

บทที่ 1

บทนำ



### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัญหาการศึกษาที่สำคัญในปัจจุบัน ไม่ว่าจะเป็นประเทศไทยหรือประเทศอื่นทั่วโลกคือ การมีประชากรเพิ่มมากขึ้น ความต้องการด้านการศึกษาขยับมีมากตามมาด้วย จากจำนวนนักเรียน นิสิต นักศึกษาในระบบโรงเรียนของปีการศึกษา 2521 คิดเป็นร้อยละ 40.08 ของประชากรในวัยเรียน ทำให้ต้องใช้ครูเป็นจำนวนมากสอนนักเรียน เพราะว่ายังไม่มีเครื่องมือที่จะช่วยให้ครูคน เดียวสามารถสอนเด็กได้คนละประมาณ 100 คนโดยให้คุณภาพเท่าเทียม

การเปลี่ยนแปลงแนวความคิดทางการศึกษาในแง่ของความแตกต่างระหว่างบุคคล ด้วย หลักการที่ว่า คนทุกคนย่อมไม่เหมือนกัน แต่ละคนมีแบบการเรียนรู้เป็นของตนเอง ในแง่ของความ พรหมซึ่งเชื่อว่าเป็นสิ่งที่สร้างขึ้นมาได้ ในแง่ของการใช้เวลาเพื่อการศึกษาและในแง่ของปัญหาการ ขาดแคลนตำราเรียน อุปกรณ์ประกอบการสอน รวมทั้งครูที่จะกระจายไปอยู่ตามชนบท<sup>1</sup> เหล่านี้ ทำให้เกิดการนำเอาเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษาใหม่มาใช้เพื่อปรับปรุงการศึกษา มาก ยิ่งขึ้น เกิดวิธีการเรียนแบบต่างๆ เพื่อสนองความต้องการและความแตกต่างแต่ละบุคคล มีการปรับ ปรุงเนื้อหาวิชาในหลักสูตร มีการพิจารณาเวลาในการสอนให้สอดคล้องกับลักษณะวิชาที่จะสอนและ อื่นๆอีกมากมาย

---

<sup>1</sup>ชัยยงค์ พรหมวงศ์, " นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษา, " ใน สัมมนาการศึกษา หาเรื่องแนวคิดและแนวปฏิบัติใหม่ทางการศึกษา, หน้า 20 - 21, แผนกวิชาโสตทัศนศึกษา คณะ ศึกษาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 11 มกราคม - 11 กุมภาพันธ์ 2521.

ไม่ว่าจะกล่าวได้ว่า วิธีการเรียนการสอนแบบใดดีที่สุด เพราะวิธีการสอนแต่ละแบบ จะเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ เนื้อหา สภาพผู้เรียน การวัดและการประเมินผลต่างกัน กิจกรรม การเรียนการสอนจึงควรวิเคราะห์หลายรูปแบบ เพื่อการพัฒนาบุคคลทุกๆคน

ชนิดา พัทธ์สฤณี ไกรวรวรรณระบบการสอนต่างๆไว้ดังนี้

1. ระบบการสอนที่ถือตามขนาดของกลุ่มผู้เรียน แบ่งเป็น 3 ลักษณะคือ

1.1 ระบบการสอนเป็นชั้นเรียนกลุ่มเล็ก (Small Group Instruction) มีวิธีการสอนส่วนใหญ่เป็นแบบบรรยาย หรือบรรยายประกอบการสาธิต สื่อการสอนที่นำมาใช้จะมีลักษณะเป็นหน่วยสอน คือ มีความไม่สมบูรณ์ในตัวเอง (Self-Contained)

1.2 ระบบการสอนแบบมวลชน (Mass Instruction) ใช้สำหรับสอนนักเรียน ครั้งละหลายๆในคราวเดียว จึงจำเป็นต้องใช้สื่อการสอน เช่น เครื่องฉายภาพยนตร์ขนาดใหญ่ โทรทัศน์ วิทยุ เอกสารสิ่งพิมพ์ ในรูปแบบการสื่อสารมวลชน

1.3 ระบบการสอนแบบรายบุคคล (Individualized Instruction) เป็นการสื่อสารตัวต่อตัว ส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนเองจากบทเรียนสำเร็จรูป เช่น ชุดการสอน (Package) บทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Instruction)

2. ระบบการสอนที่ถือตามขั้นตอนดังนี้

2.1 ความรู้

2.2 การจัดเตรียมเรื่อง

2.3 การเสนอให้แก่นักเรียน

โดยครูอาจเป็นผู้ดำเนินการทั้ง 3 ขั้นตอน หรือ ดำเนินการเพียงขั้น 1 และ 2 ส่วนขั้น 3 ให้เป็น เรื่องของสื่อการสอนก็ได้

3. ระบบการสอนที่ถือตามระบบสื่อสาร โดยการพิจารณาว่า ระบบการสอนเหมือนกับ ระบบการสื่อสาร คือ มีหน่วยส่งและรับความรู้ ผู้รับเมื่อได้รับแล้วสามารถเข้าใจและจำได้

4. ระบบการสอนที่ถือตามลักษณะกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น การสอนแบบบรรยาย

การสอนแบบอภิปราย การสอนแบบปฏิบัติการ เป็นต้น<sup>1</sup>

สื่อการสอนจะมีส่วนช่วยทำให้การเรียนรู้ควมระบบต่างๆที่กล่าวมาข้างต้น ประหยัดเวลา เข้าใจได้เร็วและจำได้อย่างถาวร<sup>2</sup> ทั้งนี้เพราะสื่อการสอนทำหน้าที่เป็นตัวกลางช่วยในการสื่อความหมาย อันจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมขึ้น ในปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันในหลักการที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการของแต่ละบุคคล<sup>3</sup> จึงเป็นการสมควรอย่างยิ่งที่จะให้ความสนใจแก่ระบบ การสอนแบบรายบุคคลด้วยสื่อการสอนประเภทชุดการสอนและบทเรียนแบบโปรแกรม

ชุดการสอน(Package) หมายถึง โปรแกรมทางการสอนทุกอย่างที่จัดไว้โดยเฉพาะ มีวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอน อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียน คู่มือครู เนื้อหา แบบทดสอบ ข้อมูลที่บอก ความเที่ยง และมีการกำหนดความมุ่งหมายของการเรียนไว้ครบถ้วน ครูเป็นผู้จัดให้นักเรียนแต่ละ คนได้ศึกษาและฝึกฝนด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้คอยแนะนำเท่านั้น<sup>4</sup>

บทเรียนแบบโปรแกรม(Programmed Instruction) เป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียน การสอนตามเอกัตภาพที่ผู้เรียนจะต้องศึกษาด้วยตนเอง บทเรียนแบบโปรแกรมเป็นบทเรียนที่แตก เนื้อหาออกเป็นส่วนย่อยๆ แล้วนำมาเรียงลำดับกัน เนื้อหาแต่ละหน่วยย่อย จะมีการตั้งคำถามใหญ่ เรียนตอบ ผู้เรียนจะทราบผลทันทีว่าทำไปแล้วยังถูกหรือผิดก่อนที่จะเรียนต่อไปจนจบบทเรียน

<sup>1</sup>ชนิดา พิทักษ์สุภกิจ, " การผลิตและการใช้สื่อการสอนของวิทยาลัยครูอุตรธานี " (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ ภาควิชาโสตทัศนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523), หน้า 32 - 41.

<sup>2</sup>Maurice P. Hunt, Teaching High School Social Studies (New York : Harper&Brothers, 1955), p.369.

<sup>3</sup>ทองเดือน อ่อนน้อม, " คณิตศาสตร์แนวใหม่หรือคณิตศาสตร์แนวปัจจุบันในชั้นประถมศึกษา ษา," วารสารคณิตศาสตร์ 22 (กรกฎาคม - สิงหาคม 2520) : 35.

<sup>4</sup>Carter V. Good, Dictionary of Education (New York : McGraw-Hill, 1973), p.306.

เจ คัมบลิว แฮมเมอร์ (J. W. Hamer) ได้กล่าวถึงการสอนแบบโปรแกรมสำหรับประเทศที่กำลังพัฒนาไว้ดังนี้

1. การสอนแบบโปรแกรมมีคุณค่าสำหรับประเทศที่กำลังพัฒนา แต่ไม่หมายความว่า การสอนแบบนี้จะช่วยแก้ปัญหาการศึกษาได้ทั้งหมด
2. การสอนแบบโปรแกรมสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพของครูที่ยังไม่มีประสบการณ์ในการสอน
3. การสอนแบบโปรแกรมช่วยแก้ปัญหาอัตราส่วนของครูต่อนักเรียน
4. การสอนแบบโปรแกรมมีคุณค่าสูงสำหรับนักเรียนที่เรียนอ่อน<sup>1</sup>

จี โอ เลิธ ลีธ (G. O. M. Leith) กล่าวถึงทัศนคติของครูที่มีต่อการสอนแบบโปรแกรมดังนี้ ครูที่ชอบการสอนแบบโปรแกรมบางคนรู้สึกว้า กังวลตกต่ำในที่เรียนได้ก็ แต่ครูบางคนเชื่อว่าใช้ได้ดีกับเด็กที่เรียนช้า บางคนคิดว่าบางวิชาจะให้เด็ก เรียนจากการสอนแบบโปรแกรมไม่ได้ และบางคนคิดว่าสิ่งใดที่สอนได้แล้วย่อมจะให้ เรียนจากการสอนแบบโปรแกรมได้ทั้งสิ้น<sup>2</sup>

วิชาที่นิยมนำมาสร้างเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมกันมาก ก็คือ วิชาคณิตศาสตร์ ทั้งนี้ เอ็ดเวิร์ด บี ฟราย (Edward B. Fry) ได้ให้ข้อคิดเห็นไว้ว่า เป็นเพราะเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันอย่างเป็นเหตุเป็นผล และมีนิยามศัพท์อย่างรัดกุม คำตอบของนักเรียนสามารถชี้เฉพาะ และเป็นคำตอบที่แน่นอน นอกจากนี้ยังง่ายต่อการพิจารณาข้อผิดพลาดเมื่อทำผิด การสร้างโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์สามารถทำได้ทุกแบบไม่ว่าจะเป็นแบบเติมคำตอบหรือแบบเลือกตอบ ดังนั้น คณิตศาสตร์จึงมีความสัมพันธ์กับบทเรียนแบบโปรแกรมมาก กล่าวคือ คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือทดลองเพื่อศึกษาปัญหาเกี่ยวกับการเรียนการสอนในลักษณะของการสอนแบบโปรแกรม และบทเรียน

<sup>1</sup>J. W. Hamer, Program Learning Practice with Particular Reference to the Developing Countries (Enfield : Enfield College of Technology, 1973), p.46.

<sup>2</sup>G. O. M. Leith, A Handbook of Programmed Learning, 2.d ed. (Birmingham : University of Birmingham, 1966), p.85.

แบบโปรแกรมเป็นเครื่องมือสำหรับสอนและวิเคราะห์พฤติกรรมเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์<sup>1</sup>

จากข้อสรุปทั้งกล่าวข้างต้นและผลงานวิจัยอื่น ๆ รวมทั้งความสนใจและประสบการณ์ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ของผู้วิจัย จึงได้ทำการทดลองใช้บทเรียนแบบโปรแกรมวิชาตรีโกณมิติกับนักเรียนภาคนี้ยบัตรวิชาการศึกษาที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน เพื่อเป็นแนวทางในการสร้าง การใช้และการพัฒนาบทเรียนแบบโปรแกรมใหม่ประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาเทคนิคการสร้าง การใช้ และจุดประโยชน์ของบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง กลาง และต่ำ
3. เพื่อเปรียบเทียบความคิดเห็นต่อการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง กลาง และต่ำ

### สมมุติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง กลาง และต่ำ จะเรียนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมได้แตกต่างกัน
2. ความคิดเห็นต่อการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมของนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง กลาง และต่ำ แตกต่างกัน

### วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง พังก์ชันตรีโกณมิติ ของนิคม สยังกุล ซึ่งเป็นบท

---

<sup>1</sup>Robert Glaser, Teaching Machines and Programmed Learning II (Washington D.C. : National Education Association, 1965), pp.372-375.

เรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 249 กรอบ และแบบสอบถามผลสัมฤทธิ์ก่อน และหลังจำนวน 50 ข้อ

1.1 นำบทเรียนแบบโปรแกรมที่ปรับปรุงแก้ไขตามกรอบที่ผู้สร้างเสนอแนะและขอ อนุญาตคัดลอกไปใช้จากบัณฑิตวิทยาลัยแล้ว ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างประชากรที่เลือกไว้ ใ้แก่ นักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาการศึกษารัชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2522 วิทยาลัยครูสุรินทร์ จำนวน 120 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย(Simple Random Sampling)แล้วจัดแบ่งเป็นกลุ่มผลสัมฤทธิ์สูง กลาง และต่ำ กลุ่มละ 40 คน ตามเกณฑ์คะแนนวิชาคณิตศาสตร์ในภาคเรียนที่ 1 และใช้เวลาทดลองในห้องเรียนวันละ 1 - 2 คาบ คาบละ 50 นาที เป็นเวลาดำกลุ่มละ 10 คาบ

1.2 นำแบบสอบถามก่อนและหลังการเรียนบทเรียนไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างประชากรจริง

2. ศึกษาและสร้างแบบสอบถามความนึกเห็นต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม ลักษณะของแบบสอบถามมี 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 แบบเติมคำและแบบตรวจคำตอบ (Completion and Check-Lists) เพื่อทราบสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

ตอนที่ 2 แบบมาตราส่วนประเมินค่า(Rating Scale) แบบ 5 สเกล แบ่งเป็น 4 หมวด คือ

หมวด ก บทเรียน

หมวด ข ตัวผู้เรียน

หมวด ค พฤติกรรมการเรียนการสอน

หมวด ง ความสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียน

ตอนที่ 3 แบบปลายเปิด (Open Ended) ให้นักเรียนเขียนตอบแสดงความคิดเห็น และขอเสนอแนะต่อการเรียนควยบทเรียนแบบโปรแกรม

2.1 นำแบบสอบถามไปหาความตรงเฉพาะหน้า(Face Validity) โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน เพื่อทำการแก้ไข

2.2 นำแบบสอบถามที่แก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนที่เคยเรียนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมมาแล้วจำนวน 20 คน จึงมีใช้กลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำแบบสอบถามมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้ง

หนึ่ง

2.3 นำแบบสอบถามไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างประชากรจริง

### 3. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 นำผลต่างของคะแนนสอบก่อนและหลังการเรียนมาหาค่า  $\bar{X}$  แล้วใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ของคะแนนและเปรียบเทียบภายหลัง (Posteriori Comparison) โดยการทดสอบ HSD ของ Tukey เพื่อทดสอบสมมุติฐานที่ว่า นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง กลาง และต่ำ จะเรียนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรมใดแตกต่างกัน

3.2 นำแบบสอบถามมาวิเคราะห์ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบเติมคำและแบบตรวจคำตอบ นำมาหาค่าร้อยละ

ตอนที่ 2 แบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) นำมาหาค่า  $\bar{X}$  แล้วใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) ของคะแนนและเปรียบเทียบภายหลัง (Posteriori Comparison) โดยการทดสอบ HSD ของ Tukey เพื่อทดสอบสมมุติฐานที่ว่า นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง กลาง และต่ำ จะมีความคิดเห็นต่อการเรียนแบบโปรแกรมแตกต่างกัน

ตอนที่ 3 แบบปลายเปิด นำมาหาค่าร้อยละ แล้วเรียงลำดับความสำคัญ

#### ขอบเขตของการวิจัย

1. บทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้ในการวิจัย จำกัดขอบเขตเฉพาะเรื่อง " ฟังก์ชันตรีโกณมิติ " จากวิทยานิพนธ์ของนิคม สยังกุล
2. กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2522 วิทยาลัยครูสุรินทร์ จำนวน 120 คน
3. การควบคุมสภาพแวดล้อมของกลุ่มตัวอย่างประชากร จะควบคุมเฉพาะระดับชั้นและระดับสติปัญญา เท่านั้น

### ข้อตกลงเบื้องต้น

1. บทเรียนแบบโปรแกรมที่ใช้ในการทดลองเป็นแบบชนิดเส้นตรง ถือว่าเชื่อถือได้ เพราะผ่านการทดลองมาแล้ว
2. ตัวอย่างประชากรจำนวน 120 คน ที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ เลือกโดยวิธีสุ่มตัวอย่างแบบง่าย และถือว่ามีพื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง พังก์ชันตรีโกณมิติ ต่างกัน
3. ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง กลาง และต่ำ ถือตามเกณฑ์คะแนนวิชาคณิตศาสตร์ ในภาคเรียนที่ 1 ระดับ ก และ ข จัดเป็นกลุ่มสูง ระดับ ค จัดเป็นกลุ่มกลาง และระดับ ง กับ จ จัดเป็นกลุ่มต่ำ นับเป็นมาตรฐานที่ถูกต้องและเชื่อถือได้
4. แบบสอบถามที่นำมาใช้ถือว่าเชื่อถือได้ เพราะผ่านการตรวจสอบและทดลองใช้เพื่อ การปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริงแล้ว
5. ผู้ตอบแบบสอบถามถือว่าตอบตามความเป็นจริง

### ความจำกัดของการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้อาจไม่สมบูรณ์ เนื่องจากสาเหตุต่อไปนี้

1. การทดลองมีเวลาจำกัด จึงต้องกำหนดระยะเวลาให้เรียนจากบทเรียนในช่วง เวลาติดต่อกันไป
2. ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการทดลอง ไม่เคยเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมมาก่อน อาจยังไม่เข้าใจวัตถุประสงค์ และวิธีการในการเรียนโดยแจ่มแจ้ง อาจเป็นเหตุให้ข้อมูลคลาดเคลื่อนจากความเป็นจริง
3. ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการทดลอง เป็นนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยครูสุรินทร์ จำนวน 120 คนเท่านั้น จึงไม่อาจนำไปยืนยันได้แน่นอนว่า ถ้านำไปทดลองนักเรียนอื่นๆแล้ว จะได้ผลเหมือนกับการทดลองครั้งนี้
4. การทดลองครั้งนี้ไม่มีผลทดสอบของนักเรียน นักเรียนบางคนอาจไม่สมัครใจที่จะทำการทดลองเรียนด้วยบทเรียน ทำให้นักเรียนขาดความตั้งใจในการเรียนและการทำแบบสอบ



### ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย

1. เป็นแนวทางต่อครูในการใช้บทเรียนแบบโปรแกรมให้เหมาะกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติของนักเรียน
2. เป็นแนวทางต่อครูในการส่งเสริมนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน โดยก้าวหน้าไปตามความสามารถของตน สามารถช่วยเหลือนักเรียนเป็นรายบุคคลได้อย่างถูกต้องและทั่วถึง
3. เป็นแนวทางต่อสถาบันการศึกษาในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมให้เหมาะกับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
4. เป็นแนวทางในการวิจัยต่อไป

### คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

บทเรียนแบบโปรแกรม (Programmed Lesson) หมายถึง บทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนด้วยตนเอง โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อยๆ ง่ายๆ เรียกว่า กรอบ (Frame) แต่ละกรอบจะบรรจุคำอธิบายและคำถามต่อเนื่องกันไปตามลำดับจากง่ายไปหายาก คำถามอาจเป็นชนิดเติมข้อความ หรือชนิดให้เลือกคำตอบ และจะมีคำตอบเฉลยไว้ทุกๆ กรอบ เพื่อให้ผู้เรียนนำไปเปรียบเทียบกับคำตอบของตนเองที่หามาได้

กรอบ (Frame) หมายถึง หน่วยย่อยๆ ที่เสนอความรู้เป็นขั้นตอนต่อเนื่องกันไป แต่ละกรอบจะมีหมายเลขกำกับ เพื่อบอกว่าเป็นกรอบที่เท่าไร ในตอนท้ายของแต่ละกรอบจะมีคำถามที่เกี่ยวข้องกับข้อความที่อยู่ในกรอบนั้นๆ

นักเรียน หมายถึง นักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาระดับชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2522 วิทยาลัยครูสุรินทร์ จำนวน 120 คน

ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ระดับคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ 1 ของภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2522 จำแนกเป็นกลุ่มสูง ได้แก่ ระดับคะแนน ก และ ข กลุ่มกลาง ได้แก่

ระดับคะแนน ค และกลุ่มค่า ไคแก็ ระดับคะแนน ง และ จ

แบบสอบถามผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลัง หมายถึง เครื่องมือวัดความรู้ของนักเรียนก่อนและหลังการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรมของนิคม สยังกุล มีระดับค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามเท่ากับ 0.93

สัมฤทธิ์ผลทางการเรียน หมายถึง คะแนนความก้าวหน้าในการเรียนด้วยบทเรียนแบบโปรแกรม ซึ่งคำนวณได้จากผลต่างของคะแนนสอบภายหลังการเรียน กับคะแนนสอบก่อนการเรียน