

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความพึงพอใจ เรื่อง เลขยกกำลัง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัยกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

The Comparison of Learning Achievement, The Ability to Think Critically and Satisfaction about Logarithm for Student in Matthayomsuksa 1 Between Deductive Learning and Brain - Based Learning Activities

ปัทมวรรณ บ้องทอง¹

Received: October, 2014; Accepted: January, 2015

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) หาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัย และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานตามเกณฑ์ 75/75 2) ทดสอบประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง เลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัย และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียน เรื่อง เลขยกกำลัง ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัย และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน 4) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนเรื่อง เลขยกกำลัง ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัย และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

¹ คณะศิลปศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม

E - mail : nongaon_7729@hotmail.com

5) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัย และ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียน โรงเรียนเชียงยืนวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ได้แก่ ม.1/1 และ ม.1/2 มีนักเรียนจำนวน 44 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง เลขยกกำลัง แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.28 - 0.66 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.36 - 0.86 มีค่าความเชื่อมั่น ทั้งฉบับเท่ากับ 0.94 แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.28 - 0.70 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.22 - 0.76 มีค่าความเชื่อมั่น ทั้งฉบับเท่ากับ 0.90 และแบบวัดความพึงพอใจชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สถิติที่ใช้ ในการทดสอบสมมุติฐาน ได้แก่ t - test (Independent Sample)

ผลการวิจัยพบว่า

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัย และ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน มีประสิทธิภาพ 76.90/75.23 และ 78.00/77.73 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัย และ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเท่ากับ 0.6863 และ 0.7057 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้คิดเป็น ร้อยละ 68.63 และ 70.57

3. นักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัย และนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4. นักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5. นักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัย และนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน มีความพึงพอใจต่อการเรียนอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.08$)

คำสำคัญ : การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัย; การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน; ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน; ความสามารถในการคิดวิเคราะห์; ความพึงพอใจ; ประสิทธิภาพ; ดัชนีประสิทธิผล

Abstract

The purposes of this research were 1) To find the efficiency of learning plan about logarithm for matthayomsuksa 1 by using deductive learning and learning by using brain - based with standard 75/75, 2) To find the effectiveness of learning plan about

logarithm for matthayomsuksa 1 by using deductive learning and learning by using brain - based. 3) To compare student's learning achievement of matthayomsuksa 1 about logarithm between deductive learning and learning by using brain - based with the score of Pre-test and Post-test, 4) To compare the ability to think critically of student in Matthayomsuksa 1 about logarithm between deductive learning and learning by using brain - based. and 5) To studied about satisfied of students with learning by deductive leaning and learning by using brain - based. The sample were 44 students of Chiangyuan Wittaya school, Secondary Education Service area office 22 by using purposive sampling method. The instrument for this research were the planning with deductive learning and the planning with learning by using brain - based about logarithm. An achievement test 40 questions with 4 choices with difficulty (p) from 0.28 to 0.66, discrimination (r) from 0.36 to 0.86, and reliability was 0.94, and ability to think critically test 30 questions with 4 choices with difficulty (p) from 0.28 to 0.70, discrimination (r) from 0.22 to 0.76 and reliability was 0.90. The satisfaction Rating Scale 20 question with 5 levels questionnaire were used to collected the data. The statistics used to analyse the data were percentage, mean, and standard deviation. and t-test (Independent Samples).

The results were as follows

1. The efficiency of deductive learning and learning by using brain-based were 76.90/75.23 and 78.00/77.73 which is higher than the standard setting.
2. Effectiveness Index for deductive learning and learning by using brain-based were 0.6863 and 0.7057 showed that students could progressively learning with percentage of 68.63 and 70.57.
3. The students who learned with deductive learning and learning by using brain - based had the higher score of post-test than pre-test. at statistically significant level 0.05.
4. The students who were learning by using brain - based had achievement ability to think critically higher than the students who were learning by deductive learning at statistically significant level 0.05.
5. The students who were learning by deductive learning and leaning by using brain - based had the satisfaction with very good level ($\bar{x} = 4.08$)

Keywords : Deductive Learning; Brain - Based Learning; Achievement; Think Critically; Satisfaction; Efficiency; Effectiveness

บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยก่อให้เกิดความเจริญก้าวหน้า ทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งโลกปัจจุบันเจริญขึ้นเพราะการคิดค้นทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องอาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนา มนุษย์ให้สมบูรณ์มีความสุขทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็นและ แก้ปัญหาเป็น สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข และคณิตศาสตร์ยังมีบทบาทสำคัญยิ่ง ต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบมีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการ ดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

การจัดการเรียนการสอนรายวิชาคณิตศาสตร์ ครูส่วนใหญ่ใช้วิธีการสอนบนกระดาน ให้นักเรียน จดบันทึกตาม ครูอธิบายประกอบ แล้วให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ ขาดสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสม ส่งผลให้ นักเรียนขาดความรู้ความเข้าใจพื้นฐานที่ถ่องแท้ ไม่เกิดการเรียนรู้ที่จะพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะเนื้อหา เรื่อง เลขยกกำลัง ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นเนื้อหาที่มีความสำคัญที่จำเป็นอย่างยิ่งและเป็นพื้นฐานสำคัญต่อการศึกษาเนื้อหาอื่น ๆ ได้อย่างเข้าใจในระดับชั้นที่สูงขึ้น เมื่อนักเรียน ขาดความรู้ความเข้าใจ ขาดทักษะพื้นฐานในเรื่องดังกล่าว จึงส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อยู่ในเกณฑ์ที่ไม่ดี ดังรายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-net) ของสถาบันการทดสอบ ทางการศึกษา (สทศ.) ประจำปีการศึกษา 2555 ของโรงเรียนเชียงยืนวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 42 คน ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 23.50 ซึ่งมีคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 และคะแนนสอบ ในมาตรฐานการเรียนรู้ ค 1.2 ได้คะแนนเฉลี่ย 17.86 ซึ่งสอดคล้องกับรายงานการประเมินคุณภาพภายใน สถานศึกษานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเชียงยืนวิทยา ปีการศึกษา 2555 พบว่าผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของนักเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค 21101 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีผลการเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 1.53 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ไม่ดี (โรงเรียนเชียงยืนวิทยา, 2555)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จะได้ผลสัมฤทธิ์ดังที่กล่าวมาแล้วนั้น ครูผู้สอนต้องปรับ กิจกรรมการเรียนรู้ให้หลากหลาย โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นกระบวนการคิดอย่างมีเหตุผล รู้จักแก้ปัญหาด้วยตนเอง รู้จักทำงานร่วมกัน ซึ่งสอดคล้องกับ พัชนะ งามชัด (พัชนะ, 2549) ในการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรใช้วิธีหรือเทคนิคที่หลากหลาย โดยเน้นให้ผู้เรียนได้ร่วมทำกิจกรรมให้มาก หรือยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การฝึกให้นักเรียนได้ทำงานเป็นกลุ่มได้ร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน เปิดโอกาส ให้นักเรียนได้ใช้ความคิด มีความรับผิดชอบและรู้จักทำงานร่วมกับผู้อื่น นักการศึกษาได้เสนอเทคนิค วิธีการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญไว้หลากหลายวิธี

การใช้เทคนิคและวิธีการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ โดยวิธีสอนแบบนิรนัย (Deductive Method) จะช่วยให้นักเรียนรู้จักใช้กฎ สูตรและหลักการต่าง ๆ มาช่วยในการแก้ปัญหาไม่ตัดสินใจ ในการทำงานอย่างง่าย ๆ จนกว่าจะพิสูจน์ข้อเท็จจริงเสียก่อน (ชาตรี, 2547) การจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย

หรือวิธีสอนแบบนิรนัย คือกระบวนการที่ผู้สอนจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ กฎ ทฤษฎี หลักเกณฑ์ ข้อเท็จจริง หรือข้อสรุปตามวัตถุประสงค์ที่เรียนในบทเรียน จากนั้นจึงยกตัวอย่าง หลาย ๆ ตัวอย่าง หรืออาจให้ผู้เรียนฝึกนำทฤษฎี หลักการ หลักเกณฑ์ กฎหรือข้อสรุปไปใช้ในสถานการณ์ ที่หลากหลาย หรืออาจเป็นลักษณะให้ผู้เรียนหาหลักฐาน เหตุผลมาพิสูจน์ ยืนยันทฤษฎี กฎ หรือ ข้อสรุปเหล่านั้น การจัดการเรียนรู้แบบนี้จะช่วยให้ผู้เรียนเป็นคนมีเหตุผลไม่เชื่ออะไรง่าย ๆ และมีความเข้าใจ ในกฎเกณฑ์ ทฤษฎี ข้อสรุปเหล่านั้นอย่างลึกซึ้ง การสอนแบบนี้อาจกล่าวได้ว่าเป็นการสอนจากทฤษฎี หรือกฎ ไปสู่ตัวอย่างที่เป็นรายละเอียด ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทฤษฎี หลักการหรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ และสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาที่หลากหลายได้ การเรียนรู้ของผู้เรียนจะเกิดจากการที่ผู้เรียน นำหลักการไปใช้ (สุวิทย์ และอรรถ, 2547)

วิธีการพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพของสมองวิธีหนึ่ง คือการจัดกิจกรรมตามหลัก Brain-Based Learning ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่สอดคล้องวิธีการเรียนรู้หรือการทำงานของสมองทางธรรมชาติ (Learning in Accordance with the way the Brain is Naturally Designed to Learn) เช่น ในเรื่อง การเรียนการสอนจะเป็นการสอนให้สอดคล้องกับวิธีการทำงานของสมองแทนที่จะสอดคล้องกับอายุ ชั้นเรียนหรือห้องเรียนเพียงอย่างเดียว (พรพิไล, 2547) นอกจากนี้ยังมีอีกวิธีหนึ่งที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สามารถพัฒนาและส่งเสริม ศักยภาพของสมองได้ โดยใช้หลักของแบบการเรียนรู้ที่ต่างกัน ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนจะมีรูปแบบการเรียนรู้ ที่ไม่เหมือนกันและไม่มีนักเรียนคนใดที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบใดแบบหนึ่งอยู่ตลอดเวลา (มณฑรา, 2545)

จากเหตุผลและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้ดำเนินการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบนิรนัย (Deductive Method) และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ในเนื้อหา เรื่อง เลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เปรียบเทียบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อที่จะได้รูปแบบการสอนที่เหมาะสม พร้อมทั้งเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนที่เหมาะสมกับเนื้อหา เรื่อง ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน พร้อมทั้งเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อหาประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 เรื่อง เลขยกกำลัง โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัย และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ สมองเป็นฐาน ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง เลขยกกำลัง โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัย และการจัดกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 เรื่อง เลขยกกำลัง ระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบนิรนัย และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางการเรียน
กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง เลขยกกำลัง ระหว่างกลุ่มที่เรียน
โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัย และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

5. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการเรียนโดยใช้การจัด
กิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัย และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

สมมุติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนเรื่อง เลขยกกำลัง โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้
แบบนิรนัย และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
สูงกว่าก่อนเรียน

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนเรื่อง เลขยกกำลัง โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้
แบบนิรนัย และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถ
ในการคิดวิเคราะห์แตกต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) สำรวจปัญหา 2) ตั้งชื่อเรื่อง
ปัญหาและคำถามในการวิจัย 3) ตั้งสมมุติฐาน 4) ให้คำนิยามปฏิบัติการ 5) วางแผนการทดลอง

ประชากร/กลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มโรงเรียนมัธยมศึกษาประจำตำบล
ของอำเภอท่าอุเทน จังหวัดนครพนม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 11 ห้อง จาก 5 โรงเรียน
รวมทั้งสิ้น 306 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556
โรงเรียนเชียงยืนวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 22 จำนวน 44 คน ซึ่งได้มา
โดยการเลือกแบบเจาะจง แล้วทำการสุ่มนักเรียนทั้ง 2 ห้อง ห้องละ 22 คน เพื่อจัดวิธีการสอน
โดยในการจัดชั้นเรียนของโรงเรียน ทำการจัดชั้นเรียนโดยผลความสามารถของนักเรียนทั้งสอง
ผลการสุ่มดังนี้ ห้องสุ่มชั้น ม.1/1 เป็นห้องทดลอง 1 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัย และ
ชั้น ม.1/2 เป็นห้องทดลอง 2 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
จำแนกเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่

1.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัย จำนวน 13 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง
รวมเวลา 13 ชั่วโมง มีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 4.58 ถึง 4.66

1.2 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) จำนวน 13 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง รวมเวลา 13 ชั่วโมง มีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 4.54 ถึง 4.62

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ซึ่งมีค่าความยาก (p) ตั้งแต่ 0.28 ถึง 0.66 ค่าอำนาจจำแนก (B) ตั้งแต่ 0.36 ถึง 0.86 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.94

3. แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบทดสอบเพื่อใช้วัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง เลขยกกำลัง เป็นแบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่าความยาก (p) ตั้งแต่ 0.28 ถึง 0.70 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.22 ถึง 0.76 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.90

4. แบบวัดความพึงพอใจ ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.93

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัยกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ดังนี้ การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้ t-test (Independent Samples) การหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งสองรูปแบบ วิเคราะห์หาความพึงพอใจของนักเรียนและการวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและร้อยละของคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

สรุปผลการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน มีประสิทธิภาพ 76.90/75.23 และ 78.00/77.73 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. ดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย และการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เท่ากับ 0.6863 และ 0.7057 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 68.63 และ 70.57

3. นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย และนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4. นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5. นักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัย และนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน มีความพึงพอใจต่อการเรียนอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.08$)

อภิปรายผลการวิจัย

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัยมีประสิทธิภาพ 76.90/75.23 และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานมีประสิทธิภาพ 78.00/77.73 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ทั้งสองวิธีที่เป็นเช่นนี้เพราะแผนกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้วางแผนอย่างมีขั้นตอนโดยผู้วิจัยได้ศึกษาวิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหา ตัวชี้วัด องค์ประกอบในการจัดกิจกรรม นำแผนการจัดกิจกรรมนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบและผู้เชี่ยวชาญประเมิน ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญจึงส่งผลให้แผนการจัดกิจกรรมมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ อุดมสิน อนุมาตย์ (อุดมสิน, 2553) ที่พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การสอนแบบนิรนัย พบว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแบบนิรนัย กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง การบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 มีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 80.04/79.35 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 70/70 ที่กำหนด และ สโรชา แวกระโทก (สโรชา, 2554) ศึกษาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.05/79.03 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้

2. ดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัย เรื่อง เลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.6863 หมายความว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัยมีความก้าวหน้าทางการเรียนร้อยละ 68.63 และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานมีค่าเท่ากับ 0.7057 หมายความว่านักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน มีความก้าวหน้าทางการเรียนร้อยละ 70.57 ที่เป็นเช่นนี้เพราะการจัดกิจกรรมแบบนิรนัยและการจัดกิจกรรมโดยใช้สมองเป็นฐานเป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเป็นกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้มีโอกาสลงมือปฏิบัติจริง รู้จักฝึกฝน ศึกษาค้นคว้าสร้างองค์ความรู้หรือผลงานโดยการร่วมคิดร่วมทำและยังมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกฝนความสามารถหรือทักษะ (วิมลรัตน์, 2553) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อุดมสิน อนุมาตย์ (อุดมสิน, 2553) ดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การสอนแบบนิรนัย พบว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแบบนิรนัย กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง การบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์ไม่เกิน 100 มีค่าเท่ากับ 0.6630 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการคิดเป็นร้อยละ 66.30 และ วิมล เหล่าเคน (วิมล, 2552) พบว่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่อง การสร้างคำตามหลักเกณฑ์ทางภาษา ด้วยการจัดกิจกรรมตามแนวคิดโดยใช้สมองเป็นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับ 0.7597 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 75.97

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัย และนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง เลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปราณี อ่อนศรี (ปราณี, 2552) พบว่านักเรียนพยาบาลที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐานมีคะแนนความรู้ในวิชาการวิจัยทางการพยาบาล 1 ก่อนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ จุไรวรรณ เสาวสูงยาง (จุไรวรรณ, 2553) ได้พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านการอ่านภาษาอังกฤษสูงกว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ อุดม วิเศษวิสัย (อุดม, 2553) พบว่าความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานสูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ที่ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมโดยใช้สมองเป็นฐานเป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้กระบวนการเรียนพัฒนากระบวนการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมินแก้ปัญหา การตัดสินใจและการวางแผน เพื่อนำไปสู่การลงมือทำจริงตามหลักการของสมองกับการเรียนรู้ทำให้เกิดปัญญา การคิดวิเคราะห์ และในการสอนแต่ละครั้งจะต้องคำนึงความคิดพื้นฐานตามหลักการของสมองกับการเรียนรู้คือ อารมณ์เป็นส่วนสำคัญในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน การเรียนรู้ต้องใช้ทุกส่วนทั้งการคิด ความรู้สึกและการลงมือปฏิบัติจริงไปพร้อม ๆ กัน จึงเป็นการเรียนรู้ที่ดีที่สุด (สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ, 2549) เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบนิรนัยช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจจากกฎ ทฤษฎี หลักเกณฑ์ ข้อเท็จจริง ซึ่งเป็นลักษณะที่ผู้เรียนต้องหาหลักฐานเหตุผลมายืนยันทฤษฎี ทำให้ผู้เรียนมีเหตุผล คิดไตร่ตรอง และสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่หลากหลายได้ด้วย จึงส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนได้ดียิ่งขึ้น

4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัย และนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง เลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัย มีผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์แตกต่างจากนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิติญา มณฑลสินธุ์ (วิติญา, 2553) พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนรู้ด้วยวิธีการสร้างความจำตามหลักการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานโดยวิธีการสร้างความเชื่อมโยงในการจดจำและการจงใจให้จดจำด้วยการให้รางวัล สามารถจำวิธีการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ได้มากกว่านักเรียนที่เรียนรู้ตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ นิราศ จันทระจิตร (นิราศ, 2553) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดสมองเป็นฐานเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ความสำคัญกับการเสนอประสบการณ์ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลายมากกว่าที่จะเน้นความจำของผู้เรียน โดยที่ครูควรใส่ใจกับการเสริมสร้างให้นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านกิจกรรมการสรุปความรู้ การนำเสนอข้อมูลความรู้ในบริบทของสถานการณ์ต่าง ๆ การเชื่อมโยงหลักการพื้นฐานกับสถานการณ์ชีวิตจริง การใช้เทคนิควิธีเพื่อช่วยความจำ

เนื้อหาความรู้ โดยการออกแบบกิจกรรมเพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถใช้ความรู้เดิมสนับสนุน ความรู้
เนื้อหาใหม่ และการใช้สถานการณ์ปัญหาที่หลากหลายน่าสนใจ จัดสภาพและฝึกหัดให้นักเรียนพัฒนาได้ดียิ่งขึ้น

5. ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัย และนักเรียน
ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง เลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ สุพัตรา ภูทองสูง (สุพัตรา, 2550)
ที่พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้แบบอุปนัยและนิรนัย ประกอบ
การใช้เทคนิค STAD มีความพึงพอใจโดยรวมและเป็นรายด้าน 4 ด้าน คือ ด้านสาระการเรียนรู้
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้ และด้านการวัดผลประเมินผล
อยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ ขวาลย์ ชมดี (ขวาลย์, 2551) พบว่านักเรียนที่เรียน
ตามแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 5 โดยใช้วิธีการสอนแบบอุปนัยและแบบนิรนัย มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. ครูผู้สอนต้องศึกษาเกี่ยวกับวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัย การจัดกิจกรรม
การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน และเนื้อหาที่จะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความเข้าใจอย่างชัดเจน
เพื่อให้สามารถจัดกิจกรรมได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพสูงสุด
2. ครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ โดยเลือกใช้วิธีการจัด
กิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับบริบท เวลา และสอดคล้องกับสิ่งที่นักเรียนสนใจ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้
อย่างยั่งยืน และพัฒนาได้เต็มตามศักยภาพของแต่ละบุคคล

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

1. ควรมีการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความคิดสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์
ความคงทน ความสามารถในการแก้ปัญหา และตัวแปรอื่น ๆ
2. ควรมีการวิจัยเพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนิรนัย และโดยใช้สมองเป็นฐาน
ในหัวข้อหรือเนื้อหาอื่น ๆ กลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น และระดับชั้นอื่น ๆ

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ :
โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์
- จุไรวรรณ เสาสูงยาง. (2553). การเปรียบเทียบความสามารถด้านการอ่านภาษาอังกฤษ ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานกับแบบ 4 MAT.
วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- ชาติรี เกิดธรรม. (2547). เทคนิคการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

- ชาวลัย ชมดี. (2551). ผลการพัฒนาการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การหาค่าเฉลี่ย เลขคณิตชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยวิธีสอนแบบอุปนัยหรือแบบนิรนัย. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- นิราศ จันทระจิตร. (2553). การเรียนรู้ด้านการคิด. มหาสารคาม : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ปราณี อ่อนศรี. (2552). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐานของ นักเรียนพยาบาล วิทยาลัยพยาบาลกองทัพบก. ปรินทิฟิกันส์ กศ.ค. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ
- พัชระ งามชัด. (2549). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง บทประยุกต์ ความพึงพอใจ ต่อการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- พรพิไล เลิศวิชา. (2547). สมอกับการเรียนรู้. เข้าถึงเมื่อ (16 เมษายน 2556). เข้าถึงได้จาก (<http://www.nbl.or.th/>)
- มณฑรา ธรรมบุศย์. (2545). รูปแบบการเรียนรู้ (Learning Styles) ใน 21 วิธีการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนากระบวนการคิด. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์
- โรงเรียนเชียงยืนวิทยา. (2555). แบบสรุปผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประจำปีการศึกษา 2555. นครพนม : โรงเรียนเชียงยืนวิทยา
- วิติญา มั่นทุสนธิ์. (2553). การจำวิธีการแก้โจทย์ปัญหาและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนรู้ด้วยวิธีการสร้างความจำตามหลักการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. ชลบุรี : มหาวิทยาลัยบูรพา
- วิมล เหล่าเคน. (2552). ผลการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่อง การสร้างคำตามหลักเกณฑ์ทางภาษาด้วยการจัด กิจกรรมตามแนวคิดโดยใช้สมองเป็นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2553). นวัตกรรมตามแนวคิดแบบ Backward Design. ภาพพิมพ์ : ประสาน การพิมพ์
- สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ. (2549). การเรียนรู้ตามหลักการเรียนรู้ของสมอง. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น
- ลโรชา แสงกระโทก. (2554). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน การคิด วิเคราะห์ และความฉลาดทางอารมณ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐานกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- สุพัตรา ภูหงส์สูง. (2550). การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการสอนแบบอุปนัยและแบบนิรนัย ประกอบการใช้ เทคนิค STAD. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2547). กลยุทธ์การสอนคิดสังเคราะห์. กรุงเทพฯ : ดวงกมลสมัย

อุดม วิเศษวิสัย. (2553). ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการคิด
วิเคราะห์ เรื่อง ความน่าจะเป็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. สารนิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ :
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

อุดมสิน อนุมาตย์. (2553). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง
การบวกและการลบจำนวนที่มีผลลัพธ์และตัวตั้งไม่เกิน 100 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การ
สอนแบบนิรนัย. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม