

การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 Brain-Based Learning Provision in Science Subject for Mathayom Suksa 1 Students

วรารณ กุณบุตร^{1*} , สุธธิกัญจน์ ทิพยเกษร^{2**}
Waraporn Kunabut^{1*} , Sutthikan Tipayakesorn^{2**}

^{1,2}หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

เลขที่ 239 ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50200

^{1,2}Master of Education Program in Education, Faculty of Education, Chiang Mai University
239 Huaykeaw Road, Suthep Sub-district, Mueang District, Chiang Mai Province 50200

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน 2) ศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน โรงเรียนพร้าววิทยาคม อำเภอพร้าว จังหวัดเชียงใหม่ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่องสารละลายกรด-เบส จำนวน 7 แผน ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 15 คาบ 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลายกรด-เบส (KR-20 = 0.87) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานด้วยวิธีการทดสอบก่อนและหลังเรียนและหาค่าที่แบบข้อมูลสองกลุ่มสัมพันธ์กัน (Paired t-test) ได้ค่าเท่ากับ 11.903 และ $p < .01$ แสดงว่านักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารละลายกรด-เบส ที่เรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และการวิเคราะห์ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนหลังการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานด้วยวิธีการทดสอบหลังเรียน 2 ครั้ง โดยเว้นระยะห่าง 2 สัปดาห์และหาค่าการทดสอบค่าที่แบบข้อมูลสองกลุ่มสัมพันธ์กันของนักเรียน มีค่าเท่ากับ -2.024 และ $p > .01$

*ผู้เขียนหลัก

อีเมล: mama_kittyjung@hotmail.com

**อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประจักษ์สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่)



แสดงว่านักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารละลายกรด-เบส ที่เรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานมีคะแนนความคงทนในการเรียนรู้ไม่แตกต่างจากคะแนนหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ความคงทนในการเรียนรู้

Abstract

The objectives of this study were to 1) compare the learning achievement in Science subject before and after Brain-Based Learning Provision 2) study the learning retention of 30 Mathayom Suksa 1 students after Brain-Based Learning Provision in the second semester of academic year 2015 in Phraowittayakom School, Phrao District, Chiang Mai Province. The instruments of this study were 1) 7 Science subject learning plans of using Brain-Based Learning Provision in acid-base solution for 15 periods, evaluated by the experts. 2) the learning achievement evaluation form in acid-base solution and retention in learning ($KR-20=0.87$). The comparison of learning achievement in Science subject before and after Brain-Based Learning Provision and paired t-test were 11.903 and $p<.01$, meaning the students who learned from Brain-Based Learning Provision in acid-base solution gained higher scores with the statistical significance at .01 level. The analyzing of learning retention after Brain-Based Learning Provision was done through two same post tests that were administered 2 weeks apart. The paired t-test were found at -2.024 and $p>.01$, meaning the students who learned from Brain-Based Learning Provision in acid-base solution had retention in learning. The two post – test scores were not different at the .01 statistical significance level.

Keywords

Brain-Based Learning Provision, Retention

บทนำ

การศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญในการสร้างคน สร้างสังคม และสร้างชาติ เป็นกลไกหลักในการพัฒนา กำลังคนให้มีคุณภาพ สามารถดำรงชีวิตอยู่ร่วมกับบุคคลอื่นในสังคมได้อย่างเป็นสุขในกระบวนการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของโลกศตวรรษที่ 21 เนื่องจากการศึกษามีบทบาทสำคัญในการสร้างความได้เปรียบของประเทศเพื่อการแข่งขันและยืนหยัดในเวทีโลกภายใต้ระบบเศรษฐกิจและสังคมที่เป็นพลวัต ประเทศต่างๆ ทั่วโลกจึงให้ความสำคัญและทุ่มเทกับการพัฒนาการศึกษาเพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของตนให้สามารถก้าวทัน การเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ภูมิภาค และของโลก (Office of the Education Council, 2012, 1)

แนวคิดทางวิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge Based Society) ดังนั้น ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะได้มีความรู้ความเข้าใจ ในธรรมชาติ สามารถนำความรู้ไปใช้ได้อย่างมีเหตุผล และสร้างสรรค์ (Ministry of Education, 2008) จากการเรียนรู้โดยการปฏิบัติจริงซึ่งเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่แท้จริงของผู้เรียน จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ และเกิดความรับรู้อย่างมีความหมาย เรียกว่า “ความเข้าใจที่คงทน (Enduring Understanding)” สามารถ สร้างเป็นองค์ความรู้ของผู้เรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้เมื่อ มีสถานการณ์ใดๆ มาเผชิญหน้า ดังนั้นการที่ผู้เรียนจะสร้างองค์ความรู้ได้จึงต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ ที่หลากหลายและครูต้องมีวิธีการสอนที่หลากหลาย

รายงานผลการพัฒนาคุณภาพการจัดการศึกษา ประจำปีการศึกษา 2557 โรงเรียนพร้าววิทยาคม พบว่า ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินัยพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ปีการศึกษา 2557 มีมาตรฐานการเรียนรู้ที่โรงเรียนพร้าววิทยาคมควรเร่งพัฒนา ได้แก่ มาตรฐาน ว 6.1, มาตรฐาน ว 3.1 และ มาตรฐาน ว 1.1 และพบว่า มาตรฐาน ว 3.1 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 33.93 ซึ่งต่ำกว่า คะแนนเฉลี่ยระดับประเทศและเป็นมาตรฐานที่เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สาร และจากการ ที่ผู้วิจัยได้ปรึกษา อภิปรายร่วมกับครูสอนวิทยาศาสตร์ทุกคนให้ความเห็นที่คล้ายกัน คือ นักเรียนไม่มีความคงทนของความรู้ สืบบทเรียนที่เรียนผ่านมา ไม่สามารถนำความรู้เดิมไปปรับใช้ได้ จึงเป็นเหตุผลหนึ่ง ที่นักเรียนทำคะแนน O-net วิชาวิทยาศาสตร์ได้น้อย เป็นเรื่องที่ครูที่สอนวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 ให้ความเห็นว่า เรื่อง สารละลายกรด-เบส นักเรียนทำคะแนนได้น้อยในการสอบเก็บคะแนนและ การสอบปลายภาค ผวนวกกับในปัจจุบันพบปัญหาของเยาวชนไทยจากประชาชนทั่วประเทศ จำนวน 1,245 หน่วยตัวอย่าง กระจายทุกภูมิภาค สาเหตุที่ทำให้ผลการเรียนของเยาวชนตกต่ำ ได้แก่ เยาวชนสนใจเรื่อง ของเกมมากเกินไป ให้ความสนใจสื่อเพื่อความบันเทิงมากขึ้นทำให้ความสนใจในการศึกษาหาความรู้ลดน้อยลง สื่อการเรียนการสอนไม่เหมาะสมกับเด็ก และคุณภาพของครูผู้สอน เป็นสาเหตุทำให้ผลการเรียนของนักเรียน ตกต่ำ (National Institute of Development Administration, 2012, 1) ซึ่งปัญหบางอย่างพบในนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสอนเช่นกัน ได้แก่ นักเรียนขาดความตั้งใจในการเรียนรู้ เน้นความสนุกสนาน มากกว่าที่จะใฝ่เรียนใฝ่รู้ด้วยความตั้งใจ ดิรเกมและโทรศัพท์มือถือถือนักเรียนบางคนไม่เข้าเรียน จึงทำให้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนค่อนข้างต่ำและนักเรียนไม่มีความคงทนในการเรียนรู้เพื่อจะนำไปใช้ ประโยชน์ต่อไป

ในปัจจุบันได้มีการพัฒนานวัตกรรมทางการเรียนการสอนเพื่อตอบสนองการเรียนรู้ของผู้เรียน ทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจก็คือแนวคิดในการส่งเสริมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-Based Learning หรือ BBL) ซึ่งการเชื่อมโยงการค้นพบทางด้านการเรียนรู้ของสมองกับการจัดการเรียนรู้นี้เป็นฐานสำคัญ ที่จะทำให้เราสามารถก้าวไปบนเส้นทางของการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของเด็กได้ชัดเจนขึ้น มีหลักเกณฑ์ และเหตุผล การจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับธรรมชาติของสมองจะทำให้เด็กมีพัฒนาการการเรียนรู้ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ จึงเป็นความจำเป็นเร่งด่วนที่จะต้องพัฒนาและส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้

ของสมองมนุษย์ ดังนั้นการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานจึงน่าจะเป็นทางออกสำหรับวิกฤติการเรียนรู้ของเด็กและเยาวชนไทย (Kiratikorn, 2004)

จากการที่ผู้วิจัยมีประสบการณ์ทำงานที่โรงเรียนดาราวิทยาลัย ได้เล็งเห็นว่ากระบวนการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานมีความน่าสนใจและได้ขออนุญาตนำกระบวนการเรียนรู้นี้มาทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนพัววิทยาคม คือ กระบวนการเรียนรู้ดารา ทีบีเอ็ม ซึ่งเป็นนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ของโรงเรียนดาราวิทยาลัยที่พัฒนามาจากหลักการ TBM ของสถาบัน Jensen Learning Corporation ประเทศสหรัฐอเมริกา (Kooptarat, 2012) เป็นการนำเอากระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานมาปรับกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับธรรมชาติ และเอื้อต่อการทำงานของสมองเพื่อให้เข้ากับบริบทของเด็กไทย ตามกฎแจสู่หลักการดารา ทีบีเอ็ม 9 ประการ โดยกระบวนการเรียนรู้ดารา ทีบีเอ็ม ช่วยผู้เรียนในการเชื่อมกระบวนการคิดฝึกใช้ทักษะการเรียนรู้และทำงานอย่างประสานสอดคล้องกับการทำงานของสมอง เน้นการจัดสภาพแวดล้อมให้เกิดการจำทั้งแบบชั่วคราวและถาวร โดยมีองค์ประกอบ คือ การบูรณาการ จิตใจ ร่างกาย และอารมณ์ให้อยู่ในสภาวะพร้อมเรียน และหลีกเลี่ยงสถานการณ์ที่เป็นลบ ซึ่งจากการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น นักเรียนมีความเข้าใจ และเกิดการรับรู้อย่างมีความหมาย สามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของผู้เรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน หรือความสามารถที่จะระลึกได้ต่อสิ่งที่เคยเรียนหรือเคยมีประสบการณ์รับรู้มาแล้วสามารถนำไปใช้ได้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งความทรงจำระยะยาวนี้สอดคล้องกับความคงทนในการเรียนรู้ ทั้งยังสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้มาใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม เป็นการสร้างศักยภาพสูงสุดในการเรียนรู้ของมนุษย์ อีกทั้งเป็นการจัดการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่มีความสอดคล้องกับแนวทางการจัดการศึกษาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับพัฒนาการของสมองแต่ละช่วงวัย มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้รับประสบการณ์อันหลากหลายด้วยเทคนิควิธีสอนหลายรูปแบบบนพื้นฐานแนวคิดของความแตกต่างระหว่างบุคคลสำหรับการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับพัฒนาการทางสมองมาใช้ในสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน (Thai Language institution, 2005, 4-5)

จากหลักการและเหตุผลดังกล่าวมาแล้วทั้งหมดข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมองนักเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และพัฒนาความคงทนในการเรียนรู้

วัตถุประสงค์

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน
2. เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

ทบทวนวรรณกรรม

1. ความหมายการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-Based Learning หรือ BBL)

Jensen (2000, 6) ได้ให้นิยามว่า BBL คือ การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนรู้ของสมอง เป็นการเรียนรู้ที่ต้องตอบคำถามที่ว่า อะไรบ้างที่ติดต่อสมอง เป็นการเรียนรู้ที่ผสมผสานหรือรวบรวมหลากหลายทักษะความรู้เพื่อนำมาใช้ในการส่งเสริมการทำงานของสมอง ซึ่งเป็นการนำความรู้การทำงานหรือธรรมชาติการเรียนรู้ของสมองมาใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของสมองให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

จากความหมายข้างต้นของการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน สรุปได้ว่าเป็นการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมองให้เกิดการเรียนรู้อย่างสมดุล การออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตลอดจนการจัดสิ่งแวดล้อมร่วมกับสื่อเพื่อการเรียนรู้ต่างๆ ทำให้ผู้เรียนสนใจ เข้าใจ เรียนรู้และรับไว้ในความทรงจำระยะยาว ทั้งยังสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้มาใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม เป็นการสร้างศักยภาพสูงสุดในการเรียนรู้ของมนุษย์

2. กระบวนการเรียนรู้ดารา ทิปิเอ็ม เป็นนวัตกรรมการเรียนรู้ของโรงเรียนดาราวิทยาลัย ที่มุ่งเน้นพัฒนาวิธีการคิด วิธีการปฏิบัติ วิธีการพูด วิธีการเรียนและวิธีการทำงานของนักเรียนให้สอดคล้องกับการทำงานของสมองที่ประสานเชื่อมโยงอย่างมีระบบ โดยใช้กิจกรรมที่กระตุ้นให้เกิดความทรงจำทั้งระยะสั้นและระยะยาวจากสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้ครูได้นำความรู้และวิธีการใหม่ๆ ไปปรับใช้ในกระบวนการจัดการเรียนรู้อย่างมีคุณค่าและมีประสิทธิภาพสูงสุด หลีกเลียงสถานการณ์เชิงลบ ทำให้เกิดการหลอมรวมทั้งร่างกาย จิตใจ และอารมณ์เข้าด้วยกันจนเกิดเป็นภูมิคุ้มกันในตนเองบนพื้นฐานของความพอประมาณและความมีเหตุผล

3. หลักการดารา ทิปิเอ็ม (Dara TBM) มีทั้งหมด 9 ประการ (Kooptarat, 2012, 7-9)

3.1 เพิ่มพลังการรับรู้ (Affirmation for Celebration)

เป็นการเพิ่มพลังทางใจ เป็นกิจกรรมที่ข้อใจผู้เรียนได้ เพื่อสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนอยากเรียนเพื่อเพิ่มพลังงานให้สมองใช้ในการเรียนรู้ หลังสาร์เคมีทำให้มีอารมณ์ดี เรียนรู้สนุก ทำให้อสมองมีประสิทธิภาพในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ทำให้ความจำดีขึ้น และช่วยให้นักเรียนมีสมองที่มีพลังงานมากขึ้นที่จะเรียนรู้ต่อไป

3.2 สู่หลากหลายกิจกรรม (Variety)

หลักการดารา ทิปิเอ็ม มีความเชื่อว่าสมองจะเรียนรู้ได้ดีและมีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อกิจกรรมการเรียนการสอนมีความริเริ่มสร้างสรรค์ หลากหลาย กระตุ้นให้เกิดจินตนาการ ความท้าทาย การถ่ายโอนข้อมูลที่เสริมสร้างกระบวนการคิด โดยใช้กิจกรรมเพื่อปรับเปลี่ยนสภาวะร่างกายของนักเรียนจะเป็นการจัดสภาพร่างกาย และอารมณ์ให้อยู่สภาพพร้อมที่จะเรียนรู้ การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ตื่นเต้นแบบผ่อนคลาย ทำท่าย และปลดปล่อย จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน วิธีการปรับเปลี่ยนสภาวะร่างกายตามกระบวนการเรียนรู้ดารา ทิปิเอ็มมี 7 ประการ คือ 1) กิจกรรมบริหารสมองและร่างกาย



2) กิจกรรมดนตรีและจังหวะ 3) กิจกรรมการยืดเส้นยืดสาย 4) กิจกรรมการเพิ่มพลัง 5) กิจกรรมการผ่อนคลาย
6) กิจกรรมการเคลื่อนไหวเชิงสร้างสรรค์ และ 7) กิจกรรมธรรมเนียมปฏิบัติ

3.3 นำความคิด (Frame) เป็นกรอบความคิดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อชี้ให้ผู้เรียนรู้แนวปฏิบัติและบรรลุตามเป้าหมาย

3.4 จีจจจจ (Repetition & Practice) เป็นการใช้หลักการดารา ทิปีเอ็ม ในการฝึกทำซ้ำๆ และปฏิบัติบ่อยๆ เพื่อสร้างความจำระยะสั้นและความจำระยะยาว

3.5 คุณธรรมนำสื่อสาร (Elaboration) เป็นการประยุกต์สิ่งที่ได้เรียนรู้และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ เพื่อการสื่อสารและถ่ายทอดอย่างเหมาะสมตามศักยภาพ โดยยึดหลักเศรษฐกิจพอเพียง

3.6 บริหารความจำ (Preview/ Review/ Revise) เป็นการจัดระบบการรับรู้ภายใต้การทำงานตามธรรมชาติของสมองซึ่งจะนำไปสู่การเรียนรู้อย่างสมบูรณ์และยั่งยืน โดยครูต้องมีการจัดกิจกรรมทั้ง 3 ขั้น คือ Preview, Review และ Revise ในแผนการจัดการเรียนรู้ 1 แผนถึงจะเป็นการบริหารความจำ

3.7 อัจฉริยะสิ่งแวดล้อม (Enriched Environment) เป็นการจัดสิ่งแวดล้อมเพื่อสนับสนุนคุณลักษณะของนักเรียนในด้านต่างๆ ประกอบด้วยความฉลาดทางคุณธรรม (MQ) ความฉลาดทางอารมณ์ (EQ) ความฉลาดทางสติปัญญา (IQ) ความฉลาดทางสังคม (SQ) และความฉลาดทางการแก้ปัญหา (AQ)

3.8 พร้อมเสริมปัญญาพัฒนาสมอง (Skill Building Awareness) เป็นความตระหนักในการจัดกิจกรรมเสริมปัญญาพัฒนาสมองเพื่อให้เกิดทักษะต่างๆ อย่างครอบคลุมและเหมาะสมโดยกระบวนการดารา ทิปีเอ็ม

3.9 มององค์รวม (Integrated Mind/Emotions) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยคำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียนทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ และจิตใจเข้าด้วยกัน

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานในครั้งนี้ เป็นการนำแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามหลักการดารา ทิปีเอ็ม 9 ประการ ของโรงเรียนดาราวิทยาลัยมาปรับใช้ โดยมีปรับกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับธรรมชาติ และเอื้อต่อการทำงานของสมอง ซึ่งจะช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

4. การวัดความคงทนในการเรียนรู้

Kakai (1997, 172-173) กล่าวว่า สามารถวัดความคงทนในการจำได้ดังนี้

4.1 วิธีแห่งการระลึกได้ (The Recall Method) คือการเปรียบเทียบผลระหว่างหลังการทดสอบหลังเรียนเสร็จทันทีกับการเว้นระยะพักไปแล้วทดสอบ จากนั้นจึงเปรียบเทียบผลว่าเหลือความรู้อยู่ละเท่าใด

4.2 วิธีแห่งการรู้จัก (The Recognition Method) คือวิธีการเลือกเอาสิ่งที่เคยเรียนมาแล้วออกมาจากสิ่งอื่นๆ ที่ปนอยู่ซึ่งมีลักษณะคล้ายกันมากๆ

4.3 วิธีการเรียนรู้ใหม่ (The Relearning Method) หรือเรียกว่าวิธีการประหยัดเวลา คือการเปรียบเทียบ การเรียนรู้แบบเดิมกับการเรียนรู้แบบใหม่ว่าจะเรียนรู้แบบเดิมจะใช้เวลาเท่าไร

สรุปได้ว่า การวัดความคงทนในการเรียนรู้จากวิธีแห่งการระลึกได้ คือ การเปรียบเทียบผลระหว่างหลังการทดสอบหลังเรียนเสร็จทันทีกับการเว้นระยะพักไปแล้วทดสอบ ซึ่งงานวิจัยครั้งนี้วัดความคงทนในการเรียนรู้ โดยการวัดความรู้ ความเข้าใจที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เรื่อง สารละลายกรด-เบส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังจากที่ได้ทิ้งระยะเวลาไว้ เป็นเวลา 2 สัปดาห์ โดยวัดจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ฉบับเดิมโดยใช้ทดสอบหลังเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Tanmuangjai (2008) ได้ศึกษาเรื่อง ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน 2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/4 โรงเรียนคลองหนองใหญ่ จำนวน 44 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐาน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.897 3) แบบวัดความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที่แบบสองกลุ่มสัมพันธ์กัน ผลการวิจัยพบว่า 1) คะแนนความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 2) คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

Ozden & Gultekin (2008) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลของการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนของความรู้ของนักเรียนเกรด 5 ในวิชาวิทยาศาสตร์ การทดลองได้รับการออกแบบเป็นก่อนและหลังการทดสอบ ดำเนินการในปีการศึกษา 2004-2005 ที่ Abdurrahman Pasa Primary School ซึ่งเป็นโรงเรียนประถมศึกษาในประเทศตุรกี 2 ห้องเรียน คือ 5-A และ 5-B ได้รับการพิจารณากลุ่มทดลองและการควบคุมตามลำดับ ผู้เข้าร่วมการศึกษาคั้งนี้มี 22 คน ใช้เวลาศึกษา 11 วัน รวมเป็น 18 ชั่วโมง ในระหว่างขั้นตอนการวิจัยกลุ่มทดลองใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ในขณะที่กลุ่มควบคุมได้ใช้การเรียนการสอนแบบดั้งเดิม เครื่องมือในการวิจัย คือ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (ข้อสอบแบบปรนัย เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ จำนวน 40 ข้อ) การวิเคราะห์การทดสอบก่อน-หลังเรียนพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ และความคงทนของความรู้ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างกลุ่มที่มีการเรียนรู้บนฐานของสมองและกลุ่มควบคุม

วิธีการวิจัย

1. **การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง** ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนพริ้ววิทยาคม อำเภอพริ้ว จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 212 คน และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/6 โรงเรียนพริ้ววิทยาคม อำเภอพริ้ว จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)
2. **เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย** ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง สารละลายกรด-เบสโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานตามแนวทางของดราตา ทิปป์เอ็ม จำนวน 7 แผน ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 15 คาบ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารละลายกรด-เบส จำนวน 30 ข้อ ที่มีค่าความเชื่อมั่น KR-20 เท่ากับ 0.87
3. **การเก็บรวบรวมข้อมูล** ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารละลายกรด-เบส เพื่อวัดความรู้ความสามารถของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์ต่อไป จากนั้นผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สารละลายกรด-เบสโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เมื่อเสร็จสิ้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยทำการวัดผลหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ฉบับเดิม เมื่อเวลาผ่านไป 2 สัปดาห์ ผู้วิจัยทำการวัดความคงทนในการเรียนรู้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ฉบับเดิมกับกลุ่มตัวอย่าง
4. **การวิเคราะห์ข้อมูล** นำข้อมูลที่ได้ทั้งก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ 2 ครั้งมาวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีแบบข้อมูลสองกลุ่มสัมพันธ์กัน (Paired t-test) เปรียบเทียบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้และความคงทนในการเรียนรู้ การวิเคราะห์ผลการวิจัยครั้งนี้ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

ผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารละลายกรด-เบส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ปรากฏดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1

แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที่แบบข้อมูลสองกลุ่มสัมพันธ์กันของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน			P
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	T	
ค่าเฉลี่ย	8.17	19.50		
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	3.25	5.41	11.903	< .01
จำนวนตัวอย่าง	30	30		

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารละลายกรด-เบส ที่เรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนเท่ากับ 19.50 สูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนซึ่งมีค่าเท่ากับ 8.17 เมื่อทดสอบค่าที่แบบข้อมูลสองกลุ่มสัมพันธ์กัน ได้ค่าเท่ากับ 11.903 และ $p < .01$ แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารละลายกรด-เบส ที่เรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ความคงทนในการเรียนรู้

การศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ปรากฏดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2

แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที่แบบข้อมูลสองกลุ่มสัมพันธ์กันของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2 ครั้ง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

	ความคงทนในการเรียนรู้			P
	หลังเรียนครั้ง	หลังเรียน	t	
	ที่ 1	ครั้งที่ 2		
ค่าเฉลี่ย	19.50	18.63		
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	5.41	4.99	-2.024	> .01
จำนวนตัวอย่าง	30	30		



จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน มีค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนครั้งที่ 2 เท่ากับ 18.63 และมีค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนครั้งที่ 1 เท่ากับ 19.50 เมื่อทดสอบค่าที่แบบข้อมูลสองกลุ่มสัมพันธ์กัน ได้ค่าเท่ากับ -2.024 และ $p > .01$ แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารละลายกรด-เบส ที่เรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนครั้งที่ 2 ไม่แตกต่างจากคะแนนหลังเรียนครั้งที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่องสารละลายกรด-เบส ผู้วิจัยสามารถแยกอภิปรายผลออกเป็นประเด็นต่างๆ ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ครูจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่องสารละลายกรด-เบส ซึ่งการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสารละลายกรด-เบส พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานสูงกว่าก่อนการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเหตุผลดังนี้

1.1 อายุของผู้เรียน นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ถูกเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างมีอายุประมาณ 12-13 ปี ซึ่งเป็นวัยที่สมองมีการเจริญเติบโต จะส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี สอดคล้องกับ Lortakool (2014) ซึ่งกล่าวว่า พัฒนาการทางสมองของเด็กจะเติบโตอย่างรวดเร็วมากใน 3 ขวบปีแรก และยังพัฒนาต่อไปจนถึง 12 ปี แต่หลังจากอายุ 12 ปีไปแล้ว จะมีการพัฒนาอย่างช้าๆ ไปจนกระทั่งโตเป็นผู้ใหญ่เต็มที่จนอายุ 25 ปี แต่ถ้าหากว่ายังมีการเรียนรู้ใหม่ๆ เกิดขึ้นเสมอ ยังคงมีพัฒนาการในทางด้านสมองเติบโตต่อไปได้

1.2 กิจกรรมที่จัด กิจกรรมที่จัดขึ้นนั้นจะคำนึงถึงพัฒนาการในการทำงานของสมองเป็นสำคัญ และเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมพัฒนาการของผู้เรียนทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับ Jensen (2000, 6) ได้ให้นิยามว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน คือ การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนรู้ของสมอง เป็นการเรียนรู้ที่ต้องตอบคำถามที่ว่า อะไรบ้างที่ติดต่อสมอง เป็นการเรียนรู้ที่ผสมผสานหรือรวบรวมหลากหลายทักษะความรู้เพื่อนำมาใช้ในการส่งเสริมการทำงานของสมอง ซึ่งเป็นการนำความรู้การทำงานหรือธรรมชาติ การเรียนรู้ของสมองมาใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของสมองให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังตัวอย่างในภาพ 1 นักเรียนมีความตื่นเต้น กระตือรือร้น สนใจในกิจกรรมที่แปลกใหม่ และมีความตั้งใจส่งผลให้นักเรียนมีการเรียนรู้อย่างมีความสุขมีความอยากรู้อย่างต่อเนื่อง มีพัฒนาการด้านทักษะการคิดดีขึ้น และยังส่งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกด้วย



ภาพ 1: นักเรียนเล่นเกมโดมิโนกรด-เบส

ด้วยเหตุผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานตามหลักการดาราที่บีเอ็ม สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้และทำให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ซึ่งได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานสูงกว่าก่อนการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียน

จากการศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ครูมีการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง สารละลายกรด-เบส จากการทดสอบพบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนครั้งที่ 2 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ไม่แตกต่างจากคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนครั้งที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานตามหลักกระบวนการเรียนรู้แบบดารา ที่บีเอ็ม เป็นนวัตกรรมการเรียนรู้ของโรงเรียนดาราวิทยาลัยที่มุ่งเน้นพัฒนาวิธีการคิด วิธีการปฏิบัติ วิธีการพูด วิธีการเรียนและวิธีการทำงานของนักเรียนให้สอดคล้องกับการทำงานของสมองที่ประสานเชื่อมโยงอย่างมีระบบ โดยใช้กิจกรรมที่กระตุ้นให้เกิดความทรงจำทั้งระยะสั้นและระยะยาวจากสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้ครูได้นำความรู้และวิธีการใหม่ๆ ไปปรับใช้ในกระบวนการจัดการเรียนรู้อย่างมีคุณค่าและมีประสิทธิภาพสูงสุด หลีกเลียงสถานการณ์เชิงลบ ทำให้เกิดการหลอมรวมทั้งร่างกาย จิตใจ และอารมณ์เข้าด้วยกันจนเกิดเป็นภูมิคุ้มกันในตัวบนพื้นฐานของความพอประมาณและความมีเหตุผลในการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เรื่อง สารละลายกรด-เบส กิจกรรมต่างๆ ที่จัดขึ้นเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทุกขั้นตอน เน้นการปฏิบัติจริงเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่แท้จริงของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในสิ่งที่เรียนมา และเกิดการรับรู้ที่แน่นอนอย่างมีความหมาย มีความจำระยะยาว เกิดความคงทนในการเรียนรู้นั้นเองสอดคล้องกับ Call & Featherstone (2003, 9) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมอง

เป็นฐาน คือการเรียนรู้ที่อธิบายการประยุกต์ใช้ความรู้แนวคิดและทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวกับสมองมาช่วยเด็กให้เกิดการเรียนรู้ที่ถาวรมากที่สุด ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ตามหลักการดารา ที่ปีเอ็ม 9 ประการ ครูจะมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3 ชั้น คือ ขั้นนำ ขั้นสอน และขั้นสรุปตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ทั่วไป แต่จะมีการสอดแทรกหลักการดารา ที่ปีเอ็ม 9 ประการ เข้าไปด้วยในแผนการจัดการเรียนรู้ โดยมีรายละเอียดของแต่ละหลักการของ Jensen (2007 cited in Kooptarat, 2012, 7-9) ดังต่อไปนี้

2.1 เพิ่มพลังการรับรู้ (Affirmation for Celebration)

เป็นการเพิ่มพลังทางใจที่จิตใจผู้เรียนได้ใช้เทคนิคการเสริมแรง ครูอาจจะมีการมอบรางวัลหรือคะแนนพิเศษ เป็นแรงเสริมทางบวกให้กับนักเรียน และมีกิจกรรมแทรกแซงที่เหมาะสม เช่น ครูมีการจัดกิจกรรมบริหารสมอง เพื่อสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนอยากรู้ อยากเรียนก่อนเข้าสู่การเรียน เรื่อง สารละลายกรด-เบส เป็นการเพิ่มพลังการรับรู้ โดยหลีกเลี่ยงสถานการณ์ที่เป็นเชิงลบ สมองจะหลั่งสารเคมีทำให้ผู้เรียนมีอารมณ์ดี มีความสุข ทำให้สมองมีประสิทธิภาพในการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ทำให้ความจำดีขึ้น

2.2 สู่หลากหลายกิจกรรม (Variety)

ครูมีการจัดกิจกรรมด้วยขั้นตอนง่าย ๆ และกิจกรรมควรมีความหลากหลาย สร้างสรรค์ภายในคาบเรียน ไม่ควรเป็นกิจกรรมเดียว และไม่ซ้ำเดิม เช่น ครูเตรียมความพร้อมด้านร่างกาย อารมณ์ และจิตใจโดยให้นักเรียนเล่นเกมสลับเพลงตามเสียงเพลง เพื่อเอื้อให้ผู้เรียนที่มีวิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างกันมีโอกาสได้ทำความเข้าใจในเรื่องๆ หนึ่ง ตามความถนัดของตนเอง โดยใช้กิจกรรมเพื่อปรับเปลี่ยนสภาวะร่างกายของนักเรียน ซึ่งผู้วิจัยแทรกการปรับเปลี่ยนสภาวะร่างกาย 7 ประการไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้

2.3 นำความคิด (Frame) เป็นกรอบความคิดที่จะเอื้อให้สมองรู้จักทิศทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีแนวทาง สามารถติดตาม ทำความเข้าใจ เพื่อชี้แนะให้ผู้เรียนรู้แนวปฏิบัติจนบรรลุตามจุดประสงค์ของแต่ละกิจกรรม เช่น ครูชี้แจงวัตถุประสงค์ในการเรียน เรื่อง สารละลายกรด-เบส แต่ละคาบให้นักเรียนฟัง และนักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันคิดวัตถุประสงค์ในการทดลอง เป็นต้น

2.4 จิตจดจำ (Repetition & Practice) เป็นการการฝึกทำซ้ำๆ และปฏิบัติบ่อยๆ โดยใช้กิจกรรมสร้างสรรค์และหลากหลาย เพื่อสร้างความจำระยะสั้นและความจำระยะยาว การทำซ้ำนั้นต้องผ่านการฝึกและการแก้ไขให้เข้าใจ และปฏิบัติจนถูกต้องแล้ว สมองต้องมีข้อมูลรายละเอียดที่ถูกต้องก่อนจึงจะนำเอามาใช้ได้ โดยครูจะมีการจัดกิจกรรมต่างๆ ในแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สารละลายกรด-เบส เช่น รายงานผลการทดลอง นำแบบฝึกหัดและเกมต่างๆ มาให้นักเรียนได้ฝึกทำบ่อยๆ ทำซ้ำๆ ในคาบเรียน เป็นต้น

2.5 คุณธรรมนำสื่อสาร (Elaboration) เป็นการฝึกสมองให้คิดประยุกต์สิ่งที่ได้เรียนรู้และนำไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ เพื่อการสื่อสารและถ่ายทอดอย่างเหมาะสมตามศักยภาพ การบูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง ภูมิปัญญาท้องถิ่น เป็นต้น โดยครูให้นักเรียนนำสิ่งที่เรียนรู้มาช่วยกันระดมความคิด ทำชิ้นงานและนำเสนอผลงาน เรื่อง สารเคมีในชีวิตประจำวัน และนักเรียนมีการนำความรู้ไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันและยึดหลักเศรษฐกิจพอเพียง

2.6 **บริหารความจำ (Preview/ Review/ Revise)** เป็นการจัดระบบการรับรู้ภายใต้การทำงานตามธรรมชาติของสมอง ซึ่งจะนำไปสู่การเรียนรู้อย่างสมบูรณ์และยั่งยืน โดยครูต้องมีการจัดกิจกรรมทั้ง 3 ขั้น คือ Preview Review และ Revise ในแผนการจัดการเรียนรู้ 1 แผน ดังตัวอย่างภาพ 2-4



ภาพ 2: ขั้น Preview นักเรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิดเห็นเล่นเกมปริศนาอักษรไขว้ เรื่อง สารละลายกรด-เบส ในชีวิตประจำวันเพื่อตรวจสอบความรู้เดิมและเป็นแนวทางนำไปสู่ความรู้ใหม่



ภาพ 3: ขั้น Preview นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันระดมความคิดเพื่อทำชิ้นงาน เรื่องการจำแนกสารในชีวิตประจำวันเป็นขั้นการจัดกิจกรรมใหม่เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในเรื่องเดิมเพื่อให้สมองทบทวนเรื่องราวประสบการณ์เดิมเพื่อเชื่อมโยงไปสู่ความรู้และประสบการณ์ใหม่



ภาพ 4: ขั้น Revise นักเรียนเล่นเกมโดมิโนกรด-เบสเป็นการจัดกิจกรรมเน้นความสำคัญของการปรับแก้ไขข้อมูลความรู้ให้ถูกต้องก่อนที่จะบันทึกเป็นความจำที่ถาวรนำไปสู่การเรียนรู้อย่างสมบูรณ์และยั่งยืน

2.7 อัจฉริยะสิ่งแวดล้อม (Enriched Environment) เป็นการจัดสิ่งแวดล้อมเพื่อสนับสนุนคุณลักษณะของนักเรียนในด้านต่างๆ อันประกอบด้วยความฉลาดทางคุณธรรม (MQ) ความฉลาดทางอารมณ์ (EQ) ความฉลาดทางสติปัญญา (IQ) ความฉลาดทางสังคม (SQ) และความฉลาดทางการแก้ปัญหา (AQ) สมองจะตอบสนองและเปลี่ยนแปลงตามสภาพแวดล้อม ดังนั้นสิ่งแวดล้อมมีผลต่อสมอง โดยครูจัดกิจกรรมและสิ่งแวดล้อมที่หลากหลายเพื่อให้นักเรียนไม่เบื่อหน่ายในการเรียน เช่น การปรับเปลี่ยนกลุ่มในการทำกิจกรรมร่วมกันโดยครูมีลูกอมมาแจก ให้นักเรียนที่เลือกลูกอมสีเดียวกันอยู่กลุ่มเดียวกัน เป็นต้น การเปลี่ยนสถานที่เรียน การจัดห้องเรียนให้น่าเรียน การสร้างบรรยากาศในการเรียนให้นักเรียนอยากเรียน สื่อการสอนมีความหลากหลาย การใช้แหล่งเรียนรู้ใหม่ๆ การใช้เทคโนโลยี เป็นต้น

2.8 พร้อมเสริมปัญญาพัฒนาสมอง (Skill Building Awareness) เป็นความตระหนักในการจัดกิจกรรมเสริมปัญญาพัฒนาสมองเพื่อให้เกิดทักษะต่างๆ อย่างครอบคลุมและเหมาะสม ในวิชาวิทยาศาสตร์มีการจัดกิจกรรมที่สอดแทรกหลักการดราฟท์ที่บีเอ็ม และสื่อการสอนที่มีความหลากหลายเพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะทางวิทยาศาสตร์ และตอบสนองความแตกต่างของนักเรียนเป็นรายบุคคล ซึ่งเป็นกิจกรรมที่นักเรียนชอบมาก นักเรียนจะตั้งใจมาก สนุกสนาน และมีปฏิสัมพันธ์กับครูดีมาก ดังตัวอย่างภาพ 5



ภาพ 5: นักเรียนทำการทดลองวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ได้ลงมือปฏิบัติจริง เพื่อให้เกิดทักษะทางวิทยาศาสตร์

2.9 มององค์รวม (Integrated Mind/Emotions) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยคำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียนทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ และจิตใจเข้าด้วยกัน เพราะความเครียด อารมณ์ ท่าทาง ความเชื่อ การเคลื่อนไหว และปัญหามีผลต่อการเรียนรู้ทุกรูปแบบ ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้และมีสื่อการสอนที่หลากหลาย เพื่อสนองความต้องการของนักเรียนและคำนึงถึงนักเรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้นักเรียนมีความสุขในการเรียนและเกิดการเรียนรู้ให้มากที่สุด เพื่อให้สมองสามารถทำงานได้

ตามธรรมชาติ มีความสุข ก่อให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่และมีประสิทธิภาพจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานตามหลักกระบวนการเรียนรู้ดารา ที่ปีเอ้ม ที่กล่าวมาข้างต้น เป็นการจัดกิจกรรมที่หลากหลายเน้นทักษะกระบวนการต่างๆ ตามที่ได้กล่าวมาข้างต้น เพื่อผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่แท้จริง เกิดความทรงจำระยะสั้นและนำไปสู่ความทรงจำระยะยาว นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจที่เกิดจากความคงอยู่ของความรู้ในสิ่งที่เรียนรูมาเกิดการรับรู้อย่างมีสมบูรณ์และยั่งยืน สร้างเป็นองค์ความรู้ของตนเองและเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองอย่างยาวนาน จึงทำให้คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนครั้งที่ 2 ไม่แตกต่างจากคะแนนหลังเรียนครั้งที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งแสดงว่านักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและการเรียนในอนาคตได้ ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Ozden & Gultekin (2008) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลของการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนของความรู้ของนักเรียนเกรด 5 ในวิชาวิทยาศาสตร์ การออกแบบการศึกษาเป็นการวิเคราะห์การทดสอบก่อน-หลังเรียนพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ และความคงทนของความรู้ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างกลุ่มที่มีการเรียนรู้บนฐานของสมองและกลุ่มควบคุม ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบสมองเป็นฐานข้างต้นสอดคล้องกับงานวิจัยครั้งนี้

สรุป

ในการวิจัย การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถสรุปได้ว่า 1) คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานสูงกว่าก่อนการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 2) คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนครั้งที่ 2 ไม่แตกต่างจากคะแนนหลังเรียนครั้งที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่สอดคล้องหลักการดารา ที่ปีเอ้ม ควรให้ความสำคัญกับการวางแผนการจัดการเรียนรู้และเลือกสื่อการสอนที่มีความหลากหลายให้เหมาะสม ครอบคลุมเนื้อหาวิชาซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และตอบสนองความแตกต่างของผู้เรียน ผู้เรียนไม่รู้สึกเบื่อหน่ายในการเรียนและเป็นการกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

1.2 การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่สอดคล้องหลักการดารา ที่ปีเอ้ม ควรให้ความสำคัญกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานอย่างต่อเนื่องเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และเพิ่มประสิทธิภาพในการทำให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรทำการวิจัยในลักษณะเดียวกันนี้ในเนื้อหาอื่นๆ ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ หรือในระดับชั้นอื่นๆ

2.2 ควรมีการศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานตามหลักการ ดารา ที่ปีเอ้มกับความคิดสร้างสรรค์



References

- Call, N. & Featherstone, S. (2003). **Thinking child – Brain – based learning for the Foundation Stage**. England: Network Educational Press.
- Jensen, E. (2000). **Brain-based learning: The new Science of teaching & training**. San Diego, CA: The Brain Store.
- Kakai, K. (1997). **Psychology of education**. Banhkook: Education Program in Educational Psychology, Suan Sunandha Rajabhat University. [in Thai]
- Kiratikorn, K. (2004). **Draft...Lay the base “office of knowledge management and development”**. Retrieved August 10, 2007, from <http://www.nbl.or.th>. [in Thai]
- Kooptarat, M. (2012). **Learning process Dara BTM**. Teaching with the Brain in Mind TBM for Beginner).Chiangmai: Dara Academy Chiangmai School. [in Thai]
- Lortakool, P. (2014). **Babies brain development**. Retrieved February 20, 2014, from http://www.rammamental.com/pan/brain_dev.htm. [in Thai]
- Ministry of Education. (2008). **Core Curriculum for Basic Education 2551**. Bangkok: The Teachers' Council of Lat Phrao. [in Thai]
- National Institute of Development Administration. (2012). **Education and Thai teenager problem**. Bangkok : “NIDA Poll” National Institute of Development Administration. [in Thai]
- Office of the Education Council. (2012). **The National Education Plan 2012-1031**. Bangkok: Prik Wan Graphic. [in Thai]
- Ozden, M. & Gultekin, M. (2008). **The effects of brain-based learning on academic achievement and retention of knowledge in Science Course**. Electronic Journal of Science Education. 12(1), 1-17.
- Tanmuangjai, A. (2008). **Ability of Science communication Primary 5 by using Brain-based learning**. Thesis of Doctor of Philosophy, Chiang Mai University. [in Thai]
- Thai Language Institution. (2005). **Learning in education of Thai language process that consistent with BBL: Brain-based learning primary level in childhood center school**. Bangkok: The Agricultural Co-operative Federation of Thailand Printing.