

**GUIDED-INQUIRY UNITS ON FACTORS AFFECTING
CHEMICAL REACTION RATE FOR SECONDARY STUDENTS
AND PRE-SERVICE TEACHERS**



USA JEENJENKIT

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR
THE DEGREE OF DOCTOR OF PHILOSOPHY
(SCIENCE AND TECHNOLOGY EDUCATION)
FACULTY OF GRADUATE STUDIES
MAHIDOL UNIVERSITY
2010**

COPYRIGHT OF MAHIDOL UNIVERSITY

Copyright by Mahidol University

GUIDED-INQUIRY UNITS ON FACTORS AFFECTING CHEMICAL REACTION RATE FOR SECONDARY STUDENTS AND PRE-SERVICE TEACHERS

USA JEENJENKIT 5037492 ILSE/D

Ph.D. (SCIENCE AND TECHNOLOGY EDUCATION)

THESIS ADVISORY COMMITTEE: BHINYO PANIJPAN, Ph.D. (MOLECULAR BIOPHYSICS), PINTIP RUENWONGSA, Ph.D. (BIOCHEMISTRY), PIYACHAT JITTAM, Ph.D. (SCIENCE AND TECHNOLOGY EDUCATION), EKASITH SOMSOOK, Ph.D. (CHEMISTRY)

ABSTRACT

This study aimed to develop three inquiry-based learning units for Thai secondary students and American pre-service teachers to enhance students' understanding of chemical kinetics and promote inquiry-based learning experience.

In the learning units prepared for secondary education, students were taught first by a guided inquiry laboratory to set up their experiments to obtain the initial rates in the Landolt reaction with respect to $[\text{IO}_3^-]_0$ and $[\text{HSO}_3^-]_0$ and the activation energy of the $\text{IO}_3^- + \text{HSO}_3^-$ reaction. The second learning unit was on the determination of iodate concentration in salt samples by the $\text{IO}_3^- + \text{I}^-$ reaction (Dushman reaction), which is linked to the Landolt's in an overall clock reaction. Another type of guided-inquiry learning unit for pre-service teachers was developed for investigating how elementary pre-service teachers learned to come up with factors affecting chemical reaction rate.

The effectiveness of these learning units was measured by assessing students' achievements and attitude using several tools including: (1) conceptual understanding test (2) students' document (3) questionnaire (4) students' journal.

The results showed that these groups of participants, as judged by the post-to pre-test gains, developed a deeper understanding of chemical reaction and chemical kinetics as well as showed how to learn better via an inquiry approach. The students also had positive attitude toward the units as judged by responses from the questionnaire.

KEY WORDS: CHEMICAL KINETICS / CHEMICAL REACTION / REACTION RATE / INQUIRY / GUIDED-INQUIRY / PRACTICAL WORK / CLOCK REACTION / PRE-SERVICE TEACHER / SECONDARY STUDENT

215 pages

การพัฒนาความเข้าใจเรื่องปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา
ตอนปลายและปริญญาตรี ด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
GUIDED-INQUIRY UNITS ON FACTORS AFFECTING CHEMICAL REACTION
RATE FOR SECONDARY STUDENTS AND PRE-SERVICE TEACHERS

อุษา จินเจนกิจ 5037492 ILSE/D

ปร.ด. (วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษา)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ภิญญา พานิชพันธ์, Ph.D., พิณทิพ รุ่งวงษา, Ph.D., ปิยะฉัตร
จิตต์ธรรม, Ph.D., เอกสิทธิ์ สมสุข, Ph.D.

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้พัฒนาบทปฏิบัติการแบบสืบเสาะหาความรู้เรื่องผลของความเข้มข้นของสารตั้งต้นและอุณหภูมิที่มีต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ด้วยปฏิกิริยาระหว่างไอโอเดตและไฮโดรเจนซัลไฟด์ (ปฏิกิริยา Landolt) เพื่อพัฒนาความเข้าใจเรื่องกฎอัตราและพลังงานก่อกัมมันต์ และบทปฏิบัติการแบบสืบเสาะหาความรู้เรื่องการวิเคราะห์ปริมาณไอโอเดตในเกลือตัวอย่างชนิดต่าง ๆ ด้วยปฏิกิริยาระหว่างไอโอเดตและไอโอไดด์ (ปฏิกิริยา Dushman) ซึ่งเป็นปฏิกิริยาต่อเนื่องจากปฏิกิริยา Landolt เพื่อพัฒนาความเข้าใจเรื่องไอโอดีนในเกลือและการหาความเข้มข้นของสารด้วยเทคนิคสเปกโตรเมตรี สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในบริบทของประเทศไทย

นอกจากนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้สำหรับนักศึกษาวิชาชีพครูระดับปริญญาตรีในบริบทของประเทศไทย เรื่องปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี โดยนักศึกษาวินิจฉัยได้เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้

ผลการศึกษาพบว่า บทปฏิบัติการและบทเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่ได้พัฒนาขึ้นช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาองค์ความรู้ที่เกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมีและปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีได้ พร้อมทั้งนักศึกษาวินิจฉัยได้เพิ่มประสบการณ์สำคัญเกี่ยวกับการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ในฐานะผู้เรียน นอกจากนี้จากผลการศึกษาพบว่าผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ดังเห็นได้จากการตอบแบบสอบถามในหลายประเด็น

คำสำคัญ : อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี / ปฏิกิริยาเคมี / การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ /
บทปฏิบัติการ / นักเรียนระดับมัธยมศึกษา / นักศึกษาวินิจฉัย / นักศึกษาระดับ
ปริญญาตรี