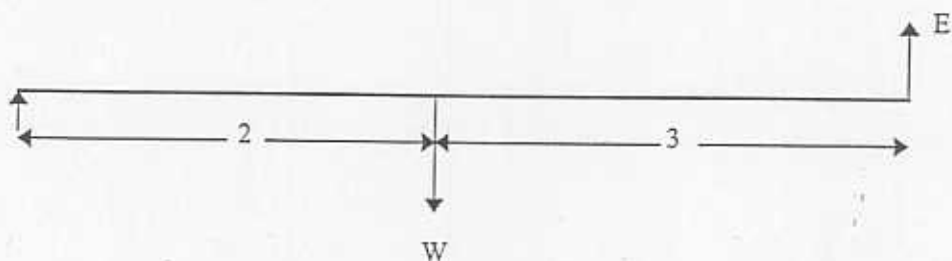


แบบฝึกหัด

เรื่อง คาน

คำสั่ง ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องมากที่สุดแล้วกากบาท (X) ทับตัวเลือกนั้น (ก ข ค ง)

1. เสาต้นหนึ่งหนัก 450 นิวตัน ยาว 5 เมตร น้ำหนักเสาคกห่างจากจุดปลายเสา 2 เมตร ถ้าจะยกเสานี้โดยยกปลายเสาขึ้นจะต้องออกแรงเท่าใด (นิวตัน)



ก. 1

ข. 2

ค. 2

ง. 4

2. ก้อนน้ำหนักร 40 กรัม ผูกติดปลายคานเบาโดยถ่วงน้ำหนักพอดี ก้อนน้ำหนักรซึ่งแขวนอยู่ที่อีกปลายคานข้างหนึ่ง ถ้าแรงกดบนจุดหมุนมีค่า 60 กรัม และก้อนน้ำหนักรมีค่ามากอยู่ห่างจากจุดหมุน 80 เซนติเมตร คานนี้จะเท่าไร (เมตร)



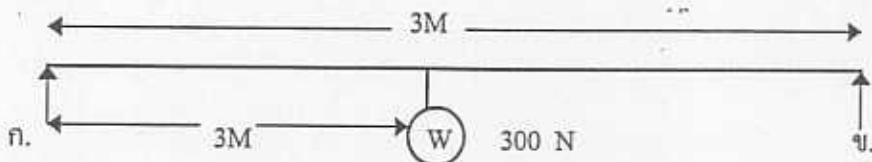
ก. 90

ข. 160

ค. 180

ง. 450

3. นาย ก. และนาย ข. ช่วยกันหามวัตถุหนัก 300 นิวตัน โดยใช้คานยาว 5 เมตร ถ้าแขวนวัตถุที่ห่างจากนาย ก. 3 เมตร นาย ก. และ ข. จะต้องออกแรงคนละเท่าใด?



ก. 120 และ 180

ข. 180 และ 300

ค. 300 และ 600

ง. 600 และ 900

คำตอบ 1. ก 2. ง 3. ก

แผนการสอนมโนมคิรูปตัววี

เรื่อง พื้นเอียงช่วยผ่อนแรงได้อย่างไร

วิชา วิทยาศาสตร์ (ว 306)

ระดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

เวลาเรียน 1 คาบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายหลักการใช้พื้นเอียงช่วยในการขนส่งได้

เนื้อหา

งานที่เกิดจากการดึงวัตถุให้เคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกับแรงดึงมีค่าเท่ากับผลคูณระหว่างขนาดของแรง กับระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ตามทิศทางของแนวแรงนั้น กล่าวคืองานมีหน่วยเป็นจูล (J) หรือ N.(m) ความยาวมีหน่วยเป็นเมตร (m) และแรงมีหน่วยเป็นนิวตัน (N) โดยที่เราอาจกล่าวได้ว่า งาน มีค่าเท่ากับผลคูณระหว่างขนาดของแรงกับระยะทางวัตถุเคลื่อนที่ได้ตามทิศทางของแนวแรงนั้น

แรงดึงวัตถุขึ้นตามแนวขนานกับพื้นเอียงจะมีค่าน้อยกว่าแรงดึงวัตถุนั้น ขึ้นในแนวตั้ง และพื้นเอียงมีแรงเสียดทานน้อย แรงดึงวัตถุขึ้นตามแนวขนานพื้นเอียงนั้นก็จะมีค่าน้อยลงนั่นคือพื้นเอียงช่วยผ่อนแรงได้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1. การสังเกต
2. การวัด
3. การลงความคิดเห็นจากข้อมูล
4. การตั้งสมมติฐาน
5. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติ
6. การทดลอง
7. การตีความหมายจากข้อมูล
8. การคำนวณ

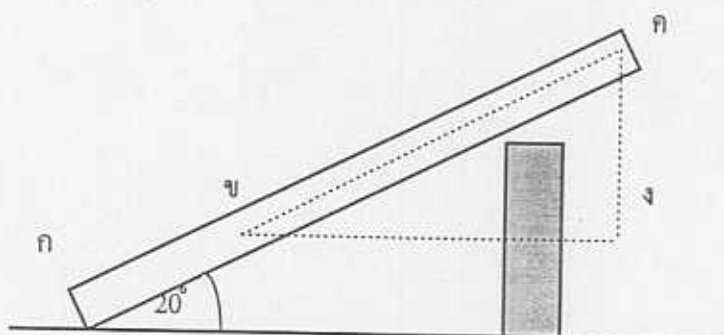
กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ขั้นนำ

- 1.1 ครูทบทวนความรู้เดิม
- 1.2 ครูเตือนนักเรียนครึ่งแผ่นไม้ไม่ให้เคลื่อนที่ขณะทำการทดลอง
- 1.3 อ่านค่าแรงดึงดูจากรายเมื่อเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วคงที่
- 1.4 ครูสาธิตวิธีการครึ่งไม้ไม่ให้เคลื่อนที่และอ่านค่าแรงดึงที่ถูกต้องให้นักเรียนดู

2. ขั้นสอน

- 2.1 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปความหมายของพื้นเอียง
- 2.2 นักเรียนสร้างมโนทัศน์รูปตัววีในการส่วนที่เป็นมโนคติ หลักการเดิมที่เกี่ยวข้องกับพื้นเอียง คำถามสำคัญและหรือวัตถุตั้งของ
- 2.3 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายวิธีทดลองดังนี้
 - 2.3.1 วางแผ่นไม้ยาว 0.5 m ให้เอียงทำมุมประมาณ 20 องศา กับแนวระดับ
 - 2.3.2 ใช้ตาชั่งสปริงดึงดูจากรายให้พื้นเอียงตามแนวขนาดพื้นเอียงจากจุด ก. จนถึงจุด ค. อ่านค่าแรงดึงจากตาชั่งสปริง เมื่อดูจากรายเคลื่อนผ่านจุด ข. และวัดระยะ ขค
 - 2.3.3 ทำซ้ำข้อ 2.3.2 แต่วางดูจากรายบนรถอะลูมิเนียม
 - 2.3.4 ใช้ตาชั่งสปริงดึงดูจากราย และรถอะลูมิเนียมขึ้นพร้อม ๆ กันในแนวตั้งจากจุด ง. (ซึ่งอยู่ในแนวระดับเดียวกับจุด ข) จนถึงจุด ค. บันทึกค่าของแรงดึงจากตาชั่งสปริง และวัดระยะ ขง



- 2.4 นักเรียนแต่ละกลุ่มทำการทดลอง
- 2.5 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายหลังการทดลอง โดยใช้คำถามดังนี้

- 2.5.1 แรงดึงถูกลากไปตามพื้นเอียง บนรถอะลูมิเนียม และในแนวดิ่งมีค่าเป็นอย่างไร (4 N., 2.5 N. และ 5.2 N. ตามลำดับ)
- 2.5.2 จากกิจกรรม งานที่เกิดจากแรงดึงถูกลากบนพื้นเอียง (จาก ข ถึง ค) และในแนวดิ่ง (จาก ง คือ ค) มีค่ากี่จูล [2 จูล (J) และ 1.04 จูล (J) ตามลำดับ โดยคิดจากงานพื้นเอียง = $4 \text{ N.} \times 0.5 \text{ m} = 2 \text{ N.m} = 2 \text{ J.}$ และงานในแนวดิ่ง = $5.2 \text{ N} \times 0.2 \text{ m} = 1.04 \text{ N.m} = 1.04 \text{ J.}$ ตามลำดับ]
- 2.5.3 นักเรียนคนหนึ่งยกของหนัก 20 นิวตัน จากพื้นห้องขึ้นวางบนโต๊ะสูง 0.90 เมตร งานเนื่องจากแรงยกของนี้มีค่าเป็นเท่าไร ? ($W = 20 \text{ N} \times 0.90 \text{ m} = 18.0 \text{ N.m} = 18.0 \text{ J.}$)
- 2.5.4 ถ้าวางแรงดันโต๊ะ แต่โต๊ะไม่เคลื่อนที่ งานเนื่องจากแรงดันโต๊ะมีค่าเท่าไร? (ไม่มีค่า)
- 2.5.5 ออกแรง 10 นิวตัน หัวกระเป๋าดินบนพื้นราบเป็นระยะทาง 3 เมตร แล้วขึ้นบันได 6 ขั้นแล้วหยุด ถ้าขั้นบันไดสูงชั้นละ 30 เซนติเมตร งานในการหัวกระเป๋าทันทีมีค่าเท่าไร ?
 $[W = 10 \text{ N} \times 3 (6 \times 30/100 \text{ m}) = 48 \text{ N.m} = 48.5]$
- 2.6 นักเรียนสร้างโมเดลรูปตัววีเพื่อสรุปวิธีการได้มาซึ่งความรู้และความรู้ที่ได้

3. ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนสรุปร่วมกันโดยใช้โมเดลรูปตัววี และใช้คำถามดังต่อไปนี้

3.1 งานคืออะไร (เมื่อเราออกแรงดึงวัตถุให้เคลื่อนที่ไปในทิศทางเดียวกับแรงดึงกล่าวได้ว่าแรงที่ดึงทำให้เกิดงาน นั่นคืองานมีค่าเท่ากับผลคูณระหว่างขนาดของแรงกับระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ตามทิศทางของแนวแรงนั้น งานมีหน่วยเป็นนิวตันเมตร หรือจูล)

3.2 พื้นเอียงช่วยผ่อนแรงได้อย่างไร (แรงดึงในแนวดิ่งกับแรงดึงในแนวขนานกับพื้นเอียง จะพบว่าแรงดึงในแนวดิ่งมีค่ามากกว่าแรงดึงในแนวขนานกับพื้นเอียง นั่นแสดงว่าพื้นเอียงช่วยผ่อนแรงได้ และถ้าพื้นเอียงไม่มีแรงเสียดทานจะช่วยผ่อนแรงได้มากขึ้น)

สื่อการเรียนการสอน
มโนมิตรูปตัววี

การประเมินผล

- ดูการสร้างมโนมิตรูปตัววี
- การตอบคำถามและการร่วมกิจกรรม

หมายเหตุ

มโนมติรูปตัววี พื้นเอียงช่วยผ่อนแรงได้อย่างไร



เหตุการณ์/วัตถุ

เปรียบเทียบแรงดึงตามการเคลื่อนที่ของน้ำหนักในระบะที่ทำการทดลอง

แบบฝึกหัด
เรื่อง พื้นเอียง

คำสั่ง ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องมากที่สุดแล้วกากบาท (X) ทับตัวเบื่อกนั้น (ก ข ค ง)

1. ผลคูณของแรงกับระยะทาง คืออะไร?

ก. แรง

ข. งาน

ค. คาน

ง. โมเมนต์

2. ถ้าต้องการให้พื้นเอียงผ่อนแรงมาก ๆ จะอย่างไร?

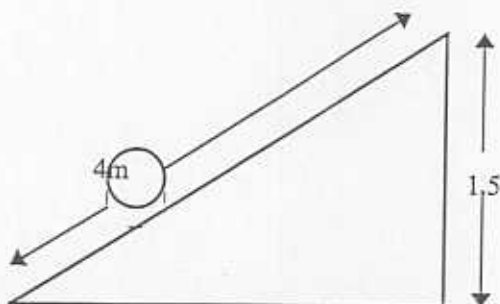
ก. ลดความสูงของระนาบเอียงลง

ข. เพิ่มความสูงของระนาบเอียงขึ้น

ค. ลดระนาบเอียงให้สั้นลง

ง. ทำให้ไม่ได้แน่นอน

3. ชายคนหนึ่งออกแรงเพียง 15 นิวตัน สามารถกลิ้งถังน้ำมันไปตามพื้นเอียงซึ่งยาว 4 เมตร ให้ปลายของพื้นเอียงสูงจากพื้น 1.5 เมตร อยากทราบว่าถังน้ำมันหนักเท่าใด? (นิวตัน)



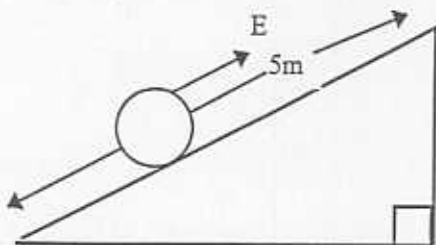
ก. 30

ข. 40

ค. 50

ง. 60

4. ออกแรง 300 นิวตัน ดึงวัตถุหนัก 500 นิวตัน ขึ้นพื้นเอียงซึ่งมีแรงเสียดทานน้อยมากดังรูป



จากรูปเมื่อดึงวัตถุขึ้น ไปบนพื้นเอียงแล้วงานมีค่ากี่จูล?

ก. 300

ข. 900

ค. 1,500

ง. 3000

คำตอบ 1. ข 2. ก 3. ข 4. ค

แผนการสอนโมดูลรูปตัววี

เรื่อง	การจุดเชื้อเพลิงตัวประกายไฟฟ้า
วิชา	วิทยาศาสตร์ (ว 306)
ระดับ	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
เวลาเรียน	1 คาบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายค่อไปนี้ได้ ขดลวดปฐมภูมิ ขดลวดทุติภูมิ หม้อแปลงขึ้น หม้อแปลงลง การเกิดประกายไฟฟ้า และหน้าที่ของหม้อแปลง
2. สรุปเกี่ยวกับการเกิดประกายไฟฟ้าระหว่างขั้วไฟฟ้าทั้ง 2 ขั้วได้
3. สรุปเกี่ยวกับหน้าที่ของหม้อแปลงได้
4. อธิบายหลักการทำงานของหัวเทียนซึ่งทำหน้าที่จุดระเบิดเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์และคอยส์ซึ่งทำหน้าที่เป็นหม้อแปลงได้

เนื้อหา

หม้อแปลงคืออุปกรณ์ไฟฟ้าที่ทำหน้าที่เปลี่ยนแปลงความต่างศักย์ไฟฟ้า หัวเทียนทำหน้าที่เป็นขั้วไฟฟ้าเพื่อจุดประกายไฟฟ้าในกระบอกสูบของเครื่องยนต์ หลักการทำงานของเครื่องยนต์ก๊าซโซลีนอาสัยหลักการอัดอากาศผสมไอน้ำมันให้มีปริมาตรเล็กลง แล้วหัวเทียนจึงจุดประกายไฟฟ้าทำให้เกิดการเผาไหม้เชื้อเพลิง และเกิดความดันสูง ดันลูกสูบให้เคลื่อนที่ได้ ในการทดลองนี้มีการเปลี่ยนแปลงเป็นขั้น ๆ ดังนี้

1. พลังงานเคมี $\longrightarrow$ พลังงานไฟฟ้า
2. พลังงานความร้อน พลังงานกล $\longrightarrow$ พลังงานเคมี + พลังงานความร้อน
3. พลังงานความร้อน $\longrightarrow$ พลังงานแสง

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1. การสังเกต
2. การลงความคิดเห็นจากข้อมูล
3. การตั้งสมมติฐาน
4. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติ
5. การจำแนกประเภท

6. หาความสัมพันธ์ระหว่างมิติและมิติกับเวลา
7. การสื่อความหมาย
8. การทำนาย
9. การแปลความหมายและสรุปผล

1. ขั้นนำ

1.1 ครูทบทวนความรู้เดิม

1.2 ครูแนะนำให้นักเรียนใช้กระดาษทรายขัดปลายแหลมขั้วไฟฟ้าในกล่องโลหะให้สะอาดก่อนที่จะต่อวงจร แล้วขัดปลายแหลมนี้อยู่ห่างจากอะลูมิเนียม 0.1 เซนติเมตร ให้ปลายแหลมและที่ขบกระดาษชุบน้ำมันเบนซิน

1.3 ครูเตือนนักเรียนว่า เมื่อต่อวงจรเรียบร้อยแล้ว ห้ามจับขั้วไฟฟ้าในกล่องโลหะ เนื่องจากขั้วไฟฟ้าในกล่องโลหะมีศักย์ไฟฟ้าสูง ถ้าจับด้วยมือที่ขั้วโลหะครั้งใดจะต้องถอดสายไฟออกทุกครั้ง

2. ขั้นสอน

2.1 นักเรียนสร้างมโนคติปฏิกิริยาในส่วนที่เป็นมโนคติเดิม ที่ผู้เรียนเรียนรู้มาก่อนคำถามนำ เหตุการณ์ และหรือวัตถุ

2.2 ครูและนักเรียนเรียนร่วมกันอภิปรายวิธีการทดลอง ดังนี้

2.2.1 ต่อสายไฟ 2 สาย จากขั้วหม้อแปลงด้านที่มีคำว่า OUT เข้ากับขั้วไฟฟ้าของกล่องโลหะ

2.2.2 จัดลวดปลายแหลมในกล่องโลหะให้ห่างจากอะลูมิเนียมในกล่องประมาณ 0.1 cm.

2.2.3 ต่อสายไฟ 2 สาย จากด้านที่มีคำว่า IN เข้ากับขั้วทั้งสองของแบตเตอรี่ สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่ปลายลวดในกล่องโลหะ

2.2.4 ถอดสายไฟออกจากขั้วหนึ่งของแบตเตอรี่ แล้วใช้ปลายสายไฟเช็ดที่ขั้วแบตเตอรี่ ขึ้น 2-3 ครั้ง สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่ปลายลวดในกล่องโลหะ

2.2.5 ถูเศษกระดาษ ขนาด 1 cm x 2 cm ชุบน้ำมันเบนซินแล้ววางในถาดอะลูมิเนียมในกล่องโลหะ

2.2.6 ทำการทดลองตามข้อ 2.2.4 สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

2.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มทำการทดลอง

2.4 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายหลังการทดลองด้วยคำถามดังต่อไปนี้

2.4.1 เมื่อต่อสายไฟครบวงจรกับเมื่อเชื่อมต่อสายไฟเข้ากับขั้วเบตเตอร์มีการเปลี่ยนแปลงต่างกันหรือไม่ อย่างไร (ต่างกัน เมื่อต่อครบวงจรไม่เกิดประกายไฟแต่พอเชื่อมต่อสายไฟเข้ากับขั้วเบตเตอร์จะมีประกายไฟฟ้าเกิดที่ปลายกล่องโลหะ)

2.4.2 เมื่อวางกระดาษชุบน้ำมันแล้วเชื่อมต่อสายไฟอีกครั้งหนึ่ง นักเรียนสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงอะไรบ้าง (เกิดประกายไฟฟ้าทำให้กระดาษชุบน้ำมันลุกติดไฟได้)

2.4.3 การที่น้ำมันติดไฟนั้น อธิบายได้อย่างไร (ประกายไฟฟ้าจะเกิดขึ้นเมื่อเชื่อมต่อสายไฟเข้ากับขั้วเบตเตอร์ ขณะที่เชื่อมต่อสายไฟเข้ากับขั้วเบตเตอร์ จะมีการตัดต่อวงจรไฟฟ้า ซึ่งก่อให้เกิดการเหนี่ยวนำไฟฟ้าขึ้นในหม้อแปลง ทำให้มีศักย์ไฟฟ้าสูงมากพอเกิดประกายไฟฟ้าได้ และการที่น้ำมันติดไฟนั้นเนื่องมาจากพลังงานความร้อนจากประกายไฟฟ้า)

2.4.4 มีการเปลี่ยนแปลงรูปพลังงานอย่างไรบ้าง ให้เขียนเป็นแผนภาพแสดงการเปลี่ยนรูปพลังงานอย่างไรบ้าง ให้เขียนเป็นแผนภาพแสดงการเปลี่ยนรูปพลังงานในเครื่องมือชุดนี้ (มีการเปลี่ยนแปลงรูปพลังงานดังนี้)

1. พลังงานเคมี -----> พลังงานไฟฟ้า
2. พลังงานไฟฟ้า -พลังงานกล-> พลังงานเคมี + พลังงานความร้อน
3. พลังงานความร้อน -----> พลังงานแสง

2.4.5 หม้อแปลงที่ใช้ในการทดลองในหม้อแปลงขึ้นหรือหม้อแปลงลง เพราะเหตุใด (หม้อแปลงขึ้น เพราะกระแสเหนี่ยวนำไปขดลวดทุติยภูมิ)

2.4.6 ถ้าไม่มีหัวเทียนจะสามารถสร้างเครื่องยนต์ให้ทำงานได้หรือไม่ อย่างไร (ได้ทำโดยอัดการอากาศให้มีความดันและอุณหภูมิสูง ๆ แล้วฉีกไอน้ำมันเชื้อเพลิงเข้าไปทำให้มีการเผาไหม้เชื้อเพลิงเกิดขึ้นในกระบอกสูงได้โดยไม่ต้องใช้หัวเทียน ซึ่งหลักการมีอยู่ที่การลดปริมาตรของอากาศให้เล็กลงมาก ๆ อุณหภูมิของอากาศจะสูงขึ้น และความดันอากาศก็จะเพิ่มขึ้นด้วย เมื่อปรากฏการณ์เช่นนี้เกิดขึ้นไอน้ำมันเชื้อเพลิงเข้าไปจะเกิดการเผาไหม้ดังได้กล่าว วิธีการนี้คิดขึ้นได้โดยนักวิทยาศาสตร์ชาวเยอรมันชื่อโรคคอล์ฟ ดีเซล)

2.5 นักเรียนสร้างมโนคติรูปตัววีเพื่อสรุปวิธีการได้มาซึ่งความรู้ และความรู้ที่ได้มา

3. ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปโดยใช้มโนคติรูปตัววี และใช้คำถามดังนี้

3.1 เครื่องยนต์ก๊าซโซลีน ช่วยในการขนส่งอย่างไร (การขนส่งระหว่างเมืองส่วนมากจะใช้รถจักรก๊าซโซลีน แต่การขนส่งระยะไกล ๆ จะใช้เครื่องยนต์ดีเซลเครื่องยนต์ก๊าซโซลีนนั้นเกิดจากการใช้ประกายไฟฟ้าจุดเชื้อเพลิงเกิดแรงดันสูงดันลูกสูบให้เคลื่อนที่ไปได้ มีจังหวะการทำงาน 4 จังหวะ และ 2 จังหวะ จังหวะที่ทำงานดังกล่าวคือ จังหวะดูดอัด ระเบิด และจังหวะคาย ส่วนที่เป็น 2 จังหวะนั้น รวมดูกับดูดเข้าเป็นหนึ่งจังหวะ และจังหวะระเบิดและคายเข้าเป็นอีกหนึ่งจังหวะ

3.2 สิ่งต่อไปนี้ทำหน้าที่อย่างไร หม้อแปลง หัวเทียน เครื่องยนต์ก๊าซโซลีน (หม้อแปลงคือ อุปกรณ์ทำหน้าที่แปลงความต่างศักย์ไฟฟ้า หัวเทียนคือ อุปกรณ์ที่ใช้จุดประกายไฟฟ้าจากหัวเทียนจุดระเบิดเกิดการเผาไหม้เชื้อเพลิง (เบนซิน) ให้มีปริมาตรเล็กลง แล้วใช้ประกายไฟฟ้าจากหัวเทียนจุดระเบิดเกิดการเผาไหม้เชื้อเพลิงและดันลูกสูบให้ทำงาน

สื่อการเรียนการสอน

มโนมติรูปตัววี

การประเมินผล

- การสร้างมโนมติรูปตัววี
- การตอบคำถาม และการร่วมกิจกรรม

หมายเหตุ

มโนมิตรูปตัววี การจุดเชื้อเพลิงด้วยประกายไฟฟ้า



การกระทำ	ผลของการกระทำ
1. เชิยสายไฟฟ้ากับขั้วแบตเตอรี่	1. ประกายไฟฟ้า
2. วางกระดาศูบน้ำมันเบนซินใกล้ประกายไฟฟ้า	2. ไฟติดกระดาศูบน้ำมันเป็นเปลวไฟ

การบันทึกข้อมูล :

เหตุการณ์/วัตถุประสงค์ เขียนแผนภูมิแสดงการเปลี่ยนรูปของพลังงาน

ปรากฏการณ์การเปลี่ยนพลังงาน ในรูปต่าง ๆ

แบบฝึกหัด

เรื่อง การจุดเชื้อเพลิงด้วยประกายไฟฟ้า

คำสั่ง ให้เลือกคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องมากที่สุดแล้วกากบาท (X) ทับตัวเลือกนั้น (ก ข ค ง)

1. อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่แปลงความต่างศักย์ไฟฟ้าให้สูงขึ้นหรือต่ำลงคืออะไร?

ก. แอมมิเตอร์	ข. โวลต์มิเตอร์
ค. หัวเทียน	ง. หม้อแปลง
2. อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็นขั้วไฟฟ้าคืออะไร?

ก. แอมมิเตอร์	ข. โวลต์มิเตอร์
ค. หัวเทียน	ง. หม้อแปลง
3. ส่วนประกอบของเครื่องยนต์ก๊าซโซลีนที่มีเฉพาะ โดยที่เครื่องยนต์ดีเซล ไม่มีคืออะไร?

ก. หัวเทียน	ข. หม้อแปลง
ค. หัวฉีด	ง. ลูกสูบ
4. ส่วนประกอบของเครื่องยนต์ดีเซลที่มีเฉพาะ โดยที่เครื่องยนต์ก๊าซโซลีน ไม่มีคืออะไร?

ก. หัวเทียน	ข. หม้อแปลง
ค. หัวฉีด	ง. ลูกสูบ
5. ข้อดีของเครื่องยนต์ดีเซลที่มีเฉพาะ โดยที่เครื่องยนต์ก๊าซโซลีน ไม่มีคืออะไร?

ก. ทนทาน	ข. น้ำหนักเบา
ค. มีก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์มาก	ง. เสียคังสันสะเทือนมาก
6. ข้อเสียของเครื่องยนต์ดีเซลคืออะไร?

ก. ทนทาน	ข. น้ำหนักเบา
ค. มีก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์มาก	ง. เสียคังสันสะเทือนมาก
7. ข้อเสียของเครื่องยนต์ก๊าซโซลีนคืออะไร?

ก. ทนทาน	ข. น้ำหนักเบา
ค. มีก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์มาก	ง. เสียคังสันสะเทือนมาก
8. ข้อดีของเครื่องยนต์ดีเซลคืออะไร?

ก. ทนทาน	ข. น้ำหนักเบา
ค. มีก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์มาก	ง. เสียคังสันสะเทือนมาก
9. ข้อใดที่เหมือนกันของเครื่องยนต์ดีเซลกับเครื่องยนต์ก๊าซโซลีน?

ก. ความทนทาน	ข. จังหวะการทำงาน
ค. ใช้เชื้อเพลิงชนิดเดียวกัน	ง. เดินเครื่องเรียบไม่สันสะเทือน

คำตอบ 1. ง 2. ค 3. ก 4. ค 5. ข 6. ง 7. ก 8. ก 9. ข

แผนการสอนโมดูลรูปตัววี

เรื่อง	ความเฉื่อยของวัตถุ
วิชา	วิทยาศาสตร์ (ว 306)
ระดับ	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
เวลาเรียน	1 คาบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายความหมายของความเฉื่อยได้
2. อธิบายการเคลื่อนที่ของวัตถุเมื่อมีการออกตัวอย่างรวดเร็วหรือเมื่อหยุดรถกะทันหันได้
3. นำเอาหลักการเกี่ยวกับความเฉื่อยไปใช้ในการบรรทุกของบนรถได้อย่างปลอดภัย

เนื้อหา

วัตถุนั้น โดยปกติแล้วจะพยายามรักษาสภาพไว้เช่นวัตถุที่อยู่นิ่งจะพยายามรักษาสภาพนิ่งไว้ ส่วนวัตถุที่เคลื่อนที่ก็พยายามรักษาสภาพการเคลื่อนที่ไว้ โดยที่ทั้งสองกรณีที่กำลังกล่าวมาต้องไม่มีแรงอื่นมากระทำ เมื่อรถแล่นออกตัวอย่างรวดเร็วจะทำให้ของที่บรรทุกไว้เคลื่อนตัวไปข้างหลัง และเมื่อหยุดรถกะทันหันจะทำให้ของที่บรรทุกเคลื่อนที่ไปข้างหน้า เพราะเนื่องมาจากความเฉื่อยของวัตถุ ในการบรรทุกของอย่างปลอดภัยนั้น ต้องใช้โซ่มัดอย่างดี เพื่อไม่ให้ของหล่นจากรถ ความเฉื่อยของวัตถุจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับมวลวัตถุ คือวัตถุที่มีมวลมากจะมีความเฉื่อยมาก ส่วนวัตถุที่มีมวลน้อยก็มีความเฉื่อยน้อย

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1. การสังเกต
2. การวัด
3. การลงความคิดเห็นจากข้อมูล
4. การตั้งสมมติฐาน
5. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติ
6. การทดลอง
7. การตีความหมายจากข้อมูล

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ขั้นนำ

1.1 ครูทบทวนความรู้เดิม

1.2 ครูควรเลือกบริเวณที่ทำการทดลองให้เหมาะสม ถ้าโต๊ะเรียนแคบก็ให้ทดลองบนพื้นห้องเรียน เลือกให้เหมาะสม

1.3 ในแต่ละกลุ่มให้นักเรียนแบ่งหน้าที่กันทำการทดลอง กล่าวคือให้คนหนึ่งถือไม้บรรทัดกั้นรถ อีกคนหนึ่งทำหน้าที่ผลักรถให้เคลื่อนที่

1.4 ครูสาธิตให้นักเรียนดูแล้วให้นักเรียน ช่วยปล่อยรถ ช่วยกั้นรถ โดยเน้นให้เห็นว่าจะกั้นเฉพาะตัวรถเท่านั้น

2. ขั้นสอน

2.1 นักเรียนสร้างมโนคติรูปตัววีในส่วนที่เป็นมโนคติเดิม ที่ผู้เรียนเรียนรู้มาก่อนคำถามนำ เหตุการณ์ และหรือวัตถุ

2.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายวิธีการทดลอง ดังนี้

2.2.1 นำรถอะลูมิเนียมมาวางที่ขอบโต๊ะด้านหนึ่ง แล้ววางท่อนไม้ขนาด

8 cm x 3 cm x 5 cm จำนวน 32 ท่อนซ้อนกันบนรถ

2.2.2 ค่อย ๆ ผลักรถให้เคลื่อนที่ สังเกตว่าท่อนไม้ติดไปกับรถหรือไม่

2.2.3 ผลักแรง ๆ สังเกตการเคลื่อนที่ของท่อนไม้อีกครั้งหนึ่ง

2.2.4 จัดท่อนไม้ทั้ง 2 ไว้บนรถตามเดิม ผลักแรง ๆ เมื่อรถเกือบจะถึงขอบโต๊ะอีกด้านหนึ่ง ให้เอาไม้บรรทัดกั้นตัวรถไว้ทันที สังเกตดูการเคลื่อนที่ของท่อนไม้

2.2.5 ทำการทดลองเหมือนข้อ 2.2.4 แต่คราวนี้ชะลอการให้รถหยุดช้า ๆ สังเกตดูการเคลื่อนที่ของท่อนไม้

2.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มทำการทดลอง

2.4 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายหลังการทดลองโดยใช้คำถามดังนี้

2.4.1 การผลักรถให้เคลื่อนที่ช้า ๆ กับผลักอย่างแรงท่อนไม้จะเคลื่อนที่ต่างกันอย่างไร (ผลักแรง ๆ ท่อนไม้จะเคลื่อนที่ไปข้างหลัง)

2.4.2 การทำให้รถหยุดกระทันหัน และการทำให้รถหยุดช้า ๆ มีผลต่อการเคลื่อนที่ของท่อนไม้ต่างกันอย่างไร (หยุดกระทันหันรถจะเคลื่อนที่ไปข้างหน้า)

2.4.3 เมื่อนักเรียนยืนอยู่บนรถประจำทาง ขณะรถออกหรือขณะรถหยุดทันตัวนักเรียนเปรียบเทียบกับต่างกันอย่างไร เพราะเหตุใด (หยุดรถกระทันหันตัวเราจะโยไปข้างหน้า ออกรถทันตัวเราเคลื่อนที่ไปข้างหลัง เพราะความเฉื่อยของวัตถุ)

2.4.4 รถคันหนึ่งเสีย จะต้องมีรถอีกคันมาลากงูไป เพราะเหตุใด จึงต้องมีคนขับอยู่ในรถคันที่เครื่องเสียนั้น (บังคับรถให้หยุดหรือเคลื่อนที่ไปตามต้องการ)

2.4.5 รถเก๋งและรถบรรทุกที่วิ่งด้วยความเร็วสม่ำเสมอ 40 กิโลเมตรต่อชั่วโมงเท่ากัน รถคันใดหยุดได้ง่ายกว่ากัน เพราะเหตุใด (รถเก๋งหยุดได้ง่ายกว่า เพราะมีมวลน้อยกว่า ทำให้มีความเฉื่อยน้อยกว่าด้วย)

2.5 นักเรียนสร้างมโนคติรูปตัววีเพื่อสรุปวิธีการได้มาซึ่งความรู้ และความรู้ที่ได้มา

3. ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปโดยใช้มโนคติรูปตัววี และใช้คำถามดังนี้

3.1 ความเฉื่อยมีความสัมพันธ์อย่างไรกับการขนส่ง (การขนส่งทุกชนิดจะมีความเฉื่อยเกี่ยวข้องอยู่ตลอดเวลา)

3.2 ขานพาหนะมีความเฉื่อยมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสิ่งใด เพราะเหตุใด (วัตถุมีความเฉื่อยมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับมวลของวัตถุนั้น ๆ ถ้าวัตถุมีมวลมากจะมีความเฉื่อยมาก ส่วนวัตถุมีมวลน้อยจะมีความเฉื่อยน้อย)

สื่อการเรียนการสอน

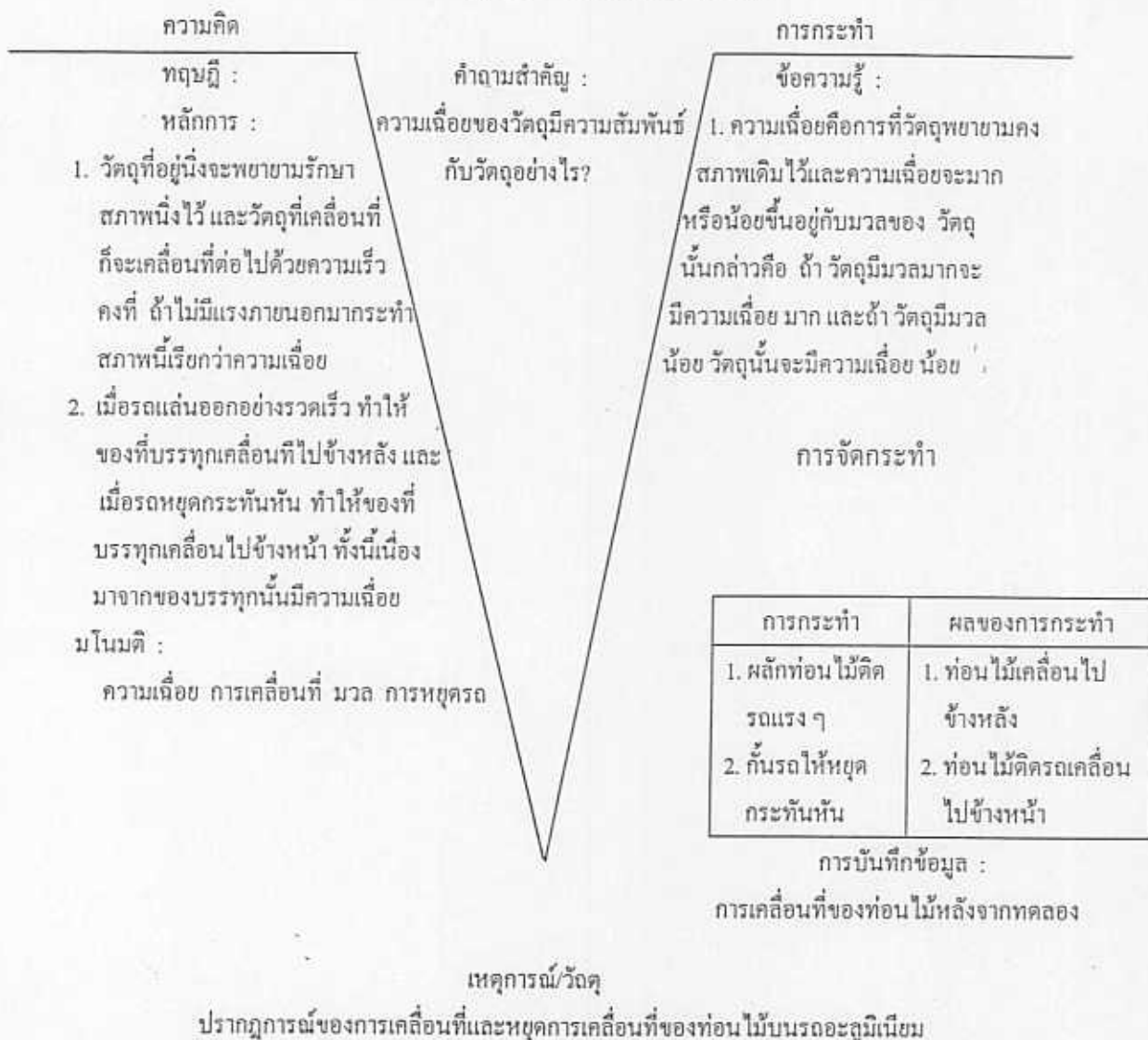
มโนคติรูปตัววี

การประเมินผล

- การตอบคำถาม และการร่วมกิจกรรม
- การสร้างมโนคติรูปตัววี

หมายเหตุ

มโนมคิรูปตัววี ความเฉื่อยของวัตถุ



แบบฝึกหัด
เรื่อง ความเฉื่อยของวัตถุ

คำสั่ง ให้เลือกคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องมากที่สุดแล้วกากบาท (X) ทับตัวเลือก (ก ข ค ง)

1. คำกล่าวที่ว่า “วัตถุจะพยายามรักษาสภาพนิ่ง” หมายถึงอะไร?

ก. ความเฉื่อย	ข. ความเร็ว
ค. ความเร่ง	ง. แรงเสียดทาน
2. ความเฉื่อยจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสิ่งใด?

ก. ปริมาตร	ข. น้ำหนัก
ค. ความสูง	ง. ความหนาแน่น
3. ทำไมต้องมีคนขับรถที่ถูกลากจูงเมื่อรถนั้นเสียด้วย?

ก. บังคับรถ	ข. ไม่ให้เกิดการเสียดสีเปรียบเทียบกันขึ้น
ค. บังคับคนขับให้ทำงานอยู่กับรถ	ง. ทำตามความในกฎหมาย
4. รถเก๋งและรถบรรทุกวิ่งด้วยความเร็วเท่ากัน รถคันใดจะหยุดได้ง่ายกว่ากัน?

ก. รถเก๋ง	ข. รถบรรทุก
ค. ขึ้นอยู่กับคนขับว่าจะเหยียบเบรกได้อย่างไร	ง. ไม่มีข้อสรุปที่แน่นอนได้
5. เมื่อนักเรียนยืนอยู่บนรถประจำทางขณะรถออกหรือหยุดทันทีตัวนักเรียนจะเคลื่อนที่อย่างไร?

ก. ไปข้างหลัง-ไปข้างหน้า	ข. ไปข้างหน้า-ไปข้างหลัง
ค. ยืนนิ่งไปมาไปไหนทั้งสี่	ง. ข้อมูลน้อยจึงไม่แน่ใจ
6. เมื่อนั่งอยู่บนรถประจำทาง ถ้าวรถหยุดแล้วจึงออกวิ่งต่อไปผู้โดยสารจะเคลื่อนตัวอย่างไร?

ก. ไปข้างหลัง-ไปข้างหน้า	ข. ไปข้างหน้า-ไปข้างหลัง
ค. ยืนนิ่งไปมาไปไหนทั้งสี่	ง. ข้อมูลน้อยจึงไม่แน่ใจ
7. การใช้รถขณะออกรถหรือหยุดรถควรทำอย่างไร?

ก. ทำทันทีด้วยความรวดเร็ว	ข. ค่อย ๆ ออกตัวหรือหยุด
ค. ตามอารมณ์ของคนขับ	ง. ข้อมูลน้อยจึงไม่แน่ใจ
8. คำกล่าวที่ว่า “เมื่อวัตถุเคลื่อนที่อยู่วัตถุจะเคลื่อนที่ด้วยความเร็วเท่าเดิมต่อไป” หมายถึงอะไร?

ก. ความเฉื่อย	ข. ความเร็ว
ค. ความเร่ง	ง. ความเสียดทาน

คำตอบ 1. ก 2. ข 3. ก 4. ก 5. ก 6. ข 7. ข 8. ก

แผนการสอนโมเดลรูปตัววี

เรื่อง	จุดศูนย์ถ่วงกับการทรงตัว
วิชา	วิทยาศาสตร์ (ว 306)
ระดับ	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
เวลาเรียน	1 คาบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. หาจุดศูนย์ถ่วงของวัตถุบางชนิดได้
2. สรุปได้ว่าวัตถุจะล้มเมื่อแนวตั้งจากจุดศูนย์ถ่วงออกนอกฐาน
3. นำหลักการเกี่ยวกับจุดศูนย์ถ่วงไปใช้เกี่ยวกับการออกแบบรถ และการบรรทุกของในรถอย่างปลอดภัย

เนื้อหา

การทรงตัวของวัตถุนั้น เราได้จากท่อนไม้จะล้มเมื่อแนวตั้งที่ลากจากจุดศูนย์ถ่วงออกนอกกรอบฐาน วัตถุยังมีจุดศูนย์ถ่วงสูงยิ่งล้มง่ายกว่าวัตถุที่มีจุดศูนย์ถ่วงต่ำ รถที่บรรทุกของสูง “มักทรงตัวไม่ดี” เมื่อรถเลี้ยวเร็ว ๆ มีโอกาสคว่ำได้ง่ายกว่ารถที่บรรทุกของต่ำการออกแบบรถแข่งส่วนมากจะให้มีจุดศูนย์ถ่วงต่ำมาก ๆ และให้มีฐานล้อกว้างรถจะไถ่คว่ำยากและส่วนที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้คือน้ำหนักรถ ความเร็วของรถ ระยะหยุดรถ สภาพรถและสภาพสุขภาพของคนขับรถ ล้วนแต่เป็นส่วนสำคัญในการก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้ทั้งสิ้น

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2. การวัด
3. การลงความคิดเห็นจากข้อมูล
4. การตั้งสมมติฐาน
5. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติ
6. การทดลอง

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ขั้นนำ

1.1 ครูทบทวนความรู้เดิม

1.2 ครูให้นักเรียนวางท่อนไม้ตั้งขึ้นบนแผ่นกระดาษ เมื่อขีดเส้นรอบฐาน แล้วไม่ให้เลื่อนท่อนไม้ ออกนอกเส้นฐาน

1.3 ครูสาธิตการวางท่อนไม้ตั้งขึ้นบนแผ่นกระดาษ ขีดเส้นรอบฐานไม่ให้เลื่อนท่อนไม้ ออกนอกเส้นฐาน

2. ขั้นสอน

2.1 นักเรียนสร้างมโนทัศน์รูปตัววีในส่วนที่เป็นมโนคติเดิม ที่ผู้เรียนเรียนรู้มาก่อนคำถาม นำ เหตุการณ์ และหรือวัตถุ

2.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายวิธีการทดลอง ดังนี้

2.2.1 ตั้งท่อนไม้ขนาด 8 เซนติเมตร x 5 เซนติเมตร x 3 เซนติเมตร โดยเอา ด้าน 5 x 3 เซนติเมตรเป็นฐาน ขีดเส้นรอบฐานเอาไว้

2.2.2 คัดดินน้ำมันขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร 2 ก้อน ๑ ไว้ที่ปลาย ทั้งสองของด้านซึ่งยาว 3 เซนติเมตร คัดดินน้ำมันก้อนหนึ่งให้ติดกับจุดกึ่งกลางของท่อนไม้

2.2.3 เอียงท่อนไม้ทางขวามือโดยให้แนวเส้นเชือกยังอยู่ในเส้นรอบฐาน แล้วปล่อยมือ สังเกตการทรงตัวของท่อนไม้

2.2.4 เอียงท่อนไม้อีกครั้ง แต่ให้แนวเส้นเชือกอยู่นอกฐาน แล้วปล่อยมือ สังเกตการทรงตัวของท่อนไม้

2.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มทดลอง

2.4 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายหลังการทดลองโดยใช้คำถามดังนี้

2.4.1 เมื่อนักเรียนเอียงท่อนไม้ แนวเส้นเชือกเปลี่ยนแปลงไปจากแนวเดิมหรือไม่ อย่างไร (ไม่เปลี่ยนยังอยู่ในฐาน)

2.4.2 ท่อนไม้จะล้มเมื่อแนวเส้นเชือกอยู่ในหรือนอกเส้นรอบฐาน (นอกเส้นรอบฐาน)

2.4.3 นักเรียนคิดว่าจะวางท่อนไม้อย่างไรจึงจะทำให้ท่อนไม้มีโอกาasl้มน้อย เพราะเหตุใด (วางท่อนไม้ให้จุดศูนย์กลางต่ำ ๆ เพราะจะทรงตัวได้ดีกว่าวางให้ท่อนไม้มีจุดศูนย์กลาง สูง ๆ)

2.4.4 รถที่บรรทุกของสูง ๆ จะมีจุดศูนย์ถ่วงเป็นอย่างไร มีความปลอดภัยมากหรือน้อยกว่ารถที่บรรทุกของต่ำ ๆ (รถที่บรรทุกของสูง ๆ จะมีการทรงตัวไม่ มีความปลอดภัยน้อยกว่ารถที่บรรทุกของต่ำ)

2.4.5 เพราะเหตุใดในการบรรทุกของบนยานพาหนะจะต้องจัดให้ของที่บรรทุกมีน้ำหนักทางซ้ายและทางขวาของพาหนะนั้นเท่า ๆ กัน (เพื่อความสมดุล รถจะได้ทรงตัวได้ดีกว่าหนักข้างใดข้างหนึ่ง)

2.4.6 เหตุใดเวลานั่งเก้าอี้จึงไม่ควรเอนไปข้างหลังมาก ๆ (โอกาสที่แนวดิ่งจะออกนอกฐานจะได้มีมากขึ้น)

2.4.7 อุบัติเหตุจากการขนส่งมีสาเหตุใดบ้าง (จุดศูนย์ถ่วงและการทรงตัวรถ น้ำหนักที่บรรทุก สภาพรถ สภาพสุขภาพคนขับรถ ระยะเบรก ความเร็วของรถ ความประมาท และการไม่ปฏิบัติตามกฎจราจร)

2.5 ครูให้นักเรียนสร้างมโนคติรูปตัววีเพื่อสรุปวิธีการได้มาซึ่งความรู้ และความรู้ที่ได้มา

3. ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปโดยใช้มโนคติรูปตัววี และใช้คำถามดังนี้

3.1 จุดศูนย์ถ่วงกับการทรงตัวเกี่ยวข้องกับการขนส่งอย่างไร (ยานพาหนะทุกชนิดล้วนต้องมีการทรงตัวดี จึงทำการขนส่งมีประสิทธิภาพ และประสิทธิผล สร้างความสำเร็จในธุรกิจ จุดศูนย์ถ่วงกับการทรงตัวเปรียบเสมือนหัวใจของยานพาหนะที่จะใช้ได้อย่างปลอดภัย)

3.2 ถ้าแนวดิ่งยังอยู่ในเส้นรอบฐาน ท่อนไม้จะล้มหรือไม่อย่างไร (เมื่อแนวเชือกยังอยู่ในเส้นรอบฐาน ท่อนไม้จะไม่ล้ม แต่เมื่อนำแนวเส้นเชือกออกนอกเส้นรอบฐานท่อนไม้จะล้ม)

3.3 นักเรียนมีแนวคิดอย่างไรในการให้บริการการขนส่ง (ปลอดภัย ใช้ประโยชน์ได้สูง ประหยัดสูงสุด)

สื่อการเรียนการสอน

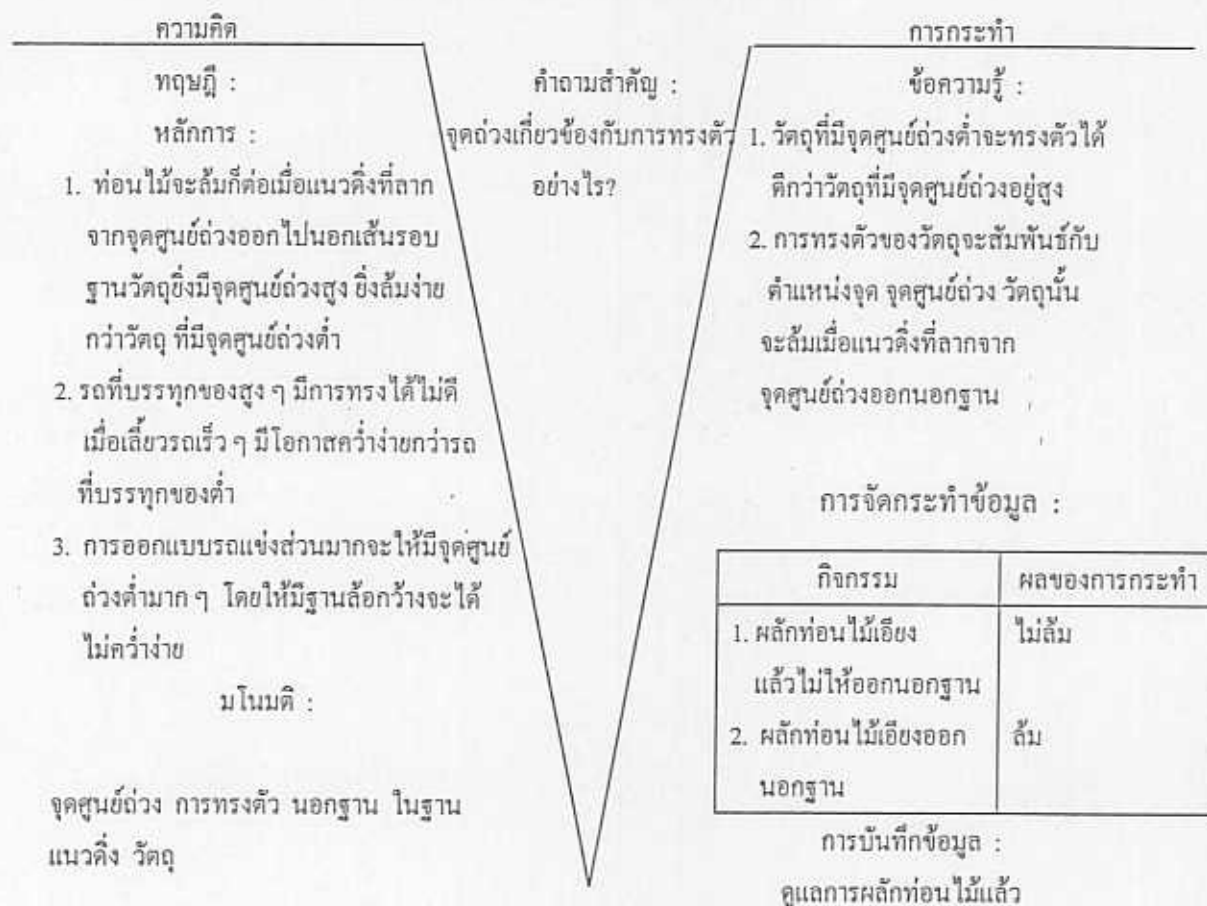
มโนคติรูปตัววี

การประเมินผล

- การตอบคำถาม
- การสร้างมโนคติรูปตัววี

หมายเหตุ

มโนมติรูปตัววี จุดศูนย์ถ่วงกับการทรงตัว



เหตุการณ/วัตถุ

เปรียบเทียบการสลักท่อนไม้เอียงออกนอกฐาน และในฐาน

แบบฝึกหัด
เรื่อง การทรงตัวของวัตถุ

คำสั่ง ให้เลือกคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องมากที่สุดแล้วกากบาท (X) ทับตัวเลือกนั้น (ก ข ค ง)

1. จุดศูนย์กลางคืออะไร?

ก. จุดหมุน

ข. จุดกึ่งกลาง

ค. จุดตัด

ง. จุดรวมน้ำหนัก

2. การทรงตัวของรถขึ้นอยู่กับอะไร?

ก. จุดหมุน

ข. จุดกึ่งกลาง

ค. จุดตัด

ง. จุดรวมน้ำหนัก

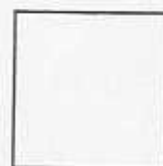
3. วัตถุใดล้มได้ง่ายที่สุด?

ก.

ข.

ค.

ง.



4. อุบัติเหตุจากการชนส่งมาจาก ความเร็ว สภาพรถ น้ำหนัก ระยะหยุด กฎจราจรและ ความเฉื่อยแล้วนอกจากนี้มีส่วนใดอีก?

ก. จุดศูนย์กลาง

ข. สภาพรถ

ค. ความเร็ว

ง. น้ำหนัก

5. คนที่ขึ้นขณะขึ้นรถประจำทางจะวางเท้าห่างกันเพื่ออะไร?

ก. ลดแรงเสียดทาน

ข. จุดศูนย์กลางอยู่ในฐาน

ค. เพิ่มความเร็ว

ง. เพิ่มปริมาตรให้มากขึ้น

6. จุดศูนย์กลางของสี่เหลี่ยมด้านขนานสม่ำเสมออยู่ที่ใด?

ก. จุดตัดของเส้นทแยงมุมตัดกัน

ข. จุดตัดเส้นมัธยฐาน

ค. จุดศูนย์กลางในสี่เหลี่ยม

ง. จุดกึ่งกลางด้านหนึ่งของมัน

7. ระยะที่คนขับรถเห็นสิ่งกีดขวางจนกระทั่งวางเท้าแตะเบรกคืออะไร?

ก. ระยะเบรก

ข. ระยะปฏิกิริยา

ค. ระยะหยุดรถ

ง. ไม่มีข้อมูลพอ

คำตอบ 1. ง 2. ง 3. ค 5. ข 6. ก 7. ข

แผนการสอนโมเดลรูปตัววี

เรื่อง	โทรศัพท์แบบ ไดนามิก
วิชา	วิทยาศาสตร์ (ว 306)
ระดับ	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
เวลาเรียน	1 คาบ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. อธิบายส่วนประกอบและหลักการของโทรศัพท์แบบ ไดนามิกได้
2. สรุปเกี่ยวกับหน้าที่ของไดนามิกไมโครโฟนได้
3. เปรียบเทียบหลักการทำงานของคาร์บอนไมโครโฟน และไดนามิกไมโครโฟนได้

เนื้อหา

โทรศัพท์ประกอบด้วย 2 ส่วนคือ ปากพูดกับหูฟัง โทรศัพท์แบบไดนามิก ประกอบด้วย ลำโพงมีลักษณะเหมือนกัน 2 ตัว เมื่อตัวหนึ่งทำหน้าที่เป็นลำโพงเสียง (หูฟัง) อีกตัวหนึ่งจะทำหน้าที่ไมโครโฟน (ปากพูด) ลำโพงที่ทำหน้าที่ทั้งสองอย่างนี้เรียกว่า ไดนามิกไมโครโฟน วงจรโทรศัพท์ที่ใช้ไดนามิกไมโครโฟนไม่จำเป็นต้องมีแหล่งกำเนิดไฟฟ้า โทรศัพท์ที่เห็นในปัจจุบัน ได้แก่ โทรศัพท์เคลื่อนที่ โทรศัพท์ไร้สาย

ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์

1. การสังเกต
3. การลงความคิดเห็นจากข้อมูล
4. การตั้งสมมติฐาน
5. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติ
6. การทดลอง
7. การตีความหมายจากข้อมูล

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ขั้นนำ

1.1 ครูทบทวนความรู้เดิม

1.2 ครูแนะนำให้ผู้พูดและผู้ฟังอยู่ห่างกันอย่างน้อย 10 เมตร เพื่อไม่ให้ได้ยินเสียงพูดโดยตรง

1.3 ครูแนะนำให้นักเรียนทำการทดลองแต่ละครั้งควรสลับผู้พูดและผู้ฟัง

2. ขั้นสอน

2.1 นักเรียนสร้างมโนติรูปตัววีในส่วนที่เป็นมโนคติเดิม ที่ผู้เรียนเรียนรู้มาก่อน คำถามนำ เหตุการณ์ และหรือวัตถุ

2.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายวิธีการทดลอง ดังนี้

2.2.1 ค่อยสายไฟจากลำโพงเสียงตัวที่ 1 เข้ากับลำโพงเสียงตัวที่ 2

2.2.2 ให้นักเรียนพูดลงในลำโพงเสียงตัวที่ 1 และนักเรียนอีกคนหนึ่งฟังจากลำโพงเสียงตัวที่ 2 สังเกตเสียงของผู้พูด

2.2.3 เปลี่ยนให้นักเรียนคนที่ฟังมาเป็นผู้พูด และให้ผู้พูดเป็นผู้ฟังบ้าง แล้วสังเกตเสียงที่ได้ยิน

2.3 นักเรียนแต่ละกลุ่มทำการทดลอง

2.4 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายหลังการทดลองด้วยคำถามดังนี้

2.4.1 การต่อวงจรโทรศัพท์แบบโคเนนามิกมีแหล่งกำเนิดพลังงานไฟฟ้าในวงจรหรือไม่ (ไม่)

2.4.2 ลำโพงเสียงด้านผู้รับ และผู้ส่งมีลักษณะเหมือนกันหรือไม่ (เหมือนกัน)

2.4.3 เมื่อผู้พูด พูดใส่ปากพูด ผู้ฟังจะได้ยินเสียงเป็นคำพูด จากหูฟัง หรือไม่อย่างไร (ได้ยิน)

2.4.4 เมื่อสลับตำแหน่งผู้ฟังกับผู้พูดแล้ว ผู้ฟังจะได้ยินเสียงอย่างไร (ได้ยิน)เหมือนครั้งแรก

2.5 ครูให้นักเรียนสร้างมโนติรูปตัววีเพื่อสรุปวิธีการได้มาซึ่งความรู้ และความรู้ที่ได้มา

3. ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายสรุปโดยใช้มโนติรูปตัววี และใช้คำถามดังนี้

3.1 ส่วนปากพูดและหูฟังในโทรศัพท์มีส่วนสัมพันธ์กันอย่างไร (ลำโพงเสียงใน

โทรศัพท์แบบไดนามิกจะมีลักษณะเหมือนกันตัวหนึ่งทำหน้าที่เป็นลำโพงเสียง (หูฟัง) อีกตัวหนึ่งจะทำหน้าที่เป็นไมโครโฟน (ปากพูด) ลำโพงที่ทำหน้าที่อย่างนี้ได้เรียกว่าไดนามิกไมโครโฟน ในวงจรโทรศัพท์ที่ได้ใช้ไดนามิกไมโครโฟน จะไม่จำเป็นต้องมีแหล่งพลังงานไฟฟ้า]

3.2 การได้ยินของผู้ฟังผ่านหูฟัง ซึ่งฟังอยู่อีกทางหนึ่งจะได้ยินเสียงตามที่คุณพูดหรือไม่อย่างไร [เมื่อพูดใส่ปากพูด (ไมโครโฟน) ผู้ฟังซึ่งอยู่อีกทางหนึ่งจะได้ยินเสียงตามคำพูดนั้น]

6.3 การสื่อสารนั้นจะมีแนวคิดใช้อย่างไร (ประหยัดสุด มีประโยชน์สูง และปลอดภัยมากที่สุด)

สื่อการเรียนการสอน

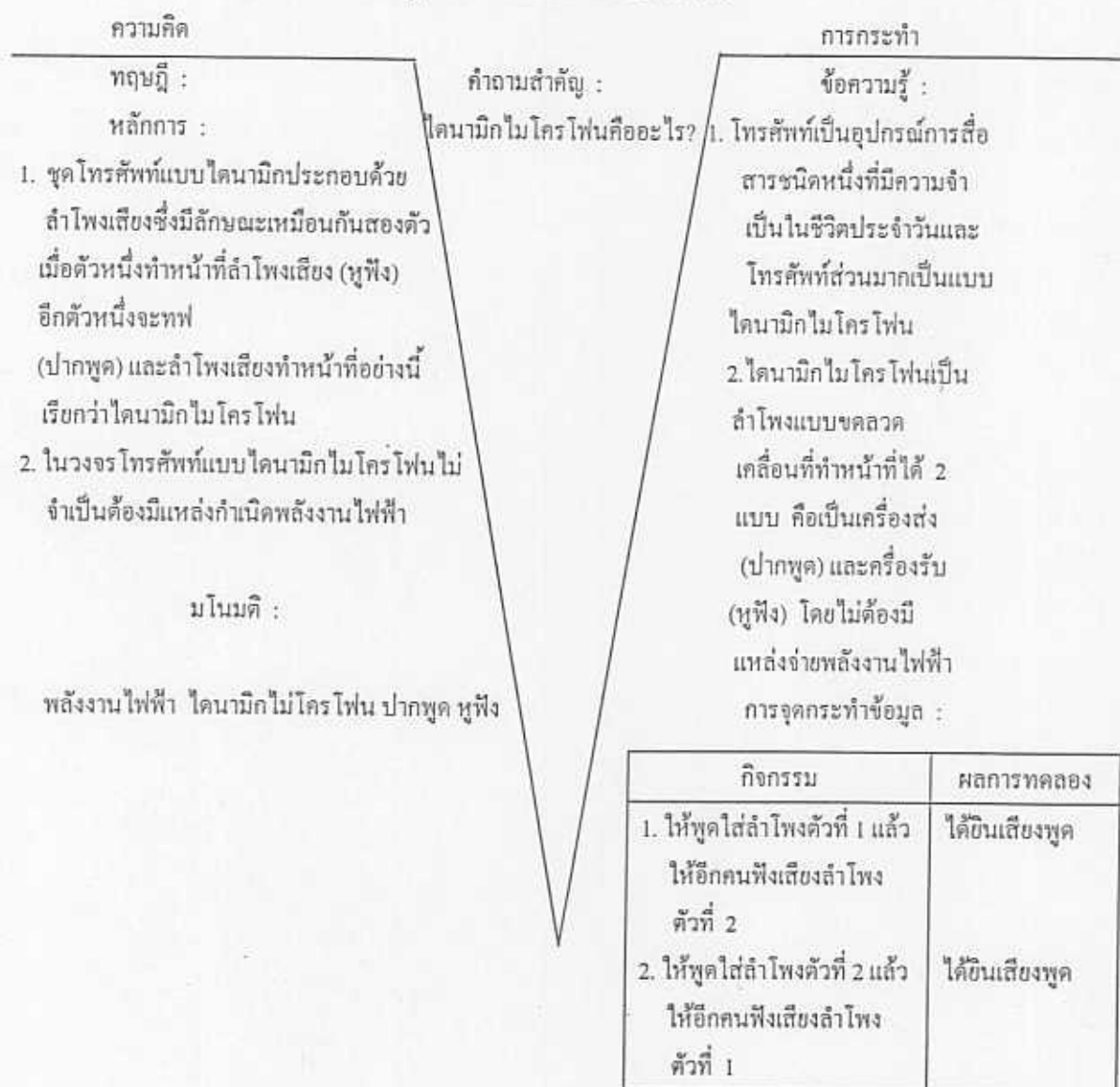
มโนติรูปตัววี

การประเมินผล

- สร้างมโนติรูปตัววี
- การตอบคำถาม และการร่วมกิจกรรม

หมายเหตุ

มโนคติรูปตัววี โทรศัพท์แบบไดนามิก



การบันทึกข้อมูล :

พูดและฟังเสียงจากลำโพงเสียงทั้งคู่โดยเปลี่ยนงานกันทำ

เหตุการณ์/วัตถุ

เปรียบเทียบการผลึกท่อนไม้เอียงออกนอกฐาน และในฐาน

แบบฝึกหัด
เรื่อง โทรศัพท์

คำสั่ง ให้เลือกคำตอบที่เห็นว่าถูกต้องมากที่สุดแล้วกากบาท (X) ทับตัวเลือกนั้น (ก ข ค ง)

- ส่วนประกอบของโทรศัพท์คืออะไร?

ก. ไมโครโฟน-ไมโครโฟน	ข. ลำโพง-ลำโพง
ค. ปากพูด-ลำโพง	ง. ปากพูด-ปากพูด
- หน้าที่ของปากพูดคืออะไร?

ก. เปลี่ยนเสียงเป็นไฟฟ้า	ข. เปลี่ยนไฟฟ้าเป็นเสียง
ค. เปลี่ยนไฟฟ้าเป็นแม่เหล็ก	ง. เปลี่ยนเสียงเป็นเสียง
- ชุดอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่แตกต่างกัน โดยที่ตัวหนึ่งเป็นปากพูดอีกตัวหนึ่งเป็นหูฟังคืออะไร?

ก. โทรศัพท์	ข. โทรศัพท์
ค. คาร์บอนไมโครโฟน	ง. ไดนามิกไมโครโฟน
- ไดนามิกไมโครโฟนทำหน้าที่อย่างไร?

ก. เปลี่ยนเสียงเป็นไฟฟ้า	ข. เปลี่ยนไฟฟ้าเป็นเสียง
ค. เปลี่ยนไฟฟ้าเป็นแม่เหล็ก	ง. เปลี่ยนเสียงเป็นเสียง
- หน่วยงานที่ทำหน้าที่ถ่ายทอดและขยายสัญญาณภายในประเทศคืออะไร?

ก. ชุมทาง	ข. การสื่อสารแห่งประเทศไทย
ค. คริสตอลไมโครโฟน	ง. คอนเดนเซอร์ไมโครโฟน
- โทรศัพท์ที่ใช้กันมากในปัจจุบันนี้เป็นแบบใด?

ก. คาร์บอนไมโครโฟน	ข. ไดนามิกไมโครโฟน
ค. คริสตอลไมโครโฟน	ง. คอนเดนเซอร์ไมโครโฟน
- หูฟังทำหน้าที่อย่างไร?

ก. เปลี่ยนเสียงเป็นไฟฟ้า	ข. เปลี่ยนไฟฟ้าเป็นเสียง
ค. เปลี่ยนไฟฟ้าเป็นแม่เหล็ก	ง. เปลี่ยนเสียงเป็นเสียง
- อุปกรณ์ที่ใช้กับโทรศัพท์เพื่อการติดต่อกันในระหว่างประเทศใช้อุปกรณ์ใด?

ก. โทรศัพท์	ข. โทรเลข
ค. วิทยุ	ง. ยานอวกาศ
- อุปกรณ์ใดที่สามารถทำงานได้โดยไม่ต้องต่อกับแหล่งพลังงานไฟฟ้า?

ก. โทรศัพท์	ข. โทรเลข
ค. วิทยุ	ง. โทรศัพท์

คำตอบ 1. ก 2. ก 3. ง 4. ก 5. ง 6. ข 7. ข 8. ข 9. ง

ภาคผนวก ข

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องการขนส่งและการสื่อสาร
- แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- แบบทดสอบความรู้พื้นฐานเรื่องการขนส่งและการสื่อสาร
- ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องการขนส่งและการสื่อสาร
- ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานเรื่องการขนส่งและการสื่อสาร

จุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่องการขนส่ง และการสื่อสาร

- 1) อธิบายวิวัฒนาการของการขนส่งทางบก ทางน้ำ และทางอากาศได้
- 2) ระบุข้อดีและข้อเสียทางการขนส่งทางบก ทางน้ำ และทางอากาศได้
- 3) ระบุปัญหาในการเคลื่อนที่ทางวัตถุได้
- 4) บอกปัจจัยพื้นฐานของการขนส่งได้
- 5) อธิบายหลักการทำงานของรถเคี้ยวได้
- 6) อธิบายหลักการทำงานของคานได้
- 7) อธิบายหลักการทำงานของพื้นเอียงได้
- 8) อธิบายความหมายของงานได้
- 9) คำนวณงานจากการเคลื่อนที่ของวัตถุได้
- 10) อธิบายหลักการทำงานของเครื่องยนต์ก๊าซโซลีนได้
- 11) อธิบายหลักการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซลได้
- 12) สรุปข้อดีและข้อเสียของเครื่องยนต์ก๊าซโซลีน และเครื่องยนต์ดีเซลได้
- 13) อธิบายหลักความปลอดภัยจากการใช้ยานพาหนะได้
- 14) อธิบายความหมายของความเฉื่อยและจุดศูนย์ถ่วงได้
- 15) อธิบายหลักการทำงานของเสียงได้
- 16) อธิบายวิวัฒนาการของการสื่อสารได้
- 17) อธิบายระบบการทำงานของเครื่องมือสื่อสารได้
- 18) บอกความสำคัญของการขนส่งและการสื่อสารได้

ตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การขนส่ง และการสื่อสาร

พฤติกรรม เนื้อหา	ความรู้ ความจำ	ความเข้าใจ	กระบวนการสืบเสาะ ของความรู้ทาง วิทยาศาสตร์				การนำไปใช้	รวม	ลำดับความ สำคัญ
			1	2	3	4			
1. วิวัฒนาการของ การขนส่ง	2	5	3		2		2	14	2
2. เครื่องกลช่วย ในการใช้ยาน พาหนะ	2	7	1	5	3			18	1
3. ความปลอดภัย ในการใช้ยาน พาหนะ	3	4					1	8	4
4. วิวัฒนาการของ การสื่อสาร	3	6						9	3
5. การขนส่ง และ การสื่อสารช่วย พัฒนาสังคม และประเทศชาติ อย่างไร		3						3	5
รวม	10	25	14				3	52	

หมายเหตุ : ความหมายของพฤติกรรมกระบวนการสืบเสาะแสวงหา ความรู้ทาง
วิทยาศาสตร์ (1) การวัดและสังเกต (2) การเห็นปัญหา และหาทางแก้
ปัญหา (3) การแปลความหมายจากข้อมูลและการสร้างข้อสรุป (4) การ

ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชา วิทยาศาสตร์ (ว 306)

เรื่อง การขนส่งและการสื่อสาร

คำชี้แจง

1. ข้อสอบนี้ให้ใช้เวลาทำ 50 นาที และข้อสอบนี้มีจำนวน 52 ข้อ
2. ข้อสอบนี้มีตัวเลือกให้ข้อละ 4 ตัวเลือก โดยให้ตอบเพียงข้อละ 1 ตัวเลือกเท่านั้น
3. การใช้กระดาษคำตอบ เมื่อเลือกคำตอบที่ต้องการแล้วให้ขีดเครื่องหมายกากบาท (X) ให้ตรงกับตัวเลือกที่เป็นคำตอบที่ต้องการทับกับตัวเลือกนั้น

ตัวอย่าง

- ข้อ 0. การละลายสารส้มใช้สารส้ม 50 กรัม ละลายได้พอดีกับน้ำ 650 ลูกบาศก์เซนติเมตร ต่อมาผู้ทดลองได้นำสารส้มจำนวนนี้ไปละลายในของเหลวชนิดอื่น ๆ ที่มีปริมาตร 650 ลูกบาศก์เซนติเมตร การทดลองครั้งนี้ต้องการทดสอบสมมติฐานใด?
- ก. ของเหลวต่างกัณมีผลต่อการละลายของสารส้มต่างกัน
 - ข. อุณหภูมิของของเหลวต่างกัณมีผลต่อการละลายของสารส้มต่างกัน
 - ค. ปริมาตรของของเหลวต่างกัณมีผลต่อการละลายของสารส้มต่างกัน
 - ง. ชนิดภาชนะที่บรรจุของเหลวต่างกัณมีผลต่อการละลายของสารส้มต่างกัน

วิธีตอบ

ถ้านักเรียนต้องการเลือกคำตอบที่ถูกต้องมากที่สุด สมมติว่าเป็นตัวเลือก ก. ให้นักเรียนกากบาท (X) ทับตัวเลือกที่ต้องการลงในการดาษคำตอบ ดังนี้

X

กระดาษคำตอบ

ข้อ 0. ก.

ข.

ค.

ง.

4. นักเรียนควรใช้ความคิดพิจารณาหาคำตอบจากตัวเลือกทั้ง 4 ตัวเลือกให้ดี ไม่ควรเดา เพราะการเดาไม่ได้ช่วยให้คะแนนดีขึ้น
5. อย่าขีดเขียนข้อความใด ๆ ลงในข้อสอบเป็นอันขาด
6. ก่อนตอบคำถามให้เขียนข้อ เลขที่ และชั้น ลงในกระดาษคำตอบให้เรียบร้อย
7. ถ้าพบข้อยาก อย่าท้อ เว้นไปทำข้อสอบข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาเหลือแล้วค่อยกลับมาทำใหม่ ต้องพยายามทำข้อสอบให้ได้มากที่สุด

ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา วิทยาศาสตร์ (ว 306) เรื่องการขนส่งและการสื่อสาร

1. วิวัฒนาการของการขนส่งทางบกมีความเป็นมาอย่างไร?

- ก. คน-สัตว์-รถ-รถไฟ
- ข. คน-รถ-สัตว์-รถไฟ
- ค. สัตว์-คน-รถไฟ-รถ
- ง. สัตว์-รถไฟ-คน-รถ

2. วิวัฒนาการของการขนส่งทางน้ำมีความเป็นมาอย่างไร?

- ก. คน-ลม-ไอน้ำ-แร่เชื้อเพลิง
- ข. คน-ไอน้ำ-ลม-แร่เชื้อเพลิง
- ค. แร่เชื้อเพลิง-ไอน้ำ-ลม-คน
- ง. แร่เชื้อเพลิง-ลม-คน-ไอน้ำ

3. วิวัฒนาการของการขนส่งทางอากาศมีความเป็นมาอย่างไร?

- ก. บอลลูน-ไอฟัน-ยานอวกาศ
- ข. บอลลูน-ยานอวกาศ-ไอฟัน
- ค. ไอฟัน-ยานอวกาศ-บอลลูน
- ง. ไอฟัน-บอลลูน-ยานอวกาศ

4. ข้อดีของการขนส่งทางบกคือข้อใด?

- ก. ประหยัด
- ข. บริการถึงที่
- ค. ใช้เวลาน้อย
- ง. บรรทุกได้มาก

5. ข้อดีของการขนส่งทางน้ำคือข้อใด?

- ก. ประหยัด
- ข. บริการถึงที่
- ค. ใช้เวลาน้อย
- ง. บรรทุกได้มาก

6. ข้อดีของการขนส่งทางอากาศคือข้อใด?

- ก. ประหยัด
- ข. บริการถึงที่
- ค. ใช้เวลาน้อย
- ง. บรรทุกได้มาก

7. แรงที่ต่อต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุคือแรงงานอะไร?

- ก. แรงดึง
- ข. แรงดึงดูดโลก
- ค. แรงและน้ำหนัก
- ง. แรงเสียดทาน

8. ข้อมูล ผลการทดลองของนักเรียนใช้
ถุงทรายและตาข่ายสปริงดึงถุงทราย
ได้ผลดังนี้

ครั้งที่	จำนวนถุงทราย (ถุง)	แรงดึง (นิวตัน)
1	1	1.4
2	2	2.6
3	3	3.5
4	4	4.5

จากข้อมูล สรุปผลได้อย่างไร?

- ก. แรงกดมากแรงเสียดทานน้อย
ข. แรงกดน้อยแรงเสียดทานมาก
ค. แรงกดมากแรงเสียดทานมาก
ง. แรงกดน้อยแรงเสียดทานน้อย

9. ข้อมูล ล้อและเพล

เครื่องกล	รัศมีล้อ (เซนติเมตร)	รัศมีเพล (เซนติเมตร)
1	12	4
2	16	4
3	18	5
4	18	5

จากข้อมูล เครื่องกลในข้อใดผ่อนแรง
น้อยที่สุด?

- ก. 1 ข. 2 ค. 3 ง. 4

10. การหล่อคอกยางให้มีลวดลายต่าง ๆ
ด้วยเหตุผลใด?

- ก. คงแรงเสียดทานไว้
ข. ลดแรงเสียดทานลง
ค. เพิ่มแรงเสียดทานขึ้น
ง. สวยงามให้ถูกใจลูกค้า

11. แรงเสียดทานคือแรงอย่างไร?

- ก. แรงยก
ข. แรงลอยตัว
ค. แรงที่ส่งเสริมการเคลื่อนที่
ง. แรงที่ต่อต้านการเคลื่อนที่

12. ทำไมเรือเหล็กจึงลอยในน้ำได้?

- ก. แรงยก
ข. แรงลอยตัว
ค. แรงที่ส่งเสริมการเคลื่อนที่
ง. แรงที่ต่อต้านการเคลื่อนที่

13. ทำไมเครื่องบินจึงเคลื่อนที่สู่ที่สูงได้?

- ก. แรงยก
ข. แรงลอยตัว
ค. แรงที่ส่งเสริมการเคลื่อนที่
ง. แรงที่ต่อต้านการเคลื่อนที่

14. ข้อใดเป็นหลักการของนาย คาเนียล แบร์นูลี?

- ก. ก๊าซที่มีความดันสูงจะลอยในระดับต่ำ
- ข. ก๊าซที่มีอุณหภูมิสูงจะเคลื่อนที่ขึ้นสูง
- ค. ก๊าซที่มีมวลน้อยจะลอยขึ้นสูงในอากาศ
- ง. ก๊าซที่มีการเคลื่อนที่เร็วจะมีความดันน้อย

15. รอกมีประโยชน์อย่างไร?

- ก. ผ่อนแรง
- ข. อำนวยความสะดวก
- ค. ผ่อนแรงและอำนวยความสะดวก
- ง. มีสองอย่างคือรอกเดี่ยวและรอกพวง

16. คานมีหลักการทำงานอย่างไร?

- ก. จัดให้คานหมุนรอบจุดคงที่
- ข. คานมี 3 แบบ คือ ครง งอ และชันกัน
- ค. คานมี 3 อันดับ ตามลักษณะของจุดหมุนที่หมุนรอบ
- ง. คานคือท่อนอโลหะหรือโลหะที่ถูกนำมาใช้ประโยชน์

17. พื้นเอียงใดผ่อนแรงได้มากที่สุด?

- | | | |
|-----------|---|---------|
| |  | |
| ก. 3 เมตร |  | 10 เมตร |
| ข. 3 เมตร |  | 8 เมตร |
| ค. 3 เมตร |  | 6 เมตร |
| ง. 3 เมตร | | 4 เมตร |

18. งานมีความหมายอย่างไร?

- ก. ผลคูณของมวลกับความเร็ว
- ข. ผลคูณของแรงกับระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ตามแรง
- ค. ผลคูณของแรงกับน้ำหนักจากจุดหมุนตามแรงนั้น ๆ
- ง. อัตราส่วนระหว่างแรงเสียดทานกับแรงปฏิกิริยา

19. ถ้าออกแรง 10 นิวตันหิ้วกระเป๋าเดินบนพื้นราบเป็นระยะทาง 3 เมตรขึ้นบันได 6 ขั้นแล้วหยุด ถ้าขึ้นบันไดสูงขั้นละ 30 เซนติเมตร งานในการหิ้วกระเป๋าทั้งหมดมีค่าเท่าใด?

- | | |
|-----------|-----------|
| ก. 10 จูล | ข. 18 จูล |
| ค. 27 จูล | ง. 36 จูล |

20. เด็กชายลำพูนยกของหนัก 20 นิวตัน จากพื้นห้องขึ้นไปวางบนโต๊ะสูง 0.90 เมตร งานเนื่องจากการยกของครั้งนี้ มีค่าเป็นเท่าไร?

ก. 18 จูล ข. 20 จูล

ค. 22.22 จูล ง. 45 จูล

21. เด็กหญิงสุนทรน้ำหนัก 0.3 กิโลกรัม วางทางซ้ายมือ ห่างจากจุดกึ่งกลาง 0.05 เมตร จะต้องวางมวล 0.1 กิโลกรัม ที่ระยะห่างจากจุดกึ่งกลาง เท่าใดไม่บรรทัดจึงจะอยู่ในภาวะ สมดุล?

ก. 0.15 เมตร ข. 0.15 เมตร

ค. 1.5 เมตร ง. 6 เมตร

22. แรงที่ผ่านจุดหมุนของโมเมนต์มีค่า เท่าไร?

ก. 0 นิวตัน ข. 1 นิวตัน

ค. -1 นิวตัน ง. 0.1 นิวตัน

23. ออกแรง 300 นิวตัน ดึงวัตถุหนัก 500 นิวตัน ขึ้นบนพื้นเอียง ซึ่งมีแรงเสียดทานน้อยมากดังรูป



เมื่อออกแรงดึงวัตถุขึ้นไปบนพื้นเอียง แล้วงานของแรงดึงมีค่ากี่จูล และหากดึงวัตถุนี้ขึ้นแนวตั้งให้ได้ระยะทาง 3 เมตร แล้วงานของแรงยกจะมีค่ากี่จูล?

ก. 900 และ 1,500

ข. 1,500 และ 900

ค. 1,200 และ 1,500

ง. 1,500 และ 1,500

24. นาย ก. และ นาย ข. ออกแรงแขวนกระสอบข้าวสารหนัก 1,000 นิวตัน โดยใช้คานยาว 3 เมตร ถ้านาย ก. ออกแรง 600 นิวตัน ที่ปลายคานด้านหนึ่ง นาย ข. ออกแรง 400 นิวตัน ที่ปลายคานอีกด้านหนึ่ง กรณีอย่างนี้ จะต้องแขวนกระสอบข้าวสารห่างจาก นาย ก. กี่เมตร?

ก. 1 ข. 1.2

ค. 1.5 ง. 2

32. ข้อมูล เครื่องยนต์เปรียบเทียบกัน
ระหว่างเครื่องยนต์ดีเซลกับเครื่องยนต์
ก๊าซโซลีน

เครื่องยนต์ก๊าซโซลีน	เครื่องยนต์ดีเซล
1. เชื้อเพลิงใช้เบนซิน	1. เชื้อเพลิงใช้ดีเซล
2. ใช้หัวเทียน	2. อัดอากาศให้ร้อนจัด
3. น้ำมันราคาถูกกว่า	3. น้ำมันราคาสูงกว่า
4. รักษาง่ายไม่ทน	4. รักษายากแต่ทน
5. เครื่องเดินเรียบ	5. เครื่องเดินเสียงดัง
6. รอบความเร็วสูง	6. รอบความเร็วต่ำ
7. แรงม้าต่ำ	7. แรงม้าสูง
8. เครื่องราคาถูก	8. เครื่องราคาแพง
9. น้ำหนักน้อย ขนาดเล็ก ให้ก๊าซ คาร์บอนมอน- นอกไซด์ มาก	9. น้ำหนักมาก ขนาดใหญ่ มีเขม่า ควันดำมาก
10. ระบบการทำงาน เป็นแบบ 2 หรือ 4 จังหวะ คือ ดูด-อัด-ระเบิด-คาย	10. ระบบการทำงาน เป็นแบบ 2 หรือ 4 จังหวะ คือ ดูด-อัด-ระเบิด-คาย

จากข้อมูลในตาราง ข้อใดเหมือนกัน?

- ก. หัวเทียนและหัวฉีด
- ข. ลูกสูบและกระบอกสูบ
- ค. จังหวะการทำงาน
- ง. ลิ้นไอดีและลิ้นไอเสีย

33. ทำไมเครื่องยนต์ดีเซลจึงไม่จำเป็นต้อง
มีหัวเทียน?

- ก. ต้องมี หัวฉีดด้วย
- ข. ใช้การอัดอากาศให้ร้อนจัด
- ค. ใช้เป็นขั้วไฟฟ้าเพื่อจุดประกายไฟ
- ง. ใช้จุดประกายไฟโดยเปลี่ยนความ
ต่างศักย์ไฟฟ้า

34. ชาวนาต้องการรถไถนาควรใช้
เครื่องยนต์ชนิดใด เพราะเหตุใด?

- ก. ดีเซล ทน ถูก น้ำมันราคาถูก
แรงม้าสูง
- ข. ดีเซล เครื่องเสียงดังจะได้ไม่กลัว
ผีหลอก
- ค. ก๊าซโซลีน เครื่องราคาถูก บำรุง
ง่าย รอบจัด
- ง. ก๊าซโซลีน น้ำมันราคาถูก
น้ำหนักน้อย ใช้หัวเทียน

35. ข้อใดเป็นองค์ประกอบหลักความ
ปลอดภัย?

- ก. ความเฉื่อย จุดศูนย์ถ่วง และ
และการทรงตัว
- ข. ความเร็ว จุดศูนย์ถ่วง และ
ความสะอาด
- ค. จุดศูนย์ถ่วง ความเร็ว และ
ความสวยงาม
- ง. การทรงตัว ความสวยงาม
และความสะอาด

37. จุดศูนย์ถ่วงคืออะไร?

- ก. จุดแบ่งน้ำหนัก
- ข. จุดเพิ่มน้ำหนัก
- ค. จุดรวมน้ำหนัก
- ง. จุดคงที่ของน้ำหนัก

38. จุดศูนย์ถ่วงของวัตถุมีได้กี่จุด?

- ก. 1 ข. 2
- ค. 3 ง. 4

39. วัตถุในรูป ข้อใดล้มได้ง่ายที่สุด?



ก.



ข.



ค.



ง.

40. ความเฉื่อยคืออะไร?

- ก. วัตถุกำลังแบ่งตัว
- ข. วัตถุกำลังเคลื่อนที่
- ค. วัตถุรักษาสภาพเดิมไว้
- ง. วัตถุเคลื่อนที่ตลอดเวลาด้วยความเร็วไม่คงที่

41. ขณะที่ยืนรถประจำทาง หากรถหยุด

กระทันหันผู้โดยสารจะมีการ

เคลื่อนตัวอย่างไร?

- ก. นิ่ง
- ข. ไปข้างหน้า
- ค. ไปข้างหลัง
- ง. ไม่มีข้อมูลพอที่จะตัดสินใจ

42. เสียงค่อยจะมีลักษณะคลื่นอย่างไร?

- ก. จำนวนคลื่นน้อย
- ข. จำนวนคลื่นมาก
- ค. ส่วนสูงคลื่นมาก
- ง. ส่วนสูงคลื่นน้อย

43. ข้อใดที่มีหน่วย วัดค่า/ตารางเมตร?

- ก. กำลังเสียง
- ข. แอมป์ลิจูด
- ค. ความถี่ของเสียง
- ง. ความเข้มของเสียง

44. เสียงคืออะไร?

- ก. พลังงาน
- ข. การสั่นสะเทือนของวัตถุ
- ค. พลังงานที่เกิดขึ้นมาเอง
- ง. พลังงานที่เกิดขึ้นมาจากการสั่นสะเทือนของวัตถุ

45. วิวัฒนาการของโทรเลขปัจจุบันเป็นอะไร?

- ก. โทรศัพท์ ข. โทรทัศน์
- ค. โทรพิมพ์ ง. วิทยุมือถือ

46. ข้อใดเป็นวิวัฒนาการของการสื่อสาร?
- ทำทาง-พูด-สัญญาณ-จดหมาย-แม่เหล็ก
 - ทำทาง-แม่เหล็ก-พูด-จดหมาย-สัญญาณ
 - พูด-สัญญาณ-แม่เหล็ก-จดหมาย-ทำทาง
 - พูด-จดหมาย-ทำทาง-แม่เหล็ก-สัญญาณ
47. ระบบการติดต่อด้วยวิทยุใช้คลื่นใดเป็นพาหะนำสัญญาณไฟฟ้าความถี่เสียงไปยังที่ต่าง ๆ โดยไม่ต้องใช้สาย?
- คลื่นแสง
 - คลื่นเสียง
 - คลื่นวิทยุ
 - ไมโครเวฟ
48. คลื่นวิทยุจัดเป็นคลื่นชนิดใด?
- คลื่นแสง
 - คลื่นเสียง
 - ไมโครเวฟ
 - คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
49. การส่งสัญญาณเสียงและภาพจากเครื่องส่งไปยังเครื่องรับพร้อม ๆ กันเป็นการทำงานของเครื่องมือสื่อสารชนิดใด?
- วิทยุ
 - โทรศัพท์
 - โทรพิมพ์
 - โทรทัศน์
50. การขนส่งและการสื่อสารมีความสำคัญอย่างไร?
- การติดต่อกันสะดวกขึ้น
 - รายได้ของประชาชาติเพิ่มมากขึ้น
 - ทราบสภาพอากาศและใช้สำรวจทรัพยากรธรรมชาติ
 - ช่วยพัฒนาประเทศชาติทุก ๆ ด้านให้เจริญอย่างรวดเร็ว
51. ข้อใดเป็นความสำคัญจากการพัฒนาการขนส่งและการสื่อสาร?
- มีสถิติอุบัติเหตุและความเสียหายมากขึ้น
 - สิ่งแวดล้อมเป็นพิษมากขึ้น
 - แหล่งทรัพยากรถูกนำมาใช้มากขึ้น เช่น น้ำมัน
 - ทรัพยากรคนและสิ่งแวดล้อมได้รับผลกระทบทั้งทางตรงและทางอ้อม
52. ข้อใดเป็นผลที่เกิดจากการพัฒนาการขนส่งและการสื่อสาร?
- สะดวก รวดเร็ว และประหยัดในการติดต่อไปมา
 - ประเทศมั่นคง ประชาชนมีทั้งสันติสุขและสันติเหตุการณ์
 - รายได้ประชาชาติเพิ่มมากขึ้นและคนสะดวกสบายมากขึ้น
 - ถูกทุกข้อ

เฉลยข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง
การขนส่ง และการสื่อสาร วิชาวิทยาศาสตร์

- | | | |
|-------|-------|-------|
| 1. ก | 19. ข | 37. ค |
| 2. ก | 20. ข | 38. ก |
| 3. ก | 21. ก | 39. ง |
| 4. ข | 22. ก | 40. ค |
| 5. ง | 23. ง | 41. ข |
| 6. ค | 24. ข | 42. ง |
| 7. ง | 25. ข | 43. ง |
| 8. ค | 26. ก | 44. ง |
| 9. ก | 27. ก | 45. ค |
| 10. ค | 28. ข | 46. ก |
| 11. ง | 29. ข | 47. ค |
| 12. ข | 30. ก | 48. ง |
| 13. ก | 31. ข | 49. ง |
| 14. ง | 32. ค | 50. ง |
| 15. ค | 33. ข | 51. ง |
| 16. ก | 34. ก | 52. ง |
| 17. ก | 35. ก | |
| 18. ข | 36. ก | |

ข้อสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิชาวิทยาศาสตร์

วิชา วิทยาศาสตร์ (ว 306)

เรื่อง การขนส่งและการสื่อสาร

คำชี้แจง

1. ข้อสอบนี้ให้ใช้เวลาทำ 30 นาที และข้อสอบนี้มีจำนวน 33 ข้อ
2. ข้อสอบนี้มีตัวเลือกให้ข้อละ 4 ตัวเลือก โดยให้ตอบเพียงข้อละ 1 ตัวเลือกเท่านั้น
3. การใช้กระดาษคำตอบ เมื่อเลือกคำตอบที่ต้องการแล้วให้ขีดเครื่องหมายกากบาท (X) ให้ตรงกับตัวเลือกที่เป็นคำตอบที่ต้องการทับกับตัวเลือกนั้น

ตัวอย่าง

- ข้อ 0. การละลายสารส้มใช้สารส้ม 50 กรัม ละลายได้พอดีกับน้ำ 650 ลูกบาศก์เซนติเมตร ต่อมาผู้ทดลองได้นำสารส้มจำนวนนี้ไปละลายในของเหลวชนิดอื่น ๆ ที่มีปริมาตร 650 ลูกบาศก์เซนติเมตร การทดลองครั้งนี้ต้องการทดสอบสมมติฐานใด?
- ก. ของเหลวต่างกันมีผลต่อการละลายของสารส้มต่างกัน
ข. อุณหภูมิของของเหลวต่างกันมีผลต่อการละลายของสารส้มต่างกัน
ค. ปริมาตรของของเหลวต่างกันมีผลต่อการละลายของสารส้มต่างกัน
ง. ชนิดภาชนะที่บรรจุของเหลวต่างกันมีผลต่อการละลายของสารส้มต่างกัน

วิธีตอบ

ถ้านักเรียนต้องการเลือกคำตอบที่ถูกต้องมากที่สุด สมมติว่าเป็นตัวเลือก ก. ให้นักเรียนกากบาท (X) ทับตัวเลือกที่ต้องการลงในการดาขคำตอบ ดังนี้

กระดาษคำตอบ

ข้อ 0. ~~ก.~~

ข.

ค.

ง.

4. นักเรียนควรใช้ความคิดพิจารณาหาคำตอบจากตัวเลือกทั้ง 4 ตัวเลือกให้ดี ไม่ควรเดา เพราะการเดาไม่ได้ช่วยให้คะแนนดีขึ้น
5. อย่าขีดเขียนข้อความใด ๆ ลงในตัวข้อสอบเป็นอันขาด
6. ก่อนตอบคำถามให้เขียนชื่อ เลขที่ และชั้น ลงในกระดาษคำตอบให้เรียบร้อย
7. ถ้าพบข้อยาก อย่าท้อ เว้นไปทำข้อสอบข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาเหลือแล้วค่อยกลับมาทำใหม่ ต้องพยายามทำข้อสอบให้ได้มากที่สุด

ข้อสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำสั่ง ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องมากที่สุดแล้วกากบาท (X) ทับตัวเลือกนั้น (ก. ข. ค. ง)



1.

สิ่งที่นักเรียนเห็นคืออะไร?

ก. วงรี

ข. สี่เหลี่ยม

ค. วงกลม

ง. สามเหลี่ยม

2. เมื่อนักเรียนจับลูกโป่งรู้สึกอย่างไร?

ก. ลื่น

ข. แข็ง

ค. เหนียว

ง. อ่อนนุ่ม

3. เมื่อนักเรียนชิมเกลือแกลงรสเป็นอย่างไร?

ก. จืด

ข. เปรี้ยว

ค. หวาน

ง. เค็ม

4. ก้าวหนึ่งก้าวของผู้ใหญ่ยาวประมาณเท่าไร?

ก. 25 เซนติเมตร

ข. 50 เซนติเมตร

ค. 75 เซนติเมตร

ง. 100 เซนติเมตร

5. เมื่อนักเรียนอมข้าวสุกนาน 5 นาที รสเป็นอย่างไร?

ก. เปรี้ยว

ข. ขม

ค. หวาน

ง. จืด

6. เมื่อนักเรียนอมข้าวสุกนาน 5 นาที รสเป็นอย่างไร?

ก. เปรี้ยว

ข. เค็ม

ค. หวาน

ง. ไม่มีข้อถูก

10. จากข้อ 9. ใช้หลักเกณฑ์อะไรจัดพวก?

ก. รูปร่าง

ข. การใช้งาน

ค. คุณและโทษ

ง. การมีชีวิตและไม่มีชีวิต

11. สัตว์ใดจัดอยู่ในพวกเดียวกับผีเสื้อ?

ก. แมลงปอกับนก

ข. แมลงปอกับค้างคาว

ค. แมลงปอกับนกฮูก

ง. แมลงปอกับตั๊กแตน

12. จากข้อ 11. ทำไมจึงตอบว่าเป็นพวกเดียวกับผีเสื้อ เพราะอะไร?

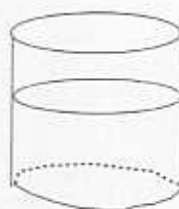
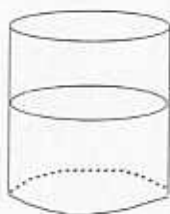
ก. ขาเหมือนกัน

ข. มีประโยชน์เหมือนกัน

ค. เป็นสัตว์พวกแมลง

ง. เป็นสัตว์คุดนมเหมือนกัน

13.



จากรูปเป็นแก้วน้ำ อยากรู้ว่าน้ำแก้วใดเย็นกว่ากัน โดยใช้เครื่องมือใดวัดจึงเหมาะสม?

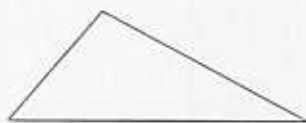
ก. พีเอชมิเตอร์

ข. เทอร์โมมิเตอร์

ค. บารอมิเตอร์

ง. ไฮโดรมิเตอร์

14.



จากรูป ถ้าต้องการรู้ว่าแต่ละด้านของสามเหลี่ยมยาวเท่าใด นักเรียนจะเลือกใช้เครื่องมือใด?

ก. สายวัด

ข. ไม้เมตร

ค. วงเวียน

ง. ไม้บรรทัด

15. จากรูปข้อ 14. ด้านที่ยาวที่สุดยาวกี่เซนติเมตร?

ก. 4.5

ข. 5.0

ค. 5.5

ง. 6.0

16. จากรูปข้อ 14. ด้านที่สั้นที่สุดของสามเหลี่ยมยาวกี่เซนติเมตร?

ก. 2.5

ข. 3.0

ค. 3.5

ง. 4.0

ข้อมูล ใช้ตอบข้อ 17-19

ตารางข้อมูลอุณหภูมิของอากาศกรุงเทพมหานครโดยคิดเป็นองศาเซลเซียส

วัน เวลา	06.00 น.	09.00 น.	12.00 น.	15.00 น.	18.00 น.	19.00 น.
พุธ	22	25	30	28	24	23
พฤหัสบดี	25	28	32	29	27	26
ศุกร์	18	20	23	22	20	19

17. วันพฤหัสบดีเวลาเที่ยงตรงอุณหภูมิที่องศาเซลเซียส?

ก. 23

ข. 28

ค. 30

ง. 32

18. ในรอบ 3 วันนี้ อุณหภูมิสูงสุดเป็นวันและเวลาใด?

ก. เวลา 15.00 นาฬิกา วันพุธ

ข. เวลา 15.00 นาฬิกา วันพฤหัสบดี

ค. เวลาเที่ยง วันพฤหัสบดี

ง. เวลาเที่ยง วันพุธ

19. ในรอบ 3 วัน อุณหภูมิต่ำสุดเป็นวันและเวลาใด?

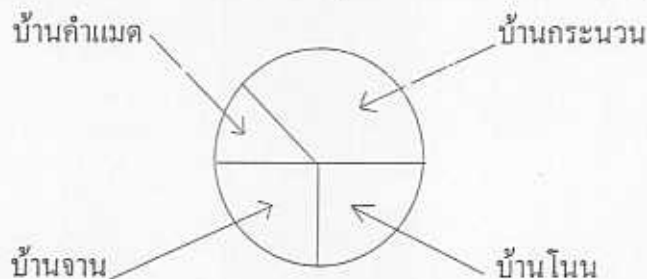
ก. เวลา 06.00 นาฬิกา วันพุธ

ข. เวลา 06.00 นาฬิกา วันพฤหัสบดี

ค. เวลา 06.00 นาฬิกา วันศุกร์

ง. เวลา 19.00 นาฬิกา วันศุกร์

23. แผนภูมิแสดงการเรียนต่อของนักเรียนโรงเรียนจำสูงพิทยาคม ขอนแก่น จากหมู่บ้านต่าง ๆ



จากแผนภูมินักเรียนจากบ้านใดที่มาเรียนที่โรงเรียนจำสูงพิทยาคมมากที่สุด?

ก. บ้านกระนวน

ข. บ้านจาน

ค. บ้านโนน

ง. บ้านคำแมด

24. ทิ้งก้อนน้ำแข็งไว้ในแก้วนานเข้าก้อนน้ำแข็งจะมีขนาดเป็นอย่างไร?

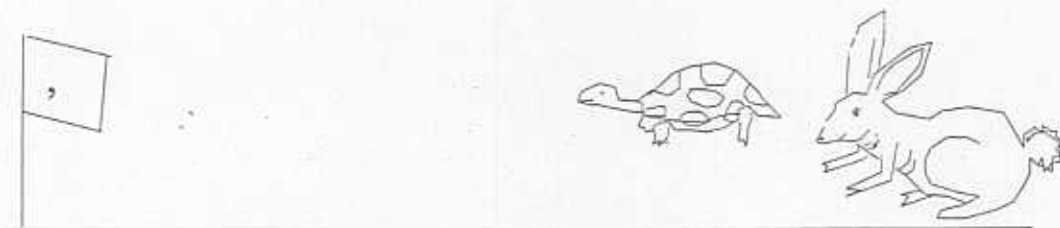
ก. โตมากขึ้น

ข. เล็กลง

ค. เท่าเดิม

ง. สรุปไม่ได้

ข้อมูล จากรูปใช้ตอบคำถามข้อ 25-26



ความสามารถของนักวิ่งแข่งขัน โดยที่เต่าวิ่ง 1 กิโลเมตรต่อชั่วโมง และเต่าวิ่งได้ 3 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เริ่มแข่งขันกันเวลา 07.00 นาฬิกาตรง

25. เมื่อเวลาผ่านไป 30 นาที กระต่ายวิ่งได้ทางมากกว่าเต่ากี่กิโลเมตร?

ก. 0.5

ข. 1.0

ค. 1.5

ง. 2.0

26. ถ้าระยะทางจากจุดเริ่มต้นถึงเส้นชัย 9 กิโลเมตร กระต่ายจะถึงเส้นชัยเมื่อเวลากี่นาฬิกา?

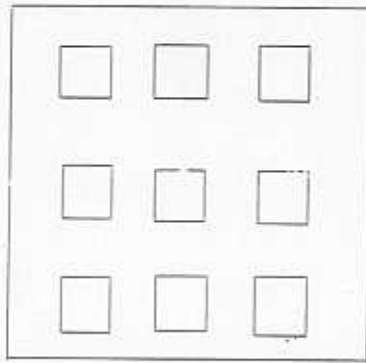
ก. 08.00

ข. 09.00

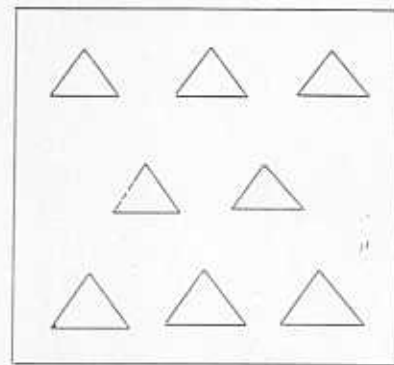
ค. 10.00

ง. 11.00

ข้อมูล ข้อมูลใช้ตอบข้อ 27-28



รูปสี่เหลี่ยม



รูปสามเหลี่ยม

27. จากรูปข้อใดถูกต้อง?

ก. รูปสามเหลี่ยมมากกว่า 2 รูป

ข. รูปสามเหลี่ยมมากกว่า 3 รูป

ค. รูปสี่เหลี่ยมมากกว่า 1 รูป

ง. รูปสี่เหลี่ยมมากกว่า 2 รูป

28. ถ้านำรูปสี่เหลี่ยม 5 รูปมาวางรวมกับรูปสามเหลี่ยมทั้งหมดจะได้กี่รูป?

ก. 11

ข. 12

ค. 13

ง. 14

29. น้องเคียนกับน้องปีไปซื้อส้ม 12 บาท และมะละกอ 8 บาท ร่วมกันโดยทั้งสองคนออกเงินคนละเท่า ๆ กัน อยากรู้ว่าสองคนจะออกเงินคนละกี่บาท?

ก. 8

ข. 9

ค. 10

ง. 11

30. "พลาสติกเป็นฉนวนไฟฟ้าหรือไม่" ให้นักเรียนกำหนดความหมายของคำว่า "ฉนวนไฟฟ้า" เพื่อให้เข้าใจตรงกันและสามารถตรวจสอบได้ นักเรียนให้ความหมายว่าอย่างไร?

ก. วัตถุนำไฟฟ้าได้เล็กน้อย

ข. วัตถุไฟฟ้าผ่านไม่ได้

ค. วัตถุที่ยอมให้ไฟฟ้าผ่านได้

ง. วัตถุเมื่อนำเครื่องตรวจสอบการนำไฟฟ้ามาแตะแล้วไฟไม่ติด

ข้อมูล ใช้ตอบคำถามข้อ 31-33 "ถ้านักเรียนจำเป็นต้องทดลองเพื่อให้รู้ว่าลมทำให้ผ้าแห้งจริงหรือไม่จริง นักเรียนจะจัดการทดลองอย่างไร"

31. สิ่งที่นักเรียนต้องจัดให้เหมือนกันมีอะไรบ้าง?

- ก. ความเปียกของผ้าและเวลาทดลอง
- ข. ขนาดของผ้าและความเปียกของผ้า
- ค. พื้นที่ของผ้าที่สัมผัสอากาศ
- ง. เวลา ขนาด ความเปียก และพื้นที่ที่ผ้าสัมผัสอากาศ

32. สิ่งที่ต้องจัดให้แตกต่างกันมีอะไรบ้าง?

- ก. เวลาตากผ้า
- ข. สถานที่ตากผ้า
- ค. ขนาดของผ้า
- ง. ความเปียกของผ้า

33. สิ่งที่นักเรียนต้องติดตามดูผลการทดลองมีอะไรบ้าง?

- ก. ความแห้งของผ้าเมื่อเวลาที่แตกต่างกัน
- ข. ความแห้งของผ้าเมื่อสถานที่ตากผ้าต่างกัน
- ค. ความแห้งของผ้าที่มีขนาดของผ้าแตกต่างกัน
- ง. ความแห้งของผ้าที่มีความเปียกของผ้าแตกต่างกัน

เฉลย ข้อสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

- | | | |
|-------|-------|-------|
| 1. ก | 12. ค | 23. ก |
| 2. ง | 13. ข | 24. ข |
| 3. ง | 14. ง | 25. ข |
| 4. ง | 15. ง | 26. ค |
| 5. ค | 16. ข | 27. ค |
| 6. ค | 17. ง | 28. ง |
| 7. ค | 18. ค | 29. ค |
| 8. ก | 19. ค | 30. ง |
| 9. ก | 20. ข | 31. ง |
| 10. ข | 21. ค | 32. ข |
| 11. ง | 22. ง | 33. ข |

จุดประสงค์การเรียนรู้พื้นฐานเรื่องการขนส่ง และสื่อสาร

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกประเภทของการขนส่งได้
2. อธิบายความหมายของการขนส่งได้
3. บอกประเภทของการขนส่งทางบกได้
4. ให้ความหมายของการขนส่งทางบกได้
5. อธิบายการขนส่งทางน้ำได้
6. บอกประเภทของการขนส่งทางอากาศได้
7. ยกตัวอย่างแหล่งบริการทางการขนส่งได้
8. อธิบายความหมายของการสื่อสารได้
9. บอกประเภทของการสื่อสารได้
10. บอกประเภทของการสื่อสารในต่างประเทศได้
11. บอกประโยชน์ของการสื่อสารได้
12. บอกแหล่งบริการของการสื่อสารได้

ตารางวิเคราะห์เนื้อหา และพฤติกรรมที่ต้องการวัดความรู้พื้นฐาน
เรื่อง การขนส่ง และการสื่อสาร

พฤติกรรม เนื้อหา	ความรู้ ความจำ	ความเข้าใจ	ขบวนการสืบ เสาะความรู้ทาง วิทยาศาสตร์	การนำ ไปใช้	รวม	ระดับความ สำคัญ
1. ประเภทของการขนส่ง	2	-	-	-	2	2
2. การขนส่งทางบก	-	2	-	-	2	2
3. การขนส่งทางน้ำ	-	3	-	-	3	1
4. การขนส่งทางอากาศ	3	-	-	-	3	1
5. การขนส่งในท้องถิ่น	2	-	-	-	2	2
6. การขนส่งภายใน ประเทศ	3	-	-	-	3	1
7. การขนส่งระหว่าง ประเทศ	2	-	-	-	2	2
8. การสื่อสารภายใน ประเทศ	3	-	-	-	3	1
9. การสื่อสารระหว่าง ประเทศ	2	-	-	-	2	2
10. แหล่งบริการการ สื่อสาร	2	-	-	-	2	2
รวม	19	5	-	-	24	

ข้อสอบวัดความรู้พื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์

วิชา วิทยาศาสตร์ (ว 306)

เรื่อง การขนส่งและการสื่อสาร

คำชี้แจง

1. ข้อสอบนี้ให้ใช้เวลาทำ 25 นาที และข้อสอบนี้มีจำนวน 24 ข้อ
2. ข้อสอบนี้มีตัวเลือกให้ข้อละ 4 ตัวเลือก โดยให้ตอบเพียงข้อละ 1 ตัวเลือกเท่านั้น
3. การใช้กระดาษคำตอบ เมื่อเลือกคำตอบที่ต้องการแล้วให้ขีดเครื่องหมายกากบาท (X) ให้ตรงกับตัวเลือกที่เป็นคำตอบที่ต้องการทับกับตัวเลือกนั้น

ตัวอย่าง

ข้อ 0. การละลายสารส้มใช้สารส้ม 50 กรัม ละลายได้พอดีกับน้ำ 650 ลูกบาศก์เซนติเมตร ต่อมาผู้ทดลองได้นำสารส้มจำนวนนี้ไปละลายในของเหลวชนิดอื่น ๆ ที่มีปริมาตร 650 ลูกบาศก์เซนติเมตร การทดลองครั้งนี้ต้องการทดสอบสมมติฐานใด?

- ก. ของเหลวต่างกันมีผลต่อการละลายของสารส้มต่างกัน
- ข. อุณหภูมิของของเหลวต่างกันมีผลต่อการละลายของสารส้มต่างกัน
- ค. ปริมาตรของของเหลวต่างกันมีผลต่อการละลายของสารส้มต่างกัน
- ง. ชนิดภาชนะที่บรรจุของเหลวต่างกันมีผลต่อการละลายของสารส้มต่างกัน

วิธีตอบ

ถ้านักเรียนต้องการเลือกคำตอบที่ถูกต้องมากที่สุด สมมติว่าเป็นตัวเลือก ก. ให้นักเรียนกากบาท (X) ทับตัวเลือกที่ต้องการลงในการฉายคำตอบ ดังนี้

กระดาษคำตอบ

- | | | | |
|----------------------|----|----|----|
| ข้อ 0. ก. | ข. | ค. | ง. |
|----------------------|----|----|----|
4. นักเรียนควรใช้ความถี่พิจารณาหาคำตอบจากตัวเลือกทั้ง 4 ตัวเลือกให้ดี ไม่ควรเดา เพราะการเดาไม่ได้ช่วยให้คะแนนดีขึ้น
 5. อย่าขีดเขียนข้อความใด ๆ ลงในข้อสอบเป็นอันขาด
 6. ก่อนตอบคำถามให้เขียนชื่อ เลขที่ และชั้น ลงในกระดาษคำตอบให้เรียบร้อย
 7. ถ้าพบข้อยาก อย่าท้อ เว้นไปทำข้อสอบข้ออื่นก่อน เมื่อมีเวลาเหลือแล้วค่อยกลับมาทำใหม่ ต้องพยายามทำข้อสอบให้ได้มากที่สุด

8. ถ้าจะเดินทางจากกรุงเทพมหานครมาขอนแก่นเส้นทางใดจึงปลอดภัยที่สุด?
 ก. รถไฟ ข. รถประจำทาง ค. รถยนต์ส่วนตัว ง. เครื่องบิน
9. การขนส่งที่ต้องใช้เวลามาก บรรทุกสิ่งของได้มากและประหยัด คือการขนส่งใด?
 ก. การขนส่งทางอากาศ ข. การขนส่งทางน้ำ
 ค. การขนส่งทางราง ง. การขนส่งทางบก
10. ท่าเรือที่ใช้เป็นท่าเรือเพื่อรองรับการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ คือท่าเรือใด?
 ก. อ่าวลึก และภูเก็ต ข. แหลมฉบัง และคลองเคียบ
 ค. คลองเคียบ และภูเก็ต ง. ท่าเสด็จ และปัดคานี
11. การขนส่งภายในและระหว่างประเทศถ้าต้องการความรวดเร็วควรเลือกการขนส่งใด?
 ก. การขนส่งทางอากาศ ข. การขนส่งทางน้ำ
 ค. การขนส่งทางราง ง. การขนส่งทางบก
12. ท่าอากาศยานที่ใช้เป็นที่จอดของสายการบินทั่วโลก และเป็นศูนย์การบินภูมิภาคตะวันออกเฉียงใต้ คือท่าใด?
 ก. ท่าอากาศยานกัวลาลัมเปอร์ ข. ท่าอากาศยานสิงคโปร์
 ค. ท่าอากาศยานดอนเมือง ง. ท่าอากาศยานเชียงใหม่
13. เด็กหญิงสุนทรีเดินทางไปเกาะภูเก็ตโดยรถไฟเธอจะทำได้หรือไม่?
 ก. ได้ เพราะภูเก็ตเป็นจังหวัดหนึ่งของประเทศไทย
 ข. ได้ เพราะภูเก็ตมีสะพานเชื่อมต่อกับแผ่นดินใหญ่ได้
 ค. ไม่ได้ เพราะภูเก็ตเป็นเกาะกลางทะเล
 ง. ไม่ได้ เพราะภูเก็ตยังไม่เปิดบริการขนส่งทางนี้
14. การเดินทางจากกรุงเทพมหานครไปขอนแก่น ถ้าต้องการรวดเร็วจะเลือกทางใด?
 ก. รถไฟ ข. รถยนต์ ค. รถประจำทาง ง. เครื่องบิน

15. การติดต่อกันตั้งแต่สองคนขึ้นไป หมายถึงข้อใด?
 ก. การขนส่ง การขนส่งทางบก ค. การขนส่งทางน้ำ ง. การสื่อสาร
16. การส่งข่าวสารข้อมูลโดยใช้ข้อความสั้น ๆ ด้วยการส่งสัญญาณแทนตัวอักษรไปที่ทำการไปรษณีย์เป็นการสื่อสารชนิดใด?
 ก. จดหมาย ข. โทรเลข ค. โทรศัพท์ ง. โทรพิมพ์
17. ข้อใดเป็นการสื่อสารที่มีการเผยแพร่อย่างรวดเร็ว ประหยัด และใช้ประโยชน์ได้มากกุ่มค่า?
 ก. วิทยุ โทรทัศน์ ข. โทรเลข โทรศัพท์
 ค. โทรศัพท์ โทรพิมพ์ ง. จดหมาย โทรศัพท์
18. การติดต่อกันคิดค่าบริการจากจำนวนคำพูด คืออะไร?
 ก. จดหมาย ข. โทรเลข ค. โทรศัพท์ ง. โทรทัศน์
19. ส่งจดหมายไปสหรัฐอเมริกาได้หรือไม่ เพราะอะไร?
 ก. ไม่ได้ เพราะไม่ใช่เป็นบริการของการสื่อสาร
 ข. ได้ เพราะเป็นบริการของการสื่อสาร
 ค. ได้ เพราะฝากเพื่อนไป
 ง. ไม่ได้ เพราะคิดแสดตมปีไม่ครบ
20. การโทรศัพท์เพื่อติดต่อเพื่อนที่อยู่เยอรมันนี้โดยตรงทำได้หรือไม่ เพราะเหตุใด?
 ก. ไม่ได้ เพราะไม่มีบริการ
 ข. ไม่ได้ เพราะต้องผ่านหน่วยกรองข่าวก่อน
 ค. ได้ เพราะมีบริการ
 ง. ได้ แต่ต้องผ่านหน่วยหน่วยงานข่าวกรองก่อน
21. ประโยชน์ของการสื่อสารคืออะไร?
 ก. สะดวกในการเดินทาง ข. ส่งเสริมการศึกษา
 ค. ส่งเสริมธุรกิจ ง. ไม่ต้องเดินทาง และข้อ ข., ค. ถูก

22. ข่าวแน่นอน รวดเร็ว และเสียค่าบริการเป็นรายปี เป็นบริการของการสื่อสารประเภทใด?

- ก. จดหมาย ข. โทรศัพท์ ค. โทรเลข ง. โทรพิมพ์

23. การบริการของการไปรษณีย์คืออะไร?

- ก. ไปรษณีย์ภัณฑ์ ข. โทรคมนาคม ค. การเงิน ง. ถูกทุกข้อ

24. การส่งข่าวสาร การแพร่ภาพ การส่งข้อมูลทางเสียงวิทยุและระบบแม่เหล็กไฟฟ้าอื่น ๆ เป็นบริการของการสื่อสารประเภทใด?

- ก. ไปรษณีย์ ข. ธรณัตติ
ค. โทรคมนาคม ง. โทรเลขและโทรศัพท์

เฉลย ข้อสอบวัดความรู้พื้นฐานวิชาวิทยาศาสตร์

เรื่อง การขนส่งและการสื่อสาร

- | | | |
|------|-------|-------|
| 1. ก | 9. ข | 17. ก |
| 2. ก | 10. ข | 18. ข |
| 3. ค | 11. ก | 19. ข |
| 4. ก | 12. ค | 20. ค |
| 5. ง | 13. ง | 21. ง |
| 6. ก | 14. ง | 22. ง |
| 7. ง | 15. ง | 23. ง |
| 8. ก | 16. ข | 24. ค |

ผลการวิเคราะห์ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การขนส่งและการสื่อสาร

ข้อที่	การประเมิน									ความ ยาก	อำนาจ จำแนก		
	จำนวนคนที่ตอบแต่ละตัวเลือก												
	เฉลย	ความ ยาก	อำนาจ	-----					ง่าย				
				1	2	3	4	5					
1	1	0.57	0.72	29	11	6	5	0	ยากง่ายดีมาก	ดีมาก			
2	1	0.27	0.05	21	10	14	6	0	ค่อนข้างยาก (ดี)	ไม่ดี			
3	1	0.41	0.64	21	10	7	13	0	ยากง่ายดีมาก	ดีมาก			
4	2	0.29	0.02	7	21	15	8	0	ค่อนข้างยาก (ดี)	ไม่ดี			
5	4	0.41	0.64	4	13	13	21	0	ยากง่ายดีมาก	ดีมาก			
6	3	0.61	0.85	5	5	31	10	0	ค่อนข้างง่าย (ดี)	ดีมาก			
7	4	0.27	0.05	5	14	10	22	0	ค่อนข้างยาก (ดี)	ไม่ดี			
8	3	0.61	0.85	5	6	31	9	0	ค่อนข้างง่าย (ดี)	ดีมาก			
9	1	0.24	0.00	23	9	12	7	0	ค่อนข้างยาก (ดี)	ไม่ดี			
10	3	0.67	0.75	3	9	34	5	0	ค่อนข้างง่าย (ดี)	ดีมาก			
11	4	0.65	0.75	7	4	7	33	0	ค่อนข้างง่าย (ดี)	ดีมาก			
12	2	0.63	0.82	7	32	7	5	0	ค่อนข้างง่าย (ดี)	ดีมาก			
13	1	0.65	0.79	33	6	6	6	0	ค่อนข้างง่าย (ดี)	ดีมาก			
14	4	0.59	0.85	7	6	8	30	0	ยากง่ายดีมาก	ดีมาก			
15	3	0.71	0.66	5	7	36	3	0	ค่อนข้างง่าย (ดี)	ดีมาก			
16	1	0.59	0.86	30	11	6	4	0	ยากง่ายดีมาก	ดีมาก			
17	1	0.61	0.85	31	9	7	4	0	ค่อนข้างง่าย (ดี)	ดีมาก			
18	2	0.65	0.82	5	33	9	4	0	ค่อนข้างง่าย (ดี)	ดีมาก			
19	2	0.57	0.86	9	29	7	6	0	ยากง่ายดีมาก	ดีมาก			
20	2	0.45	0.55	7	23	8	13	0	ยากง่ายดีมาก	ดีมาก			
21	1	0.69	0.73	35	5	4	7	0	ค่อนข้างง่าย (ดี)	ดีมาก			
22	1	0.59	0.88	30	9	5	7	0	ยากง่ายดีมาก	ดีมาก			
23	4	0.47	0.83	9	10	8	24	0	ยากง่ายดีมาก	ดีมาก			
24	2	0.59	0.83	6	30	10	5	0	ยากง่ายดีมาก	ดีมาก			
25	2	0.65	0.80	6	33	8	4	0	ค่อนข้างง่าย (ดี)	ดีมาก			

ผลการวิเคราะห์ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การขนส่งและการสื่อสาร

ข้อที่	จำนวนคนที่ตอบแต่ละตัวเลือก								การประเมิน	
	เฉลย	ความ ยาก	อำนาจ จำแนก	-----					ความ	อำนาจ
				1	2	3	4	5	ยาก	จำแนก
									ง่าย	
26	1	0.27	0.02	20	10	7	14	0	ค่อนข้างยาก (ดี)	ไม่ดี
27	1	0.43	0.68	22	10	7	12	0	ยากง่ายดีมาก	ดีมาก
28	2	0.71	0.32	2	36	7	6	0	ค่อนข้างง่าย (ดี)	ดีมาก
29	2	0.73	0.60	2	37	7	5	0	ค่อนข้างง่าย (ดี)	ไม่ดี
30	1	0.20	0.00	22	10	6	5	0	ค่อนข้างยาก (ดี)	ดีมาก
31	2	0.76	0.63	2	39	6	4	0	ค่อนข้างง่าย (ดี)	ดีมาก
32	3	0.63	0.77	4	11	32	4	0	ค่อนข้างง่าย (ดี)	ดีมาก
33	2	0.65	0.81	5	33	6	7	0	ค่อนข้างง่าย (ดี)	ไม่ดี
34	1	0.20	0.00	31	6	10	4	0	ค่อนข้างยาก (ดี)	ไม่ดี
35	1	0.31	0.00	23	6	6	16	0	ค่อนข้างยาก (ดี)	ดีมาก
36	1	0.63	0.83	32	6	7	6	0	ค่อนข้างง่าย (ดี)	ดีมาก
37	3	0.61	0.83	3	10	31	7	0	ค่อนข้างง่าย (ดี)	ดีมาก
38	1	0.29	0.02	22	15	7	7	0	ค่อนข้างยาก (ดี)	ไม่ดี
39	4	0.20	0.00	7	10	9	25	0	ค่อนข้างยาก (ดี)	ไม่ดี
40	3	0.59	0.72	8	7	30	6	0	ยากง่ายดีมาก	ดีมาก
41	2	0.69	0.73	4	35	8	4	0	ค่อนข้างง่าย (ดี)	ดีมาก
42	4	0.63	0.83	4	8	7	32	0	ค่อนข้างง่าย (ดี)	ดีมาก
43	4	0.65	0.78	5	6	7	33	0	ค่อนข้างง่าย (ดี)	ดีมาก
44	4	0.65	0.76	6	6	6	33	0	ค่อนข้างง่าย (ดี)	ดีมาก
45	3	0.69	0.70	4	8	35	4	0	ค่อนข้างง่าย (ดี)	ดีมาก
46	1	0.29	0.00	23	15	9	4	0	ค่อนข้างยาก (ดี)	ไม่ดี
47	3	0.63	0.79	5	9	32	5	0	ค่อนข้างง่าย (ดี)	ดีมาก
48	4	0.63	0.83	5	8	6	32	0	ค่อนข้างง่าย (ดี)	ดีมาก
49	4	0.65	0.79	5	9	4	33	0	ค่อนข้างง่าย (ดี)	ดีมาก
50	4	0.61	0.86	6	8	6	31	0	ค่อนข้างง่าย (ดี)	ดีมาก
51	4	0.61	0.84	6	8	6	31	0	ค่อนข้างง่าย (ดี)	ดีมาก
52	4	0.61	0.84	6	9	5	31	0	ค่อนข้างง่าย (ดี)	ดีมาก

ค่าความเชื่อมั่น (Reliability KR-20) = 0.96

ผลการวิเคราะห์ข้อสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ข้อที่	การประเมิน									ความ ยาก	อำนาจ จำแนก
	จำนวนคนที่ตอบแต่ละตัวเลือก										
	เฉลย	ความ ยาก	อำนาจ จำแนก	-----							
				1	2	3	4	5			
1	1	0.55	0.00	28	10	6	7	0	ยากง่ายดีมาก	ไม่ดี	
2	4	0.25	0.35	10	16	12	13	0	ค่อนข้างยาก (ดี)	ดี	
3	4	0.39	0.43	14	7	10	20	0	ค่อนข้างยาก (ดี)	ดีมาก	
4	4	0.29	0.33	12	15	9	15	0	ค่อนข้างยาก (ดี)	ดี	
5	3	0.39	0.69	11	15	20	5	0	ค่อนข้างยาก (ดี)	ดีมาก	
6	3	0.29	0.68	14	12	15	10	0	ค่อนข้างยาก (ดี)	ดีมาก	
7	3	0.45	0.54	14	12	23	2	0	ยากง่ายดีมาก	ดีมาก	
8	1	0.43	0.00	22	6	10	13	0	ยากง่ายดีมาก	ไม่ดี	
9	1	0.47	0.06	24	8	12	7	0	ยากง่ายดีมาก	ไม่ดี	
10	2	0.35	0.45	14	18	7	12	0	ค่อนข้างยาก (ดี)	ดีมาก	
11	4	0.31	0.59	10	14	11	16	0	ค่อนข้างยาก (ดี)	ดีมาก	
12	3	0.24	0.53	14	15	12	10	0	ค่อนข้างยาก (ดี)	ดีมาก	
13	2	0.49	0.30	10	25	11	5	0	ยากง่ายดีมาก	ดี	
14	4	0.41	0.03	11	9	10	21	0	ยากง่ายดีมาก	ไม่ดี	
15	4	0.27	0.32	13	13	11	14	0	ค่อนข้างยาก (ดี)	ดี	
16	2	0.39	0.09	7	20	10	14	0	ค่อนข้างยาก (ดี)	ไม่ดี	
17	4	0.27	0.59	11	14	12	14	0	ค่อนข้างยาก (ดี)	ดีมาก	
18	3	0.24	0.28	16	10	12	13	0	ค่อนข้างยาก (ดี)	พอใช้	
19	3	0.33	0.66	11	16	17	7	0	ค่อนข้างยาก (ดี)	ดีมาก	
20	2	0.49	0.17	9	25	7	10	0	ยากง่ายดีมาก	ไม่ดี	
21	3	0.33	0.77	13	13	17	8	0	ค่อนข้างยาก (ดี)	ดีมาก	
22	4	0.29	0.30	15	8	13	15	0	ค่อนข้างยาก (ดี)	ดี	
23	1	0.57	0.00	29	7	10	5	0	ยากง่ายดีมาก	ไม่ดี	
24	2	0.41	0.22	10	21	10	10	0	ยากง่ายดีมาก	พอใช้	
25	2	0.49	0.15	9	25	7	10	0	ยากง่ายดีมาก	ไม่ดี	

ผลการวิเคราะห์ข้อสอบความรู้พื้นฐานเรื่องการขนส่งและการสื่อสาร

ข้อที่	การประเมิน									
	จำนวนคนที่ตอบแต่ละตัวเลือก								ความ ยาก	อำนาจ จำแนก
	เฉลย	ความ ยาก	อำนาจ จำแนก	-----						
				1	2	3	4	5		
1	3	0.49	0.77	5	7	25	14	0	ยากง่ายดีมาก	ดีมาก
2	3	0.51	0.84	8	9	26	8	0	ยากง่ายดีมาก	ดีมาก
3	3	0.59	0.59	2	8	30	11	0	ยากง่ายดีมาก	ดีมาก
4	1	0.43	0.69	22	13	8	8	0	ยากง่ายดีมาก	ดีมาก
5	4	0.55	0.71	0	11	12	28	0	ยากง่ายดีมาก	ดีมาก
6	3	0.65	0.60	1	9	33	8	0	ค่อนข้างง่าย (ดี)	ดีมาก
7	4	0.61	0.63	0	6	13	31	0	ค่อนข้างง่าย (ดี)	ดีมาก
8	1	0.45	0.89	23	11	10	7	0	ยากง่ายดีมาก	ดีมาก
9	2	0.59	0.67	0	30	12	9	0	ยากง่ายดีมาก	ดีมาก
10	2	0.67	0.62	3	34	10	4	0	ค่อนข้างง่าย (ดี)	ดีมาก
11	1	0.37	0.92	19	14	11	7	0	ค่อนข้างยาก (ดี)	ดีมาก
12	3	0.61	0.69	0	12	31	8	0	ค่อนข้างง่าย (ดี)	ดีมาก
13	4	0.57	0.68	0	7	15	29	0	ยากง่ายดีมาก	ดีมาก
14	4	0.57	0.63	6	10	6	29	0	ยากง่ายดีมาก	ดีมาก
15	4	0.65	0.65	3	1	14	33	0	ค่อนข้างง่าย (ดี)	ดีมาก
16	2	0.45	0.63	10	23	9	9	0	ยากง่ายดีมาก	ดีมาก
17	1	0.41	0.90	21	7	10	13	0	ยากง่ายดีมาก	ดีมาก
18	2	0.65	0.50	5	33	9	4	0	ค่อนข้างง่าย (ดี)	ดีมาก
19	2	0.57	0.61	0	29	15	7	0	ยากง่ายดีมาก	ดีมาก
20	3	0.47	0.76	6	12	24	9	0	ยากง่ายดีมาก	ดีมาก
21	4	0.57	0.54	0	9	13	29	0	ยากง่ายดีมาก	ดีมาก
22	4	0.55	0.70	4	12	7	28	0	ยากง่ายดีมาก	ดีมาก
23	4	0.71	0.38	0	4	11	36	0	ค่อนข้างง่าย (ดี)	ดี
24	3	0.49	0.65	7	9	25	10	0	ยากง่ายดีมาก	ดีมาก

ค่าความเชื่อมั่น (Reliability KR-20) = 0.95

ภาคผนวก ก

- การหาประสิทธิภาพของชุดแผนการสอน
- คะแนนจากข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องการขนส่งและการสื่อสาร
- คะแนนจากข้อสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- รายนามผู้เชี่ยวชาญ

การหาประสิทธิภาพของแผนการสอน

การทดสอบหา E_1/E_2 โดยกำหนดให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน $80/80 \pm 2.5$ โดยใช้สูตรคำนวณดังนี้

$$E_1 = \left[\frac{\sum X}{(N/A)} \right] \times 100 \quad \text{①}$$

กำหนดให้ $\sum X$ = ผลรวมของคะแนนแต่ละแบบฝึกหัดของแต่ละคน
 N = จำนวนผู้เรียน
 A = ผลรวมของคะแนนเต็มแต่ละแบบฝึกหัด

$$E_2 = \left[\frac{\sum F}{(N/B)} \right] \times 100 \quad \text{②}$$

$\sum F$ = ผลรวมของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของแต่ละคน
 N = จำนวนผู้เรียน
 B = คะแนนเต็มของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

① / ② = E_1/E_2 = ประสิทธิภาพของเครื่องมือ

ผลการหาประสิทธิภาพมีดังนี้

1) การทดลองแบบเดี่ยว (One to One Testing) เป็นการทดลองโดยใช้กับนักเรียนที่มีสติปัญญาสูง กลาง และต่ำ แล้วนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังการเรียนรู้ของแต่ละแผนการสอน และคะแนนที่ได้จากการทดสอบ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนจบทุกแผนการสอนแล้วมาคำนวณหาประสิทธิภาพ 76.62/82.05 แล้วนำแผนการสอนแต่ละแผนมาแก้ไขปรับปรุงในเรื่องเนื้อหาการทำกิจกรรม และเวลาที่ใช้ ในการทำกิจกรรมและแบบทดสอบหลังการเรียนรู้การสอนแต่ละแผนการสอนเหมาะสมสอดคล้องกัน

2) การทดสอบกลุ่มย่อย (Small Group Testing) ในขั้นนี้ผู้วิจัยทดสอบกับนักเรียนจำนวน 9 คน เป็นเด็กนักเรียนมีระดับสติปัญญาดี 3 คน คนระดับสติปัญญาปานกลาง 3 คน และนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาดำ 3 คนรวม 9 คนโดยนำคะแนนที่ได้หลังจากการทดสอบหลังการเรียนรู้ของแต่ละแผนการสอนมาคำนวณหาประสิทธิภาพปรากฏว่าหลังการทดสอบกลุ่มย่อยแล้วชุดของแผนการสอนมโนคติปฏัตวินีมีประสิทธิภาพ 80.95/80.77 นั้นแสดงว่าแผนการสอนแต่ละแผนเหมาะสมและสอดคล้องกันมากขึ้นตามลำดับในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการสอนชุดนี้

3) การทดสอบภาคสนาม (Field Testing) ในขั้นนี้ผู้ทำการวิจัยทดสอบกับนักเรียนจำนวน 39 คน ซึ่งเป็นเด็กนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาดี 13 คน เด็กนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาปานกลาง 13 คน และเด็กนักเรียนที่มีระดับสติปัญญาค่ำ 13 คน รวม 39 คน นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบ หลังการเรียนของแต่ละแผนการสอนโมเดลรูปตัววี และคะแนนที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียนจบทุกแผนการสอนมาคำนวณหาประสิทธิภาพปรากฏว่าแผนการสอนมีประสิทธิภาพ 83.22/87.13 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ดังข้อมูลและรายละเอียด ดังนี้

ข้อมูล : การหาประสิทธิภาพแผนการสอน

1. ทดลองสื่อกับผู้เรียนเป็นรายบุคคล คือนำนักเรียนเก่ง ปานกลาง อ่อน อย่างละคนมาทดลอง

ผลการทดลอง													
นักเรียนคนที่	คะแนนแบบฝึกหัดแต่ละแผนการสอน												รวม คะแนนผลสอบ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	(6)	(5)	(8)	(7)	(6)	(5)	(3)	(4)	(9)	(8)	(7)	(9)	(77) (52)
1	5	3	6	5	5	4	2	3	7	7	6	8	61 45
2	4	4	7	6	4	3	2	4	6	7	6	7	62 48
3	3	3	5	6	5	6	5	3	7	6	5	6	54 35
รวม												177	128

ผลการหาประสิทธิภาพของแผนการสอนแบบเดี่ยว

การทดลองหาประสิทธิภาพของสื่อแผนการสอน โดยการใช้นิโมติรูปตัววี ดอนนี้พบว่า นักเรียนไม่เข้าใจการใช้นิโมติรูปตัววีในการเรียน ได้แก้ไขโดยพยายามอธิบายชี้แจงให้นักเรียนพอเข้าใจและนำไปใช้ได้ถูกต้องแต่ยังไม่คล่อง ได้ประสิทธิภาพของสื่อแผนการสอน

$$E_1/E_2 = 76.62/82.05$$

ข้อมูล : การหาประสิทธิภาพแผนการสอนการใช้มโนติรูปตัววี

2. ทดลองสื่อกับผู้เรียนเป็นกลุ่มย่อย คือนำนักเรียนเก่ง 3 คน ปานกลาง 3 คน และนักเรียนอ่อน 3 คน รวมจำนวนนักเรียน 9 คน

ผลการทดลอง														
นักเรียนคนที่	คะแนนแบบฝึกหัดแต่ละแผนการสอน												รวม คะแนนผลสอบ	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
	(6)	(5)	(8)	(7)	(6)	(5)	(3)	(4)	(9)	(8)	(7)	(9)	(77)	(52)
1	5	3	5	4	5	4	2	3	7	7	6	8	59	36
2	4	4	7	6	5	4	3	4	8	7	6	8	66	42
3	3	4	5	5	5	3	2	3	6	6	7	9	58	36
4	5	4	5	6	5	4	5	3	7	6	6	8	61	40
5	3	3	7	5	4	3	2	3	8	7	6	7	58	43
6	5	4	7	6	5	4	3	3	8	8	7	9	69	47
7	4	3	7	6	5	4	2	4	7	7	6	8	63	41
8	4	3	6	6	5	4	3	2	6	7	5	7	58	48
9	5	4	7	6	6	4	3	4	7	8	6	9	69	47
รวม													561	378

ผลการหาประสิทธิภาพแบบกลุ่มย่อย

นักเรียนยังคงใช้มโนติรูปตัววียังไม่คล่องอธิบายการใช้ทบทวนอีกครั้งนักเรียนใช้มโนติคล่องและถูกต้องมากขึ้นกว่าเดิม จนได้ประสิทธิภาพของแผนการสอนของสื่อแผนการสอน

$$E_1/E_2 = 80.95/80.77$$

ข้อมูล : การหาประสิทธิภาพแผนการสอนการใช้มโนטיפตัววี

3. ทดลองสื่อกับผู้เรียนภาคสนาม คือเ้านักเรียนเก่ง 13 คน ปานกลาง 13 คน และนักเรียนอ่อน 13 คน รวมจำนวนนักเรียน 39 คน

ผลการทดลอง

นักเรียนคนที่	คะแนนแบบฝึกหัดแต่ละแผนการสอน												รวม คะแนนผลสอบ	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	(77)	(52)
	(6)	(5)	(8)	(7)	(6)	(5)	(3)	(4)	(9)	(8)	(7)	(9)		
1	4	3	7	5	4	3	2	2	7	5	4	8	54	38
2	5	3	5	4	5	3	3	3	5	5	6	5	51	38
3	6	4	7	6	5	4	3	3	8	7	6	8	67	48
4	5	5	8	6	6	4	3	3	8	7	7	8	69	49
5	5	4	7	5	5	4	4	4	7	7	6	7	63	47
6	4	4	5	4	5	4	4	4	8	7	7	8	64	45
7	4	5	6	5	5	4	4	4	8	7	7	9	66	49
8	5	4	7	6	5	3	3	3	7	7	6	8	63	46
9	4	4	7	5	6	4	4	4	8	8	6	9	68	50
10	3	3	5	4	6	4	2	2	5	7	5	5	51	38
11	4	4	6	5	7	5	3	3	6	8	6	6	63	41
12	5	6	7	6	5	4	4	4	6	7	7	8	68	20
13	5	5	5	6	6	4	6	6	7	7	7	9	67	51
14	5	5	7	6	5	4	2	3	7	7	7	9	65	46
15	4	5	6	7	6	5	3	4	8	8	7	7	70	50
16	5	5	6	7	6	5	3	4	8	8	7	8	72	50
17	5	4	6	7	5	5	2	4	7	7	6	8	66	47
18	4	4	7	6	6	4	2	3	6	6	6	7	59	38
19	3	4	5	5	6	4	2	3	7	7	6	7	59	39
20	5	4	5	6	6	5	3	4	7	7	7	8	67	47
21	4	5	5	7	6	5	2	3	8	7	6	8	66	48
22	5	5	7	6	5	4	3	4	8	7	6	9	69	51
23	6	5	6	6	5	4	2	3	7	6	6	8	66	50
24	5	5	7	7	6	5	3	4	9	8	7	9	75	52
25	4	4	5	5	6	5	3	4	8	7	7	9	67	47

ผลการทดลอง

นักเรียนคนที่	คะแนนแบบฝึกหัดแต่ละแผนการสอน												รวม คะแนนผลสอบ	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	(77)	(52)
	(6)	(5)	(8)	(7)	(8)	(5)	(3)	(4)	(9)	(8)	(7)	(9)		
26	3	3	5	4	3	3	2	3	5	6	8	9	54	41
27	5	4	7	6	5	4	2	3	7	7	6	9	65	49
28	6	5	7	4	3	3	3	4	8	7	5	8	63	50
29	3	3	4	6	5	5	3	4	9	8	7	9	66	50
30	4	4	7	5	5	4	3	3	7	7	6	7	61	45
31	5	5	5	4	4	4	2	3	5	5	4	5	51	32
32	3	4	5	6	6	5	3	4	7	7	7	9	65	40
33	4	5	6	6	5	5	3	4	7	7	6	8	66	45
34	4	5	6	6	6	5	3	4	7	8	6	9	69	47
35	5	3	5	4	4	4	3	4	8	8	7	9	64	50
36	4	3	5	5	6	4	3	2	9	8	7	8	64	48
37	5	5	5	6	5	4	3	3	7	7	5	7	62	49
38	4	3	7	7	6	5	3	3	7	7	7	9	68	34
39	6	5	7	6	4	4	2	4	8	7	6	7	66	35
รวม												2499	1767	

ผลการหาประสิทธิภาพแบบสนาม

นักเรียนใช้โมเดลรูปตัววีในการเรียนดีขึ้นกว่าเดิมมาก และใช้โมเดลรูปตัววีในการเรียนคล่องมากขึ้นจนเห็นได้ชัดเจน จนได้ประสิทธิภาพ ของสื่อแผนการสอน 83.22/87.13

แสดงการคำนวณหาประสิทธิภาพเป็นรายบุคคลของชุดการสอน

$$1. E_1/E_2 \Rightarrow E_1 = \frac{177}{3} \times 100 = 76.62$$

$$\Rightarrow E_2 = \frac{128}{52} \times 100 = 82.05$$

$$E_1/E_2 = 76.62/82.05$$

แสดงการคำนวณหาประสิทธิภาพกลุ่มย่อย

$$2. E_1/E_2 \Rightarrow E_1 = \frac{561}{9} \times 100 = 80.95$$

$$\Rightarrow E_2 = \frac{378}{52} \times 100 = 80.77$$

$$E_1/E_2 = 80.95/80.77$$

แสดงการคำนวณหาประสิทธิภาพภาคสนาม

$$3. E_1/E_2 \Rightarrow E_1 = \frac{2499}{39} \times 100 = 83.22$$

$$\Rightarrow E_2 = \frac{1767}{52} \times 100 = 87.13$$

$$\therefore E_1/E_2 = 83.22/87.13$$

ตารางคะแนนจากข้อสอบของกลุ่มทดลอง

คะแนนวัดจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการขนส่ง และการสื่อสาร Pre test - Post test					คะแนนวัดจากแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ Pre test - Post test				
คนที่	Pre-test	post-test	$\bar{D}$	$\bar{D}^2$	คนที่	Pre-test	Post-test	$\bar{D}$	$\bar{D}^2$
1	31	50	19	361	1	27	29	2	4
2	30	52	22	484	2	24	30	6	36
3	40	51	11	121	3	24	31	7	49
4	36	48	12	144	4	30	30	0	0
5	32	50	18	324	5	22	30	8	64
6	34	50	16	256	6	21	27	6	36
7	37	49	12	144	7	25	27	2	4
8	36	50	14	196	8	18	19	0	0
9	30	51	21	441	9	27	30	3	9
10	34	51	17	289	10	21	31	10	100
11	30	51	21	441	11	20	30	10	100
12	40	50	10	100	12	19	24	5	25
13	29	49	20	400	13	30	32	2	4
14	27	48	21	441	14	18	19	1	1
15	32	42	10	100	15	19	22	3	9
16	37	52	15	225	16	18	22	4	16
17	33	48	15	225	17	30	33	3	9
18	42	52	10	100	18	20	22	2	4
19	43	50	7	49	19	24	30	6	36
20	33	52	19	361	20	31	33	2	4
21	37	48	11	121	21	30	33	3	9
22	36	47	11	121	22	25	29	4	16
23	38	48	10	100	23	27	30	3	9
24	39	50	11	121	24	27	30	3	9
25	39	50	11	121	25	27	30	3	9

ตารางคะแนนจากข้อสอบของกลุ่มทดลอง

คะแนนวัดจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการขนส่ง และการสื่อสาร Pre test - Post test					คะแนนวัดจากแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ Pre test - Post test				
คนที่	Pre-test	post-test	$\bar{D}$	$\bar{D}^2$	คนที่	Pre-test	Post-test	$\bar{D}$	$\bar{D}^2$
26	34	50	16	256	26	27	28	1	1
27	34	50	16	256	27	30	33	3	9
28	34	50	16	256	28	24	30	6	36
29	30	52	22	484	29	21	28	7	49
30	37	48	11	121	30	20	30	10	100
31	34	39	5	25	31	22	27	5	25
32	28	50	22	184	32	25	32	7	49
33	30	38	8	64	33	30	33	3	9
34	32	48	16	256	34	27	29	2	4
35	33	49	16	256	35	25	30	5	25
36	33	49	16	256	36	24	29	5	25
37	36	46	10	100	37	23	29	6	36
38	37	47	10	100	38	25	30	5	25
39	39	48	9	81	39	30	33	3	9
40	39	50	11	121	40	30	30	0	0
ผลรวม			568	8602	ผลรวม			166	964

ตารางคะแนนจากข้อสอบของกลุ่มควบคุม

คะแนนวัดจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการขนส่ง และการสื่อสาร Pre test - Post test					คะแนนวัดจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการขนส่ง และการสื่อสาร Pre test - Post test				
คนที่	Pre-test	post-test	$\bar{D}$	$\bar{D}^2$	คนที่	Pre-test	Post-test	$\bar{D}$	$\bar{D}^2$
1	28	30	2	4	1	30	32	2	4
2	32	33	1	1	2	28	29	1	1
3	40	40	0	0	3	21	30	9	81
4	37	38	1	1	4	22	26	4	16
5	37	37	0	0	5	22	23	1	1
6	46	48	2	4	6	30	32	2	4
7	47	50	3	9	7	25	29	4	16
8	46	46	0	0	8	22	28	6	36
9	38	40	2	4	9	22	31	9	81
10	47	47	0	0	10	22	23	1	1
11	38	44	6	36	11	26	28	2	4
12	38	45	7	49	12	27	29	2	4
13	49	48	-1	1	13	21	23	1	1
14	36	42	6	36	14	22	28	6	36
15	47	48	1	1	15	31	32	1	1
16	48	52	4	16	16	30	30	0	0
17	39	42	3	9	17	31	32	1	1
18	47	47	0	0	18	27	29	2	4
19	41	48	7	49	19	22	23	1	1
20	42	43	1	1	20	22	26	4	16
21	31	37	6	36	21	22	23	1	1
22	42	45	3	9	22	28	29	1	1
23	45	52	7	49	23	22	25	3	9
24	46	46	0	0	24	22	26	4	16
25	42	42	6	36	25	23	27	4	16

ตารางคะแนนจากข้อสอบของกลุ่มควบคุม

คะแนนวัดจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการขนส่ง และการสื่อสาร Pre test - Post test					คะแนนวัดจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการขนส่ง และการสื่อสาร Pre test - Post test				
คนที่	Pre-test	post-test	$\bar{D}$	$\bar{D}^2$	คนที่	Pre-test	Post-test	$\bar{D}$	$\bar{D}^2$
26	37	42	5	25	26	24	25	1	1
27	36	42	6	36	27	22	23	1	1
28	51	52	1	1	28	22	29	7	49
29	36	39	3	9	29	30	31	1	1
30	49	49	0	0	30	26	27	1	1
31	50	52	2	4	31	22	28	6	36
32	48	52	4	16	32	29	29	0	0
33	46	50	4	16	33	24	28	4	16
34	50	52	2	4	34	25	27	2	4
35	36	39	3	9	35	22	23	1	1
36	41	48	7	49	36	22	30	8	64
37	39	42	3	9	37	22	28	6	36
38	39	48	9	81	38	27	29	2	4
39	39	52	13	169	39	27	29	2	4
40	49	50	1	1	40	32	32	0	0
ผลรวม			130	780	ผลรวม			114	570

รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. รองศาสตราจารย์ ฉวีวรรณ นาระศล
ภาควิชาการมัธยมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เทียนชัย ภาณุสิทธิกร
ภาควิชาการมัธยมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
3. นายปัญญา ปะเสเรงกั
ผู้อำนวยการโรงเรียนพระยีนไพฑลคม อำเภอพระยีน จ้งหวัคขอนแก่น
4. นายศักคีสัน สมอุมจารย์
ผู้ช่วยผู้อำนวยการโรงเรียนแก่นนครวิทยาลัย หวัหน้าโรงเรียนสาขาแก่นนครวิทยาลัย 2
อำเภอเมือง จ้งหวัคขอนแก่น
5. นายอดุลย์ศักดิ์ ควงค้ำน้อย
อาจารย์ 3 นักวิจัยแห่งชาติ โรงเรียนขอนแก่นวิทยายน จ้งหวัคขอนแก่น
6. นางสาวขวัญสุดา (บัวศรี) ประวะภูโต
อาจารย์ 2 โรงเรียนวัดมกุฎกษัตริย์ กรุงเทพมหานคร
7. นางสาวนิภา คำนนคร
อาจารย์ 2 โรงเรียนมัธยมศึกษา อำเภอมัญจาคีรี จ้งหวัคขอนแก่น
8. นายทนต์ สิงห์พันธ์
อาจารย์ 2 โรงเรียนประชารัฐวิทยาเสริม อำเภอพระยีน จ้งหวัคขอนแก่น
9. นายมนพ สกลศิลป์ศิริ
ศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา จ้งหวัคขอนแก่น
10. นายสมจิตร พิณโพธิ์
ศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา จ้งหวัคขอนแก่น
11. นางรัชนี เทศลีหา
อาจารย์ 2 โรงเรียนโสคศึกษา จ้งหวัคขอนแก่น
12. นายนิวัตร สิงหนุตร
อาจารย์ 2 โรงเรียนโกสุมพิทยาสรรพ์ อำเภอโกสุมพิสัย จ้งหวัคมหาสารคาม
1. นายบุญชู ปรินเคน
อาจารย์ 1 โรงเรียนชำสูงพิทยาคม ก้งอำเภอชำสูง จ้งหวัคขอนแก่น
14. นายสุมิตร ถิ่นปัญญา
อาจารย์ โรงเรียนสาริตมอดินแดง คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
15. นายประจักษ์ วิเชียรศรี
อาจารย์ 1 โรงเรียนวาปีปทุม อำเภอวาปีปทุม จ้งหวัคมหาสารคาม

ภาคผนวก ง.

-เอกสารที่ใช้ในการติดต่อขอความร่วมมือในการวิจัย



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ โรงเรียนช่างสูงพิทยาคม กิ่งอำเภอช่างสูง จังหวัดขอนแก่น

ที่ วันที่ 22 มกราคม 2539

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนช่างสูงพิทยาคม

ควบชาพเจ้า ว่าที่ร้อยตรี ลำพูน บุญโสภณ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์
ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การศึกษาเปรียบเทียบผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง การขนส่งและการ
สื่อสาร ระหว่างการสอนโดยโซมโนเมตริกซ์ตัว วี กับ การสอนตามปกติ" ในการศึกษาครั้งนี้จำเป็น
ต้องทดสอบ สอน จำนวนประชากรคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน ประมาณ 160 คนแล้ว
สุ่มเหลือจำนวนนักเรียน 80 คน โดยแบ่งแยกออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมตามแผนการทำ
วิทยานิพนธ์โดยใช้เวลาเรียนตั้งแต่วันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2539 ถึงวันที่ 29 กุมภาพันธ์ 2539
จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(ลงชื่อ)

(ว่าที่ร้อยตรี ลำพูน บุญโสภณ)

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น

เรียน ผู้อำนวยการ

ว่าที่รต. ลำพูน บุญโสภณ มคอ. 2 วิชาโท
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น
100 หมู่ 17 กิ่งอำเภอช่างสูง จังหวัดขอนแก่น
โทรศัพท์ 043-211111 โทรสาร 043-211112

ในนาม พิจารณาอนุมัติ

(ท.ก.ม.ร. พิศาลสิทธิ์)
หัวหน้าฝ่ายวิชาการ
22 มกราคม 2539

- อ.ก.ม.ร.

- น.ส.อ.ก.ม.ร.

นายสมพงษ์ ประทุมทอง

(นายสมพงษ์ ประทุมทอง)
ผู้อำนวยการโรงเรียนช่างสูงพิทยาคม



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ โรงเรียนโคสพิทยาสรรพ์ อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

ที่ _____ วันที่ ๘ มกราคม ๒๕๓๘

เรื่อง ขออนุญาตใช้แบบทดสอบและแผนการสอนเพื่อทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนโคสพิทยาสรรพ์

ด้วยข้าพเจ้า วาฬรอยศรีลำภูม บัญโสภณ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น กำลังทำวิทยานิพนธ์เรื่อง "การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ เรื่อง การขนส่งและการสื่อสาร ระหว่างการสอนโดยไข่มโนมจิรูปตัว ว กับการสอนตามปกติ" ในการศึกษาครั้งนี้จำเป็นต้องทดสอบการใช้แบบทดสอบและแผนการสอนก่อนนำไปใช้เก็บข้อมูลเพื่อทำวิทยานิพนธ์ต่อไป จึงขออนุญาตใช้แบบทดสอบและแผนการสอนกับนักเรียนโรงเรียนโคสพิทยาสรรพ์ในเดือนมกราคม ศกนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(ลงชื่อ)

(วาฬรอยศรี ลำภูม บัญโสภณ)

นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ในทบทวน

- อ.วิมลวรรณ วัฒนศิริ
ผู้อำนวยการโรงเรียนโคสพิทยาสรรพ์

(นางวิมลวรรณ วัฒนศิริ)

ผู้อำนวยการโรงเรียนโคสพิทยาสรรพ์

โรงเรียนโคสพิทยาสรรพ์

- ๘.๑.๒๕๓๘

- อ.วิมลวรรณ วัฒนศิริ
(วาฬรอยศรี ลำภูม บัญโสภณ)

C. m

(นางวิมลวรรณ วัฒนศิริ)

ผู้อำนวยการโรงเรียนโคสพิทยาสรรพ์

๘.๑.๒๕๓๘

ในทบทวน

- อ.วิมลวรรณ วัฒนศิริ

(นางวิมลวรรณ วัฒนศิริ)
ผู้อำนวยการโรงเรียนโคสพิทยาสรรพ์

โรงเรียนโคสพิทยาสรรพ์

- ๘.๑.๒๕๓๘