



ผลของการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทที่มีต่อมโนทัศน์ฟิสิกส์และการนำความรู้ไปใช้
ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย

EFFECTS OF THE DUAL-SITUATED LEARNING MODEL ON PHYSICS CONCEPTS AND
KNOWLEDGE APPLYING OF UPPER SECONDARY SCHOOL STUDENTS

นางสาว พิมพ์ทัย พึ่งตาแสง *

Pimhathai Puengtasang

อ.ดร.พรเทพ จันทราอุทฤษฎ์ **

Pornthep Chantraukrit, Ph.D.

อ.ดร.วรกร เสงี่ยมปัญญา ***

Varagorn Hengpanya, Ph.D

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง มีวัตถุประสงค์ เพื่อ (1) ศึกษาโนทัศน์ฟิสิกส์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาท (2) เปรียบเทียบมโนทัศน์ฟิสิกส์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทกับกลุ่มที่เรียนโดยใช้การเรียนการสอนแบบทั่วไป (3) ศึกษาความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาท และ (4) เปรียบเทียบความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทกับกลุ่มที่เรียนโดยใช้การเรียนการสอนแบบทั่วไป กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ของโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่มัธยมศึกษาเขต 42 จำนวน 2 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ แบบวัดมโนทัศน์ฟิสิกส์ซึ่งมีความเที่ยง 0.98 และแบบวัดการนำความรู้ไปใช้ซึ่งมีความเที่ยง 0.97 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบค่าที่ ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ (1) นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยมโนทัศน์ฟิสิกส์ เรื่อง คลื่นกล คิดเป็นร้อยละ 81.29 สูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (2) นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยการนำความรู้ไปใช้ เรื่อง คลื่นกล คิดเป็นร้อยละ 70.00 สูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

* นิสิตมหาบัณฑิตสาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

E-mail Address: view.pimhathai@gmail.com

**อาจารย์ประจำสาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

E-mail Address: Pornthep.Ch@chula.ac.th

***อาจารย์ประจำสาขาฟิสิกส์ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

E-mail Address: Varagorn.H@chula.ac.th

ISSN1905-4491

Abstract

This study was a quasi-experimental research. The purposes of this study were to (1) study the physics concept of upper secondary school students who learned through the Dual-Situated learning model (2) compare physics concept of upper secondary school students, before and after learning through the Dual-Situated learning model (3) study the applying knowledge of upper secondary school students who learned through the Dual-Situated learning model , and (4) compare the applying knowledge of upper secondary school students, before and after learning through the Dual-Situated learning model. The sample were two class in Mathematics-Science program of eleventh grade students of a large-sized school under Office of the Basic Education Commission of Thailand during the first semester of the academic year 2016. The research instruments were the physics concept making test with the level of reliability at 0.98, the applying knowledge making test with the level of reliability at 0.97. The collected data was analyzed by arithmetic mean, mean of percentage, standard deviation and t-test

The research findings were summarized as follows : (1) The sample had the score of physics concept at 81.29 percentage higher than before the experiment at .05 level of significance (2) The sample had the score of applying knowledge at 70.00 percentage higher than before the experiment at .05 level of significance

คำสำคัญ: รูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาท/มโนทัศน์ฟิสิกส์/การนำความรู้ไปใช้

KEYWORDS: DUAL-SITUATED LEARNING MODEL/ PHYSICS CONCEPT / KNOWLEDGE APPLYING

บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคตเพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกชีวิตและทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่างๆ รวมทั้งเครื่องมือเครื่องใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและในการทำงานล้วนเป็นผลของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดองค์ความรู้และความเข้าใจในปรากฏการณ์ธรรมชาติมากมายมีผลให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมาก วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ความรู้ ความเข้าใจทางธรรมชาติ และเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น รวมทั้งความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมและตอบสนองต่อการดำรงชีวิตของประชาชนมากยิ่งขึ้น เนื่องจากมนุษย์ทุกคนในปัจจุบันล้วนต้องเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี สภาพการเรียนรู้การสอนวิทยาศาสตร์ของไทยในปัจจุบันส่วนใหญ่ยังไม่ได้ได้รับการพัฒนาอย่างเต็มที่ จากการจัดอันดับการเปรียบเทียบสมรรถนะของประเทศไทยกับนานาชาติโดยใช้ดัชนีของสถาบันเพื่อพัฒนาการจัดการ หรือ International Institute for Management Development (IMD) ในปีการศึกษา 2557 จัดอันดับประเทศต่างๆทั่วโลก จำนวน 60 ประเทศ ประเทศไทยอยู่อันดับที่ 29 หากเปรียบเทียบกับประเทศในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกประเทศไทยอยู่ในอันดับต่ำกว่าประเทศอื่นๆ ถึง 9 ประเทศ โดยเฉพาะโครงสร้างพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจัดว่าเป็นจุดอ่อน เพราะทำให้ปัจจัยโครงสร้างพื้นฐานโดยรวมของประเทศอยู่ในอันดับที่ 48 ตกมาจากปี พ.ศ. 2552 ถึง 6 อันดับ และจากผลการทดสอบ PISA ซึ่งเป็นโครงการประเมินผลนักเรียนในระดับนานาชาติ ในระยะที่ 3 ของการจัดทดสอบในปี พ.ศ. 2558 ที่เน้นวิชาวิทยาศาสตร์ถึงร้อยละ 60 ผลการทดสอบพบว่า วิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในลำดับที่ 49 จากทั้งหมด 64 ประเทศ โดยคะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยอยู่ที่ 425 คะแนน (สถาบันส่งเสริมการสอน

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ,2555) ซึ่งต่ำกว่าค่าเฉลี่ยมาตรฐานนานาชาติ (OECD) กว่า 100 คะแนน นอกจากนี้การศึกษาผลการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาของสำนักงานรับรองมาตรฐานและการประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์กรมหาชน) ปีการศึกษา 2559-2563 ด้านที่ 1 ตัวบ่งชี้ที่ 2 ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถตามหลักสูตร ตัวบ่งชี้ที่ 3 ผู้เรียนมีความสามารถในการคิด และตัวบ่งชี้ที่ 4 ผู้เรียนมีทักษะชีวิต (สำนักงานรับรองมาตรฐานและการประเมินคุณภาพการศึกษา, 2559-2563) รวมทั้งสถาบันการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์กรมหาชน) หรือ สทศ.(สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ ,2557) ได้แสดงให้เห็นข้อจำกัดในการจัดการเรียนสอนวิทยาศาสตร์โดยดูจากคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 ในแบบทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน รายวิชาวิทยาศาสตร์ (O-NET) ปีการศึกษา 2558 มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 33.40 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน ส่วนแนวโน้มการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ปี พ.ศ.2554 (Trends in International Mathematics and Science Study หรือ TIMSS 2011) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะสาขาวิชาฟิสิกส์ในภาพรวมของประเทศไทย โดยจำแนกคะแนนในด้านเนื้อหาวิชา (Content Domain) และพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) มีผลคะแนนต่ำกว่าค่าคะแนนเฉลี่ยนานาชาติ โดยคะแนนชีววิทยา 460 คะแนน เคมี 436 คะแนน ฟิสิกส์ 430 คะแนน จากคะแนนเต็ม 1000 คะแนน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ,2555) ซึ่งจะเห็นได้ว่าฟิสิกส์มีคะแนนต่ำกว่าวิชาอื่นๆ จากผลคะแนนสอบระดับนานาชาติและระดับชาติ แสดงให้เห็นว่า สภาพการจัดการเรียนการสอนขาดประสิทธิภาพ

ฟิสิกส์เป็นวิชาหนึ่งในทางวิทยาศาสตร์ที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งในกระบวนการวิเคราะห์ทดลองในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในธรรมชาติรอบๆ ตัว อาทิเช่น การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสสารกับพลังงานโดยศึกษาในส่วนที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ไม่มีชีวิตหรือศึกษาการเคลื่อนที่แบบต่างๆ จากการสังเกต และรวบรวมข้อมูล เพื่อนำมาหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่างๆ จนสรุปเป็น ทฤษฎี และกฎ เป็นต้น ความรู้ทางฟิสิกส์เป็นรากฐานของวิชาวิทยาศาสตร์สาขาอื่นๆ หรือเรียกได้ว่าวิชาฟิสิกส์เป็นหัวใจของวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ตรรกศาสตร์และคณิตศาสตร์ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาด้านวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีด้านต่างๆ การเรียนการสอนฟิสิกส์ผู้สอนส่วนใหญ่ใช้วิธีการสอนแบบเดิมคือสอนให้นักเรียนอ่านตามหนังสือหรือใช้การอธิบายตามแผ่นใสหรือสมัยใหม่ขึ้นมาก็ใช้สื่อนำเสนอในรูปแบบ Power Point เป็นตัวอธิบายซึ่งก็จะใช้ได้ผลเป็นบางส่วนเท่านั้นแต่ยังถือว่านักเรียนยังมีส่วนร่วมในการเรียนน้อยและยังไม่น่าสนใจ ผู้สอนไม่สามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่กระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้ปฏิบัติการทางความคิดขั้นสูง และผู้สอนยังมีลักษณะเป็นศูนย์กลางในการจัดการเรียนการสอน จึงทำให้ผู้เรียนขาดมนทัศน์ฟิสิกส์ ซึ่งสอดคล้องกับ อัศวรัฐ นามะกันคำ (2550: 1) ที่กล่าวถึงการสอนฟิสิกส์ของครูผู้สอนยังมีลักษณะเป็นศูนย์กลางเน้นการบอกความรู้ การใช้สมการทางคณิตศาสตร์ เพื่อมุ่งเน้นให้จดจำสมการและนำไปใช้ จึงทำให้ผู้เรียนขาดความรู้ และมนทัศน์ทางฟิสิกส์ ซึ่งความสำคัญของมนทัศน์สามารถนำไปประยุกต์ใช้และต่อยอดความรู้ได้ นอกจากนี้ McDermott (1990)กล่าวว่า วิธีการสอนแบบบอกความรู้แก่นักเรียนนี้เป็นวิธีการที่ไม่ได้ผลสำหรับนักเรียนส่วนใหญ่

การจัดการเรียนการสอนเพื่อทำให้เกิดความเข้าใจมนทัศน์จำเป็นต้องอาศัยกระบวนการที่เน้นให้นักเรียนเกิดการสร้างความรู้ที่สำคัญด้วยตนเองใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยการสังเกตข้อเท็จจริงรวบรวมข้อมูลจากประสบการณ์ที่นักเรียนได้พบในชีวิตประจำวันรวมทั้งมีกระบวนการจัดกระทำข้อมูลอธิบายข้อมูลที่ได้พบเจออย่างมีเหตุผลเพื่อสร้างองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Martin, Sexton, & Franklin, 1994) ซึ่งได้ปรากฏงานวิจัยรูปแบบและวิธีการสอนที่พัฒนาขึ้นเพื่อนำมาใช้ในการพัฒนามนทัศน์ของนักเรียนและ

พบว่ารูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาท (Dual-Situated Learning Model: DSLM) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อตรวจสอบเรื่องของมโนทัศน์ โดยอาศัยหลักการและแนวความรู้ทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้องไม่ว่าจะเป็นทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget และแนวคิดการเปลี่ยนมโนทัศน์ของ Posner ซึ่งแนวคิดการเปลี่ยนมโนทัศน์ใหม่ของ Posner จำเป็นต้องมีความขัดแย้งกับมโนทัศน์เดิมและสามารถมีความเข้าใจมโนทัศน์ใหม่ (She, 2002; She 2010) ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนโดยให้มีรูปแบบสถานการณ์ที่แตกต่างกันจึงมีความจำเป็นและสำคัญอย่างมากในการพัฒนามโนทัศน์ของนักเรียน

รูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาท (Dual-Situated Learning Model: DSLM) มีลักษณะเด่นคือ นักเรียนจะต้องเกิดการเผชิญสถานการณ์การเรียนรู้โดยในแต่ละสถานการณ์จะมีบทบาทหน้าที่ 2 ประการคือ 1) ในสถานการณ์นั้นจะกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญา และ 2) ในสถานการณ์ที่ท้าทายนั้นจะช่วยให้ นักเรียนเกิดความเข้าใจมโนทัศน์ที่ถูกต้องได้ โดยมีการสอนทั้งหมด 6 ขั้นตอนคือ 1. การตรวจสอบคุณลักษณะจำเพาะของมโนทัศน์วิทยาศาสตร์ (Examining attributes of the science concept) 2. การตรวจสอบมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของผู้เรียน (Probing students' misconceptions of the science concept) 3. การวิเคราะห์ชุดความคิดของผู้เรียนที่ขาดตกบกพร่อง (Analyzing which mental sets students lack) 4. การออกแบบสถานการณ์สองบทบาทเพื่อการเรียนรู้ (Designing dual-situated learning events) 5. การจัดการเรียนการสอนด้วยเหตุการณ์การเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาท (Instructing with dual-situated learning events) 6. การจัดการเรียนการสอนด้วยเหตุการณ์การเรียนรู้ในสถานการณ์ที่ท้าทาย (Instructing with challenging situated learning event)

จากเหตุผลและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยมีความสนใจการศึกษามโนทัศน์ฟิสิกส์ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาท เพื่อมุ่งให้นักเรียนได้คิดเป็น สามารถนำเอามโนทัศน์ฟิสิกส์ไปใช้ในการต่อยอดความรู้ในเรื่องอื่นๆ และแก้ปัญหาในการพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ความสามารถและสามารถนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษามโนทัศน์ฟิสิกส์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาท
2. เพื่อเปรียบเทียบมโนทัศน์ฟิสิกส์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทกับกลุ่มที่เรียนโดยใช้การเรียนการสอนแบบทั่วไป
3. เพื่อศึกษาความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาท
4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทกับกลุ่มที่เรียนโดยใช้การเรียนการสอนแบบทั่วไป

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทจะมีคะแนนเฉลี่ยมโนทัศน์ฟิสิกส์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05
2. นักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทจะมีคะแนนเฉลี่ยมโนทัศน์ฟิสิกส์หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบทั่วไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05
3. นักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทจะมีคะแนนเฉลี่ยการนำความรู้ไปใช้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05
4. นักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทจะมีคะแนนเฉลี่ยการนำความรู้ไปใช้หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบทั่วไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research) โดยมีรูปแบบการวิจัยแบบ Two Group Pretest-Posttest Design ซึ่งเป็นกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทและเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบทั่วไป และมีการเก็บรวบรวมข้อมูลมโนทัศน์ฟิสิกส์และการนำความรู้ไปใช้ก่อนและหลังการทดลอง

1. การเลือกประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรในการวิจัยครั้งนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่ เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 42 จังหวัดนครสวรรค์ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/3 และ 5/15 ซึ่งได้มาจากการใช้ตารางสุ่มอย่างง่าย แผนการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนขนาดใหญ่แห่งหนึ่ง สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 2 ห้องเรียน ที่โรงเรียนอนุญาตให้ใช้เป็นตัวอย่างในการวิจัย

2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 2 ประเภท คือ ดังต่อไปนี้

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาท ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาสาระเรื่อง คลื่นกล จำนวน 6 แผน ใช้เวลาในการสอน คือ 18 คาบเรียน คาบละ 50 นาที ซึ่งตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ และความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบต่างๆของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ผลการตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญอยู่ระหว่าง 0.67-1.0

2.2 เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.2.1 แบบวัดมโนทัศน์ฟิสิกส์ เป็นลักษณะข้อสอบเขียนอธิบายคำตอบ จำนวน 15 ข้อ โดยครอบคลุมเนื้อหาสาระเรื่องคลื่นกล และวัดองค์ประกอบของมโนทัศน์ฟิสิกส์ 3 ด้าน คือ มโนทัศน์เชิงบรรยาย มโนทัศน์เชิงทฤษฎี และมโนทัศน์เชิงความสัมพันธ์ การตรวจสอบความตรงและความเหมาะสมของแบบวัดดำเนินการโดยผู้เชี่ยวชาญ ผลการตรวจสอบพบว่าค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญอยู่ระหว่าง

0.67-1.0 หลังจากนั้นได้นำไปทดลองใช้กับนักเรียน 50 คน ซึ่งไม่ใช่ตัวอย่างวิจัย เพื่อปรับความเหมาะสมของการใช้ภาษาและมีค่าความเที่ยง 0.98

2.2.2 แบบวัดการนำความรู้ไปใช้ เป็นแบบวัดโดยมีการกำหนดสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง คลื่นกลเพื่อให้นักเรียนใช้มโนทัศน์ฟิสิกส์ในเรื่องคลื่นกลที่จำเป็นมาใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์นั้นๆซึ่งแบบวัดการนำความรู้ไปใช้มีจำนวนข้อคำถาม 5 ข้อ ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 สถานการณ์ การตรวจสอบความตรงและความเหมาะสมของแบบวัด ดำเนินการโดยผู้เชี่ยวชาญ ผลการตรวจสอบพบว่าค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญอยู่ระหว่าง 0.52-1.0 หลังจากนั้นได้นำไปทดลองใช้กับนักเรียน 50 คน ซึ่งไม่ใช่ตัวอย่างวิจัย เพื่อปรับความเหมาะสมของการใช้ภาษาและมีค่าความเที่ยง 0.97

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เก็บข้อมูลกับนักเรียนห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์และห้องเรียนทั่วไปชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ใช้เวลารวมห้องละ 18 คาบ คาบละ 50 นาที แบ่งเป็นก่อนดำเนินการทดลอง 1 คาบ ระหว่างการทดลอง 18 คาบ และหลังการทดลอง 1 คาบ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 ขั้นเตรียมนักเรียนก่อนดำเนินการทดลอง

3.1.1 ทดสอบมโนทัศน์เรื่อง คลื่นกล ก่อนเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยเปรียบเทียบในสัปดาห์แรกก่อนทำการทดลอง โดยใช้เวลาในการทำแบบวัดแบบวัดละ 90 นาที

3.1.2 ก่อนการทดลองใช้เวลา 1 คาบ เพื่อแนะนำวิธีการเรียนการสอน พร้อมทั้งชี้แจงจุดประสงค์ การเก็บคะแนน และเงื่อนไขในการเรียนให้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทราบ โดยแนะนำวิธีการจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทกับนักเรียนกลุ่มทดลองเข้าใจ

3.2 ขั้นดำเนินการทดลอง

ดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มทดลองโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทและดำเนินการสอนกลุ่มควบคุมโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเรียนการสอนแบบทั่วไป โดยในการสอนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมใช้จำนวนแผนการจัดการเรียนรู้รายคาบ 6 แผนการเรียนรู้ โดยใช้ระยะเวลาสอนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเท่ากัน คือ 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 คาบ คาบละ 50 นาที รวม 18 คาบเรียน ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เนื้อหาสาระที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้และจำนวนคาบของกิจกรรมการเรียนการสอน

แผนลำดับที่	สาระที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้	จำนวนคาบ
1	การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นกล	2
2	การซ้อนทับกันของคลื่น	2
3	การสะท้อน	3
4	การหักเห	3
5	การแทรกสอด	4
6	การเลี้ยวเบน	4
	รวม	18

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังต่อไปนี้

3.3 ขั้นตอนหลังการทดลอง

3.3.1) เมื่อดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ครบทุกแผนแล้วดำเนินการทดสอบหลังเรียนนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบวัด 1 ฉบับ ได้แก่ แบบวัดมโนทัศน์ฟิสิกส์และแบบวัดการนำความรู้ไปใช้ 1 ฉบับ โดยใช้เวลาในการสอบแบบวัด 90 นาที

3.3.2) นำคะแนนผลการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ได้จากแบบวัดมโนทัศน์ฟิสิกส์ และแบบวัดการนำความรู้ไปใช้มาวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐาน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ทำการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมวิเคราะห์ค่าสถิติสำเร็จรูป ดังนี้

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบวัดมโนทัศน์ฟิสิกส์ วิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

4.1.1 หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนมโนทัศน์ฟิสิกส์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทในการดำเนินการจัดการเรียนการสอน

4.1.2 ทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากแบบวัดมโนทัศน์ฟิสิกส์ระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองด้วยสถิติทดสอบที (t-test) กำหนดระดับนัยสำคัญ (α) ที่ระดับ .05

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลการนำความรู้ไปใช้ วิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

4.2.1 หาค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยร้อยละและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนการนำความรู้ไปใช้ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง

4.2.2 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากแบบวัดความมีเหตุผลของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังทดลองด้วยสถิติทดสอบที (t-test) กำหนดระดับนัยสำคัญ (α) ที่ระดับ .05

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์มโนทัศน์ฟิสิกส์

มโนทัศน์ฟิสิกส์เรื่อง คลื่นกล ของนักเรียนพิจารณาจากผลการวัด ด้วยแบบวัดมโนทัศน์ฟิสิกส์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

แบบวัดมโนทัศน์ฟิสิกส์ เรื่องคลื่นกล มีลักษณะเป็นแบบวัด แบบอัตนัย จำนวน 15 ข้อ คิดเป็น 45 คะแนนโดยทำการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จากนั้นนำคะแนน มาวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ข้อที่ 1

1) นำคะแนนเฉลี่ยมโนทัศน์ฟิสิกส์ เรื่องคลื่นกล หลังเรียนของกลุ่มทดลองมาเปรียบเทียบกับคะแนนก่อนเรียน ได้ผลแสดง ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนน มโนทัศน์ฟิสิกส์ เรื่องคลื่นกล ก่อนเรียน และ หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทของนักเรียนกลุ่มทดลอง (n = 40)

มโนทัศน์เรื่อง คลื่นกล	คะแนนเต็ม	ค่าสถิติ		
		ค่าเฉลี่ย	SD	ร้อยละของค่าเฉลี่ย
ก่อนเรียน	45	34.20	1.94	76.00
หลังเรียน	45	36.58	5.80	81.29

จากตารางที่ 2 พบว่าหลังจากที่นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาท นักเรียนกลุ่มทดลองมีค่าร้อยละของค่าเฉลี่ยของคะแนนมโนทัศน์ฟิสิกส์เรื่อง คลื่นกลหลังเรียนมากกว่าก่อนเรียน คิดเป็นร้อยละ 81.29

2) เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยมโนทัศน์หลังเรียนเรื่อง คลื่นกล หลังเรียนของกลุ่มที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทกับกลุ่มนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบทั่วไป ได้ผลแสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนตามมาตรฐาน (SD) และค่า (t) ของคะแนนมโนทัศน์เรื่อง คลื่นกล หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาท ระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลอง (n=40) และกลุ่มควบคุม (n=50)

มโนทัศน์	คะแนนเต็ม	ค่าสถิติ					
		กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		ค่า t	
		ค่าเฉลี่ย	SD	ค่าเฉลี่ย	SD		
คลื่นกล	45	36.58	5.80	32.42	1.75	4.80	

*P<0.05

จากตารางที่ 3 พบว่าเมื่อวัดมโนทัศน์ฟิสิกส์ เรื่อง คลื่นกล หลังเรียนของกลุ่มนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาท มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 36.58 คะแนนซึ่งสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยวิธีการสอนแบบทั่วไปที่ได้ 32.42 คะแนนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

ผลการวิเคราะห์การนำความรู้ไปใช้

การวัดการนำความรู้ไปใช้ เรื่อง คลื่นกล พิจารณาจากการวัดด้วยแบบวัดการนำความรู้ไปใช้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งแบบวัดการนำความรู้ไปใช้เป็นแบบวัดที่ประกอบด้วยข้อคำถามทั้งหมด 5 ข้อคำถามโดยเป็นสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการนำความรู้ไปใช้ เรื่อง คลื่นกล จำนวน 5 ข้อ คิดเป็น 15 คะแนนโดยทำการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนจากนั้นนำคะแนนมาวิเคราะห์ดังนี้

1) เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการนำความรู้ไปใช้ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทก่อนเรียนและหลังเรียน โดยได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และค่า (t) ของคะแนนการนำความรู้ไปใช้เรื่อง คลื่นกล ของนักเรียนกลุ่มทดลองก่อนเรียนและหลังเรียน

ความสามารถที่วัด	คะแนนเต็ม	ค่าสถิติ				ค่า t
		ก่อนทดลอง		หลังทดลอง		
		ค่าเฉลี่ย	SD	ค่าเฉลี่ย	SD	
การนำความรู้ไปใช้เรื่อง คลื่นกล		8.23	1.05	10.50	1.63	8.65

*P<0.05

จากตารางที่ 4 พบว่าเมื่อค่าคะแนนเฉลี่ยการนำความรู้ไปใช้ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบสถานการณ์สองบทบาทก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 8.23 คะแนน แต่เมื่อนักเรียนกลุ่มนี้ได้เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทและทำการการนำความรู้ไปใช้พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.50 คะแนน ซึ่งมีคะแนนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

2) เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการนำความรู้ไปใช้ของนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาท กับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบทั่วไป ดังแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และค่า (t) ของคะแนนการนำความรู้ไปใช้ของนักเรียนกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาท

ความสามารถที่วัด	คะแนนเต็ม	ค่าสถิติ				ค่า t
		กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		
		ค่าเฉลี่ย	SD	ค่าเฉลี่ย	SD	
การนำความรู้ไปใช้ เรื่อง คลื่นกล	15	10.50	1.63	6.78	1.74	10.35

*P<0.05

จากตารางที่ 5 พบว่าค่าคะแนนเฉลี่ยการนำความรู้ไปใช้หลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.50 คะแนน ส่วนค่าเฉลี่ยการนำความรู้ไปใช้หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบทั่วไปพบว่ามีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.78 คะแนน ซึ่งพบว่าคะแนนเฉลี่ยของการนำความรู้ไปใช้ของกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทมีค่าสูงกว่าค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบทั่วไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยครั้งนี้พบว่าการจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทสามารถช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับมโนทัศน์เรื่องคลื่นกล นอกจากนี้การจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบดังกล่าวยังส่งเสริมความสามารถในการนำความรู้ไปใช้เรื่อง คลื่นกลได้ ซึ่งมีการอภิปรายผลการทดลองเป็น 2 ประเด็น คือ 1) มโนทัศน์ฟิสิกส์ เรื่อง คลื่นกล 2) การนำความรู้ไปใช้เรื่อง คลื่นกล

1. มโนทัศน์ฟิสิกส์เรื่อง คลื่นกล

จากผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทมีค่าเฉลี่ยมโนทัศน์หลังเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบทั่วไป ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 ซึ่งสามารถอภิปรายได้ 3 ประเด็นดังนี้

ประเด็นที่ 1 คือในขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทมีขั้นตอนในการเตรียมการสำหรับการดำเนินการสอนอย่างชัดเจน กล่าวคือ มีการดำเนินการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับมโนทัศน์อย่างเป็นระบบ ทั้งข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะของมโนทัศน์เรื่องคลื่นกล ข้อมูลเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน และข้อมูลเกี่ยวกับชุดความคิด (Mental Set) ซึ่งจากการจัดการเรียนการสอนเป็นในลักษณะของการทดลองซึ่งในวิชาฟิสิกส์ จำเป็นสำหรับสร้างมโนทัศน์ ทำให้การดำเนินการในขั้นตอนการสอนมีความชัดเจน และตรงกับบริบทของนักเรียนมากขึ้น ซึ่งจากการศึกษาในครั้งนี้พบว่ามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน 6 มโนทัศน์ โดยในที่นี้จะขอยกตัวอย่างมโนทัศน์เกี่ยวกับการเกิดคลื่นและการถ่ายโอนพลังงานของคลื่น เพื่อประกอบการอภิปรายดังนี้

จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญและการวัดจากแบบวัดพบว่านักเรียนมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนคือ “การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นจะเป็นการรบกวนคลื่นจะทำให้เกิดการถ่ายโอนพลังงานจากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่งซึ่งต้องอาศัยตัวกลางและการเคลื่อนที่ของคลื่นโมเลกุลของตัวกลางเคลื่อนที่ไปพร้อมกับพลังงานด้วย” และเมื่อทำการวิเคราะห์ชุดความคิด (Mental Set) ที่มีความจำเป็นสำหรับการเกิดการสร้างมโนทัศน์ดังกล่าวพบว่าชุดความคิดที่สำคัญสำหรับการสร้างมโนทัศน์เกี่ยวกับการเกิดคลื่นและการถ่ายโอนพลังงานของคลื่นคือ 1) ลักษณะของการเกิดคลื่นซึ่งแบ่งออกเป็นหน้าคลื่นวงกลมและหน้าคลื่นเส้นตรง 2) การถ่ายโอนพลังงานของคลื่นโดยการทดลองมีการกำหนดริบบิ้นสีต่างๆให้เป็นอนุภาค จากการดำเนินการในสองขั้นตอนนี้ทำให้มีข้อมูลในการออกแบบวิธีการในการจัดสถานการณ์การเรียนรู้แบบสองบทบาทได้ชัดเจนขึ้นว่าในการสร้างมโนทัศน์เพื่อปรับมโนทัศน์ในเรื่องการเกิดคลื่นและการถ่ายโอนพลังงานของคลื่น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Posner และคณะ (1982) ที่ได้เสนอไว้ว่าการที่นักเรียนจะเกิดการปรับมโนทัศน์จากมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเป็นมโนทัศน์ที่ถูกต้องได้ต้องอาศัยความชัดเจนของมโนทัศน์ที่จะสอน และมโนทัศน์ที่จะสอนนั้นจะต้องสอดคล้องกับหลักความเชื่อ และความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับประสบการณ์เดิมของผู้เรียน

ประเด็นที่ 2 คือ ลักษณะขั้นตอนในการดำเนินการสอนของรูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาท มีส่วนช่วยพัฒนากระบวนการสร้างมโนทัศน์ของนักเรียน กล่าวคือในขั้นตอนการดำเนินการของรูปแบบการเรียนรู้ในขั้นตอนที่ 5 คือการจัดการสอนด้วยเหตุการณ์การเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาท ซึ่งในขั้นดำเนินการในสองขั้นตอนนี้จะเป็นขั้นที่นักเรียนจะเผชิญกับเหตุการณ์ของสถานการณ์การเรียนรู้ที่ครูออกแบบขึ้น ซึ่งสถานการณ์การเรียนรู้ที่กำหนดขึ้นในแต่ละสถานการณ์นั้นจะมีสองบทบาทคือ ต้องกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความขัดแย้งทางความคิด และบทบาทที่สอง คือต้องช่วยให้ชุดความคิดที่จำเป็นที่สามารถกระตุ้นให้นักเรียนสามารถเกิดการปรับเปลี่ยนมโนทัศน์ได้

หากวิเคราะห์ลักษณะการดำเนินการตามรูปแบบการเรียนรู้ พบว่า เมื่อพิจารณาตามแนวทาง Kuhn (1970) ที่เสนอแนวคิดที่ว่า เมื่อมีการศึกษาและพบปัญหาที่ไม่เคยพบมาก่อนจนไม่สามารถใช้ความรู้เดิมที่มีในแก้ปัญหา นั้นได้ จะส่งผลให้เกิดการปฏิวัติทางวิทยาศาสตร์จนเกิดเป็นกระบวนทัศน์ใหม่ขึ้นในที่สุดและ Posner และคณะ (1982) ที่กล่าวว่า การเกิดการปรับเปลี่ยนมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนให้เป็นมโนทัศน์ที่ถูกต้องต้องกระตุ้นให้เกิดการไม่พอใจในมโนทัศน์เดิมที่มีอยู่ (Dissatisfaction) จึงจะทำให้เกิดการปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) และเกิดเป็นมโนทัศน์ที่ถูกต้องในลำดับต่อไป

ประเด็นที่ 3 ที่ทำให้คะแนนมโนทัศน์ฟิสิกส์ของกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทมีคะแนนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบทั่วไปเพราะ ในขั้นตอน 6 ของรูปแบบการจัดการเรียนการสอนด้วยเหตุการณ์การเรียนรู้ในสถานการณ์ที่ทำทนาย เป็นการตรวจสอบว่านักเรียนเกิดการปรับเปลี่ยนมโนทัศน์จากมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเป็นมโนทัศน์ที่ถูกต้องแล้วหรือไม่ โดยการให้นักเรียนอธิบายสถานการณ์ที่มีความคล้ายคลึงกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนในเรื่องนั้น ซึ่ง Joyce and Weil (1980) ก็ได้มีการกล่าวถึงการตรวจสอบมโนทัศน์ที่สร้างขึ้นว่าเป็นขั้นตอนหนึ่งของการเกิดการสร้างมโนทัศน์ โดยได้เสนอว่า เมื่อนักเรียนเกิดการสร้างมโนทัศน์แล้วจำเป็นต้องมีการตรวจสอบมโนทัศน์ที่นักเรียนสร้างขึ้น ซึ่งอาจใช้การตรวจสอบลักษณะของสิ่งต่างๆ หรือเหตุการณ์ต่างๆ ว่าสอดคล้องหรือไม่สอดคล้องกับมโนทัศน์ที่ได้สร้าง ซึ่งจะเป็นการยืนยันว่านักเรียนเกิดการสร้างมโนทัศน์นั้นแล้ว

2. การนำความรู้ไปใช้ เรื่อง คลื่นกล

จากผลการวิจัยในครั้งนี้พบว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบสถานการณ์สองบทบาทนั้นช่วยให้นักเรียนเกิดการพัฒนาการนำมโนทัศน์ที่จำเป็นพื้นฐานไปใช้ได้โดยในกลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาท พบว่ามีค่าเฉลี่ยการนำความรู้ไปใช้หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้เมื่อเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยการนำความรู้ไปใช้กับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบทั่วไปก็พบว่า มีค่าสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งเป็นตามสมมติฐานการทดลองข้อที่ 3 และ 4 ซึ่งสามารถอภิปรายได้ดังนี้

ลักษณะของกิจกรรมในรูปแบบการเรียนรู้ในขั้นตอนที่ 5 คือ การจัดการเรียนการสอนด้วยเหตุการณ์การเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาท เป็นขั้นตอนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมการทดลองโดยนักเรียนสามารถสร้างมโนทัศน์และข้อสรุปที่จำเป็นในการปฏิบัติกิจกรรมการทดลองในเรื่องนั้นๆ นอกจากนี้ยังพบว่าในขั้นตอนที่ 6 ขั้นตอนจัดการเรียนการสอนด้วยเหตุการณ์การเรียนรู้ในสถานการณ์ที่ทำทนายเป็นการนำเสนอสถานการณ์ใหม่ที่มีความท้าทายและเปิดโอกาสให้นักเรียนตั้งสมมติฐานที่เกิดขึ้นก่อนทำการทดลองและลงมือปฏิบัติกิจกรรมนั้นๆ นักเรียนได้ใช้มโนทัศน์พื้นฐานที่จำเป็นในการตั้งสมมติฐาน ซึ่งสอดคล้องกับ Bloom et al, (1959) ได้กล่าวถึงว่าการนำความรู้ไปใช้เป็นขั้นที่ผู้เรียนสามารถนำความรู้ประสบการณ์ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ ซึ่งจะต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจ จึงจะสามารถนำไปใช้ได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

การจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทเป็นรูปแบบหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในวิชาฟิสิกส์ได้ เนื่องจากขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทมีแบบแผนและขั้นตอนที่ชัดเจนซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการจัดการจัดการเรียน

การสอน ซึ่งครูควรทำความเข้าใจและเตรียมการในประเด็นต่อไปนี้

1.1 ก่อนดำเนินการรวบรวมข้อมูลมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนครูควรสำรวจมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนโดยเฉพาะการสัมภาษณ์จากผู้เชี่ยวชาญ หรือครู ผู้สอน รวมถึงการอ่านงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจากการสำรวจมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนจากครูที่จัดการเรียนการสอนในโรงเรียน 5 ท่าน พบว่า มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนส่วนหนึ่งมาจากการสอนของครู

1.2 ในขั้นการออกแบบสถานการณ์การเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทในบางมโนทัศน์ควรมีสถานการณ์มากกว่าหนึ่งสถานการณ์เพื่อให้นักเรียนได้ใช้มโนทัศน์ที่หลากหลาย ครอบคลุมทุกมโนทัศน์ที่จำเป็นต้องเรียนรู้ เพราะการดำเนินการสอนเพียงสถานการณ์เดียวไม่พอที่จะทำให้ นักเรียนเกิดความขัดแย้งทางความคิด หรือไม่สามารถให้สถานการณ์ที่เพียงพอแก่นักเรียนในการนำมาสร้างเป็นมโนทัศน์ได้

1.3 ในการดำเนินการเรียนการสอนโดยรูปแบบการเรียนรู้แบบสถานการณ์สองบทบาทนักเรียนจะมีการรวมกลุ่มในการคิดและคาดคะเนผลการทดลองก่อนการทำกิจกรรม เมื่อดำเนินการเรียนการสอนแล้วควรให้นักเรียนแต่ละคนเขียนมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียนลงในกระดาษและให้นักเรียนอธิบายมโนทัศน์ที่นักเรียนเชื่อในครั้งแรก ซึ่งจะช่วยยืนยันได้ว่านักเรียนสามารถมีการปรับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนได้จริง

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2557). *ค่าสถิติพื้นฐานของการทดสอบ*. สืบค้นจาก

<http://www.niets.or.th>

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555). *การศึกษาแนวโน้มผลสัมฤทธิ์ทางการ*

เรียนวิทยาศาสตร์นานาชาติ. สืบค้นจาก <http://www3.ipst.ac.th/files/TIMSS2077>

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2551). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้*

วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. สืบค้นจาก

<http://academic.obec.go.th/newsdetail.php?id=75>

สำนักงานรับรองมาตรฐานและการประเมินคุณภาพการศึกษา. (ม.ป.ป.). *ตัวบ่งชี้และเกณฑ์การประเมิน สมศ.*

รอบสี่ (พ.ศ.2559 - 2563) ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน. สืบค้นจาก http://www.thaischool.in.th/_files_school/10106250/data/10106250_1_20160229-151535.pdf

อัครรัฐ นามะกันคำ. (2550). *การเปรียบเทียบความเข้าใจเชิงแนวคิดเรื่องวงจรไฟฟ้ากระแสตรงของนักเรียนสายสามัญกับนักเรียนสายอาชีพ (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ)*. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

ภาษาอังกฤษ

- Bloom, B. S. (1959). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals*. New York: David McKay.
- Khun, T. S. (1970). *The structure of scientific revolutions*. Chicago: University of Chicago Press.
- Martin, R, Sexton, C., & Franklin, T. (1994). *Teaching Science for all Children: Inquiry Method For Constructing Understanding*. Boston: Pearson.
- Marzano R.J., & Kendall, J. S. (2008). *Designing & assessing educational objectives: Applying the new taxonomy*. Thousand Oak : Corwin Press.
- McDermott, L. C. (1990). A Perspective on Teacher Preparation in Physics and Other Science: The Need for Special Science Course for Teacher. *America Journal physics*, 58, 734-742. doi:<https://doi.org/10.1119/1.16395>
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P.W., & Gertzog, W. A. (1982). Accomodation of Scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66(2), 211-227. doi:<https://doi.org/10.1002/sce.3730660207>
- She, H. C. (2002). Concepts of higher hierarchical level require more dual situated Learning events for conceptual change: A study of air pressure and buoyancy. *International Journal of Science Education*, 24(9), 981-996.
- She, H. C., & Liao, Y. W. (2009). Bridging Scientific Reasoning and Conceptual Change Through Adaptive Web-Based Learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(1), 91-119. doi:<https://doi.org/10.1002/tea.20309>
- Weil, M., & Joyce, B. (1980). *Information processing model of teaching*. New Jersey: Prentice-Hall.