

รายละเอียดเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้

1. ชุดการเรียนรู้นี้ ชื่อ ชุดการเรียนรู้ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาด้วยเทคนิค KWDL เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ รายวิชาวิทยาศาสตร์ 5 ว23101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. ชุดการเรียนรู้สร้างขึ้นเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาของผู้เรียน ด้านการจำแนกลักษณะสำคัญ ด้านความสัมพันธ์ของลักษณะสำคัญ ด้านหลักการนำไปใช้ในการแก้ปัญหา ด้วยเทคนิค KWDL ทั้งหมด 4 ขั้นตอน ได้แก่
 - ขั้นตอนที่ 1 K (What we know) รู้อะไรเกี่ยวกับข้อมูล หรือปัญหา
 - ขั้นตอนที่ 2 W (What we want to know) ต้องการรู้อะไรเกี่ยวกับข้อมูล หรือปัญหา
 - ขั้นตอนที่ 3 D (What we do to find out) ทำอย่างไรเพื่อแก้ปัญหา หาคำตอบ
 - ขั้นตอนที่ 4 L (What we learned) เรียนรู้แล้วได้อะไรในการวิเคราะห์และแก้ปัญหา
3. ชุดการเรียนรู้นี้ใช้กับกระบวนการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน ดังนี้
 - 1) ขั้นเตรียมความพร้อม ได้แก่ ทบทวนความรู้เดิม จัดเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน
 - 2) ขั้นสร้างความสนใจสู่เป้าหมาย ได้แก่ การนำเสนอ การตั้งคำถามท้าทาย เพื่อให้บรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้
 - 3) ขั้นปฏิบัติแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ได้แก่ การลงมือปฏิบัติเรียนรู้ร่วมกัน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา ด้วยเทคนิค KWDL
 - 4) ขั้นวัดผลและประเมินผล ได้แก่ ประเมินทักษะพิสัย (แบบฝึกทักษะ) ประเมินพุทธิพิสัย (แบบทดสอบหลังเรียน) และประเมินจิตพิสัย (แบบประเมินพฤติกรรมระหว่างเรียน)
4. ชุดการเรียนรู้สร้างขึ้น จำนวน 5 ชุด ใช้เวลาเรียนทั้งสิ้น 16 ชั่วโมง
5. ชุดการเรียนรู้สร้างขึ้น จำนวน 5 ชุด แต่ละชุดมีเนื้อหา ดังนี้

ชุดที่ 1 เรื่อง ความแรงและผลของแรงลัพธ์	ใช้เวลาเรียน 4 ชั่วโมง
ชุดที่ 2 เรื่อง ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่	ใช้เวลาเรียน 3 ชั่วโมง
ชุดที่ 3 เรื่อง การเคลื่อนที่ของวัตถุภายใต้แรงโน้มถ่วง	ใช้เวลาเรียน 3 ชั่วโมง
ชุดที่ 4 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์	ใช้เวลาเรียน 3 ชั่วโมง
ชุดที่ 5 เรื่อง การเคลื่อนที่แบบวงกลม	ใช้เวลาเรียน 3 ชั่วโมง



คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้

1. เอกสารฉบับนี้ คือ ชุดการเรียนรู้ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาด้วยเทคนิค KWDL เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ รายวิชาวิทยาศาสตร์ 5 ว23101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ชุดที่ 1 เรื่อง ความแรงและผลของแรงลัพธ์ ใช้สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. ชุดการเรียนรู้ฉบับนี้ประกอบด้วย
 - รายละเอียดเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้
 - คำชี้แจงเกี่ยวกับชุดการเรียนรู้
 - คำแนะนำสำหรับครู
 - คำแนะนำสำหรับนักเรียน
 - สารการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้
 - ขั้นตอนการเรียนรู้ชุดการเรียนรู้
 - บัตรคำสั่ง
 - แบบทดสอบก่อนเรียน
 - ใบความรู้
 - แบบฝึกทักษะ
 - แบบทดสอบหลังเรียน
 - บรรณานุกรม
 - ภาคผนวก
 - เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
 - เฉลยแบบฝึกทักษะ
 - เฉลยแบบทดสอบหลังเรียน
3. เลขรหัสของเครื่องมือ ได้แก่ ใบความรู้ , แบบฝึกทักษะ คือ เลขหน้าจุด เลขหลังจุด เลขหน้าจุด บอกลำดับที่ของเครื่องมือ ส่วนเลขหลังจุด บอกลำดับที่ของชุด เช่น ใบความรู้ที่ 1.1 หมายถึง ใบความรู้ที่ 1 ของชุดการเรียนรู้ที่ 1 แบบฝึกทักษะที่ 3.1 หมายถึง แบบฝึกทักษะที่ 3 ของชุดการเรียนรู้ที่ 1
4. ชุดการเรียนรู้นี้ได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 เรื่องย่อย ใช้เวลาเรียน 4 ชั่วโมง
 - 4.1 ความแรงและผลของแรงลัพธ์
 - 4.2 แรงและแรงลัพธ์
 - 4.3 การหาแรงลัพธ์โดยวิธีสร้างรูป
 - 4.4 การหาแรงลัพธ์โดยวิธีคำนวณ



คำแนะนำสำหรับครู

1. ครูควรจัดเตรียมชุดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย บัตรคำสั่ง แบบทดสอบก่อนเรียน ใบความรู้ แบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบหลังเรียน และเฉลย ตลอดจนอุปกรณ์ต่างๆ ให้ครบถ้วน
2. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 1 เพื่อประเมินความรู้พื้นฐานของนักเรียน
3. แจกชุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
4. แจกชุดการเรียนรู้ให้นักเรียนศึกษา และแนะนำวิธีการเรียนโดยใช้ชุดการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมได้ถูกต้อง
5. ดำเนินการสอนตามกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้
6. หากมีนักเรียนคนใดเรียนไม่ทันเพื่อน ครูผู้สอนควรให้คำแนะนำ หรือมอบหมายงาน หรือให้ศึกษาชุดการเรียนรู้ในเวลาว่าง
7. หลังจากนักเรียนศึกษาชุดการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ พร้อมทั้งตรวจคำตอบจากเฉลยแบบฝึกทักษะ
8. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 1 เพื่อประเมินความก้าวหน้าของนักเรียน หลังจากเรียนชุดการเรียนรู้ ชุดที่ 1 จบแล้ว และบันทึกคะแนนของนักเรียนแต่ละคนไว้ หากมีนักเรียนคนใดได้คะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ คือร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ครูผู้สอนควรสอนเพิ่มเติม และให้นักเรียนศึกษาชุดการเรียนรู้อีกครั้ง หลังจากนั้น ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 1 จนกว่าจะผ่านเกณฑ์
9. การจัดชั้นเรียน จะจัดให้นักเรียนศึกษาเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มก็ได้



คำแนะนำสำหรับนักเรียน

1. อ่านคำชี้แจงและคำแนะนำสำหรับนักเรียนให้เข้าใจก่อนที่จะลงมือศึกษาชุดการเรียนรู้
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 1 เพื่อประเมินความรู้พื้นฐานของนักเรียน
3. ศึกษาชุดการเรียนรู้จากใบความรู้ที่ครูจัดเตรียมไว้ให้ด้วยความตั้งใจ โดยปฏิบัติตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในบัตรคำสั่ง
4. เมื่อนักเรียนศึกษาใบความรู้เสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้นักเรียนทำแบบฝึกทักษะ พร้อมทั้งตรวจคำตอบจากเฉลยแบบฝึกทักษะ ที่ครูจัดเตรียมไว้ให้
5. หากนักเรียนคนใดยังไม่เข้าใจในเนื้อหาใด ก็ให้กลับไปศึกษาใบความรู้ในชุดการเรียนรู้ ชุดที่ 1 อีกครั้ง หรือ ปรึกษาเพื่อน หรือครูผู้สอน
6. ทำแบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 1 เพื่อประเมินความก้าวหน้าของนักเรียนหลังจากเรียนชุดการเรียนรู้ ชุดที่ 1 จบแล้ว
7. หากมีนักเรียนคนใดทำคะแนนได้ไม่ผ่านเกณฑ์ คือได้คะแนนน้อยกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ให้นักเรียนศึกษาชุดการเรียนรู้อีกครั้ง หลังจากนั้นให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 1 จนกว่าจะผ่านเกณฑ์
8. ในการทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบหลังเรียน ขอให้นักเรียนทำด้วยความตั้งใจ ไม่ลอกคำตอบเพื่อน และมีความซื่อสัตย์ต่อตนเองให้มากที่สุด





สาระการเรียนรู้

ชุดการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง ความแรงและผลของแรงลัพธ์ ประกอบด้วยเรื่องย่อยดังนี้

1. ความแรงและผลของแรงลัพธ์
 - 1.1 ความแรง
 - 1.2 ผลของแรงลัพธ์
 - 1.3 สัญลักษณ์ที่ใช้แทนปริมาณที่เกี่ยวกับความแรงและผลของแรงลัพธ์
2. แรงและแรงลัพธ์
 - 2.1 แรง
 - 2.2 แรงลัพธ์
 - 2.3 การวิเคราะห์ปริมาณที่เกี่ยวกับความแรงและผลของแรงลัพธ์
3. การหาแรงลัพธ์โดยวิธีสร้างรูป
 - 3.1 วิธีหาแรงลัพธ์
 - 3.2 วิธีสร้างรูป
 - 3.3 การเขียนสัญลักษณ์ด้วยลูกศรแทนแรง
 - 3.4 ตัวอย่างการหาแรงลัพธ์โดยวิธีสร้างรูป
4. การหาแรงลัพธ์โดยวิธีคำนวณ
 - 4.1 การหาแรงลัพธ์ตามลักษณะแนวแรง
 - 4.2 ตัวอย่างการหาแรงลัพธ์โดยวิธีคำนวณ
 - 4.3 การวิเคราะห์ด้วยเทคนิค KWDL
 - 4.4 ตัวอย่างการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค KWDL





มาตรฐาน / ตัวชี้วัด / จุดประสงค์การเรียนรู้

มาตรฐาน ว 4.1

เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

ตัวชี้วัด ม.3/1

อธิบายความแรงและผลของแรงลัพธ์ที่ทำต่อวัตถุ

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของความแรง ผลของแรงลัพธ์ แรงและแรงลัพธ์ได้
2. นักเรียนสามารถวิเคราะห์เกี่ยวกับสถานการณ์ของความแรงและผลของแรงลัพธ์ได้
3. นักเรียนสามารถคำนวณหาปริมาณเกี่ยวกับสถานการณ์ของแรงลัพธ์ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ

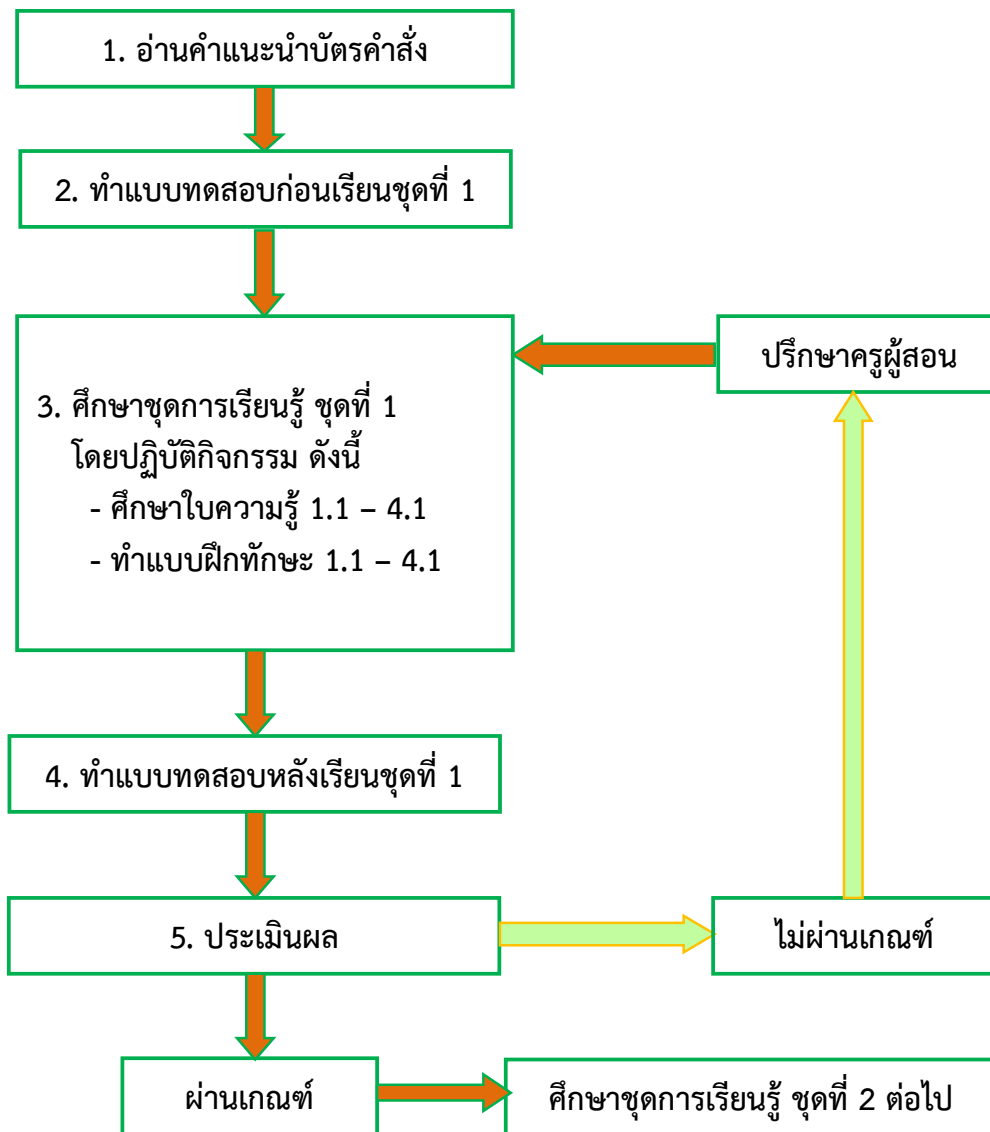
1. นักเรียนมีทักษะการจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล
2. นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ด้วยเทคนิค KWDL
3. นักเรียนมีกระบวนการทำงานกลุ่ม

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

นักเรียนมีความใฝ่รู้ใฝ่เรียน มุ่งมั่นในการทำงาน ซื่อสัตย์ต่อการเรียนรู้ มีวินัย และร่วมมือกันทำงานกลุ่ม



ขั้นตอนการเรียนรู้ ชุดการเรียนรู้
ชุดที่ 1 เรื่อง ความแข็งแรงและผลของแรงลัพธ์





บัตรคำสั่ง

ให้นักเรียนปฏิบัติดังต่อไปนี้

1. อ่านคำแนะนำสำหรับนักเรียนให้เข้าใจก่อนลงมือศึกษาชุดการเรียนรู้
2. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ชุดที่ 1 เพื่อประเมินความรู้พื้นฐานของนักเรียน
3. ศึกษาชุดการเรียนรู้ ชุดที่ 1 เรื่อง ความแข็งแรงและผลของแรงลัพธ์ ที่ครูแจกให้ด้วยความตั้งใจ
4. ทำแบบฝึกทักษะ เมื่อนักเรียนทำเสร็จเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนตรวจคำตอบจากเฉลยทำแบบฝึกทักษะ ที่ครูจัดเตรียมไว้ให้
5. ทำแบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 1 เพื่อประเมินความก้าวหน้าของนักเรียน หลังจากเรียนชุดการเรียนรู้ ชุดที่ 1 จบแล้ว
6. หากมีนักเรียนคนใดทำแบบทดสอบหลังเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ ให้นักเรียนศึกษาชุดการเรียนรู้อีกครั้ง หลังจากนั้นให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน ชุดที่ 1
7. ในการทำแบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกทักษะ และแบบทดสอบหลังเรียน ขอให้ให้นักเรียนทำด้วยความตั้งใจ ไม่ลอกคำตอบเพื่อน และมีความซื่อสัตย์ต่อตนเองให้มากที่สุด





แบบทดสอบก่อนเรียน
ความแรงและผลของแรงลัพธ์

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....คะแนนที่ได้.....

คำชี้แจง

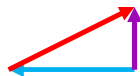
ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย × ลงในช่องว่าง □ ใต้ตัวอักษร ก, ข, ค และ ง
ที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว ในกระดาษคำตอบ

- ข้อใดต่อไปนี้มีแรงมาเกี่ยวข้อง

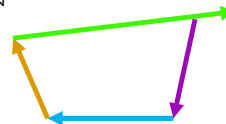
ก. กระดาษใหม่จนไม่เหลืออะไร	ข. ต้มน้ำจนเดือด
ค. ฝนตกหนักวันนี้	ง. น้ำเย็นจนเป็นน้ำแข็ง
- จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้ ข้อใดใช้หลักการที่ว่าเมื่อไม่มีความแรง จะไม่มีแรงลัพธ์

ก. ณ ตำแหน่งสูงสุดของลูกบอลที่ถูกโยนขึ้นไปในอากาศ
ข. ณ ตำแหน่งที่แอปเปิ้ลและลูกบอลอยู่นิ่งที่พื้น
ค. ลูกบอลกำลังเคลื่อนที่ขึ้นไปในอากาศ
ง. แอปเปิ้ลลั่นลงสู่พื้น
- ข้อใดต่อไปนี้มีแรงลัพธ์มากที่สุด เมื่อ ข้อ ก. มีแรง 3 แรงกระทำ ข้อ ข. มีแรงกระทำ 4 แรง
ข้อ ค. มีแรงกระทำ 5 แรง และ ข้อ ง. มีแรงกระทำ 7 แรง

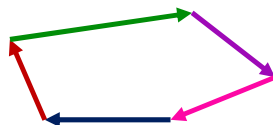
ก.



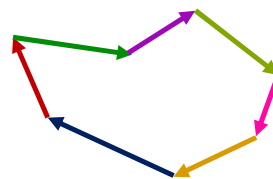
ข.



ค.



ง.



- ข้อความใดที่มีความหมายตรงกับ $\Sigma \vec{F} \neq 0$

ก. ไม่มีแรงลัพธ์กระทำต่อวัตถุ	ข. วัตถุจะมีสภาพเหมือนเดิม
ค. ไม่มีแรงใดๆ กระทำต่อวัตถุ	ง. วัตถุจะมีสภาพการเคลื่อนที่เปลี่ยนไป
- การกระทำใดที่ทำให้เกิดแรงลัพธ์ได้มากที่สุด เมื่อออกแรงกระทำต่อวัตถุมวล 5 กิโลกรัม เท่ากัน

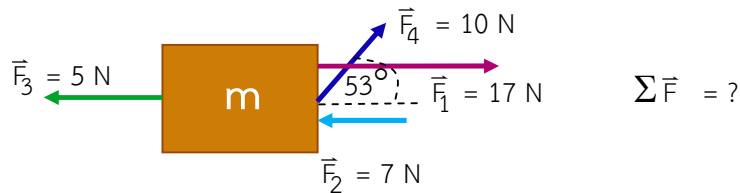
ก. ค่อยๆ หย่อนวัตถุมวล 5 กิโลกรัมที่ผูกด้วยเชือกลงสู่พื้น
ข. ลากวัตถุมวล 5 กิโลกรัมที่วางอยู่บนพื้นน้ำแข็ง
ค. ดึงวัตถุมวล 5 กิโลกรัมที่แขวนนิ่งอยู่ที่เพดาน
ง. ยกวัตถุมวล 5 กิโลกรัมที่วางอยู่บนพื้น





ความแรงและผลของแรงลัพธ์

จงพิจารณาภาพความคิด เกี่ยวกับแรงที่กระทำต่อวัตถุมวล m สำหรับใช้ตอบคำถามข้อ 6 – ข้อ 9



6. จากข้อมูลที่กำหนดให้ สิ่งที่เราได้จากข้อมูล และสิ่งที่ต้องการทราบคืออะไร

- $\vec{F}_x = 12 \text{ N}$, $\vec{F}_4 = 10 \text{ N}$ และ $\Sigma \vec{F} = ?$
- $\vec{F}_x = 5 \text{ N}$, $\vec{F}_4 = 10 \text{ N}$ และ $\Sigma \vec{F} = ?$
- $\vec{F}_x = 17 \text{ N}$, $\vec{F}_4 = 10 \text{ N}$ และ $\Sigma \vec{F} = ?$
- $\vec{F}_x = 7 \text{ N}$, $\vec{F}_4 = 10 \text{ N}$ และ $\Sigma \vec{F} = ?$

7. ขนาดของแรงลัพธ์สามารถหาคำตอบได้จากสมการในข้อใด

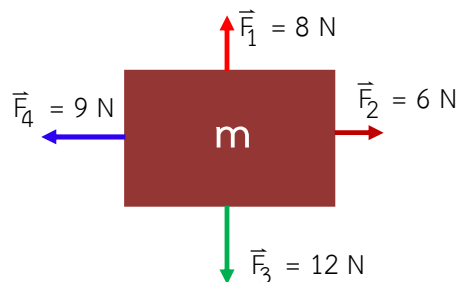
- $\Sigma F = \sqrt{(17)^2 + (10)^2 + 2(17)(10)\cos 53^\circ}$
- $\Sigma F = \sqrt{(7)^2 + (10)^2 + 2(7)(10)\cos 53^\circ}$
- $\Sigma F = \sqrt{(12)^2 + (10)^2 + 2(12)(10)\cos 53^\circ}$
- $\Sigma F = \sqrt{(5)^2 + (10)^2 + 2(5)(10)\cos 53^\circ}$

8. ขนาดของแรงลัพธ์คำตอบคือข้อใด

- 20.88 N
- 16.16 N
- 25.71 N
- 14.32 N

9. จากรูป จงพิจารณาขนาดของแรงลัพธ์ข้อใดถูกต้อง

- \vec{F}_x มีขนาดของแรงเท่ากับ 15 N
 - \vec{F}_y มีขนาดมากกว่า \vec{F}_x เท่ากับ 1 N
 - $\Sigma \vec{F}$ มีขนาดเท่ากับ 5 N
- ข้อ 1 และ ข้อ 2
 - ข้อ 1 และ ข้อ 3
 - ข้อ 2 และ ข้อ 3
 - ข้อ 1, 2 และ ข้อ 3



10. จงพิจารณาว่าแรงลัพธ์ในข้อใดทำให้วัตถุเปลี่ยนแปลงได้มากที่สุด เมื่อกระทำต่อวัตถุเดียวกัน

- แรงขนาด 12 N และ 9 N กระทำต่อวัตถุในทิศตั้งฉากกัน
- แรงขนาด 8 N และ 6 N กระทำต่อวัตถุในทิศตั้งฉากกัน
- แรงขนาด 3 N และ 4 N กระทำต่อวัตถุในทิศตั้งฉากกัน
- วัตถุเปลี่ยนแปลงเท่ากัน เพราะแรงที่กระทำตั้งฉากกัน





เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน
ความแข็งแรงและผลของแรงลัพธ์

เฉลยแบบทดสอบ	
ข้อ	คำตอบ
1	ค
2	ข
3	ก
4	ง
5	ข
6	ข
7	ง
8	ง
9	ค
10	ก

