

การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบแผนผังมโนทัศน์ เรื่องระบบย่อยอาหาร เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงระบบ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

Learning Management with Concept Mapping on Digestive System
to Enhance Systems Thinking and Learning Achievement
for Grade 11th Students

ปิยะพรรณ ปลาโสม^{1,*} และสมสงวน ปัสสาโก²
Piyapan Plasom^{1,*} and Somsanguan Passago²

รับบทความ 20 พฤษภาคม 2564 แก้ไข 13 กรกฎาคม 2564

ตอบรับ 29 กรกฎาคม 2564

Received 22 May 2021 Revised 13 July 2021

Accepted 29 July 2021

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดเชิงระบบโดยใช้ผังมโนทัศน์ มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อเปรียบเทียบการคิดเชิงระบบระหว่างก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบแผนผังมโนทัศน์ กับเกณฑ์ร้อยละ 70 และ 3) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการคิดเชิงระบบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/5 จำนวน 39 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนอนุคุณารี่ จังหวัดกาฬสินธุ์ ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบวัดการคิดเชิงระบบ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐาน โดยใช้สถิติการทดสอบทีสหสัมพันธ์อย่างง่าย และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ

ผลการวิจัยพบว่า 1) การคิดเชิงระบบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ความสัมพันธ์ระหว่างการคิดเชิงระบบและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีความสัมพันธ์กันในเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งการคิดเชิงระบบช่วยสนับสนุนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดีขึ้นได้ถึงร้อยละ 90

คำสำคัญ: แผนผังมโนทัศน์ การจัดการการเรียนรู้ การคิดเชิงระบบ

¹ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, มหาสารคาม 44000

M.Ed., Student in Science Education, Rajabhat Maha Sarakham University, Maha Sarakham 44000, Thailand

² คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, มหาสารคาม 44000

Faculty of Education, Rajabhat Maha Sarakham University, Maha Sarakham 44000, Thailand

* Corresponding author; e-mail: piyapan.plasom@gmail.com

ABSTRACT

The research aimed to study the learning management by using concept mapping to enhance system thinking. The purposes of this study were: 1) To compare students' systems thinking before and after receiving the learning management with concept mapping; 2) To compare the students' learning achievement after learning with the 70 percent criteria; and 3) To study correlation between students' systems thinking and their learning achievement after learning. The 39 sample from cluster random sampling were grade 11th students, in the second semester of the 2020 academic year, at Anukoolnaree School, Kalasin Province. The research instruments were lesson plans, the system thinking test, and the learning achievement test. Data were analyzed by mean, percentage, standard deviation, t-test, and multiple correlation analysis.

The research results were found that; 1) Students' systems thinking were significantly higher than before the learning at the .05 level. 2) Students' learning achievement were significantly higher than the 70 percent criteria at the .05 level. 3) The students' systems thinking and learning achievements revealed the positive correlation at .05 significant level. The system thinking could be supported the learning achievement on digestive system of grade 11th students up to 90 percent.

Keywords: Concept mapping, Learning management, System thinking

บทนำ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง 2560) เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 4) ทั้งนี้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้รับความสำคัญของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไว้ว่าช่วยส่งเสริมให้มนุษย์มีความรู้ความเข้าใจ มีการพัฒนาความคิด ความเป็นเหตุเป็นผล ความรู้ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 1) ในสังคมที่กำลังเผชิญปัญหากับความซับซ้อนของปัญหามากขึ้นและอย่างต่อเนื่องการคิดเชิงระบบจะเป็นจุดเปลี่ยนมุมมองในการมองปัญหาต่าง ๆ ในสังคม (วิทยาสุหฤทธารัง และศิริศักดิ์ เทพจิต, 2550, น. 63)

การคิดเชิงระบบเป็นการมองให้เห็นภาพโดยรวมทั้งหมด มีการรอบที่มองเห็นความสัมพันธ์ ที่เกี่ยวข้องกันมากกว่าจะเห็นแค่เหตุเชิงผล เห็นแนวโน้มรูปแบบของความเปลี่ยนแปลงมากกว่าจะเห็นแค่ผิวเผิน (Steers 1977, p. 68) ซึ่งการคิดเชิงระบบเป็นเครื่องมือในการบูรณาการแนวคิดในการจัดการให้เป็นองค์รวมกันมากขึ้นใช้มอง

ปัญหาโดยจะพิจารณาปัญหาเป็น 3 ด้าน คือ ด้านการวิเคราะห์ระบบในแนวลึก ด้านการคิดเชื่อมโยงเรื่องเหตุและผล และด้านการป้องกันของเรื่องราว (Kreutzer, 2001, p. 22) ซึ่งจะพิจารณาจากสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อสร้างความเข้าใจกับสถานการณ์นั้น ๆ ที่จะนำไปสู่การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมระบบให้ไปสู่ทิศทางที่ต้องการการคิดเชิงระบบจึงเป็นหัวใจสำคัญของการศึกษาในระดับขั้นพื้นฐานและส่งผลต่อการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น (Assaraf and Orion, 2005, p. 529)

อย่างไรก็ตาม จากผลการทดสอบ O-NET ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุกุลนารี ปีการศึกษา 2562 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษาภาคอีสาน พบว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไม่ผ่านเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ และเมื่อเทียบคะแนนเฉลี่ยกับการศึกษา 2561 พบว่า คะแนนเฉลี่ยลดลงร้อยละ 4.09 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2562, น. 1-13) จากผลการทดสอบดังกล่าวชี้ให้เห็นว่านักเรียนยังขาดการเชื่อมโยงองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ยังไม่สามารถ

เชื่อมโยงเนื้อหาสาระได้อย่างเป็นระบบ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องได้รับการพัฒนาให้เป็นผู้มีเหตุผลและมีความสามารถในการคิดเชิงระบบ

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง พบว่า แผนผังมโนทัศน์เป็นอีกหนึ่งทางเลือกที่ถูกนำมาใช้ในการพัฒนาผู้เรียน ซึ่งทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐานในการสร้างแผนผังมโนทัศน์ คือ ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของ Ausubel (1960, pp. 267-272) ซึ่งทฤษฎีนี้เน้นความสำคัญของการเรียนรู้ที่มีความเข้าใจและความหมายทั้งนี้ Ausubel (1968, pp. 7-9) กล่าวว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้เมื่อนักเรียนได้เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว จากแนวคิดทฤษฎีที่กล่าวมา ซึ่งจะนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบแผนผังมโนทัศน์ โดยมีขั้นตอนการสอนตามรูปแบบของ Joyce and Weil (1996, pp. 161-178) 5 ขั้นตอน คือ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนขั้นเสริมมโนทัศน์พื้นฐานขั้นสอนขั้นสรุปด้วยแผนผังมโนทัศน์และขั้นประเมินผลโดยจะมีการจัดลำดับความคิดที่ครอบคลุมเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ช่วยให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจได้ชัดเจนขึ้น และมองเห็นความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องกันได้มากขึ้น

จากผลการศึกษาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำแนวคิดการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบแผนผังมโนทัศน์มาใช้ในการเรียนการสอนซึ่งคาดหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะส่งเสริมการคิดเชิงระบบและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่องระบบย่อยอาหารให้สูงขึ้นและมีทักษะการคิดที่มีประสิทธิภาพในศตวรรษที่ 21 และนำการจัดการเรียนรู้ไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนให้มีผลที่สูงขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบการคิดเชิงระบบระหว่างก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบแผนผังมโนทัศน์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบแผนผังมโนทัศน์ เรื่องระบบย่อยอาหาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 70

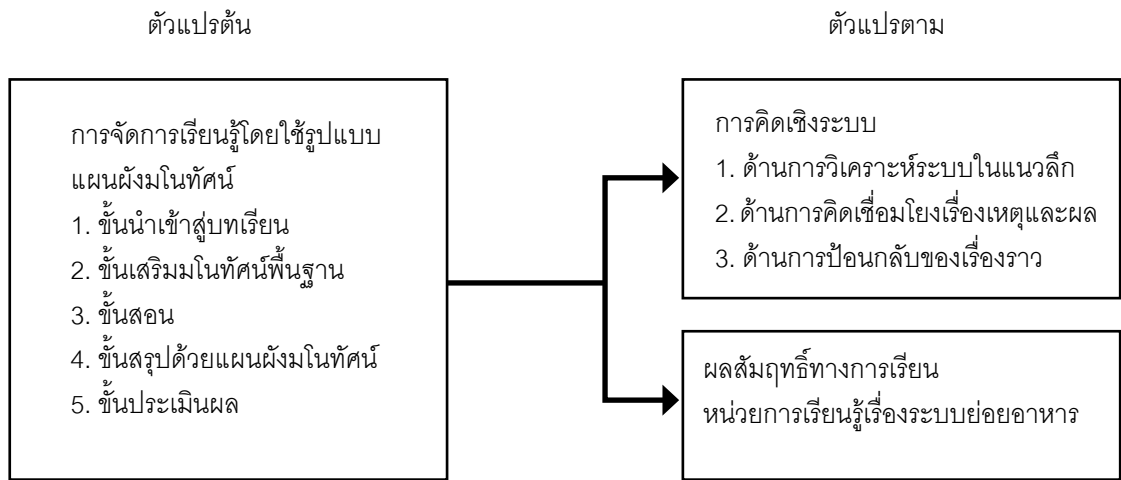
3. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการคิดเชิงระบบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบแผนผังมโนทัศน์ เรื่องระบบย่อยอาหาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

สมมติฐานการวิจัย

1. การคิดเชิงระบบของนักเรียนที่เรียน เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ด้วยการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบแผนผังมโนทัศน์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียน เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบแผนผังมโนทัศน์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70
3. การคิดเชิงระบบมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบแผนผังมโนทัศน์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผู้วิจัยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแผนผังมโนทัศน์ตามทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของ Ausubel (1960, pp. 267-272)เป็นการนำความรู้เดิมที่มีอยู่แล้วมาเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่อย่างมีลำดับขั้นตอนซึ่งเป็นหลักการที่สำคัญที่จะนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบแผนผังมโนทัศน์โดยมีขั้นตอนการสอน 5 ขั้นตอน ตามรูปแบบของ Joyce and Weil (1996, pp. 161-178) เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีการคิดเชิงระบบและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นและนำการจัดการเรียนรู้ไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนให้มีผลที่สูงขึ้นต่อไป ซึ่งแสดงกรอบแนวคิดในการวิจัยดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 13 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 483 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนอนุกุลนารี อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์

1.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/5 โรงเรียนอนุกุลนารี อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 1 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 39 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 96)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบแผนผังโน้ตส์ 2) แบบวัดการคิดเชิงระบบ และ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร รายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม 4 ประกอบด้วย 8 แผนการเรียนรู้ ใช้เวลารวมทั้งหมด 13 ชั่วโมง แบ่งเป็นแผนที่ใช้เวลา 1 ชั่วโมง ได้แก่ แผนการเรียนรู้ที่ 3, 4 และ 7 แผนที่ใช้เวลา 2 ชั่วโมง ได้แก่ แผนการเรียนรู้ที่ 1, 2, 5, 6 และ 8 ผลการ

ประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน พบว่า มีคะแนนเฉลี่ย อยู่ระหว่าง 3.90-3.95 แสดงว่าแผนการเรียนรู้ทุกแผนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

2.2 แบบวัดการคิดเชิงระบบ โดยกำหนดเป็นสถานการณ์เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก พร้อมอธิบายเหตุผล จำนวน 15 ข้อ ซึ่งแบบวัดการคิดเชิงระบบมีทั้งหมด 5 สถานการณ์ ในแต่ละสถานการณ์ประกอบด้วยคำถาม 3 ด้าน ดังนี้ ด้านการวิเคราะห์ระบบในแนวลึก ด้านการเชื่อมโยงเรื่องเหตุและผล และด้านการป้อนกลับของเรื่องราว พบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.27-0.85 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยใช้วิธีของ Lovett (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 292) มีค่าเท่ากับ 0.95

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 มีค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.41-0.78 มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.33-0.69 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยใช้วิธีของ Lovett (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 292) มีค่าเท่ากับ 0.94

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 ดำเนินการทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบวัดการคิดเชิงระบบและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.2 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบแผนผังมโนทัศน์จนครบทุกแผน

3.3 ดำเนินการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบวัดการคิดเชิงระบบและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดิม

3.4 นำข้อมูลมาวิเคราะห์ผลด้วยวิธีทางสถิติเพื่อสรุปผลการวิจัย

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 เปรียบเทียบการคิดเชิงระบบของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบ

แผนผังมโนทัศน์โดยวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบที่แบบกลุ่มไม่อิสระ (Dependent-Sample t-test)

4.2 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบแผนผังมโนทัศน์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบที่แบบกลุ่มเดียว (One-Sample t-test)

4.3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการคิดเชิงระบบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบแผนผังมโนทัศน์โดยใช้สหสัมพันธ์อย่างง่าย (Simple correlation) และสหสัมพันธ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (Multiple correlation)

ผลการวิจัย

1. ผลการเปรียบเทียบการคิดเชิงระบบระหว่างก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบแผนผังมโนทัศน์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบคะแนนการคิดเชิงระบบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบแผนผังมโนทัศน์

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig.
ก่อนเรียน	39	45	23.92	3.67	33.61*	.00
หลังเรียน	39	45	34.67	2.23		

* $p < 0.05$ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนเฉลี่ยการคิดเชิงระบบก่อนเรียนเท่ากับ 23.92 คะแนน และหลังเรียนเท่ากับ 34.67 คะแนน ดังนั้นการคิดเชิงระบบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผู้วิจัยได้นำคะแนนการคิดเชิงระบบมาวิเคราะห์เป็นรายด้าน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คะแนนการคิดเชิงระบบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบแผนผังมโนทัศน์

การคิดเชิงระบบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig.
ด้านการวิเคราะห์ระบบในแนวคิด						
ก่อนเรียน	39	15	8.26	1.07	25.49*	.00
หลังเรียน	39	15	12.28	1.28		
ด้านการเชื่อมโยงเรื่องเหตุและผล						
ก่อนเรียน	39	15	8.05	1.05	25.47*	.00
หลังเรียน	39	15	11.64	1.46		
ด้านการป้อนกลับของเรื่องราว						
ก่อนเรียน	39	15	7.49	0.72	18.78*	.00
หลังเรียน	39	15	10.92	1.48		

* $p < 0.05$ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 พบว่านักเรียนมีการคิดเชิงระบบทั้ง 3 ด้าน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบแผนผังมโนทัศน์เรื่องระบบย่อยอาหาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบแผนผังมโนทัศน์เรื่องระบบย่อยอาหาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กับเกณฑ์ร้อยละ 70

กลุ่มตัวอย่าง	n	ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม (30)	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig.
นักเรียน ม.5/5	39	21	78.20	23.46	2.09	7.36*	.00

* $p < 0.05$ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 23.46 คิดเป็นร้อยละ 78.20 เมื่อเทียบกับคะแนนเฉลี่ยกับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการคิดเชิงระบบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบแผนผังมโนทัศน์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างการคิดเชิงระบบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบแผนผังมโนทัศน์ เรื่อง ระบบย่อยอาหารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ตัวแปร	$\bar{X}$	S.D.	r	β	R	R^2
การคิดเชิงระบบ	77.00	7.00	0.95*	0.95	0.95	0.90
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	78.20	8.20				

* $p < 0.05$ มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างการคิดเชิงระบบกับผลสัมฤทธิ์ทางการ พพบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.95 นั่นคือ ตัวแปรทั้งสองมีแนวโน้มในทิศทางเดียวกัน ซึ่งมีความสัมพันธ์กันในเชิงบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R^2) เท่ากับ 0.90 ซึ่งการคิดเชิงระบบช่วยสนับสนุนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดีขึ้นได้ถึงร้อยละ 90

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบแผนผังมโนทัศน์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงระบบและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้นำเสนอการอภิปรายผล ดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบแผนผังมโนทัศน์มีการคิดเชิงระบบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จากคะแนนการคิดเชิงระบบของนักเรียนก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบแผนผังมโนทัศน์ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 23.92 คะแนน จากคะแนนเต็ม 45 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 53.16 แต่เมื่อนักเรียนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าว ส่งผลให้มีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 34.67 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 77.04 ซึ่งพบว่า หลังจากทีนักเรียนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบแผนผังมโนทัศน์ มีการคิดเชิงระบบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เนื่องจากการคิดเชิงระบบเป็นการมองเห็นภาพโดยรวมทั้งหมด มีกรอบที่มองเห็นความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้องกันมากกว่าจะเห็นแค่เชิงเหตุเชิงผล เห็นแนวโน้มรูปแบบของ

ความเปลี่ยนแปลงมากกว่าจะเห็นแค่ฉาบฉวยหรือผิวเผิน (Steers, 1977, p. 68) สามารถมองทะลุถึงเหตุและผลที่จะเกิดขึ้น ทำให้นักเรียนสามารถคิดได้ลึกถึงต้นเหตุของปัญหา สามารถเชื่อมโยงสาเหตุเข้ากับผลของปัญหาที่เกิดขึ้นได้ และสามารถมองย้อนกลับมายังจุดเริ่มต้นของปัญหานั้นๆ ได้ และเมื่อนำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบแผนผังมโนทัศน์ ทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา และสรุปความรู้เป็นลำดับขั้นตอน สามารถใช้เส้นและคำเชื่อมเพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ต่าง ๆ และบูรณาการเนื้อหาต่าง ๆ เข้าด้วยกันได้ (Ault, 1985, p. 41; อ้างถึงใน สุนีย์ สอนตระกลู, 2535, น. 83) ซึ่งการคิดเชิงระบบเป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา และเชื่อมโยงเหตุผลในการจัดการให้เป็นองค์รวมมากขึ้น (วิทยาสุหฤตดำรง และศิริศักดิ์ เทพจิต, 2550, น. 63) สอดคล้องกับที่ บุญล้อม ดั่งวงวิเศษ (2562, น. 190-207) ศึกษาการส่งเสริมการคิดอย่างเป็นระบบ โดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญา สำหรับนักศึกษาคณะ มหาวิทยาลัยราชภัฏพบว่า นักศึกษาคณะที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญามีความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบหลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังสอดคล้องกับสุมนา โสติดิลลอนันต์ (2560, น. 208) ที่ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบโดยใช้การเรียนรู้ในการจัดทำผังมโนทัศน์ ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต วิทยาลัยการฝึกหัดครูมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร พบว่า นักศึกษามีความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบภายหลังการจัดกิจกรรม

การเรียนรู้ในการจัดทำผังมโนทัศน์ ผลการทดสอบความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบอยู่ในระดับดี

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบแผนผังมโนทัศน์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ 23.46 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 78.20 กล่าวคือ นักเรียนที่เรียนตามกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบแผนผังมโนทัศน์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าว ทำให้นักเรียนได้ลงมือศึกษาหาความรู้ และรวบรวมข้อมูลวิเคราะห์ สังเคราะห์จนสามารถนำข้อมูลนั้นไปใช้ประโยชน์ได้ ทำให้นักเรียนได้ฝึกการคิดตั้งคำถาม การหาข้อมูลความรู้ด้วยตนเอง มีการบูรณาการความรู้ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เน้นให้นักเรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้ในแต่ละส่วนออกมาในภาพรวม ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาอย่างแท้จริง จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับที่ เกษศิรินทร์ เชนบัว (2555, น. 72-81) ศึกษาผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แผนผังมโนทัศน์ประกอบที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แผนผังมโนทัศน์ประกอบ จำนวนร้อยละ 86.00 ของนักเรียนทั้งหมด มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังสอดคล้องกับที่ Cheema and Mirza (2013, pp. 125-132) ศึกษาการจัดการเรียนรู้รูปแบบแผนผังมโนทัศน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน พบว่า นักเรียนที่สอนด้วยการจัดการเรียนรู้รูปแบบแผนผังมโนทัศน์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่สอนด้วยวิธีสอนแบบดั้งเดิม

3. ความสัมพันธ์ระหว่างการคิดเชิงระบบและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบแผนผังมโนทัศน์ มีความสัมพันธ์กันในเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีค่า

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) เท่ากับ 0.95 และมีค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R^2) เท่ากับ 0.90 ซึ่งการคิดเชิงระบบช่วยสนับสนุนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดีขึ้นได้ถึงร้อยละ 90 ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบแผนผังมโนทัศน์ ทำให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ในการสืบค้นหาข้อมูลต่างๆ ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าว นักเรียนได้มีกระบวนการคิดในการจัดลำดับขั้นตอนของเนื้อหา กระบวนการของเนื้อหา แสดงภาพรวมของเนื้อหา ความเชื่อมโยงของเนื้อหา องค์ประกอบหลัก รวมถึงองค์ประกอบย่อย ๆ ของเนื้อหา ช่วยให้นักเรียนมองเห็นภาพรวมของเนื้อหาทั้งระบบ และอธิบายถึงความสัมพันธ์ต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน ส่งผลให้นักเรียนมีการพัฒนาการคิดเชิงระบบ เพราะการคิดเชิงระบบมีกรอบที่มองเห็นความสัมพันธ์และเชื่อมโยงระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันอย่างเป็นขั้นตอน และมีความสัมพันธ์กับความคิดหลายแบบ เช่น การคิดขั้นสูง การคิดเชิงวิทยาศาสตร์การคิดเชิงเหตุผล การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ จึงมีการนำความคิดต่าง ๆ มาใช้ในการแก้ปัญหา โดยการเชื่อมโยงองค์ประกอบหลักเข้ากับองค์ประกอบย่อย ๆ อย่างสัมพันธ์กันเป็นลำดับขั้นตอน ช่วยให้นักเรียนมองเห็นภาพรวมของปัญหาได้ทั้งหมด และยังทำให้นักเรียนตัดสินใจสิ่งหนึ่งสิ่งใดอย่างมีสติมีความรอบคอบ ส่งผลให้มีการทำงานอย่างเป็นขั้นตอน ทำให้การคิดเชิงระบบมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นตามมาด้วย ซึ่งสอดคล้องกับที่ ปานวาสน์ มหาลวเลิศ และเรืองเดช ศิริกิจ (2561, น. 1714-1726) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตหลักสูตรการศึกษาบัณฑิต (กศ.บ.) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พบว่า รูปแบบการคิดมีความสัมพันธ์กับระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตหลักสูตรการศึกษาบัณฑิต (กศ.บ.) ที่ระดับ .05 และยังสอดคล้องกับที่ ทวีศิลป์ กุลนาคดล (2556, น. 9-19) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการคิดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในชั้นเรียน พบว่า รูปแบบการคิดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในชั้นเรียนมีความสัมพันธ์กันในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบแผนผังมโนทัศน์ ควรจะมีการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนก่อน จะทำให้ครูทราบถึงแนวคิดของนักเรียน ซึ่งเป็นประโยชน์แก่ครูที่จะสามารถวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในแนวทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง

1.2 ควรกำหนดเวลาในการทำกิจกรรมให้ชัดเจนและควบคุมเวลาให้เป็นไปอย่างเหมาะสม เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบแผนผังมโนทัศน์ ใช้เวลาในการทำกิจกรรมค่อนข้างมาก จึงต้องมีการควบคุมเวลาให้เหมาะสมกับกิจกรรม

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการนำรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบแผนผังมโนทัศน์ศึกษากับตัวแปรด้านต่าง ๆ เช่น การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดสังเคราะห์ เป็นต้น เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะความสามารถในการคิดที่หลากหลาย และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น

เอกสารอ้างอิง

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

_____. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

เกษศิริพันธ์ เชนบัว. (2555). *ผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้แผนผังมโนทัศน์ประกอบที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์)*.

ทวีศิลป์ กลนภาดล. (2556). ความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการคิดกับผลสัมฤทธิ์การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนของนักศึกษาครู คณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์. *วารสารศึกษาศาสตร์ มสธ.*, 6(2), น. 9-19.

บุญล้อม ดั่งวิเศษ. (2562). การส่งเสริมการคิดอย่างเป็นระบบ โดยใช้เทคนิคแผนผังทางปัญญาสำหรับนักศึกษาครู มหาวิทยาลัยราชภัฏ. *วารสารวิจัยทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ*, 14(2), น. 190-207.

ปานวาสน์ มหาลลิต และเรืองเดช ศิริกิจ. (2561). รูปแบบการคิดของนิสิตหลักสูตรการศึกษาด้านจิต (กศ.บ.) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. *Veridian E-Journal*, 11(2), น. 1714-1726.

ไพศาล วรคำ. (2562). *การวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 10)*. มหาสารคาม: ตักสิลาการพิมพ์.

วิทยา สุหนฤตดำรง และศิริศักดิ์ เทพจิต. (2550). *การคิดเชิงระบบ (System Thinking: เครื่องมือจัดการความซับซ้อนในโลกธุรกิจ)*. กรุงเทพฯ: อี.ไอ.สแควร์.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2562). *ผลการประเมินการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ. สืบค้นเมื่อ 4 เมษายน 2563*, จาก http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/PDF/SummaryONETM6_2562.pdf

สุนีย์ สอนตระกูล. (2535). *การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนแบบจัดอบรมมโนทัศน์สำหรับวิชาชีววิทยาระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย)*.

สุนา โสติผลอนันต์. (2560). *ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างเป็นระบบโดยใช้การเรียนรู้แบบระดมสมองในการจัดทำผังมโนทัศน์ ของนักศึกษาชั้นปีที่ 1 หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต วิทยาลัยการฝึกหัดครูมหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร. วารสารวิชาการครุศาสตร์*, 8(1), น. 200-208.

Assaraf, O. B. Z. & Orion, N. (2005). Development of Systems Thinking Skills in the Context of Earth System Education. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(5), pp. 518-560.

Ausubel, D. P. (1960). The Use of Advance Organizers in The Learning and Retention of Material. *Journal of Education Psychology*, 51(5), pp. 267-272.

_____. (1968). *Educational Psychology: A Cognitive View*. New York: Holt, Rinehart & Winston.

Cheema, A. B. & Mirza, M. S. (2013). Effect of Concept Mapping on Students' Academic Achievement. *Journal of Research and Reflections in Education*, 7(2), pp. 125-132.

Joyce, B. & Weil, M. (1996). *Models of Teaching* (5th ed.). London: Allyn and Bacon.

Kreutzer, J. M. G. (2001). Foreword: Systems Dynamics in education. *System Dynamic*, 9(2), p. 22.

Steers, R. M. (1977). *Organizational Effectiveness: A Behavioral View*. California: Goodyear.