

บทความวิจัย (Research Article)

การพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมจิตคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ที่มีความสามารถพิเศษระดับประถมศึกษา

A DEVELOPMENT OF MATHEMATICS EXPLORING PACKAGE FOR
ENHANCING MATHEMATICAL MINDS OF GIFTED STUDENTS
AT THE ELEMENTARY LEVEL

Received: January 23, 2017

Revised: February 10, 2017

Accepted: February 15, 2017

สุธาวัลย์ หาญจรสุข^{1*}

Suthawan Harnkajornsuk^{1*}

¹คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

¹Faculty of Education, Srinakharinwirot University, Bangkok 10110, Thailand

*Corresponding Author, E-mail: suthawan@g.swu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับส่งเสริมจิตคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษที่มีประสิทธิภาพ และศึกษาเปรียบเทียบจิตคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังใช้ชุดการเรียนรู้ และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยกลุ่มตัวอย่างของงานวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ที่กำลังศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง 3 จำนวน 28 คน ซึ่งเป็นผู้ที่ผ่านการประเมินโดยโครงการวินิจฉัยศักยภาพครบวงจร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 1) ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (Math Exploring package) 2) แบบประเมินคุณภาพชุดการเรียนรู้ 3) แบบทดสอบจิตคณิตศาสตร์ และ 4) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้ชุดการเรียนรู้วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย การทดสอบที (t-test) แบบ Dependent sample และวิเคราะห์เนื้อหาผลการวิจัย พบว่า ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นมีค่าประสิทธิภาพ 84.50/82.58 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 เมื่อนักเรียนใช้แล้วมีพัฒนาการด้านจิตคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ: ผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษ รูปแบบจิตคณิตศาสตร์สามด้าน ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง การสอนตามความแตกต่างของบุคคล

Abstract

This research aimed to construct an effective Math Exploring (MathEX) Package to enhance mathematical minds and to compare the students' mathematical minds before and after learning by MathEx and their satisfaction after learning through using MathEX package. The participants of the research were 28 students who were identified as mathematical gifted students from gifted program at Srinakharinwirot University. Research tools were 1) MathEX Package to enhance Mathematical minds, 2) the questionnaire developed to assess the quality of MathEX Package, 3) Mathematical minds test, and 4) the questionnaire to investigate students' satisfaction. The data were analyzed using mean, dependent sample t-test and content analysis. The results showed that efficiency of MathEX Package that researcher had developed was 84.50/82.58 and higher than criterion 80/80, mathematical minds of the students using the MathEX Package had the significantly higher post-test score than the pre-test score at the level of .05 and the overall students satisfaction after using the MathEX was excellent.

Keywords: Gifted Learners, Three-Mathematical Minds Model, Self-Learning Package, Differentiated Instruction

บทนำ

ความท้าทายในการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษในปัจจุบัน คือ การจัดการเรียนรู้ให้เด็กทุกคนได้รับการจัดการศึกษาที่เหมาะสมกับศักยภาพ จากสภาพการณ์การจัดการศึกษามีแนวโน้มเป็นแบบเรียนรวม (Inclusive Classroom) มากขึ้น ทำให้แต่ละชั้นเรียนจะมีเด็กที่มีความแตกต่างและมีระดับความสามารถหลากหลายรวมอยู่ด้วยกัน โดยธรรมชาติแล้วเด็กที่มีความสามารถพิเศษจะสามารถเรียนรู้เรื่องที่น่าสนใจและถนัดได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งเด็กที่มีความสามารถพิเศษส่วนมากจะมีระดับความสามารถทางการเรียนอยู่ในระดับสูงกว่าระดับที่ถูกจัดให้เรียนในชั้นเรียน 2-4 ชั้นเรียน (Rogers, 2002) หรือในกลุ่มเด็กที่มีความสามารถพิเศษระดับสูง (highly gifted) จะมีระดับความสามารถเฉพาะด้านที่แตกต่างจากเด็กวัยเดียวกันมาก ทำให้รู้สึกว่างงานที่ทำในชั้นเรียนขาดความน่าสนใจ (Reis et al., 1993, pp. 102-102; Winner, 1997) จากการขาดการส่งเสริมให้สอดคล้องกับความสนใจและความสามารถในการเรียนรู้ ปัญหาที่ตามมาคือ เด็กที่มีความสามารถพิเศษขาดการทำทหายหรือขาดการกระตุ้นความสนใจอย่างเหมาะสม อย่างไรก็ตาม นับแต่พระราชบัญญัติการศึกษา

พุทธศักราช 2542 ได้มีการระบุถึงสิทธิของผู้มีความสามารถพิเศษในมาตราที่ 10 วรรค 4 ว่า การจัดการศึกษาสำหรับบุคคลที่มีความสามารถพิเศษต้องจัดด้วยรูปแบบที่เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสามารถของบุคคล” และมาตรา 28 กล่าวถึงหลักสูตรการศึกษาต้องมีลักษณะหลากหลาย ส่งผลให้โรงเรียนต้องมีการปรับหลักสูตร และปรับวิธีการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับระดับความสามารถและความสนใจที่แตกต่างกันของผู้เรียน โดยมุ่งพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคคลให้เหมาะสมกับวัยและศักยภาพ ทำให้การจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษควรมีการปรับการจัดการเรียนการสอนตามความแตกต่างของผู้เรียน (differentiated instruction) ให้เหมาะสม โดยเฉพาะในกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถสูง ครูผู้สอนควรมีการปรับเนื้อหาให้มีความยากมากกว่าหลักสูตรปกติ มีการปรับกระบวนการจัดกิจกรรมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นความสามารถ มีการปรับผลผลิตที่คาดหวังจากการเรียนรู้ซึ่งควรสะท้อนถึงความคิดริเริ่มและการแก้ปัญหา ตลอดจนการปรับสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้สามารถเรียนรู้และสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง ให้เปิดกว้างในหัวข้อที่สนใจ มีแหล่งเรียนรู้พอเพียงกับความต้องการศึกษาค้นคว้า (Harnkajornsuk, 2014, pp. 111-113)

ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ถือเป็นความสามารถด้านหนึ่งของมนุษย์ จากนิยามเกี่ยวกับเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ หมายถึง เด็กที่มีความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ที่โดดเด่นกว่าเด็กวัยเดียวกันที่อยู่ภายใต้สิ่งแวดล้อมเดียวกัน (Miller, 1990) จากการศึกษาเอกสาร พบว่า ความสามารถทางคณิตศาสตร์แบ่งได้เป็นสามประเภท คือ ความสามารถเชิงวิเคราะห์ ความสามารถเชิงสร้างสรรค์ (Gould, 2001) และความสามารถด้านความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ (Sak, 2009, pp. 55-57) ซึ่งความสามารถทั้งสามด้านนี้สอดคล้องกับทฤษฎีสามนคร (Triarchic Theory) ที่เสนอโดย Sternberg (2000) ว่าสติปัญญาของมนุษย์มีสามคุณลักษณะ คือ สติปัญญาเชิงวิเคราะห์ สติปัญญาเชิงสร้างสรรค์ และสติปัญญาเชิงปฏิบัติ ซึ่งการสอนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนส่วนมากไม่ค่อยให้ความสำคัญกับความคิดสร้างสรรค์ และการเชื่อมโยงความรู้ด้านคณิตศาสตร์และการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ดังนั้น การส่งเสริมความสามารถทางคณิตศาสตร์ควรครอบคลุมทั้งความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ และคิดเชิงปฏิบัติ โดยการให้เด็กทำกิจกรรมที่ใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์ที่มีความซับซ้อน และต้องประยุกต์ใช้ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ (Geary & Brown, 1991, pp. 398-406) นอกจากนี้ การใช้คำถามทางคณิตศาสตร์ที่เป็นแบบปลายเปิดหรือเกมคณิตศาสตร์ (Sheffield, 1994) ก็สามารถใช้ในการพัฒนาเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ได้ดี เพราะเป็นการเปิดโอกาสให้เด็กได้แสดงความรู้ความสามารถที่นอกเหนือจากการเรียนในชั้นเรียน

จากที่กล่าวมาข้างต้นจะพบว่ามีความจำเป็นในการส่งเสริมให้เด็กที่มีความสามารถพิเศษให้ได้รับการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม ผู้วิจัยจึงพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีชื่อภาษาอังกฤษว่า Math Exploring Package สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง 3 ซึ่งออกแบบมาให้มีระดับยากซับซ้อนของกิจกรรมคณิตศาสตร์หลายระดับ มีลักษณะเป็นชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง (self-learning package) สำหรับใช้เรียนรู้เพิ่มเติมจากหลักสูตรปกติ โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือตามความเหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะ

การเรียนรู้ของผู้ที่มีความสามารถพิเศษที่มีลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Autonomous learner) จะช่วยให้นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความสนใจและศักยภาพของแต่ละบุคคลอย่างแท้จริง

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมจิตคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบจิตคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษก่อนและหลังการใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สมมติฐานการวิจัย

1. ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมจิตคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. นักเรียนที่ได้เรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีจิตคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน
3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อยู่ในระดับมาก

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นงานวิจัยและพัฒนา มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินการวิจัยไว้ ดังนี้

1. แบบแผนการวิจัย
แบบแผนการทดลองขั้นต้น (Pre-Experimental Design) ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัย one-group pretest-posttest design
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
ประชากรเป็นนักเรียนที่เข้าโครงการวินิจฉัยศักยภาพครบวงจร ณ ศูนย์พัฒนาอัจฉริยภาพมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ระหว่างปีการศึกษา 2557-2559 และผ่านการประเมินว่ามีความสามารถพิเศษทางด้านคณิตศาสตร์จำนวน 169 คน

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนที่เข้าโครงการวินิจฉัยศักยภาพครบวงจร ณ ศูนย์พัฒนาอัจฉริยภาพมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ระหว่างปีการศึกษา 2557-2559 ที่กำลังศึกษาในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง 3 โดยเป็นผู้ที่ได้รับการประเมินว่ามีแววความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ จากการทดสอบความสามารถที่สูงกว่าระดับอายุจริง (Above-level testing) จำนวน 28 คน (เดิม 30 คน แล้วขอยุติ 2 คน เนื่องจากนักเรียนไม่สามารถเข้าร่วมกิจกรรมได้จนสิ้นสุดการวิจัย) กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการเลือกอย่างเจาะจง (Purposive sampling)

3. เครื่องมือวิจัยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีดังนี้

3.1 ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (Math Exploring Package: MathEX) มีวิธีการสร้าง ดังนี้

3.1.1 ออกแบบชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง 3 ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่พัฒนานี้ประกอบด้วยชุดของใบกิจกรรม/เกมคณิตศาสตร์ ที่มีลักษณะเป็นกิจกรรมเพิ่มเติมจากหลักสูตรปกติ (extensive activities) เพื่อเสริมสร้างความรู้ และส่งเสริมทักษะคณิตศาสตร์ในด้านการคิดเชิงวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ และคิดเชิงปฏิบัติ ตามรูปแบบ Three-mathematical minds (Sak, 2009) ออกแบบสำหรับให้เด็กใช้ในการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือและเตรียมอุปกรณ์ ในชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์นี้ประกอบด้วย 5 โมดูล ดังต่อไปนี้ 1) ความเข้าใจจำนวนและการดำเนินการทางจำนวน 2) เรขาคณิตและมิติสัมพันธ์ 3) การวัด 4) แบบรูปและความสัมพันธ์ 5) วิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น ซึ่งในแต่ละโมดูลจะแบ่งเป็นกิจกรรมย่อยๆ 12-15 กิจกรรม โดยกิจกรรมย่อยนี้จะเสมือนเป็นเมนู (menus) ให้นักเรียนได้มีโอกาสเลือกทำกิจกรรมที่ตนเองสนใจ เรียงลำดับกิจกรรมตามความยากและซับซ้อน กิจกรรมที่ยากขึ้นจะแทนด้วยจำนวนดาวที่มากขึ้น และมีเงื่อนไขว่านักเรียนจะต้องสะสมดาวให้ครบ 20 ดวงต่อโมดูล เช่น ในเรื่องการวัด นักเรียนอาจเลือกทำกิจกรรมย่อยในเมนู 6-10 กิจกรรม (แต่ละกิจกรรมจะมีดาว 2-5 ดวง ขึ้นอยู่กับความยาก) เพื่อให้ได้ดาวสะสมรวมกันได้อย่างน้อย 20 ดวง อย่างไรก็ตาม นักเรียนจะได้ดาวก็ต่อเมื่อทำกิจกรรมนั้นสำเร็จและมีแบบทดสอบท้ายโมดูล พร้อมแบบตรวจให้คะแนน

3.1.2 ตรวจสอบความครอบคลุมของเนื้อหาและความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ พร้อมทั้งประเมินคุณภาพของชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลพบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence: IOC) ของทุกรายการมีค่า 0.67-1.00 ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ 0.50 แสดงว่าจุดประสงค์และเนื้อหาของกิจกรรมมีความสอดคล้องกันทุกกิจกรรม ผลการประเมินคุณภาพของชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ทุกด้านอยู่ในระดับมาก (ด้านลักษณะของชุดกิจกรรม ด้านเนื้อหา ด้านกิจกรรม ด้านวิธีการใช้ และด้านคุณค่าและประโยชน์ที่ได้) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.43 แสดงว่าชุดการเรียนรู้คุณภาพอยู่ในระดับมาก หลังจากนั้น นำแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบท้ายโมดูล ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งข้อคำถามทุกข้อของแบบทดสอบท้ายกิจกรรมทั้ง 5 โมดูล มีดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 0.67-1.00 ซึ่งมากกว่าเกณฑ์ 0.50 หลังจากนั้น ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เช่น เนื้อหาเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม ปรับให้ใช้ได้ง่ายขึ้น ควรมีการเสริมแรง ภาษาที่ใช้ลำดับความยากและความเหมาะสมของกิจกรรมตลอดจนอุปกรณ์ประกอบเป็นต้น

3.1.3 นำชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปทดลองใช้ครั้งที่ 1 แบบเดี่ยว ($n=1$) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1, 2 และ 3 ชั้นละ 1 คน เพื่อนำเพื่อนำปัญหาและข้อบกพร่องที่พบมาปรับปรุงแก้ไข อาทิ คำอธิบายภาษาที่ใช้ แนวทาง

การเตรียมอุปกรณ์ ปรับคะแนนความเหมาะสม รูปภาพประกอบ พบว่า ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในการทดลองครั้งที่ 1 มีคะแนนประสิทธิภาพในภาพรวมเท่ากับ 82.00/76.44 ซึ่งไม่เป็นไปตามเกณฑ์ ประสิทธิภาพ 80/80 ตามที่กำหนดไว้ และเมื่อพิจารณาแต่ละโมดูล ปรากฏว่า โมดูลที่ 1 และโมดูลที่ 3 มีประสิทธิภาพ 86.70/80.00 และ 83.30/80.00 ตามลำดับ นั่นคือ ได้ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ตามที่กำหนดไว้

3.1.4 นำชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 (แบบกลุ่มย่อย) กับนักเรียนที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง คือ เป็นนักเรียนที่ผ่านการประเมินว่ามีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ จำนวน 10 คน คณะชั้นเรียน ประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง 3 พบว่า ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในการทดลองครั้งที่ 2 แบบกลุ่มย่อย มีคะแนนประสิทธิภาพในภาพรวม มีประสิทธิภาพ 80/80 โดยมีค่าประสิทธิภาพ 83.40/82.20 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ตามที่กำหนดไว้ และเมื่อพิจารณา ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในการทดลองครั้งที่ 2 แบบกลุ่มย่อยแต่ละโมดูล ปรากฏว่า ทุกโมดูลมีลักษณะเช่นเดียวกัน แสดงว่าชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในการทดลองครั้งที่ 2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ประสิทธิภาพ 80/80 ตามที่กำหนดไว้

3.1.5 นำชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษที่ทดลองใช้ ครั้งที่ 2 มาปรับปรุง เพื่อทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 28 คน หาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษ โดยใช้สูตร E_1/E_2

3.2 แบบประเมินคุณภาพชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยผู้เชี่ยวชาญแบบประเมินคุณภาพชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ผู้วิจัยกำหนดประเด็นในการประเมินคุณภาพชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 5 ด้าน แล้วดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งมีลักษณะเป็นมาตรประเมินค่า 5 ระดับ จากนั้นนำแบบประเมินไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพของชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แล้วนำผลการประเมิน มาวิเคราะห์

3.3 แบบทดสอบวัดจิตคณิตศาสตร์ด้านการคิดเชิงวิเคราะห์ เชิงสร้างสรรค์ และเชิงปฏิบัติ มีวิธีการสร้างเครื่องมือดังนี้ ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดจิตคณิตศาสตร์โดยใช้แนวคิดจาก Three-mathematical minds Model (Sak, 2009) มีการวัด 3 ด้าน คือ การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ และการคิดเชิงปฏิบัติ เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ โดยข้อที่ตอบถูกต้องจะได้ 1 คะแนนต่อ 1 ข้อคำถาม และตอบผิดจะได้ 0 คะแนน นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ วิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ โดยใช้ ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างผู้เชี่ยวชาญ (Index of Congruence: IOC) โดยข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปถือเป็นข้อสอบที่ใช้ได้ จากนั้น จึงนำแบบทดสอบไปทดลองใช้เพื่อหาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น (KR-20) โดยเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากระหว่าง 0.28-0.75 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง

0.33-0.72 ได้แบบทดสอบที่มีประสิทธิภาพจำนวน 30 ข้อ และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับได้เท่ากับ 0.76

3.4 แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อการใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นมาตราประเมินค่า (Rating scale) 5 ระดับ รวม 15 ข้อ ให้ประเมินตั้งแต่ระดับมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด มีความเชื่อมั่นเท่ากับ .93 เนื่องจากผู้ตอบเป็นนักเรียนตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง 3 ผู้วิจัยจึงใช้รูปภาพประกอบที่แสดงความแตกต่างของแต่ละระดับเพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจของนักเรียน และสำหรับกรณีที่นักเรียนอ่านไม่คล่อง จะมีผู้ช่วยวิจัยเป็นผู้อ่านข้อความในแบบประเมินให้นักเรียนฟัง

4. การเก็บข้อมูล

4.1 ก่อนดำเนินการทดลอง ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดจิตคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เพื่อนำคะแนนดังกล่าวมาเป็นคะแนนก่อนการทดลอง หลังจากนั้น ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย และอธิบายวิธีการใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

4.2 การดำเนินการทดลอง นักเรียนใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยหนึ่งโมดูลจะใช้เวลาเรียนรู้ 3 ครั้ง ครั้งละ 2 ชั่วโมง รวมเวลาเรียนรู้ 5 โมดูล เท่ากับ 30 ชั่วโมง ในแต่ละครั้งครูจะใช้เวลาประมาณ 15-20 นาที ในการทบทวนความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับทำกิจกรรมต่อยอด หลังจากนั้นนักเรียนจะเป็นผู้เลือกกิจกรรมจากเมนูที่มีให้ และมีครูเป็นผู้เตรียมอุปกรณ์ ให้คำแนะนำในการเลือกกิจกรรมที่เหมาะสม ตลอดจนการเสริมแรงด้วยการชมเชย และมีการใช้กราฟแสดงจำนวนดาวที่นักเรียนได้รับเมื่อทำกิจกรรมสำเร็จในแต่ละครั้ง และครูจะเป็นผู้ช่วยนักเรียนในการบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนในแต่ละครั้ง

4.3 ขึ้นติดตามผล ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดจิตคณิตศาสตร์ แบบวัดความพึงพอใจต่อการใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ผลการวิจัย

1. ผลการสร้างชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองด้านคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ภายหลังจากการนำชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบประสิทธิภาพชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการทดลอง 3 ครั้งกับนักเรียนแบบเดี่ยว แบบกลุ่มย่อย และกลุ่มตัวอย่าง ได้ผลดังต่อไปนี้

1.1 การทดลองใช้ครั้งที่ 1 แบบเดี่ยว (n=1) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1, 2 และ 3 ที่ผ่านการประเมินว่ามีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ ระดับชั้นละ 1 คนพบว่า ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในการทดลองครั้งที่ 1 มีคะแนนประสิทธิภาพในภาพรวมเท่ากับ 82.00/76.44 ซึ่งไม่เป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ตามที่กำหนดไว้ และเมื่อพิจารณาแต่ละโมดูล ปรากฏว่า โมดูลที่ 1 และโมดูลที่ 3

มีประสิทธิภาพ 86.70/80.00 และ 83.30/80.00 ตามลำดับ นั่นคือ ได้ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ตามที่กำหนดไว้แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

1.2 ทดลองใช้ครั้งที่ 2 (แบบกลุ่มย่อย) กับนักเรียนที่ผ่านการประเมินว่ามีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์ จำนวน 10 คน คละชั้นเรียน ประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง 3 พบว่า คะแนนประสิทธิภาพในภาพรวม มีค่าประสิทธิภาพ 83.40/82.20 และเมื่อพิจารณาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในการทดลองครั้งที่ 2 แบบกลุ่มย่อยแต่ละโมดูล ปรากฏว่าทุกโมดูลมีลักษณะเช่นเดียวกัน แสดงว่าชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในการทดลองครั้งที่ 2 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ตามที่กำหนดไว้

1.3 นำชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่มีความสามารถพิเศษที่ทดลองใช้ ครั้งที่ 2 มาปรับปรุง เพื่อทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างจำนวน 28 คน ผลดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 การหาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในการทดลองครั้งที่ 3 กับกลุ่มทดลอง

โมดูล	คะแนนระหว่างเรียน			คะแนนหลังเรียน			ประสิทธิภาพ E ₁ /E ₂
	จากใบกิจกรรม			จากแบบทดสอบท้ายโมดูล			
	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย (N=28)	E ₁	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย (N=28)	E ₂	
1	10	8.57	85.70	10	8.36	83.60	85.70/83.60
2	10	8.32	83.20	10	8.00	80.00	83.20/80.00
3	10	8.50	85.00	10	8.36	83.60	85.00/83.60
4	10	8.32	83.20	10	8.18	81.80	83.20/81.80
5	10	8.54	85.40	10	8.39	83.90	85.40/83.90
รวม	50	42.25	84.50	50	41.29	82.58	84.50/82.58

จากตาราง 1 พบว่า ประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในการทดลองครั้งที่ 3 ในภาพรวมมีประสิทธิภาพ 80/80 โดยมีค่าประสิทธิภาพ 84.50/82.58 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ตามที่กำหนดไว้ และเมื่อพิจารณาประสิทธิภาพของชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในการทดลองครั้งที่ 3 ปรากฏว่าทุกโมดูลมีลักษณะเช่นเดียวกัน แสดงว่าชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในการทดลองครั้งที่ 3 แบบกลุ่มทดลองมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ตามที่กำหนดไว้

2. ผลการเปรียบเทียบจิตคณิตศาสตร์ของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังการใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ปรากฏผลดังตาราง 2

ตาราง 2 เปรียบเทียบคะแนนจิตคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังการใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (n = 28)

คะแนนสอบอัตรัย	คะแนนเฉลี่ย (Mean)	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	t-test	Sig.
ทดสอบก่อนเรียน	14.71	2.827	-19.287*	.000
ทดสอบหลังเรียน	23.57	3.282		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 2 ผลการเปรียบเทียบจิตคณิตศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่า หลังจากที่นักเรียนใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีคะแนนจิตคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจนักเรียนที่มีต่อการใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ปรากฏผลดังตาราง 3

ตาราง 3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. คำอธิบาย/ภาษาที่ใช้เข้าใจได้ง่าย	4.46	.58	มาก
2. ภาพและการออกแบบน่าสนใจ	4.75	.44	มากที่สุด
3. ขั้นตอนการใช้ไม่ยุ่งยาก ทำได้ด้วยตนเอง	4.39	.63	มาก
4. กิจกรรมมีความน่าสนใจและสนุก	4.68	.48	มากที่สุด
5. กิจกรรมมีความหลากหลาย	4.57	.50	มากที่สุด
6. กิจกรรมมีความยากท้าทาย	4.75	.44	มากที่สุด
7. การทำกิจกรรมทำให้ได้ฝึกการคิด	4.68	.48	มากที่สุด
8. สามารถเลือกทำกิจกรรมตามความสนใจ	4.64	.49	มากที่สุด
9. มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและลงมือปฏิบัติ	4.82	.39	มากที่สุด
10. อุปกรณ์ประกอบการทำกิจกรรมมีความเหมาะสม	4.54	.58	มากที่สุด
11. กิจกรรมมีความเหมาะสมกับเวลาที่ให้	4.36	.49	มาก
12. นักเรียนชอบที่ได้เรียนกับเพื่อนต่างชั้นเรียน	4.43	.63	มาก
13. นักเรียนอยากเรียนรู้แบบนี้อีก	4.75	.44	มากที่สุด
14. เกิดความสนใจในการเรียนคณิตศาสตร์มากขึ้น	4.64	.56	มากที่สุด
15. ทำให้เห็นประโยชน์และความสำคัญของคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน	4.75	.44	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.61	.50	มากที่สุด

จากตาราง 3 ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยรวม เท่ากับ 4.61 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.50 และระดับความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุดโดยนักเรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจมากที่สุดต่อการมีส่วนร่วมในกิจกรรมและการลงมือปฏิบัติ ($\bar{X} = 4.82$) กิจกรรมมีความยากท้าทาย ($\bar{X} = 4.75$) กิจกรรมมีความน่าสนใจและสนุก ($\bar{X} = 4.75$) ภาพและการออกแบบน่าสนใจ ($\bar{X} = 4.75$) อยากรียนด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยตัวเองอีก ($\bar{X} = 4.75$) และชุดการเรียนรู้ทำให้เห็นประโยชน์และความสำคัญของคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ($\bar{X} = 4.75$) ส่วนในรายประเด็นอื่นๆ นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้ชุดการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด

การอภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองด้านคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไปทดสอบประสิทธิภาพ ซึ่งถือว่ามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้นำชุดการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพเบื้องต้นเพื่อปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ และนำไปทดสอบประสิทธิภาพกับกลุ่มตัวอย่างขนาดต่างกัน 3 กลุ่ม เพื่อเป็นข้อมูลสำคัญการปรับปรุงแก้ไขชุดการเรียนรู้ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ทำให้ได้ชุดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและเอื้อต่อการให้นักเรียนนำไปใช้เรียนรู้ด้วยตนเอง จึงส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี มีความสนใจใฝ่รู้ สนุกสนานกับการทำกิจกรรม และนักเรียนยังได้แสดงความรู้ความสามารถตามศักยภาพที่แตกต่างกันของแต่ละคน

นอกจากนั้น ผู้วิจัยได้ออกแบบชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองด้านคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ โดยอาศัยแนวคิดตาม The Autonomous Learner model หรือ ALM (Betts & Kercher, 1999) ที่ให้ความสำคัญกับการส่งเสริมให้ผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้รับการพัฒนาทักษะ และเปลี่ยนแปลงของนักเรียนให้เป็นผู้ที่สามารถควบคุมหรือจัดการกระบวนการเรียนรู้ของตนเองได้ โดยมีครูเป็นที่เลี้ยงและคอยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ นอกจากนี้ จากคุณลักษณะและความต้องการทางการเรียนรู้ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษที่ คลาร์ก (Clark, 2012, pp. 47-48) ได้กล่าวถึงเด็กที่มีความสามารถพิเศษว่าเป็นผู้รักการใฝ่หาความรู้ มีความสามารถในการเข้าใจในเรื่องต่างๆ เกินวัย สามารถจับประเด็นสำคัญได้อย่างรวดเร็วและมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ซึ่งคุณลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเองนี้ เป็นคุณลักษณะหนึ่งของผู้ที่มีความสามารถพิเศษที่มุ่งมั่นกับสิ่งที่สนใจ มีเป้าหมายที่ชัดเจน มีการริเริ่มเรียนรู้ด้วยตนเอง มีการกำกับตนเองที่ดี มีลักษณะของการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ชอบค้นหาคำถามท้าทาย และมีแรงจูงใจภายใน (Betts & Neihart, 2010) ดังนั้น การใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองจึงเป็นการเปิดโอกาสและสนับสนุนในเป้าหมายของผู้เรียนและที่สิ่งผู้เรียนให้ความสนใจ ลดข้อจำกัดด้านเวลาในการเรียนรู้ ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองนี้ออกแบบให้ผู้เรียนที่มีพื้นฐานความรู้ด้านคณิตศาสตร์อยู่แล้วสามารถต่อยอดการเรียนรู้โดยเลือกทำกิจกรรมเพิ่มเติมตามระดับความสามารถและความสนใจของตน และนักเรียนจะเป็นผู้กำหนดเป้าหมายความสำเร็จของตนเอง เช่น ต้องการเก็บสะสมดาวที่ได้จากการทำกิจกรรมให้ครบ 20 ดวง เมื่อสิ้นแต่ละโมดูล

ผู้เรียนต้องกำกับตนเอง/บริหารจัดการตนเองให้สามารถทำกิจกรรมจนเสร็จโดยใช้อุปกรณ์และแหล่งเรียนรู้ที่ครูจัดเตรียมไว้ให้ อย่างไรก็ตาม แม้ว่าชุดการเรียนรู้นี้ออกแบบมาเพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นหลัก แต่ครูจึงยังมีบทบาทสำคัญในการเข้ามาช่วยเหลือให้คำแนะนำ และคอยกระตุ้นเสริมแรงให้กับผู้เรียนเป็นระยะ โดยเฉพาะหากเป็นนักเรียนที่ยังอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษา

2. ผลของการใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองด้านคณิตศาสตร์ (Math Exploring package)

2.1 ผลต่อจิตคณิตศาสตร์จากผลการวิจัย พบว่า ภายหลังจากนักเรียนใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองด้านคณิตศาสตร์นักเรียนมีจิตคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สะท้อนให้เห็นว่า ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองที่พัฒนานี้ได้ส่งเสริมในด้านต่อไปนี้ 1) ความสามารถทางคณิตศาสตร์เชิงวิเคราะห์ ซึ่งได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ข้อมูลหรือเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ การประเมินการแก้ปัญหาต่างๆ 2) ความสามารถเชิงสร้างสรรค์ เน้นพัฒนาเรื่องความสามารถทางด้านการสร้างสรรค์วิธีคิดใหม่ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ประสบการณ์ที่ผ่านมาในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เฉพาะหน้าอย่างมีประสิทธิภาพ และ 3) ความสามารถในการปฏิบัติ เน้นพัฒนาความสามารถด้านการประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์เรียนรู้อย่างเหมาะสม มีความสามารถในการแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่พบในชีวิตประจำวันได้ดี ซึ่งทั้งสามองค์ประกอบนี้มีพื้นฐานแนวคิดจากทฤษฎีองค์ประกอบสามด้านของเชอว์นปัญญา (Triarchic Theory) เสนอโดย Sternberg (2000) และ The three-mathematical minds model โดย Sak (2009) ซึ่งกิจกรรมในชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ยังทำให้นักเรียนได้รับความรู้ในเชิงบูรณาการ ความรู้และทักษะในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองโดยนักเรียนสามารถฝึกปฏิบัติตามกิจกรรมในแต่ละโมดูล และสามารถตรวจสอบคำตอบท้ายโมดูลได้ด้วยตนเองซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น สนใจที่จะหาคำตอบและทำกิจกรรมต่างๆ ฝึกการกำกับตนเอง ส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถทางจิตคณิตศาสตร์สูงขึ้นซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Gavin, et al. (2007) ที่ได้ทำการศึกษาวิจัยหลักสูตรสำหรับผู้ที่มีความสามารถพิเศษระดับประถมศึกษา “Mentoring Mathematical Minds” โดยมีกรอบเนื้อหาให้ความยากขึ้นอย่างน้อย 1-2 ระดับชั้นเรียน เน้นการใช้การแก้ปัญหา การเชื่อมโยงกับสถานการณ์จริง และการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ โดยพบว่า นักเรียนความสามารถทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น ดังนั้น การใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมจิตคณิตศาสตร์ที่มีการปรับเนื้อหา กระบวนการ และผลลัพธ์ให้สอดคล้องกับกลุ่มผู้เรียนที่มีศักยภาพสูง โดยการทำกิจกรรมที่ใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์ที่มีความซับซ้อนและต้องประยุกต์ใช้ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ใช้คำถามปลายเปิดเกมคณิตศาสตร์ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนাজิตคณิตศาสตร์ทั้งในด้านการคิดวิเคราะห์ การสร้างสรรค์ และการปฏิบัติ จากการเรียนรู้จากการสร้างความรู้ด้วยตนเองและจากการลงมือปฏิบัติ

2.2 ผลต่อความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างจิตคณิตศาสตร์สำหรับผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากชุดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นเน้น

ผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และศักยภาพในการเรียนรู้ของนักเรียนที่แตกต่างกัน กิจกรรมที่พัฒนาขึ้นมีหลากหลาย การจัดเนื้อหาและกิจกรรมเน้นท้าทายการคิด ซึ่งกิจกรรมในชุดการเรียนรู้นี้ออกแบบกิจกรรมที่ทำให้นักเรียนได้ต่อยอดจากเนื้อหาความรู้ตามหลักสูตรที่ได้เรียนมาแล้วจากในชั้นเรียนปกติ ไม่ใช้การทำแบบฝึกหัดคิดคำนวณ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความรู้ความสามารถที่นอกเหนือจากการเรียนในชั้นเรียน นักเรียนเป็นผู้กำหนดแนวทางการเรียนด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้คอยช่วยเหลือ มีกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ค้นคว้าหาข้อมูล วางแผนในการแก้ปัญหา การบูรณาการความรู้และความสามารถด้านต่างๆ มีการประดิษฐ์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Koocharoenpisal (2016, p. 52) ที่ได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการเรียนรู้ต่างๆ เช่น การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมจริงและได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนสนุกกับการทำกิจกรรมและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ เห็นคุณค่าและประโยชน์ของเนื้อหาที่เรียน ซึ่งจากการวิจัย พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับมาก นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Kanjanasena (2016, pp. 78-80) ที่พบว่า การใช้ชุดการเรียนรู้เรื่องสมการและอสมการ ที่ออกแบบมาเพื่อจัดประสบการณ์ให้นักเรียนได้ฝึกคิดและแก้ปัญหา แสวงหาค้นคว้าและสรุปองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง และเกิดแรงจูงใจอยากรู้ อยากเรียน เป็นสื่อการเรียนรู้ที่ช่วยเพิ่มความน่าสนใจและความเข้าใจให้แก่ผู้เรียน โดยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด ดังนั้นชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นนี้จะช่วยตอบสนองต่อความต้องการในการเรียนรู้ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษให้สามารถพัฒนาได้ตามศักยภาพ เพราะกิจกรรมไม่จำกัดอยู่เฉพาะเนื้อหาที่กำหนดให้เรียนตามระดับชั้นเรียนปกติแต่เป็นการต่อยอดด้วยกิจกรรมที่หลากหลายและท้าทาย ส่งเสริมความสามารถในการคิด ซึ่งจะทำให้เด็กมีความสุขในการเรียนรู้ โดยเฉพาะที่ห้องเรียนมีลักษณะของผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างหลายระดับ (heterogenous classroom) นักเรียนยังได้ฝึกคิดวิเคราะห์ การใช้ความคิดสร้างสรรค์บูรณาการกับคณิตศาสตร์ และการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ทำให้นักเรียนรู้สึกสนุกสนาน และกระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนรู้ด้วยตนเองมากขึ้น และเห็นความสัมพันธ์ของคณิตศาสตร์กับชีวิตประจำวันและเกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียนและยังเห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ยังเป็นสื่อการเรียนรู้ที่มีรูปแบบการนำเสนอที่น่าสนใจ มีภาพและการออกแบบที่น่าสนใจ ใช้งานไม่ยุ่งยาก จึงส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์อยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่า นอกจากการให้ผู้เรียนใช้ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเป็นรายบุคคลแล้ว การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่มย่อยก็มีส่วนสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนมีความอยากเรียนรู้

สนุก และอยากลองทำกิจกรรมที่ยากท้าทาย ดังนั้น ครูสามารถจัดชั้นเรียนแบบคละชั้น หรือนำไปใช้จัดกิจกรรมในชมรมคณิตศาสตร์ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนจากระดับชั้นเรียนที่ต่างกันแต่มีความสนใจเหมือนกันได้เรียนรู้ร่วมกัน

1.2 ครูเป็นปัจจัยสำคัญในการปรับการจัดการเรียนการสอนตามความแตกต่างของผู้เรียนให้ประสบความสำเร็จ ซึ่งครูควรมีความเข้าใจและมีบทบาทสำคัญในการปรับเนื้อหา กระบวนการ และสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความสนใจและศักยภาพของผู้เรียน ตลอดจนควรให้การส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยเฉพาะในกลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถพิเศษ

1.3 ชุดการเรียนรู้นี้ออกจากจะนำไปใช้กับนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษด้านคณิตศาสตร์ยังสามารถนำไปใช้กับนักเรียนในห้องเรียนปกติที่ผ่านการเรียนเนื้อหาตามหลักสูตรมาแล้ว หรือมีพื้นฐานความรู้ด้านคณิตศาสตร์มาแล้ว เพราะชุดการเรียนรู้นี้เป็นการต่อยอดการคิดด้านคณิตศาสตร์จากเนื้อหาตามหลักสูตรปกติซึ่งจะทำให้ให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านการวิเคราะห์ การสร้างสรรค์ และการคิดเชิงปฏิบัติ หรือการนำคณิตศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาจริงในชีวิตประจำวัน

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อผลการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองอาทิปัจจัยภายในตนเอง ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม

2.2 ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการทดลองใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับนักเรียนคละชั้น ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไปควรศึกษาการใช้ชุดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นเรียนแบบเรียนรวม (inclusive classroom) ซึ่งโดยปกติในแต่ละห้องจะมีนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันเรียนอยู่ด้วยกัน

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ งบประมาณเงินรายได้มหาวิทยาลัย ประจำปี 2558

References

- Bett, G. T., & Kercher, J. K. (1999). *Autonomous learner model: Optimizing ability*. Greeley, CO: ALPS.
- Betts, G. T., & Neihart, M. (2010). *Revised profiles of the gifted & talented*. Retrieved from http://www.det.act.gov.au/_data/assets/pdf_file/0009/587304/Gifted-Underachievers.pdf
- Clark, Barbara. (2012). *Growing up gifted: Developing the potential of children at home and at school* (8th ed.). Boston: Pearson.

- Geary, D. C., & Brown, S. C. (1991). Cognitive addition: Strategy choice and speed of processing differences in gifted, normal, and mathematically disabled children. *Developmental Psychology*, 27(3), 398-406.
- Gould, S. L. (2001). *The value of science: essential writings of Henri Poincare*. New York: Dover.
- Harnkajornsuk, S. (2014). *Instruction manual: SPE 641 Education for the gifted and talented*. Bangkok: The research and development institute for special education, Srinakharinwirot University. [in Thai]
- Kanjanasena, P., Thongjaem, P., & Naowarat, S. (2016). The development of learning packages on equations and solving equations for Prathomsuksa VI students. *Journal of Education Mahasarakham University*, 10(2), 71-82. [in Thai]
- Koocharoenpisa, N., Butnian, N., Jaroensiri, N., & Somjaroen, W. (2016). The effect of utilizing the problem-based learning activity packages on pollution for lower secondary students. *Journal of Education Naresuan University*, 18(4), 40-55. [in Thai]
- Miller, R. C. (1990). *Discovering mathematical talent*. Reston, VA: Council for Exceptional Children. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 321487).
- Reis, S. M., Westberg, K. L., Kulikowich, J., Caillard, F., Hébert, T., Plucker, J., . . . Smist, J. M. (1993). *Why not let high ability students start school in January? The curriculum compacting study (Research Monograph 93106)*. Storrs: University of Connecticut, The National Research Center on the Gifted and Talented.
- Rogers, K. B. (2002). *Re-forming gifted education: How parents and teachers can match the program to the child*. Scottsdale, AZ: Great Potential Press.
- Sak, U. (2009). Test of the Three-Mathematical Minds (M3) for the identification of mathematically gifted students. *Roeper Review*, 31(1), 53-67.
- Sheffield, L. J. (1994). *The development of gifted and talented mathematics students and the National Council of Teachers of Mathematics standards*. Storrs, Connecticut: National Research Center on the Gifted and Talented.
- Sternberg, R. J. (2000). Patterns of giftedness: A tribrachic analysis. *Roeper Review*, 22(4), 231-235.
- Winner, E. (1997). Exceptionally high intelligence and schooling. *American Psychologist*, 52, 1070-81.