

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

แบบประเมินความสอดคล้อง

(ตัวอย่าง)

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างผลการเรียนรู้กับข้อสอบสำรวจ

วิชา ฟิสิกส์ เรื่อง สมบัติเชิงกลของสาร

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง

1. ให้พิจารณาว่าข้อสอบในแต่ละข้อสอดคล้องกับผลการเรียนรู้หรือไม่
 - 1.1 ถ้าท่านมั่นใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องผลการเรียนรู้ที่กำหนด
ให้กาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนที่เป็น +1
 - 1.2 ถ้าท่านไม่มั่นใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องผลการเรียนรู้ที่กำหนด
ให้กาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนที่เป็น 0
 - 1.1 ถ้าท่านมั่นใจว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องผลการเรียนรู้ที่กำหนด
ให้กาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนที่เป็น -1
2. ข้อสอบมีจำนวน 70 ข้อ วนิจฉัยในเรื่องดังนี้
 - 2.1 ฉบับที่ 1 เรื่อง ความหนาแน่นและความดันในของไหล ได้แก่ข้อ 1 ถึง ข้อ 20
 - 2.2 ฉบับที่ 2 เรื่อง กฎของพาสคัลและเครื่องอัดไฮดรอลิก ได้แก่ ข้อ 21 ถึง ข้อ 32
 - 2.3 ฉบับที่ 3 เรื่อง แรงลอยตัวและหลักของอาร์คิมิดีส ได้แก่ ข้อ 33 ถึง ข้อ 43
 - 2.4 ฉบับที่ 4 เรื่อง แรงตึงผิวและแรงหนืด ได้แก่ ข้อ 44 ถึง ข้อ 55
 - 2.5 ฉบับที่ 5 เรื่อง พลศาสตร์ของไหล ได้แก่ ข้อ 56 ถึง ข้อ 70

ตารางที่ ก.1

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างผลการเรียนรู้กับข้อสอบสำรวจ

ฉบับที่	ผลการเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนน		
			พิจารณา	ข้อเสนอแนะ	
1. ความหนาแน่นและ ความดัน ในของ ไหล	0) บอกความหมาย บอกหน่วย และ หาค่าของความ หนาแน่นได้	0) ความหนาแน่นหมายถึงอะไร คำตอบ..... เหตุผล	+1	0	-1
		00) ความหนาแน่นสัมพัทธ์ของสาร หมายถึงอะไร คำตอบ			
		เหตุผล			

(ตัวอย่าง)

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างผลการเรียนรู้กับข้อสอบวินิจฉัย

วิชา ฟิสิกส์ เรื่อง สมบัติเชิงกลของสาร

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง

1. ให้พิจารณาว่าข้อสอบในแต่ละข้อสอดคล้องกับผลการเรียนรู้หรือไม่
 - 1.1 ถ้าท่านมั่นใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องผลการเรียนรู้ที่กำหนด
ให้กาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนที่เป็น +1
 - 1.2 ถ้าท่านไม่มั่นใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องผลการเรียนรู้ที่กำหนด
ให้กาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนที่เป็น 0
 - 1.1 ถ้าท่านมั่นใจว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องผลการเรียนรู้ที่กำหนด
ให้กาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนที่เป็น -1
2. ข้อสอบมีจำนวน 60 ข้อ วินิจฉัยในเรื่องดังนี้
 - 2.1 ฉบับที่ 1 เรื่อง ความหนาแน่นและความดันในของไหล ได้แก่ข้อ 1 ถึง ข้อ 14
 - 2.2 ฉบับที่ 2 เรื่อง กฎของพาสคัลและเครื่องอัดไฮดรอลิก ได้แก่ ข้อ 15 ถึง ข้อ 26
 - 2.3 ฉบับที่ 3 เรื่อง แรงลอยตัวและหลักของอาร์คิมิดีส ได้แก่ ข้อ 27 ถึง ข้อ 36
 - 2.4 ฉบับที่ 4 เรื่อง แรงตึงผิวและแรงหนืด ได้แก่ ข้อ 37 ถึง ข้อ 47
 - 2.5 ฉบับที่ 5 เรื่อง พลศาสตร์ของไหล ได้แก่ ข้อ 48 ถึง ข้อ 60

ตารางที่ ก.2

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างผลการเรียนรู้กับข้อสอบวินิจฉัย

ฉบับที่	ผลการเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนน พิจารณา	ข้อเสนอแนะ
1. ความ หนาแน่น และ ความดัน ในของ ไหล	0) บอกความหมาย บอกหน่วย และ หาค่าของความ หนาแน่นได้	0) ความหนาแน่นหมายถึงอะไร ก. มวลของวัตถุนั้น ๆ ข. ความหนาแน่นของวัตถุใน ของเหลว ค. อัตราส่วนของมวลต่อ ปริมาตรของสาร ง. ปริมาตรของสารใด ๆ ที่มี หน่วยเป็นกิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร 00) ความหนาแน่นสัมพัทธ์ของสาร หมายถึงอะไร ก. การบอกความหนาแน่นของ สารชนิดหนึ่ง ข. ความหนาแน่นของสารต่อ ความหนาแน่นของ ค. ความหนาแน่นของน้ำต่อ ความหนาแน่นของสาร ง. ความสัมพันธ์ของแรงที่ กระทำต่อความหนาแน่นของน้ำ 000) บ่อน้ำแห่งหนึ่งมีน้ำลึก 3 เมตร จงหาความดันที่ก้น บ่อนี้ ถ้าความหนาแน่นของน้ำ เท่ากับ 10^3 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์ เมตร ก. $3.0 \times 10^3 \text{ N/m}^2$ ข. $3.0 \times 10^4 \text{ N/m}^2$ ค. $3.3 \times 10^3 \text{ N/m}^2$ ง. $3.3 \times 10^4 \text{ N/m}^2$	+1 0 -1 -1	

(ต่อ)

ตารางที่ ก.2 (ต่อ)

ฉบับที่	ผลการเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนน พิจารณา	ข้อเสนอ แนะ
2. กฎของ พาสคัล และ เครื่อง อัด ไฮดร ลิก	0) นักเรียนสามารถ ความหมายและใช้ กฎของพาสคัล อธิบายการทำงาน ของเครื่องอัด ไฮดรลิกได้	0) ตัวเลือกใดเป็นไปตามกฎของ พาสคัล ก. เมื่อให้แรงต่อของเหลวใน ระบบเปิดใด แรงนั้นจะกระจายไป ทั่วเนื้อของของเหลวเท่ากันหมด ข. เมื่อให้ความดันต่อของเหลว ในระบบปิดๆ ความ ดันนั้นกระจายไปทั่วของเหลว เท่ากันหมด ค. ในระบบปิด ๆ เมื่อได้รับ แรงดันภายนอกแรงนั้นจะกระจาย ไปทั่วเนื้อของของเหลวเท่ากัน ง. เมื่อให้แรงต่อของเหลวใน ระบบปิดใดๆ แรงนั้นจะกระจายไป ทั่วเนื้อของของเหลวเท่ากันหมด 00) กฎของพาสคัล (Pascal's law) อาศัยหลักการเปลี่ยนแปลงของ ปริมาณใด ก. ปริมาตร ข. อุณหภูมิ ค. ความดัน ง. ชนิดของเหลว	+1 0 -1 -	

(ต่อ)

ภาคผนวก ข

แบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียน

(ตัวอย่าง)

แบบทดสอบวินิจฉัย

วิชาฟิสิกส์ เรื่อง สมบัติเชิงกลของสาร

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีทั้งหมด 60 ข้อ ใช้เวลาในการทดสอบ 90 นาที แบ่งออกเป็น 5 ฉบับ
ดังนี้

ฉบับที่ 1 เรื่อง ความหนาแน่นและความดันในของไหล

ฉบับที่ 2 เรื่อง กฎของพาสคัลและเครื่องอัดไฮดรอลิก

ฉบับที่ 3 เรื่อง แรงลอยตัวและหลักของอาร์คิมิดีส

ฉบับที่ 4 เรื่อง แรงตึงผิวและแรงหนืด

ฉบับที่ 5 เรื่อง พลศาสตร์ของของไหล

2. แบบทดสอบทั้ง 5 ฉบับ ให้นักเรียนเลือกตอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุดแล้วกาลงในกระดาษคำตอบ

3. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบอย่างเต็มความสามารถและมีความซื่อสัตย์

(ตัวอย่าง)

แบบทดสอบฉบับที่ 1

เรื่อง ความหนาแน่นและความดันในของไหล จำนวน 14 ข้อ

- 0) ความหนาแน่นหมายถึงอะไร
- มวลของวัตถุนั้น ๆ
 - ความหนาแน่นของวัตถุในของเหลว
 - อัตราส่วนของมวลต่อปริมาตรของสาร
 - ปริมาตรของสารใด ๆ ที่มีหน่วยเป็นกิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- 0) ความหนาแน่นสัมพัทธ์ของสารหมายถึงอะไร
- การบอกความหนาแน่นของสารชนิดหนึ่ง
 - ความหนาแน่นของสารต่อความหนาแน่นของ
 - ความหนาแน่นของน้ำต่อความหนาแน่นของสาร
 - ความสัมพันธ์ของแรงที่กระทำต่อความหนาแน่นของน้ำ
- 0) สำหรับของเหลวชนิดหนึ่งที่หยุดนิ่ง ณ อุณหภูมิหนึ่ง ๆ ความดันของของเหลวขึ้นกับอะไร
- รูปร่างของภาชนะที่บรรจุ
 - ปริมาตรของภาชนะที่บรรจุ
 - ความลึกและความหนาแน่นของของเหลว
 - มวล ปริมาตรและความหนาแน่นของวัตถุ
- 0) บ่อน้ำแห่งหนึ่งมีน้ำลึก 3 เมตร จงหาความดันที่ก้นบ่อนี้ ถ้าความหนาแน่นของน้ำเท่ากับ 10^3 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- 3.0×10^3 นิวตัน/ตารางเมตร
 - 3.0×10^4 นิวตัน/ตารางเมตร
 - 3.3×10^3 นิวตัน/ตารางเมตร
 - 3.3×10^4 นิวตัน/ตารางเมตร
- 0) ประตูน้ำแห่งหนึ่งกว้าง 20 เมตร มีระดับน้ำข้างหนึ่งสูง 25 เมตรแรงดันน้ำที่กระทำต่อประตูกั้นน้ำแห่งนี้มีค่าเท่าไร
- 2.65×10^7 นิวตัน
 - 6.25×10^7 นิวตัน
 - 2.15×10^5 นิวตัน
 - 1.25×10^5 นิวตัน

(ตัวอย่าง)

แบบทดสอบฉบับที่ 2

เรื่อง กฎของพาสคัลและเครื่องอัดไฮดรอลิก จำนวน 12 ข้อ

- 0) ตัวเลือกใดเป็นไปตามกฎของพาสคัล
- เมื่อให้แรงต่อของเหลวในระบบเปิดใด แรงนั้นจะกระจายไปทั่วเนื้อของเหลวเท่ากันหมด
 - เมื่อให้ความดันต่อของเหลวในระบบปิดๆ ความดันนั้นจะกระจายไปทั่วของเหลวเท่ากันหมด
 - ในระบบปิด ๆ เมื่อได้รับแรงดันภายนอกแรงนั้นจะกระจายไปทั่วเนื้อของของเหลวเท่ากัน
 - เมื่อให้แรงต่อของเหลวในระบบปิดใดๆ แรงนั้นจะกระจายไปทั่วเนื้อของเหลวเท่ากันหมด
- 0) กฎของพาสคัล (Pascal's law) อาศัยหลักการเปลี่ยนแปลงของปริมาณใด
- ปริมาตร
 - อุณหภูมิ
 - ความดัน
 - ชนิดของเหลว
- 0) เครื่องอัดไฮดรอลิกมีพื้นที่หน้าตัดใหญ่เป็น 10 เท่าของลูกสูบเล็ก ถ้าออกแรงกดที่ลูกสูบเล็ก 200 นิวตัน น้ำหนักที่ควรยกได้เป็นกี่นิวตัน
- 20
 - 200
 - 2,000
 - 20,000
- 0) เครื่องอัดไฮดรอลิกเครื่องหนึ่ง ลูกสูบใหญ่ มีรัศมี 0.5 เมตร และลูกสูบเล็กมีรัศมี 0.05 เมตร ถ้าออกแรงกดลูกสูบเล็ก 100 นิวตันจะยกวัตถุมวลเท่าไร
- 1,000 กิโลกรัม
 - 1,000 นิวตัน
 - 10,000 กิโลกรัม
 - 10,000 นิวตัน
- 0) เครื่องอัดไฮดรอลิก ลูกสูบใหญ่มีพื้นที่หน้าตัดเป็น 2 เท่า ของลูกสูบเล็ก การได้เปรียบเชิงกลทางทฤษฎีมีค่าเป็นเท่าใด
- 10
 - 8
 - 4
 - 2

(ตัวอย่าง)

แบบทดสอบฉบับที่ 3

เรื่อง แรงลอยตัวและหลักของอาร์คิมิดีส จำนวน 10 ข้อ

- 0) ขนาดของแรงพยุงเท่ากับเท่าใด
- น้ำหนักของวัตถุชิ้นนั้น ๆ
 - น้ำหนักของของเหลวที่ถูกแทนที่
 - น้ำหนักของของเหลวที่อยู่ในภาชนะ
 - น้ำหนักครึ่งหนึ่งของของเหลวที่ถูกแทนที่
- 0) การจมหรือการลอยของวัตถุไม่ได้ขึ้นอยู่กับข้อใด
- มวลของวัตถุ
 - ปริมาตรของวัตถุ
 - ชนิดของของเหลว
 - ความหนาแน่นของวัตถุ
- 0) ตัวเลือกใดถูกต้อง
- วัตถุจมแสดงว่า $\rho_{\text{วัตถุ}} < \rho_{\text{ของเหลว}}$
 - วัตถุปริ่มแสดงว่า $\rho_{\text{วัตถุ}} = \rho_{\text{ของเหลว}}$
 - วัตถุลอยแสดงว่า $\rho_{\text{วัตถุ}} > \rho_{\text{ของเหลว}}$
 - ของเหลวที่มีความหนาแน่นมากจะมีแรงพยุงน้อย
- 0) 6. เมื่อนำก้อนหินก้อนหนึ่งแขวนด้วยเครื่องชั่งสปริง พบว่า อ่านค่าน้ำหนักได้ 7.58 นิวตัน แต่เมื่อนำไปชั่งในน้ำ พบว่า อ่านค่าน้ำหนักบนเครื่องชั่งสปริงได้ 6.25 นิวตัน แรงพยุงที่น้ำกระทำต่อก้อนหินมีค่าเท่าไร
- 0.33 นิวตัน
 - 1.33 นิวตัน
 - 8.25 นิวตัน
 - 13.83 นิวตัน
7. เมื่อนำวัตถุก้อนหนึ่งแขวนด้วยเครื่องชั่งสปริงอ่านค่าน้ำหนักได้ 8.25 นิวตัน แต่เมื่อนำไปชั่งในน้ำ พบว่าอ่านค่าน้ำหนักบนเครื่องชั่งสปริงได้ 6.55 นิวตัน แรงพยุงที่น้ำกระทำต่อวัตถุนี้มีค่าเท่าไร
- 1.70 นิวตัน
 - 6.55 นิวตัน
 - 8.25 นิวตัน
 - 14.80 นิวตัน

(ตัวอย่าง)

แบบทดสอบฉบับที่ 4

เรื่อง แรงตึงผิวและแรงหนืด จำนวน 11 ข้อ

- 0) ความตึงผิว (Surface Tention) หมายถึง อะไร
- แรงต่อความยาวของผิวสัมผัส
 - แรงที่พยายามยึดผิวของของเหลวไว้
 - คุณสมบัติของของเหลวในการต้านวัตถุที่เคลื่อนที่ในของเหลวนั้น
 - แรงต้านทานการเคลื่อนที่ของวัตถุภายในของเหลวนั้น
- 0) ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับแรงตึงผิว
- น้ำอุ่นมีแรงตึงผิวน้อยกว่าน้ำเย็น
 - แรงตึงผิวขนานกับผิวของเหลวตั้งฉากกับผิว วัตถุที่สัมผัส
 - ค่าของแรงตึงผิวขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของของเหลวเท่านั้น
 - ผลคูณระหว่างค่าความตึงผิวกับความยาวของผิวสัมผัสระหว่างของเหลวกับวัตถุ
- 0) จงพิจารณาต่อไปนี้ข้อใดถูกต้อง
- ก่อนซักผ้าเราใส่ผงซักฟอกเพื่อเพิ่มแรงตึงผิว
 - แรงที่ทำให้วงแหวนที่อยู่ใต้ผิวน้ำคือแรงตึงผิว
 - ค่าความตึงผิวแปรผันตรงกับอุณหภูมิของของเหลว
 - หยดน้ำบนใบบัวจะมีแรงเชื่อมแน่นมากกว่าแรงยึดติด
- 0) ขนาดของแรงหนืดของของเหลวที่กระทำต่อวัตถุที่เคลื่อนที่ในของเหลวมีค่าขึ้นกับ
- ความหนืดของของเหลว
 - ขนาดของความเร็ววัตถุ
 - ความหนาแน่นของวัตถุ
 - ข้อ ก และ ข
- 0) ขณะลูกกลมโลหะเคลื่อนที่ในของเหลวข้อใดถูกต้อง
- เคลื่อนที่ด้วยความเร่งคงที่ตลอดเวลา
 - เคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ตลอดเวลา
 - ตอนแรกเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง ตอนหลังเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่
 - ตอนแรกเคลื่อนที่ด้วยความเร็วคงที่ ตอนหลังเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง

(ตัวอย่าง)

แบบทดสอบฉบับที่ 5

เรื่อง พลศาสตร์ของไหล จำนวน 13 ข้อ

- 0) อัตราการไหลของของไหลในท่ออาจเขียนได้เป็น
- ปริมาตร x เวลา
 - พื้นที่หน้าตัดต่ออัตราเร็ว
 - พื้นที่หน้าตัด x อัตราเร็ว
 - พื้นที่หน้าตัด x อัตราเร็ว x เวลา
- 0) ตามทฤษฎีของแบร์นูลลีจะได้ว่า สำหรับที่ระดับเดียวกัน ถ้าของไหลมีอัตราเร็วมากขึ้นความดันด้านข้างจะมีค่า
- มากขึ้น
 - น้อยลง
 - เท่าเดิม
 - ไม่แน่นอน
- 0) น้ำในท่อประปามีอัตราการไหล 120 ลิตร/นาที ท่อน้ำมีพื้นที่หน้าตัด 5 ตารางเมตร อัตราเร็วของน้ำมีค่าเท่าใด
- 1.0×10^{-3} ลูกบาศก์เมตร/วินาที
 - 2.0×10^{-3} ลูกบาศก์เมตร/วินาที
 - 3.0×10^{-4} ลูกบาศก์เมตร/วินาที
 - 4.0×10^{-4} ลูกบาศก์เมตร/วินาที
- 0) ข้อใดเป็นไปตามหลักการของแบร์นูลลีถ้าระดับการไหลคงตัว
- อัตราเร็วลดลงความดันมีค่าลดลง
 - อัตราเร็วเพิ่มขึ้นความดันมีค่าลดลง
 - อัตราเร็วเพิ่มขึ้นความดันมีค่าเพิ่มขึ้น
 - อัตราเร็วมีค่าเท่ากับความดันในของไหล
- 0) ต่อไปนี้ข้อใดใช้หลักการของแบร์นูลลี
- การทำงานของเครื่องพ่นสี
 - การยกตัวของปีกเครื่องบิน
 - การเตะฟุตบอลเพื่อให้โค้งไปทางขวา
 - การทดลองการเคลื่อนที่ของลูกกลมเหล็กในของเหลว

ภาคผนวก ค

คู่มือการใช้แบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียน

คู่มือการใช้

แบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียน

รายวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง สมบัติเชิงกลของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

จุดมุ่งหมายของแบบทดสอบ

แบบทดสอบวินิจฉัยจุดบกพร่องในการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชา ฟิสิกส์ เรื่อง สมบัติเชิงกลของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนซ่อมเสริม และจัดการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน แบบทดสอบวินิจฉัยนี้ประกอบด้วยแบบทดสอบ 5 ฉบับ คือแบบทดสอบฉบับที่ 1 เรื่อง ความหนาแน่นและความดันในของไหล แบบทดสอบฉบับที่ 2 เรื่อง กฎของพาสคัลและเครื่องอัดไฮโดรลิก แบบทดสอบฉบับที่ 3 เรื่อง แรงลอยตัวและหลักของอาร์คิมิดีส แบบทดสอบฉบับที่ 4 เรื่อง แรงตึงผิวและแรงหนืด และ แบบทดสอบฉบับที่ 5 เรื่อง พลศาสตร์ของไหล

โครงสร้างของแบบทดสอบ

แบบทดสอบฉบับที่ 1 เป็นแบบทดสอบที่ต้องการวัดความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับ ความหนาแน่น และความดันในของไหล ซึ่งเป็นข้อสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบมี 4 ตัวเลือก จำนวน 14 ข้อ ดังนี้

1. บอกความหมายบอกหน่วย และหาค่าของความหนาแน่นได้มี 2 ข้อ คือ ข้อ 1 - 2
2. บอกความหมายของความดันในของเหลว และทิศที่แรงในของเหลวกระทำต่อผนังภาชนะ และ กระทำต่อวัตถุที่อยู่ในของเหลวได้ มี 3 ข้อ คือ ข้อ 3 - 5
3. บอกความสัมพันธ์ระหว่าง ความดันในของเหลว ความหนาแน่น ความลึกของของเหลว และ ความแรงเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก และนำไปคำนวณหาปริมาณที่เกี่ยวข้องได้ มี 4 ข้อ คือ ข้อ 6 - 9
4. บอกเครื่องมือวัดความดันในของเหลว และอธิบายหลักการทำงานของเครื่องวัดความดันได้มี 2 ข้อ คือ ข้อ 10 - 11
5. นำความรู้เกี่ยวกับแรงจากของเหลวกระทำต่อด้านข้างของภาชนะอธิบายแรงที่ของเหลวกระทำ ต่อประตูน้ำและเขื่อน พร้อมคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้มี 3 ข้อ คือ ข้อ 12 - 14

แบบทดสอบฉบับที่ 2 เป็นแบบทดสอบที่ต้องการวัดความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับกฎของพาสคัล และเครื่องอัดไฮโดรลิก ซึ่งเป็นข้อสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบมี 4 ตัวเลือก จำนวน 12 ข้อ ดังนี้

1. บอกความหมายและใช้กฎของพาสคัลอธิบายการทำงานของเครื่องอัดไฮโดรลิกได้ มี 3 ข้อ คือ ข้อ 1 - 3
2. นำกฎของพาสคัลคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ และการได้เปรียบเชิงกลทางทฤษฎีของเครื่องอัดไฮโดรลิกได้มี 9 ข้อ คือ ข้อ 4 - 12

แบบทดสอบฉบับที่ 3 เป็นแบบทดสอบที่ต้องการวัดความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับแรงลอยตัวและหลักของอาร์คิมิดีส ซึ่งเป็นข้อสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบมี 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ดังนี้

1. บอกความหมายของแรงลอยตัวและคำนวณหาปริมาณต่างๆ เกี่ยวกับแรงลอยตัว ที่กระทำต่อวัตถุในของเหลวได้มี 5 ข้อ คือ ข้อ 1 - 5

2. นำกฎของพาสคัลคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ และการได้เปรียบเชิงกลทางทฤษฎีของเครื่องอัดไฮดรอลิกได้มี 5 ข้อ คือ ข้อ 6 -10

แบบทดสอบฉบับที่ 4 เป็นแบบทดสอบที่ต้องการวัดความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับแรงตึงผิวและแรงหนืดซึ่งเป็นข้อสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบมี 4 ตัวเลือก จำนวน 11 ข้อ ดังนี้

1. บอกความหมายของแรงลอยตัวและคำนวณหาปริมาณต่างๆ เกี่ยวกับแรงลอยตัว ที่กระทำต่อวัตถุในของเหลวได้มี 5 ข้อ คือ ข้อ 1 - 5

2. บอกหลักของอาร์คิมิดีสได้และสามารถใช้หลักของอาร์คิมิดีส บอกขนาดของแรงลอยตัวที่กระทำต่อวัตถุได้มี 6 ข้อ คือ ข้อ 6 -11

แบบทดสอบฉบับที่ 5 เป็นแบบทดสอบที่ต้องการวัดความรู้ความเข้าใจ เกี่ยวกับพลศาสตร์ของของไหล ซึ่งเป็นข้อสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบมี 4 ตัวเลือก จำนวน 13 ข้อ ดังนี้

1. บอกคุณสมบัติของของไหลในอุดมคติ บอกความหมายของ สายกระแส หลอดการไหล สมการต่อเนื่อง และอัตราการไหลได้มี 5 ข้อ คือ ข้อ 1 - 5

2. อธิบายและสรุปหลักการแบร์นูลลีพร้อมคำนวณหาปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ มี 3 ข้อ คือ ข้อ 6 -8

3. คำนวณหาปริมาณต่างๆ ที่เกี่ยวกับสมการแบร์นูลลีเมื่อกำหนดสถานการณ์ให้ได้ มี 5 ข้อ คือ ข้อ 9 -13

ลักษณะของแบบทดสอบ

แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบวินิจัยกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์วิชา ฟิสิกส์ เรื่อง สมบัติเชิงกลของสาร ซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อใช้ในการทดสอบกับนักเรียนหลังจากเรียนเนื้อหาจบ เพื่อตรวจสอบจุดบกพร่องของนักเรียนว่ามีความบกพร่อง หรือมีความคลาดเคลื่อนในเครื่องใดบ้าง ซึ่งจะ เป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงการเรียนรู้ของนักเรียนสามารถซ่อมเสริมให้กับนักเรียนได้ตรงจุด โดยการจัดสอนซ่อมเสริมให้กับผู้เรียน แบบทดสอบวินิจัยชุดนี้สนใจคำตอบ ที่ผิดของนักเรียน เพื่อนำมาวินิจฉัยว่านักเรียนบกพร่องเพราะสาเหตุใด โดยแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ แบบ 4 ตัวเลือก จำนวนทั้งหมด 60 ข้อ

การพัฒนาแบบทดสอบ

ในการสร้างแบบทดสอบวินิจัยกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชา ฟิสิกส์ เรื่อง สมบัติเชิงกลของสาร เริ่มดำเนินการสร้างเมื่อ พ.ศ. 2560 โดยให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2

สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 26 จำนวน 397 คน เป็นกลุ่มตัวอย่าง สำหรับสร้างและพัฒนาแบบทดสอบ โดยทดสอบทั้งสิ้น 4 ครั้ง ทดสอบครั้งที่ 1 เพื่อสำรวจหาคำตอบที่ผิดมาเป็นตัวลวงเพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัย และได้มีการทดสอบเพื่อพัฒนาแบบทดสอบวินิจฉัย จำนวน 2 ครั้ง และในการทดสอบครั้งที่ 3 เป็นการหาคุณภาพของแบบทดสอบ

คุณภาพของแบบทดสอบ

1. ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าสถิติพื้นฐาน ค่าความเชื่อมั่น และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้งห้าฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 3 ปรากฏผลดังตารางภาคผนวกที่ ค.1

ตารางที่ ค.1

ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเชื่อถือ และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบทดสอบวินิจฉัยทั้ง 5 ฉบับ จากการทดสอบครั้งที่ 3

แบบทดสอบวินิจฉัย	K	\bar{X}	S	r_{cc}	SE_{meas}
ฉบับที่ 1	14	6.13	2.89	0.81	1.26
ฉบับที่ 2	12	4.46	2.09	0.83	0.86
ฉบับที่ 3	10	3.13	2.57	0.78	1.21
ฉบับที่ 4	11	3.38	1.75	0.75	0.86
ฉบับที่ 5	13	3.36	1.93	0.82	0.82

2. ค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ ในที่นี้ หมายถึง ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ซึ่งหมายถึง ความสามารถของแบบทดสอบที่สามารถวัดได้ถูกตามผลการเรียนรู้หาโดยใช้แบบประเมินความสอดคล้องตามวิธีของ Rovinelli and Hambleton) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา จำนวน 5 ท่าน เป็นผู้พิจารณาข้อสอบที่สร้างขึ้นวัดได้ตรงตามผลการเรียนรู้และเนื้อหาเรื่อง สมบัติเชิงกลของสาร ปรากฏว่าแบบทดสอบวินิจฉัยทุกข้อมีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจริง

เวลาที่ใช้สอบ

เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบทั้งหมด 90 นาที

วิธีดำเนินการสอบ

1. การเตรียมตัวก่อนสอบ

1. เตรียมแบบทดสอบและกระดาษคำตอบให้มีจำนวนมากกว่าจำนวนนักเรียนที่เข้าสอบ เพื่อเตรียมสำรองไว้สำหรับนักเรียนที่แบบทดสอบพิมพ์ไม่ชัด หรือกระดาษคำตอบขาด

2. ผู้ดำเนินการสอบต้องอ่านและศึกษาคำชี้แจงวิธีทำแบบทดสอบ อย่างน้อยหนึ่งครั้งเพื่อให้สามารถดำเนินการสอบให้ถูกต้องคล่องแคล่ว

2. วิธีดำเนินการขณะสอบ

2.1 ชี้แจงให้นักเรียนทราบจุดมุ่งหมายของการทำแบบทดสอบ

2.2 แจกกระดาษคำตอบให้นักเรียนทุกคนแล้วให้นักเรียนเขียนรายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับตัวนักเรียน ได้แก่ ชื่อ สกุล ชั้น โรงเรียน เป็นต้น

2.3 แจกแบบทดสอบให้นักเรียนทุกคน ครูอธิบายวิธีทำแบบทดสอบพร้อมกับให้นักเรียนอ่านคำชี้แจง ซึ่งอยู่ด้านของแบบทดสอบ เมื่อนักเรียนเข้าใจดีแล้วจึงให้นักเรียนลงมือทำแบบทดสอบ

2.4 ในระหว่างดำเนินการสอบ ผู้คุมสอบพยายามสอดส่องอย่าให้นักเรียนมีโอกาสคัดลอกหรือปรึกษากัน

2.5 เมื่อเวลาผ่านไปครึ่งหนึ่งของเวลาทั้งหมด ควรบอกเวลาที่เหลือเพื่อให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจ และรีบทำแบบทดสอบอย่างตั้งใจ

2.6 เมื่อนักเรียนคนใดทำแบบทดสอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้นำแบบทดสอบพร้อมกระดาษคำตอบส่งผู้คุมสอบ แล้วออกไปนอกห้อง เพื่อไม่ให้รบกวนนักเรียนที่ยังทำไม่เสร็จ

วิธีตรวจให้คะแนนและการวินิจฉัย

1. นำกระดาษคำตอบของนักเรียนแต่ละคนมาตรวจให้คะแนน ถูกได้ 1 ผิดได้ 0

2. พิจารณาเฉพาะข้อที่นักเรียนตอบผิดว่านักเรียนเลือกตอบตัวเลือกใดรวมคะแนนของนักเรียนแต่ละคนที่ทำข้อสอบถูก และพิจารณาว่านักเรียนบกพร่องในผลการเรียนรู้หรือไม่ โดยนำคะแนนที่นักเรียนทำได้ไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ของแบบทดสอบแต่ละฉบับ ถ้านักเรียนทำคะแนนได้ได้กับหรือมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนด แสดงว่านักเรียนไม่บกพร่องในผลการเรียนรู้ในฉบับนั้น แต่ถ้าหากนักเรียนทำคะแนนได้น้อยกว่าเกณฑ์แสดงว่านักเรียนมีความบกพร่องในผลการเรียนรู้

3. ใช้ตารางสำหรับการวินิจฉัย เพื่อทราบสาเหตุของการที่นักเรียนตอบผิด

4. นำผลการวินิจฉัยของนักเรียน แต่ละคนบันทึกลงในใบแจ้งผลการวินิจฉัย คนละ 2 ฉบับ ฉบับหนึ่งสำหรับแจ้งนักเรียนทราบ อีกฉบับหนึ่งสำหรับครูเก็บไว้เป็นหลักฐานประกอบการพิจารณาเพื่อสอนซ่อมเสริมและปรับปรุงการเรียนการสอน

การวินิจฉัยสาเหตุความบกพร่องจากการตอบผิดของนักเรียนในการทำแบบทดสอบวินิจฉัย

1. การวินิจฉัยสาเหตุความบกพร่องจากการตอบผิดของนักเรียนในการทำแบบทดสอบฉบับที่ 1 (ความหนาแน่น และความดันในของไหล) ดังตารางที่ 2 โดยกำหนดสัญลักษณ์แทนจุดบกพร่องจากการตอบผิดในแต่ละลักษณะดังนี้

- A1 แทน สับสนความหมายของความหนาแน่น
- A2 แทน สับสนความหมายของความหนาแน่นสัมพัทธ์
- A3 แทน สับสนความสัมพันธ์ระหว่างความดันและพื้นที่
- A4 แทน สับสนความหมายของความดันในของไหล
- A5 แทน บอกสิ่งที่มีผลต่อความดันของของเหลวไม่ถูกต้อง
- A6 แทน สับสนความหมายของความดันสมบูรณ์
- A7 แทน บอกสมการในการคำนวณหาความดันสมบูรณ์ไม่ถูกต้อง
- A8 แทน บอกสมการในการคำนวณหาความดันในของเหลวไม่ถูกต้อง
- A9 แทน ขาดทักษะในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา
- A10 แทน บอกเครื่องมือวัดความดันในของไหลไม่ถูกต้อง
- A11 แทน สับสนสิ่งที่มีผลต่อแรงดันน้ำที่กระทำต่อเขื่อนหรือประตูน้ำ
- A12 แทน บอกสมการในการคำนวณไม่ถูกต้อง
- A13 แทน ขาดทักษะในการคิดคำนวณ

ตารางที่ ค.2

จุดบกพร่องของการตอบผิดของแบบทดสอบฉบับที่ 1 (ความหนาแน่น และความดันในของไหล)

ข้อที่	จุดบกพร่องของการตอบผิดจากแบบทดสอบฉบับที่ 1			
	ก	ข	ค	ง
1	A1	A1	*	A1
2	A2	*	A2	A2
3	A3	*	A3	A3
4	A4	A4	A4	*
5	A5	A5	*	A5
6	A6 + A7	A6 + A7	*	A6 + A7
7	A6 + A7	*	A6 + A7	A6 + A7
8	A8 + A9 + A12	*	A8 + A9 + A12	A8 + A9 + A12
9	*	A10	A10	A10

(ต่อ)

ตารางที่ ค.2 (ต่อ)

ข้อที่	จุดบกพร่องของการตอบผิดจากแบบทดสอบฉบับที่ 1			
	ก	ข	ค	ง
10	*	A10	A10	A10
11	A11	A11	A11	*
12	A9 +A12 + A13	A9 +A12 + A13	*	A9 +A12 + A13
13	A9 +A12 + A13	*	A9 +A12 + A13	A9 +A12 + A13
14	A9 +A12 + A13	A9 +A12 + A13	A9 +A12 + A13	*

2. การวินิจฉัยสาเหตุความบกพร่องจากการตอบผิดของนักเรียนในการทำแบบทดสอบฉบับที่ 2 (กฎของพาสคัลและเครื่องอัดไฮโดรลิก) ดังตารางภาคผนวกที่ 5 โดยกำหนดสัญลักษณ์แทนจุดบกพร่องจากการตอบผิดในแต่ละลักษณะดังนี้

- B1 แทน สรุปกฎของพาสคัลไม่ถูกต้อง
- B2 แทน สับสนระหว่างแรงกับความดันที่มีผลต่อกฎของพาสคัล
- B3 แทน สรุปลักษณะสัมพันธ์ตามกฎของพาสคัลไม่ถูกต้อง
- B4 แทน บอกสมการในการคำนวณไม่ถูกต้อง
- B5 แทน ขาดทักษะในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา
- B6 แทน ขาดทักษะในการคิดคำนวณ
- B7 แทน สับสนระหว่างการได้เปรียบเชิงกลทางทฤษฎีกับทางปฏิบัติ
- B8 แทน สับสนระหว่างการได้เปรียบเชิงกลกับประสิทธิภาพของเครื่องกล

ตารางที่ ค.3

จุดบกพร่องของการตอบผิดของแบบทดสอบฉบับที่ 2 (กฎของพาสคัลและเครื่องอัดไฮโดรลิก)

ข้อที่	จุดบกพร่องของการตอบผิดจากแบบทดสอบฉบับที่ 2			
	ก	ข	ค	ง
1	B1 + B2	*	B1 + B2	B1 + B2
2	B1 + B3	B1 + B3	*	B1 + B3
3	B3	B3	*	B3
4	B4	B5	*	B4 + B5 + B6
5	*	B5	B6	B5 + B6

(ต่อ)

ตารางที่ ค.3 (ต่อ)

ข้อที่	จุดบกพร่องของการตอบผิดจากแบบทดสอบฉบับที่ 2			
	ก	ข	ค	ง
6	B5 + B6	B5 + B6	*	B5 + B7
7	B6 + B7	B6 + B7	B6 + B8	*
8	B4 + B6	B5 + B6	*	B5 + B6
9	B6 + B7	B6 + B7	B6 + B7	*
10	B6 + B7	B6 + B7	*	B6 + B7
11	B6 + B8	B6 + B8	*	B6 + B8
12	B6 + B8	B6 + B8	B6 + B8	*

3. การวินิจฉัยสาเหตุความบกพร่องจากการตอบผิดของนักเรียนในการทำแบบทดสอบฉบับที่ 3 (แรงลอยตัวและหลักของอาร์คิมิดีส) ดังตารางภาคผนวกที่ 6 โดยกำหนดสัญลักษณ์แทนจุดบกพร่องจากการตอบผิดในแต่ละลักษณะดังนี้

- C1 แทน อธิบายความหมายแรงพยุงหรือแรงลอยตัวไม่ถูกต้อง
- C2 แทน บอกปัจจัยที่ทำให้วัตถุจมหรือลอยไม่ถูกต้อง
- C3 แทน บอกค่าความหนาแน่นของน้ำไม่ถูกต้อง
- C4 แทน สับสนระหว่างความหนาแน่นของวัตถุกับความหนาแน่นของของเหลว
- C5 แทน บอกวิธีการหาค่าแรงลอยตัวและแรงพยุงไม่ถูกต้อง
- C6 แทน ขาดทักษะในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา
- C7 แทน ขาดทักษะในการคิดคำนวณ

ตารางที่ ค.4

จุดบกพร่องของการตอบผิดของแบบทดสอบฉบับที่ 3 (แรงลอยตัวและหลักของอาร์คิมิดีส)

ข้อที่	จุดบกพร่องของการตอบผิดจากแบบทดสอบฉบับที่ 3			
	ก	ข	ค	ง
1	C1 + C5	*	C1 + C5	C1 + C5
2	C2	C2	*	C2
3	C3	C3	C3	*
4	C2 + C4	*	C2 + C4	C2 + C4
5	*	C2 + C4	C2 + C4	C2 + C4
6	C5 + C6	*	C5 + C6	C5 + C6
7	*	C5 + C6	C5 + C6	C5 + C6
8	*	C5 + C6	C5 + C7	C5 + C7
9	*	C5 + C7	C5 + C7	C5 + C7
10	C5 + C7	*	C6 + C7	C6 + C7

4. การวินิจฉัยสาเหตุความบกพร่องจากการตอบผิดของนักเรียนในการทำแบบทดสอบฉบับที่ 4 (ความตึงผิวและความหนืด) ดังตารางภาคผนวกที่ 7 โดยกำหนดสัญลักษณ์แทนจุดบกพร่องจากการตอบผิดในแต่ละลักษณะดังนี้

- D1 แทน อธิบายความหมายของความตึงผิวไม่ถูกต้อง
- D2 แทน สับสนความหมายของแรงตึงผิวกับความตึงผิว
- D3 แทน บอกปัจจัยที่มีต่อความตึงผิวไม่ถูกต้อง
- D4 แทน นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ไม่ได้
- D5 แทน บอกปัจจัยที่มีต่อความแรงหนืดไม่ถูกต้อง
- D6 แทน อธิบายความหมายของแรงหนืดไม่ถูกต้อง
- D7 แทน อธิบายการเคลื่อนที่ของวัตถุในของเหลวไม่ถูกต้อง
- D8 แทน ขาดทักษะในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา
- D9 แทน ขาดทักษะในการคิดคำนวณ

ตารางที่ ค.5

จุดบกพร่องของการตอบผิดของแบบทดสอบฉบับที่ 4 (ความตึงผิวและความหนืด)

ข้อที่	จุดบกพร่องของการตอบผิดจากแบบทดสอบฉบับที่ 4			
	ก	ข	ค	ง
1	D2	*	D1	D2
2	D2 + D3	D7	*	D2
3	D4	D4	D4	*
4	D3 + D4	D3 + D4	D3 + D4	*
5	D3 + D4	D3 + D4	D3 + D4	*
6	*	D8 + D9	D8 + D9	
7	D6	*	D6	D6
8	D5 + D6	D5 + D6	*	D5 + D6
9	D7	D7	*	D5 + D7
10	D5 + D7	D5 + D7	D5 + D7	*
11	*	D5 + D7	D5 + D7	D5 + D7

5. การวินิจฉัยสาเหตุความบกพร่องจากการตอบผิดของนักเรียนในการทำแบบทดสอบฉบับที่ 5 (พลศาสตร์ของของไหล) ดังตารางภาคผนวกที่ 8 โดยกำหนดสัญลักษณ์แทนจุดบกพร่องจากการตอบผิดในแต่ละลักษณะดังนี้

- E1 แทน บอกคุณสมบัติของของไหลในอุดมคติไม่ถูกต้อง
- E2 แทน บอกความหมายของอัตราการไหลไม่ถูกต้อง
- E3 แทน อธิบายหลักการของแบร์นูลลีไม่ถูกต้อง
- E4 แทน บอกสมการคำนวณหาอัตราการไหลไม่ถูกต้อง
- E5 แทน บอกสมการการคำนวณตามหลักของแบร์นูลลีไม่ถูกต้อง
- E6 แทน ขาดทักษะในการวิเคราะห์โจทย์ปัญหา
- E7 แทน ขาดทักษะในการคิดคำนวณ
- E8 แทน นำความรู้ตามหลักการแบร์นูลลีไม่ถูกต้อง

ตารางที่ ค.6

จุดบกพร่องของการตอบผิดของแบบทดสอบฉบับที่ 5 (พลศาสตร์ของของไหล)

ข้อที่	จุดบกพร่องของการตอบผิดจากแบบทดสอบฉบับที่ 5			
	ก	ข	ค	ง
1	E2 + E4	E2 + E4	*	E2 + E4
2	E3	*	E3	E3
3	E3	E3	E3	*
4	*	E4 + E6	E4 + E7	E4 + E8
5	E4 + E6	E4 + E7	E7 + E8	*
6	E1 + E3	*	E1 + E3	E1 + E3
7	*	E3	E3	E3
8	*	E5 + E7	E5 + E6	E6 + E7
9	E5 + E7	E7 + E8	E6 + E7	*
10	E5 + E7	*	E5 + E6	E6 + E7
11	E5 + E7	E5 + E6	E6 + E7	*
12	E6 + E7	E5 + E7	E6 + E7	*
13	E8	E8	E8	*

แบบบันทึกผลการวินิจฉัยกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เรื่อง สมบัติเชิงกลของสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ชื่อสกุลเลขที่

โรงเรียน.....อำเภอ.....จังหวัด

ฉบับที่	ผลการเรียนรู้	คะแนนรวม แต่ละฉบับ	คะแนนเกณฑ์	ผลการ วินิจฉัย	ข้อที่ผิด	จุดบกพร่อง

.....ผู้บันทึก

ภาคผนวก ง

หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญ
หนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูล

