

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช ทรงมีพระราชดำรัสพระราชทานแก่คณะครูและนักเรียนโรงเรียนราษฎรสอนศาสนาอิสลาม ณ ศาลาศิลิตาถีย์ สวนจิตตภา วั  
ตอนหนึ่งว่า "การศึกษาเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดอย่างหนึ่งของชีวิต เพราะเป็นรากฐานช่วยใ้  
บุคคลสามารถก้าวไปถึงความสำเร็จ ความสุข ความเจริญทั้งปวง ทั้งของตนและของส่วน  
รวม..."<sup>1</sup> และเป็นที่ยอมรับกันอยู่โดยทั่วไปว่า การศึกษาเป็นปัจจัยสำคัญยิ่งในการพัฒนา  
ประเทศ ดังนั้นทุกประเทศจึงพยายามยกระดับมาตรฐานการศึกษาของพลเมืองให้สูงขึ้น  
กมล คิริกมล กล่าววา

การศึกษาเป็นการลงทุนอย่างหนึ่ง เช่นเดียวกับ การพาณิชย์  
อุตสาหกรรมและกิจการลงทุนอื่น ๆ ซึ่งมุ่งหวังผลกำไรเป็น  
การตอบแทน ประเทศที่ฉลาดยอมลงทุนทางการศึกษา  
เพื่อมุ่งหวังผลกำไรจากพลเมือง คือต้องการให้พลเมืองมี  
ความรู้ความสามารถดี และมีความเฉลียวฉลาด ซึ่งจะ  
กำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศ...<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>พระราชดำรัสในพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช, "พระราชทาน  
แก่คณะครูและนักเรียนโรงเรียนราษฎรสอนศาสนาอิสลาม ณ ศาลาศิลิตาถีย์ สวนจิตตภา,"  
วันที่ 21 สิงหาคม 2515 ใน "ความคมทางการศึกษา," วารสารครูศาสตร์, ปีที่ 2,  
ฉบับที่ 5-6 (สิงหาคม - พฤศจิกายน, 2515), หน้า 11.

<sup>2</sup>กมล คิริกมล, "ความสำคัญของการประถมศึกษา," ศูนย์ศึกษา, ปีที่ 15,  
ฉบับที่ 2 (กันยายน, 2511), หน้า 29.

เพราะเหตุที่ว่าพลเมืองหรือทรัพยากรมนุษย์ของประเทศที่จะก่อให้เกิดผลผลิตในด้านต่าง ๆ สำเร็จผลจริงจึงขึ้นมาได้ก็ต่อเมื่อพลเมืองหรือทรัพยากรมนุษย์ซึ่งเป็นกำลังสำคัญของประเทศ เช่นว่านั้น เป็นกำลังคนที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพโดยได้รับการศึกษาที่ดี การจัดการศึกษาที่จะให้ได้ผลทั้งปริมาณและคุณภาพเป็นปัญหาที่สำคัญที่สุดปัญหาหนึ่งของแต่ละประเทศ สืบเนื่องมาจากการเพิ่มจำนวนประชากรอย่างรวดเร็วเป็นสำคัญ

ในปัจจุบันนี้ปัญหาประชากรเพิ่มมีความรุนแรงมาก สำนักข่าวสารอเมริกันได้เปิดเผยสถิติประชากรของโลกว่า "ทั่วโลกมีคนเกิดถึงนาทีละ 225 คน หรือราววันละ 324,000 คน แต่มีคนตายเพียงนาทีละ 39 คน หรือวันละ 56,160 คน เท่านั้น..."<sup>3</sup> จะเห็นได้ว่าจำนวนคนเกิดมากกว่าคนตายถึง 6 เท่า และปัญหานี้จะยิ่งเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ หากยังไม่มีการชะลอการเกิดที่ไคผล โดยเฉพาะประเทศไทยเราขณะนี้ เสม พริงพวงแก้ว กล่าวในการเปิดการสัมมนาเรื่องการวางแผนครอบครัว ณ สภาสังคมสงเคราะห์แห่งประเทศไทย ว่า "อัตราการเพิ่มของประชากรไทยเพิ่มขึ้นปีละประมาณ 1.2 ล้านคน ตามอัตรานี้อีก 25 ปีข้างหน้าประชากรจะเพิ่มอีก 30 ล้านคน รวมทั้งที่มีอยู่ขณะนี้ 40 ล้าน เป็น 70 ล้านคน..."<sup>4</sup> เพราะอัตรานี้จะเพิ่มขึ้นทุกปี

เมื่อมีประชากรเพิ่มขึ้นในอัตราที่สูง จำนวนนักเรียนก็ย่อมเพิ่มมากขึ้นเป็นเงาตามตัว ความต้องการการศึกษาจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งเป็นปัญหาหนักของรัฐบาล โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับประถมศึกษา รัฐมุ่งจัดการศึกษาให้ประชาชนโดยไม่เก็บค่าเล่าเรียน จัดเป็นการศึกษาภาคบังคับและเป็นภาระผูกพันที่รัฐมีต่อสังคมในการจัดหาสถานที่เรียน โต๊ะเรียน หนังสือนั่งครู และอุปกรณ์การสอนที่จำเป็นให้เพียงพอแก่จำนวนเด็กที่อยู่ในวัยเรียนโดยทั่วหน้ากัน

วีระ บุญยะนิวัต ใ้กล่าวถึงผลการศึกษาและวิจัยของวิลเลียม เจ. แพลทท์ (William J. Platt) เกี่ยวกับความต้องการกำลังคนของประเทศไทยไว้จนถึงปี 1980

<sup>3</sup> กมล คิฐกมล, เรื่องเดิม, หน้า 33.

<sup>4</sup> เสม พริงพวงแก้ว, "70 ล้านคนในอีก 25 ปี," บ้านเมือง (ประจำวันที่ 12 พฤศจิกายน 2517), หน้า 4.

(พ.ศ. 2523) โดยอาศัยข้อมูลจากอัตราการขยายตัวของพลเมือง แผนพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศและการสำรวจตลาดแรงงาน ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ความต้องการกำลังคนของประเทศไทยจะมีอัตราสูงขึ้นเรื่อย ๆ ได้คาดหมายว่า

ในปี 1980 ประเทศไทยจะมีพลเมืองประมาณ 50 ล้านคน ในจำนวนนี้จะเป็นผู้ที่อยู่ในวัย 5-19 ปี ซึ่งเป็นวัยของการศึกษาเล่าเรียนประมาณ 19.5 ล้านคน แต่ในปี 1980 นั้นรัฐจะสามารถจัดการศึกษาเล่าเรียนให้ได้ประมาณ 8.2 ล้านคน โดยแยกเป็นระดับ ป.1-4 ประมาณ 5.6 ล้านคน ป.5-7 ประมาณ 1.3 ล้านคน และ ม.ศ.1-5 ประมาณ 1.3 ล้านคน ส่วนความต้องการกำลังคนในช่วงเวลาเดียวกันนั้น ระดับ ป.1-4 มี 5.7 ล้านคน ป.5-7 มี 3.7 ล้านคน ม.ศ.1-5 มี 4.1 ล้านคน รวม 13.5 ล้านคน...<sup>5</sup>

จากผลการวิจัยจะเห็นได้ว่า ในอีกไม่กี่ปีข้างหน้าที่เราจะมีไม่เพียงพอแก่ประชากรวัยเรียนที่เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ และนอกจากประชากรที่เพิ่มขึ้นจะต้องการที่เรียนแล้ว ยังต้องการการศึกษาที่ดีขึ้นด้วย เพื่อให้ทันกับสภาพการณต่าง ๆ รอบ ๆ ด้านที่เปลี่ยนแปลงไปตามความเจริญในด้านต่าง ๆ เพื่อให้เขาคำรงชีวิตอยู่อย่างมีความสุขตามควรแก่สภาพ ดังนั้นปัญหาทางการศึกษาซึ่งเรากำลังพบอยู่ในขณะนี้อาจจะเพิ่มทวียิ่งขึ้นในอนาคตอันเป็นผลสืบเนื่องมาจากการเพิ่มจำนวนของประชากรอย่างรวดเร็วก็คือ "ปัญหาปริมาณและคุณภาพของการศึกษา" ซึ่งตรงกับความเห็นของ วิรัช กุพพมาศ<sup>6</sup> เพราะการเพิ่มของประชากรที่เป็นนักเรียนเพิ่มขึ้นมากในขณะที่ห้องเรียนและครูเพิ่มในอัตราส่วนที่ไม่พอเหมาะกัน ครูคนหนึ่งต้องรับผิดชอบนักเรียน

---

<sup>5</sup>วิระ ญูยะนิวัต, "An Application of Advanced Technology to the Education System of A Developing Nation," ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา (พระนคร: กุรุสภา, 2515), หน้า 218-219.

<sup>6</sup>วิรัช กุพพมาศ, "การแนะแนวกับการพัฒนาการศึกษาและระดมใช้ทรัพยากรกำลังคนในปัจจุบัน," ศูนย์ศึกษา, ปีที่ 15 ฉบับที่ 2 (กันยายน, 2511) หน้า 21.

เป็นจำนวนมาก ดังจะเห็นได้จากสถิติการจัดการศึกษาประชาบาลซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในความ  
ควบคุมของกระทรวงมหาดไทย ตามรายงานของคณะที่ปรึกษาฝ่ายนโยบายและแผนมหาดไทย  
ในปีการศึกษา 2514 ว่า

ในขณะนี้ องค์การบริหารส่วนจังหวัดขาดแคลนครูอยู่เป็นจำนวน  
12,081 คน ทั้งนี้ ถ้าถือเกณฑ์ว่าห้องเรียนห้องหนึ่งจะต้องมีครู  
หนึ่งคน เพราะในปีการศึกษา 2514 มีห้องเรียน 169,715 ห้อง  
แต่มีครูเพียง 137,633 คน และถ้าจัดตามเกณฑ์การจัดการสอน  
ของคุรุสภา คือครู 5 คน ต่อห้องเรียน 4 ห้อง ( เฉพาะในระดับ  
ประถมศึกษาตอนต้น) และครู 3 คน ต่อห้องเรียน 2 ห้อง (ใน  
ระดับประถมศึกษาตอนปลาย) ก็จะขาดครูถึง 24,108 คน<sup>7</sup>

นอกจากปัญหาการขาดแคลนครูแล้ว ยังมีปัญหาเรื่องคุณภาพของครูซึ่งกล่าวไว้ใน  
แผนพัฒนาการศึกษามัธยมศึกษาปีที่ 3 ว่า "...คุณภาพของครูบาอาจารย์เป็นดัชนีชี้คุณภาพการศึกษา  
ปัจจุบันนี้ คุณภาพของครูและอาจารย์ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานหรือสัดส่วนที่คณะกรรมการวิจัย  
ปัญหาการผลิตรายของสภาการศึกษาได้วางไว้..."<sup>8</sup> จึงเป็นสาเหตุหนึ่งทำให้คุณภาพของการ  
ศึกษาลดหย่อนลงและเกิดการสูญเปล่าทางการศึกษาขึ้น ซึ่งคณะที่ปรึกษาฝ่ายนโยบายและแผน  
มหาดไทยวิจัยพบว่า "ในปี 2513 นักเรียนประชาบาลที่เรียนซ้ำชั้นใดชั้นหนึ่งมีจำนวนถึง  
646,524 คน หรือประมาณร้อยละ 16.4 ของนักเรียนทั้งหมด... การที่ได้กตกรซ้ำชั้นเช่นนี้  
เป็นผลให้สูญเปลืองค่าทางการเงินเป็นจำนวน 600 ล้านบาท..."<sup>9</sup>

<sup>7</sup> เกษมศักดิ์ ภูมิศรีแก้ว, "สรุปและวิเคราะห์ท้าวการศึกษา, วารสารครุศาสตร์,  
ปีที่ 2, ฉบับที่ 5-6 (สิงหาคม - พฤศจิกายน, 2515), หน้า 135.

<sup>8</sup> กระทรวงศึกษาธิการ, "อุปสรรคและปัญหาบางประการ," แผนพัฒนาการศึกษา  
ฉบับที่ 3 2515-2519 (พระนคร: โรงพิมพ์การศาสนา), หน้า 32.

<sup>9</sup> เกษมศักดิ์ ภูมิศรีแก้ว, เรื่องเดิม, หน้า 135.

ปีการศึกษา 2514<sup>10</sup> นักเรียนประถมศึกษาสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดสอคมตกข์จำนวนถึง 477,573 คน หรือร้อยละ 10.47 และปีการศึกษา 2515<sup>11</sup> นักเรียนประถมศึกษาสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดสอคมตกข์ถึง 494,133 คน จะเห็นว่ายังเป็นอัตราที่สูง และจากรายงานการวิจัยของกรมสามัญศึกษาพบว่า "ผู้จบจาก ป.4 ออกจากโรงเรียนไปแล้วมีความรู้ความสามารถในการอ่านเขียนพอที่จะนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้เพียงร้อยละ 67 เท่านั้น"<sup>12</sup> สาเหตุเหล่านี้มาจากขาดครูทำให้ครูแลนักเรียนไม่ทั่วถึง ครูสอนไม่ดี นักเรียนที่ไม่เรียนไม่เพียงพอ และขาดแคลนอุปกรณ์การเรียนการสอน ทั้ง ๆ ที่ปีหนึ่ง ๆ รัฐบาลได้จ่ายงบประมาณเพื่อการศึกษาเป็นจำนวนมาก แต่งบประมาณส่วนใหญ่ใช้ในการจ้างครู มิได้จัดสรรงบประมาณสำหรับอุปกรณ์การสอน เช่นตำราเรียนและเพื่อบำรุงอาคารสถานที่ให้เพียงพอ เช่นปี พ.ศ. 2513 ประทีป สยามชัย กล่าวว่า "รัฐบาลต้องจ่ายค่าจ้างครูถึงร้อยละ 80 ของเงินงบประมาณเพื่อการศึกษา."<sup>13</sup> การจะแก้ปัญหาดังกล่าวโดยเพิ่มงบประมาณให้เพียงพอสำหรับเพิ่มครูและห้องเรียนย่อมเป็นไปได้ เพราะประเทศไทยเรายังมีความจำเป็น

<sup>10</sup>กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, รายงานประจำปี 2514 (โรงพิมพ์คุรุสภา, 2516), หน้า 149.

<sup>11</sup>กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, รายงานประจำปี 2515 (พระนคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2517), หน้า 215.

<sup>12</sup>กองแผนงานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี, รายงานสภาวะการศึกษาระดับอนุบาลและประถมศึกษา พ.ศ. 2510-2514 (อัครสาเนา), หน้า 23.

<sup>13</sup>ประทีป สยามชัย, "บทเรียนสำเร็จรูป," ใน ชุมนุมทางวิชาการ, รายงานการประชุมทางวิชาการ, ครั้งที่ 1 ณ หอสมุดแห่งชาติ, 1-5 สิงหาคม 2510, รวบรวมและจัดพิมพ์โดยกรมสามัญศึกษา (พระนคร: สหกรณ์ชายสง่า, 2510), หน้า 222.

ต้องใช้เงินเพื่อกิจการอื่น ๆ อีกมาก ในภาวะที่มีประชากรเพิ่มมากขึ้น การขยายที่เรียนไม่เพียงพอกับจำนวนนักเรียนและต้องประสบกับภาวะการขาดแคลนครู การจัดการศึกษาจึงไม่ทั่วถึงและไม่ได้ผลเท่าที่ควร ซึ่ง จริญญา วงศ์สายัณห์ กล่าวว่า "แนวโน้มของการศึกษาในระยะอันใกล้ที่ตามมาและในปัจจุบันได้แสดงให้เห็นว่า มีความจำเป็นที่จะต้องใช้นวัตกรรมความคิดใหม่และเทคโนโลยีเพื่อแก้ไขปัญหาของการศึกษามากขึ้นทุกวัน..."<sup>14</sup> แล้ววีระ บุญยะนิวาศ ยังได้กล่าวว่า "วิธีการปรับปรุงการศึกษาที่เชื่อว่าจะได้ผลวิธีหนึ่งก็คือ การนำเทคโนโลยีต่าง ๆ เข้ามาใช้ในระบบการศึกษา... ช่วยในการปรับปรุงคุณภาพและปริมาณของการศึกษาให้ดีขึ้น"<sup>15</sup> เพราะเทคโนโลยีนี้มีความสำคัญมากในการปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพทั้งปริมาณและคุณภาพตามเป้าหมายที่วางไว้ และในขณะที่เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของโลกก็เป็นไปอย่างรวดเร็ว การที่จะจัดการศึกษาให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเราควรหันมาร่วมมือร่วมใจกันคิดนำและใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ เพื่อความก้าวหน้าของการศึกษาต่อไป ซึ่งหวังว่าถ้าเราได้ร่วมมือร่วมใจกันอย่างจริงจังในการที่จะนำเทคโนโลยีใหม่ ๆ มาใช้ในการศึกษาแล้ว ไม่ช้าการศึกษาของเราก็คงพบกับความสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้

ในวงการศึกษไทยได้สนใจกล่าวถึงเรื่องเทคโนโลยีหรือเทคนิควิทยาทางการศึกษา (Educational Technology) เหมือนกัน โดยกระทรวงศึกษาธิการได้กล่าวไว้ในแผนพัฒนาการศึกษา ฉบับที่ 3 กล่าวถึงมาตรการต่าง ๆ ที่เหมาะสมเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหการจัดการศึกษาให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพว่า "มาตรการที่น่าจะได้รับการพิจารณาและหาช่องทางที่จะนำเข้ามาสู่ระบบการศึกษาในระยะต่อไป ควรจะครอบคลุมถึงเรื่องการใช้เทคโนโลยี (Technology)..."<sup>16</sup> เทคโนโลยีที่นำมาใช้ในวงการศึกษาคือ เครื่องฉาย

<sup>14</sup> จริญญา วงศ์สายัณห์, "คำนำ," ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา, รวบรวมและจัดพิมพ์โดยกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (พระนคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2515), หน้า ก.

<sup>15</sup> วีระ บุญยะนิวาศ, เรื่องเดิม, หน้า 215-216.

<sup>16</sup> กระทรวงศึกษาธิการ, แผนพัฒนาการศึกษาฉบับที่ 3 2515-2519, หน้า 11.

ภาพยนตร์ เครื่องบันทึกเสียง วิทยุ โทรทัศน์ และแผ่นเสียง ซึ่งเครื่องมือเหล่านี้เดิมทีผลิตขึ้นเป็นเครื่องมือทางค้าปลีกมวลชนและบันทึกแล้วนำมาใช้เป็นเครื่องผ่อนแรงและเป็นเครื่องช่วยการสอนของครูให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น ซึ่งประเทศไทยมีการจัดการสอนโดยใช้วิทยุ โทรทัศน์ ภาพยนตร์ ประกอบการสอน แต่การใช้อุปกรณ์การสอนเหล่านี้มิได้อนุเคราะห์ในการทำงานของครูแม้แต่น้อย แต่กลับจะเพิ่มภาระให้แก่ครูมากยิ่งขึ้น และต่อมา นักการศึกษาหลายคนได้พยายามคิดหาเครื่องมือผ่อนแรงช่วยในการสอนที่ใช้เพื่อประโยชน์ในการศึกษาโดยตรงคือ เครื่องสอน (Teaching Machine) และบทเรียนสำเร็จรูป (Programmed Learning) ประทีป สยามชัย กล่าวถึงเครื่องสอนและบทเรียนสำเร็จรูปว่า "นักการศึกษาหวังว่าจะช่วยเหลือในการช่วยผ่อนแรงให้ครูได้เป็นอันมาก จะทำให้ครูมีภาระการสอนน้อยลงและได้ผลทางการศึกษาคือควย."<sup>17</sup>

เบนจามิน ไลน์ (Benjamin Fine) กล่าวว่า "การใช้วิธีสอนแบบโปรแกรม และเครื่องสอนเป็นความเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาที่ยิ่งใหญ่ที่สุดในยุคนี้"<sup>18</sup>

คณะนิติปรัชญาโท แผนกโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กล่าวว่า "สภาพการศึกษาในยุคปัจจุบันเป็นการศึกษายุคเทคนิค บทเรียนสำเร็จรูปหรือเครื่องสอนจึงเป็นความก้าวหน้าของการศึกษาค้นคว้าทางด้าน Education Technology ประการหนึ่ง เพื่อ

<sup>17</sup>ประทีป สยามชัย, "บทเรียนสำเร็จรูป," ประชาศึกษา, ปีที่ 19 (สิงหาคม-กรกฎาคม, 2510-11), หน้า 3.

<sup>18</sup>Benjamin Fine, Teaching Machine, p. 19. ใน อุดม มุ่งเกษม "การทดลองใช้เครื่องสอนประกอบการสอนวิชาภาษาอังกฤษ ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7" (ปริญญาโททางการศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2513) (อัครสำเนาะ), หน้า 1.

ใช้เครื่องช่วยประหยัดแรงงานของครู ช่วยยกฐานะและคุณภาพทางการศึกษาให้สูงขึ้น<sup>19</sup>

บี. เอฟ. สกินเนอร์ (B.F. Skinner) กล่าวว่า "เครื่องสอนและบทเรียนแบบโปรแกรมเปรียบเสมือนครู..."<sup>20</sup> และสุภา ภูงคกุล ยังได้กล่าวถึงวิธีสอนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) ว่า "เป็นการแก้ปัญหาเรื่องจำนวนครูและสถานที่เรียนเพิ่มขึ้นไม่พอกับจำนวนนักเรียน..."<sup>21</sup> อีกด้วย

เครื่องสอนและบทเรียนแบบโปรแกรมจึงนับว่าเป็นของใหม่ที่นำสนใจที่จะใช้แก้ปัญหาทางการศึกษาได้ เพราะนักเรียนเรียนได้เองตามลำพังและเรียนได้ครั้งละหลาย ๆ คน จึงอาจจะเป็นประโยชน์เพื่อปรับปรุงปริมาณและคุณภาพการศึกษาของประเทศไทยได้อย่างมากประเภทหนึ่ง

การสอนแบบโปรแกรมนับว่าเป็นเครื่องมือทางเทคนิควิทยาการศึกษา ซึ่งนักการศึกษาสนใจกันมากเพราะเห็นว่ามีส่วนที่จะให้ประโยชน์ต่อการเรียนการสอน และสนับสนุนให้ใช้การสอนแบบโปรแกรมแก้ปัญหาทางการศึกษาของไทยดังนี้

ประทีป สยามชัย กล่าวว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่เป็นบทเรียนสำเร็จรูปทำให้นักเรียนได้อ่าน คิดและมีปฏิริยาต่อคำถาม นักการศึกษายอมรับว่าบทเรียนสำเร็จรูปถูกต้อง

<sup>19</sup>คณะนิติบัญญัติโท แผนกโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, "บทเรียนสำเร็จรูป," ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา, รวบรวมและจัดพิมพ์โดยกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (พระนคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2515), หน้า 205.

<sup>20</sup>B.F. Skinner in Edward B. Fry, Teaching Machine and Programmed Instruction (New York: McGraw-Hill Book Company, Inc., 1963), p. 19.

<sup>21</sup>สุภา ภูงคกุล, "Programmed Instruction," ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา, รวบรวมและจัดพิมพ์โดยกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (พระนคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2515), หน้า 161.

ความหลังจิตวิทยาในหัวข้อต่อไปนี้คือ

1. เนื้อหาวิชาที่สอนแบ่งออกเป็นส่วนย่อย ๆ สามารถทำให้นักเรียนเข้าใจง่าย เมื่อเรียนจบแต่ละชั้นแล้วสามารถทำให้เข้าใจขั้นต่อไปได้
2. แต่ละชั้นของบทเรียนทำไว้เรียบร้อยหรือ "สำเร็จรูป" ซึ่งจัดไว้เป็นชั้น ๆ อย่างเป็นระเบียบ นักเรียนเรียนบทเรียนแล้วก็ตอบคำถามในชั้นนั้น ๆ ไม่ข้ามชั้นจึงเหมาะสม
3. นักเรียนมีส่วนร่วมในบทเรียน เมื่อตอบคำถามหรือเติมคำในช่องว่าง
4. นักเรียนได้รางวัลไปในตัว เมื่อทราบว่าตัวเองตอบคำถามถูก และคำตอบที่ถูกต้องเองช่วยแรงเร้าให้นักเรียนอยากเรียนมากขึ้น
5. บทเรียนที่สร้างขึ้นเปิดโอกาสให้นักเรียนเรียนรู้และพบทวนได้ นักเรียนสามารถเรียนได้มากกว่าครั้งหนึ่งและด้วยวิธีต่าง ๆ
6. สามารถดัดแปลงบทเรียนได้ โดยนำคำตอบของนักเรียนที่ตอบแล้วมาพิจารณาโดยตั้งนโยบายว่า บทเรียนจะมีประสิทธิภาพหรือไม่ขึ้นอยู่กับนักเรียนเป็นหลัก ถ้าบทเรียนยากก็ดัดแปลงให้เหมาะสมกับความสามารถของเด็ก การดัดแปลงนี้ไคมาจาก การทดลองมากกว่าคิดขึ้นเอง
7. เนื่องจากบทเรียนทำขึ้นเป็นส่วนบุคคล ดังนั้นนักเรียนสามารถจะเรียนได้ในอัตราที่เหมาะสมกับความสามารถของตน<sup>22</sup>

คณะนิสิตปริญญาโท แผนกโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้สรุปประโยชน์ของบทเรียนสำเร็จรูป จากการสัมมนาเรื่องความคิดใหม่และเทคโนโลยีทางการศึกษาไว้ดังนี้

<sup>22</sup> ประทีป สยามชัย, เรื่องเดิม, หน้า 4.

1. นักเรียนมีโอกาสเรียนด้วยตนเอง และดำเนินไปตามความสามารถของตน คล้ายกับนักเรียนใดมีโอกาสใดเรียนกับครูตัวต่อตัว
2. ช่วยให้ผู้ครูทำงานน้อยลงเกี่ยวกับการสอนข้อเท็จจริงต่างๆ (Facts) เพื่อจะได้นำเวลาไปใช้ในการเตรียมบทเรียนอื่นที่ยุ่งยากยิ่งขึ้นไปอีก
3. ผู้เรียนตอบผิดไม่มีผู้อื่นเยาะเย้ย เพราะไม่มีผู้อื่นเห็นเมื่อผิดแล้วจะสามารถจะแก้ความเข้าใจผิดของตนได้ทันที
4. สอนความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคล
5. เป็นการแก้วิธีการศึกษาในปัจจุบันที่นิยมการทำงานเป็นกลุ่มและสนใจในเนื้อหาวิชาน้อยลง
6. แก้ปัญหาการขาดแคลนครู เพราะครูคนเดียวอาจจะคุมนักเรียนให้เรียนบทเรียนสำเร็จรูปได้คราวละหลายสิบคน<sup>23</sup>

กรมอาชีวศึกษา<sup>24</sup> ได้จัดทำหนังสือคู่มือสำหรับผู้ใช้น้ำหนังสือฝึกเรียนด้วยตนเอง กล่าวถึงเหตุผลที่ใช้หนังสือฝึกเรียนด้วยตนเองว่า ช่วยแบ่งเบาภาระอันหนักของครู เป็นแบบเรียนที่ทำให้นักเรียนกระตือรือร้นที่จะเรียน สามารถสอนให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาวิชาแจ่มแจ้ง และสามารถปฏิบัติงานได้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์ของวิชาที่นักเรียนศึกษา บทเรียนแบบโปรแกรมเปรียบเสมือนครูพิเศษที่สามารถสอนนักเรียนได้ตัวต่อตัว นักเรียนเรียนได้ตามลำพังและเรียนได้ตามความสามารถของตน จึงช่วยแก้ปัญหาในด้านการศึกษา ทั้งในปัญหาของครูและนักเรียนได้

สุภา ภูงคกุล กล่าวไว้ในบทความเรื่อง Programmed Instruction ตอนหนึ่งว่า

<sup>23</sup> คณะนิสิตปริญญาโท แผนกโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, เรื่องเดิม, หน้า 207.

<sup>24</sup> กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, คู่มือสำหรับผู้ใช้น้ำหนังสือฝึกเรียนด้วยตนเอง (กรกฎาคม, 2515) (อัครสำเนาะ), หน้า 10-11.

... เป็นที่ยอมรับกันแล้วว่า โปรแกรมที่ดีที่สุดสามารถสอนเด็กให้เข้าใจรากฐานของวิชาบางวิชาได้ เป็นการแบ่งเบาภาระของครูผู้มาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศที่ยังขาดแคลนครู แทนที่จะท่องสอนวิชาพวกนี้ ครูก็จะใช้เวลาสำหรับการเรียนการสอนวิชาอื่น ๆ ทั้งทำให้ครูมีเวลาว่างพอที่จะเอาใจใส่กับนักเรียนได้ทั่วถึงด้วย<sup>25</sup>

สโตลูโรว<sup>26</sup> (Stolurrow) อ้างถึงสกินเนอร์ (Skinner) (1954) ว่า ส่วนดีของการสอนแบบโปรแกรมจะสามารถเสริมแรงนักเรียนได้ทั่วถึงทุกคน ซึ่งการสอนในชั้นเรียนธรรมดาครูไม่สามารถเสริมแรงนักเรียนได้ทั่วถึงทุกคนหรือทำได้ก็ไม้อย่างนัก เพราะครูส่วนมากมุ่งสอนเนื้อหาวิชาและวิชาฝึกทักษะเป็นส่วนใหญ่ เช่น เลขคณิต

นอกจากนี้การสอนแบบโปรแกรมายังสอดคล้องกับความมุ่งหมายของแผนการศึกษาชาติ พ.ศ. 2503 และ วิจิตร ศรีสอาน<sup>27</sup> ก็มีความเห็นเช่นเดียวกัน ตามความมุ่งหมายของแผนการศึกษาชาติข้อหนึ่งที่ว่า "รัฐมีความมุ่งหมายให้พลเมืองทุกคนได้รับการศึกษาตามควรแก่โอกาส..."<sup>28</sup> ซึ่งเน้นถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยคำนึงถึงความสนใจและความสามารถของแต่ละบุคคล การสอนแบบโปรแกรมาก็ส่งเสริมความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะวิธีสอนแบบโปรแกรมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง

<sup>25</sup> สุภา ภูงคกุล, เรื่องเดิม, หน้า 165.

<sup>26</sup> Lawrence M. Stolurrow, Teaching by Machine (Washington: United States Government Printing Office, 1961), p. 146.

<sup>27</sup> วิจิตร ศรีสอาน, "เทคนิควิทยาทางการศึกษา," ศูนย์ศึกษา, 16 (กันยายน-ตุลาคม, 2512), หน้า 24.

<sup>28</sup> นางเจดีย์ สุมาวงศ์ และคณะ, "ความมุ่งหมายแผนการศึกษาชาติ," เอกสารประกอบการเรียนนิพนธ์เปรียบเทียบวิธีสอนทั่วไป, วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร (พระนคร: โรงพิมพ์ของสมาคมสังคมศาสตร์แห่งประเทศไทย, 2513), หน้า 37.

เป็นส่วนใหญ่โดยไม่ต้องพึ่งครูหรือพี่น้องที่สุด โดยครูเป็นเพียงผู้แนะนำและผู้เรียนสามารถเรียนได้เร็วช้าตามความสามารถหรือความแตกต่างระหว่างบุคคล มีอิสระในการใช้เวลาเรียนได้ตามความต้องการของตนเอง ซึ่งในที่สุดผู้เรียนแต่ละคนจะสามารถบรรลุจุดหมายปลายทางได้เช่นเดียวกัน

การสอนแบบโปรแกรม<sup>29</sup> (Programmed Instruction) เป็นบทเรียนที่ทำไว้สำเร็จสมบูรณ์ มีลักษณะสำคัญดังนี้

1. เนื้อหาของบทเรียนตรงตามความมุ่งหมาย
2. บทเรียนอธิบายเนื้อหาวิชาชัดเจนและจัดทำเป็นลำดับขั้นจากง่ายไปหายาก
3. กรอบต้น ๆ เป็นพื้นฐานของกรอบต่อไป
4. แต่ละลำดับขั้น (กรอบ) จะสอนเนื้อหาโดยฝึกให้นักเรียน อ่าน - คิด -

ตอบ

5. แต่ละกรอบจะมีคำตอบไว้ให้นักเรียนตรวจคำตอบได้ทันที
6. นักเรียนแต่ละคนสามารถเรียนจบได้ตามความสามารถของตนเอง

บทเรียนที่ทำไว้สำเร็จนี้อาจเป็นรูปหนังสือให้อ่านโดยไม่ใช้เครื่องซึ่งเรียกว่าบทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Textbook) หรืออาจเป็นแบบที่มีบทเรียนแบบโปรแกรมประกอบอยู่ในเครื่องซึ่งเรียกว่าเครื่องสอน (Teaching Machine) ส่วนการที่จะเลือกใช้แบบใดซึ่งต่างก็มีข้อดีข้อเสียด้วยกัน ดังความเห็นของเบนจามิน ฝายน์<sup>30</sup> (Benjamin Fine)

บทเรียนแบบโปรแกรมได้เปรียบกว่าเครื่องสอน 2 ประการ คือ

1. ถ้าเปรียบเทียบบทเรียนแบบโปรแกรม 1 เล่มกับเครื่องสอน 1 เครื่อง บทเรียนแบบโปรแกรมจะมีราคาถูกกว่ามาก

<sup>29</sup>กรมอาชีวศึกษา, เรื่องเดิม, หน้า 7-9.

<sup>30</sup>Benjamin Fine, Teaching Machine, pp. 62-63. ใน อุดม มุงเกษม, เรื่องเดิม, หน้า 17.

2. บทเรียนแบบโปรแกรมมีขนาดและรูปร่างกระทัดรัดกว่าเครื่องสอน นอกจากนี้  
นั้นยังสามารถนำติดตัวไปได้

แต่เครื่องสอนมีข้อได้เปรียบกว่าบทเรียนแบบโปรแกรม 3 ประการ คือ

1. เครื่องสอนใช้ได้หลายครั้ง แต่บทเรียนแบบโปรแกรมส่วนมากเดิมหนึ่ง ๆ  
จะใช้ได้กับคนเพียงคนเดียว ดังนั้นถ้าหากโรงเรียนใดมีโครงการจะใช้วิธีสอนแบบโปรแกรม  
จริง ๆ การซื้อเครื่องสอนจะสิ้นเปลืองน้อยกว่าบทเรียนแบบโปรแกรม

2. ส่วนมากเครื่องสอนสามารถบันทึกคะแนนไว้ให้ทราบทุกครั้งจึงไม่ต้องเสีย  
เวลาตรวจนับคะแนนเหมือนเมื่อใช้แบบเรียนในรูปแบบบทเรียนแบบโปรแกรม

3. นักเรียนไม่มีโอกาสโกง เพราะจะต้องตอบคำถามให้เสร็จเสียก่อนจึงจะ  
สามารถดูคำตอบที่เฉลยไว้ให้ได้ และเมื่อเห็นคำตอบที่เฉลยแล้วไม่มีโอกาสแก้คำตอบของตน  
แต่เมื่อใช้แบบเรียนในรูปแบบบทเรียนแบบโปรแกรมนักเรียนมีโอกาสโกงได้ง่าย

เมื่อพิจารณาถึงประสิทธิภาพของการสอนโดยใช้เครื่องสอนและบทเรียนแบบโปรแกรม  
แล้ว พอล ไอ. จาคอบส์<sup>31</sup> (Paul I. Jacobs) กล่าวว่า ยังไม่มีการวิจัยยืนยันว่าการใช้  
เครื่องสอนจะได้ผลกว่า เพราะนักเรียนที่ศึกษาบทเรียนแบบโปรแกรมโดยไม่ใช้เครื่องสอน  
สามารถทำคะแนนได้ดีเท่ากับนักเรียนที่ศึกษาบทเรียนโดยใช้เครื่องสอน และจากการ  
เปรียบเทียบผลการเรียนรูระหว่างการใช้เครื่องสอนกับบทเรียนแบบโปรแกรมของ จี. โอ.  
เอ็ม. ลีธ<sup>32</sup> (G.O.M. Leith) พบว่า การเรียนโดยใช้เครื่องสอนหรือบทเรียนแบบ -

---

<sup>31</sup>Paul I. Jacobs and Others, A Guide to Evaluating Self -  
Instructional Programs (New York: Holt, Rinehart and Winston,  
Inc., 1966), p. 16.

<sup>32</sup>G.O.M. Leith, "Teaching by Machinery: A Review of  
Research," A.V. Communication Review, 14 (Summer, 1966), p. 275.

โปรแกรมมีประสิทธิภาพเท่ากัน คาร์เพนเตอร์ (Carpenter) กับ ฟิลเมอร์<sup>33</sup> (Fillmer) ทำการทดลองยืนยันว่าได้ผลเท่ากัน เวลาเรียนของการเรียนจากเครื่องสอนและบทเรียนแบบโปรแกรมเวลาไม่แตกต่างกัน ดังนั้นบทเรียนแบบโปรแกรมจึงเป็นที่นิยมแพร่หลายไ้กว่าเครื่องสอน เพราะสิ้นเปลืองน้อยกว่าและสร้างง่ายกว่า แต่มีประสิทธิภาพในการสอนทัดเทียมกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศไทยเรา วิจิตร ศรีสอาด กล่าวว่า "ยังไม่มีสถาบันแห่งใดในประเทศไทยได้นำเอาเครื่องสอนเข้ามาใช้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะขาดความเข้าใจขาดแบบเรียนที่เหมาะสมและขาดกำลังเงินที่จะสนับสนุนวัสดุอุปกรณ์ประเภทนี้"<sup>34</sup> ดังนั้นบทเรียนแบบโปรแกรมที่ทำเป็นหนังสือ (Programmed Textbook) ซึ่งมีลักษณะคล้ายแบบเรียนที่ใช้อยู่โดยปกติ แต่เนื้อหาภายในได้รับการแตกย่อยและจัดลำดับจากสิ่งที่ย่างหาสิ่งที่ยากทีละน้อย ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนได้ด้วยตนเองโดยศึกษาไปตามลำดับขั้นและปฏิบัติตามคำแนะนำที่กำหนดไว้ในแบบเรียน ซึ่งใช้สะดวกจึงเหมาะสมกับเด็กไทยและสภาวะเศรษฐกิจทางการศึกษาของประเทศไทยมากกว่าเครื่องสอน ผู้วิจัยจึงตกลงสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Textbook) ขึ้น

จากหลักการและเหตุผลที่กล่าวมา ปัญหาสำคัญคือเกิดการขาดแคลนครู ทำให้การศึกษาขาดปริมาณและคุณภาพ ทั้งยังยอมรับว่านักเรียนทุกคนมีความสามารถคิดอ่านไม่เหมือนกัน เด็กแต่ละคนจะเข้าใจเรื่องต่าง ๆ ได้ในเวลาที่แตกต่างกัน เด็กบางคนเข้าใจได้เร็ว บางคนครูต้องอธิบายซ้ำหลายครั้งจึงเข้าใจ ส่วนการที่จะจัดการสอนในแบบที่ครูคอยช่วยเหลือเป็นรายบุคคลย่อมทำไม่ได้ เพราะนักเรียนมีมากจะต้องเสียเวลาและงบประมาณมาก ประกอบ-

<sup>33</sup>P.W. Carpenter and H.T. Fillmer, "A Comparison of Teaching Machines and Programmed Texts in the Teaching of Algebra I," A.V. Communication Review, 15 (Summer, 1967), pp. 192-193.

<sup>34</sup>วิจิตร ศรีสอาด, เรื่องเดิม, หน้า 27-28.

กับในทางการศึกษากำลังตื่นตัวและได้รับการสนับสนุนจากนักการศึกษาให้นำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการสอนก็น่าจะได้พิจารณาเอาบทเรียนแบบโปรแกรมซึ่งเป็นเทคโนโลยีทางการศึกษา มาใช้ในประเทศไทยเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว

เนื้อหาวิชาที่เห็นว่าเหมาะสมในการจะนำมาสร้างเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมนั้น เบนจามิน ไลน์ (Benjamin Fine) อ้างถึง บี. เอฟ. สกินเนอร์ (B.F. Skinner) ว่า "เรื่องอะไรที่มนุษย์พูดถึงกันเรื่องนั้นก็สามารรถนำเอามาจัดทำเป็นบทเรียนแบบโปรแกรม ใช้สอนได้"<sup>35</sup> แต่ ดีน แคมเปิล (Deen Kampe) เห็นว่า "บทเรียนแบบโปรแกรมนั้นไม่สามารถใช้สอนเนื้อหาวิชาประเภทความซาบซึ้งและการหยั่งรู้ได้"<sup>36</sup> ส่วนในความคิดเห็นของนักการศึกษาไทยนั้น สุภา ฤชงคกุล กล่าวว่

วิชาบางวิชาไม่สามารถสอนด้วยวิธีนี้ได้ เป็นต้นว่าวิชาเรียง-  
ความ เคียงจะทองเขียนเองและครูเป็นผู้แนะนำผู้ชม เราไม่  
สามารถใช้เครื่องจักรเป็นผู้ติชมนักเรียน วิชาที่เหมาะสมสำหรับ  
Programmed Instruction คือวิชาที่มีคำตอบที่ถูกต้องเพียง  
คำตอบเดียว เช่น คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์บางแขนง  
หลักไวยากรณ์อังกฤษ วิธีสะกด เป็นต้น<sup>37</sup>

004879

และจากผลการสัมมนาเรื่องความคิดใหม่และเทคโนโลยีทางการศึกษาโดยคณะนิสิตปริญญาโท แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา เห็นว่า "บทเรียนแบบโปรแกรมใช้สอนได้เหมาะสมที่สุดในวิชา การสะกดคำ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ศิลปภาษา และวิชาอื่น ๆ ที่มีลักษณะ

<sup>35</sup>Benjamin Fine, Teaching Machine, p. 119 ใน กรรณิการ์ พวงเกษม, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่องแรงลมและแรงน้ำ สำหรับชั้นประถมปีที่ 6" (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516) (อัครสำเนา), หน้า 5.

<sup>36</sup>เรื่องเดียวกัน หน้าเดียวกัน.

<sup>37</sup>สุภา ฤชงคกุล, เรื่องเดิม, หน้า 164.

วิชาที่ดำเนินไปตามลำดับขั้นของตรรกศาสตร์<sup>38</sup>

เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่เหมาะสมสำหรับสร้างเป็นบทเรียนแบบโปรแกรม วิชาหนึ่งดังกล่าวแล้ว และเป็นวิชาที่มีความสัมพันธ์กับกิจกรรมในชีวิตประจำวันหลายอย่างของ มนุษย์ แม้ตั้งแต่การดูเวลา การซื้อขาย การกำหนดรายรับรายจ่ายในครอบครัว การกีฬา เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีบทบาทสำคัญต่อโลกปัจจุบันในวิทยาการทุกแขนง อาทิเช่น คำนวณวิทยา-ศาสตร์ เศรษฐกิจสังคม ตลอดจนเป็นที่ฐานสำหรับการค้นคว้าวิจัยทุกประเภท ดังนั้นวิชา คณิตศาสตร์จึงมีความสำคัญทั้งต่อตัวผู้เรียนเองและต่อสังคมโดยรวมด้วย และนับวันจะยิ่ง มีความสำคัญมากขึ้น สถานศึกษาของทุกประเทศได้สนองความต้องการของสังคมโดยสอน คณิตศาสตร์มาตั้งแต่ระดับอนุบาลติดต่อกันมาจนถึงระดับอุดมศึกษา เพราะเป็นวิชาที่มีความ สำคัญในการเสริมสร้างความรู้ให้กว้างขวาง ช่วยพัฒนาความคิดของผู้เรียนให้เป็นคนคิดอย่าง มีเหตุผล รู้จักแก้ปัญหา เป็นประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน

ด้วยเหตุผลดังกล่าวแล้วที่ว่า บทเรียนแบบโปรแกรมอาจจะแก้ปัญหาในด้านปริมาณ และคุณภาพทางการศึกษาของไทยได้ และวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญมีประโยชน์อย่างยิ่ง เนื้อหาวิชาเหมาะที่จะสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมได้เป็นอย่างดี จึงทำให้ผู้วิจัยใคร่ที่จะทำ การทดลองสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Textbook) ซึ่งไม่ต้องใช้กับเครื่อง ช่วยสอน ในวิชาคณิตศาสตร์ (เรขาคณิต) เรื่อง "การทำพื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉาก สามเหลี่ยม และวงกลม" สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเป็นประโยชน์ในการเรียนการสอนต่อไป ซึ่ง ผลการวิจัยคงจะเป็นประโยชน์แก้ปัญหาการเรียนการสอนในวงการศึกษาไทยและเป็นแนวทาง ที่จะส่งเสริมให้ผู้นสนใจใฝ่ทำการศึกษาและสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมขึ้นใช้ในวิชาและชั้น สอื่น ๆ ต่อไป อันจะเป็นการส่งเสริมการนำเอาเทคโนโลยีทางการศึกษามาใช้ในวงการศึกษา ไทยมากขึ้นด้วย

<sup>38</sup> คณะนิสิตปริญญาโท แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์-มหาวิทยาลัย, เรื่องเดิม, หน้า 208.

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1. เพื่อศึกษาเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่นำมาใช้ในทางการศึกษา
2. เพื่อศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรม ซึ่งคาดว่าจะนำมาใช้แก้ปัญหาทางคำประณการศึกษา เช่น ปัญหาขาดแคลนครู ครูขาดคุณภาพ ห้องเรียนไม่เพียงพอ แก่ปัญหาเด็กเรียนช้าและส่งเสริมเด็กเรียนเร็ว เป็นต้น
3. เพื่อสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่องการหาพื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉาก สามเหลี่ยมและวงกลม สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
4. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้นว่าจะมีประสิทธิภาพไ้มาตรฐานหรือไม่
5. เพื่อพัฒนาทักษะในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม ซึ่งจะ เป็นประโยชน์ ในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาอื่น ๆ ต่อไป
6. นำบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
7. เพื่อส่งเสริมความรู้เกี่ยวกับการสอนแบบโปรแกรมให้แพร่หลายยิ่งขึ้น

## สมมุติฐานของการวิจัย

บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นนี้ จะใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพตามมาตรฐาน 90/90 (The 90/90 standard)

## ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีขอบเขตจำกัดดังนี้

1. บทเรียนแบบโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นนี้มีเนื้อหาของบทเรียน เน้นเฉพาะเรื่องการห้สูตรหาพื้นที่สี่เหลี่ยมมุมฉาก สามเหลี่ยมและวงกลม สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. แบบทดสอบ Pre-test และ Post-test ถือความแม่นยำตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และมีค่าความเที่ยง (Reliability) เป็นเกณฑ์สำคัญ

3. บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงประเภท Complex Linear Program และให้ผู้เรียนเติมคำตอบเอง

4. นักเรียนที่ใช้ในการทดลองบทเรียนภาคสนาม ใช้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนปากท่อ อำเภอปากท่อ สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดราชบุรี จำนวน 100 คน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นสามารถจะนำไปใช้ในการเรียนการสอนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
  2. ข้อคิดและข้อบกพร่องต่าง ๆ อาจจะเป็นแนวทางปรับปรุงการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาอื่น ๆ ขึ้นใช้ในโอกาสต่อไป
  3. การวิจัยครั้งนี้จะช่วยกระตุ้นให้ครูเห็นประโยชน์และสนใจที่จะศึกษา ค้นคว้า และนำเอาบทเรียนแบบโปรแกรมไปใช้ในการเรียนการสอนมากขึ้น
  4. บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นคาดว่าจะนำไปใช้ในห้องเรียนเพื่อแก้ปัญหาขาดแคลนครู ขาดแคลนอุปกรณ์การเรียน ช่วยซ่อมเสริมเด็กอ่อนหรือเด็กขาดเรียนบ่อยเรียนไม่ทัน และช่วยส่งเสริมเด็กเก่งให้ก้าวหน้าไปตามความสามารถ
  5. ความรู้ที่นักเรียนต้องการศึกษาเพิ่มเติมอาจจะหาได้ด้วยตนเอง
  6. การนำเอาวิธีสอนแบบโปรแกรมซึ่งเป็นการสอนแบบใหม่มาใช้ในทางการศึกษา จะช่วยให้เกิดแนวทางในการค้นคว้าวิจัยเพื่อปรับปรุงคุณภาพของการศึกษาให้ได้ผลดียิ่งขึ้น
- วิธีดำเนินการค้นคว้าและวิจัย

1. ศึกษาหาความรู้เกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรม การสร้างและการเสนอบทเรียนที่เหมาะสม
2. เลือกเรื่องที่จะสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม แล้วศึกษาข้อช่วยของเรื่องจากหลักสูตรและประมวลการสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. ศึกษาเนื้อหาจากหนังสือคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลาย ๆ เล่ม

4. ศึกษาเนื้อหาในเรื่องเกี่ยวกับ เรื่องที่นำมาสร้างบทเรียนแบบ โปรแกรม ระบุ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และระบุชั้นประถมศึกษาปีที่ 7

5. สัมภาษณ์ครูที่ทำการสอนคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เกี่ยวกับเวลาที่ใช้ในการสอน วิธีสอน เนื้อหาและปัญหาที่พบจากการสอนในเรื่องเกี่ยวกับบทเรียนที่เลือกมาสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

6. แบ่งเนื้อหาที่จะสร้างเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมออกเป็นตอน ๆ 3 ตอน คือ การหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก การหาพื้นที่รูปสามเหลี่ยม และการหาพื้นที่รูปวงกลม

7. ตั้งความมุ่งหมายที่จะให้นักเรียนได้ความรู้ โดยตั้งเป็นความมุ่งหมายทั่วไปและความมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

8. เขียนบทเรียนให้สอดคล้องตามความมุ่งหมายที่ตั้งไว้ แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญและมีประสบการณ์ด้านเนื้อหาช่วยตรวจสอบความสมบูรณ์

9. สร้างข้อทดสอบตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ สำหรับทดสอบก่อนและหลังเรียนบทเรียน

10. นำบทเรียนที่สร้างขึ้นไปทดลอง 3 แบบ คือ

ก. แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One - to - one-testing) เพื่อหาข้อบกพร่องต่าง ๆ ของบทเรียนและจัดการแก้ไขข้อบกพร่อง

ข. แบบกลุ่มเล็ก (Small - group-testing) เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ และดูว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพเพียงไร โดยทำการทดลองกับนักเรียน 10 คน ประกอบด้วย เด็กเก่ง 2 คน ปานกลาง 5 คน และเด็กอ่อน 3 คน การทดลองครั้งนี้จะมีการทดสอบก่อนและหลังที่เด็กเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรม

ค. แบบภาคสนาม (Field-testing) เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนในสภาพของการนำไปใช้สอนจริง ๆ ใช้ทดลองกับนักเรียนโรงเรียนปากท่อ อำเภอปากท่อ จังหวัดราชบุรี จำนวน 100 คน ซึ่งก่อนจะทดลองจะมีการทดสอบความรู้ของนักเรียนและหลังจากเรียนบทเรียนมีการทดสอบอีก เพื่อดูว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นเพียงใด

11. วิเคราะห์ผลการทดลองใช้บทเรียนแต่ละครั้งที่ทดลอง

12. สรุปผลการวิจัย ว่าบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการเรียนการสอนเพียงไร

คำจำกัดความของการวิจัย

1. บทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนอย่างหนึ่ง ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้โดยอาศัยหลักความสัมพันธ์ของสิ่งเร้ากับการสนองตอบซึ่งทำเป็นบทเรียนที่สำเร็จสมบูรณ์ เนื้อเรื่องเป็นหน่วยย่อย ๆ ต่อเนื่องกันเป็นลำดับขั้นจากง่ายไปหายาก เมื่อผู้เรียนสนองตอบคำถามแล้ว จะทราบคำตอบที่ตนตอบไปนั้นว่าถูกหรือผิดทันที การสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมนี้นี้ มีผู้เรียกชื่อต่างกันไปอีกเช่น บทเรียนสำเร็จรูป หนังสือฝึกเรียนด้วยตนเอง โปรแกรมการสอน เป็นต้น บทเรียนแบบโปรแกรมอาจเป็นในรูปเครื่องสอน (Teaching Machine) หรือ หนังสือเรียน (Programmed Textbook)

2. เครื่องสอน (Teaching Machine) ใช้กับบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นสำหรับเครื่องสอนโดยตรง

3. บทเรียนแบบโปรแกรมรูปหนังสือเรียน (Programmed Textbook) เป็นบทเรียนที่ให้นักเรียนได้เรียนด้วยตนเองโดยไม่ใช้เครื่องสอน จัดทำเป็นรูปหนังสือเรียนแต่แตกต่างจากหนังสือเรียนที่บทเรียนแบบโปรแกรมนี้นี้มีการเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก และมีการให้ผู้เรียนสนองตอบคำถามอยู่ตลอดเวลา ซึ่งผู้วิจัยเลือกสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมนี้

4. กรอบ (Frame) คือเนื้อหาของบทเรียนซึ่งแบ่งออกเป็นหน่วยย่อย ๆ ตามลำดับขั้นต่อเนื่องกันไป

5. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง (Linear Program) เป็นการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมโดยการจัดเนื้อหาของบทเรียนเป็นหน่วยย่อยซึ่งเรียกว่ากรอบ ตามลำดับจากง่ายไปหายาก ผู้เรียนจะต้องเรียนไปตามลำดับตั้งแต่กรอบที่หนึ่งถึงกรอบสุดท้าย จะข้ามกรอบใดกรอบหนึ่งไม่ได้ เพราะกรอบแรกจะเป็นพื้นฐานสำหรับการเรียนกรอบต่อไป

6. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา (Branching Program) เป็นบทเรียนแบบโปรแกรมที่มีการเรียงลำดับข้อความย่อย (กรอบ) โดยอาศัยคำตอบของผู้เรียนเป็นเกณฑ์ ถ้าผู้เรียนตอบคำถามจากกรอบหลักถูกจะทำไปได้เรื่อย ๆ โดยข้ามกรอบย่อยได้จำนวนหนึ่ง แต่ถาตอบผิดจะได้รับคำสั่งให้ย้อนกลับไปดูเพิ่มเติมกรอบใดกรอบหนึ่งก่อนที่จะก้าวไป การเรียนจึงไม่ดำเนินไปตามลำดับตั้งแต่กรอบแรกจนถึงกรอบสุดท้ายเหมือนบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง บางครั้งผู้เรียนอาจข้ามหน่วยย่อยบางหน่วยได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคำตอบของผู้เรียนเป็นสำคัญ

7. แบบทดสอบ หมายถึง เครื่องมือที่สร้างขึ้นวัดความรู้ของนักเรียนก่อนที่จะเรียนบทเรียน (Pre-test) และทดสอบหลังจากที่นักเรียนเรียนจบบทเรียนแล้ว (Post-test)

8. ประสิทธิภาพของบทเรียน หมายถึง ความสามารถของบทเรียนที่จะใช้สอนให้ได้ผลตามความมุ่งหมาย โดยกำหนดมาตรฐาน 90/90 (The 90/90 standard)

90 ตัวแรก หมายถึง การที่นักเรียนสามารถตอบคำถามในกรอบของบทเรียนได้ถูกต้องโดยเฉลี่ยร้อยละ 90 (หาได้โดยเอาคำตอบที่นักเรียนแต่ละคนตอบถูกมารวมกันแล้วหารด้วยจำนวนนักเรียนทั้งหมด และแปลงค่าที่ได้ให้เป็นร้อยละ)

90 ตัวหลัง หมายถึง การที่นักเรียนสามารถทำข้อทดสอบภายหลังจากเรียนบทเรียนแล้ว (Post-test) ได้ถูกต้องโดยเฉลี่ยร้อยละ 90 (หาได้โดยเอาคะแนนที่นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบถูกต้องมารวมกันแล้วหารด้วยจำนวนนักเรียนทั้งหมด และแปลงค่าที่ได้เป็นร้อยละ)

9. นักเรียน ในการวิจัยครั้งนี้หมายถึงนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนปากท่อ อำเภอบางแพ จังหวัดราชบุรี

ความไม่สมบูรณ์ของการวิจัย

1. ตัวอย่างประชากรที่นำบทเรียนไปทดลอง คือ โรงเรียนปากท่อ อำเภอบางแพ จังหวัดราชบุรี เพียงโรงเรียนเดียว จึงอาจไม่ได้ตัวแทนที่ดีของนักเรียนในระดันี้เดียวกันโดยทั่วไป ดังนั้นหากนำบทเรียนนี้ไปใช้กับโรงเรียนอื่น ๆ ที่มีสภาพแตกต่างกันไปอาจจะได้ผลที่แตกต่างกันด้วย

2. นักเรียนที่เลือกเป็นตัวอย่างประชากรในการทดลองยังไม่เคยเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมใด ๆ มาก่อนจึงขาดทักษะในการใช้บทเรียนและความรับผิดชอบที่จะเรียนด้วยตนเอง ทั้งอาจจะแอบดูคำตอบก่อนบ้าง ซึ่งอาจจะทำให้ผลการวิจัยคลาดเคลื่อนได้

3. ระยะเวลาการทดลองบทเรียนแบบโปรแกรมและการทดสอบ ทำติดต่อกันโดยใช้เวลาหลาย ๆ วันและแต่ละวันใช้เวลาเรียนนาน แม้จะมีเวลาพักก่อนบ้างนักเรียนอาจเกิดความเบื่อหน่ายและเมื่อยล้าเพราะต้องใช้สมาธิในการอ่านมากจึงอาจทำให้ผลที่ได้ไม่ดีเท่าที่ควร

4. เนื้อหาของบทเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรประโยคประถมศึกษาตอนปลาย ฉบับ พ.ศ. 2503 เรื่องเกี่ยวกับรูปสี่เหลี่ยมนั้น กำหนดให้เรียนตั้งแต่ชั้นประถมปีที่ 5, 6 และ 7 ซึ่งซ้ำซ้อนกัน นักเรียนจึงเคยเรียนมาบ้างในชั้นต้น อาจทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนไม่ตรงความเป็นจริงได้

5. จำนวนนักเรียนที่ทดลองมีจำนวนมากอาจจะดูแลนักเรียนได้ไม่ทั่วถึง จึงอาจทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนไปบ้าง