

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาแนวทางการสอนที่เน้นการแก้ปัญหาจากผลการวิเคราะห์แนวคิดของนักเรียนเป็นฐานนี้ ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปีงบประมาณ 2556 คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติที่ให้โอกาสคณะผู้วิจัยได้ทำงานวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

คณะผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และผู้อำนวยการศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษา ที่กรุณาเป็นที่ปรึกษาโครงการวิจัย และให้นโยบาย แนวทางข้อเสนอแนะ จนกระทั่งงานวิจัยสำเร็จลงได้ รวมทั้งสนับสนุนให้คณะผู้วิจัยมีโอกาสนำงานวิจัยไปนำเสนอในที่ประชุมทางวิชาการระดับนานาชาติ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณะผู้ตรวจสอบทางวิชาการ สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ที่กรุณาวิพากษ์งานพร้อมให้ข้อเสนอแนะ เพื่อให้คณะผู้วิจัยได้พัฒนางานวิจัยให้ดีขึ้น

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณโรงเรียนในโครงการพัฒนาการคิดขั้นสูงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอก สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา ที่มีส่วนในการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย และขอบคุณศูนย์วิจัยคณิตศาสตร์ศึกษาที่กรุณาในเรื่องของวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

คณะผู้วิจัย

## บทคัดย่อ

โรงเรียนในโครงการที่ใช้นวัตกรรมการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการสอนด้วยวิธีการแบบเปิดมาหลายปี สามารถมีชั้นเรียนที่เน้นการแก้ปัญหาด้วยตัวเองของนักเรียน และนักเรียนได้เผชิญความยุ่งยากในการแก้ปัญหาด้วยตัวนักเรียนเอง และยังแสดงออกถึงแนวคิดได้อย่างหลากหลาย โรงเรียนดังกล่าวปัจจุบันได้กลายเป็นแหล่งในการปฏิบัติการสอนของนักศึกษา งานวิจัยชิ้นนี้ต้องการจะศึกษานักศึกษาปฏิบัติการสอนของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จำนวน 38 คน ในปีการศึกษา 2556 จะสามารถใช้ประโยชน์จากแนวคิดดังกล่าวได้อย่างไร โดยมีวัตถุประสงค์ 2 ประการ ได้แก่ 1) ทำการวิเคราะห์แนวคิดของนักเรียนในโดเมนด้านจำนวนและการดำเนินการ ด้านเรขาคณิต และด้านการวัด ที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนที่เน้นการแก้ปัญหา โดยวิธีการแบบเปิด 2) สังเคราะห์แนวทางการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นการแก้ปัญหาในรูปแบบการสอนโดยอาศัยการวิเคราะห์แนวคิดของนักเรียน

ผลการวิจัยพบว่า จากการวิเคราะห์แนวคิดต่างๆ ที่เกิดขึ้นในโดเมนเฉพาะด้านต่างๆ พบแนวคิดของนักเรียนเกิดขึ้นอย่างหลากหลายดังนี้ 1) โดเมนด้านจำนวนและการดำเนินการระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 นักเรียนมีแนวคิดในการแยกและรวมจำนวนเพื่อทำให้เป็นสิบโดยใช้ไดอะแกรมแบบต่างๆ 2) โดเมนด้านเรขาคณิตระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 นักเรียนมีแนวคิดในการจัดกลุ่มรูปสี่เหลี่ยมโดยพิจารณาจากรูปร่าง ความยาวแต่ละด้านและเส้นขนาน 3) โดเมนด้านการวัดระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 นักเรียนมีแนวคิดในการเปรียบเทียบความยาวโดยการเปรียบเทียบโดยตรง และโดยอ้อมโดยพยายามหาวัสดุในชีวิตประจำวันมาเป็นหน่วยในการวัด ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นักเรียนสร้างรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากโดยอาศัยการใช้วัสดุมาเรียงต่อกันให้ได้รูปสี่เหลี่ยมมุมฉากและเคลื่อนย้ายวัสดุเพื่อให้แต่ละด้านมีความแตกต่างกัน นอกจากนี้ยังใช้แนวคิดเรื่องหน่วยในการวัดเข้ามาใช้แก้ปัญหา และเปรียบเทียบพื้นที่โดยค้นหาหน่วยในการวัดด้วยตนเอง แนวคิดที่กล่าวในข้างต้นช่วยในการกำหนดแนวทางการสอนที่เหมาะสมกับการแก้ปัญหาด้วยตัวเองของนักเรียน ในโดเมนเฉพาะทั้ง 3 ด้าน และยังสามารถใช้ประโยชน์จากแนวคิดของนักเรียนในการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม ทั้งสื่อที่ช่วยสร้างสถานการณ์ปัญหา และสื่อที่ช่วยในการสนับสนุนการนำเสนอแนวคิดของนักเรียนในระหว่างการอภิปรายทั้งชั้น และยังสามารถใช้เป็นแนวทางในการกำหนดนโยบายการปรับเปลี่ยนการสอนของครูที่สอดคล้องกับศตวรรษที่ 21

**คำสำคัญ** แนวคิดของนักเรียน แนวทางการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นการแก้ปัญหา การศึกษาชั้นเรียน วิธีการแบบเปิด

## Abstract

Lesson Study and Open Approach have been implementing in a number of project schools for years and being provided classrooms where students could engage in problem situations and could have a chance to solve their own problems, and also overcome the difficulty by themselves. More importantly, students could provide a variety of their ideas freely and autonomously. Those project schools nowadays become a place for student interns from the Faculty of Education, Khon Kaen University to practice their experiences in their fifth year. This research aimed to investigating how 38 student interns in 2014 academic year could make use of those ideas in mathematics classrooms. The objectives of this research were two folds: 1) to analyze students' ideas in three specific domains, that is, number and operation; geometry; and measurement; 2) to synthesize 'teaching approach' associated with each or integration among those three domain.

The research results revealed that from an analysis of students' ideas in each specific domain it is found a variety of students' ideas could be generated. 1) Number and Operation Domain; in the first grade, students had the ideas of composition and decomposition to make ten by using various diagram. 2) Geometry Domain; in the fifth grade, students could classify quadrilateral by considering shape, length and parallel. 3) Measurement Domain; in the second grade, students could compare length by using the idea of direct and indirect measurement. In the fourth grade, students could construct a various shape of rectangle and use measuring unit to solve the problem. These findings could be used to develop 'teaching approach', more specifically teaching sequence which is suitable to the ways the students learn those concepts in specific domain or integrated domain. These finding also provide idea for developing instructional media to create rich problem situation appropriate for a wide range of students in class and foster the way students communicate their ideas in the group or whole class discussion. In terms of policy, these findings can be useful for policy setting on how to change the ways teachers teach from traditional to respond the demand of 21st century skills.

**Keywords** Students' Ideas, Mathematical Problem Solving Approach, Lesson Study, Open Approach

## สารบัญ

| เรื่อง                                                      | หน้า |
|-------------------------------------------------------------|------|
| บทที่ 1 บทนำ                                                | 1    |
| บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง                       | 4    |
| บทที่ 3 ระเบียบวิธีการดำเนินการวิจัย                        | 15   |
| บทที่ 4 ผลการวิจัย                                          | 18   |
| บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ              | 44   |
| บรรณานุกรม                                                  | 48   |
| ภาคผนวก ก แผนการจัดการเรียนรู้                              | 51   |
| ภาคผนวก ข การเผยแพร่งานวิจัยในที่ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ | 104  |

## สารบัญตาราง

|                                                                                                                                           | หน้า |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| ตารางที่ 1 แสดงการวิเคราะห์สาระการเรียนรู้เรื่องจำนวนและการดำเนินการ<br>จากหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ญี่ปุ่นเปรียบเทียบกับหลักสูตร<br>แกนกลาง | 8    |
| ตารางที่ 2 แสดงการวิเคราะห์สาระการเรียนรู้เรื่องการวัด<br>จากหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ญี่ปุ่นเปรียบเทียบกับหลักสูตร<br>แกนกลาง               | 10   |

## สารบัญภาพ

|                                                                                         | หน้า |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|------|
| ภาพที่ 1 แสดงวงจรการศึกษาชั้นเรียนในญี่ปุ่น                                             | 6    |
| ภาพที่ 2 แสดงกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัยโดยปรับจากวงจรการศึกษาชั้นเรียนและวิธีการแบบเปิด | 16   |
| ภาพที่ 3 ภาพประกอบสถานการณ์ปัญหาจากหนังสือเรียนญี่ปุ่น                                  | 39   |
| ภาพที่ 4 ภาพประกอบสถานการณ์ปัญหาจากหนังสือเรียนญี่ปุ่น                                  | 40   |
| ภาพที่ 5 ภาพครูสังเกตในขณะที่นักเรียนในกลุ่มพยายามแก้ปัญหา                              | 40   |
| ภาพที่ 6 ภาพนักเรียนออกมานำเสนอแนวคิดในการแก้ปัญหาของกลุ่ม                              | 41   |
| ภาพที่ 7 ภาพครูสรุปโดยเชื่อมโยงจากแนวคิดของนักเรียนที่เกิดขึ้น                          | 42   |