

บทที่ 1

บทนำ

## ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

นิโคลัส เบเนเนทท์ ที่ปรึกษาอาวุโสโลกทางวางแผนการศึกษาประจำกระทรวงศึกษาธิการของประเทศไทย ได้กล่าวถึงความจำเป็นในการเปลี่ยนแปลงระบบการศึกษา ไว้ดังนี้

ในรอบสิบปีที่ผ่านมา นานาประเทศต่างมองการศึกษาว่า เป็นกุญแจที่จะนำไปสู่การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ควบคู่กันจึงมีการทุ่มเทงบประมาณเพื่อการศึกษาอย่างมากมาย ซึ่งภายในปลายทศวรรษที่แล้ว ประเทศกำลังพัฒนาหลายประเทศได้ใช้จ่ายทรัพย์สินเงินทองถึงสามสิบลเปอร์เซ็นต์ของจีดีพีไปในการศึกษา อย่างไรก็ตาม ผลลัพธ์ยังไม่ปรากฏว่าการพัฒนาเศรษฐกิจก้าวหน้าไปอย่างเชื่องช้า ชาวชนบทพากันหกลังโกลเซาตัว เมืองอย่างทวมทนเกินกว่าที่จะมีงานทำ รวมทั้งอัตราการว่างงานของผู้สำเร็จการศึกษาก็เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ทั้งหมดนี้ดูเหมือนจะให้ความรู้สึกว่าการเร่งรัดขยายการศึกษา ให้ผลเพียงช่วยทำลายโครงสร้างสังคมดั้งเดิม โดยปราศจากการสร้างโครงสร้างใหม่ที่เป็นประโยชน์ขนาดไหน

จากสถานการณ์เช่นนี้เอง นักคิดและรัฐบาลของประเทศต่าง ๆ จึงได้พิจารณาหาโครงสร้าง หรือแม้กระทั่งระบบการศึกษาใหม่ มาทดแทนสิ่งที่เป็นอยู่ โดยหวังว่าทางลัดใหม่เหล่านี้ จะช่วยให้สามารถชิงงบประมาณที่ทุ่มเทไปในการศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น อันจะนำไปสู่การบรรลุถึงเป้าหมายต่าง ๆ ของชาติ ตลอดจนสนองความจำเป็นที่แท้จริงของประชาชน<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>นิโคลัส เบเนเนทท์, "ความจำเป็นในการเปลี่ยนแปลงระบบการศึกษา," ศูนย์ศึกษา,

ตามทัศนะของ บุญถิ่น อัตถากร<sup>2</sup> การศึกษาของอเมริกันในช่วง 15 ปี แห่งยุคดาวเทียม ประสบความสำเร็จมากที่สุดในการสร้างวัสดุอุปกรณ์ประกอบการสอน ซึ่งมีเทคโนโลยีขั้นสูงเป็นเพียงส่วนประกอบส่วนหนึ่ง แต่อย่างไรก็ตามก็ยอมรับว่าเป็นส่วนสำคัญ จุดเริ่มต้นในการปฏิรูปการศึกษาในสหรัฐ คือ การปฏิรูปหลักสูตรในศาสตร์เกือบทุกแขนงผู้เชี่ยวชาญของแต่ละสาขาวิชา ได้รวมกำลังและความคิดกับนักจิตวิทยาทางทฤษฎีการเรียนรู้ เพื่อสร้าง "คณิตศาสตร์แบบใหม่" "วิธีการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์" "การศึกษาโดยวิธีโสตสัมผัส (audio lingual approach) ตลอดจนขบวนการทางมานุษยวิทยา และขบวนการแก้ปัญหาในสังคมศาสตร์ หลักสูตรใหม่ ตำราใหม่ อุปกรณ์ใหม่ กิจกรรมใหม่ เครื่องมือประเมินผลใหม่ ตลอดจนโครงการใหม่ ๆ ซึ่งสร้างขึ้นอย่างระมัดระวังในระบอบชาติ (ในบางกรณีก็เป็นระดับรัฐ ภูมิภาค หรือท้องถิ่น) เพื่อการศึกษาของครูประจำการ ล้วนแล้วแต่เป็นส่วนสำคัญที่นำการศึกษาอเมริกันไปสู่การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว

สำหรับในประเทศไทยนั้น<sup>3</sup> การศึกษาดูถูกมองว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม ตลอดจนขบวนการสร้างประชาธิปไตย นับว่าการศึกษาที่เหมาะสมจะได้รับการยอมรับมากขึ้นทุกที ในฐานะเงื่อนไขแรก อันจะนำความสำเร็จมาสู่การพัฒนาในแขนงอื่น ๆ เช่น เกษตรกรรม การควบคุมอัตราการเกิดของประชากร การเติบโตทางเศรษฐกิจ การกระจายรายได้ที่ยุติธรรม หรือแม้กระทั่งความมั่นคง กับความเป็นเอกภาพแห่งชาติ ว่ากันตามจริงแล้ว การศึกษาที่ตรงกับความจริง เป็นส่วนหนึ่งที่จะช่วยให้กิจการอื่น ๆ ของประเทศดำเนินต่อไปได้

<sup>2</sup>บุญถิ่น อัตถากร, "ปฏิกริยาจากบุญถิ่น อัตถากร ด้วยความร่วมมือของคาร์ล เจ มาโน ทอรายงานของคณะกรรมการระหว่างชาติเพื่อการพัฒนาการศึกษาเรื่อง Learning to Be, ศูนย์ศึกษา, 18 (ตุลาคม - ธันวาคม, 2515), หน้า 76.

<sup>3</sup>บุญถิ่น อัตถากร, เรื่องเดิม, หน้า 74.

หรือจะพูดอีกนัยหนึ่ง คือ การอยู่รอดด้วยตนเอง กับการศึกษาเป็นหุ้นส่วนที่แยกกันไม่ออก ความก้าวหน้าในสิ่งหนึ่งผูกพันโดยตรงกับอีกสิ่งหนึ่งเสมอ

เสนาะ อุณาภูล ไก่กล่าวถึงนโยบายการวางแผนพัฒนาสังคมระดับชาติ ไว้ดังนี้

นับเป็นระยะเวลาสั้นกว่านี้มาแล้วที่รัฐบาลและประชาชนได้เริ่มต้นตัว ในการที่จะกำหนดให้มีการวางแผนพัฒนาเศรษฐกิจใช้ในการพัฒนาประเทศ เมื่อปี พ.ศ. 2504 ประเทศไทยได้เริ่มประกาศใช้แผนพัฒนาเศรษฐกิจแห่งชาติเป็นครั้งแรก และต่อมาในปี พ.ศ. 2510 ก็ได้ประกาศใช้แผนพัฒนามับที่ 2 และได้มีการประกาศใช้แผนพัฒนามับที่ 3 ในปี พ.ศ. 2515 เฉพาะการวางแผนพัฒนามับที่ 3 นี้ นอกจากจะไต่ค้ำนึ่งถึง ความสำคัญทางฐานะเศรษฐกิจแล้ว ยังไต่ค้ำนึ่งถึงปัญหาความสังคมควบคู่กันไปด้วย ทั้งนี้เนื่องจากรัฐบาลได้ตระหนักว่า การพัฒนาทางเศรษฐกิจนั้นจะก้าวหน้าไปไม่ได้เท่าที่ควรถ้าไม่มีการวางแผนพัฒนาสังคมควบคู่กันไป เพื่อให้ประชาชนทั่วไปสามารถประโยชน์จากผลความสำเร็จทางเศรษฐกิจได้อย่างเต็มที่<sup>4</sup>

สังคมไทยปัจจุบันกำลังมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ในระยะหัวเลี้ยวหัวต่อ อยู่ในระยะเปลี่ยนแปลงจากสภาพหนึ่งไปเป็นอีกสภาพหนึ่ง เช่นจากสภาพกึ่งพัฒนาไปสู่สภาพพัฒนาจากแบบเกษตรกรรมไปเป็นอุตสาหกรรม จากแบบชนบทไปเป็นเมือง จากแบบประเพณีไปเป็นแบบสมัยใหม่

อภิรมย์ ฌ นคร<sup>5</sup> ไก่กล่าวถึง ความเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมที่สำคัญของไทย ในปัจจุบันไว้ดังนี้

<sup>4</sup>เสนาะ อุณาภูล, "นโยบายการวางแผนพัฒนาสังคมระดับชาติ," วารสารคณะกรรม การ การศึกษาแห่งชาติ, 8. (เมษายน - พฤษภาคม, 2517), หน้า 10.

<sup>5</sup>อภิรมย์ ฌ นคร, "ความเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมกับการบริหารการศึกษาไทยปัจจุบัน," ปัจจุบันและอนาคตของสังคมไทย, (พระนคร: อักษรสัมพันธ์, 2514), หน้า 236 - 237.

1. ความเปลี่ยนแปลงอย่างกว้างขวางในแบบและวิธีการทางเศรษฐกิจของประเทศไทย โดยการที่ประเทศไทยได้เปลี่ยนแปลงจากเกษตรกรรมอย่างง่าย ๆ มาสู่ระบบเกษตร (ประยุกต์) เพื่อการอุปโภค บริโภคทั้งภายในและภายนอกประเทศ การอุตสาหกรรมขนาดกลางเพื่อรักษาอุตสาหกรรมระหว่างประเทศ และการใช้ภายในประเทศ ยังผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสังคมทั่วไปจากลักษณะสังคมท้องถิ่น เป็นสังคมเลียนแบบเมืองหลวง

2. ความผันผวนทางการเมืองภายในและระหว่างประเทศ และความหมายของประชาธิปไตย

3. การรับเอาและการประยุกต์หลักและความรู้ ความคิด คนตรี และวัฒนธรรมตะวันตก โดยทั่วไปในความเป็นอยู่ของคนไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสังคมเมืองหลวง เช่น วัฒนธรรมด้านภาษา การแต่งกาย และการบันเทิง เป็นต้น

4. การใช้วิทยาศาสตร์ประยุกต์ (Technology) ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น ในการก่อสร้าง การขนส่ง การแพทย์ การคมนาคม สื่อสารมวลชนอย่างกว้างขวาง

5. ความพยายามที่จะใช้วิธีการแห่งวิทยาศาสตร์มาใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งเห็นได้จากการนำเอาความรู้ทางจิตวิทยา สังคมวิทยา ครุศาสตร์ มานุษยวิทยา รัฐประศาสนศาสตร์ มาใช้ในการจัดและบริหารประเทศ และเป็นพื้นฐานของการสมาคมระหว่างกันและกันมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสังคมเมืองหลวง

6. ความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นภายในโรงเรียน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของความเปลี่ยนแปลงทางสังคมโดยทั่วไป แต่ขณะเดียวกันก็มี innovation ใหม่ เป็นผลจากการรับเอาอารยธรรมตะวันตกเข้ามาโดยตรง เช่น การจัดปฏิบัติวิธีการประชาธิปไตยในโรงเรียน การสอนเห็นได้จากการมีโครงการทดลองการศึกษาต่าง ๆ ระดับกระทรวงและระดับกรม การปรับปรุงวุฒิครู โดยเปิดสอนระดับปริญญาเป็นการยกฐานะของอาชีพ

การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ มีผลให้สังคมไทยโดยทั่วไปตกอยู่ในสภาพสังคมหัวเลี้ยวหัวต่อ (Transitional or Prismatic Society) เป็นสังคมที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับสังคมตะวันตกประเภท "ประชาธิปไตย" (Democratic-industrial Country) ในระยะหนึ่งและจะเป็นเช่นนั้นไปอีกนาน แต่สามารถแก้ไขได้ ถ้าผู้บริหารประเทศ ผู้บริหารการศึกษา ตลอดจนประชาชน

ทั่วไปยอมรับเอาบทบาทของการเป็นผู้มีส่วนในการเปลี่ยนแปลง โดยการไม่ลดความรับผิดชอบให้แก่มุขมนตรีที่เห็นอกว่า ยอมรับความเปลี่ยนแปลงว่าจำเป็นและอยู่ในวิสัยที่ควบคุมรวมกันได้

สังคมปัจจุบันนี้เป็นสังคมที่ยุ้งยากและซับซ้อนที่สุด ทั้ง ๆ ที่ความรู้เกือบทุกสาขาได้ก้าวหน้าไปไกล โดยเฉพาะอย่างยิ่งความรู้ทางคานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้ล้ำหน้าสาขาอื่นก็ตาม แต่ความเป็นอยู่ของมนุษย์รู้สึกจะขาดความสุขลงทุกที โลกมนุษย์เต็มไปด้วยปัญหาหรรอยแปด ประเทศไทยเมื่อก่อนเคยทำนาควยควาย ก็มาเปลี่ยนเป็นรถแทรกเตอร์บ้าง จากการใช้กระเบื้องคำข้าวเปลี่ยนมาเป็นโรงสีเล็กจนถึงโรงสีใหญ่ มองดูภายในบ้านก็เต็มไปด้วยผลิตภัณฑ์ของความรู้วิทยาศาสตร์ มีการใช้วิทยุ โทรทัศน์ โทรศัพท์ ไฟฟ้า ประปา ผงซักฟอก ยาธรรมดา เครื่องสำอาง ผงชูรส ยามาแมลง ฯลฯ อานาจ เจริญศิษฐ์<sup>6</sup> กล่าวว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้เข้ามามีส่วนเปลี่ยนแปลงความคิด วิถีชีวิต และการทำงานของมนุษย์ ตลอดทั้งความเป็นอยู่ของมนุษย์อย่างกว้างขวาง และนับวันแต่จะเพิ่มทวีขึ้นเรื่อย ๆ ความก้าวหน้าในคานนี้จะไม่ยั้งไม่มีที่สิ้นสุด ถ้าเราเตรียมเขววชนของชาติเป็นแต่ฝ่ายรับฝ่ายใช้อย่างเดียว โดยขาดความรู้ความเข้าใจเท่าที่ควรเหมือนอย่างทุกวันนี้แล้ว ในที่สุดพลเมืองของเราจะมีแต่ความทุกข์เพิ่มขึ้น จะทำอย่างไรจึงจะทำให้เขววชนของเราอยู่รอด อยู่ได้ในโลกของวิทยาศาสตร์อย่างพ้อมมีความสุขบ้าง นั่นก็คือ เราต้องเตรียมคนให้ก้าวไปให้ทันกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ ครูวิทยาศาสตร์จะต้องรับภาระหนักในการปลูกฝังสมรรถภาพในคานความคิด จะต้องให้เด็กเป็นคนคิดเป็นและคิดเก่ง เพราะถ้าเด็กมีความสามารถเช่นนี้แล้ว ก็จะไปสู่การแก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิต ในสังคมอันสลับซับซ้อน และในโลกแห่งความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ได้

เท่าที่กล่าวมานี้จะเห็นได้ว่า ขณะที่สังคมไทยกำลังเจริญทางคานวัตถุและเทคโนโลยีอย่างรวดเร็ว สภาจิตใจของคนในสังคมไทยได้เจริญตามไปไม่ทัน ความเจริญทางวิทยาศาสตร์ได้ช่วยให้คนในสังคมมีทางคานความสะดวกสบาย มียานพาหนะที่รวดเร็วและมีอุปกรณ์อำนวยความสะดวกแก่

<sup>6</sup> อานาจ เจริญศิษฐ์, "การสอนวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาความคิด," วิทยาสาร, (20 พฤศจิกายน, 2517), หน้า 13 - 14.

ชีวิตนามับการ แต่ท่ามกลางแสงสีและเสียงทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนี้ คนในสังคมยังขาดทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ ขาดคุณธรรมและเหตุผล ที่จะทำให้สามารถใช้เครื่องมือเทคนิคเหล่านั้นได้อย่างถูกต้องและปลอดภัยในสังคม "ตราปิคที่วัฒนธรรมของคนยังเจริญก้าวไปไม่ทันกับวัตถุธรรมแล้ว สภาพความล่าช้าทางวัฒนธรรม (Cultural lag) ก็ยังปรากฏอยู่ . และนักการศึกษาจะมองข้ามปัญหานี้ไปไม่ได้แน่นอน"<sup>7</sup> จากคำกล่าวของ สุมณ อมรวิวัฒน์

การศึกษามีขอบเขตกว้างขวาง มีการเคลื่อนไหว และมีการคิดค้นคว้าทดลองสิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ ใ้คอยู่เสมอ คนจึงต้องติดตามให้ทัน และไม่ใช่ติดตามได้ทันอย่างเดียว ต้องคิดให้ถูกคิดให้เป็นด้วย การที่คนตั้งหน้าแต่จะคิดอย่างเดียว โดยไม่ได้ศึกษาหรือเรียนรู้ให้เข้าใจในตนเอง คนอื่น ระบบเศรษฐกิจ ระบบสังคม และวัฒนธรรม ขนบธรรมเนียมประเพณีเดิมนั้น จะทำให้คนคิดถูกคิดเป็นตลอดชีวิตย่อมเป็นไปไม่ได้ อานาจ เจริญศิษฐ์ กล่าวว่ "ถ้าผู้ใดคิดผิด หมายความว่า ผู้นั้นจะต้องประพฤติปฏิบัติผิดด้วย ก็จะเป็นภัยอย่างใหญ่หลวงต่อตนเอง ครอบครัว สังคม และประเทศชาติอย่างมาก"<sup>8</sup>

รงค์ ไ้กล่าวถึงสถานการณ์ของเมืองไทยในปัจจุบัน ไว้ดังนี้

สถานการณ์เมืองไทยปัจจุบัน คือ เกิดการตื่นตัวอย่างไม่เคยมีมาก่อน นับตั้งแต่อดีตนักศึกษ ประชาชน อันไคแก ชาวนา และกรรมกร เรื่อยมาจนถึงนักเรียนไคแสดงความคิดคัก เคลื่อนไหวเกี่ยวกับปัญหาทาง ๆ ของประเทศชาติ เช่น ปัญหานโยบายต่างประเทศควรรจะคบคากับสัฐารณรัฐประชาชุนจีนเพียงไค ปัญหาการวางรัฐธรรมนญ ปัญหาการครองชีพชนสูงลิว ปัญหาการเอาเปรียบ

<sup>7</sup> สุมณ อมรวิวัฒน์, "เพื่อความเข้าใจพื้นฐานทางสังคมในการจัดการศึกษา," ศูนย์ศึกษา, 18 (ตุลาคม - ธันวาคม, 2515), หน้า 88.

<sup>8</sup> อานาจ เจริญศิษฐ์, เรื่องเดิม, หน้า 13.

ของนายทุนที่มาเลือก บัณฑิตการศึกษาระดับสูงของเจ้าหน้าที่ชั้นสูง  
กรรมกรออกมาในรูปการสุ่ไตรศรเรียกกรุงให้เพิ่มค่างางแรงงานให้  
สมคูลยกับของกินของใช้ที่ขึ้นราคากันอย่างพรวดพราก นิสิตนักศึษา  
และนักเรียนออกมาในรูปแบบการเดินขบวน และอภิปรายประท้วง  
การวิกรอนสิทธิเสรีภาพในการแสดงออกเป็นคน<sup>9</sup>

การที่จะจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมอย่างรวดเร็ว  
นั้น เกรียง กักรติกร<sup>10</sup> กล่าวว่า เราจะอาศัยแต่ระบบโรงเรียนหรือเรื่องการศึกษาที่เรียกว่า  
Formal Education ตามปกติมันไปไม่รอดเพราะไม่ทันกับความเปลี่ยนแปลง และทรัพยากรของ  
เราในทางการศึกษามีจำกัด เราจำเป็นจะต้องยอมรับว่าบ้านเมืองของเราขึ้นอยู่กับฐานะยากจน  
ฉะนั้นจะอาศัยการจัดการศึกษาเฉพาะระบบโรงเรียน หรือ Formal Education นั้นไปไม่รอด  
เพราะกำลังเงินของเราทำให้ทำอย่างนั้นคงไม่ได้ ฉะนั้นก็ต้องอาศัยการจัดการศึกษานอกระบบหรือการ-  
ศึกษานอกโรงเรียนที่เรียกว่า Non Formal Education ซึ่งได้แก่การจัดการศึกษานอกโรง-  
เรียนโดยอาศัยหลักสูตรพิเศษระยะสั้น ๆ บาง แล้วก็ใช้วิธีการอื่น ๆ ซึ่งอาศัยวิธีการต่าง ๆ  
รวมทั้งเทคโนโลยีที่จะเป็นประโยชน์ในทางการศึกษา เรื่องนี้จะจำเป็นต้องเข้ามาเพื่อเป็นการ  
เผื่อแผ่ความรู้ให้แก่ประชาชน ให้แก่คนที่เขาไม่มีโอกาสที่จะเรียนได้ในโรงเรียน

ในอีกทางหนึ่ง บุญถิ่น อัครดการ<sup>11</sup> กล่าวว่า เครื่องฉายภาพ เทป หองโสต เอกสาร  
ประกอบโครงการ วิทยุ และโทรทัศน์ นับว่ามีบทบาทสำคัญที่จะนำประเทศกำลังพัฒนาไปสู่ความ

<sup>9</sup>รงค์ (นามแฝง), "ปัญญาชนจะทำอะไรได้," ศูนย์ศึกษา, 19( เมษายน - มิถุนายน,  
2516), หน้า 10.

<sup>10</sup>เกรียง กักรติกร, "สัมภาษณ์ พจนานายเกรียง กักรติกร," วารสารคณะกรรมการ  
การศึกษาแห่งชาติ, 19( (เมษายน - พฤษภาคม, 2517), หน้า 4.

<sup>11</sup>บุญถิ่น อัครดการ, "ปฏิกริยาจากบุญถิ่น อัครดการ," ศูนย์ศึกษา, 18 ( ตุลาคม -  
ธันวาคม, 2515), หน้า 77.

ก้าวหน้า มีโครงการทางการศึกษาหลายโครงการเหลือเกิน ที่เน้นความสำคัญของอุปกรณ์ สื่อสาร และเทคโนโลยีเพียงน้อยนิด ว่ากันตามที่จริงแล้ว การวางแผนอย่างเห็นการณ์ไกล การเลือกสรร อุปกรณ์สื่อสารทางการศึกษาและเทคโนโลยีต่าง ๆ อย่างถูกต้อง สามารถก่อให้เกิดผลต่อคุณภาพและ ปริมาณการเรียนรู้

บุญถิ่น อัตถากร ได้กล่าวถึงคุณภาพทางการศึกษาไว้ดังนี้

เกี่ยวกับโปรแกรมการเรียนรู้ ( Programmed Learning ) การศึกษาด้วยตนเอง การวางสอนแบบยืดหยุ่น การสอนเป็นทีม ขอบเขต การเรียนรู้ การสอนระดับย่อย ( micro teaching ) วิธีศึกษา เฉพาะกรณีและอื่น ๆ แต่จุดสำคัญอยู่ที่ว่า การปรับปรุงคุณภาพ จำเป็น ต้องอาศัยการไขความรู้อย่างเฉพาะเจาะจงลงไป ทักษะ ( Skill ) ทักษะเฉพาะ ( Specific Skill ) ทักษะที่ สอดคล้องกับความต้องการ ( relevant Skill ) ทักษะที่เป็นประโยชน์ ( Useful Skill ) และทักษะที่เรียนรู้ได้ ( learnable Skill ) เหล่านี้เป็นกุญแจที่แท้จริงอันจะนำไปสู่คุณภาพทางการศึกษา<sup>12</sup>

การที่จะให้ได้มาซึ่งคุณภาพของการศึกษา ก็ควรจะได้มีการวิจัยเกี่ยวกับการศึกษา คร. วิลเลียม พี. ฟูลเลอร์<sup>13</sup> มีความเห็นว่า นักวิจัยการศึกษาหลายคนและข้าพเจ้า ( คร. วิลเลียม ) มีความเห็นตรงกันว่ายังมีหัวข้อซึ่งควรวิจัยอย่างรอบคอบหลายเรื่อง โดยลำดับดังนี้คือ

<sup>12</sup>บุญถิ่น อัตถากร, เรื่องเดิม, หน้า 72.

<sup>13</sup>คร. วิลเลียม พี. ฟูลเลอร์, "ข้อคิด: การวิจัยการศึกษาของไทย," วารสาร คณะกรรมการ การศึกษาแห่งชาติ, 8 ( กุมภาพันธ์ - มีนาคม, 2517 ), หน้า 70 - 71.



เรื่องแรก คือ วิจัยเพื่อตอบปัญหาเรื่องความยุติธรรม ความเสมอภาคในการรับการศึกษาของประชาชน เพราะในขณะนี้เป็นที่แน่ชัดว่า การเข้ารับศึกษานั้นเป็นกิจกรรมที่นำไปสู่ฐานะทางสังคม การศึกษามีใช่เป็นเพียงเครื่องมือที่ให้ความรู้เท่านั้น เมื่อเป็นดังนั้นการศึกษาจึงเท่ากับเป็นบันไดของชีวิต และความเสมอภาคในสังคมนั้นขึ้นอยู่กับความยุติธรรมในการให้การศึกษา เรื่องนี้มีไฉนการศึกษาถึในการทำแผนพัฒนาการศึกษา แต่ในแผนพัฒนาการศึกษา ฉบับที่ 4 นี้ ควรจะไฉนการศึกษาเรื่องนี้กันอย่างจริงจัง

เรื่องที่สอง คือ ประสิทธิภาพของการศึกษา ทุกคนก็ทราบว่ารัฐได้ใช้งบประมาณประถมศึกษาถึงกว่าสามพันล้านบาทในปีหนึ่ง ๆ ปัญหาที่คือว่า ไซเงินแต่ละบาทนั้นคุ้มค่าหรือไม่ จะมีทางใดที่จะทำให้การได้การศึกษาระดับประถมคุ้มค่ากว่าปัจจุบัน เช่น เรารู้ว่าคุณวุฒิและขนาดของห้องเรียนนั้น เป็นครรชนที่สาคัญในการลงทุนในการประถมศึกษา แต่แน่นอนหรือไมที่ครูที่มีคุณวุฒิและอัตราส่วนครู/นักเรียน ซึ่งเป็น 1/35 นั้น คือเครื่องกำหนดประสิทธิภาพของประถมศึกษา

เรื่องที่สาม คือ ปัญหาคุณภาพการศึกษา เราจำเป็นต้องทำโครงการทดลองต่าง ๆ เพื่อควรวิธีการใหม่วิธีใดที่ควรนำเข้ามาใช้เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพของการศึกษา เช่น การทดลองให้เด็กเลื่อนชั้นโดยอัตโนมัติที่กระทรวงศึกษาธิการกำลังทดลองอยู่ และดูเหมือนจะได้ผลควย และยังมีเรื่องที่ควรทดลองอีกหลายอย่างควยกัน

เรื่องที่สี่ คือ การศึกษาว่า การขยายระยะเวลาระบบโรงเรียนจากสี่ปีเป็นเจ็ดปีนั้น เพิ่มภาระทางการเงินให้แก่ประเทศอย่างไร ในปัจจุบันนี้ งบประมาณการศึกษาก็เป็นถึง 20 เปอร์เซ็นต์ของงบประมาณทั้งหมดของประเทศ หากขยายการศึกษามาถึบังคับออกไป เช่น ในขณะนี้ มีเด็ก 1 ใน 3 ของ ป. 4 ที่จะเข้าเรียนต่อ ป. 5 หากทั้ง 3 คน เรียนต่อ ป. 5 หมด งบประมาณการศึกษาก็จะต้องเพิ่มเป็นสัดส่วนอย่างไร

นอกจากนี้ เราจำเป็นต้องให้ความสาคัญในเรื่องการวิจัยเป็นอันดับแรกแก่การประถมศึกษาด้วยเหตุผลต่าง ๆ เพราะการศึกษาระดับนี้ต้องใช้งบประมาณการศึกษาส่วนใหญ่ ประการที่สองเพราะการศึกษาระดับนี้เท่านั้นที่พลเมืองไทยทั่วทุกคนมีสิทธิได้รับ ประการที่สาม ขณะนี้มีข้อขัดข้องการศึกษาระดับนี้มีข้ออุปสรรคและขาดประสิทธิภาพอยู่มาก เช่น การสอบตกซ้ำชั้นของเด็กประถมปีหนึ่ง ประการที่สี่นี้ ขณะนี้ระดับการศึกษานี้ได้รับการวิพากษ์วิจารณ์จากประชาชนในแง่เนื้อหาหนัก

รุ่ง แก้วแดง<sup>14</sup> ไต่ถวิลถึงปัญหาของการประถมศึกษาไว้ดังนี้

ปัญหาของการศึกษาระดับประถมศึกษาที่ถวิลถึงกันมากคือปัญหานักเรียนซ้ำชั้น ในปีการศึกษา 2513 มีนักเรียนประถมศึกษาทุกประเภทโรงเรียนจำนวน 715,696 คน เป็นนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนต้น 670,527 คน และระดับประถมศึกษาตอนปลาย 45,168 คน จำแนกตามชั้นได้ดังนี้

	จำนวนนักเรียนซ้ำชั้น	ร้อยละของนักเรียนทั้งหมด
ประถมศึกษาปีที่ 1	320,084	25.46
ประถมศึกษาปีที่ 2	161,585	15.54
ประถมศึกษาปีที่ 3	136,322	14.24
ประถมศึกษาปีที่ 4	52,536	6.54
ประถมศึกษาปีที่ 5	26,630	9.38
ประถมศึกษาปีที่ 6	11,692	5.32
ประถมศึกษาปีที่ 7	6,846	3.89

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีนักเรียนซ้ำชั้นมากที่สุด คือร้อยละ 26 ของนักเรียนทั้งหมด หรือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่หนึ่ง 4 คน จะต้องซ้ำชั้นเสีย 1 คน อัตราการซ้ำชั้นจะค่อยลดลงจนถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และเพิ่มขึ้นประถมศึกษาปีที่ 5 และคอน ๆ ลดลงอีกจนถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 เหลือร้อยละ 4

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<sup>14</sup>รุ่ง แก้วแดง, "การประถมศึกษามองจากตัวเลข," ศูนย์ศึกษา, 18 (มกราคม - กันยายน, 2515), หน้า 38.

อำไพ สุจริตกุล<sup>15</sup> กล่าวถึง สภาพการรู้หนังสือของผู้ที่จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งกรมสามัญศึกษาได้ผลออกมาเมื่อปี 2512 สรุปได้ว่า ผู้ที่เรียนจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ไปแล้ว อ่านออกเขียนได้จริง ๆ เพียงร้อยละ 67.00 ส่วนที่อ่านไม่คอยออกเขียนยังไม่ได้เรียกว่ายังใช้การไม่ได้มีถึงร้อยละ 33.00 แม้ขณะเรียนอยู่ในโรงเรียนประถมศึกษาแล้วยังมีนักเรียนสอบตกซ้ำชั้นเป็นจำนวนมาก สถิตินักเรียนสอบตกซ้ำชั้นในระดับประถมต้น ซึ่งเป็นการศึกษาภาคบังคับทั่วประเทศมีถึง 670,527 คน ในปี 2513 นี้เอง นับเป็นสาเหตุสำคัญของความสูญเสียทางการศึกษาอย่างหนึ่งที่น่าเป็นห่วง และ "การแก้ปัญหาของการประถมศึกษา นอกจากจะต้องเพิ่มประสิทธิภาพให้แก่การสอนและครูประถมแล้ว ยังต้องการนักวิจัยและศึกษานิเทศก์ เพื่อช่วยกันคิดค้นหาทางปรับปรุงการสอนเพื่อให้ได้แนวคิดใหม่ ๆ และเทคนิควิทยาทางการศึกษาอีกมาก"<sup>16</sup>

การศึกษาที่เกี่ยวข้องกับวิชาคณิตศาสตร์<sup>17</sup> ในระยะ 20 ปีมานี้ ได้มีการเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาทั่วโลก โดยเฉพาะประเทศสหรัฐอเมริกา ยุโรป กลุ่มประเทศแอฟริกาและประเทศในภาคพื้นเอเชียอีกหลายประเทศรวมทั้งประเทศไทยด้วย ทั้งนี้เพื่อให้แนวโน้วของการศึกษาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา สอดคล้องกับความเจริญก้าวหน้าของโลกปัจจุบัน จึงทำให้เกิดโครงการสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่ หรือคณิตศาสตร์แนวปัจจุบัน ซึ่งเรียกว่า Modern Mathematics หรือ New Mathematics Programs ขึ้น

<sup>15</sup>อำไพ สุจริตกุล, "เขาคิดครูประถมศึกษากันอย่างไร," ศูนย์ศึกษา, 18(มกราคม - กันยายน, 2515), หน้า 43.

<sup>16</sup>อำไพ สุจริตกุล, เรื่องเดิม, หน้า 46.

<sup>17</sup>กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, คู่มือครูสอนคณิตศาสตร์แนวปัจจุบัน สำหรับชั้นประถมศึกษา (พระนคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2515), หน้า 1.

ลักษณะสำคัญของคณิตศาสตร์แนวปัจจุบัน มีดังนี้คือ

1. เน้นเรื่องความเข้าใจมากกว่าความจำ
2. เนื้อหาที่ให้นักเรียนเรียนในระดับมัธยมศึกษาหรือมหาวิทยาลัยสามารถนำมาให้นักเรียนเรียนรู้อีกในชั้นต้น ๆ ได้ โดยมีวิธีจัดเนื้อหาที่ประกอบควยโครงสร้างของคณิตศาสตร์อันต่อเนื่องกัน ประกอบควยเลขคณิต เรขาคณิต และพีชคณิต นำเอาสูตรเหล่านั้นมาให้เด็กเรียนตั้งแต่ระยะแรกเรียนเรื่อยไป เมื่อเป็นเช่นนี้จึงต้องมีวิธีการจัดบทเรียนให้เหมาะสมกับวัยของเด็กด้วย
3. มีวิธีการสอนใหม่ที่จัดบทเรียนประเภทเดียวกันหรือสิ่งที่มีคุณสมบัติเหมือนกันไว้ควยกัน เนื่องจากมีเรื่องที่จะต้องเรียนมากขึ้น แต่สมองเด็กมีเท่าเดิมจึงต้องหาวิธีสอนที่ช่วยให้เด็กเรียนรู้อีกขึ้น
4. เน้นความสำคัญของหลักการทางคณิตศาสตร์และความคิดรวบยอดต่าง ๆ วิธีคิดตามลำดับเหตุผล ตลอดจนความสัมพันธ์ระหว่างเรื่องต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์
5. ส่งเสริมให้เด็กคิด ค้นคว้าหาหลักการ และวิธีการทางคณิตศาสตร์ควยตนเอง
6. ใช้วิธีอุปมาในการสรุปหลักเกณฑ์และบทเรียน แล้วนำความรู้ไปใช้ ควยวิธีอุปมา
7. จัดรายการสอนให้เป็นตามลำดับขั้น คำนึงถึงจิตวิทยาและความรู้เรื่องเด็ก
8. แนะนำให้เด็กเรียนตามลำดับขั้น และส่งเสริมการใช้อุปกรณ์ประกอบการสอนและการเรียน
9. ให้ทำแบบฝึกหัดหลังจากที่เด็กเข้าใจกระบวนการคิดดีแล้ว
10. เลือกเนื้อหาของบทเรียนให้เหมาะสม โดยยึดความมุ่งหมายในการสอนเพื่อส่งเสริมทางค่านิยมและค่านิยม
11. จัดบทเรียนให้เหมาะสมกับเด็กแต่ละคน
12. ฝึกทักษะจากโจทย์ปัญหาที่เกิดขึ้นจริง ๆ ในห้องเรียนหรือชีวิตประจำวัน

13. มีเทคนิคในการช่วยผู้ให้เด็กสนใจในคณิตศาสตร์

14. ใช้สัญลักษณ์ใหม่ ๆ ช่วยอธิบายและแทนความหมายของเรื่องราวและถ้อยคำต่าง ๆ มากขึ้น<sup>18</sup>

ปัจจุบันวิชาคณิตศาสตร์มีบทบาทมากกว่าในอดีต และมีความสำคัญในชีวิตประจำวันมากขึ้น ฉะนั้นการสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่<sup>19</sup> จึงเน้นถึงการที่จะให้เด็กเรียนอย่างไรมากกว่าการที่จะให้เด็กเรียนอะไร สิ่งที่น่าสนใจมากคือ การจัดโปรแกรมให้เด็กเรียนนั้นจะต้องค่อย ๆ เพิ่มขึ้นและให้เรียนกว้างขวางขึ้นจากที่เริ่มต้นไว้ในชั้นประถมศึกษาตอนต้น จนถึงประถมศึกษาตอนปลาย ความคิดต่าง ๆ นำมาให้เด็กเรียนรู้อย่างมีเหตุผล เมื่อนำเรื่องใดมาสอนจะต้องให้เด็กรู้จักใช้ความรู้ที่ตนมีอยู่แล้ว อันเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้เด็กเข้าใจในสิ่งที่เรียน จึงจะสามารถนำความรู้จากคณิตศาสตร์ ช่วยแก้ปัญหาเกี่ยวกับจำนวนและเรขาคณิตในยุคแห่งวิทยาศาสตร์ รวมทั้งปัญหาทางคณิตศาสตร์ซึ่งอาจพบในชีวิตจริงนอกห้องเรียน ตลอดจนรู้จักแก้ปัญหาในลักษณะที่เป็นนามธรรมมากยิ่งขึ้น การที่จะให้เด็กมีความสามารถในการแก้ปัญหา นั้นคือการส่งเสริมให้เด็กคิดออกเป็นภาษาคณิตศาสตร์และประโยคคณิตศาสตร์ และการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี การกีฬา ธุรกิจ สังคมศาสตร์ ฯลฯ เป็นต้นว่า ทางด้านสังคมวิทยา ก็ต้องอาศัยความรู้ทางสถิติ นักธุรกิจต้องใช้ความรู้และหลักการทางคณิตศาสตร์ช่วยคิดคำนวณผลิตผลทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้การสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่ยังมุ่งส่งเสริมให้เด็กมีอิสระในการคิดค้นด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น และพยายามให้เรียนด้วยความเข้าใจแทนที่จะฝึกทักษะอย่างงมงาย ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยให้เด็กสนใจในการเรียนมากขึ้น และด้วยวิธีเช่นนี้จะช่วยเปลี่ยนทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของเด็กด้วย

การวางรากฐานในการสอนทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้องเป็นเรื่องสำคัญ ความรู้ทางเรขาคณิตเป็นประสบการณ์ที่สำคัญของเด็กในระยะเริ่มเรียน รอบ ๆ ตัวเรามีรูปร่างสิ่งของต่าง ๆ ที่เด็กได้รับเป็นประสบการณ์เบื้องต้น เกี่ยวกับจำนวนของ การจับต้องสิ่งของที่มีรูปร่าง ขนาด และระยะ

<sup>18</sup> กรมสามัญศึกษา, เรื่องเดียวกัน, หน้า 1 - 2.

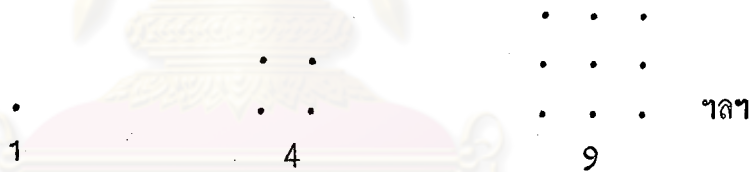
<sup>19</sup> กรมสามัญศึกษา, เรื่องเดิม, หน้า 1 - 5.

ดังนั้น เราจึงควรนำประสบการณ์เกี่ยวกับสิ่งของเหล่านี้ในขณะที่เด็กจะเรียนเรื่องจำนวน มาใช้ในการเริ่มบทเรียนทางเรขาคณิตด้วย ซึ่งนับว่าเป็นการเริ่มต้นที่ดี

รูปร่าง ขนาด และตำแหน่ง เป็นเรขาคณิตเบื้องต้นที่เด็กควรจะมี ความเข้าใจ บางแห่งมักจะเรียกรวมกันว่า "เรขาคณิต" เรขาคณิตในระยะเริ่มเรียนเป็นไปในลักษณะ สังเกต ค้นหา และพิจารณา ถึงลักษณะและความสัมพันธ์ของรูปร่าง ขนาด และตำแหน่ง ทั้งที่เป็นไปในธรรมชาติและที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้น

เรขาคณิตมีความสัมพันธ์กับด้านอื่นของคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสอนคณิตศาสตร์แนวปัจจุบันนี้ให้กับเด็ก การใช้รูปแบบทางเรขาคณิต<sup>20</sup> เข้าไปสัมพันธ์กับเรื่องจำนวนและการคิดคำนวณ ซึ่งจะเห็นได้ในด้านต่าง ๆ คือ

1. การจัดแบบ (Pattern) เป็นรูปร่าง ๆ เพื่อให้เข้าใจเกี่ยวกับจำนวน เช่น แสดงจำนวนของจุดที่จัดเป็นแบบ (Pattern) รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส

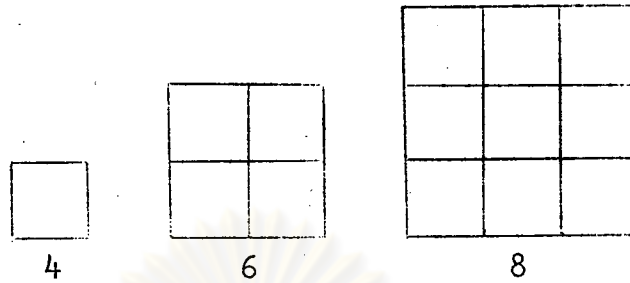


แสดงจำนวนของจุดที่จัดเป็นแบบ (Pattern) รูปสามเหลี่ยม



<sup>20</sup>กรมสามัญศึกษา, เรื่องเดิม, หน้า 228 - 229.

แสดงจำนวนของเส้นที่จัดเป็นแบบ (Pattern) รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส



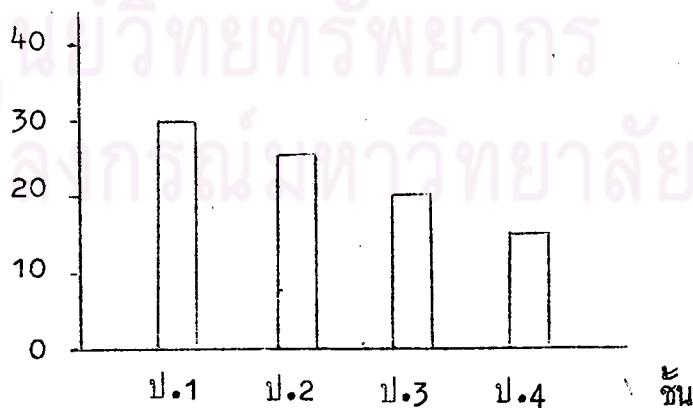
2. การใช้รูป แสดงความสัมพันธ์ของจำนวน หรือการคำนวณ เช่น การบวกในตารางสี่เหลี่ยม

8	1	6	= 15
3	5	7	= 15
4	9	2	= 15
5	5	5	= 15

3. การใช้รูป แสดงจำนวนและความสัมพันธ์ของจำนวนในลักษณะของกราฟ

จำนวนนักเรียนแยกตามชั้น

จำนวนนักเรียน



ความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ มีความหมายต่อเด็กในระยะเริ่มเรียนมาก การสอนวิชาเรขาคณิตในชั้นประถมศึกษาที่เกี่ยวกับรูปร่าง แขนง ขนาน อาจจะสัมพันธ์กับแขนงวิชาอื่นด้วย เช่น วิชาภูมิศาสตร์ การทำแผนผังห้องเรียน ย่อมต้องเป็นรูปเหลี่ยมต่าง ๆ ความเข้าใจเรื่องเส้นรุ้ง เส้นแวง ก็ต้องรูเรื่องมุม

คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษานี้ มีคณิตศาสตร์ซึ่งไม่เกี่ยวกับทฤษฎี แต่เกี่ยวกับแบบ (Pattern) และความสัมพันธ์ ส่วนที่เกี่ยวกับทฤษฎีก็มีบ้าง เช่น การใช้เชือกที่ทำเป็นปมที่มีความยาวเท่ากัน วางให้เป็นรูปสามเหลี่ยมที่มีความยาว 3 หน่วย 4 หน่วย และ 5 หน่วย รูปสามเหลี่ยมนี้เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก ซึ่งเป็นทฤษฎีรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก คณิตศาสตร์ปัจจุบันมีความเกี่ยวข้องกับเรื่องอื่น ๆ ดังนั้นจึงไม่อาจจะแยกเรขาคณิตออกจากการเรียนทั้งหมดของเด็กได้

เทคนิควิทยาทางการศึกษาหรือเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนได้นั้น แบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. เครื่องอุปกรณ์ต่าง ๆ (Devices, Hardware) หรือที่รู้จักกันในนามของวัสดุ-ทัศนูปกรณ์ ได้แก่ เครื่องฉายภาพยนตร์ เครื่องบันทึกเสียง วิทยุ โทรทัศน์ เครื่องช่วยสอน (Teaching Machine)

2. วัสดุต่าง ๆ (Materials, Software) ได้แก่การผลิตตำราแบบเรียน เอกสาร หลักสูตร วัสดุและสิ่งพิมพ์อื่น ๆ ในแนวใหม่ เช่น บทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction)

3. วิธีการหรือเทคนิค (Techniques) ใหม่ ๆ ในการเรียนการสอน เช่น การจัดชั้นเรียนแบบไม่แบ่งระดับชั้น (Non - Graded) การสอนเป็นคณะ (Team Teaching)



ตามที่ปรากฏในหนังสือประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษาของกรม  
 วิชาการ<sup>21</sup> กล่าวถึงการนำเทคโนโลยีมาใช้ในวงการศึกษาของไทยว่า ควรจะคำนึงถึงสภาพการณ์  
 และความเหมาะสมหลาย ๆ ด้าน ก่อนที่จะคิดนำอุปกรณ์ประเภท Advanced Educational  
 Technology เข้ามาใช้ให้โดยลึกลับและมีประสิทธิภาพทางการศึกษานั้น จะต้องประสบผลสำเร็จ  
 หรือมีการดำเนินงานที่พึงควรในการใช้ Basic Educational Technology เสียก่อน  
 นับเป็นขั้นเบื้องต้นที่สำคัญซึ่งจะมองข้ามไปเสียมิได้ Basic Educational Technology  
 ที่ว่านี้ก็คือ โสตทัศนูปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้อยู่ในการเรียนการสอนทั่วไป

วิจารณ์ ศรีสอาน ได้กล่าวถึงการใช่วิสถูปกรณ์การศึกษาว่า

วิสตูปกรณ์การศึกษา (Materials) นอกจากจัดให้มีอาคารและ  
 การใช้อาคารที่เหมาะสมแล้ว เช่น โทรทัศน์เพื่อการศึกษา เครื่องช่วย  
 สอน (Teaching Machine) และบทเรียนสำเร็จรูป (Program-  
 med Instruction) เป็นต้น การใช้อุปกรณ์ เช่น โทรทัศน์  
 เพื่อการศึกษานั้น ครึ่งหนึ่งเคยคิดกันว่าเป็นของฟุ่มเฟือย แต่ในปัจจุบัน  
 เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปแล้วว่าของเหล่านี้ เป็นสื่อการสอน  
 (Instruction Media) ที่มีประสิทธิภาพสูงที่สามารถจะช่วยให้  
 การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพดีขึ้น<sup>22</sup>

<sup>21</sup>กรมวิชาการ, "สภาพปัจจุบันและอนาคตของ เทคโนโลยีที่นำมาใช้ในประเทศไทย,"  
ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา, (พระนคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2515),  
 หน้า 229.

<sup>22</sup>วิจารณ์ ศรีสอาน, "สภาพปัจจุบันปัญหาและความต้องการทางการศึกษา" เอกสาร  
 ประกอบการสัมมนาการวางแผนการศึกษาระดับชาติ 7 - 11 กรกฎาคม 2512, รวบรวมและ  
 จัดพิมพ์โดยสำนักงานสภาการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานนายกรัฐมนตรี (พระนคร: 2515),  
 หน้า 4.

จากบทความเรื่อง "สภาพปัจจุบันและอนาคตของเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในประเทศไทย" ของกรมวิชาการ<sup>23</sup> กล่าวถึงการนำบทเรียนสำเร็จรูปมาใช้ในการศึกษาว่าการสอนคนเป็นจำนวนมากด้วยเครื่องจักรกล คือ การสอนนักเรียนแต่ละคนโดยใช้ Teaching Machine โดยมีจุดมุ่งหมาย ต้องการคุณภาพในการสอนแต่ใช้ครูจำนวนน้อยในการที่จะศึกษาเอา Advanced Educational Machine เข้ามามีใช้เป็นเรื่องที่จะต้องพิจารณาถึงปัจจัยหลายด้านด้วยกัน เช่น งบประมาณตัวบุคคลากร สภาพแวดล้อมต่าง ๆ ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากอุปกรณ์สื่อทัศนศึกษาได้ผลคุ้มค่ากับเงินที่ลงทุนไปหรือไม่ เทคโนโลยีที่คิดว่าจะนำมาใช้ทางด้านการศึกษาแล้วได้ผลทั้งคุณภาพและการลงทุนสิ่งหนึ่งก็คือ บทเรียนสำเร็จรูป (Programmed Instruction)

สุภา กุซงคกุล<sup>24</sup> กล่าวว่า บทเรียนสำเร็จรูปหรือบทเรียนแบบโปรแกรมได้เกิดขึ้นและแพร่หลายมานานในวงการศึกษายุโรปและอเมริกา ถูกประดิษฐ์ขึ้นเมื่อราว 50 ปี คือในปี ค.ศ. 1920 โดยศาสตราจารย์เพรสซี่ (Professor Sidney L. Pressey) แห่งมหาวิทยาลัยแห่งรัฐโอไฮโอ (Ohio State University) แต่สำหรับเมืองไทย การสอนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมเป็นของใหม่ การวิจัยเกี่ยวกับเรื่องนี้ยังไม่เพียงพอ แต่จากผลของการวิจัยเท่าที่ได้ทำมา แสดงให้เห็นว่า Programmed Instruction สอนข้อเท็จจริงได้ก็เท่าครู แต่สิ่งที่ Programmed Instruction จะสอนได้นั้นไม่เพียงแต่ข้อเท็จจริงเท่านั้น Program ที่คืออาจสอนให้เด็กใช้ความคิดและให้เด็กออกความคิดได้ การวิจัยเปรียบเทียบ Programmed Instruction และการสอนในห้องเรียนนั้น ปรากฏว่าส่วนมากนักเรียนเรียนได้เท่า ๆ กัน แต่การเปรียบเทียบชนิดนี้ไม่ควรยึดถือเป็นผลแน่นอน เพราะ Program แต่ละอันก็แตกต่างกันและการสอนในห้องเรียนก็ต่างกันไป

<sup>23</sup>กรมวิชาการ, เรื่องเดียวกัน, หน้า 236.

<sup>24</sup>สุภา กุซงคกุล, "Programmed Instruction," ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา, รวบรวมและจัดพิมพ์โดยกรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ (พระนคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2515), หน้า 164 - 165.

มีผู้ให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรมที่จะนำมาใช้ในวงการศึกษานานต่าง ๆ  
ดังนี้

เบนจามินไฟน์<sup>25</sup> (Benjamin Fine) ได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับบทเรียนแบบโปรแกรมว่า บทเรียนแบบโปรแกรมและเครื่องสอนที่มีประสิทธิภาพสูงอาจจะใช้สอนนักเรียนได้คราวละ 500 คน และแต่ละคนก็สามารถจะเรียนรู้ได้ตามกำลังความสามารถของตนและยังช่วยแก้ปัญหาการศึกษาขาดแคลนครู ส่วนเนื้อหาวิชาที่เหมาะสมกับการทำบทเรียนแบบโปรแกรมนั้น เบนจามินไฟน์ กล่าวว่า ได้มีผู้ทำการวิจัยบางท่าน เช่น คีน แคมเปิล (Deen Kampel) ให้ความเห็นว่า บทเรียนแบบโปรแกรมใช้ได้กับเฉพาะบางวิชาเท่านั้น วิชาที่ต้องอาศัยความซาบซึ้งและการหยั่งรู้ (insight) นั้น วิธีการสอนแบบโปรแกรมไม่สามารถจะสอนได้

นอกจากนี้ เบนจามินไฟน์ (Benjamin Fine) กล่าวว่า "การใช้วิธีสอนแบบโปรแกรมและเครื่องสอนเป็นความเปลี่ยนแปลงทางการศึกษาที่ยิ่งใหญ่ที่สุดในยุคนี้"<sup>26</sup>

เอ็ดเวิร์ด บี. ฟราย<sup>27</sup> (Edward B. Fry 1959) กล่าวว่า  
การนำเครื่องสอนซึ่งเป็นชนิดหนึ่งของบทเรียนแบบโปรแกรมมาใช้  
สอดคล้องกับปรัชญาการศึกษาแบบพัฒนาการ (Progressive -

<sup>25</sup> Benjamin Fine, Teaching Machine (New York: Sterling Publishing Company, Inc., 1961), pp. 42 - 119.

<sup>26</sup> Benjamin Fine, Teaching Machine (New York: Sterling Publishing Company, Inc., 1962), p. 19.

<sup>27</sup> Edward B. Fry, "Teaching Machine: The Coming Automatic in Educational Technology: Reading in Programmed Instruction," pp. 23-24. อ้างถึงใน อุดม มุ่งเกษม "การทดลองใช้เครื่องสอนประกอบการสอนวิชาภาษาอังกฤษในระดับประถมศึกษาปีที่ 7" (ปริญญาโท วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2513) (อัครสำเนาะ), หน้า 1.

Education เพราะนอกจากจะใช้หลักการไทรางวัลเป็นสิ่งที่  
 ละเอียดการดูโทษแล้ว ยังทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียน  
 อย่างสำคัญอีกด้วย

เบนจามินไฟน์<sup>28</sup> กล่าวว่า วิลเลียม ฟูลลาการ์ ( William Fullagar )  
 ได้กล่าวถึง หลักการเรียนรู้ที่ใช้ในวิธีสอนแบบโปรแกรมว่า เป็นสิ่งที่ครูที่คิดทั้งหลายพยายามจะนำ  
 เขามาใช้ในห้องเรียน

ฮิลการ์ด ( Hilgard )<sup>29</sup> มีความเห็นว่า บทเรียนแบบโปรแกรมสามารถนำไปใช้สอน  
 ได้กับเนื้อหาทุกวิชา

เวลเคลล์ ไอ สมิทและมัวร์<sup>30</sup> (Wendell I. Smith and Moore) ได้กล่าวถึง  
 การเรียนการสอนแบบโปรแกรมว่า เป็นเทคนิคใหม่ทางการศึกษาซึ่งเป็นผลมาจากความพยายาม  
 ของนักการศึกษาที่จะพัฒนาปรับปรุงการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น การเรียนการสอนแบบ  
 โปรแกรมกำลังมีบทบาทมากในวงการศึกษานานาชาติของโลกปัจจุบัน

กรมอาชีวศึกษา<sup>31</sup> ได้จัดทำหนังสือคู่มือสำหรับผู้ใช้นักเรียนด้วยตนเอง กล่าวถึง  
 เหตุผลที่ใช้หนังสือฝึกเรียนด้วยตนเอง (บทเรียนแบบโปรแกรม) ว่าอาจจะเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่ง

<sup>28</sup> Benjamin Fine, Ibid., p. 176.

<sup>29</sup> Ernest R. Hilgard, Theories of Learning (New York: Appleton-Century Crofts, 1948), pp. 559 - 560.

<sup>30</sup> Wendell I. Smith and Moore, Programmed Learning (Theory and Research D. Van Nostrand Company, Inc., Princeton, Affiliated East West Press Private Ltd., 1968), p. 5.

<sup>31</sup> กรมอาชีวศึกษา, กระทรวงศึกษาธิการ, คู่มือสำหรับผู้ใช้นักเรียนด้วยตนเอง. (กรกฎาคม, 2515), หน้า 7.

ที่ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครู ปัญหาหนังสือเรียนและอุปกรณ์การสอนมีไม่พอ และบทเรียนแบบโปรแกรมที่ได้มีการประเมินผลว่าใช้ได้ก็แล้ว จะสามารถสอนให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาวิชาได้แจ่มแจ้ง และมีพฤติกรรมตรงกับจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ โดยที่นักเรียนสามารถฝึกเรียนได้ตามความสามารถของตนเอง

จากหนังสือประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษาของกรมวิชาการ<sup>32</sup> แสดงว่า บทเรียนแบบโปรแกรมจะให้ความรู้ที่แจ่มแจ้งและเป็นลำดับขั้น ซึ่งอาจอยู่ในรูปของคำอธิบายหรือรูปของคำถาม หรือรูปอื่น ๆ ก็ได้ที่เห็นว่าเหมาะสม ในกรอบปัญหาแต่ละกรอบ นักเรียนจะต้องเขียนคำตอบ ซึ่งอาจจะเป็นแบบให้เติมคำลงในช่องว่างหรือตอบคำถาม หรือเลือกคำตอบที่ถูกจากหลายคำตอบที่กำหนดให้ เมื่อนักเรียนเขียนตอบเสร็จแล้ว นักเรียนก็จะทราบทันทีว่าคำตอบนั้นถูกหรือไม่ประการใด ถ้าผิดก็ขวนไปจุดตอนต้นใหม่ ถ้าถูกก็เรียนต่อไปได้ การที่นักเรียนรู้ว่าคำตอบถูกหรือผิดในทันทีทันใด จะเป็นสิ่งจูงใจให้นักเรียนอยากเรียนรู้อีกต่อไป

นอกจากนี้ ตามที่ปรากฏในหนังสือคู่มือสำหรับผู้ใช้หนังสือฝึกเรียนด้วยตนเอง ของกรมอาชีวศึกษา<sup>33</sup> กล่าวว่า บทเรียนแบบโปรแกรมเปรียบเสมือนเครื่องมือวัดผลการสอนของครู และวัดผลของนักเรียน กล่าวคือ ถ้าครูเป็นผู้เขียนบทเรียนเอง และนักเรียนสามารถตอบคำถามตามเนื้อหาวิชานั้นได้ทุกข้อ สิ่งนั้นจะเป็นเครื่องวัดและเครื่องยืนยันได้ว่า ครูสอนได้ครบตามวัตถุประสงค์และสอนได้ผล นอกจากนั้นครูยังสามารถวัดผลการเรียนของนักเรียนได้ทุกระยะ ครูสามารถทราบปัญหาการเรียนของนักเรียนได้ทันทีในทุก ๆ ชั้นการสอน และครูมีโอกาสส่งเสริมการเรียนของนักเรียนแต่ละคนให้กว้างขวางยิ่งขึ้น

<sup>32</sup>กรมวิชาการ, "วิวัฒนาการของเทคนิคและเทคโนโลยีในการสอน," ประมวลบทความเกี่ยวกับนวัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษา (พระนคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2515), หน้า 208.

<sup>33</sup>กรมอาชีวศึกษา, กระทรวงศึกษาธิการ, เรื่องเดิม, หน้า 8.

เท่าที่กล่าวมา จะเห็นได้ว่า บทเรียนแบบโปรแกรมให้ประโยชน์ทั้งผู้เรียนและครู<sup>34</sup> ซึ่งพอจะสรุปได้ดังนี้

1. ช่วยแก้ปัญหาการขาดแคลนครูได้ โดยการช่วยลดอัตราการสอนและเพิ่มชั่วโมงการเรียนตามลำพังของนักเรียน
2. ช่วยแบ่งเบาภาระในการสอนข้อเท็จจริงต่าง ๆ ทำให้ครูมีเวลาเตรียมบทเรียนที่ต้องการความสร้างสรรค์มากขึ้น
3. ส่งเสริมให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง ตามอัตราความสามารถของตน
4. ส่งเสริมความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี เด็กเรียนเร็วก็ก้าวหน้าไปเร็ว เด็กเรียนช้าก็เรียนไปตามความสามารถไม่จำเป็นต้องรอเรียนพร้อมกัน

นอกจากนี้ เปรื่อง กุญฑ กล่าวว่

บทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction) ยังเป็นเครื่องมือการสอนที่ทำหน้าที่ช่วย เพราะมีข้อเด่น 3 ประการ คือ ลักษณะของบทเรียนชนิดนี้จะช่วยกระตุ้นให้ผูเรียนอยากกรูอยากเรียน และสร้างสถานการณ์อันส่งเสริมการเรียน และมีลักษณะของการชมเสริมการเรียนอีกด้วย<sup>35</sup>

<sup>34</sup> จิตร ศรีสอน, "เทคนิควิทยาทางการศึกษา," ประมวลคำบรรยายในการอบรมครูใหญ่สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดทั่วราชอาณาจักร รุ่นที่ 1 (พระนคร: โรงพิมพ์ส่วนท้องถิ่น กรมการปกครอง กระทรวงมหาดไทย, 2514), หน้า 335.

<sup>35</sup> เปรื่อง กุญฑ, "สู่ทางที่จะนำเทคโนโลยีมาใช้ปรับปรุงคุณภาพการศึกษา," เอกสารประกอบการเรียนวิชาสัมมนาปัญหาการประถมศึกษา, แผนกวิชาประถมศึกษา: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ภาคต้นปีการศึกษา 2515. (อัครสำเนา).

เนื่องจากบทเรียนแบบโปรแกรมมีผลดีหลายประการดังที่กล่าวมาแล้ว ทั้งยังเป็นของใหม่ในวงการศึกษไทย ผู้วิจัยจึงได้เลือกสร้างบทเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ชนิดของมุม สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อใช้สำหรับบทเรียนและนำไปใช้ในการเรียนการสอน ทั้งยังเป็นภาระเบากว่าสำหรับครู และช่วยให้นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามระดับความสามารถของตนอีกด้วย

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างบทเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง ชนิดของมุม วิชาคณิตศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้น
3. เพื่อช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ตามระดับความสามารถของแต่ละคน
4. เพื่อให้นักเรียนนำบทเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมไปใช้ในการเรียนรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านการทบทวนบทเรียน ซึ่งจะทำให้นักเรียนเข้าใจในสิ่งที่เรียนไปแล้วมากขึ้น
5. เพื่อเป็นการเผยแพร่บทเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเทคโนโลยีทางการศึกษา

### สมมติฐานในการวิจัย

บทเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม เรื่อง ชนิดของมุม สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ ที่ได้สร้างขึ้นนี้ จะใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยผู้เรียนได้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่บทเรียนได้วางไว้ตามมาตรฐาน 90/90 ( The 90/90 Standard ).

## ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยเรื่องนี้มีขอบเขตดังนี้คือ

1. บทเรียนที่สร้างขึ้นเป็นบทเรียนทบทวนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง (Linear Program) ที่เป็นรูปแบบเรียนและใช้วิธีการเขียนตามแบบของสกินเนอร์ คือแบบใหญ่เรียนสร้างคำตอบเอง
2. บทเรียนทบทวนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นนี้เป็นบทเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ เรื่อง ชนิดของมุม
3. เนื้อหาที่นำมาสร้างบทเรียนทบทวนแบบโปรแกรมนี้คือขอบเขตของเนื้อหาตามเอกสาร "โครงการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓" ของโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และเนื้อหาตามหนังสือ "แบบเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓" ของกระทรวงศึกษาธิการ เรื่องของมุม บทที่ 3
4. นักเรียนที่ใช้ในการทดลองภาคสนาม จำนวน 100 คน เป็นนักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ ของโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถม คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ความไม่สมบูรณ์ของการวิจัย

1. เนื้อหาวิชาในบทเรียนทบทวนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะใช้ทบทวนเกี่ยวกับ จุด เส้น และมุม ซึ่งนักเรียนได้เคยเรียนมาแล้ว เพื่อให้ความกระจ่างยิ่งขึ้น ฉะนั้นจึงอาจจะมียุทธเยือกไม่มากเท่าที่ควรในการที่จะนำไปใช้แก่ผู้ที่ยังไม่เคยเรียนมาก่อน
2. ความพร้อมของนักเรียน นักเรียนบางคนยังขาดประสบการณ์เกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง และอาจไม่คุ้นเคยกับการเรียนโดยใช้บทเรียนทบทวนแบบโปรแกรม อาจทำให้นักเรียนไม่เห็นความสำคัญ ไม่ตั้งใจเรียนและแอบดูคำตอบก่อน ซึ่งจะทำให้ไม่เกิดผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน
3. การทดลองกับนักเรียนทั้งห้อง ซึ่งมีนักเรียนเป็นจำนวนมาก อาจช่วยให้คำแนะนำหรือดูแลนักเรียนไม่ทั่วถึง ทำให้ผลการเรียนและผลการทดสอบบทเรียนคลาดเคลื่อนได้



4. ระยะเวลาที่ห้ามบทเรียนสำหรับนักเรียนที่เรียนช้า ต้องใช้เวลาเรียนหลายวันหลังจากเลิกเรียนวิชาต่าง ๆ แล้ว อาจทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อ และเกิดความอ่อนเพลียทำให้ไม่ตั้งใจเรียน ซึ่งมีผลกระทบต่อกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน

5. จำนวนนักเรียน นักเรียนที่เลือกใช้ในการทดลอง โดยใช้นักเรียนของโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพียงแห่งเดียว และใช้จำนวนนักเรียนเพียง 100 คน อาจจะทำให้ผลของการวิจัยคลาดเคลื่อนได้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. บทเรียนทบทวนแบบโปรแกรมนี้ จะช่วยแก้ปัญหาให้นักเรียนที่เรียนช้า และนักเรียนที่ขาดเรียนได้มีโอกาสเรียนได้ทันเพื่อน

2. บทเรียนแบบโปรแกรมนี้ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเรียนได้ตามระดับความสามารถของตน

3. ผู้วิจัยได้มีโอกาสทดลองสร้างบทเรียนทบทวนแบบโปรแกรมเพื่อใช้ในการเรียนการสอน

4. บทเรียนทบทวนแบบโปรแกรมนี้จะช่วยลดภาระของครูในการที่จะต้องสอนทวนซ้ำแก่เด็กที่เรียนช้า และเด็กที่ขาดเรียน

5. ครูสามารถจะใช้บทเรียนทบทวนแบบโปรแกรมเป็นแนวทางในการศึกษาเพื่อทดลองสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมขึ้นใช้เอง

6. ครูสามารถนำบทเรียนทบทวนแบบโปรแกรมไปใช้ โดยให้นักเรียนทบทวนและฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์แทนการสอนของครูโดยตรง

7. ครูสามารถนำบทเรียนทบทวนแบบโปรแกรมนี้ไปใช้ประกอบการสอน จะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

## วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาวิธีการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมจากหนังสือต่าง ๆ และจากการเรียนวิชา Programmed Instruction ซึ่งแผนกวิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เปิดสอนในภาคคน ปีการศึกษา 2516 และวิชา Independent Study ซึ่งแผนกวิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เปิดสอนในภาคคนปีการศึกษา 2516 เช่นเดียวกัน
2. ศึกษาหลักสูตร โครงการสอน คู่มือครู และหนังสือแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ห้า เรื่องชนิดของมุม
3. วางโครงเรื่องที่จะเขียน กำหนดขอบเขตและเรียงลำดับเนื้อหาวิชาเกี่ยวกับเรื่องที่จะสร้าง และวิธีการสร้าง
4. สร้างจุดมุ่งหมายทั่วไปและจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมของบทเรียนตามที่ต้องการจะให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมนั้น หลังจากที่ได้เรียนเนื้อหาจากบทเรียนที่ได้อ่านขึ้นต้นสุดลง
5. เขียนบทเรียนบททวนแบบโปรแกรมตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้
6. สร้างแบบทดสอบสำหรับทดสอบก่อนและหลังเรียนบทเรียนตามจุดมุ่งหมาย
7. หากความยากง่ายของข้อทดสอบ โดยทดสอบกับนักเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ห้า แล้ว ปรับปรุงข้อทดสอบในข้อที่ยังบกพร่อง
8. หาความเที่ยงของแบบทดสอบ
9. กำหนดจำนวนนักเรียนและสถานที่ที่จะ ทดลองใช้บทเรียนบททวนแบบโปรแกรม
10. หาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยกำหนดการทดลองตามลำดับขั้น ดังนี้
  - 10.1 ชั้นทดลองหนึ่งคน (One-to-one-testing) เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียน ใช้นักเรียนในการทดลองหนึ่งคน
  - 10.2 ชั้นทดลองกลุ่มเล็ก (Small-group-testing) เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียน และดูว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียนมากน้อยแค่ไหน การทดลองครั้งนี้ใช้ นักเรียนสิบสามคน

10.3 ขั้นทดลองภาคสนาม (Field-testing) เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนในลักษณะที่จะนำบทเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมไปใช้จริง ๆ โดยให้นักเรียน เวียนบทเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมด้วยตนเอง ในชั้นนี้ให้นักเรียน 100 คน

11. สรุปผลของบทเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นว่ามีประสิทธิภาพตามมาตรฐาน 90/90 หรือไม่

12. ทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยของการสอนก่อนเรียนและหลังเรียนบทเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม โดยใช้ ค่า  $\alpha$  ที่ระดับ .01

13. สรุปผลการค้นคว้าวิจัยบทเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้น

คำจำกัดความของการวิจัย

1. บทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction หรือ Programmed Learning) เป็นเครื่องมือทางการศึกษาอย่างหนึ่ง ซึ่งสามารถทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ที่จัดไว้ตามลำดับขั้นจากระดับง่ายมากและยากขึ้นตามลำดับ ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง โดยอาศัยหลักความสัมพันธ์ของสิ่งเร้ากับการตอบสนอง บทเรียนนี้จะช่วยให้นักเรียนสามารถวัดผลการเรียนของตนเองได้ทันที หลังจากการสนองตอบของตน และนักเรียนสามารถเรียนไปตามระดับความสามารถของตนเอง

2. บทเรียนแบบโปรแกรมรูปตำรา (Programmed Textbook) คือบทเรียนที่ให้นักเรียนได้เรียนด้วยตนเอง โดยไม่ใช่เครื่องมือช่วย มักออกแบบเป็นเล่มคล้ายตำรา

3. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง (Linear Program) คือ บทเรียนที่จัดประสบการณ์ตามลำดับขั้นและแบ่งเป็นหน่วยย่อยของบทเรียน เรียกว่า กรอบ ตั้งแต่อง่ายไปหายาก ผู้เรียนจะต้องเริ่มจากกรอบแรกและก้าวหน้าไปตามลำดับจนกระทั่งถึงกรอบสุดท้ายของบทเรียน จะข้ามกรอบหนึ่งกรอบใดไม่ได้ สิ่งทีเรียนจากกรอบแรก ๆ จะเป็นพื้นฐานสำหรับกรอบถัดไป การแบ่งบทเรียนออกเป็นกรอบก็เพื่อหลีกเลี่ยงการผิดพลาดในการเรียน มักใช้วิธีให้คำคอมพิวเตอร์

ถูกฝึก หรือให้เติมคำในช่องว่าง โดยให้โอกาสผู้เรียนตรวจคำตอบ ถ้าตอบผิดก็จะต้องกลับมาอ่านกรอบนั้นใหม่จนกว่าจะตอบได้อย่างถูกต้อง ทั้งนี้ ข้อแตกต่างระหว่างนักเรียนแต่ละคน คือ เวลาที่ใช้สำหรับเรียนบทเรียนบทหนึ่งจะไม่เท่ากัน

4. กรอบ (Frame) คือ เนื้อหาของบทเรียนที่แบ่งออกเป็นหน่วยย่อย ๆ ตามลำดับ ขึ้นจากง่ายไปหายากและต่อเนื่องกัน ในแต่ละกรอบจะมีส่วนที่เป็นคำอธิบายติดตามด้วยส่วนที่เป็นคำถามสลับกันไป พร้อมกันนั้นจะมีคำตอบให้เลือก หรือที่ว่างเพื่อให้ตอบ นอกจากนั้นจะมีการเฉลยคำตอบที่ถูกต้องซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถทราบได้ทันทีว่าคำตอบที่ตนตอบไปนั้นถูกหรือผิด กรอบหนึ่งจะมีเลขหมายกำกับ เริ่มจากน้อยไปหามาก

5. ประสิทธิภาพของบทเรียน หมายถึงคุณภาพของบทเรียนเมื่อผู้เรียนได้ศึกษาบทเรียนไปแล้ว สามารถตอบปัญหาต่าง ๆ ในบทเรียนได้ถูกต้องมากที่สุด บทเรียนนี้ตั้งเกณฑ์มาตรฐานไว้ 90/90 (The 90/90 standard) กล่าวคือ 90 ตัวแรก หมายถึงนักเรียนจะต้องสามารถตอบคำถามในบทเรียนแบบทวนแบบโปรแกรมได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 90 ส่วน 90 ตัวหลัง หมายถึงนักเรียนจะต้องสามารถทำแบบทดสอบหลังจากเรียนบทเรียนแบบทวนแบบโปรแกรมแล้วได้ถูกต้องเฉลี่ยร้อยละ 90 ตามผลการวิเคราะห์บทเรียนที่นำไปทดลองกับนักเรียนถึงเกณฑ์มาตรฐานดังกล่าว ก็ถือว่าบทเรียนแบบทวนแบบโปรแกรมมีประสิทธิภาพสูง เชื่อถือได้

6. นักเรียนในชั้น หมายถึง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย แผนกวิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย