

การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์  
ชีวภาพ เรื่องการรักษาคุณภาพของร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอุดรธานี\*  
A CONSTRUCTION DIAGNOSTIC TEST ON HOMEOSTASIS FOR  
MATHAYOMSUKSA 4 STUDENTS UNDER UDON THANI SECONDARY  
EDUCATION SERVICE AREA OFFICE.

ณราภรณ์ บุญซoon<sup>1</sup> และ มณีญา สุราช<sup>2</sup>

Naraphon Bunson<sup>1</sup> and Maneeya Surach<sup>2</sup>

<sup>1-3</sup>มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

<sup>1-3</sup>Udon Thani Rajabhat University, Thailand

Corresponding Author's Email: naraboon3030@gmail.com

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่องการรักษาคุณภาพของร่างกายมนุษย์ 2) หาคุณภาพแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน 3) สร้างคู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอุดรธานี กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 678 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องทางการเรียน 2) แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน 3) คู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจฉัย วิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติ ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ดัชนีความสอดคล้อง อำนาจจำแนก ความยาก และความเชื่อมั่น

ผลการวิจัย พบว่า

1. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่องการรักษาคุณภาพของร่างกายมนุษย์ จำนวน 40 ข้อ คุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) อยู่ระหว่าง 0.60 - 1.00 อำนาจจำแนกรายข้อ (B) อยู่ระหว่าง 0.22 - 0.56 ความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.47 - 0.75 และค่าความเชื่อมั่น ( $r_{cc}$ ) ของแบบทดสอบ เท่ากับ 0.85

2. การวิเคราะห์สาเหตุข้อบกพร่องทางการเรียน พบว่า สาเหตุความบกพร่องที่พบใน 6 จุดประสงค์ ได้แก่ 1) แยกแยะเนื้อหาไม่ได้ ร้อยละ 32.04 2) ไม่เข้าใจเนื้อหา ร้อยละ 25.11

\* Received 23 April 2025; Revised 23 May 2025; Accepted 10 July 2025

3) จดจำเนื้อหาไม่ได้ ร้อยละ 21.55 4) วิเคราะห์เนื้อหาไม่ได้ ร้อยละ 11.72 และ 5) ตีความหมายไม่ได้ ร้อยละ 9.58

3. การสร้างคู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน ประกอบด้วย วัตถุประสงค์ ลักษณะของแบบทดสอบ คุณภาพแบบทดสอบ เวลาที่ใช้ในการดำเนินการ วิธีดำเนินการตรวจให้คะแนนของแบบทดสอบ และการวินิจฉัย มีผลการประเมินทุกข้อผ่านการพิจารณาความเหมาะสม

**คำสำคัญ:** แบบทดสอบวินิจฉัย, ข้อบกพร่อง, การรักษาคุณภาพของร่างกายมนุษย์

## Abstract

The purpose of this research were to 1) develop a diagnostic test to identify learning deficiencies in biological science on the topic of homeostasis in the human body; 2) evaluate the quality of the diagnostic test for identifying learning deficiencies; and 3) create a user manual for administering the diagnostic test. The sample consisted of 678 Grade 10 students under the jurisdiction of the Secondary Educational Service Area Office, Udon Thani, selected through multi-stage sampling. The research instruments included: 1) a test for surveying learning deficiencies, 2) the diagnostic test for identifying learning deficiencies, and 3) the diagnostic test user manual. Data were analyzed using statistical methods including percentage, mean, content validity index, discrimination index, difficulty index, and reliability.

The research findings were as follows:

1. The development of a diagnostic test to identify learning deficiencies in biological science on the topic of homeostasis in the human body consisted of 40 items. The quality of the diagnostic test showed content validity (IOC) ranging from 0.60 to 1.00, item discrimination index (B) ranging from 0.22 to 0.56, difficulty index (p) ranging from 0.47 to 0.75, and a reliability coefficient ( $r_{cc}$ ) of 0.85.

2. The analysis of the causes of learning deficiencies revealed five main issues across six learning objectives: 1) inability to distinguish content (32.04%), 2) lack of content understanding (25.11%), 3) inability to recall content (21.55%), 4) inability to analyze content (11.72%), and 5) inability to interpret meaning (9.58%).

3. The development of the user manual for the diagnostic test included the objectives, structure of the test, test quality, time required for administration, scoring procedures, and diagnostic interpretation. All items in the manual passed the evaluation for appropriateness.

**Keywords:** Diagnostic test, Deficiency, Homeostasis

## บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่ง อาจเพราะวิทยาศาสตร์ล้วนแล้วเกี่ยวข้องกับทุกคน ทั้งในชีวิตประจำวันและงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนการใช้เทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้และผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่มนุษย์ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในการดำรงชีวิต โดยสิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นผลมาจากความรู้ ทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผสมผสานควบคู่กับความคิดสร้างสรรค์ร่วมกับศาสตร์อื่น ๆ ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ความคิดเป็นเหตุและผล การคิดวิเคราะห์วิจารณ์ ทักษะสำคัญในการศึกษาค้นคว้าหาองค์ความรู้ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย มีประจักษ์พยานที่สามารถตรวจสอบได้ ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาและส่งเสริมในด้านวิทยาศาสตร์ และความรู้จากศาสตร์อื่น มาประยุกต์ใช้สร้างความรู้ใหม่ เข้าใจการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่มีผลต่อการดำเนินชีวิต อาชีพ สังคม วัฒนธรรม และใช้อย่างปลอดภัย มีจริยธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

จากการสอบถามพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพด้วยการจำความรู้จากหนังสือ แบบเรียน เนื่องด้วยเนื้อหาวิชาที่มีมาก และระบบต่าง ๆ ยากที่จะเข้าใจได้ในช่วงระยะเวลาอันสั้น ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ต่ำ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ตั้งไว้ไม่บรรลุตามเป้าหมายที่โรงเรียนกำหนด และสอดคล้องกับผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O - NET) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 6 ย้อนหลัง 3 ปี ปีการศึกษา 2566, 2565, 2564 หากแยกตามกลุ่มสาระ จะพบว่าคะแนนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ในปีการศึกษา 2566 ระดับประเทศมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 32.68 ระดับสังกัดมีค่าเฉลี่ยละ 33.04 ระดับจังหวัดมี ค่าเฉลี่ย 30.96 ระดับโรงเรียนมีค่าเฉลี่ย 29.45 ปีการศึกษา 2565 ในระดับประเทศมีค่าเฉลี่ย ร้อยละ 46.40 ระดับสังกัดมีค่าเฉลี่ยละ 47.74 ระดับจังหวัดมีค่าเฉลี่ย 44.33 ระดับโรงเรียนมี ค่าเฉลี่ย 44.71 และในปีการศึกษา 2564 ในระดับประเทศมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 28.08 ระดับสังกัดมี ค่าเฉลี่ยละ 28.78 ระดับจังหวัดมีค่าเฉลี่ย 26.75 ระดับโรงเรียนมีค่าเฉลี่ย 28.99 ถ้าแยกตามสาระการเรียนรู้จะเห็นว่าสาระการเรียนรู้ที่ 1 ในปีการศึกษา 2566 ในระดับประเทศมี ค่าเฉลี่ยร้อยละ 32.67 ระดับสังกัดมีค่าเฉลี่ยละ 32.90 ระดับจังหวัดมีค่าเฉลี่ย 30.69 ระดับ โรงเรียนมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 29.19

ปีการศึกษา 2565 ระดับประเทศมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 40.35 ระดับสังกัดมีค่าเฉลี่ยละ 41.01 ระดับจังหวัดมี ค่าเฉลี่ย 38.60 ระดับโรงเรียนมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 39.16, ซึ่งค่าเฉลี่ยโรงเรียนเมื่อเทียบกับในค่าเฉลี่ยระดับประเทศต้องปรับปรุง โดยเฉพาะสาระที่ 1 (สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ. 2564, 2565, 2566) ทั้งนี้ยังพบว่าผู้เรียนเรียนยังมีจุดอ่อนและจุดบกพร่องที่ควรได้รับการแก้ไข ซึ่งเราจะทราบว่าผู้เรียนมีคุณภาพตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรหรือไม่นั้น จะต้องมีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เพราะการวัดและประเมินผลการเรียนรู้มีเป้าหมายหลัก คือเพื่อวินิจฉัยผู้เรียนในระหว่างเรียน เครื่องมือที่ทำให้ครูผู้สอนทราบข้อบกพร่องทางการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ดี คือ แบบทดสอบวินิจฉัย เป็นแบบทดสอบที่ใช้ในการวัดผลเพื่อค้นหาจุดบกพร่องของผู้เรียนที่มีปัญหาว่ายังไม่เกิดการเรียนรู้ตรงจุดใด เพื่อหาทางช่วยเหลือที่จะช่วยให้นักเรียนเจริญงอกงามบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ช่วยให้ครูผู้สอนสามารถจัดทำการสอนซ่อมเสริมได้ถูกต้อง และได้ผลดี ถ้าซ่อมเสริมได้ตรงจุดกับข้อบกพร่องของผู้เรียน จะช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพต่อไป และประโยชน์ที่จะได้จากการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ข้อบกพร่องทางการเรียนแล้ว ยังได้แบบทดสอบวินิจฉัยที่มีคุณภาพ และยังช่วยให้ครูผู้สอนได้นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบข้อบกพร่องทางการเรียนของผู้เรียนได้อีกด้วย

จากความสำคัญและปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย ข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่องการรักษาคุณภาพของร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 4 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอุดรธานี เพื่อใช้ในการทดสอบหาข้อบกพร่องทางการเรียนของผู้เรียนเพื่อให้ครูผู้สอนนำมาใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะ ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และสามารถนำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบไปใช้ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่องการรักษาคุณภาพของร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 4
2. เพื่อหาสาเหตุของข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่องการรักษาคุณภาพของร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 4
3. เพื่อสร้างคู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่องการรักษาคุณภาพของร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 4

## วิธีดำเนินการวิจัย

### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอุดรธานี 63 โรงเรียน จำนวน 7,100 คน (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอุดรธานี 2567)

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอุดรธานี จำนวน 678 คน ได้จากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างจากตาราง Taro Yamane ระดับความเชื่อมั่น 95% ) จากโรงเรียน 63 โรงเรียน เพื่อใช้ในการทดสอบ

### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบเพื่อสำรวจและแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ระดับชั้นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องการรักษาคุณภาพของร่างกายมนุษย์ โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบ่งเป็นดังนี้

2.1 แบบทดสอบเพื่อสำรวจหาข้อบกพร่องทางการเรียน แบบปรนัยชนิดเติมคำ เรื่องการรักษาคุณภาพของร่างกายมนุษย์ วิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ระดับชั้นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 50 ข้อ สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ 1

2.2 แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ 2

### 3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 5 คน โดยสร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจหาข้อบกพร่องทางการเรียน แบบปรนัยชนิดเติมคำ จำนวน 50 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.60-1.00 ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ทุกข้อ นำแบบทดสอบไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ 1 เพื่อวิเคราะห์ตัวลวง และนำไปสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน แบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 50 ข้อ มีค่า (IOC) ตั้งแต่ 0.60-1.00 โดยนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ 2 เพื่อหาคุณภาพด้านความยากอยู่ระหว่าง 0.47-0.72 อำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.24-0.62 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.80 นำไปใช้ในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน แบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 42 ข้อ ที่ได้จากการหาคุณภาพและที่ผ่านเกณฑ์ นำใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ 3 เพื่อหาคุณภาพด้านความยากอยู่ระหว่าง 0.47-0.75 อำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.22-0.59 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85 และสร้างคู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน ซึ่งเป็นเอกสารที่รวบรวมเนื้อหาที่จะบอกแนวปฏิบัติ ทำให้เข้าใจรายละเอียดได้มากขึ้น ผลการตรวจสอบคู่มือการใช้แบบทดสอบพบว่าผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน

#### 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่องการรักษาคุณภาพของร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอุดรธานี โดยผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

4.1 ขอบหนังสือเพื่อนำไปใช้ในการติดต่อกับโรงเรียนที่ผู้วิจัยเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างในการเก็บรวบรวมข้อมูล

4.2 ดำเนินการสอบโดยแจ้งวัตถุประสงค์ในการสอบ และคำอธิบาย คำชี้แจงในการสอบให้นักเรียนทุกคนเข้าใจ แล้วดำเนินการสอบ ซึ่งการทดสอบมีขั้นตอนดังนี้

4.2.1 นำแบบทดสอบไปใช้ทดสอบเพื่อสำรวจหาความบกพร่อง กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ 1 จำนวน 100 คน เพื่อวิเคราะห์และ ะรวบรวมคำตอบที่ผิดมาสร้างเป็นตัวลงในแบบทดสอบวินิจฉัย

4.2.2 นำแบบทดสอบวินิจฉัยไปทดสอบ กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ 2 จำนวน 100 คน เพื่อหาคุณภาพแบบทดสอบวินิจฉัย ได้แก่ ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัย

4.2.3 นำแบบทดสอบวินิจฉัยไปทดสอบ กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ 3 จำนวน 100 คน เพื่อหาคุณภาพแบบทดสอบวินิจฉัย ได้แก่ ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัย

4.2.4 นำแบบทดสอบวินิจฉัยที่ผ่านการหาคุณภาพไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ 4 จำนวน 378 คน เพื่อวินิจฉัยความบกพร่อง และค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบในแบบทดสอบ

#### 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากกลุ่มตัวอย่าง มาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติ ซึ่งมีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

5.1 วิเคราะห์ผลการสำรวจหาข้อบกพร่องจากแบบทดสอบ โดยการหาค่าร้อยละและค่าเฉลี่ย ของนักเรียนที่เลือกตอบในแต่ละตัวเลือกของแบบทดสอบ

5.2 วิเคราะห์ผลการหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการ โดยพิจารณาจากประเด็นดังนี้

5.2.1 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยวิเคราะห์หาค่า (IOC)

5.2.2 ค่าความยากของแบบทดสอบ พิจารณาจากสัดส่วนในการทำข้อสอบของข้อนั้นถูก ต่อผู้เข้าสอบทั้งหมด โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80

5.2.3 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ หาโดยการหาค่าดัชนีบีของแบรินแนน โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80

5.2.4 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ หาโดยใช้วิธีของโลเวทท์ โดยหากมีค่าตั้งแต่ 0.80 ถึง 1.00 จึงจะถือว่ามีความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

5.3 วิเคราะห์ผลการสร้างคู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน โดยการวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยวิเคราะห์หาค่า (IOC) โดยหากมีค่าตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00 จึงจะถือว่ามีความเที่ยงตรงและนำไปใช้ได้

## ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสรุปผลตามประเด็นสำคัญ ดังนี้

1. ผลการสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่องการรักษาคุณภาพของร่างกายมนุษย์

**ตารางที่ 1** ผลการหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่องการรักษาคุณภาพของร่างกายมนุษย์

การหาคุณภาพแบบทดสอบครั้งที่	ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC)	ความยาก (p)	อำนาจจำแนก (B)	ความเชื่อมั่น ( $r_{cc}$ )	จำนวนข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์
1	0.60-1.00	0.47-0.72	0.24-0.62	0.80	42
2		0.47-0.75	0.22-0.59	0.85	40

จากตารางที่ 1 พบว่า การหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนฯ ครั้งที่ 1 ผ่านเกณฑ์ 42 ข้อ จากข้อสอบทั้งหมด 50 ข้อ และการหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนฯ ครั้งที่ 2 ผ่านเกณฑ์ 40 ข้อ จากข้อสอบทั้งหมด 42 ข้อ ดังนั้นแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องที่ผ่านเกณฑ์และนำไปใช้ในการวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนได้ทั้งสิ้น 40 ข้อ

2. ผลการหาสาเหตุของข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่องการรักษาคุณภาพของร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 4

**ตารางที่ 2** ผลการหาสาเหตุของข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่องการรักษาคุณภาพของร่างกายมนุษย์

สาเหตุข้อบกพร่อง	ความถี่	ร้อยละ
แยกแยะเนื้อหาไม่ได้	2,880	32.04
ไม่เข้าใจเนื้อหา	2,257	25.11
จดจำเนื้อหาไม่ได้	1,937	21.55
วิเคราะห์เนื้อหาไม่ได้	1,053	11.72
ตีความหมายเนื้อหาไม่ได้	861	9.58

ตารางที่ 2 พบว่า สาเหตุความบกพร่องที่พบในการทำแบบทดสอบโดยเรียงจากข้อบกพร่องมากที่สุดไปยังน้อยที่สุด ได้แก่ แยกแยะเนื้อหาไม่ได้, ไม่เข้าใจเนื้อหา, จดจำเนื้อหา

ไม่ได้, วิเคราะห์เนื้อหาไม่ได้ และ ตีความหมายไม่ได้ ร้อยละ 32.04 ,25.11 ,21.55 ,11.72 และ 9.58 ตามลำดับ

3. ผลการสร้างคู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

เรื่องการรักษาคุณภาพของร่างกายมนุษย์

**ตารางที่ 3** ผลการสร้างคู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

เรื่องการรักษาคุณภาพของร่างกายมนุษย์

หัวข้อการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ						สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	$\bar{x}$	
ความหมายของแบบทดสอบ	1	1	1	1	1	1.00	ผ่าน
วัตถุประสงค์	1	1	1	1	1	1.00	ผ่าน
ลักษณะแบบทดสอบ	1	1	1	1	1	1.00	ผ่าน
คุณภาพของแบบทดสอบ	1	1	1	1	1	1.00	ผ่าน
เวลาที่ใช้ในการดำเนินการ	1	1	1	1	1	1.00	ผ่าน
วิธีดำเนินการทดสอบ	1	1	1	1	1	1.00	ผ่าน
การตรวจให้คะแนน	1	1	1	1	1	1.00	ผ่าน
การวินิจฉัย	1	1	1	1	1	1.00	ผ่าน

จากตารางที่ 3 พบว่า คู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ที่สร้างขึ้นผ่านการพิจารณาคู่มือฯโดยผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 ทุกหัวข้อการประเมิน แสดงว่าคู่มือฉบับนี้มีความเหมาะสมมากที่สุด สามารถนำไปใช้ได้

## อภิปรายผล

1. การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่องการรักษาคุณภาพของร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบทดสอบที่มีคุณภาพ มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยผู้วิจัยวิเคราะห์จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) สร้างแบบทดสอบเพื่อสำรวจข้อบกพร่องทางการเรียน นำผลที่ได้มาสร้างเป็นแบบทดสอบวินิจฉัย และนำแบบทดสอบวินิจฉัย ไปเก็บข้อมูลและตรวจหาคุณภาพของแบบทดสอบ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภัสสุภา สุขสวัสดิ์ (2563) ที่กล่าวว่าแบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อค้นหาข้อบกพร่องหรือจุดอ่อนเป็นรายบุคคล หาสาเหตุของความบกพร่องของทักษะการเรียนรู้ที่สำคัญของนักเรียนเป็นรายบุคคล โดยวัดองค์ประกอบย่อยๆ และนำไปหาคุณภาพแบบทดสอบ

1.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวินิจฉัย จากการตรวจสอบค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ โดยใช้แบบประเมินความสอดคล้อง (IOC) ปรากฏว่าแบบทดสอบวินิจฉัยทางการเรียน มีดัชนีค่าความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60-1.00 แสดงว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาสูง ตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัดและสอดคล้องกับหลักสูตร จึงทำให้ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นที่สอดคล้องกัน สอดคล้องกับแนวคิดของ มณีญา สุราษ (2559) กล่าวว่าความเที่ยงตรงเชิง เป็นการสรุปอ้างอิงถึง มวลเนื้อหาสาระความรู้หรือประสบการณ์ โดยดูผลจากดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ว่าเหมาะสมหรือควรใช้เป็นข้อคำถามหรือไม่ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ พวงชมพู อยู่งาน (2559) กล่าวว่า การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ใช้วิธีการคำนวณค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบอิงเกณฑ์จากการพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้สูตรของโรวินลลีและแฮมเบลตันในการหาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) ผลพบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 0.6 ถึง 1.00

2.2 ความยากของแบบทดสอบวินิจฉัย จากการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ พบว่า ความยากของแบบทดสอบเพื่อหาคุณภาพข้อสอบรายข้อ มีค่าความยาก อยู่ระหว่าง 0.47-0.75 เป็นไปตามเกณฑ์กำหนดไว้ คือ ตั้งแต่ 0.20-0.80 สอดคล้องกับแนวคิดของ พวงชมพู อยู่งาน (2559) ใช้วิธีการคำนวณหาค่าความยากของข้อสอบในแบบทดสอบที่มีความยากเหมาะสม โดยจะมีดัชนีความยากอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 เนื่องจากข้อสอบยากหรือง่ายเกินไป จะไม่สามารถจำแนกความสามารถของกลุ่มผู้เข้าสอบได้ และยังสอดคล้องกับแนวคิดของ เรณู มาละออง (2563) กล่าวว่าความยากของแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่อง คือ สัดส่วนของนักเรียนที่ทำข้อสอบในแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องแต่ละข้อ

2.3 ค่าอำนาจของแบบทดสอบวินิจฉัย มีค่าตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00 จึงจะถือว่ามีค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบและนำไปใช้ได้ สอดคล้องกับ แนวคิดของ วิสารัตน์ วงศ์ภูรี (2556:50) ใช้สูตรการหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบโดยแบรนแนน ข้อสอบที่มีตัวถูกที่ดีและใช้ได้ ควรมีค่าตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 สอดคล้องกับแนวคิดของ บุญชม ศรีสะอาด (2553) ได้เสนอแนวคิดเห็นว่า อำนาจจำแนกของแบบทดสอบอิงเกณฑ์เป็นประสิทธิภาพในการจำแนกผู้สอบเป็นกลุ่มผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์ กับกลุ่มผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์สอดคล้องกับงานวิจัยของ สมนึก ภัททิยธนี (2553) ได้กล่าวว่า ค่าอำนาจจำแนก คือความสามารถของข้อสอบมีการจำแนกผู้เข้าสอบ โดยที่มีคุณลักษณะหรือความสามารถแตกต่างกันแยกออกจากกันได้ การหาค่าอำนาจจำแนกจากผลการสอบ (หลังเรียน) โดยวิธีที่เรียกว่า ดัชนีบี (B - Index หรือ Brennan Index)

2.4 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัยความบกพร่องทางการเรียน มีค่าเท่ากับ 0.84 นั่นคือแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นสูง อาจเป็นเพราะผู้วิจัยได้สร้างอธิบายขั้นตอนในการ

ทำแบบทดสอบ และเห็นถึงความสำคัญในการสอบ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปานทอง (2564) การหาคุณภาพของแบบทดสอบอิงเกณฑ์มีวิธีการคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์จากการทดสอบ โดยใช้สูตรไบนอมิยัล (Binomial formula) ของโลเวทท์ สอดคล้องกับแนวคิดของ เรณู มาละออง (2563) กล่าวว่าค่าความเชื่อมั่นของเครื่องมือวัดที่คำนวณจากค่าความสอดคล้องภายในแบบทดสอบจะมีค่าขอบเขตตั้งแต่ 0 ถึง +1.00 การแปลความหมายค่าความเชื่อมั่นจะแปลผลทำนองเดียวกันดังนี้ ค่าความเชื่อมั่นที่มีค่าใกล้ 1.00 แสดงให้เห็นว่าคะแนนผลการสอบแต่ละข้อหรือแต่ละตอนภายในฉบับให้ผลสอดคล้องกันมาก ถือว่ามีค่าความเชื่อมั่นสูงมาก แต่ถ้าค่าความเชื่อมั่นเป็นศูนย์หรือใกล้ศูนย์ แสดงว่าคะแนนผลการสอบแต่ละข้อแต่ละตอนภายในฉบับให้ผลไม่สอดคล้องกัน ถือว่ามีค่าความเชื่อมั่นต่ำหรือไม่มีค่าความเชื่อมั่น

2. ผลการวิเคราะห์หาสาเหตุความบกพร่องทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่องการรักษาคุณภาพของร่างกายมนุษย์ จากการทดสอบเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่อง ทั้งหมด 5 ลักษณะ โดยเรียงจากความบกพร่องมากที่สุดไปน้อยที่สุด ดังนี้ แยกแยะเนื้อหาไม่ได้ จำนวนนักเรียน 2,880 คิดเป็นร้อยละ 32.04 ,ไม่เข้าใจเนื้อหา จำนวนนักเรียน 2,257 คิดเป็นร้อยละ 25.11 ,จดจำเนื้อหาไม่ได้ จำนวนนักเรียน 1,937 คิดเป็นร้อยละ 21.55 ,วิเคราะห์เนื้อหาไม่ได้ จำนวนนักเรียน 1,053 คิดเป็นร้อยละ 11.72 และตีความหมายเนื้อหาไม่ได้ จำนวนนักเรียน 861 คิดเป็นร้อยละ 9.58 ตามลำดับ ทั้งนี้ เป็นเพราะเนื้อหาวิชาที่มีมาก นักเรียนขาดความกระตือรือร้นในการทบทวนศึกษาเนื้อหา ขาดการคิดวิเคราะห์เนื้อหา ตีโจทย์ไม่ได้ ส่งผลให้นักเรียนมีความบกพร่อง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ ปิยะธิดา ปัญญา (2558) กล่าวว่าแบบทดสอบวินิจฉัย เป็นแบบทดสอบที่ใช้หาจุดแข็งและจุดอ่อนของนักเรียน โดยทั่วไปจะใช้หาข้อบกพร่องในด้านทักษะ หรือความสามารถ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปานทอง ชาลีเครือ (2564) กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่แยกออกเป็นด้านหรือฉบับย่อย มีเป้าหมายในการค้นหาจุดบกพร่องของผู้เรียน ใช้ทดสอบระหว่างการเรียนรู้การสอน และควรมีเกณฑ์เพื่อใช้ในการวินิจฉัยว่านักเรียนมีความบกพร่องในด้านใด สอดคล้องกับงานวิจัยของ พวงชมพู อยู่งาน (2559) ได้ศึกษาเรื่องการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่องยีนและโครโมโซม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 พบสาเหตุความบกพร่องทางการเรียนรู้ของนักเรียน 6 ลักษณะ คือ ด้านความจดจำเนื้อหาไม่ได้ ร้อยละ 28.12 ด้านวิเคราะห์เนื้อหาไม่ได้ ร้อยละ 22.24 ด้านไม่เข้าใจเนื้อหา ร้อยละ 17.79 ด้านแยกแยะเนื้อหาไม่ได้ ร้อยละ 15.21 ด้านอธิบายเนื้อหาไม่ได้ ร้อยละ 13.70 และด้านตีความหมายเนื้อหาไม่ได้ จำนวน 189 คน ร้อยละ 2.94 ตามลำดับ

4. การสร้างคู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน ประกอบด้วย ความหมายของแบบทดสอบ วัตถุประสงค์ ลักษณะแบบทดสอบ คุณภาพของแบบทดสอบ

เวลาที่ใช้ในการดำเนินการ วิธีดำเนินการทดสอบ การตรวจให้คะแนน การวินิจฉัย โดยผ่านการพิจารณาคู่มือจากผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 ทุกหัวข้อการประเมิน แสดงว่าคู่มือฉบับนี้มีความเหมาะสมมากที่สุด สามารถนำไปใช้ได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จุฑามาศ วงศ์ใหญ่ (2565) สร้างคู่มือการใช้แบบทดสอบ ประกอบด้วย จุดมุ่งหมายของแบบทดสอบ ลักษณะของแบบทดสอบ โครงสร้างของแบบทดสอบ ระยะเวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ วิธีดำเนินการสอบ เกณฑ์การกำหนดรูปแบบคำตอบ เกณฑ์การให้คะแนน แนวทางการวินิจฉัย และเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ เมวดี ทรัพย์พงษ์ (2566) กล่าวว่าคู่มือการใช้แบบประเมินทักษะการเขียนย่อความ ประกอบด้วย วัตถุประสงค์ นิยามศัพท์เฉพาะ ลักษณะของแบบประเมิน คุณภาพแบบประเมิน เวลาที่ใช้ในการดำเนินการ วิธีดำเนินการประเมิน เกณฑ์การตรวจให้คะแนนของแบบประเมิน การแปลความหมายคะแนนมีผลการประเมินทุกข้อผ่านการพิจารณาความเหมาะสม

### สรุป/ข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่า การสร้างแบบทดสอบการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่องการรักษาคุณภาพของร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอุดรธานี ทำให้นักเรียนทราบข้อบกพร่องในการเรียนของตนเองในแต่ละส่วนของเนื้อหาและพยายามปรับปรุง แก้ไข ให้ดียิ่งขึ้น และเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนรู้ข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน เพื่อนำไปพัฒนาการจัดการเรียนรู้ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่องการรักษาคุณภาพของร่างกายมนุษย์สูงขึ้น ดังนั้นผลการวิจัยนี้จึงเหมาะที่จะเป็นแนวทางสำหรับผู้สนใจนำไปใช้ในการวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนในรายวิชาอื่น ๆ ต่อไป

#### ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. แบบทดสอบวินิจฉัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เหมาะสำหรับการสอบรายบุคคลมากกว่าเป็นกลุ่ม เพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องได้ตรงจุด
2. ควรนำไปทดสอบกับนักเรียนหลังทำการเรียนในเนื้อหาย่อย ๆ เสร็จสิ้น
3. ควรให้นักเรียนทราบผลการทดสอบในชั่วโมงเรียนต่อไป เมื่อครูผู้สอนทราบข้อบกพร่องของนักเรียนในเนื้อหาใด ๆ

#### ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนในเนื้อหาวิชาอื่น ๆ หรือ สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนในระดับชั้นอื่น ๆ เพื่อช่วยเหลือนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนให้มีความเข้าใจในเนื้อหามากขึ้น
2. เมื่อพบความบกพร่องในแต่ละจุดของนักเรียน ครูควรสร้างชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริม กิจกรรมการเรียนของนักเรียนในส่วนที่บกพร่อง

## เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560).ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐. (พิมพ์ครั้งที่ 1).  
กรุงเทพมหานคร: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- จุฑามาศ วงศ์ใหญ่. (2565).การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยสัปดาห์ชั้น วิชาเคมี เรื่อง โมลและ  
สูตรเคมีสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยประยุกต์ทฤษฎีการตอบสนอง  
ข้อสอบแบบพหุวิภาค. วารสารศึกษาศาสตร์ มมร มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย.  
10(1),190-203.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553).การวิจัยเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียน. (พิมพ์ครั้งที่ 3).  
กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- ปานทอง ขาลีเครือ. (2564).การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย และแนวทางการแก้ไขข้อบกพร่อง  
ในการเรียนคณิตศาสตร์เรื่อง พื้นที่ผิวและปริมาตร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่  
3. ใน วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา.  
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ปิยะธิดา ปัญญา. (2558).สถิติสำหรับการวิจัย.(พิมพ์ครั้งที่ 4).มหาสารคาม: ตักสิลาการพิมพ์.
- พวงชมพู อยู่งาน. (2559).การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยความบกพร่องทางการเรียน วิชา  
ชีววิทยา เรื่องยีนและโครโมโซม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ใน วิทยานิพนธ์  
มหาบัณฑิต สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ภัสสุภา สุขสวัสดิ์. (2565).การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนแบบสั้น วิชา  
ฟิสิกส์ เรื่อง งานและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สังกัดสำนักงาน  
เขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต18.วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา, 34 (123), 50-74.
- มณีญา สุราช.(2559).เอกสารประกอบการสอนการวัดและประเมินผลการศึกษา: มหาวิทยาลัย  
ราชภัฏอุดรธานี
- เมวดี ททรัพย์พงษ์. (2566).การสร้างแบบประเมินทักษะการเขียนย่อความ สำหรับนักเรียนชั้น  
มัธยมศึกษา ปีที่ 3. วารสารการบริหารการศึกษา มมร.วิทยาเขตร้อยเอ็ด,3(3), 64-74.
- เรณู มาละออง. (2563).การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการคิดเชิงวิทยาศาสตร์  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่6. ใน วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัด  
ประเมินและวิจัยการศึกษา.มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิสารรัตน์ วงศ์ภูรี. (2556).การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องทางการเรียนวิชา  
คณิตศาสตร์ สาระที่ 1 พีชคณิต เรื่องการแก้โจทย์ปัญหาด้วยสมการ สำหรับชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 6. ใน วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาการวัดผลการศึกษา.  
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2553).การวัดผลการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กภาพสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.