

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์

เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

The Development Of Mathematics Learning Activities Based On Constructivist Theory Emphasizing Analytical Thinking Skills About Triangles For Pratomsuksa 5

จณาพิชญ์ อาสนาชัย (Janapit Arsanachai) *

ดร. วัลลภา อาริรัตน์ (Dr. Wallapa Ariratana) **

อรุณศรี อึ้งประเสริฐ (Arunsi Eungprasert) ***

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม 2) เพื่อศึกษาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่ผ่านการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 3) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้มีจำนวนนักเรียนอย่างน้อยร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 70 ขึ้นไป

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหนองเบญญ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 14 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 12 แผน 2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน แบบบันทึกผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบท้ายวงจร และผลงานนักเรียน 3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์

การวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ จำนวน 4 วงจรปฏิบัติการ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นวางแผน 2) ขั้นปฏิบัติการ 3) ขั้นสังเกตการณ์ 4) ขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล บันทึกผลการปฏิบัติ แล้วนำข้อมูลที่ได้มาสรุปหาข้อบกพร่องและแนวทางแก้ไข นำไปปรับปรุงแผนการปฏิบัติการในวงจรต่อไป

คำสำคัญ: คอนสตรัคติวิสต์ ทักษะการคิดวิเคราะห์ คณิตศาสตร์

Keywords: Constructivist, Critical Thinking Skills, Mathematics

* นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน กลุ่มวิชาเฉพาะการสอนคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** รองศาสตราจารย์ ประจำสาขาวิชาการบริหารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

*** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประจำสาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ผลการวิจัยพบว่า

1. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนมีความเชื่อมั่นกล้าแสดงความคิดเห็น สามารถอภิปรายและแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน มีทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีความรับผิดชอบ และส่งเสริมให้เกิดการคิดวิเคราะห์ ซึ่งมีรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน กิจกรรมเน้นให้นักเรียนได้ทบทวนความรู้เดิมเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนระลึกถึงประสบการณ์เดิมเพื่อเป็นพื้นฐานในการสร้างความรู้ใหม่ 2) ชี้นำสอน ประกอบด้วย (1) ชี้นำเผชิญสถานการณ์ปัญหาและแก้ปัญหาเป็นรายบุคคล เป็นขั้นที่นักเรียนศึกษาสถานการณ์ปัญหาเป็นรายบุคคลตามขั้นตอนการคิดวิเคราะห์ 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ เป็นการกำหนดวัตถุสิ่งของ เรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ชี้นำมา เพื่อเป็นต้นเรื่องที่จะใช้วิเคราะห์ ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดประเด็นข้อสงสัยจากปัญหาของสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ ขั้นที่ 3 กำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์ เป็นการกำหนดข้อกำหนดสำหรับใช้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ ขั้นที่ 4 พิจารณาแยกแยะ เป็นการพินิจวิเคราะห์ ทำการแยกแยะ กระจายสิ่งที่กำหนดให้เป็นส่วนย่อย ๆ ขั้นที่ 5 ชี้นำสรุปคำตอบ เป็นการรวบรวมประเด็นสำคัญเพื่อหาข้อสรุปที่เป็นคำตอบของสถานการณ์ปัญหาของสิ่งที่กำหนดให้ (2) ชี้นำไตร่ตรองระดับกลุ่มย่อย เป็นขั้นตอนที่นักเรียนรวมกลุ่มเพื่อหาคำตอบโดยใช้ขั้นตอนการคิดวิเคราะห์ 5 ขั้นตอน (3) ชี้นำไตร่ตรองระดับกลุ่มใหญ่ เป็นขั้นที่นักเรียนออกมานำเสนอคำตอบหน้าชั้น แสดงความคิดเห็นตามขั้นตอนการคิดวิเคราะห์ 5 ขั้นตอน โดยครูร่วมเสนอแนะแนวทางแก้ปัญหาที่นอกเหนือจากที่นักเรียนนำเสนอเพื่อเป็นทางเลือกในการแก้ปัญหาของนักเรียน 3) ชี้นำสรุป เป็นขั้นที่นักเรียนและครูร่วมกันสรุปแนวความคิด และครูช่วยสรุปเพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนได้ความคิดและหลักการที่ชัดเจนถูกต้อง 4) ชี้นำฝึกทักษะ นักเรียนฝึกทักษะจากแบบฝึกทักษะที่มีสถานการณ์ปัญหาล้ำคลึงกับสถานการณ์เดิม หรือเป็นสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน 5) ชี้นำประเมินผล ใช้การสังเกตการร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน แบบสังเกตพฤติกรรมต่าง ๆ การตรวจผลงาน และหลังจากสิ้นสุดการเรียนในแต่ละวงจร นักเรียนจะได้รับการทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติการ

2. นักเรียนมีคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ ดังนี้ ขั้นที่ 1 กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 92.85 ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 80.95 ขั้นที่ 3 กำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 83.33 ขั้นที่ 4 พิจารณาแยกแยะ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 70.24 ขั้นที่ 5 ชี้นำสรุปคำตอบนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 73.81 และคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์เฉลี่ยของนักเรียนรวมทั้งขั้นคิดเป็นร้อยละ 76.19

3. นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 79.29 และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ 12 คน คิดเป็นร้อยละ 85.71 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 70 ขึ้นไป

Abstract

The objectives of this research were to: 1) Develop mathematics learning activities based on Constructivist Theory emphasizing analytical thinking skills on "Triangle" for Grade V students. 2) Study analytical thinking skills of the students. 3) Enhance learning achievement of students so at least 70% of students reach the achievement score 70% and up. Target group consisted of 14 Grade V students of Ban Nong Ben school under the Office Primary Education, service area 1, Khon Kaen province who were studying in the second semester of 2012 academic year. The study



is an action research with 4 cycles; plan, act, observe and reflect. The research instruments included 1) the experimental implementation tools including twelve mathematic lesson plans based on Constructivist Theory emphasizing analytical thinking skills on “Triangle” using one hour for each lesson plan for Grade V, 2) the reflective tools including observation form for students’ learning behavior, a form for instructional record, students worksheet and the end of research cycle tests, and 3) the evaluation tools including an achievement test on “Triangle” for Grade V which was a four multiple choices test for 20 items and a subjective test for analytical thinking skills for three items. The obtained data was analyzed for percentage, means and concluded report in descriptive manner.

Results;

1. The development of mathematics learning activities based on Constructivist Theory emphasizing analytical thinking skills on “Triangle” for Grade V consisted of 5 steps 1) warm up where students were prepared for the lesson by choosing one representative from the class to inform their friends about the learning objectives. Then the teacher reviewed the prior knowledge so the students could connect their old knowledge to the new one, 2) instructional implementation including (1) students encountered problems’ situation and solved the problem individually. This stage the students studied problems situation individually with 5 steps; (a) specify issue to be analyzed, (b) specify problems or objectives where students set the issue that they wanted to analyze, (c) specify rules or regulations where students used such rules to break down the component of the specified problem, (d) identify solutions where students carefully consider and define and separate problems into small parts, (e) conclude the answer to the problem where students gathered main issues in order to conclude the answer to the specify problem;(2) students considered in a whole class (large group) where students presented their solutions and ideas based on analytical thinking steps. In every step the teacher added some suggestions for solving problems. 3) Conclude lesson where teachers and students coordinate their ideas and suggestions so the students had the clear concepts and principles; 4) skill practices where students practiced their skills from workbook with the similar situations were presented to them or the situations were introduced with the situations from the real life for them to solve; 5) evaluation where all observation forms were used as well as the students work performance record. The end of cycle test was implemented at the end of each cycle.

2. The analytical thinking skills score were as follows; step 1 specify the issue to be Analyzed, students reached 92.80%, step 2 specify problems or objectives, students reached 80.95%, step 3 specify rules or regulations, students reached 83.30%, step 4 identify solutions, students reached 70.24%, step 5 conclude the answer, students reached 73.81%. And the average score of every step of analytical thinking skills were at 76.19%

3. The mathematics learning achievement showed that 85.71% of students (12 students) reached the average achievement score of 79.29%. It means that the students reached the specified criteria of 70% and up.

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และฉบับที่ 3 พ.ศ. 2553 รวมถึงหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดสมรรถนะของผู้เรียน ให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ประกอบกับมาตรฐานการศึกษาได้กำหนดมาตรฐานด้านผู้เรียน ด้านกระบวนการและมาตรฐานด้านปัจจัยที่มีความสัมพันธ์และสอดคล้องกันทั้งหมดโดยเฉพาะ ในมาตรฐานที่ 4, 6, 18, 22, 25 ให้สถานศึกษามีหลักสูตรที่เหมาะสม ครู อาจารย์ จัดกิจกรรมและจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ด้วยการจัดกิจกรรมที่หลากหลายให้ผู้เรียนรู้จักการคิดวิเคราะห์ แสวงหาความรู้ ค้นหาคำตอบ ส่งผลให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ (สุวัฒน์ วิวัฒนานนท์, 2551) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนเป็นปัญหาสำคัญในการจัดการศึกษาของประเทศมาโดยตลอด จากการศึกษาวิจัยของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถในการศึกษาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทย (Trends in International Mathematics and Science Study :TIMSS) พบว่า นักเรียนทำข้อทดสอบที่เป็นอัตนัยด้วยการเขียนความไม่ได้และความสามารถในการคิดเชิงวิเคราะห์ ประกอบกับการยกตัวอย่างประกอบที่เป็นเหตุผลต่าง ๆ และยังพบอีกว่า นักเรียนมีเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ในทางลบ จึงสะท้อนให้เห็นว่าเป็นปัญหามาจากการจัดการเรียนการสอนที่เป็นการสอนเนื้อหาวิชาและการท่องจำมากกว่าการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรียบเรียงและการเขียนสื่อความหมาย ทำให้นักเรียนเก่งในการทำข้อสอบแบบใช้ความจำมากกว่าการคิดวิเคราะห์ ไม่ได้เน้นกระบวนการให้

นักเรียนได้ฝึกคิด ฝึกปฏิบัติ (สุวัฒน์ วิวัฒนานนท์, 2551) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยการศึกษาการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ของดอกอ้อ มีมะละ (2552) พัฒนารี ศิริวารินทร์ (2554) อำพร อินทปัญญา (2554) และพิชิต ทองสัน (2554) พบว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) สามารถพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ได้จริง และทำให้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนสูงขึ้น นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ กระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สามารถเชื่อมโยงประสบการณ์ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้มากยิ่งขึ้น

จากการศึกษาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ พบว่า เป็นแนวคิดที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ วิเคราะห์อย่างมีเหตุผล รักการเรียนรู้และสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เชื่อว่า ความรู้ (Knowledge) คือการสร้างโครงสร้างความรู้ใหม่ทางปัญญา (Cognitive Restructuring) จากประสบการณ์และโครงสร้างเดิมที่มีอยู่ โดยมีการตรวจสอบว่าสามารถนำไปใช้หรืออธิบายสถานการณ์เฉพาะอื่น ๆ อยู่ในกรอบของโครงสร้างนั้น และโครงสร้างใหม่ทางปัญญาที่สร้างขึ้นใหม่ จะเป็นเครื่องมือสำหรับสร้างโครงสร้างใหม่ ๆ ต่อไป จากการศึกษางานวิจัยที่สนับสนุนการนำแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของ พันทิวา จักขุมาศย์ (2552) นิติญา อันแสน (2552) จุฬาลักษณ์ เฉลิมแสน (2553) และวุฒิชัย วรศบุรี (2553) พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด นักเรียนมีความคิดเห็นต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ในทางบวก มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ได้แก่ การสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนมีความเชื่อมั่นในตนเอง กล้าแสดงความคิดเห็น สามารถอภิปรายและแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน มีทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีความรับผิดชอบ รวมทั้งมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และส่งเสริมให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ



จากสภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ของโรงเรียนบ้านหนองเป็ด อำเภอมัญจาคีรี จังหวัดขอนแก่น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 1 จากการ รายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2553 และปีการศึกษา 2554 พบว่าผลการ สอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ มีคะแนน เฉลี่ยร้อยละ 34.85 และ 52.40 ตามลำดับ และพบว่า มาตรฐานการเรียนรู้หนึ่งที่โรงเรียนควรเร่งพัฒนา เนื่องจากคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนต่ำกว่าคะแนน เฉลี่ยระดับประเทศ คือ มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจ พื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ ต้องการวัด สารที่ 2 การวัด และจากการรายงานผล การประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อพัฒนา ผู้เรียนระดับท้องถิ่น (LAS) ของนักเรียนระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2552 - ปีการศึกษา 2554 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 35.81, 57.06 และ 38.22 ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ข้อสอบเมื่อพิจารณาคะแนน เฉลี่ยร้อยละรายสาระการเรียนรู้พบว่าสาระการเรียนรู้ ที่นักเรียนได้คะแนนต่ำสุดคือ สารที่ 2 การวัด เช่น เดียวกัน (ฝ่ายวิชาการโรงเรียนบ้านหนองเป็ด, 2554) ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นกับนักเรียน คือ นักเรียนส่วนใหญ่ ยังขาดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ขาดการเชื่อมโยงความรู้ ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนต่ำ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับรายงาน การประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาระดับการ ศึกษาขั้นพื้นฐานรอบ 2 (พ.ศ. 2547-2553) มาตรฐาน ด้านที่ 4 มีผลการประเมินระดับพอใช้ ซึ่งสำนักรับรอง มาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) ได้เสนอแนะให้มีการพัฒนาผู้เรียน โดยจัดกิจกรรม การเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถ ในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจรรณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์ (สำนักรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพ การศึกษา, 2553)

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัด การเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นทักษะ การคิดวิเคราะห์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผลสอดคล้องกัน ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้ ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงขึ้นต่อไป ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัย ครูผู้สอนสามารถใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น และเป็น แนวทางสำหรับผู้สนใจศึกษาค้นคว้าวิจัย เพื่อพัฒนา การเรียนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการทาง คณิตศาสตร์ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนางิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิด คอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อศึกษาทักษะการคิดวิเคราะห์ของ นักเรียนที่ผ่านการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
3. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ให้จำนวนนักเรียน อย่างน้อยร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 70 ขึ้นไป

คำถามการวิจัย

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีการ พัฒนางิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้รูปแบบ การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้น ทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม อย่างไร

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีทักษะการคิดวิเคราะห์ที่ได้รับการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม อย่างไร

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม เป็นอย่างไร

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) มีกระบวนการแก้ปัญหาที่มีขั้นตอน 4 ขั้นตอน คือ การวางแผน การลงมือปฏิบัติ การสังเกต และการสะท้อนผล เพื่อนำผลที่ได้มาปรับปรุงหรือแก้ไขงานให้มีประสิทธิภาพขึ้น และได้ข้อสรุปที่แก้ปัญหาได้จริง

2. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหนองเบญจ อำเภอมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 14 คน ให้ได้รับการสอน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยสามารถจำแนกตามลักษณะการใช้ได้ ดังนี้

1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 12 แผน

2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลผลการปฏิบัติ ได้แก่

(1) แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน

(2) แบบบันทึกผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้

(3) แบบทดสอบท้ายวงจร

3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ ได้แก่

(1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

(2) แบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แบบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองทุกแผน โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 12 แผน ดังนี้

วงจรปฏิบัติการที่ 1 ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-2

วงจรปฏิบัติการที่ 2 ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3-6

วงจรปฏิบัติการที่ 3 ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7-9

วงจรปฏิบัติการที่ 4 ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10-12

2) การสะท้อนผลผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในขณะที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้จะมีการประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน พฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู และหลังจากสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละวงจรการปฏิบัติจะมีการทดสอบท้ายวงจรเพื่อให้ได้ข้อมูลมาสะท้อนการปฏิบัติและปรับปรุงการสอนในวงจรต่อไป

3) การประเมินผลการเรียน เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 4 วงจร ให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามเกณฑ์ที่กำหนดให้จำนวนนักเรียนอย่างน้อยร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 70 ขึ้นไป

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ คือ เป็นการอธิบายความซึ่งจะนำมาสู่การสรุปผลการวิจัย และแสดงให้เห็นแนวทางหรือรูปแบบการปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพ เพื่อแก้ไขปัญหาในเรื่องราวของสิ่งที่ศึกษานั้นโดยนำข้อมูลที่ได้รวบรวมจากเครื่องมือดังนี้ แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน แบบบันทึกผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ ในกิจกรรมการแก้ปัญหารายบุคคลและระดับกลุ่มย่อย แบบฝึกทักษะซึ่งได้นำข้อมูลมาวิเคราะห์วิจารณ์เชิงเนื้อหา เพื่อประเมินสภาพที่เกิดขึ้นว่าเป็นอย่างไรมีข้อบกพร่องปัญหาหรืออุปสรรคอย่างไรแล้วหาทางแก้ไขปรับปรุงและพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น

2) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ คือ ข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบย่อยท้ายวงจรและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนำมาหาค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดคือ ให้จำนวนนักเรียนอย่างน้อยร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 70 ขึ้นไป และข้อมูลที่ได้จากการตรวจสอบข้อสอบอัตนัยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ Rubric Score เพื่อศึกษาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

1. สรุปผลการวิจัย ผลการวิจัยพบว่า

1) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตาม

แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม เป็นรูปแบบการสอนประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนช่วยพัฒนาผู้เรียนในด้านการเชื่อมโยงระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ ช่วยกระตุ้นความสนใจนักเรียนเพื่อที่จะเรียนเนื้อหาใหม่ในแต่ละชั่วโมง 2) ขั้นสอนประกอบด้วยทักษะการคิดวิเคราะห์ 5 ขั้น ซึ่งช่วยพัฒนาผู้เรียนในด้านการคิดวิเคราะห์จากสถานการณ์ต่าง ๆ 3) ขั้นสรุป ขั้นตอนนี้ช่วยพัฒนาผู้เรียนในการสรุปผลเพื่อแสดงถึงองค์ความรู้ที่เกิดขึ้น 4) ขั้นฝึกทักษะช่วยพัฒนาผู้เรียนในด้านการนำเอาองค์ความรู้ที่ได้มาใช้อย่างไรทั้งในเนื้อหาที่ยากหรือซับซ้อน เกิดการเชื่อมโยงความรู้และทำให้เกิดองค์ความรู้กว้างขวางขึ้น และ 5) ขั้นประเมินช่วยพัฒนาผู้เรียนในด้านความรู้และความเข้าใจเป็นการตรวจสอบสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ว่ามีความถูกต้องหรือคลาดเคลื่อนเพียงใด

2) ผลการศึกษาทักษะการคิดวิเคราะห์ พบว่า นักเรียนมีคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์ในขั้นที่ 1 กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 92.85 ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80.95 ขั้นที่ 3 กำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 83.33 ขั้นที่ 4 พิจารณาแยกแยะ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70.24 ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปคำตอบ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 73.81 และคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์เฉลี่ยของนักเรียนรวมทั้งขั้นเท่ากับ 11.52 คิดเป็นร้อยละ 76.19 ของคะแนนทั้งหมด ซึ่งทุกขั้นตอนนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าร้อยละ 70

3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการสอนดังกล่าว มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 79.29 และมีนักเรียนผ่านเกณฑ์ 12 คน คิดเป็นร้อยละ 85.71 ของนักเรียนทั้งหมด สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

2. อภิปรายผล

ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตาม

แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง รูปสามเหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนเกิดการเรียนรู้ โดยได้ฝึกการคิดสร้างความรู้ด้วยตนเอง รู้จักไตร่ตรองปัญหาร่วมกับผู้อื่นในระบบกลุ่ม ได้เผชิญกับปัญหา ได้ลงมือปฏิบัติได้รับประสบการณ์ตรงและอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับความต้องการและความสนใจของนักเรียน ทั้งยังได้รับความรู้และประสบการณ์ใหม่ ๆ ในการเรียน และมีพฤติกรรมที่พึงประสงค์ในทางที่ดีขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ พัฒนบุรีศิริวารินทร์ (2554) และ อำพร อินทปัญญา (2554) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาและการคิดวิเคราะห์

ผลการศึกษาทักษะการคิดวิเคราะห์พบว่า คะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์เฉลี่ยของนักเรียนรวมทั้งชั้นเท่ากับ 11.52 คิดเป็นร้อยละ 76.19 ของคะแนนทั้งหมด มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าร้อยละ 70 แสดงว่านักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อำพร อินทปัญญา (2554) และ พิชิต ทองลั่น (2554) พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์นอกจากจะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้นแล้วยังทำให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมที่พึงประสงค์ได้แก่ มีความรับผิดชอบ มีความเชื่อมั่นในตนเองกล้าแสดงออก ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและมีการคิดอย่างเป็นระบบ

ผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากที่ได้รับการสอนตามเนื้อหาในบทเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 79.29 และมีจำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์ 12 คน คิดเป็นร้อยละ 85.71 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ให้มีจำนวนนักเรียนอย่างน้อยร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 70 ขึ้นไป การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วุฒิชัย วรครบุรี (2553) และ พันทิวา จักขุมธาตุย์ (2552) ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ และการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) สามารถพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ได้จริงและทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น นักเรียนมีความสามารถในการทักษะการคิดวิเคราะห์ กระบวนการแก้ปัญหาสามารถเชื่อมโยงประสบการณ์ไปใช้แก้ปัญหามากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ควรนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้นี้ ไปใช้ต่อเนื่องจากนักเรียนกลุ่มเดิม เพื่อศึกษาผลที่เกิดขึ้นในด้านอื่น ๆ เช่น เจตคติในการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน
2. การพัฒนาความสามารถในด้านการคิดของนักเรียนเป็นเรื่องที่จำเป็นในปัจจุบัน เพราะการคิดเป็นทำให้สามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ควรมีการส่งเสริมตามสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนในด้านการคิดในลักษณะอื่น ๆ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะที่สำคัญ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ต่อไป



เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____. (2553). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และฉบับที่ 3 พ.ศ. 2553 พร้อมกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้องและพระราชบัญญัติการศึกษาภาคบังคับ พ.ศ. 2545**. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.).
- เกื้อจิตต์ ฉิมทิม และคณะ. (2547). **รายงานการวิจัย เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ชุด การสร้างความรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**. ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- จุฬาลักษณ์ เฉลิมแสน. (2553). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง เศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ดอกอ้อ มิ้มละ. (2552). **การศึกษาค้นคว้าการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยบทเรียน บูรณาการ การอ่าน การคิดวิเคราะห์ และการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์**. วิทยานิพนธ์ปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- นิตินา อันแสน. (2552). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิด ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง รูปเรขาคณิตสามมิติและปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ฝ่ายวิชาการโรงเรียนบ้านหนองเบญ. (2554). **รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโรงเรียนบ้านหนองเบญ ปีการศึกษา 2554**. ขอนแก่น: โรงเรียนบ้านหนองเบญ.
- พัฒน์นรี ศิริวรินทร์. (2554). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาและการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตร และการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- พันทิวา จักขุมาศย์. (2552). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง พื้นที่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษา ศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- พิชิต ทองลั่น. (2554). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะ หาความรู้ (5Es) ที่เน้นทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การแปลงทางเรขาคณิตและใช้โปรแกรม The Geometer's Sketchpad เป็นเครื่องมือประกอบการเรียนรู้ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- วุฒิชัย วรครบุรี. (2553). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญา เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุวัฒน์ วิวัฒนานนท์. (2551). **ทักษะการอ่าน คติวิเคราะห์ และเขียน**. นนทบุรี: สหมิตรพรินติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง.

สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา. (2553). **รายงานการประเมินคุณภาพภายนอก สถานศึกษา ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน (รอบสาม) พ.ศ. 2554**. กรุงเทพฯ: [ม.ป.พ.].

อำพร อินทปัญญา. (2554). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาและการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.