

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์เรื่องคลื่น โดยใช้นวัตกรรม
Superposition Principle of wave ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
โรงเรียนศรีวิชัยวิทยา

เฉลิมชัย โพธิ์รังนก¹ จูติมา กรประเสริฐ¹ จงกลณี นกทอง¹ ศุภรัตน์ ทศน์เจริญ¹
กิตติพงษ์ เสียงเสนาะ^{1*} และมัทนี เสียงเสนาะ²

¹สาขาวิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม นครปฐม

²กลุ่มสาระวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนวัดห้วยจรเข้มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

*kittipongpat@webmail.npru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์เรื่องคลื่นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้นวัตกรรม Superposition Principle of wave ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้นวัตกรรม Superposition Principle of wave เรื่องคลื่นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนศรีวิชัยวิทยา ถ. กล้วยแมน ตำบลวังตะกู อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 จำนวน 16 คน เนื่องจากครูที่ปรึกษาของนักเรียน ห้องนี้เป็นครูที่เลี้ยงของผู้วิจัย ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย 2 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ 1) นวัตกรรม Superposition Principle of wave เรื่อง คลื่น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 10 ข้อ เป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้นวัตกรรม Superposition Principle of wave เรื่อง คลื่น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 20 ข้อ ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้นวัตกรรม Superposition Principle of wave เรื่อง คลื่น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) จำนวนนักเรียนมากกว่าร้อยละ 90 มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนด้วยนวัตกรรม Superposition Principle of wave เรื่อง คลื่น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในระดับพึงพอใจมาก ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

คำสำคัญ: เจตคติ นวัตกรรม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คลื่น

Comparison of the Achievements of Physics subject is waves Superposition

Principle the wave of Mathayomsuksa 5 students

Chalermchai Phorangnok^{1*}, Thitima Kornpresert¹, Jongkhonnee Nokthong²

Suparat Tuscharoen¹, Kittipong Siengsanoh^{1*} and Mattanee Siengsanoh²

¹ Physics Program, Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University,
Nakhon Pathom, 73000, Thailand

² Department of Science, Wathuaichorakhe Wittayakhom School, Nakhon Pathom, 73000,
Thailand

*kittipongpat@webmail.npru.ac.th

Abstract

The objectives of this research are: 1. To compare the learning achievement of physics subject in waves of Secondary School Year 5 students using innovative technology. Superposition Principle of waves between before and after study 2. To study students' satisfaction towards learning by using innovation. Superposition Principle of wave The Subject is the wave of Secondary School Year 5 students. The sample group used in this study was Secondary School Year 5 students. The sample group used in this study was Secondary School Year 5 student at Srivichai Wittaya School, Malaiman Road, Wang Taku Subdistrict, Mueang Nakhon Pathom District. Nakhon Pathom Province, Semester 1, Academic Year 2020, 1 classroom, which was obtained from Specific randomness (Purposive Sampling). Secondary School Year 5/2, 16 students. Because the teacher advisor of the student This room is the mentor of the researcher. The duration of the research was 2 hours. The research instruments were 1) Superposition Principle of wave Innovation in Secondary School Year 5, 2) 10 items of achievement test, and multiple choice exams 4 options. 3). Student satisfaction questionnaire towards innovative learning. Superposition Principle of wave, about waves in Secondary School Year 5, amount 20 items. Research result 1) Students who are taught using innovation Superposition Principle the Wave, Subject is wave the Secondary School Year 5 had significantly higher post-learning achievement at the. 01 2) More than 90 percent of students have a positive attitude towards innovative learning. Superposition Principle of wave, Subject is wave of Secondary School Year 5 at a very satisfying level. Which is higher than the specified criteria

Keywords: attitude Innovation achievement waves

1. บทนำ

ฟิสิกส์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะฟิสิกส์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคนทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่าง ๆ เครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนผลผลิตต่าง ๆ เพื่อใช้อำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้ฟิสิกส์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ ในเชิงวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ ทุกสาขาล้วนได้ใช้ความรู้ทางฟิสิกส์ช่วยวางแผน วิเคราะห์ แก้ปัญหา ทั้งในภาครัฐ และภาคอุตสาหกรรม จึงมีการสร้างนวัตกรรมและเทคโนโลยีใหม่ ๆ ของต่างประเทศ ดังงานวิจัยที่กำลังดำเนินในภาควิชาฟิสิกส์ เช่น เซลล์แสงอาทิตย์ การเคลือบฟิล์มบาง ด้วยเทคโนโลยีนาโน ระบบเครือข่ายการสื่อสารและอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ความเร็วสูง การผลิตไอโซนฆ่าเชื้อโรค การปรับสีอัญมณีเพื่อเพิ่มมูลค่า เป็นต้น หลังจากที่เราได้ศึกษาปัญหาของการเรียนการสอนแล้ว จึงทำให้เห็นปัญหาหลัก ๆ ได้ว่า การจัดการเรียนการสอนนั้นควรให้ผู้เรียนเข้าใจ และเห็นภาพหรือการที่ทำให้ผู้เรียนเห็นเนื้อหาในรูปแบบของนามธรรม และการที่ให้ผู้เรียนเห็นเนื้อหาเป็นนามธรรมได้นั้น คือการใช้นวัตกรรมเข้ามาช่วยประกอบการจัดการเรียนการสอน ตามทฤษฎีของ Edgar Dale (แบบจำลองกรวยแห่งประสบการณ์ของ Edgar Dale, 2011) และปัญหาที่ตามมาคือ นวัตกรรมที่มีอยู่ในประเทศการจัดหาค่อนข้างยาก จึงต้องนำเข้าจากต่างประเทศ และมีราคาแพง ดังนั้นทางผู้จัดทำวิจัยจึงเล็งเห็นว่า เราสามารถนำสิ่งของที่หาได้ทั่วไปนำมาทำเป็นนวัตกรรมช่วยในการจัดการเรียนการสอนทำให้เด็กเข้าใจยิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์เรื่องคลื่นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้นวัตกรรม Superposition Principle of wave ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

2.2 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้นวัตกรรม Superposition Principle of wave เรื่องคลื่นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์เรื่องคลื่นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้นวัตกรรม Superposition Principle of wave หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3.2 ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้นวัตกรรม Superposition Principle of wave เรื่องคลื่นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อยู่ในระดับพึงพอใจมากขึ้นไป

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

4.1.1 ขั้นการวิเคราะห์เป็นเนื้อหาเรื่องคลื่นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อนำมากำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาในเกมการศึกษา

4.1.2 ขั้นการออกแบบ เป็นการออกแบบแผนการสอน นวัตกรรมการศึกษา แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน

4.1.3 ขั้นการพัฒนา ผู้วิจัยรวบรวมเนื้อหาที่ได้ออกแบบไว้มาสร้างนวัตกรรม Superposition Principle of wave

4.1.4 ขั้นการนำไปใช้ ผู้วิจัยได้ทดลองใช้นวัตกรรมการศึกษาด้วยตัวผู้วิจัย เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการทำงาน จากนั้นนำนวัตกรรมการศึกษาไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาการทำวิจัยพิจารณา และผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

4.1.5 ขั้นการประเมิน นำนวัตกรรมการศึกษาไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ซึ่งเป็นอาจารย์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 3 คน ประเมินคุณภาพของเนื้อหาและนวัตกรรมที่ใช้และประเมินคุณภาพในการจัดทำนวัตกรรมการศึกษาโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีการซึ่งเป็นอาจารย์ในสาขาวิชาฟิสิกส์ จำนวน 3 คน

4.2 นวัตกรรม Superposition Principle of wave



ภาพที่ 4.2.1 ตัวนวัตกรรม Superposition Principle of f wave

4.3 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนศรีวิชัยวิทยา ถ. กล้วยแมน ตำบลวังตะกู อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 3 ห้องเรียน แผนการเรียน วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ จำนวนนักเรียนทั้งหมด 109 คน

4.4 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนศรีวิชัยวิทยา ถ. กล้วยแมน ตำบลวังตะกู อำเภอเมืองนครปฐม จังหวัดนครปฐม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) คือนักเรียนชั้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 โรงเรียนศรีวิชัยวิทยา จำนวน 16 คน

4.5 เครื่องมือที่ใช้

4.4.1. นวัตกรรม Superposition Principle of f wave

4.4.2. แผนการจัดการเรียนรู้

4.4.3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ

4.4.4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน จำนวน 20 ข้อ

4.6 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลดังต่อไปนี้

4.5.1 รูปแบบการทดลอง การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pre-test Post-test Design (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 : 249)

4.5.2 ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล และใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่าง 2 ชั่วโมง โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยตามลำดับ

4.5.3 ทดสอบ Pre-test ก่อนทำการจัดการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่างตัวอย่างโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องคลื่น จำนวน 10 ข้อ

4.5.4 ทำการจัดการเรียนรู้โดยผู้วิจัยดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างโดยใช้นวัตกรรม ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 2 ชั่วโมง

4.5.5 ทดสอบ Post-test หลังจากทำการจัดการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องคลื่นจำนวน 10 ข้อ และให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน

4.5.6 นำข้อมูลที่ได้จากการจัดการเรียนรู้ไปทำการตรวจให้คะแนน โดยมีเกณฑ์ให้คะแนนคือข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบหรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกในข้อเดียวกันให้ 0 คะแนน แล้วนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อสรุปผลการจัดการเรียนรู้ต่อไป

4.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

4.6.1 ค่าเฉลี่ย (Mean)

4.6.2 ค่าร้อยละ (Percentage)

4.6.3 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

4.6.4 ค่าดัชนีความสอดคล้อง

4.6.5 ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

4.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

4.7.1 หาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากการทำแบบทดสอบของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้นวัตกรรม Superposition Principle of wave

4.7.2 นำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้นวัตกรรม Superposition Principle of wave วิชาฟิสิกส์เรื่องคลื่น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มาวิเคราะห์หาระดับความพึงพอใจ โดยหาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบสอบถามความพึงพอใจในระดับต่าง ๆ

5. ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง คลื่น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปรากฏดังตาราง ตารางที่ 5.1 คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิชาฟิสิกส์ เรื่อง คลื่น

	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t	sin
Pre-test	16	10	2.88	1.708	- 6.197	.000**
Post-test	16	10	6.88	2.156		

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 5.1 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ ของนักเรียนหลังเรียน โดยใช้นวัตกรรม Superposition Principle of wave สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 1 ที่ตั้งไว้ โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนเท่ากับ 2.88 และ 6.88 ตามลำดับ

ตอนที่ 2 วิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ โดยใช้นวัตกรรม Superposition Principle of wave เรื่อง คลื่น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยวิเคราะห์เจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิชาฟิสิกส์ เรื่อง คลื่นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความพึงพอใจของนักเรียนเป็นรายข้อ หาร้อยละของจำนวนนักเรียนในระดับความพึงพอใจต่าง ๆ ปรากฏดังตารางที่ 5.2 และ 5.3

ตารางที่ 5.2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้นวัตกรรม Superposition Principle of wave เรื่อง คลื่น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายการประเมิน	แบบประเมินความพึงพอใจ					N	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์การประเมิน
	5	4	3	2	1				
ด้านการจัดการเรียนการสอน									
1.การเรียนด้วยนวัตกรรมทำให้นักเรียนสนใจในการเรียน	4	10	2	0	0	16	4.125	0.599	มาก
2.การเรียนด้วยนวัตกรรมทำให้นักเรียนเรียนรู้ได้เร็วขึ้น	5	8	3	0	0	16	4.125	0.695	มาก
3.การเรียนด้วยนวัตกรรมทำให้นักเรียนเข้าใจเรื่อง คลื่น มากขึ้น	4	7	5	0	0	16	3.937	0.747	มาก
4.การเรียนด้วยนวัตกรรมทำให้นักเรียนเรียนรู้อย่างสนุกไม่เครียดและมีความสุขในการเรียน	4	9	3	0	0	16	4.062	0.658	มาก
5.นวัตกรรมทำให้เกิดการกระตุ้นอยากเรียนอีก	4	8	4	0	0	16	4.00	0.707	มาก
6.การเรียนด้วยนวัตกรรมทำให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองมากที่สุด	4	3	8	1	0	16	3.625	0.927	มาก
7.การเรียนด้วยนวัตกรรมทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง	3	7	6	0	0	16	3.812	0.726	มาก

ตารางที่ 5.2 (ต่อ) ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้นวัตกรรม Superposition Principle of wave เรื่อง คลื่น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

รายการประเมิน	แบบประเมิน ความพึงพอใจ					N	ค่าเฉลี่ย	S.D.	เกณฑ์ การ ประเมิน
	5	4	3	2	1				
8.การเรียนด้วยชุดนวัตกรรมทำให้นักเรียนมี โอกาสแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น	3	9	3	0	1	16	3.812	0.949	มาก
9.การเรียนด้วยนวัตกรรมทำให้นักเรียนทำใ้ นักเรียนรู้จักทำงานร่วมกับผู้อื่น และช่วยเหลือ ซึ่งกันและกัน	4	5	5	1	1	16	3.625	1.111	มาก
10.การเรียนด้วยนวัตกรรมทำให้นักเรียนได้รับ ความรู้ในเนื้อหาได้เช่นเดียวกับผู้สอน	4	7	5	0	0	16	3.937	0.747	มาก
11.การเรียนด้วยนวัตกรรมทำให้นักเรียนเป็น การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความรู้ ความสามารถอย่างเต็มที่	6	5	5	0	0	16	4.062	0.826	มาก
12.การเรียนด้วยนวัตกรรมทำให้นักเรียนทำใ้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเชื่อมโยงความรู้เข้า กับวิชาอื่นได้	5	7	4	0	0	16	4.062	0.747	มาก
13.การเรียนด้วยนวัตกรรมทำให้นักเรียนชอบ เรียนวิชาฟิสิกส์มากขึ้น	2	6	8	0	0	16	3.625	0.695	มาก
14.นักเรียนชอบเรียนด้วยนวัตกรรม	6	3	7	0	0	16	3.937	0.899	มาก
15.การเรียนด้วยนวัตกรรมมีกิจกรรม เหมาะสมหลากหลาย และไม่น่าเบื่อ	6	5	5	0	0	16	4.062	0.826	มาก
ด้านสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้									
16.ห้องเรียนมีขนาดเหมาะสมกับจำนวน นักเรียน	6	3	6	0	1	16	3.812	1.130	มาก
17.ห้องเรียนมีพื้นที่เหมาะสมกับการจัด กิจกรรมในการเรียนการสอนเช่นการแบ่งกลุ่ม	4	9	2	1	0	16	4.00	0.790	มาก
18.ในห้องเรียนมีเครื่องมือและวัสดุอุปกรณ์ เพื่ออำนวยความสะดวก เช่น เครื่องเสียง เครื่องฉาย อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้	3	9	4	0	0	16	3.937	0.658	มาก
19.ห้องทดลอง ห้องปฏิบัติการ มีเครื่องมือ อุปกรณ์ให้ฝึกเพียงพอ	2	7	6	1	0	16	3.625	0.780	มาก
20.ในภาพรวม นักศึกษามีความพึงพอใจใน คุณภาพของสิ่งสนับสนุนการสอน	5	8	2	0	1	16	4.00	1.00	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	84	135	93	4	4	320	3.909	0.811	มาก

จากตารางที่ 5.2 พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้นวัตกรรม Superposition Principle of wave เรื่อง คลื่น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ($\bar{x} = 3.909$, $S.D. = 0.811$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

ตารางที่ 5.3 จำนวนนักเรียนและร้อยละของนักเรียนที่มีความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนโดยใช้นวัตกรรม Superposition Principle of wave เรื่อง คลื่น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในระดับความพึงพอใจ

ระดับความพึงพอใจ										N
มากที่สุด		มาก		ปานกลาง		น้อย		น้อยที่สุด		
จำนวน นักเรียน	ร้อยละ	จำนวน นักเรียน	ร้อยละ	จำนวน นักเรียน	ร้อยละ	จำนวน นักเรียน	ร้อยละ	จำนวน นักเรียน	ร้อยละ	
0	0	16	100	0	0	0	0	0	0	16
100.00				00.00						100

จากตารางที่ 5.3 พบว่าจากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 16 คน จำนวนนักเรียนที่มีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้นวัตกรรม Superposition Principle of wave เรื่อง คลื่น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในระดับมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 100 รวมร้อยละของนักเรียนที่มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดเท่ากับ 100.00

6. สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

6.1. สรุปผลการวิจัย

6.1.1 นักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้นวัตกรรม Superposition Principle of wave ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

6.1.2 เจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ โดยใช้นวัตกรรม Superposition Principle of wave ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก และนักเรียนที่มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุดเท่ากับ 16 คน คิดเป็นร้อยละ 100.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แสดงว่ามีจำนวนนักเรียนที่มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยนวัตกรรม Superposition Principle of wave ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในระดับมากที่สุด จากผลการวิจัยทั้งหมดที่กล่าวมาสรุปได้ว่านวัตกรรมวิชาฟิสิกส์เรื่อง คลื่น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยได้นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้นั้น เป็นนวัตกรรมและสื่อการสอนที่ดี เพราะสามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เป็นการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยนักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ทุกขั้นตอน นักเรียนทุกคนมีโอกาสมประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ ส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาฟิสิกส์ และเรียนอย่างมีความสุข โดยมีความพึงพอใจในการเรียนด้วยนวัตกรรมวิชาฟิสิกส์ เรื่อง คลื่น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในระดับพึงพอใจมากและมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

6.2 ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

6.2.1 ควรมีการศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้นวัตกรรมกับตัวแปรอื่น ๆ

6.2.2 การเรียนโดยใช้นวัตกรรมติดต่อกันหลายๆครั้ง อาจทำให้นักเรียนเกิดความเคยชิน ส่งผลให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่ายได้ ครูจึงควรมีเทคนิควิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบอื่น ๆ สลับกับการสอนโดยใช้นวัตกรรม

7. อ้างอิง

- กัญญา เกื้อกุล. (2562). ธรรมชาติของคลื่นและชนิดของคลื่น. [ออนไลน์]. ได้จาก:
<https://www.scimath.org/lesson-physics/item/> [สืบค้นเมื่อวันที่ 16 กรกฎาคม 2563]
- ธรรมชาติของคลื่น. (2561). [ออนไลน์]. ได้จาก: <http://physicskkm5.blogspot.com/2018/05/1.htm>
[สืบค้นเมื่อวันที่ 16 กรกฎาคม 2563]
- นางสาวอารยา คณารักษ์. (2554). สื่อการสอน. [ออนไลน์]. ได้จาก: <https://bit.ly/394xc2q>
[สืบค้นเมื่อวันที่ 18 กรกฎาคม 2563]
- สถาบันวิจัยและพัฒนามหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา. (2559). การพัฒนาความสามารถในการทดลองโดย
จัดการเรียนรู้ด้วยชุดทดลองคลื่นนิ่ง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. [ออนไลน์].
ได้จาก: <http://research.bsru.ac.th/6Journal/V1Special.pdf> [สืบค้นเมื่อวันที่ 18 กรกฎาคม 2563]
- สุวิทย์ บุตรวาท. (2560). การพัฒนาชุดสื่อประสม เรื่องคลื่นกล สำหรับนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 2/10. [ออนไลน์].
ได้จาก: <https://bit.ly/3963ev9> [สืบค้นเมื่อวันที่ 18 กรกฎาคม 2563]
- อรณัฐ สุริยะพิชิตกุล. (2559). การออกแบบและสร้างชุดทดลองการแทรกสอดของเสียงโดยใช้แหล่งกำเนิดเสียงจาก
แอปพลิเคชันของสมาร์ทโฟน. [ออนไลน์]. ได้จาก: <https://bit.ly/3fFJGQN> [สืบค้นเมื่อวันที่ 18 กรกฎาคม 2563]
- โรสลีนา อนันตบุญกลางค์. (2562). ได้ศึกษา การสร้างชุดทดลองปฏิบัติการฟิสิกส์เรื่องการสั่นพ้องของคลื่นเสียงสำหรับครู
ในเขตพื้นที่จังหวัดชายแดนภาคใต้. [ออนไลน์]. ได้จาก: <https://bit.ly/2OCJ1DC>
[สืบค้นเมื่อวันที่ 18 กรกฎาคม 2563]
- Science Direct. (2020). การสลายตัวของคลื่น Marangoni และการสั่นพ้องของพวกเขาด้วยคลื่นผอยแรงโน้มถ่วง.
[ออนไลน์]. ได้จาก: <https://bit.ly/2CKH6Kz> [สืบค้นเมื่อวันที่ 18 กรกฎาคม 2563]
- Science Direct. (2020). การแพร่กระจายคลื่นและการเลี้ยวเบนผ่านรอยต่อหินที่ไม่ถาวร: การศึกษาเชิงวิเคราะห์
และเชิงตัวเลข. [ออนไลน์]. ได้จาก: <https://bit.ly/32uXEKv> [สืบค้นเมื่อวันที่ 18 กรกฎาคม 2563]
- Science Direct. (2020). คลื่นผสมแบบไม่เชิงเส้นในท่อเพื่อตรวจจับความไม่เชิงเส้นของวัสดุ. [ออนไลน์].
ได้จาก: <https://bit.ly/399o6BA> [สืบค้นเมื่อวันที่ 19 กรกฎาคม 2563]
- Science Direct. (2020). การจัดการคลื่น terahertz กับของเหลวไหลไฟฟ้า. [ออนไลน์]. ได้จาก:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0030401820306611>
[สืบค้นเมื่อวันที่ 19 กรกฎาคม 2563]
- Science Direct. (2020). คลื่นนำทางด้วยคลื่นเสียงความถี่ต่ำที่ถูกกระตุ้นโดย Galfenol Rod Ultrasonic Transducer
ในการตรวจสอบแผ่น. [ออนไลน์]. ได้จาก: <https://bit.ly/3aEj6pz> [สืบค้นเมื่อวันที่ 19 กรกฎาคม 2563]
- ERIC. (2016). การสื่อสารพลังงานคลื่น: ประสบการณ์การเรียนรู้ที่กระตือรือร้นสำหรับนักเรียน. [ออนไลน์]. ได้จาก:
<https://eric.ed.gov/?q=wave&pr=on&ft=on&id=EJ1103434> [สืบค้นเมื่อวันที่ 15 สิงหาคม 2563]