

การพัฒนาแบบวัดมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรง โดยประยุกต์ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ
แบบสามพารามิเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*

THE DEVELOPMENT OF LINEAR MOTION CONCEPTUAL TEST TO ASSESS LINEAR
MOTION CONCEPT USING ITEM RESPONSE THEORY FOR MATTHAYOMSUKSA 4

ศุภรดา สอนสุภาพ¹, พัชรินทร์ ชมภูวิเศษ²

Suparada Sonsupap¹, Patcharin Chompuwiset²

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี^{1,2}

Udon Thani Rajabhat University, Thailand.^{1,2}

Email : nansuparada@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างแบบวัดมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรง 2) เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรง 3) เพื่อกำหนดคะแนนจุดตัดของแบบวัดมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรง และ 4) เพื่อพัฒนาคู่มือการใช้งานของแบบวัดมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรง โดยประยุกต์ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบสามพารามิเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ดำเนินการวิจัยเป็น 4 ระยะตามวัตถุประสงค์การวิจัย กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 411 คน ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบวัดมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรงแบบปรนัยชนิดเลือกตอบสามระดับวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติ ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ความยาก อำนาจจำแนก ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความเชื่อมั่นทั้งฉบับ

ผลการวิจัยพบว่า 1. การสร้างแบบวัดมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรงแบบปรนัยชนิดเลือกตอบสามระดับ สามารถสร้างข้อคำถามได้ 10 ข้อคำถาม วัดมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรงจำนวน 7 มโนคติ ประกอบด้วย มโนคติตำแหน่งจำนวน 1 ข้อ มโนคติระยะทางและการกระจัดจำนวน 2 ข้อ มโนคติความเร็วและอัตราเร็วจำนวน 1 ข้อ มโนคติความเร่งจำนวน 2 ข้อ มโนคติความสัมพันธ์ระหว่าง การกระจัด ความเร็วกับเวลาจำนวน 1 ข้อ มโนคติการเคลื่อนที่แนวตรงด้วยความเร่งคงตัวจำนวน 2 ข้อ และ มโนคติการตกเสรีจำนวน 1 ข้อ 2. การตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรง โดยประยุกต์ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบสามพารามิเตอร์ ข้อคำถามที่ผ่านเกณฑ์คุณภาพ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของข้อคำถามอยู่ระหว่าง 0.80-1.00 ค่าอำนาจจำแนก (B-index) มีค่าตั้งแต่ 0.21 ถึง 0.65 ค่าอำนาจจำแนก(a) มีค่าตั้งแต่ 0.91 ถึง 2.48 ค่าพารามิเตอร์ความยาก (b) มีค่าตั้งแต่ - 0.64 ถึง 2.04 ค่าพารามิเตอร์โอกาสการเดา (c) มีค่าตั้งแต่ - 9.57 ถึง 0.30 ตามลำดับ และค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรงทั้งฉบับ มีค่า 0.81 3. ผลคะแนนจุดตัดของแบบวัดมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรง โดยประยุกต์ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบสามพารามิเตอร์ คือ จุดตัดระหว่างนักเรียนที่มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กับ นักเรียนมี

มโนคติที่คลาดเคลื่อน อยู่ที่ 12 คะแนน และจุดตัดระหว่างนักเรียนมีมโนคติที่คลาดเคลื่อนกับขาดความรู้ อยู่ที่ 3 คะแนน ตามลำดับ 4. การสร้างคู่มือการใช้แบบวัดมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรง โดยประยุกต์ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบสามพารามิเตอร์ ได้คู่มือการใช้แบบวัดมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรง โดยประยุกต์ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบสามพารามิเตอร์ที่ครูสามารถนำไปใช้บริหารการสอบได้ มีค่าดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของคู่มือการใช้แบบวัด เท่ากับ 0.80

คำสำคัญ : 1. ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ 2. แบบวัดมโนคติ 3. มโนคติการเคลื่อนที่แนวตรง 4. มโนคติที่คลาดเคลื่อน

ABSTRACT

The objectives of this research were 1) To construct the Linear Motion Conceptual Test 2) To check the quality of the Linear Motion Conceptual Test 3) To determine the intersection points of the Linear Motion Conceptual Test and 4) To develop a user manual for Linear Motion Conceptual Test by applying the three-parameter Item Response Theory for Matthayomsuksa 4. The operation is divided into 4 phases, according to objectives. The sample of this research was 411 Matthayomsuksa 4 students in the 2nd semester of 2021 academic year. A sample group was selected from 1,381 students by using Multi-stage Sampling. The research tool was of the Linear Motion Conceptual Test by applying the three-parameter Item Response Theory which was the three-tier multiple choices. Descriptive statistics were used for data analysis. There was frequency, percentage, mean, difficulty, discrimination, content validity and reliability.

The results of the research follow: 1. The results of the construction of the Linear Motion Conceptual Test which was three-tier multiple choices could be created 10 questions to measure of 7 concepts in physics about linear motion they consisted of 1 questions of positional, 2 questions of distance and displacement, 1 questions of speed and velocity, 2 questions of acceleration, 1 questions of the relationship between displacement velocity and time, 2 questions of straight motion with constant acceleration and 1 questions of free fall. 2. The results of the quality examination of the Linear Motion Conceptual Test. The Index of Index of Item Objective (IOC) of the quality question was between 0.80-1.00, discrimination (B-index) was between 0.21 to 0.65, discrimination parameter was between 0.91 to 2.48, difficulty parameter was between -0.64 to 2.04, guessing parameter was between -9.57 to 0.30 and the reliability was 0.81. 3. The Cutting Score of the Linear Motion Conceptual Test were the intersection point between the scientific knowledge student and the misconception student was 12 points and the intersection between the

misconception students and the lack of knowledge students was 3 points, 4. The result of creating a user manual of the Linear Motion Conceptual Test by applying the three-parameter Item Response Theory were getting manual of the Linear Motion Conceptual Test which teachers could use for the exam administration. The manual of the Linear Motion Conceptual Test, content validity index was 0.80.

Keywords : 1. Item Response Theory 2. Conceptual Test 3. Linear Motion Conceptual Test 4. Alternative conceptions

1. ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

จุดมุ่งหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลาย (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) วิชาฟิสิกส์เป็นวิชาที่มีเนื้อหาเชื่อมโยงต่อเนื่องซับซ้อนและมีลักษณะเป็นนามธรรมจึงนำไปสู่ปัญหาสำคัญในการเรียนรู้ ความเข้าใจในโมเดลที่มีอยู่ต่อปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ที่เกิดขึ้นของผู้เรียนมักจะเป็นแนวความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนไปจากหลักการและกฎทางฟิสิกส์ที่ถูกยอมรับในสังคมวิทยาศาสตร์ปัจจุบัน (สุนิสา จันทร์พล, 2554) ครูผู้สอนมีบทบาทสำคัญเป็นอย่างยิ่งที่จะแก้ไขปัญหาความเข้าใจที่แตกต่างกันในระดับห้องเรียน ซึ่งก่อนการแก้ไขปัญหาคือจำเป็นต้องค้นหาปัญหาหรือโมเดลที่คลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน จึงเกิดการวัดโมเดลที่เป็นการประเมินด้านพุทธิพิสัย ทั้งนี้การวัดโมเดลทางฟิสิกส์จะเน้นไปที่ความเข้าใจในโมเดลของฟิสิกส์มากกว่าการคำนวณด้วยคณิตศาสตร์ (Hassard & Dias, 2008) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นกระบวนการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน โดยใช้ข้อมูลและสารสนเทศที่ของผู้เรียนและเป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาและการเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) เครื่องมือที่ใช้วัดจะต้องเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมช่วยกระตุ้นการแสดงพฤติกรรมของผู้เรียนได้ซึ่งเครื่องมือที่ใช้วัดโมเดลทางวิทยาศาสตร์โดยทั่วไปมักเป็นแบบทดสอบหรือแบบวัดที่สร้างได้หลายรูปแบบ โดยหนึ่งในนั้นคือ แบบวัดชนิดเลือกตอบ (ordinary multiple-choice test) ทฤษฎีการทดสอบได้ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อสนองความต้องการในการวัดคุณลักษณะต่างๆ ของบุคคล ใช้แก้ปัญหาของการวัดผลและพัฒนาแบบวัดให้มีคุณภาพ ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (IRT) เป็นทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่ที่เชื่อว่าความน่าจะเป็นในการตอบข้อคำถามได้ถูกต้องขึ้นอยู่กับความสามารถจริงของผู้ตอบและคุณลักษณะของข้อคำถาม (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2563) จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจการพัฒนาแบบวัดโมเดลการเคลื่อนที่แนวตรง โดยประยุกต์ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบสามพารามิเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อเป็นเครื่องมือช่วยในการวัดความเข้าใจโมเดลของผู้เรียนส่งผลให้ผู้สอนนำผลไปพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้ตรงกับความต้องการของผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อสร้างแบบวัดมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรง โดยประยุกต์ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบสามพารามิเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2.2 เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรง โดยประยุกต์ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบสามพารามิเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2.3 เพื่อกำหนดคะแนนจุดตัดของแบบวัดมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรง โดยประยุกต์ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบสามพารามิเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2.4 เพื่อสร้างคู่มือการใช้แบบวัดมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรง โดยประยุกต์ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบสามพารามิเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3. ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

3.1 ได้แบบวัดมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรง โดยคุณภาพของแบบวัดตามแนวทางของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบสามพารามิเตอร์ เพื่อวินิจฉัยและจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนตามความเข้าใจมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรงของนักเรียนแต่ละคน

3.2 ได้แนวทางในการสร้างแบบวัดมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรง เพื่อเป็นเครื่องมือช่วยในการตรวจความเข้าใจมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรงของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.3 ได้นำแบบวัดมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรง ที่สร้างขึ้นไปใช้จัดกลุ่มความเข้าใจมโนคติของนักเรียนนำไปสู่การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยแก้ปัญหาและพัฒนาความรู้ของนักเรียนต่อไป

4. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้แบ่งเป็น 4 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การสร้างแบบวัดมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรง โดยประยุกต์ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบสามพารามิเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีรายละเอียดดังนี้ 1) กำหนดจุดประสงค์ในการสร้างแบบวัดมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรง 2) ศึกษาวรรณกรรม เอกสาร วารสารวิชาการ เอกสารออนไลน์ 3) สร้างข้อคำถามสำหรับสำรวจคำตอบของนักเรียนเพื่อนำมาสร้างเป็นตัวเลือกและตัวลวง 4) นำแบบวัดมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรงเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน พิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าดัชนี IOC มากกว่า 0.50 ขึ้นไปนำไปใช้ 5) นำแบบวัดมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรงที่สร้างขึ้นไปทดลองกับกลุ่มทดลองเพื่อนำความเข้าใจของนักเรียนมาสร้างเป็นตัวเลือกและตัวลวงในระดับเหตุผล 6) สร้างเป็นแบบวัดชนิดเลือกตอบสามระดับและกำหนดเกณฑ์แปลผลความเข้าใจมโนคติของผู้สอบตามหลักการจำแนกคำตอบของอัสลัลและคณะ (Arslan, Cigdemoglu & Moseley, 2012) 7) คัดเลือกข้อคำถามโดยใช้เกณฑ์คุณภาพตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิมและทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ 8) จัดทำแบบวัดมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรง

ระยะที่ 2 การตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรง โดยใช้ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิมและทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบสามพารามิเตอร์มีรายละเอียดดังนี้

1. การตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรงโดยใช้ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม มีรายละเอียดต่อไปนี้

- 1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบวัดมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรง
- 1.2. กลุ่มทดลอง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนชุมพลโพธิ์พิสัย จำนวน 160 คน ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง
- 1.3 ขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพ ผู้วิจัยนำแบบวัดมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรงทดลองกับกลุ่มทดลองและตรวจสอบคุณภาพข้อคำถามรายข้อด้วยการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (B-index) แบบอิงเกณฑ์ คัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21 ถึง 0.65 และตรวจสอบความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (Livingston, 1972) มีค่าเท่ากับ 0.81

2. การตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรงโดยใช้ทฤษฎีตอบสนองข้อสอบสามพารามิเตอร์มีรายละเอียดต่อไปนี้

- 2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบวัดมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรง
- 2.2 ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาหนองคายและสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาบึงกาฬ จำนวน 5,188 คน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 411 คน ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Sampling) กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างจากสูตรของ ทาโร ยามาเน่ (Yamane, 1973)

2.3 ขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัด ผู้วิจัยนำแบบวัดที่ผ่านการคัดเลือกตามเกณฑ์ของทฤษฎีทดสอบแบบดั้งเดิม เก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 411 คน คัดเลือกข้อคำถามตามเกณฑ์ ค่าพารามิเตอร์ของข้อคำถามที่มีคุณภาพตามทฤษฎีตอบสนองข้อสอบแบบสามพารามิเตอร์ โดยข้อคำถามควรมีค่าอำนาจจำแนก (a) อยู่ระหว่าง +0.50 ถึง +2.50 ค่าความยาก (b) อยู่ระหว่าง -2.50 ถึง 2.50 และค่าโอกาสการเดา (c) มีค่าไม่เกิน 0.30 (สุชาติ กรเพชรปานี และคณะ, 2557; มิ่ง เทพนครเมือง, 2554; อุมารวรรณ แสงสนิท, 2557; ศิริชัย กาญจนวาศี, 2563) และนำข้อคำถามที่ผ่านเกณฑ์ตามทฤษฎีตอบสนองข้อสอบจัดทำแบบวัดมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรงแบบเลือกตอบสามระดับฉบับสมบูรณ์เรียงลำดับข้อคำถามจากง่ายไปยาก

ระยะที่ 3 การกำหนดคะแนนจุดตัดของแบบวัดมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรง โดยประยุกต์ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบสามพารามิเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยกำหนดคะแนนจุดตัดของแบบวัดมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรง โดยประยุกต์ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบสามพารามิเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ใช้วิธีแบบสอบเป็นศูนย์กลาง (test-center methods) โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิกำหนดคะแนนจุดตัดโดยพิจารณาข้อคำถามเป็นหลัก ตามขั้นตอนดังนี้ 1) กำหนดระดับความสามารถตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการนำไปใช้และเขียนคำอธิบายแต่ละระดับความสามารถ 2) เลือกผู้ตัดสินที่เป็นตัวแทนที่ดี โดยเป็นผู้มีประสบการณ์ด้านการสอนรายวิชาฟิสิกส์มากกว่า 5 ปี จำนวน 5 ท่าน พร้อมชี้แจงแนวทางของการกำหนดคะแนนจุดตัด 3) ดำเนินกำหนดคะแนนจุดตัดโดยใช้วิธีแองกอฟแบบใช่/ไม่ใช่ (Yes/No Angoff Method) (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2555) และ 4) ประเมินคะแนนจุดตัด

ระยะที่ 4 การจัดทำคู่มือการใช้งานของแบบวัดมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรง โดยประยุกต์ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบสามพารามิเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 การจัดทำคู่มือการใช้งานแบบวัดมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรงมีรายละเอียดตามประเด็นดังต่อไปนี้

1. เขียนความหมายของแบบวัดมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรง
2. เขียนจุดมุ่งหมายของแบบวัดมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรง
3. เขียนบอกโครงสร้างเนื้อหาและลักษณะข้อคำถามของแบบวัดมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรง
4. เขียนบอกคุณภาพของแบบวัดมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรง คือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหาที่ต้องการวัด (IOC) ค่าอำนาจจำแนก(B-Index)ความเชื่อมั่น(r_{cc}) ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก(a)ค่าพารามิเตอร์ความยาก(b) ค่าพารามิเตอร์โอกาสการเดา(c) และค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหาของคู่มือการใช้แบบวัด (Content validity index: CVI)
5. เขียนบอกวิธีดำเนินการสอบการเตรียมตัวก่อนสอบ และขณะสอบ
6. เขียนบอกวิธีการตรวจให้คะแนนและการแปลความเข้าใจมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรงจากคำตอบของผู้สอบเพื่อวิเคราะห์ความเข้าใจรายบุคคล
7. เขียนบอกคะแนนจุดตัดสำหรับการแบ่งกลุ่มความเข้าใจมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรงของผู้สอบจากผลคะแนนรวมทั้งฉบับ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยนำเสนอสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับงานวิจัยนี้ตามประเด็นดังนี้

1. ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ
2. วิเคราะห์คุณภาพแบบวัดมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรง
 - 2.1 ทฤษฎีทดสอบแบบดั้งเดิมประกอบด้วย
 - 2.1.1 ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหาที่ต้องการวัด (IOC)
 - 2.1.2 การวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก บี (B-Index)
 - 2.1.3 ความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบวัดจากสูตรของลิวิงสตัน (Livingston, 1972)
 - 2.2 ทฤษฎีตอบสนองข้อสอบสามพารามิเตอร์ประกอบด้วย
 - 2.2.1 ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก (a)
 - 2.2.2 ค่าพารามิเตอร์ความยาก (b)
 - 2.2.3 ค่าพารามิเตอร์โอกาสการเดา (c)

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการสร้างแบบวัดมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรง โดยประยุกต์ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบสามพารามิเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4ผู้วิจัยสร้างข้อคำถามจำนวน 40 ข้อ วัดมโนคติเรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงจำนวน 7 มโนคติ ประกอบด้วย มโนคติตำแหน่งจำนวน 4 ข้อ ผ่านเกณฑ์ 1 ข้อ มโนคติระยะทางและการกระจัดจำนวน 6 ข้อ ผ่านเกณฑ์ 2 ข้อ มโนคติความเร็วและอัตราเร็วจำนวน 6 ข้อ ผ่านเกณฑ์ 1 ข้อ มโนคติความเร่งจำนวน 4 ข้อ ผ่านเกณฑ์ 2 ข้อ มโนคติความสัมพันธ์ระหว่าง การกระจัด ความเร็วกับเวลาจำนวน 4 ข้อ ผ่านเกณฑ์ 1 ข้อ มโนคติการเคลื่อนที่แนวตรงด้วยความเร่งคงตัวจำนวน 8 ข้อ ผ่านเกณฑ์ 2 ข้อ และมีมโนคติการตกเสรีจำนวน 8 ข้อ ผ่านเกณฑ์ 1 ข้อรวมข้อคำถามผ่านเกณฑ์คุณภาพจำนวน 10 ข้อ

5.2 ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรง โดยประยุกต์ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบสามพารามิเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตรวจสอบคุณภาพ

ของแบบวัด ดังนี้ 1) ตรวจสอบคุณภาพตามแนวของทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม และ 2) ตรวจสอบคุณภาพตามแนวทางของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบสามพารามิเตอร์ แสดงรายละเอียดผลการจัดตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพข้อคำถามตามแนวของทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิมและทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบสามพารามิเตอร์

ข้อที่	คุณภาพตามแนวของทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม	คุณภาพตามแนวของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ					
		ค่าอำนาจจำแนก		ค่าความยาก		ค่าโอกาสการเดา	
		(a)		(b)		(c)	
		ระดับคำตอบ	ระดับเหตุผล	ระดับคำตอบ	ระดับเหตุผล	ระดับคำตอบ	ระดับเหตุผล
1	0.21	1.85	2.20	-0.52	-0.64	0.97	1.40
2	0.42	1.49	0.98	0.04	0.72	-0.06	-0.70
3	0.22	2.38	2.11	0.38	-0.27	-1.32	0.30
4	0.65	2.48	0.95	0.53	-0.52	-1.49	0.50
5	0.45	1.36	0.94	1.12	0.55	-1.52	-0.52
6	0.52	2.43	1.39	1.44	0.58	-3.71	-0.80
7	0.50	0.91	0.97	1.52	0.97	-1.38	-0.95
8	0.50	1.20	2.21	1.59	1.30	-1.92	-2.86
9	0.27	2.33	2.30	2.00	2.04	-4.67	-4.70
10	0.27	2.10	3.40	2.30	2.18	-4.84	-7.43
ความเชื่อมั่น		$r_{cc} = 0.81$					

จากตารางที่ 1 ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิมพบว่า ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาตรวจสอบโดยให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่านมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80 – 1.00 ค่าอำนาจจำแนก (B-index) มีค่าตั้งแต่ 0.21 ถึง 0.65 ความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (r_{cc}) มีค่าเท่ากับ 0.81 และผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดรายข้อตามแนวทางของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบสามพารามิเตอร์ ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก(a) มีค่าอยู่ตั้งแต่ 0.91 ถึง 2.48 ค่าพารามิเตอร์ความยาก (b) มีค่าตั้งแต่ -0.64 ถึง 2.04 และค่าพารามิเตอร์โอกาสการเดา(c) มีค่าตั้งแต่ -9.57 ถึง 0.30 ตามลำดับ

5.3 ผลการกำหนดคะแนนจุดตัดของแบบวัดมโนมติกการเคลื่อนที่แนวตรง โดยประยุกต์ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบสามพารามิเตอร์ มีจุดตัดคะแนนสองจุดได้แก่ จุดตัดที่แบ่งระหว่างผู้สอบขาดความรู้กับผู้สอบที่มีความเข้าใจมโนมติกการเคลื่อนที่ อยู่ที่ยี่ 3 คะแนน ส่วนจุดตัดที่สอง

แบ่งระหว่างผู้สอบที่มีความเข้าใจโมมติที่คลาดเคลื่อนกับผู้สอบที่มีโมมติการเคลื่อนที่แนวตรงที่สมบูรณ์ อยู่ที่ 12 คะแนนจากคะแนนเต็ม 20 คะแนน

5.4 ผลการสร้างคู่มือการใช้งานของแบบวัดโมมติการเคลื่อนที่แนวตรง โดยประยุกต์ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบสามพารามิเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 คู่มือการใช้มีส่วนประกอบดังนี้ 1) ความหมายของแบบวัดโมมติการเคลื่อนที่แนวตรง 2) จุดมุ่งหมายของแบบวัด 3) โครงสร้างเนื้อหาและลักษณะข้อคำถามของแบบวัด 4) คุณภาพของแบบวัด ได้แก่ ดัชนีความสอดคล้อง (IOC), ค่าอำนาจจำแนก (B-Index), ความเชื่อมั่น (r_{cc}), ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก (a), ค่าพารามิเตอร์ความยาก (b) และค่าพารามิเตอร์โอกาสการเดา (c) 5) วิธีดำเนินการสอบ 6) วิธีการตรวจให้คะแนนและการแปลความเข้าใจโมมติจากคำตอบของผู้สอบรายบุคคล 8) คะแนนจุดตัดสำหรับการแบ่งกลุ่มความเข้าใจโมมติการเคลื่อนที่แนวตรงของผู้สอบจากผลคะแนนรวมทและผลประเมินคู่มือการใช้แบบวัดโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน มีดัชนีความตรงตามเนื้อหาของคู่มือการใช้แบบวัดโมมติการเคลื่อนที่แนวตรง (Content Validity Index: CVI) เท่ากับ 0.80

6. อภิปรายผลการวิจัย

6.1 การสร้างแบบวัดโมมติการเคลื่อนที่แนวตรงผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ศึกษาหลักสูตร ศึกษาผลการเรียนรู้ ศึกษาโมมติการเคลื่อนที่แนวตรง เพื่อนำมาสร้างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและสิ่งที่ต้องการวัดซึ่งสอดคล้องกับบุญชม ศรีสะอาด ที่กล่าวว่า การสร้างแบบวัดมีขั้นตอนกำหนดวัตถุประสงค์ กำหนดนิยาม พฤติกรรมบ่งชี้และแบบวัดโมมติการเคลื่อนที่แนวตรงที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุงพุทธศักราช 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2560) สอดคล้องกับ Odum and Kelly (2001) และ Hassard and Dias (2008) และได้เสนอไว้ว่าแบบวัดโมมติเป็นการประเมินด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) โดยจะเน้นไปที่ความเข้าใจในโมมติของพิสัยมากกว่าการคำนวณด้วยคณิตศาสตร์และแบบวัดโมมติสร้างขึ้นได้มาจากสำรวจโมมติของนักเรียน

6.2 ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดโมมติการเคลื่อนที่แนวตรงมีรายละเอียดดังนี้

6.2.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบวัดโมมติการเคลื่อนที่แนวตรงข้อคำถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความสอดคล้องกับโมมติการเคลื่อนที่แนวตรงที่ต้องการวัดมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80 - 1.00 ซึ่งมีความเหมาะสมตามที่ ประสพชัย พสุนนท์ (2558) กล่าวว่าเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อสอบควรคัดเลือกข้อที่มีค่าดัชนี IOC ที่มีค่ามากกว่า 0.50 ขึ้นไป สอดคล้องกับงานวิจัยของธนธัญ ฝีมือสาร (2559) ที่สร้างแบบวัดโมมติพิสัยมีค่าความตรงเชิงเนื้อหาสูงกว่าหรือเท่ากับ 0.67 ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยวางแผนพัฒนาแบบวัดโมมติการเคลื่อนที่แนวตรง โดยการศึกษาทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดนิยามและพฤติกรรมบ่งชี้แต่ละโมมติย่อย เพื่อเป็นกรอบและแนวทางในการพัฒนาแบบวัด รวมทั้งขอคำแนะนำและข้อคิดเห็นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญแต่ละท่านเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของนิยามและพฤติกรรมบ่งชี้แล้วจึงดำเนินการพัฒนาแบบวัดโดยยึดหลักการพัฒนาแบบวัดให้มีคุณภาพ ข้อคำถามมีความชัดเจนทำให้ผู้ตอบเข้าใจข้อคำถามตรงกัน

6.2.2 ความยากและอำนาจจำแนกของแบบวัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น อำนาจจำแนก(B-index) มีค่าตั้งแต่ 0.21 ถึง 0.65 ซึ่งมีความเหมาะสมสำหรับการจำแนกผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน ออกจากกันได้เป็นไปตามเกณฑ์ที่นักวิชาการโดยทั่วไปยอมรับนั่นคือข้อคำถามควรมีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไปสอดคล้องกับเกณฑ์ของ ศิริชัย กาญจนวาสี (2556) และบุญชม ศรีสะอาด (2545) ได้กล่าวไว้ สำหรับค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก ค่าพารามิเตอร์ความยาก และค่าพารามิเตอร์โอกาส การเดาของข้อคำถามที่วิเคราะห์แบบทฤษฎีตอบสนองข้อสอบแบบสามพารามิเตอร์นั้น ผลวิจัยพบว่า แบบวัดมโนมติการเคลื่อนที่แนวตรงที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าตั้งแต่ 0.91 ถึง 2.48, -0.64 ถึง 2.04 และ -9.57 ถึง 0.30 ตามลำดับทำให้ข้อคำถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นถือว่าเป็นข้อคำถามที่มีคุณภาพ เหมาะสมที่จะนำไปวัดมโนมติของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถจำแนกผู้เรียนได้ดี มีความยากที่เหมาะสมและค่านิ่งถึงโอกาสการเดาคำตอบของผู้เรียนซึ่งเป็นตัวแปรหนึ่งที่ส่งผลต่อการตอบข้อ คำถามของผู้เรียนเป็นไปตามเกณฑ์ที่ ศิริชัย กาญจนวาสี (2563) ที่กล่าวไว้ว่า การตรวจสอบคุณภาพ ของค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก (a) และค่าพารามิเตอร์ความยาก (b) เป็นรายข้อ ตามทฤษฎีการ ตอบสนองข้อสอบ แบบสามพารามิเตอร์ เกณฑ์ที่ยอมรับได้ของค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนกอยู่ ระหว่าง 0.50 ถึง 2.50 ค่าพารามิเตอร์ความยากอยู่ระหว่าง -2.50 ถึง 2.50 และค่าพารามิเตอร์ โอกาสการเดา (c) ของข้อคำถามที่เหมาะสมควรมีค่าไม่เกิน 0.30 (มิ่ง เทพครเมือง, 2554; สุชาติา กรเพชรปानी และคณะ, 2557) ซึ่งข้อคำถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าโอกาสการเดาสอดคล้องกับเกณฑ์ คุณภาพดังกล่าว ดังนั้นข้อคำถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและผ่านเกณฑ์คุณภาพตามทฤษฎีการทดสอบแบบ ดั้งเดิมและทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบสามารถนำแบบวัดมโนมติการเคลื่อนที่แนวตรงนี้ไปใช้วัด ความเข้าใจมโนมติเรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6.2.3 ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดมโนมติการเคลื่อนที่แนวตรงทั้งฉบับที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมี ค่าเท่ากับ 0.81 ซึ่งเป็นค่าที่อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ว่าแบบวัดที่สร้างขึ้นนั้นมีความคงที่ของผลที่ได้จาก การวัดและยังคงให้ผลการวัดคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงแบบวัดที่มีค่าความเชื่อมั่นแสดงให้เห็นว่าแบบวัดนั้น ไม่มีความคลาดเคลื่อนในการวัดตรงกับ ไพศาล วรคำ (2558) กล่าวไว้ และแบบวัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบเลือกตอบสามระดับมีค่าความเชื่อมั่นสูงเป็นไปตามเกณฑ์ที่ บุญใจ ศรีสถิตนรากร (2550) กล่าวไว้ว่า แบบทดสอบหรือแบบวัดทั่วไป ควรมีค่าความเที่ยง 0.80 ขึ้นไป และค่าความเชื่อมั่นของ แบบวัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นยังมีความเชื่อมั่นสูงสอดคล้องกับงานวิจัยของ บังอร สนวนพลู (2560) และปัท มาพร ณาน (2561) ทั้งนี้ เนื่องจากผู้วิจัยได้ทำการสร้างข้อคำถามวัดมโนมติเดียวกันหลายข้อ สามารถวัดมโนมติที่ซ้ำกันได้ทำให้แบบวัดมโนมติฉบับนี้เกิดความเชื่อมั่นสูงขึ้น

6.3 ผลการกำหนดคะแนนจุดตัดของแบบวัดมโนมติการเคลื่อนที่แนวตรงพบว่า จุดตัด ระหว่างนักเรียนที่มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับนักเรียนมีมโนมติที่คลาดเคลื่อน อยู่ที่ 12 คะแนน และ จุดตัดระหว่างนักเรียนมีมโนมติที่คลาดเคลื่อนกับนักเรียนขาดความรู้ (Lack of knowledge) อยู่ที่ 3 คะแนนตามลำดับจากคะแนนเต็ม 20 คะแนน ผู้วิจัยใช้วิธีการกำหนดคะแนนจุดตัด เนื่องจาก คะแนน จุดตัด (Cutting Score) คือ เกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ใช้เปรียบเทียบกับคะแนนที่ผู้เข้าสอบแต่ละ คนได้ ถ้าคะแนนที่มีผู้เข้าสอบได้เท่ากับเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือสูงกว่าแสดงว่าผู้เข้าสอบมีความสามารถ ความรู้ตามจุดประสงค์และเนื้อหาวิชาหรือมาตรฐานการเรียนรู้ในวิชานั้นๆ (สถาบันทดสอบทาง การศึกษาแห่งชาติ(องค์การมหาชน), (2555) ทำให้แบบวัดมโนมติการเคลื่อนที่แนวตรงที่ผู้วิจัยสร้าง

ขึ้นนั้นสามารถจัดกลุ่มผู้สอบได้และผู้วิจัยเลือกวิธีการกำหนดคะแนนจุดตัดแบบแองกอฟแบบใช่/ไม่ใช่ ซึ่งเป็นวิธีการที่นักการศึกษาส่วนใหญ่ให้การยอมรับและสอดคล้องกับวิธีการหาคะแนนจุดตัดของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ(องค์การมหาชน)และศิริพันธ์ ดิยะวงศ์สุวรรณ (2554)

6.4 ผลการสร้างคู่มือการใช้แบบวัดมโนติการเคลื่อนที่แนวตรงคู่มือการใช้แบบวัดถูกสร้างขึ้นตามวิธีการที่ได้รับความนิยมของนักวิชาการ ช่วยสร้างความเข้าใจและมีแนวปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง และช่วยป้องกันปัญหาหรือความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากการดำเนินการสอบจากนั้นนำคู่มือที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน และมีค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหาและโครงสร้างของคู่มือการใช้แบบมโนติการเคลื่อนที่แนวตรง (Content validity index: CVI) เท่ากับ 0.80 ซึ่งเป็นเกณฑ์ขั้นต่ำที่ยอมรับได้ตามแนวคิดของ Davis (ประสพชัย พสุนนท์, 2558) ทำให้ผู้วิจัยได้คู่มือการใช้แบบวัดมโนติการเคลื่อนที่แนวตรงที่สามารถนำไปช่วยบริหารการสอบได้อย่างมีประสิทธิภาพ

7. องค์ความรู้ใหม่



แบบวัดมโนติการเคลื่อนที่แนวตรงสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบวัดปรนัยชนิดเลือกตอบสามระดับแบบวัดฉบับนี้มีคุณภาพตามหลักการของทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิมและทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบสามารถวัดความเข้าใจมโนติการเคลื่อนที่แนวตรงของนักเรียนได้

8. ข้อเสนอแนะ

8.1 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

8.1.1 การวัดและประเมินผลในระดับชั้นเรียนเป็นกระบวนการที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาผู้เรียน ดังนั้น ครูผู้สอนและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องควรให้ความสำคัญในกระบวนการนี้เป็นอย่างยิ่ง

8.2 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

8.2.1 แบบวัดมโนติการเคลื่อนที่แนวตรง โดยประยุกต์ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบสามพารามิเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเป็นแบบสอบที่มีค่าความยากอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างยาก มีคุณภาพด้านความเชื่อมั่นเหมาะสม เหมาะกับการนำไปใช้ในวัดความเข้าใจมโนติการเคลื่อนที่แนวตรง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เนื่องจากแบบวัดแบบเลือกตอบสามระดับ สามารถจัดกลุ่มความเข้าใจมโนติของผู้สอบตามแนวคำตอบและคะแนนได้

8.2.2 แบบวัดมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรง โดยประยุกต์ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบสามพารามิเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เหมาะสำหรับจัดกลุ่มนักเรียนที่มีมโนคติที่แตกต่างกันได้ สามารถแบ่งนักเรียนออกเป็นสามกลุ่มได้แก่ มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มีมโนคติที่คลาดเคลื่อน และ ขาดความรู้ เพื่อเป็นข้อมูลในการแก้ไขและพัฒนา มโนคติของนักเรียนและสร้างความพร้อมในการเรียนในเรื่องต่อไป

8.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

8.3.1 ควรมีการพัฒนาเครื่องมือการวัดมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรง โดยประยุกต์ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบสามพารามิเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในเนื้อหาโมเมนต์อื่นๆ เพื่อให้ได้เครื่องมือสำหรับวัดมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรงที่หลากหลายรูปแบบ

8.3.2 ควรมีการสร้างข้อคำถามจำนวนมากและครอบคลุมแต่ละมโนคติย่อย เพื่อที่จะสามารถวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดมโนคติการเคลื่อนที่แนวตรง โดยประยุกต์ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบสามพารามิเตอร์และได้จำนวนข้อคำถามที่นำไปใช้ได้วัดและประเมินผลได้

8.3.3 เนื่องจากมีการเก็บข้อมูลการทดสอบแบบออนไลน์ ซึ่งอาจจะทำให้ได้ข้อมูลที่คลาดเคลื่อน ดังนั้น ควรมีการนำทฤษฎีการทดสอบอื่นๆ เพื่อมาแก้ไขข้อจำกัดนี้ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ

9. เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- ธนัญญา ฝีมือสาร. (2559). ผลของกลวิธีการสอนสี่ขั้นตอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อมโนคติฟิสิกส์และเจตคติต่อการเรียนฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บังอร สนวนพล. (2560). การพัฒนาแบบวัดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการวิจัยและวัดประเมินผลการศึกษา. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- บุญใจ ศรีสถิตย์นรากร. (2550). **ระเบียบวิธีการวิจัยทางพยาบาลศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร : ยูแอนด์ไอ อินเตอร์มีเดีย.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). **การวิจัยเบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์น.
- ประสพชัย พสุนนท์. (2558). ความเที่ยงตรงของแบบสอบถามสำหรับงานวิจัยทางสังคมศาสตร์. **วารสารสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ**. 18(1). 375-396.
- ปัทมาพร ณ น่าน. (2561). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนแบบสามชั้นวิชาฟิสิกส์ เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัย วัดผลและสถิติการศึกษา. มหาวิทยาลัยบูรพา.

- พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2551). **ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร : เฮาส์ออฟเฮอริส.
- ไพศาล วรคำ. (2558). **การวิจัยทางการศึกษา**. พิมพ์ครั้งที่ 7. มหาสารคาม : ตักสิลาการพิมพ์.
- มิ่ง เทพครเมือง. (2554). **การตรวจสอบความเท่าเทียมกันของการวัดบนพื้นฐานทฤษฎีการทดสอบแบบคะแนนจริงสัมพันธ์และทฤษฎีการตอบข้อสอบ**. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาดุฎฐิบัณฑิต สาขาการทดสอบและวัดผลการศึกษา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2556). **ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม**. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2563). **ทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริพันธ์ ตียะวงศ์สุวรรณ. (2554). **การพัฒนาวิธีการกำหนดคะแนนจุดตัดสำหรับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6**. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุฎฐิบัณฑิต สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2555). **การกำหนดจุดตัดคะแนนผลสอบ O-NET มัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2554**. NIETS News. 34. 9-11.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2558). **O-NET (Ordinary National Educational Test)**. สืบค้นเมื่อ 28 สิงหาคม 2563. จาก <https://www.niets.or.th/th/catalog/view/211>
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สุชาดา กรเพชรปาณี และคณะ. (2557). **รายงานการวิจัย เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ สำหรับการจัดสอบ O-NET**. กรุงเทพมหานคร : สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน).
- สุนิสา จันทร์พล. (2555). **การพัฒนามโนมติฟิลิกส์ เรื่อง เสี่ยง โดยใช้การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สืบเสาะแบบเปิดผ่านสถานการณ์จำลองบนคอมพิวเตอร์ ตามกรอบโมเดลการเรียนรู้แบบคู่ควบ**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา. มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อุมาวรรณ แสงสนิท. (2557). **การพัฒนาแบบทดสอบมาตรฐานวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ เรื่ององค์ประกอบของคอมพิวเตอร์ โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 9 จังหวัดสุพรรณบุรี**. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา. มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี.

- Arslan, H. O., Cigdemoglu, C. & Moseley, C. (2012). A Three-Tier Diagnostic Test to Assess Pre-Service Teachers' Misconceptions about Global Warming, Greenhouse Effect, Ozone Layer Depletion, and Acid Rain. **International Journal of Science Education**. 34(11). 1667-1686.
- Hassard and Dias. (2008). **The art of teaching science inquiry and innovation in middle school and high school**. New York : Routledge.
- Livingston, S.A. (1972). A Criterion – Referenced Application of Classical Test Theory, **Journal of Educational Measurement**. 9. 13-26.
- Odom, A. L., & Kelly, P. V. (2001). Integrating concept mapping and the learning cycle to teach diffusion and osmosis concepts to high school biology students. **Science Education**. 85(6). 615-635.
- Yamane, Taro. (1967). **Statistics, An Introductory Analysis**. 2nd ed. New York : Harper and Row.

9. คำขอบคุณ

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พัชรินทร์ ชมพูวิเศษ อาจารย์ที่ปรึกษาหลักและคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางการพิจารณาให้ข้อเสนอแนะและเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ เพื่อนร่วมงาน เพื่อนๆ ทุกคนที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจผลักดันให้กับผู้วิจัยจนสำเร็จการศึกษาลุล่วงไปได้ด้วยดี