

การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวันโดยการจัดการเรียนรู้ โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

THE DEVELOPMENT OF SCIENCE PROCESS SKILLS BY USING CIPPA MODEL WITH MIND MAPPING ON THE
TOPIC OF MATERIALS IN EVERYDAY LIFE FOR PRATHOMSUKSA 5 STUDENTS

ฉัตรลดา สัพโส^{1,*}, นิตินา ชูทรัพย์¹, ถาดทอง ปานสุขวัชร¹ และ ปัญญา นาแพงหมื่น²
Chatlada Sappaso^{1,*}, Nititan Choosup¹, Thardthong Pansuppawat¹ and Panya Napangmeun²

¹สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร จังหวัดสกลนคร 47000

²คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร จังหวัดสกลนคร 47000

¹Program in Education Degree in Science Teaching, Faculty of Education, Sakon Nakhon Rajabhat University,
Sakon Nakhon 47000, Thailand

²Faculty of Education, Sakon Nakhon Rajabhat University, Sakon Nakhon 47000, Thailand

*Corresponding author: Email: parkchatlada@gmail.com

รับบทความ 9 ธันวาคม 2561 แก้ไขบทความ 30 ตุลาคม 2562 ตอรับบทความ 20 มกราคม 2563 เผยแพร่บทความ เมษายน 2563

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิด เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75, 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิด เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5, 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิด และ 4) เพื่อศึกษาจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิด กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านนาหว้า ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2561 อำเภอนาหว้า จังหวัดนครพนม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 2 จำนวนนักเรียน 36 คน ซึ่งมาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิด แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดจิตวิทยาาสตร์ความคิด วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและด้วยการทดสอบค่าทีแบบไม่อิสระ (t-test for Dependent Samples)

ผลการวิจัยพบว่า 1) การจัดการเรียนรู้โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิด เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.41/76.34 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้, 2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนการจัดการเรียนรู้โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิด หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01, 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนการจัดการเรียนรู้โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิด หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01 และ 4) จิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนการจัดการเรียนรู้โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิดอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์, โมเดลซิปปา, แผนผังความคิด

ABSTRACT

The purposes of this research were: 1) to develop lesson plans based on CIPPA model integrated with mind mapping on the topic of Materials in Everyday Life for Prathomsuksa 5 students to meet the efficiency of 75/75, 2) to compare science process skills of students both before and after the intervention, 3) compare student learning achievement both before and after the intervention, and 4) to examine students' scientific mind after the intervention. The sample, selected by cluster random sampling, consisted of 36 Prathomsuksa 5 students at Ban Na Wa School under the Primary Educational Service Area Office 2, Na Wa District, Nakhon Phanom, during the first

semester of academic year 2018. The research instruments included lesson plans, a form of science process skills evaluation, a learning achievement test, and a form of scientific mind evaluation. The collected data were analyzed by using percentage, mean, standard deviation, and Dependent Samples t-test.

The findings were as follows: 1) The efficiency of lesson plans based on CIPPA model integrated with mind mapping on the topic of Materials in Everyday Life for Prathomsuksa 5 students achieved 78.41/ 76.34 percent, which was higher than the set criteria of 75/75, 2) The students' science process skills after the intervention were higher than those of before the intervention at a statistical significance level of .01, 3) The students' learning achievement after the intervention was higher than that of before the intervention at a statistical significance level of .01, and 4) The students' scientific mind after the intervention was at a high level.

Keywords: Science Process Skills, CIPPA model, Mind Mapping

บทนำ

สภาพปัจจุบันสภาวะแวดล้อมระดับโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ได้แก่ ภาวะเศรษฐกิจโลกที่ผันผวน การรวมกลุ่มในภูมิภาคต่าง ๆ ของโลกที่เพิ่มมากขึ้น ได้แก่ การรวมกลุ่มประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน การเปลี่ยนแปลงด้านการค้า การลงทุนภาวะอุปทานล้นตลาด จากการเติบโตอย่างก้าวกระโดดของเศรษฐกิจจีนทำให้ผู้ประกอบการไทยต้องปรับตัวเพื่อแข่งขันมากขึ้น การเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ สภาวะโลกร้อน และวิกฤตพลังงานสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปในระดับโลกต่าง ๆ สิ่งเหล่านี้ส่งผลให้เกิดความต้องการความเจริญก้าวหน้าด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากขึ้น (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2557, หน้า 3) การปรับหลักสูตรและแนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องกับความก้าวหน้าเป็นสิ่งจำเป็น หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ตระหนักถึงความสำคัญของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มุ่งหวังให้เกิดผลสัมฤทธิ์ต่อผู้เรียนมากที่สุด คำนึงถึงความเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างสนุกสนาน ควบคู่กับการฝึกฝนและพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง เป็นพลเมืองของประเทศที่มีสมรรถนะเหมาะสมกับการดำรงชีวิตและประกอบอาชีพในศตวรรษที่ 21 อันนำไปสู่การพัฒนาประเทศชาติต่อไป (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560, หน้า 4)

การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ถือเป็นปัจจัยสำคัญในการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพราะความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการศึกษาในแต่ละครั้งจะมีความน่าเชื่อถือหรือไม่ต้องมีทักษะหรือความสามารถในการดำเนินการศึกษาค้นคว้าความรู้ มนุษย์มีความแตกต่างกันในความคิดและความสามารถที่ติดตัวมาแต่กำเนิด แต่ไม่ได้หมายความว่าความแตกต่างดังกล่าวจะไม่สามารถปรับปรุงหรือพัฒนาได้ จากผลการศึกษาในปัจจุบัน พบว่า ความสามารถหรือทักษะต่าง ๆ สามารถฝึกฝนและพัฒนาเพื่อให้เกิดความชำนาญได้ ดังนั้น การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความชำนาญสามารถเลือกใช้ทักษะต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมในการแก้ปัญหาแต่ละด้านก็สามารถทำได้เช่นกัน (พันธ์ ทองชุมนุช, 2547, หน้า 36) สภาพปัญหาการเรียนการสอนที่เกิดจากครูผู้สอนครุขาดความแม่นยำในความรู้วิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ครูวิทยาศาสตร์ส่วนหนึ่งมักจะขาดความรู้ในเนื้อหาและไม่ได้พยายามสืบค้นหาความรู้ ครูควรมีความรู้พื้นฐานของทุกสาขาเพียงพอที่จะบอกเด็กได้ว่าเขาทำผิดหรือทำถูก ตอบผิดหรือตอบถูก ด้วยสาเหตุของปัญหาที่ครุขาดความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์นี้ ทำให้ผู้เรียนขาดมโนทัศน์ที่ถูกต้องของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ทำให้ปัญหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เกิดจากตัวผู้เรียน ได้แก่ ผู้เรียนมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนไม่เคยได้รับการฝึกให้คิดเองจึงคิดเองไม่ค่อยได้ ผู้เรียนส่วนมากไม่มีนิสัยรักการอ่าน เด็กไม่ชอบอ่านหนังสือทำให้ไม่สามารถทำกิจกรรมบางอย่างที่ครูออกแบบได้ เพราะไม่ยอมอ่านแม้กระทั่งใบงานให้ทำกิจกรรมผู้เรียนไม่กล้าแสดงออก ไม่กล้าแสดงความคิดเห็น ผู้เรียนขาดความคิดสร้างสรรค์ ผู้เรียนมีสมาธิสั้น สภาพปัญหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ด้านผู้เรียน เป็นเรื่องที่แก้ไขได้ไม่ยาก (วรณุช แหยมแสง, 2549, หน้า 52 - 55)

จากสภาพปัญหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนบ้านนาหว้า นักเรียนยังขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เมื่อพิจารณาผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (Ordinary National Education Test: O-NET) โรงเรียนบ้านนาหว้า แล้วผลทดสอบตามมาตรฐานการเรียนรู้ พบว่า ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2559 นักเรียนโรงเรียนบ้านนาหว้า มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 42.26 ระดับประเทศคะแนนจะอยู่ที่ 41.22 ปีการศึกษา 2560 มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 35.62 ต่ำกว่าระดับประเทศ คะแนนระดับประเทศอยู่ที่ 39.12 ซึ่งคะแนนทั้ง 2 ปี ต่ำกว่าร้อยละ 50 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2560 หน้า 2)

ถึงอย่างไรก็ตามนักเรียนยังจะต้องพัฒนาให้ดียิ่งขึ้นในมาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ซึ่งเป็นเรื่องที่ได้คะแนนต่ำในการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน นักเรียนไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้จากประสบการณ์เดิมให้เกิดเป็นความรู้ใหม่ได้แสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหาได้น้อย เนื้อหาส่วนใหญ่เน้นบรรยายมากกว่าการปฏิบัติ เน้นความรู้ความจำมากกว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สิ่งที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งคือการสื่อความหมายข้อมูลให้ผู้อื่นได้รับรู้และเข้าใจในสิ่งที่นักเรียนเข้าใจ ปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งที่ทำให้ประสบความสำเร็จหรือไม่ในการเรียนนั้นอยู่ที่ครูผู้สอนจะต้องหาวิธีการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้และสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองเพื่อประโยชน์แห่งการเรียนรู้ของผู้เรียน

การจัดการเรียนรู้โมเดลซิปปาเป็นการจัดการเรียนการสอนที่ทำให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองมีการปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่นและสิ่งแวดล้อม อาศัยทักษะกระบวนการต่าง ๆ การเคลื่อนไหวทางกายอย่างเหมาะสมจะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีเข้าใจลึกซึ้งและอยู่คงทนมากขึ้นหากผู้เรียนมีโอกาสนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่หลากหลาย (ทิตินา แคมมณี, 2554, หน้า 86)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนผังความคิดจะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาการสื่อความหมายข้อมูลให้ผู้อื่นได้รับรู้และเข้าถึงในสิ่งที่ตนเองเข้าใจเพราะการใช้เทคนิคแผนผังความคิดเป็นการเรียนรู้แบบมีขั้นตอนกระบวนการอย่างมีระบบ มีประสิทธิภาพสูงสุดและเรียบง่ายที่สุด สามารถแสดงออกด้านความคิดรอบทิศทางโดยธรรมชาติของปัญญามนุษย์ แสดงถึงศักยภาพของสมอง (Buzan, T. 1993, p. 31)

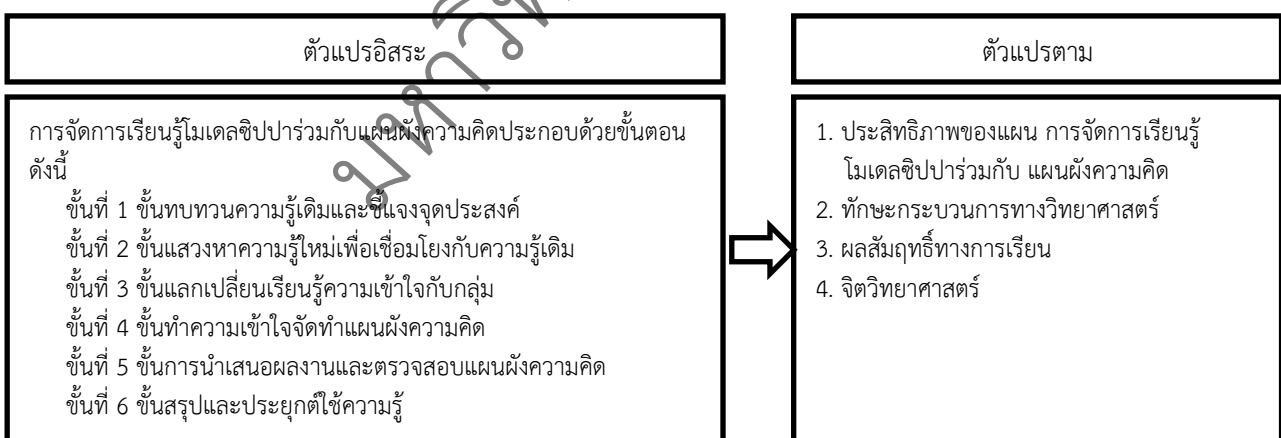
จากเหตุผลและความจำเป็นดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวัน โดยการจัดการเรียนรู้โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทั้งนี้ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการนำความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน รวมไปถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและเพื่อนำผลการวิจัยมาเป็นข้อเสนอแนะในการพัฒนาคุณภาพการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยกำหนดจุดมุ่งหมายของการวิจัยไว้ดังนี้

1. พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิด เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิด เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิด
4. ศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิด

กรอบแนวคิดของการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านนาหว้า ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2561 อำเภอนาหว้า จังหวัดนครพนม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 2 จำนวน 3 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 106 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านนาหว้า ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2561 อำเภอนาหว้า จังหวัดนครพนม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 2 จำนวน 1 ห้องเรียน 36 คน ซึ่งมาจากเทคนิคการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

เครื่องมือและคุณภาพเครื่องมือวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง แผนการจัดการเรียนรู้โมเดลชิปปาร่วมกับแผนผังความคิด เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 9 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวมทั้งหมด จำนวน 18 ชั่วโมง ซึ่งผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 แสดงว่ามีความเหมาะสมมาก
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
 - 2.1 แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวันแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ค่าความยาก (p) 0.31 - 0.67 ค่าอำนาจจำแนก (r) 0.22 - 0.61 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.86
 - 2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวัน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ค่าความยาก (p) 0.36 - 0.61 ค่าอำนาจจำแนก (r) 0.22 - 0.61 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ทั้งฉบับเท่ากับ 0.81
 - 2.3 แบบประเมินจิตวิทยาาสตร์เป็นข้อคำถามที่มีลักษณะแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ เป็นข้อคำถามเชิงนิมิต (Positive) จำนวน 18 ข้อ โดยประเมินพฤติกรรมทั้งหมด 3 รายการ ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ ความมุ่งมั่น อดทนและเพียรพยายาม ความมีเหตุผล ความมีระเบียบและรอบคอบ มีค่าความสอดคล้อง (IOC) ของข้อคำถามเฉลี่ยทั้งหมดเท่ากับ 1.00 ทุกข้อ หมายความว่ามีความสอดคล้องมากที่สุด

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวนแบบทดสอบละ 60 ข้อ นำมาตรวจให้คะแนนและบันทึกไว้เป็นคะแนนการสอบก่อนเรียน
2. ดำเนินการทดลองสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในเวลาเรียนปกติตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแบบโมเดลชิปปาร่วมกับแผนผังความคิด โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 9 แผน รวม 18 ชั่วโมง
3. เมื่อดำเนินการสอนครบตามที่กำหนดตามแผนแล้ว ทำการดำเนินการทดสอบหลังเรียนนักเรียนกลุ่มกับทดสอบก่อนเรียน นำมาตรวจให้คะแนนบันทึกผลไว้เป็นคะแนนหลังเรียน นำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานและสรุปผลการวิจัย
4. หลังจากทดสอบหลังเรียนเสร็จ จึงทำการวัดจิตวิทยาาสตร์ ของกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบประเมินจิตวิทยาาสตร์ในการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแบบโมเดลชิปปาร่วมกับแผนผังความคิด โดยใช้สูตรการหา E_1/E_2
2. การศึกษาเพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแบบโมเดลชิปปาร่วมกับแผนผังความคิด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยระดับคุณภาพที่ตั้งไว้
3. การศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแบบโมเดลชิปปาร่วมกับแผนผังความคิด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการทดสอบค่าทีแบบไม่อิสระ (t-test for Dependent Samples)

4. การศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแบบโมเดลชิปาร่วมกับแผนผังความคิด ด้วยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับของ ลิเคิร์ต (Likert)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน
 - 1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean)
 - 1.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
 - 1.3 ค่าร้อยละ (Percentage)
2. สถิติที่ใช้หาคุณภาพของเครื่องมือ
 - 2.1 การหาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้อง IOC
 - 2.2 การวิเคราะห์ข้อสอบหาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.3 การหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยสูตร KR-20
3. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน
 - 3.1 ทดสอบหาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โมเดลชิปาร่วมกับแผนผังความคิดโดยใช้สูตรในการคำนวณ E_1/E_2
 - 3.2 วิเคราะห์ความแตกต่างของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง หลังจากใช้การจัดการเรียนรู้โมเดลชิปาร่วมกับแผนผังความคิด โดยใช้การทดสอบค่าทีแบบไม่อิสระ (t-test for Dependent Samples)
 - 3.3 การหาค่าเฉลี่ยของคะแนนประเมินจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนการจัดการเรียนรู้โมเดลชิปาร่วมกับแผนผังความคิด หลังจากเรียนแล้วนำค่าคะแนนเฉลี่ยมาเทียบกับเกณฑ์

สรุปผลการวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้โมเดลชิปาร่วมกับแผนผังความคิด มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.41/76.34 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โมเดลชิปาร่วมกับแผนผังความคิดสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โมเดลชิปาร่วมกับแผนผังความคิดสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โมเดลชิปาร่วมกับแผนผังความคิดอยู่ในระดับดีมาก

อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวันโดยการจัดการเรียนรู้โมเดลชิปาร่วมกับแผนผังความคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประเด็นการค้นพบที่ควรนำมาอภิปรายผล ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวัน โดยการจัดการเรียนรู้โมเดลชิปาร่วมกับแผนผังความคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 9 แผน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.41/76.34 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้ เพราะการจัดการเรียนรู้โมเดลชิปาร่วมกับแผนผังความคิดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ผ่านขั้นตอน ศึกษาทฤษฎี แนวคิด หลักการ เอกสารการสอนและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนใช้โมเดลชิปาร่วมกับแผนผังความคิด ศึกษาวิจัยทัศน ภารกิจ เป้าหมาย คุณลักษณะที่พึงประสงค์ โครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พุทธศักราช 2551 โรงเรียนบ้านนาหว้า ศึกษาสาระที่ 3 สารและสมบัติของสารในหลักสูตรสถานศึกษาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างมาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัด เพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ออกแบบการวัดผลประเมินการเรียนรู้ จัดทำแผนการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้จัดทำแผนการเรียนรู้ จำนวน 9 แผน 18 ชั่วโมง โดยใช้การเรียนการสอนโดยใช้โมเดลชิปาร่วมกับแผนผังความคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 นำแผนการจัดการเรียนรู้โมเดลชิปาร่วมกับแผนผังความคิดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและให้ข้อมูลคิดเห็นเสนอแนะแก้ไขส่วนที่บกพร่อง

นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีการฝึกปฏิบัติ ฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์ในด้านต่าง ๆ อย่างเป็นระบบ มีกิจกรรมที่สร้างความสนใจให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน นักเรียนสามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้ไปยังประสบการณ์เดิม ทำให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น สามารถจัดลำดับความคิดและลำดับขั้นตอนในการศึกษาค้นคว้าโดยการใช้อย่างมีความคิด ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมและเกิดประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน ซึ่งจะช่วยให้อ่านการเรียนรู้ได้และเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้แผนการจัดการเรียนรู้การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวัน โดยการจัดการเรียนรู้โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 จำนวน 9 แผนการเรียนรู้ มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 สอดคล้องกับ อัญชลี สอนชา (2548, หน้า 88) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบซิปปา กลุ่มสาระภาษาไทย เรื่อง สำนวนสุภาษิต คำพังเพย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา มีประสิทธิภาพ 93.24/84.74 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และสุริยนต์ สายหงษ์ (2550, หน้า 138 - 149) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวประกอบของจำนวนนับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT และแบบ CIPPA ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ CIPPA มีประสิทธิภาพเท่ากับ 91.35/87.10 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้

2. ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวันโดยการจัดการเรียนรู้โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิด พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01 เป็นไปตามตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เพราะมีการกำหนดจุดมุ่งหมายในการพัฒนาแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ศึกษาทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้อง เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวัน ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อสร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติและฝึกฝน การคิดอย่างเป็นระบบในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กำหนดรูปแบบของรายการประเมินและระดับคุณภาพซึ่งใช้ในการสร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ครั้งนี้ ตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้นของแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ และทางด้านการวัดผลการศึกษา เพื่อพิจารณาตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมิน นำแบบประเมิน ไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างส่งผลให้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ เกื้อกูล สายธิโยะ กันยารัตน์ สอนสุภาพ และ จุฑาพร แสงประจักษ์, (2558, หน้า 107) “การเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานและการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา” โดย พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานมีความคิดสร้างสรรค์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ รัตนา อินทวง (2556, หน้า 90) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสสารมีคุณสมบัติเฉพาะตัว ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนตามรูปแบบซิปปา พบว่า ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสสารมีคุณสมบัติเฉพาะตัว ของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบซิปปาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวัน โดยการจัดการเรียนรู้โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิด พบว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เพราะผู้วิจัยศึกษาเนื้อหาและจุดประสงค์ของหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวัน มาเป็นอย่างดี การจัดการเรียนรู้โมเดลซิปปาร่วมกับแผนผังความคิดเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนเกิดความรู้ความคิด เป็นการตัดสินใจอย่างเป็นระบบ สามารถสร้างความรู้ ค้นพบความรู้ได้ด้วยตัวเอง นักเรียนจึงมีบทบาทมากในกิจกรรมการเรียนการสอนและนักเรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ลำดับขั้นตอนที่ผู้วิจัยกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการจะวัด เพื่อนำไปสร้างแบบทดสอบ แล้วสร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหา พิจารณาหลักการหรือทฤษฎีที่สำคัญและศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สร้างแบบทดสอบ เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวัน นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพิจารณาความตรงเชิงเนื้อหา การใช้ภาษา เวลาสอบและความเหมาะสมของคำถาม ปรับปรุงแบบทดสอบและไปทดสอบกับนักเรียนที่ผ่านการเรียนเนื้อหา เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวัน วิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก คัดเลือกข้อสอบ วิเคราะห์หาความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบนำแบบทดสอบไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำให้ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อุมารณ ไขยเจริญ (2556,

หน้า 131) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้การสนทนารูปแบบชิปปาร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามและเทคนิคการใช้ผังกราฟิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่โรงเรียนชุมชนบ้านป่าดง อำเภอสระเดา จังหวัดสงขลา โดยมีกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนชุมชนบ้านป่าดง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวนนักเรียน 30 คน โดยใช้การสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ผลการวิจัย พบว่า 1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบชิปปาร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามและเทคนิคการใช้ผังกราฟิก มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ผลการศึกษาจิตวิทยาาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โมเดลชิปปาร่วมกับแผนผังความคิด พบว่า จิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้โมเดลชิปปาร่วมกับแผนผังความคิด มีจิตวิทยาาสตร์อยู่ในระดับมาก เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เพราะการจัดการเรียนรู้โมเดลชิปปาร่วมกับแผนผังความคิดทำให้ลักษณะนิสัยของนักเรียนที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาาสตร์ประกอบด้วยลักษณะต่าง ๆ ทำให้เกิดความสนใจใฝ่รู้ มีความรับผิดชอบ นักเรียนมีความมุ่งมั่น อดทนและเพียรพยายาม สร้างความมีระเบียบรอบคอบ ซึ่งวัดได้จากการสังเกตพฤติกรรม และใช้แบบประเมินจิตวิทยาาสตร์ แบบมาตราส่วนประมาณค่าที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่น่าสนใจส่งผลให้ผู้เรียนมีจิตวิทยาาสตร์อยู่ในระดับมากซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริพร เมืองดี (2558, หน้า 14) ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบ CIPPA Model โดยการใช้คำถาม เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัย พบว่า คะแนนเฉลี่ยจิตวิทยาาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ สำหรับครูผู้สอนควรนำการจัดการเรียนรู้โมเดลชิปปาร่วมกับแผนผังความคิดไปใช้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาาสตร์ซึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. สำหรับการนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน

1.1 ผู้สอนควรจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โมเดลชิปปาร่วมกับแผนผังความคิดโดยนำสาระอื่น ๆ ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มาจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ที่ครอบคลุมด้านเนื้อหาและมีการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น

1.2 ผู้สอนควรเตรียมความพร้อม โดยการจัดเตรียมใบความรู้ เตรียมกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สภาพแวดล้อมและการเตรียม สื่อ อุปกรณ์ การใช้คำถาม การกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนเพื่อให้กิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนมีประสิทธิภาพส่งผลต่อการพัฒนาผู้เรียนได้อย่างเต็มตามศักยภาพ

1.3 สำหรับการจัดกิจกรรมในแต่ละขั้นตอน ครูควรให้ความสำคัญ กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนเกิดความรู้ ความคิดและการตัดสินใจอย่างเป็นระบบ สามารถสร้างความรู้ ค้นพบความรู้ได้ด้วยตัวเอง ให้นักเรียนมีบทบาทในกิจกรรมการเรียนการสอนและผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ในขั้นตอนทบทวนความรู้เดิมควรชี้แจงจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบอย่างชัดเจนเพื่อจะได้เข้าสู่ขั้นแสวงหาความรู้ใหม่ เพื่อเชื่อมโยงกับความรู้เดิม ครูควรแบ่งหัวข้อที่จะเรียนเป็นหัวข้อย่อย ๆ ให้เท่ากับจำนวนสมาชิกของแต่ละคน ขั้นทำความเข้าใจจัดทำแผนผังความคิด ควรสนับสนุนให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกันจนเกิดความเข้าใจเนื้อหาเป็นอย่างดี ขั้นการนำเสนอผลงานและตรวจสอบแผนผังความคิดของแต่ละกลุ่มให้จัดกิจกรรมอย่างสนุกสนานเป็นกันเอง เมื่อแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานเสร็จแล้วนำผลงานไปติดไว้ที่บอร์ดแสดงผลงาน เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาหรือทบทวนเนื้อหาและนำมาปรับปรุงผลงานให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขั้นสรุปและประยุกต์ใช้ความรู้ ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนให้มีความน่าสนใจและน่าจดจำ เพื่อผลสัมฤทธิ์ที่ดีขึ้น

1.4 ในการศึกษาจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ แบบประเมินต้องบ่งบอกลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาวิจัยโดยใช้การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้โมเดลชิปปาร่วมกับแผนผังความคิด กับนักเรียนในระดับชั้นอื่น ๆ หรือกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ เพื่อทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

2.2 ควรทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้โมเดลซิปปา ร่วมกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์

2.3 ควรมีการศึกษาการจัดการเรียนรู้โมเดลซิปปาร่วมกับด้านอื่น ๆ ด้วย เช่น การคิดวิเคราะห์ การสังเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- เกื้อกุล สายธิไชย กันยารัตน์ สอนสุภาพ และจุฑาพร แสงประจักษ์. (2557). การเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นพื้นฐานและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้บริบทเป็นฐานและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา. ปรินญาณพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ทิตนา แคมมณี. (2554). รูปแบบการเรียนการสอนทางเลือกที่หลากหลาย. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พันธ์ ทองชุมนุม. (2547). การสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- รัตน อินทยุ. (2556). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการนำเสนอผลงานทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสสารมีคุณสมบัติเฉพาะตัวของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนตามรูปแบบซิปปา. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สุรินทร์: มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์.
- วรรณข แหมมแสง. (2549). TL371. พฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ 1. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ศิริพร เมืองดี. (2558). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบ CIPPA Model โดยใช้คำถาม เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาาสตร์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. เชียงราย: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2560). คู่มือการจัดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพฯ: สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน).
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: องค์การค้ำครุสภา.
- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. (2557). การทบทวนแผนกลยุทธ์ สวทช. 2558 - 2562. ปทุมธานี: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.
- สุริยันต์ สายหงส์. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ตัวประกอบของจำนวนนับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT และแบบ CIPPA. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อัญชลี สอนชา. (2548). การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่อง สำนวน สุภาษิต คำพังเพย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อุมาภรณ์ ไชยเจริญ. (2556). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้การสอนรูปแบบซิปปา ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามและเทคนิคการใช้ผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่โรงเรียนชุมชนบ้านป่าดงอำเภอสระเดา จังหวัดสงขลา. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. สงขลา: มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- Buzan, T. (1993). *The Mind Map Book. Radiant Thinking Major Evolution in Human*. London: Bbc Book Pub.