

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แคลคูลัส ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning) ของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๓

น.ท.หญิง องค์กร อภิมาญญา

อ.กศ.ส.ร.ร.ตท.สพท. (วิทยฐานะครูชำนาญการ)

๑.ความเป็นมาของปัญหา

การศึกษาในศตวรรษที่ ๒๑ มุ่งหวังคนยุคใหม่มีทักษะที่สูงขึ้น เพื่อการเรียนรู้และปรับตัว ครูในศตวรรษที่ ๒๑ จึงต้องเปลี่ยนรูปแบบการสอน เพื่อตอบสนองความต้องการของ สังคมและตลาดแรงงาน โดยผู้บริหารและบุคลากรทางการศึกษาจะต้องเตรียมความพร้อมให้กับเยาวชน ในการเสริมสร้างทักษะที่จำเป็นต่อการใช้ชีวิตและสังคมในอนาคต และ ฮิวจ์ เดลาณี (๒๐๑๙) กล่าวว่า การเรียนรู้ในแบบกระบวนทัศน์ใหม่เรียกว่า เป็นการจัดการศึกษายุคฐานแห่งเทคโนโลยี (Technology Based Paradigm) โดยทิมพ์พร ทะสี (๒๕๖๓) ได้ให้คุณลักษณะที่สำคัญ ๓ ประการของการเตรียมเด็กไทยสู่ศตวรรษที่ ๒๑ คือ นักเรียนมีทักษะที่หลากหลาย สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น แก้ไขปัญหาได้อย่างรวดเร็ว โดยไม่มีข้อจำกัดหรือขอบเขตในการมองหาโอกาสใหม่ ๆ ที่มีอยู่อย่างมากมาย และต้องมีทักษะด้านภาษา และ จักรกฤษณ์ สิริริน (๒๕๖๒) ได้กล่าวว่า “ทักษะแห่งศตวรรษที่ ๒๑” จะช่วยชี้นำวิธีการสร้างกระบวนการเรียนรู้ที่พัฒนาชีวิตของผู้เรียนให้มีคุณภาพและประสบความสำเร็จ ด้วยองค์ประกอบที่สำคัญและจำเป็นในการเรียนรู้ของนักเรียน คือ มีความรู้ในเนื้อหาและความเชี่ยวชาญในการมองโลกแห่งความเป็นจริง

เนื่องจากวิชาคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ ๒๑ ช่วยให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างเป็นระบบ สามารถวิเคราะห์ปัญหาสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ไขปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ณัฐพล เฟื่องฟูง ๒๕๖๐, อ้างถึงใน กระทรวงศึกษาธิการ, ๒๕๖๐) เมื่อพิจารณาผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนผ่านการจัดการทดสอบในระดับชาติ หรือการสอบ O-NET (Ordinary National Educational Test) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเตรียมทหารในปีการศึกษา ๒๕๖๑ มีคะแนนเฉลี่ย ๗๕.๒๙ และในปีการศึกษา ๒๕๖๒ มีคะแนนเฉลี่ย ๖๘.๐๖ จากผลดังกล่าว พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเตรียมทหารมีคะแนนเฉลี่ยลดลง

การจัดการเรียนรู้ประสบความสำเร็จและผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น คือการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้สอดคล้องกับวัยและโครงสร้างทางปัญญา ซึ่งประเสริฐ บุญเกิด เลขา, ปิยะ อัจฉริยะ และ นิจสุตา อภินันทาภรณ์ (๒๕๕๘) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ตามหลักการพัฒนาสมอง หรือ BBL (Brain-Based

Learning) เป็นการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับพัฒนาการด้านโครงสร้างและการทำงานของสมอง เหมาะสมกับทุกช่วง คือ ต้องเรียนด้วยความเข้าใจมากกว่าความจำ เรียนรู้จากการสัมผัสจับต้องของจริงไปสู่ สัญลักษณ์ ด้วยอารมณ์ที่เปิดรับการเรียนรู้ และต้องเรียนรู้ด้วยการลงมือทำ (Active learning) แทนการนั่งฟังบรรยายเพียงอย่างเดียว (Passive learning) เช่นเดียวกับสมองวัยรุ่น เนื่องจากสมองส่วนอารมณ์เจริญเร็วกว่า ส่วนเหตุผล การได้ลงมือปฏิบัติตามความสนใจจะส่งเสริมให้วัยรุ่นค้นพบความถนัดและศักยภาพของ

การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับพัฒนาการของสมองแต่ละช่วงวัย เป็นการนำองค์ความรู้เรื่องสมองมาใช้เป็นฐานในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ โดยบูรณาการองค์ความรู้ทั้ง ๒ สาขา คือความรู้ทางประสาทวิทยา (Neurosciences) ซึ่งอธิบายที่มาของความคิดและจิตใจของมนุษย์โดยเฉพาะในด้านที่เชื่อมโยงสัมพันธ์กับทักษะการเรียนรู้ อันได้แก่ความสามารถในการเรียนรู้ ความจำ ความเข้าใจ และความชำนาญ โดยผ่านทฤษฎีว่าด้วยการทำงานของสมอง เป็นสำคัญ และแนวคิด ทฤษฎีการเรียนรู้ (Learning Theories) ต่างๆ ที่อธิบายเกี่ยวกับการเรียนรู้ของสมองมนุษย์ และกระบวนการเรียนรู้เกิดขึ้นและพัฒนาการ เข้าด้วยกันทำให้กระบวนการจัดการเรียนรู้ตั้งอยู่บนฐานของการ ทำให้สมองมีการเปลี่ยนแปลง สมองมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อการเรียนการสอน จึงนำไปสู่การจัดกิจกรรมระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน การจัดสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ และที่สำคัญคือการออกแบบและใช้เครื่องมือเพื่อการเรียนรู้ต่างๆ โดยเน้นว่าต้องทำให้ผู้เรียนสนใจ เกิดการเรียนรู้ ความเข้าใจ และการจดจำตามมา และนำไปสู่ความสามารถในการใช้เหตุผล เข้าใจความเชื่อมโยงสัมพันธ์ในทุกมิติของชีวิต ซึ่ง Ghazala Nourreen, Riffatun Nisa Awan and Hijab Fatima (๒๐๑๗) พบว่าผลลัพธ์ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดเรียนรู้ได้อย่างสูงสุด และจากการศึกษาผลลัพธ์ที่ได้จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษา โดยใช้การวัดผลทั้งแบบก่อนและหลังเรียน เป็นตัวแปรควบคุมกลุ่ม กลุ่มทดลองจะได้รับการสอนด้วยวิธีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน และกลุ่มควบคุมจะได้รับการสอนด้วยวิธีการสอนแบบดั้งเดิม ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องกับงานวิจัยของ วราภรณ์ เพ็ชชะ และ สุทธิพร บุญส่ง (๒๕๖๓) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องความน่าจะเป็น โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และทักษะการคิดวิเคราะห์วิชาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน จากการศึกษางานวิจัยพบว่าการจัดการเรียนการสอน โดยใช้สมองเป็นฐานส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น และทักษะทางคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้น ดังนั้นจะพบว่าการจัดการเรียนรู้

โดยใช้สมองเป็นฐาน มีส่วนช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และพัฒนาทักษะทางการคิดให้ผู้เรียนให้ดียิ่งขึ้น

จากประสบการณ์สอนวิชาคณิตศาสตร์ของผู้วิจัย พบว่าในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง แคลคูลัส เป็นเนื้อหาที่ค่อนข้างยาก ผู้เรียนไม่เข้าใจเนื้อหาในรูปแบบเชิงประจักษ์ ขาดทักษะในการแก้ปัญหาและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ไม่สามารถเชื่อมโยง และประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ สอดคล้องกับ ชนกกานต์ สหัสทัศน์, บรรจง จงรัก, วรณพล พิมพ์พะสาลี (๒๕๕๘) ได้ศึกษาปัญหาในการเรียนวิชาแคลคูลัสและเรขาคณิต ๑ พบว่า มีปัญหาในการเรียนอยู่ ๒ ประเภท คือ ปัญหาที่เกิดจากผู้เรียนเอง ซึ่งประกอบไปด้วย ความรู้เดิมของผู้เรียน การไม่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ การขาดเรียนบ่อย การไม่สนใจเรียน การที่ไม่ชอบวิชาคณิตศาสตร์ การไม่ชอบการคำนวณ และการไม่ฝึกทำแบบฝึกหัด และปัญหาที่เกิดจากตัวรายวิชาเอง ซึ่งประกอบไปด้วย สูตรและเนื้อหาที่มีจำนวนมาก ความยากของรายวิชา อีกทั้งจากการวิเคราะห์ผลการสอบกลางภาคของนักเรียนเตรียมทหารรุ่นที่ ๖๑ และ ๖๒ ในเนื้อหาเรื่องแคลคูลัส ซึ่งเกี่ยวกับกับลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน การหาอนุพันธ์ของฟังก์ชัน และการประยุกต์อนุพันธ์ พบว่า นักเรียนเตรียมทหาร รุ่นที่ ๖๑ สอบได้คะแนนเฉลี่ย ๑๙.๐๗ คะแนนและ นักเรียนเตรียมทหาร รุ่นที่ ๖๒ สอบได้คะแนนเฉลี่ย ๑๗.๐๕ คะแนน ซึ่งผลสัมฤทธิ์ดังกล่าว มีค่าลดลง ตามลำดับ

ดังนั้นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนให้สูงขึ้น ครูควรมีเทคนิคการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีความสามารถด้านการคิด วิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งทัศวรณ รามณรงค์ (๒๕๖๑) กล่าวว่า ชุดกิจกรรมมีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนทุกระดับ ถือว่าเป็นนวัตกรรมการสอนที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายและเป็นสื่อที่มีความเหมาะสมช่วยเร้าความสนใจ รวมทั้งช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละคน ทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการแสวงหาความรู้ไม่เบื่อหน่ายในการเรียน มีส่วนร่วมในการเรียน และสร้างความมั่นใจให้แก่ครูเพราะชุดกิจกรรมมีการจัดระบบการใช้สื่อ ผลิตสื่อและกิจกรรมการเรียนรู้รวมทั้งมีข้อเสนอแนะ การใช้สำหรับครู ทำให้ครูมีความพร้อมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จึงก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนการสอนอย่างแท้จริง ดังนั้นการพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพของสมอง โดยการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามหลัก Brain-Based Learning ดังนั้นการบูรณาการร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ ได้แก่ กระบวนการเรียนรู้ (Teaching & Learning) อุ่นเครื่อง (Warm – up) เป็นกิจกรรมที่ทำเพื่อให้สมองตื่นตัว ชื่นนำเสนอความรู้ (Present) ชั่นลงมือเรียนรู้ ฝึกทำ ฝึกฝน (Learning – Practice) ชั่นสรุปความรู้ (Summary) การเรียนรู้จะดำเนินมาตั้งแต่ชั่นเริ่มเรียนรู้ความรู้ใหม่ (Present) และสรุปความโดยใช้ Graphic Organizers เข้าช่วยกระตุ้นให้เกิดทักษะการคิด

ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แคลคูลัส โดยนำการจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานร่วมกับการใช้ชุดกิจกรรม เพื่อแก้ปัญหาผู้เรียน โดยมุ่งหวังเพิ่มพูนการเรียนรู้ ทักษะการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ อีกทั้งเพื่อให้สอดคล้องกับวิสัยทัศน์ โรงเรียนเตรียมทหาร ที่มุ่งผลิตนักเรียนเตรียมทหารให้มีความเป็นผู้นำและเป็นเลิศทางวิชาการในระดับมัธยมศึกษาของประเทศและอาเซียน มุ่งสู่การเป็น DIGITAL AFAPS ภายใน พ.ศ.๒๕๖๕ และ SMART AFAPS ภายใน พ.ศ.๒๕๘๐ โดยเสริมสร้างให้นักเรียนมีความสามัคคีเป็นผู้นำ มีความอดทนทั้งร่างกายและจิตใจ มีวินัย ยึดมั่นในระบบเกียรติศักดิ์ และมีความรู้ความสามารถ พร้อมด้วยคุณธรรมจริยธรรม เพื่อศึกษาต่อใน โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า โรงเรียนนายเรือ โรงเรียนนายเรืออากาศนวมินทกษัตริยาธิราช และโรงเรียนนายร้อยตำรวจ ได้อย่างมีคุณภาพ

๒. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

๒.๑ เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แคลคูลัส ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning) ของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๓ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ๗๕/๗๕

๒.๒ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเตรียมทหารชั้นปีที่ ๒ ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แคลคูลัส ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning) ของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๓

๒.๓ เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนเตรียมทหารชั้นปีที่ ๒ ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แคลคูลัส ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning) ของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๓

๓. ขอบเขตของการวิจัย

๓.๑ ขอบเขตด้านประชากร

๓.๑.๑ ประชากร ได้แก่ นักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๓ โรงเรียนเตรียมทหาร อำเภอบ้านนา จังหวัดนครนายก จำนวน ๒๔ ตอนเรียน รวมจำนวนทั้งสิ้น ๗๙๐ นาย

๓.๑.๒ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๓ โรงเรียนเตรียมทหาร อำเภอบ้านนา จังหวัดนครนายก จำนวน ๑ ตอนเรียน รวม ๓๓ นาย ได้มาโดยใช้การสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

๓.๒ ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือ เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ตามหลักสูตรโรงเรียนเตรียมทหารพุทธศักราช ๒๕๕๔ (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช ๒๕๖๐) ในรายวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มเติม ๔ ค ๓๓๒๐๔ เรื่องแคลคูลัส แบ่งเป็น ๒ หัวข้อคือ

๓.๒.๑ ลิขิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน

๓.๒.๒ อนุพันธ์ของฟังก์ชันและการประยุกต์อนุพันธ์ของฟังก์ชัน

๓.๓ ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

๓.๓.๑ ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แคลคูลัส ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning) ของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๓

๓.๓.๒ ตัวแปรตาม ได้แก่

๑. ประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แคลคูลัส ของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๓

๒. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเตรียมทหารชั้นปีที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๓ หลังเรียน ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แคลคูลัส ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning)

๓. ความพึงพอใจของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๓ หลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แคลคูลัส ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning)

๔. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

๔.๑ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง แคลคูลัส สำหรับนักเรียนเตรียมทหารชั้นปีที่ ๒ ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning) จำนวน ๑๗ แผนการจัดการเรียนรู้

๔.๒ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง แคลคูลัส แบ่งเป็น ๒ ชุด คือ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง แคลคูลัส (ลิขิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน) และชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง แคลคูลัส (อนุพันธ์ของฟังก์ชันและการประยุกต์อนุพันธ์ของฟังก์ชัน)

๔.๓ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง แคลคูลัส จำนวน ๓๐ ข้อ เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ ๔ ตัวเลือก แบ่งเป็นเรื่อง ลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน จำนวน ๑๐ ข้อ และเรื่องอนุพันธ์ของฟังก์ชันและการประยุกต์อนุพันธ์ของฟังก์ชัน จำนวน ๒๐ ข้อ

๔.๔ แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning) เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วน ๕ ระดับ จำนวน ๑๕ ข้อ

๕. การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยมีรายละเอียดขั้นตอนการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

๕.๑ ก่อนการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง แคลคูลัส ซึ่งแบ่งเป็นแบบทดสอบ เรื่องลิมิตและความต่อเนื่องของฟังก์ชัน และเรื่องอนุพันธ์ของฟังก์ชันและการประยุกต์อนุพันธ์ของฟังก์ชัน เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ ๔ ตัวเลือก จำนวน ๓๐ ข้อ แล้วทำการตรวจและบันทึกผลคะแนนเพื่อนำผลไปวิเคราะห์ต่อไป

๕.๒ ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning) จำนวน ๑๗ แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลารวมทั้งหมด ๓๘ คาบ พร้อมทั้งนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง แคลคูลัส ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ จำนวน ๒ ชุด

๕.๓ เมื่อดำเนินการจัดการเรียนรู้ครบทุกแผนการจัดการเรียนรู้แล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นฉบับเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน แล้วทำการตรวจและบันทึกผลคะแนนเพื่อนำผลไปวิเคราะห์ต่อไป

๕.๔ ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning)

๕.๕ นำผลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อสรุปผลการวิเคราะห์ต่อไป

๖. การวิเคราะห์ข้อมูล

๖.๑ วิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แคลคูลัส ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning) ของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๓ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ๗๕/๗๕ จากการนำคะแนนของนักเรียนที่ร่วมกิจกรรมและทำใบกิจกรรมระหว่างเรียนจากการใช้ชุดกิจกรรม กับ คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียน หาค่าเฉลี่ยร้อยละ เพื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

๖.๒ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเตรียมทหารชั้นปีที่ ๒ ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แคลคูลัส ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning) ของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๓ โดยการทดสอบ ค่าที (Paired – samples t – test)

๖.๓ วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนเตรียมทหารชั้นปีที่ ๒ ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แคลคูลัส ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning) ของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๓ จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

๗. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

๗.๑ ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แคลคูลัส ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning) ของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๓ เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ ๗๕

(n = ๓๓)

ประสิทธิภาพ	เกณฑ์ค่าเฉลี่ยร้อยละ(Test Value) = ๗๕					
	คะแนนเต็ม	\bar{X}	ร้อยละ	S	t	Sig.
กระบวนการ (E ₁)	๑๖๐	๑๒๓.๑๕	๗๖.๙๗	๖.๐๒๑	๓.๐๐๗*	๐.๐๐๕
ผลลัพธ์ (E ₂)	๗๐	๕๗.๔๘	๘๒.๑๑	๖.๙๖๕	๔.๑๒*	๐.๐๐๐

**p < ๐.๐๕

จากผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แคลคูลัส ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning) พบว่า ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แคลคูลัส ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning) ของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพด้านกระบวนการ (E₁) ร้อยละ ๗๖.๙๗ และประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ (E₂) ร้อยละ ๘๒.๑๑ ซึ่งประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมโดยรวมสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ ๗๕ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ๐.๐๕

๗.๒ ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แคลคูลัส ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning) ของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๓ จำนวน ๓๓ นาย

(n = ๓๓)

การทดสอบ	\bar{X}	S	df	t	Sig.
ก่อนเรียน	๓.๖๑	๒.๕๔๙	๓๒	๑.๗๓๙	๐.๐๐๐
หลังเรียน	๒๑.๖๑	๕.๐๙๙			

**p < ๐.๐๕

จากผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แคลคูลัส ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง แคลคูลัส ของนักเรียนเตรียมทหารชั้นปีที่ ๒ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning) โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แคลคูลัส มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ๐.๐๕ โดยมีค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียนเป็น ๓.๖๑ และ ๒๑.๖๑ ตามลำดับ

๗.๓ ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนเตรียมทหารชั้นปีที่ ๒ ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แคลคูลัส ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning) ของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๓ จำนวน ๓๓ นาย

ข้อ	รายการ	ระดับเหมาะสม		
		ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับ
ด้านบรรยากาศการจัดการเรียนรู้				
๑.	นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้	๔.๒๐	๐.๖๖๔	มาก
๒.	นักเรียนได้รับความสนุกสนานจากการเรียนรู้	๔.๐๗	๑.๑๔๓	มาก
๓.	นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมีความสุข	๓.๙๗	๑.๐๖๖	ปานกลาง
๔.	นักเรียนอยากตอบปัญหาในกิจกรรมการเรียนรู้	๓.๘๗	๑.๑๓๗	ปานกลาง
๕.	นักเรียนได้ทำงานกลุ่มร่วมกับเพื่อนมากขึ้น	๓.๘๓	๑.๑๗๗	ปานกลาง
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้				
๖.	นักเรียนเข้าใจขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาดีขึ้น	๔.๐๗	๑.๒๐๒	มาก
๗.	นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและร่วมอภิปรายเพื่อหาแนวทางแก้ปัญหาในการเรียนรู้	๔.๐๐	๑.๐๘๓	มาก

ข้อ	รายการ	ระดับเหมาะสม		
		ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับ
๘.	นักเรียนได้วิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด	๔.๐๓	๑.๒๔๕	มาก
๙.	นักเรียนมีส่วนร่วมในการหาคำตอบและแก้ปัญหาด้วยตนเอง	๔.๑๐	๑.๐๖๒	มาก
๑๐.	นักเรียนรู้สึกผ่อนคลายในกิจกรรมการเรียนรู้	๓.๘๗	๑.๒๕๒	ปานกลาง
ด้านประโยชน์ที่ได้รับจากการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้				
๑๑.	นักเรียนทำงานอย่างเป็นระบบและรอบคอบจากการเรียนรู้	๔.๐๓	๑.๒๙๙	มาก
๑๒.	นักเรียนได้ฝึกการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน	๔.๐๐	๑.๓๑๓	มาก
๑๓.	นักเรียนได้รับการส่งเสริมและพัฒนาทักษะด้านการคำนวณจากกิจกรรมการเรียนรู้	๔.๐๐	๑.๓๙๐	มาก
๑๔.	นักเรียนได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกันจากการเรียนรู้	๔.๐๗	๑.๒๓๐	มาก
๑๕.	นักเรียนได้รับประสบการณ์ใหม่จากกิจกรรมการเรียนรู้	๓.๙๐	๑.๓๗๓	ปานกลาง
รวม		๔.๐๐	๐.๕๐	มาก

พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนเตรียมทหารชั้นปีที่ ๒ ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แคลคูลัส ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain based Learning) ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = ๔.๐๐, S.D. = ๐.๕) เมื่อพิจารณารายการประเมินเป็นรายข้อ พบว่าทุกข้อมีผลการประเมินในระดับปานกลางถึงมาก โดยรายการ “นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้” มีค่าเฉลี่ยที่สูงที่สุด (ค่าเฉลี่ย = ๔.๒๐, S.D. = ๐.๖๖๔) รองลงมาคือ “นักเรียนมีส่วนร่วมในการหาคำตอบและแก้ปัญหาด้วยตนเอง” (ค่าเฉลี่ย = ๔.๑๐, S.D. = ๑.๐๖๒) สำหรับรายการที่ผลการประเมิน มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุดได้แก่ รายการประเมิน “นักเรียนอยากตอบปัญหาในกิจกรรมการเรียนรู้” (ค่าเฉลี่ย = ๓.๘๗, S.D. = ๑.๑๓๗) และรายการ “นักเรียนรู้สึกผ่อนคลายในกิจกรรมการเรียนรู้” (ค่าเฉลี่ย = ๓.๘๗, S.D. = ๑.๒๕๒)

๘.อภิปรายผล

จากผลการวิจัยพบว่า

๘.๑ ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แคลคูลัส ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning) ของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๓ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นโดยดำเนินการตามขั้นกระบวนการสร้างชุดกิจกรรมให้มีความสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้

โดยใช้สมองเป็นฐาน รวมทั้งอธิบายวิธีการเรียนรู้ของสมอง เพื่อนำไปสู่การใช้สื่อการเรียนการสอนหรือนวัตกรรมการศึกษาที่เหมาะสมกับผู้เรียนให้มากที่สุด ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความสามารถสร้างภาพในความคิด สร้างมโนทัศน์ของทั้งสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปสู่สิ่งที่เป็นนามธรรม และนำไปสู่ข้อสรุปที่เป็นจริงอย่างมีเหตุและมีผล และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง ๓ ท่าน ร่วมพิจารณาความเหมาะสมและปรับปรุงตามคำแนะนำ พบว่า ประสิทธิภาพของเครื่องมือ จากการนำคะแนนของนักเรียนที่ร่วมกิจกรรมและทำใบกิจกรรมระหว่างเรียนจากการใช้ชุดกิจกรรม และ คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อยหลังเรียน มีค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพ กระบวนการ เท่ากับ (E_1) ๗๖.๙๗ และประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับ ๘๒.๑๑ ซึ่งประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมโดยรวมสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ ๗๕ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ เมื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ๗๕/๗๕ ตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย สอดคล้องกับงานวิจัยของธิดามหาศนันท์ (๒๕๕๙) ที่ศึกษาการพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ BBL (Brain-Based Learning) เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบ และการบวก ลบระคน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ โดยมีเกณฑ์ ๘๐/๘๐ ซึ่งในการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ BBL (Brain-Based Learning) มีประสิทธิภาพ ๘๔.๘๕/๘๒.๙๓ ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ ๘๐/๘๐ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ ดวงกมล ศรีทับทิม, พิชิต ฤทธิ์จรรยา และ เรียม ศรีทอง (๒๕๕๔) พบว่าผล การใช้ชุดกิจกรรมตามหลักการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ชุดกิจกรรมตามหลักการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ ๘๕.๑๑/๘๓.๕๖ ซึ่งสูงกว่า เกณฑ์มาตรฐาน ๘๐/๘๐

๘.๒ ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเตรียมทหารชั้นปีที่ ๒ ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แคลคูลัส ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning) ของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๓ โดยการทดสอบค่าที (Paired-Samples T-test) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ ๓.๖๑ และหลังเรียนเท่ากับ ๒๑.๖๑ ซึ่งผลการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ๐.๐๕ ซึ่งอาจเกิดจากชุดกิจกรรม มีความหลากหลาย กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดข้อสงสัย นำไปสู่ทักษะการแก้ปัญหา คิดวิเคราะห์ อย่างมีเหตุมีผล ทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจในการพิจารณาจากรูปธรรมเชื่อมโยงสู่นามธรรม มีโอกาสได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์กับเพื่อนและผู้สอน อีกทั้งยังได้วิธีการแก้ปัญหาและมีส่วนร่วมในการหาคำตอบและแก้ปัญหาด้วยตนเองค้นพบแนวทางที่ดีที่สุด สามารถทำงานอย่างเป็นระบบและรอบคอบ มีทักษะด้านการคำนวณจากกิจกรรมการเรียนรู้ ได้ฝึกการวิเคราะห์โจทย์ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนจากการช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันจากการเรียนรู้ มีความสอดคล้องกับมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ Serap Tufekcia, Melek Demirelb (๒๐๐๙) ผลลัพธ์

จากการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การจดจำ ทักษะคิด และกระบวนการเรียนรู้การวัดผลการทดสอบก่อนและหลังของกลุ่มควบคุมมาใช้ รวมทั้งทำการสัมภาษณ์ เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงคุณภาพที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่าสภาพแวดล้อมที่มีการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานให้ผลลัพธ์เชิงบวกต่อการเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้น และ Duman, Bilal (๒๐๑๐) ผลลัพธ์ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีการจัดรูปแบบการเรียนรู้ที่ต่างกันพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษากลุ่มทดลองที่เข้าร่วมรับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานดีขึ้นกว่าวิธีการจัดการเรียนรู้แบบดั้งเดิม และสอดคล้องกับ วราภรณ์ เพ็ชชะ และ สุทธิพร บุญส่ง (๒๕๖๓) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐาน พบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ นอกจากนี้ วทันยา กฤตติกานนท์ (๒๕๖๒) พบว่าการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ โดยการจัดการเรียนรู้แบบการใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ร่วมกับเทคนิค STAD ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบการใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ร่วมกับเทคนิค STAD สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ ร้อยละ ๗๐ ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ๐.๐๕

๘.๓ ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนเตรียมทหารชั้นปีที่ ๒ ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แคลคูลัส ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning) ของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๓ จากการทดสอบค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนเตรียมทหารชั้นปีที่ ๒ ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แคลคูลัส ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain based Learning) ของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๓ ในภาพรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก เนื่องจากนักเรียนมีความกระตือรือร้น สนุกสนานในการเรียนรู้และเข้าใจขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาดีขึ้น มีความสุขในการเรียนรู้ และกระตือรือร้นที่จะศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเองมีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ Pinkerton, K. David (๑๙๙๔) เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based learning) พบว่า นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงในด้านการเรียนรู้ที่สำคัญ ๓ ด้าน คือ ๑) นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีเมื่อได้ทำกิจกรรมที่ต้องใช้สติปัญญาในการแก้ไขปัญหา ๒) นักเรียนตระหนักได้ว่าผลการเรียนหรือเกรดเฉลี่ยของนักเรียนเกิดจากความเข้าใจเนื้อหาและสามารถถ่ายทอดความรู้ของตนเองออกมาได้ ๓) การตระหนักรู้ในตนเองหรือการรู้เท่าทันตนเองช่วยให้ดำรงชีวิตอยู่อย่างมีคุณค่าและมีความสุข และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ญัฐพล เฟื่องฟูง (๒๕๖๐) ศึกษาการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ มีความ

พึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน อยู่ในระดับมากและสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญที่ระดับ .๐๑ อีกทั้ง ธิดา มหายศนันท์ (๒๕๕๙) พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ BBL (Brain-Based Learning) เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาการบวก การลบ และการบวก ลบระคน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ อยู่ในระดับมาก นอกจากนี้ ศุภพล มงคลเจริญพันธ์ (๒๕๖๑) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน วิทยาลัยอาชีวศึกษาศิลปพาณิชย์การ พบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจการจัดการเรียนรู้ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ดังนั้นผลการวิจัย

๑. ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แคลคูลัส ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning) ของนักเรียนเตรียมทหาร ชั้นปีที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๓ พบว่า ประสิทธิภาพของเครื่องมือ มีประสิทธิภาพ ๗๖.๙๗/๘๒.๑๑ ซึ่งสอดคล้องเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ ๗๕/๗๕

๒. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเตรียมทหารชั้นปีที่ ๒ ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แคลคูลัส ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning) โดยการทดสอบค่าที (Paired – sample t-test พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๓.๖๑ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๒๑.๖๑ โดยผลสัมฤทธิ์เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕

๓. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนเตรียมทหารชั้นปีที่ ๒ ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง แคลคูลัส ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning) ในภาพรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก

๙. ข้อเสนอแนะ

๙.๑ ข้อเสนอแนะจากผลการวิจัย

๙.๑.๑ จากผลการศึกษา พบว่าผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยส่งต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน สูงขึ้น จึงควรพัฒนาสร้างชุดกิจกรรมในเนื้อหาคณิตศาสตร์เรื่องอื่นๆ

๙.๑.๒ ควรปรับการดำเนินงานกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning) ให้สอดคล้องกับการทำงานของสมอง ด้านพุทธิปัญญา ให้ครอบคลุมมากยิ่งขึ้น

๙.๒ ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

๙.๒.๑ ควรศึกษาและพัฒนาการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในเรื่อง อินทิเกรต เพื่อให้ครอบคลุมกับเนื้อหา แคลคูลัส

๙.๒.๒ ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับความคงทนในการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบชุดกิจกรรมที่มีวิธีการสอนแบบผสมผสาน

๙.๒.๓ ควรออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับชั้นอื่นๆ เพื่อเสริมสร้างทักษะและประสบการณ์ในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้สมองเป็นฐานให้นักเรียนให้มากยิ่งขึ้น

๙.๒.๔ ในการใช้ชุดกิจกรรมควรออกแบบให้มีความยืดหยุ่นในการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบเรียนทางผ่านทางอินเทอร์เน็ต โดยอยู่ในรูปแบบของคอมพิวเตอร์ เป็นการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ บวกเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เนื่องจากในสภาวะการณ์ของโลกมีการเปลี่ยนแปลง เช่น สภาวะของการเกิดโรคระบาด

๑๐. บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐)**. สำนักคณะกรรมการศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ, กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์

ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, ๒๕๖๐.

จักรกฤษณ์ สิริริน. **๒ ทศวรรษ ศตวรรษที่ ๒๑ ผ่าตัดการศึกษาไทย ด้วยแนวคิดใหม่ EECHDC**.

www.salika.co/๒๐๑๙/๐๘/๓๐/๒๐-years-๒๑st-century-eed-hdc-thaieducation/ (เว็บไซต์).

๓ มกราคม ๒๕๖๓

ชนกกานต์ สหัสทัศน์, บรรจง จงรัก, วรณพล พิมพ์พะสาลี. “การศึกษาปัญหาในการเรียนวิชาแคลคูลัสและ

เรขาคณิต 1 The study of problems in learning the Calculus and Geometry 1”, **วารสาร**

ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ปีที่ ๙ ฉบับที่ ๒, เมษายน-มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๕๘.

ณัฐพล เฟื่องฟูง. **การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการ**

คิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์

มหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน, วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต. ๒๕๖๑.

ทัศนวรรณ งามณรงค์. **ชุดกิจกรรมการเรียนรู้**. www.gotoknow.org/posts/๕๖๑๒๑๔ (เว็บไซต์).

๒๕ มกราคม ๒๕๖๑

ธิดา มหายศนันท์. **การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ BBL (Brain-Based Learning) เรื่อง การแก้**

โจทย์ปัญหาการบวก การลบ และการบวก ลบระคน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้น

ประถมศึกษาปีที่ ๑. www.trueplookpanya.com/blog/content/64600/-blo- (เว็บไซต์).

๒๕ มกราคม ๒๕๖๒

ประเสริฐ บุญเกิด, เลขา ปิยะอัจฉริยะ, นิจสุตา อภินันทาภรณ์ และอภิชาติ ประเสริฐ.

“BBL กับการพัฒนาอนาคตของชาติ”, **สรุปเนื้อหางานสัมมนาเชิงปฏิบัติการ ๑๐ ปี การเรียนรู้ตามหลักการพัฒนาการสมอง (Brain – based Learning: BBL)**, ศูนย์การประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ สำนักงานบริหารและพัฒนาองค์ความรู้ (องค์การมหาชน), ๒๕๕๘.

พิมพ์พร ทะสี. การเรียนแนวใหม่สำหรับศตวรรษที่ ๒ www.sites.google.com/site/pimporntasee0024,

๓ มกราคม ๒๕๖๒.

วทันยา กฤตติกานนท์. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน(BBL) ร่วมกับเทคนิค STAD. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์จังหวัดปทุมธานี ๒๕๖๒.

วราภรณ์ เพ็ชชะ, สุทธิพร บุญส่ง และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. “การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์วิชาคณิตศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓”, **วารสารสังคมศาสตร์และมานุษยวิทยาเชิงพุทธ**. ปีที่ ๕ ฉบับที่ ๑๒, ธันวาคม ๒๕๖๓.

อีวัจ เตลานี. การศึกษาสำหรับศตวรรษที่ ๒๑ การพัฒนาทักษะคือหัวใจสำคัญของการศึกษา.

[www.unicef.org/thailand/th/stories/การศึกษาสำหรับศตวรรษที่ ๒๑](http://www.unicef.org/thailand/th/stories/การศึกษาสำหรับศตวรรษที่_๒๑) (เว็บไซต์). ๓ มกราคม ๒๕๖๒

Duman, Bilal. “The Effects of Brain-Based Learning on the Academic Achievement of Students with Different Learning Styles”, **Educational Sciences: Theory and Practice**, Autumn, ๒๐๑๐.

Ghazala Noureen, Riffatun Nisa Awan and Hijab Fatima. “Effect of Brain-based Learning on Academic Achievement of VII Graders”, **Journal of Elementary Education**, Volume ๒๗ No. ๒, ๒๐๑๗.

Pinkerton, K. David. “Using Brain-Based Learning Techniques in High School Science”, **Teaching and Change**. Volume ๒ Issue ๑, ๑๙๙๔.

Serap Tufekçia, Melek Demirelb. “The effect of brain-based learning on achievement, retention, attitude and learning process”, **Procedia Social and Behavioral Sciences**. Volume ๑ Issue ๑, ๒๐๐๙