

**Thesis Title** Using Concept Mapping to Develop a Mathematics Preparation Curriculum for Industrial Technical Students

**Author** Mr. Teerasak Urajananon

**Degree** Doctor of Philosophy (Curriculum and Instruction)

**Thesis Advisory Committee**

Lect. Dr. Anchalee	Tananone	Chairperson
Assoc. Prof. Dr. Kittiporn	Punyapinyophol	Member
Asst. Prof. Dr. Pongsak	Pankaew	Member

**ABSTRACT**

This research was to use concept mapping to develop the mathematics preparation curriculum for industrial technical students and the teaching and learning model, and to investigate the effect of the curriculum on their learning Calculus I for Engineers. The target group of the research included 22 first year undergraduate students of 2007 academic year who entered the study program at Rajamangala University of Technology Lanna with certificate of vocational education.

Research instruments included CmapTools software, the form to record the discussion with experts concerning concept mapping evaluation, questionnaire asking opinion on mathematics preparation curriculum and teaching-learning activities with the use of concept mapping, teaching-learning plan and test of Calculus I for Engineers, unit I: Limit of Function. The research began with the survey of basic knowledge, then constructed concept maps for Applied Mathematics I and II of certificate of vocational education level and Calculus I for Engineers for undergraduate students, and analyzed their contents. Next step was the analysis the relationship of concepts from the three concept maps before developing the concept maps for mathematics preparation curriculum for industrial technical students. The content and construct validity were assessed by the two panels of experts resulting some modifications. These data were used in setting the scope for the mathematics preparation curriculum for industrial technical students composing of principles and rationales, curriculum objectives, learning units, concept maps, and teaching-learning plan for each class all of which were evaluated by the first panel of expert. After that, objectives, content, time used, and lesson plan for each unit were developed. The first panel of experts evaluated the curriculum for using it with the students. After the study, the students answered the questionnaire on their opinion of the studying through the use of concept maps. The effect of the curriculum was examined through the observation of the students' studying behavior and their test result early at the second semester of 2007 academic year.

The findings reveal that the use concept maps increased the effectiveness of developing mathematics preparation curriculum for industrial technical students. Starting from the selection of the concepts of the curriculum, the concept assured the linkage between the concepts in Applied Mathematics I and II and Calculus I for Engineers. The content and construct validity of concept maps developed were evaluated. The maps served as the tool through which concerned people could see the relationship communicating better between the evaluator and the evaluated students. The curriculum evaluation on its objectives, content, teaching-learning, and evaluation indicated that they were all very appropriate. The learning and teaching through the use of concept maps had changed. The teacher who had stressed on memory had become the teacher who facilitated learning. The student studying behavior had shown more of their studying behavior in forms of discussion, responding to the questions, asking, asserting opinion, and build up understanding by themselves. The students evaluated the learning and teaching at very appropriate level. Certain number of students positively reflected their usage of the concept maps. Regarding the effect of using concept maps in the curriculum and instructional developments on learning Calculus I for Engineers, it was found that most students had the performance on Unit I: Limit of Function in the subject at good level.

**ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์** การใช้ผังมโนภาพในการพัฒนาหลักสูตรเตรียมความพร้อมวิชาคณิตศาสตร์  
สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาชีพช่างอุตสาหกรรม

**ผู้เขียน** นายธีระศักดิ์ อูร์จนาพันธ์

**ปริญญา** ศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน)

**คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์**

อาจารย์ ดร. อัญชลี	दनานนท์	ประธานกรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร. กิตติพร	ปัญญาภิญโญผล	กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พงษ์ศักดิ์	แป้นแก้ว	กรรมการ

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ผังมโนภาพในการพัฒนาหลักสูตรเตรียมความพร้อมวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาชีพช่างอุตสาหกรรม และรูปแบบการเรียนการสอน และศึกษาผลของหลักสูตรที่มีต่อการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 สำหรับวิศวกร กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยเป็น นักศึกษาสาขาวิชาชีพช่างอุตสาหกรรมระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2550 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ที่สำเร็จการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ จำนวน 22 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ ซอฟต์แวร์ซีแมปทูลส์ แบบบันทึกการหารือกับผู้เชี่ยวชาญในการประเมินผังมโนภาพ แบบสอบถามการประเมินหลักสูตรเตรียมความพร้อมวิชาคณิตศาสตร์ที่พัฒนาโดยใช้ผังมโนภาพ แบบสอบถามความคิดเห็นต่อการเรียนการสอนโดยใช้ผังมโนภาพ แผนการจัดการเรียนการสอน และแบบสอบหน่วยเรียนที่ 1 เรื่อง ลิมิตของฟังก์ชัน วิชาแคลคูลัส 1 สำหรับวิศวกร ขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยเริ่มต้นด้วย การวิเคราะห์เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ 1 และ 2 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และวิชาแคลคูลัส 1 สำหรับวิศวกรระดับปริญญาตรี และนำเสนอในรูปของผังมโนภาพของทั้งสามวิชา จากนั้นจึงทำการวิเคราะห์ความเชื่อมโยงของมโนภาพจากผังมโนภาพทั้งสาม และนำมาสร้างผังมโนภาพของหลักสูตรเตรียมความพร้อมวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาชีพช่างอุตสาหกรรม ได้รับการ

ประเมินเชิงเนื้อหาถูกต้องและปรับปรุงเล็กน้อยจากผู้เชี่ยวชาญทั้งสองชุด แล้วนำมาเป็นข้อมูลมา กำหนดหลักสูตรเตรียมความพร้อมวิชาคณิตศาสตร์ประกอบด้วยหลักการและเหตุผล จุดประสงค์ ของหลักสูตร หน่วยเรียน สร้างผังมโนภาพหน่วยเรียนและรายคาบซึ่งได้รับการประเมินเชิง เนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นเขียนจุดประสงค์ เนื้อหา เวลา และสร้างแผนการเรียนการสอนแต่ ละหน่วยเรียน และให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินก่อนนำไปใช้กับนักศึกษา หลังจากสิ้นสุดการใช้ หลักสูตรแล้วให้นักศึกษาตอบแบบสอบถามความคิดเห็นต่อการเรียนการสอนโดยใช้ผังมโนภาพ ผลของหลักสูตรเตรียมความพร้อมวิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อการเรียน สังเกตและวิเคราะห์จาก พฤติกรรมการเรียน และคะแนนสอบช่วงต้นภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550

ผลการวิจัยพบว่า ผังมโนภาพช่วยเพิ่มประสิทธิผลของการพัฒนาหลักสูตรเตรียมความพร้อมวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาชีพช่างอุตสาหกรรม ตั้งแต่การคัดเลือกมโนภาพ ของหลักสูตรทำให้มีความเชื่อมโยงสัมพันธ์กันระหว่างมโนภาพวิชาคณิตศาสตร์ประยุกต์ 1 และ 2 และวิชาแคลคูลัส 1 สำหรับวิศวกร ผลการประเมินผังมโนภาพหลักสูตรเตรียมความพร้อมวิชา คณิตศาสตร์ มีเนื้อหาถูกต้องทางด้านความตรงเชิงเนื้อหาและเชิงโครงสร้าง สามารถมองเห็นการ เชื่อมโยงสัมพันธ์กันได้โดยกระบวนการของผังมโนภาพ ทำให้มีการสื่อสารระหว่างผู้ประเมินและ ผู้ถูกประเมินมีความเข้าใจตรงกัน ผลการประเมินองค์ประกอบของหลักสูตรเกี่ยวกับจุดประสงค์ เนื้อหา การเรียนการสอนและการประเมินผล มีความเหมาะสมมาก และรูปแบบการเรียนการสอน ของการใช้ผังมโนภาพทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนการสอน จากผู้สอนให้ความรู้ ความจำมาเป็นผู้สอนที่อำนวยความสะดวกความรู้ นักศึกษาได้พัฒนาพฤติกรรมการเรียนรู้เป็นการ แสดงออกในการอภิปรายร่วมกัน การตอบคำถาม ชักถาม แสดงความคิดเห็น และสร้างความ เข้าใจได้ด้วยตนเอง ความคิดเห็นของนักศึกษาในการใช้ผังมโนภาพในการเรียนการสอนมีความ เหมาะสมระดับมาก และนักศึกษาบางส่วนได้สะท้อนผลการใช้ผังมโนภาพเชิงบวก ส่วนของการ คิดตามผลของหลักสูตรเตรียมความพร้อมวิชาคณิตศาสตร์ที่มีต่อการเรียนวิชาแคลคูลัส 1 สำหรับ วิศวกร พบว่านักศึกษาส่วนใหญ่มีผลการเรียน หน่วยเรียนที่ 1 เรื่อง ลิมิตของฟังก์ชัน อยู่ในเกณฑ์ดี