

การศึกษาอิทธิพลของความจำขณะทำงานที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์

The Investigation of Working Memory Influencing on Mathematics Achievement

ศานิตย์ ศรีคุณ¹, เกศราพรรณ พันธุ์ศรีเกตุ คงเจริญ²

Sanit Srikoonand¹, Ketsaraphan Punsrigate Khonjaroen²

วิทยาลัยการศึกษา มหาวิทยาลัยพะเยา

Lecturer, School of Education, University of Phayao

E-mail: sanit.sr@up.ac.th

Received February 25, 2020; Revised March 10, 2020; Accepted April 16, 2020

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาอิทธิพลของความจำขณะทำงานที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ใช้รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงปริมาณนำเสนอเชิงบรรยาย ใช้แนวคิดประสาทวิทยาศาสตร์ มาเป็นฐานทฤษฎีในการจัดการเรียนการสอนเป็นกรอบการวิจัย ประชากรคือนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การมัธยมศึกษา เขต 32 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 10,292 คน ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 1,504 คน คัดเลือกแบบแบ่งชั้น โดยแบ่งตามขนาดของโรงเรียนคือขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่ และขนาดใหญ่พิเศษ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 2 แบบ คือ 1) ใช้ซอฟต์แวร์แบบวัดความสามารถเชิงพุทธิปัญญาศึกษาความตั้งใจและความจำขณะทำงาน 2) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่มีการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ การวิเคราะห์สถิติพื้นฐานด้วย ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ความเบ้ ความโด่ง และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ และการศึกษาอิทธิพลของความจำขณะทำงานที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ

ผลการวิจัย พบว่า ความจำขณะทำงานสามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ร้อยละ 97 และมีสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบและคะแนนมาตรฐาน สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ ดังนี้ $Y = 0.094 + 0.258 (X1) + 0.250 (X2) + 0.247 (X3) + 0.246 (X4)$

สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน ดังนี้ $Y/ = 0.291 (Z1) + 0.331 (Z2) + 0.297 (Z3) + 0.289 (Z4)$

คำสำคัญ: ความจำขณะทำงาน; ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน; การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ

ABSTRACT

The purpose of this research was to investigate the working memory influencing mathematics achievement. Using research model to be quantitative research to present like description, to use conceptual based on Neuroscience to be theory basically, to prepare learning class for being research framework. Population were the secondary students in level mathayom 3 of Primary Educational Service Area 32, semester 2560 totally 10,292 students, sample group totally 1,504 students. to select classify by dividing to be size of schools; small, medium, large and extra size; there were 2 tools were 1) using software like measuring abilities as constructivism with attention and memory to work a while. 2) Mathematics achievement Test to be examined by experts follow to criterion, analyze data by statistics basically, mean, standard deviation, relative Variation, minimum, maximum, and correlation coefficient. The Investigation of Working Memory Influencing on Mathematics by using Multiple Regression Analysis

The results of research were found that the memory during work could predict Mathematics achievement to be at 97 percentiles and there were forecasting by raw score and standard score. The sample to be 1,504 students in Grade 9. The tool includes (1) Cognitive Ability Test Software: Attention and Working Memory (2) Mathematics Achievement Test. Multiple linear regression analysis was used to analyze data.

The raw score equation

$$Y = 0.094 + 0.258 (BWMA) + 0.250 (SWMA) + 0.247 (UWMA) + 0.246 (IWMA)$$

The standard score equation

$$Y' = 0.291 (BWMA) + 0.331 (SWMA) + 0.297 (UWMA) + 0.289 (IWMA)$$

Keywords: Working Memory, Mathematics Achievement, Multiple Linear Regression Analysis

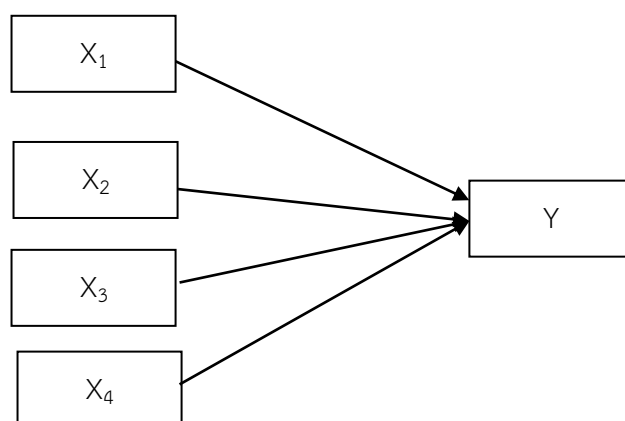
บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์และความเจริญก้าวหน้าของโลก อีกทั้งยังเป็นพื้นฐานของศาสตร์วิชาอื่นๆ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2555) แต่เมื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์จากการสอบ Program for International Student Assessment (PISA) ปี 2552 กับปี 2555 พบว่านักเรียนไทยมีผลการประเมินวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อย และ

คะแนนคณิตศาสตร์อยู่ในช่วงลำดับที่ 48–52 จาก 65 ประเทศ และจากผลการสอบของ Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) ปี 2554 พบว่าคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ของไทยลดลง เมื่อเทียบกับปี 2550 อยู่ในลำดับที่ 28 จาก 63 ประเทศทั่วโลก (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) แสดงว่าผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนไทยยังต่ำกว่าประเทศอื่นมาก ดังนั้นจึงเป็นที่ชัดเจนว่าประเทศไทยได้ประสบปัญหาผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต่ำกว่านานาประเทศ จึงมีความจำเป็นเร่งด่วนที่ต้องแก้ไขปัญหานี้

แนวทางหนึ่งในการแก้ปัญหา คือ การนำศาสตร์ที่เรียกว่า ประสาทวิทยศึกษาศาสตร์ (Educational Neuroscience) มาเป็นฐานทฤษฎีในการจัดการเรียนการสอน ประสาทวิทยศึกษาศาสตร์เป็นศาสตร์ที่ขยายพรมแดนทางการศึกษาที่ผสมผสานจิตวิทยา (Psychology) ประสาทวิทยา (Neuroscience) และวิทยาศาสตร์การเรียนรู้ (Learning Sciences) เข้าด้วยกัน และมีแนวโน้มที่มีความท้าทายและมีบทบาทต่อวงการศึกษามาก (Feiler and Stabio, 2018) โดยเฉพาะความจำขณะทำงาน (Working Memory) ซึ่งเป็นตัวแปรที่มีผลต่อกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน (Srikoon et al, 2017) โดยเฉพาะผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์นั้นพบว่า ความจำขณะทำงานส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงมาก (Brown, 2018)

ความจำขณะทำงาน (Working Memory) คือ ความสามารถในการดึงข้อมูลมาใช้ในช่วงเวลาสั้นๆ ในขณะที่กำลังทำงาน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และการคิดที่ซับซ้อน ความจำขณะทำงานทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลชั่วคราว จัดการกับข้อมูลและนำข้อมูลเหล่านั้นไปใช้ในกระบวนการทางปัญญา (Baddeley, 2010) องค์ประกอบของความจำขณะทำงานนั้นแตกต่างไปตามแต่ละแนวคิดของนักการศึกษา เช่น Baddeley (2010) กล่าวว่า ความจำขณะทำงานมีองค์ประกอบ 4 ส่วน คือ วงจรเสียง (Phonological Loop) วงจรภาพ (Visuospatial Sketchpad) หน่วยเรียกคืน (Episodic Buffer) และ ศูนย์กลางการบริหาร (central executive) มากกว่านั้นเมื่อพิจารณาในบริบทของประเทศไทยมีงานวิจัยของ ทศนีย์ บุญเดิม และคณะ (2557) ได้ดำเนินการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาเครื่องมือวัดทางพุทธิปัญญา (ฉบับภาษาไทย) เพื่อวัดความตั้งใจและความจำขณะทำงาน สำหรับผู้เรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน และได้ผลการวิจัย พบว่า ความจำขณะทำงาน (Working memory: WMMA) ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ได้แก่ กระบวนการขั้นพื้นฐานของความจำขณะทำงาน (Basic Processing: X_1) ความสามารถผลัดเปลี่ยน (Shifting working memory: X_2) ความสามารถปรับปรุง (Updating Working Memory: X_3) และความสามารถยับยั้ง (Inhibition Working Memory: X_4) ดังนั้นการวิจัยนี้จึงได้ศึกษาอิทธิพลของความจำขณะทำงานที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (Mathematics Achievement: Y) สรุปเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยนี้หวังเป็นอย่างยิ่งว่าศึกษาอิทธิพลของความจำเพาะทำงานที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์นี้จะสามารถเป็นข้อมูลและสาระเทศต่อครูผู้สอนในการที่จะนำองค์ความรู้เกี่ยวกับความจำเพาะทำงานไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนเพื่อพัฒนาผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาอิทธิพลของความจำเพาะทำงานที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากรของการวิจัยนี้ คือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การมัธยมศึกษา เขต 32 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 10,292 คน (กลุ่มสารสนเทศ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2560)

2) กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การมัธยมศึกษา เขต 32 ปีการศึกษา 2561 ผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) คือ แบ่งโรงเรียนตามขนาดของโรงเรียน ได้แก่ ขนาดเล็ก ขนาดกลาง

ขนาดใหญ่ และขนาดใหญ่พิเศษ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) และสุ่มเลือกโรงเรียนตามขนาดโรงเรียน หลังจากนั้นเลือกตัวอย่างนักเรียนในแต่ละโรงเรียนตามสัดส่วนจำนวนนักเรียนในโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 1,504 คน

2. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงบรรยาย (Descriptive Research)

3. ตัวแปรที่ศึกษา

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาอิทธิพลของความจำขณะทำงานที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยตัวแปร ดังนี้

3.1 ความจำขณะทำงาน (Working Memory: WMMA) หมายถึง ความสามารถในการจัดเก็บข้อมูลในช่วงเวลาสั้นๆ และมีการประมวลผลข้อมูลไปพร้อมกัน ความจำขณะทำงานประกอบด้วย 4 องค์ประกอบดังนี้

1) กระบวนการขั้นพื้นฐานของความจำขณะทำงาน (Basic Processing: BWMA) หมายถึง ความสามารถในการจัดเก็บและประมวลผลที่ไม่ซับซ้อน

2) ความสามารถผลัดเปลี่ยน (Shifting Working Memory: SWMA) หมายถึง ความสามารถในการย้ายหรือสลับเปลี่ยนการดำเนินการจากสภาวะการหนึ่งไปยังสภาวะการหนึ่ง

3) ความสามารถปรับปรุง (Updating Working Memory: UWMA) หมายถึง ความสามารถในการทำให้ข้อมูลทันสมัยหรือการปรับปรุงแก้ไขข้อมูลที่ถูกรักษาไว้ในความจำขณะทำงาน

4) ความสามารถยับยั้ง (Inhibition Working Memory: IWMA) หมายถึง ความสามารถในการเพิกเฉยหรือละเว้นสิ่งเร้าที่ไม่เกี่ยวข้องหรือระงับปฏิกิริยาที่ไม่เกี่ยวข้องในขณะทำงานอยู่

3.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (Mathematics Achievement: MATH) หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้เนื้อหาคณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่วัดได้จากแบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาจากแบบสอบของข้าราชการ เกียรติบุญญาฤทธิ์ (2549)

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ใช้เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

4.1 ขอฟต์แวร์แบบวัดความสามารถเชิงพุทธิปัญญา: ความตั้งใจและความจำขณะทำงาน พัฒนาขึ้นโดย คานิตย์ ศรีคุณ, อิศรานุวัฒน์ ศรีคุณ และ นายอนุชิต กระจินดา (2561) ที่สามารถวัดได้ทั้งมิติความถูกต้องและมิติเวลา แต่การวิจัยครั้งนี้มีขอบเขตเฉพาะคะแนนความถูกต้องหรือมิติความถูกต้องเท่านั้น ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบเป็นเวลา 60 นาที มีรายละเอียด มีดังนี้

1) สามารถเก็บข้อมูลของผู้ทดสอบไว้ในซอฟต์แวร์นี้ได้ ได้แก่ ชื่อ ชั้น ห้อง เลขที่ โรงเรียน ครั้งที่ทดสอบ อายุ (ปี/เดือน) น้ำหนัก ส่วนสูง โรคประจำตัว คะแนนที่ทำถูก (รวมทั้งหมดในแต่ละแบบวัด และรายข้อ) เวลาที่ทำแบบวัด (เวลาเฉลี่ยในแต่ละแบบวัดและรายข้อ)

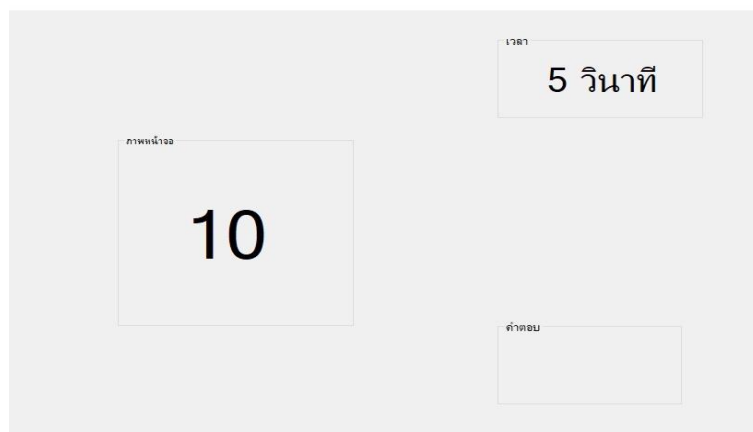
2) ซอฟต์แวร์แบบวัดความสามารถเชิงพุทธิปัญญา: ความตั้งใจและความจำขณะทำงานที่เป็นแบบวัดความจำขณะทำงาน ประกอบด้วย 4 แบบวัด แบบวัดละ 30 ข้อ ใช้วัดความจำขณะทำงาน ได้แก่ กระบวนการขั้นพื้นฐานของความจำขณะทำงาน ความสามารถผลัดเปลี่ยน ความสามารถปรับปรุง และความสามารถยับยั้ง โดยผู้ทำแบบวัดต้องตอบสนองให้ถูกต้องและใช้เวลาให้น้อยที่สุด มีตัวอย่างลักษณะแบบวัดความจำขณะทำงาน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวอย่างลักษณะแบบวัดความสามารถเชิงพุทธิปัญญา: ความตั้งใจและความจำขณะทำงานของแต่ละแบบวัด

ตัวอย่างแบบวัด	สิ่งที่วัด	ลักษณะแบบวัด
การรู้ทันตัวเลข	ความสามารถปรับปรุง	สิ่งเร้า: นำเสนอตัวเลข 1-9 กลางจอทีละตัว จำนวนตัวเลขที่นำเสนอในการทดสอบแต่ละครั้งแตกต่างกัน มีรายละเอียดดังนี้ (ข้อ1-ข้อ 6) ปรากฏตัวเลข 3 ตัว แล้วถามว่า ตัวเลขตัวสุดท้ายคือตัวเลขใด (ข้อ7-ข้อ 12) ปรากฏตัวเลข 4 ตัว แล้วถามว่า ตัวเลขก่อนตัวสุดท้ายคือตัวเลขใด (ข้อ13-ข้อ 18) ปรากฏตัวเลข 5 ตัว แล้วถามว่าตัวที่ 2 นับจากตัวสุดท้ายคือตัวเลขใด (ข้อ19-ข้อ 24) ปรากฏตัวเลข 6 ตัว แล้วถามว่าตัวที่ 3 นับจากตัวสุดท้ายคือตัวเลขใด (ข้อ25-ข้อ 30) ปรากฏตัวเลข 6 ตัว แล้วถามว่าตัวที่ 4 นับจากตัวสุดท้ายคือตัวเลขใด การตอบสนอง: ให้ผู้ทำแบบวัดกดปุ่มตัวเลข เมื่อมีข้อความบนจอว่า "พิมพ์ตัวเลขที่ถูกต้อง" มีการทดสอบ 30 ครั้ง
ความสอดคล้องของคำและความหมาย	ความสามารถยับยั้ง	สิ่งเร้า: สิ่งเร้าเป็นคำข้อสี่ 4 ข้อ ได้แก่ แดง เขียว น้ำเงินและเหลือง พิมพ์ด้วยหมึกสีแดง เขียว น้ำเงินและเหลือง ผู้ทำแบบวัดต้องตัดสินใจว่าคำข้อสี่นั้นพิมพ์ด้วยหมึกสีตรงกับชื่อคำหรือไม่

ตัวอย่างแบบวัด	สิ่งที่วัด	ลักษณะแบบวัด
		การตอบสนอง: ถ้า “ชื่อคำ กับ สัทนาม ตรงกัน” ให้ กต 1 และถ้า “ชื่อคำ กับ สัทนาม ไม่ตรงกัน” กต 2 มีการทดสอบ 30 ครั้ง

ตัวอย่าง หน้าจอแบบวัดความสามารถเชิงพุทธิปัญญา: ความตั้งใจและความจำขณะทำงาน ดัง
ภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ตัวอย่างหน้าจอแบบวัดความสามารถเชิงพุทธิปัญญา: ความตั้งใจและความจำขณะทำงาน

4.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก
จำนวน 30 ข้อ ของ วัชรภรณ์ เกียรติบุญญาฤทธิ์ (2549) เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
คณิตศาสตร์ มีเนื้อหาครอบคลุมวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น แบบทดสอบนี้ผ่านการ
ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) เรียบร้อยแล้ว และมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.85 ผู้วิจัย
ดำเนินการหาค่าความเที่ยงอีกครั้งมีค่าเท่ากับ 0.935 ใช้เวลาทำแบบทดสอบ 60 นาที

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยนี้มีขั้นตอน ดังนี้

1) ดำเนินการติดต่อประสานงานกับครู ผู้บริหารโรงเรียน เพื่อชี้แจงและทำความเข้าใจ
ร่วมกันเกี่ยวกับการวิจัยครั้งนี้ และร่วมกันวางแผนการวิจัย

2) ทำความเข้าใจร่วมกันกับนักเรียนเพื่อสร้างความตระหนักให้นักเรียนได้ทำซอฟต์แวร์แบบ
วัดความสามารถเชิงพุทธิปัญญา: ความตั้งใจและความจำขณะทำงาน และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ตามความเป็นจริง

3) ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามแผนที่วางไว้

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

1) การวิเคราะห์สถิติพื้นฐานด้วย ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ความเบ้ ความโด่ง และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

2) การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาอิทธิพลของความจำเพาะทำงานที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ (multiple linear regression analysis) โดยวิธี Enter

ผลการวิจัย

1. ค่าสถิติพื้นฐาน

การวิเคราะห์สถิติพื้นฐานเพื่อตรวจสอบลักษณะการแจกแจงหรือการกระจายของข้อมูลในทุกกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (CV(%)) ค่าต่ำสุด (MIN) ค่าสูงสุด (MAX) ความเบ้ (SK) และความโด่ง (KU) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าสถิติพื้นฐาน

ตัวแปร	ค่าสถิติ						
	$\bar{x}$	S.D.	CV (%)	MIN	MAX	SK	KU
BWMA	25.713	1.761	6.847	15.00	30.00	-0.908	0.776
SWMA	25.525	2.060	8.068	14.00	29.00	-0.866	0.768
UWMA	25.477	2.452	9.622	11.00	30.00	-2.023	0.096
IWMA	25.699	1.825	7.101	16.00	30.00	-0.370	0.491
MATH	25.819	1.558	6.034	20.00	30.00	-0.417	0.099

จากตารางที่ 2 รายงานค่าสถิติพื้นฐานของทุกตัวแปร และพบว่าค่าความเบ้ (SK) อยู่ระหว่าง -2.023 ถึง -0.417 ซึ่งน้อยกว่า 0.3 และค่าความโด่ง (KU) อยู่ระหว่าง 0.096 ถึง 0.776 ซึ่งน้อยกว่า 0.8 ถือว่าทุกตัวแปรมีการแจกแจงปกติ (Normality) (Kline, 2016)

2. ค่าสหสัมพันธ์ของตัวแปรที่สังเกตได้ในโมเดล

มีรายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าสหสัมพันธ์ของตัวแปรที่สังเกตได้

ตัวแปร	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	Y
X ₁	1				
X ₂	0.615**	1			
X ₃	0.494**	0.454**	1		
X ₄	0.512**	0.505**	0.745**	1	
Y	0.790**	0.771**	0.706**	0.726**	1

หมายเหตุ **p<0.01

จากตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่สังเกตได้ทั้งหมดที่ใช้ในการวิจัยทั้ง 5 ตัวแปร เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งหมด พบว่า ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรจำนวน 10 คู่ พบว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง 0.454–0.771

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาอิทธิพลของความจำเพาะทำงานที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาอิทธิพลของความจำเพาะทำงานที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยการวิเคราะห์การถดถอยเชิงเส้นพหุคูณ รายละเอียด ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาอิทธิพลของความจำเพาะทำงานที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

โมเดล (model)	Unstandardized		Standardized		Sig.
	Coefficient		Coefficient	t	
	B	Std.Error			
Constant	0.094	0.119	–	0.787	0.000
X ₁	0.258	0.005	0.291	48.105	0.000
X ₂	0.250	0.005	0.331	55.544	0.000
X ₃	0.247	0.006	0.297	43.137	0.000
X ₄	0.246	0.006	0.289	40.693	0.000

จากตารางที่ 4 พบว่า ตัวแปรพยากรณ์ ได้แก่ กระบวนการขั้นพื้นฐานของความจำเพาะทำงาน (X₁) ความสามารถพลัดเปลี่ยน (X₂) ความสามารถปรับปรุง (X₃) และความสามารถยับยั้ง (X₄) ส่งผลต่อ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (Y) โดยมีค่าความเชื่อมั่นร้อยละ 97 ($R^2 = 0.970$) และได้สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบและคะแนนมาตรฐาน ดังนี้

สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ ดังนี้

$$Y = 0.094 + 0.258 (X_1) + 0.250 (X_2) + 0.247 (X_3) + 0.246 (X_4)$$

สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน ดังนี้

$$Y' = 0.291 (Z_1) + 0.331 (Z_2) + 0.297 (Z_3) + 0.289 (Z_4)$$

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่าความจำเพาะทำงานซึ่งเป็นตัวแปรพยากรณ์ ได้แก่ กระบวนการขั้นพื้นฐานของความจำเพาะทำงาน (X_1) ความสามารถพลัดเปลี่ยน (X_2) ความสามารถปรับปรุง (X_3) และความสามารถยับยั้ง (X_4) ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (Y) โดยมีค่าความเชื่อมั่นร้อยละ 97 ($R^2 = 0.970$) และได้สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบและคะแนนมาตรฐาน ดังนี้

สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ ดังนี้

$$Y = 0.094 + 0.258 (X_1) + 0.250 (X_2) + 0.247 (X_3) + 0.246 (X_4)$$

สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน ดังนี้

$$Y' = 0.291 (Z_1) + 0.331 (Z_2) + 0.297 (Z_3) + 0.289 (Z_4)$$

จากผลการวิจัยดังกล่าวแสดงว่าความจำเพาะทำงานสามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ร้อยละ 97 สอดคล้องกับงานวิจัยของ Srikoon, Bunterm และ Wantong (2012) ที่ได้ดำเนินการหาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ พบว่าความจำเพาะทำงานส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ มากกว่านั้นยังพบอีกว่าความรู้ที่มีมาก่อน (prior knowledge) ยังส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์อีกด้วย และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Srikoon, Bunterm, Nethanomsak, & Ngang, (2017) ที่ได้ดำเนินการพัฒนารูปแบบการสอนที่ใช้วิจัยเป็นฐานผสานกับแนวคิดประสาทวิทยาศาสตร์ที่เรียกว่ารูปแบบการสอนแบบ 5ช (5P model) มีขั้นตอนการสอน 5 ขั้นตอนคือ 1) ชักชวน (persuasion) 2) ชี้ช่อง (planning) 3) ช่างทำ (performance) 4) ชัดแจ้ง (production) 5) ชี้แจง (presentation) (ศานิตย์ ศรีคุณ และทัศนีย์ บุญเต็ม, 2559) รูปแบบการสอนดังกล่าวมีแนวคิดที่ผสมผสานการฝึกความจำเพาะทำงานเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของรูปแบบการสอน ผลการใช้รูปแบบการสอน พบว่า รูปแบบการสอนที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้เป็นอย่างดี ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนควรมีการใช้วิธีการสอนที่ฝึกความจำเพาะทำงาน ทั้ง 4 องค์ประกอบ ได้แก่ กระบวนการขั้นพื้นฐานของความจำเพาะทำงาน ความสามารถพลัดเปลี่ยน ความสามารถปรับปรุง และความสามารถยับยั้ง สอดคล้องกับงานวิจัยของทัศนีย์ บุญเต็ม และคณะ (2557) ที่ได้เสนอแนะว่า การจัดการเรียนการสอนควรมีการ บูรณาการ

ประสาทวิทยศึกษาศาสตร์ เพื่อขยายพรมแดนความรู้ทางศึกษาศาสตร์ และเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการ พัฒนาผู้เรียนอย่างเต็มศักยภาพต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1) ผลการวิจัยนี้ชี้ชัดว่า ความจำเพาะทำงาน ได้แก่ กระบวนการขั้นพื้นฐานของความจำเพาะ ทำงาน ความสามารถลัดเปลี่ยน ความสามารถปรับปรุง และความสามารถยับยั้ง สามารถทำนาย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี ดังนั้นครูผู้สอนควรนำกิจกรรมการสอน เทคนิคการ สอน กลวิธีการสอน และรูปแบบการสอนที่ฝึกความจำเพาะทำงานไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนในชั้นเรียนเพื่อให้สามารถยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้อย่างเต็มที่

2) ประเด็นที่สำคัญและต้องคำนึงถึงในนำผลการวิจัยไปใช้ก็คือ แม้ว่าความจำเพาะทำงานจะ สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ได้ แต่ยังมีตัวแปรอื่นที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เช่น ความตั้งใจ อารมณ์ ความรู้ที่มีมาก่อน เป็นต้น ดังนั้นการจัดการเรียน การสอนในห้องเรียนควรมีการคัดสรรตัวแปรอย่างเหมาะสม

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1) การวิจัยนี้เป็นศึกษาอิทธิพลของความจำเพาะทำงานที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ ดังนั้นการวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาอิทธิพลของความจำเพาะทำงานที่ส่งผลต่อตัว แปรอื่น ๆ เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล และการสื่อสาร เป็นต้น เพื่อเป็นองค์ ความรู้ต่อครูผู้สอนได้นำไปใช้จัดการเรียนการสอนต่อไป

2) การวิจัยครั้งต่อไปควรมีการศึกษาปัจจัยต่าง ๆ หลายปัจจัยพร้อมกันที่มีอิทธิพลต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เช่น ความรู้ที่มีมาก่อน ความจำเพาะทำงาน สไตล์การเรียนรู้ และอารมณ์ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2555). *การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *นโยบาย ปิงบประมาณ พ.ศ. 2560 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา ขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.

กลุ่มสารสนเทศสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). *ข้อมูลนักเรียนปีการศึกษา 2560*. ค้นเมื่อ 25 กรกฎาคม 2561. จาก http://data.bopp-obec.info/emis/schooldata-view_student_area.php?Area_CODE=101732.

- ทัศนีย์ บุญเต็ม และคณะ. (2557). *การพัฒนาเครื่องมือวัดทางพุทธิปัญญา* (ฉบับภาษาไทย). กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.
- วัชรารณณ์ เกียรติบุญญาฤทธิ. (2549). *การวิเคราะห์ตัวแปรพหุระดับของความต้องการจำเป็นของนักเรียนและครูที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น*. (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต การวัดและประเมินผลการศึกษา). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- ศานิตย์ ศรีคุณ, อิสราณวัฒน์ ศรีคุณ และ นายอนุชิต กระจจินดา. (2561). *การพัฒนาซอฟต์แวร์แบบวัดความสามารถเชิงพุทธิปัญญา: ความตั้งใจและความจำขณะทำงาน*. พะเยา: มหาวิทยาลัยพะเยา.
- ศานิตย์ ศรีคุณ. (2560). การตรวจสอบความตรงเชิงทฤษฎีของแบบวัดจริยธรรมในกระบวนการวิจัย. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 40(4), 47–58.
- ศานิตย์ ศรีคุณ และทัศนีย์ บุญเต็ม. (2559). ผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้วิจัยเป็นฐานผลานกับแนวคิดประสาทวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความตั้งใจ และความจำขณะทำงาน. *วารสารประสาทวิทยาศาสตร์ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ*, 11(1), 1–20.
- Baddeley, A. (2010). Working memory: theories, models, and controversies. *Annual Review of Psychology*, 63, 1–29.
- Brown, D.R. (2018). *Neuroscience of Mathematical Cognitive Development: From Infancy Through Emerging Adulthood*. United State: Springer International Publishing AG.
- Feiler, J. B., & Stabio, M. E. (2018). Three Pillars of Educational Neuroscience from Three Decades of Literature. *Trends in Neuroscience and Education*, 13, 17–25.
- Kline, R. B. (2016). *Principles and Practice of Structural Equation Modeling*. (4th ed.). New York: Guilford Publications.
- Srikoon, S., Bunterm, T., Nethanomsak, T., & Ngang, T. K. (2017). A Comparative Study of the Effects of the Neurocognitive-based Model and the Conventional Model on Learner Attention, Working Memory and Mood. *Malaysian Journal of Learning and Instruction*, 14(1), 83–110.
- Srikoon, S., Bunterm, T., & Wantong, K. (2012). Factors Influencing Science Achievements. *Journal of Education Khon Kaen University*, 35(2), 103–108.