

การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยด้านพุทธิปัญญา วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1  
Development of Cognitive Diagnostic Tests in Science Matter and Properties of Matter  
for Primary 6 under Udon Thani Primary Educational Service Area Office 1

กนกพร รักเมือง<sup>1</sup> พงษ์ศักดิ์ ศรีจันทร์<sup>2</sup> พชรินทร์ ชุมภูวิเศษ<sup>3</sup>

E-mail: pang451992@gmail.com

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยด้านพุทธิปัญญาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1 2) หาคุณภาพของแบบทดสอบ วินิจฉัยด้านพุทธิปัญญาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1 3) สำนวความบกพร่องทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในครั้งนี้ เป็นนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1 จำนวน 700 คน ได้มาด้วยการสุ่มแบบ หลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้คือ แบบทดสอบวินิจฉัยด้านพุทธิปัญญาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพแบบทดสอบ ได้แก่ การวิเคราะห์เนื้อหา ค่าความเที่ยงตรง (IOC) ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก (B-Index) ค่าความเชื่อมั่น ค่าเฉลี่ย และร้อยละ

ผลการวิจัยพบว่า 1) แบบทดสอบวินิจฉัย จำนวน 30 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.60 -1.00 2) แบบทดสอบวินิจฉัย จำนวน 30 ข้อ มีค่าคะแนนจุดตัด เท่ากับ 16 คะแนน ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.95 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.39 - 0.74 ค่าความยากระหว่าง 0.34 - 0.56 3) นักเรียนมีความบกพร่องเรื่องสารและสมบัติของสาร วิชาวิทยาศาสตร์ เฉลี่ยร้อยละ 39.43 สาเหตุที่มีข้อบกพร่องมากที่สุดคือ บอกสมบัติของสารไม่ได้ ร้อยละ 48.00

**คำสำคัญ:** แบบทดสอบวินิจฉัยวิชาวิทยาศาสตร์ พุทธิปัญญา

### Abstract

The purposes of this research were to 1) construct a cognitive science diagnostic test Matter and properties of matter Primary 6 under Udon Thani Primary Educational Service Area Office 1 2) examine quality a cognitive science diagnostic test Matter and properties of matter Primary 6 under Udon Thani Primary Educational Service Area Office 1 3) examine learning defective science diagnostic test Matter and properties of matter Primary 6 under Udon Thani Primary Educational Service Area Office 1. The samples were 700 students primary 6 under Udon Thani Primary Educational Service Area Office 1 Multi - Stage Random Sampling. The research tools were Cognitive science diagnostic test Matter and properties of matter. Statistics used to determine test quality were (IOC), difficulty, discrimination (B-Index), Livingston, mean, and percentage.

The result of this study indicated that: 1) Cognitive test Substance science and properties of substances have an IOC value between 0.60 - 1.00 2) Cognitive test Substance science and properties of substances have The cut-off score is 16 points, The reliability was 0.95, the discrimination power between 0.39 - 0.74, the difficulty between 0.34 - 0.56. 3) Students have learning defective science diagnostic test Matter and properties average 39.43 percent, The most flawed cause is cannot tell the properties of matter accounted for 48.00 percent.

**Keywords:** science diagnostic test, cognitive

<sup>1</sup> หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

<sup>2,3</sup> สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

## ความเป็นมาของปัญหา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ส่วนการศึกษานับได้ว่าเป็นรากฐานที่สำคัญในการสร้างสรรค์ความเจริญก้าวหน้าให้แก่ประเทศชาติและการแก้ไขปัญหาต่างๆ ของสังคม การศึกษาเป็นกระบวนการพัฒนามนุษย์ให้เกิดการเรียนรู้ เกิดความคิด สามารถพัฒนาอาชีพ ความเป็นอยู่ และยกระดับคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น สำหรับในการจัดการศึกษาของประเทศไทยนั้น สถานศึกษา เป็นองค์กรหนึ่งของสังคมโดยมีครูเป็นบุคลากรสำคัญที่ได้รับการคาดหวังว่าจะนำพาการศึกษาของประเทศให้บรรลุจุดมุ่งหวัง ดังนั้นการที่ครูสามารถอธิบายการเรียนการสอนให้บรรลุเป้าหมายได้ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพิจารณาประสิทธิภาพการสอนของครูเป็นสำคัญ

นักเรียนมีข้อบกพร่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในเรื่อง สารและสมบัติของสาร เพราะมีเนื้อหาหนัก นักเรียนทำข้อสอบไม่ได้ ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 11 (2559: 9) ที่ได้กล่าวว่า ขณะนี้ประเทศไทยกำลังประสบปัญหาภัยวิกฤติทางการศึกษา คือ คุณภาพการศึกษาของเด็กในวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 และเมื่อประเทศไทยมีการรวมกลุ่มของประเทศในอาเซียนเพื่อก้าวสู่การเป็นประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (ASEAN Economic Community) ซึ่งจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในหลายด้าน และสิ่งที่ตามมาคือความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และการแข่งขันระหว่างประเทศที่เพิ่มขึ้น การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศต้องอาศัยประชากรที่มีคุณภาพ ซึ่งวิทยาศาสตร์จะเป็นรากฐานที่สำคัญของการพัฒนาคุณภาพมนุษย์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557) ในการจัดการเรียนการสอนที่ดีของครูเพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์และค้นหาข้อบกพร่องเพื่อนำไปแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนอาจมีหลายวิธี โดยมีวิธีที่ดีอีกวิธีหนึ่งคือแบบทดสอบ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่จะสามารถค้นหาข้อบกพร่องของนักเรียนเพื่อสอนซ่อมเสริมให้ตรงจุด หากข้อบกพร่องในการเรียนเรื่อง สารและสมบัติของสารเป็นปัญหา ถ้าไม่ได้รับการแก้ไขก็จะส่งผลกระทบต่อผลการสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน และนำไปสู่ประชาคมอาเซียน จากความสำคัญและปัญหาที่กล่าวมา ผู้วิจัยพบว่าปัญหาและข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนนั้นคือเรื่องสารและสมบัติของสาร ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ยังมีจุดอ่อนและจุดบกพร่องที่ควรได้รับการแก้ไข ซึ่งเราจะทราบว่าผู้เรียนมีคุณภาพตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรหรือไม่นั้น จะต้องมีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เพราะการวัดและประเมินผลการเรียนรู้มีเป้าหมายหลัก คือ เพื่อวินิจฉัยผู้เรียนในระหว่างเรียน เครื่องมือที่ทำให้ครูผู้สอนทราบข้อบกพร่องทางการเรียนของผู้เรียนที่ดี คือ แบบทดสอบวินิจฉัย แบบทดสอบที่ใช้ในการวัดผลเพื่อค้นหาจุดบกพร่องของนักเรียนที่มีปัญหาว่ายังไม่เกิดการเรียนรู้ตรงจุดใด เพื่อหาทางช่วยเหลือให้นักเรียนบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ ช่วยให้ครูสามารถจัดทำการสอนซ่อมเสริมได้ถูกต้อง (สมนึก ภักทิพย์, 2553: 8) กล่าวว่า เครื่องมือที่สำคัญในการช่วยวินิจฉัยข้อบกพร่องคือแบบทดสอบวินิจฉัย เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการวินิจฉัยข้อบกพร่องของนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 6 เรื่อง สารและสมบัติของสาร ทำให้ครูทราบข้อบกพร่องของนักเรียนเป็นรายบุคคลว่า คนใดอ่อนตรงไหน และเพื่อทำให้การสอนซ่อมเสริมได้ผลดี ถ้าซ่อมเสริมได้ตรงจุดกับข้อบกพร่องของนักเรียน จะช่วยให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่อไป นอกจากประโยชน์ที่ได้จากการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนแล้ว ยังได้แบบทดสอบวินิจฉัยที่มีคุณภาพ ซึ่งจะช่วยให้ครูผู้สอนได้นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ไปตรวจสอบข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนได้อีกด้วย ดังนั้น ผู้วิจัยจึงต้องการทราบว่าแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1 มีลักษณะ คุณภาพ และสาเหตุความบกพร่องทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นอย่างไร ผลการวิจัยครั้งนี้จะได้แบบทดสอบวินิจฉัยเพื่อใช้ในการทดสอบหาความบกพร่องทางการเรียนของผู้เรียน เพื่อให้ครูนำมาใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะตามจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 และสามารถนำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบไปใช้ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอน

ปัญหาที่พบจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่มาจากเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจำความรู้จากหนังสือ แบบเรียน ที่มีเนื้อหาวิชาที่มีมาก มีระบบต่างๆ ที่ยากที่จะเข้าใจได้ในระยะเวลาอันสั้น ทำให้นักเรียนทำข้อสอบไม่ได้ ซึ่งทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในเรื่องสารและสมบัติของสาร และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ตั้งไว้ไม่บรรลุตามเป้าหมาย ดังนั้น การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารและสมบัติของสาร จะมาสาธิตทำให้ครูทราบข้อบกพร่องของนักเรียนเป็นรายบุคคลได้ตรงจุด จะช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการเรียนรู้ได้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ต่อไป

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยด้านพุทธิปัญญาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1
2. เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยด้านพุทธิปัญญาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1
3. เพื่อสำรวจความบกพร่องทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1

## วิธีดำเนินการวิจัย

### 1. ประเภทของการวิจัย

การวิจัยและพัฒนา (research and development)

### 2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสถานศึกษาชั้นพื้นฐานในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1 จำนวน 4,646 คน จาก 225 โรงเรียน

2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสถานศึกษาชั้นพื้นฐานในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1 รวมทั้งสิ้นจำนวน 700 คน ได้มาด้วยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi - Stage Random Sampling) แบ่งเป็น 4 กลุ่ม ดังต่อไปนี้

2.2.1 กลุ่มตัวอย่างที่ 1 ใช้ในการทดสอบเพื่อสำรวจหาข้อบกพร่อง จำนวน 100 คน (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2550: 21) การสุ่มตัวอย่างง่าย (Simple random sampling)

2.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ 2 ใช้ในการหาคุณภาพเบื้องต้น เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 100 คน (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2550: 21) การสุ่มตัวอย่างง่าย (Simple random sampling)

2.2.3 กลุ่มตัวอย่างที่ 3 ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 100 คน (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2550: 21) การสุ่มตัวอย่างง่าย (Simple random sampling)

2.2.4 กลุ่มตัวอย่างที่ 4 ใช้ในการสำรวจความบกพร่องทั้งฉบับ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1 จำนวน 400 คน จาก 14 โรงเรียน

### 3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

3.1 แบบทดสอบเพื่อสำรวจความบกพร่องในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารและสมบัติของสาร แบบอัตนัยจำนวน 1 ฉบับ เพื่อสำรวจข้อบกพร่องของนักเรียน จำนวน 45 ข้อ

3.2 แบบทดสอบวินิจฉัยด้านพุทธิปัญญาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร แบบปรนัยจำนวน 1 ฉบับ ซึ่งได้ข้อคำถามมาจากการปรับปรุงแบบทดสอบเพื่อสำรวจ เรื่อง สารและสมบัติของสาร จำนวน 30 ข้อ

### 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โดยดำเนินการดังนี้

4.1 ขออนุญาตและแนะนำตัวจากคณะครูศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี เพื่อนำไปใช้ในการติดต่อกับโรงเรียนที่ผู้วิจัยเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างในการเก็บรวบรวมข้อมูลแหล่งข้อมูลสำคัญ

4.2 ติดต่อขอคำแนะนำผู้ให้ข้อมูลสำคัญทุกคนเพื่อนัดแนะวันเวลาและสถานที่สำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลไว้ล่วงหน้า

4.3 ดำเนินการสอบโดยแจ้งวัตถุประสงค์ในการสอบ และคำอธิบาย คำชี้แจงในการสอบให้นักเรียนทุกคนเข้าใจ แล้วดำเนินการสอบ โดยมีขั้นตอนการทดสอบดังนี้

4.3.1 นำแบบทดสอบไปใช้ทดสอบเพื่อสำรวจหาความบกพร่อง กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ 1 จำนวน 100 คน ที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 เพื่อวิเคราะห์หาความบกพร่องและรวบรวมคำตอบที่ผิดมาสร้างเป็นตัวลงในแบบทดสอบวินิจฉัยด้านพุทธิปัญญาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร

4.3.2 นำแบบทดสอบวินิจฉัยไปทดสอบครั้งที่ 1 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ 2 จำนวน 100 คน ที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 เพื่อหาคุณภาพเบื้องต้นในแบบทดสอบวินิจฉัยด้านพุทธิปัญญาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร

4.3.3 นำแบบทดสอบวินิจฉัยไปทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ 3 จำนวน 100 คน ที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 เพื่อหาคุณภาพทั้งฉบับในแบบทดสอบวินิจฉัย ด้านค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัยด้านพุทธิปัญญา วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร

4.3.4 นำแบบทดสอบวินิจฉัยด้านพุทธิปัญญาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร ที่มีคุณภาพไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ 4 จำนวน 400 คน ที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จากโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1 จำนวน 14 โรงเรียน เพื่อวินิจฉัยความบกพร่องทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร และร้อยละของจำนวนนักเรียนที่เลือกตอบในแบบทดสอบ

## 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้จากกลุ่มตัวอย่าง มาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติ ซึ่งมีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

5.1 การสำรวจหาความบกพร่องจากแบบทดสอบ โดยการหาค่าร้อยละและความถี่ของนักเรียนที่เลือกตอบในแต่ละตัวเลือกของแบบทดสอบ

5.2 การหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยด้านพุทธิปัญญาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยพิจารณาจาก

5.2.1 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อสอบกับสาระการเรียนรู้และตัวชี้วัด โดยมีค่าระหว่าง 0.60 ถึง 1.00 จึงจะถือว่ามีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาแบบทดสอบ

5.2.2 ค่าความยากของแบบทดสอบวินิจฉัยด้านพุทธิปัญญาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร พิจารณาจากสัดส่วนในการทำข้อสอบของข้อนั้นถูกต้องผู้เข้าสอบทั้งหมด โดยใช้สูตรอย่างง่าย โดยคัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์มีความยากระหว่าง 0.34 – 0.56

5.2.3 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยด้านพุทธิปัญญาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร หาโดยใช้ค่าดัชนีบี (B - Index) ของแบรนแนน มีค่าระหว่าง 0.39 – 0.74

5.2.4 ค่าคะแนนจุดตัดด้วยวิธีของ Angoff มีค่าเท่ากับ 16 คะแนน

5.2.5 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวินิจฉัยด้านพุทธิปัญญาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร หาโดยใช้วิธีของลิฟวิงสตัน (Livingston) โดยมีค่าเท่ากับ 0.95

## ผลการวิจัย

1. ผลการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยด้านพุทธิปัญญา วิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสารและสมบัติของสารสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับตัวชี้วัด (IOC) จำนวน 5 ท่าน ผลการพิจารณาพบว่า ข้อสอบมีดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับตัวชี้วัด (IOC) อยู่ในเกณฑ์ที่สูง และแยกข้อสอบตามแนวคิดเชิงทฤษฎีด้านพุทธิปัญญา บลุ่มและคณะ จำนวน 30 ข้อ ได้ดังนี้ ด้านจำ จำนวน 2 ข้อ ด้านเข้าใจ จำนวน 8 ข้อ ด้านประยุกต์ใช้ จำนวน 7 ข้อ ด้านวิเคราะห์ จำนวน 10 ข้อ และด้านสังเคราะห์ จำนวน 3 ข้อ

2. ผลการหาคุณภาพแบบทดสอบวินิจฉัยด้านพุทธิปัญญาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสารสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1

2.1 แบบทดสอบวินิจฉัยด้านพุทธิปัญญาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสารครั้งที่ 1 หาคุณภาพเบื้องต้นจำนวน 45 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.13 – 0.50 ค่าความยากระหว่าง 0.37 – 0.53 ข้อที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 36 ข้อ จากข้อสอบทั้งหมด 45 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 80 ปรับปรุง 9 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 20

2.2 แบบทดสอบวินิจฉัยด้านพุทธิปัญญาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสารครั้งที่ 2 หาคุณภาพทั้งฉบับจำนวน 30 ข้อ มีค่าคะแนนจุดตัด เท่ากับ 16 คะแนน จุดตัดคะแนนรายข้อมีค่าระหว่าง 0.40 – 0.60 ค่าความเชื่อมั่น โดยใช้วิธีของลิฟวิงสตัน มีค่าเท่ากับ 0.95 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.39 – 0.74 ค่าความยาก ระหว่าง 0.34 – 0.56 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์

3. การวินิจฉัยข้อบกพร่องวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสารสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา อุดรธานี เขต 1 แยกตามสาเหตุของการบกพร่อง ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลการวินิจฉัยข้อบกพร่องวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสารสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา อุดรธานี เขต 1 แยกตามสาเหตุของการบกพร่อง

ที่	สาเหตุของการบกพร่อง	ร้อยละ
1	บอกสมบัติของสารไม่ได้	48.00
2	บอกการเปลี่ยนสถานะของสารไม่ได้	47.25
3	บอกเหตุผลการแยกสารไม่เหมาะสม	44.25
4	เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพของสารไม่ได้	43.25
5	บอกประโยชน์ของการเปลี่ยนสถานะของสารไม่ได้	43.13
6	แยกประเภทของสารไม่ได้	42.00
7	อธิบายการเปลี่ยนสถานะของสารไม่ได้	41.75
8	อธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมีไม่ได้	41.00
9	บอกสมบัติทางกายภาพได้ไม่เหมาะสม	40.75
10	อธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวันไม่ได้	40.00
11	บอกวิธีการแยกสารผสมไม่ได้	39.50
12	แยกสมบัติทางกายภาพของวัสดุไม่ได้	39.50
13	เปรียบเทียบสมบัติของสารไม่ได้	39.25
14	บอกเหตุผลการเปลี่ยนสถานะของสารไม่ได้	39.00
15	เลือกเครื่องมือวัดปริมาตรไม่เหมาะสม	39.00
16	แยกสมบัติของสารไม่ได้	38.00
17	ออกแบบชิ้นงานจากสมบัติทางกายภาพได้ไม่เหมาะสม	37.88
18	แยกสมบัติทางกายภาพของสารไม่ได้	37.00
19	บอกความแตกต่างของสมบัติทางกายภาพโลหะกับบอโลห์ไม่ได้	35.50
20	เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพของวัสดุไม่ได้	35.50
21	ระบุสมบัติทางกายภาพของวัสดุไม่ได้	35.25
22	แยกสมบัติทางกายภาพของโลหะไม่ได้	35.00
23	บอกสมบัติทางกายภาพของสารไม่ได้	34.50
24	บอกสมบัติทางกายภาพของโลหะไม่ได้	27.75
เฉลี่ย		39.43

จากตารางที่ 1 พบว่า สาเหตุที่มีข้อบกพร่องมากที่สุดคือ บอกสมบัติของสารไม่ได้ คิดเป็นร้อยละ 48.00 รองลงมาคือ บอกการเปลี่ยนสถานะของสารไม่ได้ คิดเป็นร้อยละ 47.25 และ บอกเหตุผลการแยกสารไม่เหมาะสม คิดเป็นร้อยละ 44.25 ส่วนสาเหตุที่มีข้อบกพร่องน้อยที่สุดคือ บอกสมบัติทางกายภาพของโลหะไม่ได้ คิดเป็นร้อยละ 27.75

3. ผลการวินิจฉัยด้านพุทธิปัญญาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1 ได้ผลดังนี้

3.1 แยกตามสาเหตุของการบกพร่อง นักเรียนมีความบกพร่องเรื่องสารและสมบัติของสาร วิชาวิทยาศาสตร์ เฉลี่ยร้อยละ 39.43 เมื่อพิจารณาตามสาเหตุความบกพร่อง พบว่า สาเหตุที่มีข้อบกพร่องมากที่สุดคือ บอกสมบัติของสารไม่ได้ รองลงมาคือ บอกการเปลี่ยนสถานะของสารไม่ได้ และ บอกเหตุผลการแยกสารไม่เหมาะสม ส่วนสาเหตุที่มีความบกพร่องน้อยที่สุดคือ บอกสมบัติทางกายภาพของโลหะไม่ได้

3.2 แยกตามพฤติกรรมด้านพุทธิปัญญา พบว่า พฤติกรรมด้านพุทธิปัญญาที่มีข้อบกพร่องมากที่สุดคือ ด้านเข้าใจ ด้านประยุกต์ใช้ ด้านสังเคราะห์ ด้านวิเคราะห์ และด้านจำ ตามลำดับ



## อภิปรายผล

จากการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยด้านพุทธิปัญญา วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสารสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1 ผู้วิจัยอภิปรายผลตามผลการวิจัย ดังนี้

1. ผลการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยด้านพุทธิปัญญา วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสารสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1

ข้อสอบจำนวน 30 ข้อ แยกตามด้านพุทธิปัญญา ได้ดังนี้ ด้านจำ จำนวน 2 ข้อ ด้านเข้าใจ จำนวน 8 ข้อ ด้านประยุกต์ใช้ จำนวน 7 ข้อ ด้านวิเคราะห์ จำนวน 10 ข้อ และด้านสังเคราะห์ จำนวน 3 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัด (IOC) อยู่ในเกณฑ์ที่สูง ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารแนวคิดทฤษฎีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาเป็นอย่างดีทำให้ได้ค่า (IOC) อยู่ในเกณฑ์ที่สูง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วียะดา เกษมแสนต์ (2559: 147) ที่ได้ทำการศึกษาเรื่องการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องของผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องของผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 40 ข้อ ที่ได้จากการศึกษาเอกสารแนวคิดทฤษฎีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาเป็นอย่างดีทำให้ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัด (IOC) อยู่ในเกณฑ์ที่สูง

2. ผลการหาคุณภาพแบบทดสอบวินิจฉัยด้านพุทธิปัญญาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสารสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานีเขต 1

2.1 แบบทดสอบวินิจฉัยด้านพุทธิปัญญาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร ครั้งที่ 2 หาคุณภาพทั้งฉบับจำนวน 30 ข้อ มีค่าคะแนนจุดตัด เท่ากับ 16 คะแนน จุดตัดคะแนนรายข้อมีค่าระหว่าง 0.40 – 0.60 ค่าความเชื่อมั่น โดยใช้วิธีของลิฟวิงสตัน มีค่าเท่ากับ 0.95 ซึ่งจะเห็นได้ว่าข้อสอบมีความเชื่อมั่นอยู่ในเกณฑ์ที่สูงทั้งหมดอาจมีสาเหตุมาจากการที่ผู้วิจัยได้สร้างความตระหนักในการทำแบบทดสอบ โดยแจ้งวัตถุประสงค์ของการสอบให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจ และเห็นถึงความสำคัญในการสอบ ทำให้กลุ่มตัวอย่างส่วนมากตั้งใจทำข้อสอบ สอดคล้องกับงานวิจัยของ นิตยาภรณ์ ศรีภาแลว (2557: 106 - 108 ) ที่ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับได้ นั่นคือ ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบ มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.60 – 1.00 ค่าความยากของแบบทดสอบ มีค่าตั้งแต่ 0.68 – 0.79 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ มีค่าตั้งแต่ 0.29 – 1.00 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละฉบับ มีค่า 0.86, 0.93, 0.90, 0.85 ตามลำดับ

2.2 ค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.39 – 0.74 อำนาจจำแนกที่ผ่านเกณฑ์ มีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ซึ่งจะเห็นได้ว่าข้อสอบทั้ง 30 ข้อ อยู่ในเกณฑ์ดีทั้งหมดอาจมีสาเหตุมาจากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักสูตรตัวชี้วัดวิชาวิทยาศาสตร์มาเป็นอย่างดีและประกอบกับการที่ผู้วิจัยใช้เทคนิคการสุ่มในการหากลุ่มตัวอย่างที่ดีซึ่งสามารถเป็นตัวแทนของประชากรได้ จึงทำให้อำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยด้านพุทธิปัญญาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร อยู่ในเกณฑ์ดีและสอดคล้องกับงานวิจัยของ ยุพิน พวงจันทร์ (2557: 112 – 113) ได้ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียน รายวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง เสียง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า แบบทดสอบมีค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหาตั้งแต่ 0.80 ถึง 1.00 มีค่าความยากตั้งแต่ 0.56 ถึง 0.77 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.22 ถึง 0.52 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.77 และคะแนนจุดตัด เท่ากับ 8 คะแนน ข้อบกพร่องในการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องเสียง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่พบเรียงจากมากไปหาน้อย คือ จำสูตรไม่ได้ คิดเป็นร้อยละ 22.60 คำนวนผิดคิดเป็นร้อยละ 22.34 และสับสนเรื่องปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ คิดเป็นร้อยละ 19.22 ตามลำดับ

2.3 ค่าความยาก ระหว่าง 0.34 – 0.56 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ ซึ่งค่าความยากที่ผ่านเกณฑ์ มีค่าระหว่าง 0.20 – 0.80 ซึ่งจะเห็นได้ว่า ข้อสอบทั้ง 30 ข้อ อยู่ในเกณฑ์ดีทั้งหมดอาจมีสาเหตุมาจากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักสูตรตัวชี้วัดวิชาวิทยาศาสตร์มาเป็นอย่างดีและประกอบกับการที่ผู้วิจัยใช้ข้อคำถามที่มีความเป็นปรนัยทำให้กลุ่มตัวอย่างมีความเข้าใจในเรื่องของคำถาม จึงทำห้ค่าความยากของแบบทดสอบวินิจฉัยด้านพุทธิปัญญาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร อยู่ในเกณฑ์ดีและสอดคล้องกับงานวิจัยของ ยุพิน พวงจันทร์ (2557: 112 – 113) ได้ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียน รายวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง เสียง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า แบบทดสอบ มีค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหาตั้งแต่ 0.80 ถึง 1.00 มีค่าความยากตั้งแต่ 0.56 ถึง 0.77 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.22 ถึง 0.52 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.77 และคะแนนจุดตัด เท่ากับ 8 คะแนน ข้อบกพร่องในการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องเสียง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่พบเรียงจากมากไปหาน้อย คือ จำสูตรไม่ได้ คิดเป็นร้อยละ 22.60 คำนวนผิดคิดเป็นร้อยละ 22.34 และสับสนเรื่องปรากฏการณ์ดอปเพลอร์ คิดเป็นร้อยละ 19.22 ตามลำดับ

3. ผลการวินิจฉัยข้อบกพร่องวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1

การวิเคราะห์ข้อบกพร่องจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 400 คน ปรากฏผลดังนี้ สาเหตุข้อบกพร่องในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แยกตามสาเหตุของการบกพร่องและตามพฤติกรรมด้านพุทธิปัญญา ดังนี้

3.1 แยกตามสาเหตุของการบกพร่อง นักเรียนมีความบกพร่องเรื่องสารและสมบัติของสาร วิชาวิทยาศาสตร์ เฉลี่ยร้อยละ 39.43 เมื่อพิจารณาตามสาเหตุของการบกพร่อง พบว่า สาเหตุที่มีข้อบกพร่องมากที่สุดคือ บอกลักษณะของสารไม่ได้ คิดเป็นร้อยละ 48.00 รองลงมาคือ บอกลักษณะของสารไม่ได้ คิดเป็นร้อยละ 47.25 และ บอกลักษณะของสารไม่เหมาะสม คิดเป็นร้อยละ 44.25 ส่วน สาเหตุที่มีข้อบกพร่องน้อยที่สุดคือ บอกลักษณะของสารของโลหะไม่ได้ คิดเป็นร้อยละ 27.75 ทั้งนี้เป็นเพราะนักเรียนมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องใหม่ไม่เคยมีพื้นฐานการเรียนรู้มาก่อน สอดคล้องกับงานวิจัยของ นิตยาภรณ์ ศรีภาแลว (2557: 106 - 108) ที่ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ข้อบกพร่องที่พบมากที่สุดคือไม่เข้าใจวิธีการคำนวณค่าไฟฟ้า คิดเป็นร้อยละ 43.88 รองลงมา คือ ไม่เข้าใจการต่อวงจรไฟฟ้า คิดเป็นร้อยละ 42.03 และไม่เข้าใจการหาค่าความต้านทานรวมในวงจรไฟฟ้า คิดเป็นร้อยละ 38.11 ตามลำดับ ซึ่งเป็นเนื้อหาใหม่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3.2 แยกตามพฤติกรรมด้านพุทธิปัญญา พบว่า พฤติกรรมด้านพุทธิปัญญาที่มีความบกพร่องมากที่สุดคือ ด้านเข้าใจด้านประยุกต์ใช้ ด้านสังเคราะห์ ด้านวิเคราะห์ และด้านจำ ตามลำดับ ทั้งนี้เป็นเพราะนักเรียนมีประสบการณ์ในการใช้สารในชีวิตประจำวันน้อยและยังขาดทักษะเชื่อมโยงความรู้กับสิ่งต่างๆ ในชีวิตประจำวัน ประกอบด้วยเนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องใหม่ไม่เคยมีพื้นฐานการเรียนรู้มาก่อน สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชวัญใจ สายสุวรรณ (2554: 118-119) ได้ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยพุทธิปัญญาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลังที่มีคุณภาพ พบว่า พฤติกรรมด้านพุทธิปัญญาที่มีข้อบกพร่องมากที่สุดคือ ด้านเข้าใจ ด้านวิเคราะห์ ด้านประยุกต์ใช้ ด้านจำและด้านสังเคราะห์ ตามลำดับ

## สรุปผลการวิจัย

1. ผลการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยด้านพุทธิปัญญาวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสารและสมบัติของสารสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1 พบว่า ข้อสอบมีดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับตัวชี้วัด (IOC) อยู่ในเกณฑ์ที่สูง

2. ผลการหาคุณภาพแบบทดสอบวินิจฉัยด้านพุทธิปัญญาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสารสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1 ได้ผลดังนี้

2.1 แบบทดสอบวินิจฉัยด้านพุทธิปัญญาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสารครั้งที่ 1 หาคุณภาพเบื้องต้นจำนวน 45 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.13 – 0.50 ค่าความยากระหว่าง 0.37 – 0.53 ข้อที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 36 ข้อ จากข้อสอบทั้งหมด 45 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 80 ปรับปรุง 9 ข้อ คิดเป็นร้อยละ 20

2.2 แบบทดสอบวินิจฉัยด้านพุทธิปัญญาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสารครั้งที่ 2 หาคุณภาพทั้งฉบับจำนวน 30 ข้อ มีค่าคะแนนจุดตัด เท่ากับ 16 คะแนน จุดตัดคะแนนรายข้อมีค่าระหว่าง 0.40 – 0.60 ค่าความเชื่อมั่น โดยใช้วิธีของลิฟวิงสตัน มีค่าเท่ากับ 0.95 ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.39 – 0.74 ค่าความยากระหว่าง 0.34 – 0.56 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์

3. ผลการวินิจฉัยด้านพุทธิปัญญาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1 ได้ผลดังนี้

3.1 แยกตามสาเหตุของการบกพร่อง นักเรียนมีความบกพร่องเรื่องสารและสมบัติของสาร วิชาวิทยาศาสตร์ เฉลี่ยร้อยละ 39.43 เมื่อพิจารณาตามสาเหตุความบกพร่อง พบว่า สาเหตุที่มีข้อบกพร่องมากที่สุดคือ บอกลักษณะของสารไม่ได้ รองลงมาคือ บอกลักษณะของสารของสารไม่ได้ และ บอกลักษณะของสารไม่เหมาะสม ส่วนสาเหตุที่มีความบกพร่องน้อยที่สุดคือ บอกลักษณะของสารของโลหะไม่ได้

3.2 แยกตามพฤติกรรมด้านพุทธิปัญญา พบว่า พฤติกรรมด้านพุทธิปัญญาที่มีข้อบกพร่องมากที่สุดคือ ด้านเข้าใจ ด้านประยุกต์ใช้ ด้านสังเคราะห์ ด้านวิเคราะห์ และด้านจำ ตามลำดับ

## ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ผู้ที่สนใจใช้แบบทดสอบวินิจฉัยด้านพุทธิปัญญาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสารสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ควรใช้เวลาสอบ ไม่เกิน 1 ชั่วโมง เนื่องจากข้อสอบที่มีค่าความยาก (P) ระหว่าง 0.34 – 0.56 ซึ่งมีลักษณะเป็น Speed test
2. ครูผู้สอนควรนำแบบทดสอบไปใช้หลังจากที่ทำการสอนเนื้อหาเสร็จสิ้นแล้ว เพื่อหาข้อบกพร่อง ซึ่งจะช่วยให้การสอนซ่อมเสริมสามารถแก้ปัญหาได้ตรงจุด อีกทั้งนำผลที่ได้จากการทดสอบไปพัฒนาการเรียนการสอน อันจะส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนของครูมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
3. หลังจากนำแบบทดสอบไปใช้วินิจฉัยนักเรียนแล้วควรมีการศึกษาเพื่อหาวิธีการสอนแบบอื่นๆ ที่เหมาะสมในการจัดการเรียนการสอนซ่อมเสริมเพื่อช่วยเหลือผู้เรียนที่เรียนช้าหรือผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียน ตลอดจนส่งเสริมผู้เรียนที่เรียนเก่งให้เรียนดีขึ้นกว่าเดิม

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. เมื่อทราบข้อบกพร่องของนักเรียนแล้วควรมีการวิจัยและพัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนการสอนหรือสื่อการสอนที่ช่วยแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนได้
2. สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยตามแนวคิดหรือทฤษฎีอื่นๆ เพื่อให้มีแบบทดสอบวินิจฉัยที่มีคุณภาพหลายรูปแบบและมีผู้เลือกใช้มากขึ้น

## เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการ. (2545). การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพมหานคร :กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2555). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2559). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2560. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย
- ขวัญใจ สายสุวรรณ. (2554). สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยพุทธิปัญญาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเลขยกกำลัง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- นิตยาภรณ์ ศรีภาแลว. (2557). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง พลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ยุพิน พวงจันทร์. (2557). การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนรายวิชาฟิสิกส์เรื่อง เสียง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
- วิยะดา เกษมสานต์. (2559). สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องของผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2550). ทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). วิวัฒนาการของการรับเสียงในสัตว์มีกระดูกสันหลัง. นิตยสาร สสวท. กันยายน – ตุลาคม.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2553). การวัดการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กทม: ประสานการพิมพ์.
- สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2559). แผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564). สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ. <<http://www.Bps.sueksa.go.th>>