

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการหาร โดยใช้การเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแก่นทองอุปถัมภ์ ปีการศึกษา 2560

นางสาวชฎาพร สติตเสถียร*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแก่นทองอุปถัมภ์ ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) เรื่องการหาร ประชากรคือนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแก่นทองอุปถัมภ์ จำนวน 2 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 43 คน กลุ่มตัวอย่างสุ่มแบบเจาะจง จำนวน 1 ห้องเรียนคือนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐาน (BBL) เรื่องการหาร แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ต่อการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐาน (BBL) การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ทำการทดสอบก่อนเรียน ดำเนินการจัดการเรียนรู้รวม 8 ชั่วโมง ทำการทดสอบหลังเรียนและทำแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t – test จากโปรแกรมสำเร็จรูป ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐาน (BBL) สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ต่อการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐาน (BBL) เรื่องการหาร โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด พิจารณาเป็นรายข้อพบว่า บรรยากาศของการเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมมีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือ บรรยากาศของการเรียนทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น

* นักศึกษาปริญญาโท โครงการหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตรศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

คำสำคัญ

การใช้การเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐาน (Brain – based Learning : BBL)

บทนำ

การเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมในปัจจุบัน เข้าสู่ยุคไทยแลนด์ 4.0 การสร้างเยาวชนไทยในยุคไทยแลนด์ 4.0 จะต้องให้เด็กมีความรู้ความสามารถและทักษะในการประยุกต์ให้เข้าถึงเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ๆ เด็กจึงต้องพัฒนาทั้งด้านความรู้ และทักษะ โดยเรียนรู้จากปัญหาจริงที่เกิดขึ้น (ธีระเกียรติ เจริญเศรษฐศิลป์, 2559)

สภาพการเรียนการสอนระดับประถมศึกษาในปัจจุบัน พบว่า ส่วนใหญ่เน้นให้ผู้เรียนมีความสามารถในการเรียนรู้ การอ่าน การฟังบรรยาย การเรียนในห้องเรียนหรือการศึกษาจากโลกจำลอง ซึ่งไม่สอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนรู้ของสมอง ทำให้สมองมนุษย์ไม่ได้รับการพัฒนาที่เหมาะสม แม้ว่าปัจจุบันมีวิทยาการและเทคโนโลยีใหม่ๆ ที่ช่วยให้เข้าถึงโครงสร้างและการทำงานของสมองในระบบสารเคมีต่างๆ ในสมอง รวมทั้งช่วยทำให้เข้าใจถึงธรรมชาติการเรียนรู้ของสมอง ซึ่งสามารถเรียนรู้และเก็บเกี่ยวข้อมูลโดยการใช้ชีวิตและทำงานอยู่ในโลกนี้ (สันสนีย์ ฉัตรคุปต์ และ อุษา ชูชาติ, 2545) จากปัญหาดังกล่าว จะเห็นได้ว่า แนวทางในการแก้ปัญหาของการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นนั้น ต้องเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและพัฒนาการทางสมอง ซึ่งในปัจจุบันได้มีการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อตอบสนองการเรียนรู้ของผู้เรียน นั่นคือ แนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain – Based Learning : BBL) คือการใช้ความรู้ความเข้าใจที่เกี่ยวข้องกับสมองเป็นเครื่องมือในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้และกระบวนการอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้างศักยภาพสูงสุดในการเรียนรู้ของมนุษย์ ภายใต้แนวคิดที่ว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ ทุกคนมีสมองพร้อมที่จะทำเรียนรู้มาตั้งแต่กำเนิด (ธีรพงษ์ แสงสิทธิ์, 2560) แนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain – Based Learning : BBL) เป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ได้ เนื่องจากเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเป็นการสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้การพัฒนากระบวนการคิด ลงมือทำจริงตามหลักการของสมองกับการเรียนรู้ ซึ่งการเรียนรู้แบบนี้ส่งผลให้เซลล์สมองได้รับการกระตุ้นให้ทำงานและเกิดการพัฒนาการทำให้เกิดปัญญาเพื่อใช้แก้ปัญหาที่อยู่ในระดับสูง (พรพิไล เลิศวิชา, 2552)

สภาพปัญหาที่พบคือ โรงเรียนแก่นทองอุปถัมภ์มีคุณครูประจำวิชาคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา 2 ท่าน ซึ่งมีการปรับเปลี่ยนคุณครูประจำวิชาคณิตศาสตร์ในระหว่างภาคเรียน ทำให้ผู้เรียนเรียนไม่ต่อเนื่อง หรือบางภาคเรียนมีคุณครูประจำวิชาอื่นเป็นผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งคุณครูบางท่านไม่ได้จบการศึกษาสาขาคณิตศาสตร์โดยตรง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของคุณครูจะใช้วิธีการสอนแบบบรรยายเป็นส่วนใหญ่ซึ่งถือว่าเป็นการสอนแบบปกติที่เน้นครูเป็นศูนย์กลาง (Teacher Center) ไม่มีสื่อการเรียนการสอนที่ทันสมัยดึงดูดความสนใจ กิจกรรมไม่มีความหลากหลาย แปลกใหม่ ผู้เรียนขาดความสนใจและความกระตือรือร้นในการเรียน จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงได้ศึกษาเทคนิควิธีการสอนแบบต่างๆ เพื่อแก้ปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้แนวคิดสมองเป็นฐาน (BBL) ซึ่งเป็นการสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ใช้กระบวนการเรียนพัฒนากระบวนการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ การประเมินค่า ซึ่งเป็นการคิดขั้นสูง โดยผู้เรียนมีการตัดสินใจ วางแผนและลงมือปฏิบัติจริง สมองของผู้เรียนได้ทำงานและเกิดพัฒนาการทำให้เก็บเป็นความรู้ระยะยาวพร้อมที่จะนำไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ

ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการหาร โดยใช้การเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแก่นทองอุปถัมภ์ ปีการศึกษา 2560

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL)
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแก่นทองอุปถัมภ์ ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) เรื่องการหาร

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแก่นทองอุปถัมภ์ จำนวน 2 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 43 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา สุ่มจากประชากรโดยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง จำนวน 1 ห้องเรียนคือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2/2 จำนวน 20 คน

สมมติฐานของการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยเรื่องการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการหาร โดยใช้การเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแก่นทองอุปถัมภ์ ปีการศึกษา 2560 จึงกำหนดสมมติฐานการวิจัยไว้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน
2. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) เรื่องการหารอยู่ในระดับมาก

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย

1. นำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงและพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้
2. เป็นแนวทางในการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอนให้มีความน่าสนใจเหมาะสมกับวัยของนักเรียน
3. นักเรียนมีความพึงพอใจที่ดีต่อการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐาน (BBL)

การทบทวนวรรณกรรม

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับพหุปัญญา (Theory of Multiple Intelligences)

ทฤษฎีพหุปัญญาเป็นทฤษฎีของ Howard Gardner เสนอแนวคิดที่ว่า สติปัญญาของมนุษย์มีหลายด้านที่มีความสำคัญเท่าเทียมกัน ขึ้นอยู่กับว่าใครจะโดดเด่นในด้านไหน แล้วคนแต่ละด้านผสมผสานกันแสดงออกมาเป็นความสามารถในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะตัวของแต่ละบุคคล ตัวอย่างเช่น เราจะไปเปรียบเทียบคนที่เป้นแพทย์ฉลาดกว่านักดนตรีร็อก หรือนักธุรกิจฉลาดกว่านักฟุตบอลไม่ได้ ซึ่งถือว่าเป็นความคิดแบบเก่า แต่มันอยู่ที่ว่าใครทำสิ่งนั้นได้หรือไม่เท่านั้นเอง ความถนัดที่แตกต่างกันนี้ ถ้าเข้าใจวิธีแห่งการเรียนรู้หรือการทำงานของสมองทางธรรมชาติแล้วจะสามารถพัฒนาได้จึงเกิด “ปัญญา” ซึ่งคนเราแต่ละคนจะมีวิธีการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ หรือมีความฉลาดที่แตกต่างกัน 9 ด้านคือ

1. ปัญญาด้านภาษา (Linguistic Intelligence) คือ มีความสามารถในการจดจำ ชอบเล่าเรื่องเจ้าบทเจ้ากลอน รักการอ่าน รักการค้นคว้า
2. ปัญญาด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ (Logical – Mathematical Intelligence) คือชอบทดลองประดิษฐ์ แก้ไข ชอบค้นหาเหตุผล ทำงานตามลำดับขั้นตอน

3. **ปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ (Visual – Spatial Intelligence)** คือ ชอบวาดเขียน จดบันทึกเป็นภาพ เขียนแผนภาพ วาดแผนผัง
4. **ปัญญาด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว (Bodily – Kinesthetic Intelligence)** คือ ชอบลงมือปฏิบัติ ชอบโลดโผน
5. **ปัญญาด้านดนตรี (Musical Intelligence)** คือ ชอบร้องเพลง ชอบดนตรี
6. **ปัญญาด้านมนุษยสัมพันธ์ (Interpersonal Intelligence)** คือ ชอบสังคมชอบเป็นผู้นำ
7. **ปัญญาด้านความเข้าใจตนเอง (Intrapersonal Intelligence)** คือ มีแรงจูงใจด้วยตนเองสูง มีสมาธิในการทำงานคนเดียวอย่างจริงจัง
8. **ปัญญาด้านธรรมชาติวิทยา (Naturalist Intelligence)** คือ สนใจสิ่งแวดล้อม และสังเกตรอบตัว ปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้เก่ง

9. **ปัญญาด้านการคิดใคร่ครวญ (Existential Intelligence)** คือ ชอบคิด สงสัย ใคร่รู้ ตั้งคำถามกับตัวเองในเรื่องความเป็นไปของชีวิต ชีวิตหลังความตาย เรื่องเหนือความจริง มิติลึกลับ

ทฤษฎีปัญญของการ์ดเนอร์ชี้ให้เห็นถึงความหลากหลายทางปัญญาของมนุษย์ ซึ่งแต่ละคนมีปัญญาด้านใดด้านหนึ่งโดดเด่นกว่าเสมอ ไม่มีใครที่มีปัญญาทุกด้านเท่ากันหมด หรือไม่มีเลยสักด้านเดียว นับเป็นทฤษฎีที่เป็นกระบวนทัศน์ใหม่ในการศึกษาด้านสติปัญญาของมนุษย์ สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ทั้งในกลุ่มเด็กปกติ เด็กที่มีความบกพร่อง และเด็กที่มีความสามารถพิเศษ

แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับ การเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐาน (BBL)

นิจุสตา อภินันทนาภรณ์และดวงใจ บุญยะภาส (อ้างถึงใน สถาบันส่งเสริมอัจฉริยภาพและนวัตกรรมการเรียนรู้, 2551, หน้า 16-23) กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับพัฒนาการทางสมอง (BBL : Brain-based Learning) ว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับพัฒนาการของสมองแต่ละช่วงวัย เป็นการนำองค์ความรู้เรื่องสมองมาใช้เป็นฐานในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้

หลักการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐาน (BBL : Brain-based Learning)

Caine and Caine (1991, p. 79 - 87) กล่าวถึงหลักการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สมองเป็นฐานว่ามี 12 ประการ ได้แก่

1. สมองเป็นกระบวนการคู่ขนาน ในการจัดการเรียนรู้จึงต้องใช้เทคนิคและวิธีการเรียนการสอนหลากหลายรูปแบบ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้มากขึ้น

2. สักยภาพในการเรียนรู้เกิดจากปฏิสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างการทำงานของระบบต่างๆ ของร่างกาย อารมณ์ การจัดการกับความเครียดภาวะโภชนาการ การออกกำลังกาย และการเล่นเพื่อผ่อนคลาย ปัจจัยดังกล่าวจึงนับว่ามีความสำคัญต่อการเรียนรู้ทั้งสิ้น

3. สมองเลือกที่จะรับรู้และเรียนรู้ในสิ่งที่มีความหมายต่อตนเอง มนุษย์มีความต้องการเรียนรู้ตั้งแต่กำเนิด การจัดการเรียนการสอนจึงควรใช้วิธีที่ท้าทายและมีความหมาย ได้แก่ การส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักค้นหาคำตอบจากคำถามด้วยตนเอง

4. กระบวนการค้นหาความหมายของสมองเกิดขึ้นโดยกระบวนการที่มีรูปแบบ การเรียนรู้ของแต่ละบุคคลจึงเกิดขึ้นอย่างมีรูปแบบด้วยเช่นกัน การจัดการเรียนการสอนจึงต้องจัดอย่างมีรูปแบบและเหมาะสมกับผู้เรียน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ดียิ่งขึ้น

5. อารมณ์และเจตคติมีความสำคัญต่อการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล ครูจึงต้องเข้าใจและให้ความสำคัญกับความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละคน โดยควรจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนการสอนให้เอื้อต่อผู้เรียนทั้งด้านอารมณ์และเจตคติ

6. กระบวนการทำงานของสมองเพื่อการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นได้กับบางส่วนของสมองและการประสานสัมพันธ์ของสมองทุกส่วนพร้อมๆ กัน การจัดการเรียนรู้จึงต้องจัดกิจกรรมทั้งที่เน้นการใช้สมองเฉพาะส่วนและการเชื่อมโยงของสมองทุกส่วน

7. การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นร่วมกันระหว่างความสนใจกับการรับรู้จากสิ่งที่อยู่รอบๆ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงควรดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่เพื่อให้การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ดีขึ้น

8. การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ทั้งในภาวะที่ตั้งใจและไม่ตั้งใจ เนื่องจากการเชื่อมโยงของเซลล์สมองเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา การจัดการเรียนการสอนจึงควรสอดแทรกสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้โดยที่ไม่รู้ตัว กล่าวได้ว่าประสบการณ์เป็นสิ่งสำคัญในการเรียนรู้ของผู้เรียนไม่ว่าจะเกิดขึ้นในภาวะที่ตั้งใจหรือไม่ตั้งใจก็ตาม

9. สมองจัดเก็บข้อมูลในความทรงจำอย่างน้อย 2 ระบบในแต่ละส่วนของสมอง การเรียนรู้จึงจะเกิดขึ้นได้ดีหากมีการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่รับรู้เดิมกับประสบการณ์ที่ได้รับใหม่ และมีความหลากหลาย

10. การเรียนรู้เกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์กับสังคมและสิ่งแวดล้อม การจัดการเรียนรู้จึงควรจัดให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมจริงของผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนได้เรียนจากประสบการณ์จริงซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดียิ่งขึ้น

11. การเรียนรู้ที่ซับซ้อนขึ้นเกิดขึ้นได้ดีด้วยการเผชิญกับความท้าทาย และถูกยับยั้งด้วย

การคุกคามและการทำให้เกิดความหวาดกลัว เช่น การลงโทษ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงควรให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างสนุกสนานและมีความสุข

12. สมอของแต่ละบุคคลมีลักษณะเฉพาะที่ต่างกัน เนื่องจากบุคคลที่มีความแตกต่างทั้งด้านพันธุกรรม สภาพแวดล้อม ประสบการณ์ และสิ่งกระตุ้นที่ได้รับ การจัดการเรียนรู้จึงต้องใช้วิธีการที่หลากหลาย และเหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคน

ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

พิทักษ์ (2538) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นปฏิกิริยาด้านความรู้สึกต่อสิ่งเร้าหรือสิ่งกระตุ้นที่แสดงผลออกมาในลักษณะของผลลัพธ์สุดท้ายของกระบวนการประเมิน โดยบ่งบอกทิศทางของผลการประเมินว่าเป็นไปในลักษณะทิศทางบวกหรือทิศทางลบหรือไม่มีปฏิกิริยาคือเฉยๆ ต่อสิ่งเร้าหรือสิ่งที่มากระตุ้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิจิตตรา จันทรศิริ (2557) ผลการพัฒนารูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมอเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย สรุปผลได้ดังนี้

1. ได้รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมอเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.75 – 4.25 โดยรูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้มี 6 ขั้น ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผน ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติกิจกรรม ขั้นที่ 4 ขั้นทบทวน ขั้นที่ 5 ขั้นนำเสนอ ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผลการเรียนรู้

2. ผลการเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนเรียน หลังเรียนของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมอเป็นฐาน พบว่า เด็กปฐมวัยมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลการศึกษาเจตคติของเด็กปฐมวัยที่มีต่อการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมอเป็นฐานปฏิบัติการของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมอเป็นฐานพบว่าเด็กปฐมวัยมีเจตคติที่ดีต่อการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมอเป็นฐานอยู่ในระดับดี

สิรินันท์ ว่องโชติกุล (2559) ได้พัฒนารูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้สมอเป็นฐานในระดับประถมศึกษา และเพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมอเป็นฐานในระดับประถมศึกษา พบว่า ได้รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมอเป็นฐาน ระดับประถมศึกษา ที่มีความสอดคล้องและเหมาะสมในทั้ง 7 องค์ประกอบหลัก ซึ่งได้แก่ 1) หลักการ 2) วัตถุประสงค์ 3) เนื้อหาที่ใช้ในการเรียนการสอน 4) ขั้นตอนที่ใช้สอน ประกอบด้วย ขั้นที่หนึ่ง

คลายสมอง (Loosen the brain) ขั้นที่สอง เชื่อมโยงประสบการณ์ (Linking the experiences) ขั้นที่สาม เรียนรู้เนื้อหา (Learn the content) ขั้นที่สี่ นำพาปฏิบัติ (Lead the practice) และขั้นที่ห้า ความรู้คงอยู่ (Lifelong the knowledge) 5) ระบบสนับสนุน 6) การประเมินผล และ 7) ผลของการนำไปใช้ โดยรูปแบบการสอนมีความสอดคล้องและความเหมาะสมโดยรวมทุกองค์ประกอบอยู่ในระดับมากที่สุด และผลการใช้รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐาน ระดับประถมศึกษา โดยเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐานระดับประถมศึกษา มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และคะแนนเฉลี่ยของเจตคติต่อรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐาน ระดับประถมศึกษา มีคะแนนเฉลี่ยของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษางานวิจัย การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) จะมีขั้นตอนดังนี้
ขั้นตอนที่ 1 ขั้นอุ่นเครื่อง (Warm – up Stage) เป็นขั้นบริหารสมอง ยืดเส้นยืดสาย โดยการทำกิจกรรมเคลื่อนไหว เช่น เกม เพลง เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นเรียนรู้ (Learning Stage) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างหลากหลาย และมีบรรยากาศตื่นตัว หรือ สนุกเพลิดเพลิน กระตุ้นความสนใจ ด้วยสื่อที่แปลกใหม่ท้าทาย โดยสิ่งที่สอนต้องมีความหมายใกล้ตัวเชื่อมโยงกับบริบทชีวิตจริง

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นฝึก (Practice Stage) ทำการฝึกซ้ำๆจนเกิดความเข้าใจ และความชำนาญ ปรับปรุงและพัฒนาผลงาน โดยใช้ใบงานและชิ้นงานที่กำหนดขึ้น

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นสรุป (Conclusion Stage) สรุปความคิดรวบยอดของบทเรียน ประเมินผลการเรียนรู้ตามตัวชี้วัด

ขั้นตอนที่ 5 ขั้นนำไปใช้ (Application Stage) ประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์ใหม่ สร้างสรรค์ผลงานและชิ้นงาน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) เรื่องการหาร จำนวน 5 แผน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่องการหาร เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยด้วยตนเองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยการปฐมนิเทศชี้แจง และให้คำแนะนำเกี่ยวกับการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน จากนั้นดำเนินการจัดการเรียนการสอนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างโดยแต่ละชั่วโมงจะมีขั้นตอนดังนี้ ขึ้นอุปกรณ์ ขึ้นเรียนรู้ ขึ้นฝึก ขึ้นสรุป และขึ้นการนำไปใช้ ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ 5 แผน รวมทั้งสิ้น 8 ชั่วโมง หลังจากนั้นเมื่อนักเรียนเรียนจบ นักเรียนทำการทดสอบโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนซึ่งเป็นข้อสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน และให้นักเรียนทำแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐาน(BBL) เรื่องการหาร โดยมีเกณฑ์ระดับความพึงพอใจ 5 ระดับตามเกณฑ์มาตราส่วนประมาณค่าตามวิธีของลิเคอร์ต

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยได้นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ไปใช้กับนักเรียนระดับชั้นประถมปีที่ 2/2 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนแก่นทองอุปถัมภ์ จำนวน 20 คนซึ่งผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2. ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre - test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3. ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) เรื่องการหาร ใช้กับกลุ่มตัวอย่างใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้รวม 8 ชั่วโมง

4. ผู้วิจัยทดสอบหลังเรียน (Post - test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสอบถามความพึงพอใจ

5. ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทำแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่างเพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติและประเมินผลในขั้นต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน(BBL) โดยการทดสอบค่าทางสถิติ (t – test independent samples) จากโปรแกรมสำเร็จรูป

2. วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา คือการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐาน (BBL) สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ต่อการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐาน (BBL) เรื่องการหาร โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า บรรยายาศของการเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมมีค่าเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือ บรรยายาศของการเรียนทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น

บทสรุป

ผู้วิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐาน (BBL) เรื่องการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ต่อการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐาน (BBL) เรื่องการหาร โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.68$) และสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อแต่ละข้อพบว่า บรรยายาศของการเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{x} = 5.00$) และรองลงมาคือ บรรยายาศของการเรียนทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น ($\bar{x} = 4.95$)

อภิปรายผล

การศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการหาร โดยใช้การเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแก่นทองอุปถัมภ์ ปีการศึกษา 2560 พบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐาน (BBL) เรื่อง

การหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ทำให้สมองผ่อนคลาย มีความสนใจกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม เกิดการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด (Caine and Caine, 1991) กล่าวว่า สมองเป็นกระบวนการคู่ขนาน ครูต้องใช้เทคนิคและวิธีการเรียนการสอนหลากหลายเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้มากขึ้น และเมื่อสมองเลือกที่จะรับรู้และเรียนรู้ในสิ่งที่มีความหมายต่อตนเอง ผู้เรียนจะรู้จักค้นหาคำตอบจากคำถามด้วยตนเอง และสอดคล้องกับงานวิจัย (อังสนา ศรีสวนแดง, 2555) พบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ร่วมกับเทคนิค KWDL เรื่องโจทย์ปัญหาหระคนคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (วิจิตตรา จันทร์ศิริ, 2557) พบว่า เด็กปฐมวัยมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ณัฐพล เพ็ญพิง, 2559) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (สิรินันท์ ว่องโชติกุล, 2559) ผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐานระดับประถมศึกษา มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (อุไรรัตน์ เหล่าภักดี, 2559) พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเรียนสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ต่อการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐาน (BBL) เรื่องการหาร โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุดและสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แสดงว่าการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐาน (BBL) นักเรียนรู้สึกผ่อนคลายสมองจากการทำกิจกรรม อาทิ การร้องเพลง การทำท่าประกอบบทท่องสูตรคูณ เกม สมองจึงได้รับการผ่อนคลาย นักเรียนตื่นตัวจากการทำกิจกรรมทั้งการเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น ได้แลกเปลี่ยนความคิด ประสบการณ์ร่วมกัน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิด (Caine and Caine, 1991) อารมณ์และเจตคติมีความสำคัญต่อการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล ครูจึงต้องเข้าใจและให้ความสำคัญกับความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละคน โดยควรจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนการสอนให้เอื้อต่อผู้เรียนทั้งด้านอารมณ์และเจตคติ และ

สอดคล้องกับงานวิจัย (อังสนา ศรีสวนแดง, 2555) นักเรียนพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ร่วมกับเทคนิค KWDL ในระดับมาก (วิจิตตรา จันทศิริ, 2557) เจตคติของเด็กปฐมวัยที่มีต่อการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานปฏิบัติกิจกรรมของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานอยู่ในระดับดี (ฉัฐพล เฟื่องฟู่ง, 2559) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานในระดับมาก และสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (อุไรรัตน์ เหล่าภักดี, 2559) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสมองเป็นฐานโดยรวมอยู่ที่ระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย = 4.87 , ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.12)

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต้องเป็นกิจกรรมที่นักเรียนสนใจ กระตือรือร้นในการเรียน
2. พัฒนารูปแบบการสอนโดยมีเทคนิคการสอนที่หลากหลายเหมาะสมกับวัยของนักเรียน เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี เรียนรู้ได้เร็ว มีความรู้สึกรักอยากเรียน

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ครูผู้สอนปรับกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน คุณครูควรส่งเสริมนักเรียนเก่ง และพัฒนาการเรียนของนักเรียนอ่อน
2. การนำการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ไปบูรณาการกับวิชาอื่นๆ เช่น ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ วิทยาศาสตร์ ศิลปะ เป็นต้น
3. กิจกรรมการเรียนรู้ควรส่งเสริมการทำงานร่วมกันเป็นทีม เพื่อฝึกการคิดวิเคราะห์และร่วมกันแก้ปัญหา
4. ควรนำการเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ไปใช้ร่วมกับเทคนิคอื่นเพื่อส่งเสริมความสามารถของนักเรียน

คำขอบคุณ

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ศศิธร แม้นสงวนและรองศาสตราจารย์พินิจ ศรีจันทร์ดี ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ได้แก่ อาจารย์ยมมาพร ศาสตร์เวช อาจารย์วีระวรรณ แก่นทองและอาจารย์จิระพล ภูกัน ที่ให้คำแนะนำ คำปรึกษาและแนวทางในการแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ ของงานวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ. (2546). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และพระราชบัญญัติการศึกษาภาคบังคับ พ.ศ. 2545*. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์อักษรไทย.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์กรมการศาสนา.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- ชลิต โปธีนคร. (2559). *การศึกษาไทยในยุคไทยแลนด์ 4.0*. สืบค้น 5 มกราคม 2561, จาก <http://km.li.mahidol.ac.th/thai-studies-in-thailand-4-0/>
- ณัฐพล เฟื่องฟุ้ง. *การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- ธีรพงษ์ แสงสิทธิ์. (2550). *การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain base Learning)*, ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ได้ โดยเข้าใจสมอง (น.33-38). ชุมพร: โรงเรียนบ้านท่ามะปริง.
- ธีระเกียรติ เจริญเศรษฐศิลป์. (2559). *การพัฒนานักศึกษาสู่ Thailand 4.0*. สืบค้น 5 มกราคม 2561, จาก http://www.moe.go.th/mobile1/viewNews.php?nCatId=news_act&moe_mod_news_ID=46900
- ประภัสรา โคตะขุน. (2555). *การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain based Learning : BBL)*. สืบค้น 14 มกราคม 2561, จาก <https://sites.google.com/site/prapasara/2-12>
- ประไพ ประดิษฐ์สุขถาวร. (2556). *พัฒนาการด้านสติปัญญา : วัยประถมต้น*. สืบค้น 14 มกราคม 2561, จาก <http://taamkru.com/th/พัฒนาการด้านสติปัญญาวัยประถมต้น/>
- พรพิไล เลิศวิชา. (2552). *สอนคณิตศาสตร์ ตามแนวคิด Brain based Learning*. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.
- พรพิไล เลิศวิชา และ อัครภูมิ จารุภากร. (2550). *ออกแบบกระบวนการเรียนรู้ โดยเข้าใจสมอง*. กรุงเทพมหานคร : สถาบันวิทยาการการเรียนรู้.

วิจิตตรา จันทรศิริ. การพัฒนารูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อ
ส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย. คุษณินพนธ์ศึกษาศาสตร์คุษณิ
บัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา

สันสนีย์ ฉัตรคุปต์ และอุษา ชูชาติ. (2545). การเรียนรู้รูปแบบใหม่ : ยุทธศาสตร์ด้านนโยบายและ
การใช้ทรัพยากร. กรุงเทพมหานคร: ภาพพิมพ์.

สถาบันทดสอบความสามารถพื้นฐานระดับชาติ (Nation Test : NT). (2559). รายงานผลการ
ทดสอบความสามารถพื้นฐานระดับชาติ (Nation Test : NT) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
โรงเรียนแก่นทองอุปถัมภ์. กรุงเทพมหานคร: โรงเรียนแก่นทองอุปถัมภ์ เขตประเวศ .

อุไรรัตน์ เหล่าภักดี. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการบวก การลบ การคูณทศนิยม
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (BBL)
กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏ
มหาสารคาม.