บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ทั่วโลกต่างก็แข่งขันกันในด้านพัฒนาประเทศ หัวใจของการพัฒนาประเทศก็คือ การพัฒนาเศรษฐกิจ และในการพัฒนาเศรษฐกิจนั้น คนมีความสำคัญที่สุด สิ่งที่ทำให้คนมีความรู้ฉลาด มีทักษะสูง สามารถทำงานได้ดีมีประสิทธิภาพก็คือ การศึกษา ดังนั้นการศึกษาจึงได้รับการส่งเสริมยิ่งกว่าแต่ก่อนเป็นอันมาก เพราะเป็นที่ยอมรับแล้วว่าการศึกษามีบทบาทต่อชีวิตความเจริญก้าวหน้าของบุคคลและสังคม[1]

อย่างไรก็ตามแม้การศึกษาจะได้รับความสำคัญในฐานะช่วยแก้ไขปัญหาของประเทศ แต่การจัดการศึกษาให้ได้ผลทั้งด้านปริมาณและคุณภาพเป็นปัญหาที่แต่ละประเทศกำลังเผชิญอยู่ โดยเฉพาะประเทศที่มีประชากรเพิ่มเป็นจำนวนมาก มักจะประสบกับภาวะการขาดแคลนครู ครูคนหนึ่งต้องรับผิดชอบนักเรียนเป็นจำนวนมากในชั้นหนึ่ง ๆ เช่นนี้ย่อมทำให้คุณภาพของการศึกษาลดหย่อนลงได้

สำหรับประเทศไทยยังประสบปัญหาการขาดแคลนครูอีกมาก ถ้าพิจารณาในแง่อัตราครูไม่สมดุลย์กับจำนวนชั้นเรียน ทั้งในระดับประถมศึกษาตอนต้น และตอนปลาย เมื่อพิจารณาแยกออกไปตามสังกัดแล้วจะปรากฏดังนี้[2]

---

[1]นันทา โรจนประดิษฐ์ และคณะ, ความสูญเปล่าทางการศึกษาในประเทศไทย รายงานประกอบการศึกษา ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรชั้นสูง แผนกวิชาบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย, อัดสำเนา, 2514, หน้า 1.

[2]บรรจง ชูสกุลชาติ, การแก้ปัญหาการขาดแคลนครูในท้องถิ่นกันดารและปัญหาการขาดแคลนครูในประเทศไทย (พระนคร:โรงพิมพ์วัฒนาพานิช, 2514), หน้า 22.

องค์การบริหารส่วนจังหวัด	ห้องเรียน	148,651	ห้อง
	ครู	139,953	คน
	ขาดครู	16,698	คน
กรมสามัญศึกษา	ห้องเรียน	5,871	ห้อง
	ครู	8,644	คน
	ครูเกิน	2,773	คน
เทศบาล	ห้องเรียน	7,895	ห้อง
	ครู	8,930	คน
	ครูเกิน	1,035	คน
ราษฎร์	ห้องเรียน	23,685	ห้อง
	ครู	31,339	คน
	ครูเกิน	7,654	คน

จะเห็นได้ว่าถ้าถืออัตราชั้นเรียนเป็นเกณฑ์ว่า ครูคนหนึ่งต่อนักเรียนหนึ่งชั้นเรียน ครูองค์การบริหารส่วนจังหวัดจะขาดครูถึง 16,698 คน ส่วนสังกัดอื่นกลับมีครูเกินกว่าชั้นเรียน สาเหตุที่อัตราครูต่อชั้นเรียนของโรงเรียนสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัด ไม่สมดุลย์เช่นในสังกัดอื่น ๆ อาจเป็นเพราะว่าโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา โรงเรียนเทศบาลและโรงเรียนราษฎร์ ส่วนใหญ่ตั้งอยู่ในตัวเมืองไม่ได้ตั้งอยู่อย่างกระจัดกระจายทั่วไปในประเทศ เช่น โรงเรียนสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัด ดังนั้นที่ตั้งของโรงเรียนจึงเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้โรงเรียนสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดขาดครูต่อชั้นเรียนอย่างมาก[3]

ในการจัดการศึกษาให้มีประสิทธิภาพทั้งด้านปริมาณและคุณภาพนั้นมักจะประสบปัญหาหลายประการ

---

[3]เรื่องเดียวกัน, หน้าเดียวกัน

วิจิตร ศรีสอ้าน[4] ได้กล่าวว่าปัญหาทางการศึกษาที่สำคัญ ๆ ซึ่งสัมพันธ์กับการวางแผนการศึกษาทั้งในปัจจุบันและอนาคต มีหลายปัญหาแต่ปัญหาที่นับว่าสำคัญคือ

1. ปัญหาเรื่องประสิทธิผลและประสิทธิภาพทางการศึกษา (Productivity and Efficiency) ปัญหานี้เป็นเรื่องที่เกี่ยวพันกับความสามารถในการผลิตของระบบการศึกษา (Productivity Capacity) โดยปกติเรามักจะพิจารณาระบบการศึกษาที่มีการเลือกเฟ้นสูง (Selectivity) อย่างระบบของไทยเราในลักษณะของปิรามิด หรือพูดอย่างไทย ๆ ก็คือทรงเจดีย์ที่มีฐานกว้าง แต่ยอดแหลม ทั้งนี้เพราะสาเหตุสองประการคือ

1.1 โอกาสที่จะศึกษาต่อในระดับสูงขึ้นไปมีจำกัด เพราะขาดแคลนที่เรียน

1.2 จำนวนเด็กตกซ้ำชั้นในแต่ละระดับมีมากจากผลการวิจัยของกองวางแผนการศึกษาพบว่า

1.2.1 เด็กตกหล่นโดยไม่เรียนต่อมากที่สุด เมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

1.2.2 ประมาณร้อยละ 80 ของผู้ที่จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ไม่ศึกษาต่อ

2. ปัญหาเรื่องความสูญเปล่าทางการศึกษาเกิดจากความด้อยประสิทธิภาพของระบบบริหาร การที่มีเด็กตกออก และตกซ้ำชั้น เป็นจำนวนมากในทุกระดับการศึกษา เป็นการสูญเปล่าทางด้านการลงทุนเพื่อการศึกษาเป็นอย่างยิ่ง ถ้าคิดแต่เพียงเด็กตกซ้ำชั้นในชั้นประถมศึกษาปีละประมาณ 750,000 คน ถือเกณฑ์ประมาณการค่าใช้จ่ายรายหัวที่รัฐต้องลงทุนหัวละ 270 บาท รัฐสูญเสียเงินถึงประมาณ 200 ล้านบาทต่อปี

---

[4]วิจิตร ศรีสอ้าน, "สภาพปัจจุบันปัญหาและความต้องการทางการศึกษา," เอกสารประกอบการสัมมนาการวางแผนการศึกษาระดับชาติ 7-11 กรกฎาคม 2512 (พระนคร:สำนักงานสภาการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี, 2512), หน้า 42-43.

จากรายงานการสัมมนาปัญหานักเรียนประถมศึกษาซ้ำชั้นของกรมสามัญศึกษาพบว่าองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ทำให้นักเรียนตกซ้ำชั้นคือ

1. ปัญหาทางการบริหารการศึกษา
2. ปัญหาทางด้านเศรษฐกิจและสังคม
3. ปัญหาทางด้านการเรียนการสอนและจิตวิทยา
4. ปัญหาทางด้านภาษา และวัฒนธรรม

ในรายงานฉบับนี้ได้กล่าวถึงสาเหตุของปัญหาไว้ดังนี้คือ[5]

1. การขาดแคลนครูในชนบท และในท้องถิ่นที่ห่างไกล
2. การขาดแคลนเครื่องเขียนและแบบเรียน
3. ครูส่วนหนึ่งไม่มีประสิทธิภาพในการสอนเพราะขาดวุฒิครู

จะเห็นว่าปัญหาเหล่านี้เป็นปัญหาที่เกี่ยวกับคุณภาพของการศึกษา นายบุญถิ่น อัตถากร กล่าวว่า "มีการเรียกร้องให้เน้นคุณภาพ แต่ปัญหามีอยู่ว่าจะสร้างคุณภาพได้อย่างไร ที่ไหน เมื่อไร เพื่อใคร สิ่นเปลืองแค่ไหน และจะได้ผลที่คาดหมายอย่างใด"[6]

จากปัญหาดังกล่าว วิจิตร ศรีสอ้าน ได้กล่าวว่าในบรรดาปัญหาต่าง ๆ นั้น "ปัจจัยที่จะช่วยแก้ ปัญหาสำคัญ ๆ ดังกล่าวคือ 4 M's ได้แก่การจัดระบบบริหารที่ดี (Management) การจัดกำลังคน หรือบุคคลากรที่มีคุณภาพ (Man power) การเงิน (Money) และวัสดุอุปกรณ์ทางการศึกษา (Material)"[7]

---

[5]กรมสามัญศึกษา, รายงานการสัมมนาปัญหานักเรียนประถมศึกษาซ้ำชั้น (พระนคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2509) ใน มนูญ อรุณไพโรจน์ และคณะ, "ปัญหาของการประถมศึกษา," รายงานประกอบการเรียนวิชาสัมมนาการประถมศึกษา แผนกวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย, อัดสำเนา, 2515, หน้า 19.

[6]บุญถิ่น อัตถากร, "ปฏิกิริยาจากบุญถิ่น อัตถากร ต่อรายงานของคณะกรรมการระหว่างชาติเพื่อการพัฒนาการศึกษาเรื่อง Learning to be," ศูนย์ศึกษา, ปีที่ 18 (ตุลาคม-ธันวาคม 2515), หน้า 73.

[7]วิจิตร ศรีสอ้าน, เรื่องเดิม, หน้า 45.

ในข้อวัสดุอุปกรณ์ทางการศึกษา วิจิตร ศรีสอ้าน[8] ได้กล่าวว่านอกจากจะจัดให้มีอาคาร การใช้อาคารสถานที่ที่เหมาะสมแล้ว ควรจะได้นำเอา เทคโนโลยี่ และวัสดุอุปกรณ์ใหม่ ๆ มาใช้ประกอบการเรียนการสอนด้วย เช่น โทรทัศน์เพื่อการศึกษา เครื่องช่วยสอน (Teaching Machine) และบทเรียนสำเร็จรูป (Programmed Instruction)เป็นต้น การใช้สื่อสารมวลชน เช่น โทรทัศน์เพื่อการศึกษานั้น ครั้งหนึ่งเคยคิดกันว่าเป็นของฟุ่มเฟือย แต่ในปัจจุบันได้มีการยอมรับกันโดยทั่วไปแล้วว่า ของเหล่านี้เป็นสื่อการสอน(Instructional Media) ที่มีประสิทธิภาพสูงที่สามารถจะช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพดีขึ้น

ในแผนพัฒนาการศึกษาระยะที่ 3 ได้กล่าวถึงเทคโนโลยี่ใหม่ ๆ ทางการศึกษาซึ่งอาจนำมาช่วยแก้ปัญหาทางการศึกษาได้ เทคโนโลยี่ทางการศึกษาโดยทั่วไปจะครอบคลุมเรื่องสำคัญ ๆ สามด้านด้วยกันคือ[9]

1. การนำเอาเครื่องมือและอุปกรณ์ใหม่ ๆ มาใช้สำหรับการเรียนการสอน คือการนำโสตทัศนูปกรณ์ (Hardware) มาใช้ในการศึกษา แต่ถ้าพิจารณากันอย่างจริงจังจะเห็นว่า โสตทัศนูปกรณ์หลายอย่างไม่ได้ผลิตขึ้น เพื่อประโยชน์ใช้สอยทางการเรียนการสอนโดยเฉพาะ แต่เรานำมาประยุกต์ในทางการศึกษา เช่น เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องบันทึกเสียง วิทยุ โทรทัศน์ และเครื่องคำนวณอีเลคโทรนิค (Computer) เป็นต้น สิ่งเหล่านี้เริ่มมีขึ้นในฐานะเป็นเครื่องมือด้านสื่อสารมวลชนและบันเทิงธุรกิจ แต่ต่อมาเมื่อทางการศึกษาเห็นว่าเครื่องมือและอุปกรณ์เหล่านี้น่าจะนำมาใช้เป็นเครื่องผ่อนแรง และเครื่องช่วยการสอนของครูให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นได้ จึงนำมาใช้เป็นอุปกรณ์การศึกษา ในปัจจุบันมีเครื่องมือบางประเภทที่ผลิตขึ้นเพื่อใช้ทางการศึกษาโดยตรง เช่นเครื่องช่วยสอน ดังนั้นถือว่าโสตทัศนูปกรณ์ (Hardware) เป็นส่วนหนึ่งของเทคโนโลยี่ทางการศึกษา

---

[8]วิจิตร ศรีสอ้าน, เรื่องเดิม, หน้า 47

[9]วิจิตร ศรีสอ้าน, "บทบรรณาธิการ," วารสารครุศาสตร์, ปีที่ 2(ธันวาคม 2514-มีนาคม, 2515), หน้า 6.

2. การผลิตวัสดุการสอนแนวใหม่ (Instructional Materials) หรือที่เรียกกันว่า ซอร์ฟแวร์ (Software) ซึ่งหมายรวมถึงการผลิตตำราแบบเรียน เอกสาร หลักสูตร วัสดุ และสิ่งพิมพ์อื่น ๆ ในแนวใหม่ สหรัฐอเมริกาได้มีการค้นคว้าทางด้านนี้มาก แม้แต่บริษัทเอกชนก็ได้ให้ความสนใจ และลงทุนทางด้านนี้มากมาย จนกลายเป็นอุตสาหกรรมวัสดุการสอนแนวใหม่ วัสดุการสอนแนวใหม่ชนิดหนึ่งที่กำลังได้รับความสนใจอย่างแพร่หลายคือ บทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction)

3. การใช้เทคนิคและวิธีการใหม่ ๆ หรือนวกรรมทางการศึกษา (Innovation) เช่น การจัดชั้นเรียนแบบไม่แบ่งระดับชั้น (Non-Graded Plan) การสอนเป็นคณะ (Team Teaching) การจัดตารางสอนแบบยืดหยุ่น (Flexible or Modular Scheduling) เป็นต้น

ถ้าพิจารณาถึงปัญหาทางการศึกษาต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้วจะเห็นว่าจำเป็นต้องใช้เทคโนโลยีทางการศึกษามาช่วยแก้ปัญหา บทเรียนแบบโปรแกรม หรือบทเรียนสำเร็จรูป นับว่าเป็นสิ่งที่น่าให้ความสนใจมากในขณะนี้ ดังที่ วิจิตร ศรีสอ้าน กล่าวว่า "ในบรรดาวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้ทางการเรียนการสอนที่ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของเทคนิควิทยาทางการศึกษาสมัยใหม่ เครื่องสอนและบทเรียนสำเร็จรูปเป็นของใหม่ที่น่าสนใจและอาจนำมาใช้ในประเทศไทยมากที่สุดประเภทหนึ่ง"[10]

ในการจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไปเราตั้งความหวังไว้ 3 ประการคือ[11]

1. ให้เด็กได้รู้เนื้อหาวิชาที่ต้องการได้ดีที่สุด
2. ให้เด็กได้รู้เนื้อหาวิชานั้นได้เร็วที่สุด
3. ให้เด็กเกิดความเหน็ดเหนื่อย หรือใช้ความพยายามน้อยที่สุด

---

[10] วิจิตร ศรีสอ้าน, "เทคนิควิทยาทางการศึกษา," ศูนย์ศึกษา, ปีที่ 16 (กันยายน-ตุลาคม, 2512), หน้า 19.

[11] คณะวิชาการศึกษา วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, ระเบียบวิธีสอนทั่วไป, เอกสารประกอบการเรียนวิชาภาคผนวก 2506, หน้า 2.

นี่แสดงว่าเราต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้มาก เรียนรู้ได้เร็ว และประหยัด แต่ในการปฏิบัติจริง ๆ ในการเรียนการสอนให้ได้ผลตามความต้องการที่ค่อนข้างยาก เพราะนักเรียนมีความแตกต่างระหว่างบุคคลทำให้ครูไม่สามารถจัดการเรียนการสอนสนองความต้องการได้ สิ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนได้ตามความสามารถมากขึ้นอย่างหนึ่งก็คือบทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction)[12] ซึ่งทำให้ผู้เรียนแต่ละคนเรียนรู้ได้มาก เรียนรู้ได้เร็วตามความสามารถของแต่ละบุคคล ไม่มีการถ่วงเวลาให้ล่าช้า ซึ่งนับว่าเป็นการประหยัด ยิ่งกว่านั้นการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมยังเป็นการประกันได้ว่าผู้เรียนทุกคนจะต้องเรียนรู้เนื้อหาวิชาอย่างละเอียดและเข้าใจโดยตลอด พร้อมทั้งช่วยแบ่งเบาภาระของครูลงไปด้วย[13]

ในวงการศึกษาไทยเริ่มมีการไหวตัว เกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรม(Programmed Instruction) มีผู้เขียนบทความเกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรมและเครื่องช่วยสอนเผยแพร่ไว้หลายแห่ง เช่น สมพงษ์ ศิริเจริญ[14] ประทีป สยามชัย[15] และวิจิตร ศรีสอ้าน[16] ส่วนในการผลิตแบบเรียนแบบโปรแกรมนั้นยังไม่แพร่หลายนัก เท่าที่ปรากฏมีกรมวิชาการ กระทรวง

---

[12]วิจิตร ศรีสอ้าน, เรื่องเดิม, หน้า 21-36.

[13]Allen D. Calvin, Programmed Instruction, (Bold New Venture, Indiana University Press,1969), p.3-36.

[14]สมพงษ์ ศิริเจริญ และคณะ, คู่มือการใช้โสตทัศนวัสดุ, โครงการพัฒนาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2506, หน้า 403-411.

[15]ประทีป สยามชัย, "บทเรียนสำเร็จรูป," ชุมทางวิชาการ, 1-5 สิงหาคม 2510 (กรุงเทพมหานคร:สหกรณ์ชายส่ง, 2510), หน้า 222.

[16]วิจิตร ศรีสอ้าน, เรื่องเดิม, หน้า 19-31.

ศึกษาธิการ[17] เปรื่อง กุมุท[18] และนิสิตปริญญาโท คณะครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย[19]

ฟราย (Fry)[20] กล่าวว่าบทเรียนแบบโปรแกรมไม่ใช่เครื่องแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้หมด แต่เป็นสิ่งที่สำคัญซึ่งนักการศึกษาควรจะได้ระลึกถึง

ไปป์ (Pipe)[21] กล่าวว่า การเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมที่ดีนั้นยาก และเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมที่ไม่ดีนั้นง่าย แต่แม้ว่าจะเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมที่ไม่ดีก็ไม่ใช่ว่าจะเสียเวลาเปล่าไปเสียหมด

---

[17]กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, พีชคณิต ม.ศ.1 A Programmed Textbook (โรงพิมพ์คุรุสภา:2510), หน้า 256.

[18]เปรื่อง กุมุท แบบเรียนสำเร็จรูปเรื่องการตั้งจุดมุ่งหมายในการสอน (พระนคร: มิตรสยามการพิมพ์, 2512),61 หน้า. และ แบบเรียนสำเร็จรูปเรื่องทฤษฎีเซท (พระนคร: มิตรสยามการพิมพ์).

[19]นิสิตปริญญาโท คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย, "การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม," ปริญญานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต, 2515.

[20]Edward B. Fry, Teaching Machine and Programmed Instruction (New York : McGraw-Hill Book Company, Inc., 1963), p.7.

[21]Peter Pipe, Practical Programming (New York : Holt Rinehart and Winston, Inc., 1966), p.16.

เอกวิทย์ ณ ถลาง[22] ถ้าเรากล้ายอมรับและเผชิญความเป็นจริงว่าปัญหาการขาดแคลนครูมีอยู่ เราก็ควรแก้ไขตรงตัวปัญหาด้วยการพยายามอาศัยอุปกรณ์การสอนและแบบเรียนเป็นที่พึ่งอีกทางหนึ่ง แทนที่จะหวังอาศัยครูแต่เพียงอย่างเดียวเช่นแต่ก่อน อุปกรณ์ที่ว่านี้อาจจะได้แก่แบบเรียนสำเร็จรูปแบบเรียนสำเร็จรูปนี้ควรยึดหลักของการยืดหยุ่น คือให้เด็กรู้อะไรกว้าง ๆ เหมาะกับวุฒิภาวะ ประสบการณ์ของเด็ก และต้องน่าอ่าน ไม่เคร่งเครียดเกินไป แบบเรียนสำเร็จรูปจะช่วยผ่อนคลายปัญหาการขาดแคลนครู โดยลดภาระการสอนของครูลงบ้าง กล่าวคือ แทนที่ครูจะสอนตลอดก็จะช่วยให้ครูเป็นผู้ช่วยแนะนำแก่เด็ก ผลพลอยได้คือเด็กจะมีสมาธิในการเรียน และรู้จักรับผิดชอบมากขึ้น

ประทีป สยามชัย[23] กล่าวว่าในประเทศไทยยังไม่มีเครื่องสอนแต่ครูอาจทำบทเรียนสำเร็จรูปในแบบหนังสือก็ได้ ถ้าครูหรือโรงเรียนทำได้ก็จะเป็นเครื่องช่วยผ่อนให้โรงเรียนและครูสร้างเครื่องสอนหรือบทเรียนสำเร็จรูปง่าย ๆ ขึ้นใช้ในโรงเรียน อาจเป็นก้าวหนึ่งที่จะช่วยให้การศึกษาของไทยคืบหน้าต่อไป

สุภา ภุชงคกุล[24] กล่าวว่า เป็นที่ยอมรับกันแล้วว่าโปรแกรมที่ดีสามารถสอนเด็กให้เข้าใจรากฐานของวิชาบางวิชาได้ เป็นการแบ่งเบาภาระของครูได้มาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศที่ยังขาดแคลนครู แทนที่ครูจะต้องสอนวิชาพวกนี้ครูก็จะได้ใช้เวลาสำหรับเตรียมการสอนวิชาอื่น ทั้งทำให้ครูมีเวลาว่างพอที่จะเอาใจใส่นักเรียนได้ทั่วถึงกันด้วย

---

[22]เอกวิทย์ ณ ถลาง, ปัญหาการประถมศึกษาบางประการที่อาจจะแก้ไขด้วยนวกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา, เอกสารประกอบวิชาสัมมนาการประถมศึกษา แผนกวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, อัดสำเนา, 2515, หน้า 1.

[23]ประทีป สยามชัย, เรื่องเดิม, หน้า 228.

[24]สุภา ภุชงคกุล, " Programmed Instruction " ประมวลบทความเกี่ยวกับนวกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา (กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2515), หน้า 165.

บทเรียนแบบโปรแกรมที่จะสร้างครั้งนี้ เป็นบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดตำรา (Programmed Textbook) ในวิชาวิทยาศาสตร์ เหตุที่เลือกสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ เพราะวิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญวิชาหนึ่งที่ทางโรงเรียนจะต้องจัดให้ทุกคนได้เรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์เปรียบเสมือนรากฐานของการพัฒนาประเทศ[25] ประเทศที่มีฐานะทางเศรษฐกิจดี มีฐานะเป็นผู้นำในสังคมแห่งโลก เช่น สหรัฐอเมริกา รัสเซีย อังกฤษ ฯลฯ ล้วนแล้วแต่เป็นประเทศที่มีความเจริญก้าวหน้าในวิชาวิทยาศาสตร์ทั้งสิ้น[26]

สิปปนนท์ เกตุทัต ได้อ้างถึงคำกล่าวของท่านบัณฑิต เยาวหรลาล เนห์รู ไว้ในบทความเรื่อง บทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการพัฒนาการศึกษาว่า "...วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเท่านั้นที่สามารถจะแก้ปัญหา การบรรเทาความหิว ความยากจน การที่มีผู้อดหยากในประเทศที่ร่ำรวย การบรรเทาโรคภัยไข้เจ็บ ปัญหาการถือโชคลาง ปัญหาการใช้และรักษาทรัพยากร เพื่อฉะนั้นไว้สำหรับลูกหลาน...ใครเล่าจะลืมวิทยาศาสตร์ได้...ทุกแง่ทุกมุม ทุกหัวเลี้ยวหัวต่อเราต้องพึ่งวิทยาศาสตร์ อนาคตขึ้นอยู่กับวิทยาศาสตร์ และผู้ที่เป็นเพื่อนกับวิทยาศาสตร์..."[27]

อำนาจ เจริญศิลป์[28] ได้กล่าวถึงประโยชน์ที่จะพึงได้จากการเรียนวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้คือ

---

[25]พิทักษ์ รักษพลเดช, นโยบายการศึกษาฝ่ายวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2513, หน้า 3.

[26]พิทักษ์ รักษพลเดช, เรื่องเดียวกัน หน้า 1.

[27]สิปปนนท์ เกตุทัต, "บทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการพัฒนาการศึกษา," ประมวลบทความเกี่ยวกับนวกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา (กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2515), หน้า 1-2.

[28]อำนาจ เจริญศิลป์, "ความสำคัญของวิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน," ประชาศึกษา, ปีที่ 23, ฉบับที่ 3 (ตุลาคม 2514), หน้า 47-50.

1. ช่วยฝึกจิตใจอันมีค่า

1.1 มีความสังเกตรอบคอบ

1.2 รายงานผลที่สังเกตได้อย่างเที่ยงตรง

1.3 พิจารณาเหตุการณ์ก่อนสรุปผล

1.4 ทดสอบความจริงของสิ่งที่ได้พบเห็น

2. มีคุณค่าในทางปฏิบัติ คือช่วยให้เกิดการปรับปรุงในทางเกษตรกรรม สุขวิทยา บ้านเรือน และสุขาภิบาล บุคคลที่เรียนวิทยาศาสตร์มาบ้างแล้วจะเป็นผู้รอบรู้ในการงาน ไม่ว่าจะประกอบงานใดก็ตาม

3. วิทยาศาสตร์ตั้งต้นจากความสนใจและกิจกรรมโดยปกติของเด็ก ช่วยให้เขารู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม เร้าให้เด็กรู้จักทดลอง และค้นพบด้วยตนเอง

4. วิทยาศาสตร์ช่วยฝึกให้เป็นพลเมืองดี เด็กจะเข้าใจโลกปัจจุบัน ซึ่งขึ้นอยู่กับการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์เป็นส่วนมาก

5. วิทยาศาสตร์ช่วยขจัดการเชื่อถือโชคลาง

6. วิทยาศาสตร์ช่วยให้มีความสามารถในสังคม และช่วยทำให้สังคมดีขึ้น

7. ช่วยให้เกิดความเจริญทางร่างกายและจิตใจ เพราะความเจริญของร่างกายขึ้นอยู่กับสุขภาพ อนามัย อาหารการกินอยู่ ซึ่งเป็นผลได้จากการศึกษาวิทยาศาสตร์เช่นกัน

8. ช่วยให้เป็นผู้บริโภคที่สามารถ เพราะจะขึ้นอยู่กับการตัดสินใจซึ่งความรู้ในเรื่องนี้วิทยาศาสตร์ช่วยเราได้

9. ช่วยให้เป็นผู้ผลิตที่สามารถ ซึ่งจะทำให้ฐานะทางเศรษฐกิจดีกว่าประเทศที่ด้อยความเจริญทางวิทยาศาสตร์

10. ช่วยให้รู้จักใช้เวลาว่าง เช่นอาจคิดประดิษฐ์สิ่งต่าง ๆ

11. ช่วยให้เกิดปรัชญาแห่งการดำรงชีวิต เช่นเป็นคนมีเหตุผล มีความซื่อสัตย์ตรงต่อหลักวิชา ไม่พูดปด

12. ช่วยให้รู้จักใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้เป็นประโยชน์

13. ช่วยให้เกิดความพอใจ เมื่อได้ปฏิบัติก็จะสนุกสนานไปด้วยเป็นทางช่วยให้เกิดความก้าวหน้าในกิจการงาน

14. ช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้มาก เช่นการสาธารณสุข การสื่อสาร การคมนาคม การกสิกรรม อุตสาหกรรม

ความคาดหมายในอนาคต เพื่อการพัฒนาและการปรับปรุงการศึกษาเพื่อสร้างรากฐานที่มั่นคงต่อระบบเศรษฐกิจ และสังคมของชาติ คือการเร่งรัดปรับปรุงคุณภาพการศึกษาทุกระดับให้สัมฤทธิผลภายในระยะของแผนรวมทั้งการกำหนดโครงสร้างทางการศึกษาให้เหมาะสมยิ่งขึ้น โดยกำหนดแนวโน้มประการหนึ่งว่าการปรับปรุงคุณภาพการศึกษาทุกระดับให้ได้ผลภายในระยะสิบปีข้างหน้า โดยเร่งรัดการสอนด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี่โดยนำวิธีการใหม่ ๆ ในการศึกษามาใช้ด้วย[29]

จากความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิต่าง ๆ ได้กล่าวมาแล้ว จะเห็นว่าวิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญวิชาหนึ่ง และมีประโยชน์อย่างมากมาย จึงได้มีการจัดตั้งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี่แห่งประเทศไทยขึ้น เพื่อศึกษาค้นคว้าวิธีการใหม่ ๆ ที่จะนำมาปรับปรุงการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้ได้ผลดียิ่งขึ้น บทเรียนแบบโปรแกรมก็ถือว่าเป็นเทคโนโลยี่อย่างหนึ่งที่อาจจะนำมาใช้กับการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ได้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาค้นคว้าเทคโนโลยี่ใหม่ ๆ ทางการศึกษา

2. เพื่อศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรม ซึ่งคาดว่าจะเป็นประโยชน์และช่วยแก้ไขปัญหาในการเรียนการสอน

---

[29]สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจ และสังคมแห่งชาติ "แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 3 (พ.ศ.2515-2519)," บทที่ 16 หน้า 70.

3. เพื่อสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม วิชาวิทยาศาสตร์สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่เจ็ด เรื่องการเปลี่ยนสถานะของสสาร

4. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นว่าได้มาตรฐานตามที่วางไว้หรือไม่

5. เพื่อเผยแพร่บทเรียนแบบโปรแกรมให้แพร่หลาย และส่งเสริมให้ครูได้นำไปใช้เพื่อแก้ไขปัญหาทางการศึกษา

สมมุติฐานของการวิจัย

1. ผู้วิจัยหวังว่าบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นนี้จะมีประสิทธิภาพตามมาตรฐานร้อยละ 90/90

ร้อยละ 90 ตัวแรก หมายถึงการที่นักเรียนสามารถตอบคำถามในบทเรียนได้ถูกต้องโดยเฉลี่ยร้อยละ 90

ร้อยละ 90 ตัวหลัง หมายถึงการที่นักเรียนทำข้อทดสอบภายหลังจากเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมจบได้ถูกต้องโดยเฉลี่ยร้อยละ 90

2. บทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นจะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ในเนื้อหาวิชาเพิ่มขึ้น หลังจากได้เรียนบทเรียนแล้ว

ขอบเขตและความจำกัดของการวิจัย

1. บทเรียนแบบโปรแกรมที่จะสร้างขึ้นนี้ เป็นบทเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่เจ็ด เรื่อง การเปลี่ยนสถานะของสสาร เนื้อหาที่นำมาสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมนี้ยึดขอบเขตของเนื้อหาตามหนังสือแบบเรียนวิทยาศาสตร์เบื้องต้น ของกระทรวงศึกษาธิการชั้นประถมศึกษาปีที่เจ็ด บทที่ 8

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยหาประสิทธิภาพของนักเรียนแบบโปรแกรมได้แก่

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ หก ปีการศึกษา 2516 ของโรงเรียนดาราคาม กรุงเทพมหานคร สังกัดกรมสามัญศึกษา จำนวน 100 คน ชาย 53 คน หญิง 47 คน ผลการเรียนในการทดลองครั้งนี้ จำกัดอยู่ภายใต้สภาพของนักเรียนโรงเรียนดาราคามเท่านั้น หากนำไปใช้กับโรงเรียนอื่นที่มีสภาพต่างกันผลอาจจะแตกต่างไปบ้าง

3. เนื่องจากมีความขัดข้องทางด้านเวลาและความสะดวกของตัวอย่างประชากร การทำบทเรียนแบบโปรแกรม และการทำข้อทดสอบหลังจากเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมจำเป็นต้องทำการติดต่อกันตลอดทั้งวัน ถึงแม้ว่านักเรียนจะมีเวลาพักบ้าง แต่ก็อาจทำให้เกิดการเมื่อยล้าได้ ซึ่งอาจจะมีผลต่อการเรียนของนักเรียนได้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. คาดว่าบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นจะเป็นแนวทางให้ครูและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาได้มองเห็นประโยชน์ของบทเรียนแบบโปรแกรมและสนใจที่จะทดลองสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมในวิชาอื่น ๆ

2. คาดว่าบทเรียนแบบโปรแกรมนี้จะสามารถนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. เป็นการเผยแพร่บทเรียนแบบโปรแกรม และใช้บทเรียนแบบโปรแกรมในการเรียนการสอนทั่วไป

4. เพื่อเสริมสร้างแนวคิดในการปรับปรุงการสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยนำบทเรียนแบบโปรแกรมไปสอนซ่อมเสริมให้กับนักเรียนที่เรียนอ่อน หรือช่วยนักเรียนที่เรียนเก่งได้ก้าวหน้าตามความสามารถของตน ช่วยแบ่งเบาภาระของครู และช่วยสอนในโรงเรียนที่ขาดแคลนครู เป็นต้น

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

" Programmed Instruction " ดร.เปรื่อง กุมุท[30] ได้ให้คำนิยามว่า บทเรียนสำเร็จรูป (Programmed Instruction) หมายถึงลำดับประสบการณ์ที่จัดไว้สำหรับนำผู้เรียนไปสู่ความสามารถโดยอาศัยหลักความสัมพันธ์ของสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะสร้างเป็นแบบหนังสือคำราเรียน และใช้ชื่อว่า "บทเรียนแบบโปรแกรม"

กรอบ (Frame) หมายถึงการเสนอความรู้เป็นขั้นย่อย ๆ ต่อเนื่องกันไป หรือข้อความแต่ละข้อ

ประสิทธิภาพ การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมครั้งนี้ถือเกณฑ์มาตรฐาน 90/90 90 ตัวแรก หมายถึงการที่นักเรียนสามารถตอบคำถามในขณะเรียนได้ถูกต้อง เฉลี่ยร้อยละ90 90 ตัวหลัง หมายถึงการที่นักเรียนทำข้อทดสอบภายหลังจากเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมจบได้ถูกต้องโดยเฉลี่ย ร้อยละ 90 ถ้าผลการวิเคราะห์บทเรียนแบบโปรแกรมที่นำไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างถึงมาตรฐานดังกล่าวก็ถือว่าบทเรียนแบบโปรแกรมนี้มีประสิทธิภาพ

บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง (Linear Program) คือวิธีการจัดลำดับขั้นและแบ่งเป็นกรอบย่อย ๆ ของบทเรียนตั้งแต่ง่ายไปหายาก ผู้เรียนจะต้องเริ่มจากกรอบแรกและต่อเนื่องกันไปตามลำดับ จนกระทั่งถึงกรอบสุดท้ายของบทเรียน จะข้ามกรอบหนึ่งกรอบใดไม่ได้ สิ่งที่เรียนจากกรอบย่อยแรก ๆ จะเป็นพื้นฐานสำหรับกรอบถัด ๆ ไป วิธีการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดนี้มักจะให้นักเรียนตอบคำถามในบทเรียน โดยการเติมคำในช่องว่าง โดยให้โอกาสผู้เรียนได้ตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบในท้ายกรอบ

002903

[30]เปรื่อง กุมุท, การสร้างบทเรียนสำเร็จรูป คู่มือประกอบการเรียนวิชา Multi - Media Approach for Programmed Instruction ของนิสิตปริญญาโท สาขาโสตทัศนศึกษา วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, อัดสำเนา, หน้า 1.

บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขา(Branching Program) คือวิธีการเขียนบทเรียนแบบสับลำดับ ซึ่งตรงกันข้ามกับวิธีการเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรงซึ่งมีวิธีการเขียนบทเรียนแบบเรียงลำดับ การเขียนบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดสาขานี้จะมีการเรียงลำดับข้อความย่อย โดยอาศัยคำตอบของผู้เรียนเป็นเกณฑ์ ถ้าผู้เรียนตอบคำถามของข้อความย่อย ๆ ที่เป็นหลักของบทเรียนได้ถูกต้อง ผู้เรียนก็อาจจะได้รับคำสั่งให้ข้ามกรอบย่อย ๆ ได้จำนวนหนึ่ง แต่ถ้าผู้เรียนตอบคำถามไม่ถูกต้องก็อาจได้รับคำสั่งให้เรียนข้อความย่อยต่าง ๆ เพิ่มเติมก่อนที่จะเรียนกรอบต่อไป การเรียนจากบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดนี้ผู้เรียนจะต้องทำตามคำสั่งที่ปรากฏอยู่ในแต่ละกรอบ การเรียนจะไม่ดำเนินไปตามลำดับ ตั้งแต่กรอบแรกจนถึงกรอบสุดท้าย ผู้เรียนอาจจะต้องย้อนกลับไปกลับมาในหน้าต่าง ๆ ซึ่งขึ้นอยู่กับความสามารถในการให้คำตอบที่ถูกต้องของผู้เรียนเป็นสำคัญ

Teaching Machine เป็นอุปกรณ์ชนิดหนึ่งที่ใช้ร่วมกับบทเรียนแบบโปรแกรม ในที่นี้จะใช้คำว่า "เครื่องสอน"

นักเรียน สำหรับการวิจัยครั้งนี้ หมายถึงนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนดาราคาม สังกัดกองการประถมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

โรงเรียนดาราคาม เป็นโรงเรียนหนึ่งใน จำนวนโรงเรียนในส่วนกลางยี่สิบเจ็ดโรงที่กรมสามัญศึกษาสงวนไว้เป็นโรงเรียนสำหรับปรับปรุงด้านวิชาการ และเป็นโรงเรียนตัวอย่างในสังกัดกรมสามัญศึกษา ตั้งอยู่ในบริเวณท้องฟ้าจำลอง กรุงเทพ ถนนสุขุมวิท พระโขนง กรุงเทพมหานคร มีครูทั้งหมด 87 คน ชาย 21 คน หญิง 66 คน วุฒิ M.S. in Ed. 2 คน วุฒิ ค.ม.2 คน วุฒิ ค.บ., กศ.บ., ศศ.บ., กส.บ. 26 คน วุฒิ ป.กศ.สูง, ป.กศ.สูง (พลศึกษา), ป.ม., พ.ม., ป.ม.อ., ป.ม.ร., ป.ม.นาฏศิลป์, อ.กศ. 51 คน วุฒิ ป.กศ.อนุบาล, ป.กศ.อาชีวะ, พ.ป. 3 คน วุฒิ ป.วส.2 คน วุฒิอาชีวศึกษาชั้นสูง 1 คน จำนวนห้องเรียน 50 ห้อง จำนวนนักเรียน 1,998 คน ชาย 1,189 คน หญิง 809 คน