

การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน กระบวนการทางคณิตศาสตร์ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

The Effect of a Child Centered Instructional Model Development on Students' Learning Achievement, Mathematical Processes and Attributes of Grade 8 Students

ดร.จันทร์ ดิยะวงศ์¹

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์การวิจัยเพื่อ 1) พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ 2) ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ เรื่องการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/5 โรงเรียนสุรนารีวิทยา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 52 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญที่สังเคราะห์จากการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ทฤษฎีสร้างสรรคความรู้ หลักการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ เครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1) ใบกิจกรรมที่เป็นปัญหาปลายเปิด 6 ใบ 2) แบบบันทึกการสังเกตกิจกรรมการเรียนการสอน 3) แบบบันทึกเหตุการณ์ในการเรียนการสอน 4) แบบบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนและผู้สอน 5) แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน 6) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 7) แบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 8) แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ และ 9) แบบประเมินความพึงพอใจ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ การทดสอบค่าที

ผลการศึกษาพบว่า

1. ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ มี 6 ขั้น ได้แก่ 1) การเตรียมพร้อมเพื่อการเรียนรู้ 2) กระบวนการคิด 3) การนำเสนอผลงาน 4) การสรุปองค์ความรู้ 5) การนำไปใช้ และ 6) การประเมินและสะท้อนผล
2. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังจากเรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญสูงกว่าก่อนเรียน และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 75
3. นักเรียนมีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 5 ด้าน ได้แก่ ด้านแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสารและนำเสนอ การเชื่อมโยง และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 75

¹ ผู้อำนวยการศูนย์บริการวิชาการ อาจารย์ประจำและรับผิดชอบหลักสูตร

ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน คณะศึกษาศาสตร์และศิลปศาสตร์ วิทยาลัยนครราชสีมา

4. นักเรียนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ 5 ด้าน ได้แก่ ด้านความซื่อสัตย์ ความรับผิดชอบ การตรงต่อเวลา การทำงานอย่างเป็นระบบ และความมีน้ำใจ สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 75

5. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ อยู่ในระดับดีมาก

คำสำคัญ : รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กระบวนการทางคณิตศาสตร์ คุณลักษณะที่พึงประสงค์ ความพึงพอใจ

Abstract

The purposes of this research were: 1) to develop a child center instructional model 2) to study the effect of a child centered instructional model on the 2nd degree polynomial factorization of learning achievement, mathematical processes and attributes and 3) to study the satisfaction of instructional activities. The sample was randomized by cluster group consisted of 52 eighth grade students of Sura Nari Witthaya in the 1st semester of 2016. The research instrument was a learning plan with the instructional model synthesized from the constructivist learning theory, the co-operative learning theory, The problem-based learning and the child centered principles. Data collecting instruments were: 1) the open-ended activity forms 2) a record of the observation of the instructional activity 3) a record of the instructional event 4) a written record of the student's and instructor's comments 5) an interviewing form 6) learning achievement test 7) mathematical process scoring rubrics 8) attribute scoring rubrics and 9) satisfaction assessing form. Data were analyzed by using percentage, mean, standard deviation and dependent t-test.

Research shows that.

1. There are 6 steps in this child centered instructional model: 1) Preparation for Learning 2) Process of Thinking 3) Presenting 4) Conclusion 5) Application and 6) Assessment

2. Results of this child centered instructional model conducted by the students compared to the 75%

2.1 Students' learning achievement was significantly higher than the 75% norm.

2.2 Students' five mathematical processes: problem solving, reasoning, communication and presentation, connecting and creativity were significantly higher than the 75% norm.

2.3 Students' five mathematical attributes: honesty, responsibility, punctuality, systematic work and hospitality were significantly higher than the 75% norm.

3. The students were satisfied with their child centered instructional model at a very good level.

Keyword: Child Centered Instructional Model , Achievement, Mathematical Processes, Attributes, Satisfaction

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาการวิจัย

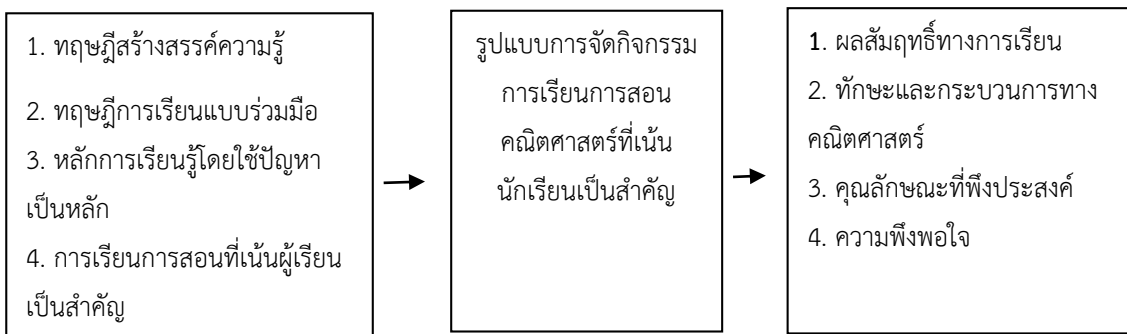
พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 หมวด 4 มาตราที่ 24 ได้กำหนดแนวทางการจัดการศึกษาในส่วนของการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยระบุให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะและกระบวนการคิด การจัดการเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา จัดกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติให้ได้ ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น รักการอ่าน เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ผสานสาระความรู้ด้านต่างๆอย่างได้สัดส่วน สมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียนและอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรู้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2542) จากแนวทางการจัดการศึกษาดังกล่าวนี้นี้จะให้ความสำคัญอย่างยิ่งในด้านทักษะและกระบวนการคิดในการแก้ปัญหาการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง และการเกิดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในตัวนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2545-2549) ที่ว่าด้วยเรื่องยุทธศาสตร์การพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศในด้านการเสริมสร้างฐานของสังคมที่เข้มแข็งที่เน้นการพัฒนาคุณภาพคนและรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงโดยเน้นที่การปฏิรูปการศึกษา และกระบวนการเรียนรู้เพื่อให้เป็นผู้มีทักษะสามารถคิดเป็น ทำเป็น รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง มีคุณธรรม มีระเบียบวินัย (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2545) โรงเรียนต้องจัดระบบการศึกษาให้ได้มาตรฐานของสมศ. และสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาชาติ พุทธศักราช 2542 ดังนั้นจึงน่าจะมีการพัฒนารูปแบบการสอนที่ใช้ได้กับทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยทุกชั้นกำหนดบทบาทอยู่ที่ผู้เรียนมากกว่าครู และสามารถส่งเสริมการคิดที่หลากหลาย ผู้เรียนเป็นผู้กระทำหรือปฏิบัติด้วยตนเองด้วยความกระตือรือร้น เช่น ได้คิด ค้นคว้า ทดลองรายงาน ทำโครงการ สัมภาษณ์ แก้ปัญหา ฯลฯ ได้ใช้ประสาทสัมผัสต่างๆ ทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างแท้จริง อีกทั้งเป็นรูปแบบการสอนที่มีกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ค้นพบสาระสำคัญหรือองค์การความรู้ใหม่ด้วยตนเองอันเกิดจากการได้ศึกษาค้นคว้าทดลองแลกเปลี่ยนเรียนรู้และลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน รวมทั้งทำให้ผู้เรียนรักการอ่าน รักการศึกษาค้นคว้าเกิดทักษะในการแสวงหาความรู้ เห็นความสำคัญของการเรียนรู้ ซึ่งนำไปสู่การเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ ผู้สอนทำหน้าที่เตรียมการจัดบรรยากาศการเรียนรู้จัดสื่อสิ่งเร้าเสริมแรง ให้คำปรึกษาและสรุปสาระการเรียนรู้ร่วมกัน

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ
2. เพื่อศึกษาผลของรูปแบบรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะและกระบวนการคณิตศาสตร์ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยนี้มีกรอบแนวคิดการวิจัยดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวเทียบกับเกณฑ์ (Posttest Only Design)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุรนารีวิทยา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/5 จำนวน 52 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนสุรนารีวิทยา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) แผนการจัดการเรียนรู้ 7 แผน 2) ใบกิจกรรมที่เป็นปัญหาปลายเปิด 6 ใบที่สอดคล้องกับขั้นการสอนทั้ง 6 ขั้น 3) แบบบันทึกการสังเกตกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละขั้น 4) แบบบันทึกเหตุการณ์ในการเรียนการสอนที่เป็นบทบาทนักเรียน 5) แบบบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนและผู้สอน 6) แบบสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 7) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 8) แบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์แบบรูบริคส์ใน 5 ด้าน 5 ฉบับ ได้แก่ด้านการแก้ปัญหา การสื่อสาร การนำเสนอ การให้เหตุผล และการเชื่อมโยง 9) แบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ ความซื่อสัตย์ ความรับผิดชอบ ความตรงต่อเวลา การทำงานเป็นระบบและความมีน้ำใจ และ 10) แบบประเมินความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นลักษณะประเมินค่าจำนวน 21 ข้อ

การพัฒนาและการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้มีลักษณะเป็นแผนรวม 1 แผน แผนย่อยรายชั่วโมง 6 แผน ใช้เวลา 9 ชั่วโมง โดยรวมการสอบก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้มีใบกิจกรรมที่ 1-6 เป็น ส่วนประกอบที่สำคัญ โดยสร้างมาจากแนวคิดของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ หลักการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใบกิจกรรมที่ 1 เป็นการแสดงการเขียนแสดงความเข้าใจในปัญหาปลายเปิดที่เป็นตัวนำกิจกรรมการเรียนการสอน และสรุปหลักฐานประจักษ์ ในแต่ละ

ขั้นของกิจกรรมฯ ใบกิจกรรมที่ 2 เป็นการแสดงการคิดเป็นรายบุคคลที่แสดงถึงแนวทางและวิธีการแก้ปัญหาในปัญหาปลายเปิดตามหลักการของ Polya และแสดงการคิดแก้ปัญหาเป็นกลุ่มที่ต้องเสนอความคิดเห็น อภิปรายเพื่อหาแนวทางข้อสรุปและเหตุผลในการแก้ปัญหาร่วมกัน เพื่อนำไปประกอบชิ้นงานกลุ่มบนแผ่นฟิวเจอร์บอร์ด ใบกิจกรรมที่ 3 เป็นการแสดงถึงการอธิบายด้วยวาจาหน้าชั้นเรียนประกอบชิ้นงานกลุ่ม ใบกิจกรรมที่ 4 เป็นการแสดงถึงการสรุปองค์ความรู้ด้วยตนเองในรูปผังมโนทัศน์ ใบกิจกรรมที่ 5 เป็นการแสดงถึงการมีความรู้ ความเข้าใจด้วยการทำแบบฝึกทักษะและสร้างโจทย์เอง 3 ข้อพร้อมเฉลยวิธีแก้ปัญหา และใบกิจกรรมที่ 6 เป็นการแสดงถึงการประเมินตนเอง ประเมินชิ้นงานของเพื่อน และสะท้อนข้อเด่น ข้อปรับปรุงของการจัดการเรียนการสอน ใบกิจกรรมทั้งหมดนักเรียนเก็บตัวจริงในรูปแฟ้มสะสมงาน และส่ง e-mail นำแผนการจัดการเรียนรู้ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องในด้านใบกิจกรรมปัญหาปลายเปิด มาตรฐาน ตัวชี้วัด เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล สื่อและวัสดุอุปกรณ์ และนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อคิดเห็นและเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ นำไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการทำวิจัย จากนั้นจึงนำมาปรับปรุงอีกครั้งก่อนนำไปใช้จริง

2. แบบบันทึกการสังเกตกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นแบบสังเกตการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน โดยผู้เรียนและผู้สอน มีลำดับการสร้างคือ

- 1) กำหนดเค้าโครง กรอบของกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะสังเกต
- 2) วิเคราะห์บทบาทครู บทบาทนักเรียนในแต่ละขั้นของการสอน
- 3) สร้างแบบบันทึกการสังเกตกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งมีทั้งด้านผู้เรียนและผู้สอนมีมาตรวัด

ใน 5 ระดับคือการแสดงพฤติกรรมในระดับมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

- 4) นำแบบสังเกตดังกล่าว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม
- 5) ปรับปรุงและแก้ไขแบบสังเกตตามผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ แล้วนำไปใช้ในการสังเกตกับ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการทำวิจัย จากนั้นจึงนำมาปรับปรุงอีกครั้งก่อนนำไปใช้จริง

3. แบบบันทึกเหตุการณ์ในการเรียนการสอนที่เป็นบทบาทนักเรียน เป็นแบบบันทึกเหตุการณ์ในการเรียนการสอนที่สังเกตได้ระหว่างการดำเนินการเรียนการสอน มีลำดับขั้นการสร้างคือ

- 1) กำหนดเค้าโครงของเหตุการณ์และพฤติกรรมที่จะสังเกต
- 2) สร้างแบบบันทึกเหตุการณ์แบบปลายเปิดตามลำดับขั้นการสอนทั้ง 6 ขั้น
- 3) นำแบบบันทึกที่สร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรง ความถูกต้องเหมาะสม

แล้วนำแบบบันทึกเหตุการณ์มาปรับปรุงและแก้ไข ตามข้อเสนอแนะของกรรมการ แล้วนำไปทดลองบันทึกเหตุการณ์ในการเรียนการสอนที่สังเกตได้ระหว่างการดำเนินการเรียนการสอนกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งก่อนนำไปบันทึกใช้จริง

4. แบบบันทึกความคิดเห็นของนักเรียนและผู้สอน เป็นกระดาษเปล่าขนาดเอ4 ให้ผู้เรียน และผู้สอน แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ หลังเสร็จสิ้นการทำกิจกรรมทั้ง 6 ขั้น

5. แบบสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อบันทึกถึงความคิดเห็น ความรู้สึก ความพึงพอใจ ปัญหาอุปสรรค เกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอน โดยมีลำดับการสร้างดังนี้

- 1) วิเคราะห์กิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละขั้นของการสอน

2) สร้างแบบสัมภาษณ์ เป็นชนิดที่มีโครงสร้างแบบปลายเปิดมีประเด็นเกี่ยวกับบทบาทครู บทบาทนักเรียน ชั้นการสอน สื่อการสอน ลักษณะการทำกิจกรรมการเรียนรู้ เวลาที่ใช้ และการประเมินผล

3) นำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรง ความถูกต้องเหมาะสม

4) นำแบบสัมภาษณ์ที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปทดลองสัมภาษณ์กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จากนั้นนำมาปรับปรุงอีกครั้งก่อนนำไปใช้จริง

6. การสร้างแบบทดสอบ มีลำดับการสร้างดังนี้

1) วิเคราะห์เนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้

2) กำหนดพฤติกรรมย่อยที่จะออกข้อสอบ

3) กำหนดรูปแบบข้อคำถาม และศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบ

4) ลงมือเขียนข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก

5) ตรวจทานความถูกต้อง

6) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยให้พิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัด

7) ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

นำไปพิมพ์แบบทดสอบที่ลักษณะเป็นปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ จากการวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์มีค่าความยาก P ระหว่าง 0.49 – 0.78 ค่าอำนาจจำแนกดัชนีเบรนนอน B ระหว่าง 0.35 – 0.80 มีค่าความเที่ยง 0.80 จากวิธีการแบบ Lovett

7. การสร้างแบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ปรับปรุงจากแบบประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของสำนักงานส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.) และให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบแล้วปรับตามผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ ได้แบบประเมินที่มีระดับคะแนน 0-4

8. การสร้างแบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทั้ง 5 ด้าน ปรับปรุงจากแบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์มีลักษณะเป็นแบบประเมินที่มีระดับคะแนน 0-4ที่ใช้ในการประเมินนักเรียนในโครงการ 1 โรงเรียน 1 นวัตกรรม โรงเรียนสุรนารีวิทยา จังหวัดนครราชสีมาและนำมาให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและได้ปรับแบบประเมินตามผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ

9. การสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ ปรับปรุงจากแบบประเมินความพึงพอใจมีลักษณะเป็นแบบประเมินที่มีระดับคะแนน 0-4ที่ให้นักเรียนประเมินในโครงการ 1 โรงเรียน 1 นวัตกรรม โรงเรียนสุรนารีวิทยา จังหวัดนครราชสีมา ผู้วิจัยนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและได้ปรับ แบบประเมินตามผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้พัฒนารูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ แล้วนำรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนดังกล่าวที่ได้ปรับแก้ไขแล้วจากผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ในปี 2559 ดังนี้

1. ครั้งที่ 1 การทดลองรายบุคคล โดยทดลองกับนักเรียน 1 คน ซึ่งมีระดับความสามารถปานกลาง เพื่อพิจารณาเกี่ยวกับภาษา กิจกรรม และความเหมาะสมของระยะเวลาโดยผู้วิจัยจดบันทึก สังเกต ซักถาม เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

2. ครั้งที่ 2 การทดลองกลุ่มเล็ก ผู้วิจัยแก้ไขการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจากการทดลองครั้งที่ 1 จากนั้นนำไปทดลองกับนักเรียน 12 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่มย่อย แต่ละกลุ่มประกอบด้วย นักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อนในอัตราส่วน 1 : 2 : 1 โดยสังเกตนักเรียนอย่างใกล้ชิด เพื่อดูข้อบกพร่องในเรื่องการจัดกิจกรรม และเวลาที่ใช้เป็นไปตามที่กำหนดไว้หรือไม่ จากการสังเกตและสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการได้พบว่า นักเรียนสามารถทำใบกิจกรรมที่สร้างขึ้นได้หมด มีความเข้าใจในปัญหาปลายเปิดและมีความพึงพอใจในการทำกิจกรรม เรื่อง การแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง

3. ครั้งที่ 3 การทดลองภาคสนาม

3.1 นำข้อบกพร่องจากการทดลองกลุ่มเล็กมาปรับแก้ไข แล้วนำไปใช้กับกลุ่มใหญ่ เป็นกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/1 จำนวน 30 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โดยได้แบ่งกลุ่มนักเรียนที่ความสามารถตามคะแนนเดิมที่เป็นคะแนนเฉลี่ยจากชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และกำหนดให้นักเรียนตั้งชื่อทั้ง 13 กลุ่มเป็นประเภทของขนมไทย ผลการนำไปใช้พบว่านักเรียนสามารถปฏิบัติตามกิจกรรมการเรียนการสอนทั้ง 6 ขั้นตอนดีและเกิดผลงานประจักษ์ มีความพึงพอใจกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ปรับปรุงมาแล้วนี้

3.2 นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญมาใช้ในการปฏิบัติการสอนจริงกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/5 โรงเรียนสุรนารีวิทยา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 52 คน ใช้เวลา 9 ชั่วโมง โดยรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มี 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1) การเตรียมพร้อมเพื่อการเรียนรู้ (Preparation for Learning) เป็นการทำให้กิจกรรมที่ 1 แสดงถึงความเข้าใจในปัญหาปลายเปิดที่เป็นตัวนำกิจกรรมการเรียนการสอน ในลักษณะของความเรียง ผังมโนคติ แผนภูมิ ผังมโนคติ หรืออื่นๆ และเขียนสรุปหลักฐานประจักษ์ ในแต่ละขั้นของกิจกรรมการเรียนการสอน 2) กระบวนการคิด (Process of Thinking) เป็นการทำให้กิจกรรมที่ 2 แสดงการคิดเป็นรายบุคคลที่แสดงถึงแนวทางและวิธีการแก้ปัญหาตามหลักการของ Polya ที่ประกอบด้วย การทำความเข้าใจปัญหา การวางแผนการแก้ปัญหา การแสดงวิธีการแก้ปัญหา การสรุปและตรวจคำตอบ และแสดงการคิดแก้ปัญหาเป็นกลุ่มที่นักเรียนต้องอภิปรายร่วมกันเพื่อหาข้อสรุป และระบุเหตุผลประกอบในการตัดสินใจในการเลือกชิ้นงานที่เป็นตัวแทนของกลุ่ม เพื่อนำไปประกอบบนแผ่นฟิวเจอร์บอร์ดเป็นผลงานกลุ่ม 3) การนำเสนอผลงาน (Presentation) เป็นการทำให้กิจกรรมที่ 3 แสดงถึงการนำเสนอผลงานด้วยวาจาหน้าชั้นเรียนประกอบฟิวเจอร์บอร์ดที่ประกอบเสร็จแล้วโดยกลุ่ม จำนวนคนที่จะนำเสนอขึ้นกับข้อตกลงของกลุ่ม 4) การสรุปองค์ความรู้ (Conclusion) เป็นการทำให้กิจกรรมที่ 4 แสดงถึงการสรุปองค์ความรู้ด้วยตนเองเรื่องการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง ในรูปแบบผังมโนคติ 5) การนำไปใช้ (Application) เป็นการทำให้กิจกรรมที่ 5 แสดงถึงการมีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่ได้ศึกษาโดยการทำแบบฝึกทักษะและสร้างโจทย์เอง 3 ข้อพร้อมเฉลยวิธีคิด ในลักษณะของปรนัย 4 ตัวเลือก หรืออัตนัย และ 6) การประเมินและสะท้อนผล (Assessment and Reflection) เป็นการทำให้กิจกรรมที่ 6 แสดงถึงการประเมินตนเอง ประเมินชิ้นงานของเพื่อน และสะท้อนข้อเด่น ข้อปรับปรุงของการจัดการเรียนการสอน หลังจากนักเรียนได้ทำ ใบกิจกรรมทั้งหมดในทุกขั้นการจัดกิจกรรมมาแล้ว ต้องสำเนาส่งงานที่ทำสำเร็จโดย e-mail และเก็บรวบรวมตัวจริงในรูปแบบแฟ้มสะสมงานของแต่ละกลุ่ม

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญเรื่องการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง

2. การวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบความแตกต่างของคะแนนหลังเรียนกับเกณฑ์ 75% ด้วยการทดสอบค่าที (t-test)

3. การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญในแต่ละหัวข้อโดยหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยจำแนกเป็นรายข้อและหาค่าเฉลี่ยรวม

4. การวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และคะแนนคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียนจากรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ และทดสอบความแตกต่างกับเกณฑ์ 75% ด้วยการทดสอบค่าที

ผลการศึกษา

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนและหลังใช้รูปแบบการสอน PPP C AA ในเรื่องการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง

ขั้นการจัดการเรียนรู้	N	$\bar{X}$	S.D.	t
ก่อนการใช้รูปแบบการสอน	52	5.50	2.44	24.64*
หลังการใช้รูปแบบการสอน	52	15.93	1.99	

* < .05, t.05 (51) = 1.645

จากตารางที่1 พบว่าผลสัมฤทธิ์หลังใช้รูปแบบการสอน PPP C AA ในเรื่องการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสองสูงกว่าก่อนการใช้รูปแบบการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเลขคณิต (คะแนนเต็ม 20 คะแนน) ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์หลังใช้รูปแบบการสอน PPP C AA กับเกณฑ์75%(15 คะแนน)ในเรื่องการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง

ผลการเรียนรู้ที่	N	$\bar{X}$	S.D.	t
1	52	15.93	2.44	2.96*
2	52	16.06	2.10	3.94*

* < .05 , t.05 (51) = 1.645

จากตารางที่2 พบว่าผลสัมฤทธิ์หลังใช้รูปแบบการสอน PPP C AA ในเรื่องการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสองสูงกว่าเกณฑ์75%อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเลขคณิตด้านกระบวนการทางคณิตศาสตร์กับเกณฑ์ 75% ในเรื่องการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง

กระบวนการ	N	$\bar{X}$	S.D.	t
การแก้ปัญหา	52	3.68	0.57	9.33*
การให้เหตุผล	52	3.62	0.58	8.13*

กระบวนการ	N	$\bar{X}$	S.D.	t
การสื่อสารและการนำเสนอ	52	3.72	0.45	12.22*
การเชื่อมโยง	52	3.70	0.46	11.73*
ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	52	3.63	0.49	10.10*

* < .05 , $t_{.05} (51) = 1.645$

จากตารางที่3 พบว่ากระบวนการทางคณิตศาสตร์หลังใช้รูปแบบการสอน PPP C AA ในเรื่องการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสองสูงกว่าเกณฑ์75%อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเลขคณิต (คะแนนเต็ม 4 คะแนน) ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์กับเกณฑ์ 75% ในเรื่องการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง

คุณลักษณะที่พึงประสงค์	N	$\bar{X}$	S.D.	t
ความซื่อสัตย์	52	3.55	0.59	7.17*
ความรับผิดชอบ	52	3.73	0.45	12.74*
ความตรงต่อเวลา	52	3.50	0.62	6.20*
การทำงานมีระบบ	52	3.50	0.60	6.49*
ความมีน้ำใจ	52	3.55	0.66	6.21*

จากตารางที่4 พบว่าคุณลักษณะที่พึงประสงค์หลังใช้รูปแบบการสอน PPP C AA ในเรื่องการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสองสูงกว่าเกณฑ์75%อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต(คะแนนเต็ม 5 คะแนน) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความพึงพอใจในการเรียนเรื่องการแยกตัวประกอบพหุนามดีกรีสอง

ข้อ	รายการ	N	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1	รูปแบบการเรียนการสอน ทำให้นักเรียนได้เผชิญกับปัญหาโดยและทำให้เกิดการปฏิบัติจริง	52	4.52	0.53	ดีมาก
2	เป็นรูปแบบการเรียนการสอน ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	52	4.57	0.53	ดีมาก
3	รูปแบบการเรียนการสอน เป็นการส่งเสริมการคิด	52	4.72	0.45	ดีมาก
4	รูปแบบการเรียนการสอน มีการเรียงลำดับขั้นตอนได้อย่างเหมาะสม	52	4.47	0.62	ดี
5	คำถามหรือปัญหาในรูปแบบการเรียนการสอน ชัดเจน ส่งเสริมวิธีคิดได้อย่างหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้	52	4.45	0.62	ดี
6	รูปแบบการเรียนการสอน ส่งเสริมการเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ	52	4.38	0.69	ดี

ข้อ	รายการ	N	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
7	รูปแบบการเรียนการสอน ทำให้เกิดการแสวงหาความรู้และสรุปด้วยตนเอง	52	4.62	0.55	ดี
8	ความเหมาะสมของจำนวนขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอน	52	4.38	0.61	ดี
9	นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจจากการจัดการเรียนรู้	52	4.42	0.61	ดี
10	นักเรียนเกิดการใช้ทักษะทางคอมพิวเตอร์มาประกอบการทำชิ้นงาน	52	4.52	0.56	ดีมาก
11	รูปแบบการเรียนการสอน ทำให้เกิดการบูรณาการทั้งคณิตศาสตร์และคุณธรรม จริยธรรม	52	4.60	0.61	ดีมาก
12	รูปแบบการเรียนการสอน ทำให้เกิดความรู้ที่ฝังแน่นนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ได้	52	4.42	0.64	ดี
13	เกิดการส่งเสริมการใช้ข้อมูลที่เป็นความดี ความเด่น หรือภูมิปัญญาของท้องถิ่น	52	4.45	0.67	ดี
14	กิจกรรมต่างๆทำให้เกิดผลงานหรือหลักฐานประจักษ์	52	4.53	0.56	ดีมาก
15	นักเรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ในรูปแบบใหม่	52	4.53	0.53	ดีมาก
16	นักเรียนเกิดการทำงานที่มีระบบ	52	4.40	0.61	ดี
17	นักเรียนเกิดมิตรภาพ ความมีน้ำใจและช่วยเหลือกันทำงานในงานกลุ่ม	52	4.43	0.56	ดี
18	นักเรียนเกิดความรับผิดชอบ ในการทำงานและส่งงาน	52	4.57	0.50	ดีมาก
19	นักเรียนเกิดความตระหนักของความซื่อสัตย์ในการทำงานการทำแบบฝึกหัดและการสอบ	52	4.50	0.56	ดีมาก
20	นักเรียนเกิดการฝึกความตรงเวลาในการนัดกันทำงานกลุ่มและส่งงานต่าง ๆ	52	4.42	0.64	ดี
21	นักเรียนเกิดพึงพอใจในการทำกิจกรรมการเรียนการสอนต่างๆของรูปแบบการเรียนการสอน	52	4.52	0.62	ดีมาก
รวม		1092	4.50	0.59	ดีมาก

จากตารางที่ 5 พบว่าระดับความพึงพอใจเป็น 4.50 อยู่ในระดับดีมาก

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. รูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญที่พัฒนาขึ้น มี 6 ขั้นได้แก่ 1) การเตรียมพร้อมเพื่อการเรียนรู้ (Preparation for Learning) 2) กระบวนการคิด (Process of Thinking) 3) การ

นำเสนอผลงาน (Presentation) 4) การสรุปองค์ความรู้ (Conclusion) 5) การนำไปใช้ (Application) และ 6) การประเมินและสะท้อนผล (Assessment and Reflection) การหาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ มีค่า $E_1 : E_2 = 78.62 : 76.40$

2. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนจากรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 75

3. นักเรียนมีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 5 ด้าน ได้แก่ ด้านแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสารและนำเสนอ การเชื่อมโยง และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 75

4. นักเรียนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ 5 ด้าน ได้แก่ ด้านความซื่อสัตย์ ความรับผิดชอบ การตรงต่อเวลา การทำงานอย่างเป็นระบบ และความมีน้ำใจสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 75

5. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญอยู่ในระดับดีมาก

อภิปรายผลการวิจัย

1. นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดกิจกรรมสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 75 แสดงว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดกิจกรรมนี้ได้ใช้ปัญหาปลายเปิดเป็นตัวนำกิจกรรมโดยปัญหาปลายเปิดเป็นปัญหาหรือคำถามที่มีวิธีการหาคำตอบได้ อย่างหลากหลาย ไม่ยึดแนวคำตอบเพียงแนวเดียวที่ถูกต้อง ส่งเสริมการคิดที่เป็นอิสระ ทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับรู้การทำงานที่เป็นระบบ การใช้ปัญหาปลายเปิดเป็นหลักในการทำกิจกรรมการเรียนการสอนนี้ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงสุดคล้อยกับ Blumberg (2000) ที่พบว่า การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักทำให้เกิดทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง นักเรียนมีการขวนขวายเพิ่มขึ้น มีพฤติกรรมการใช้บริการห้องสมุดมากขึ้น มีการพัฒนายุทธวิธีการเรียนรู้จนเกิดผลลัพธ์ที่เป็นทักษะและกระบวนการในระดับสูง และสามารถปรับปรุงความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ และ ราตรี เกตบุตรดา (2546) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาที่เรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติ และสูงกว่าเกณฑ์ 50% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมีทักษะและกระบวนการ 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสารและนำเสนอ การเชื่อมโยงและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 75 แสดงว่าการจัดการเรียนการสอนนี้ส่งผลต่อทักษะทักษะและกระบวนการ ทั้ง 5 ด้านเพราะใบกิจกรรมที่ให้นักเรียนคิดเป็นรายบุคคลมีการแก้ปัญหาตามหลักการของ Polya ที่ประกอบด้วยทำความเข้าใจปัญหา การวางแผนการแก้ปัญหา การแสดงวิธีดำเนินการแก้ปัญหา และการสรุป ตรวจสอบคำตอบ สำหรับใบกิจกรรมที่ให้นักเรียนการคิดเป็นกลุ่มแสดงเหตุผลประกอบในการตัดสินใจเลือกชิ้นงานที่เป็นตัวแทนของกลุ่ม และเหตุผลในตอบในการจัดกิจกรรม นักเรียนมีโอกาสสื่อสารทั้งภาษาพูดในขณะที่ทำกิจกรรม ภาษาเขียน และภาษาสัญลักษณ์ในการทำใบกิจกรรม และนำเสนอด้วยวาจาที่หน้าชั้นเรียน สำหรับความคิดสร้างสรรค์นักเรียนใช้ในการสร้างชิ้นงานทั้งงานกลุ่มและงานเดี่ยว ไม่ว่าจะเป็นในด้านการขยายปัญหาที่สร้างใจห้อยเองและเฉลยเอง การใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์จากหลากหลายโปรแกรมในการทำชิ้นงาน การจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญทำให้เกิดทักษะและกระบวนการนี้สอดคล้องกับ Bay (2000) ที่สรุปว่าการสอนที่ใช้วิธีการแก้ปัญหาส่งผลต่อการพัฒนาด้านทักษะและกระบวนการ

เช่นเดียวกันกับ ศิริมาส ศรีลำดวน (2546) ที่พบว่า 1) ปัญหาปลายเปิดเป็นเครื่องมือที่เหมาะสมในการประเมินทักษะและกระบวนการของนักเรียน 2) วิธีการวิเคราะห์โพรโตคอลเป็นทางเลือกหนึ่งในการวิจัยเพื่อวิเคราะห์ทักษะและกระบวนการของนักเรียน และ 3) ทักษะและกระบวนการ ทั้ง 3 ได้แก่ ทักษะและกระบวนการพิสูจน์และให้เหตุผล ทักษะและกระบวนการนำเสนอ และทักษะและกระบวนการสื่อสารที่ศึกษามีความสัมพันธ์กันสูงและส่งผลกระทบต่อกันในระหว่างที่นักเรียนแก้ปัญหาปลายเปิด

3. นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ 5 ด้าน ได้แก่ด้านความซื่อสัตย์ ความรับผิดชอบ การตรงต่อเวลา การทำงานอย่างเป็นระบบ และมีความมั่นใจสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 75 เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนี้ผู้วิจัยเน้นเรื่องการทำความเข้าใจในการทำชิ้นงานโดยให้นักเรียนทำใบกิจกรรมการเตรียมการที่ให้นักเรียนเกิดความตระหนักถึงชิ้นงานที่ต้องรับผิดชอบในแต่ละขั้นการสอน และเกณฑ์ในการประเมินในกรณีที่ไม่ว่างหรือเลียนแบบงานคนอื่น หรือการส่งงานไม่ตรงเวลาจะทำให้กระทบงานกลุ่ม ส่งเสริมการเอื้ออาทร แสดงความสามารถในการช่วยงานให้กลุ่มประสบผลสำเร็จด้วยดีสังเกตได้จากการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญทำให้เกิดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ดังกล่าวที่สอดคล้องกับวันเพ็ญผลอุดม (2543) ที่ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดของทฤษฎีแบบสร้างสรรค์นิยมที่ให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง พบว่ารูปแบบการสอนมี 4 ขั้นตอนคือ ขั้นนำ ขั้นสอน ขั้นสรุป และขั้นพัฒนาทักษะและการนำไปใช้ ทำให้นักเรียนเกิดคุณลักษณะที่พึงประสงค์และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เช่นเดียวกันกับ สิริพร ศรีสมวงษ์ (2549) พบว่าการสอนโดยเน้นนักเรียนเป็นสำคัญมีผลต่อการพัฒนาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 5 ด้าน คือ ทักษะการคิด ทักษะการแสวงหาความรู้ ความรับผิดชอบ ความร่วมมือสามัคคี และการกล้าแสดงออกของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอัสสัมชัญ

4. นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก เนื่องจากการจัดกิจกรรมนี้เป็นการทำให้นักเรียนมีประสบการณ์เรียนรู้ใหม่ที่ไม่เคยเรียนแบบนี้มาก่อน เกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้สิ่งใหม่ นักเรียนเรียนโดยไม่มี ความกดดันเพราะการตอบปัญหาปลายเปิดเปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการคิด ไม่เน้นการทำถูกผิด แต่เน้นทักษะและกระบวนการคิด นักเรียนได้ใช้สมรรถนะทางเทคโนโลยีในการทำชิ้นงานต่างๆ และส่งงานทาง e-mail ในบางกิจกรรม นักเรียนมีบรรยากาศในการเรียนอย่างหลากหลายทั้งเรียนเดี่ยว กลุ่ม เรียนในห้องคอมพิวเตอร์ ค้นคว้าในห้องสมุดทั้งห้องสมุดกลุ่มสาระฯคณิตศาสตร์ และห้องสมุดโรงเรียนและของสถาบันต่างๆ นอกจากนี้นักเรียนได้มีโอกาสทำใบกิจกรรมที่ยืดหยุ่นไม่จำเป็นต้องทำในห้องเรียน ยกเว้นการทดสอบ

ข้อเสนอแนะ

1. ก่อนนำรูปแบบการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญนี้ไปใช้ ครูต้องทำความเข้าใจในรายละเอียดของแต่ละขั้นให้เข้าใจ เพื่อให้เกิดงานที่มีคุณภาพ นักเรียนจะสามารถทำงานได้ตรงเป้าหมาย

2. จากผลการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่ได้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการประเมินนักเรียนทั้งทางด้านความรู้ กระบวนการและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ดังนั้นน่าจะได้นำรูปแบบการสอนนี้ไปขยายผลให้นำไปใช้อย่างกว้างขวาง ในทุกระดับชั้น

3. ครูควรมีการใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญนี้เพื่อส่งเสริมการคิดของนักเรียนในวิชาของกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆที่นอกเหนือจากคณิตศาสตร์ เนื่องจากสามารถประเมินได้ครบทั้ง 3 ด้านคือด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะและกระบวนการ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์

4. ผู้บริหารควรจัดทีมสังเกต สะท้อนผล ชวนนำรูปแบบการสอนนี้ลงปฏิบัติจะทำให้ทราบข้อเด่น ด้อย หรือ เสริมให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- เดชดนัย จุ้ยชุม และคณะ. (2558). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทักษะการคิดของนักศึกษาในรายวิชา ทักษะการคิด (Thinking Skills) รหัสวิชา 11-024-112 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ด้วยการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (Active Learning) ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี. รายงานวิจัย คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.
- ราตรี เกตบุตรตา. (2546). ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วันเพ็ญ ผลอุดม. (2543). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวทฤษฎีแบบสร้างเสริม และ การสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ศิริมาส ศรีลำดวน. (2546). การประเมินทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เนื้อหาด้านเรขาคณิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยวิธีการวิเคราะห์โปรโตคอล. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542. กรุงเทพฯ : สำนักนายกรัฐมนตรี.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2545). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9. กรุงเทพฯ: สำนักนายกรัฐมนตรี.
- สิริพร ศรีสมวงศ์. (2549). การจัดการเรียนรู้แบบโครงงานเพื่อพัฒนาความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษ และ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- Barrows, H.S. and Tamblyn, R.M. (1980). Problem-Based Learning: An Approach to Medical Education. New York: Springer Publishing Company.
- Bay, J. (2000). Linking Problem Solving to Student Achievement in Mathematics: Issues and Outcomes. [cited 2002 Aug 25]. Available from <http://www.ncacasi.org/jsi>.
- Becker, J. P., and Shimada, S. (1997). The Open Approach: A New Proposal for Teaching Mathematics., Virginia: The National Council of Teachers of Mathematics.
- Blumberg, P. (2000). Evaluating the Evidence that Problem-Based Learners are Self-Directed Learners A Review of the Literature. In Eversen, Dorothy H. and Hmelo, Cindy E. (eds.). Problem-Based Learning A Research Perspective on Learning Interactions. pp. 199-225., New Jersey : Lawrence Erlbaum Associates.