

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเศษส่วนของพหุนาม ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้
โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

The Development of Learning Achievement in Topic of Solving Polynomial Fractional
of Ninth Grade Students by using Problem-Based Learning Approach

อมรรัตน์ เถาว์โท^{*1} และจิริญญา สราวุธ^{**2}

¹สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

²คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี

E-mail: amonrat3565@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง เศษส่วนของพหุนามเปรียบเทียบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียน กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน ก่อนและหลังได้รับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน ตัวอย่างที่ใช้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 โรงเรียนมหาชนะชัยวิทยาคม อำเภอมหาชนะชัย จังหวัดยโสธร จำนวน 27 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความคงทนในการเรียนรู้ สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานโดยใช้การทดสอบค่าทีแบบกลุ่มสัมพันธ์

ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้เรื่อง เศษส่วนของพหุนาม ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ที่ระดับนัยสำคัญ .05
2. นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้เรื่อง เศษส่วนของพหุนาม ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความก้าวหน้าในการเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนกลุ่มเก่งมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้มากที่สุด
3. นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้เรื่อง เศษส่วนของพหุนาม ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับหลังเรียนไปแล้ว 14 วัน ไม่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ .05

คำสำคัญ: การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ เศษส่วนของพหุนาม การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

Abstract

The purposes of this research were to: 1) compare the student's achievement before and after learning polynomial fractions by using problem base learning. 2) compare the progress teaming in a group of students before and after learning polynomial fractions by using problem base learning. 3) study the student's retention of learning. The samples were consisted of ninth grade student of Mahachanachai wittayakom school, Yasothon province simple random sampling was selected. The researcher selected a sample consisting of ninth grade students. The instruments used for this experiment were learning management plan, achievement test as a pre-test and post-test and a test on retention.

The research results were as follows:

1. The students' achievement gained after learning polynomial fractions by using the problem base learning (PBL) was found significantly higher than the scores gained before at the level of .05
2. The progress of learning in a group of excellent students was found the more progress learning

than a mild group of students and a moderate group gets the lowest score respectively.

3. The student's retention of learning polynomial fractions using problem base learning (PBL) and the tradition method examined 2 weeks after learning fractions polynomial by using the problem base learning was found significantly not difference the scores gained before at the level of .05

Keyword: Development of Achievement, Polynomials Fractions, Problem - Based Learning Management

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถ่องถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา 2551)

ในปัจจุบันนักเรียนจำเป็นที่จะต้องมีความรู้ความเข้าใจและทักษะทางคณิตศาสตร์มากขึ้น ชีวิตประจำวันนักเรียนสามารถใช้ความรู้ทางสถิติในการทำนายผลการเลือกตั้ง การจัดการเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมการตัดสินใจเกี่ยวกับสุขภาพ การนำความรู้ทางพีชคณิตและเรขาคณิตไปใช้ทางการแพทย์ การผ่าตัดดวงตาด้วยแสงเลเซอร์ การใช้ความรู้ทางตรรกศาสตร์ และวิฤตคณิตในการออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น นักเรียนจะเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ได้ ถ้านักเรียนมีความเข้าใจในความคิดรวบยอด มีทักษะการคิดคำนวณสามารถนำหลักการกฎหรือสูตรไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ บทบาทของครูควรนำเสนอคำถามและปัญหาที่น่าสนใจ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนตอบคำถาม แสดงความคิดเห็นร่วมกัน ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนมีความรู้และความเข้าใจทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น ตลอดจนมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเอง (ศิริพร ทิพย์คง 2547)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้กำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน คือ จำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ ข้อมูลและความน่าจะเป็น ทักษะและกระบวนการทาง

คณิตศาสตร์ โดยเฉพาะทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งกระทรวงศึกษาธิการ ได้กล่าวถึงว่าเป็นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์ที่ต้องการให้นักเรียนมีความรู้และพื้นฐานในการที่จะนำไปศึกษาต่อ นั้น จำเป็นจะต้องจัดกระบวนการเรียนรู้ให้นักเรียนได้เผชิญกับสถานการณ์ปัญหาโดยการเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย สามารถเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ ได้ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา 2551)

การเรียนการสอนในปัจจุบัน มิได้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล มักจะดำเนินการสอนแบบยึดตัวครูเป็นศูนย์กลาง มักจะทำอะไรตามความรู้สึกลองตนเอง และส่วนมากให้ความสนใจเด็กเก่งเพียง 4-5 คน จากนักเรียนทั้งหมดในชั้นเรียน นักเรียนที่มีสติปัญญาปานกลาง และอ่อน ครุมักไม่ค่อยเอาใจใส่ เวลาสอนมักจะถามเฉพาะคนที่เก่ง ส่วนนักเรียนที่เรียนปานกลางและนักเรียนที่เรียนอ่อน มีโอกาสที่จะตอบคำถามน้อยมาก และถ้าตอบผิดอาจถูกลงโทษ ถูกตำหนิ หรืออาจถูกมองด้วยสายตาที่ไม่พอใจ จึงทำให้นักเรียนส่วนใหญ่ไม่กล้าที่จะแสดงออก เพราะขาดความเชื่อมั่นในตนเอง การจัดการเรียนการสอนดังกล่าวนี้ทำให้นักเรียนขาดคุณค่าที่สำคัญต่างๆหลายประการ เช่น ไม่รู้จักทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะ ไม่กล้าแสดงความคิดเห็น ไม่รู้จักแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ไม่มีความรับผิดชอบ ซึ่งการแก้ปัญหาดังกล่าวจำเป็นต้องมีการปรับปรุงระบบการเรียนการสอนใหม่ ต้องเปลี่ยนบทบาทของครูซึ่งเป็นผู้พูดมาเป็นผู้ชี้แนะ ฝึกให้นักเรียนหาความรู้ด้วยตนเอง และธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่มีเนื้อหาเป็นนามธรรม ทำให้ยากที่จะทำความเข้าใจ อีกทั้งเนื้อหาของวิชาคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง ทำให้นักเรียนที่เรียนไม่เข้าใจตั้งแต่ต้นแล้วเบื่อไม่อยากเรียนวิชาคณิตศาสตร์ จนขาดแรงจูงใจในการเรียนคณิตศาสตร์ (นิวตัน สารชนันท์ 2545) และยิ่งพบอีกว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนปัจจุบันพบ

ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ยังไม่ประสบความสำเร็จตามจุดประสงค์ แม้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีพุทธศักราช 2551 จะระบุชัดเจนเกี่ยวกับการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการ แต่ในทางปฏิบัติแล้วการจัดการเรียนการสอนยังไม่เน้นอย่างเด่นชัด โดยเฉพาะทักษะการแก้ปัญหา เมื่อพิจารณาในระดับโรงเรียน โรงเรียนมัธยมศึกษาชายวิเทศ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามัธยมศึกษา เขต 28 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาคณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ค่อนข้างต่ำ โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ซึ่งสาเหตุที่ผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ยังค่อนข้างต่ำอาจมาจากประเด็นปัญหาเหล่านี้ เช่น ปัญหาเกี่ยวกับตัวนักเรียนพื้นฐานการเรียนรู้ไม่ค่อยดี ไม่ชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน นักเรียนขาดความกระตือรือร้นในการเรียน ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาปัญหาดังกล่าว จากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในภาคเรียนที่ 2 เรื่อง เศษส่วนของพหุนาม เป็นเนื้อหาที่นักเรียนส่วนมากมีผลการเรียนไม่ผ่านตามจุดประสงค์ เพราะเป็นเนื้อหาที่นักเรียนต้องจำสมบัติต่างๆ เกี่ยวกับการดำเนินการของเศษส่วนพหุนาม เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งมีการคำนวณเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ที่หลากหลาย การสอนตามปกติในชั้นเรียนจึงทำให้นักเรียนขาดความกระตือรือร้น เบื่อหน่าย และพบปัญหาการสอนคือ ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จำกัด ทำให้ผู้สอนให้ความรู้ในเนื้อหาได้ไม่เต็มที่ และทำให้นักเรียนได้รับการฝึกฝนน้อยเกินไป ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนค่อนข้างต่ำและไม่ผ่านจุดประสงค์

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (problem-based learning: PBL) เป็นรูปแบบการสอนที่สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนที่มากที่สุดวิธีหนึ่ง และสอดคล้องกับแนวการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 คือ ทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหาและคิดอย่างสร้างสรรค์ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนและได้ลงมือปฏิบัติมากขึ้น ในส่วนของผู้สอนก็ลดบทบาทการเป็นผู้ควบคุมในชั้นเรียนลง เนื่องจากผู้เรียนเป็นฝ่ายรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง การที่ผู้เรียนต้องหาความรู้อย่างต่อเนื่อง ทำให้ความรู้ที่ผู้เรียนมีอยู่แล้ว ถูกนำมาเชื่อมโยงให้เข้ากับความรู้ใหม่ตลอดเวลา จึงทำให้ผู้เรียนเป็นคนไม่ล้าหลังทันเหตุการณ์ ทันโลก และสามารถปรับตัวให้เข้ากับสังคม

โลกในอนาคตได้อย่างดีที่สุด (มณฑรา ธรรมบุศย์ 2545)

การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้น โดยสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่ม เพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน ตัวปัญหาจะเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลและการสืบค้นหาข้อมูลเพื่อเข้าใจกลไกของตัวปัญหา รวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา การเรียนรู้แบบนี้มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะและกระบวนการเรียนรู้และพัฒนาผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้โดยการชี้แนะตนเองซึ่งผู้เรียนจะได้ฝึกฝนการสร้างองค์ความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยการแก้ปัญหาอย่างมีความหมาย (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา 2551)

การจัดการศึกษาของไทยในปัจจุบันจะพบว่าได้มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีบทบาทสำคัญในการสร้างความรู้ด้วยตนเองและสามารถคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจเนื่องจากเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีความหมายของผู้เรียน และทักษะในการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา การมีส่วนร่วมในการแก้ไขปัญหาที่เผชิญ มีส่วนช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้และทักษะที่มุ่งหวังเป็นที่น่าพอใจในระดับหนึ่ง (ดวงหทัย กาตวิบูลย์ 2550)

จากเหตุผลดังกล่าว แสดงให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดแก้ปัญหาด้วยตนเองเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนเป็นอย่างมาก ผู้วิจัยจึงได้นำรูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐานมาเป็นส่วนหนึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง เศษส่วนของพหุนาม เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้นและเป็นแนวทางในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง เศษส่วนของพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อเปรียบเทียบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียน กลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน ก่อนและ

หลังได้รับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง เศษส่วนของพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3. เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นฐาน เรื่อง เศษส่วนของพหุนาม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

ประชากร

ผู้วิจัยได้ใช้ประชากรในการครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมหาชนะชัยวิทยาคม ตำบลฟ้าหยาด อำเภอมหาชนะชัย จังหวัดยโสธร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 28 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 มี 7 ห้องเรียน แต่ละห้องจัดชั้นเรียนแบบคละความสามารถ จำนวนนักเรียน 191 คน

ตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้ทำการเลือกตัวอย่าง โดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม ได้ตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/2 มีจำนวนนักเรียน 27 คน แล้วแบ่งเป็นกลุ่มแบบคละความสามารถ กลุ่มละ 4 คน โดยพิจารณาจากระดับผลการเฉลี่ยวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559

เครื่องมือที่ใช้ในการการรวบรวมข้อมูล

1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง เศษส่วนของพหุนาม
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง เศษส่วนของพหุนาม
3. แบบทดสอบวัดความคงทนในการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง เศษส่วนของพหุนาม (ใช้แบบทดสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบหลังเรียน)

การหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การหาความตรงเชิงเนื้อหา ทำได้โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ ค่า IOC ที่เหมาะสมเท่ากับ 0.5 ขึ้นไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้ศึกษาค้นคว้าทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ ดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลัง การจัดการเรียนรู้โดยใช้สถิติ t-test

2. วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผล(Effectiveness Index)ของแผนจัดการการเรียนรู้

3. วิเคราะห์ความคงทนในการเรียนรู้โดยเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากทำการทดลองจบแล้ว 14 วัน โดยใช้ t-test แบบกลุ่มสัมพันธ์

สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้เรื่องเศษส่วนของพหุนาม ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ที่ระดับนัยสำคัญ .05

2. นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้เรื่อง เศษส่วนของพหุนาม ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นฐาน มีความก้าวหน้าในการเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนกลุ่มเก่งมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้มากที่สุด

3. นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วนของพหุนาม ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับหลังเรียนไปแล้ว 14 วัน ไม่แตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ .05

จากการผลการวิจัยพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการเรียนรู้ เรื่อง เศษส่วนของพหุนาม ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และมีคะแนนสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับหลังเรียนไปแล้ว 14 วัน ไม่แตกต่างกัน อันเนื่องมาจาก

คะแนนจากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีผลต่อคะแนนสอบปลายภาค ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จึงเป็นแรงจูงใจให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างนี้มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้เนื้อหาเรื่องเศษส่วนของพหุนามและกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน นอกจากนี้นักเรียนยังให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมเป็นอย่างดี นักเรียนมีความตั้งใจและมุ่งมั่นค้นคว้าความรู้เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา อีกทั้งมีความสนใจและกระตือรือร้นในทุกๆ ขั้นตอนการเรียนรู้ ดังนั้นนักเรียนจึงสามารถเรียนรู้และเข้าใจในสิ่งที่เรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว

การสร้างสถานการณ์ปัญหาที่น่าสนใจ เพื่อดึงดูดให้นักเรียนเกิดความสนใจในเนื้อหา เรื่องเศษส่วนของพหุนาม ซึ่งใช้เป็นส่วนหนึ่งของแหล่งเรียนรู้ที่ผู้วิจัยเรียบเรียงขึ้น มีความเหมาะสม น่าสนใจและสามารถกระตุ้น

ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้ดำเนินการสอนที่สร้างความรู้จากกระบวนการทำงานเป็นกลุ่มเพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่สนใจเกี่ยวกับชีวิตประจำวันและมีความสำคัญต่อนักเรียน ตัวปัญหาจะเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นต่อไปในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผล และการสืบค้นข้อมูลที่ต้องการ จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ที่หลากหลาย เป็นการเรียนรู้มุ่งเน้นพัฒนานักเรียนในด้านทักษะการเรียนรู้มากกว่าความรู้ที่ นักเรียนจะได้มา ครูจะเป็นเพียงผู้สนับสนุนและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ตามขั้นตอนของสำนักมาตรฐานศึกษาและพัฒนการเรียนรู้ ซึ่งมีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ครูผู้สอนนำเสนอสถานการณ์ปัญหา เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถระบุสิ่งที่ปัญหาที่นักเรียนอยากรู้และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

ขั้นที่ 2 ความเข้าใจปัญหา นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนการศึกษา ค้นคว้าทำความเข้าใจอภิปรายปัญหาภายในกลุ่ม ระดมสมอง วิเคราะห์ เพื่อหาวิธีหาคำตอบ ครูคอยช่วยเหลือ กระตุ้นให้เกิดการอภิปรายในกลุ่ม

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า นักเรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียน ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ด้วยวิธีการหลากหลาย

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ นักเรียนนำข้อค้นพบ ความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเองและประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเอง อย่างอิสระทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน นักเรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ครูประเมินผลการเรียนรู้และทักษะกระบวนการ

อภิปรายผลการวิจัย

จากการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอนพบว่า ในขั้นตอนที่ 1 นักเรียนมีความตื่นตัวให้ความสนใจ มีความอยากรู้อยากเห็นและพยายามทำความเข้าใจ นักเรียนได้ฝึกการคิดเชื่อมโยงปัญหาเข้ากับชีวิตประจำวัน หรือประสบการณ์เดิม ขั้นตอนที่ 2 และ 3 นักเรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ปัญหาและความรู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ได้ฝึกการให้เหตุผลและเชื่อมโยงความรู้ที่มีอยู่เดิมกับสถานการณ์ปัญหาที่ได้พบ พร้อมทั้งได้ฝึกทักษะการวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเองที่สามารถนำไปใช้ได้กับการแก้ปัญหา นักเรียนได้ฝึกทักษะการเรียนรู้และทำความเข้าใจกับเนื้อหาความรู้ด้วยตนเอง เป็นการฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่นในกลุ่มและฝึกการทำงานเป็นทีม ได้ฝึกการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ และการสื่อสารกับบุคคลอื่นด้วย ขั้นตอนที่ 4 นักเรียนเกิดทักษะการคิดสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์และจากการหาความสัมพันธ์ของสิ่งที่ศึกษามา และตัดสินใจได้ว่าเพียงพอที่จะแก้ปัญหานั้นหรือไม่ อย่างไร ทำให้เกิดการเชื่อมโยงความรู้ที่หามาได้กับวิธีการหาคำตอบของปัญหา ซึ่งจะทำให้เกิดการพัฒนาทางด้านการแก้ปัญหาอีกทางหนึ่ง ขั้นตอนที่ 5 นักเรียนเกิดทักษะการนำเสนอผลงานและผลการเรียนรู้จากการออกมารายงานผลงานของกลุ่ม พร้อมทั้งฝึกการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นที่มีแนวคิดไม่ตรงกันได้ ขั้นตอนที่ 6 ผลจากการร่วมกันอภิปรายและฟังรายงานของแต่ละกลุ่มทำให้นักเรียนได้รับความรู้ในเนื้อหาและเกิดความคิดรวบยอดพร้อมทั้ง นักเรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหาจากการฝึกทำแบบฝึกหัดในใบงานประจำหน่วยการเรียนรู้ นักเรียนได้ร่วมกันอภิปรายเพื่อหาคำตอบของปัญหา ทำให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันกับผู้อื่น อีกทั้งขั้นตอนนี้ ผู้สอนจะสรุปผลการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานรายกลุ่มให้นักเรียนทราบและนักเรียนได้สรุปผลการประเมินผลด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนทราบถึงการเรียนรู้ของตนเองและประเด็นที่ต้องปรับปรุงแก้ไขการเรียนรู้ต่อไป

ขั้นตอนการเรียนรู้ นักเรียนต้องเป็นผู้ชี้นำตนเองในการเรียนรู้ นั่นคือเป็นผู้ที่กำหนดแผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง ศึกษาค้นคว้าตามแผนการเรียนรู้ที่วางไว้ และประเมินผลสิ่งที่ได้ศึกษาค้นคว้ามา ครูเปลี่ยนบทบาทจากผู้สอน มาเป็นผู้แนะนำ ชี้แนะ เพื่อให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของเกรียงชัย โคตรอาษา (2560) ที่พบว่า พฤติกรรมการสอนของครู มีอิทธิพลต่อการคิดเชิงอนาคตของนักเรียน นอกจาก

นี้ยังได้อาศัยกระบวนการกลุ่ม เป็นเครื่องมือขับเคลื่อนการเรียนรู้ด้วย ดังนั้นนักเรียนจึงเกิดการเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ รังสรรค์ ทองสุขนอก (2547) ที่พบว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเข้าใจเมื่อเรียนด้วยกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาของ Marton และ Saljo (พวงรัตน์ บุญญานุรักษ์; และ Majumdar 2544) ที่พบว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจเนื้อหาความรู้และจดจำได้นานยิ่งขึ้น

ปัญหาที่ใช้เป็นฐานในการเรียนรู้สามารถกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเกิดทักษะต่างๆ ได้ เพราะปัญหามีความยุ่งยากซับซ้อนและท้าทาย ซึ่งจะกระตุ้นให้นักเรียนสนใจ อยากรู้ อยากเห็น และแสวงหาความเพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการแก้ปัญหา อีกทั้งปัญหามันต้องใช้ขั้นตอนหลายขั้นในการหาคำตอบและมีแนวทางในการหาคำตอบที่ทำให้ให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหา ดังนั้นนักเรียนจึงเรียนรู้ได้ดี ซึ่งสอดคล้องกับผลการการศึกษาของ ราตรี เกตบุตรตา (2546) ที่พบว่า นักเรียนที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานยังทำให้นักเรียนได้ฝึกการเชื่อมโยงความรู้และข้อมูลต่างๆ เข้าด้วยกันเพื่อการแก้ปัญหาด้วย ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ยุวัฒน์ คล้ายมงคล (2545) ที่พบว่าคะแนนเฉลี่ยสมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ในส่วนทักษะการเชื่อมโยงของนักเรียนด้วยกระบวนการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นจากการประยุกต์แนวคิดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

การเรียนรู้โดยการชี้นำตนเองในกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนต้องรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง ทำให้ทราบถึงการเรียนรู้และปัญหาในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ รังสรรค์ ทองสุขนอก (2547) ที่พบว่านักเรียนเรียนรู้โดยการชี้นำตนเอง นักเรียนได้ทราบความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของตนเองตลอดเวลา ทราบถึงปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นเรียนรู้และแก้ไขปัญหาเหล่านั้นได้ทันเวลาด้วยตนเอง นอกจากนี้การเรียนรู้โดยการชี้นำตนเองนักเรียนยังสามารถเรียนรู้ได้จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย ไม่จำกัดเรื่องสถานที่และเวลา ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของพวงรัตน์ บุญญานุรักษ์ และ Majumdar Basanti (2544) ที่กล่าวว่าการดำเนินการเรียนรู้ของนักเรียนนั้นนอกจากจะใช้เวลาและสถานที่ซึ่งครู

จัดเตรียมไว้แล้วนักเรียนยังสามารถเลือกเวลาและสถานที่ในการเรียนรู้ได้เอง ทำให้การเรียนรู้ของนักเรียนเกิดขึ้นได้ทุกที่ทุกเวลา

การเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเล็กในกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะด้านต่างๆ นักเรียนจึงเรียนรู้ได้ดี การเรียนรู้โดยใช้กลุ่มเล็กนี้จะมีสมาชิกกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ทำให้นักเรียนเกิดความคุ้นเคยกล้าที่จะแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและวิพากษ์วิจารณ์ได้อย่างสร้างสรรค์ ทำให้การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปด้วยดี นักเรียนสามารถพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกันกับผู้อื่น พัฒนาทักษะการสื่อสารและการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น อีกทั้งอภิปรายและร่วมกันหาข้อสรุปที่ดีที่สุดสำหรับกลุ่มตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ รังสรรค์ ทองสุขนอก (2547) ที่พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานทำให้นักเรียนพัฒนาทักษะนิสัยการเรียนรู้ด้วยตนเอง พัฒนาทักษะการแสดงออกและการยอมรับฟังความคิดเห็นจากผู้อื่น และทำให้เรียนรู้ได้ดี

ผู้วิจัยได้ทำการประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริงตลอดระยะเวลาการทดลองทั้งในด้านความรู้และความสามารถที่นักเรียนแสดงออก ตามแนวทางการประเมินในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของ Delisle (1997) นั้น ทำให้นักเรียนทราบความก้าวหน้าและประเมินผลตนเองเพื่อการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี ในงานวิจัยครั้งนี้ได้ประเมินผลการเรียนของนักเรียนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเศษส่วนของพหุนาม ประเมินผลตนเองทั้งในด้านความรู้และความสามารถของตนเองอย่างแท้จริง เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงสร้างความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ให้กับนักเรียนด้วย

ดัชนีประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้เรื่องเศษส่วนของพหุนาม ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับ 0.67 หรือคิดเป็นร้อยละ 67.32 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น หลังจากเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องเศษส่วนของพหุนาม ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยการจัดการเรียนรู้ให้เกิดประสิทธิผลผู้สอนจะต้องกำหนดขนาดของกลุ่มให้เหมาะสมและลักษณะของกลุ่มควรเป็นกลุ่มที่คล่องความสามารถอย่างชัดเจน มีทั้งที่เรียนเก่ง เรียนปานกลางและเรียนอ่อน แสดงว่า การเรียนที่ให้บทบาทของนักเรียนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เกื้อกูลกัน จะส่งผลให้นักเรียนอ่อนพัฒนาขึ้น

คนเก่งได้ฝึกฝน ทบทวนสิ่งที่ได้ศึกษานั้นหากสมาชิกมีความสามารถใกล้เคียงกัน ก็จะส่งผลต่อระดับความสำเร็จในการเรียนรู้ของกลุ่มด้วย และยังพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องเศษส่วนของพหุนามตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเมื่อใช้กับนักเรียนกลุ่มเก่ง มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.79 แสดงว่านักเรียน มีความก้าวหน้าในการเรียน คิดเป็นร้อยละ 78.87 เมื่อใช้กับนักเรียนกลุ่มปานกลาง มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.58 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 58.42 และเมื่อใช้กับนักเรียนกลุ่มปานกลาง มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.68 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 68.29 จะพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องเศษส่วนของพหุนาม ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จะมีค่าดัชนีประสิทธิผลมากที่สุด เมื่อใช้กับนักเรียนกลุ่มเก่ง ซึ่งนักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 78.87 และมีค่าดัชนีประสิทธิผล น้อยที่สุดเมื่อใช้กับนักเรียนกลุ่มปานกลาง ซึ่งนักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียน คิดเป็นร้อยละ 58.42 เป็นเพราะว่า นักเรียนกลุ่มเก่ง มีความสามารถในการเรียนรู้มากกว่านักเรียนกลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อน มีทักษะในการคิด แก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้มากกว่า จึงทำให้นักเรียนกลุ่มเก่งมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้ได้มากที่สุด นักเรียนกลุ่มปานกลางมีพฤติกรรมเรียนที่ค่อนข้างเฉยชา สนใจบ้าง ไม่สนใจบ้างพฤติกรรมคล้ายตามสมาชิกในกลุ่มมีความกระตือรือร้นน้อยกว่านักเรียนกลุ่มเก่ง และกลุ่มอ่อนจึงทำให้มีความก้าวหน้าในการเรียนรู้น้อยที่สุด

ข้อสังเกตจากการวิจัย

จากการสอนเรื่องเศษส่วนของพหุนาม ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนเรื่อง เศษส่วนของพหุนาม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ข้อสังเกตบางประการดังนี้

1. ปัญหาขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้วิจัยพบว่าระยะแรกนักเรียนยังดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ไม่ดีนัก แต่เวลาต่อมากเมื่อนักเรียนมีความคุ้นเคยและเข้าใจขั้นตอนการเรียนรู้มากขึ้น นักเรียนก็สามารถดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ได้ดีขึ้นตามลำดับ ทั้งนี้เพราะนักเรียนยังไม่คุ้นเคยและยังไม่ค่อยเข้าใจขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และที่สำคัญนักเรียนยังมีความเคยชินกับการเป็นผู้รับความรู้จากครูโดยตรง โดยครูจะเป็นผู้กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นส่วนใหญ่ส่วนนักเรียนจะเป็นผู้ทำตามที่ครูบอกหรือได้รับมอบหมาย และความรู้

ต่างๆ นักเรียนจะได้รับก่อนการเผชิญกับปัญหา ซึ่งตรงข้ามกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่นักเรียนจะต้องทำหน้าทีในการวางแผนการเรียนรู้และศึกษาความรู้ด้วยตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นตัวขับเคลื่อนกระบวนการเรียนรู้ นักเรียนจะได้รับความรู้หลังจากการดำเนินการแก้ปัญหา อย่างไรก็ตามเมื่อประเมินจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ยังพบปัญหาอยู่บ้าง เช่น การระบุปัญหาย่อยซึ่งพบว่านักเรียนยังไม่สามารถกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหาให้สอดคล้องกับปัญหาย่อยที่ระบุไว้ได้หรือนักเรียนกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหาได้แต่ยังไม่สมเหตุผล อีกทั้งยังไม่ใช้แนวทางในการแก้ปัญหา

2. ปัญหาที่ใช้เป็นฐานในการเรียนรู้จะมีลักษณะยุ่งยาก ซับซ้อน ดังนั้นครูต้องเตรียมคำถามนำเพื่อใช้กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเห็นแนวทางในการเรียนรู้ได้ แต่ต้องใช้อย่างระมัดระวังจะใช้ต่อเมื่อพบว่านักเรียนและกลุ่มได้พยายามด้วยตนเองแล้ว แต่ยังติดขัดหรือไม่เข้าใจและครูพิจารณาแล้วว่าควรจะแนะแนวทางโดยการนำคำถามนำ ซึ่งการใช้คำถามนำควรใช้เท่าที่จำเป็นและไม่เป็นการปิดกั้นความคิดของนักเรียน มิฉะนั้นนักเรียนจะคอยให้ครูถามนำก่อนเสมอ ทำให้นักเรียนไม่เกิดการเรียนรู้เท่าที่ควร

3. ปัญหาที่ใช้เป็นฐานในการเรียนรู้ครั้งนี้ โดยแต่ละปัญหาจะมีความแตกต่างกันในด้านข้อมูลที่กำหนดให้ แต่มีแนวคิดในการแก้ปัญหาคล้ายคลึงกันและมีความยากง่ายใกล้เคียงกัน ผู้วิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบนี้ทำให้นักเรียนได้เห็นตัวอย่างปัญหาที่หลากหลายมากขึ้น จากการที่แต่ละกลุ่มพยายามหาทางในการแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง มีการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างกลุ่ม เกิดการร่วมกันอภิปรายถึงประเด็นที่แตกต่างและเหมือนกันของปัญหา มีการระดมความรู้ความคิดในการหาแนวทางแล้วนำความรู้และแนวคิดนั้นกลับมาปรึกษาหารือเพื่อการแก้ปัญหาของกลุ่มตนเองอีกครั้ง ซึ่งในช่วงการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องมือในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การแก้สมการเศษส่วนของพหุนามและโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเศษส่วนของพหุนาม ผู้วิจัยพบว่านักเรียนบางคนพยายามที่จะลอกเลียนแบบการคิดของกลุ่มอื่นที่มีสถานการณ์ปัญหาเดียวกัน ดังนั้นในช่วงการทดลองจึงผู้วิจัยได้ทำการป้องกันและแก้ไขปัญหาลักษณะนี้ โดยการเน้นและชี้ให้เห็นถึงประโยชน์ของการศึกษาค้นคว้าและการฝึกการแก้ปัญหาด้วยตนเองให้กับทั้งชั้นเรียนก่อนที่จะทำการเรียนการสอนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งพบว่าทุก

กลุ่มได้พยายามศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพื่อการแก้ปัญหาด้วยตนเอง และมีการอภิปรายร่วมกันกับกลุ่มอื่นในลักษณะเพื่อการระดมความรู้ความคิดในการแก้ไขปัญหา นำความรู้ที่ได้จากการอภิปรายกับกลุ่มอื่นมาอภิปรายในกลุ่มของตนเองเพื่อร่วมกันหาแนวทางแก้ปัญหาของกลุ่มตนเองอีกครั้ง

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการเรียนรู้จะต้องมีความเหมาะสมกับเนื้อหาและความยากง่าย ซับซ้อนของสถานการณ์ปัญหา โดยเฉพาะในขั้นตอนการศึกษาปัญหา ซึ่งขั้นตอนนี้นักเรียนทำการศึกษาค้นคว้า หาความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหา และขั้นตอนการสังเคราะห์ข้อมูลและการตัดสินใจเลือกแนวทางการแก้ปัญหาซึ่งขั้นตอนนี้ทั้งกลุ่มร่วมกันแก้ปัญหาจากความรู้และข้อมูลที่ได้ศึกษามา

5. นักเรียนที่ประสบผลสำเร็จในกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ นักเรียนที่มีความสนใจในการเรียน มีความเอาใจใส่ และมีความตื่นตัวในการแสวงหาความรู้อยู่ตลอดเวลา ผู้วิจัยพบว่าอุปสรรคการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในช่วงแรกของการทดลองคือ นักเรียนมีการคิดที่น้อยมากและไม่พยายามจะคิด นักเรียนยังเคยชินกับการเรียนรู้แบบเดิมๆ ที่รอรับความรู้และความช่วยเหลือจากครู นักเรียนจะเน้นการหาคำตอบของปัญหามากกว่าความรู้ที่จะได้รับ วิธีการแก้ปัญหานี้ครูจะต้องกระตุ้นให้นักเรียนคิดด้วยการใช้คำถามอย่างต่อเนื่อง และในการสรุปความรู้ของแต่ละหน่วยการเรียนรู้ครูต้องให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปผลการแก้ปัญหา โดยครูคอยเพิ่มเติมในประเด็นที่ยังมีรอบคลุมหรือยังไม่เป็นไปตามแนวทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาด้วยตนเอง

6. ลักษณะของกลุ่มที่จะประสบความสำเร็จในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น ผู้วิจัยพบว่า เป็นกลุ่มที่มีผู้นำที่มีความสามารถในการจัดการกลุ่มและใช้กระบวนการกลุ่มได้อย่างดี ทั้งกลุ่มมีความคุ้นเคยกันมีบรรยากาศการทำงานกลุ่มที่ดี สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงาน สมาชิกพยายามรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและร่วมหาแนวทางแก้ปัญหาร่วมกัน สมาชิกในกลุ่มมีการประชุมร่วมกันเพื่อปรึกษาหารือกันอยู่ตลอดเวลาทั้งในและนอกเวลาเรียนอย่างต่อเนื่อง

7. ครูจะต้องเตรียมทรัพยากรทางการเรียนรู้หรือแหล่งเรียนรู้ให้มากที่สุด และควรมีความหมาย เอื้อต่อการค้นคว้า การแสวงหาความรู้ของนักเรียน โดยวิเคราะห์จากปัญหาที่ใช้เป็นฐานในการเรียนรู้ว่านักเรียนจำเป็นต้องใช้ทรัพยากรการเรียนรู้อะไรบ้าง นอกจากนี้ครูต้องกำหนด

บทบาทของตนเองให้ชัดเจน ระวังคำแนะนำของตนเองว่าต้องไม่เป็นการชี้นำแนวทางมากเกินไปจนเป็นการสกัดกั้นความคิดของนักเรียน และเคยชินกับการถามครู

8. การประเมินผลการเรียนรู้ที่ครูและนักเรียนจะต้องทำอย่างต่อเนื่อง และเมื่อพบปัญหาที่จะขัดขวางการเรียนรู้ของนักเรียน ครูจะต้องทำการแก้ไขปัญหานั้นทันทีโดยถ้าหากปัญหานั้นเกิดขึ้นเพราะรายบุคคล ครูก็สามารถให้สมาชิกคนอื่นในกลุ่มช่วยแนะนำหรือแนะแนวทาง โดยมีครูเป็นผู้สังเกตการณ์ แต่ถ้าปัญหาที่พบนั้นเป็นของกลุ่ม ครูจะต้องให้คำแนะนำทันที เพื่อให้นักเรียนสามารถดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ต่อไปได้

ข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 ยึดหลักว่าทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง เศษส่วนของพหุนาม ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นมีพื้นฐานความคิดดังกล่าวเช่นเดียวกัน ดังนั้นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจึงสามารถนำไปเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ และวิชาอื่นๆ ได้

2. ในการนำแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง เศษส่วนของพหุนาม ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปใช้หรือเป็นตัวอย่างในการจัดการเรียนรู้ ครูจะต้องศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานก่อน เพื่อให้เข้าใจหลักการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และต้องศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจเพื่อจะได้นำหลักการจัดการเรียนรู้ไปใช้ในการเรียนการสอนจริง นอกจากนี้ครูจะต้องให้ความสำคัญในเรื่องต่อไปนี้ด้วย

2.1 ปัญหาที่ใช้เป็นฐานในการเรียนรู้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ปัญหาถือว่าเป็นองค์ประกอบหลัก ครูจะต้องให้ความสำคัญในการสร้างปัญหาที่ใช้เป็นฐานการเรียนรู้ให้มาก กล่าวคือครูต้องสร้างปัญหาให้มีลักษณะเป็นปัญหาปลายเปิด หรือมีความยุ่งยาก ซับซ้อนเพียงพอที่จะกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ให้นักเรียนคิดได้อย่างหลากหลายครอบคลุมเนื้อหาให้ได้มากที่สุด นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงความสนใจและความรู้พื้นฐานของผู้เรียนด้วย ครูจะต้องเตรียมคำถามไว้กระตุ้นความคิดของนักเรียนสำหรับปัญหาแต่ละปัญหาที่ใช้เป็น

ฐานในการเรียนรู้ด้วย

2.2 ปัญหาที่ใช้เป็นฐานในการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ครูอาจจะใช้ปัญหาที่มีลักษณะแตกต่างกันในด้านเนื้อหา เงื่อนไขและข้อกำหนด แต่มีแนวทางในการหาคำตอบที่คล้ายคลึงกันและความยากง่ายของปัญหาใกล้เคียง เพื่อเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่หลากหลาย การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ลักษณะนี้ ผู้สอนจะต้องให้ความสำคัญกับการสร้างปัญหาที่ใช้เป็นฐานในลักษณะนี้เป็นอย่างยิ่ง ทุกปัญหาที่ใช้ เป็นฐาน ต้องกระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้ความรู้ความสามารถเพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างครบถ้วน ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ที่ต้องการและต้องส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหายิ่งขึ้นเมื่อนักเรียนได้ร่วมกันอภิปราย

2.3 การจัดเวลาสำหรับการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะต้องจัดให้นักเรียนมีเวลาเพียงพอที่จะศึกษาค้นคว้า สังเคราะห์ข้อมูลความรู้ต่าง ๆ เพื่อการแก้ปัญหาอย่างเพียงพอเหมาะสมกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้และความยากง่ายของสถานการณ์ปัญหาที่ใช้เป็นฐานด้วย

2.4 การประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจะต้องประเมินผลทางด้านความรู้และความสามารถควบคู่กันไป เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลต้องไม่ใช่เพียงแค่แบบทดสอบอย่างเดียวควรใช้การดำเนินกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนการเรียนรู้มาเป็นเครื่องมือในการประเมินผลด้วย อีกทั้งควรให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองและทำการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้อื่นด้วย

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรนำแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง เศษส่วนของพหุนาม ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองอีกครั้งกับกลุ่มตัวอย่างอื่นๆ ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อหาข้อสรุปที่แน่นอนยิ่งขึ้น

2. ควรมีการศึกษากิจการการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในเนื้อหาอื่นๆ ทั้งในระดับชั้นประถมศึกษา และมัธยมศึกษา

3. ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จได้เป็นอย่างดีด้วยความอนุเคราะห์จากอาจารย์ ดร.จิรธัญญา สุราวุธ ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าเพื่อให้คำปรึกษา แนะนำ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่งตลอดมา และขอขอบคุณอาจารย์ ดร.ศศิวิมล พรประไพ ที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่าเพื่อช่วยพัฒนาแก้ไขสมมุติฐานการวิจัยและสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน ตลอดจนให้คำแนะนำ คำปรึกษา และข้อเสนอแนะที่มีประโยชน์อย่างยิ่งตลอดมา

เอกสารอ้างอิง

- เกรียงชัย โคตรอาษา. โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของการคิดเชิงอนาคตสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในจังหวัดอุบลราชธานี **วารสารพิษณุพนธ์**, 12, 1 (มกราคม – มิถุนายน 2560): 8-17.
- ดวงหทัย กาศวิบูลย์. การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ในงานวิจัยทางการศึกษา. **การวิจัยทางการศึกษา**, 6, 1 (มกราคม 2550): 14-22.
- นิวัฒน์ สารจันทร์. กิจกรรมเสริมความคิดเรียนคณิตให้สนุก. **วารสารวิชาการ**, 5, 9 (กันยายน 2545): 58-56.
- พวงรัตน์ บุญญานุรักษ์ และ Majumdar Basanti. **การเรียนรู้โดยใช้ปัญหา**. กรุงเทพฯ, 2544.
- มันตรา ธรรมบุศย์. การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL(Problem-Based Learning) **วารสารวิชาการ** 5, 2 (กุมภาพันธ์ 2545): 11-17.
- ยุวัฒน์ คล้ายมงคล. การพัฒนาระบบการเรียนการสอนโดยการประยุกต์แนวความคิดการใช้ปัญหาเป็นหลักในการเรียนรู้เพื่อสร้างเสริมสมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถพิเศษทางคณิตศาสตร์. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.
- รังสรรค์ ทองสุขนอก. **ชุดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐานในการเรียนรู้ (Problem- Based Learning) เรื่องทฤษฎีจำนวนเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**. วิทยานิพนธ์การศึกษา มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2547.

ราตรี เกตุบุตรดา. ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็น
หลักต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและ
ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา. วิทยานิพนธ์
ครุศาสตรมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2546.

เลขาธิการสภาการศึกษา, สำนักงาน. กรอบทิศทาง
การพัฒนาการศึกษาในช่วงแผนพัฒนา
เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ.
2550-2554) ที่สอดคล้องกับแผนการศึกษา
แห่งชาติ(พ.ศ. 2545-2549). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์
แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551.

วิชาการและมาตรฐานการศึกษา, สำนักงาน. รายการ
สังเคราะห์การใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ:
กลุ่มวิจัยและพัฒนาคุณภาพ การเรียนรู้ สำนัก
วิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานและ
คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวง
ศึกษาธิการ, 2551

ศิริพร ทิพย์คง. การสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน วารสาร
คณิตศาสตร์. 48, 551 (สิงหาคม-ตุลาคม 2547)
: 64.

Delisie, Robert. How to use Problem-Based
Learning in the Classroom. Alexandria,
Virginia: Association for Supervision and
Curriculum Development, 1997.