

DEVELOPMENT OF AN INQUIRY-BASED LEARNING UNIT TO PROMOTE HIGH-SCHOOL STUDENTS' CONCEPTUAL UNDERSTANDING OF EARTH GEOMETRY AND TRIGONOMETRY

PIMPALAK WONGAPIWATKUL 4937125 ILSE/D

Ph.D. (SCIENCE AND TECHNOLOGY EDUCATION)

THESIS ADVISORY COMMITTEE: BHINYO PANIJPAN, Ph.D., SUCHAI NOPPARATJAMJOMRAS, Ph.D.

ABSTRACT

In order to make the Earth, as represented by the globe and the map, more understandable to high-school students, an inquiry-based learning unit on “The Earth and Trigonometry” was developed to supplement the traditional presentation of the longitude, latitude, the great circle, the meridian, and the dateline. Several pilot studies were conducted in other schools before the teacher arrived at the final instructional unit reported here. Teachers’ observation, students’ comments, and experts’ recommendations were discussed and analyzed to modify the learning unit, physical models, and illustrations for better understanding of the geographical parameters above. Students from two schools participated in the developed learning unit as groups in which they asked and answered questions, discussed with groupmates, and class. The teacher acted as the facilitator who guided the students through the objectives by scaffolding their learning with basic trigonometry and geometry that they had learned from previous exposures. The teacher also conducted debriefing at which students and teacher participated to achieve a better outcome overall. Students’ conceptual understanding from pre-, post-tests, observation of their co-operation, and their feedbacks to the attitudinal questionnaire were analyzed. It was found that the most difficult topic was the 3-D projection on the three orthogonal axes; x , y , z . However, using improved three-dimensional physical models and illustrations, better conceptual understanding to the longitude, latitude, the great circle, and its distance was achieved.

KEY WORDS: EARTH GEOMETRY / GEOGRAPHICAL PARAMATERS / GUIDED
INQUIRY-BASED LEARNING UNIT / HIGH-SCHOOL STUDENTS /
PHYSICAL MODEL / TRIGONOMETRY

120 pages

การพัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เพื่อพัฒนามโนทัศน์เรื่อง
โลกของเราและตรีโกณมิติ

DEVELOPMENT OF AN INQUIRY-BASED LEARNING UNIT TO PROMOTE HIGH-SCHOOL
STUDENTS' CONCEPTUAL UNDERSTANDING OF EARTH GEOMETRY AND TRIGONOMETRY

พิมพ์ลักษณ์ ว่องอภิวัฒน์กุล 4937125 ILSE/D

ปร.ด. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษา)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: ภิญญา พานิชพันธ์, Ph.D., สุชัย นพรัตน์แจ่มจรัส, Ph.D.

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้พัฒนาหน่วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย เรื่อง โลกของเราและตรีโกณมิติ เพื่อให้ นักเรียนเข้าใจแง่มุมต่างๆเกี่ยวกับโลกโดยอาศัยความรู้ของตรีโกณมิติและ เรขาคณิตเบื้องต้น โดยได้พัฒนาสื่อการเรียนรู้จำลองโลกและแผนที่โลก หน่วยการเรียนรู้นี้เสริมความเข้าใจใน เรื่องภูมิศาสตร์ เรื่อง เส้นแวง เส้นรุ้ง เส้น great circle เส้นแวงที่ศูนย์องศา และเส้นแบ่งเวลา หน่วยการเรียนรู้นี้ได้ ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากโรงเรียนสหศึกษา 2 โรงเรียน จำนวน 62 คน โดยหน่วยการเรียนรู้นี้ได้ ออกแบบมาเพื่อให้โอกาสนักเรียนได้ถาม ตอบ และอภิปรายกับเพื่อนทั้งในกลุ่มและต่างกลุ่ม โดยครูทำหน้าที่ คอยช่วยเหลือ ไม่ว่าจะเป็นการใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิดหรืออภิปรายสรุปความคิดรวบยอดกับนักเรียนทั้ง หองหลังจากทำกิจกรรมในแต่ละครั้ง และใช้กระบวนการที่ผสมผสานระหว่างวิธีเชิงคุณภาพและวิธีเชิงปริมาณใน การเก็บข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบความคิดรวบยอดก่อนและหลังเรียน การสังเกตการทำงานเป็นกลุ่มของนักเรียน ผลงานของนักเรียน และแบบสอบถาม จากการศึกษาพบว่า บทเรียนนี้ช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนามโนทัศน์เรื่อง โลกของเราและตรีโกณมิติ และพบว่า การฉายภาพจากจุดบนพื้นผิวโลก (ทราบค่ามุมของเส้นรุ้งและเส้นแวง) ไป ยังระบบพิกัดฉากสามมิติ เป็นเรื่องที่ยากสำหรับนักเรียน ดังนั้น เพื่อส่งเสริมความเข้าใจของนักเรียน ผู้วิจัยแนะนำ ให้พัฒนาแบบจำลองสามมิติขึ้นใหม่ โดยตัดแปลงจากที่ได้ใช้มาแล้วเล็กน้อย นอกจากนี้ผู้เรียนยังมีเจตคติที่ดีต่อ การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นการบูรณาการระหว่างวิชา การใช้สื่อการเรียนรู้ (แบบจำลองลูกโลกและรูป วาด) และการทำงานร่วมกับผู้อื่น ดังแสดงจากการเขียนประเมินตนเอง ทั้งความพึงพอใจของนักเรียนต่อการ จัดการเรียนรู้เรื่องโลกของเราและตรีโกณมิติ และความคิดเห็นของนักเรียนต่อการเรียนเรื่องโลกของเราและ ตรีโกณมิติ และจากการที่ได้รับประสบการณ์การเรียนรู้แบบบูรณาการความรู้ จึงส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงทัศนคติ ของนักเรียนต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในทางที่ดีขึ้น