



รายงานการวิเคราะห์ข้อสอบ
วิชา ฟิสิกส์เพิ่มเติม 3 รหัสวิชา ว30203
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้อง 15

นางชนิษฐา วีรธนศิลป์

โรงเรียนสตรีศึกษา จังหวัดร้อยเอ็ด
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาร้อยเอ็ด
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

สารบัญ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์	2
วิธีดำเนินการ	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ	7
อภิปรายผล	8
หนังสืออ้างอิง	9

ภาคผนวก

- ก ข้อสอบวิชา ฟิสิกส์เพิ่มเติม 3 ว30203 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
- ข ผลการวิเคราะห์ข้อสอบวิชา ฟิสิกส์เพิ่มเติม 3 ว30203 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง 2560) ได้กำหนดแนวทางการประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรในฐานะเป็นกลไกนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องอยู่บนหลักการพื้นฐานสองประการ คือ การประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนและเพื่อตัดสินผลการเรียน ในการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ประสบผลสำเร็จนั้น ผู้เรียนจะต้องได้รับการพัฒนาและประเมินตามตัวชี้วัดเพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ สะท้อนสมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนซึ่งเป็นเป้าหมายหลักในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในทุกระดับไม่ว่าจะเป็นระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เป็นกระบวนการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนโดยใช้ผลการประเมินเป็นข้อมูลและสารสนเทศที่แสดงพัฒนาการ ความก้าวหน้า และความสำเร็จทางการเรียนของผู้เรียน ตลอดจนข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาและเรียนรู้อย่างเต็มตามศักยภาพ

ดังนั้นจุดมุ่งหมายของการจัดการศึกษา คือพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามความคาดหวัง กระบวนการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิผลที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนแต่ละคนได้พัฒนาอย่างเต็มตามศักยภาพ การประเมินการเรียนรู้ที่สามารถสนองตอบเป้าประสงค์ดังกล่าวก็คือการประเมินในระดับชั้นเรียนและเพื่อให้การประเมินในชั้นเรียนมีประสิทธิภาพ ผู้ทำหน้าที่ประเมินจะต้องคำนึงถึงเครื่องมือวัดผลการเรียนรู้ที่วัดได้เที่ยงตรง (Validity) มีความยากง่ายปานกลาง มีอำนาจจำแนกสูง และมีความเชื่อมั่น (Reliability) สูง เพื่อให้การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตอบสนองต่อเป้าประสงค์ของหลักสูตร ในอันที่จะพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ การวิเคราะห์ข้อสอบจึงเป็นวิธีที่จะตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดผลการเรียนรู้หรือข้อสอบให้ได้มาตรฐาน

การวิเคราะห์ข้อสอบโดยใช้ทฤษฎีการทดสอบแบบ ดั้งเดิม (Classical Test Theory) ซึ่งมีหลักการดังนี้ ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน (2558: 63-65) ได้กล่าวถึงการวิเคราะห์ข้อสอบแบบ แบบสอบอิงกลุ่ม (Norm Reference) ว่าเป็นการพิจารณา ความยากง่ายของข้อสอบโดยเรียงคะแนนจากสูงไปหาต่ำ แบ่งออกเป็นกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำแบ่งและนำไปคำนวณค่า สถิติโดยใช้สูตร KR-20 และคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพตามที่ต้องการเพื่อใช้ทดสอบต่อไป

ในด้านการเรียนการสอน ใช้ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ ในการตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบ ผลการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ ทำให้มีประโยชน์ต่อการเรียนการสอนคือทำให้รู้คุณภาพของข้อสอบ และสามารถปรับแก้ไข ข้อสอบได้ตรงเพื่อให้ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพเช่น ข้อสอบที่ยากไป ข้อสอบมีอำนาจจำแนกหรือไม่ ใช้ภาษาถูกต้องหรือไม่ ตัวลวงบางตัวเลือกมีประสิทธิภาพหรือไม่ เป็นต้น ซึ่งคุณภาพของข้อสอบดูจากค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และดูจากประสิทธิภาพตัวลวง และจากค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และประสิทธิภาพตัวลวง ทำให้ครูต้องปรับข้อสอบแต่ละข้อให้ดีขึ้น ช่วยให้ครูเขียนข้อสอบได้ดีขึ้น และสามารถนำข้อสอบมาใช้ได้อีก เมื่อมีการวิเคราะห์ข้อสอบ ผลการวิเคราะห์ข้อสอบที่เก็บไว้ สามารถนำข้อสอบมาใช้ได้อีก และนำข้อสอบมาใช้เหมาะสมกับกลุ่มนักเรียนที่เข้าสอบ เช่น ออกข้อสอบเพื่อสอบปกติ ก็คัดเลือกข้อสอบที่ความยาก

ง่ายปานกลาง ค่าอำนาจจำแนกสูง ,ออกข้อสอบเพื่อสอบเรียนต่อ ก็คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายเป็น ยากหรือ
ค่อนข้างยาก,ออกข้อสอบเพื่อสอบซ่อม ก็คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายเป็นง่ายหรือค่อนข้างง่ายเป็นต้น

ผู้รายงานจึงได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อสอบ โดยใช้สอบวัดผลปลายภาค ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก
วิชา ฟิสิกส์เพิ่มเติม 3 รหัสวิชา ว30203 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้อง 15 จำนวน 22 ข้อ โดยใช้กระดาษคำตอบ
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้อง 15 จำนวน 1 ห้อง เพื่อตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบซึ่งจะนำไปสู่การ
ปรับปรุงและพัฒนาข้อสอบที่มีคุณภาพที่มีความเที่ยงตรง (Validity) มีความยากง่ายปานกลาง มีอำนาจจำแนกสูง
และมีความเชื่อมั่น (Reliability) สูงและดูประสิทธิภาพตัวลง

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อวิเคราะห์ข้อสอบวัดผลปลายภาควิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 3 รหัสวิชา ว30203 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อรายงานผลการวิเคราะห์ข้อสอบปลายภาค วิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม 3 รหัสวิชา ว30203
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

3. วิธีดำเนินการ

3.1 กลุ่มเป้าหมาย ที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ ได้แก่

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสตรีศึกษา อำเภอเมืองร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2569 กลุ่มตัวอย่างเป็นการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 5 จำนวน 36 คน

3.2 ข้อมูลที่เก็บรวบรวม

การดำเนินการครั้งนี้มุ่งวิเคราะห์ข้อสอบที่ใช้สอบปลายภาค จึงใช้กระดาษคำตอบของนักเรียนชนิด
เลือกตอบ เพื่อตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบมีความเที่ยงตรง (Validity) และมีความเชื่อมั่น (Reliability) ความ
ยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และดูจากประสิทธิภาพตัวลง

3.3 เครื่องมือที่ใช้

กระดาษคำตอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 1 ห้อง ที่สอบวัดผลปลายภาค วิชา ฟิสิกส์
เพิ่มเติม 3 รหัสวิชา ว30203 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 20 ข้อ

3.4 การวิเคราะห์และการแปลความหมาย

วิธีการวิเคราะห์ข้อสอบ วิธีการวิเคราะห์ข้อสอบ สามารถทำได้ 2 วิธี ได้แก่

- 1) วิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงกลุ่ม เป็นการวิเคราะห์ข้อสอบโดยตรวจกระดาษคำตอบแล้วเรียงคะแนน
จากสูงไปหาต่ำ แบ่งกระดาษออกเป็นกลุ่มสูง กลุ่มกลาง และกลุ่มต่ำ นำกระดาษคำตอบของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำมา
ตรวจนับ (Tally) การตอบแต่ละตัวเลือก หาค่าสถิติ

2) วิเคราะห์ข้อสอบอิงเกณฑ์ เป็นการวิเคราะห์ข้อสอบโดยตรวจกระดาษคำตอบให้คะแนน วิเคราะห์ที่ละจุดประสงค์ โดยแต่ละจุดประสงค์ นักเรียนที่สอบผ่านเป็น “กลุ่มรอบรู้” นักเรียนที่สอบไม่ผ่านเป็น “กลุ่มไม่รอบรู้” ทำการตรวจนับ (Tally) การตอบแต่ละตัวเลือก หาค่าสถิติ

การวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงกลุ่ม ด้วย “โปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบ” วิเคราะห์ได้จากการคีย์คำตอบจากกระดาษคำตอบของนักเรียน โดยการเรียงคะแนนจากสูงไปหาต่ำ แล้วแบ่งกลุ่ม ดังนี้

1. หากจำนวนกระดาษคำตอบอยู่ในช่วง 1 ถึง 40 ใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มร้อยละ 50 มี 2 กรณี

กรณีจำนวนกระดาษคำตอบเป็นเลขคู่ ไม่มีกลุ่มกลาง เช่น กระดาษคำตอบ 6 แผ่น แบ่งเป็นกลุ่มสูง 3 แผ่น และกลุ่มต่ำ 3 แผ่น เป็นต้น

กรณีจำนวนกระดาษคำตอบเป็นเลขคี่ มีกลุ่มกลาง 1 แผ่น (ตัดทิ้งไม่นำมาวิเคราะห์ข้อสอบ) เช่น กระดาษคำตอบ 7 แผ่น แบ่งเป็นกลุ่มสูง 3 แผ่น กลุ่มต่ำ 3 แผ่น และกลุ่มกลาง 1 แผ่น เป็นต้น

2. หากจำนวนกระดาษคำตอบอยู่ในช่วง 41 ถึง 150 ใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มร้อยละ 33.33 จะมี 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มสูง กลุ่มต่ำ และกลุ่มกลาง (ตัดทิ้งไม่นำมาวิเคราะห์ข้อสอบ) เช่น กระดาษคำตอบ 41 แผ่น แบ่งได้กลุ่มสูง 13 แผ่น กลุ่มต่ำ 13 แผ่น กระดาษคำตอบที่เหลือเป็นกลุ่มกลาง 15 แผ่น เป็นต้น

3. หากจำนวนกระดาษคำตอบมากกว่า 150 ขึ้นไป ใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มร้อยละ 27 จะมี 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มสูง กลุ่มต่ำ และกลุ่มกลาง (ตัดทิ้งไม่นำมาวิเคราะห์ข้อสอบ) เช่น กระดาษคำตอบ 151 แผ่น แบ่งได้กลุ่มสูง 40 แผ่น กลุ่มต่ำ 40 แผ่น กระดาษคำตอบที่เหลือเป็นกลุ่มกลาง 71 แผ่น เป็นต้น

4. ต่อจากนั้นโปรแกรมฯ จะตรวจนับ (Tally) ตัวเลือกใน แต่ละข้อ ทั้งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ แล้วหาค่าความยากง่าย(p) ค่าอำนาจจำแนก(r) ประสิทธิภาพตัวลอง และผลสรุปข้อสอบรายข้อ

5. ต่อจากนั้นโปรแกรมฯ จะหา สถิติพื้นฐานข้อสอบทั้งฉบับ ได้แก่ คะแนนต่ำสุด คะแนนสูงสุด คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเชื่อมั่น สัมประสิทธิ์การแปรผัน ค่าเฉลี่ยความยากง่าย และค่าเฉลี่ยอำนาจจำแนก

หมายเหตุ

1) กระบวนการตามข้อ 4. เป็นกระบวนการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ ผลที่ได้สามารถนำไปพัฒนาปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพ นำไปสู่การสร้างข้อสอบมาตรฐาน และนำไปสู่การสร้างธนาคารข้อสอบ

2) กระบวนการตามข้อ 5. เป็นกระบวนการหาค่าสถิติ ข้อสอบทั้งฉบับ ผลที่ได้สามารถนำไปใช้ในการวิจัย เพื่อสรุปว่าเครื่องมือที่สร้างมีคุณภาพเพียงใดโดยดูจากค่าสถิติที่ได้ ถ้าเครื่องมือยังไม่มีคุณภาพ สามารถปรับปรุงข้อสอบรายข้อ ตามผลที่ได้จากกระบวนการข้อ 5. แล้วทดลองวิเคราะห์ข้อสอบใหม่ เพื่อให้ได้เครื่องมือมีคุณภาพดียิ่งขึ้น และสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไป

วิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์

การวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์มีหลายวิธี สำหรับโปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบนี้

เป็นการวิเคราะห์ข้อสอบโดยตรวจกระดาษคำตอบให้คะแนน แยกจุดประสงค์ให้คะแนนรวม คะแนนเฉลี่ย แล้ววิเคราะห์ทีละจุดประสงค์ โดยแต่ละจุดประสงค์ นักเรียนที่สอบผ่านเป็น “กลุ่มรอบรู้” นักเรียนที่สอบไม่ผ่านเป็น “กลุ่มไม่รอบรู้” ทำการตรวจนับ (Tally) การตอบแต่ละตัวเลือก หาค่าสถิติหากมีข้อมูลจากการตรวจกระดาษให้คะแนนตั้งแต่ 5 คนขึ้นไป สามารถวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ได้ทันที ตามขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

1. กำหนดเกณฑ์ผ่าน (จุดตัด) ของแต่ละจุดประสงค์ ซึ่งกำหนดได้ 2 แบบ ได้แก่ กำหนดตามแนวคิดของ Sheehand and Davis และกำหนดเป็นร้อยละ

2. วิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์จุดประสงค์ใด ก็เรียงคะแนนรวมในจุดประสงค์นั้นจากสูงไปหาต่ำ แล้วแบ่งกลุ่มเป็น 2 กลุ่ม โดยที่หากคะแนนมากกว่าหรือเท่ากับเกณฑ์ผ่าน (จุดตัด) เป็น “กลุ่มรอบรู้” หากคะแนนน้อยกว่าเกณฑ์ผ่าน (จุดตัด) เป็น “กลุ่มไม่รอบรู้” ต่อจากนั้นโปรแกรม จะตรวจนับ (Tally) ข้อสอบรายข้อ ทั้งกลุ่มรอบรู้และกลุ่มไม่รอบรู้ แล้วหาค่าความยากง่าย(p) ค่าอำนาจจำแนก B-index (B) ประสิทธิภาพตัวลอง และผลสรุปข้อสอบรายข้อ จนครบทุกจุดประสงค์

3. การหาสถิติพื้นฐานข้อสอบทั้งฉบับ ได้แก่ คะแนนต่ำสุด คะแนนสูงสุด คะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเชื่อมั่น สัมประสิทธิ์การแปรผัน ค่าเฉลี่ยความยากง่าย และค่าเฉลี่ยอำนาจจำแนก

หมายเหตุ

1) เมื่อกำหนดเกณฑ์ผ่าน (จุดตัด) เปลี่ยนไป ผลการวิเคราะห์ ข้อสอบจะเปลี่ยนตามไปด้วย การกำหนดเกณฑ์ผ่าน (จุดตัด) มากไป หรือน้อยไปอาจทำให้ไม่มี “กลุ่มรอบรู้” หรือไม่มี “กลุ่มไม่รอบรู้” ซึ่งจะทำให้ ไม่มีผลการวิเคราะห์ข้อสอบ

2) กระบวนการตามข้อ 2. เป็นกระบวนการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ ผลที่ได้สามารถนำไปพัฒนาปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพนำไปสู่การสร้างข้อสอบมาตรฐานและนำไปสู่การสร้างธนาคารข้อสอบ

3) กระบวนการตามข้อ 3. เป็นกระบวนการหาค่าสถิติ ข้อสอบทั้งฉบับ ผลที่ได้สามารถนำไปใช้ในการวิจัย เพื่อสรุปว่า เครื่องมือที่สร้างมีคุณภาพเพียงใด โดยดูจากค่าสถิติที่ได้ ถ้าเครื่องมือยังไม่มีคุณภาพ สามารถปรับข้อสอบรายข้อ ตามผลที่ได้จากกระบวนการข้อ 2. แล้วทดลองวิเคราะห์ข้อสอบใหม่เพื่อให้ได้เครื่องมือมีคุณภาพดียิ่งขึ้นและสามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยต่อไป

ข้อสังเกต การวิเคราะห์ข้อสอบแบบอิงกลุ่ม กับ การวิเคราะห์ข้อสอบแบบ อิงเกณฑ์ ไม่สามารถนำผลการวิเคราะห์ข้อสอบมาเปรียบเทียบกันได้ เพราะเป็นคนละทฤษฎี และสูตรในการหาค่าสถิติก็คนละสูตร

3.5 สถิติที่ใช้ การพิจารณาประสิทธิภาพตัวलग และเกณฑ์การเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพ ดังนี้

ความยากง่าย (Difficulty) หมายถึง ค่าที่แสดงว่าเครื่องมือชิ้นหรือแบบทดสอบชิ้นมีความยากหรือความง่ายเพียงใด แบบทดสอบที่ดี ควรมีค่าความยากง่ายปานกลาง การพิจารณาความยากง่ายของแบบทดสอบรายข้อ หาได้จากสูตรดังนี้

$$p = \frac{H + L}{N}$$

เมื่อ p แทน ความยากง่ายของข้อสอบ

H แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

L แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

N แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำรวมกัน

ค่าความยากง่ายจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0.00 ถึง 1.00 โดยที่

ถ้า $0.00 \leq p < 0.20$ แสดงว่า ข้อสอบยากมาก

ถ้า $0.20 \leq p < 0.40$ แสดงว่า ข้อสอบค่อนข้างยาก

ถ้า $0.40 \leq p \leq 0.60$ แสดงว่า ข้อสอบยากง่ายปานกลาง

ถ้า $0.60 < p \leq 0.80$ แสดงว่า ข้อสอบค่อนข้างง่าย

ถ้า $0.80 < p \leq 1.00$ แสดงว่า ข้อสอบง่ายมาก

อำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง ค่าที่แสดงว่าเครื่องมือ หรือแบบประเมินสามารถแยกนักเรียนเก่งและอ่อนได้ โดยคนเก่งจะตอบถูก ส่วนคนอ่อนจะตอบผิด การพิจารณาอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเป็น รายข้อ แต่ละข้อหาได้จากสูตรดังนี้

เมื่อ r แทน อำนาจจำแนกของข้อสอบ

H แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง

L แทน จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มต่ำ

$$r = \frac{H - L}{\frac{N}{2}}$$

N แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำรวมกัน

ค่าอำนาจจำแนกจะมีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 โดยที่

ถ้าข้อสอบมีอำนาจจำแนกเป็น บวก แสดงว่า ข้อสอบข้อนั้นจำแนกได้

ถ้าข้อสอบมีอำนาจจำแนกเป็น ลบ แสดงว่า ข้อสอบข้อนั้นจำแนกตรงกันข้าม

ถ้าข้อสอบมีอำนาจจำแนกเป็น ศูนย์ แสดงว่า ข้อสอบข้อนั้นไม่มีอำนาจจำแนก หรือจำนวนนักเรียนตอบถูกในกลุ่มสูง และจำนวนนักเรียนตอบถูกในกลุ่มต่ำมีจำนวนเท่ากัน

ข้อสอบที่มีอำนาจจำแนก ได้แก่ ข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกมากกว่าหรือเท่ากับ 0.20

ประสิทธิภาพตัวलग

ตัวलग หมายถึง ตัวเลือกที่ผิด ตัวलगที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

- 1) มีคนเลือกอย่างน้อยร้อยละ 5
- 2) จำนวนคนในกลุ่มสูงเลือกน้อยกว่ากลุ่มต่ำ

เกณฑ์การเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพ พิจารณาจากสิ่งต่อไปนี้

- 1) ความยากง่าย ควรมีค่าอยู่ระหว่าง $0.20 - 0.80$
- 2) อำนาจจำแนก ควรมีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

การพิจารณาด้วยรูป ก จะทำให้พิจารณาได้ชัดเจนขึ้น

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) ทำให้รู้คุณภาพของข้อสอบ และสามารถปรับแก้ไข ข้อสอบได้ตรงเพื่อให้ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพเช่น ข้อสอบที่ยากไป ข้อสอบมีอำนาจจำแนกหรือไม่ ใช้ภาษาถูกต้องหรือไม่ ตัวलगบางตัวเลือกมีประสิทธิภาพหรือไม่ เป็นต้น ซึ่งคุณภาพของข้อสอบดูจากค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และดูจากประสิทธิภาพตัวलग

2) จากค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และประสิทธิภาพตัวลอง ทำให้ครูต้องปรับ-
ข้อสอบแต่ละข้อให้ดีขึ้น ช่วยให้ครูเขียนข้อสอบได้ดีขึ้น

3) สามารถนำข้อสอบมาใช้ได้อีก เมื่อมีการวิเคราะห์ข้อสอบ ผลการวิเคราะห์ข้อสอบที่เก็บไว้ สามารถนำ
ข้อสอบมาใช้ได้อีก และนำข้อสอบมาใช้เหมาะสมกับกลุ่มนักเรียนที่เข้าสอบ เช่น ออกข้อสอบเพื่อสอบปกติ ก็
คัดเลือกข้อสอบที่ความยากง่ายปานกลาง ค่าอำนาจจำแนกสูง ,ออกข้อสอบเพื่อสอบเรียนต่อ ก็คัดเลือกข้อสอบที่มี
ความยากง่ายเป็น ยากหรือค่อนข้างยาก,ออกข้อสอบเพื่อสอบซ่อม ก็คัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายเป็นง่ายหรือ
ค่อนข้างง่ายเป็นต้น

5. ผลการวิเคราะห์ข้อสอบ

1. ข้อสอบวิชา วิชา ฟิสิกส์เพิ่มเติม 3 รหัสวิชา ว30203 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 20 ข้อ
ชนิด 4 ตัวเลือก

จำนวนกระดาษคำตอบ 36 แบ่งกลุ่มใช้เทคนิคร้อยละ 25

คะแนนต่ำสุด	3	คะแนน
คะแนนสูงสุด	21	คะแนน
คะแนนเฉลี่ย	12.5	คะแนน
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	4.0136	
ความเชื่อมั่น (Reliability) KR-20	.7150	
สัมประสิทธิ์การแปรผัน	32.2 %	
ค่าเฉลี่ยความยากง่าย	.52	
ค่าเฉลี่ยอำนาจจำแนก	.47	

สรุปผล การวิเคราะห์ข้อสอบวิชา ฟิสิกส์เพิ่มเติม 3 รหัสวิชา ว30203 ข้อสอบจำนวน 20 ข้อ

ใช้ได้	โดยไม่ต้องปรับตัวเลือก	จำนวน 15 ข้อ	75 %
ใช้ได้	แต่ต้องปรับตัวเลือก	จำนวน 2 ข้อ	10 %
ใช้ไม่ได้	และต้องปรับตัวเลือก	จำนวน 3 ข้อ	15 %

อภิปรายผล

ผลการวิเคราะห์ข้อสอบในครั้งนี้ คุณสมบัติของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนที่ทำการทดสอบจะถูกแยก
ออกเป็นกลุ่มสูง กลุ่มกลาง และกลุ่มต่ำ ด้วยคะแนนสอบ กลุ่มกลางจะถูกตัดออก กลุ่มที่จะถูกนำไป วิเคราะห์คือ
กลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ ดังนั้นในประเด็นเรื่องคุณสมบัติของผู้เรียนจะถูกกรองโดย วิธีการแยกกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำร้อยละ 25 อยู่แล้ว ข้อสอบฉบับนี้ คำนวณน้ำหนักของข้อสอบ ค่อนข้างง่าย 29.2 % ปานกลาง 41.6 % และ ค่อนข้าง
ยาก 4.1 % ซึ่งข้อสอบมี น้ำหนักไปทางยากง่ายปานกลาง ข้อสอบที่ควรเก็บไว้โดยไม่ต้องปรับ 75 % ข้อสอบที่ควร

เก็บไว้แต่ต้องปรับปรุง 10 % ข้อสอบที่ควรตัดทิ้ง 15 % ในภาพรวม ค่าความยาก-ง่ายของข้อสอบทั้งฉบับ $P = .52$ และค่าความเชื่อมั่น (KR-20) = .7150 ข้อสอบฉบับนี้ผ่านเกณฑ์

ข้อเสนอแนะ

1. ควรกำหนดให้ครูดำเนินการวิเคราะห์ข้อสอบทั้งระดับชั้นเนื่องจากใช้ข้อสอบฉบับเดียวกันทั้งระดับมีผลต่อค่าสถิติ
2. ก่อนสอบ 1 เดือนไม่ควรมีกิจกรรมหนัก เพราะจะมีผลต่อประสิทธิภาพผู้เรียน ทำให้ไม่มีสมาธิในการเตรียมความพร้อม หรืออ่านหนังสือ

เอกสารอ้างอิง

- ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน. (2558). การประยุกต์ใช้ spss วิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 7.
 มหาสารคาม : ตักสิลาการพิมพ์.
- ทิตนา แคมมณี. (2559). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ.
 พิมพ์ครั้งที่ 20. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์.
- สุธี เฮงวิชัย. (2553). การสร้างเครื่องมือวิเคราะห์ข้อสอบ. ครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต : สถาบัน
 เทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ.
- ชูศรี ศรีมั่นคงธรรม. (2542). การพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อสอบของอาจารย์หมวด
 วิทยาศาสตร์โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. การวัดผลการศึกษา : มหาวิทยาลัย
 ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สิตา บุญนา. (2551). ความคิดเห็นของครูสอนเปียโนในโครงการศึกษาดนตรีสำหรับบุคคลทั่วไป
 วิทยาลัยดุริยางคศิลป์ มหาวิทยาลัยมหิดล ต่อการวัดผลและประเมินผลวิชาเปียโน.
 ศิลปะศาสตรมหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยมหิดล.
- นฤมล สร้อยพวง. (2551). การศึกษากระบวนการวัดผลและประเมินผลสาระการเรียนรู้ (ศิลปะดนตรี)
 ของครูระดับประถม ศึกษา สังกัดกรุงเทพมหานคร. ศิลปกรรมศาสตรมหาบัณฑิต :
 มหาวิทยาลัยมหิดล.

การวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ โดยใช้สูตรอย่างง่าย กลุ่มสูง กลุ่มต่ำ 25 %

วิชา ว30203 ฟิสิกส์เพิ่มเติม เทอม 1/2569 อาจารย์ผู้สอน : ชนิษฐา วีรณศิลป์

ข้อ	ตัวเลือก	H	L	p	r	Delta	วิจารณ์
1	ก	1	4	.14	.17	17.3	ดี คนอ่อนหลังตอบมากกว่า
	ข	15	3	.50	-.67	13.0	ไม่ดี คนเก่งหลังตอบมากกว่า
	ค	0	2	.06	.11	19.4	ดี คนอ่อนหลังตอบมากกว่า
	*ง	2	9	.31	-.39	15.0	ค่อนข้างยาก ไม่ดี คนเก่งหลังทำผิด
2	ก	0	0	.00	.00	27.9	ไม่ดี ไม่มีคนเลือก
	*ข	18	6	.67	.67	11.3	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกดีมาก
	ค	0	1	.03	.06	20.7	ดี คนอ่อนหลังตอบมากกว่า
	ง	0	11	.31	.61	15.0	ดี คนอ่อนหลังตอบมากกว่า
3	ก	3	5	.22	.11	16.1	ดี คนอ่อนหลังตอบมากกว่า
	ข	0	3	.08	.17	18.5	ดี คนอ่อนหลังตอบมากกว่า
	*ค	14	8	.61	.33	11.9	ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกดี
	ง	1	2	.08	.06	18.5	ดี คนอ่อนหลังตอบมากกว่า
4	ก	6	7	.36	.06	14.4	ดี คนอ่อนหลังตอบมากกว่า
	ข	1	4	.14	.17	17.3	ดี คนอ่อนหลังตอบมากกว่า
	*ค	11	4	.42	.39	13.8	ยากง่ายปานกลาง อำนาจจำแนกดี
	ง	0	3	.08	.17	18.5	ดี คนอ่อนหลังตอบมากกว่า
5	*ก	14	3	.47	.61	13.3	ยากง่ายปานกลาง อำนาจจำแนกดีมาก
	ข	1	8	.25	.39	15.7	ดี คนอ่อนหลังตอบมากกว่า
	ค	0	5	.14	.28	17.3	ดี คนอ่อนหลังตอบมากกว่า
	ง	3	2	.14	-.06	17.3	ไม่ดี คนเก่งหลังตอบมากกว่า

	ก	0	3	.08	.17	18.5	ดี คนอ่อนหลังตอบมากกว่า
18	ข	1	7	.22	.33	16.1	ดี คนอ่อนหลังตอบมากกว่า
	ค	0	6	.17	.33	16.9	ดี คนอ่อนหลังตอบมากกว่า
	*ง	17	2	.53	.83	12.7	ยากง่ายปานกลาง อำนาจจำแนกดีมาก

	ก	0	5	.14	.28	17.3	ดี คนอ่อนหลังตอบมากกว่า
19	ข	3	7	.28	.22	15.4	ดี คนอ่อนหลังตอบมากกว่า
	*ค	15	2	.47	.72	13.3	ยากง่ายปานกลาง อำนาจจำแนกดีมาก
	ง	0	4	.11	.22	17.9	ดี คนอ่อนหลังตอบมากกว่า

	ก	2	5	.19	.17	16.4	ดี คนอ่อนหลังตอบมากกว่า
20	ข	0	5	.14	.28	17.3	ดี คนอ่อนหลังตอบมากกว่า
	*ค	15	4	.53	.61	12.7	ยากง่ายปานกลาง อำนาจจำแนกดีมาก
	ง	1	4	.14	.17	17.3	ดี คนอ่อนหลังตอบมากกว่า

สรุป ค่า p ค่า r รายข้อ วิชา ว30203 ฟิสิกส์เพิ่มเติม เทอม 1/2568 อาจารย์ผู้สอน : ขนิษฐา วีรณศิลป์

ข้อ	p	r	Delta	Zr
1	.31	-.39	15.0	-.41
2	.67	.67	11.3	.80
3	.61	.33	11.9	.35
4	.42	.39	13.8	.41
5	.47	.61	13.3	.71
6	.61	.44	11.9	.48
7	.31	.17	15.0	.17
8	.72	.56	10.6	.63
9	.72	.44	10.6	.48
10	.92	.17	7.5	.17
11	.08	-.06	18.5	-.06
12	.47	.28	13.3	.29
13	.19	.17	16.4	.17
14	.67	.56	11.3	.63
15	.22	.22	16.1	.23
16	.56	.67	12.4	.80
17	.81	.39	9.6	.41
18	.53	.83	12.7	1.20
19	.47	.72	13.3	.91
20	.53	.61	12.7	.71

เฉลี่ย .52 .47 12.8 .50

ผลการวิเคราะห์รายฉบับ

วิชา ว30203 ฟิสิกส์เพิ่มเติม3 เทอม 1/2569 อาจารย์ผู้สอน : ขนิษฐา วีรณศิลป์

จำนวนข้อสอบที่วิเคราะห์	20
จำนวนกระดาษคำตอบ	36
คะแนนเฉลี่ย	12.4583
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	4.0136
ความเชื่อมั่น KR-20	.7150
ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน	2.142

สรุปคุณภาพของข้อสอบ

ข้อสอบที่ดี ควรเก็บไว้ ได้แก่

1. ข้อที่ค่อนข้างง่าย อำนาจจำแนกดี มี 6 ข้อ

2 3 6 8 9 14

2. ข้อที่ยากง่ายปานกลาง อำนาจจำแนกดี มี 7 ข้อ

4 5 12 16 18 19 20

3. ข้อที่ค่อนข้างยาก อำนาจจำแนกดี มี 1 ข้อ

15

ข้อสอบที่ควรปรับปรุง ได้แก่

1. ข้อที่ง่ายมาก อำนาจจำแนกดี มี 1 ข้อ ข้อ 17

2. ข้อที่ยากมาก อำนาจจำแนกดี มี 0 ข้อ

3. ข้อที่ความยากปานกลาง อำนาจจำแนกไม่ดี มี 1 ข้อ ข้อ 7

ข้อสอบที่ควรตัดทิ้งได้แก่

1. ข้อที่ง่ายมากหรือยากมาก อำนาจจำแนกไม่ดี มี 2 ข้อ

10 13

2. ข้อที่อำนาจจำแนกเป็น 0 มี 0 ข้อ

3. ข้อที่อำนาจจำแนกเป็นลบ มี 2 ข้อ



แบบทดสอบปลายภาค
รายวิชาฟิสิกส์ 3 รหัสวิชา ว30203
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ประจำปีการศึกษา 2569

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบปลายภาคมีทั้งหมด 2 ตอน
ตอนที่ 1 แบบทดสอบปรนัย ทั้งหมด 20 ข้อ ข้อละ 0.75 คะแนน รวม 15 คะแนน
ตอนที่ 2 แบบทดสอบอัตนัย ทั้งหมด 9 ข้อ รวม 15 คะแนน
2. เวลาในการทำแบบทดสอบ 2 ชั่วโมง
3. อนุญาตให้ทดหรือเขียนลงในแบบทดสอบได้

ตอนที่ 1 จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

ผลการเรียนรู้ที่ 5. หาดำแหน่ง ขนาด ชนิดของภาพ และความสัมพันธ์ระหว่างระยะวัตถุระยะภาพ และความยาวโฟกัส รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ ข้อที่ 1-6 (4.5 คะแนน)

1. แสงเคลื่อนที่ในน้ำด้วยอัตราเร็วที่เมตรต่อวินาที กำหนดให้ ดัชนีหักเหของน้ำมีค่าเท่ากับ $4/3$
 - ก. 1.25
 - ข. 2.25
 - ค. 3
 - ง. 4
2. ปลาตัวหนึ่งอยู่ใต้น้ำที่ระดับความลึก 3 เมตร จากผิวน้ำ นักบินสูงจากผิวน้ำเป็นระยะ 6 เมตร หากดัชนีหักเหของน้ำเท่ากับ $4/3$ ปลาจะมองเห็นนกอยู่ที่ระยะจากผิวน้ำเท่าใด
 - ก. 4 เมตร
 - ข. 6 เมตร
 - ค. 8 เมตร
 - ง. 10 เมตร
3. นกตัวหนึ่งบินในอากาศเหนือผิวน้ำ 3 เมตร ปลาที่อยู่ในน้ำและมองดูนกตัวนี้ไกลออกไปหรือใกล้มากกว่าความเป็นจริงเท่าใดในหน่วยเมตร ถ้าเขามองในแนวฉาก (กำหนด n ของน้ำ = $4/3$)
 - ก. ใกล้เข้ามามากกว่าความเป็นจริง 4 เมตร
 - ข. ไกลออกไปมากกว่าความเป็นจริง 4 เมตร
 - ค. ใกล้เข้ามามากกว่าความเป็นจริง 1 เมตร
 - ง. ไกลออกไปมากกว่าความเป็นจริง 1 เมตร

4. แวนขยายทำด้วยเลนส์นูนความยาวโฟกัส 25 เซนติเมตร ถ้าต้องการใช้ส่องดูวัตถุเพื่อให้เห็นวัตถุ ใหญ่ขึ้น ควรวางวัตถุให้ห่างจากเลนส์เท่าใด

ก. 20 เซนติเมตร

ข. 25 เซนติเมตร

ค. 30 เซนติเมตร

ง. 35 เซนติเมตร

5. วัตถุสูง 4 เซนติเมตร วางหน้าเลนส์นูนเป็นระยะ 12 เซนติเมตร ได้ภาพจริงห่างจากเลนส์ 24 เซนติเมตร จงหาความยาวโฟกัสของเลนส์เป็นเซนติเมตร

ก. 8 cm

ข. 10 cm

ค. 12 cm

ง. 20 cm

6. วางวัตถุห่างจากเลนส์เป็นระยะ 20 เซนติเมตร ได้ภาพเสมือนขนาดใหญ่ 3 เท่าของวัตถุ จงหาความยาวโฟกัสและชนิดของเลนส์

ก. ความยาวโฟกัส 15 ซม. เลนส์เว้า

ข. ความยาวโฟกัส 15 ซม. เลนส์นูน

ค. ความยาวโฟกัส 30 ซม. เลนส์นูน

ง. ความยาวโฟกัส 30 ซม. เลนส์เว้า

ผลการเรียนรู้ที่ 6 อธิบายการเกิดเสียง การเคลื่อนที่ของเสียง สมบัติของคลื่นเสียง ได้แก่ การสะท้อน การหักเห การแทรกสอด การเลี้ยวเบน รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ข้อที่ 7 - 12 (4.5 คะแนน)

7. เรือหาปลาลากหนึ่งหาฝูงปลาด้วยโซนาร์ ส่งคลื่นดลของเสียงความถี่สูงลงไปใต้น้ำทะเล ถ้าฝูงปลาอยู่ห่างจากเครื่องกำเนิดคลื่นไปทางหัวเรือเป็นระยะทาง 200 เมตร และอยู่ลึกจากผิวน้ำเป็นระยะทาง 150 เมตร หลังจากส่งคลื่นดลจากโซนาร์ไปเป็นเวลาเท่าใดจึงจะได้รับคลื่นที่สะท้อนกลับมา กำหนดความเร็วเสียงในน้ำทะเลมีค่า 1500 เมตร/วินาที

ก. 1/6 วินาที

ข. 1/5 วินาที

ค. 1/3 วินาที

ง. 4/15 วินาที

8. ลิข้ายันตะโกนระหว่างหน้าผาสองข้าง ปรากฏว่าได้ยินเสียงสะท้อน 2 ครั้ง หลังจากตะโกนเป็นเวลา 1 และ

2 วินาที ตามลำดับ จงหาระยะระหว่างหน้าต่างทั้งสองเป็นกิโลเมตร เมื่ออุณหภูมิอากาศขณะนั้นเป็น 15 องศาเซลเซียส

ก. 170

ข. 340

ค. 510

ง. 1,020

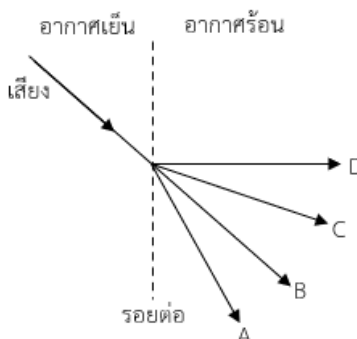
9. การหักเหคลื่นเสียงจากบริเวณอากาศเย็นไปสู่อากาศร้อน เป็นไปตามทิศทางใดได้มากที่สุด

ก. A

ข. B

ค. C

ง. D



10. A และ B เป็นลำโพง 2 ตัว วางห่างกัน 2 เมตร ในที่โล่ง P เป็นผู้ฟังห่างจาก A เป็นระยะ 5 เมตรและห่างจาก B เป็นระยะ 3 เมตร จงหาเสียงความถี่ต่ำสุดที่คลื่นหักล้างกันทำให้ได้ยินเสียงเบาที่สุดเป็นเท่าใด ถ้าขณะนั้นความเร็วเสียงมีค่า 340 เมตรต่อวินาที

ก. 85 Hz

ข. 170 Hz

ค. 255 Hz

ง. 340 Hz

11. S_1 และ S_2 เป็นลำโพง 2 ตัวคลื่นความถี่ 170 Hz เท่ากัน และเฟสเดียวกัน P เป็นจุดใด ๆ หนึ่งอยู่หน้าลำโพง ทั้งห่างจาก $S_1 = 15$ เมตร และ $S_2 = 18$ เมตร ถ้าความเร็วเสียงในอากาศเท่ากับ 340 เมตรต่อวินาที จงว่าจุด P อยู่บนตำแหน่งบัพหรือปฏิบัพที่เท่าใด

ก. ปฏิบัพที่ 1

ข. ปฏิบัพที่ 2

ค. บัพที่ 1

ง. บัพที่ 2

12. เสียงรถยนต์ความถี่ 850 เฮิรตซ์ โดย ขณะนั้น อุณหภูมิอากาศ 15 องศาเซลเซียส ผ่านเข้าห้องมาทางหน้าต่างกว้าง 1 เมตร ในแนวตั้งฉากภายในห้องจะได้ยินเสียงค่อยสุดกี่แนว

ก. 3 จุด

ข. 4 จุด

ค. 5 จุด

ง. 6 จุด

ผลการเรียนรู้ที่ 7 อธิบายความเข้มเสียง ระดับเสียง องค์ประกอบของการได้ยิน คุณภาพเสียง และมลพิษทางเสียง รวมทั้งคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ข้อที่ 13-20 (6 คะแนน)

13. ในการทดลองเรื่องความเข้มของเสียง วัดความเข้มของเสียงที่ตำแหน่งที่อยู่ห่างไป 1 เมตร จากลำโพง ได้ 1.0×10^{-6} วัตต์ต่อตารางเมตร ผู้ฟังยืนห่างจากลำโพงได้ไกลสุดเท่าใด โดยที่ยังคงสามารถได้ยินเสียงจากลำโพงอยู่

ก. 1 กิโลเมตร

ข. 10 กิโลเมตร

ค. 100 กิโลเมตร

ง. 1000 กิโลเมตร

14. ระดับความเข้มเสียงที่ระยะ 3 เมตร ห่างจากแหล่งกำเนิดวัดได้ 120 เดซิเบล จงหาว่าที่ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียงนี้เท่าไร จึงจะวัดระดับความเข้มเสียงได้ 100 เดซิเบล

ก. 3.6 เมตร

ข. 4.3 เมตร

ค. 10.8 เมตร

ง. 30.0 เมตร

15. แหล่งกำเนิด A และ B ให้ความถี่เสียงเท่ากับ 500.7 Hz และ 500 Hz เมื่อคลื่นเสียงทั้งสองรวมกันจะได้ยินเสียงบีตส์กี่ครั้งในเวลา 10 วินาที

ก. 4 ครั้ง

ข. 5 ครั้ง

ค. 6 ครั้ง

ง. 7 ครั้ง

16. ท่อปลายปิดอันหนึ่งมีความสูง 1 เมตร ตะต้องเติมน้ำลงในท่อสูงกี่เมตร อากาศในท่อจึงจะเกิดการสั่นพ้อง

ครั้งแรกกับส้อมเสียงความถี่ 350 เฮิร์ตซ์ ถ้าอัตราเร็วเสียงในอากาศขณะนั้นเท่ากับ 350 เมตร/วินาที

ก. 1/3 เมตร

ข. 1/4 เมตร

ค. 2/3 เมตร

ง. 3/4 เมตร

17. หลอดกำทอนปลายเปิดทั้ง 2 ข้าง เมื่อเกิดกำทอนเสียงที่มีความถี่ 700 เฮิร์ตซ์ ภายในหลอดจะมีตำแหน่งที่บัพ ถ้าหลอดยาว 1.5 เมตร และความเร็วเสียงในอากาศเท่ากับ 350 เมตร/วินาที

ก. 4 บัพ

ข. 5 บัพ

ค. 6 บัพ

ง. 7 บัพ

18. วงดนตรีที่ประกอบด้วยเครื่องดนตรีหลายชนิด เมื่อเล่นพร้อมกันแต่เราสามารถแยกไว้ได้ว่า เสียงใดเป็นเสียงไวโอลิน เสียงใดเป็นเสียงขลุ่ย เสียงใดเป็นเสียงเปียโน เนื่องจากเสียงดนตรีแต่ละชนิดมีลักษณะเฉพาะตามข้อใดที่ต่างกัน

ก. ระดับเสียง

ข. คุณภาพเสียง

ค. ความถี่เสียง

ง. ระดับความเข้มเสียง

19. รถตำรวจเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 40 เมตร/วินาที เปิดแตรความถี่ 1,200 Hz จงหาความถี่ที่ผู้ฟังได้ยินเมื่อผู้ฟังอยู่ทางด้านหน้ารถและเคลื่อนที่ไปทางเดียวกับรถตำรวจด้วยอัตราเร็ว 10 เมตร/วินาที (กำหนดอัตราเร็วเสียงในขณะนั้นเท่ากับ 340 เมตร/วินาที)

ก. 1,105 Hz

ข. 1,042 Hz

ค. 1,320 Hz

ง. 1,400 Hz

20. เครื่องบินความเร็วเหนือเสียง บินในแนวระดับผ่านเหนือศีรษะชายคนหนึ่ง เมื่อเขาได้ยินเสียงของคลื่นกระแทก เขามองเห็นเครื่องบินมีมุมเงยจากพื้นดิน 30 องศา เครื่องบินมีความเร็วเท่าใดในหน่วย เมตร/วินาที ถ้าอัตราเร็วเสียงเป็น 341 เมตร/วินาที

ก. 680 เมตร/วินาที

ข. 682 เมตร/วินาที

ค. 690 เมตร/วินาที

ง. 692 เมตร/วินาที