

การวิเคราะห์อภิमानงานวิจัยด้านการเรียนการสอน
 ที่พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์
 Meta-analysis of Research Learning and Teaching
 to Develop Mathematics Creativity.

มาลินี วรรณทอง¹
 สุนทรพจน์ ดำรงค์พานิช²
 มนตรี ทองมูล³

บทคัดย่อ

การวิเคราะห์อภิमानงานวิจัยด้านการเรียนการสอนที่พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาขนาดอิทธิพลของปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์และคุณลักษณะของงานวิจัยที่มีผลต่อขนาดอิทธิพลของปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ โดยผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์เป็นวิทยานิพนธ์ ปรียญานิพนธ์ หรือสารนิพนธ์ ระดับบัณฑิตศึกษา ในมหาวิทยาลัยของรัฐทั่วประเทศที่พิมพ์เผยแพร่ในฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ออนไลน์ตั้งแต่ พ.ศ. 2515–2554 จำนวน 45 เล่ม ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้ มีข้อมูลคุณลักษณะงานวิจัย คะแนนประเมินคุณภาพงานวิจัยและผลการวิจัยที่อยู่ในรูปค่าขนาดอิทธิพล โดยเก็บจากเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจำนวน 2 ชุด ได้แก่ แบบบันทึกคุณลักษณะงานวิจัยและแบบประเมินคุณภาพงานวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูลเริ่มต้นการวิเคราะห์อภิमानจากการศึกษาข้อมูลคุณลักษณะงานวิจัยด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติบรรยาย (Descriptive Statistics) จากนั้นทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ขั้นตอนต่อมาทำการทดสอบรายคู่ด้วยวิธีการของ Sheffe กับตัวแปรที่ส่งผลให้เกิดความแตกต่างของค่าขนาดอิทธิพลแล้วเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพล

ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. ค่าขนาดอิทธิพลของงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ทางคณิตศาสตร์ จากงานวิจัยทั้งหมด 45 เรื่อง คำนวณค่าขนาดอิทธิพลได้ 45 ค่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.58 หมายความว่าวิธีการสอนและการเรียนรู้ช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ได้ 2.58 เท่าของส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ลักษณะการแจกแจงค่าขนาดอิทธิพลเบ้ขวา ($Sk=1.81$) แสดงว่า ค่าขนาดอิทธิพลส่วนใหญ่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของข้อมูล และมีลักษณะการแจกแจงของข้อมูลสูงกว่าโค้งปกติ ($Ku=3.78$) มีค่าขนาดอิทธิพลที่เป็นค่าลบ 1 ค่า คิดเป็น 2.21% ค่าขนาดอิทธิพลส่วนใหญ่มีค่าอยู่ระหว่าง 1.10 ถึง 2.10 มีจำนวน 25 ค่า คิดเป็น 55.55% มีค่าสุดโต่ง 2 ค่า คิดเป็น 4.44%

2. ผลการวิเคราะห์อภิमानงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับด้านการเรียนการสอนที่พัฒนาความคิด สร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ พบว่า ตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่สามารถอธิบายความแตกต่างของค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มี 2 ตัวแปร ได้แก่ ตัวแปรวัตถุประสงค์ของงานวิจัย และตัวแปร วิธีการสอน

¹มหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

²อาจารย์ ดร. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

³อาจารย์ ดร. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

และการเรียนรู้ เมื่อทำการเปรียบเทียบรายคู่ พบว่า วิธีการสอนและการเรียนรู้โดยใช้สื่อเทคโนโลยีส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สูงกว่าวิธีการสอนและการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคและกลวิธี ส่วนวิธีการสอนและการเรียนรู้คู่อื่น ๆ ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

สรุปได้ว่า วิธีการสอนและการเรียนรู้โดยใช้สื่อเทคโนโลยีส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สูงกว่าวิธีการสอนและการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคและกลวิธี การใช้กิจกรรม และการสอนปกติ ซึ่งแต่ละวิธีการสอนและการเรียนรู้ส่งผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น นักการศึกษา ครู อาจารย์ หรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้องที่ต้องการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ให้กับผู้เรียนควรเลือกใช้วิธีการสอนและการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียน และมีการใช้สื่อเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการจัดการเรียนการสอนด้วยจะทำให้สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้ดียิ่งขึ้น

คำสำคัญ : การสังเคราะห์งานวิจัย, ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์, การวิเคราะห์ห่อภิมาณ

ABSTRACT

Meta-analysis of research learning and teaching to develop mathematics creativity. The objective was to study the effects size of factors that affect development mathematics creativity and feature of the research that affect the effects size that affect the creativity of mathematics. The scope of the research study was to synthesize a thesis graduate education in public universities across the country published in the online database from the year 1972-2011 all 45 of the studies. The data collected was feature of the research. Quality assessment score and research results in the effect size. The collection of tools used to collect 2 sets was form of research feature record and form research quality evaluation . Analysis of data begin meta-analysis on the study feature of the research with by analyzing the data using descriptive statistics. Then test the difference of the average effects size by analysis of variance (ANOVA). The next step was to test the matching variable by means of Sheffe' with the result of the difference in effect size to compare.

The results of the study were as follows :

1. Effects size of research studies on the impact on teaching and learning of mathematical creativity all 45 of the studies. Calculated effects size was 45 average was 2.58 meaning to methods of teaching and learning helping to develop creativity was 2.58 times the standard deviation. To characterize the distribution effects size right-skewed ($sk=1.81$) show that the effects size is lower than the average of data and distribution of the information curve is higher than normal ($ku=3.78$) effects size has a negative 1 values was 2.21% the mainly effect size is between 1.1-2.1 has the number 25 values was 55.55% The extreme 2 values was 4.44%

2. A meta-analysis of research studies on the development of teaching and learning. Creative mathematical variables, the research found that the average effect size differences are statistically significant at the 0.05 level with two variables: the variables of the research. Variables and methods of teaching and learning. When making comparisons with the methods of teaching and learning by using creative media result in higher mathematics teaching and learning methods,

techniques and strategies. The methods of teaching and learning with other creative mathematical result is no different.

Concluded that the method of teaching and learning by using creative media result in higher mathematics teaching and learning methods, techniques and strategies, the activity. and regular education. Each method of teaching and learning resulting difference is statistically significant, so as educators, teachers, and stakeholders to develop creative math to students to choose teaching methods and learning to suit the students and the use of media technology into the teaching and learning by enabling students to develop their creativity even further.

Keyword(s) : Synthesis of research, Mathematics Creativity, Meta- Analysis

บทนำ

จากนโยบายทางการศึกษาและจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ทำให้มีงานวิจัยเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ด้วยรูปแบบที่แตกต่างกัน มีการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รวมถึงการศึกษาเปรียบเทียบตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ จะเห็นว่าม้งานวิจัยหลายเรื่องมีการศึกษาค้นคว้าในแนวทางต่าง ๆ กัน จึงน่าจะเป็นการดีถ้าเราสามารถนำความรู้ที่ได้จากงานวิจัยทั้งหมดมาสังเคราะห์รวมกันเพื่อสรุปให้ได้องค์ความรู้ที่มีประโยชน์และลึกซึ้งมากยิ่งขึ้น ซึ่งการหาข้อสรุปจากผลงานวิจัยหลาย ๆ ชิ้นที่ศึกษาในเรื่องเดียวกัน พบว่า การสังเคราะห์งานวิจัยด้วยการวิเคราะห์อภิมาน เป็นแนวทางหนึ่งที่จะช่วยหาข้อสรุปและข้อค้นพบได้อย่างชัดเจนครอบคลุมและเป็นปรนัย ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสังเคราะห์งานวิจัยด้านการเรียนการสอนที่พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ โดยการวิเคราะห์อภิมานตามแนวคิดของ กลาส (Glass. 1976 : 117-125) เนื่องจากเป็นวิธีที่เน้นความถูกต้องในการประมาณค่าดัชนีมาตรฐานทั้งในรูปค่าขนาดอิทธิพลและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากงานวิจัยที่มีแบบแผนต่างกันโดยมีสูตรการประมาณค่าทั้งจากการคำนวณโดยตรง และการคำนวณจากค่าสถิติ วิธีวิเคราะห์อภิมาน การสังเคราะห์งานวิจัยที่ใช้หลักการเดียวกับการวิเคราะห์ข้อมูลทั่ว ๆ ไป โดยใช้ค่าขนาดอิทธิพลและสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็นตัวแปรตามมีคุณลักษณะงานวิจัยเป็นตัวแปรต้น ผู้วิจัยจึงกำหนดจุดมุ่งหมายในการวิจัยครั้งนี้ เพื่อศึกษาสังเคราะห์หาข้อสรุปจากงานวิจัยดังกล่าว รวมทั้งการศึกษาอิทธิพลของตัวแปรปรับที่มีผลต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาผู้เรียนต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การวิเคราะห์อภิมาน มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อศึกษาขนาดอิทธิพลของปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์
2. เพื่อศึกษาคุณลักษณะของงานวิจัยที่มีผลต่อขนาดอิทธิพลที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์

วิธีการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัย

1. งานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์เป็นวิทยานิพนธ์ ปริญญาโท หรือสารนิพนธ์ ระดับบัณฑิตศึกษาในมหาวิทยาลัยของรัฐทั่วประเทศที่พิมพ์เผยแพร่ในฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ออนไลน์ ตั้งแต่ พ.ศ. 2515 – 2554
2. เป็นงานวิจัยที่มีการศึกษาเกี่ยวกับด้านการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์
3. งานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์จะต้องมีการรายงานค่าสถิติที่จำเป็นเพียงพอสำหรับการเปลี่ยนแปลงค่าสถิติเหล่านั้นให้เป็นค่าขนาดอิทธิพล (Effect Size) และต้องระบุค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) ของกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุมหรือกลุ่มเปรียบเทียบ และระบุค่าสถิติทดสอบ เช่น ค่าสถิติทดสอบที (t - test) หรือค่าสถิติทดสอบเอฟ (F - test)

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวแปรอิสระ คือ ตัวแปรคุณลักษณะของงานวิจัยเป็นตัวแปรคุณลักษณะต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยที่เป็นตัวแปรจัดประเภท และตัวแปรต่อเนื่อง

1.1 ตัวแปรจัดประเภท ได้แก่ ปี พ.ศ. ที่ตีพิมพ์ตัวเล่มงานวิจัย สถาบันที่ผลิตงานวิจัย สาขาที่ผลิตงานวิจัย ประเภทของงานวิจัย ลักษณะงานวิจัย วัตถุประสงค์ของงานวิจัย วิธีการสอนและการเรียนรู้ ประเภทสมมติฐาน แหล่งข้อมูล เวลาที่ใช้ในการทดลอง ระดับชั้นของกลุ่มตัวอย่าง ขนาดของกลุ่มทดลอง ขนาดของกลุ่มควบคุม การเลือกกลุ่มตัวอย่าง แบบแผนการวิจัย ประเภทของเครื่องมือ ความตรงของเครื่องมือ ชนิดของความเที่ยงสถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิจัย สถิติทดสอบสมมติฐาน

1.2 ตัวแปรต่อเนื่อง ได้แก่ จำนวนหน้าทั้งหมด จำนวนหน้าไม่รวมภาคผนวก จำนวนสมมติฐาน จำนวนตัวแปรตาม จำนวนตัวแปรอิสระ จำนวนเครื่องมือที่ใช้ คะแนนประเมินคุณภาพงานวิจัย

2. ตัวแปรตาม คือ ค่าขนาดอิทธิพล

ประชากร

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ เป็นงานวิจัยที่มีการศึกษาเกี่ยวกับด้านการเรียนการสอนที่ส่งผลต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นวิทยานิพนธ์ ปริญญาโท หรือสารนิพนธ์ ระดับบัณฑิตศึกษาในมหาวิทยาลัยของรัฐทั่วประเทศที่พิมพ์เผยแพร่ในฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ออนไลน์ ตั้งแต่ พ.ศ. 2516-2554 จำนวน 45 เรื่อง ที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนดไว้ในขอบเขตของการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบบันทึกคุณลักษณะงานวิจัย แบ่งออกเป็น 4 ตอน คือ 1) ข้อมูลด้านการพิมพ์/ผู้วิจัย 2) ข้อมูลด้านเนื้อหาสาระของงานวิจัย 3) ข้อมูลด้านวิธีวิทยาการวิจัย 4) ข้อมูลด้านคุณภาพของงานวิจัย โดยคำนวณหาความตรงของแบบบันทึกคุณลักษณะงานวิจัย มีค่า IOC เท่ากับ 0.98
2. แบบประเมินคุณภาพงานวิจัย คำนวณได้ค่าความตรงของแบบประเมินคุณภาพงานวิจัย มีค่า IOC เท่ากับ .95

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. กำหนดเกณฑ์ในการคัดเลือกงานวิจัยที่นำมาสังเคราะห์
2. ดำเนินการสืบค้นงานวิจัยที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. บันทึกข้อมูลลงในแบบสรุปรงานวิจัยที่สร้างขึ้น ลงรหัส และบันทึกข้อมูลในแบบประเมินคุณภาพงานวิจัย เพื่อเตรียมข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยและค่าขนาดอิทธิพลและลักษณะการแจกแจงของค่าขนาดอิทธิพล ใช้การวิเคราะห์ด้วยสถิติบรรยาย
2. วิเคราะห์เพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าขนาดอิทธิพลระหว่างกลุ่มการวิเคราะห์จำแนกตามคุณลักษณะงานวิจัย ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์ข้อมูลความแปรปรวนทางเดียว (One – way ANOVA) และทดสอบความเป็นเอกพันธ์ของความแปรปรวน เพื่อตรวจสอบข้อตกลงเบื้องต้นในการวิเคราะห์โดยใช้การทดสอบ Levene
3. วิเคราะห์เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ของตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่ส่งผลกระทบต่อค่าขนาดอิทธิพล ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two- way ANOVA)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1 การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยและค่าขนาดอิทธิพลและลักษณะการแจกแจงของค่าขนาดอิทธิพล

1.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นของตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่เป็นตัวแปรจัดประเภท พบว่า ปี พ.ศ. ที่ตีพิมพ์วิทยานิพนธ์ตามเล่มงานวิจัย ส่วนใหญ่สำเร็จในปี พ.ศ. 2536–2554 จำนวน 39 เล่ม (86.7%) รองลงมาได้แก่ ปีพ.ศ. 2516 – 2535 จำนวน 6 เล่ม (13.3%) สถาบันที่ผลิตงานวิจัยมากที่สุด ได้แก่ มหาวิทยาลัยที่อยู่ในกรุงเทพฯ จำนวน 29 เล่ม (64.4%) รองลงมาได้แก่ มหาวิทยาลัยที่อยู่ในต่างจังหวัด จำนวน 16 เล่ม (35.6%) สาขาที่ผลิตงานวิจัยมากที่สุด ได้แก่ สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา จำนวน 14 เล่ม (31.1%) รองลงมา ได้แก่ สาขาการวัดผลการศึกษาวิจัยและสถิติทางการศึกษา จำนวน 10 เล่ม (22.2%) งานวิจัยส่วนใหญ่เป็นวิทยานิพนธ์ จำนวน 31 เล่ม (68.9%) รองลงมาได้แก่ งานวิจัยที่เป็นสารนิพนธ์ จำนวน 14 เล่ม (31.1%) งานวิจัยส่วนใหญ่มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบ จำนวน 21 เล่ม (46.7%) รองลงมาได้แก่ งานวิจัยที่มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา จำนวน 16 เล่ม (35.6%) งานวิจัยด้านการเรียนการสอนที่พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ใช้เทคนิคและกลวิธี จำนวน 25 เล่ม (55.6%) รองลงมาได้แก่ งานวิจัยที่ใช้กิจกรรมในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ จำนวน 10 เล่ม (22.2%) สมมติฐานของงานวิจัยส่วนใหญ่เป็นสมมติฐานแบบมีทิศทางจำนวน 17 เล่ม (37.8%) รองลงมาได้แก่ งานวิจัยที่มีสมมติฐานแบบไม่มีทิศทาง จำนวน 15 เล่ม (33.3%) ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยส่วนใหญ่ได้มาจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 36 เล่ม (80.0%) รองลงมาได้แก่ ข้อมูลที่ได้มาจากระบุประชากร จำนวน 9 เล่ม (20.0%) งานวิจัยส่วนใหญ่ใช้เวลาในการทดลอง 1-30 ชั่วโมง จำนวน 27 เล่ม (60.0%) รองลงมาได้แก่ งานวิจัยที่ไม่ระบุเวลาที่ใช้ในการทดลอง จำนวน 12 เล่ม (26.7%) กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา จำนวน 28 เล่ม (62.2%) รองลงมาได้แก่ กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา จำนวน 17 เล่ม (37.8%) งานวิจัยส่วนใหญ่มีขนาดของกลุ่มทดลอง มากกว่า 30 คน จำนวน 21 เล่ม (46.7%) รองลงมาได้แก่ งานวิจัยที่ไม่ระบุขนาดของกลุ่มทดลอง จำนวน 20 เล่ม (44.4%) งานวิจัยส่วนใหญ่มีขนาดของกลุ่มควบคุม มากกว่า 30 คน จำนวน 21 เล่ม (46.7%) รองลงมาได้แก่ งานวิจัยที่ไม่ระบุขนาดของกลุ่มควบคุม จำนวน 20 เล่ม (44.4%) งานวิจัยส่วนใหญ่ใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มจำนวน 27 เล่ม (60.0%) รองลงมาได้แก่ งานวิจัยที่ศึกษาจากระบุประชากรไม่มีการเลือกกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 8 เล่ม (17.8%) งานวิจัยส่วนใหญ่ใช้แบบแผน Pretest–Posttest Design จำนวน 23 เล่ม (51.1%) รองลงมาได้แก่ งานวิจัยที่ใช้แบบแผน Posttest Only Design จำนวน 14 เล่ม (31.1%) งานวิจัยส่วนใหญ่ใช้แบบทดสอบและแบบวัด จำนวน 34 เล่ม (75.6%) รองลงมาได้แก่ งานวิจัยที่ใช้แบบฝึก จำนวน 5 เล่ม (11.1%) งานวิจัยส่วนใหญ่ใช้แบบทดสอบและแบบวัด จำนวน 34 เล่ม (75.6%) รองลงมาได้แก่ งานวิจัยที่ใช้แบบฝึก จำนวน 5 เล่ม (11.1%) งานวิจัยส่วนใหญ่หาคุณภาพของเครื่องมือด้วยวิธีการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา จำนวน 25 เล่ม (55.6%) รองลงมาได้แก่ งานวิจัยที่หาคุณภาพของเครื่องมือด้วยวิธีการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาและความ

ตรงตามโครงสร้าง จำนวน 10 เล่ม (22.2%) งานวิจัยส่วนใหญ่ตรวจสอบความเที่ยงของเครื่องมือด้วย α - coefficient จำนวน 19 เล่ม (42.2%) รองลงมาได้แก่ งานวิจัยที่ตรวจสอบความเที่ยงของเครื่องมือด้วย Kuder - Richardson จำนวน 11 เล่ม (24.4%) งานวิจัยส่วนใหญ่ใช้สถิติพื้นฐานในงานวิจัยเป็นค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จำนวน 26 เล่ม (57.8%) รองลงมาได้แก่ งานวิจัยที่ใช้สถิติพื้นฐานในงานวิจัยเป็นค่าเฉลี่ย ร้อยละ และความแปรปรวน จำนวน 12 เล่ม (26.7%) งานวิจัยส่วนใหญ่ทดสอบสมมติฐานการวิจัยด้วยสถิติ Dependent t-test จำนวน 17 เล่ม (37.8%) รองลงมาได้แก่ งานวิจัยที่ทดสอบสมมติฐานการวิจัยด้วยสถิติ Independent t-test จำนวน 13 เล่ม (28.9%)

1.2 ค่าขนาดอิทธิพลจากงานวิจัย 45 เล่ม ผู้วิจัยคำนวณค่าขนาดอิทธิพลได้ 45 ค่า มีค่าเฉลี่ย 2.58 มีการแจกแจงข้อมูลในลักษณะเบ้ขวา ($Sk=1.81$) แสดงว่าค่าอิทธิพลส่วนใหญ่มีค่าต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของข้อมูลและมีลักษณะการแจกแจงสูงกว่าโค้งปกติ ($Ku=3.78$)

2. การวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าขนาดอิทธิพลระหว่างตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยสำหรับการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลจำแนกตามตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยด้วยการทดสอบความแปรปรวนแบบทางเดียว พบว่า ตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยที่สามารถอธิบายความแตกต่างของค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพล มี 2 ตัว ได้แก่ ตัวแปรวัตถุประสงค์ของงานวิจัยและตัวแปรวิธีการสอนและการเรียนรู้

3. จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลจำแนกตามตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัย พบว่าตัวแปรที่ทำให้เกิดความแตกต่างของค่าขนาดอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 มี 2 ตัวแปร คือ ตัวแปรวัตถุประสงค์ของงานวิจัย และตัวแปรวิธีการสอนและการเรียนรู้ ผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการวิเคราะห์ Two-way ANOVA เพื่อศึกษาอิทธิพลร่วมของตัวแปรอิสระทั้ง 2 ตัวแปรที่ส่งผลต่อตัวแปรตาม ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า งานวิจัยที่มีวัตถุประสงค์เพื่อการเปรียบเทียบนั้น ทำให้วิธีการสอนและการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 3 คู่ คือ วิธีการสอนและการเรียนรู้แบบปกติแตกต่างกับวิธีการสอนและการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรม วิธีการสอนและการเรียนรู้แบบปกติแตกต่างกับวิธีการสอนและการเรียนรู้โดยใช้สื่อเทคโนโลยี วิธีการสอนและการเรียนรู้โดยใช้สื่อเทคโนโลยีแตกต่างกับวิธีการสอนและการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคและกลวิธี

อภิปรายผลการวิจัย

1. ค่าขนาดอิทธิพล 45 ค่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.58 ซึ่งแปลว่าการจัดกระทำนั้นมีผลทำให้ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น ค่าขนาดอิทธิพลมีค่าอยู่ในช่วง -0.24 ถึง 10.58 ซึ่งเป็นช่วงที่มีค่าพิสัยค่อนข้างสูง โดยงานที่มีค่าขนาดอิทธิพลเป็นค่าลบนั้น ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาในรายละเอียดของผลการวิจัยพบว่า งานมีการจัดกระทำของการทดลองที่มีการควบคุมตัวแปรไม่ได้เท่าที่ควรโดยแบ่งเป็นกลุ่มที่มีครูควบคุมดูแล กับกลุ่มที่ไม่มีครูดูแล โดยใช้เกมฝึกคิด แทนที่จะควบคุมตัวแปรอื่นให้เหมือนกัน แล้วเปรียบเทียบกับการใช้เกม และไม่ใช้เกมเพื่อให้ตัวแปรเกมฝึกคิดเป็นตัวแปรจัดกระทำที่ชัดเจนขึ้น ซึ่งการที่มีครูควบคุมอาจทำให้นักเรียนขาดอิสระในการทำกิจกรรมก็อาจส่งผลต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้

2. ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพล พบว่า งานวิจัยที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบมีค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลมากกว่างานวิจัยที่มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา พัฒนา และอื่นๆ เนื่องจากการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์เพื่อให้เกิดความชัดเจนในการทดลองจึงต้องมีการเปรียบเทียบกับเกณฑ์ กับกลุ่มสำหรับตัวแปรวิธีการสอนและการเรียนรู้พบว่า ค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลของวิธีการสอนและการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค กลวิธีสูงกว่า การสอนแบบปกติ การใช้กิจกรรม และการใช้สื่อเทคโนโลยี เนื่องจากงานวิจัยที่ใช้เทคนิคและกลวิธีเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์นั้น ส่วนใหญ่จะเป็นการบูรณาการให้การเรียนการสอนมีความหลากหลาย ผู้เรียนได้รับการพัฒนาเต็มศักยภาพ อีกทั้งกิจกรรมที่นักเรียนแสดงความคิดสร้างสรรค์นั้น มีอยู่ในแทบทุกกิจกรรมที่จัดการสอน เช่น กิจกรรมการค้นคว้า การผลิตสิ่งแปลกใหม่ กิจกรรมทางคณิตศาสตร์ การคิดสร้างสรรค์การแก้โจทย์ปัญหา กิจกรรมเกมต่าง ๆ กิจกรรมเหล่านี้ต่างก็อาศัยเทคนิควิธีการ เพื่อมุ่งให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของตนเอง (อารี รังสินันท์ . 2532 : 55)

3. จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยขนาดอิทธิพลจำแนกตามตัวแปรคุณลักษณะงานวิจัยพบว่า มีตัวแปรที่ทำให้เกิดความแตกต่างของค่าขนาดอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 มี 2 ตัวแปร คือ ตัวแปรวัตถุประสงค์ของงานวิจัย และตัวแปรวิธีการสอนและการเรียน ผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการวิเคราะห์ Two-way ANOVA เพื่อศึกษาอิทธิพลร่วมของตัวแปรอิสระทั้ง 2 ตัวแปรที่ส่งผลต่อตัวแปรตาม ดังนั้น การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ด้วยวิธีการของ Sheffe ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า งานวิจัยที่มีวัตถุประสงค์เพื่อการเปรียบเทียบนั้น ทำให้วิธีการสอนและการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จำนวน 3 คู่ คือ วิธีการสอนและการเรียนรู้แบบปกติแตกต่างกับวิธีการสอนและการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรม วิธีการสอนและการเรียนรู้แบบปกติแตกต่างกับวิธีการสอนและการเรียนรู้โดยใช้สื่อเทคโนโลยี วิธีการสอนและการเรียนรู้โดยใช้สื่อเทคโนโลยีแตกต่างกับวิธีการสอนและการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคและกลวิธี โดยวิธีการสอนและการเรียนรู้โดยใช้สื่อและเทคโนโลยีส่งผลต่อค่าขนาดอิทธิพลมากกว่า การใช้กิจกรรม และการใช้เทคนิคกลวิธี ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ กฤติมา จะโรมย์ และคณะ (2551 : 56) แสดงให้เห็นว่าวิธีการสอนและการเรียนรู้โดยใช้สื่อที่เป็นแบบฝึกช่วยให้ผู้เรียนมีความคล่องแคล่วในการคิด และมีความยืดหยุ่นในการคิดสูงกว่าผู้เรียนที่เรียนแบบปกติ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

ผลการวิจัยพบว่า วิธีการสอนและการเรียนรู้โดยใช้สื่อเทคโนโลยีส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์สูงกว่าวิธีการสอนและการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคและกลวิธี การใช้กิจกรรม และการสอนปกติ ซึ่งแต่ละวิธีการสอนและการเรียนรู้ส่งผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น นักการศึกษา ครู อาจารย์ หรือผู้มีส่วนเกี่ยวข้องที่ต้องการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ให้กับผู้เรียนควรเลือกใช้วิธีการสอนและการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนและมีการใช้สื่อเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการจัดการเรียนการสอนด้วยจะทำให้สามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้ดียิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

การสังเคราะห์งานวิจัยด้วยการวิเคราะห์ห่อภิมาณ ทำให้ได้ข้อสรุปที่เป็นภาพรวมของงานวิจัยและข้อค้นพบใหม่ ๆ ที่น่าสนใจ การวิจัยครั้งต่อไป ควรศึกษาตัวแปรอื่น ๆ เช่น การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับทักษะการคิดด้านอื่น ๆ หรือควรมีการนำแนวคิดในการจัดกลุ่มหลาย ๆ แบบมาศึกษาเพื่อให้ได้ข้อค้นพบที่หลากหลายขึ้น

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. ความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2535.
- กฤติมา จะโรมย์ และคณะ. ผลการฝึกคิดแบบอเนกนัยด้านสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์. สารนิพนธ์ กศ.ม.นเรศวร : มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2551.
- ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน. การประยุกต์ใช้ SPSS วิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัย. มหาสารคาม : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2554.
- ทิตนา ขมมณี. “การจัดการเรียนรู้ โดยผู้เรียนใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ : _____ . หลักการ แนวทาง และวิธีการ,” วารสารการศึกษาไทย. 1(12) : 10-12 ; กันยายน, 2548.
- _____ . รูปแบบการเรียนการสอน : ทางเลือกที่หลากหลาย. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.
- _____ . 14 วิธีสอนสำหรับครูมืออาชีพ. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์, 2544.
- _____ . ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

- นงลักษณ์ วิรัชชัย. “การสังเคราะห์งานวิจัย,” วารสารสารานุกรมศึกษาศาสตร์. 3(7) : 116 – 120;
กรกฎาคม – พฤศจิกายน, 2530.
- _____. การวิเคราะห์ทอิกิมา META – ANALYSIS. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2542.
- บุญชม ศรีสะอาด. การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2545.
- _____. วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2546.
- ลักขณา สรวิวัฒน์. การคิด. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2549.
- สมบัติ ท้ายเรือคำ. ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. มหาสารคาม : โรงพิมพ์
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2553.
- สมศักดิ์ ภูวิภาดาบรรณ. เทคนิคการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิชย์, 2537.
- สุนทรพจน์ ดำรงค์พานิช. สถิติเพื่อการวิจัย. มหาสารคาม : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2554.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. แนวทางการประกันคุณภาพภายในสถานศึกษาเพื่อพร้อมรับการ
ประเมินภายนอก. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545.
- _____. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545.
- อารีย์ พันธมณี. ความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ : ต้นอ้อ, 2537.
- _____. คิดอย่างสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ : ต้นอ้อ, 2543.
- อารี รังสินันท์. ความคิดสร้างสรรค์. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ข้าวฟ่าง, 2532.
- อุทุมพร จามรมาน. การสังเคราะห์งานวิจัย : เชิงปริมาณ. กรุงเทพฯ : พันนี้พับบลิชชิง, 2531.
- _____. การสังเคราะห์งานวิจัย : เชิงปริมาณเน้นวิธีการวิเคราะห์แบบเมตต้า. กรุงเทพฯ :
โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527.
- Glass, G.V. “Primary Secondary and Meta – Analysis of Research,” Education Research.
52(07) : 117 – 125 ; March, 1976.
- Guilford, J.P. Structure of Intellect. New York : Psychological Bulletin, 1959.
- _____. The Nature of Human Intelligence. New York : McGraw - Hill, 1967.
- Mullen, B. Advanced Basic Meta-Analysis. New Jersey : Lawrence Erlbaum Associates, 1989.
- Torrance, E.P. and R.E. Myers. Creative Learning and Teaching. New York : Good, Mead and
Company, 1962.
- _____. Rewarding Creative Behavior. Englewood Cliffs, N.J. : Prentice Hall, 1965.
- Wolf, F.M. Meta – Analysis : Quantitative Methods for Research Synthesis. Beverly Hills : Sage
Publication, 1986.