

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ให้มีเกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75 และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน และหลังเรียน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้ สมอเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียน ระยองวิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดระยอง จำนวน 50 คน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างได้มาโดยวิธีการสุ่ม แบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากห้องเรียนทั้งหมด 11 ห้อง โดยแต่ละห้องเรียนจัดแบบ คละความสามารถเหมือนกัน จับสลาagma 1 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องสารละลาย ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้ โดยใช้สมอเป็นฐาน แบบทดสอบท้ายกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบสังเกตพฤติกรรม ด้านจิตวิทยาศาสตร์ ซึ่งเครื่องมือดังกล่าวได้มีการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ และ มีการทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างก่อนนำไปใช้จริง

การทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการโดยทำการทดสอบก่อนเรียนกับ นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ และแบบสังเกตพฤติกรรมด้านจิตวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จากนั้นจึง ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องสารละลาย ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมอเป็นฐาน เมื่อดำเนินการสอนเสร็จแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ให้นักเรียนทำแบบทดสอบท้ายกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีจำนวน 5 แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นระยะเวลา 12 ชั่วโมง เมื่อเสร็จสิ้นการสอนครบตามที่กำหนดจึงทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบสังเกตพฤติกรรมด้านจิตวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน แล้วนำ คะแนนจากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ และแบบสังเกตพฤติกรรมด้านจิตวิทยาศาสตร์ ที่รวบรวมได้จากการทดสอบ ก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ

สรุปผลการวิจัย

จากการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สรุปได้ดังนี้

ผลการวิจัยพบว่า

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีเกณฑ์ประสิทธิภาพเท่ากับ 78.88/75.10
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และพบว่าจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม คิดเป็นร้อยละ 70 มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด
3. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 และพบว่าจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม คิดเป็นร้อยละ 76 มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด
4. จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ.01 และพบว่าจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนจิตวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม คิดเป็นร้อยละ 82 มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

โดยสรุป การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องสารละลาย ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพที่เหมาะสม นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เพิ่มขึ้น และมีพฤติกรรมด้านจิตวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้น สามารถนำไปใช้ในรูปแบบของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนบรรลุตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังได้

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องสารละลาย ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประเด็นในการอภิปราย ดังนี้

1. ผลการประเมินประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยปรากฏว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.88/75.10 หมายความว่า นักเรียนที่เรียน ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย มีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบ ท้ายกิจกรรมระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ 78.88 และมีคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 75.10 แสดงว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพ 75/75 ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเป็นผลเนื่องมาจาก การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์เรื่องสารละลาย ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้ดำเนินการตามขั้นตอนของกระบวนการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบของการจัดกิจกรรมแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎี การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่มีการจัดกิจกรรมอย่างเป็นระบบ โดยมีการศึกษาเอกสาร งานวิจัย ต่าง ๆ เพื่อกำหนดเนื้อหาสาระ หน่วยการเรียนรู้ กิจกรรม สื่อการเรียนการสอน ตลอดจนจุดประสงค์ การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับหลักสูตรและมีความเหมาะสมกับนักเรียน ก่อนที่จะนำไปทดลองจริง กับกลุ่มตัวอย่าง ได้รับการตรวจสอบแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ผ่านการประเมิน ความสอดคล้องและการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ และกระการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมอง เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องเรียบร้อยแล้วจึงเป็นสิ่งที่เชื่อได้ว่ากิจกรรมการจัดกิจกรรมแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับ ทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพและสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียน การสอนได้อย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ครุสสิรี สีกลาเตา (2552, หน้า 86-87) ทำศึกษา เพื่อพัฒนาแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7E กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่อง ปฏิกริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวันกับสิ่งแวดล้อม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 7E มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 83.35/84.24 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด เนศรา โฉมรุ่ง (2552, 98-101) ซึ่งได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการ กระบวนการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดกิจกรรมตามแนวคิดโดยใช้สมอง

เป็นฐานกับการจัดกิจกรรมตามปกติ ผลงานวิจัยพบว่า คุณภาพของแผนการจัดกิจกรรมกิจกรรมอ่านจับใจความของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดกิจกรรมตามแนวคิดโดยใช้สมองเป็นฐาน มีประสิทธิภาพ 84.44/81.02 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้น เน้นความสำคัญของกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน และความสำคัญของความรู้เดิม การเรียนรู้ต้องให้นักเรียนลงมือปฏิบัติจริง ค้นหาความรู้ด้วยตนเอง จนค้นพบความรู้และรู้จักสิ่งที่ค้นพบ เรียนรู้วิเคราะห์จนรู้จริงว่าลึก ๆ แล้วสิ่งนั้นคืออะไร (สสวท., 2555, หน้า 407-408) โดยมีขั้นตอนของการจัดกิจกรรม 7 ขั้นตอนตามรูปแบบของวัฏจักรการเรียนรู้ 7E และในการจัดกิจกรรมแต่ละขั้นผู้วิจัยได้สอดแทรกทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานโดยยึดหลักการเรียนรู้เบื้องต้นของสมองมีองค์ประกอบ 3 ข้อ คือ 1) หลักในการผ่อนคลาย การสร้างบรรยากาศให้ผู้เรียนไม่รู้สึกเหมือนถูกกดดัน แต่มีความท้าทายชวนให้หาคำตอบ 2) หลักในการตระหนักจดจ่อ การทำให้นักเรียนจดจ่อในสิ่งเดียวกัน การใช้สื่อหลายๆ แบบ รวมทั้งการยกปรากฏการณ์จริงมาเป็นตัวอย่าง และ 3) หลักในการจัดประสบการณ์ที่เป็นกระบวนการอย่างกระตือรือร้น การทำให้นักเรียนเกิดความรู้จากการกระทำของตนเอง คือ การให้เด็กได้ลงมือทดลอง ประดิษฐ์ หรือเล่าประสบการณ์จริงที่เกี่ยวข้อง ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจึงส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ธัญชนก โทณกวด (2554, หน้า 89-94) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E และการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และพบว่าจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม มีจำนวน 35 คน จากนักเรียนทั้งหมด 50 คน คิดเป็นร้อยละ 70 มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ทั้งนี้เนื่องมาจาก ในการจัดกิจกรรมมีนักเรียนบางส่วนไม่สนใจและไม่ให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม รวมทั้งมีนักเรียนบางคนไม่สามารถเข้าร่วมกิจกรรมได้ครบทุกครั้ง

3. ผลการเปรียบเทียบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 และพบว่าจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม มีจำนวน 38 คน จากนักเรียนทั้งหมด 50 คน คิดเป็นร้อยละ 76 มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 4 ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน มีรูปแบบของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ เน้นให้นักเรียนวางแผนการทำงานอย่างเป็นระบบ และนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมการทดลองด้วยตนเองซึ่งปรากฏชัดเจนในขั้นสำรวจและค้นหา (Explore)/ การเรียนรู้ของสมองโดยผ่านสถานการณ์ โดยการจัดการเรียนการสอนในขั้นนี้ครูผู้สอนจะเน้นให้นักเรียนทำกิจกรรมกลุ่มในแต่ละกลุ่มมีการแบ่งหน้าที่อย่างชัดเจน นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติกิจกรรมตามขั้นตอนต่อไปนี้ 1) นักเรียนอภิปรายและกำหนดประเด็นปัญหาที่จะศึกษา โดยการตั้งปัญหาต้องทำความเข้าใจกับปัญหาให้ชัดเจนเพื่อการหาคำตอบจะทำได้ง่ายขึ้น 2) การตั้งสมมติฐานเป็นความสามารถในการให้ข้อสรุปหรือคำอธิบายล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง ซึ่งเป็นคำตอบชั่วคราวต้องนำไปพิสูจน์ 3) การทดลองเป็นขั้นที่ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน 4) การเก็บรวบรวมข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล ในขั้นนี้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เช่น การสังเกต การวัด การคำนวณ การพยากรณ์การจัดจำแนก ฯ นักเรียนสามารถจัดกระทำข้อมูลและนำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม 5) นักเรียนนำข้อมูลจากการเก็บรวบรวมมาวิเคราะห์ แยกแยะ และตีความหมายของข้อมูลที่ได้อาจจากการจัดกระทำข้อมูลนั้นแล้ว และ 6) การสรุปข้อมูล นักเรียนสามารถระบุความสัมพันธ์ของข้อมูล และเชื่อมโยงข้อมูลที่ได้จากผลการทดลองหรือได้คำตอบของปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับ ทิสนา แคมมณี (2548, หน้า 1-2) ได้กล่าวว่า กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือในการคิดและดำเนินการเพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้หรือข้อค้นพบใหม่ๆ เนื่องจากขั้นตอนของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้นมีการพิสูจน์ ทดสอบ ด้วยวิธีที่รอบคอบรัดกุม มีเหตุผล เป็นที่ยอมรับ ผลที่เกิดขึ้นจึงมีความน่าเชื่อถือ และนอกจากนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นรูปแบบของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นวิธีการทางสติปัญญา (Intellectual Procedure) (Welch, 1981, p. 54 อ้างถึงในนิดา กิจจินดาโอภาส, 2552, หน้า 127) โดยมีขั้นตอนที่เน้นให้มีการตรวจสอบ

ความรู้เดิมของนักเรียน กระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถามในประเด็นที่สงสัยเพื่อจะนำไปสู่การสำรวจ ตรวจสอบข้อสงสัย และนำข้อมูลที่ได้อาวิเคราะห์ สรุปเป็นความรู้สามารถนำความรู้ที่ได้เชื่อมโยงกับความรู้เดิม ตลอดจนมีการเน้นการถ่ายโอนความรู้ ในขั้นการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน (Eisenkraft, 2003, หน้า 59) จากขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนได้ฝึกฝนความสามารถทางสติปัญญา และสามารถนำความรู้ไปถ่ายโอนเพื่อใช้ในชีวิตประจำวันจึงสามารถพัฒนาทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสมเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียน จากเหตุผลดังกล่าว จึงเป็นการสนับสนุนผลการวิจัยที่ว่ากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องสารละลาย ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทำให้นักเรียนมีกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น และมีจำนวนสูงกว่าเกณฑ์ ที่กำหนด

4. ผลการเปรียบเทียบจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าพฤติกรรมด้านจิตวิทยาศาสตร์ทั้ง 6 ด้าน คือ ความสนใจใฝ่เรียนรู้ ความรับผิดชอบและความเพียรพยายาม ความมีเหตุผล ความมีระเบียบและรอบคอบ ความซื่อสัตย์ และความใจกว้าง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 5 และพบว่าจำนวนนักเรียนที่ได้คะแนนจิตวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม มีจำนวน 41 คน จากนักเรียนทั้งหมด 50 คน คิดเป็นร้อยละ 82 มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 6 ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน มีรูปแบบของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้นักเรียนได้มีโอกาสศึกษาหาความรู้ ได้แสดงความคิดเห็น มีอิสระในการแสวงหาความรู้ เปิดโอกาสให้นักเรียนค้นพบความรู้ได้ด้วยตนเองทำให้นักเรียนมีความสนใจและกระตือรือร้นในการเรียน นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็น มีการจัดกิจกรรมที่ทำทลายความสามารถของนักเรียนในการสืบค้นหาคำตอบด้วยตนเอง การจัดการเรียนรู้มีรูปแบบในการปฏิบัติกิจกรรมหลากหลาย การเรียนการสอนดำเนินไปตามขั้นตอนอย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าการเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งนักเรียนมีโอกาสที่จะปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองน้อย นักเรียนบางคนไม่ได้แสดงความคิดเห็น ซึ่งสอดคล้องกับ สสวท., (2555, หน้า 146-147) กล่าวว่า ลักษณะของจิตวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้นในตัวผู้เรียน เป็นผลจากการได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ในเนื้อหาความรู้ และจากการได้สัมผัสหรือปฏิบัติจริงในกระบวนการค้นหาความรู้ ซึ่งมีอิทธิพลต่อการคิด การตัดสินใจ การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในชั้นเรียนถ้าทำให้ผู้เรียนมีความชอบ สนใจหรือมีความรู้สึที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และกระบวนการ

ค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์จัดเป็นการพัฒนาคุณลักษณะของจิตวิทยาศาสตร์ในเบื้องต้นที่ส่งผลทำให้ผู้เรียนมีจิตใจไปในทางที่ดีต่อการเรียนจิตวิทยาศาสตร์จะพัฒนาขึ้นในตัวผู้เรียน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ญฐรินัย อภิวงค์งาม (2554, หน้า 107-113) ได้ศึกษาด้านจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีคะแนนจิตวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน จึงเป็นการสนับสนุนผลการวิจัยที่พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นักเรียนมีพฤติกรรมด้านจิตวิทยาศาสตร์สูงขึ้น และมีจำนวนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไปสำหรับการวิจัย

จากการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ส่งผลให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ผู้วิจัยจึงขอเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้ดังนี้

1.1 ก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ไปใช้ในชั้นเรียนครูผู้สอนควรบอกรูปแบบหรือขั้นตอนของการจัดกิจกรรมให้นักเรียนเข้าใจก่อนเริ่มการเรียนการสอน และในการจัดกลุ่มให้แต่ละกลุ่มมีผู้เรียนที่มีความสามารถเก่ง ปานกลาง และอ่อนคละกัน เพื่อให้เกิดการช่วยเหลือและกระตุ้นให้เกิดแรงจูงใจให้ผู้เรียนสนใจค้นคว้าหาความรู้มากขึ้น

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในขั้นที่ 1 ทบทวนความรู้เดิม (Elicit)/ การสร้างบรรยากาศสมองก่อนเรียนรู้ ครูผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมได้หลากหลาย โดยเฉพาะการสร้างบรรยากาศสมองก่อนเรียนรู้ ควรเน้นให้นักเรียนได้นำไปปฏิบัติให้สม่ำเสมอจนมีทักษะซึ่งจะเกิดผลดีต่อการจัดการเรียนการสอน

1.3 ครูผู้สอนควรการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ไปใช้กับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในเนื้อหาอื่น ๆ เพื่อให้นักเรียนเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กระบวนการ

ทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์สูงขึ้น และการทำงานเป็นกลุ่ม การแบ่งหน้าที่การทำงานสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

1.4 ในการสังเกตพฤติกรรมด้านจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนควรมีผู้สังเกตร่วมกับผู้วิจัยเพื่อนำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยจะช่วยทำให้คะแนนพฤติกรรมด้านจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน กับเนื้อหาอื่น ๆ ในรายวิชาวิทยาศาสตร์

2.2 ควรศึกษาผลการเรียนรู้ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E กับตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความคงทนของการเรียนรู้และ พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม เป็นต้น

2.3 การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จึงควรใช้รูปแบบการทดลองแบบอื่นที่มีการเปรียบเทียบสองกลุ่ม คือกลุ่มที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน กับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยรูปแบบอื่น ๆ

2.4 การวิจัยในครั้งนี้พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เป็นการจัดกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ โดยมีกิจกรรมให้นักเรียนเตรียมความพร้อมของสมองก่อนเรียนรู้ ซึ่งส่งผลต่อการทำงานของสมอง จึงควรมีการศึกษาผลของการจัดกิจกรรมที่มีต่อการพัฒนากระบวนการคิดด้านต่าง ๆ ของนักเรียน