



การวิจัยและพัฒนากระบวนการผลิตและพัฒนาครูคณิตศาสตร์ โดยใช้แหล่งเรียนรู้
เป็นฐาน ระบบพี่เลี้ยง และการใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อบูรณาการกับท้องถิ่น
สำหรับนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

Research and Development of Creating and Developing
Mathematics Teachers Process By Research-Based Learning, Coaching
and Project Based Learning integrated with Local Wisdom for
Mathematics Student Teacher in Department of Mathematics,
Faculty of Education,
Sakon Nakhon Rajabhat UniversityRajabhat



ผกาพรรณ วัฒนานาม
Pakapan Wananan

อาจารย์ประจำสาขาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาคณิตศาสตร์
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
Lecturer in Curriculum and Instruction Program, Mathematics Program,
Faculty of Education, Sakon Nakhon Rajabhat UniversityRajabhat

Corresponding author e-mail : pakapan@snru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน ระบบพี่เลี้ยง และการใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อบูรณาการกับท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 และ 2) เพื่อศึกษาความแตกต่างของคะแนนก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน ระบบพี่เลี้ยง และการใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อบูรณาการกับท้องถิ่นที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ที่ได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 44 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ใช้แผนการวิจัยโดยใช้กลุ่มเดียว มีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า 1. กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน ระบบพี่เลี้ยง และการใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อบูรณาการกับท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 2. นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

คำสำคัญ: แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน, ระบบพี่เลี้ยง, การใช้โครงงานเป็นฐาน, บูรณาการกับท้องถิ่น

ABSTRACT

The purposes of this research were to Development of Creating and Developing Mathematics Teachers Process By Research-Based Learning, Coaching and Project Based Learning integrated with Local Wisdom for Mathematics Student Teacher in Department of Mathematics, Faculty of Education, Sakon Nakhon Rajabhat University. The target group in this research was 44 mathematics students who were studied during academic year 2018 of Sakon Nakhon Rajabhat University. The one group pretest - posttest design was used in this study. The percentage, arithmetic mean, and t-test for dependent sample were used for data analysis.

The findings for this research were as follows;

The Creating and Developing Mathematics Teachers Process By Research-Based Learning, Coaching and Project Based Learning integrated with Local Wisdom for Mathematics Student Teacher in Department of Mathematics, Faculty of Education, Sakon Nakhon Rajabhat University with the criterion 70/70. The learning achievement of students after study was better than before study the lesson with statistical significant at 0.05.

Keywords: Research-Based Learning, Coaching, Project Based Learning, Integrated with Local Wisdom

บทนำ

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยเหตุผล กระบวนการคิด และการแก้ปัญหา (สสวท, 2551: 1) คณิตศาสตร์จึงบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มีความคิดสร้างสรรค์ คิดมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้การคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันอย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้ยังเป็นเครื่องมือสำคัญในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551: 1) จะเห็นว่าคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่มีทั้งศาสตร์และศิลป์ที่ศึกษาเกี่ยวกับแบบรูป และความสัมพันธ์ให้ได้ข้อสรุปและนำไปใช้ประโยชน์ คณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นภาษาสากลที่ทุกคนเข้าใจตรงกันในการสื่อสาร สื่อความหมาย และถ่ายทอดความรู้ระหว่างศาสตร์ต่างๆ (สิริพร ทิพย์คง, 2545: 1) คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนามนุษย์ให้มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ อารมณ์และสังคม (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2547) และมีบทบาทสำคัญที่ก่อให้เกิดความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยให้มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล คิดอย่างมีระบบ มีความสามารถคาดการณ์ วางแผนการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม (ยุพิน พิธิกุล, 2540: 34)

ด้วยความสำคัญดังกล่าว วิชาคณิตศาสตร์จึงถูกจัดไว้ในหลักสูตรทุกระดับการศึกษา เพื่อให้ให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ มีทักษะการคิดคำนวณ มีความสามารถในการใช้ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ มีทักษะในการเรียนรู้และสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ สามารถนำข้อมูลที่ปรากฏในสิ่งแวดล้อมหรือสถานการณ์ต่างๆ รอบตัวมาคิดอย่างเป็นระเบียบชัดเจนและรัดกุม วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยเหตุผล กระบวนการคิด และการแก้ปัญหา (สสวท, 2551: 1) คณิตศาสตร์จึงบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มีความคิดสร้างสรรค์ คิดมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้การคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันอย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้ยังเป็นเครื่องมือสำคัญในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551: 1) แต่ในปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยังประสบปัญหา ดังจะเห็นได้จากผลการประเมินของโครงการศึกษาแนวโน้มการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ร่วมกับนานาชาติ



ปี 2554 (TIMSS 2011) พบว่าคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 28 จาก 63 ประเทศ และผลของการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ระหว่าง ค.ศ. 2007 กับ ค.ศ. 2011 พบว่าประเทศไทยมีแนวโน้มของคะแนนเฉลี่ยลดลง (โครงการ TIMSS 2011 THAILAND, 2556: 4, 18) นอกจากนี้จากผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (O-NET) วิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มัธยมศึกษาปีที่ 3 และ มัธยมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยคือ 31.12 26.30 และ 24.53 ตามลำดับ (สำนักทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2560) จากข้อมูลดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมา ผู้เรียนยังขาดทักษะการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ การให้เหตุผล ตลอดจนการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจึงมีความจำเป็นในทุกระดับชั้นในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ตั้งแต่การศึกษาขั้นพื้นฐานซึ่งมีความจำเป็นที่จะนำมาต่อยอดพัฒนาการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับอุดมศึกษาต่อไป

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาได้จัดทำแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 ขึ้น เพื่อวางกรอบเป้าหมายและทิศทางการจัดการศึกษาของประเทศ โดยมุ่งจัดการศึกษาให้คนไทยทุกคนสามารถเข้าถึงโอกาสและความเสมอภาคในการศึกษาที่มีคุณภาพ พัฒนาระบบการบริหารจัดการศึกษาที่มีประสิทธิภาพ พัฒนาคนให้มีสมรรถนะในการทำงานที่สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงานและการพัฒนาประเทศ แนวคิดการจัดการศึกษาตามแผนการศึกษาแห่งชาติ ยึดหลักสำคัญในการจัดการศึกษาประกอบด้วย หลักการจัดการศึกษาเพื่อปวงชน (Education for All) หลักการจัดการศึกษาเพื่อความเท่าเทียมและทั่วถึง (Inclusive Education) หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (Sufficiency Economy) และหลักการมีส่วนร่วมของสังคม (All For Education) อีกทั้งยึดตามเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goal : SDGs 2030) ตลอดจนสามารถสรุปทิศทาง ในการสร้างผู้เรียนในยุคไทยแลนด์ 4.0 โดยการสร้างเด็กและเยาวชนไทยให้มีความรู้ความสามารถ และมีทักษะในการประยุกต์ให้เข้าถึงเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ๆ สร้างความคิดของเด็กและเยาวชนไปสู่ที่ยากขึ้น ซึ่งถือ ว่าเป็นความสำเร็จของการยกระดับคุณภาพการศึกษาของชาติ การพัฒนาเด็กต้องพัฒนาทั้งด้านความรู้ และทักษะการเรียนรู้ที่ดีที่สุด คือ การเรียนรู้จากปัญหาจริงที่เกิดขึ้น เรียกว่าเป็น Problem Based Learning

จากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผ่านมาในหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ เป็นหลักสูตรที่มุ่ง

ผลิตบัณฑิตและพัฒนาครู บุคลากรทางการศึกษาในท้องถิ่นให้มีวิสัยทัศน์ ใฝ่รู้ ใฝ่งาน มีจิตวิญญาณครู เป็นผู้นำในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาและท้องถิ่น จึงได้ตระหนักถึงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเป็นสำคัญให้มีทักษะในวิชาชีพครูได้อย่างเหมาะสม เพราะถือว่าเป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่แท้จริงและมีความคงทนในการจัดการเรียนการสอน เนื่องด้วยจากเหตุผลและความสำคัญดังที่กล่าวมานั้น ในฐานะที่ผู้วิจัยเป็นอาจารย์ประจำสาขาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร จึงมีความสนใจในการวิจัยและพัฒนากระบวนการผลิตและพัฒนาครูคณิตศาสตร์ โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน ระบบพี่เลี้ยง และการใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อบูรณาการกับท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร เพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและศึกษาผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาฯ ร่วมกับการดูแลในระบบพี่เลี้ยงของครูและบุคลากรทางการศึกษาเข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนานักศึกษา เพื่อเป็นการเสริมสร้างการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้มากขึ้น ทำให้ผู้เรียนสามารถคิดเป็นทำเป็น เกิดความคิดรวบยอดได้ด้วยตนเอง ตลอดจนสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และสามารถบูรณาการกับท้องถิ่นได้ โดยใช้โครงงานเป็นฐานในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน ระบบพี่เลี้ยง และการใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อบูรณาการกับท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70
2. เพื่อศึกษาความแตกต่างของคะแนนก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน ระบบพี่เลี้ยง และการใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อบูรณาการกับท้องถิ่น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอรายละเอียดขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

ปีที่ 3 ฉบับที่ 1 (มกราคม - มิถุนายน 2563)

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพรูสาขาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร จำนวน 44 คน

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้โดยดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือ เนื้อหาในรายวิชาการวิจัยการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ คือ กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน ระบบพี่เลี้ยง และการใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อบูรณาการกับท้องถิ่น

ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพรูแบบแผนที่ใช้ในการวิจัยออกแบบการวิจัยแบบการวิจัยโดยใช้กลุ่มเดียว มีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One Group Pretest Posttest Design) เขียนเป็นแผนภูมิรูปแบบการทดลอง ดังนี้

O_1	X	O_2
-------	-----	-------

O_1 แทน การทดสอบตัวแปรตามก่อนการทดลอง

X แทน การทดลอง

O_2 แทน การทดสอบตัวแปรตามหลังการทดลอง

O_1 และ O_2 เป็นการทดสอบด้วยเครื่องมือชนิดเดียวกันและเปรียบเทียบผลการทดสอบระหว่าง O_1 และ O_2

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน ระบบพี่เลี้ยง และการใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อบูรณาการกับท้องถิ่น
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยผู้วิจัยได้ใช้โครงสร้างวิธีการออกข้อสอบตามแนวทางการวัดและประเมินผลสภาพจริง และใช้แนวคิดร่วมสมัยในการวัดและประเมินผลโดยใช้โครงงานเป็นฐานในการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
3. แบบประเมินตนเองของผู้เข้ารับการอบรม

การสร้างเครื่องมือในการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล

1. กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน ระบบพี่เลี้ยง และการใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อบูรณาการกับท้องถิ่น มีวิธีการดำเนินการตามขั้นตอนของการพัฒนาหลักสูตร ดังนี้
 - 1.1 ศึกษารายละเอียดแนวคิด ทฤษฎี และหลักการ และความรู้ต่างๆ เกี่ยวกับการกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน ระบบพี่เลี้ยง และการใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อบูรณาการกับท้องถิ่น เพื่อใช้ประกอบเป็นแนวทางในการดำเนินกิจกรรมให้มีความเหมาะสมกับระดับอุดมศึกษา ตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
 - 1.2 สร้างกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน ระบบพี่เลี้ยง และการใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อบูรณาการกับท้องถิ่น ตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิจัย (Research) การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยโดยศึกษาข้อมูลพื้นฐานตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ 2542 และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. ศึกษาหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร



3. ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน ระบบพี่เลี้ยง และการใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อบูรณาการกับท้องถิ่น เพื่อนำมาสังเคราะห์เป็นข้อมูลเบื้องต้นเพื่อใช้สำหรับเป็นแนวทางในการกำหนดกิจกรรมในการจัดการเรียนการสอน เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถาม และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ เพื่อนำไปใช้ประกอบการสร้างกิจกรรมดังกล่าว

ขั้นตอนที่ 2 การพัฒนา (Development)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาหลักสูตรมีขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษารวบรวมแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัย เอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน ระบบพี่เลี้ยง และการใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อบูรณาการกับท้องถิ่น

2. ศึกษาจุดมุ่งหมาย โครงสร้าง และรูปแบบการจัดทำหน่วยการเรียนรู้และการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบบูรณาการกับท้องถิ่น

3. ศึกษา รวบรวม วิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานสำหรับการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จากข้อเสนอแนะและแบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญในด้านนี้เฉพาะ

4. พัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน ระบบพี่เลี้ยง และการใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อบูรณาการกับท้องถิ่น มีองค์ประกอบ ดังนี้

4.1 หลักการ โดยผู้วิจัยได้นำข้อมูลพื้นฐานที่ได้จากการศึกษามาทำการพิจารณา เพื่อกำหนดหลักการของกิจกรรม โดยมีจุดเน้นเฉพาะ เป้าหมาย และวิธีการ

4.2 จุดมุ่งหมาย ผู้วิจัยศึกษาความจำเป็นในการพัฒนา แล้วนำมากำหนดเป็นจุดมุ่งหมายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4.3 เนื้อหาสาระ โดยการกำหนดเนื้อหาสาระในกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน ระบบพี่เลี้ยง และการใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อบูรณาการกับท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ ตามจุดประสงค์ของหลักสูตร โดยแบ่งส่วนประกอบได้ดังนี้

1. หลักการ
2. โครงสร้างการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
3. ขั้นตอนการจัดหน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้
4. แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกับท้องถิ่น
5. การสร้างหน่วยการเรียนรู้
6. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้
7. แนวทางการวัดประเมินผล

5. การประเมินและตรวจสอบคุณภาพของกิจกรรม

5.1 นำกิจกรรมที่สร้างที่ได้ไปทดลองใช้กับกลุ่มที่มีความใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำเอาข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาดำเนินการตรวจสอบคุณภาพ ตลอดจนเพื่อประเมินความเหมาะสม ความถูกต้องของโครงสร้างหลักสูตร จากการพิจารณาในประเด็น ดังนี้ คือ หลักการ จุดมุ่งหมาย เนื้อหาสาระ วิธีการฝึกอบรม กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การวัดและประเมินผล

5.2 ผู้วิจัยดำเนินการประเมินความสอดคล้องกระบวนการของกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน ระบบพี่เลี้ยง และการใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อ บูรณาการกับท้องถิ่นแต่ละองค์ประกอบและนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อประเมินความสอดคล้องของชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และนำข้อมูล ข้อเสนอแนะ นำมาปรับปรุงแก้ไขในการพัฒนาหลักสูตรให้มีความเหมาะสม ถูกต้อง มีประสิทธิภาพที่สูงขึ้น

ขั้นตอนที่ 3 วิจัย (Research) การทดลองใช้เครื่องมือ

ผู้วิจัยได้นำกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน ระบบพี่เลี้ยง และการใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อบูรณาการกับท้องถิ่นไปดำเนินการทดลองดังต่อไปนี้

1. ผู้วิจัยดำเนินการชี้แจงให้กับนักศึกษา สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ในสภาพปัญหาและจำเป็นในกระบวนการจัดกิจกรรม เพื่อให้มีความพร้อมในการจัดกิจกรรมดังกล่าว

2. ผู้วิจัยจัดเตรียมสถานที่ งบประมาณ สิ่งสนับสนุนเพื่ออำนวยความสะดวกในการจัดกิจกรรมครั้งนี้ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด



3. ผู้วิจัยดำเนินการทดลอง ตามกิจกรรมการเรียนการสอน คณิตศาสตร์โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน ระบบพี่เลี้ยง และการใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อ บูรณาการกับท้องถิ่น ระยะเวลา 1 ภาคเรียน คือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561

**ขั้นตอนที่ 4 พัฒนา (Development) การประเมินผลและปรับปรุง
หลักสูตร** ในการประเมินผลชุดกิจกรรม ผู้วิจัยกำหนดได้ดังนี้

1. การประเมินความรู้ของนักศึกษา จากการทดสอบความแตกต่าง ของคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้ แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน ระบบพี่เลี้ยง และการใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อบูรณาการกับ ท้องถิ่น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยใช้การทดสอบค่าที (t – test)

2. การหาประสิทธิภาพในการสร้างกิจกรรมการเรียนการสอน คณิตศาสตร์โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน ระบบพี่เลี้ยง และการใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อ บูรณาการกับท้องถิ่น สำหรับนักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู สาขาวิชา คณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70

70 ตัวแรก หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทั้งหมดที่ทำ คะแนนได้ คิดเป็นร้อยละจากการประเมินทุกหน่วยการเรียนรู้ของการจัดกิจกรรม

70 ตัวหลัง หมายถึง ค่าเฉลี่ยของนักศึกษาทั้งหมดที่ทำคะแนนได้ คิดเป็นร้อยละจากการทดสอบหลังจัดกิจกรรม

3. สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยผู้วิจัยได้ใช้ โครงสร้างวิธีการออกข้อสอบตามแนวทางการวัดและประเมินผลสภาพจริง และใช้ แนวคิดร่วมสมัยในการวัดและประเมินผลในการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ ดังนี้

1) สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และค่าร้อยละของคะแนนทดสอบก่อน เรียนและหลังเรียน คำนวณจากสูตร (บุญธรรม กิจปรีดาภิสุทธิ์, 2537)

2) สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

3) หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องของความเที่ยงตรงระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (IOC) เป็นรายข้อ (ประภาพรพรณ เสี่ยงวงศ์, 2550)

4) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรการคำนวณของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson) KR – 20 (ประภาพรพรณ เสี่ยงวงศ์, 2550)

5) หาประสิทธิภาพของชุดการสอนคณิตศาสตร์ ใช้สูตร E_1 / E_2 โดยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนมาทำการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนเป็นไปตามเกณฑ์ 70/70 โดยประสิทธิภาพของชุดการสอน ไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์ 2.5 % (เพ็ญศรี สร้อยเพชร, 2542)

6) หาประสิทธิผลทางการเรียนรู้ของผู้เรียน ใช้สูตร $E_{post} - E_{pre}$ โดยการเปรียบเทียบประสิทธิผลการเรียนรู้ของผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งควรมีค่าไม่น้อยกว่า 40

7) สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน เป็นการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การทดสอบค่าที (t – test) (บุญชม ศรีสะอาด, 2546: 148)

ผลการวิจัย

1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพและประสิทธิผลการเรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน ระบบพี่เลี้ยง และการใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อบูรณาการกับท้องถิ่น

จากการวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนพบว่า หลักสูตรพีโกบรมมีค่าประสิทธิภาพ $E_1/E_2=82.11/84.77$ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 70/70 โดยนำผลไปทดสอบกับนักศึกษาในกลุ่มทดลอง จำนวน 44 คน สรุปได้ว่ากิจกรรมมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยของคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาทั้งหมดจากการประเมินผลร้อยละ ความก้าวหน้าระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ และ หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

รายการ	จำนวน ผู้เรียน (คน)	คะแนน เต็ม	คะแนน รวม	คะแนน เฉลี่ย	ร้อยละ
คะแนน แบบทดสอบ ระหว่างการจัด กิจกรรม	44	4400	3613	82.11	82.11
คะแนนทำ แบบทดสอบหลัง การจัดกิจกรรม	44	1320	1119	25.43	84.77

2. ผลค่าเฉลี่ยของคะแนนประเมินก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน ระบบพี่เลี้ยง และการใช้โครงงาน เป็นฐาน เพื่อบูรณาการกับท้องถิ่น

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยของคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาจากการประเมินผลร้อยละก่อน และหลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

รายการ	จำนวน ผู้เรียน	คะแนน รวม	คะแนนเฉลี่ย	ร้อยละ
คะแนนแบบทดสอบ ก่อนเรียน	44	512	11.64	38.79
คะแนนแบบทดสอบ หลังเรียน	44	1119	25.43	84.77

ตารางที่ 3 แสดงค่าที่ (t – test) ของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน

แบบทดสอบ	\bar{x}	<i>S.D.</i>	t	df	Sig. (2-tailed)
หลังเรียน	25.43	2.17	47.72	30.50	0.00
ก่อนเรียน	11.64	2.18			

จากตารางที่ 3 แสดงว่า นักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

อภิปรายผล

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐานระบบที่เลี้ยง และการใช้โครงงานเป็นฐาน เพื่อบูรณาการกับท้องถิ่น ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น มีทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ แสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project Based Learning) เป็นการส่งเสริมพัฒนาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมโครงงานคณิตศาสตร์เป็นฐาน สอดคล้องกับงานวิจัยของ เฉลิมขวัญ ร่มสุขและมนกรณ์ วัฒนทวีกุล (2561) และ วิสุ ช่วยมณีและคณะ (2562) และมีส่วนส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี มีทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์ แสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project Based Learning) เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตสอดคล้องกับ หลักทฤษฎีการเรียนรู้ constructivism, constructionism และการเรียนรู้แบบร่วมมือ (cooperative learning) ซึ่งมีขั้นตอนการเรียนรู้ที่เริ่มจากการแสวงหาความรู้ กระบวนการคิด และทักษะในการแก้ปัญหาไว้ในรูปแบบการเรียนรู้ ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบโครงงานนี้ ยึดหลักการของ constructionism ซึ่งพัฒนาต่อยอดจากทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) ของ เพียเจต์ (Piaget) โดยศาสตราจารย์เซมัวร์ เพพเพิร์ต (Seymour Papert) เป็นผู้นำเสนอการใช้สื่อทางเทคโนโลยี ช่วยในการสร้างความรู้ที่เป็นรูปธรรมแก่ผู้เรียนโดยอาศัยพลังความรู้ของตัวเอง และเมื่อผู้เรียนสร้างสิ่งหนึ่งสิ่งใดขึ้นมา ก็จะเสมือนเป็นการสร้างความรู้ขึ้นใน

ตัวเองนั่นเอง ความรู้ที่สร้างขึ้นเองนี้มีความหมายต่อผู้เรียนมาก เพราะจะเป็นความรู้ที่อยู่คงทน ไม่ลืมง่าย

ขณะเดียวกันสามารถถ่ายทอดให้ผู้อื่นเข้าใจความคิดของตัวเองได้ดี นอกจากนั้นความรู้ที่สร้างขึ้นเองนี้ ยังจะเป็นฐานให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ใหม่ต่อไปอย่างไม่มีที่สิ้นสุด (ทิตินา แคมมณี, 2547) ตลอดจนสิ่งสำคัญในการเรียนรู้คือการใช้แหล่งเรียนรู้เป็นฐาน ทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพที่สูงขึ้นก็สามารถส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น สามารถให้ผู้เรียนได้จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ สอดคล้องกับงานวิจัยของ น้ำทิพย์ วิมูลชาติ (2559) ที่ทำให้ผู้เรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ ตลอดจนการที่ผู้เรียนนั้นสามารถนำแหล่งเรียนรู้ในชุมชนและภูมิปัญญาท้องถิ่นมาใช้ในการเรียนการสอนจะช่วยให้ผู้เรียนและผู้สอนมีความรู้เกี่ยวกับชุมชนและสามารถนำความรู้มาใช้กับชุมชนในชีวิตประจำวัน อีกทั้งนำความรู้จากแหล่งชุมชนกลับมาศึกษาอย่างชั้นเรียนเพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์ในการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับความคงทนในการเรียนตลอดจนการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง
2. สามารถนำการจัดการเรียนการสอนไปบูรณาการกับศาสตร์อื่น ๆ ต่อไป
3. ควรส่งเสริมแหล่งเรียนรู้ในชุมชนให้หลากหลายพื้นที่ เพื่อนำไปสู่จุดเน้นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบเชิงรุก (Active Learning) เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ในทันในยุคปัจจุบัน และมีความตระหนักในภูมิปัญญาท้องถิ่น

กิตติกรรมประกาศ

ในการทำวิจัยครั้งนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาและคำแนะนำของท่านผู้บริหาร รองศาสตราจารย์ ดร.ไชยา ภาวะบุตร คณบดีคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ที่ช่วยชี้แนะแนวทางเพื่อปรับปรุงแก้ไข อันเป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัยอย่างยิ่ง ผู้วิจัยขอขอบพระคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนครที่ให้ทุนสนับสนุนในการทำวิจัยครั้งนี้ ตลอดจนในการดำเนินการวิจัยได้รับความอนุเคราะห์จากประธานหลักสูตร ผศ.สุตประไพไทย บุพศิริ ที่ให้คำแนะนำ และเป็นพี่ปรึกษามาได้ตลอด รวมถึงผู้เชี่ยวชาญที่กรุณาตรวจสอบเครื่องมือรวมทั้งข้อเสนอแนะแนวทางแก้ไข และนักศึกษาชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ที่ให้ความร่วมมือในการทดลองครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี และขอขอบพระคุณบิดา มารดา ตลอดจนครอบครัวจะนานานามอันเป็นที่รักทั้งหลายที่ได้เป็นกำลังใจและให้การสนับสนุนในด้านต่างๆของข้าพเจ้า ให้ความสำเร็จผล ทั้งนี้ความสำเร็จของข้าพเจ้าจักไม่เกิดขึ้นเลยถ้าไม่ได้รับความกรุณาจากท่านทั้งหลายที่ได้กล่าวไปข้างต้น



เอกสารอ้างอิง

- เกศริน มนูญผล. (2543). การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสมรรถภาพด้านการจัดทำหนังสือเสริมประสบการณ์ที่สอดคล้องกับท้องถิ่น. ปรียญานินพนธ์ การศึกษาดุษฎีบัณฑิต. สาขาการประถมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- นรินทร์ธร ภาริกการ. (2553). ผลของการจัดกิจกรรมโครงการคณิตศาสตร์ที่มีต่อทักษะการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปรียญานินพนธ์ กศ.ม. (การวิจัยและสถิติทางการศึกษา). กรุงเทพฯ :บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- นิพนธ์ ศุขปรีดี. (2545). นวัตกรรมเทคโนโลยีสื่อสารการศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์นิลนารการพิมพ์.
- นิธิ เอียวศรีวงศ์. (2536). การศึกษาของชาติกับภูมิปัญญาท้องถิ่น. กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งกรุ๊ป.
- น้ำทิพย์ วิมูลชาติ. (2559). “การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงาน โดยใช้ข้อมูลท้องถิ่นเพื่อส่งเสริมความสามารถในการทำโครงงานคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5”. *Veridian E-Journal, Silpakorn University*, 9(2) พฤษภาคม-สิงหาคม 2559.
- ประจวบ ศรีภิลลา. (2554). ผลการใช้โปรแกรม GSP ประกอบการสอนเรื่องกราฟเบื้องต้น ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. สารนิพนธ์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ หลักสูตรปริญญาการศึกษาของมหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา.
- ประภาพรพรณ เส็งวงศ์. (2550). การพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ด้วยการวิจัยในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ:อี.เค.บุคส์.
- พิจิตรา ทีสุภะ. (2556). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน โดยใช้วิจัยเป็นฐานวิชาการพัฒนาหลักสูตร สำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู. วิทยานิพนธ์ตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิตสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน มหาวิทยาลัยศิลปากร.

- พินิจ ศรีจันทร์ดี. (2530). การสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ยุพิน พิพิธกุล และอลงกรณ์ ตั้งสงวนธรรม. (2547). **ทัศนะหนึ่งในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้**. กรุงเทพฯ: บริษัททราฟวัญ.
- เย็นใจ สุวานิช. (2550). **การสร้างชุดฝึกอบรมเรื่องการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในช่วงชั้นที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544**. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา พระนครศรีอยุธยา.
- รวีวรรณ ชุ่มชัย. (2534). **วิธีสอนคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา**. ภาควิชาหลักสูตร และการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ลัดดา ภู่เกียรติ. (2544). **โครงการเพื่อการเรียนรู้ : หลักการและแนวทางการจัด กิจกรรม**. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิภา ตันทุลพงษ์. (2560). **การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างความสามารถ ในการสอนเขียนเชิงสร้างสรรค์และทักษะการผลิตผลงานการเขียน สำหรับครูในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน**. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจ บัณฑิตย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545). **คู่มือการทำและ การจัด แสดงโครงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการ สอวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สมปอง สุวรรณโสภา และคณะ. (2557). “ผลของการจัดกิจกรรมการสอนทำโครงการ คณิตศาสตร์ สำหรับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 เอกคณิตศาสตร์ วิทยาลัยการฝึกหัด ครู มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร”. **วารสารวิจัยราชภัฏพระนคร**, 9(1) มกราคม - มิถุนายน.
- สมวงษ์ แปลงประสพโชคและคณะ. (2544). **คู่มือการสอนโครงการคณิตศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: Learn and Play MATHGROUP.
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). **หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ.

สุกัญญา ยีกา. (2545). การสร้างชุดการเรียนรู้การสอนเรื่องเรขาคณิตการแปลง
สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2550). 20 วิธีจัดการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 6.
กรุงเทพฯ:

ภาพพิมพ์.

เสรี พงศ์พิศ. (2536). ภูมิปัญญาชาวบ้านกับการพัฒนาชนบท. กรุงเทพฯ: อมรินทร์
พรินติ้งกรุ๊ป.

K. Dovie. (2011). The Effects of using digital photographs with
Geometer's Sketchpad at 4 th Grade. Procedia-Social and
Behavioral Science, p.1956-1960.