



ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบซิปปา เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ที่มีต่อ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบางปلام้า “สูงสูมารผดุงวิทย์” จังหวัดสุพรรณบุรี

The Effects of Using CIPPA Learning Management Model in the
Topic of the Plant Life on Learning Achievement and
Problem Solving Ability of Grade 7 Students at Bangplama
“Soongsumarnphadungwit” School in Suphanuri Province

¹สุธาสิณี ภัคดีนารถ Suthasinee Pakdeenart

²ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ Tweesak Chindanurak

³นवलจิตต์ เขาวกิตติพงษ์ Nuanjid Chaowakeratipong

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

Educational Studies, Sukhothai Thammathirat Open University

¹Corresponding Author, Email: Suthasinee.pahn@smschool.ac.th

Received January 2, 2023; Revised March 20, 2023; Accepted: March 23, 2023



บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1)เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการ
เรียนรู้ด้วยรูปแบบซิปปากับแบบปกติ 2) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบซิปปาและแบบปกติ และ 3)เปรียบเทียบ
ความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังจากที่ได้รับการจัดการ
เรียนรู้ด้วยรูปแบบซิปปา การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบางปلام้า “สูงสูมารผดุงวิทย์” จังหวัดสุพรรณบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปี
การศึกษา 2565 จำนวน 2 ห้องเรียน เป็นนักเรียน 65 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม แล้วสุ่มอย่าง
ง่ายอีกครั้งหนึ่ง เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แผนการ
จัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบซิปปา แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ แบบทดสอบความสามารถในการ
แก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์
ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า

1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วย
รูปแบบซิปปาส่งผลดีต่อกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2) ความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบซิปปาสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3) นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบซิปปามีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังของเรียนสูงกว่าก่อนเรียนนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบซิปปา; ความสามารถในการแก้ปัญหา; ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน; มัธยมศึกษาปีที่ 1

Abstract

This Article aimed to study (1) compare learning achievement in the topic of the Plant Life of Grade 7 students in the group that learned under CIPPA learning management model with the counterpart learning achievement of students in the group that learned under the traditional method learning management; (2) compare the problem solving ability of Grade 7 students in the group that learned under CIPPA learning management model with the counterpart ability of students in the group that learned under the traditional method learning management; and (3) compare the problem solving abilities of Grade 7 students before and after learning under CIPPA learning management model. The sample was 65 Grade 7 students in two intact classrooms of Bang Plama “Soongsumarnphadungwit” School in Suphan Buri Province during the first semester of the 2022 academic year. They were selected by random sampling. Then, students in one classroom were randomly assigned as the experimental group, while those in the other classroom were randomly assigned as the control group. The employed research instruments were (1) learning management plans for CIPPA learning management model, (2) learning management plans for the traditional method learning management, (3) a science problem solving ability test, and (4) a science learning achievement test. Analysis data by Descriptive statistics and Content Analysis. The research results were found as follows;

1. the learning achievement of Grade 7 students in the group that learned under CIPPA learning management model was significantly higher than the counterpart learning achievement of the students in the group that learned under the traditional method learning management at the .05 level of statistical significance.

2. the post-learning problem solving ability of Grade 7 students who learned under CIPPA learning management model was significantly higher than their pre-learning counterpart ability at the .05 level of statistical significance.



3. the post-learning problem solving ability of students in the group that learned under CIPPA learning management model was significantly higher than the post-learning counterpart ability of students in the group that learned under the traditional method learning management at the .05 level of statistical significance.

Keywords: CIPPA learning management model; Problem solving ability; Learning achievement; Grade 7

บทนำ

การศึกษาในปัจจุบันนั้นมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วจากที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้รับความรู้เพียงอย่างเดียวนั้น ปัจจุบันทิศทางการศึกษาในยุคนี้นอกจากจะให้ความสำคัญเกี่ยวกับเรื่องความรู้ความสามารถแล้วนั้น ยังส่งเสริมให้มีการฝึกทักษะกระบวนการคิดและวิธีการแสวงหาความรู้ มีการสนับสนุนให้ผู้สอนมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะที่จำเป็นต่อการดำเนินชีวิตในศตวรรษที่ 21 ซึ่งคาดการณ์ว่าเป็นทักษะที่จำเป็นในการที่จะทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพียงพอที่จะใช้ในการประกอบอาชีพ สามารถปฏิบัติงานและประยุกต์ใช้ความรู้ในการประกอบอาชีพได้อย่างเหมาะสม อีกทั้งยังมีทักษะต่าง ๆ ที่จะช่วยให้ประสบความสำเร็จในการใช้ชีวิต อาทิเช่น ทักษะการจัดการกับปัญหา ทักษะนี้จะเป็นทักษะสำคัญที่ใช้ร่วมกันในการวิเคราะห์ปัญหาให้ถูกจุด (critical problem thinking) สร้างวิธีการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (creative problem solving) รวมทั้งสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่น (communication & collaboration) เพื่อแก้ปัญหานั้นให้ได้ กลุ่มทักษะนี้มักถูกเรียกรวม ๆ ว่า '4C' (วิจารณ์ พานิช, 2556)

จากการศึกษาและการจัดการเรียนการสอนที่ผ่านมา พบว่า การเรียนการสอนในปัจจุบันมุ่งเน้นที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากกว่าที่จะพัฒนาทักษะที่นักเรียนจะสามารถนำไปใช้ในการประกอบอาชีพในอนาคต ทั้งนี้อาจเป็นเพราะมีการแข่งขันสูงและยังมีการให้ความสำคัญกับคะแนนมากกว่าทักษะที่นักเรียนควรจะได้รับ ทำให้นักเรียนมุ่งเน้นที่จะพัฒนาเพียงแค่ผลสัมฤทธิ์อย่างเดียว ทำให้นักเรียนขาดทักษะการอยู่ร่วมกับผู้อื่น ไม่รู้จักทำงานเป็นทีม ขาดการประสานงาน ขาดการสื่อสาร ขาดความคิดสร้างสรรค์และจะมีนักเรียนหลายๆ คนที่ขาดความรับผิดชอบต่อหน้าที่ของตน อีกประการหนึ่งที่มีผลต่อการจัดการเรียนรู้ของผู้เรียนคือการที่ครูใช้ตัวเองเป็นศูนย์กลาง ไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น ตีกรอบให้นักเรียนมากเกินไปจนทำให้นักเรียนไม่มีความคิดสร้างสรรค์ ไม่กล้าคิดไม่กล้าแสดงออก ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลองผิดลองถูกด้วยตนเองเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีอิสระทางความคิด เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ในระยะยาว มีการนำเสนองานเพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน ทั้งนี้ นักเรียนจะเกิดความภาคภูมิใจและเกิดการพัฒนาตนเองในหลายๆ ด้านที่จะเป็นทักษะพื้นฐานในอนาคต

ปัญหาดังกล่าวครูควรต้องปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการเรียนการสอนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นทักษะกระบวนการคิดและใช้รูปแบบการสอนวิธีการสอนและเทคนิคการสอนที่หลากหลาย การจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบชิปปา (CIPPA) เป็นอีกรูปแบบหนึ่งในการจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง แนวคิดดังกล่าวเป็นที่มาของหลักชิปปา (CIPPA) ซึ่งมีหลักในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

C มาจากคำว่า CONSTRUCTION หมายถึง การสร้างความรู้ด้วยตนเองตามแนวคิด CONSTRUCTIVISM

I มาจากคำว่า INTERACTION หมายถึง การมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นหรือสิ่งแวดล้อมรอบตัว

P มาจากคำว่า PHYSICAL PARTICIPATION หมายถึง การให้ผู้เรียนมีโอกาสได้เคลื่อนไหวร่างกายโดยการทำกิจกรรมในลักษณะต่างๆ ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางกาย

P มาจากคำว่า PROCESS LEARNING หมายถึง การเรียนรู้กระบวนการต่างๆ ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทางด้านสติปัญญา

A มาจากคำว่า APPLICATION หมายถึง การนำความรู้ที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ ช่วยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ในด้านใดด้านหนึ่งหรือหลายๆ ด้าน ครูสามารถนำแนวคิดดังกล่าวไปใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ ประกอบด้วย ขั้นตอนสำคัญ 7 ขั้น ดังนี้ 1) ขั้นทบทวนความรู้เดิม 2) ขั้นการแสวงหาความรู้ 3) ขั้นการศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม 4) ขั้นแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม 5) ขั้นการสรุปและจัดระเบียบความรู้ 6) ขั้นแสดงผลงาน และ 7) ขั้นการประยุกต์ใช้ความรู้ (ทิตินา แคมมณี, 2555) การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบของซีปปาจะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยในขั้นแสวงหาความรู้นี้นักเรียนจะได้ฝึกฝนทักษะต่างๆ ที่สำคัญ เช่น ทักษะการตั้งสมมุติฐาน ทักษะการกำหนดตัวแปร ทักษะการทดลอง ทักษะการสืบค้น ทักษะการสรุปความรู้ และทักษะการแก้ปัญหา เมื่อได้รับข้อมูลที่ค้นพบแล้วนั้นจะมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้สิ่งที่ตนค้นพบกับเพื่อนเป็นการสร้างปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน โดยมีการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ด้วยตนเองเป็นการสรุปความรู้ที่ได้และมีการจัดระเบียบความรู้ มีการแสดงผลงานและนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ ในการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบซีปปา จะช่วยให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นและมีความสนใจใฝ่รู้ต่อการเรียนมากขึ้น มีการทำงานร่วมกับผู้อื่นและเกิดความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งมีส่วนช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นและมีโอกาสได้ฝึกทักษะความสามารถในการแก้ปัญหาอีกด้วย

จากรายงานผลการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (PISA) ที่ได้ทำการทดสอบกับนักเรียนที่มีช่วงอายุ 15 ปี จากทั่วโลกในครั้งล่าสุดปี ค.ศ.2018 พบว่านักเรียนไทยมีคะแนนวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของ OECD (Organisation for Economic Cooperation and Development) และพบว่าจากนักเรียนที่เข้าร่วมทดสอบทั่วโลกที่มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับ 2 ขึ้นไป มีนักเรียนไทยในกลุ่มนี้อยู่เพียงร้อยละ 56 แต่ค่าเฉลี่ยของประเทศสมาชิก OECD มีนักเรียนอยู่ในกลุ่มนี้ถึงร้อยละ 78 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2564) อีกทั้งในกลุ่มโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) การประเมินที่เน้นวิทยาศาสตร์เป็นการประเมินหลักตั้งแต่ PISA 2006 จนกระทั่งปัจจุบัน PISA 2018 พบว่ากลุ่มที่เน้นวิทยาศาสตร์เป็นการประเมินหลักของนักเรียนไม่เปลี่ยนแปลง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2564) ถือว่าเป็นปัญหาท้าทายในการจัดการศึกษาที่จะพัฒนาให้ผู้เรียนมีศักยภาพหรือความสามารถพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและสามารถแข่งขันในสังคมโลก

บทความวิจัยนี้นำเสนอการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบซีปปาและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เพื่อเปรียบเทียบว่าวิธีการจัดการเรียนรู้แบบใดจะทำให้เกิดผลดีกับนักเรียนในด้านการเพิ่ม



ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งจะเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียน เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบซิปปากับแบบปกติ
- 2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียน เรื่อง การดำรงชีวิตของพืชระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบซิปปาและแบบปกติ
- 3) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังจากการเรียนเรื่อง การดำรงชีวิตของพืชที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบซิปปา

ระเบียบวิธีวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยกึ่งทดลอง พื้นที่วิจัย คือ โรงเรียนบางปลาม้า “สูงสูดผดุงวิทย์” จังหวัดสุพรรณบุรี ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 352 คน ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2565 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบางปลาม้า “สูงสูดผดุงวิทย์” จังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 65 คน ใช้วิธีการคัดเลือกแบบสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 2 ห้องเรียน แล้วสุ่มอย่างง่ายอีกครั้ง โดยวิธีจับฉลากเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มี 2 ชนิด ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบซิปปา เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช จำนวน 5 แผน และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช จำนวน 5 แผน 2) แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา ประกอบด้วย สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 6 สถานการณ์ โดยจะแบ่งเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 เป็นแบบปรนัย จำนวน 2 ข้อ ตอนที่ 2 เป็นแบบอัตนัยจำนวน 4 ข้อ แต่ละสถานการณ์จะตั้งคำถามรวม 6 ข้อ แบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 เป็นแบบปรนัย 4 ข้อ 2 สถานการณ์ ค่าความยากง่ายมีค่า 0.30-0.70 ค่าอำนาจจำแนก มีค่า 0.50-0.67 และความเชื่อมั่น 0.79 ตอนที่ 2 เป็นแบบอัตนัย 16 ข้อ 4 สถานการณ์ ขั้นตอนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของเวียร์ (Weir, 1974) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้ (1) ระบุปัญหา (2) วิเคราะห์ปัญหา (3) กำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา (4) ตรวจสอบผลลัพธ์ ใช้ตามสูตร D.R.Whitey และ D.L.Sabers (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538) ความยากง่าย มีค่าเท่ากับ 0.31-0.75 และค่าอำนาจจำแนก มีค่าเท่ากับ 0.24-0.67 มีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88 ใช้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาเมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาและแบบปกติ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 30 คะแนน เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ค่าความยากง่ายมีค่า 0.43-0.80 ค่าอำนาจจำแนก มีค่า 0.20-0.58 และความเชื่อมั่น 0.73 รวบรวมข้อมูลโดยผู้วิจัย ระหว่างเดือน กรกฎาคม พ.ศ.2565 ถึงเดือน สิงหาคม พ.ศ. 2565 นำข้อมูลเชิงปริมาณมาวิเคราะห์ด้วยสถิติ คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่าที

ผลจากการศึกษา

วัตถุประสงค์ที่ 1. ผลการวิจัยพบว่า หลังจากที่นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบชิปปา มีคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 15.73 และ 2.10 ส่วนนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 13.21 และ 3.20ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนด้วยรูปแบบชิปปา มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนเรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบชิปปากับแบบปกติ (คะแนนเต็ม 30 คะแนน)

กลุ่มนักเรียน	N	\bar{X}	S.D.	t	p
การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ CIPPA	31	15.73	2.10		
การจัดการเรียนรู้แบบปกติ	34	13.21	3.20	3.68*	0.01

* $p < .05$

วัตถุประสงค์ที่ 2. ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบชิปปา มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเฉลี่ย เท่ากับ 12.55 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.11 ส่วนนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเฉลี่ย เท่ากับ 10.21 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.86

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบางปลาม้า “สูงสูดผดุงวิทย์” ที่เรียน เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ CIPPA และแบบปกติ (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)

กลุ่มตัวอย่าง	n	\bar{X}	S.D.	t	p
การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบชิปปา	31	12.55	2.11		
การจัดการเรียนรู้แบบปกติ	34	10.21	2.86	4.04*	0.01

* $p < .05$

วัตถุประสงค์ที่ 3. ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบชิปปาก่อนเรียน มีคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เป็น 8.06 และ 1.77 ตามลำดับ และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 12.55 และ 2.11 ตามลำดับ



ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบางปลาม้า “สูงสูมารผดุงวิทย์” ก่อนและหลังจากการจัดการเรียนรู้เรื่อง การดำรงชีวิตของพืชที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบซิปปา (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)

กลุ่มตัวอย่าง	n	\bar{X}	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	31	8.06	1.77	2.03*	0.01
หลังเรียน		12.55	2.11		

* $p < .05$

อภิปรายผลการวิจัย

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบซิปปาสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนมีการทบทวนความรู้เดิมของตนเอง เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมในการที่จะสร้างองค์ความรู้ใหม่ มีการค้นคว้าหาความรู้ที่เน้นให้นักเรียนมีกิจกรรมที่หลากหลายทำให้มีการเคลื่อนไหวและมีการแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อน เพื่อให้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ทำให้มีความรู้เพิ่มขึ้น ในการประยุกต์ใช้ความรู้ได้มีการเชื่อมโยงความรู้ที่ได้จากการเรียนกับสถานการณ์ต่างๆ เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการแก้ปัญหาและเห็นคุณค่าของการเรียนเพื่อนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ได้จริง สอดคล้องกับงานวิจัยของกับฉัตรลดา สัพโส พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิดหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01 (ฉัตรลดา สัพโส, 2561) และ สอดคล้องกับปาณิสรา อัมมะริณ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง ยีนและโครโมโซมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 2 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบซิปปามีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบซิปปา ส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่า ซึ่งการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบซิปปานั้นสามารถฝึกฝนทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหาให้แก่แก่นักเรียนได้ในชั้นที่ 7 การประยุกต์ใช้ความรู้ ทั้งนี้ครูอาจกำหนดสถานการณ์ที่มีเกี่ยวข้องกับบทเรียนหรือสภาพแวดล้อมที่นักเรียนอยู่จริงในการกำหนดปัญหา เพื่อที่นักเรียนจะได้ใช้ความรู้จากบทเรียนหรือประสบการณ์ที่เคยพบเจอมาใช้ในการแก้ปัญหา จากนั้นครูผู้สอนและนักเรียนร่วมกันสรุปและอภิปรายแนวทางการแก้ปัญหาเพื่อนักเรียนจะได้ตรวจสอบความรู้และนำความรู้ที่ได้รับไปใช้ประโยชน์จริง (ปาณิสรา อัมมะริณ, 2561) ซึ่งสอดคล้องกับงานชานิกันต์ ฉ่ำเมืองปักข์ ที่ได้ศึกษาการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบซิปปาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เรื่อง

ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบซิปปา มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 15.20 คิดเป็นร้อยละ 76 และเมื่อทดสอบสมมติฐานพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการสอนแบบซิปปา มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ชุนนิกันต์ ฉ่ำเมือง ปักข์, 2561)

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 3 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบซิปปาสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามหลักซิปปา โดยหลักการของโมเดลซิปปา ได้ยึดหลักการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนมีบทบาทและมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ให้มากที่สุด มีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและได้เรียนรู้จากกันและกัน มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้ ความคิดเห็นและประสบการณ์ ผู้เรียนได้เรียนรู้กระบวนการต่าง ๆ ร่วมกับการผลิตผลงานซึ่งมีความคิดสร้างสรรค์ที่หลากหลายและสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ให้นักเรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองตามแนวคิด Constructivism (ทิตนา แคมมณี, 2542) มีขั้นตอนการสอนโดยเริ่มจาก

ขั้นที่ 1 ขั้นทบทวนความรู้เดิม เป็นการสำรวจความรู้เดิมหรือเสริมในสิ่งที่ยังไม่รู้หรือตรวจสอบทักษะทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นต้องใช้ในการเรียนเรื่องที่กำลังจะสอน และเป็นการกระตุ้นความตื่นตัวทางสติปัญญาให้นักเรียนและดึงความรู้เดิมที่มีอยู่ เพื่อเชื่อมโยงไปยังเรื่องที่จะเรียนต่อไป อาจใช้เรื่องที่กำลังเป็นที่สนใจในขณะนั้นมาพูด เช่น ข่าวสาร เทคโนโลยี หรือเรื่องที่ยังไม่รู้เป็นต้น ควรเป็นเรื่องสั้นๆ ไม่ใช่เวลานานจนเกินไป

ขั้นที่ 2 ขั้นการสร้างแสวงหาความรู้ใหม่ เป็นขั้นที่นักเรียนได้พยายามแสวงหาความรู้จากสิ่งที่สนใจ หรือสิ่งที่ป็นคำถามในขั้นแรกเพื่อตอบของข้อสงสัยเหล่านั้น จนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยอาจใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การกำหนดปัญหา การตั้งสมมติฐาน เก็บรวบรวมข้อมูลหรือทดลอง และสรุปผลและอภิปรายผล เน้นให้นักเรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง นักเรียนสามารถศึกษาค้นคว้าหาคำตอบได้ทั้งจากการอ่าน การวิเคราะห์ ตีความหมายข้อมูล การทำความเข้าใจจากแหล่งความรู้ต่างๆ ซึ่งจะช่วยให้เด็กนักเรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการต่างๆ เพื่อค้นคว้าและได้มาซึ่งคำตอบ

ขั้นที่ 3 ขั้นศึกษาทำความเข้าใจข้อมูล/ความรู้ใหม่และเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม เป็นการนำความรู้ที่ได้จากการรวบรวมไว้มาทำความเข้าใจ ตกตะกอนความคิด เพื่อเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม ซึ่งบางครั้งอาจพบว่าความรู้เก่าที่เข้าใจไม่ถูกต้อง นักเรียนจะสามารถแก้ไขและทบทวนได้ใหม่จากขั้นนี้ เพื่อนำไปสู่การเข้าใจที่ท่องแท้

ขั้นที่ 4 ขั้นการแลกเปลี่ยนความรู้ความเข้าใจกับกลุ่ม เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความรู้กันทั้งในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าและพบข้อมูลใหม่จากกิจกรรมขั้นที่ผ่านมา เป็นการฝึกและส่งเสริมให้นักเรียนกล้าคิด กล้าแสดงออก ในทางที่ถูกต้องและสร้างสรรค์ รู้จักตั้งคำถามที่เป็นประโยชน์ และรู้จักเตรียมคำตอบโดยครุมีบทบาทเป็นผู้ดูแลและให้คำชี้แนะเพิ่มเติม



ในขั้นนี้เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา กับผู้อื่นอีกด้วย โดยการพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบซิปปานั้นควรเป็นกิจกรรมที่มีความสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและกระตือรือร้นมีส่วนร่วมกิจกรรม ซึ่งหากได้ลงมือปฏิบัติจริงทำให้เกิดการสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง และมีโอกาสได้พัฒนาทักษะกระบวนการต่างๆ ในการแสวงหาความรู้เพื่อใช้ในการคิดและแก้ปัญหา การใช้กระบวนการกลุ่มจะทำให้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนและครู ในการที่จะอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้และนำเสนอผลงานที่ค้นพบ ทำให้เกิดความภาคภูมิใจในการเรียน อีกทั้งยังสามารถนำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้กับสถานการณ์ในชีวิตประจำวันได้

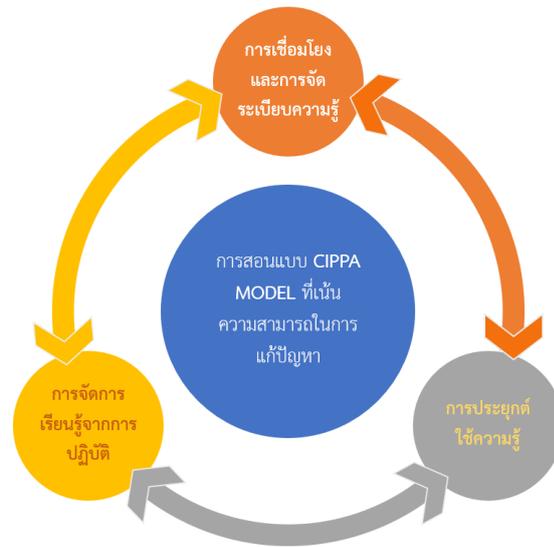
ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและจัดระเบียบความรู้ หลังจากมีการอภิปรายเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้กันแล้ว ครูและนักเรียนจะร่วมกันสรุปความรู้อีกครั้ง เพื่อให้เข้าใจตรงกันและตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียน อาจมีเทคนิควิธีการที่ทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น จะช่วยให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนสามารถจัดเรียงความรู้ที่ได้เรียนมาอย่างเป็นระบบ ง่ายต่อการจดจำและนำไปใช้ในขั้นนี้ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนเป็นผู้สรุปด้วยตนเองมากที่สุด

ขั้นที่ 6 ขั้นการแสดงผลงาน เป็นขั้นที่นักเรียนจะได้แสดงชิ้นงานหรือผลการทำกิจกรรมต่างๆ ให้ผู้อื่นได้รับชม อาจมีการนำเสนอในหลายๆรูปแบบตามความเหมาะสม เช่น การนำเสนอหน้าชั้น การทำนิทรรศการ หรือการแสดงผลงานในที่ที่ครูเตรียมไว้ นอกจากนี้จะเป็นการแลกเปลี่ยนความรู้อีกทางหนึ่งยังเป็นการสร้างความภูมิใจให้แก่ผู้ทำอีกด้วย

ขั้นที่ 7 ขั้นการประยุกต์ใช้ความรู้ เป็นการเน้นให้ผู้เรียนได้นำความรู้และความเข้าใจของตนเองที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียนและประสบการณ์ที่ได้จากการจัดกิจกรรมไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ เพื่อเป็นการแก้ปัญหาตลอดจนนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การนำผลไม้ไปแช่น้ำเพื่อเพิ่มความกรอบให้กับผลไม้ก่อนรับประทาน การแก้ปัญหาจากสถานการณ์ต่างๆ ที่ครูกำหนดให้ เป็นต้น และเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนเพราะเป็นเรื่องที่ใกล้ตัวผู้เรียน ทำให้มีความอยากรู้อยากเห็นและอยากเรียนในครั้งต่อไป

องค์ความรู้ใหม่จากการวิจัย

จากการศึกษากระบวนการจัดการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหานั้น ผู้วิจัยได้เห็นถึงความสอดคล้องกันของวิธีการจัดการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้แบบซิปปาที่เน้นความสามารถในการแก้ปัญหามีครบทั้ง 3 องค์ประกอบ ดังแผนภาพ



รูปภาพที่ 1 การจัดการเรียนรู้แบบชิปปาที่เน้นความสามารถในการแก้ปัญหา

การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ CIPPA MODEL ที่เน้นความสามารถในการแก้ปัญหา จะต้องมียุทธศาสตร์ประกอบ ดังนี้ 1) การเรียนรู้จากการปฏิบัติ (Active Learning) หมายถึง การจัดการเรียนรู้ในรูปแบบต่างๆ ที่เน้นให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมกลุ่ม 2) การจัดระเบียบความรู้ หมายถึง การเชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์เดิมนำไปสู่กับประสบการณ์ใหม่ ให้ผู้เรียนได้มีสรุปและจัดระเบียบความรู้ 3) การประยุกต์ใช้ความรู้หมายถึงการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากกิจกรรมการเรียนรู้มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

บทสรุป

สรุปในภาพรวมของบทความวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ (1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบชิปปากับแบบปกติ (2) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบชิปปาและแบบปกติ และ (3) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบชิปปา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบชิปปา แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลการวิจัยปรากฏว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบชิปปาส่งกว่ากลุ่มได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (2) ความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบชิปปาส่งกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบชิปปามีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 1 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบชิปปาสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังนั้น หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรดำเนินการ ดังนี้ ควรมีการนำเอารูปแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบชิปปาไปใช้ประกอบการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในเรื่องอื่น ๆ อีก เพราะจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองและสามารถนำเอาความรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อไปได้

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 2 พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบชิปปามีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังนั้น หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรดำเนินการ ดังนี้ ครูผู้สอนควรจะมีการฝึกทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการทำงานกลุ่มก่อนที่จะให้นักเรียนทำงานร่วมกัน เนื่องจากกระบวนการกลุ่มมีบทบาทและมีความสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบชิปปา

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 3 พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบชิปปาสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังนั้น หน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรดำเนินการ ดังนี้ ครูควรให้โอกาสนักเรียนในการฝึกทักษะการแก้ปัญหา เนื่องจากเป็นทักษะขั้นสูงที่ต้องใช้ประสบการณ์และการฝึกฝน

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

งานวิจัยนี้ได้ข้อค้นพบว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบชิปปาสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาได้ ที่สำคัญ คือ การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบชิปปาสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับเนื้อหาของการเรียนในระดับอื่นๆ โดยควรให้ความสำคัญกับความรู้พื้นฐานและทักษะการวิเคราะห์ของนักเรียน สำหรับประเด็นในการวิจัยครั้งต่อไปควรทำวิจัยในประเด็นเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนจากการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบชิปปา

เอกสารอ้างอิง

- ฉัตรลดา สัพโส. (2561). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวัน โดยการจัดการเรียนรู้โมเดลชิปปา ร่วมกับแผนผังความคิด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. *ครุศาสตร์มหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์*. มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ชนนิกานต์ ฉ่ำเมืองปักข์. (2561). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบชิปปาที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและการ เชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เรื่อง ลำดับและอนุกรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. *ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา*. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ทิตนา แคมณี. (2542). *การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง: โมเดล CIPPA MODEL*. *วารสารครุศาสตร์*. 30(4): 65-70.

- ทิตินา แคมณี. (2555). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. พิมพ์ครั้งที่ 15 .กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปานิสรา อามะรีณ์. (2561). การพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา เรื่องยีนและโครโมโซม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้รูปแบบซิปปาร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม. *วิทยานิพนธ์*. มหาวิทยาลัยรังสิต ปทุมธานี.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวิจัยเพื่อการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วิจารณ์ พานิช. (2556). *วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ. ตาตาพับบลิเคชัน.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2564). *ผลการประเมิน PISA 2018 การอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สสวท.
- Weir. (1974). Problem Solving is Everybody's Problem. *Science Teacher*,4, 16-18.

