

การสอนที่แก้ไขข้อบกพร่อง เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็ม โดยการสร้างมโนคติทางคณิตศาสตร์

สมบัติ ท้ายเรือคำ¹ / อพันตรี พูลพุทธา² / สาวิตรี ราญมัยชัย³

¹รศ.ดร., ²อาจารย์ ดร. ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

³ดร. โรงเรียนชุมชนนาหมอกทอง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3 อำเภอสว่างภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด

อีเมล: apantee.p@msu.ac.th

บทคัดย่อ

การจัดการเรียนการสอนที่สำคัญและเป็นพื้นฐานของความรู้คณิตศาสตร์ระดับสูงขึ้นจะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาได้เต็มตามศักยภาพ แต่ปัญหาที่พบมากในการจัดการเรียนการสอนในแบบเดิมคือ การจัดการเรียนการสอนที่เป็นครูเป็นผู้บรรยายหรืออธิบายให้ความรู้เพียงอย่างเดียวและเนื้อหา มีลักษณะเป็นนามธรรมค่อนข้างสูง ทำให้ผู้เรียนไม่เกิดความรู้ความเข้าใจ ผู้เรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถนำความรู้ที่ได้นำมาประยุกต์ใช้ในการทำแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบในสาระนี้ได้อย่างถูกต้อง การใช้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวมโนคติทางคณิตศาสตร์จะทำให้ครูผู้สอนสามารถจัดการเรียนการสอนที่เป็นรูปธรรมและทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาการเรียนมากขึ้น การบวก ลบ คูณ และหาร เป็นการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ที่ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจเนื่องจากความรู้ความเข้าใจในเรื่องข้างต้นเป็นพื้นฐานที่สำคัญในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และนำไปประยุกต์และแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันของผู้เรียนเอง ซึ่งการพัฒนา มโนคติทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 1) การสร้างมโนคติทางคณิตศาสตร์จากการรับรู้ (Perceptions) เกี่ยวกับวัตถุโดยผ่านประสาทสัมผัสทั้งห้า 2) การสร้างมโนคติทางคณิตศาสตร์จากการรับรู้ผลของการจัดกระทำกับวัตถุโดยผ่านประสาทสัมผัสทั้งห้า แล้วพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างผลของการจัดกระทำกับวัตถุและสัญลักษณ์ที่ใช้แทนผลการจัดกระทำนั้น หรือ 3) การสร้างมโนคติทางคณิตศาสตร์จากการใช้ความรู้ ความเข้าใจ โดยการสร้างมโนคติจากแบบใดแบบหนึ่ง หรือใช้ 2 แบบ หรืออาจจะใช้ทั้ง 3 แบบร่วมกันก็ได้

คำสำคัญ

บวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็ม มโนคติ คณิตศาสตร์



วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
ปีที่ 11 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2562

Teaching corrected defects of adding, subtracting, multiplying, and dividing integers by Creating Mathematical Conception

¹ Sombat Tayraukham / ² Apantee Poonputra / ³ Sawitree Ranmechai

¹ Asst. Prof. Dr., Department of Educational Research and Development,
Faculty of Education, Mahasarakam University

² Lecturer, Dr., Department of Educational Research and Development,
Faculty of Education, Mahasarakam University

³ Dr. ,Chumchon Nathom Khokkong school, Salapume, Office of Roi Et Primary Education Area 3

Abstract

The important teaching and learning management is the foundation of higher level mathematical knowledge. It helps learners to develop their full potential. But the common problem in traditional and learning teaching is teaching as a teacher is a narrator or explanation of knowledge alone and the content is highly abstract. Most students can not apply knowledge to do exercises or test correctly. Using knowledge about mathematical conception, teachers will be able to provide concrete teaching and provide students more knowledgeable in the content. It is necessary for students to have knowledge and understanding about addition, subtraction, multiplication, division which is an important foundation in Mathematics matter. And apply to solve problems in daily life of the students themselves. The development of mathematical concepts consists of: 1) the creation of mathematical conception of perception through the five senses. 2) The creation of a mathematical conception of the perception of the effect of action on objects through the five senses. Consider the relationship between the effect of the arrangement on the object and the symbol that represents the result. 3) Construct a mathematical conception from the use of insight, by creating an idea of one or another. 2 or 3 may be used together.

Keywords

Addition, Subtraction, Multiplication, Division, Integer Number, Conception, Math



วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
ปีที่ 11 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2562

บทนำ

กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศใช้มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 แทนมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งมีเงื่อนไขและระยะเวลาการใช้ให้เป็นไป ดังนี้ 1) ปีการศึกษา 2561 ให้ใช้ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และ 4 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 4 2) ปีการศึกษา 2562 ให้ใช้ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 2 4 และ 5 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2 4 และ 5 3) ตั้งแต่ปีการศึกษา 2563 เป็นต้นไป ให้ใช้ในทุกชั้นเรียน เพื่อให้การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม สภาพแวดล้อม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว เป็นการพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพของคนในชาติ ให้สามารถเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ การยกระดับคุณภาพการศึกษาและการเรียนรู้ให้มีคุณภาพและมาตรฐานระดับสากล สอดคล้องกับประเทศไทย 4.0 โลกศตวรรษที่ 21 และทัดเทียมกับนานาชาติ ผู้เรียนมีศักยภาพในการแข่งขันและดำรงชีวิตอย่างสร้างสรรค์ในประชาคมโลก ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

การจัดการเรียนการสอนที่สำคัญและเป็นพื้นฐานของความรู้คณิตศาสตร์ระดับสูงขึ้นไป จะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาได้เต็มตามศักยภาพ การจัดการเรียนรู้ที่มีข้อบกพร่องอยู่หลายสาระ ที่สำคัญเป็นอันดับแรกเลยในระดับมัธยมศึกษา คือ เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหาร จำนวนเต็มเป็นสาระที่จัดการเรียนการสอนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 โดยผู้เขียนพิจารณาตามหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 1 (ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน 2552) โดยจัดทำขึ้นตามตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งปัญหาที่พบมากในการจัดการเรียนการสอนในแบบเดิม คือ การจัดการเรียนการสอนที่เป็นครูเป็นผู้บรรยายหรืออธิบายให้ความรู้เพียงอย่างเดียวและเนื้อหา มีลักษณะเป็นนามธรรมค่อนข้างสูง ทำให้ผู้เรียนไม่เกิดความรู้ความเข้าใจ ผู้เรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถนำความรู้ที่ได้นำมาประยุกต์ใช้ในการทำแบบฝึกหัด หรือแบบทดสอบในสื่อนี้ได้อย่างถูกต้อง ดังนั้นผู้เขียนจึงเล็งเห็นปัญหาและศึกษาแนวทางการแก้ไขปัญหานี้ และพบว่าการใช้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ



มโนคติทางคณิตศาสตร์จะทำให้ครูผู้สอนสามารถจัดการเรียนการสอนที่เป็นรูปธรรมและทำให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาการเรียน เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็ม มากขึ้น

การสร้างมโนคติทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ และหาร จำนวนเต็ม

จำนวนเต็มแบ่งออกเป็นสามชนิด คือ จำนวนเต็มบวกหรือจำนวนนับ คือ 1, 2, 3, ... จำนวนเต็มลบ คือ -1, -2, -3, ... และศูนย์ คือ 0 เมื่อเรียนจบในระดับชั้นประถมศึกษา นักเรียนรู้จักเพียงศูนย์และจำนวนนับหรือจำนวนเต็มบวกโดยจำนวนเหล่านี้เป็นส่วนหนึ่งของจำนวนเต็มเท่านั้น นักเรียนจะได้เรียนจำนวนเต็มลบเมื่ออยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษา นักเรียนส่วนใหญ่เมื่อเริ่มเข้าสู่บทเรียนครูจะทบทวนความรู้เดิมก่อนนั้นคือเรื่องศูนย์และจำนวนนับ โดยการบอกว่าจำนวนนับคือจำนวนเต็มบวก และใช้เส้นจำนวนเข้ามาช่วยในการสอนเรื่องจำนวนเต็มลบโดยบอกว่าจำนวนที่อยู่ทางซ้ายของศูนย์ไปที่ละหนึ่งหน่วย คือ -1, -2, -3, ... เรียกว่าจำนวนเต็มลบ และบอกว่าจำนวนที่อยู่ทางซ้ายมีค่าน้อยกว่าจำนวนที่อยู่ทางขวา เมื่อนักเรียนเข้าใจว่า 1 น้อยกว่า 2 แต่นักเรียนยังไม่ยอมรับว่า -2 น้อยกว่า -1 เพราะขัดกับความรู้สึกหรือความรู้เดิมว่า ตัวเลข 1 ต้องน้อยกว่า ตัวเลข 2 จึงทำให้การจัดกิจกรรมเรียนการสอนเป็นไปได้อย่างมากขึ้น และเมื่อมาวิเคราะห์ถึงจำนวนเต็มในหนังสือรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 1 ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน 2561) ว่าอยู่ใน สาระ มาตรฐาน และตัวชี้วัดใด พบว่ามีเนื้อหาของจำนวนเต็มในบทที่ 1 สาระ จำนวนและพีชคณิต มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจในความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดจากการดำเนินการสมบัติของการดำเนินการ และนำไปใช้ ตัวชี้วัด เข้าใจจำนวนตรรกยะและความสัมพันธ์ของจำนวนตรรกยะ และใช้สมบัติของจำนวนตรรกยะในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และปัญหาในชีวิตจริงครูยิ่งเห็นปัญหาการเชื่อมโยงเนื้อหาการเรียนการสอนของนักเรียนมากยิ่งขึ้น เพราะจำนวนเต็มเป็นส่วนหนึ่งของจำนวนตรรกยะ ครูผู้สอนต้องหาวิธีการเชื่อมโยงและจัดประสบการณ์สอนที่ชัดเจนให้นักเรียนได้เข้าใจเพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนระดับสูงขึ้นและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ตัวชี้วัดต่อไป Piaget และ Gray & Tall (อ้างถึงใน ชาญณรงค์ เอียงราช, 2554) จำแนกมโนคติทางคณิตศาสตร์ออกเป็น 3 แบบ คือ 1) มโนคติทางคณิตศาสตร์ที่สร้างจากการรับรู้ (Perceptions) เกี่ยวกับวัตถุโดยผ่านประสาทสัมผัสทั้งห้า นั่นคือ หู ตา จมูก ลิ้น และกาย ผู้เรียนจะวิเคราะห์สมบัติร่วมของวัตถุและพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างสมบัตินั้น ๆ แล้วสรุปในรูปของภาษาพูดหรือภาษาเขียน (Definitions) ข้อสรุปที่ได้จะมีความแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับผู้สังเกตแต่ละคนจะใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิม



อะไรมาสร้างความหมายกับสิ่งที่ได้รับรู้ Piaget เรียกมโนคติในลักษณะนี้ว่า Empirical abstraction (Dubinsky, 1992) หรือ Conceptual embodiment (Gray & Tall, 2007) 2) มโนคติทางคณิตศาสตร์ที่ได้จากการรับรู้ ผลของการจัดกระทำกับวัตถุโดยผ่านประสาทสัมผัสทั้งห้าแล้วพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างผลของการจัดกระทำกับวัตถุและสัญลักษณ์ที่ใช้แทนผลการจัดกระทำนั้น Piaget เรียกมโนคติในลักษณะนี้ว่า Pseudo-empirical abstraction (Dubinsky, 1992) หรือ Symbolic perceptual (Gray & Tall, 2007) 3) มโนคติทางคณิตศาสตร์ที่สร้างจากการใช้ความรู้ ความเข้าใจ (Reflection) ซึ่งอาจจะเป็นมโนคติที่สร้างในแบบที่ 1 หรือที่ 2 หรือมโนคติที่ได้จากการสร้างในแบบที่ 3 มาสร้างความหมายกับกิจกรรมที่กระทำเพื่อสร้างมโนคติทางคณิตศาสตร์ใหม่ในลำดับที่สูงขึ้น

การบวก ลบ คูณ และหาร เป็นการดำเนินการทางคณิตศาสตร์ที่ผู้เรียนจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจเนื่องจากความรู้ความเข้าใจในเรื่องข้างต้นเป็นพื้นฐานที่สำคัญในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และนำไปประยุกต์และแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันของผู้เรียนเองโดยขั้นตอนการสอนแบบเดิมคือการอธิบายหรือบรรยาย ตัวอย่าง เช่น เนื้อหาของหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 1 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน 2552) เรื่อง การบวกจำนวนเต็ม ได้กล่าวว่า การบวกจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มบวกและการบวกจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มลบ เป็นไปตามหลักเกณฑ์ดังนี้

- 1) การบวกจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มบวก ใช้วิธีเดียวกับการบวกจำนวนนับด้วยจำนวนนับ ซึ่งจะได้คำตอบเป็นจำนวนเต็มบวก
- 2) การบวกจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มลบ ให้นำค่าสัมบูรณ์มาบวกกันแล้วตอบเป็นจำนวนเต็มลบ

จากข้างต้นจะเห็นว่า ครูผู้สอนเน้นการบรรยายเนื้อหา พร้อมทั้งมีความรู้พื้นฐานที่ต้องอธิบายเพิ่มเติมการเรียนเนื้อหาจริง อีกเป็นจำนวนมาก ดังนั้นจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ยาก ไม่สามารถเกิดความรู้ความเข้าใจได้และใช้เวลาในการเรียนรู้เป็นเวลานาน

การพัฒนาโมเดลทางคณิตศาสตร์

การพัฒนาโมเดลทางคณิตศาสตร์จะใช้การสร้างมโนคติด้วย 1) การสร้างมโนคติทางคณิตศาสตร์จาก การรับรู้ (Perceptions) เกี่ยวกับวัตถุโดยผ่านประสาทสัมผัสทั้งห้า 2) การสร้างมโนคติทางคณิตศาสตร์จากการรับรู้ผลของการจัดกระทำกับวัตถุโดยผ่านประสาทสัมผัสทั้งห้า แล้วพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างผลของ การจัดกระทำกับวัตถุและสัญลักษณ์ที่ใช้แทนผลการจัดกระทำ



นั้นหรือ 3) การสร้างมโนคติทางคณิตศาสตร์จากการใช้ความรู้ ความเข้าใจ โดยการสร้างมโนคติจากแบบใดแบบหนึ่ง หรือใช้ 2 แบบ หรืออาจจะใช้ทั้ง 3 แบบร่วมกันก็ได้ ดังตัวอย่างการสร้างมโนคติเรื่อง การบวก ลบ คูณ และหาร จำนวนเต็ม ต่อไปนี้

ขั้นตอนการสร้างมโนคติทางคณิตศาสตร์

1. ศึกษา นิยาม ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างมโนคติทางคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็ม
2. กำหนดสัญลักษณ์หรือรูปภาพแทนจำนวนเต็มและการดำเนินการบวก ลบ คูณ และหาร
3. สร้างแบบฝึกทักษะ แบบสัมภาษณ์เพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจของผู้เรียน

โดยให้	●	แทน	1
	● ●	แทน	2
	● ● ●	แทน	3
	○	แทน	-1
	○ ○	แทน	-2
	○ ○ ○	แทน	-3
และ	○ ●	แทน	0

1. การสร้างมโนคติทางคณิตศาสตร์ เรื่องการบวกจำนวนเต็ม

1.1 การบวกจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มบวก

นับ ● ทั้งสองจำนวนรวมกัน จะได้คำตอบเป็นจำนวนเต็มบวก

ตัวอย่าง $2 + 3 = \bullet \bullet \bullet \bullet \bullet = 5$

1.2 การบวกจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มลบ

นับ ○ ทั้งสองจำนวนรวมกัน จะได้คำตอบเป็นจำนวนเต็มลบ

ตัวอย่าง $(-2) + (-3) = \bigcirc \bigcirc \bigcirc \bigcirc \bigcirc = -5$

1.3 การบวกจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มลบและ



วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
ปีที่ 11 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2562

การบวกจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มบวก

ตัด ●○ ออกจะได้คำตอบตามสีที่เหลือ

และถ้าจำนวน ● และ ○ เท่ากัน จะได้คำตอบเป็นศูนย์

ตัวอย่าง $2 + (-3) = \bullet\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet = \bullet = -1$

$(-2) + 3 = \bullet\bullet\bullet = \bullet = 1$

$2 + (-2) = \bullet\bullet = 0$

1.4 การบวกจำนวนเต็มใด ๆ กับศูนย์

นับจำนวนทั้งหมดของ ● หรือ ○ จะได้คำตอบตามสีของจำนวนนั้น

ตัวอย่าง $2 + 0 = \bullet\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet = 2$

$0 + (-2) = \bullet\bullet\bullet\bullet = -2$

2. การสร้างมโนคติทางคณิตศาสตร์เรื่องการลบจำนวนเต็ม

2.1 การลบจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มบวกและ

การลบจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มลบ

เปลี่ยนสีของตัวลบและตัด ●○ ออกจะได้คำตอบตามสีที่เหลือ

ถ้าเปลี่ยนสีตัวลบแล้วจำนวนของ ● และ ○ เท่ากัน จะได้คำตอบเป็นศูนย์

ตัวอย่าง $2 - 3 = \bullet\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet = \bullet = -1$

$3 - 2 = \bullet\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet = \bullet = 1$

$2 - 2 = \bullet\bullet\bullet\bullet = 0$

2.2 การลบจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มลบ

เปลี่ยนสีของตัวลบ จะได้ ● ทั้งหมด นับรวมกัน จะได้คำตอบเป็นจำนวนเต็มบวก

ตัวอย่าง $2 - (-3) = \bullet\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet = 5$

2.3 การลบจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มบวก

เปลี่ยนสีของตัวลบ จะได้ ○ ทั้งหมด นับรวมกัน จะได้คำตอบเป็นจำนวนเต็มลบ

ตัวอย่าง $(-2) - 3 = \bullet\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet = -5$

2.4 การลบจำนวนเต็มใด ๆ ด้วยศูนย์

นับจำนวนทั้งหมดของ ● หรือ ○ จะได้คำตอบตามสีของจำนวนนั้น

ตัวอย่าง $5 - 0 = \bullet\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet = 5$

$(-5) - 0 = \bullet\bullet\bullet\bullet\bullet\bullet = -5$



2.5 การลบศูนย์ด้วยจำนวนเต็มใด ๆ

นับจำนวนทั้งหมดของ ● หรือ ○ จะได้คำตอบตามสีตรงข้ามของจำนวนนั้น

ตัวอย่าง $0 - (-5) = \bullet \bullet \bullet \bullet \bullet = 5$

$0 - 5 = \circ \circ \circ \circ \circ = -5$

3. การสร้างโมเดลทางคณิตศาสตร์เรื่อง การคูณจำนวนเต็ม

3.1 การคูณจำนวนเต็มบวกด้วยจำนวนเต็มบวกและการคูณจำนวนเต็มบวก

ด้วยจำนวนเต็มลบ

มีวิธีการเดียวกับการคูณจำนวนนับ จะได้คำตอบเป็นสีเดียวกับตัวคูณ

ตัวอย่าง $2 \times 3 = 3 + 3 = \bullet \bullet \bullet \bullet \bullet \bullet = 6$

$2 \times (-3) = (-3) + (-3) = \circ \circ \circ \circ \circ \circ = -6$

3.2 การคูณจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มบวก และการคูณจำนวนเต็มลบด้วยจำนวนเต็มลบ

มีวิธีการเดียวกับการคูณจำนวนนับ จะได้คำตอบเป็นสีตรงข้ามกับตัวคูณ

ตัวอย่าง $(-3) \times 2 = \circ \circ \circ \circ \circ \circ = -6$

$(-3) \times (-2) = \bullet \bullet \bullet \bullet \bullet \bullet = 6$

3.3 จำนวนเต็มใด ๆ คูณด้วยศูนย์หรือการคูณศูนย์ด้วยจำนวนเต็มใด ๆ

จะได้คำตอบเป็นศูนย์

ให้ a แทนจำนวนเต็มใด ๆ จะได้ $a \times 0 = 0 = 0 \times a$

นั่นคือ จะได้ ●○ เท่ากับจำนวนนับ a ซึ่งคำตอบที่ได้จะเป็นศูนย์

4. การสร้างโมเดลทางคณิตศาสตร์การหารจำนวนเต็ม

กรณีการหารจำนวนเต็มด้วยจำนวนเต็มที่เป็นการหารลงตัวและมีผลหารเป็นจำนวนเต็ม และเศษเป็น 0 การหารจำนวนเต็มใด ๆ ที่ตัวหารไม่ใช่ศูนย์ ทำในทำนองเดียวกันกับการหารจำนวนนับ และตอบตามสีเดียวกันกับวิธีการคูณจำนวนเต็มนั่นเอง



วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์
ปีที่ 11 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2562

บทสรุป

ในการจัดกิจกรรมเพื่อแก้ไขข้อบกพร่อง เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนเต็ม โดยการสร้างมโนคติทางคณิตศาสตร์ ดังที่เสนอในข้างต้นทำให้ผู้เรียนมองเห็นความรู้หรือเข้าใจเนื้อหาเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น ทั้งยังเกิดความน่าสนใจในการเรียนไม่เกิดความเบื่อหน่ายเนื่องด้วยผู้เขียนใช้สื่อ สัญลักษณ์ รูปภาพ ทำให้ง่ายต่อการเข้าใจ ทั้งนี้ผู้เรียนสามารถปรับสร้างความรู้ด้วยตนเองจากตัวอย่างโดยปรับใช้กับความรู้เดิมของนักเรียนที่มีอยู่เช่น เปลี่ยนสัญลักษณ์ให้เป็นลูกบอลสี เหรียญหัวหรือก้อย หรือการคว่ำหรือหงายของฟ้าน้ำอัดลม เป็นต้น เพราะฉะนั้นสิ่งที่สำคัญที่สุดคือครูจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะสอนและสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาสาระเพื่อสร้างมโนคติทางคณิตศาสตร์ มาเป็นสื่อการเรียนการสอนเพื่อจะดึงศักยภาพของผู้เรียนออกมาได้เต็มที่และพัฒนาไป

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2561). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*.

กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ ชุมชุม สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด

ชาญณรงค์ เอยงราช. (2554). *การสร้างความรู้ความเข้าใจในมโนคติเชิงคณิตศาสตร์*.

มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ปีที่ 34 ฉบับที่ 1-2.

พรณี ช. เจนจิตร. (2545). *จิตวิทยาการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: บริษัท เมธิทิปส์ จำกัด.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน (2552). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน (2561). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เล่ม 1*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

Crowley, L. (2000). *Cognitive structures in college algebra*. Ph.D. dissertation, The University of Warwick, UK.

Dubinsky, E. (1992). Reflective abstraction in advanced mathematical thinking.

In Tall, D. (Ed.), *Advanced mathematical thinking*. (pp.95-125). Dordrech Kluwer Academic Publishers



- Goldin, G.A., & Kaput, J.J. (1996). *A join perspective on the ideas of representation in learning And doing mathematics*. In L.P. Steffe, P. Nesher, P. Cobb, G.A. Goldin, & B. Geer (Eds.). *Theories of mathematical learning*. (pp.397-430). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Gray, E, & Tall, D. (2007). Abstraction as a natural process of mental compression. *Mathematical Education Research Journal*, 19(2), 23-40.
- Hiebert, J., & Carpenter, T.P. (1992). Learning and teaching with understanding. In D.A. Grouws (Ed.). *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. (pp.65-96). New York: Macmillan Publishing Company.