การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ เรื่อง การรักษาดุลยภาพในร่างกาย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

THE DEVELOPMENT OF LEARNING ACTIVITY ON THE TITLE OF HOMEOSTASIS BY USING COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION WITH CONCEPT MAPPING METHOD FOR MATHAYOMSUKSA FOUR STUDENTS

Received: July 18, 2019 Revised: August 15, 2019 Accepted: September 12, 2019

ฐิติพร บุญธรรม* สุมาลี ชูกำแพง**

Thitiporn Boontham* Sumalee Chookhampaeng**

Corresponding Author, E-mail: Krupook31@gmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ ตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องการรักษาดุลยภาพในร่างกาย ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ เรื่องการรักษาดุลยภาพในร่างกาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสามชัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 1 ห้อง ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) 35 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องการรักษาดุลยภาพในร่างกาย โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 11 แผน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการรักษาดุลยภาพในร่างกาย 3) แบบประเมินความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่าที t-test (dependent sample)

ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ เรื่องการการรักษาดุลยภาพในร่างกาย มีค่าเท่ากับ 86.83/81.57

* นิสิตปริญญาโท คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

**ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

2. นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ เรื่องการรักษาดุลยภาพในร่างกาย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.72 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด

คำสำคัญ: บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แผนผังมโนทัศน์ ประสิทธิภาพ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความพึงพอใจ

Abstract

This study aimed: 1) To study the effectiveness of learning activities using computer-assisted instruction with concept mapping method as a 75/ 75 basis. 2) To compare learning achievement entitled Homeostasis in a Science course of Mathayomsuksa 4 (grade 10) students before and after using computer assisted instruction with concept mapping method. 3) To observe satisfaction of Mathayomsuksa 4 (grade 10) students towards learning activities using computer assisted instruction with concept mapping method in Homeostasis course. The sample used in the study consisted of Mathayomsuksa 4 students attending Samchai School, Amphur Samchai, Changwat Kalasin from one classroom, 35 students, in semester 2, academic year 2016 were obtained using the cluster random sampling technique.

The instruments used in the research were plans for organization of learning activities of the science learning strand for Mathayomsuksa 4 students entitled Homeostasis using computer-assisted instruction with concept mapping method total 11 plans 2) The test of achievement on Homeostasis 3) Satisfaction rating form of learning activities using computer-assisted instruction with concept mapping method. The basic statistics used for analyzing the collected data were standard deviation, percentage and t-test (Dependent sample).

The results of the study were as follows

1. The effectiveness of learning activities using computer-assisted instruction with concept mapping method on Homeostasis is equal to 86.83/ 81.57

2. The students who learned using computer-assisted instruction with concept mapping method on Homeostasis have higher learning achievement after learning than before. The level of statistical significance is equal to .01

3. The average rate of student's satisfaction level toward learning activities is equal 4.72 which means very satisfying.

Keywords: Computer assisted instruction, concept mapping, effective, learning achievement, satisfaction

วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ผู้ที่ได้รับการศึกษาสามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 74) ในปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนมีจุดมุ่งหมายในการที่ให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง และครูมีบทบาทในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย เพื่อให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมต่างๆ และเรียนรู้จากสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวของนักเรียน เรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองสนใจที่อยากจะเรียนรู้และมีความสุขไปกับการเรียนรู้ เข้าใจธรรมชาติ และสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมนั้นๆ เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพ การจัดการเรียนรู้นั้นจึงต้องยึดหลักว่า นักเรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้สามารถพัฒนาตนเองได้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ตลอดจนสามารถประยุกต์ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ ด้วยเหตุนี้จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีนวัตกรรมมาใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ (ธีรภัทร์ ดงยางวัน, 2551, หน้า 1)

ผลการรายงานการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนสามชัย จังหวัดกาฬสินธุ์ ปีการศึกษา 2556 มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 30.53 และในปีการศึกษา 2557 ลดลงเท่ากับ 29.01 ซึ่งเป็นคะแนนที่ควรมีการพัฒนาปรับปรุงอย่างเร่งด่วน โดยปัญหาดังกล่าวมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอนเน้นการบรรยาย นักเรียนมีหน้าที่จดบันทึกข้อมูลที่ได้รับจากครูผู้สอนและไม่มีส่วนร่วมในการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อีกสาเหตุหนึ่งมาจากตัวนักเรียนเอง เนื่องจากนักเรียนแต่ละคนจะมีความแตกต่างกันในด้านสติปัญญา ดังนั้นครูจึงควรหากิจกรรมการเรียนการสอนที่ลดความแตกต่างระหว่างบุคคลและยกคุณภาพผลสัมฤทธิ์รายวิชาชีววิทยาให้พัฒนาขึ้นจากปีการศึกษาที่ผ่านมา และเพื่อยกผลสัมฤทธิ์ของวิชาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้สูงขึ้น จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างต่อเนื่องและให้ผลคะแนนย้อนกลับนักเรียนจึงสามารถทราบความก้าวหน้าของตนเองได้ทันที ช่วยให้ผู้เรียนเรียนไปตามความสามารถและความสนใจ จึงลดความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ ซึ่งส่งผลต่อแรงจูงใจในการเรียน ทำให้การเรียนไม่น่าเบื่อหน่าย นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้นำแผนผังมโนทัศน์มาใช้ในการสรุปเนื้อหา ซึ่งจะทำให้นักเรียนมีความจำที่คงทนถาวร เนื่องจากมีการวิเคราะห์สังเคราะห์ข้อมูล เพราะได้ผ่านการคิดอย่างเป็นระบบทำให้เกิดเป็นความคิดรวบยอด ซึ่งผู้วิจัยเชื่อว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์จะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น และเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในเนื้อหาอื่นต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ ตามเกณฑ์ 75/75

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน และหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องการรักษาดุลยภาพในร่างกาย ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ เรื่องการรักษาดุลยภาพในร่างกาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสามชัย จังหวัดกาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 4 ห้องเรียน จำนวน 120 คน

2. กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/3 โรงเรียนสามชัย จังหวัดกาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 35 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

3. เนื้อหาที่ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้เนื้อหาในรายวิชาชีวิทยาเพิ่มเติม 1 รหัสวิชา ว30241 ตามหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนสามชัย จังหวัดกาฬสินธุ์ เรื่อง การรักษาดุลยภาพในร่างกาย ประกอบด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ จำนวน 11 แผน รวมเวลา 14 คาบ

4. ตัวแปรในการวิจัย

4.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์

4.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

4.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาชีววิทยา เรื่อง การรักษาดุลยภาพในร่างกาย

4.2.2 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์

สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ เรื่องการรักษาดุลยภาพในร่างกาย หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสามชัย จังหวัดกาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 4 ห้องเรียน จำนวน 120 คน

วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/3 โรงเรียนสามชัย จังหวัดกาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 35 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ซึ่งกำหนดกลุ่มทดลองโดยการจับสลาก (random assignment)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง การรักษาดุลยภาพในร่างกาย โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 11แผน รวมเวลา 14 คาบ ผลการประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เฉลี่ยโดยรวมมีค่าเท่ากับ 4.83

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา ชีววิทยา เรื่อง การรักษาดุลยภาพในร่างกายเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อมีค่าอำนาจจำแนก (B) รายข้อ ตั้งแต่ .25 ถึง .50 มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (r_{cc}) เท่ากับ 0.90

3. แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เรื่อง การรักษาดุลยภาพของร่างกาย แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) จำนวน 25 ข้อ ค่า IOC มีค่าระหว่าง 0.80-1.00

ขั้นตอนการวิจัย

1. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การรักษาดุลยภาพในร่างกาย จำนวน 40 ข้อ และบันทึกคะแนนไว้

2. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ เรื่อง การรักษาดุลยภาพในร่างกาย จำนวน 11 แผน รวม 14 คาบ กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/3 โรงเรียนสามชัย จังหวัดกาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 35 คน ประเมินแผนผังมโนทัศน์ พฤติกรรมการเรียนรู้และแบบฝึกหัด โดยเก็บบันทึกคะแนนทุกแผนการเรียนรู้

3. ทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การรักษาดุลยภาพในร่างกาย ซึ่งเป็นชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 40 ข้อ และเก็บบันทึกคะแนน

4. วัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ เรื่องการรักษาดุลยภาพในร่างกาย

5. นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติเพื่อสรุปผลการทดลองตามความมุ่งหมายของการศึกษาต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดย ดังนี้

1. การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of item Objective Congruence: I.O.C)

2. การหาค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบ ตามวิธีของเบรนแนน (Brennan)

3. การหาค่าความเชื่อมั่นแบบอิงเกณฑ์ใช้สูตร r_{cc} ของโลเวทท (Lovett)

วารสารวิชาการศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ในการตอบวัตถุประสงค์การวิจัยนั้น ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้เกณฑ์ ดังนี้

1. การหาประสิทธิภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ ตามเกณฑ์ 75/75 ใช้เกณฑ์ค่าคะแนนค่าคะแนนเฉลี่ย ($\bar{x}$) ส่วนเบี่ยงเบนแบบมาตรฐาน (SD) และร้อยละ

2. เปรียบเทียบผลการเรียน ใช้เกณฑ์ค่าคะแนนเฉลี่ย ($\bar{x}$) ส่วนเบี่ยงเบนแบบมาตรฐาน (SD) และ t-test แบบ Dependent

3. ความพึงพอใจใช้เกณฑ์ค่าคะแนนเฉลี่ย ($\bar{x}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และเกณฑ์การแปลความหมาย คือ

คะแนนเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

คะแนนเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยมาก

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ เรื่อง การรักษาดุลยภาพในร่างกาย องนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ เรื่องการการรักษาดุลยภาพในร่างกาย E_1/E_2 มีค่าเท่ากับ 86.83/81.57 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 75/75

ตารางที่ 1 แสดงประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ เรื่องการรักษาดุลยภาพในร่างกาย (E_1/E_2)

การประเมิน	n	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	SD	ร้อยละ
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1)	35	550	475.56	10.05	86.83
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2)	35	40	35.63	2.18	81.57

ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ (E_1/E_2) เท่ากับ 86.83/81.57

จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนเฉลี่ยจากการคำนวณหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ที่ได้จากคะแนนระหว่างเรียนที่ได้จากแบบฝึกหัด แบบประเมินแผนผังมโนทัศน์ และแบบประเมินพฤติกรรมรายบุคคล จำนวน 11 แผน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 475.56 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 10.05 คิดเป็นร้อยละ 86.83 และคะแนนผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 35.63 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.18 คิดเป็นร้อยละ 81.57 หมายความว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ เรื่องการรักษาดุลยภาพในร่างกาย ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพของกระบวนการ/ ผลลัพธ์ เท่ากับ 86.83/81.57 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้

วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

2. นักเรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนที่ใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ เรื่องการการรักษาดุลยภาพในร่างกาย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน และหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ เรื่อง การรักษาดุลยภาพในร่างกาย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	n	$\bar{x}$	SD	t	p
ก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้	35	6.97	1.69	24.42**	0.00
หลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้	35	35.63	2.18		

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ เรื่องการรักษาดุลยภาพในร่างกาย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ($\bar{x}$ = 35.63, SD = 2.18) สูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ($\bar{x}$ = 6.97, SD = 1.69)

3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.72 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด

ตารางที่ 3 ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ เรื่องการรักษาดุลยภาพในร่างกาย

รายการประเมิน	$\bar{x}$	SD	ระดับความพึงพอใจ
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
1. นักเรียนชอบเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีการสรุปเนื้อหาโดยการใช้แผนผังมโนทัศน์	4.77	0.43	มากที่สุด
2. แผนผังมโนทัศน์ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ลึกซึ้ง และครอบคลุมมากยิ่งขึ้น	4.86	0.36	มากที่สุด
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
3. แผนผังมโนทัศน์ช่วยให้นักเรียนจำเนื้อหาได้นานกว่าการอ่านปกติ	4.91	0.28	มากที่สุด
4. แผนผังมโนทัศน์ช่วยให้นักเรียนมีความสนุกสนานกับการเรียนรู้	4.71	0.62	มากที่สุด
5. แผนผังมโนทัศน์ช่วยให้นักศึกษาสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนวิชาอื่นๆ ได้	4.29	0.81	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.74	0.50	มากที่สุด

วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ตารางที่ 3 (ต่อ) ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ เรื่องการรักษาดุลยภาพในร่างกาย

รายการประเมิน	$\bar{x}$	SD	ระดับความพึงพอใจ
ด้านรูปแบบลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน			
6. ตัวอักษรอ่านง่าย ชัดเจน	4.65	0.59	มากที่สุด
7. รูปแบบสวยงาม น่าสนใจ	4.67	0.48	มากที่สุด
8. ภาพประกอบสวยงาม เหมาะสมกับเนื้อหา	4.71	0.46	มากที่สุด
9. เสียงดนตรีประกอบมีความเหมาะสม	4.54	0.56	มากที่สุด
10. ความยาวของบทเรียนมีความเหมาะสม	4.51	0.66	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.62	0.55	มากที่สุด
ด้านเนื้อหา			
11. การจัดลำดับเนื้อหามีความเหมาะสม	4.69	0.53	มากที่สุด
12. คำอธิบายเนื้อหาแต่ละหน่วยชัดเจน	4.62	0.49	มากที่สุด
13. ความยากง่ายของเนื้อหามีความเหมาะสม	4.46	0.66	มาก
14. ปริมาณเนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาเรียน	4.54	0.61	มากที่สุด
15. แบบทดสอบมีความเหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหา	4.46	0.70	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.55	0.60	มากที่สุด
ด้านผู้เรียน			
16. นักเรียนมีความสนุกสนานกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	4.91	0.28	มากที่สุด
17. นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนมากขึ้นเมื่อเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	5.00	0.00	มากที่สุด
18. นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตลอดเวลา	4.89	0.32	มากที่สุด
19. นักเรียนไม่รู้สึกอายเพื่อนเมื่อตอบคำถามผิด	5.00	0.00	มากที่สุด
20. นักเรียนทราบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของตนเองทันทีหลังจบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.96	0.12	มากที่สุด
ด้านครูผู้สอน			
21. ครูมีการเตรียมการสอน (พิจารณาจากสื่ออุปกรณ์ต่างๆ มีความพร้อม)	5.00	0.00	มากที่สุด
22. ครูตั้งใจสอน ให้คำแนะนำนักเรียนในการทำกิจกรรม	4.86	0.36	มากที่สุด
23. ครูให้ความสนใจแก่นักเรียนอย่างทั่วถึงขณะสอน	4.66	0.64	มากที่สุด
24. ครูส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มและรู้จักวิพากษ์วิจารณ์	4.54	0.61	มากที่สุด
25. ครูยอมรับความคิดเห็นของนักเรียนที่ต่างไปจากครู	4.74	0.61	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.76	0.61	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวมทุกด้าน	4.72	0.48	มากที่สุด

วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ เรื่องการรักษาดุลยภาพในร่างกาย ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.74 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ด้านรูปแบบลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.55 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ด้านเนื้อหามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.60 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ด้านผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.96 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.12 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด และด้านครูผู้สอนค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.76 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.61 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด เมื่อสรุปโดยรวมพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ เรื่องการรักษาดุลยภาพในร่างกาย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.72 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด

อภิปรายผลการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการการใช้แผนผังมโนทัศน์ เรื่องการรักษาดุลยภาพในร่างกายของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่าเท่ากับ 86.83/81.57 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 การที่ผลวิจัยปรากฏเช่นนี้ เนื่องจากผู้วิจัยมีกระบวนการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นไปตามขั้นตอนโดยเรียบเรียงหน่วยการเรียนรู้และลำดับเนื้อหาตามความยากง่าย และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมโดยศึกษาหลักสูตร เนื้อหา เทคนิควิธีการจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยได้ผ่านการพิจารณาแก้ไขจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และประเมินความถูกต้องเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปใช้ในการทดลองปรับปรุงให้มีความสมบูรณ์ก่อนนำไปใช้จริง ประกอบกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ถูกพัฒนาขึ้นมีการนำเสนอเนื้อหาแก่ผู้เรียนได้อย่างน่าสนใจ เช่น เสียง ภาพกราฟิก และภาพเคลื่อนไหว ซึ่งทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความน่าสนใจ อีกทั้งแบบฝึกหัดและแบบทดสอบสามารถตอบโต้ได้ทันที ทำให้ผู้เรียนสามารถทราบความก้าวหน้าของตนเองได้ นอกจากนี้ผู้วิจัยยังนำแผนผังมโนทัศน์มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งแผนผังมโนทัศน์ที่นักเรียนสร้างขึ้นนั้นต้องเกิดจากการเข้าใจในเนื้อหาและกลั่นกรองออกมาเป็นความคิดรวบยอดและผ่านการคิดที่เป็นระบบและสื่อความหมายออกมาเป็นแผนผังหรือรูปภาพ จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น เนื่องจากการนำแผนผังมโนทัศน์มาใช้ในการสรุปบทเรียนโดยการเชื่อมโยงมโนทัศน์ต่างๆ เข้าด้วยกัน (ศิริพร ทุเครือ, 2544, หน้า 34) รวมทั้งสามารถจดจำและดึงความรู้เดิมมาใช้ในกระบวนการเรียนรู้ที่เร็วขึ้น และเป็นเครื่องมือในการทบทวนความจำและสรุปใจความสำคัญเพื่อแสดงให้เห็นถึงความรู้ความเข้าใจในการเรียนของนักเรียน สอดคล้องกับ เอกภูมิ ชูนิตย์ (2553, หน้า 122) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ทวีปเอเชีย ที่สรุปบทเรียนด้วยแผนที่ความคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ทวีปเอเชีย ที่สรุปบทเรียนด้วยแผนที่ความคิดสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.60/82.82 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับวาสนา ทองดี (2553, หน้า 108) ที่ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบร่างกาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสวนแตงวิทยา จังหวัดสุพรรณบุรี พบว่ามีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.26/78.66 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่

ตั้งไว้ สอดคล้องกับ มาโนช คงนะ (2550, หน้า 111) ที่พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาชีววิทยา เรื่องระบบหมุนเวียนโลหิตของมนุษย์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนพนมทวนพิทยาคม พบว่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเท่ากับ 78.89/76.78 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับ จันทิมา พลภักดี (2550, หน้า 93) ที่ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แผนที่ความคิด (Mind Mapping) เรื่อง ชีวิตสัตว์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนที่ความคิด เรื่อง ชีวิตสัตว์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 76.36/78.92 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับ สุวพร พาวินิจ (2556, หน้า 9) ที่พัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร โดยใช้กระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และแผนผังมโนทัศน์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.60/ 79.81 ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 75/75 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะแผนผังมโนทัศน์ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและต่อยอดความรู้ได้มากขึ้น เนื่องจากผังมโนทัศน์ทำให้เกิดการจัดระบบความรู้ เกิดแผนภาพที่เข้าใจและจำจดง่าย

2. นักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับใช้แผนผังมโนทัศน์ เรื่องการรักษาดุลยภาพในร่างกาย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่าก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้ การที่ผลปรากฏเช่นนี้อาจเนื่องมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจนนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียนอย่างแท้จริง คือ มีการโต้ตอบระหว่างบทเรียนกับนักเรียนสามารถบันทึกผลการเรียน ประเมินผลการเรียน และประเมินผลนักเรียนได้มีแบบทดสอบที่สามารถให้ผลป้อนกลับได้ในทันทีทำให้นักเรียนได้ทราบคะแนนความก้าวหน้าของตนเอง หากไม่เข้าใจก็สามารถกลับมาทบทวนใหม่ได้ ร่วมกับการนำผังมโนทัศน์มาสรุปท้ายบทเรียน ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจตามลำดับเนื้อหา และการใช้ผังมโนทัศน์ยังทำให้สามารถเห็นภาพความคิดรวบยอดในรูปแบบที่จับต้องได้ จึงสะดวกในการนำไปทบทวนทุกครั้งที่ต้องการ นอกจากนี้ในการรวบรวมความคิดรวบยอดต้องใช้ความเข้าใจที่ชัดเจนและแม่นยำทั้งในเรื่องความหมาย และความเชื่อมโยงของความคิดรวบยอดจึงทำให้การเรียนรู้ กลายเป็นกระบวนการที่มีปฏิสัมพันธ์กันทำนักเรียนให้เกิดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาบทเรียนมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับสุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545, หน้า 79-80) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แผนที่ความคิด (Mind Mapping) จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะในการเรียนรู้ สามารถนำไปใช้ในการระดมพลังสมอง ช่วยในการคิดจำบันทึก เข้าใจเนื้อหา การนำเสนอข้อมูลเพื่อสรุปหรือสร้างเป็นองค์ความรู้ จัดระบบความคิดช่วยให้จำได้ดี และช่วยแก้ปัญหาได้อย่างเป็นรูปธรรม ทำให้การเรียนรู้เป็นเรื่องที่สนุกสนานมีชีวิตชีวายิ่งขึ้น สอดคล้องกับอชิรกาญณ์ ดอกไม้ (2557, หน้า 127) ที่ศึกษาการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับผังความคิด วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายของเรา ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลสมเด็จพระวันรัต พบว่าผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับผังความคิด วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายของเราแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สอดคล้องกับ เอกภูมิ ชูนิตย์ (2553) ได้ศึกษาการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ทวีปเอเชีย ที่สรุปบทเรียนด้วยแผนที่ความคิด สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนมีผลการเรียนรู้เรื่องทวีปเอเชียหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับเพ็ชรรัตน์ เวฬุคามกุล และวราวุฒิ พุทธให้ (2555, หน้า 22) ที่ออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาหลักชีววิทยา เรื่อง การแบ่งเซลล์หลังเรียน

สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 22.37 ซึ่งสูงกว่าก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 7.99 สอดคล้องกับ รัชนี อ่อนอุระ (2556, หน้า 13) ที่พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พันธุกรรม วิชาวิทยาศาสตร์ 1 ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปวส.1 วิทยาลัยอาชีวศึกษาดุสิตพณิชยการพบว่า นักศึกษามีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 7.70 มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 15.73 และเมื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย พบว่านักศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับ พรระวี ภักดีณรงค์ (255, หน้า 47-48) ที่ศึกษาผลการใช้ผังมโนทัศน์สรุปเนื้อหาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา พลังงานและสิ่งแวดล้อม ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคโนโลยีพายัพและบริหารธุรกิจ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมของนักศึกษากลุ่มตัวอย่างหลังจากใช้ผังมโนทัศน์สรุปเนื้อหาพบว่า นักศึกษาที่สอบผ่านมีจำนวนเพิ่มขึ้นคะแนนสูงสุดในการสอบแต่ละครั้งเพิ่มสูงขึ้น หากพิจารณาคะแนนเฉลี่ยที่เปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการใช้ผังมโนทัศน์ จะได้ผลคือ คือคะแนนเฉลี่ยหลังการใช้ผังมโนทัศน์จะมีระดับคะแนนสูงกว่าคะแนนของนักศึกษาที่มีการสอบประเมินผลโดยยังไม่ได้ใช้ผังมโนทัศน์มาสรุปเนื้อหา สอดคล้องกับรุจิรา คุ้มทรัพย์ (2557, หน้า 32) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถการเรียนรู้โดยใช้แผนผังมโนทัศน์ของนักศึกษาสาขาวิชาเคมี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ รายวิชาการวิเคราะห์น้ำ เรื่องคุณภาพน้ำ ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนผังมโนทัศน์มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 16.40 คะแนน คะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 19.06 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน และมีผลต่างคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 2.66 และยังทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นกว่าชุดควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับใช้แผนผังมโนทัศน์ เรื่องการรักษาดุลยภาพในร่างกาย มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.72 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด การที่ผลปรากฏเช่นนี้อาจเนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการรักษาดุลยภาพในร่างกาย มีกระบวนการสร้างตามขั้นตอนและการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ มีการทดลองใช้ และปรับปรุงคุณภาพก่อนใช้ในการทดลอง จึงทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นำผังมโนทัศน์เข้ามามีบทบาทในกระบวนการจัดการเรียนรู้มีคุณภาพ และบทเรียนคอมพิวเตอร์ยังช่วยเพิ่มความสนใจให้กับผู้เรียนมากยิ่งขึ้นเมื่อเทียบกับการเรียนในห้องเรียน ทำให้ผู้เรียนต้องมีสมาธิอยู่กับเครื่องคอมพิวเตอร์และจอภาพตลอดเวลา มีเสียงประกอบทำให้เกิดความน่าสนใจ และเพิ่มศักยภาพทางด้านการเรียนได้ดีมากขึ้นเป็นสื่อในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีลักษณะส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียน ให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีบรรยากาศที่ดี กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปด้วยความราบรื่น และสนุกสนาน ไม่ตึงเครียด นักเรียนให้ความสนใจกับวีดีโอประกอบเนื้อหาที่เป็นการจำลองการทดลองทางชีววิทยาทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้นเสมือนนักเรียนได้ทำการการทดลองจริง นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถของตนเองเป็นการสนองตอบความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนแต่ละคน จากความสามารถในการเก็บข้อมูลของคอมพิวเตอร์ ทำให้การออกแบบบทเรียนให้สนองตอบนักเรียนแต่ละคนได้ และสามารถประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างสะดวกรวดเร็วให้การเสริมแรงได้อย่างรวดเร็ว และเป็นระบบ โดยการให้ผลป้อนกลับทันทีในรูปของคำอธิบาย สี และภาพ (เอกภูมิ ชูนิตย์, 2553, หน้า 4) มีลักษณะเป็นการเรียนโดยตรงและเป็นการเรียนแบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive) คือ สามารถโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ได้เช่นเดียวกับการสอนระหว่างครูกับนักเรียนที่อยู่ในห้องตามปกติ

สอดคล้องกับการศึกษาของมาโนช คงนะ (2550, หน้า 111) ที่พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาชีววิทยา เรื่องระบบหมุนเวียนโลหิตของมนุษย์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนพนมทวนพิทยาคม พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับมาก เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ มีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจในภาพรวมเท่ากับ 4.37 สอดคล้องกับงานวิจัยของอชิรกาญณ์ ดอกไม้ (2557, หน้า 127) ที่ศึกษาการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับผังความคิด วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายของเรา ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลสมเด็จพระวันรัต พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับผังความคิด วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายของเรา พบว่า ความคิดเห็นรวมทุกด้านอยู่ในระดับพึงพอใจมาก สอดคล้องกับรุจิรา คุ้มทรัพย์ (2557, หน้า 32) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถการเรียนรู้โดยใช้แผนผังมโนทัศน์ของนักศึกษาสาขาวิชาเคมี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ รายวิชา การวิเคราะห์น้ำ เรื่อง คุณภาพน้ำ พบว่า ความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการใช้การเรียนรู้แบบแผนผังมโนทัศน์ รายวิชา การวิเคราะห์น้ำ เรื่อง คุณภาพน้ำ ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.07 อยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับพรระวี ภักดีณรงค์ (2555, หน้า 47-48) ได้ศึกษาผลการใช้ผังมโนทัศน์สรุปเนื้อหาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อม ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคโนโลยีพายัพและบริหารธุรกิจ ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจในการเรียนวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมโดยการใช้ผังมโนทัศน์ พบว่านักศึกษามีค่าเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. เพื่อให้นักเรียนมีทักษะในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ครูควรให้คำแนะนำก่อนทุกครั้งเพื่อให้ทราบถึงขั้นตอนวิธีการที่ถูกต้อง ซึ่งช่วยลดปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2. ควรนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการรักษาดุลยภาพในร่างกาย ไปเผยแพร่บนอินเตอร์เน็ต เพราะเป็นบทเรียนที่มีประโยชน์ต่อนักเรียน และบุคคลที่สนใจเป็นอย่างมาก

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ เพื่อเป็นการส่งเสริมและพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

2. ควรมีการพัฒนาวิธีการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ ในรูปแบบอื่นๆของบทเรียนเช่น รูปแบบสถานการณ์จำลอง รูปแบบเกม รูปแบบการค้นพบหรือรูปแบบการสอนเสริม

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

จันทิมา พลภักดี. (2550). *การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แผนที่ความคิด (Mind Mapping) เรื่องชีวิตสัตว์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2* . การค้นคว้าอิสระ. ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ธีรภัทร์ ดงยางวัน. (2551). *การศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดเชิงอนาคตทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.* สารนิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตสาขาวิชาการมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

เพ็ชรรัตน์ เวฬุคามกุล และวราวุฒิ พุทธให้. (2555). *การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาหลักชีววิทยา เรื่องการแบ่งเซลล์.* โครงการวิจัย. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.

พรระวี ภักดีณรงค์. (2555). *ผลการใช้ผังมโนทัศน์สรุปเนื้อหาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาพลังงานและสิ่งแวดล้อมของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคโนโลยีพายัพและบริหารธุรกิจ.* โรงเรียนพายัพเทคโนโลยีและบริหารธุรกิจ.

มาโนช คงนะ. (2550). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาชีววิทยา เรื่องระบบหมุนเวียนโลหิตของมนุษย์ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนพนมทวนพิทยาคม.* วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. นครปฐม. มหาวิทยาลัยศิลปากร.

รุจิรา คุ้มทรัพย์. (2557). *การพัฒนาความสามารถการเรียนรู้โดยใช้ผังมโนทัศน์ของนักศึกษา สาขาวิชาเคมีมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ รายวิชาการวิเคราะห์น้ำ เรื่องคุณภาพน้ำ.* คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. เพชรบูรณ์. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.

วาสนา ทองดี. (2553). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องชีวิตพืชและสัตว์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2.* วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. นครปฐม. มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ศิริพร ทุเครือ. (2544). *ผลของการเรียนแบบร่วมมือโดยใช้แผนผังมโนทัศน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.* วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

สุวพร พาวินิจ. (2556). การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสารโดยใช้กระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และแผนผังมโนทัศน์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร. 5*(10), 85-97.

สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ. (2545). *21 วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด.* กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.