



# การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน แบบสี่ชั้นวิชาฟิสิกส์ เรื่อง งานและพลังงานสำหรับนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษาเขต 18

The Construction Of Four-Tier Diagnostic Test For  
Detecting Physics Misconceptions In Work And Energy  
For The Tenth Grade Students In School Under The  
Secondary Education Service Area Office 18

ภัสสุภา สุขสวัสดิ์<sup>1</sup> สมพงษ์ ปันหุ่น<sup>2</sup> และสุรพร อนุศาสนนันท์<sup>3</sup>

Passupa Suksawat<sup>1</sup> Sompong Panhoon<sup>2</sup> and Sureporn Anusasananan<sup>3</sup>

<sup>1</sup> นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิจัยวัดผลและสถิติการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

E-mail: passupasuk@gmail.com

Master of Science Educational Research Measurement And Statistics Faculty of Education Burapha University

<sup>2</sup> ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาประยุกต์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

E-mail: Sompong11@gmail.com

Assistant Professor Department of Research and Applied Psychology Faculty of Education Burapha University

<sup>3</sup> ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาประยุกต์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

E-mail: sureeporn2u@gmail.com

Assistant Professor Department of Research and Applied Psychology Faculty of Education Burapha University

Received: 4 เม.ย. 63 Revised: 8 พ.ค. 63 Accepted: 16 มิ.ย. 63

DOI: 10.14416/j.ted.2022.06.006

## บทคัดย่อ

การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนแบบสี่ชั้นในการเรียนวิชาฟิสิกส์เรื่อง  
งานและพลังงานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 2) ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบที่สร้างขึ้นในด้านค่าความยาก  
ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเที่ยงตรง และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 3) เพื่อวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและ 4) สร้างคู่มือ  
การใช้แบบทดสอบวินิจฉัย กลุ่มตัวอย่างการวิจัย เป็นนักเรียนที่ศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และ 5 สำนักงานเขตพื้นที่การ  
ศึกษามัธยมศึกษา เขต 18 จำนวน 1,061 คน ซึ่งเลือกมาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบ  
วินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนแบบสี่ชั้นวิชาฟิสิกส์ เรื่อง งานและพลังงาน จำนวน 20 ข้อ ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบวินิจฉัย  
มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนแบบสี่ชั้น ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา มีค่าอยู่ระหว่าง 0.80-1.00 ความตรงตามสภาพสุตรสสัมพันธ์  
ของเพียร์สันมีค่าอยู่ระหว่าง 0.72-0.95 ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ค่าความยากชั้นที่ 1 ร่วมกับชั้นที่ 2 ร่วมกับชั้นที่ 3 และชั้นที่ 4

มีค่าอยู่ระหว่าง 0.38-0.44 ค่าอำนาจจำแนกของ Whitney And Sabers มีค่าตั้งแต่ 0.50-0.63 ค่าความเชื่อมั่นสูตรของ Livingston มีค่าอยู่ระหว่าง 0.91-0.97 คะแนนจุดตัดหาโดยวิธีของ Angoff เท่ากับ 13 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน ผลการวินิจฉัย พบว่า นักเรียนมีมโนทัศน์ที่ถูกต้องมากที่สุด เรื่อง การหาค่ากำลัง มโนทัศน์ที่ไม่เข้าใจแนวคิดมากที่สุด เรื่อง ความหมายของพลังงานจลน์ มโนทัศน์เข้าใจแนวคิดผิดมากที่สุด เรื่อง การเปลี่ยนรูปพลังงานตามกฎการอนุรักษ์พลังงาน และมโนทัศน์ที่มีความผิดพลาดมากที่สุด เรื่อง ความหมายของแรงอนุรักษ์

**คำสำคัญ:** การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยแบบสี่ชั้น มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ฟิสิกส์ งานและพลังงาน

## Abstract

This research aimed to 1) construct the four-tier diagnostic test for detecting the physics Misconceptions on work and energy of motion for the 10<sup>th</sup> grade students, 2) to validate the difficulty, the discrimination, the validity and the reliability of the test, 3) detecting physics misconceptions, and 4) to create the teacher manual of the test. The sample of the research was selected by stratified random sampling technique. The sample consisted of 701 students who studied in 10<sup>th</sup> and 11<sup>th</sup> grade of schools under Chon Buri-Rayong Secondary Educational Service Area Office. The research instrument was a 20-item of four-tier diagnostic test for detecting the physics misconceptions in work and energy.

The research findings revealed that diagnostic test met the requirements of content validity with IOC indices which ranged between 0.80 and 1.00. The construct validity was between 0.72 and 0.95. The difficulty of all items ranged between 0.38 and 0.44. The discrimination index was calculated by Whitney and Sabers which ranged between 0.50 and 0.63. The reliability of the test according to Livingston Method ranged from 0.91 to 0.97. The cutting score calculated by Angoff Method was 13 points from 20 points. The diagnostic test results showed that all most of the students had correct conception in power, did not understand the concept in meaning of kinetic energy, misconceived in power transform of the law of conservation and error in the meaning of conservation forces.

**Keywords:** Four-Tier Diagnostic Test, Misconception, Physics, Work And Energy

## 1. บทนำ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลเมืองโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษต่อการศึกษาประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ และสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน [1] ความเจริญก้าวหน้าของ

เทคโนโลยีที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทำให้ทางการศึกษาไทยจำเป็นต้องตอบสนองต่อความท้าทายของผู้เรียน [2] การจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ส่วนใหญ่มุ่งเน้นไปที่การแก้โจทย์ปัญหามากกว่าที่จะให้ผู้เรียนซึมซับแนวความคิดหลักหรือมโนคติทางการเรียนฟิสิกส์ [3] ปัญหาที่สำคัญอีกประการหนึ่งของการจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เป็นวิชาที่ประสบปัญหาในการจัดการเรียนรู้ซึ่งเป็นเนื้อหาวิชาที่เป็นนามธรรมจึงทำให้ยากต่อการทำความเข้าใจ [4] ปัจจุบันถ้าเราพิจารณาถึงผลการทดสอบการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตั้งแต่ปีการศึกษา 2558-2562 มีคะแนน





## บทควาณวิจัย

การสรางแบบทดสอบวินาฉยมโนทัศนที่คลาดเคลื่อนแบบสี่ชั้นวิชาฟสิกส์ เรื่อง งานและพลังงานสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สำนักรงานเขตพืณที่การศีกษามัธยมศึกษาเขต 18

เฉลี่ยดังต่อไปนี้ 32.54 30.40 31.62 29.37 30.51 ตามลำดับ ซึ่งมีคะแนนต่ำกว่าร้อยละ 50 และหากพิจารณาจากผลการทดสอบ 9 วิชาสามัญในวิชาฟสิกส์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตั้งแต่ปีการศึกษา 2558-2562 มีคะแนนเฉลี่ยดังต่อไปนี้ 26.73 22.90 29.44 26.95 28.69 ตามลำดับ [5] ผลสอบนี้สะท้อนให้เห็นถึงศักยภาพที่จำเป็นต้องได้รับการพัฒนาอย่างจริงจัง [6] กล่าวเกี่ยวกับการสอนให้เกิดมโนทัศน์ทางฟสิกส์ไว้ว่า มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาฟสิกส์มีโอกาสเกิดขึ้นได้บ่อยมากกว่าในวิชาอื่น ๆ เนื่องจากวิชาฟสิกส์เป็นองค์ความรู้ที่เกิดจากจินตนาการ ดังนั้นการนำแบบทดสอบวินาฉยมโนทัศน์จะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะนักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำจะส่งผลให้เขามีผลการเรียนที่สูงขึ้น แบบทดสอบวินาฉยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะบ่งบอกถึงลักษณะความเข้าใจผิดของนักเรียน ว่าเกิดขึ้นจากสาเหตุใด ซึ่งถ้าสามารถวินาฉยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของผู้เรียนได้ถูกต้อง แม่นยำ ก็จะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอนในการออกแบบการจัดการเรียนการสอนที่จะนำไปสู่มโนทัศน์ที่ถูกต้อง และทำลายมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในนักเรียน การวินาฉยมโนทัศน์มีอยู่หลายวิธี เช่น การสัมภาษณ์การใช้แบบสอบถาม การใช้แบบทดสอบวินาฉยมโนทัศน์สองชั้น การใช้แบบทดสอบวินาฉยมโนทัศน์สามชั้น [7] การวินาฉยมโนทัศน์สองชั้น และแบบทดสอบสามชั้นยังไม่สามารถจำแนกการตอบถูกที่เนื่องมาจากการเดาได้ ผู้วิจัยจึงได้สนใจแบบทดสอบวินาฉยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเป็นแบบเลือกตอบแบบสี่ชั้น (Four-tier Multiple-choice: 4TMC) มีข้อคำถาม 4 ชั้น ซึ่งยังไม่มีผู้ใดทำแบบทดสอบวินาฉยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนแบบสี่ชั้นวิชาฟสิกส์ในเรื่องงานและพลังงานมาก่อน จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัย จึงได้สร้างแบบทดสอบวินาฉยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนแบบสี่ชั้นในการเรียนวิชาฟสิกส์ เรื่องงานและพลังงานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เนื่องจากนักเรียนต้องใช้เนื้อหาเรื่องงานและพลังงานเป็นพื้นฐานที่สำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาองค์ความรู้ในวิชาฟสิกส์เรื่องอื่นต่อไป ดังนั้นเมื่อผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวินาฉยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนแบบสี่ชั้นในการเรียนวิชาฟสิกส์ ครูจะได้นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียน ซึ่งจุดเด่นใน

การหาข้อผิดพลาดแบบทดสอบวินาฉยมโนทัศน์สี่ชั้น คือ สามารถหาข้อผิดพลาดได้แม่นยำมากกว่าแบบทดสอบวินาฉยมโนทัศน์สองชั้นและสามชั้น เพราะแบบทดสอบวินาฉยมโนทัศน์สี่ชั้นมีการยืนยันระดับความมั่นใจของผู้ตอบถึงสองครั้ง ครูจะทราบว่่านักเรียนมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและมีข้อผิดพลาดในลักษณะใดได้ตรงจุด ครูผู้สอนเมื่อได้ผลลัพธ์ก็สามารถนำไปปรับปรุงและแก้ไขการสอนให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

## 2. วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อสร้างแบบทดสอบวินาฉยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนแบบสี่ชั้น เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ ด้านความยาก อำนาจจำแนก ความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ เพื่อวินาฉยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน เรื่อง งานและพลังงาน และเพื่อสร้างเกณฑ์และคู่มือการใช้

## 3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง การวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และ 5 ปีการศึกษา 2562 เขตพืณที่การศีกษามัธยมศึกษาเขต 18 จำนวน 50 โรงเรียน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ใช้ในการสำรวจเพื่อหา มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน โดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิ ตามขนาดโรงเรียน คือ ขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่และขนาดใหญ่พิเศษ จำนวน 100 คน กลุ่มที่ 2 เป็นหาคุณภาพของแบบทดสอบวินาฉยมโนทัศน์ จำนวน 360 คน กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มที่ใช้วินาฉยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้แก่ โรงเรียนชลกันยานุกูล 613 คน โรงเรียนสิงห์สมุทร 687 คน โรงเรียนระยองวิทยาคม 673 คน โรงเรียนบางละมุง 394 คน โรงเรียนบ้านฉางกาญจนกุลวิทยา 276 คน โรงเรียนปลวกแดงพิทยาคม 213 คน โรงเรียนมกุฎเมืองราชวิทยาลัย 118 คน โรงเรียนบึงศรีราชาพิทยาคม 116 คน โรงเรียนระยองวิทยาคม (นิคมอุตสาหกรรม) 46 คน และโรงเรียนหนองใหญ่ศิริวัฒนาวิทยา 90 คน ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป G\*power ได้กลุ่มตัวอย่าง 701 คน รวมกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม 1,061 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบที่ใช้สำรวจมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนและแบบทดสอบวินาฉยมโนทัศน์

ทคลาเคลอนแบบสั่น

3.3 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย ศกษาหลกสูตร โครงสร้างรายวษพฬกส ตามหลกสูตรแกนกลางการศกษาฉนพ่นฐาน 2551 เรองงานและพล้งงาน ค่นหามนหัทศนท จะทาให้เกดเป่นมนหัทศนททคลาเคลอน โดยศกษาเอกสารงานวจฉยทเกยวข้องกับมนหัทศนทในเรองงานและพล้งงาน สัมภาษณศรุฉำนวน 5 คน สร้างแบบสำรวจ นำแบบสำรวจใช้กลุ่มตัวอย่าง ฉำนวน 100 คน วเคราะห์เน้อหาสร้างแบบทดสอบ ตรวจสอบความเตยงตรงเชยงเน้อหาและแก้ไขปรบปร่ง นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ 2 ตรวจสอบคุณภาพรายข้อ และตรวจสอบคุณภาพท่งฉบั หาคความเชยมน่นจากสูตรของลวฉงส่น และหาคค่าคะแนนจุดดัดตามวฉของแองกอฟฟ นำแบบทดสอบวินิจฉัยทปรบปร่งแล้ว ไปทดลองใช้แบบทดสอบวินิจฉัย คร้งที่ 2 กับกลุ่มตัวอย่าง ฉำนวน 100 คน หาคความสัมพนธ์ของคะแนนระหว่างฉน นำแบบทดสอบวินิจฉัยมนหัทศนททคลาเคลอนแบบสั่นไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 3 แพลผลการวินิจฉัยมนหัทศนททคลาเคลอนและจัตหาคूमือการใช้

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล ดัดต่อขอรับหนังสือจากคณะศกษาศาสตรมหาวทยาลัยบูรพา เพื่อขอความร่วมมือจากโรงเรียนทเป่นกลุ่มตัวอย่างในการเก็บรวบรวมข้อมูล พร้อมกำหนด วันและเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลให้โรงเรียนทราบ ฉำนนทาการดัดต่อโรงเรียนทเป่นกลุ่มตัวอย่างเพื่อขอความร่วมมือในการทำแบบทดสอบ นัดวันและเวลาในการทาแบบทดสอบ

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล นำมาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบรายข้อ ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก หาคุณภาพของแบบทดสอบท่งฉบัและการหาค่าสถิตพ่นฐาน

3.6 สถิตทใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล 1) การหาคุณภาพของแบบทดสอบรายข้อ ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ใช้สูตรของ Whitney And Sabers [8] 2) การหาคุณภาพของแบบทดสอบท่งฉบั ความเตยงตรงเชยงเน้อหา ความเตยงตรงเชยงโครงสร้าง ความเชยมน่นโดยใช้สูตร Livingston คะแนนจุดดัดของแบบทดสอบตามวฉของ Angoff 3) การหาค่าสถิตพ่นฐาน ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลยและส่วนเบยงเบนมาตรฐาน

ตารางที่ 1 ตารางแสดงแบบแผนการตอบแบบทดสอบวินิจฉัย 4 ฉ่น และการแปลผล

ประเภท	ประเภทของคำตอบ			
	คำตอบ	การจัดอันดับความมั่นใจ	เหตุผล	การจัดอันดับความมั่นใจ
	(1)	(2)	(3)	(4)
ความเข้าใจ	ถูก	CRI >2.5	ถูก	CRI >2.5
	ถูก	CRI >2.5	ถูก	CRI ≤2.5
	ถูก	CRI >2.5	ผิด	CRI ≤2.5
	ถูก	CRI ≤2.5	ถูก	CRI >2.5
ไม่เข้าใจแนวคืด	ถูก	CRI ≤2.5	ถูก	CRI ≤2.5
	ถูก	CRI ≤2.5	ผิด	CRI ≤2.5
	ผิด	CRI >2.5	ถูก	CRI ≤2.5
	ผิด	CRI >2.5	ผิด	CRI ≤2.5
	ผิด	CRI ≤2.5	ถูก	CRI ≤2.5
	ผิด	CRI ≤2.5	ผิด	CRI ≤2.5





## บทควาณวิจัย

การสรางแบบทดสอบวินัจฉัยโน้ทศน์ที่คลาดเคลื่อนแบบสี่ชั้นวิธะฟลิกส์ เรือย งานและพลังงานสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สำนักรงานเขตพ้ันที่การศีกษามัธยมศึกษาเขต 18

ตารางที่ 1 ตารางแสดงแบบแผนการตอบแบบทดสอบวินัจฉัย 4 ชั้น และการแปลผล (ต่อ)

ประเภท	ประเภทของคำตอบ			
	คำตอบ	การจัดอันดับความมั่นใจ	เหตุผล	การจัดอันดับความมั่นใจ
	(1)	(2)	(3)	(4)
เข้าใจแนวคิดผิด	ถูก	CRI >2.5	ผิด	CRI >2.5
	ถูก	CRI ≤2.5	ผิด	CRI >2.5
	ผิด	CRI >2.5	ผิด	CRI >2.5
	ผิด	CRI ≤2.5	ผิด	CRI >2.5
ความผิดพลาด	ผิด	CRI >2.5	ถูก	CRI >2.5
	ผิด	CRI ≤2.5	ถูก	CRI >2.5

ตัวอย่าง 1. คนในข้อใดออกแรงน้อยที่สุด	3. เหตุผลที่ใช้ในการตอบ
ถ้าแรงพยายามและแรงต้านทานมีน้ำหนักเท่ากัน	ก. เพราะช่วยลงงานที่ให้กับเครื่องกล
ก. แรงพยายามอยู่ห่างจากจุดหมุนมาก ๆ	ข. เพราะแรงแปรผกผันกับระยะห่างจากจุดหมุน
ข. แรงพยายามอยู่ใกล้จุดหมุนมาก ๆ	ค. เพราะออกแรงน้อยลงการกระจัดเพิ่มมากขึ้น
ค. แรงพยายามอยู่ระหว่างจุดหมุนและแรงต้านทาน	ง. เพราะออกแรงมากการกระจัดจากจุดหมุนมาถึงแรงพยายามจะมาก
ง. ทุกตำแหน่งผ่อนแรงได้เท่ากัน	4. ความมั่นใจในการตอบเหตุผล
2. ความมั่นใจในการตอบคำถาม	ก. คาดเดา ข. เกือบคาดเดา ค. ไม่มั่นใจ
ก. คาดเดา ข. เกือบคาดเดา ค. ไม่มั่นใจ	ง. มั่นใจ จ. มั่นใจมาก ฉ. มั่นใจมากที่สุด
ง. มั่นใจ จ. มั่นใจมาก ฉ. มั่นใจมากที่สุด	

ภาพที่ 1 แสดงตัวอย่างแบบทดสอบวินัจฉัยโน้ทศน์ที่คลาดเคลื่อน 4 ชั้น

## 4. ผลการวิจัย

4.1 การสร้างแบบทดสอบวินัจฉัย สำนักรงานโน้ทศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักเรียน ได้นำมโน้ทศน์ที่คลาดเคลื่อนจากคำตอบที่นักเรียนส่วนใหญ่ที่ตอบผิด นำมาสร้างเป็นแบบทดสอบ จำนวน 20 ข้อ ซึ่งในแต่ละข้อจะมีโครงสร้างดังนี้ ชั้นที่หนึ่ง ประกอบด้วย คำถามแบบปรนัย 4 ตัวเลือก คือ ก ข ค ง ชั้นที่สอง ระดับความมั่นใจในการตอบคำถามชั้นที่หนึ่ง มี 6 ระดับ ก=คาดเดา ข=เกือบคาดเดา ค=ไม่มั่นใจ ง=มั่นใจ จ=มั่นใจมาก และฉ=มั่นใจมากที่สุด ชั้นที่สาม ประกอบด้วย เหตุผลที่ถูกต้องสำหรับคำตอบชั้นแรก มี 4 ตัวเลือก คือ ก ข ค ง และชั้นที่สี่คือระดับความมั่นใจในการตอบคำถามในเหตุผลชั้นที่สามมี 6 ระดับ

4.2 การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ นำแบบทดสอบวินัจฉัยมโน้ทศน์ที่คลาดเคลื่อนแบบสี่ชั้นที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยให้ผู้เชี่ยวชาญ [9] จำนวน 5 คนตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับมโน้ทศน์ มีค่าระหว่าง 0.80 ถึง 1.00 ตรวจสอบคุณภาพรายข้อแล้วไปทดสอบกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทดลองใช้ 2 ครั้ง จำนวน 360 คน เพื่อใช้ตรวจสอบคุณภาพรายข้อ หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ หาคะแนนจุดตัดโดยใช้วิธีของแองกอฟฟ์ (Angoff) เป็นวิธีที่กำหนดคะแนนจุดตัดของผู้เชี่ยวชาญในการสอนวิชาฟิสิกส์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 5 คน พบว่า มีคะแนนจุดตัดของแบบทดสอบ เป็น 13 คะแนน ผู้วิจัยได้นำคะแนนจาก

การทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพทั้งฉบับมาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจัยโดยใช้สูตรของลิวิสตัน

4.3 การวินิจัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวินิจัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนจากการตรวจ

สอบคุณภาพไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 701 คน ได้ค่าสถิติพื้นฐาน และคุณภาพของแบบทดสอบวินิจัยดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวินิจัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนแบบสี่ขั้น

แบบทดสอบวินิจัย	k	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	min	max
ขั้นที่ 1 (FT)	20	20	11.20	4.10	2	20
ขั้นที่ 2 (FT)	20	100	50.30	18.41	13	100
ขั้นที่ 3 (FT)	20	20	12.16	4.36	2	20
ขั้นที่ 4 (FT)	20	100	46.58	17.61	9	100
ขั้นที่ 1 รวมกับขั้นที่ 2 (BT1)	20	120	61.50	21.80	18	120
ขั้นที่ 1 รวมกับขั้นที่ 3 (BT2)	20	20	7.68	4.59	0	20
ขั้นที่ 3 รวมกับขั้นที่ 4 (BT3)	20	120	58.74	21.00	12	120
ขั้นที่ 1 รวมกับขั้นที่ 2 รวมกับขั้นที่ 3 และขั้นที่ 4 (AT)	20	240	120.24	40.98	30	240

จากตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบวินิจัยทั้ง 4 ขั้น จำนวน 20 ข้อพบว่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบทดสอบทั้ง 4 ขั้น มีค่ามากที่สุดคือ 120.24 คะแนน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 40.98 คะแนน สูงสุดคือ 240 คะแนนและคะแนนต่ำสุด คือ 30 คะแนน

ผู้วิจัยได้นำผลการทดสอบวินิจัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนแบบสี่ขั้น มาคำนวณหาค่าความยาก หาค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจัยแต่ละขั้น ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 คุณภาพแบบทดสอบวินิจัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนแบบสี่ขั้น

แบบทดสอบวินิจัย	k	p	B	$r_{cc}$
ขั้นที่ 1 (FT)	20	0.41-0.71	0.40-0.73	0.92
ขั้นที่ 2 (FT)	20	0.45-0.55	0.34-0.68	0.91
ขั้นที่ 3 (FT)	20	0.53-0.72	0.41-0.68	0.92
ขั้นที่ 4 (FT)	20	0.43-0.48	0.32-0.54	0.91
ขั้นที่ 1 รวมกับขั้นที่ 2 (BT1)	20	0.43-0.58	0.43-0.54	0.92
ขั้นที่ 1 รวมกับขั้นที่ 3 (BT2)	20	0.25-0.52	0.44-0.75	0.92
ขั้นที่ 3 รวมกับขั้นที่ 4 (BT3)	20	0.43-0.48	0.42-0.48	0.91
ขั้นที่ 1 รวมกับขั้นที่ 2 รวมกับขั้นที่ 3 และขั้นที่ 4 (AT)	20	0.38-0.44	0.50-0.63	0.97



## บทควาณวิจัย

การสรางแบบทดสอบวินาฉยมโนทัศนที่คลาดเคลื่อนแบบสัชนัวิชาฟลสิกส์ เรือย งานและพลางงานสำหรับนักเรียนระดับฉนมัธยมศกษาปีที่ 4 สำนังานเขตพ้นที่การศกษามัธยมศกษาเขต 18

จากตารางที่ 3 คุณภาพแบบทดสอบวินาฉยมโนทัศนที่คลาดเคลื่อนแบบสัชนั จำนวน 20 ข้อ ฉ้นที่ 1 รวมกับฉ้นที่ 2 รวมกับฉ้นที่ 3 และฉ้นที่ 4 (AT) มีค่าความยากอยู่ระหว่าง

0.38-0.44 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.50-0.63 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 0.97

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของคะแนนระหว่างฉ้น

ฉ้น	( FT)	(ST)	(TT)	(FoT)	(BT1)	(BT2)	(BT3)	(AT)
( FT)		.79*	.88*	.75*	.85*	.93*	.81*	.87*
(ST)			.74*	.77*	.99*	.77*	.80*	.94*
(TT)				.72*	.79*	.92*	.81*	.84*
(FoT)					.79*	.75*	.99*	.93*
(BT1)						.83*	.83*	.95*
(BT2)							.81*	.86*
(BT3)								.95*

\*p < .05

จากตารางที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างฉ้นมีความสัมพันธ์เป็นบวกทุกคู่ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง 0.72 -0.99 โดยระหว่างฉ้นที่ 3 (TT) กับฉ้นที่ 4 (FoT) มีค่าต่ำสุด ส่วนระหว่างฉ้นที่ 4 (FoT) กับฉ้นที่ 3 รวมกับฉ้นที่ 4 (BT3) มีค่าสูงสุดและค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แสดงให้เห็นว่า

ทุกคู่มีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 เมื่อพิจารณาความตรงเชิงโครงสร้างจากความสัมพันธ์ระหว่างฉ้นที่ 1 รวมกับฉ้นที่ 2 รวมกับฉ้นที่ 3 รวมกับฉ้นที่ 4 (AT) มีค่า 0.83 ซึ่งความสัมพันธ์ของคะแนนมีความสัมพันธ์กันทางบวกระดับสูง

ตารางที่ 5 ผลการวินาฉยมโนทัศนที่คลาดเคลื่อน

ผลการวินาฉย	จำนวน	ร้อยละ
นักเรียนที่มีมโนทัศนมีความเข้าใจ	4	0.57
นักเรียนที่มีมโนทัศนไม่เข้าใจแนวคิด	556	79.31
นักเรียนที่มีมโนทัศนเข้าใจแนวคิดผิด	103	14.69
นักเรียนที่มีมโนทัศนความผิดพลาด	38	5.42
รวม	701	100

จากตารางที่ 5 พบว่า มีนักเรียนที่มีมโนทัศนมีความเข้าใจคิดเป็นร้อยละ 0.57 นักเรียนที่มีมโนทัศนไม่เข้าใจแนวคิดคิดเป็นร้อยละ 79.31 นักเรียนที่มีมโนทัศนเข้าใจแนวคิดผิดคิดเป็นร้อยละ 14.69 และมีนักเรียนที่มีมโนทัศนที่ผิดพลาดคิดเป็นร้อยละ 5.42 การแปลผลมโนทัศนของนักเรียนจากแบบแผนการตอบแบบทดสอบวินาฉยสัชนั พบว่า นักเรียน

ส่วนใหญ่มีมโนทัศนไม่เข้าใจแนวคิด คิดเป็นร้อยละ 63.25 มโนทัศนถูกต้องมากที่สุดนัข้อที่ 3 การหากำลัง ส่วนข้อที่ 6 มโนทัศนเรื่อง ความหมายพลังงานจลน์เป็นข้อที่มีมโนทัศนถูกต้องน้อยที่สุด และเป็นมโนทัศนที่นักเรียนไม่เข้าใจในแนวคิด 4.4 ผลการสรางเกณฑ์และคู่มือการใช้แบบทดสอบวินาฉยได้คู่มือการใช้แบบทดสอบวินาฉยมโนทัศนที่คลาดเคลื่อน



แบบสี่ชั้น เรื่อง งานและพลังงาน ประกอบด้วย (1) ความมุ่งหมายของแบบทดสอบ (2) หลักการและแนวคิด (3) โครงสร้างของแบบทดสอบวินิจัยโมทัศน์ที่คลาดเคลื่อนแบบสี่ชั้น (4) กระบวนการพัฒนาแบบทดสอบ (5) เวลาที่ใช้ดำเนินการสอบ (6) วิธีดำเนินการสอบ (7) การตรวจให้คะแนน (8) การแปลผล (9) การวินิจฉัย และ (10) ข้อเสนอแนะสำหรับการวินิจฉัย

## 5. สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

5.1 ผลการสร้างแบบทดสอบวินิจัยโมทัศน์ที่คลาดเคลื่อนแบบสี่ชั้น ได้แบบทดสอบวินิจัยโมทัศน์ที่คลาดเคลื่อนเรื่องงานและพลังงาน จำนวน 20 ข้อ ขั้นตอนแรกได้มีการสำรวจมโนทัศน์ของนักเรียน ใช้แบบสำรวจมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนใช้คำถามปลายเปิด รวมถึงได้มีการสัมภาษณ์นักเรียนและครูผู้สอนที่เกี่ยวข้องในการสอนฟิสิกส์ เรื่องงานและพลังงาน คำตอบผิดมาสร้างเป็นตัวลงในคำถาม สร้างเป็นตัวลงในชั้นที่ 3 ทำให้สามารถสร้างตัวเลือกในแบบทดสอบได้ง่ายขึ้น แบบทดสอบวินิจัยโมทัศน์ที่คลาดเคลื่อนแบบสี่ชั้นมีประโยชน์ในการวินิจฉัยนักเรียนที่มีมโนทัศน์คลาดเคลื่อนได้ สามารถค้นหาจุดบกพร่องและสาเหตุที่นักเรียนไม่เข้าใจได้ วิธีการเช่นนี้สอดคล้องกับวิธีการสร้างแบบทดสอบวินิจัยโมทัศน์ที่คลาดเคลื่อนของนักวิจัยหลายคน ชีรา [10] กล่าวว่าแบบทดสอบวินิจัยว่าเป็นทดสอบที่สร้างและพัฒนาขึ้นเพื่อค้นหาจุดบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนในวิชาต่าง ๆ เป็นรายบุคคลเพื่อช่วยแก้ไขข้อบกพร่องได้อย่างตรงจุด

5.2 ผลคุณภาพของแบบทดสอบวินิจัยโมทัศน์ที่คลาดเคลื่อนแบบสี่ชั้น พบว่า ข้อสอบทุกข้อมีคุณภาพรายข้ออยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ทุกข้อและทุกชั้น โดยค่าความยากตั้งแต่ 0.20-0.80 ซึ่งสอดคล้องกับสิรินธร [8] ชั้นที่ 1 ร่วมกับชั้นที่ 2 ร่วมกับชั้นที่ 3 ร่วมกับชั้นที่ 4 (AT) มีค่าความยากตั้งแต่ 0.38-0.44 และค่าอำนาจที่ผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ซึ่งสอดคล้องกับสมบัติ [9] มีค่าอำนาจจำแนกในงานวิจัยตั้งแต่ 0.50-0.63 ค่าความเชื่อมั่นชั้นที่ 1 ร่วมกับชั้นที่ 2 ร่วมกับชั้นที่ 3 ร่วมกับชั้นที่ 4 (AT) มีค่าความเชื่อมั่น 0.97 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ถ้าสูงกว่า 0.90 ถือว่าอยู่ในระดับสูงสมบัติ [9] ค่าสถิติพื้นฐาน พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย

ชั้นที่ 1 ชั้นที่ 2 ชั้นที่ 3 ชั้นที่ 4 ชั้นที่ 1 ร่วมกับชั้นที่ 2 ชั้นที่ 1 ร่วมกับชั้นที่ 3 ชั้นที่ 3 ร่วมกับชั้นที่ 4 และชั้นที่ 1 ร่วมกับชั้นที่ 2 ร่วมกับชั้นที่ 3 ร่วมกับชั้นที่ 4 ค่าเฉลี่ย คือ 11.20, 50.30, 12.16, 46.58, 61.50, 7.68, 58.74 และ 120.24 ตามลำดับ สำหรับส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบวินิจัยโมทัศน์ที่คลาดเคลื่อนแบบสี่ชั้น มีค่า 4.10, 18.41, 4.36, 17.61, 21.80, 4.59, 21.00 และ 40.98 ตามลำดับ

5.3 ผลการวินิจัยโมทัศน์ที่คลาดเคลื่อน พบว่านักเรียนที่มีมโนทัศน์ที่มีความเข้าใจถูกต้องที่สามารถทำแบบทดสอบถูกทั้งสี่ชั้นมีจำนวนน้อย ส่วนมโนทัศน์ที่ไม่เข้าใจแนวคิดมีจำนวนมากสุด จำแนกมโนทัศน์สามารถจำแนกมโนทัศน์ออกได้เป็น 4 ประเภท ได้แก่ มโนทัศน์ที่มีความเข้าใจร้อยละ 19.12 มโนทัศน์ไม่เข้าใจแนวคิดร้อยละ 63.25 มโนทัศน์เข้าใจแนวคิดผิดร้อยละ 11.35 และความผิดพลาดร้อยละ 6.32 ผลการวินิจัย พบว่า นักเรียนมีมโนทัศน์คลาดเคลื่อนมากที่สุดในเรื่อง ความหมายของพลังงานจลน์ โดยแบ่งเป็นมโนทัศน์ไม่เข้าใจแนวคิดเรื่องความหมายของพลังงานจลน์ มโนทัศน์ที่เข้าใจแนวคิดผิดเรื่องการเปลี่ยนรูปพลังงาน ตามกฎการอนุรักษ์พลังงานและความผิดพลาดเรื่องความหมายของแรงอนุรักษ์ ส่วนนักเรียนมีมโนทัศน์ที่ถูกต้องมากที่สุดเรื่องการหากลัง

5.4 คู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจัย ศักดิ์ดา [11] กล่าวว่า การสร้างแบบทดสอบวินิจัย ต้องจัดทำคู่มือการใช้แบบทดสอบ เพื่อจะได้นำไปวินิจัยได้อย่างถูกต้อง คู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจัยโมทัศน์ที่คลาดเคลื่อนแบบสี่ชั้นที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วย หลักการและแนวคิด ความมุ่งหมายของแบบทดสอบ โครงสร้างของแบบทดสอบวินิจัยโมทัศน์ที่คลาดเคลื่อนแบบสี่ชั้น กระบวนการพัฒนาแบบทดสอบ เวลาที่ใช้ในการดำเนินการสอบ การตรวจให้คะแนน การแปลผล การวินิจัยและข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะ

- 1) ควรนำผลการวิจัยไปต่อยอดโดยการวิจัยและพัฒนาเพื่อแก้ปัญหาให้นักเรียนเพื่อจัดการเรียนการสอนฟิสิกส์ให้มีประสิทธิภาพและนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น
- 2) สร้างแบบทดสอบวินิจัยโมทัศน์ที่คลาดเคลื่อนแบบสี่ชั้นในเนื้อหาเรื่องอื่น ๆ หรือในวิชาอื่น ๆ เพราะการศึกษา





วิจัยเรื่องนี้ และทำสำเร็จจนมีปริมาณที่มากพอก็อาจสามารถ  
สร้างทิศทางหรือระบบการเรียนการสอนที่ใช้ในการทดสอบ  
การคิดของนักเรียนและส่งผลให้นักเรียนมีแนวคิดที่ถูกต้อง

## เอกสารอ้างอิง

- วิจัยเรื่องนี้ และทำสำเร็จจนมีปริมาณที่มากพอที่อาจสามารถ  
สร้างทิศทางหรือระบบการเรียนการสอนที่ใช้ในการทดสอบ  
การคิดของนักเรียนและส่งผลให้นักเรียนมีแนวคิดที่ถูกต้อง

## เอกสารอ้างอิง

  - [1] กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). หลักสูตรแกนกลาง  
การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. พิมพ์ครั้งที่ 3.  
กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตร  
แห่งประเทศไทย.
  - [2] วัจนรัตน์ วรรติ และณมน จีรังสุวรรณ. (2558). การปฏิรูป  
การศึกษาไทยเพื่อพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21. วารสาร  
พัฒนาเทคนิคศึกษา. 27(93), 12-20.
  - [3] พงณา เปี่ยมถาวรพจน์. (2546). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่องแม่เหล็กไฟฟ้าของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แผนภูมิโมเมนต์  
กับการสอนปกติ. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต.  
สาขาหลักสูตรและการสอน. คณะศึกษาศาสตร์.  
มหาวิทยาลัยบูรพา.
  - [4] อรพินท์ ชื่นชอบ. (2549). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
ฟิสิกส์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยวิธีสอนแบบ  
สืบเสาะหาความรู้โดยเสริมการแก้ปัญหาตามเทคนิค  
ของโพลยา. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. สาขา  
หลักสูตรและการสอน. คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัย  
บูรพา.
  - [5] สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน).  
(2562). [ออนไลน์]. ระบบประกาศผลสอบ o-net.  
[สืบค้นเมื่อวันที่ 12 พฤศจิกายน 2562]. จาก  
<https://www.niets.or.th/th/>
  - [6] จิตธรรมภักดิ์ทองนิม. (2530). มโนทัศน์ทางฟิสิกส์ ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์  
ครุศาสตรมหาบัณฑิต. ภาควิชามัธยมศึกษา. บัณฑิต  
วิทยาลัย. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
  - [7] Wijaya. (2016). The Diagnosis Of Senior High  
School Class X Mia B Students Misconceptions  
About Hydrostatic Pressure Concept Using  
Three-Tier. Science Education Study Program  
Fmipa Unnes Semarang. 5(1), 14-21.
  - [8] สิริธร สิ้นจินดาวงศ์. (2561). [ออนไลน์]. วิธีการวิเคราะห์  
ข้อสอบ. [สืบค้นเมื่อวันที่ 10 พฤศจิกายน 2562]. จาก  
[http://sripatum-review.spu.ac.th/doc/51\\_19-09-2018\\_16-29-43.pdf](http://sripatum-review.spu.ac.th/doc/51_19-09-2018_16-29-43.pdf)
  - [9] สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2555). สถิติขั้นสูงสำหรับการวิจัย  
ทางการศึกษา. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
  - [10] อีรา ชูณสนธิ. (2558). การสร้างแบบทดสอบวินิจัย  
ความเข้าใจการอ่านภาษาไทย สำหรับนักเรียนชั้นประถม  
ศึกษาปีที่ 6 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา  
สระแก้ว เขต 1. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต.  
สาขาวิจัย วัดผลและสถิติการศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์.  
มหาวิทยาลัยบูรพา.
  - [11] ศักดิ์ดา กิ่งไก่อ. (2560). การพัฒนาแบบทดสอบวินิจัย  
แบบสี่ขั้นและตัวแบบกิจกรรมการปรับลดมโนทัศน์ที่  
คลาดเคลื่อนในวิชาแคลคูลัส 1 ของนักศึกษาระดับ  
ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง. ปรัชญาคุณภูมิบัณฑิต.  
สาขาวิจัย วัดผล และสถิติการศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์.  
มหาวิทยาลัยบูรพา.