



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาประเทศ ทุกประเทศต่างเห็นความสำคัญของการศึกษาในฐานะจักรกลสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เพื่อให้ได้มาซึ่งกำลังคน ตามความต้องการของการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่อยู่ระหว่างการพัฒนา ตามแผนพัฒนาแห่งชาติตั้งแต่พุทธศักราช 2504 เป็นต้นมา รัฐบาลถือว่าการศึกษาเป็นบทบาทสำคัญในการที่จะเตรียมกำลังคนเพื่อพัฒนาประเทศ การศึกษาเป็นหน้าที่และความรับผิดชอบร่วมกันของทุกคนมี หน้าที่ของผู้หนึ่งผู้ใดโดยเฉพาะ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ที่จะช่วยพัฒนาตนเองอันเป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนาประเทศ ดังนั้นถ้าผู้ใดสามารถหาความรู้ให้กับตนเองได้มากที่สุดก็ถือเป็นกำไรของตนเองและประเทศมากเท่านั้น แต่การที่จะมุ่งหวังให้ทุกคนมีโอกาสได้เข้าศึกษาในสถานศึกษานั้นเป็นเรื่องยาก เพราะความไม่สมดุลระหว่างจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น กับจำนวนโรงเรียน ครู และอุปกรณ์การศึกษาที่มีอยู่ด้วยปริมาณจำกัด จากสถิติประชากรของประเทศไทยที่กำลังเพิ่มขึ้นในอัตราสูงถึงร้อยละ 3.3 ต่อปี ทำให้มีผลกระทบทะเทือนต่อการขยายปริมาณการผลิตและรายได้ต่อบุคคล การเพิ่มของประชากรในอัตราที่สูงจึงเป็นการเพิ่มภาระให้แก่รัฐบาลในการจัดการศึกษา สถานศึกษาแรก รัฐบาลประสบปัญหาในการจัดการศึกษาอย่างทั่วถึงให้แก่ประชาชนทุกคนที่เพิ่มขึ้น การจัดการศึกษาดังกล่าวต้องประกอบด้วย อาคารเรียน วัสดุ อุปกรณ์ ตำราเรียนและครูที่มีคุณภาพเหมาะสมอย่างเพียงพอ การจัดการศึกษาเช่นนั้นจำเป็นต้องอาศัยกำลังงบประมาณจำนวนมาก ทำให้เห็นว่าการจัดการศึกษาให้แก่ประชาชนโดยรักษาคุณภาพของการศึกษาไว้เช่นเดิม ย่อมเป็นไปได้โดยยาก นอกจากจะเจียดงบประมาณทางอื่นมาเพิ่มเติมให้แก่งบประมาณการศึกษา ภาระที่รัฐบาลต้องรับในสถานที่สองจึงเป็นภาระที่หนักกว่าสถานแรก และจำเป็นต้องรีบพิจารณาแต่เนิ่น ๆ ก็คือประเทศมีความต้องการผู้ที่มีความรู้ ความชำนาญและคุณภาพสูงดังกล่าว จะต้องเป็นผู้ได้รับการศึกษาจากระบบที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพสูง¹ ใน

¹สุจิตร์ โสภณ, "การวางแผนการศึกษาเพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม," ประมวลบทความในการวางแผนการศึกษา, โรงพิมพ์คุรุสภา, 2511. หน้า 60-76.

ปี พ.ศ. 2510 มีเด็กอยู่ในวัยศึกษา 10 ล้านคน ได้เข้าเรียนในชั้นประถมศึกษาตอนต้น 4.3 ล้านคน เข้าเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย 0.6 ล้านคน และชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น 0.3 ล้าน² จะเห็นได้ว่าในช่วงระยะเวลาเพียง 1 ปี มีเด็กไม่ได้เรียนหนังสือทั่วประเทศถึง 5.7 ล้านคน และจบชั้นประถมศึกษาตอนต้นโดยไม่ได้เรียนต่อ ถึง 3.7 ล้านคนที่เรียนได้จนจบชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นเพียง 0.3 ล้านคนเท่านั้น ในปีการศึกษา 2514 เป็นปีสุดท้ายของแผนพัฒนาการ เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติระยะที่ 2 ซึ่งตามเป้าหมายกำหนดให้มึนักรเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายสายสามัญ จำนวน 79,800 คน แต่ปรากฏว่ามีนักเรียนเพียง 67,406 คน ฉะนั้นมีนักเรียนต่ำกว่าเป้าหมายจำนวน 12,394 คน คิดเป็น 15.53%³ ถ้าจะนับปีต่อ ๆ มาควย 2515 ถึง 2517 จำนวนนักเรียนที่ไม่ได้เรียนก็จะมีมากขึ้นเป็นลำดับ การที่มีเด็กไม่ได้เข้าเรียนหนังสือเป็นจำนวนมาก หรือออกจากโรงเรียนเมื่อจบชั้นประถมศึกษาตอนต้นมากมายหรือไม่ได้เรียนจนถึงชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายทำให้กำลังแรงงานส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำซึ่งไม่เหมาะกับการพัฒนาประเทศ จากจำนวนประชากรที่เพิ่มมากขึ้นรัฐบาลไม่สามารถจัดบริการทางการศึกษาได้เพียงพอ แม้จะได้จัดงบประมาณเพื่อการศึกษาถึง 16 ถึง 17% ของงบประมาณแผ่นดิน ทำให้นักการศึกษาพยายามจัดการศึกษาให้เหมาะสมกับสภาพการควย การนำเอาเทคโนโลยีและนวัตกรรมการศึกษามาใช้ประกอบการเรียน เพื่อเพิ่มโอกาสที่นักเรียนในระดับต่าง ๆ จะได้เรียนสำเร็จมากยิ่งขึ้น

นวัตกรรมการศึกษาประเภทหนึ่งคือ การสอนแบบโปรแกรมในรูปแบบของ "บทเรียนแบบโปรแกรม" (Programmed lessons)

²สำนักงานสถิติแห่งชาติ. รายงานภาคสมบูรณสามะโนโรงเรียนและสามะโนครู พ.ศ. 2511. สำนักนายกรัฐมนตรี สำนักงานวางแผนการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2512.

³กองวางแผนการศึกษา. สภาพการศึกษาปีการศึกษา 2514. กระทรวงศึกษาธิการ, 2514, หน้า 17.

บทเรียนแบบโปรแกรม เป็นแบบเรียนที่มีลักษณะคล้ายกับแบบเรียนที่ ๓ อนุญาตให้ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนได้ด้วยตนเอง โดยศึกษาไปตามลำดับขั้นและปฏิบัติตามคำแนะนำที่กำหนดไว้ในแบบเรียน แบบเรียนจะทำหน้าที่เป็นตัวแทนของครู⁴ และจะนำให้นักเรียนแสดงพฤติกรรมตามที่กำหนดและจัดไว้ให้จนในที่สุดนักเรียนจะเกิดความรู้ตามที่แบบเรียนกำหนดไว้ บทเรียนแบบโปรแกรมประกอบด้วยลักษณะสำคัญ 3 ประการคือ⁵

1. การตอบสนองของนักเรียนจะเป็นไปตามลำดับขั้นอย่างมีระเบียบ
2. ผลความรู้ที่นักเรียนได้รับจะทำให้นักเรียนสามารถตัดสินใจคำตอบของตนเองถูกต้อง

ตนเองถูกต้อง

3. การเรียนด้วยตนเองจะช่วยให้นักเรียนสามารถก้าวต่อไปด้วยตนเองตลอดบทเรียน

ผู้วิจัยมีความเห็นว่าบทเรียนแบบโปรแกรมจะเป็นเครื่องมือที่เหมาะสมกับการดำเนินการในปัจจุบันมากที่สุด เพราะจากผลการวิจัยและการทดลองในปัจจุบันพบว่า บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างถูกหลักวิชา มีประโยชน์หลายประการ ที่เห็นเด่นชัด คือ

1. ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเรียนด้วยตนเองตามอัตราความสามารถของตน
2. สามารถสนองความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี เด็กเรียนเร็วก็ก้าวหน้าไปเร็ว เด็กเรียนช้าก็เรียนไปตามความสามารถไม่จำเป็นต้องเรียนรอไปพร้อม ๆ กัน

3. ช่วยแบ่งเบาภาระครูในการสอนข้อเท็จจริงต่าง ๆ ทำให้ครูมีเวลาเตรียมบทเรียนที่ต้องการความสร้างสรรค์มากยิ่งขึ้น

⁴Wilbur Schramm, "Today and Tomorrow," Programmed Instruction, Washington : Office of Education, 1964. p 1.

⁵Pophan, W. James, Baker L. Eva, Systematic Instruction, New Jersey : Englewood Cliffs, Prentice-Hall Inc., 1970, p 112.

4. อาจช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้บ้าง โดยการช่วยจัดสรรการสอน และเพิ่มชั่วโมงการเรียนตามลำพังของนักเรียน⁶

ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยได้คิดสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมโดยเลือกสร้าง บทเรียนในวิชา เคมี เรื่อง กรดและเบส เพื่อใช้เป็นอุปกรณ์ช่วยสอนวิชาเคมีในชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5

วิทยาศาสตร์ เป็นวิชาที่มีความสำคัญต่อประเทศที่กำลังพัฒนามาก จะเห็น ได้จากคำกล่าวของท่านบัณฑิตเขาวทลาล เนหรูที่ว่า "...วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เท่านั้นที่สามารถแก้ปัญหาการบรรเทาความหิวความยากจน การที่มีผู้ออกอยากใน ประเทศที่ร่ำรวย การบรรเทาโรคภัยไข้เจ็บ ปัญหาการถือโซกลาง ปัญหาการใช้และ รักษาทรัพยากรเพื่อออกมาสำหรับลูกหลาน... ใครเล่าจะล้มวิทยาศาสตร์ได้... ทุกแง่มุมทุกหัวเลี้ยวหัวต่อเราต้องพึ่งวิทยาศาสตร์ อนาคตขึ้นอยู่กับวิทยาศาสตร์ และผู้ที่ เป็น เพื่อนกับวิทยาศาสตร์..."⁷ ผู้วิจัยคิดว่าบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นนี้ จะช่วยส่งเสริมความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนมากยิ่งขึ้น

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาเคมี เรื่องกรดและเบส สำหรับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 5

⁶ วิจิตร ศรีสอน, "เทคนิควิทยาทางการศึกษา" ศูนย์ศึกษา, 16 (กันยายน-ตุลาคม, 2512) หน้า 30.

⁷ ลีปพนธ์ เกตุทัต, "บทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการพัฒนา การศึกษา" ศูนย์ศึกษา, 16 (กันยายน-ตุลาคม, 2512) หน้า 5-6.

ขอบเขตของการวิจัย

1. บทเรียนที่จะสร้างขึ้นเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงและใช้วิธีการเขียนตามแบบของสกินเนอร์ (Skinner) คือแบบให้ผู้เรียนสร้างคำตอบเอง
2. บทเรียนจะสร้างเฉพาะเรื่องกรดและเบสตามหลักสูตรของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
3. เนื่องจากเวลาที่ทำการวิจัยอยู่ในเทอมปลายของปีการศึกษา 2517 บทเรียนเรื่องกรดและเบสนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้เรียนแล้วในเทอมต้น จึงจำเป็นต้องให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนกวิทยาศาสตร์ โรงเรียนสตรีสมุทรปราการ ซึ่งเป็นโรงเรียนในโครงการของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 61 คน

ขอตกลงเบื้องต้น

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยต้องเป็นผู้เรียนวิชาเคมีตามหลักสูตรของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์
2. กลุ่มตัวอย่างจะต้องไม่เคยได้รับการสอนเรื่อง กรดและเบสมาก่อน
3. การตัดสินใจว่าบทเรียนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพหรือไม่ ให้เกณฑ์มาตรฐาน

ศัพท์และคำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed lessons) หมายถึง การสร้างชุดการสอนหรือโปรแกรมการสอนที่จะให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเองได้ มีการแบ่งการสอนจากง่ายไปหายาก โดยแตกบทเรียนเป็นส่วนย่อย ๆ ที่เรียกว่า กรอบ (Frames) แต่ละกรอบประกอบด้วยส่วนที่ให้ความรู้และส่วนคำถาม คำถามอาจเป็นแบบเลือกคำตอบหรือแบบเติมคำในช่องว่าง ผู้เรียนจะทราบได้ทันทีว่าคำตอบที่ตอบนั้นถูกหรือผิด จุดมุ่งหมายของบทเรียนคือพยายามให้นักเรียนตอบได้มากที่สุด

2. กรอบ (Frames) คือข้อความย่อยในบทเรียน กรอบหนึ่ง ๆ จะมีหมายเลขกำกับ เริ่มจากน้อยไปหามาก การเขียนหมายเลขกำกับแต่ละกรอบจะเริ่มตั้งแต่ กรอบที่ 1... เรื่อยไปจนจบบทเรียน

3. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง (Linear Programs) เป็นบทเรียนที่มีวิธีการจัดลำดับขั้นและกรอบตั้งแต่ขั้นง่ายไปหายาก ผู้เรียนต้องเริ่มตั้งแต่กรอบที่ 1 เรื่อยไปจนจบจะข้ามกรอบหนึ่งกรอบใดไม่ได้ เพราะสิ่งที่เรียนจากกรอบแรก ๆ จะเป็นพื้นฐานสำหรับกรอบถัดไป

4. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา (Branching Programs) เป็นบทเรียนที่มีวิธีการเรียงลำดับกรอบ โดยอาศัยคำตอบของผู้เรียนเป็นเกณฑ์ ถ้าผู้เรียนตอบคำถามของกรอบที่เป็นหลักของบทเรียนได้ถูกต้อง ก็อาจถูกสั่งให้ข้ามกรอบไปจำนวนหนึ่ง แต่หากตอบไม่ถูกต้องอาจได้รับคำสั่งให้เรียนกรอบต่าง ๆ เพิ่มเติมก่อนจะเรียนต่อไป ผู้เรียนจะต้องพยายามทำตามคำสั่งที่ปรากฏในแต่ละกรอบ ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเรียนทุกกรอบเหมือนบทเรียนชนิดเส้นตรง

5. เกณฑ์มาตรฐาน ๙๙/๙๐

๘๖ คำแรก หมายถึงเปอร์เซ็นต์ของกรอบบทเรียนที่นักเรียนสามารถทำได้ถูกต้องโดยเฉลี่ย

๙๐ คำหลัง หมายถึงเปอร์เซ็นต์ของจำนวนข้อสอบหลังเรียน ที่นักเรียนสามารถทำได้ถูกต้องโดยเฉลี่ย