

การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาท เรื่องค่าสัมบูรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

The study on the effects of Dual-Situated Learning Model

on Absolute Value of grade 10 students.

นันทิดา บุญตา (Nantida Boonta) * ดร.ศักดิ์ดา น้อยนาง (Dr. Sakda Noinang)**

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เรื่องค่าสัมบูรณ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยจัดการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาท (Dual – Situated Learning Model) รูปแบบการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) มีการทดลองตามแบบแผนวิจัย One Group Pretest-Posttest Design เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาท เรื่อง ค่าสัมบูรณ์ 2) แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องค่าสัมบูรณ์ 3) แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับความเข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องค่าสัมบูรณ์วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยการหาค่าความถี่ร้อยละค่าเฉลี่ยข้อมูลเชิงคุณภาพใช้กรอบแนวคิดของ She and Liao (2009) ในการวิเคราะห์แบบการเปลี่ยนแปลงลักษณะของความเข้าใจมโนทัศน์ผลการศึกษาพบว่าก่อนจัดกิจกรรมผู้เรียนมีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์แบบสมบูรณ์ แบบไม่สมบูรณ์ แบบคลาดเคลื่อนและแบบไม่มีมโนทัศน์ ซึ่งแบบคลาดเคลื่อนมากที่สุดร้อยละ 64.5 หลังจัดกิจกรรมผู้เรียนมีมโนทัศน์คณิตศาสตร์แบบสมบูรณ์และแบบไม่สมบูรณ์เพิ่มขึ้น ส่วนแบบคลาดเคลื่อนและแบบไม่มีมโนทัศน์ลดลง การเปลี่ยนความเข้าใจมโนทัศน์เป็นแบบรักษาความถูกต้องเพียงบางส่วนมากที่สุดร้อยละ 44.8

ABSTRACT

The purpose of this research was to study conceptual change on Absolute value of grade 10 students by using Dual – Situated Learning Model. The research instruments consisted of: 1) the knowledge management plan based on Dual-Situated Learning Model, 2) mathematic concept test titled “Absolute value” 3) interview forms. The quantitative data were analyzed through frequency and arithmetic mean and percentage for describing the students’ learning outcomes, the qualitative data were analyzed by following She and Liao (2009). The results show that students mostly understood in misconception understanding before learning management (64.5 percent). The students have been changed their own existing alternative conceptions. The result indicated that most of change occurred in Maintain – Partial Correct (MTPC) category of conceptual change (44.8 percent).

คำสำคัญ: การเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์การจัดการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาท

Keywords: Conceptual change, Dual – Situated Learning Model

*นักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

**อาจารย์ภาควิชาคณิตศาสตร์ สถิติ และคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทนำ

การพัฒนาประเทศสู่ความสมดุลและยั่งยืน โดยให้ความสำคัญกับการเสริมสร้างทุนของประเทศที่มีอยู่ให้เข้มแข็งและมีพลังเพียงพอในการขับเคลื่อนกระบวนการพัฒนาประเทศ โดยเฉพาะการพัฒนาคนหรือทุนมนุษย์ให้เข้มแข็งพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงของโลกในยุคศตวรรษที่ 21 และการเสริมสร้างปัจจัยแวดล้อมที่เอื้อต่อการพัฒนาคุณภาพของคนทั้งในเชิงสถาบันระบบ โครงสร้างของสังคมให้เข้มแข็งสามารถเป็นภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งวิธีการพัฒนาคนหรือทุนมนุษย์ให้เข้มแข็งได้คือการศึกษา ดังนั้นการจัดการศึกษาจึงต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุดกระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ฝึกทักษะกระบวนการคิดการจัดการเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา (คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2553)

แผนการศึกษาแห่งชาติ ฉบับปรับปรุง (พ.ศ.2552 – 2559) จึงได้กำหนดนโยบายและกรอบการดำเนินงานในด้านการพัฒนาคุณภาพการศึกษาและการเรียนรู้ในทุกระดับและทุกประเภทการศึกษา ให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถ มีสมรรถนะทั้งทางด้านการอ่านและเขียนภาษาไทยและภาษาต่างประเทศ การคิดคำนวณ คิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา คิดริเริ่ม สร้างสรรค์ มีนิสัยเรียนรู้ สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง แสวงหาความรู้และพัฒนาตนเองต่อเนื่องตลอดชีวิต มีความรู้เชิงวิชาการและสมรรถนะทางอาชีพ มีคุณธรรม จริยธรรม สามารถประกอบอาชีพและอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ตามแนวปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2553)

รายวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่ใช้ในการจัดการศึกษา เพราะคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีตลอดจนศาสตร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพให้ดีขึ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและอารมณ์ สามารถคิดเป็นแก้ปัญหาเป็นและอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กรมวิชาการ 2545 ก : 1) มนุษย์ทุกคนจำเป็นต้องอาศัยคณิตศาสตร์ในการดำเนินชีวิตอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ คณิตศาสตร์ช่วยสร้างให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีเหตุผลในการดำเนินชีวิต รู้จักแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและยังส่งเสริมให้เกิดวิวัฒนาการที่ก้าวไกลในโลกของเทคโนโลยี เกิดความก้าวหน้าในทางวิทยาศาสตร์ทั้งยังเป็นมรดกทางวัฒนธรรมที่สำคัญที่จะช่วยให้ชีวิตของมนุษย์มีประสิทธิภาพทางสังคม (กิริติ 2551:15)

การสร้างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้องให้เกิดกับผู้เรียนเป็นสิ่งที่ควรให้ความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพราะมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ (Mathematics Concept) เป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการเรียนรู้คณิตศาสตร์และการนำความรู้คณิตศาสตร์ไปแก้ปัญหาหรือใช้งาน ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนของครูและการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน

จากการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐานหรือ O-NET ปีการศึกษา 2557 – 2558 ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 นั้น ค่าสัมบูรณ์เป็นเนื้อหาหนึ่งที่มีการทดสอบในรายวิชาคณิตศาสตร์ และจากการที่ผู้วิจัยได้ทำการสอนเรื่องค่าสัมบูรณ์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่านักเรียนบางส่วนไม่เข้าใจในบทนิยามของค่าสัมบูรณ์ แสดงให้เห็นถึงนักเรียนมีมโนทัศน์ในเรื่อง ค่าสัมบูรณ์ ที่ยังไม่ถูกต้อง สอดคล้องกับงานวิจัยที่พบว่ามโนทัศน์ในการ

จัดหาความรู้ในการสอนนิเทศน์ของ คำสัมบูรณ์ (Thomaidis, 1995; Thomaidis&Tzanakis, 2007) และนักเรียนมีความยากลำบากในการทำความเข้าใจนิเทศน์เรื่อง คำสัมบูรณ์ มีหลายบทนิยามที่สามารถนำมาใช้ในการอธิบายเพื่อให้ นักเรียนทำความเข้าใจได้ (Wilhelmi, Godino, & Lacasta, 2007) นักเรียนมักจะทำผิดพลาดในหัวข้อสมการคำสัมบูรณ์ และมีนิเทศน์ที่คลาดเคลื่อน (Nava Almog and Bat-Sheva Ilany 2012)

ครูผู้สอนจึงควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยให้นักเรียนมีนิเทศน์ที่ถูกต้อง ซึ่งมีมากมายหลายวิธี การจัดการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาท (Dual – Situated Learning Model) เป็นวิธีหนึ่งที่สามารถเปลี่ยนนิเทศน์ได้ จากการวิจัยของ She (2002, 2003, 2004) ที่ได้เปลี่ยนนิเทศน์ในเรื่อง ความกดอากาศ การลอยตัว การขยายตัวของสสารเมื่อได้รับความร้อนและถ่ายเทความร้อนด้วยการนำและพาความร้อน

จากความสำคัญและสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะจัดการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาท ในการศึกษาการเปลี่ยนนิเทศน์ในเรื่อง คำสัมบูรณ์ของจำนวนจริง เพื่อศึกษานิเทศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียน และเปลี่ยนแปลงนิเทศน์ที่คลาดเคลื่อนให้ถูกต้อง

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงนิเทศน์ทางคณิตศาสตร์เรื่องคำสัมบูรณ์ โดยจัดการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาท ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) มีการทดลองตามแบบแผนวิจัย One Group Pretest-Posttest Design ซึ่งผู้วิจัยจะนำเสนอ ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนท่าโพธิ์ศรีพิทยาคม อำเภอดงดง จังหวัดอุบลราชธานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 ที่เรียนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จำนวน 37 คน

2. เครื่องมือที่ใช้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้คือ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาท เรื่อง คำสัมบูรณ์
2. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลได้แก่ แบบทดสอบวัดความเข้าใจนิเทศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องคำสัมบูรณ์แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับความเข้าใจนิเทศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องคำสัมบูรณ์เครื่องบันทึกเสียง

3. วิธีการศึกษา

การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามโมเดลการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทเป็นแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามโมเดลการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทมีขั้นตอนดังนี้

1.1) ศึกษาแนวคิดและหลักการเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามโมเดลการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาท

1.2) ศึกษาวิธีการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามโมเดลการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาท

1.3) วิเคราะห์นิเทศน์และหลักการในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เรื่องคำสัมบูรณ์

1.4) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามโมเดลการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาท

1.5) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบและพิจารณาความถูกต้องของเนื้อหาและความเหมาะสมสำหรับการจัดการเรียนรู้

1.6) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการตรวจสอบและพิจารณาแล้วมาปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ในการดำเนินการจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียน

2) แบบทดสอบวัดความเข้าใจโมเดลทางคณิตศาสตร์เรื่องค่าสัมบูรณ์เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย โดยมีแนวทางการปรับปรุงและพัฒนา ดังนี้

2.1) ศึกษาหลักสูตรคู่มือครูหนังสือเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์เรื่องค่าสัมบูรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 รวมทั้งเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความเข้าใจโมเดลทางคณิตศาสตร์เรื่องค่าสัมบูรณ์เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดความเข้าใจโมเดล

2.2) วิเคราะห์ขอบเขตโมเดลทางคณิตศาสตร์เรื่องค่าสัมบูรณ์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาของงานวิจัย

2.3) สืบค้นและทบทวนวรรณกรรมและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดความเข้าใจโมเดลเรื่องค่าสัมบูรณ์

2.4) เลือกแบบทดสอบวัดความเข้าใจโมเดลทางคณิตศาสตร์เรื่องค่าสัมบูรณ์ที่ถูกสร้างขึ้นมาบนพื้นฐานงานวิจัยและพัฒนาแบบวัดความเข้าใจโมเดลทางคณิตศาสตร์เรื่องค่าสัมบูรณ์

2.5) นำแบบทดสอบวัดความเข้าใจโมเดลทางคณิตศาสตร์เรื่องค่าสัมบูรณ์เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้องความชัดเจนของเนื้อหาการใช้ภาษารวมทั้งเกณฑ์การให้คะแนนและทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

2.6) ปรับปรุงแบบทดสอบให้สมบูรณ์เหมาะสมตามคำแนะนำและดำเนินการจัดพิมพ์แบบทดสอบเพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1) นำแบบทดสอบวัดความเข้าใจโมเดลทางคณิตศาสตร์เรื่องค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริงไปทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) ล่วงหน้ากับผู้เรียนเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ก่อนดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2) ดำเนินการจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน โดยในระหว่างช่วงของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละแผนจะมีการเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการตรวจสอบการเกิดการเปลี่ยนแปลงความเข้าใจโมเดลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน

3) หลังจากจบบทเรียน เรื่องค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริงทั้งหมดตามแผนการจัดการเรียนรู้แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดความเข้าใจโมเดลทางคณิตศาสตร์เรื่องค่าสัมบูรณ์ชุดเดียวกันกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียนและตรวจให้คะแนนความเข้าใจโมเดลทางคณิตศาสตร์เรื่องค่าสัมบูรณ์ตามเกณฑ์การให้คะแนน (Scoring rubric) สัมภาษณ์นักเรียนหลังจากทำแบบทดสอบ โดยใช้บทสัมภาษณ์ร่วมกับเรื่องบันทึกเสียง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1) ความเข้าใจโมเดลทางคณิตศาสตร์เรื่องค่าสัมบูรณ์ของนักเรียน

คะแนนความเข้าใจในทฤษฎีทางคณิตศาสตร์เรื่องค่าสัมบูรณ์ของจำนวนจริงตรวจคำตอบในแบบทดสอบความเข้าใจในทฤษฎีทางคณิตศาสตร์เรื่องค่าสัมบูรณ์ทั้งก่อนเรียน (Pre – test) หลังเรียน(Post – test) โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน (Scoring rubrics) ที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาขึ้นและใช้สถิติเชิงบรรยายได้แก่ร้อยละ (%) ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) มาวิเคราะห์ข้อมูลคำตอบของผู้เรียนเพื่อบรรยายความเข้าใจในทฤษฎีเรื่องค่าสัมบูรณ์ของนักเรียน

2)การเปลี่ยนความเข้าใจในทฤษฎีของผู้เรียน

2.1) แบบการเปลี่ยนความเข้าใจในทฤษฎีทางคณิตศาสตร์เรื่องค่าสัมบูรณ์ จากการตรวจคำตอบในแบบทดสอบความเข้าใจในทฤษฎีทางคณิตศาสตร์เรื่อง ค่าสัมบูรณ์และการสัมภาษณ์ทั้งก่อนเรียน (Pre – test) หลังเรียน (Post - test) โดยใช้กรอบแนวคิดของ She & Liao (2009) ในการอธิบายตีความสรุปความและจัดกลุ่มคำตอบที่เป็นลักษณะการเปลี่ยนความเข้าใจในทฤษฎีของผู้เรียนแต่ละคนและคำนวณหาค่าสถิติความถี่และร้อยละของนักเรียนในแต่ละลักษณะการเปลี่ยนความเข้าใจในทฤษฎีซึ่งแบ่งออกได้เป็น 5 แบบดังนี้ (นิวัฒน์ , 2548)

- (1) แบบถูกต้องอย่างก้าวหน้า (Progress : PG)
- (2) แบบรักษาความถูกต้องอย่างเดิม (Maintain –Correct:MTC)
- (3) แบบรักษาความถูกต้องเพียงบางส่วน (Maintain – Partial Correct: MTPC)
- (4) แบบรักษาความไม่ถูกต้องอย่างเดิม (Maintain – Incorrect: MTIC)
- (5) แบบถดถอยไปสู่ความไม่ถูกต้อง (Retrogression: RTG)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าความถี่ (Frequency) ค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย(Mean) และจัดระดับคะแนนความเข้าใจในทฤษฎีเป็น ดังนี้

ระดับคะแนน	คุณภาพงาน	แปลผล
3	ตอบถูก และให้เหตุผลได้อย่างสมเหตุสมผล	มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์แบบสมบูรณ์ (complete understanding) หรือ CU
2	ตอบถูก และให้เหตุผลไม่สมเหตุสมผล หรือตอบผิด และให้เหตุผลได้อย่างสมเหตุสมผล	มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์แบบไม่สมบูรณ์ (partial understanding) หรือ PU
1	ตอบผิด และให้เหตุผลไม่สมเหตุสมผล	มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์คลาดเคลื่อน (misconception understanding) หรือ MU
0	ไม่เขียนตอบอะไรเลย	ไม่มีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ (no understanding) หรือ NU

ผลการวิจัย

ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ความเข้าใจนิเทศศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสถานการณ์

สองบทบาท

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงมโนทัศน์ทางนิเทศศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบ

สถานการณ์สองบทบาท

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ความเข้าใจนิเทศศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสถานการณ์

สองบทบาท

ตารางที่ 1 ร้อยละความเข้าใจนิเทศศาสตร์ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาท

มโนทัศน์	CU		PU		MU		NU	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน
1. $ 0 = 0$	14.4	41.5	32.4	34.2	49.5	24.3	3.6	0.0
2. $ 0 < 0$	7.2	27.9	9.9	23.4	66.7	48.6	16.2	0.0
3. $ 0 > 0$	2.7	13.5	3.6	23.4	83.8	60.4	9.9	2.7
4. $ 0 \leq 0$	1.8	18.0	15.3	30.6	62.2	48.6	20.7	2.7
5. $ 0 \geq 0$	2.7	10.8	4.5	27.0	60.7	58.6	32.4	3.6
เฉลี่ย	5.7	22.3	13.1	27.7	64.5	48.1	27.6	1.8

จากตารางที่ 1 แสดงร้อยละของความเข้าใจนิเทศศาสตร์ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทพบว่านักเรียนมีมโนทัศน์ทางนิเทศศาสตร์แบบสมบูรณ์หรือ CU ก่อนจัดกิจกรรมร้อยละ 5.7 หลังจัดกิจกรรมเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 22.3 มีมโนทัศน์ทางนิเทศศาสตร์แบบไม่สมบูรณ์หรือ PU ก่อนจัดกิจกรรมร้อยละ 13.1 หลังจัดกิจกรรมเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 27.7 มีมโนทัศน์ทางนิเทศศาสตร์คลาดเคลื่อนหรือ MU ก่อนจัดกิจกรรมร้อยละ 64.5 หลังจัดกิจกรรมลดลงเป็นร้อยละ 48.1 และไม่มีมโนทัศน์ทางนิเทศศาสตร์หรือ NU ก่อนจัดกิจกรรมร้อยละ 27.6 หลังจัดกิจกรรมลดลงเป็นร้อยละ 3.6

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนมโนทัศน์ทางนิเทศศาสตร์โดยจัดการเรียนรู้แบบสถานการณ์สอง

บทบาท

ตารางที่ 2 ร้อยละของแบบการเปลี่ยนมโนทัศน์ทางนิเทศศาสตร์โดยจัดการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาท

มโนทัศน์	แบบการเปลี่ยนมโนทัศน์									
	แบบถูกต้องอย่างก้าวหน้า (Progress : PG)		แบบรักษาความถูกต้อง อย่างเดิม (Maintain –Correct:MTC)		แบบรักษาความถูกต้อง เพียงบางส่วน (Maintain – Partial Correct: MTPC)		แบบรักษาความไม่ถูกต้อง อย่างเดิม (Maintain – Incorrect: MTIC)		แบบถดถอยไปสู่ ความไม่ถูกต้อง (Retrogression: RTG)	
	จำนวน คน	ร้อยละ	จำนวน คน	ร้อยละ	จำนวน คน	ร้อยละ	จำนวน คน	ร้อยละ	จำนวน คน	ร้อยละ
$ a = 0$	6	16.2	3	8.1	19	51.4	8	21.6	1	2.7
$ a < 0$	5	13.5	1	2.7	22	59.5	8	21.6	1	2.7
$ a > 0$	2	5.4	0	0.0	12	32.4	24	64.9	1	2.7
$ a \leq 0$	7	18.9	1	2.7	18	48.6	10	27.0	1	2.7
$ a \geq 0$	1	2.7	1	2.7	12	32.4	23	62.2	0	0.0
เฉลี่ย		11.3		3.2		44.8		39.4		2.1

จากตารางที่ 2 แสดงร้อยละของแบบการเปลี่ยนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์โดยจัดการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาท พบว่านักเรียนเปลี่ยนมโนทัศน์ในแบบถูกต้องอย่างก้าวหน้า (Progress : PG) ร้อยละ 11.3 แบบรักษาความถูกต้องอย่างเดิม (Maintain –Correct:MTC) ร้อยละ 3.2 แบบรักษาความถูกต้องเพียงบางส่วน (Maintain – Partial Correct: MTPC) ร้อยละ 44.8 แบบรักษาความไม่ถูกต้องอย่างเดิม (Maintain – Incorrect: MTIC) ร้อยละ 39.4 และแบบถดถอยไปสู่ความไม่ถูกต้อง (Retrogression: RTG) ร้อยละ 2.1

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

นักเรียนมีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เรื่อง ค่าสัมบูรณ์ เป็นมโนทัศน์แบบสมบูรณ์หรือ CU ร้อยละ 5.7 มโนทัศน์แบบไม่สมบูรณ์หรือ PU ร้อยละ 13.1 มโนทัศน์คลาดเคลื่อนหรือ MU ร้อยละ 64.5 และไม่มีมโนทัศน์หรือ NU ร้อยละ 27.6 และได้นำผลนั้นมาพัฒนาเป็นสถานการณ์สองบทบาทเรื่องค่าสัมบูรณ์ได้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาท และดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีมโนทัศน์แบบสมบูรณ์หรือ CU เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 22.3 มโนทัศน์แบบไม่สมบูรณ์หรือ PU เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 27.7 มโนทัศน์แบบคลาดเคลื่อนหรือ MU ลดลงเป็นร้อยละ 48.1 และไม่มีมโนทัศน์หรือ NU ลดลงเป็นร้อยละ 3.6 แบบการเปลี่ยนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์เป็นแบบถูกต้องอย่างก้าวหน้า (Progress : PG) ร้อยละ 11.3 แบบรักษาความถูกต้องอย่างเดิม (Maintain –Correct:MTC) ร้อยละ 3.2 แบบรักษาความถูกต้องเพียงบางส่วน (Maintain – Partial Correct: MTPC) ร้อยละ 44.8 แบบรักษาความไม่ถูกต้องอย่างเดิม (Maintain – Incorrect: MTIC) ร้อยละ 39.4 และแบบถดถอยไปสู่ความไม่ถูกต้อง (Retrogression: RTG) ร้อยละ 2.1 สอดคล้องกับงานวิจัยที่พบว่ามีอุปสรรคในการสอนแนวคิดของ “ค่าสัมบูรณ์” (Thomaidis, 1995; Thomaidis&Tzanakis, 2007) นักเรียนมีความยากลำบากในการทำความเข้าใจในความหมายของแนวคิด “ค่าสัมบูรณ์” จากหลายบทนิยาม (Wilhelmi, Godino, & Lacasta, 2007) นักเรียนมักจะทำผิดพลาดในหัวข้อสมการค่าสัมบูรณ์และมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน (Nava Almog and Bat-Sheva Ilany 2012) ซึ่งนักเรียนมีมโนทัศน์คลาดเคลื่อนหรือ MU มากที่สุด เมื่อได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาท ทำให้นักเรียนมีมโนทัศน์คลาดเคลื่อนหรือ MU ลดลง และแบบการเปลี่ยนมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่องค่าสัมบูรณ์ เป็นแบบรักษาความถูกต้องเพียงบางส่วน (Maintain – Partial Correct: MTPC) มากที่สุด โดยที่มโนทัศน์ $|a| < 0$ มีการเปลี่ยนมากที่สุด และเปลี่ยนมโนทัศน์ในแบบแบบถดถอยไปสู่ความไม่ถูกต้อง (Retrogression: RTG) น้อยที่สุด ซึ่งมโนทัศน์ $|a| \geq 0$ ไม่มีการเปลี่ยน และทั้ง 5 มโนทัศน์ มีการเปลี่ยนในแบบ

ถูกต้องอย่างก้าวหน้า (Progress : PG) ซึ่งมโนทัศน์ $|0| \leq 0$ มากที่สุด ร้อยละ 18.9 จะเห็นว่าผลการจัดการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาท เรื่องค่าสัมบูรณ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทำให้นักเรียนมีการเปลี่ยนมโนทัศน์สอดคล้องกับงานวิจัยพบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาท มีประสิทธิภาพสูงในการส่งเสริมนักเรียนมีการปรับเปลี่ยนของมโนทัศน์ มีความคงทนมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนลดลง (Lee and She, 2009; Akpinar 2007)

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนอย่างยิ่ง จากภาควิชาคณิตศาสตร์ สถิติและคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี คณะครูอาจารย์ ตลอดจนผู้เกี่ยวข้อง รวมทั้งคณะผู้บริหาร โรงเรียนท่าโพธิ์ศรีพิทยา จังหวัดอุบลราชธานีที่อนุญาตให้ใช้นักเรียนเป็นกลุ่มตัวอย่าง

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ :

โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์; 2545 ก.

กิริติ สายสิงห์. การพัฒนาชุดฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลังสำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 [วิทยานิพนธ์

ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาหลักสูตรและการเรียนการสอน]. อุบลราชธานี: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี;2551.

กัณทิมา ทรายบุรี.การศึกษาการเปลี่ยนแปลงมโนคติทางคณิตศาสตร์เรื่องวงกลมโดยการจัดกิจกรรมซ่อมเสริมที่ใช้

โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 [วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา]. ขอนแก่น:บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น;2556.

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม

(ฉบับที่ 3) พ.ศ.2553. กรุงเทพฯ : สำนักนายกรัฐมนตรี, 2553.

ชัยยารัตน์ จูมแพง.การศึกษาการเปลี่ยนแปลงมโนคติและระดับความเข้าใจทางเรขาคณิตของนักเรียนตามกรอบทฤษฎี

ของ van Hieleเรื่องเรขาคณิตวิเคราะห์เบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4[วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา]. ขอนแก่น:บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น;2555.

นิวัฒน์ ศรีสวัสดิ์. การปรับเปลี่ยนมโนคติเรื่องแรงและกฎการเคลื่อนที่ โดยใช้การจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตาม

แนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม[วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา]. ขอนแก่น: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น;2548

ประกาศรณ์ ศรีชะทา.ผลของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สืบเสาะผ่านสถานการณ์จำลองบนคอมพิวเตอร์ตามกรอบ

โมเดลการเรียนรู้แบบคู่ควบต่อการเรียนรู้มโนคติฟิสิกส์เรื่องกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4[วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา]. ขอนแก่น: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น;2556.

ศิริวรรณ แก้วฟอง. การส่งเสริมการเปลี่ยนแปลงสัณฐานการวิจัยโดยใช้โมเดลการเรียนรู้ทวิสถานะ: การประยุกต์ใช้กับ

นิสิตปริญญาตรีคณะครุศาสตร์ [วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยการศึกษา]. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย;2549.

Akpinar. The Effect of Dual Situated Learning Model on Student' Understanding of Photosynthesis and Respiration

Concept. Journal of Baltic Science Education 2007;6(3), 16-26.

- Lehtinen, E., Merenluoto, K., & Kasanen, E. Conceptual change in mathematics: From rational to (un)real numbers. *European Journal of Psychology of Education* 1997; 12(2), 131–145.
- Nava Almog & Bat-Sheva Ilany. Absolute value inequalities: high school students' solutions and misconceptions. *Educational Studies in Mathematics* 2012; 81:347–364
- She, H.C. (2002). Concepts of higher hierarchical level required more dual situational learning events for conceptual change: A study of students' conceptual changes on air pressure and buoyancy. *International Journal of Science Education* 2002; 24(9), 981–996.
- _____. DSLM instructional approach to conceptual change involving thermal expansion. *Research in Science and Technological Education* 2003; 21(1), 43–54.
- _____. Fostering “radical” conceptual change through dual situated learning model. *Journal of Research in Science Teaching* 2004; 41(2), 142–164.
- _____, & Liao, Y.W. (2009). Bridging Scientific Reasoning and Conceptual Change through Adaptive Web-based Learning. *Journal of Research in Science Teaching* 2010; 47(1), 91–119.
- Thomaidis, Y., & Tzanakis, C. The notion of historical “parallelism” revisited: Historical evolution and students' conception of the order relation on the number line. *Educational Studies in Mathematics* 2007; 66(2), 165–183.
- Thomaidis, Y. Didactic transposition of mathematical concepts and learning obstacles (The case of absolute value). Doctoral dissertation (in Greek), Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece. 1995.
- Wilhelmi, M., Godino, J., and Lacasta, E. Didactic effectiveness of mathematical definitions: The case of the absolute value. *International Electronic Journal of Mathematics Education* (vol. 2, pp. No. 2). 2007
http://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/didactic_effectiveness.pdf