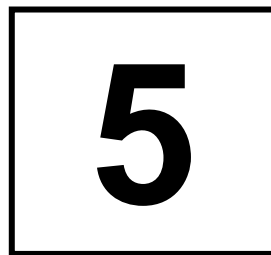


การพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง
ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

DEVELOPMENT OF MATHEMATICS INSTRUCTIONAL PACKAGE WITH EMPHASIS ON
PROBLEM SOLVING PROCESS ON PROBABILITY FOR MATTAYOMSUKA 3 STUDENTS



รจนพร คุณผล*

รองศาสตราจารย์ชาญชัย สุกใส**

รองศาสตราจารย์ประสาร ไชยณรงค์**

บทคัดย่อ

การพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความมุ่งหมาย ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา กับนักเรียนที่เรียนโดยวิธีปกติ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนปทุมพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี เขต 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวนนักเรียนทั้งหมด 76 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม แล้วสุ่มโดยการจับสลากห้องเรียนมา 2 ห้องเรียน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 ห้องเรียน ให้เป็นกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้ชุดการสอน จำนวน 38 คน และกลุ่มควบคุมที่เรียนโดยวิธีปกติคือสอนตามคู่มือครู จำนวน 38 คน ใช้เวลาทั้งสิ้น 17 ชั่วโมง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง ความน่าจะเป็น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 ชุด และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ซึ่งเป็นแบบทดสอบ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.40 – 0.78 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21 – 0.69 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.854

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่า t แบบกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระต่อกัน

* นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

** คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

ผลการวิจัย พบว่า

1. ประสิทธิภาพของชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง ความน่าจะเป็นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 87.40/81.70 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. ค่าดัชนีประสิทธิผลของ ชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 0.7142 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 0.50 นั่นคือผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 71.42 ของความก้าวหน้าสูงสุดที่เป็นไปได้

3. นักเรียนกลุ่มทดลอง ที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนโดยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

โดยสรุป ชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง ความน่าจะเป็นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุผลตามจุดประสงค์ได้

ABSTRACT

The purposes of this research were:

1) To develop the Mathematics instructional package with emphasis on problem solving process on the Probability for Mattayomsuksa 3 students with a standard criterion of 80/80.

2) To find out an effectiveness index of the Mathematics instructional package with emphasis on problem solving process on the Probability for Mattayomsuksa 3.

3) To compare learning achievement between learning by the Mathematics instructional package with emphasis on problem solving process and learning by the normal learning.

The sample used in this study consisted of 76 Mattayomsuksa 3 students attending Patumpittayakom School in Amphoe Muang under the Office of Ubonrachathani Service Area Zone 1 in the second semester of the academic year 2010, obtained through the cluster random sampling technique. They were assigned to 2 groups: an experimental group of 38 students who learned using the Mathematics instructional package with emphasis on problem solving process on the Probability and a control group of 38 students who learned using the normal learning. The experiment was conducted in second semester of academic year 2010 for 17 hours.

The research instruments consisted of 1) The Mathematics instructional package with the emphasis on problem solving process on the Probability for Mattayomsuksa 3 students, 2) The Mathematics achievement test with The degree of difficulty between 0.40 – 0.78 ; the degree of discrimination between 0.21 – 0.69, and the reliability at 0.854.

The statistics used for analyzing data were mean, percentage, standard deviation and for testing hypotheses used t–test for independent samples.

The results of this research indicated that:

1. The developed instructional package with the emphasis on problem solving on Probability for Mattayomsuksa 3 students had 87.40/81.70 efficiency which met 80/80 criterion standard.

2. An effectiveness index of the developed instructional package with the emphasis on problem solving on Probability for Mattayomsuksa 3 students was 0.7142 showing that the students had learning process at 71.42 percent.

3. The students who learned using the Mathematics instructional package with emphasis on problem solving process on the Probability showed higher learning achievement than those students who learned using the normal learning at the .01 level of significance.

In conclusion, the Mathematics instructional package with emphasis on problem solving process on the Probability for Mattayomsuksa 3 students was efficient and effective and it could be implemented in learning and teaching for students to achieve the course objectives.

ภูมิหลัง

การศึกษาเป็นเครื่องมือในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีคุณภาพ เพื่อเป็นกำลังสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ มีผลทำให้พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2544 เน้นให้การจัดการศึกษาทั้งการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัยเพื่อช่วยพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข โดยมีแนวทางในการจัดการศึกษาที่เน้นการฝึกทักษะ กระบวนการจัดการเพื่อเผชิญกับสถานการณ์ ตลอดจนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้เพื่อประกอบการตัดสินใจเกี่ยวกับการแก้ปัญหา ในสถานการณ์ชีวิตจริงได้อย่างมีเหตุผล (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545 : 13) ด้วยเหตุผลดังกล่าวหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 จึงมุ่งจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาคนไทยให้มีคุณลักษณะ ตามจุดมุ่งหมายของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2544 โดยการแบ่งกลุ่มสาระการเรียนรู้ออกเป็น 8 กลุ่ม เป็นพื้นฐานสำคัญที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้ เพื่อให้สถานศึกษาใช้เป็นแกนหลัก ในการจัดการเรียนการสอน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545 : 13) กลุ่มสาระการเรียนรู้จึงเป็นรากฐานที่สำคัญในการช่วยพัฒนาทรัพยากรมนุษย์

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาพื้นฐานความรู้ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสมัยใหม่ทุกแขนง (दनัย ยังคง และคณะ. 2544 : 187) และช่วยพัฒนาให้แต่ละบุคคลเป็นคนที่สมบูรณ์ เสริมสร้าง ความมีเหตุผล ความเป็นคนช่างสังเกต ริเริ่ม สร้างสรรค์ มีระบบระเบียบในการคิด มีการวางแผนในการทำงานและมีความรับผิดชอบ อาจกล่าวได้ว่าคณิตศาสตร์เป็นปัจจัยสำคัญที่สุดในการพัฒนาคุณภาพของมนุษย์ ด้วยความสำคัญดังกล่าววิชาคณิตศาสตร์จึงถูกจัดไว้ในหลักสูตรทุกระดับ การศึกษา เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ สามารถนำข้อมูลที่ปรากฏในสิ่งแวดล้อมมาคิดอย่างเป็นระบบชัดเจนและรัดกุม มีทักษะในการคิดคำนวณเห็นประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ทั้งที่มีต่อชีวิตประจำวันและที่เป็นเครื่องมือแสวงหาความรู้พัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์เพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาคณิตศาสตร์ และวิชาที่อาศัยคณิตศาสตร์ นอกจากนี้วิชาคณิตศาสตร์ยังช่วยให้คนรู้จักคิดวิเคราะห์ ให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้ ความรู้ทางคณิตศาสตร์บางสาขายังช่วยให้การตัดสินใจถูกต้องมากขึ้น จะเห็นได้ว่าเหตุการณ์ที่ต้องเผชิญในชีวิตประจำวันทำให้ต้องอาศัยการตัดสินใจอยู่ตลอดเวลา โดยเฉพาะเหตุการณ์ที่กำลังจะเกิดขึ้นในอนาคต อาทิ เรื่องการเดินทาง การศึกษา การบริโภคอุปโภค การเมือง เศรษฐกิจ ตลอดจนสังคม ล้วนแต่ต้องอาศัยข้อมูลมาพิจารณาเพื่อการตัดสินใจทั้งสิ้น นอกจากนี้ในสังคมไทยยังมีบุคคลบางกลุ่มที่มีความเชื่อ ค่านิยมบางประการ อาทิ การเชื่อถือโชคลาง ไสยศาสตร์ คำทำนาย การชอบเสี่ยงโชคทางการพนัน และการซื้อหวย ซึ่งถ้าบุคคลเหล่านี้มีความรู้คณิตศาสตร์หรือมีเครื่องมือช่วยการตัดสินใจ ก็จะทำให้ทราบว่าจะควรเชื่อหรือควรเสี่ยงหรือไม่ ความน่าจะเป็นช่วยอธิบายเหตุการณ์เหล่านี้ได้ และเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่จะช่วยประกอบการตัดสินใจ เพราะจะทำให้ทราบโอกาสที่จะเป็นไปได้ว่ามีมากน้อยเพียงใด เช่น การพยากรณ์อากาศ ที่มีรายงานว่าวันพรุ่งนี้จะมีฝนตก 70 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ เรื่องการซื้อสลากกินแบ่งรัฐบาล แม้แต่ด้านเศรษฐกิจที่กล่าวว่า คาดว่านักท่องเที่ยวแถบอันดามันลดลง

20 เปอร์เซนต์หลังจากเกิดเหตุการณ์ภัยพิบัติคลื่นสึนามิ หรือแม้แต่ด้านกีฬาการแข่งขันฟุตบอลระหว่างทีมไทยกับทีมเวียดนามคาดว่าไทยจะชนะ 5 ต่อ 2 เป็นต้น

จากความสำคัญดังกล่าว รายวิชาคณิตศาสตร์สาระการเรียนรู้พื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จึงบรรจุเนื้อหาเรื่องความน่าจะเป็นไว้ในหลักสูตร (กระทรวงศึกษาธิการ. 2548 : 29 – 72) รวมทั้งเนื้อหาเรื่องความน่าจะเป็นนี้ยังเป็นพื้นฐานที่นักเรียนจำเป็นต้องเรียนเพื่อที่จะนำไปสอสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ ของการประเมินคุณภาพการศึกษานักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของกรมวิชาการ อีกด้วย และจากการศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน พบว่า นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นทั่วประเทศมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำ

มีผู้สรุปว่าการที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนค่อนข้างต่ำ นั้น มีสาเหตุและปัญหาหลายอย่าง (สิริพร ทิพย์คง. 2545 : 118) กล่าวว่า สิ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ภายในตัวนักเรียน ได้แก่ ปัญหาสุขภาพ ปัญหาเกี่ยวกับสมอง อารมณ์และขาดพื้นฐานความรู้เดิม ภายนอกตัวนักเรียน ได้แก่ ครูบรรยายคาบภายในห้องเรียน เพื่อน บิดามารดา และผู้ปกครองซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นของกองการวิจัยกรมวิชาการ (กรมวิชาการ. 2540 : 86-88) ที่พบว่าองค์ประกอบที่มีผลต่อผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงสุดคือคุณภาพการสอน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2545 : 191) และเป็นที่ยอมรับกันในวงวิชาการทั่วไปก็คือการสอนของครู วิธีสอนของครูผู้สอนส่วนใหญ่ยังใช้วิธีสอนแบบบรรยายไม่เน้นกระบวนการให้ผู้เรียนได้พัฒนาการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และผู้สอนยังใช้สื่อการเรียนการสอนไม่มากนัก (กรมวิชาการ. 2542 : 5) ดังนั้น วิธีการสอนและสื่อการเรียนการสอนที่ครูใช้นับว่ามีส่วนสำคัญและสัมพันธ์กับการสอนคณิตศาสตร์เป็นอย่างยิ่ง (วรรณิ โสมประยูร. 2541 : 1)

จากสภาพปัญหาคุณภาพการศึกษาคณิตศาสตร์ที่นำเสนอทั้งหมดทำให้ผู้วิจัยได้ข้อสรุปว่าการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ยังคงเป็นปัญหาที่จะต้องได้รับการแก้ไขและพัฒนาให้ดีขึ้น จึงสนใจที่จะแสวงหานวัตกรรมหรือวิธีการที่เหมาะสมมาใช้ในการแก้ปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอน ควรจะเน้นให้ผู้เรียนได้สัมผัสกับความเป็นจริงร่วมกันคิดวิเคราะห์ด้วยกระบวนการกลุ่ม เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดเอง ทำเอง นำสิ่งที่ได้มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันจนสามารถสรุปบทเรียน ความรู้ ได้อย่างเป็นระบบ (ธีรยุทธ พึ่งเพียร. 2543 : 27) วิธีการหนึ่งที่น่าจะนำมาสอน เพื่อแก้ปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ในการคิดให้เป็นระบบอย่างมีเหตุผล สามารถนำไปประยุกต์ใช้เพื่อการแก้ปัญหาคือ การสอนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาซึ่งเป็นกระบวนการทางสมองที่ผู้เรียนจะต้องใช้ความรู้ ความคิด และประสบการณ์ต่างๆ ประกอบกับสถานการณ์ของปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหานั้นๆ (ปรีชา เนาว์เย็นผล. 2537 : 78) และเพื่อช่วยให้ผู้เรียนรู้จักการวางแผนในการทำงานตามขั้นตอนเป็นระเบียบ อย่างมีระบบ และเหตุผล ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อนตนเอง และส่วนรวมเพื่อพัฒนาตนเองในด้านวิชาการ ทักษะการอยู่ร่วมกันทางสังคม โดยการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปของชุดการสอน

ชุดการสอนเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาอย่างหนึ่งที่มีลักษณะเป็นสื่อประสม มีคุณค่า เป็นเครื่องมือที่ช่วยครูผู้สอนในการถ่ายทอดความรู้ด้านเนื้อหาและสภาวะที่ยุ่งยากมีลักษณะเป็นนามธรรม ช่วยให้ผู้เรียนกับผู้สอนมีโอกาสปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองเป็นกลุ่ม หรือรายบุคคลก็ได้ ตามความสามารถ (บุญเกื้อ ควรหาเวช. 2542 : 92) ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้วิธีการทำงานเป็นขั้นตอน ใช้เหตุผลในการวางแผนอย่างมีระเบียบ ได้อย่างเหมาะสม จากบัตรความรู้ บัตรกิจกรรม แบบฝึก และแบบทดสอบตลอดจนสื่อต่างๆ ที่ครูผู้สอนเตรียมไว้อย่างมีระบบ แล้วยังทำให้ผู้เรียนสามารถทราบผลการปฏิบัติ

กิจกรรมนั้นๆ ได้อย่างรวดเร็วไม่เกิดความเบื่อหน่ายต่อการเรียนของนักเรียน (สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ. 2545 : 51) ช่วยให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์บรรลุตามจุดหมาย ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของโกมล โพศาล (2540 : 54) ประมาภรณ์ อนุพันธ์ (2544 : 61) สุวรรณมาลี นาคเสน (2544 : 58) สมจิตร เพชรผา (2544 : 51) มยุรี บุญเยี่ยม (2545 : 60) จึงสรุปได้ว่าชุดการสอนที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน จะช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจในเนื้อหาที่จะเรียน ทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นเมื่อผู้เรียนเรียนด้วยตนเองโดยใช้ชุดการสอน

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้กำหนดเนื้อหาสาระไว้ในรูป สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ 6 สาระ ได้แก่ สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ สาระที่ 2 การวัด สาระที่ 3 เรขาคณิต สาระที่ 4 พีชคณิต สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น และสาระที่ 6 ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทุกสาระล้วนมีความสำคัญแตกต่างกันออกไป ทักษะกระบวนการ ในการแก้ปัญหาเป็นทักษะหนึ่งซึ่ง ความน่าจะเป็น เป็นเนื้อหาส่วนหนึ่งของวิชาคณิตศาสตร์ มีความสำคัญต่อกระบวนการให้เหตุผลที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ การวางแผนการทำงานในอนาคต และเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวันของมนุษย์ (ศรีเพ็ญ ทวีพันธ์. 2544 : 44) ตลอดจนการแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกี่ยวกับความไม่แน่นอนเช่นการทดลองใช้ยาใหม่ๆ การควบคุมคุณภาพของสินค้าที่ผลิตออกมาจากโรงงาน การคาดหมายผลการเลือกตั้ง การพยากรณ์วัฏจักรธุรกิจ (ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2544 : 1) แต่ครูผู้สอนยังไม่สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง ความน่าจะเป็น ที่ทำให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้ที่ได้รับกับสถานการณ์จริงได้ ดังนั้นการจัดกระบวนการเรียนการสอน ควรจะเน้นกระบวนการแก้ปัญหาให้มากขึ้นโดยเฉพาะปัญหาที่มาจากชีวิตจริง (ชัยศักดิ์ สีลาจรัสกุล. 2542 : 11) เพื่อให้นักเรียนใช้เหตุผลประกอบการตัดสินใจในการหาโอกาสของความเป็นไปได้ของเหตุการณ์ต่างๆ ในชีวิตจริงได้อย่างเหมาะสมและจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหา พบว่า การสอนที่เน้นการแก้ปัญหาทำให้นักเรียนเกิดการพัฒนาทักษะกระบวนการคิด ในการวางแผนการทำงานอย่างมีระบบเพื่อให้สามารถใช้เหตุผลประกอบการตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง มีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (วิโชติ พงษ์ศิริ. 2540, วิมล พงษ์ปาลิต. 2541, จุฑารัตน์ จันทนาม. 2543, ปรีชา เนาว์เย็นผล. 2544, ปฐมพร บุญลี. 2545)

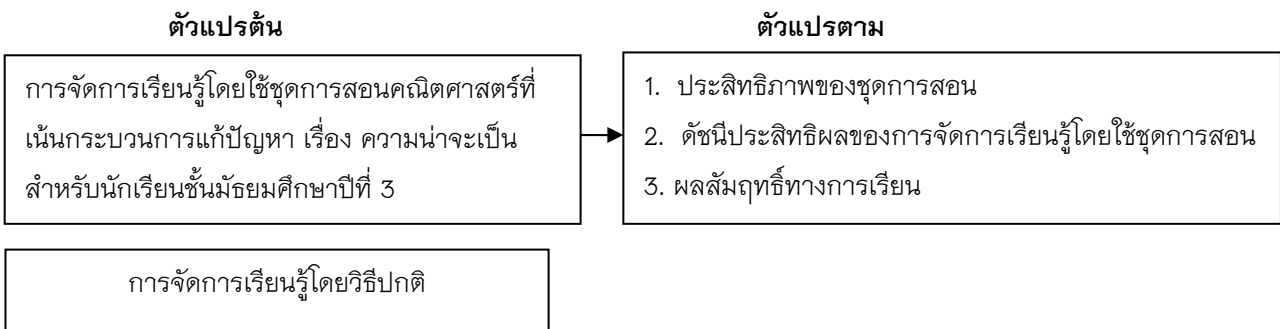
จากแนวคิดที่ว่าเมื่อนักเรียนเรียนด้วยชุดการสอนที่มีประสิทธิภาพ จะช่วยส่งเสริมกระบวนการคิดที่เป็นระบบ ทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ที่ได้รับเข้ากับสถานการณ์จริงเพื่อใช้เหตุผลในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม และมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาเรื่องความน่าจะเป็นขึ้น และทำการศึกษาผลที่เกิดจากการทดลองใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพื่อจะได้นำผลดังกล่าวไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุง กระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา กับนักเรียนที่เรียนโดยวิธีปกติ

กรอบแนวคิดการวิจัย

จากการที่ผู้วิจัยได้พบปัญหาในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จึงมีความสนใจแก้ปัญหาดังกล่าวโดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการพัฒนาชุดการสอนตามแนวคิดของ บุญชม ศรีสะอาด (2537 : 95 – 96) บุญเกื้อ ควรหาเวช (2542 : 95 – 97) สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ (2545 : 52) เอกสารเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาของ Polya (1985 : 87) และวิธีการแก้ปัญหาของ Kennedy and Tipps (1994 : 139–156) Hatfield, Edwards and Bitter (1993 : 50–60) Reys and others (2001 : 96–101) ศึกษาทฤษฎี หลักการของการพัฒนาชุดการสอน และการสอนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำมาเป็นกรอบแนวคิด แล้วสังเคราะห์เป็นลำดับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการสอนในรูปของชุดการสอนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่นักเรียนได้ลงมือศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากชุดการสอน เพื่อฝึกทักษะกระบวนการแก้ปัญหาด้วยตนเองอย่างมีเหตุผล ซึ่งจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน สามารถเขียนกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการพัฒนาชุดสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่องความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในครั้งนี้มีรายละเอียดของวิธีดำเนินการวิจัยที่จะนำเสนอ ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนปทุมพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี เขต 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน มีทั้งหมด 6 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 228 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/3 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/4 โรงเรียนปทุมพิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี เขต 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 76 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม แล้วสุ่มโดย การจับสลากห้องเรียนมา 2 ห้องเรียน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 38 คน และกลุ่มควบคุม 38 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

ในการพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง ความน่าจะเป็น ครั้งนี้มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังต่อไปนี้

- ชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง ความน่าจะเป็น จำนวน 5 ชุด ดังนี้
 - ชุดที่ 1 เรื่อง ความน่าจะเป็นและการคาดการณ์
 - ชุดที่ 2 เรื่อง การทดลองสุ่มและแซมเปิลสเปซ
 - ชุดที่ 3 เรื่อง เหตุการณ์
 - ชุดที่ 4 เรื่อง ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์
 - ชุดที่ 5 เรื่อง การนำค่าความน่าจะเป็นไปใช้ประกอบการตัดสินใจ
- คู่มือครูของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ความน่าจะเป็น ซึ่งเป็นแบบทดสอบ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.40 – 0.78 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21 – 0.69 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.854

วิธีรวบรวมข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยได้ใช้แบบแผนการทดลองแบบ Randomized Control Group Pretest-Post test Design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 249) ดังนี้

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
ER	T ₁	X	T ₂
CR	T ₁	-	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในรูปแบบการทดลอง เมื่อ

- R แทน การกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม (Random Assignment)
- E แทน กลุ่มทดลองที่เรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา (Experimental Group)
- C แทน กลุ่มควบคุมที่เรียนรู้โดยวิธีปกติ (Control Group)
- X แทน การสอนโดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา
- T₁ แทน การทดสอบก่อนเรียน (Pre-test)
- T₂ แทน การทดสอบหลังเรียน (Post-test)

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อให้การเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นไปอย่างถูกต้อง ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

- นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งผ่านกระบวนการหาคุณภาพมาแล้วไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำนวน 2 ห้องเรียน ใช้เวลาทดสอบ 60 นาที แล้วตรวจให้คะแนนแบบทดสอบ เพื่อเก็บเป็นคะแนนก่อนเรียน
- ชี้แจงให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มควบคุมทราบถึงวิธีการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยการใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา

3. ดำเนินการสอน โดยการใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาเรื่องความน่าจะเป็น ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สอนเอง ใช้เวลาในการสอน 15 ชั่วโมง ทดสอบก่อนเรียน 1 ชั่วโมง ทดสอบหลังเรียน 1 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 17 ชั่วโมง รวม 5 สัปดาห์ ตามรายละเอียดดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้/สาระการเรียนรู้	เวลา (ชั่วโมง)
ทดสอบก่อนเรียน	1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ความน่าจะเป็นและการคาดการณ์	1
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 การทดลองสุ่มและแซมเปิลสเปซ	4
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เหตุการณ์	3
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์	4
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 การนำค่าความน่าจะเป็นไปใช้ประกอบการตัดสินใจ	3
ทดสอบหลังเรียน	1
รวม	17

4. ให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ฉบับเดียวกันกับก่อนเรียนแล้วตรวจให้คะแนนแบบทดสอบ เป็นคะแนนหลังเรียน

5. นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมุติฐานการวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

1. นำคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย (\bar{X})

2. หาประสิทธิภาพของชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยการหาค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัด ต่อค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบจากสูตร (E_1/E_2)

3. หาดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง ความน่าจะเป็น โดยคำนวณความแตกต่างของร้อยละของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและร้อยละของคะแนนทดสอบหลังเรียนกับร้อยละของคะแนนสูงสุดที่นักเรียนสามารถทำได้

4. เปรียบเทียบผลต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติทดสอบที (t - test) แบบกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระต่อกัน

สรุปผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 87.40/81.70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. ค่าดัชนีประสิทธิผลของ ชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเท่ากับ 0.7142 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 0.50 นั่นคือผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 71.42 ของความก้าวหน้าสูงสุดที่เป็นไปได้

3. นักเรียนกลุ่มทดลอง ที่เรียนโดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง ความน่าจะเป็น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนโดยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การสร้างชุดการสอน เพื่อให้มีประสิทธิภาพสูงสุด ต่อการเรียนการสอนควรเลือกเนื้อหาที่เหมาะสม แล้วแบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยย่อยๆ แต่ละหน่วยย่อยจะต้องมี 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 คู่มือครูประกอบด้วยคำชี้แจง แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลก่อนเรียนและหลังเรียน ส่วนที่ 2 ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียนประกอบด้วย บัตรคำสั่ง บัตรกิจกรรม บัตรเฉลยกิจกรรม บัตรความรู้ บัตรแบบฝึกหัด บัตรเฉลยแบบฝึกหัด แบบทดสอบประจำหน่วย นอกจากนี้จะต้องมีสื่ออุปกรณ์ที่หลากหลาย และการวัดผลประเมินผล

2. ก่อนการใช้ชุดการสอน ครูผู้สอนจะต้องอธิบาย ชี้แจง ให้นักเรียนเข้าใจถึงวิธีการเรียนการสอนด้วย ชุดการสอน เพื่อให้นักเรียนปฏิบัติตัวได้ถูกต้อง

3. ก่อนการใช้ชุดการสอน ครูผู้สอนควรจะต้องศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับชุดการสอนและขั้นตอนของการสอนให้เข้าใจ ตลอดจนวิธีการใช้สื่ออุปกรณ์ต่างๆ เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ

4. ในขณะที่ใช้ชุดการสอน ครูผู้สอนควรมีบทบาทให้น้อยเพื่อให้นักเรียนได้มีเวลาในการปฏิบัติกิจกรรม ให้คำปรึกษาเฉพาะกรณีที่นักเรียนมีปัญหาเท่านั้น

ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา ในเรื่องอื่นๆ ให้มากขึ้น เพื่อจะได้ส่งเสริมให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

2. ควรมีการศึกษาการเปรียบเทียบการสอนโดยใช้ชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา กับวิธีสอนอื่นๆ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

3. ควรมีการพัฒนาชุดการสอนที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา กับเนื้อหาวิชาอื่นๆ จะได้มีสื่อการเรียนการสอนที่หลากหลาย ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนมากขึ้น

4. ควรมีการพัฒนาชุดการสอนที่เน้นวิธีการหรือเทคนิคการสอนอื่นๆ เพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับเนื้อหาวิชาที่จะสอน

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรการมัธยมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา, 2540.
- สำนักงานทดสอบการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2542.
- โกมล ไผศาล. การพัฒนาชุดการสอนรายบุคคลด้านเรขาคณิต สำหรับครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. ปรินญาณินท์ปริญาณดุขฎฐิบัณฑิต. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2540.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2544. กรุงเทพฯ : สำนักนายกรัฐมนตรี, 2545.
- คณาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ความน่าจะเป็นและสถิติ. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ : พิทักษ์การพิมพ์, 2544.
- จตุรรัตน์ จันทะนาม. การพัฒนาชุดการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ด้วยตนเองที่ใช้การคูณประกอบเรื่องเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญาณินท์ ปริญาณหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2543.
- ชัยศักดิ์ สีลาจรัสกุล. ชุดกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาการจัดการค่ายคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์, 2542.
- दनัย ยังคงและคณะ. การสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง "คัลคูลัสเบื้องต้น" สำหรับมัธยมศึกษาตอนปลาย. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

ธีรยุทธ พึ่งเพียร. คู่มือครูยุคใหม่. กรุงเทพฯ : สุตราโศก, 2543.

บุญเกื้อ ครอบหาเวช. นวัตกรรมการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : เจริญวิทย์การพิมพ์, 2542.

บุญชม ศรีสะอาด. การพัฒนาการสอน. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2537.

_____. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2543.

ปฐมพร บุญลี. การพัฒนาแบบฝึกทักษะเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญาณิพนธ์ ปรินญามหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2545.

ปรมาภรณ์ อนุพันธ์. การพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันแบบสืบสวนสอบสวน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องตรรกศาสตร์เบื้องต้น. ปรินญาณิพนธ์ ปรินญามหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2544.

ปรีชา เนาว์เย็นผล. กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาเปิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปรินญาณิพนธ์ ปรินญาณิพนธ์ ปรินญามหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2544.

_____. ประมวลสาระชุดวิชาสาระและวิทยวิธีทางคณิตศาสตร์หน่วยที่ 12-15. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2537.

มยุรี บุญเยี่ยม. การพัฒนาชุดการเรียนรู้เรื่อง "ความน่าจะเป็น" โดยใช้วิธีการแก้ปัญหาเพื่อส่งเสริมความตระหนักในการรู้คิด ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล. ปรินญาณิพนธ์ ปรินญามหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2545.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2538.

วรรณิ โสมประยูร. การวิจัยและพัฒนารูปแบบการสอนและสื่อการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2541.

วิโชติ พงษ์ศิริ. การศึกษาค้นคว้าอิสระทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยกิจกรรมการเรียนการสอนแบบคอนสตรัคทีวิซิมด้วยวิธีสอนแบบแก้ปัญหากับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญาณิพนธ์ ปรินญามหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2540.

วิมล พงษ์ปาลิต. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบแก้ปัญหา กับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญาณิพนธ์ ปรินญามหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2541.

ศรีเพ็ญ ทรัพย์มนชัย. สถิติเพื่อการตัดสินใจ. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2544.

ศึกษานิเทศก์. หนังสือเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐานคณิตศาสตร์เล่ม 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2548.

สมจิตร เพชรผา. การพัฒนาชุดการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ แบบฮิวริสติก เรื่อง สมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญาณิพนธ์ ปรินญามหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2544.

สิริพร ทิพย์คง. หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.), 2545.

สุวรรณมาลี นาคเสน. การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน Group Investigation เรื่อง วงกลม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปรินญาณิพนธ์ ปรินญามหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2544.

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. วิธีการจัดการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์, 2545.

Hatfield, M.M. , Edwards, N.T. and Bitter, G.G. Mathematics Methods for the Elementary and Middle School. Boston : Allyn and Bacon, 1993.

Kennedy, L.M. and Tipps, S. Guiding Children's Learning of Mathematics. 7th ed . California : Wadsworth, 1994.

Polya,G. How to Solve It. Princeton : University Press, 1985.

Reys, R.E. other. Helpinf Children Learn Mathematics . 6 th ed . New York : JohnWiley and Sons, 2001.