

การพัฒนาหลักสูตรเสริมสมรรถนะด้านการสอนงานประดิษฐ์ทางคณิตศาสตร์สำหรับ
ครูในสังกัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์นักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดราชบุรี

Development of a Competency-Enhancing Curriculum on Teaching
Mathematical Inventions for Teachers under Basic Education to Develop
Creativity of Junior High School Students in Ratchaburi

พิมพา จันทาแล้ว¹ และมัทยา รุ่งอรุณ²

Pimpa Jantalaew and Massaya Rungaroon

Received: April 10, 2022

Revised: June 07, 2022

Accepted: June 15, 2022

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานและความต้องการของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น 2) พัฒนาหลักสูตรเสริมสมรรถนะด้านการสอนงานประดิษฐ์สำหรับครูในสังกัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน 3) พัฒนาสมรรถนะด้านการสอนงานประดิษฐ์สำหรับครูในสังกัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน และ 4) พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดราชบุรี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยใช้วิธีการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง ได้แก่ ครูในสังกัดการศึกษาขั้นพื้นฐานที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในสังกัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดราชบุรี จาก 10 โรงเรียน โรงเรียนละ 3 คน รวมทั้งสิ้น 30 คน และนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่มาจากโรงเรียนที่ครูเป็นกลุ่มตัวอย่าง โรงเรียนละ 10 คน รวมทั้งสิ้น 100 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามข้อมูลพื้นฐานและความต้องการแบบประเมินความเหมาะสมของหลักสูตร แบบทดสอบสมรรถนะด้านการสอนงานประดิษฐ์สำหรับครู และแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน การสอบค่าที่ ผลการวิจัย พบว่า 1) ข้อมูลพื้นฐานและความต้องการของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า ครูส่วนใหญ่มีการดำเนินการสอนงานประดิษฐ์ทางคณิตศาสตร์ในชั่วโมงชุมนุมคณิตศาสตร์ ชั่วโมงลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้ และครูต้องการ

¹⁻² มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง; Mubanchombueng Rajabhat University
Corresponding author, e-mail: pimpajan@mcru.ac.th, Tel. 084-5866543

อบรมเชิงปฏิบัติการงานประดิษฐ์ทางคณิตศาสตร์เพิ่มเติม 2) ผลการพัฒนาหลักสูตรเสริมสมรรถนะด้านการสอนงานประดิษฐ์ทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย หลักสูตร วัตถุประสงค์ เนื้อหา วิธีการเสริมสมรรถนะด้วยการอบรมเชิงปฏิบัติการ สื่อ/อุปกรณ์ การวัดและการประเมินผล โดยผลการประเมินหลักสูตร พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.26$, S.D. = 0.41) 3) ผลการทดสอบสมรรถนะด้านการสอนงานประดิษฐ์ทางคณิตศาสตร์ พบว่า หลังการอบรมครูมีสมรรถนะด้านการสอนงานประดิษฐ์ทางคณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อนเข้ารับการอบรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) หลังจากทีครูได้รับการอบรมตามหลักสูตรและได้นำไปสอนให้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ก่อนและหลังการเรียนรู้ด้วยหลักสูตรเสริมสมรรถนะด้านการสอนงานประดิษฐ์ทางคณิตศาสตร์ นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: หลักสูตร, สมรรถนะ, ความคิดสร้างสรรค์

Abstract

The objectives of this research were 1) to study the basic information and needs of mathematics teachers in Junior High Schools; 2) to develop a competency-enhancing curriculum on teaching inventions for teachers under Basic Education; 3) to develop teaching competency on inventions for teachers under Basic Education; and 4) to develop creative thinking of junior high school students in Ratchaburi Province. The sample group used in this research used a purposive sampling, namely teachers under Basic Education who taught mathematics at junior high schools under Basic Education in Ratchaburi Province from 10 schools, 3 students per school, a total of 30 students and junior high school students from schools where teachers were a sample group of 10 students per school, totaling 100 students. The research tool was a questionnaire for basic information and needs, course appropriateness assessment, invention teaching competency test for teachers and the student's creativity test. The statistics used in the data analysis were percentage, mean, standard deviation, and t-test. The results of the research were as follows: 1) For basic information and needs of mathematics teachers in junior high schools, it was found that most of the teachers taught mathematical inventions during mathematics period, and hours of Moderate Class, More Knowledge and teachers needed additional training on mathematical inventions; 2) The results of the development of a competency-enhancing curriculum on teaching mathematical inventions consisted of curriculum, objectives, content, methods of enhancing competency through workshops, media/ equipment, measurement and evaluation. The results of the curriculum evaluation found that

the appropriateness was at a high level ($\bar{X} = 4.26$, S.D. = 0.41); 3) The results of the test of the competency in teaching mathematics inventions found that after the training, the teachers had the competence in teaching mathematics inventions higher than before the training with the statistical significance at the .05 level; and 4) after the teachers were trained according to the curriculum and taught to the students in the sample group, it was found that before and after learning with the competency-enhancing curriculum for teaching mathematics inventions, the students' creativity differed statistically at the .05 level.

Keywords: Curriculum, Competence, Creativity

บทนำ

การศึกษานับเป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งในการช่วยให้มนุษย์มีหลักคิด รู้จักไตร่ตรอง เลือกปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่เข้ามาสู่ชีวิตตลอดเวลา คุณภาพของคนต้องได้รับการพัฒนาต่อตั้งแต่วัยเด็กและเยาวชน ทั้งทางร่างกายและจิตใจ สติปัญญา อารมณ์และสังคมแต่การศึกษาไทยในปัจจุบันกำลังประสบปัญหาที่เป็นพื้นฐานสำคัญ นั่นคือคุณภาพของคน ซึ่งกำลังถดถอยลงตั้งแต่วันแรกจนถึงวัยเรียนจากการวิเคราะห์คุณภาพการศึกษา ปัจจัยที่เกี่ยวข้องส่วนหนึ่งก็คือกระบวนการเรียนการสอนที่ยังเป็นตัวครูเป็นศูนย์กลาง ขาดกระบวนการคิดวิเคราะห์ การแสวงหาความรู้ด้วยตนเองทำให้ผู้เรียนเมื่อไม่ชอบที่จะเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนไม่รู้หนังสือและไม่ชอบครูเนื่องจากเป็นวิธีสอนแบบเดิม ๆ ไม่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักคิด วิเคราะห์ และอธิบายเหตุผล (วิทยากร เชียงกูล, 2540) ซึ่งสอดคล้องกับแอนดี้ (Andy, 1999 อ้างถึงในสมศักดิ์ สินธุระเวชญ์, 2538) ที่ได้กล่าวไว้ว่า การสอนจะต้องส่งเสริมให้เด็กเกิดความคิดสร้างสรรค์ และจินตนาการมากกว่าที่ผ่านมาในอดีต บทบาทของครูไม่ใช่แค่การสอนและให้ความรู้แก่นักเรียนเพียงอย่างเดียวเท่านั้นจะต้องสอนให้นักเรียนรู้วิธีการเรียนรู้ และหาความรู้ได้อย่างไร ยังกล่าวเป็นอีกว่าครูที่ไม่มีคุณภาพผลก็คือนักเรียนไม่มีคุณภาพเช่นกัน แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติระยะที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544) เป็นแผนที่มุ่งพัฒนาการศึกษาให้เป็นรากฐานในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของคนและได้กำหนดแผนงานหลักเพื่อพัฒนาการศึกษาไว้ 9 แผนหลัก การพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนได้ถูกกำหนดไว้ในแผนที่ 2 ซึ่งนั่นเป็นหัวใจของการพัฒนาคุณภาพการศึกษาที่แสดงจุดเน้นให้ “คนเป็นศูนย์กลางการพัฒนา” การศึกษาจึงมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาคนให้มีคุณภาพ เพื่อเป็นพลังในการพัฒนาประเทศต่อไปในอนาคต

การศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นการศึกษาขั้นพื้นฐานที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการดำรงชีวิตอยู่ในสังคมอย่างสงบสุขและการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นไป รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 มาตราที่ 43 ได้บัญญัติไว้ว่า บุคคลย่อมมีสิทธิเสมอกันในการรับการศึกษาขั้นพื้นฐานไม่น้อยกว่าสิบสองปี ที่รัฐจะต้องจัดให้อย่างทั่วถึงและมีคุณภาพ โดยไม่เก็บ

ค่าใช้จ่าย และพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ได้กำหนดบทบัญญัติแห่งรัฐธรรมนูญมาตรา 14 ให้มีการศึกษาภาคบังคับ จำนวนเก้าปีตั้งแต่อายุ 7-16 ปี ที่รัฐจะต้องจัดการศึกษาภาคบังคับ ซึ่งเป็นภาระผูกพันของรัฐที่จะต้องดำเนินการให้ประชากรในวัยเรียนได้มีโอกาสเล่าเรียนอย่างทั่วถึงและมีคุณภาพ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นเด็กดี มีปัญญา และมีความสุข บนพื้นฐานของความเป็นไทย ซึ่งเป็นหลักสูตรที่ได้พัฒนาสอดคล้องกับรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 และพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ดังจะเห็นได้จากการที่จะพัฒนาการศึกษาให้มีคุณภาพ จึงต้องมีการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นให้มีประสิทธิภาพ เพื่อส่งผลไปยังการศึกษาในระดับสูงขึ้นไป หรือการดำรงชีวิตในสังคมอย่างมีคุณภาพ ครุฑเป็นบุคคลที่สำคัญในโรงเรียนในการจัดการเรียนการสอน คุณภาพการศึกษาจะมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับครู โดยเฉพาะการจัดการกระบวนการเรียนการสอนให้ประสบความสำเร็จ และบรรลุเป้าหมายของหลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนต้นนั้นขึ้นอยู่กับคุณภาพของครูด้วย

ปัจจุบันโลกของเรากำลังเข้าสู่การพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน (Sustainable Development) คุณภาพของคนเป็นสิ่งสำคัญยิ่งในการพัฒนาประเทศ และความอยู่รอดของสังคมที่มีความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์การสื่อสารเทคโนโลยีต่าง ๆ ซึ่งความเจริญก้าวหน้าดังกล่าวมากกว่าคำนึงถึงประโยชน์ที่นักเรียนเกิดจากความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งขณะเดียวกันวิทยาศาสตร์ต้องอาศัยคณิตศาสตร์ เพราะหากไม่มีคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ก็ไม่สามารถพัฒนาได้ดังที่ ซี.จี.ดาร์วิน (C.G Dawin) ได้กล่าวไว้ว่าการค้นพบสิ่งใหม่ ๆ ทุกครั้งจะต้องอยู่ในรูปของคณิตศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์นับเป็นวิชาพื้นฐานของทุกวิชาที่บ่มเพาะให้ผู้เรียนเป็นคนมีเหตุผล คิดอย่างเป็นระบบ รู้จักการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันองค์ประกอบที่สำคัญ ที่จะทำให้ครูผู้สอนและนักเรียนประสบความสำเร็จก็คือหลักสูตรวิธีการสอนและบทเรียน การจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษา พ.ศ. 2542 จุดมุ่งหมายของหลักสูตรขั้นพื้นฐาน เพื่อพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ได้กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่สำคัญอันหนึ่ง คือ ให้ผู้เรียนมีกระบวนการแก้ปัญหาการสื่อสาร การสื่อความหมาย การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดสร้างสรรค์ในสาระที่ 6 (กรมวิชาการ, 2551) จึงสามารถยืนยันได้ว่าวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่สามารถพัฒนาบทเรียนได้หลาย ๆ ด้าน เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เป็นนามธรรมทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายไม่อยากเรียน แต่คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สามารถพัฒนานักเรียน สังคม และความคิดสร้างสรรค์เพื่อให้เกิดความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และวิชาเรขาคณิตที่เป็นส่วนหนึ่งของวิชาคณิตศาสตร์ที่จะช่วยให้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในเรื่องรูปทรงคณิตศาสตร์กับศิลปะ และงานประดิษฐ์ทางคณิตศาสตร์

จากการศึกษารายงาน ผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (o-net) ม.3 ในสาระเรขาคณิต ปีการศึกษา 2561-2562 โรงเรียนในจังหวัดราชบุรี อาทิ โรงเรียนบ้านหนองไยบัว ได้คะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 20.00 และ 10.00 โรงเรียนวัดเขาปิ่นทอง ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 42.11 และ

24.14 และโรงเรียนบางแพปฐมพิทยา ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 26.46 และ 21.85 ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ ซึ่งสาเหตุที่ทำให้นักเรียนยังไม่ประสบความสำเร็จตามที่มุ่งหวัง และมีผลสัมฤทธิ์ในระดับค่อนข้างต่ำ เนื่องจากนักเรียนยังขาดความรู้ความเข้าใจ จากองค์ความรู้ที่เป็นพื้นฐานของเรื่องใหม่ (ทิพย์รัตน์ นพฤทธิ์, 2548) สาเหตุที่สำคัญประการหนึ่งที่ทำให้นักเรียนมีระดับการคิดเชิงเรขาคณิตในระดับต่ำอาจเป็นผลจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ที่ไม่ได้ส่งเสริมการคิดของนักเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สาระเรขาคณิตให้มีประสิทธิภาพขึ้น ครูควรหาวิธีที่จะทำให้ นักเรียนได้สำรวจและสรุปเนื้อหาด้วยตนเอง

นักคณิตศาสตร์ชาวเนเธอร์แลนด์ Pierre Maric Van Hiele และ Dina Van Hiele - Geldof (Mary, 1990) เป็นอาจารย์สอนวิชาคณิตศาสตร์ ค้นพบว่า นักเรียนมีปัญหาด้านการเรียนเรขาคณิต ซึ่ง Pierre Maric Van Hiele ได้ศึกษาเกี่ยวกับระดับการคิดเชิงเรขาคณิตของนักเรียน และได้กำหนดระดับการศึกษาเชิงเรขาคณิตไว้ 5 ระดับ คือ ระดับที่ 1 การรับรู้จากการมองเห็น ระดับที่ 2 การวิเคราะห์หรือการพรรณนารูปลักษณะ ระดับที่ 3 การให้เหตุผลเชิงนิรนัยอย่างไม่เน้นแบบแผน ระดับที่ 4 การให้เหตุผลเชิงนิรนัยอย่างเป็นแบบแผน และระดับที่ 5 การเป็นนามธรรม ส่วน Dina Van Hiele -Geldof ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาระดับการคิดเชิงเรขาคณิต โดยกำหนดชั้นการสอนไว้ 5 ขั้นตอน คือขั้นที่ 1 ขั้นรับข้อมูล ขั้นที่ 2 การแนะนำสื่อใหม่ ขั้นที่ 3 ขั้นตอนอธิบาย ขั้นที่ 4 ขั้นการกำหนดทิศทางอย่างอิสระ ขั้นที่ 5 ขั้นการบูรณาการ ทั้งสองพบว่า นักเรียนที่ไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนเรขาคณิตนั้น เพราะมีพื้นฐานมาจากความไม่สอดคล้องกันระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู กับระดับการคิดเชิงเรขาคณิตของนักเรียนเอง และผลจากการศึกษางานวิจัย มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบของ Van Hiele ช่วยในการเรียนรู้ เช่น กมลทิพย์ สมบัติธีระ และคณะ (2556) และวิภาพร งอยกุลจิกร และ หล้า ภวภูตานนท์ (2561) ที่สามารถพัฒนาการจัดการเรียนรู้เรขาคณิตของนักเรียนสูงขึ้น

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาดังที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยเห็นว่างานประดิษฐ์ทางคณิตศาสตร์เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางความคิดเชิงเรขาคณิตที่สอดคล้องกับแนวคิดของ Pierry Maric Van Hiele และ Dina Van Hiele Geldof ที่จะส่งผลต่อการเรียนรู้วิชาเรขาคณิตให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานและความต้องการของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในการสร้างหลักสูตรเสริมสมรรถนะด้านการสอนงานประดิษฐ์ทางคณิตศาสตร์สำหรับครูสังกัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน
2. เพื่อพัฒนาหลักสูตรเสริมสมรรถนะด้านการสอนงานประดิษฐ์ทางคณิตศาสตร์สำหรับครูในสังกัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน
3. เพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านการสอนงานประดิษฐ์ทางคณิตศาสตร์สำหรับครูในสังกัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน

4. เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดราชบุรี หลังการเรียนรู้ด้วยหลักสูตรเสริมสมรรถนะด้านการสอนงานประดิษฐ์ทางคณิตศาสตร์

วิธีการดำเนินการวิจัย

การพัฒนาหลักสูตรในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ประยุกต์จากแนวคิดการวิจัยและพัฒนา (Research and Development : R&D) ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 วิจัย : ขั้นศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรเสริมสมรรถนะด้านการสอนงานประดิษฐ์ทางคณิตศาสตร์ โดยการศึกษาข้อมูลจากเอกสาร ตำรา งานวิจัย วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องและสอบถามเกี่ยวกับการสอนงานประดิษฐ์ทางคณิตศาสตร์ในโรงเรียน และความต้องการของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน และผู้เชี่ยวชาญเพื่อนำมาใช้ประกอบการสร้างหลักสูตร

ขั้นตอนที่ 2 พัฒนา : ขั้นพัฒนาหลักสูตร

พัฒนาหลักสูตรเสริมสมรรถนะด้านการสอนงานประดิษฐ์ทางคณิตศาสตร์สำหรับครูในสังกัดการศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดราชบุรี ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

1. พัฒนาหลักสูตรฉบับร่างให้สอดคล้องกับการเสริมสมรรถนะด้านการสอนงานประดิษฐ์ทางคณิตศาสตร์ของครูระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดราชบุรี

2. นำหลักสูตรฉบับร่างให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 9 คน ด้วยการจัดสนทนากลุ่ม (focus group) เพื่อประเมินความเหมาะสม และความสอดคล้องของหลักสูตรที่ฝึกปฏิบัติฉบับร่างจากตอนที่ 1 เกี่ยวกับการเสริมสมรรถนะครู การสอนงานประดิษฐ์ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ ด้านทักษะ ด้านเจตคติ และแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรฝึกปฏิบัติแบ่งเป็น 3 ขั้น คือ ขั้นที่ 1 การสร้างหลักสูตรฝึกปฏิบัติฉบับร่าง ขั้นที่ 2 การตรวจหลักสูตรฝึกปฏิบัติฉบับร่าง และขั้นที่ 3 การปรับปรุงหลักสูตรฝึกปฏิบัติฉบับร่าง

ขั้นตอนที่ 3 วิจัย : ขั้นการทดลองใช้หลักสูตร

เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพหลักสูตรเสริมสมรรถนะด้านการสอนงานประดิษฐ์ทางคณิตศาสตร์ ขั้นตอนนี้เป็นการตรวจสอบประสิทธิภาพหลักสูตรเสริมสมรรถนะด้านการสอนงานประดิษฐ์ที่พัฒนาแล้วมาทดลองกับกลุ่มทดลอง ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายในสถานการณ์จริง เพื่อประเมินประสิทธิภาพของหลักสูตรเสริมสมรรถนะด้านการสอนงานประดิษฐ์ทางคณิตศาสตร์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขั้นตอนที่ 4 พัฒนา : ขั้นตอนการประเมินหลักสูตร

เพื่อตรวจสอบประสิทธิผลของหลักสูตรหลังการทดลองใช้ การปรับปรุงหลักสูตรเสริมสมรรถนะด้านการสอนงานประดิษฐ์ทางคณิตศาสตร์ เป็นการปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรเสริมสมรรถนะด้านการสอนงานประดิษฐ์ทางคณิตศาสตร์ หลังจากนำหลักสูตรไปทดลองใช้ในการฝึกปฏิบัติงาน

ประดิษฐ์ทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้นำผลการประเมินมาวิเคราะห์ปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร แล้วนำหลักสูตรไปใช้สอนนักเรียน ก็นำผลการประเมินมาวิเคราะห์อีกครั้ง เพื่อให้ได้หลักสูตรเสริมสมรรถนะด้านการสอนงานประดิษฐ์ทางคณิตศาสตร์ฉบับสมบูรณ์ ในด้านโครงสร้างหลักสูตรและรายละเอียดที่เป็นองค์ประกอบของหลักสูตรมีความถูกต้องเหมาะสม เพื่อนำไปใช้เป็นหลักสูตรเสริมสมรรถนะด้านการสอนงานประดิษฐ์ทางคณิตศาสตร์ สำหรับครูในสังกัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดราชบุรี

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1.1 ประชากร คือ 1) ครูสอนในสังกัดการศึกษาขั้นพื้นฐานระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดราชบุรี 2) นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดราชบุรี ปีการศึกษา 2563 จำนวน 350 โรงเรียน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ครูผู้สอนในสังกัดการศึกษาขั้นพื้นฐานระดับมัธยมศึกษาในจังหวัดราชบุรี สอนสาระวิชาคณิตศาสตร์ 10 โรงเรียน โรงเรียนละ 3 คน รวมเป็น 30 คน และนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น 100 คน จาก 10 โรงเรียน ที่มาจากโรงเรียนที่ครูเป็นกลุ่มตัวอย่าง ปีการศึกษา 2563 จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2. เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นเนื้อหาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น บางส่วน ได้แก่ เรื่องการหาพื้นที่ เศษส่วน การวัด รูปเรขาคณิต รูปทรงเรขาคณิต การแปลงทางเรขาคณิต รูปสมมาตร และการแก้ปัญหา

3. ระยะเวลาที่ใช้ ดำเนินการในปีการศึกษา 2563

4. ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่

4.1 ตัวแปรอิสระ คือ หลักสูตรเสริมสมรรถนะด้านการสอนงานประดิษฐ์ทางคณิตศาสตร์

4.2 ตัวแปรตาม

4.2.1 สมรรถนะด้านการสอนงานประดิษฐ์ทางคณิตศาสตร์สำหรับครูสังกัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน

4.2.2 ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดราชบุรี

การเก็บรวบรวมข้อมูล

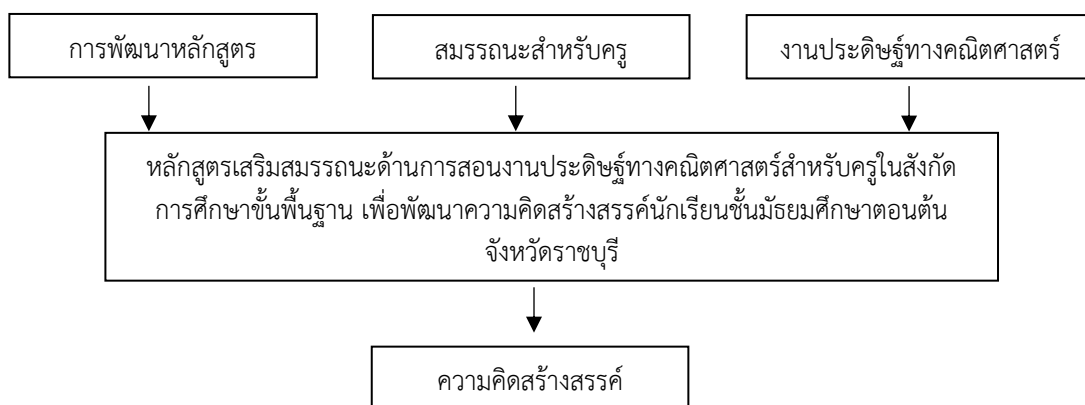
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับครู ได้แก่

1. แบบสอบถามแบ่งเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 ถามเกี่ยวกับสถานภาพและข้อมูลทั่วไป มี 6 ข้อ เกี่ยวกับ เพศ อายุ วุฒิการศึกษา ตำแหน่ง ประสบการณ์ในการทำงาน และประสบการณ์การสอนงานประดิษฐ์ทางความคิดสร้างสรรค์ ตอนที่ 2 แบบสอบถามให้เลือกชิ้นงานประดิษฐ์ทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการ เพื่อเสริมสมรรถนะด้านการสอนงานประดิษฐ์ที่ต้องการมี 7 ชิ้นงาน ให้เลือก 5 ชิ้นงาน แบบ Rating Scale

2. แบบทดสอบสมรรถนะด้านการสอนงานประดิษฐ์ทางคณิตศาสตร์ของครูในสังกัด การศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นแบบปรนัยมี 20 ข้อ แบบ 5 ตัวเลือก แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ ด้านการเลือกใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม ขั้นตอนในการประดิษฐ์งานประดิษฐ์ทางคณิตศาสตร์ และเจตคติ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับนักเรียน ได้แก่ แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ โดยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ ทั้งหมด 6 ฉบับ จำนวน 10 ข้อ เป็นแบบทดสอบที่ใช้รูปภาพ 3 ฉบับ ฉบับที่ 1 มี 1 ข้อ ฉบับที่ 2 มี 2 ข้อ ฉบับที่ 3 มี 2 ข้อ เป็นแบบทดสอบที่ใช้ภาษา 3 ฉบับ ฉบับที่ 4 มี 2 ข้อ ฉบับที่ 5 มี 1 ข้อ และฉบับที่ 6 มี 2 ข้อ ทุกฉบับ ใช้เวลาฉบับละ 10 นาที

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สรุปผลการวิจัย

1. การศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการสร้างหลักสูตรเสริมสมรรถนะด้านการสอนงานประดิษฐ์ทางคณิตศาสตร์สำหรับครูสังกัดการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า ครูส่วนใหญ่ต้องการอบรมเชิงปฏิบัติการงานประดิษฐ์ทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ Math Dahlia, Math Flower, Math Leelavadee, Math Pineapple และ Math Panpum

2. การพัฒนาหลักสูตรเสริมสมรรถนะงานประดิษฐ์ทางคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ หลักสูตรประกอบด้วย หลักการ วัตถุประสงค์ เนื้อหา วิธีการเสริมสมรรถนะ สื่อ/อุปกรณ์ การวัดและประเมินผล ในรายละเอียดของหลักสูตรประกอบด้วย Math Dahlia, Math Flower, Math Leelavadee, Math Pineapple และ Math Panpum การสร้างโครงร่าง นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจและปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

3. สมรรถนะด้านการสอนงานประดิษฐ์ทางคณิตศาสตร์สำหรับครู พบว่า หลังการอบรมครูมีสมรรถนะสูงกว่าก่อนการอบรม มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลจากการประเมินจากผู้อบรมที่มีต่อหลักสูตรมีความคิดเห็นว่า หลักสูตรมีความเหมาะสมในระดับมากถึงมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.71-4.71

4. ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดราชบุรีหลังการเรียนรู้ด้วยหลักสูตรเสริมสมรรถนะด้านการสอนงานประดิษฐ์ทางคณิตศาสตร์ หลังจากครูได้นำไปสอนให้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนหลังการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการเรียนรู้ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

1. การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลขั้นพื้นฐานพบว่าครูส่วนใหญ่มีประสบการณ์ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป และพบว่าครูได้ดำเนินการสอนงานประดิษฐ์ทางคณิตศาสตร์ในช่วงโมฆะชุมนุมคณิตศาสตร์ ลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้ บางส่วนให้ทำเป็นโครงงานคณิตศาสตร์ ทำเป็นโมบายตกแต่งห้องเรียน ทำรูปทรงเรขาคณิตตามเนื้อหาการเรียน และมีบางส่วนได้ดำเนินการเน้นแต่เนื้อหาในบทเรียนและทำแบบฝึกหัดเท่านั้น นอกจากนี้ พบว่า ครูสนใจการพัฒนางานประดิษฐ์ทางคณิตศาสตร์ในชิ้นงาน Math Leelavadee, Math Pineapple, Math Flower, Math Dahlia และ Math Panpum เรียนรู้เชิงบูรณาการกับรายวิชาอื่น ๆ ได้เป็นอย่างดี สามารถทำให้การสอนคณิตศาสตร์มีชีวิตชีวา เห็นเป็นรูปธรรมได้มากขึ้น จึงจำเป็นสำหรับครูในสังกัดการศึกษาขั้นพื้นฐานที่ต้องพัฒนาตน เพื่อจะได้นำความรู้ ทักษะไปใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์

2. การพัฒนาหลักสูตร ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากขั้นตอนที่ 1 มาสังเคราะห์และดำเนินการสร้างหลักสูตรใน 4 ขั้นตอน คือ 1) การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน 2) การพัฒนาหลักสูตร 3) การทดลองใช้หลักสูตร และ 4) การประเมินหลักสูตร ในการพัฒนาหลักสูตรพบว่าหลักสูตรจะมีประสิทธิภาพและสามารถนำไปใช้ได้จริงนั้น หลักสูตรจะต้องเป็นไปตามความสนใจและความต้องการของครู อีกทั้งต้องตอบสนองนโยบายของผู้บริหารและเป็นไปตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในแต่ละประเด็นในการพัฒนาหลักสูตร พบว่า หลักสูตรประกอบด้วย หลักการ จุดมุ่งหมาย กิจกรรม และการวัดประเมินผล ซึ่งจากผลการประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้องของหลักสูตร โดยผู้เชี่ยวชาญ 9 คน พบว่า หลักสูตรฝึกอบรมมีความเหมาะสมเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด และมีค่าความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.80-1.00 ทุกประเด็น องค์ประกอบของร่างหลักสูตรฝึกอบรมมีความสอดคล้องกันอันเนื่องมาจากผู้วิจัยได้พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมโดยดำเนินการตามรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของทาบ (Hilda Taba, 1962 อ้างอิงในศรีรัตน์ ศรีโณม, 2544) ได้เสนอไว้ว่าสำคัญของหลักสูตรประกอบด้วย 1) จุดมุ่งหมาย 2) เนื้อหา 3) กิจกรรมและการจัดกิจกรรม 4) การประเมินผล และหลักสูตรฝึกอบรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ผ่านกระบวนการหาคุณภาพตามขั้นตอนโดย เริ่มตั้งแต่การตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ ได้แก้ไขตามข้อเสนอแนะ และประเมินความ

เหมาะสมและความสอดคล้องของหลักสูตรฝึกอบรม และปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น จนสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสันต์ ศูนย์กลาง (2551) ได้ทำการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะการปฏิบัติวิชาชีพ เพื่อพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวมสำหรับครูระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยมีกระบวนการในการพัฒนาหลักสูตร 4 ขั้นตอน คือ การกำหนดข้อมูลพื้นฐาน การออกแบบหลักสูตร การทดลองใช้และการหาประสิทธิภาพและการประเมินและปรับปรุงหลักสูตร และสอดคล้องกับวิชาญ พันธุ์ประเสริฐ (2551) ได้พัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมครูวิทยาศาสตร์เพื่อออกแบบบทปฏิบัติการที่สอดคล้องกับทฤษฎีปัญหาท้องถิ่น โดยมีวิธีดำเนินการ 4 ขั้นตอน คือ การศึกษาข้อมูลพื้นฐานประกอบการ พัฒนาหลักสูตร การออกแบบและสร้างหลักสูตร การทดลองใช้หลักสูตรและการประเมินผลและปรับปรุงหลักสูตร และสอดคล้องกับแนวคิดของสุไบ บิลไบ (2565) ได้กล่าวถึงสมรรถนะของครูต้องมีความรู้ ทักษะในเรื่องที่สอนเป็นอย่างดี เพราะหากผู้สอนไม่เชี่ยวชาญในเรื่องที่สอนก็ไม่สามารถทำให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายได้

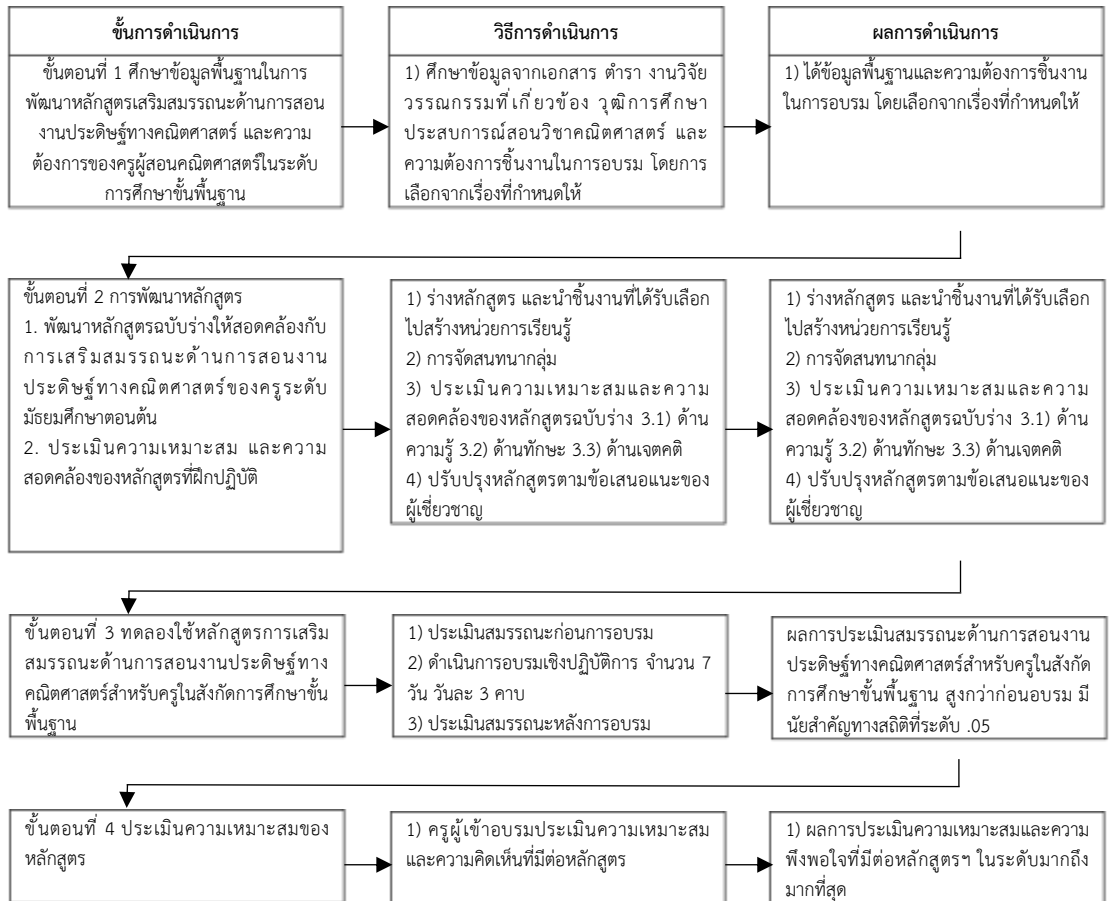
3. ผลการทดสอบสมรรถนะด้านการสอนของครูก่อนและหลังการอบรมเชิงปฏิบัติการพบว่า หลังการอบรมครูมีสมรรถนะด้านการสอนงานประดิษฐ์ทางคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเข้ารับการอบรม ซึ่งสอดคล้องกับนักรบ ระวังการณ (2539) และบีช (Beach, 1970) ได้กล่าวถึงการอบรมว่าการฝึกอบรมเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาองค์กร การฝึกอบรมช่วยให้เกิดความรู้ ความชำนาญ ผลการประเมินความคิดเห็นต่อหลักสูตรของครู พบว่าสมรรถนะด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติที่ได้รับความรู้ที่จะนำกิจกรรมไปใช้พัฒนาผู้เรียน ความชัดเจนของเนื้อหา เอกสาร สื่อ อุปกรณ์ ระยะเวลาในการจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ พบว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด

4. หลังจากที่ได้ครูได้รับการอบรมแล้วนำไปสอนนักเรียนเพื่อวัดความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง พบว่า นักเรียนมีความสนใจ กระตือรือร้น ทำงานแต่ละชิ้นด้วยความกระตือรือร้น มีการแสดงความคิดเห็นแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ที่ชัดเจน จึงทำให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์หลังการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการเรียนรู้ ซึ่งทุกชิ้นงานสามารถใช้ประโยชน์ได้จริง นักเรียนเกิดความสุข เพลิดเพลิน มีสมาธิ มีจินตนาการ มีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของศศิพันธ์ พัดสมร (2540) ได้กล่าวไว้ว่า ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นหลังจากได้รับการฝึกคิดเป็นกลุ่มตามแนวคิดของแฟรงค์ วิลเลียม การทำกิจกรรมกลุ่มทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสเพิ่มพูนความรู้และประสบการณ์ให้ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์จากหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วยมีความแตกต่างกัน พบว่าเป็นการเรียนรู้แนวใหม่ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและได้ลงมือปฏิบัติจริง ทำให้ผู้เรียนเกิดความสุขในการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดสร้างสรรค์ได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุจิตรา โนมะยา (2556) พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีส่วนช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์จากกิจกรรมที่หลากหลายและน่าสนใจ โดยผู้เรียนมีความสุขสนุกสนานกับการทำงานกลุ่มและมีความกระตือรือร้นในการทำงานให้เสร็จเร็วขึ้นและส่งผลการเรียนดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของยุพิน กลัดล้อม (2553) กล่าวว่า นักเรียนจะชอบและสนุกกับการทำแบบฝึกหัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ จากผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการการคิดสร้างสรรค์

ทางคณิตศาสตร์ และสร้างบรรยากาศโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก แสดงให้เห็นว่าการฝึกอบรมเป็น การจัดการเรียนรู้อีกรูปแบบหนึ่ง ที่สามารถสร้างความพึงพอใจให้กับผู้เรียนและส่งเสริมเจตคติต่อ การเรียนคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น

องค์ความรู้ใหม่

ผู้วิจัยได้สรุปองค์ความรู้ที่ได้รับจากการวิจัย โดยมีแนวทางในการพัฒนาหลักสูตร ดังนี้



ภาพที่ 2 องค์ความรู้ใหม่

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1. ผู้บริหารสามารถนำไปเป็นแนวทางในการกำหนดนโยบาย วิสัยทัศน์และพันธ กิจ ในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ที่เน้นคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของโรงเรียน

2. ผู้บริหารควรนำแนวทางในการสอนงานประดิษฐ์ทางคณิตศาสตร์ เพื่อจัดสรรงบประมาณในการพัฒนาสมรรถนะด้านการสอนงานประดิษฐ์ทางคณิตศาสตร์สำหรับครู เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ครูสามารถใช้สอนคณิตศาสตร์ในชั่วโมงเรียนได้ จะเห็นได้ชัดว่าแต่ละชั้นงานมีเนื้อหาคณิตศาสตร์และสามารถนำไปสอนอย่างบูรณาการได้

2. ครูที่ได้รับการเสริมสมรรถนะด้านการสอนงานประดิษฐ์ทางคณิตศาสตร์สามารถนำไปสอนนักเรียนให้สามารถคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้น

3. สมรรถนะด้านการสอนงานประดิษฐ์ทางคณิตศาสตร์ต้องประกอบด้วย ด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านเจตคติ จึงจะส่งผลต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน

เอกสารอ้างอิง

- กมลทิพย์ สมบัติธีระ และคณะ. (2556). *การพัฒนาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามรูปแบบของ van Hiele โดยใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad ช่วยในการเรียนรู้เรื่องรูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและวิธีการสอน). บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- กรมวิชาการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ทิพรัตน์ นพฤทธิ์. (2548). *การพัฒนาการสอนโดยใช้การสอนแบบเปิด และผลการสอนที่มีต่อระดับการ คิดทางเรขาคณิตและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรขาคณิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สอง*. (วิทยานิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- นักรบ ระวังการณ์. (2539). *การจัดการอบรมและการเป็นวิทยากร*. นครปฐม: โครงการการศึกษาต่อเนื่อง มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ยุพิน กลัดล้อม. (2553). *การพัฒนาชุดการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาการบวกลบระคน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1*. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน). บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.
- วิชาญ พันธุ์ประเสริฐ. (2551). *การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมครูวิทยาศาสตร์เพื่อออกแบบบทปฏิบัติการที่สอดคล้องกับทฤษฎีบท*. (ปริญญานิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา). บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- วิทยากร เชียงกุล. (2540). *การศึกษาไทยยุคโลกาภิวัตน์*. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต).
บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- วิภาพร งอยกุลจิกร และหล้า ภวภูตานนท์. (2561). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบตามแนวคิดของ Van Hiele และใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือช่วยการเรียนรู้เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ). บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ศรีรัตน์ ศิริโณม. (2544). *การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการนิเทศภายในโรงเรียนสำหรับครูโรงเรียน*. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ). บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ศศิพันธ์ พัดสมร. (2540). *ผลของการฝึกคิดเป็นกลุ่มตามแนวคิดของวิลเลียมส์ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต).
บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. (2538). *การพัฒนาคุณภาพการศึกษา*. *สารพัฒนา*, 15(140), 45.
- สันต์ ศูนย์กลาง. (2551). *การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเสริมสร้างทักษะการปฏิบัติวิชาชีพ เพื่อพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวม สำหรับครูระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. (วิทยานิพนธ์การศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร). บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุจิตรา โนมะยา. (2556). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามรูปแบบการสอน วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. *วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 7(1), 205-216.
- สุไบ บิลไบ. (2565). *การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน 5 บท*. เข้าถึงได้จาก <https://drsumai binbai.files.wordpress.com/2017/02/report-classroom-action-research.pdf>
- Beach, D. S. (1970). *Personnel: The Management of People at Work*. (2nd ed.). New York: MacMillan.
- Mary, M. E. (1990). *Application of Van Hiele Model in Elementary Teacher Understanding of Geometric Concepts and Improving their Attitudes Toward Teaching Geometry*. SOUTH Florida Dissertation of University of SOUTH Florida.

