางการศึกษา", ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา, (พระนคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2517), หน้า 85.

¹⁰เรื่องเดียวกัน, หน้า 86.

¹¹เป็รื่อง กุมุท, "ดูทางในการนำเทคโนโลยีมาช่วยปรับปรุงคุณภาพของการศึกษาในระดับประณตศึกษา, ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา, (พระนคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2517), หน้า 149-151.

ทางการศึกษามาช่วย และจากการที่ประเทศไทยเป็นประเทศที่ยากจน เทคโนโลยีที่มี
ทางนำมาช่วยส่งเสริมการประถมศึกษาของไทยประการหนึ่งก็คือ การใช้บทเรียน
สำเร็จ (Programmed Instruction)

จากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาและค้นคว้าประวัติความเป็นมาของบทเรียนแบบโปรแกรมแล้วเห็นว่า บทเรียนแบบโปรแกรมนี้จะช่วยแก้ไขปัญหาด้านการศึกษา โดยเฉพาะในค่านิยมของนักเรียนที่เพิ่มมากขึ้น และปัญหาด้านคุณภาพของครูผู้สอน และเนื่องจากบทเรียนแบบโปรแกรมนี้นี้มีต้นทุนในการผลิตไม่แพงนัก จึงน่าจะคุ้มกับการลงทุนและเป็นเครื่องมือที่เหมาะสมกับเมืองไทยที่มีทางเป็นไปได้ชนิดหนึ่ง

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่เจ็ด เรื่องการใช้สูตรหาปริมาตรรูปทรงสี่เหลี่ยม
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นว่าได้มาตรฐานตามที่ตั้งไว้หรือไม่
3. เพื่อศึกษาเทคโนโลยีใหม่ ๆ ทางการศึกษา
4. เพื่อศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรม ซึ่งคาดว่าจะประโยชน์และช่วยแก้ปัญหาในการเรียนการสอน
5. เพื่อเผยแพร่บทเรียนแบบโปรแกรมให้ครูนำไปใช้เพื่อช่วยแก้ปัญหาทางการศึกษา

สมมติฐานของการวิจัย

1. ผู้วิจัยคาดหวังว่าบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นนี้ จะมีประสิทธิภาพตามมาตรฐาน 90/90

90 ตัวแรก หมายถึงการที่นักเรียนสามารถตอบคำถามในบทเรียน
ได้ถูกต้อง โดยเฉลี่ยร้อยละ 90

90 ตัวหลัง หมายถึงการที่นักเรียนทำข้อทดสอบภายหลังจากเรียน
บทเรียนแบบโปรแกรมได้ถูกต้อง โดยเฉลี่ยร้อยละ 90

2. ผู้วิจัยคาดหวังว่าบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นจะช่วยให้ผู้เรียนมี
ความรู้ในเนื้อหาวิชาเพิ่มขึ้น หลังจากได้เรียนบทเรียนจบแล้ว

ขอบเขตของการวิจัย

1. บทเรียนแบบโปรแกรมที่จะสร้างขึ้นนี้เป็นบทเรียนแบบโปรแกรมชนิด
เส้นตรง วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 เรื่อง การใช้สูตรหาปริมาตร
รูปทรงสี่เหลี่ยม เนื้อหาที่นำมาสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมนี้นี้คือขอบเขตของเนื้อหา
ตามหนังสือแบบเรียนคณิตศาสตร์¹² ชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ของกรมวิชาการ กระทรวง
ศึกษาธิการ บทที่ 11 และเพิ่มเติมเนื้อหาลงไปให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรม
ได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ภาค การศึกษา 2517 ของโรงเรียนประถมณนตรี
กรุงเทพมหานคร สังกัดกรมสามัญศึกษา จำนวน 100 คน ชาย 58 คน หญิง 42
คน ผลจากการทดลองในครั้งนี้จำกัดอยู่ภายในสภาพของนักเรียนโรงเรียนประถมณนตรี
เท่านั้น หากนำไปใช้กับโรงเรียนอื่นที่มีสภาพแตกต่างกัน ผลอาจจะแตกต่างกันบ้าง

3. แบบทดสอบที่ใช้สอบนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม
ถือความแม่นยำเชิงเนื้อหา (Content Validity) และมีค่าความเที่ยง (Re-
liability) เป็นเกณฑ์สำคัญ

¹²กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ, แบบเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นประถม
ปีที่ 7, (พระนคร : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2515), หน้า 279-284.

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. ค่าความถี่เรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นนี้จะสามารถนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. ค่าความถี่เรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นนี้จะ เป็นแนวทางให้ครู นักการศึกษา และผู้บริหารการศึกษา ใ้มองเห็นประโยชน์และความสำคัญของบทเรียนแบบโปรแกรม ในอันที่จะส่งเสริมให้นำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน และส่งเสริมให้สร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ และวิชาอื่น ๆ เพิ่มขึ้น
3. คาดว่าจะเป็น การเผยแพร่บทเรียนแบบโปรแกรมให้ใช้ในโรงเรียนต่าง ๆ เพื่อช่วยแก้ปัญหาทางด้านการศึกษา เช่น การขาดแคลนครู ขาดแคลนหนังสือแบบเรียน ขาดแคลนอุปกรณ์การสอน ช่วยในการสอน ขอมเสริมเด็กเรียนช้า เรียนอ่อน หรือเรียนเพื่อทบทวนและเพื่อศึกษาเพิ่มเติม เป็นต้น
4. คาดว่าจะเป็น การนำเอาเทคโนโลยีใหม่ ๆ ทาง การศึกษามาปรับปรุงการเรียนการสอนให้ มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
5. คาดว่าจะเป็น แนวทางให้ผู้แต่งตำราและแบบเรียน นำไปใช้เพื่อหาหนทางปรับปรุงและวิจัยตำราและแบบเรียนที่แต่งขึ้นให้ มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

วิธีการดำเนินการค้นคว้าและวิจัย

1. ศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรม การสร้างและการเสนอบทเรียนแบบโปรแกรมที่เหมาะสม
2. เลือกเรื่องที่จะสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม แล้วศึกษาขอบข่ายของเรื่อง จากหลักสูตรและประมวลการสอน
3. ศึกษาเนื้อหาวิชาจากหนังสือคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาตอนปลายหลาย ๆ เล่ม

4. ศึกษาเนื้อหาวิชาในเรื่องที่จะสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมโดยละเอียด
ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่เจ็ด

5. สัมภาษณ์และปรึกษาคณาจารย์สอนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ในปัญหา
เกี่ยวกับวิธีสอน เนื้อหา เวลา และปัญหาอื่นที่พบจากการสอนในเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้อง
กับเรื่องที่จะนำมาสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

6. แบ่งเนื้อหาวิชาที่จะสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมออกเป็นตอน ๆ รวม
เป็น 5 ตอนด้วยกัน

7. ตั้งความมุ่งหมาย ทั้งความมุ่งหมายทั่วไปและความมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

8. เขียนบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงให้สอดคล้องกับเนื้อหาและความ
มุ่งหมายที่ตั้งไว้ แล้วตรวจทานบทเรียนให้มีความสมบูรณ์ตามเนื้อหา

9. สร้างข้อ สอบให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายและเนื้อหาวิชา เพื่อใช้ในการ
ทดสอบก่อนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม

10. นำข้อ สอบที่สร้างขึ้นไปทดสอบนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่เจ็ดที่เรียนวิชา
คณิตศาสตร์ในเรื่องที่สร้างเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมแล้ว เพื่อหาความเที่ยง (Re-
liability) ของข้อ สอบ

11. คำนวณหาค่าความเที่ยง (Reliability) ของข้อ สอบที่สร้างขึ้น

12. นำบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นไปทดลองดังนี้

ก. แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-one-testing) เพื่อหาขอบกพรอง
ต่าง ๆ ของบทเรียน และแก้ไขปรับปรุงให้ดีขึ้น

ข. แบบกลุ่มเล็ก (Small group-testing) เพื่อแก้ไขข้อ
บกพรองต่าง ๆ และดูว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพเพียงไร โดยทำการทดลองกับนักเรียน
10 คน มีการทดสอบก่อนและหลังการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมด้วย

ค. การทดลองภาคสนาม (Field-testing) เพื่อหาประสิทธิภาพ
ของบทเรียน ใช้นักเรียน 100 คน มีการทดสอบก่อนและหลังการเรียนบทเรียนแบบโปร-
แกรมด้วย

13. วิเคราะห์ผลการทดลองใช้บทเรียนแต่ละครั้งที่ทำการทดลอง
14. สรุปผลการวิจัยว่าบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ

ในการเรียนการสอนเพียงไร

คำจำกัดความของการวิจัย

บทเรียนสำเร็จรูป (Programmed Instruction) ดร. เปรี๊ยะ กุมุท¹³ ได้ให้คำนิยาม "บทเรียนสำเร็จรูป" ว่าหมายถึงลำดับประสบการณ์ที่จัดไว้สำหรับนำผู้เรียนไปสู่ความสามารถโดยอาศัยหลักความสัมพันธ์ของสิ่งเรากับการตอบสนอง ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะสร้างเป็นแบบหนังสือตำราเรียน และใช้ชื่อว่า "บทเรียนแบบโปรแกรม"

กรอบ (Frame) หมายถึงการเสนอความรู้หรือเนื้อหาวิชาเป็นหน่วยย่อย ๆ ตามลำดับขั้นตอนกันไป

บทเรียนโปรแกรมชนิดเส้นตรง (Linear Program) คือวิธีการจัดลำดับขั้น และแบ่งเป็นกรอบย่อย ๆ ของบทเรียนตั้งแต่ง่ายไปหายาก ผู้เรียนจะต้องเริ่มจากกรอบแรกและต่อเนื่องกันไปตามลำดับจนกระทั่งถึงกรอบสุดท้ายของบทเรียน จะข้ามกรอบหนึ่งกรอบใดไม่ได้ สิ่งทีเรียนจากกรอบย่อยแรก ๆ จะเป็นพื้นฐานสำหรับกรอบถัด ๆ ไป วิธีการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดนี้มักจะทำให้นักเรียนตอบคำถามในบทเรียนโดยการเติมคำในช่องว่าง โดยให้ออกาสผู้เรียนได้ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบในท้ายกรอบ

¹³ เปรี๊ยะ กุมุท, การสร้างบทเรียนสำเร็จรูป คู่มือประกอบการเรียนวิชา



บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา (Branching Program) คือวิธีการเขียนบทเรียนแบบสับลำดับ ซึ่งตรงกันข้ามกับวิธีการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง ซึ่งมีวิธีการเขียนบทเรียนแบบเรียงลำดับ การเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขานี้จะมีการเรียงลำดับข้อความย่อย โดยอาศัยคำตอบของผู้เรียนเป็นเกณฑ์ ถ้าผู้เรียนตอบคำถามของข้อความย่อย ๆ ที่เป็นหลักของบทเรียนใดถูกต้อง ผู้เรียนก็อาจจะได้รับคำสั่งให้ข้ามกรวยย่อย ๆ ใดจำนวนหนึ่ง แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามไม่ถูกต้อง ก็อาจได้รับคำสั่งให้เรียนข้อความย่อยต่าง ๆ เพิ่มเติมก่อนที่จะเรียนกรวยต่อไป การเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดนี้ผู้เรียนจะต้องทำตามคำสั่งที่ปรากฏอยู่ในแต่ละกรวย การเรียนจะไม่ดำเนินไปตามลำดับ ตั้งแต่กรวยแรกจนถึงกรวยสุดท้าย ผู้เรียนอาจจะต้องย้อนกลับไปกลับมาในหน้าต่าง ๆ ซึ่งขึ้นอยู่กับความสามารถในการให้คำตอบที่ถูกต้องของผู้เรียนเป็นสำคัญ

เครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ร่วมกับบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้น

แบบทดสอบ หมายถึงข้อสอบที่สร้างขึ้นเพื่อใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบโปรแกรม เรื่องการไขสูตรหาปริมาตรรูปทรงสี่เหลี่ยมทั้งก่อนและหลังการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม

ประสิทธิภาพ หมายถึงความสามารถของบทเรียนที่จะใช้สอนให้ได้ผลตามความมุ่งหมาย โดยกำหนดมาตรฐาน 90/90 (The 90/90 standard) 90 ตัวแรก หมายถึง การที่นักเรียนสามารถตอบคำถามในบทเรียนใดถูกต้อง โดยเฉลี่ยร้อยละ 90 90 ตัวหลังหมายถึงการที่นักเรียนทำข้อทดสอบภายหลังจากเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมได้ถูกต้อง โดยเฉลี่ยร้อยละ 90

นักเรียน ในการวิจัยครั้งนี้ หมายถึงนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ห้อง 1, 4, 8 โรงเรียนประถมณนตรี กรุงเทพมหานคร สังกัดกองการศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

ความไม่สมบูรณ์ของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยใช้นักเรียนชั้นประถมปีที่ 6 โรงเรียนประถมณนตรี กรุงเทพมหานคร เพียงโรงเรียนเดียว จึงอาจไม่ได้ตัวแทนของนักเรียนที่ดีหากนำบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นนี้ไปทดลองสอนในโรงเรียนอื่นที่มีสภาพแตกต่างกันไป อาจจะได้ผลแตกต่างกันบ้าง
2. การเรียนโดยบทเรียนแบบโปรแกรมเป็นสิ่งใหม่ นักเรียนไม่เคยและไม่เคยเรียนมาก่อน จึงขาดทักษะในการทำบทเรียน ตลอดจนความรับผิดชอบอื่น ๆ เช่น ไม้ขีดสัต์ แอบดูคำตอบก่อน หรือเขียนเพิ่มเติมขึ้นภายหลัง อาจทำให้ผลการวิจัยคลาดเคลื่อนได้
3. การเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมครั้งนี้เป็นการทดลอง จึงไม่มีมูลเหตุจูงใจให้นักเรียนตั้งใจและสนใจที่จะเรียนด้วยความเต็มใจ อาจเป็นผลทำให้ผลการวิจัยคลาดเคลื่อน
4. เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่สร้างขึ้นนี้มีเนื้อหาซ้ำซ้อนอยู่ในวิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษาตอนปลาย นักเรียนบางคนอาจจะเรียนขั้นพื้นฐานมาแล้วบ้าง และได้เรียนจากครูอย่างน้อยสองคน ซึ่งอาจมีหลักการสอนขัดกัน และนักเรียนอาจจะรับรู้มาไม่ตรงกับเนื้อหาวิชาในบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้น ซึ่งอิทธิพลของความรู้เดิมอาจจะมีผลต่อการศึกษาครั้งนี้
5. จำนวนนักเรียนที่ใช้ในการทดลองมีจำนวนมากด้วยกันในขณะทำการทดสอบและเรียนบทเรียนอาจจะดูแลไม่ทั่วถึง จึงอาจทำให้ผลการวิจัยคลาดเคลื่อนไปบ้าง