

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการใช้
แผนผังมโนทัศน์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*

Effects of the 7E Learning Cycle Model with A Concept Mapping of the Food
and Living Unit on Learning Achievement and Analytical Thinking Abilities
of Mathayomsuksa Two Students.

กรองกาญจน์ วิลัยศร (Krongkan Wilaison)**

สิริวรรณ จรัสรวีวัฒน์ (Sirawan Jaradrawiwat)***

วิมลรัตน์ จตุรานนท์ (Wimonrat Chaturanon)****

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเปรียบเทียบ
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลังเรียน เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่
ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ และการจัดการ
เรียนรู้แบบปกติ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนดาราสุมพร ศรีราชา
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน (สช.) จำนวน 2
ห้องเรียน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยกลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มทดลอง ที่ใช้การ
จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ และกลุ่มที่ 2 คือ กลุ่ม
ควบคุม ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการ

* บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาการ
จัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา เรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการใช้
แผนผังมโนทัศน์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 2

This article is part of the thesis entitled “Effects of the 7E Learning Cycle Model with A Concept Mapping
of the Food and Living Unit on Learning Achievement and Analytical Thinking Abilities of Mathayomsuksa
Two Students.”

** นิสิตหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา โทรศัพท์ 082-1004430 e-mail : oxy_live@hotmail.com

The author is a Master of Education Program Curriculum and Instruction, Department of Management
Learning, Faculty of Education, Burapha University, Phone: 082-1004430 e-mail : oxy_live@hotmail.com

*** อาจารย์ ดร. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Ed.D. in Faculty of Education, Burapha University is the advisor.

**** ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

Asst. Prof. in Faculty of Education, Burapha University is a co-advisor.

เรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีกรณีสองกลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน (t-test Independent) ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลังเรียน เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) / แผนผังมโนทัศน์/ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน/ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

Abstract

The purposes of this research were to compare the learning achievement and analytical thinking abilities of students in Mathayomsuksa 2 after studying 'Food and Living', by using 7E learning cycle model with a concept mapping and conventional learning approach. The sample groups used for the research were two classes of Mathayomsuksa 2 at Darasamutr Sriracha School, which had been chosen randomly using Cluster Random Sampling method. The first group was the experimental group which learnt the lesson using 7E learning cycle model with a concept mapping. The second group was the control group which learnt the lesson using a conventional learning approach. The instruments used in the research were as follows; lesson plans 7E learning cycle model with a concept mapping under the topic, 'Food and Living', learning achievement test and analytical thinking abilities test. The measure of central tendency used were Mean, Percentage, Median and t-test Independent. The research result showed as follows;

1. Learning achievement of students of Mathayomsuksa 2 after learning the lesson, 'Food and Living', using 7E learning cycle model with a concept mapping was higher than the conventional learning approach, with the significance figure of .05

2. Analytical thinking abilities of students of Mathayomsuksa 2 after learning the lesson, 'Food and Living', using 7E learning cycle model with a concept mapping was higher than the conventional learning approach, with the significance figure of .05

Keywords: 7E learning Cycle model/ A Concept Mapping/ Learning Achievement/ Analytical thinking abilities

บทนำ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนในทุกด้าน เพื่อให้ผู้เรียนเป็นคนดี มีความรู้ และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข อีกทั้งยังส่งเสริมให้มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลเมืองโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต โดยมีเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ คือ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี และความสามารถในการคิด โดยมุ่งเน้นนักเรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ซึ่งหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานได้กำหนดให้ วิทยาศาสตร์เป็นสาระหนึ่งที่เป็นเป้าหมายสำคัญของการพัฒนาคุณภาพนักเรียน(กระทรวงศึกษาธิการ , 2551, หน้า 4-8)

วิทยาศาสตร์เป็นศาสตร์แขนงหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เนื่องจากวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับมนุษย์อย่างแยกกันไม่ออก ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของเศรษฐกิจ สังคม การศึกษา หรือการแพทย์ ทุกประเทศในโลกที่เจริญแล้วส่วนใหญ่จะมุ่งเน้นที่การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีความรู้ความสามารถให้มากที่สุด เพื่อให้มนุษย์นำความรู้ความสามารถที่มีอยู่มาใช้ในการพัฒนาประเทศให้มีความเจริญรุ่งเรืองและก้าวหน้า (ประเวศ วะสี, 2544, หน้า 14, อ้างถึงใน วนิดา สุขสมโสด, 2552, หน้า 1) อีกทั้งวิทยาศาสตร์ยังช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย และมีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge – based society) ดังนั้น ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552, หน้า 1) ซึ่งการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีจุดเน้นสำคัญที่การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาอย่างเต็มศักยภาพ และเป็นไปตามธรรมชาติ เกิดการเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ สามารถเชื่อมโยงความรู้ที่หลากหลายให้เกิดความรู้แบบองค์รวม มีความสามารถในการคิดและการจัดการที่นำไปสู่การสร้างสรรค์และพัฒนาคุณภาพชีวิต (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.), 2555, หน้า 1) ดังนั้นการพัฒนาความสามารถในการคิดของผู้เรียน ควรเป็นงานสำคัญอันดับแรกที่สุดที่ต้องตระหนักเมื่อทำการสอน เพราะเป็นการเตรียมคนสำหรับอนาคตให้มีความสามารถวิเคราะห์ ประเมิน สังเคราะห์ ประยุกต์ใช้ คิดอย่างมีวิจารณญาณ แก้ปัญหา และตัดสินใจ (ชนาธิป พรกุล, 2554, หน้า 12)

ความสามารถในการคิดและทักษะในการคิดมีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการจัดการศึกษาในปัจจุบัน เพราะความสามารถและทักษะในการคิดมีความจำเป็นสำหรับการเรียนรู้ตลอดชีวิต การดำรงชีวิตและการปฏิบัติงานให้บรรลุเป้าหมายและประสบความสำเร็จ โดยเฉพาะในยุคข้อมูลข่าวสารความรู้ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง ดังนั้นักการศึกษากล่าวถึงความสำคัญของทักษะการคิดว่าในยุคศตวรรษที่ 21 ทักษะที่สำคัญที่สุด คือ ทักษะการคิดของบุคคลและทักษะชีวิต (Life skills) เพื่อจะได้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างสันติสุขในสังคมโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในทุกด้าน (วัชรรา เล่าเรียนดี, 2554, หน้า 1) และในสภาพปัจจุบันข้อมูลบางเรื่องอาจจะมีการชี้้นำ เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจทางใดทางหนึ่งตามที่กำหนดกันไว้แล้ว เป็นผลให้การบริโภคข่าวสารมีโอกาสผิดพลาดมากขึ้น เพื่อมิให้ต้องตกเป็นเหยื่อของข้อมูลข่าวสารดังกล่าว บุคคลจึงต้องรู้จักวิเคราะห์ รู้จักแยกแยะส่วนที่เป็นความจริงออกมาจากส่วนที่เป็นเท็จ เพื่อจะได้ใช้ในการตัดสินใจอย่างฉลาด ดังนั้น การคิดวิเคราะห์จึงเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการดำเนินชีวิตในปัจจุบัน (วนิช สุธารัตน์, 2547, หน้า 123)

จากผลการประเมิน โครงการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (Programme for International Student Assessment: PISA) ที่ดำเนินการสำรวจนักเรียนอายุ 15 ปี จากทั่วโลก ซึ่งจะมีการประเมินทุก ๆ สามปี และจากการประเมิน PISA 2012 พบว่า ประเทศไทยมีผลการประเมินจัดอยู่ในกลุ่มต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศในเอเชียตะวันออกและเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เพราะมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าค่าเฉลี่ยขององค์การเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ (Organisation for Economic Co-operation and Development: OECD) ทั้งสามด้าน ได้แก่ คณิตศาสตร์ การอ่าน และวิทยาศาสตร์ ซึ่งในการประเมินด้านวิทยาศาสตร์นั้นให้ความสำคัญกับสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ (Scientific competencies) ด้านความสามารถในการระบุประเด็นปัญหาที่มุ่งเน้นเนื้อหาสาระทางวิทยาศาสตร์ การบรรยาย อธิบาย หรือทำนายปรากฏการณ์บนพื้นฐานของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การตีความหลักฐานและลงข้อสรุป และใช้หลักฐานทางวิทยาศาสตร์ในการตัดสินใจ แสดงให้เห็นว่าสมรรถนะเหล่านี้เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นรูปแบบของความรู้และวิธีการสืบเสาะหาความรู้ จากการประเมิน พบว่า ประเทศไทยมีคะแนนเฉลี่ย 444 คะแนน ในขณะที่ฮ่องกง-จีน ซึ่งเป็นเขตเศรษฐกิจ มีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุดในกลุ่ม รองลงมา คือ ฮองกง-จีน และสิงคโปร์ โดยมีคะแนนเฉลี่ย 580, 555 และ 551 คะแนน ตามลำดับ ซึ่งจากการประเมิน พบว่า นักเรียนที่มีผลการประเมินระดับต่ำ (ที่รู้วิทยาศาสตร์ไม่ถึงระดับพื้นฐาน) ในประเทศไทยมีถึงร้อยละ 34 หรือประมาณหนึ่งในสาม ซึ่งถือว่ายังมีมากเกินไป เพราะเป็นข้อมูลที่ชี้ถึงความไม่พร้อมของประเทศในการเตรียมต้นทุนมนุษย์สำหรับการแข่งขันในอนาคต เป็นประเด็นที่ระบบการศึกษาทั่วไปให้ความสำคัญและถือเป็นเรื่องจำเป็นที่ต้องมีการยกระดับเร่งด่วน ซึ่งถือว่าเป็นกลุ่มเสี่ยงที่จะไม่สามารถใช้ประโยชน์จากความรู้ที่ได้เรียนรู้มา และเป็นข้อมูลที่ชี้ถึงคุณภาพการศึกษาและศักยภาพของต้นทุนมนุษย์ของชาติในอนาคตอีกด้วย (โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557, หน้า 139-184)

นอกจากนี้การประเมินคุณภาพทางการศึกษา (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2557) พบว่าการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในส่วนของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ปีการศึกษา 2554 - 2557 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 38.62, 35.37, 37.95 และ 38.62 ตามลำดับ ซึ่งผลการ

ทดสอบอยู่ในระดับต่ำกว่าร้อยละ 50 และจากการสรุปผลการประเมินคุณภาพภายนอกของสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน (พ.ศ. 2554-2558) รอบที่สาม ทั้งหมด 7,042 แห่ง ของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) (สมศ.) ซึ่งได้กำหนดตัวบ่งชี้ จำนวน 12 ตัวบ่งชี้ ครอบคลุม 4 มาตรฐาน พบว่า ตัวบ่งชี้ที่มีจำนวนสถานศึกษามีผลการประเมินในระดับต้องปรับปรุงเร่งด่วน คือ ตัวบ่งชี้ที่ 6 ประสิทธิภาพของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 0.28 และได้เสนอแนะให้ส่งเสริมและมุ่งเน้นการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้มีความรู้ และทักษะที่จำเป็นตามหลักสูตร โดยเฉพาะให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ ความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง มีวิสัยทัศน์ มีทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง รักการเรียนรู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2556, หน้า 49-50) ซึ่งสอดคล้องกับ สกฤ มุลแสดง (2554, หน้า 67) ที่กล่าวว่า จากการประเมินผลการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่ผ่านมา ยังมีปัญหาต้องเร่งพัฒนาปรับปรุงอีกหลายเรื่อง โดยเฉพาะด้านคุณภาพผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ต่ำ ขาดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทั้งการคิด วิเคราะห์ ใฝ่เรียนรู้และแสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่อง และจากการศึกษาผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนคาราสุมุทศรีราชา พบว่าสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ปีการศึกษา 2554 - 2557 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 36.87, 39.01, 39.04 และ 41.60 ตามลำดับ ซึ่งผลการทดสอบมีคะแนนเพิ่มขึ้นในสัดส่วนที่ไม่สูงมากนักและยังอยู่ในระดับต่ำกว่าร้อยละ 50

โดยปัจจัยที่ทำให้เด็กไทยมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ต่ำ อาจเนื่องมาจากพฤติกรรมการสอนของครู แม้ว่าครูส่วนใหญ่พยายามคิดหาวิธีการสอนที่หลากหลาย เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความรู้เกิดทักษะในการเรียน แต่ยังคงพบว่ามีครูที่ใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย มุ่งเน้นให้เด็กท่องจำ จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นครูเป็นปัจจัยสำคัญมากกว่าการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (เอี่ยมพร หลินเจริญ, สิริศักดิ์ อาจวิชัย, ภิรภา จันทรอิน, 2552) ซึ่งสอดคล้องกับ สกฤ มุลแสดง (2554, หน้า 55) ที่กล่าวว่า คุณภาพการศึกษาของไทยมีมาตรฐานค่อนข้างต่ำ เมื่อเทียบกับคุณภาพมาตรฐานการศึกษาของอีกหลายประเทศในระดับเดียวกัน เด็กและเยาวชนไทยยังไม่ได้รับการพัฒนาเต็มศักยภาพ เป็นเพราะวิธีสอนของครูยังใช้วิธีการบอกความรู้ โดยยึดวิชาเป็นตัวตั้ง ไม่ยึดผู้เรียนเป็นตัวตั้ง จึงไม่สามารถทำให้ผู้เรียนเผชิญและแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้จากปัจจัยดังกล่าว แนวทางสำคัญในการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กไทยโดยตรง คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรมุ่งเน้นพัฒนาทักษะการคิด ไม่ได้เน้นแต่การท่องจำ รวมถึงความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อพัฒนาศักยภาพของตนเอง

จากข้อมูลดังกล่าว เพื่อให้การจัดการเรียนรู้เป็นไปตามแนวทางที่กำหนดไว้จึงควรมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีบทบาทที่สำคัญในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ของกระทรวงศึกษาธิการ (2549, หน้า 11-13) ที่กล่าวว่าทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองนั้นมีรากฐานที่สำคัญมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางเชาวน์ปัญญาของ Piaget และ Vygotsky ที่มุ่งเน้นกระบวนการสร้างความรู้และการตระหนักรู้ในกระบวนการนั้น เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนการสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยเปลี่ยนจากการถ่ายทอดสาระความรู้ที่แน่นอนตายตัวให้ผู้เรียน ไปสู่กระบวนการแปลและสร้างความหมายที่หลากหลาย จากการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อ วัสดุอุปกรณ์ สิ่งของ หรือข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็นของจริงและมีความ

สอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีการเรียนรู้อย่างตื่นตัว เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษา สำนวญ วิเคราะห์ และทดลองกับสิ่งนั้น ๆ จนเกิดเป็นความรู้ความเข้าใจ ซึ่งในการจัดการเรียนการสอนบทบาทของครูจะแตกต่างไปจากเดิม คือ จากการเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้และควบคุมการเรียนรู้ เปลี่ยนไปเป็นการให้ความร่วมมือ อำนวยความสะดวก และพยายามสร้างบรรยากาศให้เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

จากการศึกษาแนวคิดทฤษฎี รูปแบบการสอนและเทคนิคการสอน พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นหาคำตอบผ่านการสำรวจตรวจสอบ โดยผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งมีรูปแบบเป็นวัฏจักรการเรียนรู้ โดยความรู้ใหม่จะอยู่บนพื้นฐานของความรู้เดิม วัฏจักรการเรียนรู้เป็นวิธีสร้างบทเรียนทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งอยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2554, หน้า 93-95) โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ของ Eisenkraft (2003, หน้า 57-59) เป็นรูปแบบที่พัฒนามาจากการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ของ Bybee แต่เนื่องจากการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5E) ไม่ได้เน้นการถ่ายโอนความรู้และให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ ณัฐมน เดชมา (2555, หน้า 2) ที่กล่าวว่า การตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนจะทำให้การเรียนรู้ว่าต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนเนื้อหานั้น ๆ นักเรียนจะสร้างความรู้จากพื้นฐานความรู้เดิม ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย และสิ่งสำคัญคือควรให้นักเรียนได้นำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ คือ 1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicit) 2. ขั้นสร้างความสนใจ (Engage) 3. ขั้นสำรวจค้นหา (Explore) 4. ขั้นอธิบาย (Explain) 5. ขั้นขยายความรู้ (Elaborate) 6. ขั้นประเมินผล (Evaluate) และ 7. ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extend) จากงานวิจัยของธัญญรีย์ สมองดี (2555) ที่ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า 1. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังการเรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2. การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังการเรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังการเรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) อยู่ในเกณฑ์ระดับมาก (ระดับ 4) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้โดยให้นักเรียนสร้างแผนผังมโนทัศน์ เป็นวิธีการหนึ่งที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ซึ่งแผนผังมโนทัศน์เป็นเทคนิคที่ช่วยในการเรียนรู้ให้ลึกซึ้งกว้างขวางมากขึ้น ช่วยในการจำ ช่วยให้เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดโดยการสร้างแผนผังเชื่อมโยงและการคิดที่ชัดเจน สามารถใช้ในการเรียนรู้ทุกวิชา (วีชรา เล่าเรียนดี, 2554, หน้า 61) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริมณฑา ขุนศิริ (2546) ที่ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสารเคมีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนด้วยวิธีสอนแบบมีส่วนร่วมโดยใช้แผนผังมโนทัศน์และวิธีสอนตามคู่มือครู พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสารเคมีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนด้วยวิธีสอนแบบมีส่วนร่วมโดย

ใช้แผนผังมโนทัศน์และวิธีสอนตามคู่มือครู แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่สอนด้วยวิธีสอนแบบมีส่วนร่วมโดยใช้แผนผังมโนทัศน์มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าวิธีสอนตามคู่มือครู และนักเรียนที่สอนด้วยวิธีสอนแบบมีส่วนร่วมโดยใช้แผนผังมโนทัศน์และวิธีสอนตามคู่มือครู เห็นด้วยกับวิธีสอนทั้ง 2 วิธี อยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาตามวิธีสอน พบว่า นักเรียนที่สอนด้วยวิธีสอนแบบมีส่วนร่วมโดยใช้แผนผังมโนทัศน์ เห็นด้วยอยู่ในระดับมาก ลำดับที่ 1 คือ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพราะว่าเป็นวิธีสอนที่สนุกสนาน ตื่นเต้น ไร้อึดใจ คือได้พิสูจน์ ค้นคว้า ทดลอง แลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกับเพื่อน และสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งจากการศึกษางานวิจัยของ สายพิน มาวรรณ (2550) และฉัฐภิรมณ์ เพชรศักดิ์วงศ์ (2552) สรุปได้ว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ทั้งยังช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น จากการนำข้อมูล ทดลอง และศึกษาความรู้เพิ่มเติมมาเขียนแผนผังมโนทัศน์

จากการศึกษาสภาพปัญหา ความสำคัญ และงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลังเรียน เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

ได้แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ในรายวิชาอื่น ๆ

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ กำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ดังนี้

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนดาราสมุทร ศรีราชา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน (สช.) จำนวน 8 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งสิ้น 376 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนดาราสมุทร ศรีราชา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน (สช.) จำนวน 2 ห้องเรียน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากนั้นดำเนินการสุ่มให้กลุ่มที่ 1 คือ กลุ่มทดลองที่ใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ และกลุ่มที่ 2 คือ กลุ่มควบคุม ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรต้น ได้แก่

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์
2. การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ตัวแปรตาม ได้แก่

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือ หน่วยที่ 1 อาหารและการดำรงชีวิต รายวิชาวิทยาศาสตร์ 4 ว 22102 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โดยใช้เวลาในการสอน 12 ชั่วโมง การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนรวม 2 ชั่วโมง รวมเวลาที่ใช้ทั้งหมด 14 ชั่วโมง

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ดำเนินการทดลองโดยใช้รูปแบบแบบมีกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ได้มาจากการสุ่ม มีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (Randomized Control Group Pretest-Posttest-Design) (ไพศาล วรคำ, 2555, หน้า 140-141)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 4 แผน ซึ่งผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน พบว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับเหมาะสมมาก โดยมีค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\bar{X} = 4.46$ และ $S = 0.59$)

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต รายวิชาวิทยาศาสตร์ 4 (ว 22102) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ลักษณะของข้อสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

มีค่า *IOC* ตั้งแต่ 0.4 - 1.00 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง .20 - 1.00

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ 4 (ว 22102) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ 1) การวิเคราะห์ความสำคัญ 2) การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และ 3) การวิเคราะห์หลักการ มีค่า *IOC* เท่ากับ 1.00 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.82 ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .20 - 1.00

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อทดสอบความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่าง

2. ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การจัดการจัดการเรียนรู้อย่างบูรณาการการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการใช้แผนผังโน้ตทัศน์กับกลุ่มทดลอง และการจัดการเรียนรู้อย่างบูรณาการกับกลุ่มควบคุม เป็นเวลา 12 ชั่วโมง

3. เมื่อสิ้นสุดการสอน ทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน

4. ตรวจสอบผลการทดสอบแล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ ด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการตรวจผลการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มควบคุม มาวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (*SD*) และสถิติ ทดสอบค่าที่กรณีสองกลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน (t-test for Independent Samples) (บุญชม ศรีสะอาด, 2546, หน้า 150)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการจัดการเรียนรู้อย่างบูรณาการการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการใช้แผนผังโน้ตทัศน์ และการจัดการเรียนรู้อย่างบูรณาการ แล้วนำค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบมาเปรียบเทียบกัน โดยใช้การทดสอบค่าที่กรณีสองกลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน ปรากฏในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนระหว่างนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ (กลุ่มทดลอง) และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (กลุ่มควบคุม)

กลุ่ม	<i>n</i>	\bar{X}	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>P</i>
ทดลอง	47	16.12	3.31	4.413*	.000
ควบคุม	51	13.04	3.55		

* $p < .05$

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.12 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.31 ส่วนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 13.04 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.55 เมื่อนำค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบมาเปรียบเทียบกันด้วย t-test Independent พบว่า ค่า *t* เท่ากับ 4.413 จึงสรุปได้ว่า ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

2. ผลการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ แล้วนำค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบมาเปรียบเทียบกัน โดยใช้การทดสอบค่าทีกรณีสองกลุ่มที่เป็นอิสระจากกัน ปรากฏในตาราง 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียน ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์(กลุ่มทดลอง) และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (กลุ่มควบคุม)

กลุ่ม	<i>n</i>	\bar{X}	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>P</i>
ทดลอง	47	15.32	2.57	4.876*	.000
ควบคุม	51	12.02	4.02		

* $p < .05$

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า คะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.32 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.57 ส่วนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.02 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.02 เมื่อนำค่าเฉลี่ยของคะแนนมาทดสอบด้วย t-test Independent พบว่า ค่า t เท่ากับ 4.876 จึงสรุปได้ว่า ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลังเรียน ของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัย เรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประเด็นการอภิปราย ดังต่อไปนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียน เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นความสำคัญในการถ่ายโอนการเรียนรู้และการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน ซึ่งจะทำให้ครูทราบว่านักเรียนมีความรู้พื้นฐานในเรื่องที่จะเรียนเป็นอย่างไร และสามารถจัดกิจกรรมที่เหมาะสมให้กับนักเรียนได้ อีกทั้งยังเป็นรูปแบบหนึ่งของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความสามารถและใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านการทำกิจกรรมการทดลอง ซึ่งเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เนื่องจากนักเรียนจะต้องลงมือปฏิบัติจริง มีการวางแผน สรุป และอภิปรายผลร่วมกัน ช่วยให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาและสามารถสรุปเป็นความรู้ของตนเองได้ สอดคล้องกับ ประสาท เนืองเฉลิม (2558, หน้า 143-145) ที่กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ประสาทสัมผัสมาช่วยในการแก้ปัญหาผ่านการเลือกกิจกรรมการทดลองที่เหมาะสม จะเป็นการสร้างเสริมความรู้ความเข้าใจ นอกจากนี้ผู้วิจัยได้นำเอาแผนผังมโนทัศน์มาใช้ในการจัดกิจกรรมชั้นอธิบายและลงข้อสรุป ขันขยายความรู้ และขั้นประเมินผล เพื่อเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้นักเรียนสามารถจัดระบบความคิดและความจำที่มาจากความเข้าใจ ซึ่งเป็นการเชื่อมโยงระหว่างความรู้เดิมที่มีอยู่กับความรู้ใหม่ที่เพิ่งเรียน ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย จึงส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ที่สูงขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ

ณัฐมน เดชมา (2555) ที่ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารและสมบัติของสารและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน (7E) ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในด้านความรู้มากที่สุด ร้อยละ 36.05 รองลงมาคือ ด้านการนำไปใช้ ร้อยละ 32.56 และด้านการวิเคราะห์ ร้อยละ 31.05 ตามลำดับ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของสายพิน มาวรรณ (2550) ที่ศึกษาผลการใช้แผนผังมโนทัศน์ประกอบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้แผนผังมโนทัศน์ประกอบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนจำนวนร้อยละ 75 ของนักเรียนทั้งหมดที่ได้รับการสอนโดยใช้แผนผังมโนทัศน์ ประกอบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หลังเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม

จากเหตุผลข้างต้นที่ได้กล่าวมา ทำให้สรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน (7E) ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้

2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน (7E) ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลังเรียน เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน (7E) ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน (7E) ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ เป็นการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้รูปแบบหนึ่งที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ และสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยการให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม วางแผน ลงมือปฏิบัติ สรุปผลร่วมกับนักเรียนคนอื่น ๆ และนำเสนอผลการทดลอง ทำให้นักเรียนได้ฝึกการสังเกต เปรียบเทียบ แยกแยะ ประยุกต์ใช้ และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่การค้นหาคำตอบ ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญของการคิดวิเคราะห์ โดยมีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังต่อไปนี้

1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม ในขั้นนี้ครูจะจัดกิจกรรม หรือตั้งคำถาม เพื่อให้นักเรียนได้แสดงความรู้ความเข้าใจ และเป็นการทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน โดยครูจะเริ่มต้นด้วยคำถาม “นักเรียนคิดว่า” ซึ่งนักเรียนจะเกิดการตอบสนองต่อคำถามนี้ และมีการเชื่อมโยงกับความรู้เดิม เพื่อที่ครูจะได้ทราบว่านักเรียนแต่ละคนมีความรู้พื้นฐานเป็นอย่างไร การใช้คำถามเป็นเทคนิคที่ครูนำมาใช้ในการสอน การใช้คำถามอย่างเป็นระบบ มีการค่อย ๆ พัฒนาระดับคำถามประเภทต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง ช่วยให้นักเรียนมีพัฒนาการในการเรียนรู้ ทั้งเป็นการส่งเสริมการมีส่วนร่วมและเป็นการสร้างปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียนระหว่างนักเรียนกับนักเรียน และระหว่างครูกับนักเรียน (ชนาธิป พรกุล, 2554, หน้า 176)

2) **ขั้นสร้างความสนใจ** เป็นขั้นที่มีจุดประสงค์เพื่อให้นักเรียนสนใจและคิดเกี่ยวกับหัวข้อที่จะเรียน ซึ่งครูจะจัดกิจกรรมเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น ประหลาดใจ หรือเกิดความสงสัย เช่น กิจกรรมการทดลอง การนำเสนอข้อมูล ข่าวหรือสถานการณ์ การใช้รูปภาพประกอบ หรือการใช้วีดิทัศน์ โดยครูเป็นผู้ทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนคิด ตั้งคำถาม เพื่อนำไปสู่การตรวจสอบในขั้นต่อไป สอดคล้องกับ ประสาท เนืองเฉลิม (2558, หน้า 141) ที่กล่าวว่า การสืบเสาะหาความรู้โดยอาศัยการตั้งคำถาม เป็นเทคนิคที่กระตุ้นให้นักเรียนได้คิดตั้งคำถาม ประเด็นปัญหา นำไปสู่การตั้งสมมติฐานเพื่อค้นคว้าหาคำตอบ ตามพื้นฐานความรู้และประสบการณ์เดิม

3) **ขั้นสำรวจค้นหา** เป็นขั้นที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ สังเกต รวบรวมข้อมูล ออกแบบและวางแผนการตรวจสอบ วิเคราะห์ และลงมือปฏิบัติ โดยครูเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนตรวจสอบปัญหา ตั้งคำถาม แนะนำ และประเมินความเข้าใจ ซึ่งการทดลองเป็นส่วนสำคัญของการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการนำไปสู่การฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ฝึกให้นักเรียนรู้จักทำงานร่วมกับผู้อื่น (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2554, หน้า 94) สอดคล้องกับ ประสาท เนืองเฉลิม (2558, หน้า 144) ที่กล่าวว่าการเรียนการสอนแบบนี้ส่งผลให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรง ได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา มีส่วนร่วมในกิจกรรมชั้นเรียนและได้เรียนรู้ผ่านประสาทสัมผัสของตนเอง

4) **ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป** โดยใช้แผนผังมโนทัศน์ เป็นขั้นที่นักเรียนนำข้อมูลจากการสำรวจ ค้นคว้า มาวิเคราะห์ แปลผล และจัดกระทำกับข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ตาราง กราฟ หรือรูปภาพ จากนั้นครูจะช่วยให้ นักเรียนรู้จักทฤษฎี กฎ หรือคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ พร้อมทั้งตั้งคำถาม เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้มาใช้ในการอธิบายและสรุปผล แล้วนำมาสร้างเป็นแผนผังมโนทัศน์อธิบายความคิดรวบยอดหรือแนวคิดของนักเรียน เป็นการช่วยฝึกให้นักเรียนรู้จักสังเกต เปรียบเทียบ วิเคราะห์ และรวบรวมข้อมูล ซึ่งการนำข้อมูลที่ได้นำมาสร้างเป็นแผนผังมโนทัศน์นั้น วัชราน เถาเรียนดี (2554, หน้า 147) ได้กล่าวว่า การใช้แผนผังมโนทัศน์สามารถใช้ ในการส่งเสริมพัฒนาทักษะการคิด ใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ ตลอดจนเป็นเครื่องช่วยจำ ช่วยทำให้เกิดความเข้าใจ และการสรุปความหรือสาระสำคัญต่าง ๆ ซึ่งความสามารถในการใช้และการสร้างแผนผังมโนทัศน์ของบุคคลบ่งบอกถึงความสามารถในการคิดรวบยอดเป็นอย่างดี ซึ่งเป็นลักษณะที่สำคัญอย่างหนึ่งของความสามารถในการเรียนรู้และทักษะการคิด

5) **ขั้นขยายความรู้** โดยใช้แผนผังมโนทัศน์ เป็นขั้นที่ครูมีหน้าที่ในการจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้นำความรู้หรือความคิดรวบยอดที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม โดยให้นักเรียนนำเสนอแผนผังมโนทัศน์ และประยุกต์ใช้ความรู้ในการตอบคำถาม กระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม รวมถึงการตั้งคำถามหรือ โจทย์ปัญหา เพื่อนำไปสู่การหาแนวทางแก้ปัญหาหรือการค้นคว้าทดลองเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จัก การใช้ภาษาและการคิดวิเคราะห์เพื่อหาคำตอบ สอดคล้องกับแนวคิดของ ลักขณา สรวิวัฒน์ (2549, หน้า 23) ที่กล่าวว่า การให้โอกาสแก่เด็กได้ฝึกพูดในชั้นเรียนจะช่วยให้เกิดการพัฒนาการเรียนรู้ในการจัดระเบียบทางความคิด นอกจากการพูดแล้วควรมีการฝึกในด้านการเขียนควบคู่กันไปด้วย เพราะการเขียนจะช่วยให้เด็กมีการพัฒนาด้านการคิดจินตนาการ การคิดสร้างสรรค์ การใช้เหตุผล และการพัฒนาการทางภาษา

6) ชั้นประเมินผลจากแผนผังมโนทัศน์ เป็นชั้นที่ครูประเมินการเรียนรู้ของนักเรียน มีทั้งการประเมินระหว่างการจัดการเรียนรู้ และประเมินหลังการจัดการเรียนรู้ของนักเรียน เช่น การประเมินการสร้างแผนผังมโนทัศน์ของนักเรียน เพื่อเป็นการตรวจสอบความรู้ ความเข้าใจของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2555, หน้า 1) ที่กล่าวว่า การวัดผลประเมินผลเป็นภารกิจหนึ่งที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้ ผลที่ได้จากการประเมินจะช่วยให้ครูได้ทราบถึงความสำเร็จของการจัดการเรียนรู้ รวมทั้งใช้ผลที่ได้จากการประเมินเป็นแนวทางให้ครูนำไปใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

7) ชั้นนำความรู้ไปใช้ เป็นชั้นที่ครูจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้นำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และเชื่อมโยงความรู้ไปสู่เรื่องอื่น ๆ ต่อไป ซึ่งเป็นการพัฒนาความคิดให้ต่อเนื่อง ช่วยให้นักเรียนสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ และสามารถนำไปปรับใช้ให้เหมาะสมในสถานการณ์จริงได้ สอดคล้องกับแนวคิดของสิริญา สุทธิจันทร์ (2553, หน้า 117) ที่กล่าวว่า ชั้นการนำความรู้ไปใช้ หรือที่เรียกว่า การถ่ายโอนความรู้ นักเรียนจะถูกกระตุ้นให้สามารถนำความรู้ที่ได้รับไปสร้างความรู้ใหม่ ทำให้เกิดประโยชน์ในชีวิต

ด้วยเหตุผลข้างต้น จึงส่งผลให้ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ มีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ จุฑารัตน์ ภูมิยะลา (2555) ซึ่งได้ศึกษาผลการนำแหล่งเรียนรู้ในชุมชนมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น พบว่า หลังการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และงานวิจัยของ เอเดียน คุณาสีห์ (2555) พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นแผนผังมโนทัศน์ เรื่อง พลังงาน มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยดังกล่าว ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปใช้ และข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากการวิจัยพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ ช่วยให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ดังต่อไปนี้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ ครูผู้สอนควรทำการปฐมนิเทศและแนะนำขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แก่ผู้เรียน เพื่อให้เกิดความเข้าใจ และสามารถปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างลุล่วง

2. การจัดกิจกรรมในแต่ละชั้นตอน ครูควรเน้นให้นักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ส่งเสริมให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น และสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนให้เหมาะสมต่อการทำกิจกรรม

3. ครูควรเลือกเนื้อหาให้เหมาะสมกับรูปแบบการสอน

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ กับเนื้อหาอื่นในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หรือกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ เช่น กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา เป็นต้น

2. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบกับตัวแปรอื่น ๆ ที่มีผลต่อการเรียนรู้ที่เกิดจากการเรียนรู้ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ เช่น เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หรือความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

กระทรวงศึกษาธิการ. (2549). รายงานการสังเคราะห์แนวคิดและวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2556). สรุปผลการประเมินคุณภาพภายนอกรอบสาม (พ.ศ. 2554-2558) ของสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปี พ.ศ. 2554. กรุงเทพฯ: บริษัท พริกหวานกราฟฟิค จำกัด.

โครงการ PISA ประเทศไทย สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). ผลการประเมิน PISA 2012 คณิตศาสตร์ การอ่าน และวิทยาศาสตร์ นักเรียนรู้อะไร และทำอะไรได้บ้าง. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด อรุณการพิมพ์.

ฉัฐภิมณท์ เพชรศักดิ์วงศ์. (2552). การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่องหินและแร่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการเขียนแผนผังมโนทัศน์ และการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท.. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ชนาธิป พรกุล. (2554). การสอนกระบวนการคิด: ทฤษฎีและการนำไปใช้ (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2554). การจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง. นนทบุรี: สหมิตรพรีนติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.

- ฐจิรัช ภูมิยะลา. (2555). ผลการนำแหล่งเรียนรู้ในชุมชนมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ณัฐมน เดชมา. (2555). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารและสมบัติของสารและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ธัญญรีย์ สมองดี. (2556). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาชีววิทยา เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2546). การวิจัยสำหรับครู. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ประสาธ เนืองเฉลิม. (2558). การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพศาล วรคำ. (2555). การวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 5). มหาสารคาม: ตักสิลาการพิมพ์.
- ลักขณา สริวัฒน์. (2549). การคิด *Thinking*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- วนิช สุธาร์ตัน. (2547). ความคิดและความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วนิดา สุขสมโสด. (2552). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ เรื่อง แรงและความดัน ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับแผนผังความคิด(Mind Map) กับการจัดการเรียนรู้ตามปกติ. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วัชร เล่าเรียนดี. (2554). รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด *Thinking skills Instructional models and strategies* (พิมพ์ครั้งที่ 7). นครปฐม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์.
- ศิริมณฑา ขุนศิริ. (2546). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารเคมีที่ใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนด้วยวิธีสอนแบบมีส่วนร่วมโดยใช้แผนผังมโนทัศน์และวิธีสอนตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สกุล มูลแสดง. (2554). สัมมนาการสอนวิทยาศาสตร์ *Seminar in science teaching*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2557). ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. เข้าถึงได้จาก <http://www.niets.or.th>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2555). การวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน).

- สายพิน มาวรรณ (2550). ผลการใช้แผนผังมโนทัศน์ประกอบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- สิริญา สุทธิจันทร์. (2553). การเปรียบเทียบผลการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยใช้ทฤษฎีหุปัญญาและการสอนแบบปกติที่มีต่อแนวความคิดเลือกเกี่ยวกับมโนคติชีววิทยา :การย่อยอาหาร การหมุนเวียนเลือดและก๊าซ และการกำจัดของเสียและการวิพากษ์วิจารณ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์ต่างกัน. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เอเดียน คุณาสีธี. (2555). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นแผนผังมโนทัศน์. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์.
- เอื้อมพร หลินเจริญ, สิริศักดิ์ อัจฉริย์, ภริภา จันทร์อิน. (2552). รายงานการวิจัย เรื่อง ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ทำให้คะแนน การทดสอบ O-NET ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ต่ำ. สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)

ภาษาต่างประเทศ

- Eisenkraft, Arthur. (2003). Expanding the 5-E model a proposed 7-E model emphasizes transfer of learning and the importance of eliciting prior understanding, *The Science Teacher*. 70 (6), 56-59.