

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการวิเคราะห์ เรื่อง สมบัติของสาร การเปลี่ยนแปลงของโลก และดาราศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุราษฎร์ธานี เขต 1 ซึ่งผู้วิจัยได้เสนอสรุปการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. สรุปการวิจัย

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.1.1 เพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการวิเคราะห์ เรื่อง สมบัติของสาร การเปลี่ยนแปลงของโลก และดาราศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุราษฎร์ธานี เขต 1

1.1.2 เพื่อตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการวิเคราะห์ เรื่องสมบัติของสาร การเปลี่ยนแปลงของโลก และดาราศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุราษฎร์ธานี เขต 1

1.2 วิธีดำเนินการวิจัย

1.2.1 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุราษฎร์ธานี เขต 1 จำนวน 341 คน ซึ่งผู้วิจัยทำการสุ่มแบบแบ่งชั้นจำแนกตามขนาดตัวอย่างโดยใช้ตารางสำเร็จรูปของเครจซีและมอร์แกน

1.2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยแบบทดสอบ จำนวน 2 ชุด คือ ชุดที่ 1 เป็นแบบทดสอบเพื่อสำรวจ ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบทดสอบเดิมคำ นักเรียนต้องอธิบายเหตุผล เพื่อสำรวจและรวบรวมคำตอบคิดและข้อบกพร่องต่าง ๆ ในแต่ละขั้นตอนการคิด การเขียนตอบของนักเรียน มีข้อสอบทั้งสิ้น 30 ข้อประกอบด้วย 3 สาระ ได้แก่ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร จำนวน 6 ข้อ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก จำนวน 18 ข้อ และสาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ จำนวน 6 ข้อ

ชุดที่ 2 แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการวิเคราะห์ เรื่องสมบัติของสาร การเปลี่ยนแปลงของโลก และดาราศาสตร์ ประกอบด้วยข้อสอบปรนัยแบบทดสอบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เพื่อใช้สำหรับค้นหาข้อบกพร่องในการวิเคราะห์เรื่องสมบัติของสาร การเปลี่ยนแปลงของโลก และดาราศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ทั้งสิ้น 56 ข้อ ประกอบด้วย สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร จำนวน 14 ข้อ สารที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก จำนวน 31 ข้อ และสารที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ จำนวน 11 ข้อ

1.2.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ดังนี้

- 1) ติดต่อกับมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช เพื่อขอความอนุเคราะห์ทำหนังสือแจ้งไปยังโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาศุราษฎร์ธานี เขต 1 ที่เป็นโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขอความร่วมมือในการนำแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะแบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการวิเคราะห์ เรื่อง สมบัติของสาร การเปลี่ยนแปลงของโลก และดาราศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไปทดลองใช้ และการจัดเก็บข้อมูล
- 2) ประสานงานกับโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อกำหนดวันและเวลาในการทดสอบ
- 3) จัดเตรียมแบบทดสอบให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียนที่จะทำการทดสอบในแต่ละครั้ง
- 4) นำแบบทดสอบเพื่อสำรวจ ไปทำการทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างวันที่ 12 – 15 มีนาคม 2561 จำนวน 73 คน เพื่อสำรวจข้อบกพร่องของนักเรียน แล้วนำข้อบกพร่องของนักเรียนจากการทดสอบมาพัฒนาเป็นแบบทดสอบวินิจฉัยแบบ 4 ตัวเลือก
- 5) นำแบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นจากการดำเนินการตามข้อ 3.5.4 ไปทำการทดสอบครั้งที่ 1 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างวันที่ 21 – 25 พฤษภาคม 2561 จำนวน 138 คน แล้วนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ ทำการคัดเลือกข้อทดสอบที่อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้
- 6) นำแบบทดสอบวินิจฉัยไปทดสอบครั้งที่ 2 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ระหว่างวันที่ 28 พฤษภาคม – 1 มิถุนายน 2561 จำนวน 130 คน เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยและสรุปข้อบกพร่อง
- 7) นำแบบทดสอบมาปรับปรุงให้มีคุณภาพสำหรับใช้จริง

1.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการหาค่าความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหาของข้อสอบ ความตรงเชิงเนื้อหา ความยาก ค่าอำนาจจำแนก ความเที่ยง และอำนาจการวินิจฉัย

2. สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัย พบว่า

2.1 แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการวิเคราะห์ เรื่องสมบัติของสาร การเปลี่ยนแปลงของโลก และดาราศาสตร์ ทั้งสิ้น 56 ข้อ ประกอบด้วย สารที่ 3 สมบัติของสาร จำนวน 14 ข้อ สารที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก จำนวน 31 ข้อ และสารที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ จำนวน 11 ข้อ

2.2 ผลการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยการวิเคราะห์เรื่องสมบัติของสาร การเปลี่ยนแปลงของโลก และดาราศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุราษฎร์ธานี เขต 1 มีดังนี้

2.2.1 สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร

ข้อสอบมีจำนวน 14 ข้อ มีค่าความตรงเชิงเนื้อหา 0.90 ค่าความเที่ยง 0.72 ค่าความยากตั้งแต่ 0.53-0.80 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21-0.46 และอำนาจการวินิจฉัยกลุ่มสูงผ่านเกณฑ์ร้อยละ 79.62 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 20.59 กลุ่มต่ำผ่านเกณฑ์ร้อยละ 51.89 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 46.95

2.2.2 สารที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

ข้อสอบมีจำนวน 31 ข้อ มีค่าความตรงเชิงเนื้อหา 0.97 ค่าความเที่ยง 0.79 ค่าความยากตั้งแต่ 0.29-0.74 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21-0.46 และอำนาจการวินิจฉัยกลุ่มสูงผ่านเกณฑ์ร้อยละ 67.41 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 54.41 กลุ่มต่ำผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 39.37 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 86.76

2.2.3 สารที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

ข้อสอบมีจำนวน 11 ข้อ มีค่าความตรงเชิงเนื้อหา 1.00 ค่าความเที่ยง 0.54 ค่าความยากตั้งแต่ 0.31-0.57 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21-0.46 และอำนาจการวินิจฉัยกลุ่มสูงผ่านเกณฑ์ร้อยละ 59.63 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 40.37 กลุ่มต่ำผ่านเกณฑ์ร้อยละ 30.88 ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 69.12

ผลการสรุปแบบทดสอบวินิจัยทักษะการวิเคราะห์ทั้ง 3 สาระ มีคุณภาพด้านความตรงเชิงเนื้อหา ความเที่ยงเท่ากับ 0.88 ความยากอยู่ระหว่าง 0.29-0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21-0.46 และมีอำนาจการวินิจัยตามเกณฑ์ร้อยละ 60 ซึ่งแบบทดสอบมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

3. อภิปรายผล

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ อภิปรายผลได้ ดังนี้

3.1 การสร้างแบบทดสอบวินิจัย

ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบวินิจัยทักษะการวิเคราะห์ เรื่องสมบัติของสาร การเปลี่ยนแปลงของโลก และดาราศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีข้อสอบจำนวน 56 ข้อ ประกอบด้วย สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร จำนวน 14 ข้อ สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก จำนวน 31 ข้อ และสาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ จำนวน 11 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่เหมาะสมกับการวินิจัยทักษะการวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เป็นเช่นนี้เพราะผู้วิจัยได้ศึกษา ทฤษฎี วิธีการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัด และวิธีเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบ นอกจากนี้ได้วิเคราะห์เนื้อหา และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งตรงกับหลักการสร้างแบบทดสอบของสมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ (2522, น.2) , บุญชม ศรีสะอาด (2543, น. 37) , ศิริชัย กาญจนวาสิ (2552, น.174 - 191), บราวน์ (Brown, 1970, น. 303) , สิงห์ (Singha, 1974, น.201 – 202) , ธอร์นไคด์ และเฮเกน (Thorndike and Hagen, 1969 น.269 – 271) ที่ได้กล่าวไว้ว่า การสร้างแบบทดสอบวินิจัย ต้องกำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบวัด ศึกษา ทฤษฎี วิธีการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์เนื้อหา และจุดมุ่งหมายของหลักสูตร เพื่อเขียนข้อคำถามตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ตรวจสอบความเหมาะสมของข้อสอบด้วยวิธีเชิงเหตุผลนำแบบทดสอบไปทดลองใช้และปรับปรุง วิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบและปรับปรุงเพื่อพัฒนาข้อสอบ และจัดพิมพ์แบบวัดและคู่มือดำเนินการสอบ ลักษณะของแบบทดสอบวินิจัยที่สร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบที่เน้นความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) เป็นสำคัญ ซึ่งมีจุดมุ่งหมายที่จะทดสอบให้ครอบคลุมถึง เนื้อหาและพฤติกรรมที่สำคัญๆ ทำให้วินิจัยได้ว่า นักเรียนมีข้อบกพร่องในด้านใด และมาจาก สาเหตุใด เพื่อจะได้ช่วยแก้ไขได้ตรงจุด เวลาที่ใช้ทำแบบทดสอบต้องให้เวลากับนักเรียนอย่างเพียงพอ จนกระทั่งนักเรียนทำเสร็จ หรือนักเรียนบอกว่าทำไม่ได้ ซึ่งสอดคล้องกับบุญ

ชม ศรีสะอาด (2543, น.35-36) ที่กล่าวว่า ไม่เร่งรัดเวลาในการทำแบบทดสอบ โดยจะเริ่มจากข้อที่ง่ายๆ แล้วค่อยเพิ่มความยากขึ้น

ทั้งนี้เพราะแบบทดสอบวินิจัยนี้มุ่งค้นหาจุดบกพร่องของนักเรียน และการใช้แบบทดสอบนี้ใช้สอบเมื่อนักเรียนเรียนแต่ละเนื้อหาเสร็จสิ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสิทธิา มณีนาย (2555, น.100-102) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงาน เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 2 ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต มีจำนวน 1 ฉบับ 30 ข้อ สาเหตุข้อบกพร่องในการเรียนรู้ จำแนกออกเป็น 3 ลักษณะ คือ 1) บกพร่องด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ คิดเป็นร้อยละ 55.49 2) บกพร่องด้านการวิเคราะห์เนื้อหา คิดเป็นร้อยละ 55.21 3) บกพร่องด้านการวิเคราะห์หลักการ คิดเป็นร้อยละ 55.12

3.2 คุณภาพของแบบทดสอบวินิจัย

3.2.1 ความตรงเชิงเนื้อหาของข้อสอบ

ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบวินิจัยมีคุณภาพความตรงเชิงเนื้อหาของข้อสอบ ทั้ง 3 สาระ มีค่าดัชนีความสอดคล้องของตัวชี้วัดกับข้อสอบอยู่ระหว่าง 0.6 – 1.00 เป็นไปตามที่เกณฑ์กำหนดไว้คือ 0.50 ขึ้นไป แสดงว่าแบบทดสอบวินิจัยทักษะการวิเคราะห์ เรื่อง สมบัติของสาร การเปลี่ยนแปลงของโลก และดาราศาสตร์ที่สร้างขึ้น มีความตรงเชิงเนื้อหาทุกข้อ ซึ่งตรงกับสมนึก กัททิษณี (2553, น. 217-229) ที่กล่าวว่า ข้อสอบที่มีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 ซึ่งแสดงว่าจุดประสงค์นั้นวัดได้สอดคล้องกับเนื้อหา หรือข้อสอบนั้นวัดได้ตรงจุดประสงค์ ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ศึกษาหลักสูตร คู่มือครู แบบเรียน และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วนำมาวิเคราะห์เนื้อหา จัดทำโครงสร้างแบบทดสอบวินิจัย เขียนข้อคำถามให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดตามลักษณะของแบบสอบถามที่เน้นความตรงเชิงเนื้อหาเป็นสำคัญ ซึ่งตรงกับแนวคิดของโชติ เพชรชื่น (2544, น.7) สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2557, น. 27) , อาห์แมนน์และกล็อก (Ahmann & Glock. 1967, p.364-365) ที่กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวินิจัยว่า ต้องเป็นแบบทดสอบที่เน้นความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเป็นสำคัญ และ กัญญา ลินทรัตน์ศิริกุล (2545, น.249) , ลินด์ควิสต์ (Lindquist, 1974) , สิงห์ (Siangha, 1974, น.200 - 205) , Payne (1968, น. 167) สรุปว่าแบบทดสอบวินิจัยต้องสอดคล้องและสัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรและจุดประสงค์ของการสอน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นิตยาภรณ์ ศรีภาแลว (2557, น. 104 – 105) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบเพื่อ

สำรวจ และแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง มีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.60 ถึง 1.00 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ภัชรา นางสะอาด (2555, น. 113 -114) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องในการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 พบว่า ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบมีค่าความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.60 -1.00 นั่นคือแบบทดสอบมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาวัดได้ตรงและครอบคลุมพฤติกรรมบ่งชี้ของเนื้อหาในหลักสูตรจริง

3.2.2 ความเที่ยงของแบบทดสอบวินิจฉัย

ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการวิเคราะห์ มีความเที่ยงของข้อสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.88 ซึ่งมีค่าความเที่ยงเกินกว่า 0.80 แสดงว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นนี้อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ทั้งนี้ความเที่ยงของแบบทดสอบเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการสร้างแบบทดสอบ เพราะความเที่ยงเป็นดัชนีบ่งชี้ว่าแบบทดสอบนั้นมี คุณภาพหรือไม่มีคุณภาพ ซึ่งสอดคล้องกับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2557, น. 27) ที่กล่าวว่า แบบทดสอบวินิจฉัยมีจำนวนข้อมาก เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย และเน้นความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาเป็นสำคัญ ล้วนและอังคณา สายยศ (2543) ได้กล่าวว่า เครื่องมือที่มีความเที่ยงสูง ไม่ว่าจะวัดกี่ครั้งก็ตาม ผลที่ได้จะเท่าเดิม หรือใกล้เคียงกับค่าเดิม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของนิดาภรณ์ ศรีภาแลว (2557, น.104 - 105) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 พบว่าแบบทดสอบฉบับที่ 1 มีค่าความเชื่อมั่น 0.86 แบบทดสอบ ฉบับที่ 2 มีค่าความเชื่อมั่น 0.93 แบบทดสอบฉบับที่ 3 ค่าความเชื่อมั่น 0.90 แบบทดสอบฉบับที่ 4 มีค่าความเชื่อมั่น 0.85 และยังสอดคล้องกับ ไฉน เผือกไร่ (2553, น.116-117) ได้สร้างและพัฒนาคุณภาพแบบทดสอบวินิจฉัยกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี เขต 1 เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบวินิจฉัย จำนวน 5 ฉบับ ดังนี้ ฉบับที่ 1 ค่าความเชื่อถือ 0.83 ฉบับที่ 2 ค่าความเชื่อถือ 0.83 ฉบับที่ 3 ค่าความเชื่อถือ 0.89 และยังสอดคล้องกับ ทอปปีง ซามูเอล และพอล (Topping, Samuels and Paul , 2007 , p. Abstract) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ในการอ่านที่ได้จากการอ่านอย่างอิสระของนักเรียน ซึ่งได้รับการประเมินด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ตามคุณภาพการดำเนินการของครูและศึกษาความสัมพันธ์ของระดับนักเรียนและความสามารถในการอ่าน มีค่าความเที่ยงแบบสอบซ้ำอยู่ในช่วง 0.85-0.95 ค่าความเที่ยงแบบทั้งฉบับเท่ากับ 0.94 ค่าความเที่ยงแบบครึ่งฉบับอยู่ในช่วง 0.89-0.93 และยังสอดคล้องกับ Dindar, & Geban (2001) ได้พัฒนาความถูกต้องและค่าน่าเชื่อถือของแบบทดสอบวินิจฉัยสามลำดับขั้นตอน เรื่องกรด-เบส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (เกรด 12) โรงเรียนมัธยมศึกษาในแองการา (Ankara)

ประเทศตุรกี ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ครอนบาค ของคะแนน ส่วนที่ 1, 2 และ 3 พบว่าค่าความเชื่อมั่นของแอลฟาครอนบาคเท่ากับ 0.58, 0.59 และ 0.72 และเตอร์เกอร์ (Turker, 2005) ได้ทำการพัฒนาแบบทดสอบวินิจัยสามลำดับขั้น เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ จำนวน 16 ข้อ เพื่อใช้ในการวัดแนวคิดที่คลาดเคลื่อน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (เกรด 11) ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 0.84 คะแนนแนวคิดที่คลาดเคลื่อนทั้งสามส่วนมีค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น 0.62

3.2.3 ความยากง่ายของข้อสอบ

ผลการวิจัยพบว่าแบบทดสอบวินิจัยทักษะการวิเคราะห์ มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.29-0.80 พบว่าทุกข้อผ่านตามเกณฑ์การพิจารณาที่กำหนดไว้ ซึ่งตรงกับแนวคิดของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2557, น.27) ที่กล่าวว่าลักษณะของแบบทดสอบวินิจัยมีจำนวนข้อมาก และเป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย ส่วนบลูม Bloom (1971, น.91-92) กล่าวว่าแบบทดสอบวินิจัยต้องมีจำนวนข้อมาก โดยแต่ละข้อมีความยาก .65 ขึ้นไป อัดัมส์ และทอร์เจอร์สัน (Adams; & Torgerson, 1964 น.472) กล่าวว่าลักษณะแบบทดสอบวินิจัย คือข้อสอบมักมีจำนวนข้อมากและเป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวรณู ชำนาญกิจ (2559, น.107-109) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบวินิจัยค่าความยากตั้งแต่ 0.65-0.80 และสอดคล้องกับจุฬาพรณ ชุมพล (2555, น.97-99) ได้พัฒนาแบบทดสอบวินิจัยทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและพลังงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลการวิจัยพบว่ามีค่าความยากของแบบทดสอบฉบับที่ 1 มีค่าความยากตั้งแต่ 0.67-0.77 แบบทดสอบฉบับที่ 2 มีค่าความยากตั้งแต่ 0.67-0.77 แบบทดสอบ ฉบับที่ 3 มีค่าความยากตั้งแต่ 0.68-0.77 แบบทดสอบฉบับที่ 4 มีค่าความยากตั้งแต่ 0.67-0.76 แบบทดสอบฉบับที่ 5 มีค่าความยากตั้งแต่ 0.68-0.77 และสอดคล้องกับสิทธิยา มณีฉาย (2555, น.100-102) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอุบลราชธานี เขต 2 มีค่าความยากตั้งแต่ 0.65- 0.70 และยังสอดคล้องกับนิตยาภรณ์ ศรีภาแลว (2557, น.104-105) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่าแบบทดสอบวินิจัยฉบับที่ 1-4 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.68 - 0.79 และสุพรรณษา หอมฤทธิ์ (2559, น.113) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจัยสี่ลำดับขั้นตอน เพื่อศึกษาแนวคิดที่คลาดเคลื่อนและการขาดความรู้ เรื่องแรงและกฎการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ข้อคำถามแต่ละข้อยากง่ายอยู่ในช่วง 0.34 - 0.78 และ

งานวิจัยของคาเลออนและซุบรามานีเยม (Caleon; & Subramaniam, 2009) ได้ทำการพัฒนาแบบทดสอบวินิจัยสี่ลำดับขั้น เรื่องคลื่น จากแบบทดสอบวินิจัยสองลำดับขั้นโดยการเพิ่มความมั่นใจ (Level of confidence) ข้อสอบมีความยาก ถึง 0.23

3.2.4 อำนาจจำแนกของข้อสอบ

ผลการวิจัยพบว่าแบบทดสอบวินิจัยทักษะการวิเคราะห์ มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21-0.46 ซึ่งข้อสอบเป็นไปตามเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบที่ดี ดังที่สมนึก ภัททิยธนี (2551, น. 214-216) กล่าวว่าแบบทดสอบที่ดีควรมีคุณภาพจะต้องมีค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป แบบทดสอบวินิจัยเป็นแบบทดสอบที่วัตถุประสงค์เพื่อค้นหาจุดเด่น จุดด้อย หรือข้อบกพร่องของนักเรียนและครูผู้สอน เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ ลักษณะของแบบทดสอบมีความสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ซึ่งสอดคล้องกับบุญศรี พรหมมาพันธุ์ และนวลเสนห์ วงศ์เชิดธรรม (2545, น. 248), สิงห์ (Singha, 1976, น. 200-205) อนาสตาซี (Anastasi, 1968, น. 404) ได้กล่าวว่าแบบทดสอบวินิจัยเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเพื่อวิเคราะห์ความเก่ง-อ่อน เป็นรายบุคคล และเป็นการบอกถึงสาเหตุของความอ่อน มุ่งค้นหาสาเหตุและจุดบกพร่องในการเรียนของนักเรียนมากกว่าจะเป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ Page, Thomas and Marshall (1977, น. 103) เสนอว่าแบบทดสอบวินิจัยเป็นแบบทดสอบที่จำแนกเด็กเก่ง เด็กอ่อน ในโรงเรียนที่มีฐานความรู้ใกล้เคียงกัน ส่วน Bloom (1971, น. 91) สรุปว่าแบบทดสอบวินิจัย ใช้แยกนักเรียนเป็นกลุ่มเป็นพวกเพื่อหาทางใช้วิธีการสอนที่เหมาะสม และสอดคล้องงานวิจัยของไจน เฟือกไร (2553, น. 116-117) ได้สร้างและพัฒนาคุณภาพแบบทดสอบวินิจัยกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์พืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี เขต 1 ผลการวิจัยพบว่าค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ ฉบับที่ 1 มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.31-0.65 ฉบับที่ 2 มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.32-0.77 ฉบับที่ 3 มีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.24-0.82 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของภัษรา นางสะอาด (2555, น. 113-114) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องในการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 1 จำนวน 4 ฉบับ ผลการวิจัยพบว่าแบบทดสอบฉบับที่ 1 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.22 – 0.83 ฉบับที่ 2 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.24-0.60 ฉบับที่ 3 การสืบพันธุ์และการขยายพันธุ์ของสัตว์ ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.26- 0.57 ฉบับที่ 4 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.26- 0.68 และสอดคล้องกับงานวิจัยของวรนุช ชำนาญกิจ (2559, น. 107-109) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจัยข้อบกพร่องในการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่องการถ่ายทอดลักษณะ

ทางพันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 ผลการวิจัยพบว่า ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ตั้งแต่ 0.24 – 1.00

3.2.5 อำนาจการวินิจฉัยของแบบทดสอบ

ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการวิเคราะห์ ทั้ง 3 สาระ มีจำนวน 56 ข้อ มีอำนาจการวินิจฉัยตามเกณฑ์ ร้อยละ 60 โดยสามารถนำข้อทดสอบไปจัดทำเป็นแบบทดสอบที่ใช้เพื่อการวินิจฉัยหาข้อบกพร่องในการเรียนของนักเรียนได้ ทั้ง 56 ข้อที่เป็นเช่นนี้เนื่องมาจากแบบทดสอบวินิจฉัย เป็นแบบทดสอบที่ใช้เพื่อค้นหาจุดเด่น จุดด้อย ของนักเรียนในด้านความรู้ ความเข้าใจ และทักษะ เพื่อนำไปวางแผนหาแนวทางแก้ไข ปรับปรุง และพัฒนานักเรียนให้การเรียนรู้ การสอนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งเป็นไปตามที่กรมวิชาการ (2539, น. 2-3) ได้กล่าวว่า การวินิจฉัยระดับเฉพาะเป็นระดับที่ต้องการทราบว่า นักเรียนมีข้อบกพร่องในเรื่องใด ณ จุดใด เป็นการวัดความสามารถเฉพาะเจาะจงลงในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง และกระทรวงศึกษาธิการ (2542, น. 2) สรุปว่าแบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบที่ใช้ค้นหาความบกพร่องทางการเรียนเป็นรายบุคคล ส่วนคาร์เมล (Kamel, 1966, น. 107) ให้ความหมายของแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ว่า เป็นแบบทดสอบซึ่งบ่งถึงจุดที่เด็กอ่อนหรือมีความสามารถน้อย และเป็นแบบทดสอบที่บอกได้ว่านักเรียนอ่อนในเรื่องใด ส่วน Gronlund (1981) กล่าวว่า การวินิจฉัยเป็นการค้นหาจุดอ่อนของผู้เรียนในด้านความรู้ ความเข้าใจ และทักษะ ข้อบกพร่องจะช่วยในการกำหนดงานเพิ่มเติมให้แก่ผู้เรียนหรือช่วยให้ผู้สอนปรับปรุงวิธีการสอน และกัญญา ลินทรต้นศิริกุล (2545, น. 246) กล่าวว่า การวินิจฉัยเป็นการพยายามค้นหาสาเหตุ ข้อบกพร่อง ปัญหา อุปสรรค ที่เป็นจุดเด่นจุดด้อยของผู้เรียนเพื่อหาวิธีแก้ไขผู้เรียนให้พัฒนาการเรียนการสอนให้บรรลุมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สิทธิยา มณีฉาย (2555, น.100-102) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา อุบลราชธานี เขต 2 ผลการวิจัยพบว่า สาเหตุข้อบกพร่องในการเรียนรู้ จำแนกออกเป็น 3 ลักษณะ คือ 1) บกพร่องด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ คิดเป็นร้อยละ 55.49 2) บกพร่องด้านการวิเคราะห์เนื้อหา คิดเป็นร้อยละ 55.21 3) บกพร่องด้านการวิเคราะห์หลักการ คิดเป็นร้อยละ 55.12 และสอดคล้องกับงานวิจัยของนิธยาภรณ์ ศรีภาแลว (2557, น. 104-105) ได้สร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 21 ผลการวิจัยพบว่า สาเหตุข้อบกพร่องในการเรียนรู้ มีดังนี้ ฉบับที่ 1 นักเรียนไม่เข้าใจหลักการของการต่อวงจรไฟฟ้า คิดเป็นร้อยละ 42.03 รองลงมา คือ ขาดทักษะการคำนวณ โดยมีนักเรียนเลือกตอบ คิดเป็นร้อยละ 31.18 และไม่เข้าใจวิธีการต่อวงจรไฟฟ้า คิดเป็นร้อยละ 30.48 ฉบับที่ 2 นักเรียนไม่เข้าใจการหาค่าความต้านทานรวม คิดเป็นร้อยละ 38.11

รองลงมา คือ นักเรียนจำความหมายสัญลักษณ์ไฟฟ้า คิดเป็นร้อยละ 28.87 และจำสูตรที่ใช้ในการคำนวณคิด คิดเป็นร้อยละ 28.81 ฉบับที่ 3 นักเรียนไม่เข้าใจวิธีคำนวณหาค่าไฟฟ้า คิดเป็นร้อยละ 43.88 รองลงมา คือ นักเรียนสับสนระหว่างกำลังงานไฟฟ้ากับกำลังไฟฟ้า คิดเป็นร้อยละ 34.87 และนักเรียนคำนวณค่าผิด คิดเป็นร้อยละ 34.41 ฉบับที่ 4 นักเรียนไม่เข้าใจความหมายของ LDR คิดเป็นร้อยละ 34.87 รองลงมา คือ นักเรียนสับสนค่าความต่างศักย์ระหว่างขาคอลเลกเตอร์และขาอิมิตเตอร์ คิดเป็นร้อยละ 32.10 และสับสนระหว่างตัวเก็บประจุกับไดโอด คิดเป็นร้อยละ 27.02

4. ข้อเสนอแนะ

4.1 ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

4.1.1 แบบทดสอบวินิจฉัยทักษะการวิเคราะห์ ประกอบด้วย 3 สารระ คือ สารระที่ 3 สารและสมบัติของสาร สารระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก และสารระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ ดังนั้นผู้นำแบบทดสอบไปใช้สามารถนำไปทดสอบกับนักเรียนที่ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ในสารระนั้นๆ ได้ แล้วนำคำตอบมาทำการพิจารณาข้อบกพร่องของนักเรียนเพื่อดำเนินการปรับปรุงแก้ไขต่อไป

4.1.2 เมื่อนำแบบทดสอบไปทำการทดสอบและตรวจให้คะแนนแล้ว ผู้ทดสอบจะต้องพิจารณาตัดสินผลการทดสอบของแต่ละเรื่องตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยพิจารณาผลร่วมกันทั้งในส่วนของความยาก-ง่าย และอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ ซึ่งจะทำให้การพัฒนาของแบบทดสอบมีความสมบูรณ์

4.1.3 ผู้นำแบบทดสอบวินิจฉัยไปใช้ ควรดำเนินการสอบอย่างเคร่งครัด โดยให้ผู้เรียนมีความตั้งใจในการสอบและตระหนักในความสำคัญของการสอบเพื่อวินิจฉัยข้อบกพร่องของผู้เรียนเพื่อดำเนินการปรับปรุงคุณภาพผู้เรียนและปรับปรุงแนวทางการจัดการเรียนรู้ให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น

4.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

4.2.1 ควรมีการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในทักษะด้านอื่นๆ

4.2.2 ควรมีการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับชั้นอื่นๆ เพื่อนำไปแก้ปัญหาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

4.2.3 ควรมีการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในสารระอื่นๆ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์