

การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาและคุณลักษณะอันพึงประสงค์
ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัย
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

DEVELOPMENT OF SOLVING PROBLEM SKILLS AND DESIRABLE
CHARACTERISTICS FOR MATHEMATICS USING INDUCTIVE
ACTIVITY PACKAGES FOR STUDENTS IN PRATHOM SUKSA 5

ชนันทร แบนแก้ว¹ , วีระศักดิ์ ชมภูคำ² และ พิชญ์สินี ชมภูคำ³

Chanuntorn Phankaew¹, Weerasak Chomphucome² and Phichsinee Chomphucome³

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ 202 ถนนช้างเผือก ตำบลช้างเผือก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50300^{1,2,3}
Chiang Mai Rajabhat University 202 Chang Puak road., Tambon Chang Puak, Muang, Chiangmai 50300^{1,2,3}

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ 1) สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยในการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 2) ศึกษาผลการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 3) ศึกษาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนพื้เลศวิทยา จังหวัดลำพูน จำนวน 31 คน โดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) การวิจัยในครั้งนี้วิจัยด้วยรูปแบบการวิจัย แบบกลุ่มเดียววัดผลก่อนเรียนและหลังเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบอุปนัย เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แบบทดสอบวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ แบบวัดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัย สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบสมมติฐานใช้ t-test ผลการวิจัย พบว่า

1. ได้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยในการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทั้งหมด 3 ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพ 84.76/84.84

¹ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์

² รองศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์

³ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชาคณิตศาสตร์และสถิติ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. ผลการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ในด้านการทำงานอย่างเป็นระบบนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับดีมาก ด้านมีระเบียบวินัย นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับดีมาก ด้านมีความรอบคอบ นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับดี ด้านมีความรับผิดชอบ นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับดีมาก ด้านมีวิจารณ์ญาณ นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับดี ด้านความเชื่อมั่นในตนเอง นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับดี ส่วนผลการประเมินด้านตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ภาพรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัย ทักษะการเรียนรู้ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์

ABSTRACT

The purposes of this research were: 1) to create inductive activity packages to develop solving problem of percentage for students in Prathom Suksa 5; 2) to study development of solving problem of percentage using inductive activity packages for students in Prathom Suksa 5; and 3) to study the desirable characteristics for Mathematics of students with learning management using Inductive activity packages for students in Prathom Suksa 5.

The research sample consisted of 31 Prathom Suksa 5 students studying in the second semester of the 2015 academic year at Rapeelear Wittaya School in Lamphun. obtained by cluster sampling. This study used one group pretest-posttest design. The employed research instruments included: inductive activity packages of solving problem skills of percentage for students in Prathom Suksa 5; achievement test of solving problem skills of percentage, an assessment of desirable characteristics of students in mathematics using Inductive activity packages. The statistic used for data analysis were percentage, mean, average, standard deviation. The hypothesis was tested by t-test. The research results were as follows:

1. There were inductive activity packages to develop solving problem of percentage for students in Prathom Suksa 5 and its efficiency was 84.76/84.84

2. the development of solving problem of percentage using inductive activity packages for students in Prathom Suksa 5 was higher than pre-learning at the .01 level of significance.

3. students obtained learning management using inductive activity packages had got desirable characteristics for mathematics as follow: most students were at a very good level in work management; most students were at a very good level in discipline; most students

were at a good level in providence, most students were at a very good level in responsibility; most students were at a good level in judgement; most students were at a good level in self-confidence; and they had awareness and positive attitudes toward mathematics overall at a good level.

KEYWORDS : Inductive Activity Packages, Development of Solving Problem Skills, Desirable Characteristics of Mathematics.

บทนำ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 ได้กำหนดสาระหลักในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ได้แก่ สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ สาระที่ 2 การวัด สาระที่ 3 เรขาคณิต สาระที่ 4 พีชคณิต สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น และสาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนในสาระคณิตศาสตร์นั้น พบว่า การแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์เป็นปัญหา เนื่องจากการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นทักษะขั้นสูง ซึ่งนักเรียนต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจ ตลอดจนทักษะทางคณิตศาสตร์หลายอย่าง เช่น การเข้าใจภาษา การจินตนาการสิ่งที่เป็นนามธรรม การลำดับเหตุการณ์ก่อนหลัง เป็นต้น นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับวิธีการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครู เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจและทักษะทางคณิตศาสตร์จากการประเมินความรู้ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ตามโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ PISA (Program me for International Student Assessment) คุณภาพการเรียนรู้ของนักเรียนไทยต่ำกว่าค่าเฉลี่ยนานาชาติและจากการเปรียบเทียบผลคะแนนการทดสอบตั้งแต่ PISA 2000 เป็นต้นมา พบว่าผลการประเมินวิชา

วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มีคะแนนลดต่ำลงอย่างต่อเนื่อง โดยปี ค.ศ.2012 ประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 50 มีคะแนนด้านคณิตศาสตร์ คะแนน 427 คะแนน จากค่าเฉลี่ย 494 คะแนน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2557) สอดคล้องกับการเปรียบเทียบผลคะแนน O-NET ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2554 - พ.ศ. 2556 พบว่าในวิชาคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยลดลง และแม้ว่าในปี พ.ศ. 2557 มีแนวโน้มมากขึ้น เนื่องจากโรงเรียนมีการเสริมทักษะกระบวนการคิดมากขึ้นก็ตาม ซึ่งวิธีสอนแบบอุปนัย (Induction Method) เน้นการช่วยให้นักเรียนค้นพบกฎเกณฑ์หรือความจริงที่สำคัญด้วยตนเอง และเข้าใจความหมายและความสัมพันธ์ของความคิดต่าง ๆ อย่างแจ่มแจ้งตลอดจนกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักสอบสวนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง (ชาติรี เกิดธรรม, 2547) ขั้นตอนการสอนแบบอุปนัย มีขั้นตอนการสอนไว้ 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1. ขั้นเตรียมการ เป็นขั้นเตรียมผู้เรียน ทบทวนความรู้เดิมหรือปูพื้นฐานความรู้ 2. ขั้นเสนอตัวอย่าง เป็นขั้นที่ผู้สอนนำเสนอตัวอย่างหลากหลายตัวอย่างเพื่อให้ผู้เรียนสรุปเป็นหลักการได้ 3. ขั้นเปรียบเทียบ เป็นขั้นที่ผู้เรียนสังเกต วิเคราะห์ รวบรวม เปรียบเทียบ

ความคล้ายคลึงขององค์ประกอบในตัวอย่าง แยกแยะข้อแตกต่างมองเห็นความสัมพันธ์ใน รายละเอียดที่เหมือนกัน ต่างกัน 4. ขั้นสรุป กฎเกณฑ์ เป็นการให้ผู้เรียนนำข้อสังเกตต่าง ๆ จากตัวอย่างมาสรุปเป็นกฎ หรือนิยามได้ด้วยตัวผู้เรียนเอง 5. ขั้นนำไปใช้ เป็นขั้นทดสอบความเข้าใจของผู้เรียน ให้ผู้เรียนนำความรู้ข้อสรุปไปใช้แก้ปัญหาหรือทำแบบฝึกทักษะได้ (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ, 2547) และ ชุดกิจกรรมเป็นรูปแบบการสื่อสารระหว่าง ผู้สอนกับผู้เรียนซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ อย่างมีขั้นตอนที่เป็นระบบชัดเจน จนกระทั่งนักเรียนสามารถบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยผู้เรียนเป็นผู้ศึกษาชุดกิจกรรมด้วยตนเอง ผู้สอนเป็นเพียงที่ปรึกษาและให้คำแนะนำ ซึ่งในชุดกิจกรรมนั้นประกอบไปด้วย สื่อ อุปกรณ์ กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล (สุคนธ์ ลิ้นพานนท์, 2553) โดยนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ส่วนใหญ่ประสบปัญหาในการเรียนรู้ในเรื่องร้อยละซึ่งมีความจำเป็นในการใช้ในชีวิตประจำวัน ขาดความรู้ ความเข้าใจ ขาดทักษะการแก้ปัญหา นักเรียนยังวิเคราะห์ปัญหาไม่คล่อง และบอกวิธีคิดไม่ได้ การเขียนขั้นตอนหรือวิธีทำไม่ถูกต้องไม่เป็นระบบ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์นั้นประกอบด้วยทักษะกระบวนการ การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การนำเสนอการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ โดยคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ

ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) การเรียนคณิตศาสตร์ที่ประสบความสำเร็จครูผู้สอนจะต้องคำนึงถึงเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้กับนักเรียนด้วย ซึ่งทำให้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ง่ายขึ้นและยังส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อีกด้วย (สุปราณี พูนประเสริฐ, 2546) และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนที่ได้จากการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ประกอบด้วยการทำงานอย่างเป็นระบบมีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเองและตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555)

ผู้วิจัยจึงเห็นว่าสาเหตุหนึ่งที่ทำให้การจัดการเรียนรู้สาระคณิตศาสตร์ไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดนั้น อาจเกิดจากการจัดการเรียนรู้ของครูไม่ได้ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่สามารถทำให้นักเรียนมีทักษะในการคิดแก้ปัญหาจนเกิดความรู้ความเข้าใจ จึงพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัย ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาค้นคว้าหลักการแนวคิดทฤษฎี รูปแบบการสอน ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัย เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะการแก้โจทย์ปัญหามากขึ้นและสามารถนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อศึกษาผลการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้ชุดกิจกรรม

การเรียนรู้แบบอุปนัย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3. เพื่อศึกษาคูณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ขอบเขตการวิจัย

1. ด้านเนื้อหา

1.1 ประกอบด้วย เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ครอบคลุมเนื้อหา ได้แก่ การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้บัญญัติไตรยางค์ เศษส่วนกับร้อยละ ทศนิยมกับร้อยละ ร้อยละของจำนวนนับ โจทย์ปัญหาร้อยละและการลดราคา กำไร ขาดทุน

1.2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัย ครอบคลุมเกี่ยวกับ กิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัย สื่อการสอน เครื่องมือวัดผลประเมินผลและคู่มือสำหรับครู

2. ด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากร นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนรพีเลิศวิทยา อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน จำนวน 2 ห้องเรียน

2.2 กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนรพีเลิศวิทยา อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน จำนวน 1 ห้องเรียน โดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling)

3. ขอบเขตด้านตัวแปร

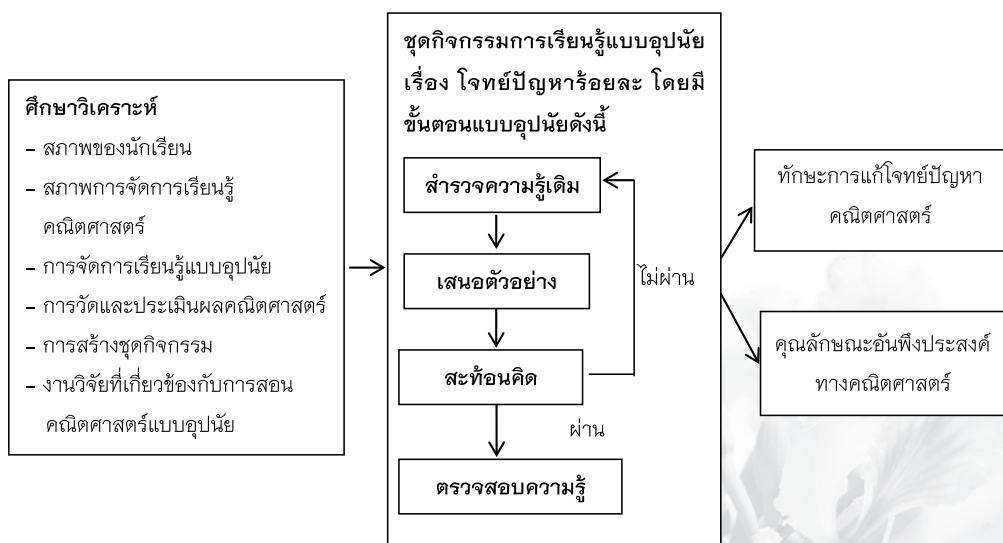
3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัย เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

3.2.1 ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ

3.2.2 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน 2 ตอน 1) วัดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์แบบรูปรีค และ 2) วัดเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ 5 ระดับ

กรอบแนวคิดงานวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดงานวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบบกลุ่มเดียววัดผลก่อนเรียนและหลังเรียน (One-Group Pre-test Post-test Design) โดยมีการทดสอบนักเรียนก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) โดยกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนรพีเลิศวิทยา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 1 ห้องเรียน จากห้องเรียนทั้งหมด 2 ห้องเรียน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) มีนักเรียนทั้งหมด 31 คน โดยมีเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลตามวัตถุประสงค์ประกอบด้วย

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัย พัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. แบบทดสอบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์
3. แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์

การสร้าง พัฒนาและนำไปใช้เครื่องมือวิจัย

- 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัย พัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

1.1 สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัย เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการศึกษาหลักการ ทฤษฎี การสร้างชุดกิจกรรม โดยใช้รูปแบบอุปนัย โดยแบ่งเนื้อหาของหลักสูตร เกี่ยวกับเรื่องโจทย์ปัญหาร้อยละ เป็นจำนวน 3 ชุด ประกอบด้วย ชุดที่ 1 โจทย์ปัญหามิติไตรยางศ์ ชุดที่ 2 โจทย์ปัญหาร้อยละ ชุดที่ 3 โจทย์ปัญหาคำไร ขาดทุน และการลดราคา โดยแต่ละชุดประกอบด้วยขั้นตอนอุปนัย 4 ขั้นตอน

1.1.1 ขั้นสำรวจความรู้เดิม ประเมินผลโดยการสอบถามนักเรียนที่ตอบได้คือ ผ่าน

1.1.2 ขั้นเสนอตัวอย่าง สังเกตการถามตอบระหว่างนักเรียนกับครูเกี่ยวกับการสังเกตตัวอย่างกิจกรรม นักเรียนสามารถบอกวิธีการได้ คือ ผ่าน

1.1.3 ขั้นสะท้อนคิด นักเรียนทำกิจกรรม ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 50 ของคะแนนกิจกรรม ถ้าไม่ผ่านต้องทำกิจกรรมต่อไปจนสามารถผ่านได้

1.1.4 ขั้นตรวจสอบความรู้ นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายชุดกิจกรรม ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม

ทั้งนี้เพื่อให้การใช้ชุดกิจกรรมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเป็นไปตามการจัดการเรียนรู้ของโรงเรียนจึงได้สร้างแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบการใช้ชุดกิจกรรมจำนวน 7 แผน เพื่อควบคุมการใช้ชุดกิจกรรมเป็นไปตามเวลากำหนดของหลักสูตร

1.2 นำชุดกิจกรรมฯ ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ได้ตรวจสอบความเหมาะสมโดยกำหนดเกณฑ์การประเมินเครื่องมือต้องมีค่าเฉลี่ยมากกว่า 3.50 หรือระดับมากขึ้นไป ซึ่งด้านจุดประสงค์ด้านเนื้อหาด้านการใช้ภาษาและด้านการนำเสนอกิจกรรมการเรียนรู้เท่ากับ 4.89, 4.75, 4.78 และ 4.72 ตามลำดับมีระดับความเหมาะสมมากที่สุด ส่วนในด้านรูปแบบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้และด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เท่ากับ 4.33 และ 4.44 มีระดับความเหมาะสมมาก ซึ่งการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกด้าน เท่ากับ 4.65 มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด จากนั้นนำชุดกิจกรรมมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะและนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

โดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม อ่อน ปานกลางและเก่ง

ทดลองใช้ครั้งที่ 1 แบบ 1 ต่อ 1 รวมนักเรียน 3 คน นำผลที่ได้เพื่อดูความเหมาะสมความยากง่ายของเนื้อหา กิจกรรม เวลา ตรวจสอบความถูกต้องและความเข้าใจในการใช้ภาษาของชุดกิจกรรมและความน่าสนใจของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ทดลองใช้ครั้งที่ 2 แบบ 1 ต่อ 3 รวมนักเรียน 9 คน เพื่อประเมินหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมเพื่อประเมินหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80

1.3 นำชุดกิจกรรม ประกอบด้วยชุดที่ 1 เรื่อง การแก้โจทย์โดยใช้บัญญัติไตรยางศ์ จำนวน 3 ชั่วโมง ชุดที่ 2 เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ จำนวน 5 ชั่วโมง และชุดที่ 3 เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการลดราคาและกำไรขาดทุน จำนวน 5 ชั่วโมง ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างนักเรียน 1 ห้องเรียน จำนวน 31 คน ระหว่างวันที่ 10 กุมภาพันธ์ ถึง 29 กุมภาพันธ์ 2559 ประเมินหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมมีประสิทธิภาพ 84.76/84.84 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 80/80

2) แบบทดสอบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

2.1 สร้างแบบทดสอบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ และแบบอัตนัย จำนวน 15 ข้อ เพื่อวัดทักษะการแก้ปัญหา ด้านการให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ โดยสร้างแบบประเมินโดยใช้เกณฑ์การประเมินรูบริคส์ (Rubric score) กำหนดเกณฑ์ประเมิน 3 ระดับ

2.2 นำแบบทดสอบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และเกณฑ์การประเมิน ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยใช้การหาค่าดัชนีความสอดคล้องของคำถามรายข้อกับผลการเรียนรู้ (IOC) โดยผลการหาค่า IOC ทุกข้อมีค่ามากกว่า 0.5 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดสามารถนำไปใช้ได้ แล้วไปทดลอง (Try Out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน ที่เคยเรียนเรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ เพื่อหาคุณภาพข้อสอบ หาความยากง่ายและอำนาจจำแนก โดยใช้เกณฑ์ 27% วิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม EVANA V13 ได้ข้อสอบแบบปรนัย จำนวน 10 ข้อ พบว่า

2.2.1 วิเคราะห์หาความยาก (p) โดยใช้เทคนิค 27% คัดเลือกข้อสอบที่มีระดับความยาก ตั้งแต่ 0.25 – 0.88

2.2.2 วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้เทคนิค 27% คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.25 – 0.88

2.2.3 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ นำข้อสอบที่เลือกไว้ 20 ข้อ ประกอบด้วยข้อสอบแบบปรนัย จำนวน 10 ข้อ ไปหาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) หรือ KR-20 มีค่าความเชื่อมั่น 0.72 และข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ หาความเชื่อมั่นโดยวิธีของฮอยท์ (Hoyt's ANOVA Procedure) มีค่าความเชื่อมั่น 0.78

2.3 นำแบบทดสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไปใช้กับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยนำไปทดสอบก่อนและหลัง การใช้ชุดกิจกรรม

3) แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์

3.1 สร้างแบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ ในด้านการทำงานอย่างมีระบบ มีระเบียบวินัย มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง โดยใช้เกณฑ์การประเมินแบบรูบริค (Rubric score) 3 ระดับ คือ ดีมาก พอใช้ ส่วนการประเมินเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ใช้ข้อคำถาม จำนวน 10 ข้อ มีข้อคำถามทางบวก จำนวน 5 ข้อ ข้อคำถามทางลบ จำนวน 5 ข้อ ใช้การประเมินมาตราส่วน 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

3.2 นำแบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์และเกณฑ์การประเมิน ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสม พร้อมกับชุดกิจกรรมฯ

3.3 นำแบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ประเมินนักเรียนระหว่างใช้ชุดกิจกรรมฯ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

ตารางที่ 1 รายละเอียดชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยในการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหา ร้อยละ

ชุดที่	เนื้อหา	กระบวนการอุปนัย
1	การแก้โจทย์ปัญหาการคูณและหารโดยใช้บัญญัติไตรยางศ์	1. ขั้นสำรวจความรู้เดิม
2	ความหมายของร้อยละ การเปลี่ยนเศษส่วนเป็นร้อยละ การเปลี่ยนทศนิยมเป็นร้อยละ และการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ	2. ขั้นนำเสนอตัวอย่าง 3. ขั้นสะท้อนคิด
3	ความหมายการลดราคา โจทย์ปัญหาการลดราคาความหมายกำไร ขาดทุน และโจทย์ปัญหา กำไร ขาดทุน	4. ขั้นตรวจสอบความรู้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมฯ โดยวิเคราะห์ตามสูตร E_1/E_2 ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการโดยใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติอนุมาน ได้แก่ t-test

3. ประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จากชุดกิจกรรมฯโดยใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

จากการศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยเรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สรุปได้ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยในการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วยชุดที่ 1 โจทย์ปัญหาบัญญัติไตรยางศ์ ชุดที่ 2 โจทย์ปัญหาร้อยละ และชุดที่ 3 โจทย์ปัญหากำไร ขาดทุนและการลดราคา มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.76/84.84 สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด (ตารางที่ 1)

2. ผลการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ย 7.32 คะแนน และผลการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์หลังเรียนชุดกิจกรรมฯ มีคะแนน

เฉลี่ย 25.45 คะแนน ผลการทดสอบทางสถิติโดยใช้สถิติ t-test พบว่า ผลการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และการกระจายของคะแนนหลังเรียนน้อยกว่าก่อนเรียน (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ทักษะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับจากชุดกิจกรรม

การทดสอบ	จำนวน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	สัมประสิทธิ์การกระจาย (C.V.)	ค่า t-test
ก่อนเรียน	31	30	7.32	3.55	48.50	47.49 **
หลังเรียน	31	30	25.45	4.29	16.86	

** p<.01

3. ศึกษาคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ในด้านการทำงานอย่างเป็นระบบ ด้านมีระเบียบวินัย ด้านความรับผิดชอบ นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับดีมากและด้านความรอบคอบ ด้าน

มีวิจารณญาณ ด้านความเชื่อมั่นในตนเอง นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับดี (ตารางที่ 3) และเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ของผู้เรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัย เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเฉลี่ย 3.99 อยู่ในระดับมาก (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมฯ

คุณลักษณะอันพึงประสงค์	ร้อยละของนักเรียนที่มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามระดับคุณภาพ (จำนวนคน)			ฐานนิยม
	ดีมาก	ดี	พอใช้	
1. ทำงานเป็นระบบ	58.06 (18)	32.26 (10)	9.68 (3)	ดีมาก
2. มีระเบียบวินัย	80.65 (25)	19.35 (6)	0.00 (0)	ดีมาก
3. ความรอบคอบ	35.48 (11)	54.84 (17)	9.68 (3)	ดี
4. ความรับผิดชอบ	64.52 (20)	29.03 (9)	6.45 (2)	ดีมาก
5. มีวิจารณญาณ	45.16 (14)	48.39 (15)	6.45 (2)	ดี
6. ความเชื่อมั่นในตนเอง	41.94 (13)	48.39 (15)	9.68 (3)	ดี

ตารางที่ 4 ผลการประเมินเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ของผู้เรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรม

ข้อ	ข้อความ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
1	ฉันรู้สึกตื่นเต้นที่จะได้เรียนวิชาคณิตศาสตร์	4.29	0.74
2	ฉันเข้าใจที่จะแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์	4.06	0.89
3	เมื่อไม่เข้าใจ ฉันจะถามครู	3.94	0.89
4	ฉันตรวจสอบความถูกต้องกับเพื่อน	4.32	0.65
5	วิชาคณิตศาสตร์มีความจำเป็นต่อชีวิตประจำวัน	4.65	0.55
6	คณิตศาสตร์ไม่ได้ช่วยพัฒนาความคิด	4.03	0.80
7	เมื่อเรียนคณิตศาสตร์และรู้สึกเครียด	3.71	0.69
8	ฉันลอกงานวิชาคณิตศาสตร์เพื่อนเมื่อใกล้ถึงเวลาส่ง	3.65	1.02
9	เมื่อเรียนวิชาคณิตศาสตร์แล้วทำให้เกิดความสับสน	3.68	0.98
10	เมื่อครูให้ทำแบบฝึกหัดวิชาคณิตศาสตร์ ฉันจำเป็นต้องฝืนใจทำ	3.58	0.85
เฉลี่ย		3.99	0.81
แปลผล		ระดับมาก	

อภิปรายผล

ผลการศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยเรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งผู้วิจัยได้แยกอภิปรายเป็นประเด็นต่าง ๆ ตามลำดับ

1. สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยเรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทั้งหมด 3 ชุดกิจกรรมประกอบด้วยชุดที่ 1 การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้บัญญัติไตรยางศ์ ชุดที่ 2 การแก้โจทย์ปัญหาร้อยละและชุดที่ 3 โจทย์ปัญหากำไร ขาดทุน และการลดราคาโดยยึดตามหลักหลักการสอนแบบอุปนัยที่เป็นการสอนจากรายละเอียดปลีกย่อยไปหากฎเกณฑ์ หรือสอนจากตัวอย่างไปหากฎเกณฑ์ หลักการ ข้อเท็จจริงหรือข้อสรุป โดยให้นักเรียนศึกษา สังเกต ทดลอง เปรียบเทียบ แล้วพิจารณาค้นหาองค์ประกอบที่เหมือนกันหรือคล้ายคลึงกันจากตัวอย่างเพื่อนำมาเป็นข้อสรุป การสร้างชุดกิจกรรมนี้จึงต้องเน้นตัวอย่างและแบบฝึกเพื่อให้ นักเรียนสามารถหาหลัก

การทำของตนเองและผู้วิจัยได้มีการประเมินผลประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมเป็นไปตามหลักการ ดังที่ รัตนะ บัวสนธิ์ (2552) กำหนดเกณฑ์ 80/80 ที่มุ่งแก้ไข้ปัญหาหรือพัฒนาความสามารถของนักเรียน ซึ่งการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด สอดคล้องกับงานวิจัย วิชชุดา คลังกลาง (2557) ที่ได้พัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่องการหารทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลวิจัย พบว่า ชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่องการหารทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยภาพรวมมีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.92/82.54 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้ ผู้วิจัยได้มีการศึกษาถึงสภาพปัญหา ระบุประเด็นในการพัฒนา เลือกวิธีการแก้ปัญหา ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด ศึกษาแนวคิดทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำชุดกิจกรรม กำหนดเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ จัดทำชุดกิจกรรมเพื่อตรวจสอบและเสนอแนะต่อผู้เชี่ยวชาญในด้านคณิตศาสตร์ และวัดประเมินผล เพื่อตรวจสอบคุณภาพและความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญได้ประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทุกด้าน มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด ตามหลักการการสร้างชุดกิจกรรมของ สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ (2545) แบ่งขั้นตอนของการสร้างชุดกิจกรรม คือ การกำหนดเรื่องเพื่อทำชุดกิจกรรมจัดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ จัดเป็นหน่วยการสอน กำหนดหัวเรื่อง กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ กำหนดแบบประเมินผล สร้างข้อทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนพร้อมทั้งเฉลย หาประสิทธิภาพของชุดการสอน แล้วทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้จริง สอดคล้องกับแนวคิดของ สุคนธ์ สินธพานนท์ (2553) นวัตกรรมที่ครูใช้ประกอบการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยผู้เรียนศึกษาและใช้ต่าง ๆ ในชุดกิจกรรมที่ผู้สอนสร้างขึ้น ชุดกิจกรรมเป็นรูปแบบการสื่อสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ อย่างมีขั้นตอนที่เป็นระบบชัดเจนจนกระทั่งนักเรียนสามารถบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยผู้เรียนเป็นผู้ศึกษาชุดกิจกรรมด้วยตนเอง ผู้สอนเป็นเพียงที่ปรึกษาและให้คำแนะนำ ซึ่งในชุดกิจกรรมนั้นประกอบไปด้วย สื่อ อุปกรณ์ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล ปัจจุบันมีผู้พัฒนาชุดการสอนที่มีกิจกรรมเน้นการฝึกทักษะการคิดเพื่อเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาการคิดซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต และ

จากการทดลองใช้ชุดกิจกรรมกับกลุ่ม 1 ต่อ 3 พบว่า ในขั้นสำรวจความรู้เดิมและขั้นนำเสนอตัวอย่าง นักเรียนสามารถทำได้ทั้งกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน แต่มาในขั้นสะท้อนคิดนักเรียนในกลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อนเริ่มมีปัญหาในการแก้โจทย์ปัญหาทำให้ต้องมีการสร้างกิจกรรมซ้ำเพิ่มในขั้นนี้จนกว่านักเรียนจะสามารถผ่านได้ทั้งหมด และขั้นสำรวจความรู้จะเห็นได้ว่านักเรียนที่ผ่านขั้นสะท้อนคิดมาได้ทุกคนสามารถสอบผ่านได้ทั้งหมด

2. ผลการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยเรื่อง โจทย์ปัญหาร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนพรพิเลิศวิทยา ทั้งหมด 31 คน พบว่า ผลการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย กล่าวคือ ผลการพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัย สามารถพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนเพิ่มขึ้นได้อย่างเหมาะสม ทั้งนี้ มาจากชุดกิจกรรมเน้นรูปแบบขั้นตอนอุปนัยในการทำกิจกรรม เพื่อเข้าใจในรูปแบบของการแก้โจทย์ปัญหาผู้เรียนได้ศึกษาไปความรู้เพื่อให้คำนึงถึงความรู้พื้นฐานและตัวอย่างที่หลากหลายในกระบวนการแก้โจทย์ปัญหา ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าและแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนสามารถหารูปแบบการคิดของตนเองได้และมีกิจกรรมที่ให้นักเรียนทำซ้ำในเรื่องนั้นๆ เพียงพอต่อความเข้าใจส่งผลให้ผู้เรียนสามารถสะท้อนคิดได้ ตามความหมาย Johns (2000) การสะท้อนคิดกระบวนการคิดไตร่ตรองทบทวน ฝึกวิเคราะห์และพิจารณาสิ่งต่าง ๆ อย่างรอบคอบโดยใช้สติและมีสมาธิ ซึ่งเป็นวิธีการที่ทำให้บุคคลได้ทบทวนและสะท้อนการกระทำ

ของตนให้เกิดความเข้าใจและเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ นำไปสู่การพัฒนาปรับปรุงตนเอง ปรับปรุงงานและการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นและทำให้มีทักษะในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันกับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย วันทนียะกะตะศิลา (2554) พัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนมีทักษะการแก้โจทย์คณิตศาสตร์มากขึ้นหลังใช้การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัย ปวิณกานต์ พันธุ์สุข (2552) ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัย เรื่องเส้นขนานที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนที่เรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัยเรื่อง เส้นขนาน มีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. ผลการประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า คุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์ในด้านระเบียบวินัย มีจำนวนมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 80.65 ส่วนในด้านอื่น ๆ พบว่า ด้านการทำงานอย่างเป็นระบบและด้านความรับผิดชอบ นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับดีมาก ด้านความรอบคอบ ด้านมีวิจารณญาณและด้านความเชื่อมั่นในตนเองนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับดี และเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ของผู้เรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากชุดกิจกรรม

การเรียนรู้แบบอุปนัย เรื่อง โจทย์ปัญหาหรร้อยละ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเฉลี่ย 3.99 อยู่ในระดับมากเนื่องมาจากการได้มีการชี้แจงในการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยให้นักเรียนเข้าใจถึงหลักการและกระบวนการเกี่ยวกับชุดกิจกรรมและทำข้อตกลงกับนักเรียนว่าในกิจกรรมใดทำไม่เสร็จในเวลาที่กำหนดนักเรียนต้องมาทำต่อในช่วงพักหรือช่วงเวลาก่อนกลับบ้าน ไม่ให้นำกลับบ้านเป็นการบ้าน ส่งเสริมความรับผิดชอบในระดับดีมาก และในกาทำกิจกรรมนักเรียนต้องเรียนรู้ด้วยตนเองศึกษาและค้นหาจากชุดกิจกรรม อีกทั้งในการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยมีการเรียงลำดับความรู้จากง่ายไปหายากและมีกิจกรรมที่คล้ายคลึงกัน ทำให้นักเรียนมีสมาธิเรียนมากขึ้น รู้สึกดีในการทำงาน และมีความกระตือรือร้นในการเรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่าย และผู้สอนมีการพูดเน้นย้ำเสมอในสิ่งที่ได้เรียนนั้นสามารถไปใช้ในการคิดในชีวิตประจำวันได้จริงส่งผลต่อเจตคติคณิตศาสตร์อยู่ในระดับมากสอดคล้องกับความสำคัญของเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ของ สุปราณี พูนประเสริฐ (2546) กับการเรียนคณิตศาสตร์ที่ประสบความสำเร็จครูผู้สอนจะต้องคำนึงถึงเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ให้เกิดกับนักเรียนด้วย ซึ่งทำให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ง่ายขึ้นและยังส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์อีกด้วย ซึ่งคุณลักษณะอันพึงประสงค์ทางคณิตศาสตร์โดยรวมสอดคล้องกับงานวิจัยของยุภาติ ปณะราช (2558) ที่จัดกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนานักศึกษาวิชาชีพรูและผู้เรียน ส่วนผู้เรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์ ได้รับการพัฒนาทั้งความรู้ทางคณิตศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อันได้แก่ ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะ การให้เหตุผล ทักษะการสื่อสารสื่อความหมาย ทักษะการเชื่อมโยงและ

ความคิดสร้างสรรค์ ทางคณิตศาสตร์ รวมถึงทักษะทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การสังเกต การหาข้อมูล การเก็บรวบรวมข้อมูลและการสรุปผล นอกจากนี้ยังได้รับการพัฒนาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนและในชีวิตประจำวันได้ ที่สำคัญได้แก่ การทำงานเป็นทีม เรียนรู้การอยู่ร่วมกัน การเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี การปรับตัว การให้ความช่วยเหลือ ซึ่งกันและกัน ฝึกความมีวินัย อดทน เสียสละ ตรงต่อเวลา ทั้งยังเกิดเจตคติที่ดีต่อวิชา คณิตศาสตร์และสอดคล้องกับ โซติมา หนูพริก (2553) คุณลักษณะอันพึงประสงค์พบว่า นักเรียนที่ใช้ระบบประเมินการเรียนการสอน คณิตศาสตร์มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก เมื่อพิจารณารายด้าน นักเรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์แต่ละรายการประเมินเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ ด้านความมีระเบียบวินัย ด้านความเชื่อมั่นในตนเอง ด้านการมีวิจรรย์ญาณ ด้านเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ นักเรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับดีมาก และด้านการทำงานอย่างเป็นระบบและด้านความรับผิดชอบ นักเรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์อยู่ในระดับดี

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัย นั้นต้องอาศัยเวลาในการการทำกิจกรรมค่อนข้างมาก ฉะนั้นจึงควรจัดเวลาให้เหมาะสม
2. เนื่องจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอุปนัยนั้นต้องใช้การนำเสนอตัวอย่างเพื่อให้นักเรียนได้สังเกต ครูผู้สอนควรมีการจัดเตรียมตัวอย่างเพิ่มเติมจากในชุดกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

3. ก่อนใช้ชุดกิจกรรมผู้สอนควรศึกษาลำดับขั้นตอนในการใช้ชุดกิจกรรมเป็นอย่างดีและมีการชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจก่อนลงมือปฏิบัติ

4. ผู้สอนควรให้คำแนะนำในส่วนที่นักเรียนสงสัยเท่านั้น และการแสดงวิธีทำหรือวิธีคิดของนักเรียนอาจจะไม่ตรงกับเฉลย ควรอยู่ในดุลพินิจของครูเพราะเป็นเปิดโอกาสตามหลักการคิดที่นักเรียนสรุปได้

5. ผู้สอนต้องมีการกระตุ้นหรือพูดคุยกับนักเรียน เพื่อเป็นแรงผลักดันให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นในตนเอง

6. ในบางขั้นตอนต้องมีการทำซ้ำกิจกรรมสำหรับนักเรียนที่ไม่ผ่าน ผู้สอนควรให้การชี้แนะร่วมกับนักเรียนที่อยู่ข้างเคียง ไม่ควรตำหนิ เพื่อไม่ให้นักเรียนรู้สึกเบื่อและท้อในการทำงาน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ศึกษาตัวแปรตามอื่น ๆ เช่น ความคงทนในการเรียนรู้ การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นต้น
2. ศึกษาการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบอุปนัย ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ เช่น ภาษาไทย สังคมศึกษาและระดับอื่น ๆ ได้

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ชาติรี เกิดธรรม. (2547). เทคนิคการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- โชติมา หนูพริก. (2553). การพัฒนาระบบประเมินการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย. 2(1), 44-59.
- ปริญญานต์ พันธุ์สุข. (2552). ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการให้เหตุผล แบบอุปนัยและนิรนัย เรื่อง เส้นขนานที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอินทร์บุรี จังหวัดสิงบุรี. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ยุภาติ ปณระชา. (2558). การพัฒนากิจกรรมค่ายคณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะความเป็นครู สำหรับนักศึกษาวิชาชีพครู สาขาวิชาคณิตศาสตร์. วารสารราชภัฏสุราษฎร์ธานี. 2(2), 37-57.
- รัตนะ บัวสนธ์. (2552). วิจัยและพัฒนาวัตกรรมการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: คำสมัย.
- วันทนิย กะตะศิลา. (2554). การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิตแขนงวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- วิชชุดา คลังกลาง. (2557). การพัฒนาชุดการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหา เรื่อง การหารทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. กระทรวงศึกษาธิการ (2557). สภาพการณ์การศึกษาไทยในเวทีโลก ปี 2557 (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: พรักหวานกราฟฟิค.
- สุคนธ์ ลินธพานนท์. (2553). นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- สุปราณี พูนประเสริฐ. (2546). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความรับผิดชอบ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการสอนด้วยชุดการเรียนการสอน 3 แบบ. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2545). 19 วิธีจัดการเรียนรู้: เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ ภาพพิมพ์.

Johns, Christopher (2000). *Becoming a Reflective Practitioner*. London : Blackwell Science.