



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัญหาที่ประเทศกำลังพัฒนาทั้งหลายรวมทั้งประเทศไทยกำลังประสบอยู่ในปัจจุบัน ได้แก่ ปัญหาทางด้านเศรษฐกิจ และสังคม อาทิเช่น การลงทุนซบเซา ปัญหาประชากรว่างงาน และปัญหาความเหลื่อมล้ำของการกระจายรายได้ของประชากร เป็นต้น ซึ่งปัญหาเหล่านี้กำลังได้รับความสนใจที่จะแก้ไขอย่างรีบเร่ง ดังปรากฏอยู่ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 5 พ.ศ. 2525 - 2529 การแก้ปัญหาต่าง ๆ เหล่านี้จำเป็นต้องอาศัยการพัฒนาปัจจัยหลายประการ เป็นเครื่องประกอบ ได้แก่ ทรัพยากรธรรมชาติ (Natural Resources) เงินทุนและสินค้าประเภททุน (Capital) และแรงงานมนุษย์ (Labor) (สุจริต เพียรชอบ 2524 : 6) ซึ่งปัจจัยสุดท้ายนี้เองที่เป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งที่จะต้องได้รับการพัฒนาคุณภาพอย่างพิถีพิถัน และรีบด่วน เพราะการพัฒนาประเทศจะสำเร็จลุล่วงไปหรือไม่นั้น ย่อมขึ้นอยู่กับการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ โดยการผลิตกำลังคน (Man Power) ที่มีความรู้ มีทักษะในการประกอบกิจการงาน ให้มีปริมาณเพียงพอกับความต้องการของประเทศ (สภาการศึกษาแห่งชาติ 2520 : 271) ดังนั้นแผนการศึกษาจึงจำเป็นต้องกำหนดขึ้นมาเพื่อให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ซึ่งเป็นแม่บทของการพัฒนาทั้งหลายในประเทศ และสิ่งที่จะตามมาอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ก็คือ การเปลี่ยนแปลงหลักสูตรให้ตอบสนองความต้องการในการพัฒนากำลังคนตามแผนที่กำหนดไว้นั้น

เป็นที่ยอมรับกันว่า หลักสูตรจะสัมฤทธิ์ผลได้นั้น จะต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจของผู้ใช้หลักสูตร เป็นสำคัญ ครูในฐานะผู้ใช้หลักสูตรจึงควรที่จะต้องเข้าใจอย่างแจ่มแจ้งว่า รายวิชาที่ตนสอนนั้น ครอบคลุมเนื้อหาอะไรบ้าง และมีจุดประสงค์อย่างไร จากนั้นจึงวิเคราะห์ต่อไปว่า ควรจะมีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมอย่างไรจึงจะเหมาะสม กล่าวคือ เมื่อเรียนจบบทเรียนหรือจบรายวิชานั้น ๆ แล้ว นักเรียนควรจะสามารถทำอะไรได้บ้าง และเมื่อมีจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเช่นนั้นแล้ว ครูควรจะทำกิจกรรมการสอนหรือใช้

สื่อการสอนอย่างไร จึงจะทำให้ให้นักเรียนมีความสามารถตามที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและตรงตามเนื้อหาของหลักสูตรได้ หลังจากนั้นสิ่งสำคัญที่จะตามมาก็คือ ครูควรจะใช้กลวิธีในการประเมินผลการเรียนอย่างไร จึงจะทราบว่านักเรียนมีความสามารถตรงตามจุดประสงค์และเนื้อหาของรายวิชานั้น ๆ

Gronlund (1981 : 483 - 484) ได้ให้ความเห็นไว้ว่า การวัดผลและประเมินผลสามารถที่จะช่วยในสิ่งต่อไปนี้ได้คือ ทำให้จุดประสงค์ของการสอนชัดเจนขึ้น สามารถประเมินความต้องการของผู้เรียนได้ล่วงหน้า เป็นเครื่องแสดงความก้าวหน้าของการเรียน แกไขข้อบกพร่องและปัญหาในการเรียนรู้ และแสดงสัมฤทธิ์ผลของการเรียนการสอน

จะเห็นว่าการประเมินผลเป็นกระบวนการต่อเนื่องของการเรียนการสอน ดังนั้น ครูทุกคนจึงควรที่จะมีความรู้ในคำนี้และสามารถนำไปใช้ได้อย่างเหมาะสม สำหรับการประเมินผลโดยทั่ว ๆ ไปนั้นสามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภทคือ การประเมินผลย่อย (Formative Evaluation) ซึ่งหมายถึงการประเมินผลในแต่ละบทเรียน โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะปรับปรุงการเรียนการสอน มีคำนำผลการประเมินผลมาตัดสินการได้ - ตก และการประเมินผลรวม (Summative Evaluation) ซึ่งหมายถึงการประเมินผลตลอดหลักสูตร หรือเมื่อการเรียนการสอนนั้นจบลง เพื่อนำมาตัดสินการได้ - ตก หรือเลื่อนชั้นนักเรียนเป็นรายบุคคล (ยุพิน พิพิธกุล 2524 : 391 - 392) การประเมินผลทั้งสองประเภทนั้น มีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนเป็นอย่างยิ่ง ผู้สอนจึงควรมีหน้าที่โดยตรงที่จะกำหนดว่า จะดำเนินการประเมินผลการเรียนการสอนอย่างไร ระยะเวลาบ้างและแบ่งคะแนนในแต่ละครั้งอย่างไร สำหรับการประเมินผลย่อยนั้น ผู้สอนควรจะต้องประเมินอยู่ตลอดเวลาของการเรียนการสอนอยู่แล้ว เพื่อจะได้ปรับปรุงแก้ไขการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหาวิชาของหลักสูตร และเพื่อจะได้แน่ใจได้ว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามที่ต้องการ ส่วนการประเมินผลรวมนั้น มิใช่ที่จะต้องประเมินเพียงครั้งเดียวในตอนจบหลักสูตรเท่านั้น อาจแบ่งเป็นการสอนย่อย ๆ ก็ครั้งก็ได้ตามความเหมาะสมของเนื้อหาวิชา ในส่วนที่เกี่ยวกับความดีของการสอนนั้นก็ ได้มีการค้นคว้า วิจัยกันมานานแล้ว เช่น Bloom, Hastings and Madaus (1971 : 54) ได้เสนอความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ของการสอนย่อย ๆ ว่ามีประโยชน์หลายประการ อาทิเช่น ช่วยให้นักเรียนรู้แนวทางในการเรียนได้ดีขึ้น ช่วยกระตุ้นให้นักเรียน

มีความพยายามในเวลาที่เหมาะสม และช่วยเสริมแรงนักเรียนในกรณีที่นักเรียนประสบผลสำเร็จในการสอบ

Keys(1934 : 427 - 436) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับความถี่ของการสอบ โดยจัดกลุ่มทดลองสองกลุ่มที่จับคู่กันด้วยคะแนนสอบครั้งแรก (Pretest) และเพศของนักเรียน เมื่อแบ่งแล้วก็ได้ดำเนินการสอนและทดสอบโดยใช้ข้อสอบชุดเดียวกัน แต่กลุ่มแรกแบ่งสอบสัปดาห์ละครั้ง ส่วนกลุ่มหลังสอบเดือนละครั้ง หลังจากนั้นได้จัดให้มีการสอบรวบยอดโดยไม่บอกล่วงหน้าซึ่งผลปรากฏว่า นักเรียนที่สอบสัปดาห์ละครั้งทำคะแนนได้ดีกว่ากลุ่มที่สอบเดือนละครั้ง แต่อย่างไรก็ตามในการสอบปลายภาคเรียนหลังจากมีเวลาเตรียมตัวล่วงหน้ามากพอ ก็ปรากฏว่าทั้งสองกลุ่มทำคะแนนได้ไม่แตกต่างกัน

No11(1939 : 345 - 357) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบสัมฤทธิ์ผลของนักเรียนสองกลุ่มซึ่งวัดผลโดยการสอบกลางภาคและปลายภาค โดยให้กลุ่มหนึ่งได้มีโอกาสสอบย่อย ๆ เพิ่มเติมจากอีกกลุ่มหนึ่งซึ่งสอบเพียงสองครั้งเท่านั้น ผลการทดลองปรากฏว่ากลุ่มที่มีโอกาสได้สอบย่อย ๆ จะมีสัมฤทธิ์ผลสูงกว่ากลุ่มที่สอบเพียงสองครั้ง และมีข้อที่น่าสังเกตคือ นักเรียนที่เรียนอ่อนจะพัฒนาการเรียนรู้อย่างดีเกินกว่านักเรียนที่เรียนเก่งอยู่แล้ว

จากผลการวิจัยข้างต้นจะเห็นว่า ผู้สอนควรจะต้องประเมินผลการเรียนการสอนอย่างสม่ำเสมอทั้งในแง่ของการประเมินผลย่อย (Formative Evaluation) และการประเมินผลรวม (Summative Evaluation) อย่างไรก็ตาม การวัดผลและประเมินผลจะไม่คุ้มกับเวลา ความคิด กำลังกาย ตลอดจนกำลังทรัพย์ที่เสียไป ถ้าไม่ได้นำไปใช้ให้เกิดประโยชน์เท่าที่ควร การนำเอาการวัดผลไปตัดสินผลการเรียนเพียงอย่างเดียวนั้นย่อมไม่เพียงพอ ควรจะใช้การวัดผลนั้นเป็นเครื่องมือในการปรับปรุงการเรียนการสอน เนื้อหาหลักสูตร สื่อการเรียนการสอน วิธีสอน เครื่องมือที่ใช้ในการวัดผล และวิธีการ ตลอดจนขั้นตอนในการวัดผลนั้นให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น กล่าวอย่างกว้าง ๆ ได้ว่า การที่ต้องปรับปรุงหลักสูตรก็เพื่อให้นักเรียนมีคุณภาพมากขึ้น ปรับปรุงการสอนก็เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น และปรับปรุงการวัดผลก็เพื่อค้นและพัฒนาสมรรถภาพมนุษย์ ให้นักเรียนเรียนดีขึ้น ครูสอนเก่งขึ้น และให้การตัดสินเที่ยงตรงแน่นอนและยุติธรรมมากขึ้นเป็นประการสำคัญ (ชวาล แพทย์กุล 2516 : 4)

เมื่อเห็นความจำเป็นของการประเมินผลการเรียนการสอนแล้ว ปัจจัยสำคัญที่เป็นเครื่องมือในการประเมินผลก็คือ การทดสอบ ซึ่งอาจจะทำได้โดยการทดสอบ

ปากเปล่า และการทดสอบโดยใช้ข้อทดสอบ การทดสอบปากเปล่านั้นมักจะใช้เวลามากแต่ก็อาจนำมาใช้ได้ในบางโอกาส ส่วนการทดสอบแบบใช้ข้อทดสอบนั้นเป็นที่นิยมโดยทั่วไป เพราะทำได้สะดวก ไม่เสียเวลามาก ซึ่งข้อทดสอบที่ดีควรมีลักษณะดังนี้คือ มีความตรง (Validity) ได้แก่ ความตรงตามเนื้อหา ความตรงตามโครงสร้าง ความตรงตามสภาพการณ์ และความตรงตามพยากรณ์ ให้ความยุติธรรม เป็นคำถามที่ยั่วยุให้นักเรียนอยากทำอยากตอบ มีความเป็นปรนัยคือชัดเจนและอ่านแล้วเข้าใจได้ตรงกัน มีประสิทธิภาพคือให้คะแนนได้เร็ว สอบง่าย ใช้เวลาและแรงงานโดยประหยัด ต้องมีความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (r) เหมาะสม และมีความเที่ยง (Reliability) ประมาณ 0.7 ขึ้นไป (ยุพิน พิพิธกุล 2524 : 392 - 394) ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงสามารถหาได้หลายวิธีดังเช่น Ferguson (1976 : 365 - 366) กล่าวไว้ว่า วิธีหาสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงมี 4 วิธีคือ

1. วิธีสอบซ้ำ (Test-retest Method) คือ การนำแบบสอบฉบับเดียวกันไปทดสอบกับบุคคลเดียวกันซ้ำสองครั้งในช่วงเวลาที่ต่างกันพอสมควร

2. วิธีใช้แบบสอบคู่ขนาน (Parallel-forms Method) เป็นการนำแบบสอบสองชุดที่มีความเท่าเทียมกันหรือคู่ขนานกัน โดยมีเนื้อหา ค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนเท่ากันไปทดสอบกับบุคคลกลุ่มหนึ่งในเวลาเดียวกัน

3. วิธีแบ่งครึ่งแบบสอบ (Split-half Method) เป็นการนำแบบสอบฉบับเดียวซึ่งแบ่งครึ่งแบบสอบเป็นสองชุดของข้อคู่และข้อคี่ไปทดสอบกับบุคคลกลุ่มเดียวกันแล้วนำไปหาสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงโดยใช้สูตรของ Spearman Brown

4. วิธีวัดความคงที่ภายในของแบบสอบ (Internal-consistency Method) เป็นการนำแบบสอบฉบับเดียว ไปทดสอบกับบุคคลกลุ่มเดียว แล้วนำไปหาสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงของแบบสอบโดยใช้วิธีของ Kuder Richardson

วิธีที่ Ferguson กล่าวข้างต้นนี้สอดคล้องกับที่ Stanley and Hopkins (1972 : 122 - 127) ได้กล่าวไว้ว่า สัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงของแบบสอบหาได้ 4 วิธีคือ

1. สัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงแบบสอบซ้ำ (Test-retest Reliability Coefficient of Stability) เป็นสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงที่ได้จากการนำแบบสอบฉบับเดียวไปทดสอบซ้ำโดยเว้นช่วงเวลาในการสอบซ้ำห่างกันพอสมควร

2. สัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงแบบใช้แบบสอบคู่ขนาน (Parallel-forms Reliability Coefficient) เป็นสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงที่ได้จากการนำแบบสอบสองฉบับที่มีความเท่าเทียมกันหรือคู่ขนานกัน ไปทดสอบในเวลาเดียวกัน หรือนำไปทดสอบในเวลาที่แตกต่างกันก็ได้

3. สัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงแบบครึ่งแบบสอบ (Split-half Method Reliability Coefficient) เป็นสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงของแบบสอบที่ได้จากการแบ่งคะแนนของแบบสอบเป็นซีกของข้อคู่และข้อคี่ แล้วนำคะแนนทั้งสองซีกมาปรับขยายเป็นสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงของแบบสอบทั้งฉบับ

4. สัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงแบบวัดความคงที่ภายในแบบสอบ (Internal-consistency Coefficient) เป็นสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงของแบบสอบที่ได้จากการสอบเพียงครั้งเดียว และใช้แบบสอบซีกเดียวแล้วนำไปคำนวณหาสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงของแบบสอบโดยวิธีของ Kuder-Richardson

จะเห็นว่าการสอบซ้ำเป็นเทคนิคอย่างหนึ่งในการวัดผล ซึ่งใช้เพื่อการหาค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงที่ใช้กันอยู่ทั่วไป นอกจากนี้ยังมีนักการศึกษากลุ่มหนึ่งเห็นว่าน่าจะได้นำไปใช้เพื่อให้โอกาสนักเรียนในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา และให้โอกาสเพิ่มเติมในการที่จะแสดงความรู้ที่ออกมา โดยคาดว่าถ้านักเรียนมีเวลาพิเศษที่จะค้นคว้าหาความรู้มาเพิ่มเติมส่วนที่ยังขาดอยู่ในการสอบครั้งแรกจะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้มากขึ้น ดังคำกล่าวของ Bloom และคณะ (1971 : 51) ซึ่งได้กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ในระบบโรงเรียนนั้นถ้านักเรียนมีเวลามากพอ หรือมีโอกาสในการเรียนรู้อย่างเพียงพอสำหรับแต่ละคน จะมีผลต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนเป็นอย่างมาก นอกจากนี้ยังได้มีการวิจัยในต่างประเทศแล้วพบว่า นักเรียนมักจะปรับปรุงการทำข้อสอบในการสอบซ้ำเมื่อเทียบกับคะแนนที่ได้ในครั้งแรกถ้าเป็นเนื้อหาวิชาเดียวกัน (Catanzano 1977 : 173 - 180) ซึ่งอาจจะเกิดจากการที่นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้เพิ่มเติมหรือนักเรียนจำข้อสอบได้ หรือนักเรียนทำข้อสอบในครั้งแรกไม่เต็มความสามารถเพราะนักเรียนคิดว่ามีโอกาสอบแก้ตัวอีกครั้งก็เป็นได้ อย่างไรก็ตามก็มิงงานวิจัยบางเรื่องที่แสดงให้เห็นว่าในการสอบรวมย่อยของรายวิชาที่เรียนนั้น นักเรียนที่มีโอกาสสอบซ้ำก็ได้ทำคะแนนได้สูงไปกว่านักเรียนที่ไม่มีโอกาสสอบซ้ำ (Stauffer 1973 : 951 - 954) หรือแม้แต่ในบางกรณีนักเรียนอาจจะทำคะแนนสอบครั้งหลังได้น้อยกว่าครั้งแรก

ซึ่งอาจจะเป็นเพราะเขารู้สึกว่าเป็นการกระทำที่ไร้ประโยชน์และเป็นการสิ้นเปลืองเวลา (Popham 1981 : 129)

อุทัย บุญประเสริฐ (2517 : 88) ได้กล่าวไว้ว่า วิธีหนึ่งที่จะช่วยให้การสอนคณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพดีขึ้น ได้แก่ การนำเอาเทคโนโลยีทางการศึกษามาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะเนื้อหาของวิชา ทั้งนี้เพราะเทคโนโลยีทางการศึกษาเป็นการนำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ แนวความคิด กระบวนการเทคนิค ตลอดจนอุปกรณ์และเครื่องมือต่าง ๆ มาใช้ร่วมกันเพื่อแก้ปัญหาต่าง ๆ ทางการศึกษา ซึ่งทำให้ผู้วิจัยซึ่งเป็นครูคณิตศาสตร์คนหนึ่งคิดว่า การสอบซ้ำจะเป็นเทคนิคทางการศึกษาอย่างหนึ่งที่สามารถนำมาใช้เพื่อเสริมแรงให้นักเรียนชวนชวยหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง เปิดให้นักเรียนมีนิสัยใฝ่หาความรู้ ทั้งยังเป็นวิธีที่ประหยัดแรงงานของครูผู้สอนในการที่จะต้องสอนซ่อมเสริมให้กับนักเรียนแต่ละคน ซึ่งอาจจะมีความบกพร่องกันคนละอย่างคนละเรื่อง ทำให้ครูต้องใช้เวลาเป็นอันมากในการที่จะแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนเป็นรายบุคคล แม้แต่นักเรียนที่เรียนคืออยู่แล้วก็จะได้รับผลประโยชน์จากการสอบซ้ำในด้านที่ช่วยกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ได้ถูกทางยิ่งขึ้น แต่เนื่องจากการวิจัยต่าง ๆ เท่าที่ผู้วิจัยได้ไปศึกษาค้นคว้ามานั้น ล้วนแต่เป็นการวิจัยในต่างประเทศซึ่งก็มีไม่มากนักและส่วนใหญ่จะทำการวิจัยกับวิชาอื่น ๆ เช่น วิทยาศาสตร์ ภาษาศาสตร์ ยังไม่พบว่ามีผู้ใดทำการวิจัยโดยใช้วิชาคณิตศาสตร์เป็นหลัก จึงทำให้ผู้วิจัยเกิดความสนใจว่า ถ้านำเทคนิคการสอบซ้ำมาใช้เพื่อช่วยในการพัฒนาการเรียนรู้อันในระบบโรงเรียนในประเทศไทย โดยเฉพาะเมื่อใช้กับวิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาจะไ้ผลเป็นประการใด

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลของการสอบซ้ำที่มีต่อนักเรียนซึ่งมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลของการสอบครั้งแรกกับการสอบครั้งที่สอง

สมมติฐานของการวิจัย

จากงานวิจัยในบทที่ 2 บางเรื่องได้แสดงให้เห็นว่า นักเรียนที่มีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนต่างกัน จะมีปฏิริยาตอบสนองต่อการสอบซ้ำแตกต่างกันออกไป เช่น

นักเรียนที่เรียนเก่งอาจจะทำคะแนนในการสอบครั้งที่สองได้ดีกว่าครั้งแรก เพราะมีแรงจูงใจในการไต่หาความรู้มากกว่ากลุ่มอื่น หรือนักเรียนที่เรียนอ่อนอาจจะได้รู้แนวทางในการศึกษาหาความรู้จากข้อสอบในการสอบครั้งแรก ทำให้เขามีโอกาสที่จะไปทบทวนความรู้ที่ซำดหายไปแล้วทำข้อสอบครั้งที่สองได้ดีขึ้น ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ตั้งสมมติฐานการวิจัยไว้ดังนี้คือ

1. นักเรียนที่มีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในภาคเรียนที่ผ่านมาต่างกันจะมีผลของการสอบซ้ำแตกต่างกัน

เนื่องจากนักการศึกษาหลายท่านได้ทำการวิจัยมาแล้วว่า การสอบซ้ำจะทำให้ นักเรียนทำคะแนนได้สูงขึ้น ถ้าได้มีการเว้นช่วงเวลาระหว่างการสอบแต่ละครั้งให้นานพอ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ตั้งสมมติฐานในการวิจัยไว้ดังนี้คือ

2. คะแนนสอบครั้งแรกของนักเรียนที่มีโอกาสสอบซ้ำวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างจากคะแนนที่ได้จากการสอบครั้งที่สอง

ขอบเขตของการวิจัย

1. ตัวอย่างประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา ที่เลือกเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ จำนวน 5 ห้องเรียน ซึ่งทุกคนลงทะเบียนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 412 ในภาคปลายปีการศึกษา 2524 รวมตัวอย่างประชากรทั้งสิ้น 219 คน

2. ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิเคราะห์แบบสอบทุกชุด ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๕ (๕) โรงเรียนเกี่ยวกับตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการทดลอง จำนวน 80 คน ซึ่งทุกคนเคยเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 412 มาแล้ว

3. เนื้อหาที่ใช้ในการสอนเพื่อการวิจัย จำกัดขอบเขตอยู่เฉพาะเรื่อง ครีโณมิติ (บทที่ 1) และเรื่องภาคตัดกรวย (บทที่ 2) โดยยึดหนังสือแบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ค.412 ประโยคมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2518 ของกระทรวงศึกษาธิการ จัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท. : 2520) เป็นหลัก

4. แบบสอบเพื่อวัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น ใช้วัดความสามารถทางพุทธิพิสัยที่เกี่ยวข้องกับความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้

และการวิเคราะห์

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. คะแนนผลการสอบจากแบบสอบเพื่อวัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 412 เรื่องตรีโกณมิติและเรื่องภาคตัดกรวยที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นตัวชี้ระดับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ คำนวณทรัพย์สินของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เป็นตัวอย่างประชากรได้

2. แบบสอบเพื่อวัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีความตรงตามเนื้อหา เพราะมีเนื้อหาครอบคลุมในสิ่งที่นักเรียนได้เรียนมาแล้ว ทั้งนี้เพราะได้สร้างให้สอดคล้องกับการางวิเคราะห์หลักสูตรที่ผู้วิจัย และอาจารย์ที่สอนวิชานี้ อีก 2 ท่าน ได้ร่วมกันสร้างขึ้น และผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว และเมื่อนำไปทดลองใช้และวิเคราะห์แล้วก็ได้คัดเลือกเฉพาะข้อที่อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานเท่านั้น

3. กลุ่มตัวอย่างประชากรทั้ง 5 ห้องเรียน ใช้เวลาในการสอนเท่ากัน ในแต่ละบทสอนโดยครูคนเดียวกัน กำหนดให้นักเรียนใช้แบบเรียนคณิตศาสตร์ 412 ของ สสวท. เหมือนกันหมดทุกคน และในแต่ละบทเรียน ผู้สอนได้สอนตามบันทึกการสอน ซึ่งสร้างจากหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของ สสวท. โดยใช้เทคนิคและสื่อการสอนเหมือนกันทุกห้อง ดังนั้น จึงถือว่าสภาพแวดล้อมทางการเรียนการสอนของทุกกลุ่มเท่าเทียมกัน

4. ระดับคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ 411 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2524 ของนักเรียนที่ใช้เป็นตัวอย่างประชากร สามารถใช้เป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มเป็นกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อนได้

ความจำกัดของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พยายามควบคุมสภาพแวดล้อม และสภาพการเรียนรู้อันในห้องเรียนดังได้กล่าวไว้ในข้อตกลงเบื้องต้นแล้ว แต่อาจมีข้อจำกัดที่เกิดจากสภาพการเรียนรู้นอกห้องเรียน เช่น การศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม การเรียนพิเศษนอกเวลาเรียน ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมให้เท่าเทียมกันได้ ซึ่งอาจจะทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนไป

ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย

1. เป็นแนวทางในการจัดการสอบวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
2. เป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้เหมาะสมตามเอกัตภาพของผู้เรียน
3. เป็นแนวทางในการพัฒนาการทดสอบวิชาอื่น ๆ
4. เป็นแนวทางในการวิจัยเรื่องอื่น ๆ ต่อไป

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. สัมฤทธิ์ผลทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการสอบโดยใช้แบบสอบเพื่อวัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 412 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อการวิจัยครั้งนี้
2. นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ จังหวัดฉะเชิงเทรา ที่เลือกเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2524 ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างประชากรในการวิจัยครั้งนี้
3. การสอบซ้ำ หมายถึง การที่นักเรียนได้รับการทดสอบโดยใช้แบบสอบเพื่อวัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนหลังจากจบบทเรียนแต่ละบทแล้ว 2 ครั้ง โดยครั้งแรกได้รับการทดสอบหลังจากจบบทเรียนแต่ละบทประมาณ 1 สัปดาห์ และครั้งที่ 2 ได้รับการทดสอบหลังจากการทดสอบครั้งแรก 1 สัปดาห์
4. ผลของการสอบซ้ำ หมายถึง ผลที่ได้จากการนำคะแนนสอบครั้งแรกไปลบออกจากคะแนนสอบครั้งที่ 2 ของเนื้อเรื่องในบทเรียนเดียวกัน (คะแนนครั้งที่สอง - คะแนนครั้งแรก) ของนักเรียนคนใดคนหนึ่งที่เป็นตัวอย่างประชากร ซึ่งอาจจะมีได้ทั้งค่าบวก (+) ศูนย์ (0) หรือลบ (-) ขึ้นอยู่กับผลการสอบครั้งใดจะมากกว่า ถ้าครั้งแรกน้อยกว่าครั้งที่สอง ก็จะมีผลการสอบซ้ำเป็นบวก (+) ถ้าครั้งแรกได้คะแนนเท่ากับครั้งที่สองก็จะมีผลของการสอบซ้ำเป็นศูนย์ (0) หรือถ้าครั้งแรกมากกว่าครั้งที่สองก็จะมีผลของการสอบซ้ำเป็นลบ (-)