**การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยด้านพุทธิปัญญา วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร**

**สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 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**1**  พงษ์ศักดิ์ ศรีจันทร์**2** พัชรินทร์ ชมภูวิเศษ3

E-mail: pang451992@gmail.com

**บทคัดย่อ**

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยด้านพุทธิปัญญาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1 2) หาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยด้านพุทธิปัญญาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1 3) สำรวจความบกพร่องทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1 จำนวน 700 คน ได้มาด้วยการสุ่มแบบ หลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้คือ แบบทดสอบวินิจฉัยด้านพุทธิปัญญาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 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 บอกสมบัติของสสารไม่ได้ 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

1 หลักสูตรครุศาสตรมหาบันฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

2, 3  สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

**ความเป็นมาของปัญหา**

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิด เป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่าง เป็นระบบ ส่วนการศึกษานับได้ว่าเป็นรากฐานที่สำคัญในการสร้างสรรค์ความเจริญก้าวหน้าให้แก่ประเทศชาติและการแก้ไขปัญหาต่างๆ ของสังคม การศึกษาเป็นกระบวนการพัฒนามนุษย์ให้เกิดการเรียนรู้ เกิดความคิด สามารถพัฒนาอาชีพ ความเป็นอยู่ และยกระดับคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น สำหรับในการจัดการศึกษาของประเทศไทยนั้น สถานศึกษา เป็นองค์กรหนึ่งของสังคมโดยมีครู เป็นบุคลากรสำคัญที่ได้รับการคาดหวังว่าจะนำพาการศึกษาของประเทศให้บรรลุจุดมุ่งหวัง ดังนั้นการที่ครูสามารถอธิบายการเรียน การสอนให้บรรลุเป้าหมายได้ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพิจารณาประสิทธิภาพการสอนของครูเป็นสำคัญ

นักเรียนมีข้อบกพร่องผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในเรื่อง สารและสมบัติของสาร เพราะมีเนื้อหามาก นักเรียนทำข้อสอบไม่ได้ ซึ่งสอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 11 (2559: 9) ที่ได้กล่าวว่า ขณะนี้ประเทศไทยกำลังประสบปัญหากับวิกฤติทางการศึกษา คือ คุณภาพการศึกษาของเด็กในวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 และเมื่อประเทศไทยมีการรวมกลุ่มของประเทศในอาเซียนเพื่อก้าวสู่การเป็นประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (ASEAN Economic Community) ซึ่งจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในหลายด้าน และสิ่งที่ตามมาคือความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และการแข่งขันระหว่างประเทศที่เพิ่มขึ้น การเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศต้องอาศัยประชากรที่มีคุณภาพ ซึ่งวิทยาศาสตร์จะเป็นรากฐาน ที่สำคัญของการพัฒนาคุณภาพมนุษย์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557) ในการจัดการเรียนการสอนที่ดีของครูเพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์และค้นหาข้อบกพร่องเพื่อนำไปแก้ไขข้อบกพร่องทางการเรียนอาจมีหลายวิธี โดยมีวิธีที่ดีอีกวิธีหนึ่งคือ แบบทดสอบ ซึ่งเป็นเครื่องมือที่จะสามารถค้นหาข้อบกพร่องของนักเรียนเพื่อสอนซ่อมเสริมให้ตรงจุด หากข้อบกพร่องในการเรียนเรื่องสารและสมบัติของสารเป็นปัญหา ถ้าไม่ได้รับการแก้ไขก็จะส่งผลกระทบไปสู่ผลการสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน และนำไปสู่ประชาคมอาเซียน จากความสำคัญและปัญหาที่กล่าวมา ผู้วิจัยพบว่าปัญหาและข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนนั้นคือ เรื่องสารและสมบัติของสาร ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ยังมีจุดอ่อนและจุดบกพร่องที่ควรได้รับการแก้ไข ซึ่งเราจะทราบว่าผู้เรียนมีคุณภาพตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรหรือไม่นั้น จะต้องมีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เพราะการวัดและประเมินผลการเรียนรู้มีเป้าหมายหลัก คือ เพื่อวินิจฉัยผู้เรียนในระหว่างเรียน เครื่องมือที่ทำให้ครูผู้สอนทราบข้อบกพร่องทางการเรียนของผู้เรียนที่ดี คือ แบบทดสอบวินิจฉัย แบบทดสอบที่ใช้ในการวัดผลเพื่อค้นหาจุดบกพร่องของนักเรียนที่มีปัญหาว่ายังไม่เกิดการเรียนรู้ตรงจุดใด เพื่อหาทางช่วยเหลือให้นักเรียนบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ ช่วยให้ครูสามารถจัดทำการสอนซ่อมเสริมได้ถูกต้อง (สมนึก ภัททิยธนี, 2553: 8) กล่าวว่า เครื่องมือที่สำคัญในการช่วยวินิจฉัยข้อบกพร่องคือแบบทดสอบวินิจฉัย เพื่อใช้เป็นเครื่องมือ ในการวินิจฉัยข้อบกพร่องของนักเรียนชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 6 เรื่อง สารและสมบัติของสาร ทำให้ครูทราบข้อบกพร่องของนักเรียนเป็นรายบุคคลว่า คนใดอ่อนตรงไหน และเพื่อทำให้การสอนซ่อมเสริมได้ผลดี ถ้าซ่อมเสริมได้ตรงจุดกับข้อบกพร่องของนักเรียน จะช่วยให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่อไป นอกจากประโยชน์ที่จะได้จากการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนแล้ว ยังได้แบบทดสอบวินิจฉัยที่มีคุณภาพ ซึ่งจะช่วยให้ครูผู้สอนได้นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ไปตรวจสอบข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนได้อีกด้วย ดังนั้น ผู้วิจัยจึงต้องการทราบว่าแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1 มีลักษณะ คุณภาพ และสาเหตุความบกพร่องทางการเรียนวิทยาศาสตร์เป็นอย่างไร ผลการวิจัยครั้งนี้จะได้แบบทดสอบวินิจฉัยเพื่อใช้ในการทดสอบหาความบกพร่องทางการเรียนของผู้เรียน เพื่อให้ครูนำมาใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะตามจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน 2551 ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 และสามารถนำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบไปใช้ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอน

ปัญหาที่พบจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่มาจากเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจำความรู้จากหนังสือ แบบเรียน ที่มีเนื้อหาวิชาที่มีมาก มีระบบต่างๆ ที่ยากที่จะเข้าใจได้ในระยะเวลาอันสั้น ทำให้นักเรียนทำข้อสอบไม่ได้ ซึ่ง ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในเรื่องสารและสมบัติของสาร และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่ตั้งไว้ไม่บรรลุตามเป้าหมาย ดังนั้น การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารและสมบัติของสาร จะมาสารถทำให้ครูทราบข้อบกพร่องของนักเรียนเป็นรายบุคคลได้ตรงจุด 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 ในสถานศึกษาขั้นพื้นฐานในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1 จำนวน 4,646 คน จาก 225 โรงเรียน

2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสถานศึกษาขั้นพื้นฐานในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี 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 โรงเรียน ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นการศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1 จำนวน 400 คน จาก 14 โรงเรียน

**3. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล**

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

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

**4. การเก็บรวบรวมข้อมูล**

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โดยดำเนินการดังนี้

4.1 ขอหนังสือแนะนำตัวจากคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี เพื่อนำไปใช้ในการติดต่อกับโรงเรียนที่ผู้วิจัยเลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างในการเก็บรวบรวมข้อมูลแหล่งข้อมูลสำคัญ

4.2 ติดต่อขอนัดหมายผู้ให้ข้อมูลสำคัญทุกคนเพื่อนัดแนะวันเวลาและสถานที่สำหรับเก็บรวบรวมข้อมูลไว้ล่วงหน้า

4.3 ดำเนินการสอบโดยแจ้งวัตถุประสงค์ในการสอบ และคำอธิบาย คำชี้แจงในการสอบให้นักเรียนทุกคนเข้าใจ แล้วดำเนินการสอบ โดยมีขั้นตอนการทดสอบดังนี้

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

4.3.4 นำแบบทดสอบวินิจฉัยด้านพุทธิปัญญาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร ที่มีคุณภาพ ไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ 4 จำนวน 400 คน ที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จากโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นการศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี 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) ระหว่างข้อสอบกับ สาระการเรียนรู้และตัวชี้วัด โดยมีค่าระหว่าง 0.60 ถึง 1.00 จึงจะถือว่ามีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาแบบทดสอบ

5.2.2 ค่าความยากของแบบทดสอบวินิจฉัยด้านพุทธิปัญญาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร พิจารณาจากสัดส่วนในการทำข้อสอบของข้อนั้นถูกต่อผู้เข้าสอบทั้งหมด โดยใช้สูตรอย่างง่าย โดยคัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์มีค่าความยากระหว่าง 0.34 – 0.56

5.2.3 ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวินิจฉัยด้านพุทธิปัญญาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร หาโดยการใช้ค่าดัชนีบี (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 บลูม และคณะ 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 หาคุณภาพเบื้องต้น จำนวน 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 หาคุณภาพทั้งฉบับ จำนวน 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  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17  18  19  20  21  22  23  24 | บอกสมบัติของสสารไม่ได้  บอกการเปลี่ยนสถานะของสสารไม่ได้  บอกเหตุผลการแยกสารไม่เหมาะสม  เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพของสารไม่ได้  บอกประโยชน์ของการเปลี่ยนสถานะของสสารไม่ได้  แยกประเภทของสารไม่ได้  อธิบายการเปลี่ยนสถานะของสสารไม่ได้  อธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมีไม่ได้  บอกสมบัติทางกายภาพได้ไม่เหมาะสม  อธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมีในชีวิตประจำวันไม่ได้  บอกวิธีการแยกสารผสมไม่ได้  แยกสมบัติทางกายภาพของวัสดุไม่ได้  เปรียบเทียบสมบัติของสสารไม่ได้  บอกเหตุผลการเปลี่ยนสถานะของสสารไม่ได้  เลือกเครื่องมือวัดปริมาตรไม่เหมาะสม  แยกสมบัติของสสารไม่ได้  ออกแบบชิ้นงานจากสมบัติทางกายภาพได้ไม่เหมาะสม  แยกสมบัติทางกายภาพของสารไม่ได้  บอกความแตกต่างของสมบัติทางกายภาพโลหะกับอโลหะไม่ได้  เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพของวัสดุไม่ได้  ระบุสมบัติทางกายภาพของวัสดุไม่ได้  แยกสมบัติทางกายภาพของโลหะไม่ได้  บอกสมบัติทางกายภาพของสารไม่ได้  บอกสมบัติทางกายภาพของโลหะไม่ได้ | 48.00  47.25  44.25  43.25  43.13  42.00  41.75  41.00  40.75  40.00  39.50  39.50  39.25  39.00  39.00  38.00  37.88  37.00  35.50  35.50  35.25  35.00  34.50  27.75 |
| เฉลี่ย | | 39.43 |

จากตารางที่ 1 พบว่า สาเหตุที่มีข้อบกพร่องมากที่สุดคือ บอกสมบัติของสสารไม่ได้ คิดเป็นร้อยละ 48.00 รองลงมาคือ บอกการเปลี่ยนสถานะของสสารไม่ได้ คิดเป็นร้อยละ 47.25 และ บอกเหตุผลการแยกสารไม่เหมาะสม คิดเป็นร้อยละ 44.25 ส่วนสาเหตุ ที่มีข้อบกพร่องน้อยที่สุดคือ บอกสมบัติทางกายภาพของโลหะไม่ได้ คิดเป็นร้อยละ 27.75

3. ผลการวินิจฉัยด้านพุทธิปัญญาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1 ได้ผลดังนี้

3.1 แยกตามสาเหตุของการบกพร่อง นักเรียนมีความบกพร่องเรื่องสารและสมบัติของสาร วิชาวิทยาศาสตร์ เฉลี่ย ร้อยละ 39.43 เมื่อพิจารณาตามสาเหตุความบกพร่อง พบว่า สาเหตุที่มีข้อบกพร่องมากที่สุดคือ บอกสมบัติของสสารไม่ได้ รองลงมาคือ บอกการเปลี่ยนสถานะของสสารไม่ได้ และ บอกเหตุผลการแยกสารไม่เหมาะสม ส่วนสาเหตุที่มีความบกพร่องน้อยที่สุดคือ บอกสมบัติทางกายภาพของโลหะไม่ได้

3.2 แยกตามพฤติกรรมด้านพุทธิปัญญา พบว่า พฤติกรรมด้านพุทธิปัญญาที่มีข้อบกพร่องมากที่สุดคือ ด้านเข้าใจ ด้านประยุกต์ใช้ ด้านสังเคราะห์ ด้านวิเคราะห์ และด้านจำ ตามลำดับ

**อภิปรายผล**

จากการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยด้านพุทธิปัญญา วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสารสำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานี เขต 1 ผู้วิจัยอภิปรายผลตามผลการวิจัย ดังนี้

1. ผลการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยด้านพุทธิปัญญา วิชาวิทยาศาสตร์เรื่องสารและสมบัติของสารสำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 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 วิยะดา เกษมสานต์ (2559: 147) ที่ได้ทำการศึกษาเรื่องการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องของผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องของผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 40 ข้อ ที่ได้จากการศึกษาเอกสารแนวคิดทฤษฎีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมาเป็นอย่างดีทำให้ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับตัวชี้วัด (IOC) อยู่ในเกณฑ์ที่สูง

2. ผลการหาคุณภาพแบบทดสอบวินิจฉัยด้านพุทธิปัญญาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสารสำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรธานีเขต 1

2.1 แบบทดสอบวินิจฉัยด้านพุทธิปัญญาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร ครั้งที่ 2 หาคุณภาพทั้งฉบับ จำนวน 30 ข้อ มีค่าคะแนนจุดตัด เท่ากับ 16 คะแนน จุดตัดคะแนนรายข้อมีค่าระหว่าง 0.40 – 0.60 ค่าความเชื่อมั่น โดยใช้วิธีของลิฟวิงสตัน มีค่าเท่ากับ 0.95 ซึ่งจะเห็นได้ว่าข้อสอบมีความเชื่อมั่นอยู่ในเกณฑ์ที่สูงทั้งหมดอาจมีสาเหตุมาจากผู้วิจัยได้สร้าง ความตระหนักในการทำแบบทดสอบ โดยแจ้งวัตถุประสงค์ของการสอบให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจ และเห็นถึงความสำคัญในการสอบ ทำให้กลุ่มตัวอย่างส่วนมากตั้งใจทำข้อสอบ สอดคล้องกับงานวิจัยของ นิตยาภรณ์ ศรีภาแลว (2557: 106 - 108 ) ที่ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับได้ นั่นคือ ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ของแบบทดสอบ 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 จึงทำให้อำนาจจำแนก ของแบบทดสอบวินิจฉัยด้านพุทธิปัญญาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร อยู่ในเกณฑ์ดีและสอดคล้องกับงานวิจัย ของ 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 ข้อบกพร่องใน การเรียนรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องเสียง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่พบเรียงจากมากไปหาน้อย คือ จำสูตรไม่ได้ คิดเป็นร้อยละ 22.60 คำนวณผิดคิดเป็นร้อยละ 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 อยู่ในเกณฑ์ดีทั้งหมดอาจมีสาเหตุมาจากการที่ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักสูตรตัวชี้วัดวิชาวิทยาศาสตร์ มาเป็นอย่างดีและประกอบกับการที่ผู้วิจัยใช้ข้อคำถามที่มีความเป็นปรนัยทำให้กลุ่มตัวอย่างมีความเข้าใจในเรื่องของคำถาม จึงทำให้ค่าความยากของแบบทดสอบวินิจฉัยด้านพุทธิปัญญาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร อยู่ในเกณฑ์ดีและสอดคล้องกับงานวิจัยของ ยุพิน พวงจันทร์ (2557: 112 – 113) ได้ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียน รายวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง เสียง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า แบบทดสอบ มีค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหาตั้งแต่ 0.80 ถึง 1.00 มีค่า ความยากตั้งแต่ 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 คำนวณผิดคิดเป็นร้อยละ 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 เฉลี่ย ร้อยละ 39.43 เมื่อพิจารณาตามสาเหตุของการบกพร่อง พบว่า สาเหตุที่มีข้อบกพร่องมากที่สุดคือ บอกสมบัติของสสารไม่ได้ คิดเป็นร้อยละ 48.00 รองลงมาคือ บอกการเปลี่ยนสถานะของสสารไม่ได้ คิดเป็นร้อยละ 47.25 และ บอกเหตุผลการแยกสารไม่เหมาะสม คิดเป็นร้อยละ 44.25 ส่วน สาเหตุที่มีข้อบกพร่องน้อยที่สุดคือ บอกสมบัติทางกายภาพของโลหะไม่ได้ คิดเป็นร้อยละ 27.75 ทั้งนี้เป็นเพราะนักเรียนมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน เนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องใหม่ไม่เคยมีพื้นฐานการเรียนมาก่อน สอดคล้องกับงานวิจัยของ นิตยาภรณ์ ศรีภาแลว (2557: 106 - 108 ) ที่ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ข้อบกพร่องที่พบมากที่สุดคือไม่เข้าใจวิธีการคำนวณหาค่าไฟฟ้า คิดเป็นร้อยละ 43.88 รองลงมา คือ ไม่เข้าใจการต่อวงจรไฟฟ้า คิดเป็นร้อยละ 42.03 และไม่เข้าใจการหาค่าความต้านทานรวมในวงจรไฟฟ้า คิดเป็นร้อยละ 38.11 ตามลำดับ ซึ่งเป็นเนื้อหาใหม่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3.2 แยกตามพฤติกรรมด้านพุทธิปัญญา พบว่า พฤติกรรมด้านพุทธิปัญญาที่มีความบกพร่องมากที่สุดคือ ด้านเข้าใจ ด้านประยุกต์ใช้ ด้านสังเคราะห์ ด้านวิเคราะห์ และด้านจำ ตามลำดับ ทั้งนี้เป็นเพราะนักเรียนมีประสบการณ์ในการใช้สารในชีวิตประจำวันน้อยและยังขาดทักษะเชื่อมโยงความรู้กับสิ่งต่างๆ ในชีวิตประจำวัน ประกอบด้วยเนื้อหาที่เรียนเป็นเรื่องใหม่ไม่เคยมีพื้นฐานการเรียนมาก่อน สอดคล้องกับงานวิจัยของขวัญใจ สายสุวรรณ (2554: 118-119) ได้ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย พุทธิปัญญาในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 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 หาคุณภาพเบื้องต้น จำนวน 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 หาคุณภาพทั้งฉบับ จำนวน 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 เฉลี่ย ร้อยละ 39.43 เมื่อพิจารณาตามสาเหตุความบกพร่อง พบว่า สาเหตุที่มีข้อบกพร่องมากที่สุดคือ บอกสมบัติของสสารไม่ได้ รองลงมาคือ บอกการเปลี่ยนสถานะของสสารไม่ได้ และ บอกเหตุผลการแยกสารไม่เหมาะสม ส่วนสาเหตุที่มีความบกพร่องน้อยที่สุดคือ บอกสมบัติทางกายภาพของโลหะไม่ได้

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 ซึ่งจะช่วยให้การสอน ซ่อมเสริมสามารถแก้ปัญหาได้ตรงจุด อีกทั้งนำผลที่ได้จากการทดสอบไปพัฒนาการเรียนการสอน อันจะส่งผลให้การจัดการเรียนการสอนของครูมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

3. หลังจากนำแบบทดสอบไปใช้วินิจฉัยนักเรียนแล้วควรมีการศึกษาเพื่อหาวิธีการสอนแบบอื่นๆ ที่เหมาะสมในการจัดการเรียนการสอนซ่อมเสริมเพื่อช่วยเหลือผู้เรียนที่เรียนช้าหรือผู้เรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียน ตลอดทั้งส่งเสริมผู้เรียนที่เรียนเก่งให้เรียนดีขึ้นกว่าเดิม

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. เมื่อทราบข้อบกพร่องของนักเรียนแล้วควรมีการวิจัยและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนหรือสื่อการสอนที่ช่วยแก้ไขข้อบกพร่องของนักเรียนได้

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. กาฬสินธุ์: ประสานการพิมพ์.

สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2559). **แผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 12 (พ.ศ.** **2560-2564).**  สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ. <http://www.Bps.sueksa.go.th.>