

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9

ภาคเรียนที่ 1/2551

วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (ว33101)

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

นิสิตฝึกสอน นางสาวประภาวดี คำดอนหัน

เรื่อง ขนาดและทิศทางของแรง

เวลา 2 คาบ

สัปดาห์ที่ 6 วันที่ 14-16 ก.ค. 51

ห้อง 3/3 , 3/4

อาจารย์นิเทศ อาจารย์เกริก ศักดิ์สุภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 4.2 : เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

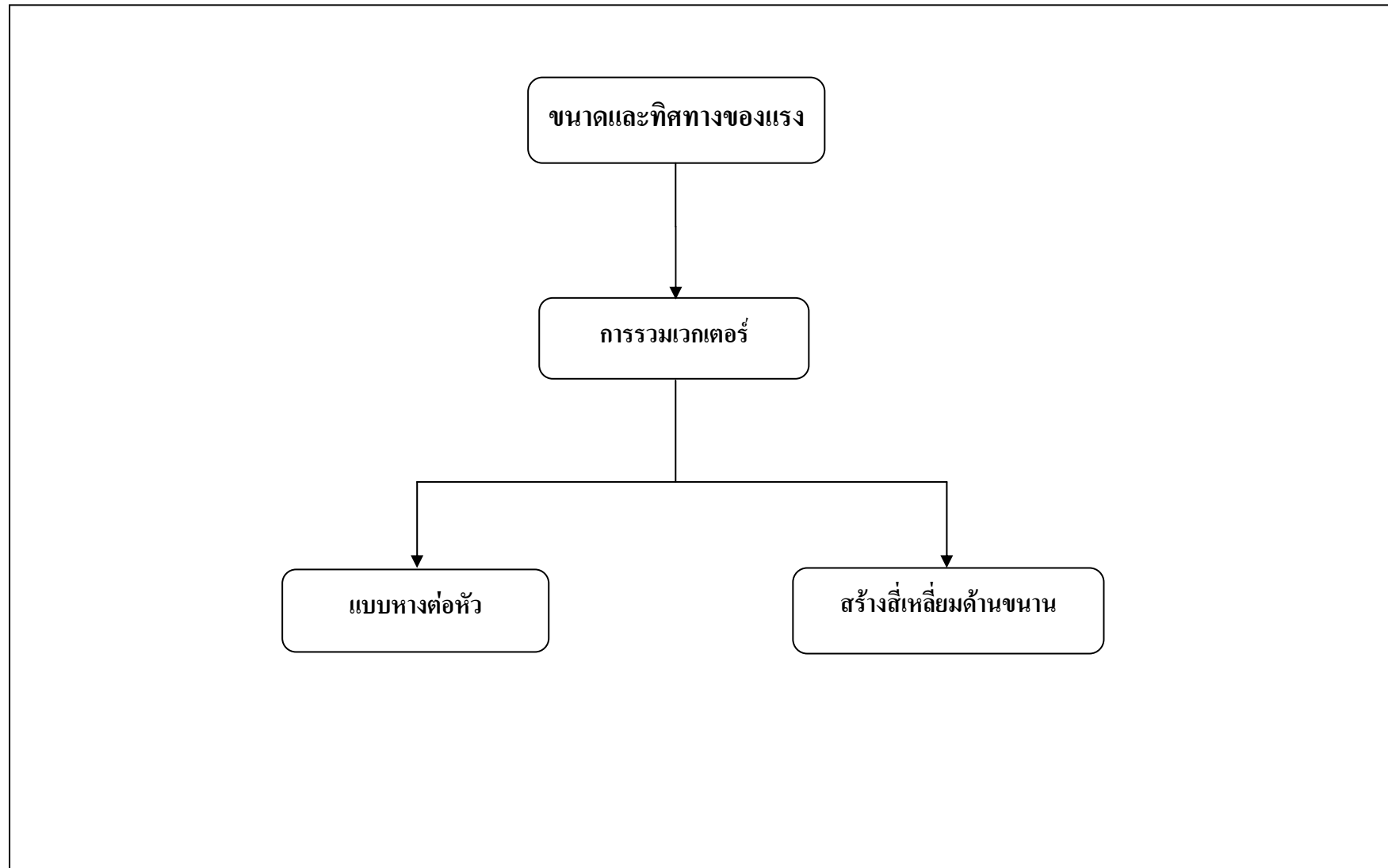
จุดมุ่งหมายของหลักสูตร

1. เพื่อผลิตและพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์
2. ให้นักเรียนสามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยใช้กระบวนการทางด้านวิทยาศาสตร์
3. ส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้สอนคิดค้นวิจัย เพื่อพัฒนาคุณภาพทางการศึกษาและเผยแพร่องค์ความรู้ให้กับสถาบันการศึกษาอื่นๆ

คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของโรงเรียน

1. นักเรียนมีทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ แก้ปัญหาการจัดการอย่างเป็นระบบรู้วิธีการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากสื่อ และแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ
2. นักเรียนมีความรู้ และมีทักษะพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมเพียงพอต่อการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง หรือศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษารวมทั้งรู้จักเลือกใช้วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันอย่างเหมาะสม และตระหนักถึงความสำคัญของการรักษาธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ผังความคิด เรื่องแรงที่กระทำต่อวัตถุ (ขนาดและทิศทางของแรง)



สาระพื้นฐาน

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 4.2 : เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

สังเกตการณ์เคลื่อนที่แบบต่างๆ ในชีวิตประจำวัน และอธิบายผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุและลักษณะการเคลื่อนที่รวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

- 1) ทดลองและอธิบายได้ว่า แรงเป็นปริมาณเวกเตอร์
- 2) ทดลองและอธิบายการหาแรงลัพธ์ของแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุในระนาบเดียวกัน

สาระการเรียนรู้

แรง (force) เป็นปริมาณทางฟิสิกส์ หมายถึง สิ่งที่สามารถทำให้วัตถุที่หยุดนิ่งเคลื่อนที่ได้ (ต้องออกแรงมากพอที่จะเอาชนะความฝืดหรือแรงเสียดทานที่ทำให้วัตถุอยู่นิ่ง) หรือทำให้วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่มีความเร็วเพิ่มขึ้นหรือช้าลง แรงอาจเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ของวัตถุได้ แรงเป็นปริมาณที่มีทั้งขนาดและทิศทาง แรงจึงจัดเป็นปริมาณเวกเตอร์ ดังนั้นการรวมแรงจึงต้องรวมแบบเวกเตอร์



ออกแรงดันประตู



ออกแรงยกจักรยาน



แรงลมช่วยให้เล่นวินด์เซิร์ฟ

ภาพประกอบที่ 1

ขนาดและทิศทางของแรง

การวัดขนาดของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ทำได้โดยใช้เครื่องชั่งสปริงวัดแรงดึง และใช้ตราชั่งธรรมชาติ วัดแรงกด หน่วยที่ใช้วัดแรงคือ นิวตัน (newton ใช้ตัวย่อ N) เพื่อเป็นเกียรติแก่ เซอร์ไอแซค นิวตัน (Sir Isaac Newton) ที่ศึกษาเรื่องของแรง

หลักการทำงานของเครื่องชั่งสปริง อยู่ที่ลวดสปริงภายในเครื่องชั่ง ที่จะยืดออกเมื่อแขวนวัตถุไว้กับเครื่องชั่งสปริง หรือเมื่อออกแรงดึงขอเกี่ยวที่แขวนวัตถุ ลวดสปริงในเครื่องชั่งก็จะยืดออกเช่นเดียวกัน ดังนั้นเมื่อออกแรงดึงขอเกี่ยวที่แขวนสปริงเพิ่มขึ้น หรือเพิ่มจำนวนก้อนวัตถุให้มากขึ้น ลวดสปริงจะยืดออกมากขึ้น เข็มชี้ที่บอกขนาดแรงที่ติดอยู่กลางเครื่องชั่งจะเปลี่ยนแปลงไปตามแรงดึงหรือก้อนน้ำหนักที่เปลี่ยนแปลง

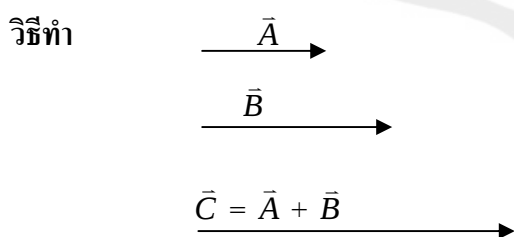
การรวมเวกเตอร์

การรวมแรงหรือการหาแรงลัพธ์จะต้องรวมแบบเวกเตอร์ โดยมีวิธีการ ดังนี้

1. การวาดรูป แยกเป็น 2 กรณีดังนี้

1.1 เมื่อเวกเตอร์อยู่ในแนวเดียวกัน มี 2 ลักษณะ คือ เวกเตอร์มีทิศทางเดียวกัน และเวกเตอร์มีทิศทางตรงกันข้าม หรือสวนทางกัน เราสามารถหาเวกเตอร์ลัพธ์ได้โดยการนำเวกเตอร์ตัวแรกไปต่อหางเวกเตอร์ตัวถัดไป แล้วลากเส้นจากจุดเริ่มต้นของเวกเตอร์ตัวแรกไปยังจุดสุดท้ายของอีกเวกเตอร์หนึ่ง หรือนำหางของอีกเวกเตอร์หนึ่งมาต่อกับหัวของเวกเตอร์แรก แล้วลากเส้นจากจุดเริ่มต้นของเวกเตอร์แรกไปยังจุดสุดท้ายของอีกเวกเตอร์หนึ่ง เวกเตอร์ที่ได้นี้เรียกว่า เวกเตอร์ลัพธ์ (Resultant Vector)

ตัวอย่างที่ 1 เวกเตอร์ $\vec{A}$ มีขนาด 2 หน่วย เวกเตอร์ $\vec{B}$ มีขนาด 3 หน่วย มีทิศทางเดียวกัน จงหาเวกเตอร์ $\vec{A} + \vec{B}$

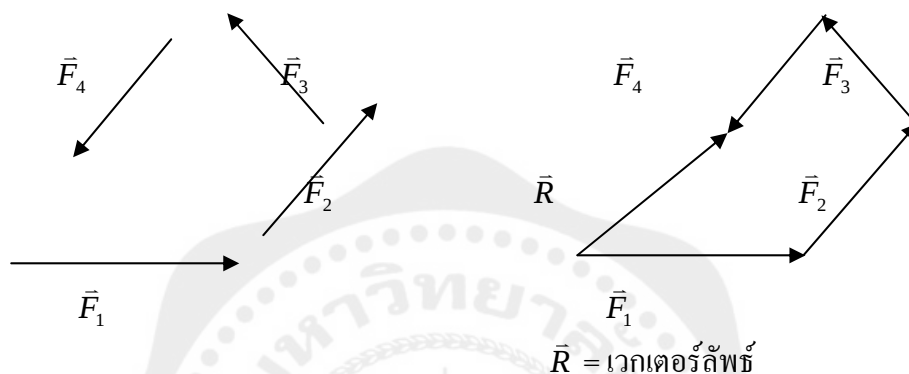


$$\vec{A} + \vec{B} = 2 + 3 = 5$$

1.2 เมื่อเวกเตอร์ทำมุมกันหลายมุม

การหาเวกเตอร์ลัพธ์ในกรณีนี้ทำได้โดยการต่อกันของเวกเตอร์ย่อยต่างๆ โดยนำหางของเวกเตอร์หนึ่งมาต่อกับหัวของอีกเวกเตอร์หนึ่ง ให้มีทิศทางขนานกับเวกเตอร์เดิม และมีขนาดเท่ากับเวกเตอร์เดิม ทำเช่นนี้เรื่อยไปจนหมดทุกเวกเตอร์ เวกเตอร์ลัพธ์ คือ เวกเตอร์ที่ลากเส้นตรงจากจุดเริ่มต้นของเวกเตอร์แรกไปยังจุดสุดท้ายของเวกเตอร์หลังสุด คือ หัวลูกศรของเวกเตอร์สุดท้าย วิธีนี้เรียกว่า วิธีรูปหลายเหลี่ยมของเวกเตอร์ หรือ หางต่อหัว

ตัวอย่างที่ 2



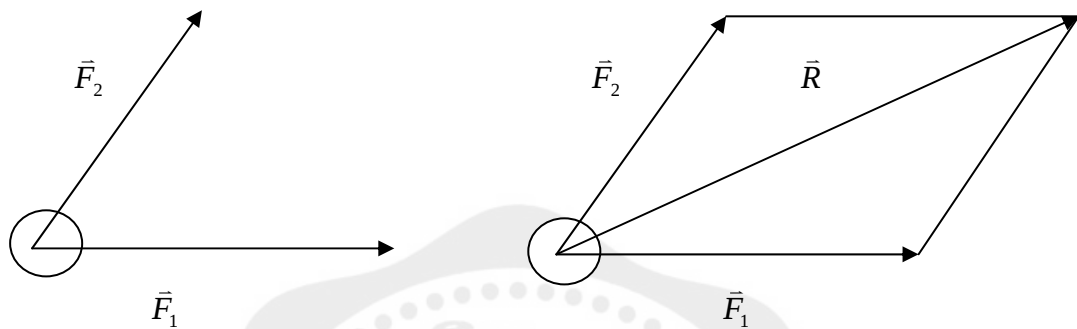
การหาเวกเตอร์ลัพธ์โดยวิธีการเขียนรูปแบบหางต่อหัว มีขั้นตอนดังนี้

1. เขียนลูกศรแทนเวกเตอร์ลัพธ์แรกตามขนาดและทิศทางของเวกเตอร์นั้น
2. เขียนเวกเตอร์ที่ 2 โดยให้หางของเวกเตอร์ต่อกับหัวลูกศรของเวกเตอร์แรก โดยให้มีขนาดและทิศทางเดิม
3. เขียนเวกเตอร์ที่ 3, 4, 5... โดยให้หางของเวกเตอร์ต่อกับหัวลูกศรของเวกเตอร์ ตามลำดับ และมีขนาดและทิศทางเดิม
4. ลากเส้นตรงจากจุดเริ่มต้น คือ หางของเวกเตอร์แรกไปยังจุดสุดท้าย คือ หัวลูกศรของเวกเตอร์หลังสุด เส้นตรงที่ลากขึ้นนี้จะแทนทั้งขนาดและทิศทางของเวกเตอร์ลัพธ์

2. การสร้างสี่เหลี่ยมด้านขนาน

ถ้ามีเวกเตอร์ 2 เวกเตอร์ใดๆ ในระนาบ อาจหาผลรวมได้โดยใช้หางของเวกเตอร์ต่อกัน แล้วต่อด้านที่เหลือให้เป็นสี่เหลี่ยมด้านขนาน หาเวกเตอร์ลัพธ์โดยลากเส้นทแยงมุมที่ลากจากจุดหางของเวกเตอร์ทั้งสองไปยังมุมตรงข้าม เส้นทแยงมุมนี้จะเป็นเวกเตอร์ลัพธ์ ($\vec{R}$)

ตัวอย่างที่ 3



3. การลบเวกเตอร์

การลบเวกเตอร์เป็นเรื่องหนึ่งที่ช่วยให้ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงจากเวกเตอร์หนึ่งไปสู่อีกเวกเตอร์หนึ่ง มีเวกเตอร์อื่นใดที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลง การกลับทิศทางของเวกเตอร์จะทำให้เวกเตอร์นั้นมีค่าเป็นลบ ดังนั้นเวกเตอร์ใดมีค่าเป็นบวก เมื่อกลับทิศทางเป็นทิศตรงกันข้ามกับทิศทางเดิม เวกเตอร์นั้นจะมีค่าเป็นลบและมีขนาดเท่าเดิม เราจึงลบเวกเตอร์ได้โดยใช้กฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

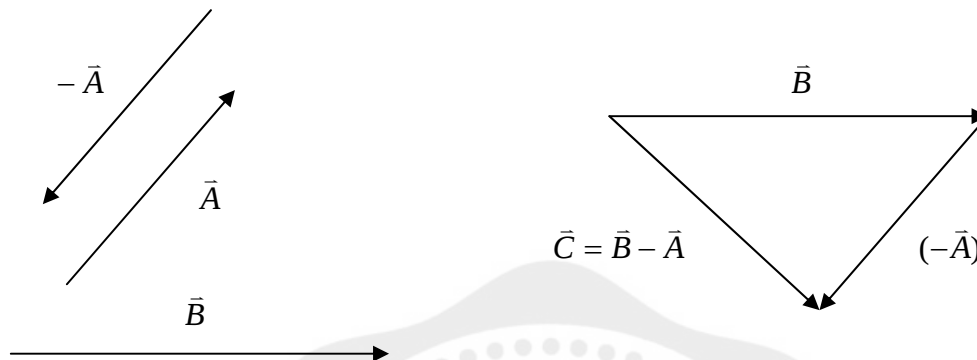
$$\vec{A} - \vec{B} = \vec{A} + (-\vec{B})$$

ในการลบเวกเตอร์จะแตกต่างกับการลบเลขโดยทั่วไป เพราะปริมาณเวกเตอร์มีทั้งขนาดและทิศทาง ดังนั้นในการลบเวกเตอร์เราต้องนำทิศทางของเวกเตอร์มาคิดด้วย จึงต้องใช้วิธีทางเรขาคณิต ซึ่งทำได้โดยวิธีหางต่อหัว คือนำหางของเวกเตอร์หนึ่งไปต่อกับหัวของอีกเวกเตอร์หนึ่ง โดยให้ขนาดเท่าเดิมและมีทิศทางเดิม คือให้ความยาวเป็นสัดส่วนกับขนาดของเวกเตอร์ ทำเช่นนี้เรื่อยไป แล้วลากเส้นตรงจากจุดเริ่มต้น คือหางของเวกเตอร์แรกไปยังจุดสุดท้าย คือหัวลูกศรของเวกเตอร์สุดท้าย เส้นตรงนี้คือเวกเตอร์ลัพธ์ ($\vec{R}$)

ตัวอย่างที่ 4 กำหนดให้เวกเตอร์ $\vec{A}$ และ $\vec{B}$ มาให้ จงหาเวกเตอร์ลัพธ์ของ $\vec{B} - \vec{A}$

วิธีทำ เวกเตอร์ $\vec{B} - \vec{A} = \vec{B} + (-\vec{A})$

ดังนั้นเรากลับทิศของเวกเตอร์ $\vec{A}$ จะได้เวกเตอร์ $-\vec{A}$ แล้วนำหางของเวกเตอร์ $-\vec{A}$ มาต่อกับหัวของเวกเตอร์ $\vec{B}$ แล้วลากเส้นตรงจากจุดเริ่มต้น คือหางของเวกเตอร์ $\vec{B}$ มายังจุดสุดท้าย คือหัวของเวกเตอร์ $-\vec{A}$ จะได้เวกเตอร์ลัพธ์ของ $\vec{B} - \vec{A}$ ดังรูป



กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

รูปแบบการเรียนรู้การสอน : รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนแบบ 5Es

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ

- 1) ครูทักทายนักเรียนและทบทวนบทเรียนที่เรียนในคาบที่แล้ว
- 2) ครูกล่าวว่จากความรู้การเคลื่อนที่ของวัตถุทำให้นักเรียนทราบแล้วว่าการที่วัตถุจะเคลื่อนที่ได้ก็ต่อเมื่อมีแรงภายนอกมากระทำ ดังนั้นจึงจะมาศึกษาว่าแรงที่กระทำต่อวัตถุนั้นเป็นอย่างไร เพื่อศึกษาขนาดทิศทางของแรง การรวมแรงที่ต้องพิจารณาทิศทางของแรงด้วยและวิธีหาผลรวมของแรง 2 แรงโดยการเขียนเวกเตอร์แทนแรง

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา

- 1) ครูให้นักเรียนทำกิจกรรม 9.1 การรวมแรงที่กระทำต่อวัตถุ
- 2) ครูให้นักเรียนทำกิจกรรม 9.2 การรวมแรง

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

- 1) ครูอธิบายวิธีการทำกิจกรรม 9.1 และกิจกรรม 9.2 ให้นักเรียนฟังตามลำดับ
- 2) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปผลการทำกิจกรรม 9.1 การรวมแรงที่กระทำต่อวัตถุ ซึ่งนักเรียนควรได้ข้อสรุปดังนี้

ผลรวมค่าของแรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริง 2 อัน จะเท่ากับค่าของแรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริง 1 อัน เมื่อเครื่องชั่งสปริง 2 อันนั้นขนานกัน แต่ถ้าเครื่องชั่งสปริง 2 อันทำมุมกัน ผลรวมค่าของแรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริง 2 อัน จะไม่เท่ากับค่าของแรงที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริง 1 อัน ดังนั้นการรวมแรงจะรวมเฉพาะขนาดของแรงไม่ได้ ต้องพิจารณาทิศทางของแรงด้วย

3) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปผลการทำกิจกรรม 9.2 การรวมแรง ซึ่งนักเรียนควรได้อธิบายสรุปดังนี้

เมื่อมีแรง 2 แรงกระทำต่อวัตถุแล้วทำให้วัตถุอยู่นิ่ง แรง 2 แรงนั้น จะมีขนาดเท่ากัน และมีทิศตรงข้ามกัน ถ้ามีแรง 3 แรง กระทำต่อวัตถุแล้วทำให้วัตถุอยู่นิ่ง จะได้ผลลัพธ์ของแรง 2 แรงแรกจะมีขนาดเท่ากับแรงที่ 3 ในทิศตรงข้าม

4) ครูอธิบายขนาด ทิศทางของแรงและการรวมเวกเตอร์

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้

1) ครูยกตัวอย่างเหตุการณ์ให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า เมื่อมีเพื่อน 2 คน ดันโต๊ะพร้อมกัน แต่ดันคนละทิศทาง โต๊ะจะเคลื่อนไปทิศทางใด ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น ให้นักเรียนอธิบายโดยเขียนเวกเตอร์แทนแรง



จากเหตุการณ์นี้นักเรียนควรสรุปได้ว่า โต๊ะจะเคลื่อนที่ไปทางแรงลัพธ์ $\vec{R}$ ซึ่งเป็นผลรวมของ $\vec{F}_1$ และ $\vec{F}_2$

ขั้นที่ 5 ประเมินผล

- 1) ครูให้นักเรียนส่งใบกิจกรรม 9.1 การรวมแรงที่กระทำต่อวัตถุ
- 2) ครูให้นักเรียนส่งใบกิจกรรม 9.2 การรวมแรง
- 3) ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 9 เป็นการบ้าน
- 4) สังเกตการณ์มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม
- 5) ความตั้งใจเรียนโดยการแสดงความคิดเห็นเมื่อครูตั้งคำถาม

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือแบบเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. ใบความรู้ เรื่อง ขนาดและทิศทางของแรง
3. กิจกรรมที่ 9.1 การรวมแรงที่กระทำต่อวัตถุ
4. กิจกรรมที่ 9.2 การรวมแรง
5. ใบงานที่ 9

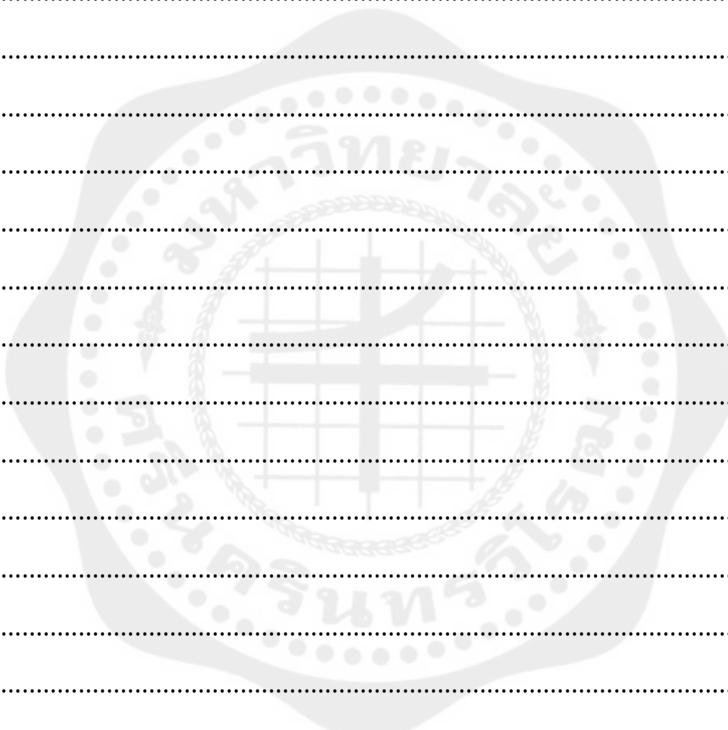
การวัดผลและประเมินผล

- 1) สังเกตการปฏิบัติกิจกรรมและการอภิปราย ซึ่งจะประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนขณะทำการทดลอง การนำเสนอผลการทดลอง
- 2) คะแนนจากใบกิจกรรมที่ 9.1 การรวมแรงที่กระทำต่อวัตถุ ใบกิจกรรมที่ 9.2 การรวมแรง และใบงานที่ 9
- 3) ประเมินความรับผิดชอบ ความกระตือรือร้น ความเพียรพยายาม ความมีน้ำใจ ความซื่อสัตย์และความสนใจในการตอบคำถาม ที่นักเรียนแสดงออกให้เห็นตลอดกระบวนการเรียนรู้ รวมทั้งการตรงต่อเวลาในการเข้าชั้นเรียนและการส่งงาน

บรรณานุกรม

- ธนัช อุดมพันธ์. วิทยาศาสตร์ ม. 1 เล่ม 2. สำนักพิมพ์ SCIENCE CENTER.
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ.(2548).
หนังสือเรียน สาระการเรียนรู้พื้นฐาน แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน. กรุงเทพมหานคร. หน้า 1 – 3.
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ.(2548).
คู่มือครูสาระ การเรียนรู้พื้นฐาน แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน. กรุงเทพมหานคร. หน้า 49 – 53.
<http://www.rmutphysics.com>
<http://www.wikipedia.org>

ความคิดเห็นเกี่ยวกับการสอน การสอนตามแผนนี้เป็นไปตามที่วางแผนไว้หรือไม่ ถ้าไม่เป็นไปตามแผน ผู้สอนได้แก้ปัญหาอย่างไร มีข้อเสนอแนะ/สิ่งที่ได้เรียนรู้/มีข้อบกพร่องอย่างไร



(นางสาวประภาวดี คำดอนหัน)

