

Wang Chaojun. (2566). การพัฒนาหลักสูตรการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางที่เสริมสร้างความสามารถในการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ของนักศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ Zhoukou Normal University. ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ดร.สุวรรณา จุ้ยทอง อ.ดร.พิทักษ์ นิลนพคุณ รศ.ดร.กันต์ฤทัย คลังพหล

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานของหลักสูตรการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางที่เสริมสร้างความสามารถในการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ 2) พัฒนาหลักสูตรการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางที่เสริมสร้างความสามารถในการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ และ 3) ศึกษาผลการใช้ของหลักสูตรการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางที่เสริมสร้างความสามารถในการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาวิชาเอกคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 จำนวน 30 คน ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม ใน Zhoukou Normal University สาธารณรัฐประชาชนจีน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการสอน 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .81 และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .83 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบสมมติฐานโดยใช้การทดสอบค่าทีแบบกลุ่มเดียว

ผลการวิจัยพบว่า 1) ข้อมูลพื้นฐานของหลักสูตรการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และพบปัญหาในหลักสูตรปัจจุบัน คือ หลักการ วัตถุประสงค์ เนื้อหา กลยุทธ์การสอน สื่อและทรัพยากร การประเมินผล และพบว่า ความสามารถในการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 7 ด้าน คือ (1) ด้านการอ่านข้อมูลเพื่อความเข้าใจ (2) ด้านการคิดแบบขยาย (3) ด้านการให้เหตุผลเชิงตรรกะ (4) ด้านความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ (5) ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาโดยสร้างแบบจำลอง (6) ด้านความสามารถในการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ และ (7) ด้านความสามารถของนักศึกษาในการทำงานร่วมกันเป็นทีม เป็นการเพิ่มความสามารถในการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น 2) หลักสูตรการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางที่เสริมสร้างความสามารถในการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย (1) หลักการ (2) วัตถุประสงค์ (3) เนื้อหา (4) กลยุทธ์การสอน ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ขั้นที่ 1 จุดประกายความสนใจในการเรียนรู้ ขั้นที่ 2 ครูและนักศึกษาร่วมกันวางแผนการเรียนรู้ ขั้นที่ 3 นักศึกษาเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีมเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหา ขั้นที่ 4 นักศึกษาศึกษาการแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล ขั้นที่ 5 ดำเนินการแก้ปัญหาและสรุป ขั้นที่ 6 ประเมินผลการเรียนรู้ (5) สื่อและทรัพยากร (6) การประเมินผล และ 3) ผลการใช้หลักสูตรการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง พบว่า (1) ความสามารถในการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ ของนักศึกษาหลังเรียนหลักสูตรการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (2) ความพึงพอใจของนักศึกษา หลังเรียนจากหลักสูตรการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง อยู่ในระดับมาก ( $M = 4.08, SD = .71$ )

นวัตกรรมที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้ คือ ได้หลักสูตรการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางที่เสริมสร้างความสามารถในการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ หลักสูตรนี้ใช้การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ซึ่งมีขั้นตอนการสอน 6 ขั้นตอน โดยเฉพาะขั้นที่ 3 นักศึกษาเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีมเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหา และขั้นที่ 4 นักศึกษาศึกษาการแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล ส่งผลให้นักศึกษามีความสามารถในการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ ทั้งด้านความเข้าใจในการอ่านข้อมูล การให้เหตุผลเชิงตรรกะ การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหา โดยการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ นักศึกษามีความร่วมมือทำงานเป็นทีม และการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์อย่างมีประสิทธิภาพ

**คำสำคัญ :** หลักสูตรการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ แนวคิดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ความสามารถในการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์

Wang Chaojun. (2023). Development of Mathematical Modeling Course Based on Student-Centered Approach to Cultivate Mathematics Application Ability of the Students Majoring in Mathematics in Zhoukou Normal University. Doctor of Philosophy (Curriculum and Instruction). Advisors: Assoc. Prof. Dr.Suwana Juithong, Dr.Phithack Ninopkoon, Assoc. Prof. Dr.Kanruetai Klangphahol.

### ABSTRACT

This study was a research and development. The objectives of this research were to 1) study the background information of mathematical modeling course to cultivate students' mathematics application ability, 2) develop mathematical modeling course based on student-centered approach to cultivate mathematics application ability, and 3) study the result of implementing mathematical modeling course based on student-centered approach to cultivate students' mathematics application ability. The samples were 30 of the second-year students, majoring in Mathematics of Zhoukou Normal University, the People's Republic of China. They were derived by cluster random sampling. The instruments used in this research were 1) mathematical modeling course based on student-centered approach and its lesson plans, 2) mathematics application ability test with .81 of reliability, and 3) students' satisfaction questionnaire with .83 of reliability. The statistics used to analyze data included mean, standard deviation, and t-test for one sample.

The research results were found that 1) the background information of mathematical modeling course and its current problems were principles, objectives, content, instructional strategy, media and resource evaluation. Mathematics application ability consisted of 7 aspects: (1) reading information comprehension factor, (2) divergent thinking factor, (3) logical reasoning factor, (4) mathematical translation ability factor, (5) model solving ability factor, (6) computer application ability factor, (7) students' ability to work together as a team or teamwork ability, which can enhance a more efficient mathematics application ability; 2) mathematical modeling course based on student-centered approach was consisted of 6 components which were (1) principles, (2) objectives, (3) contents, (4) instructional strategy consisted of 6 steps, that is, step 1: spark learning interest by determining the teaching content, step 2: teachers and students prepare teaching content together, step 3: demonstrate students the learning plans by using teamwork, step 4: give feedback based on students' learning plan, step 5: implementation and summary of teaching content, and step 6: teaching content assessment, (5) media and resource, and (6) evaluation; and 3) the results of implementation of mathematical modeling course based on student-centered approach found that (1) after learning through mathematical modeling course based on student-centered approach, the mathematics application ability of students was higher than before learning with the statistical significance of .05 level, and (2) the students' satisfaction toward mathematical modeling course was at a high level ( $M = 4.08$ ,  $SD = .71$ ).

The innovation from this research is a developed mathematical modeling course based on student-centered approach. This course which adopted student-centered approach is comprised of six steps in teaching. It is especially on step 3 which demonstrates students' learning plans by using teamwork and step 4 which gives feedback based on students' learning plan which can cultivate students to be able to apply mathematics in the aspects of reading information comprehension, logical reasoning, mathematical translation, problem solving by mathematical modeling, students' team cooperation, and effective computer application.

**Keywords:** Mathematical Modeling Course, Student-Centered Approach, Mathematics Application Ability