

การศึกษามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

The Mathematical Concept Study of Students Majoring in Mathematics,
Faculty of Science and Technolog, Loei Rajabhat University

ศิวารักษ์ พรหมรักษา

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อมโนทัศน์ ทางคณิตศาสตร์ และ 2) วิเคราะห์มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ กลุ่มเป้าหมายเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 – 4 วิชาเอกคณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2559 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย จำนวน 100 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบทดสอบคณิตศาสตร์ จำนวน 100 ข้อ ประกอบด้วย สารที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ สารที่ 2 การวัด สารที่ 3 เรขาคณิต สารที่ 4 พีชคณิต สารที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น และสารที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และวิเคราะห์เนื้อหาโดยใช้กรอบแนวคิดนีโอเพียเจต์ของ Case ซึ่งประกอบด้วยระดับการคิด 4 ระดับ ได้แก่ ระดับที่ 1 Predimensional ระดับที่ 2 Unidimensional ระดับที่ 3 Bidimensional และระดับที่ 4 Integrated bidimensional

ผลการวิจัย พบว่า นักศึกษากลุ่มเป้าหมายมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เท่ากับ 82.90 และจำแนกตามสาร ได้แก่ สารที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ สารที่ 2 การวัด สารที่ 3 เรขาคณิต สารที่ 4 พีชคณิต สารที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น และสารที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เท่ากับ 82.75 , 84.94 , 79.17 , 81.35 , 86.21 , 77.92 ตามลำดับ

นักศึกษากลุ่มเป้าหมายที่ได้เกรดเฉลี่ยต่ำกว่า 3.00 ส่วนใหญ่มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับที่ 3 Bidimensional ส่วนกลุ่มเป้าหมายที่ได้เกรดเฉลี่ย 3.00 ขึ้นไป ส่วนใหญ่มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับที่ 2 Unidimensional

คำสำคัญ: มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ / นักศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ABSTRACT

The objectives of this research were to study the mathematical concepts and factors influencing mathematical concepts and to analyze the concepts of students majoring in mathematics. The target group was 100 students majoring in mathematics in Years 1-4 from the Faculty of Science and Technology, Loei Rajabhat University. The data were collected during the academic year 2016 using a questionnaire which was divided into two sections: The first section was to collect the general information of the participants, and the second section was a math test which comprised 100 questions on mathematical concepts. Of those 100 questions, were Strand 1 Number and Implementation, Strand 2 Measurement, Strand 3 Geometry, Strand 4 Algebra, Strand 5 Data analysis and Probability, and Strand 6 Skills and the Mathematical Process. The data were analyzed using mean score, percentage, and the framework of Neo Piaget's Case, which consists of four thinking levels: Level 1 Predimensional, Level 2 Unidimensional, Level 3 Bidimensional, and Level 4 Integrated Bidimensional.

The findings of the study showed all target students had an average level of mathematical concepts at 82.90 %, classified by its strand as Strand 1 Number and implementation, Strand 2 Measurement, Strand 3 Geometry, Strand 4 Algebra, Strand 5 Data Analysis and Probability and Strand 6 Skills and Mathematical Processes were 82.75%, 84.95%, 79.17%, 81.35%, 86.21%, 77.92% respectively.

The Target group with GPAs below 3.00 had mathematical concepts at level 3, Bidimensional while the target group with GPA 3.00 and above had the mathematical concepts at level 2, Unidimensional.

KEYWORDS: MATHEMATICS CONCEPT / STUDENTS MAJORING IN MATHEMATICS, FACULTY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

บทนำ

กระทรวงศึกษาธิการได้ตระหนักถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์จึงกำหนดให้มีการจัดทำหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในสถานศึกษาต่าง ๆ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้มีการกำหนดสาระการเรียนรู้ที่เป็นสาระหลักสำหรับผู้เรียนในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 6 สาระ ในสาระที่ 1–5 เป็นสาระที่เกี่ยวกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ ได้แก่ จำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น และสาระที่ 6 เป็นทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับ 5 สาระ ซึ่งระบุให้ผู้เรียนต้องมีความสามารถในการแก้ปัญหา มีความสามารถในการให้เหตุผล มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ รวมถึงความสามารถในการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

การจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนของประเทศไทยส่วนใหญ่ เป็นการเรียนการสอนที่เน้นการท่องจำ เน้นความรู้ในเนื้อหาวิชา ครูเป็นผู้บรรยายหรือแสดงตัวอย่างให้นักเรียนดู แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด เพื่อให้เข้าใจและจำเนื้อหาได้เท่านั้น นอกจากนี้ยังเป็นชั้นเรียนที่เน้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเฉพาะผลสัมฤทธิ์ที่ได้จากการทดสอบโดยไม่คำนึงถึงกระบวนการเรียนรู้หรือวิธีการเรียนรู้ของนักเรียน การสอน ในลักษณะนี้นอกจากจะไม่ได้เป็นการส่งเสริมการคิดอย่างมีเหตุผลแล้วยังเป็นการทำลายความกระตือรือร้นและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ และคณะ, 2546) การเรียนการสอนที่นักเรียนเป็นเพียงผู้รับข้อมูลและจดจำไว้สำหรับถ่ายทอดคืนผู้สอนเมื่อถึงเวลาสอบ ไม่สามารถย่อยความรู้ใหม่ได้นั้น สะท้อนให้เห็นถึงสภาพการเรียนรู้ที่ไม่สมบูรณ์ เพราะไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความคิดเชิงบูรณาการ ซึ่งเป็นความรู้ที่อยู่ในตัวและอยู่รอบตัวในชีวิตประจำวันของนักเรียน (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2549)

เหตุผลสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้ผู้สอนไม่เน้นการสอนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ คือ หลักสูตรและหนังสือเรียนมักไม่ได้ระบุมโนทัศน์นั้นไว้อย่างชัดเจน ทำให้ผู้สอนไม่แน่ใจว่ามโนทัศน์ที่จะสอนนั้นถูกต้องหรือไม่ ผู้สอนจะเริ่มสับสนและรู้สึกไม่แน่ใจที่จะสอนสิ่งเหล่านั้น (Heaton, 1992) ลักษณะเช่นนี้ มีผลทำให้บทบาทการเป็นผู้พัฒนามโนทัศน์และความรู้ของผู้สอนลดน้อยลง (Schoenfeld, 1992) ผู้สอนจึงรู้สึกว่า การสอนเนื้อหาในแบบเรียนมีความเพียงพอและทำให้ตนมีความมั่นใจในความรู้ที่มีอยู่ว่าสามารถอธิบายหรือตอบคำถามของผู้เรียนได้ (Wilson, 1994) ด้วยเหตุผลข้างต้น ทำให้ผู้สอนคณิตศาสตร์หลีกเลี่ยงสถานการณ์

ที่ทำให้ตนเองไม่มั่นใจและกลับไปสู่การสอนแบบที่ตนคุ้นเคย คือ การสอนที่เน้นขั้นตอนและวิธีการทำงานมากกว่าการเน้นมโนทัศน์และความเข้าใจที่แท้จริง โดยไม่คำนึงว่าควรต้องสอนมโนทัศน์บางอย่างเพื่อที่จะเป็นพื้นฐานของการคิดและการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ การสอนดังกล่าวแม้จะทำให้การถ่ายทอดความรู้เป็นไปอย่างราบรื่น และสามารถช่วยให้ผู้สอนสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่อบอุ่นและเป็นระเบียบ ซึ่งเป็น ตัวบ่งชี้สำคัญถึงความสำเร็จของผู้สอน แต่ก็ทำให้ผู้เรียนไม่ได้เรียนรู้และเข้าใจความหมายและคุณค่าที่แท้จริงของคณิตศาสตร์ ทั้งนี้เมื่อมีการปฏิรูปการศึกษาและแนวทางการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นความเข้าใจและการอภิปรายเหตุผลมากกว่าการเรียนรู้โดยการจดจำทฤษฎีบท กฎ สูตร นิยาม หรือวิธีคำนวณ ผู้สอน ยิ่งไม่แน่ใจว่าจะสอนอะไร และสอนอย่างไร (Simon, 1993) ให้แตกต่างจากที่เคยทำอยู่ การจะเน้นการสอนมโนทัศน์ซึ่งเป็นสิ่งที่เพิ่มเติมจากที่เคยทำอยู่นั้น จึงเป็นการยาก สิ่งที่เกิดขึ้นเหล่านี้ ทำให้พอสรุปได้ว่าการสอนมโนทัศน์ถูกละเลยอย่างต่อเนื่อง ทั้งที่มโนทัศน์เป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในสังคม เนื่องจากพฤติกรรมใด ๆ ของบุคคลทั้งด้านความคิด การสื่อสารระหว่างกัน ในสังคม การแก้ปัญหาและการตัดสินใจล้วนเกี่ยวข้องกับมโนทัศน์ทั้งสิ้น (Ausubel, 1968)

สาเหตุที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน คือ มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เช่น (1) การมีมโนทัศน์ที่จำกัด (2) การมีความเข้าใจที่บกพร่องเกี่ยวกับข้อเท็จจริงทางคณิตศาสตร์ (3) การอ้างอิงเกินขอบเขตหรือเงื่อนไข (4) การตีความผิด (พรธิดา สุขกรม, 2557) หรือจากการที่นักเรียนอาจได้รับการสอนเนื้อหาไม่เพียงพอ การคิดอย่างไม่เป็นระบบ หรือความจำที่บกพร่อง จะก่อให้เกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ซึ่งเป็นปัญหาหนึ่งที่น่าไปสู่ความยากลำบากในการเรียนคณิตศาสตร์ และตรงกับ Brown (1992) ได้กล่าวไว้ว่า “มโนทัศน์พื้นฐานที่คลาดเคลื่อนจะก่อให้เกิดปัญหาในการเรียนรู้มโนทัศน์ที่สูงขึ้นไป ซึ่งหากผู้เรียนมีมโนทัศน์เดิมคลาดเคลื่อน ย่อมส่งผลกระทบต่อ การแก้ปัญหา การแสดงวิธีทำและการเรียนรู้เนื้อหาที่สูงขึ้นต่อไป”

จากการจัดการเรียนการสอนดังกล่าวข้างต้น ทำให้ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ซึ่งจะเห็นได้จากการทดสอบวัดคุณภาพการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานของประเทศ หรือเรียกว่า National Test: NT ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งดำเนินการโดยสำนักทดสอบทางการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในปีการศึกษา 2544 – 2549 เป็นดังนี้ คะแนนเฉลี่ยร้อยละของปีการศึกษา 2544, 2545, 2546, 2547 และ 2549 ได้แก่ 46.95, 49.88, 41.70, 43.77 และ 38.87 ตามลำดับ สำหรับปีการศึกษา 2548 ไม่มีการทดสอบ (สำนักงาน

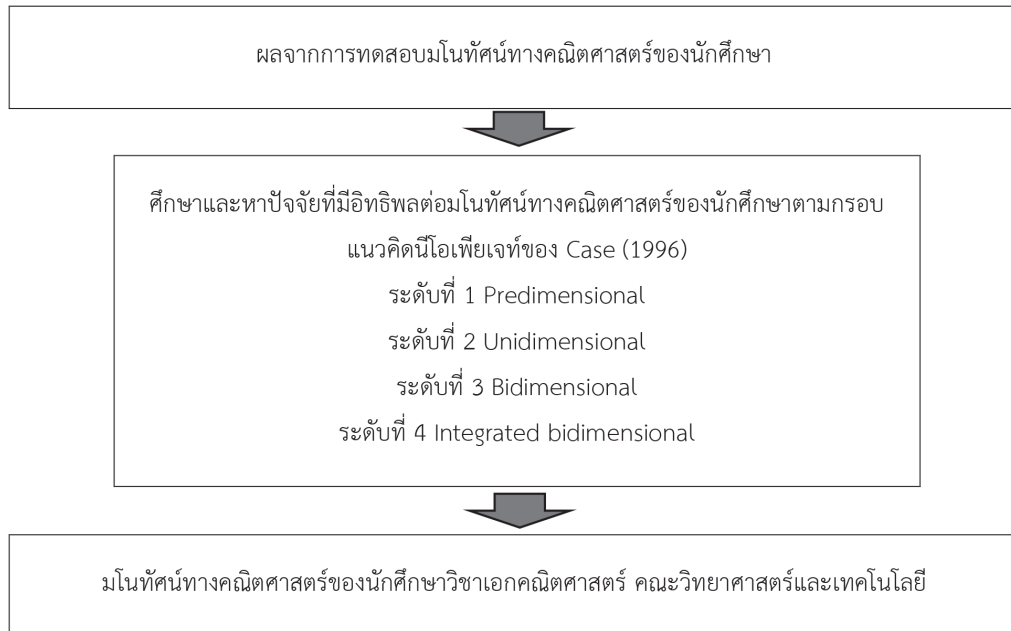
คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551) นอกจากนี้ ยังมีการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านขั้นพื้นฐาน หรือเรียกว่า Ordinary National Educational Testing: O – NET วิชาคณิตศาสตร์ ตามมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ซึ่งดำเนินการโดยสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 คะแนนเฉลี่ย ปีการศึกษา 2557 ได้แก่ 38.06 , 29.65 , 21.74 ปีการศึกษา 2558 ได้แก่ 43.47, 32.40, 26.59 และปีการศึกษา 2559 ได้แก่ 40.47, 29.31, 24.88 ซึ่งสาระที่ได้คะแนนสูงสุดในปีการศึกษา 2559 ได้แก่ สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น , สาระที่ 3 เรขาคณิต , สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ ตามลำดับ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2560)

ข้อมูลข้างต้นแสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนไทยยังมีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ไม่ดีพอ ทั้งใน เรื่องของความรู้พื้นฐาน การคิด และความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาผู้เรียนและผู้สอนให้มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์มากกว่าที่เป็นอยู่ ทั้งที่ National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 1991) ได้เสนอแนะว่าผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาควรมีความรู้ ความเข้าใจในมโนทัศน์และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ตลอดจนมีความสามารถในการเชื่อมโยง และนำเสนอมนทัศน์และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ได้หลากหลาย (NCTM, 2000)

มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เป็นความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเนื้อหาคณิตศาสตร์เป็นความเข้าใจที่แท้จริงเกี่ยวกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เรียน จึงมีความสำคัญต่อศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน ผู้เรียนที่ขาด มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ แต่เรียนโดยการท่องจำ ทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์แบบซ้ำ ๆ ทำให้ขาดทั้งความรู้ในเนื้อหาคณิตศาสตร์ (Mathematical content knowledge) ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (Mathematical skills and process) และความคิดทางคณิตศาสตร์ (Mathematical thought) ทำให้ไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์ในระดับต่าง ๆ ไปใช้ในสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน ซึ่งแตกต่างจากสถานการณ์ในห้องเรียนได้ ทั้งนี้ ด้วยความตระหนักถึงความสำคัญของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ประกอบกับผู้วิจัยสอนนักศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นปีที่ 1 - 4 ในปีการศึกษา 2556 – 2559 พบว่า นักศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ดังกล่าวมีความสามารถในการเรียนแตกต่างกันทั้งเก่ง ปานกลาง และอ่อน จึงสนใจศึกษามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้กรอบแนวคิดนี้โอเพียเจท์ของ Case (1996) ซึ่งเป็นทฤษฎีที่พัฒนามาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจท์ ประกอบด้วยระดับการคิด 4 ระดับ คือ ระดับที่ 1 Predimensional ระดับที่ 2

Unidimensional ระดับที่ 3 Bidimensional และระดับที่ 4 Integrated bidimensional
เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการพัฒนานักศึกษาต่อไป

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย
2. เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย
3. เพื่อวิเคราะห์มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

วิธีการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย

นักศึกษาชั้นปีที่ 1 – 4 วิชาเอกคณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2559 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย จำนวน 100 คน จากประชากรทั้งหมด 158 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย ในช่วงเวลาตั้งแต่เดือนตุลาคม 2559 ถึงเดือนธันวาคม 2559

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสอบถาม แบ่งออกเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ตอนที่ 2 แบบทดสอบคณิตศาสตร์เป็นแบบอัตนัย ซึ่งเป็นข้อสอบ ONET ปีต่าง ๆ ที่ครอบคลุม มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ทั้ง 6 สาระ ประกอบด้วย ข้อสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สาระ ที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ จำนวน 20 ข้อ สาระที่ 2 การวัด จำนวน 18 ข้อ สาระที่ 3 เรขาคณิต จำนวน 6 ข้อ สาระที่ 4 พีชคณิต จำนวน 20 ข้อ สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น จำนวน 24 ข้อ สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ จำนวน 12 ข้อ รวมเป็นจำนวน 100 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

นำแบบทดสอบมาทดสอบกับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 – 4 วิชาเอกคณิตศาสตร์ ปีการศึกษา 2559 คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย จำนวน 100 คน โดยเก็บ ครั้งละชั้นปี และครั้งละสาระ รวมทั้งหมด 24 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย และค่าร้อยละ
2. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้กรอบแนวคิดนีโอเพียเจต์ของ Case (1996) ซึ่งเป็นทฤษฎี ที่พัฒนามาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ ประกอบด้วยระดับการคิด 4 ระดับ คือ ระดับที่ 1 Predimensional ระดับที่ 2 Unidimensional ระดับที่ 3 Bidimensional และระดับที่ 4 Integrated bidimensional โดยพิจารณาจาก

$$2.1 \text{ ความกว้างของอันตรภาคชั้น} = \frac{\text{คะแนนสูงสุด} - \text{คะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนชั้น}}$$

โดยแบ่งคะแนนของแต่ละกลุ่มที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากน้อยไปมากเป็น 4 ชั้น ตามกรอบแนวคิดนีโอเพียเจต์ของ Case (1996) ซึ่งประกอบด้วยระดับการพัฒนา 4 ระดับ คือ ระดับที่ 1 Predimensional (คะแนนในช่วงอันตรภาคชั้นที่ 1) ระดับที่ 2 Unidimensional (คะแนนในช่วงอันตรภาคชั้นที่ 2) ระดับที่ 3 Bidimensional (คะแนนในช่วงอันตรภาคชั้นที่ 3) และระดับที่ 4 Integrated Bidimensional (คะแนนในช่วงอันตรภาคชั้นที่ 4)

2.2 พิจารณาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ซึ่งเป็นคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มว่าอยู่ในระดับใด ตามกรอบแนวคิดนีโอเพียเจต์ของ Case (1996) ที่แบ่งไว้หรือคะแนนในช่วงอันตรภาคชั้นที่ 1 – 4

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย จำนวน 100 คน พบว่า นักศึกษาเอกคณิตศาสตร์ที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย ได้คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สูงสุด 97 คะแนน ต่ำสุด 68 คะแนน และมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 82.90 ซึ่งคือ นักศึกษาเอกคณิตศาสตร์ที่เป็นกลุ่มเป้าหมายมีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ รวมทุกสาระคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 82.90 และจำแนกตามสาระ ดังนี้ สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ สาระที่ 2 การวัด สาระที่ 3 เรขาคณิต สาระที่ 4 พีชคณิต สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น และสาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 82.75, 84.94, 79.17, 81.35, 86.21, 77.92 ตามลำดับ

ตอนที่ 2 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เรียงจากมากไปน้อย

ตาราง 1 มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์

กลุ่มเป้าหมาย	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	กลุ่มเป้าหมาย	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ
นักศึกษาชั้นปีที่ 4	85.50	นักศึกษาเพศชาย	82.29
นักศึกษาชั้นปีที่ 1	85.28	นักศึกษาได้เกรดเฉลี่ย 3.00 ขึ้นไป	82.22
นักศึกษาได้เกรดเฉลี่ยต่ำกว่า 3.00	83.61	นักศึกษาชั้นปีที่ 2	81.26
นักศึกษาเพศหญิง	83.00	นักศึกษาชั้นปีที่ 3	80.81

ข้อมูลจากตาราง 1 จะเห็นได้ว่านักศึกษาชั้นปีที่ 4 มีอิทธิพลต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์มากที่สุด ในกลุ่มเป้าหมายชั้นปี เกรดเฉลี่ย และเพศ และนักศึกษาได้เกรดเฉลี่ยต่ำกว่า 3.00 มีอิทธิพลต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์มากกว่านักศึกษาได้เกรดเฉลี่ย 3.00 ขึ้นไป นักศึกษาเพศหญิงมีอิทธิพลต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์มากกว่านักศึกษาเพศชาย

ตาราง 2 มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ

กลุ่มเป้าหมาย	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	กลุ่มเป้าหมาย	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ
นักศึกษาชั้นปีที่ 2	86.15	นักศึกษาได้เกรดเฉลี่ย 3.00 ขึ้นไป	83.35
นักศึกษาเพศชาย	85.70	นักศึกษาเพศหญิง	82.25
นักศึกษาชั้นปีที่ 4	85.00	นักศึกษาได้เกรดเฉลี่ยต่ำกว่า 3.00	82.15
นักศึกษาชั้นปีที่ 1	83.95	นักศึกษาชั้นปีที่ 3	79.05

ข้อมูลจากตาราง 2 จะเห็นได้ว่า นักศึกษาชั้นปีที่ 2 มีอิทธิพลต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการมากที่สุดในกลุ่มเป้าหมายชั้นปี เกรดเฉลี่ย และเพศ และนักศึกษาเพศชายมีอิทธิพลต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการมากกว่านักศึกษาเพศหญิง นักศึกษาได้เกรดเฉลี่ย 3.00 ขึ้นไปมีอิทธิพลต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการมากกว่านักศึกษาได้เกรดเฉลี่ยต่ำกว่า 3.00

ตาราง 3 มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สาระที่ 2 การวัด

กลุ่มเป้าหมาย	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	กลุ่มเป้าหมาย	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ
นักศึกษาชั้นปีที่ 1	90.22	นักศึกษาเพศชาย	84.44
นักศึกษาชั้นปีที่ 4	87.06	นักศึกษาได้เกรดเฉลี่ยต่ำกว่า 3.00	84.33
นักศึกษาได้เกรดเฉลี่ย 3.00 ขึ้นไป	85.50	นักศึกษาชั้นปีที่ 2	82.56
นักศึกษาเพศหญิง	85.06	นักศึกษาชั้นปีที่ 3	81.56

ข้อมูลจากตาราง 3 จะเห็นได้ว่า นักศึกษาชั้นปีที่ 1 มีอิทธิพลต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สาระที่ 2 การวัดมากที่สุดในกลุ่มเป้าหมายชั้นปี เกรดเฉลี่ย และเพศ และนักศึกษาได้เกรดเฉลี่ย 3.00 ขึ้นไปมีอิทธิพลต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สาระที่ 2 การวัดมากกว่านักศึกษาได้เกรดเฉลี่ยต่ำกว่า 3.00 นักศึกษาเพศหญิง มีอิทธิพลต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สาระที่ 2 การวัดมากกว่านักศึกษาเพศชาย

ตาราง 4 มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สาระที่ 3 เรขาคณิต

กลุ่มเป้าหมาย	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	กลุ่มเป้าหมาย	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ
นักศึกษาชั้นปีที่ 1	85.00	นักศึกษาชั้นปีที่ 2	77.33
นักศึกษาได้เกรดเฉลี่ยต่ำกว่า 3.00	81.33	นักศึกษาได้เกรดเฉลี่ย 3.00 ขึ้นไป	77.17
นักศึกษาเพศหญิง	80.83	นักศึกษาชั้นปีที่ 4	73.67
นักศึกษาชั้นปีที่ 3	77.50	นักศึกษาเพศชาย	69.00

ข้อมูลจากตาราง 4 จะเห็นได้ว่า นักศึกษาชั้นปีที่ 1 มีอิทธิพลต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สาระที่ 3 เรขาคณิตมากที่สุดในกลุ่มเป้าหมายชั้นปี เกรดเฉลี่ย และเพศ และนักศึกษาได้เกรดเฉลี่ยต่ำกว่า 3.00 มีอิทธิพลต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สาระที่ 3 เรขาคณิตมากกว่านักศึกษาได้เกรดเฉลี่ย 3.00 ขึ้นไป นักศึกษาเพศหญิงมีอิทธิพลต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สาระที่ 3 เรขาคณิตมากกว่านักศึกษาเพศชาย

ตาราง 5 มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สาระที่ 4 พีชคณิต

กลุ่มเป้าหมาย	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	กลุ่มเป้าหมาย	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ
นักศึกษาชั้นปีที่ 4	84.25	นักศึกษาได้เกรดเฉลี่ย 3.00 ขึ้นไป	80.95
นักศึกษาชั้นปีที่ 1	83.95	นักศึกษาเพศชาย	79.75
นักศึกษาเพศหญิง	81.25	นักศึกษาชั้นปีที่ 2	79.30
นักศึกษาได้เกรดเฉลี่ยต่ำกว่า 3.00	81.00	นักศึกษาชั้นปีที่ 3	78.65

ข้อมูลจากตาราง 5 จะเห็นได้ว่า นักศึกษาชั้นปีที่ 4 มีอิทธิพลต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สาระที่ 4 พีชคณิต มากที่สุดในกลุ่มเป้าหมายชั้นปี เกรดเฉลี่ย และเพศ และนักศึกษาเพศหญิงมีอิทธิพลต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สาระที่ 4 พีชคณิตมากกว่านักศึกษาเพศชาย นักศึกษาได้เกรดเฉลี่ยต่ำกว่า 3.00 มีอิทธิพลต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สาระที่ 4 พีชคณิตมากกว่านักศึกษาได้เกรดเฉลี่ย 3.00 ขึ้นไป

ตาราง 6 มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

กลุ่มเป้าหมาย	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	กลุ่มเป้าหมาย	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ
นักศึกษาชั้นปีที่ 4	89.25	นักศึกษาชั้นปีที่ 1	80.75
นักศึกษาได้เกรดเฉลี่ยต่ำกว่า 3.00	88.17	นักศึกษาเพศชาย	80.75
นักศึกษาชั้นปีที่ 3	86.71	นักศึกษาเพศหญิง	80.29
นักศึกษาได้เกรดเฉลี่ย 3.00 ขึ้นไป	84.17	นักศึกษาชั้นปีที่ 2	80.25

ข้อมูลจากตาราง 6 จะเห็นได้ว่า นักศึกษาชั้นปีที่ 4 มีอิทธิพลต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็นมากที่สุดในกลุ่มเป้าหมายชั้นปีเกรดเฉลี่ย และเพศ และนักศึกษาได้เกรดเฉลี่ยต่ำกว่า 3.00 มีอิทธิพลต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็นมากกว่านักศึกษาได้เกรดเฉลี่ย 3.00 ขึ้นไป นักศึกษาเพศชายมีอิทธิพลต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็นมากกว่านักศึกษาเพศหญิง

ตาราง 7 มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

กลุ่มเป้าหมาย	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ	กลุ่มเป้าหมาย	คะแนนเฉลี่ยร้อยละ
นักศึกษาชั้นปีที่ 4	84.75	นักศึกษาเพศหญิง	77.58
นักศึกษาชั้นปีที่ 3	82.92	นักศึกษาได้เกรดเฉลี่ย 3.00 ขึ้นไป	75.67
นักศึกษาได้เกรดเฉลี่ยต่ำกว่า 3.00	80.25	นักศึกษาชั้นปีที่ 1	75.25
นักศึกษาเพศชาย	79.75	นักศึกษาชั้นปีที่ 2	74.75

ข้อมูลจากตาราง 7 จะเห็นได้ว่า นักศึกษาชั้นปีที่ 4 มีอิทธิพลต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์มากที่สุดในกลุ่มเป้าหมายชั้นปีเกรดเฉลี่ย และเพศ และนักศึกษาได้ เกรดเฉลี่ยต่ำกว่า 3.00 มีอิทธิพลต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์มากกว่านักศึกษาได้เกรดเฉลี่ย 3.00 ขึ้นไป นักศึกษาเพศชายมีอิทธิพลต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์มากกว่านักศึกษาเพศหญิง

ตอนที่ 3 ระดับมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พบว่า มี 3 ระดับ ดังนี้

1. ระดับมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่อยู่ในระดับที่ 2 Unidimensional

ตามกรอบแนวคิดนีโอเพียเจท์ของ Case (1996) ประกอบด้วย

มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 2 และมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาที่ได้เกรดเฉลี่ย 3.00 ขึ้นไป

มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สาระที่ 3 เรขาคณิตของนักศึกษาชั้นปีที่ 4

มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็นของนักศึกษา เพศชาย

มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษา ชั้นปีที่ 2 และชั้นปีที่ 3

2. ระดับมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่อยู่ในระดับที่ 3 Bidimensional

ตามกรอบแนวคิดนีโอเพียเจท์ของ Case (1996) ประกอบด้วย

มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มเป้าหมาย 100 คน นักศึกษาชั้นปีที่ 1 ชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 นักศึกษาเพศชาย และเพศหญิง นักศึกษาที่ได้เกรดเฉลี่ยต่ำกว่า 3.00

มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ สาระที่ 2 การวัด สาระที่ 3 เรขาคณิต สาระที่ 4 พีชคณิต สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มเป้าหมาย 100 คน

มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ชั้นปีที่ 2 ชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 นักศึกษาเพศชาย และเพศหญิง นักศึกษาได้เกรดเฉลี่ย 3.00 ขึ้นไปและได้เกรดเฉลี่ยต่ำกว่า 3.00

มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สาระที่ 2 การวัดของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ชั้นปีที่ 2 ชั้นปีที่ 3 และ ชั้นปีที่ 4 นักศึกษาเพศชาย และเพศหญิง นักศึกษาได้เกรดเฉลี่ย 3.00 ขึ้นไป และได้เกรดเฉลี่ยต่ำกว่า 3.00

มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สาระที่ 3 เรขาคณิตของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ชั้นปีที่ 2 และชั้นปีที่ 3 นักศึกษาเพศชาย และเพศหญิง นักศึกษาได้เกรดเฉลี่ย 3.00 ขึ้นไป และได้เกรดเฉลี่ยต่ำกว่า 3.00

มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สาระที่ 4 พีชคณิตของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ชั้นปีที่ 2 ชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 นักศึกษาเพศชาย และเพศหญิง นักศึกษาได้เกรดเฉลี่ย 3.00 ขึ้นไป และได้เกรดเฉลี่ยต่ำกว่า 3.00

มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็นของ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 ชั้นปีที่ 2 ชั้นปีที่ 3 และชั้นปีที่ 4 นักศึกษาเพศหญิงและนักศึกษาได้เกรดเฉลี่ย 3.00 ขึ้นไป

มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สาระที่ 6 ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของ นักศึกษา ชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 4 นักศึกษาเพศชาย และเพศหญิง นักศึกษาได้เกรดเฉลี่ย 3.00 ขึ้นไป และได้เกรดเฉลี่ยต่ำกว่า 3.00

3. ระดับมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่อยู่ในระดับที่ 4 Integrated bidimensional ตามกรอบแนวคิดนีโอเพียเจท์ของ Case (1996) ประกอบด้วย

มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็นของ นักศึกษาที่ ได้เกรดเฉลี่ยต่ำกว่า 3.00

อภิปรายผล

จากการศึกษามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย อำเภอเมือง จังหวัดเลย มีประเด็นที่น่าสนใจ สามารถนำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

1. มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ ในสาระที่ 1 – 6 ของนักศึกษา ดังจะเห็นได้จากคะแนนรวมของนักศึกษาซึ่งมีคะแนนสูงสุด 97 คะแนน คะแนนต่ำสุด 68 คะแนน และมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 82.90 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อัมพร ม้าคนอง (2552) เรื่อง การพัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้โมเดลการได้มาซึ่งมโนทัศน์และคำถามระดับสูง ที่ว่า “ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ในเรื่องของขั้นตอนหรือวิธีการทำงาน ซึ่งมักถูกนำมาใช้ในการเรียนการสอนในชั้นเรียน ทุกระดับ คือ ประถมศึกษา มัธยมศึกษา และอุดมศึกษา แต่ขาดความเข้าใจเกี่ยวกับมโนทัศน์และแนวคิดเชิงลึกของเนื้อหาเหล่านั้น ทำให้ไม่สามารถตอบคำถามที่ถามเกี่ยวกับมโนทัศน์ได้” หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่า “ผู้เรียนทราบว่าจะต้องดำเนินการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้อะไร (What) และแก้ปัญหาอย่างไร (How) แต่ไม่รู้ว่าเพราะเหตุใด (Why) จึงต้องใช้ความรู้และวิธีการที่เลือกมา”

2. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จากการศึกษานักศึกษาที่มีอิทธิพลต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ผลว่าปัจจัย 3 ปัจจัยที่ศึกษา คือ ชั้นปี เพศ และเกรดเฉลี่ยของนักศึกษามีอิทธิพลต่อมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของ

นักศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อัมพร น้ำนอง (2552) ที่กล่าวว่า ผู้เรียนที่มีลักษณะชีวสังคม ภูมิหลังแตกต่างกันในด้านเกรดเฉลี่ยสะสม เวลาที่ใช้ในการศึกษาคณิตศาสตร์ต่อวันและอาชีพที่ตั้งใจจะทำหลังสำเร็จการศึกษา มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์หลังเรียนจากการใช้โมเดลการได้มาซึ่งมโนทัศน์และคำถามระดับสูง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่รับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อารณ อินตะชัย (2556) ที่กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยโดยรวม 56.05 มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 18.927 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนส่วนใหญ่ คือ 51 – 75 คิดเป็นร้อยละ 49.17 เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตัวแปรแต่ละด้านกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ภาคพายัพ เชียงใหม่ มีค่าสัมประสิทธิ์อยู่ระหว่าง $-.008$ ถึง $.262$ โดยมีตัวแปรเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ พฤติกรรมในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และคุณภาพการสอนของอาจารย์วิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กันทางบวก และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

3. ระดับมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามกรอบแนวคิดนีโอเพียเจท์ของ Case (1996) จากการวิจัยเรื่องมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สามารถจำแนกความแตกต่างของระดับมโนทัศน์ได้ 3 ระดับการคิด คือ ระดับที่ 2 Unidimensional ระดับที่ 3 Bidimensional ระดับที่ 4 Integrated Bidimensional ไม่มีระดับที่ 1 Predimensional เพราะคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาสูง สามารถจัดอยู่ในระดับที่ 2 – 4 ตามกรอบแนวคิดนีโอเพียเจท์ของ Case (1996) เท่านั้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Volkova (2005, 2006) ซึ่งได้ศึกษาลักษณะการคิดเกี่ยวกับการประมาณค่า โดยใช้กรอบแนวคิดนีโอเพียเจท์ของ Case (1996) และสามารถจำแนกความแตกต่างของระดับมโนทัศน์ได้ 4 ระดับการคิด คือ ระดับที่ 1 Predimensional ระดับที่ 2 Unidimensional ระดับที่ 3 Bidimensional ระดับที่ 4 Integrated Bidimensional

ข้อเสนอแนะ

1. นำผลการวิจัย ไปปรับหลักสูตรที่จะใช้ในปีต่อไป เพื่อเตรียมพร้อมกับการรับนักศึกษาที่เข้ามาศึกษาในสาขาวิชา
2. นำผลการวิจัย ไปปรับพื้นฐานให้กับนักศึกษาที่เข้าใหม่ หรือนักศึกษาปัจจุบัน
3. ควรศึกษามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ คณะครุศาสตร์

4. ควรศึกษามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ในหมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาเอกทางคณิตศาสตร์ ทั้งวิชาเอกบังคับ หรือวิชาเอกเลือกของนักศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และคณะครุศาสตร์

5. ควรศึกษามโนทัศน์ทางฟิสิกส์ มโนทัศน์ทางเคมี มโนทัศน์ทางชีววิทยา มโนทัศน์ทางภาษาไทย มโนทัศน์ทางภาษาอังกฤษ มโนทัศน์ทางศิลปศึกษา ฯลฯ

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

ควรศึกษามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ในหมวดวิชาเฉพาะ กลุ่มวิชาเอกทางคณิตศาสตร์ ทั้งวิชาเอกบังคับ หรือวิชาเอกเลือกของนักศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ เช่น แคลคูลัส 1 – 2 – 3 ระบบจำนวน ทอโปโลยี ฯลฯ

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2549). *การคิดเชิงมโนทัศน์*. กรุงเทพมหานคร: ชัคเชส มีเดีย.
- พรธิดา สุขกรม. (2557). *การศึกษามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและข้อผิดพลาดทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษาเขต 1 และเขต 2 (วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโทบริหารธุรกิจ ภาควิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี) ไม้ได้ตีพิมพ์*.
- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.
- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ และคณะ. (2546). *การปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ในโรงเรียนโดยเน้นกระบวนการทางคณิตศาสตร์*. ขอนแก่น: ขอนแก่นการพิมพ์.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2560). *ผลวิเคราะห์คะแนนสอบ O-NET ม.6 ระดับประเทศ*. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงศึกษาธิการ.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- อาภรณ์ อินตะชัย. (2556). *การศึกษาศักยภาพที่มีความสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักศึกษาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ภาคพายัพ เชียงใหม่ (รายงานผลการวิจัย)*. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ภาคพายัพ.

อัมพร ม้าคนอง. (2552). *การพัฒนามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์โดยใช้โมเดลการได้มาซึ่งมโนทัศน์และคำถามระดับสูง* (รายงานผลการวิจัย). กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

Ausubel, D. (1968). *Educational psychology: A cognitive*. New York: Rinehart and Winston.

Brown, D.E. (1992). Using examples and analogies to remediate misconceptions in physics: Factors influencing conceptual change. *Journal of Research in Science and Teaching*, 29(1), 17 – 34.

Case, R. (1996). Reconceptualizing the nature of children's conceptual structures and their development in middle childhood. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 61, 1 – 2.

Heaton, R. M. (1992). Who is minding the mathematics content: A case study of a fifth grade teacher. *Elementary School Journal*, 93(2), 153 – 162.

National Council of Teachers of Mathematics. (1991). *Professional standards for teaching mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Schoenfeld, A. H. (1992). Learning to think mathematically: Problem solving, metacognition, and sense making in mathematics. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*, pp. 355 – 358. New York: Macmillan.

Simon, M. (1993). Prospective teachers' knowledge of division. *Journal for Research in Mathematics Education*, 24(3), 233 – 254.

Volkova, T.N. (2005) *Characterizing Middle School Students' Thinking in Estimation*, Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Vol. 4, pp. 289-296. Melbourne, Australia: PME.

- Volkova, T. N. (2006). *Characterizing preservice teachers' thinking in computational estimation with regard with whole numbers, fractions, decimals, and percents* (Ph.D. Dissertation). Department of Mathematics Illinois State University, U.S.A.
- Wilson, M. R. (1994). One preservice secondary teacher's understanding of function: The impact of a course integrating mathematical content and pedagogy. *Journal for Research in Mathematics Education*, 25(4), 346 – 370.

.....
ผู้เขียน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิวารักษ์ พรหมรักษา สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย อ.เมือง จ.เลย 42000
อีเมล: spromraksa@hotmail.com , siwarak.pro@lru.ac.th

หมายเหตุ: งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยของบุคลากรของมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย