

ผลการพัฒนาความรู้ความเข้าใจและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้ยุทธวิธีเมตาคอกนิชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

Effects on Development of Knowledge, Understanding and Problem-Solving Ability in Physics Entitled Force and Motion Based on Metacognition Strategy for Mathayomsuksa 4 Students

สุภาวดี แก้วก่า¹ อุษา ปราบหงษ์² ธนานันต์ กุลไพบุตร³

Supvadee Kaeka¹, Usa Prabhong² and Thananan Kunpaibutr³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) เปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจของนักเรียนที่เรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้ยุทธวิธีเมตาคอกนิชัน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และเปรียบเทียบหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม 2) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ของนักเรียนที่เรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้ยุทธวิธีเมตาคอกนิชัน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และเปรียบเทียบหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม 3) เปรียบเทียบความสามารถด้านเมตาคอกนิชันของนักเรียนที่เรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และเปรียบเทียบหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และ 4) เปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนดงมะไฟวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 32 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.70 แบบทดสอบความรู้ความเข้าใจ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .92 แบบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .82 แบบวัดความสามารถด้านเมตาคอกนิชัน มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .89 และแบบวัดเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .82 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ค่าที (t- test ชนิด Dependent Samples และชนิด One Sample)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ความรู้ความเข้าใจของนักเรียนที่เรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้ยุทธวิธีเมตาคอกนิชัน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ ของนักเรียนที่เรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้ยุทธวิธีเมตาคอกนิชัน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

¹นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, Master of Education Degree in Research of Curriculum and Instruction, Sakon Nakhon Rajabhat University

²รองศาสตราจารย์ ดร. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, Assoc. Prof. Dr., Faculty of Education, Sakon Nakhon Rajabhat University

³อาจารย์ ดร. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, Lecturer Dr. of the Faculty of Education Sakon Nakhon Rajabhat University

*ผู้ติดต่อ, อีเมล: สุภาวดี แก้วก่า, notty_sci@hotmail.co.th

รับเมื่อ 2 กรกฎาคม 2563 แก้ไข 23 กรกฎาคม 2563 ตอบรับเมื่อ 24 กรกฎาคม 2563

3. ความสามารถด้านเมตาคognitionชั้นของนักเรียนที่เรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. เจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ : ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ยุทธวิธีเมตาคognitionชั้น

ABSTRACT

The purposes of this research were: 1) to compare students' knowledge and understanding on Force and Motion before and after learning through metacognition strategy, and posttest mean scores with the criteria set of 70 percent of full score, 2) to compare students' problem-solving ability in Physics entitled Force and Motion before and after learning through metacognition strategy, and posttest mean scores with the criteria set of 70 percent of full score, 3) to compare students' ability in terms of metacognition before and after learning the topic of Force and Motion, and posttest mean score with the criteria set of 70 percent of full score, and 4) to compare students' attitudes toward Physics subject before and after the intervention. The sample group, obtained through cluster random sampling, was 32 Mathayomsuksa 4 students studying in the first semester of academic year 2019 at Dongmafaiwittaya School under the Secondary Educational Service Area Office 23. The research instruments consisted of lesson plans entitled Force and Motion with the overall mean score of appropriateness at 4.70, a test concerning knowledge and understanding with the reliability of 0.92, a problem-solving ability test with the reliability of 0.89, and an assessment form of student attitudes toward Physics subject with the reliability of 0.82. Statistics for data analysis were percentage, mean, standard deviation, dependent samples t-test and one sample t-test.

The findings were as follows:

1. The posttest mean score of students' knowledge and understanding in Physics entitled Force and Motion based on metacognition strategy was higher than the pretest mean score and the set criteria of 70 percent of full score at the .01 statistical significance level.

2. The posttest mean score of students' problem-solving ability in Physics entitled Force and Motion based on metacognition strategy was higher than the pretest mean score and the set criteria of 70 percent of full score at the .01 statistical significance level.

3. The posttest mean score of students' ability of metacognition after learning Physics entitled Force and Motion was higher than the pretest mean score and the set criteria of 70 percent of full score at the .01 statistical significance level.

4. The posttest mean score of students' attitudes toward Physics subject was higher than the pretest mean score at the .01 statistical significance level.

Keywords : Problem-Solving Ability, Metacognition Strategy

ภูมิหลัง

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 3 พุทธศักราช 2553 มีแนวคิด ทิศทาง และวิธีการจัดการศึกษา เพื่อสร้างการศึกษาให้มีคุณภาพ สำหรับทุกคนในสังคมไทย โดยการจัดการศึกษา ต้องถือว่า ผู้เรียนเป็นสำคัญที่สุด และต้องส่งเสริม ให้ผู้เรียนสามารถ พัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มตามศักยภาพ เน้นการฝึก ทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ เพื่อให้ นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกปฏิบัติให้ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาได้ และเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง พร้อมทั้งสามารถประยุกต์ความรู้ มาใช้ในการประกอบอาชีพ และการดำรงชีวิตอย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553, หน้า 8)

การศึกษาได้รับการคาดหวัง ให้ทำหน้าที่ต่าง ๆ มากมาย ทั้งในทางสังคม การเมือง และเศรษฐกิจ ตั้งแต่การช่วยให้ ประชาชนอ่านออก เขียนได้ คิดเป็น เรียนรู้จริยธรรม และ ความเป็นพลเมือง การศึกษาที่ไม่มีคุณภาพ ก่อให้เกิดปัญหา ร้ายแรงต่อประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในศตวรรษที่ 21 ซึ่งประชาชนจำเป็นต้องมีทักษะการคิด และการดำรงชีวิตที่ แตกต่างจากอดีตที่ผ่านมา อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งรูปแบบการศึกษา แบบดั้งเดิม เน้นย้ำแต่การเรียนและท่องจำเนื้อหาเพียง อย่างเดียว แต่ในทางตรงกันข้าม การเรียนรู้การดำรงชีวิต และการทำงานในโลกศตวรรษใหม่มีเป้าหมายของการเรียนรู้ คือ มีทักษะในการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะชีวิตและการทำงาน ทักษะด้านสารสนเทศ และการสื่อสาร ควบคู่กับ “เนื้อหา” สารวิชาหลัก และความรู้อื่นที่สำคัญ เพื่อสร้างนักเรียนที่มี “คุณลักษณะ” อันพึงปรารถนา นั่นคือ รู้จักคิด รักการเรียนรู้ มีสำนึกพลเมือง มีความกล้าหาญ ทางจริยธรรม มีความสามารถ ในการแก้ปัญหา ปรับตัว สื่อสาร และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ อย่างมีประสิทธิภาพตลอดชีวิต (สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนา ประเทศไทย, 2552, บทนำ) ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาใน วิชาวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันที่สามารถพัฒนาความคิดและ ทำให้สามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบัน และในอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งใน ชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวก

ความสะดวกในชีวิตและการทำงาน สิ่งเหล่านี้ ล้วนเป็นผล ของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์ และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหา อย่างเป็นระบบ สามารถ ตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย และมีประสิทธิภาพ ที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้น ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะ มีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยี ที่มนุษย์ สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552, หน้า 94) โดยมีความมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้น การเชื่อมโยงความรู้ และกระบวนการมีทักษะสำคัญใน การศึกษาค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้โดยกระบวนการ สืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียน มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ทุกขั้นตอนด้วยการ ลงมือปฏิบัติจริง วิทยาศาสตร์จึงช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนา ความคิด และมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552, หน้า 96-97)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนเป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบ อาชีพ และมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถ ในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและมี ทักษะชีวิต ทั้งนี้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน ต้องพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนด จึงกำหนดให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้ทั้งแปดกลุ่มสาระการเรียนรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, หน้า 4-8) โดยกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เป็นหนึ่งในกลุ่มสาระการเรียนรู้ในแปดกลุ่มสาระ การเรียนรู้ของหลักสูตร

วิชาฟิสิกส์ เป็นวิชาวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งที่สำคัญ ซึ่งอยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่มุ่งเน้นในการฝึกทักษะ ความรู้พื้นฐานของการนำไปใช้ในวิชาต่าง ๆ และมุ่งให้ผู้เรียน ได้นำความรู้ไปใช้ในการดำเนินชีวิต โดยเน้นกระบวนการให้ผู้เรียน เกิดความคิด ความเข้าใจ และฝึกให้ผู้เรียนรู้จักคิด เพื่อนำไปใช้

ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (นิภาพร ช่วยธานี, 2555, หน้า 39) แต่โดยทั่วไปมักพบว่ายังมีนักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่ประสบผลสำเร็จ ในการเรียนวิชาฟิสิกส์เท่าใดนัก ทั้งนี้เนื่องมาจากเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ จะเป็นการวิเคราะห์ที่โจทย์เพื่อแก้ปัญหา ที่เน้นการแก้สมการทางคณิตศาสตร์ ดังที่ Redish (2003 อ้างถึงใน เกริก คักดีสุภาพ, 2556, หน้า 2) ได้กล่าวว่า ฟิสิกส์เป็นวิชาที่ต้องอาศัยการแปลความ จากโจทย์ปัญหาไปเป็นประโยคสัญลักษณ์ กราฟ เชื่อมโยงกับความสัมพันธ์ของตัวแปรพีชคณิต และสมการต่าง ๆ ทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวข้อง จึงทำให้ผู้เรียนมักประสบปัญหาการวิเคราะห์โจทย์ และไม่เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่โจทย์กำหนดให้ผู้เรียนจึงไม่สามารถนำ กฎ ทฤษฎี สมการต่าง ๆ ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง หรือผู้เรียนสามารถท่องจำสมการความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ ได้ แต่ผู้เรียนไม่รู้ว่าจะใช้สมการเป็นแบบไหน ต้องใช้สมการใดในการแก้ปัญหา หรือไม่สามารวิเคราะห์โจทย์ได้ ทำให้เป็นอุปสรรคอย่างยิ่งในการเรียนวิชาฟิสิกส์ (ตะวัน พันธุ์ขาว, 2557, หน้า 117) ซึ่งส่งผลต่อความสนใจ ความกระตือรือร้นในเวลาเรียน และทำให้นักเรียนไม่ชอบเรียนในรายวิชาฟิสิกส์ตามมา

สภาพปัจจุบันจากการศึกษาข้อมูล ที่เกี่ยวข้องกับการสอนรายวิชาฟิสิกส์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนดงมะไฟวิทยา จากการสังเกตพฤติกรรม ขณะจัดการเรียน การสอนของนักเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า นักเรียนยังมีจุดอ่อนในการแก้โจทย์ปัญหา ขาดความรู้ ความเข้าใจ ไม่เข้าใจในสิ่งที่โจทย์ถาม ไม่สามารถอธิบายขั้นตอน วิธีการคิด ในการแก้โจทย์ปัญหาที่ถูกต้องได้ ซึ่งในการแก้โจทย์ปัญหา นักเรียนจะใช้การเปิดดูโจทย์ตัวอย่างเก่าที่เคยทำผ่านมา หรือตัวอย่างที่คล้ายกันในห้องเรียนแล้วทำตาม ซึ่งการแก้โจทย์ปัญหาไม่ได้เกิดจากการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนเอง ดังจะเห็นได้จากผลการทดสอบการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ของวิชาวิทยาศาสตร์ ทดสอบโดยสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) ปีการศึกษา 2558 ปีการศึกษา 2559 และปีการศึกษา 2560 ซึ่งผลคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ร้อยละ 33.40, 31.61 และ 29.37 ตามลำดับ (สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ, 2560, ออนไลน์) และคะแนนค่าเฉลี่ยของโรงเรียนดงมะไฟวิทยา มีค่าเท่ากับ 29.05, 27.90 และ 22.80 (โรงเรียนดงมะไฟวิทยา, 2561, หน้า 14–16) ตามลำดับ เมื่อพิจารณาผลคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบระดับชาติและ

ระดับโรงเรียน พบว่า คะแนนเฉลี่ยในรายวิชาวิทยาศาสตร์ มีค่าน้อยกว่าร้อยละ 50 ซึ่งรายวิชาฟิสิกส์ มี 2 สาขา คือ แรงและการเคลื่อนที่ และพลังงาน ที่ควรได้รับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาอย่างเร่งด่วน

ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอน ผู้สอนจึงมีความจำเป็นจะต้องศึกษาแนวทางหรือวิธีการ เพื่อที่จะนำมาพัฒนาการจัดการเรียนการสอน ให้มีความเหมาะสมกับเนื้อหาในวิชาดังกล่าว โดยผู้สอนจะต้องออกแบบการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งจำเป็นต้องให้นักเรียนได้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา หรือยุทธวิธีในการแก้ปัญหา รวมทั้งได้ฝึกคิด ซึ่งถือว่าเป็นกระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญ และจากการศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน พบว่า เมตาคอกนิชัน หรืออภิปัญญา เป็นวิธีการสอนที่เป็นการควบคุมและการประเมินการคิดของตนเอง หรือความสามารถของบุคคลที่ได้รับการพัฒนา เพื่อควบคุมกำกับกระบวนการทางปัญญา กระบวนการคิด มีความตระหนักในงาน และสามารถใช้อยุทธวิธีในการทำงานจนสำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ (พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์, 2544, หน้า 155)

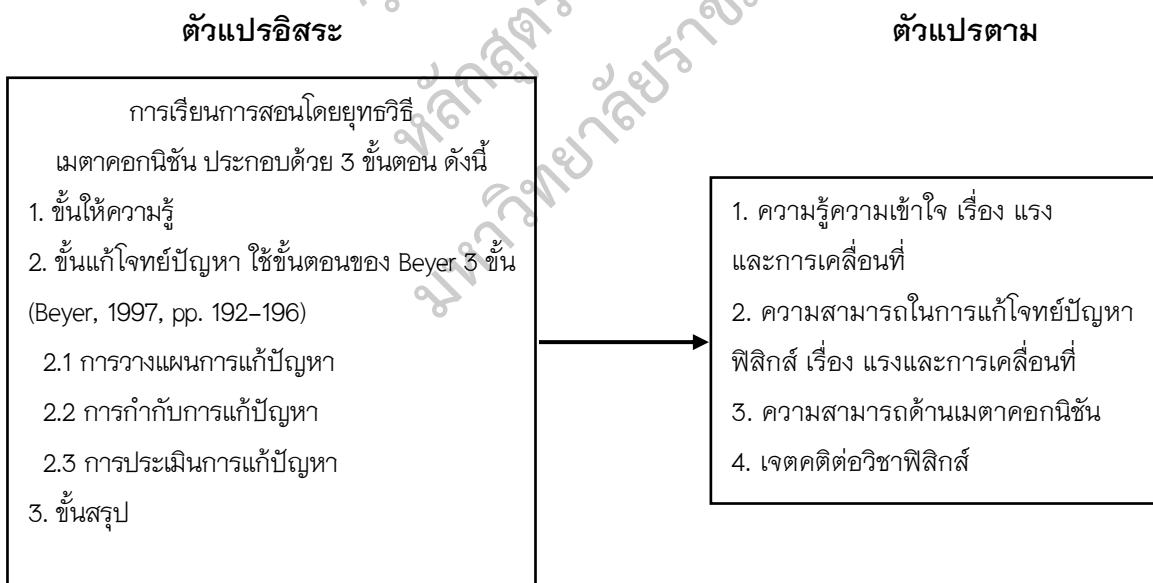
จากการศึกษาจะเห็นได้ว่า ยุทธวิธีเมตาคอกนิชัน มีวัตถุประสงค์สำคัญที่จะสอนให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่มีเป้าหมายในการเรียนอย่างดี มีประสิทธิภาพ และมีอิสรภาพในการเรียนรู้ และมีความสามารถในการประเมินตนเอง (Miller, 1991, pp. 178–188) ซึ่งเป็นการรับรู้ความคิดของตนเอง โดยให้ผู้เรียนได้มีการประเมินการรู้คิดของตนเอง และใช้ความรู้ในการควบคุมหรือปรับปรุงการกระทำของตนเอง การควบคุม การคิด การกำกับการกระทำของตนเอง การตรวจสอบความก้าวหน้า และการประเมินผล (ทิตนา แหมมณี, 2550, หน้า 82) และถือได้ว่าเป็นการจัดการเรียนที่ดี เป็นองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้ อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะเป็นสิ่งที่ช่วยให้แต่ละคนควบคุมกำกับ กระบวนการทางปัญญาของตนได้ (ทิตนา แหมมณี และคณะ, 2544, หน้า 155)

การเรียนการสอนโดยใช้อยุทธวิธีเมตาคอกนิชัน เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียน ทราบวิธีการคิดของตนเองเกี่ยวกับการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง ตั้งแต่การวางแผน การควบคุมตรวจสอบ และการประเมินตนเอง จากการศึกษางานวิจัยของ ศรีสุมา ทศมี (2552, หน้า 97–98) และวัฒนา บุญเพ็ง (2555, หน้า 114) ที่ได้ศึกษาการใช้เมตาคอกนิชัน

ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการแก้โจทย์ปัญหาในวิชาฟิสิกส์และวิชาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ของนักเรียนเพิ่มสูงขึ้น

จากสภาพปัญหาและความสำคัญจำเป็นดังกล่าว ผู้วิจัย ในฐานะเป็นครูผู้สอนวิชาฟิสิกส์ จึงมีความสนใจที่จะนำยุทธวิธี เมตาคอกนิชัน มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจและความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาฟิสิกส์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนดงมะไฟวิทยา

กรอบแนวคิดของการวิจัย



ภาพประกอบ กรอบแนวคิดของการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายของการวิจัยไว้ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจของนักเรียนที่เรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้ยุทธวิธีเมตาคอกนิชัน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และเปรียบเทียบหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ฟิสิกส์ ของนักเรียนที่เรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้ยุทธวิธีเมตาคอกนิชัน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และเปรียบเทียบหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถด้านเมตาคอกนิชัน ของนักเรียนที่เรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และเปรียบเทียบหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม
4. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนที่เรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สหวิทยาเขตธาดานารายณ์เจงเวง ประกอบด้วย โรงเรียนดงมะไฟวิทยา จำนวน 2 ห้อง โรงเรียนธาดานารายณ์วิทยา จำนวน 13 ห้อง โรงเรียนบ้านบัวราษฎร์บำรุง จำนวน 2 ห้อง โรงเรียนโพธิ์แสนวิทยา จำนวน 2 ห้อง โรงเรียนโพธิ์พิทยาคม จำนวน 2 ห้อง และโรงเรียนกุสุมาลัยวิทยาคม จำนวน 4 ห้อง รวม 25 ห้อง ภาคเรียนที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2562

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนดงมะไฟวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 23 ภาคเรียนที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2562 จำนวน 1 ห้อง รวมทั้งสิ้น 32 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 10 แผนการจัดการเรียนรู้
2. แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ จำนวน 30 ข้อ
3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ จำนวน 20 ข้อ
4. แบบวัดความสามารถด้านเมตาคอกนิชัน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ จำนวน 10 ข้อ
5. แบบวัดเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ จำนวน 20 ข้อ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกับกลุ่มตัวอย่าง โดยดำเนินการ ดังนี้

1. ก่อนการทดลองมีการทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้แบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ วัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ วัดความสามารถด้านเมตาคอกนิชัน โดยใช้แบบวัดความสามารถด้านเมตาคอกนิชัน และวัดเจตคติ

ต่อวิชาฟิสิกส์ โดยใช้แบบวัดเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ เป็นเครื่องมือในการวัด

2. ดำเนินการทดลองจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นเวลา 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 คาบ รวม 20 คาบ

3. หลังการทดลอง ทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ วัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ วัดความสามารถด้านเมตาคอกนิชัน และวัดเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. การเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจของนักเรียนที่เรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้ยุทธวิธีเมตาคอกนิชัน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และเปรียบเทียบหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม
2. การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางฟิสิกส์ของนักเรียนที่เรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้ยุทธวิธีเมตาคอกนิชัน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และเปรียบเทียบหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม
3. การเปรียบเทียบความสามารถด้านเมตาคอกนิชันของนักเรียนที่เรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และเปรียบเทียบหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม
4. การเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนที่เรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่
 - 1.1 ค่าเฉลี่ย
 - 1.2 ร้อยละ
 - 1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. สถิติตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย ได้แก่
 - 2.1 ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา
 - 2.2 การหาค่าความยากและอำนาจจำแนกรายข้อ
 - 2.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

3. สถิติตรวจสอบสมมติฐาน

3.1 สถิติทดสอบที่ ชนิด Dependent samples t-test

3.2 สถิติทดสอบที่ ชนิด One sample t-test

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการวิจัย

1. ความรู้ความเข้าใจของนักเรียนที่เรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้ยุทธวิธีเมตาคอกนิชัน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ ของนักเรียนที่เรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ยุทธวิธีเมตาคอกนิชัน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความสามารถด้านเมตาคอกนิชันของนักเรียนที่เรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. เจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

การวิจัยในครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลการพัฒนาความรู้ความเข้าใจและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้ยุทธวิธีเมตาคอกนิชันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งในการอภิปรายผลการวิจัยผู้วิจัยดำเนินการอภิปรายตามลำดับประเด็นต่อไปนี้

1. การเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจของนักเรียนที่เรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้ยุทธวิธีเมตาคอกนิชันระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และเปรียบเทียบหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบความรู้ความเข้าใจของนักเรียนที่เรียน เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้ยุทธวิธีเมตาคอกนิชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ยุทธวิธีเมตาคอกนิชัน

เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียน รู้ถึงการคิดของตนเองเกี่ยวกับการจัดการกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง ตั้งแต่การวางแผนเพื่อทำความเข้าใจกับเรื่องที่เรียน รู้และเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาโดยใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมร่วมด้วย โดยผ่านกระบวนการทางความคิดวิเคราะห์แนวทางในการเรียนรู้ รู้วิธีการและหาแนวทางในการแก้ปัญหา มีการควบคุมตรวจสอบโดยใช้วิธีการเทคนิคหรือแนวความคิด เช่น การคิดอย่างเป็นระบบ คิดอย่างสร้างสรรค์ ในการแก้ปัญหาตามลำดับขั้นตอนที่วางแผนไว้ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเป็นระบบ และสามารถแก้ปัญหาที่ได้ออกมาได้ตามเป้าหมายที่ได้วางแผนไว้ และมีการประเมินตนเอง โดยการตรวจสอบผลที่ได้จากการเรียนรู้ เพื่อที่นักเรียนจะสามารถประเมินความคิดของตนเองได้ว่า วิธีการที่ใช้ในการคิดและการแก้ปัญหานั้น ช่วยให้สามารถแก้ปัญหาและได้คำตอบที่ถูกต้อง สามารถตรวจสอบความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้จนทำให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ โดยนักเรียนสามารถที่จะแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนแนวคิด วิธีการแก้ปัญหาภายในกลุ่มและนำเสนอแนวคิดกับเพื่อน ๆ ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้กลวิธีอื่น ๆ ในการแก้ปัญหาด้วย รวมถึงการนำความสามารถทางสติปัญญาของนักเรียนที่แสดงออกมาในเรื่องราวเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบเป็นลำดับขั้นตอน จนเกิดเป็นความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับ ทิศนา แคมมณี (2550, หน้า 82) ที่กล่าวว่า ยุทธวิธีเมตาคอกนิชัน เป็นการรับรู้ความคิดของตนเอง ในการประเมินการรู้คิดของตนเอง และใช้ความรู้ในการควบคุม หรือปรับการกระทำของตนเอง การควบคุมการกำกับการกระทำของตนเอง การตรวจสอบความก้าวหน้าและการประเมินผล และการวิจัยของ สิริเกศ หมัดเจริญ (2554, หน้า 113-114) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง เสียงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กลวิธีเมตาคอกนิชันโดยกลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนคูเมืองวิทยาคม จังหวัดบุรีรัมย์ พบว่า มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ที่ได้คะแนนหลังเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม คิดเป็นร้อยละ 73.53 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดและผลการวิเคราะห์การทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า นักเรียนที่ได้คะแนนหลังเรียนไม่น้อยกว่า

ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม คิดเป็นร้อยละ 70.59 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และผลการวิจัยของ ภัทรธินันท์ สีนโฬีกลาง (2556, หน้า 70) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่อง งานและพลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้แนวคิดเมตาคอกนิชัน ประกอบกลุ่มร่วมมือเทคนิค LT โรงเรียนโนนไทยคุรุอุปถัมภ์ จังหวัดนครราชสีมา พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่อง งานและพลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้แนวคิดเมตาคอกนิชัน ประกอบกลุ่มร่วมมือเทคนิค LT มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ของนักเรียนที่เรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้ยุทธวิธีเมตาคอกนิชัน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และเปรียบเทียบหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ ของนักเรียนที่เรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้ยุทธวิธีเมตาคอกนิชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องจาก การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ยุทธวิธีเมตาคอกนิชัน เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบถึงกระบวนการคิดของตนเอง ว่ารู้อะไร ไม่รู้อะไร ในเรื่องที่เป็นสถานการณ์การแก้ปัญหา และสามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง ซึ่งการเรียนการสอนประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

1) การวางแผนการแก้ปัญหา เป็นขั้นที่นักเรียนจะมีการทำความเข้าใจกับข้อมูล หรือเงื่อนไขในเรื่องที่เรียน เพื่อพิจารณาหาความสัมพันธ์ของข้อมูล โดยการใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมของผู้เรียน พร้อมทั้งวางแผนการแก้ปัญหาและครูผู้สอนได้ร่วมกันทำความเข้าใจกับนักเรียนในเรื่องที่เรียนและปัญหาที่เกิดขึ้นจากสถานการณ์หรือโจทย์ตัวอย่าง มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น วิเคราะห์ประเด็นในเรื่องนั้น ๆ มีการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับเนื้อหาที่เรียนในปัจจุบัน เพื่อร่วมกันวางแผนการแก้ปัญหาถึงวิธีการที่จะใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อให้บรรลุตามเป้าหมายที่ตั้งไว้

2) การกำกับการแก้ปัญหา เป็นขั้นการควบคุมและตรวจสอบวิธีการหรือขั้นตอนในการแก้ปัญหา โดยนักเรียนจะลงมือปฏิบัติตามวิธีการ แนวคิด ที่ได้วางแผนไว้อย่างเป็นระบบ และตามขั้นตอน

3) ประเมินการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนการตรวจสอบว่า หลังจากที่ได้แก้ปัญหาแล้ว สามารถบรรลุเป้าหมายของการแก้ปัญหาตามที่ได้วางแผนไว้หรือไม่ เป็นการตรวจสอบแนวคิด วิธีการที่ได้วางแผนและกำกับการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นเพื่อเป็นการประเมินความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น ระหว่างการแก้โจทย์ปัญหา และสร้างความมั่นใจกับคำตอบที่ได้ ทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาตนเองตามยุทธวิธีเมตาคอกนิชันได้

การใช้ความรู้และความสามารถในการควบคุมความคิดของตนเองในการเรียนรู้ โดยการวิเคราะห์วางแผนในการแก้ปัญหา กำกับการแก้ปัญหา และประเมินผลการแก้ปัญหา จนทำให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของศรีสุมา ทัศนีย์ (2552, หน้า 97-98) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์เพื่อการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้เมตาคอกนิชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพังโคนวิทยาคม จังหวัดสกลนคร จำนวน 21 คน จัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่อง งานและพลังงาน โดยใช้ยุทธวิธีเมตาคอกนิชัน ซึ่งเป็นใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการ 3 วงจรปฏิบัติ ผลการวิจัยพบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้เมตาคอกนิชัน มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์เพื่อแก้โจทย์ปัญหาโดยเมตาคอกนิชัน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นการวางแผนแก้โจทย์ปัญหา 2) ขั้นระบุข้อสำคัญ 3) ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหา 4) ขั้นกำกับตรวจสอบ 5) ขั้นประเมินผลการแก้โจทย์ปัญหา ผลการวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ และนักเรียนจำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 80.95 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และผลการวิจัยของ วัฒนา บุญเพ็ง (2555, หน้า 114) ที่ได้ศึกษาการใช้เมตาคอกนิชัน ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการแก้โจทย์ปัญหาในวิชา

คณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนเพิ่มสูงขึ้น

3. การเปรียบเทียบความสามารถด้านเมตาคอกนิชันของนักเรียนที่เรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และเปรียบเทียบหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบความสามารถด้านเมตาคอกนิชันของนักเรียนที่เรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้ยุทธวิธีเมตาคอกนิชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอนเป็นระบบ จากการเรียนรู้ตามยุทธวิธีเมตาคอกนิชัน คือ การวางแผนแก้ปัญหาด้วยการควบคุมกระบวนการคิดของตนเอง ทำให้สามารถคิดและวางแผนแก้ปัญหา ทำความเข้าใจกับโจทย์ปัญหาเพื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูลกับเรื่องที่เรียน โดยใช้ความรู้และมวลประสบการณ์เดิมในการวางแผนแก้ปัญหาว่าโจทย์กำหนดสิ่งใดให้โจทย์ต้องการถามหาสิ่งใด นักเรียนมีวิธีในการแก้ปัญหาอย่างไร และการกำกับแก้ปัญหา ซึ่งนักเรียนได้ลงมือทำตามวิธีการขั้นตอนที่ได้วางแผนไว้ พร้อมทั้งมีการตรวจสอบคำตอบด้วยตนเองว่ามีความถูกต้องหรือไม่ ซึ่งทำให้นักเรียนมีความมั่นใจในคำตอบมากยิ่งขึ้น และขั้นตอน การประเมินการแก้ปัญหา โดยนักเรียนจะมีการประเมินความถูกต้องของวิธีการที่ตนเองได้คิดวางแผนและลงมือปฏิบัติว่าเป็นวิธีการที่ถูกต้องหรือไม่ พร้อมทั้งบอกเหตุผลได้ด้วยว่าคำตอบที่ได้ ถูกต้องหรือไม่ถูกต้อง เพราะเหตุผลใด ซึ่งทำให้นักเรียนได้ประเมินการแก้ปัญหาของตนเอง ที่เป็นความสามารถด้านเมตาคอกนิชัน ซึ่งสอดคล้องกับ พาสนา จุลรัตน์ (2556, บทคัดย่อ) ได้กล่าวว่า เมตาคอกนิชัน เป็นความคิดขั้นสูงที่ควบคุมกระบวนการคิดในการเรียนรู้ ช่วยนักเรียนในการเรียนรู้ว่าจะเรียนรู้ได้อย่างไร และผลการวิจัยของ วัฒนา บุญเพ็ง (2555, หน้า 114) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้ยุทธวิธีเมตาคอกนิชัน เรื่อง สมบัติของจำนวนนับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งมีการหาประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนการสอน

คณิตศาสตร์โดยใช้ยุทธวิธีเมตาคอกนิชัน เปรียบเทียบความสามารถในการควบคุมและประเมินตนเองและศึกษาเจตคติของผู้เรียน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการควบคุมและประเมินตนเองหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และการวิจัยของ สาธิต นิจรมย์ (2555, หน้า 87) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ยุทธวิธีเมตาคอกนิชัน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการอ่านจับใจความภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนดอนตาลวิทยา ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถทางเมตาคอกนิชันของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. การเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนที่เรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเจตคติของนักเรียนที่เรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยใช้ยุทธวิธีเมตาคอกนิชัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า หลังเรียนนักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาฟิสิกส์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องจากเมื่อนักเรียนได้เรียนผ่านขั้นตอนการเรียนการสอนโดยใช้ยุทธวิธีเมตาคอกนิชัน โดยในการจัดการเรียนการสอนนักเรียนมีการแลกเปลี่ยนแนวคิดกับเพื่อน ๆ ในกลุ่มทำให้นักเรียนกล้าที่จะแสดงความคิดเห็น สามารถแสดงความรู้ความสามารถของตนเอง มีการระดมสมองช่วยกันคิดแก้ปัญหา เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาพิจารณาเพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง ทำให้นักเรียนเป็นคนมีเหตุผล ใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดของคนอื่น สามารถที่จะทำงานร่วมกับคนอื่นได้ นอกจากนี้บรรยากาศของการเรียนรู้ภายในห้องเรียน เป็นไปด้วยความอบอุ่นเพราะนักเรียนได้รับการยอมรับจากเพื่อน ๆ ในกลุ่ม ผู้สอนให้การเสริมแรงและให้คำปรึกษาในการทำงาน ทำให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจและสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้ ซึ่งส่งผลให้นักเรียนสามารถทำงานที่ได้รับมอบหมายได้ถูกต้อง มีงานส่งครู และทันตามเวลาที่ครูกำหนด ทำให้นักเรียนมีกำลังใจในการทำงานขั้นตอนต่อไป อยากรู้อีกในชั่วโมงต่อไป เกิดความกระตือรือร้นที่จะส่งงาน มีความท้าทายที่จะอยากลองทำโจทย์หรือภาระงานอื่น การเรียนการสอนโดยใช้ยุทธวิธีเมตาคอกนิชันทำให้เกิดการเรียนอย่างเป็นระบบ เป็นลำดับขั้นตอน และ

มีการทบทวนคำตอบสามารถทำให้มั่นใจในคำตอบที่ได้ และเกิดความภูมิใจในตนเอง เมื่อสามารถทำโจทย์หรือภาระงานชิ้นนั้น ๆ ได้ ทำให้เกิดการเรียนอย่างมีความสุข ได้ผลงานที่ดี สอดคล้องกับ สมเจตน์ พันธุ์พรม (2559, หน้า 35) ได้กล่าวว่า เมตาคอกนิชัน ส่งผลต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ดี เป็นสิ่งที่ช่วยให้แต่ละคนควบคุมกระบวนการทางปัญญาของตนเอง ในการขับเคลื่อนพฤติกรรมเป้าหมายที่ตอบสนองต่อแรงจูงใจ ในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของตน การตัดสินใจในการประเมินสถานการณ์สู่การแก้ปัญหา เสริมสร้างแนวทางการตระหนักรู้ กระบวนการรู้คิด และการควบคุมเมตาคอกนิชันของตนเอง เป็นการเน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยพึ่งพาตนเองในการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนนำไปใช้จริงในชีวิตประจำวัน และสามารถเข้าใจวิธีการเรียนรู้และตรวจสอบ กำกับความคิดตนเองได้ และผลการวิจัยของ เสาวลักษณ์ บุญจันทร์ (2558, หน้า 65) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง กฎของไซน์และโคไซน์ ที่สอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงเมตาคอกนิชัน ผลการวิจัยพบว่า เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่สอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงเมตาคอกนิชัน เรื่อง กฎของไซน์และโคไซน์ อยู่ในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ครูผู้สอนที่จะนำยุทธวิธีเมตาคอกนิชันไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ควรศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการของเมตาคอกนิชัน และวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของเมตาคอกนิชันให้เข้าใจ

2. การจัดการเรียนการสอน ควรมีการส่งเสริมบรรยากาศการเรียนรู้ในการพัฒนาความรู้ความเข้าใจและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ โดยใช้ยุทธวิธีเมตาคอกนิชัน ดังนี้

2.1 สร้างความมั่นใจในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ โดยเริ่มจากโจทย์ปัญหาง่าย ๆ ก่อน เพื่อให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ด้วยตนเอง นำไปสู่การสร้าง ความมั่นใจในตนเองและอยากที่จะแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ครั้งต่อไป

2.2 เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนวิธีการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้กลวิธีอื่น ๆ ในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์

3. ส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน โดยการให้รางวัลหรือคำชมเชยกับนักเรียน ที่ตั้งใจและทำงานประสบผลสำเร็จ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยต่อไป

1. ควรมีการทำวิจัยกับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ หรือนักเรียนในระดับชั้นอื่น ๆ เพื่อทราบความเหมาะสมของการเรียนการสอนโดยใช้ยุทธวิธีเมตาคอกนิชัน

2. ควรมีการศึกษาตัวแปรตามอื่น ๆ ที่เป็นผลต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ยุทธวิธีเมตาคอกนิชัน เช่น ความคงทนในการเรียนรู้ การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____. (2553). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 แก้ไขเพิ่มเติม ฉบับที่ 3 พุทธศักราช 2553*. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- _____. (2560). *มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

- เกริก คักดีสุภาพ. (2556). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาฟิสิกส์ (PECA) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ตะวัน พันธุ์ขาว. (2557). การพัฒนาหลักสูตรเสริมทักษะการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ค.ม. อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- ทิตนา แหมมณี. (2550). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิตนา แหมมณี และคณะ. (2544). วิทยาการด้านการคิด. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นท์.
- นิภาพร ช้วยธานี. (2555). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่อง จลนศาสตร์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา โดยใช้เมตาคอกนิชันสำหรับนักศึกษาของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการประมง. วิทยานิพนธ์ วท.ม. ตรัง: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย.
- พาสนา จุรัตน์. (2556). เมตาคอกนิชันกับการเรียนรู้. วารสารวิชาการศึกษาศาสตร์, 14(1), 1-17.
- พิมพ์ดี เดชะคุปต์. (2544). วิทยาการด้านการคิด (เมตาคอกนิชัน). กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- ภัทรธินันท์ สิ้นโพธิ์กลาง. (2556). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่อง งานและพลังงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้แนวคิดเมตาคอกนิชัน ประกอบกลุ่มร่วมมือเทคนิค LT. การค้นคว้าอิสระ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- โรงเรียนดงมะไฟวิทยา. (2561). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ. สกลนคร: โรงเรียนดงมะไฟวิทยา.
- วัฒนา บุญเพ็ง. (2555). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้ยุทธวิธีเมตาคอกนิชัน เรื่อง สมบัติของจำนวนนับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ศรีสุมา ทักมี. (2552). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์เพื่อการพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้เมตาคอกนิชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. รายงานการศึกษาอิสระ ศษ.ม. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2560). สรุปผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. เข้าถึงได้จาก <http://www.newoneresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/Login.aspx> 20 ตุลาคม 2561.
- สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (ทีดีอาร์ไอ). (2552). ข้อเสนอว่าด้วยการปฏิรูปการศึกษาไทย. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยเพื่อการพัฒนาประเทศไทย (ทีดีอาร์ไอ).
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (ม.ป.ป.). จุดประสงค์การสอนวิชาฟิสิกส์. เข้าถึงได้จาก http://physics.ipst.ac.th/?page_id=2310 16 มิถุนายน 2561.
- สมเจตน์ พันธุ์พรหม. (2560). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีการสอนแบบเมตาคอกนิชันและเสริมสร้างต่อการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการอ่านวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ กศ.ด. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- สาธิต นิจรมย์. (2555). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ยุทธศาสตร์เมตาคอกนิชันเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการอ่านจับใจความภาษาไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

สิริเกศ หมดเจริญ. (2554). การพัฒนาความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่องเสียง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กลวิธีเมตาคอกนิชัน. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

เสาวลักษณ์ บุญจันทร์. (2558). ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง กฎของไซน์และโคไซน์ ที่สอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงเมตาคอกนิชัน. วิทยานิพนธ์ วท.ม. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.

Beyer, B. K. (1997). *Improving Student Thinking: A Comprehensive Approach*. Boston: Allyn and Bacon.

Miller, M. (1991). Self-assessment as a specific strategy for teaching the gifted Learning disabled. *Journal for the Education of the Gifted*, 14(2), 178–188.

วารสารวิชาการ
หลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร