Journal of Education
Khon Kaen University
Vol.36, No.3, Jul. - Sep., 2013

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของ Underhill ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

The Development of Mathematics Learning Activities Based on Constructivist Theory of Underhill's Instructional Model Emphasizing Analytical Thinking Skills on Inequality for Mathayomsuksa 3

ฐณิชา แสงทองอร่าม (Thanicha Sangtong-a-ram) *
หล้า ภาวภูตานนท์ (Lha pavaputanon) **

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการมีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของ Underhill ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 2) เพื่อศึกษาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของ Underhill ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 3) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีนักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่ศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/1 โรงเรียนเทพศิรินทร์ ขอนแก่น อำเภอเมืองจังหวัดขอนแก่น ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 25 จำนวน 26 คน

รูปแบบการวิจัยเป็นวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของ Underhill ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 12 แผน 2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน แบบบันทึกผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้และแบบทดสอบท้ายวงจร 3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อสมการ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ และแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นการวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยประกอบด้วยข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ

คำสำคัญ: ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการคิดวิเคราะห์
Keywords: learning achievement, analytical-thinking skills

* นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน กลุ่มวิชาเฉพาะการสอนคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
** อาจารย์ ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ผลการวิจัยพบว่า

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของ Underhill ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนดังนี้ 1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 2. ขั้นสอน ประกอบด้วยขั้นตอนย่อย 3 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา เป็นการเผชิญสถานการณ์ปัญหาหรือนำเสนอคำถามและเสนอแนวคำตอบรายบุคคลโดยเน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ ที่มี 5 ขั้นตอน คือ (1) การกำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ (2) กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์ (3) กำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์ (4) การพิจารณาแยกแยะ (5) การสรุปคำตอบ 2) ขั้นการไตร่ตรอง เป็นขั้นการนำเสนอแนวคำตอบในระดับกลุ่มย่อยและระดับชั้นเรียน โดยเน้นที่ทักษะการคิดวิเคราะห์ 5 ขั้น 3) ขั้นสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา เป็นขั้นที่นักเรียนร่วมกันสรุปแนวคิดหลักการและกระบวนการแก้ปัญหา และ 3. ขั้นสรุป

2. นักเรียนมีคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ดังนี้ ขั้นที่ 1 กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 97.33 ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 92.33 ขั้นที่ 3 กำหนดหลักการหรือหลักเกณฑ์ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 80.67 ขั้นที่ 4 พิจารณาแยกแยะ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 75.67 ขั้นที่ 5 สรุปคำตอบ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 75.40

3. นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 75.20 และมีจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป จำนวน 21 คน

Abstract

This study is an action research which aims to: 1) Develop learning activities using Constructivist Theory based on Underhill model emphasizing analytical thinking on “Inequality” for Mathayom Suksa III students. 2) Study analytical thinking skills of students who participated in mathematics learning using Constructivist Theory based on Underhill model emphasizing analytical thinking on “ Inequality” for Mathayom Suksa III students. 3) Enhance learning achievement of students in mathematics on “Inequality” for Mathayom Suksa III students so not less than 70% of students reach the achievement score of 70% and up. The target group consisted of 26 Mathayom Suksa III students from Debsirin Khon kaen school Under the Office of Secondary Education, Service area 25 in Muang Khon Kaen district, Khon kaen province who attended the 2nd semester of 2011 academic year.

This is an action research with three sets of research instruments: 1) Experimental implementation tools including twelve mathematics lesson plans using Constructivist Theory based on Underhill model emphasizing analytical thinking skill on “Inequality” for Mathayom Suksa III. 2) Reflective instruments including instructional observation form, behavior al record form, a form for lesson plans implementation record and the end of cycle tests. 3) Evaluation tools for learning effectiveness including multiple choices test with 4 choices for 20 items, an achievement test in Mathematic on “Inequality”” and three items of subjective test. The qualitative and quantitative data were analyzed according to the research objectives.

Findings:

1. The implementation of mathematics learning activities using Constructivist Theory based on Underhill model emphasizing analytical thinking on" Inequality" for Mathayom Suksa III students had three steps: 1) warm up 2) instruction implementation which consisted of 3 steps; (1) cognitive conflict where students encountered problems or proposed questions and suggested guidelines for answering individually by emphasizing analytical thinking activities with 5 steps. They were (a) specify issue to be analyzed, (b) specify problems or objectives, (c) specify regulations, (d) identify solutions, (e) conclude the answer, (2) considering which was a step where students presented the solutions in small group and in the whole classroom by emphasizing analytical thinking, (3) cognitive re-construction where students shared their conclusion related to concept and problem solving process. 3) Conclusion of the lesson.

2. Analytical thinking skills performance score were as follows; step 1 specify issue to be analyzed, students reached 97.33%, step 2 specify problems or objectives, students reached 92.33%, step 3 specify rules or regulations ,students reached 80.67%, steps 4 identify solutions, students reached 75.65%, step 5 conclude the answer, students reached 75.40%.

3. The enhancement of learning achievement, it was found that 75.20% of students (21 students) reached the achievement score of 70% and up.

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 ได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาคุณภาพคนไทยให้มีภูมิคุ้มกันต่อการเปลี่ยนแปลง มุ่งพัฒนาคุณภาพคนไทยทุกช่วงทุกวัย สอดแทรกพัฒนาคนด้วยกระบวนการเรียนรู้ที่เสริมสร้างวัฒนธรรมการเกื้อกูล พัฒนาทักษะให้คนมีการเรียนรู้ต่อเนื่องตลอดชีวิต (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2554) และพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 24(5) มุ่งส่งเสริมสนับสนุนให้ครูผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศสภาพแวดล้อม สื่อการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ โดยเฉพาะหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้เป็นกำลังสำคัญของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษา ต่อการประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดให้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบมีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผนตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข และกล่าวว่าระดับ

ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นเป็นช่วงสุดท้ายของการศึกษาภาคบังคับ ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้สำรวจความถนัดและความสนใจของตนเอง มีทักษะในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ คิดแก้ปัญหา และมีทักษะในการดำเนินชีวิต มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีเพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ มีความรับผิดชอบต่อสังคม มีความสมดุลทั้งด้านความรู้ ความคิด ความดีงามและมีความภูมิใจในความเป็นไทย ตลอดจนใช้เป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพหรือการศึกษาต่อ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพนั้นจะต้องให้สมดุลระหว่างสาระด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการ ควบคู่ไปกับคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมอันพึงประสงค์ ได้แก่ การทำงานอย่างมีระบบ มีระเบียบ มีความรอบคอบ มีความรับผิดชอบ มีวิจารณญาณ มีความเชื่อมั่นในตนเอง พร้อมทั้งตระหนักในคุณค่าและมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ในการวัดและประเมินผลด้านทักษะและกระบวนการ สามารถประเมินในระหว่างการเรียนการสอนหรือประเมินไปพร้อมกับการประเมินด้านความรู้ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551)

การสอนของ Underhill เป็นรูปแบบการสอนที่มีลักษณะส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้านการคิดวิเคราะห์และสร้างองค์ความรู้ สร้างความคิดรอบยอดของเนื้อหาได้อย่างชัดเจน ซึ่งมีลำดับการสอน 3 ขั้นตอนดังนี้ 1) ขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา 2) ขั้นกิจกรรมไตร่ตรอง 3) ขั้นสรุปผลการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา จากการศึกษางานวิจัยของ เกื้อจิต ฉิมทิม และคณะ (2547) วัลลภา อารีรัตน์ (2550), ทิพย์สุคนธ์ ไชยราช (2545), พิรุณพรรณ พลมุข (2550), เสาวนีย์ มาตรา (2554) ที่ใช้รูปแบบการสอน 3 ขั้นของ Underhill ผลปรากฏว่าสามารถช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และนักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ของตนเองซึ่งเป็นความรู้ที่คงทน ช่วยให้นักเรียนสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้สูงขึ้น พัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงเลือกใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของ Underhill ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ ซึ่งจากผลงานการวิจัยที่ผ่านมาสามารถช่วยให้นักเรียนมีความรู้ที่คงทน และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเกณฑ์ที่กำหนด อีกทั้งครูผู้สอนสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์คณิตศาสตร์ได้อีกต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของ Underhill ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อศึกษาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของ Underhill ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีนักเรียนจำนวนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ตามแนวคิด Kemmis & Mctaggart (ยาใจ พงษ์บริบูรณ์, 2537) ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ การวางแผน การลงมือปฏิบัติ การสังเกตและการสะท้อนผล เพื่อนำผลที่ได้มาปรับปรุงหรือแก้ไขงานให้มีประสิทธิภาพขึ้น และได้ข้อสรุปที่แก้ปัญหาได้จริง

2. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทพศิรินทร์

ขอนแก่น อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 25 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 26 คน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 12 แผน 2)เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน แบบบันทึกผลหลังการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ ใบกิจกรรม แบบฝึกทักษะ และ แบบทดสอบย่อยท้ายวงจรปฏิบัติการ 3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ให้ความรู้แก่ผู้ช่วยวิจัย และปฐมนิเทศผู้เรียน หลังจากนั้นดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้เวลาในการทดลอง 12 ชั่วโมง 12 แผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากทุกแผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยเครื่องมือสะท้อนผลการปฏิบัติแล้วนำข้อมูลที่ได้จากการสะท้อนการปฏิบัติมาวิเคราะห์วิจารณ์ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ โดยเชิงปริมาณใช้สถิติพื้นฐาน คือ การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\overline{X}$) และการหาค่าร้อยละ เชิงคุณภาพนำผลสะท้อนจากการปฏิบัติ มาวิเคราะห์ และอภิปรายผล สรุปเป็นผลการวิจัยเพื่อให้ได้แนวทางหรือรูปแบบการปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพต่อไป

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

1. สรุปผลการวิจัย ผลการวิจัยพบว่า

1) ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของ Underhill ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดำเนินการตามรูปแบบของวิจัยปฏิบัติการ ได้ผลการดำเนินการ ดังนี้ 1. ขั้นวางแผน (Plan) พบว่า ผู้วิจัยได้เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย ที่ได้รับการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ 12 แผน แบบทดสอบท้ายวงจรที่ 1-3 วงจรละ 10 ข้อ เป็นแบบปรนัย เลือกตอบ 4 ตัวเลือก แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 20 ข้อเป็นแบบปรนัย เลือกตอบ 4 ตัวเลือก และแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ 3 ข้อ เป็นแบบอัตนัย 2. ขั้นปฏิบัติการ (Action) พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความสนใจในการจัดกิจกรรมเป็นอย่างดี แต่ยังพบว่ามีนักเรียนบางส่วนที่ไม่ค่อยให้ความสำคัญกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งจากการสัมภาษณ์นักเรียนกลุ่มนี้ พบว่า นักเรียนไม่ชอบเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพราะยาก พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ยังอ่อนอยู่ ครูจึงแก้ปัญหาโดยการเสริมแรงให้นักเรียนเกิดกำลังใจให้นักเรียนเกิดความสนใจที่จะอยากเรียนมากขึ้น 3. ขั้นสังเกตการณ์ (Observe) พบว่า นักเรียนช่วยเหลือซึ่งกันและกัน นักเรียนเกิดการแลกเปลี่ยนการเรียนรู้และช่วยส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ สามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ช่วยเตรียมความพร้อมและทบทวนเนื้อหาความรู้เดิมเพื่อเชื่อมโยงเนื้อหาใหม่ ขั้นสอน แทรกขั้นตอนย่อย 3 ขั้นตอน ในแต่ละขั้นตอนย่อยผู้วิจัยได้แทรกทักษะการคิดวิเคราะห์ดังนี้ ขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา ช่วยพัฒนาผู้เรียนด้านทักษะการจำแนก การจัดหมวดหมู่ ทักษะการเชื่อมโยง ทักษะการประยุกต์ ทักษะการสรุปความและความรู้ทักษะต่าง ๆ ในการกำหนดในสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ ขั้นไตร่ตรอง ช่วยพัฒนาผู้เรียนในด้านการคิดวิเคราะห์จากสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อลงข้อสรุปที่ได้ในใบกิจกรรม และในบทเรียน และช่วยพัฒนาผู้เรียนด้านการคิด การแสดงออกทั้งในกลุ่มย่อย และระดับชั้นเรียน ขั้นสรุปโครงสร้างใหม่ทางปัญญา ขั้นตอนนี้ช่วยพัฒนาผู้เรียนในการตั้งคำถาม การคิด การแสดงออก การวิเคราะห์ แปลผล สรุปผลและ

นำเสนอ เพื่อแสดงถึงองค์ความรู้ที่เกิดขึ้น และขั้นสรุป ช่วยพัฒนาผู้เรียนในด้านการนำเอาองค์ความรู้ที่ได้มาใช้ประโยชน์ทั้งในเนื้อหาที่ยากหรือซับซ้อน เกิดการเชื่อมโยงความรู้และทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ที่คงทนขึ้น 4. ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect) พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ค่อนข้างดี ส่งผลให้การทำกิจกรรม การทำแบบฝึกทัดและการทำแบบฝึกทักษะของนักเรียนไม่พบปัญหา แต่ยังมีนักเรียนบางส่วนมีพฤติกรรมไม่พร้อมที่จะทำกิจกรรม ใจลอย ไม่สนใจกิจกรรมในชั้นเรียน ผู้วิจัยจึงได้เสนอในทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ทบทวนเนื้อหาที่สอดคล้องกับสิ่งที่จะนำมาใช้ในเนื้อหาต่อไป เช่น สมบัติการบวกของการไม่เท่ากันและการคูณของการไม่เท่ากัน รวมถึงความรู้ที่นักเรียนนำมาใช้เกี่ยวกับเรื่องอสมการ 2) ขั้นสอน ประกอบด้วย 2.1) ขั้นสร้างความขัดแย้งทางปัญญา ในขั้นนี้ต้องสร้างตัวอย่างให้มีความหลากหลายของแนวคิดรวมไปถึงสถานการณ์ปัญหาที่นำเสนอโดยครูจะใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนมีความมั่นใจว่าจะสามารถแก้ปัญหาของโจทย์นี้ได้ 2.2) ขั้นไตร่ตรอง ขั้นไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย เน้นให้นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์ปัญหาและแนวทางในการตอบคำถามแสดงการคิดวิเคราะห์มากขึ้น ขั้นไตร่ตรองระดับชั้นเรียน เน้นการฝึกให้นักเรียนมีความกล้าแสดงออกในการนำเสนอรวมไปถึงการอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน 2.3) ขั้นสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา เน้นให้นักเรียนสรุปความรู้ประเด็นสำคัญที่นักเรียนได้จากการทำกิจกรรมแบบฝึกหัด และแบบฝึกทักษะต่าง ๆ 3) ขั้นสรุป ในขั้นนี้ครูจะให้คำแนะนำแก่นักเรียนที่เรียนอ่อน โดยการช่วยให้สรุปรวมทั้งให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะด้วยตัวของนักเรียนเอง

2) ผลการศึกษาทักษะการคิดวิเคราะห์ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์นอกจากจะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นแล้ว ยังช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะในการทำงานกลุ่มที่ดีขึ้น ระบุขั้นตอนการหาคำตอบจากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ได้อย่างชัดเจนและเป็นระบบตามขั้นตอนของการคิดวิเคราะห์ ซึ่งในการวิจัยนี้มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ชัดเจน จึงเป็นสาเหตุให้นักเรียนเกิดการเข้าใจและรู้จักบทบาทหน้าที่ของตนเองได้ดีขึ้น

3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรม โดยใช้รูปแบบดังกล่าวมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง และเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. อภิปรายผล

ผลการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากที่ได้รับการสอนตามเนื้อหาในบทเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 75.20 และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ 21 คน คิดเป็นร้อยละ 80.77 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แต่อย่างไรก็ตามการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของ Underhill ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ยังพบว่าผลที่ได้ผ่านเกณฑ์ไม่สูงนัก เนื่องจากนักเรียนบางส่วนเกิดความเข้าใจคลาดเคลื่อนและข้อบกพร่อง ดังนี้

1) การใช้สมบัติการกระจายจะ ต้องมีการกระจายให้ครบคือต้องคูณเข้าไปในวงเล็บให้ครบ เช่น $a(b + c) = ab + ac$ แต่นักเรียนมักเกิดข้อบกพร่องไม่นำไปคูณให้ครบ

2) การคูณด้วยของจำนวนลบ เช่น $-4x < 3$ จะต้องทำให้ $-4x$ เหลือเพียง x ดังนั้นจึงต้องคูณด้วย $-\frac{1}{4}$ ซึ่งจะได้ $-4x \times (-\frac{1}{4}) > 3 \times (-\frac{1}{4})$ จากเครื่องหมาย “น้อยกว่า” จะเปลี่ยนเป็นเครื่องหมายตรงกันข้ามคือเครื่องหมาย “มากกว่า” เป็นต้น แต่นักเรียนมักจะบกพร่องเนื่องจากไม่เปลี่ยนเครื่องหมายเป็นตรงกันข้าม

3) การคูณจำนวนผิดพลาด เช่น -5×-1 นักเรียนคูณผิดและมักได้ผลลัพธ์เป็น 6

4) จากประโยคภาษานักเรียนบางคนไม่สามารถเขียนประโยคสัญลักษณ์จากประโยคภาษา

ที่กำหนดให้ได้ ส่งผลให้การแก้อสมการและคำตอบของสิ่งที่โจทย์ถามหาผิดไปด้วย

5) กรณีใช้สมบัติการบวกเข้าโดยที่ต้องการกำจัดจำนวนใดจำนวนหนึ่ง นักเรียนมักจะนำจำนวนเดียวกันไปบวกเข้า เช่น $2x-4 > 6$ นักเรียนต้องการกำจัด -4 แต่นักเรียนนำ -4 มาบวกเข้า ซึ่งตามหลักการที่ถูกต้องจะต้องนำจำนวนตรงข้ามมาบวกเข้า

จากข้อบกพร่องข้างต้นครูผู้วิจัยได้สร้างแบบฝึกทักษะให้นักเรียนฝึกแก้ปัญหาดังกล่าวโดยเฉพาะและได้ดำเนินการสอนซ่อมเสริม เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว จากการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของ Underhill ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด สอดคล้องกับงานวิจัยของ รัชนีวรรณ สีน้ำคำ (2555) ซึ่งได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน 3 ขั้นของ Underhill ที่เน้นการคิดเชิงอภิปัญญา เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 79.90 และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ 38 คน คิดเป็นร้อยละ 84.44 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์นั้น เป็นการจัดกิจกรรมที่ต้องใช้เวลาพอสมควรเพื่อฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ ดังนั้น ควรมีการปรับยืดหยุ่นเวลาได้เหมาะสม อีกทั้งครูผู้สอนต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เพราะแต่ละบุคคลใช้เวลาเรียนรู้แต่ละเรื่องไม่เท่ากัน ดังนั้นครูควรจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้พบเจอสถานการณ์ปัญหาที่หลากหลายเพื่อให้เกิดทักษะการคิดวิเคราะห์และเรียนร่วมกับเพื่อนได้อย่างมีความสุข

2) ครูผู้สอนควรแนะนำให้นักเรียนได้ฝึกการคิดวิเคราะห์จากแบบเรียนหรือตำราอื่น ๆ เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ที่หลากหลายและต่อยอดสู่การเรียนระดับสูงต่อไป

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรนำรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของ Underhill ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ ไปใช้กับนักเรียนกลุ่มอื่น ๆ เพื่อให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์และการเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.

เกื้อจิตต์ ฉิมทิม และคณะ. (2547). **รายงานการวิจัย เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ชุดการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**. ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ทิพสุคนธ์ ไชยราช. (2545). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องกลไกมนุษย์ระหว่างการสอนตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ของ Underhill กับการสอนตามปกติ**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

นิสานันท์ ชามะรัตน์. (2554). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ภาคตัดกรวย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้โปรแกรม**

The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

พิรุณพรรณ พลมุข. (2550). **ผลการใช้รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ของ Underhill ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาเคมี**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ยาใจ พงษ์บริบูรณ์. (2537). **การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน**. เอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่องการวิจัยเชิงปฏิบัติการรูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน ระหว่างวันที่ 26-28 กันยายน 2537, ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

_____. (2537). "การวิจัยเชิงปฏิบัติการ". **วารสารศึกษาศาสตร์**, 17(12), 11-15.

รัชนีวรรณ สีน้ำคำ. (2555). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการสอน 3 ขั้นของ Underhill ที่เน้นการคิดเชิงอภิปัญญา เรื่อง สถิติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

วัลลภา อารีรัตน์. (2550). **การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการคิด ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้การเรียนรู้ ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544**. ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2554). **แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่สิบเอ็ด พ.ศ. 2555-2559**. กรุงเทพฯ: สหมิตรพริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด.

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **ตัวชี้วัดและกลุ่มสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

เสาวนีย์ มาตรา. (2554). **ผลการศึกษาการใช้แผนมโนทัศน์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ภายใต้รูปแบบการสอนแบบ 3 ขั้นของ Underhill สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.