

ภาคผนวก ง

เครื่องมือวิจัย

1. ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ร่วมกับผังมโนทัศน์ เรื่อง ความดันอากาศ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา ร่วมกับผังมโนทัศน์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	รหัสวิชา ว 15101
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง แรงและความดัน	เวลา 18 ชั่วโมง
เรื่อง ความดันอากาศ	เวลา 4 ชั่วโมง
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดสำคัญ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 4.2 ป.5/2 ทดลองและอธิบายความดันอากาศ

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด ว 8.1 ป.6/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็นหรือเรื่อง หรือ

สถานการณ์ที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้

ว 8.1 ป.6/2

วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจ

ตรวจสอบ หรือ คัดค้านคว่ำ และ

คาดการณ์สิ่งที่จะพบจากการ

สำรวจตรวจสอบและตามความสนใจ

ตรวจสอบ

ว 8.1 ป.6/3

เลือกอุปกรณ์ และวิธีการสำรวจตรวจสอบ

ที่ถูกต้องเหมาะสมให้ได้ผลที่ครอบคลุมและ

เชื่อถือได้

- ว 8.1 ป.6/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ
วิเคราะห์ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่
คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป
- ว 8.1 ป.6/6 แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย
ลงความเห็นและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของ
สิ่งที่ต้องการวัด

ตัวชี้วัด ค 2.1 ป.5/4 วัดขนาดของมุม

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

ค 2.2 ป.5/1 แก้ปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ ความยาวรอบรูป
ของรูปสี่เหลี่ยมมุมฉากและรูปสามเหลี่ยม

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร
การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทาง
คณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด ค 6.1 ป.4-6/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา

ค 6.1 ป.4-6/2 ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทาง
คณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์
ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

ค 6.1 ป.4-6/3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผล
ได้อย่างเหมาะสม

ค 6.1 ป.4-6/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์
ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการ
นำเสนอได้อย่างถูกต้อง

ค 6.1 ป.4-6/5 เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และ
เชื่อมโยงคณิตศาสตร์ กับศาสตร์อื่น ๆ

ค 6.1 ป.4-6/6 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

มาตรฐาน ง 2.1 เข้าใจเทคโนโลยีและกระบวนการเทคโนโลยี ออกแบบและสร้างสิ่งของเครื่องใช้ หรือวิธีการ ตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เลือกใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีส่วนร่วมในการจัด การเทคโนโลยีที่ยั่งยืน

ตัวชี้วัด ป.5/3 นำความรู้และสร้างทักษะการสร้างชิ้นงานไปประยุกต์ในการสร้างสิ่งของเครื่องใช้

2. สาระการเรียนรู้

- ความดันอากาศ
- แรงแดันอากาศ

3. สาระสำคัญ

ความดันอากาศ หมายถึง อนุภาคของอากาศที่เคลื่อนที่ไปมาได้อย่างอิสระ และตลอดเวลาได้ทุกทิศทาง โดยจะเคลื่อนที่ชนกันเอง และชนกับวัตถุต่าง ๆ ที่ล้อมรอบ แรงแดันอากาศ หมายถึง แรงแที่อากาศกดลงบนผิวของวัตถุในทุกทิศทาง

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ผู้เรียนมีความสามารถดังต่อไปนี้

4.1 ด้านความรู้

1. อธิบายความหมายของความดันอากาศ
2. บอกความหมายของแรงแดันอากาศ
3. บอกปัจจัยที่ผลต่อความกดอากาศได้

4.2 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการจำแนกประเภท
3. ทักษะการวัด
4. ทักษะการลงความเห็นข้อมูล
5. ทักษะการตั้งสมมติฐาน
6. ทักษะการทดลอง
7. ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป

4.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ซื่อสัตย์สุจริต
2. มีวินัย
3. มุ่งมั่นในการทำงาน
4. มีจิตสาธารณะ

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

6. กรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

Science (S)	Technology (T)	Engineering (E)	Mathematics (M)
<ul style="list-style-type: none"> • ความดันอากาศ • แรงดันอากาศ • ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 	<ul style="list-style-type: none"> • การใช้นาฬิกาจับเวลาแบบดิจิทัล • การใช้ rocket altitude tracker • การสืบค้นข้อมูลเรื่อง ความดันอากาศ 	<ul style="list-style-type: none"> • การออกแบบจรวดในฝัน 	<ul style="list-style-type: none"> • การบวกลบจำนวนเต็ม • การชั่ง • การวัดมุม • การเขียนเขียนกราฟ • ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

7. กิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็ม

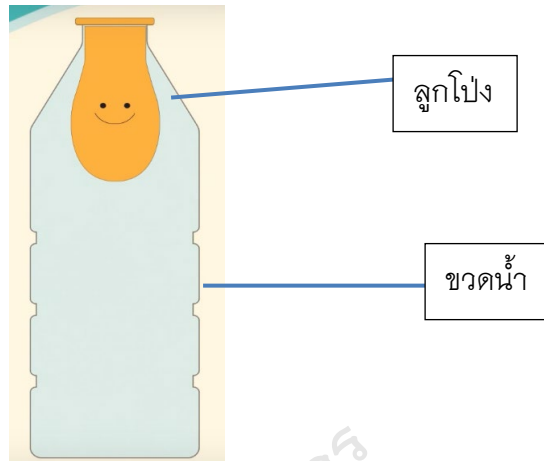
ชั่วโมงที่ 1 และ 2 เรื่อง ความดันอากาศ

7.1 ชั้นกำหนดปัญหาหรือความต้องการ

7.1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการให้นักเรียนส่งตัวแทนกลุ่มออกมา กลุ่มละ 1 คน แล้วทำการเป่าลูกโป่ง แล้วตั้งคำถาม ถามนักเรียน ตัวอย่างคำถาม เช่น ลูกโป่งใหญ่ขึ้นได้อย่างไร อะไรทำให้ลูกโป่งใหญ่ขึ้น ให้นักเรียนในห้องร่วมกันตอบคำถามแล้ว ช่วยกันอภิปราย

7.1.2 ครูให้นักเรียนคนเดิมเป่าลูกโป่งในช่วงลักษณะการวางอุปกรณ์

ดังนี้



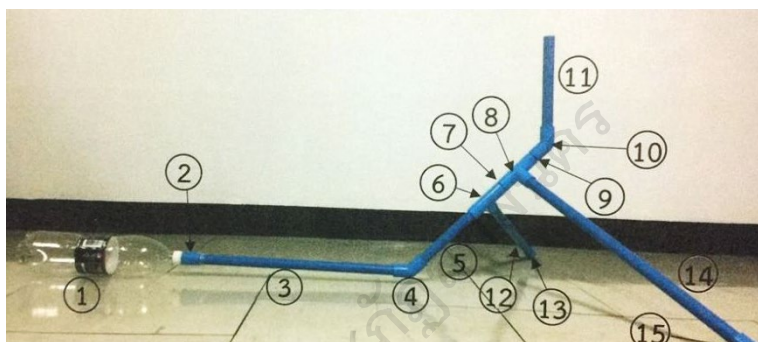
ครูตั้งคำถามก่อนทำการเป่าลูกโป่ง เช่น นักเรียนคิดว่าจะเป่าลูกโป่งให้พองออกได้หรือไม่ เพราะเหตุใด ให้นักเรียนช่วยกันอภิปราย

7.1.3 ครูให้นักเรียนคนเดิมเป่าลูกโป่งในช่วงแต่ทำการเจาะรูที่ขวด แล้วให้นักเรียนเป่าลูกโป่งดังเดิม เมื่อเป่าครั้งนี้จะเป่าลูกโป่งได้ แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า ครั้งนี้เป่าลูกโป่งให้พองออกได้อย่างไร

แนวคำตอบ : ก่อนทำการเจาะรูในขวดมีอากาศอยู่เมื่อเราทำการเป่าลูกโป่งลมจากปากเราไม่สามารถเข้าไปทำให้ลูกโป่งขยายตัวได้ แต่เมื่อทำการเจาะรูที่ขวดอากาศภายในขวดสามารถออกมาจากขวดได้ เมื่อเราทำการออกแรงเป่าลมเข้าไปอากาศจากปากจะเคลื่อนที่เข้าไปแทนที่อากาศที่อยู่ในขวด จึงทำให้เราเป่าลูกโป่งให้พองขึ้นได้

สถานการณ์

จากที่ครูนำเข้าสู่บทเรียน จากนั้นครูกล่าวเรื่องประเพณีบุญบั้งไฟเป็น ประเพณีและภูมิปัญญาของชาวอีสานที่สืบทอดกันมาอย่างยาวนาน ในปัจจุบัน การผลิต บั้งไฟนั้นสามารถเคลื่อนที่สูงมากขึ้นจากอดีต โดยในปัจจุบัน บั้งไฟมีการเคลื่อนที่สูง สามารถขึ้นไปได้สูงเกินกว่า 10 กิโลเมตร แล้วจะตกลงมาตามแรงโน้มถ่วงของโลก ครูจะให้นักเรียนสร้างจรวดบั้งไฟโดยอาศัยแรงดันอากาศ ซึ่งตัวจรวดทำจากกระดาษ โดยฐานปล่อยจรวดทำจากขวดน้ำอัดลมลักษณะดังต่อไปนี้



ปัญหาคือ ให้นักเรียนสร้างจรวดกระดาษลักษณะใดก็ได้ ที่ทำให้พุ่งได้สูงที่สุด โดยให้นักเรียนสร้างจรวดกลุ่มละ 3 ลำ เพื่อทำการทดสอบ

7.2 ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

7.2.1 ครูแจกใบงานความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจรวด ให้นักเรียนได้ศึกษา ลักษณะส่วนประกอบของจรวดว่าเป็นอย่างไร

7.2.2 นักเรียนสืบค้นข้อมูลในอินเทอร์เน็ตได้

7.3 ขั้นออกแบบวิธีการแก้ไขปัญหา

7.3.1 ครูแจกใบงานเรื่อง จรวดในฝัน ให้นักเรียนได้ออกแบบ

7.3.2 ครูแจกอุปกรณ์ให้นักเรียนได้เลือกใช้เพื่อการออกแบบจรวดในฝัน
อุปกรณ์ คือ 1) กระดาษขนาด A4 ความหนา 60 แกรม, 70 แกรม, 80 แกรม, 100 แกรม, 120 แกรม, 150 แกรม 2) กาว 3) กรรไกร 4) เทปใส

7.3.3 นักเรียนเขียนภาพร่างของจรวดในฝันของนักเรียนตามอุปกรณ์ที่กำหนดให้

7.4 ขั้นตอนดำเนินการแก้ไข้ปัญหา

7.4.1 นักเรียนทำการประกอบฐานปล่อยจรวดตามคู่มือการต่อฐานปล่อยจรวดที่ครูแจกให้

7.4.2 นักเรียนประดิษฐ์จรวดจากการออกแบบในรูปแบบฝึกกิจกรรมวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนได้ออกแบบ

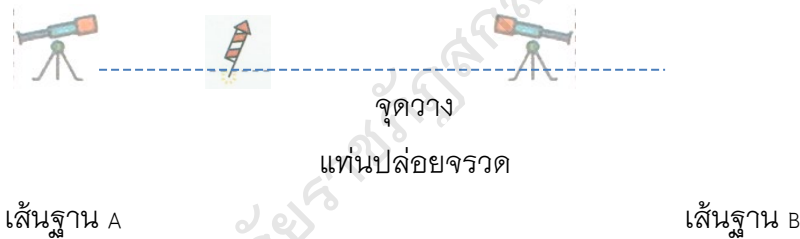
7.5 ขั้นตอนทดสอบประเมินผลและปรับปรุงแก้ไข้วิธีการแก้ไข้ปัญหา

ขั้นตอนทดสอบประเมินผล

7.5.1 นักเรียนประดิษฐ์จรวดจากที่นักเรียนได้ออกแบบและเลือกวัสดุไว้

7.5.2 ทำการทดสอบจรวดที่ประดิษฐ์ขึ้น

7.5.3 ทำการวัดความสูงของจรวดด้วยการใช้ rocket altitude tracker เพื่อบันทึกผลการทดลอง โดยทำการวัดดังภาพ



ชั่วโมงที่ 3 และ 4 เรื่อง ความดันอากาศ

ปรับปรุงแก้ไข้วิธีการแก้ไข้ปัญหา

7.5.4 นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงปัญหาในการพุ่งของจรวดที่นักเรียนประดิษฐ์ขึ้นหน้าชั้นเรียนเพื่อนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

7.5.5 นักเรียนปรับปรุงชิ้นงานทุกกลุ่มและปล่อยจรวดอีกครั้ง

7.6 ชั้นสรุป

- 1) นักเรียนแต่ละกลุ่มทำผังมโนทัศน์และส่งตัวแทนกลุ่มนำเสนอข้อมูลจากการปฏิบัติกิจกรรมหน้าชั้นเรียน
- 2) นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและหาข้อสรุปจากการปฏิบัติกิจกรรม

8. ชิ้นงาน/ภาระงาน

- 8.1 ใบกิจกรรมที่ เรื่อง จรวดในฝัน

9. สื่อและแหล่งเรียนรู้

9.1 สื่อ

- ฐานปล่อยจรวด
- กระดาษวัดมุม rocket altitude tracker
- กระดาษกราฟ
- ลูกโป่ง
- ขวดน้ำ

9.2 แหล่งเรียนรู้

- บริเวณโรงเรียน

10. การวัดและการประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้		วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
ด้าน พุทธิ พิสัย	1. อธิบายความหมายของความดันอากาศ 2. บอกความหมายของแรงดันอากาศ 3. บอกปัจจัยที่ผลต่อความกดอากาศได้	- ตรวจแบบทดสอบ หลังเรียน - ประเมินใบกิจกรรม ผังมโนทัศน์ เรื่อง ความ ดันอากาศ	- แบบทดสอบ หลังเรียน - แบบประเมิน ใบกิจกรรมผังมโนทัศน์ เรื่อง ความดันอากาศ	- ผ่านเกณฑ์ 75 % ขึ้นไป - ระดับคุณภาพ 3
ด้าน ทักษะ พิสัย	1. ทักษะการสังเกต 2. ทักษะการจำแนกประเภท 3. ทักษะการวัด 4. ทักษะการจัดกระทำและสื่อ ความหมายข้อมูล 5. ทักษะการลงความเห็นข้อมูล 6. ทักษะการตั้งสมมติฐาน	- ตรวจแบบทดสอบวัด ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ เรื่อง ความดันอากาศ	- แบบทดสอบวัดทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ เรื่อง ความดัน อากาศ	- ผ่านเกณฑ์ 75 % ขึ้นไป

จุดประสงค์การเรียนรู้		วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
	7. ทักษะการทดลอง 8. ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป			
ด้านจิต พิสัย	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. มีวินัย 2. มุ่งมั่นในการทำงาน 3. มีจิตสาธารณะ	- ประเมินคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	- แบบประเมินคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ผ่านเกณฑ์ประเมิน อยู่ในระดับ ดี

ใบความรู้ที่ 4

เรื่อง ความดันอากาศ

อากาศเป็นสิ่งที่มีความดัน มีน้ำหนัก ต้องการที่อยู่ และสัมผัสได้ น้ำหนักของอากาศมีแรงกดหรือแรงดัน อนุภาคของอากาศ เคลื่อนที่ไปมาได้อย่างอิสระ และตลอดเวลาในทุกทิศทาง โดยจะเคลื่อนที่ชนกันเองและชนกับวัตถุต่าง ๆ ที่ล้อมรอบ ทำให้เกิดแรงดัน รอบทิศทาง เรียก แรงดันอากาศ เช่น ถ้าเป่าลูกโป่ง อากาศที่เข้าไปด้านในจะดันลูกโป่งให้พองออกและมีขนาดใหญ่ขึ้น ขณะเดียวกัน อากาศที่อยู่ภายนอกก็ออกแรงดันลูกโป่งทุกทิศทางด้วยเช่นกัน เป็นต้น

แรงดันอากาศ หมายถึง แรงที่อากาศกดลงบนผิวของวัตถุในทุกทิศทาง
ความดันอากาศ หมายถึง แรงที่อากาศกระทำต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ที่รองรับแรงดัน

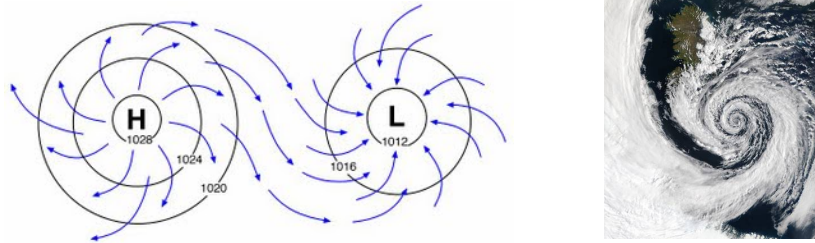
ความดันอากาศ หรือ ความดันบรรยากาศ หมายถึง ค่าของแรงดันอากาศต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ที่รองรับแรงดันนั้น ในการพยากรณ์อากาศ เรียกความดันอากาศว่า ความกดอากาศอากาศที่ปกคลุมโลกเราเป็นชั้น ๆ เรียกว่าชั้นบรรยากาศ บรรยากาศแต่ละชั้นมีส่วนประกอบและปริมาณของแก๊สแตกต่างกัน เนื่องจากอากาศเป็นสารซึ่งมีมวลจึงถูกแรงโน้มถ่วงของโลกดึงดูดเช่นเดียวกับที่กระทำต่อวัตถุอื่น ๆ น้ำหนักของอากาศที่กดลงบนพื้นโลกเนื่องจากแรงดึงดูดของโลกในแนวตั้งฉากต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ เรียกว่า ความดันอากาศ หรือ ความดันบรรยากาศ

ความดันอากาศมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา และความดันอากาศ ณ บริเวณต่าง ๆ จะไม่เท่ากัน ซึ่งขึ้นอยู่กับอุณหภูมิ กล่าวคือ บริเวณใดที่มีอุณหภูมิสูง อากาศจะขยายตัวทำให้ความหนาแน่นต่ำกว่าอากาศโดยรอบจึงลอยตัวสูงขึ้นทำให้ความดันอากาศบริเวณนั้นต่ำกว่าบริเวณใกล้เคียง และเกิดเป็นบริเวณความกดอากาศต่ำ ซึ่งจะเป็นบริเวณที่อากาศไม่ดี มีเมฆและฝนมาก

ส่วนบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำ ความหนาแน่นจะสูงกว่าอากาศโดยรอบจึงจมตัวลง ทำให้ความดันบริเวณนั้นสูงกว่าบริเวณใกล้เคียงเกิด จึงเป็นบริเวณความกดอากาศสูง ซึ่งจะมีเมฆน้อย และสภาพอากาศดี

จากการที่ความดันของอากาศเกิดจากน้ำหนักของอากาศ ฉะนั้นยิ่งสูงจากพื้นโลกของมวลอากาศยิ่งมีน้อย นั่นคือ ความดันของอากาศจะลดลงตามระดับความสูง

ดังนั้นแล้วความดันอากาศจะมีค่ามากหรือน้อยขึ้นอยู่กับพื้นที่ ถ้าพื้นที่มากจะทำให้อากาศจะมีแรงดันมากในการพยากรณ์อากาศ เรียกความดันอากาศว่าความกดอากาศ ดังภาพ



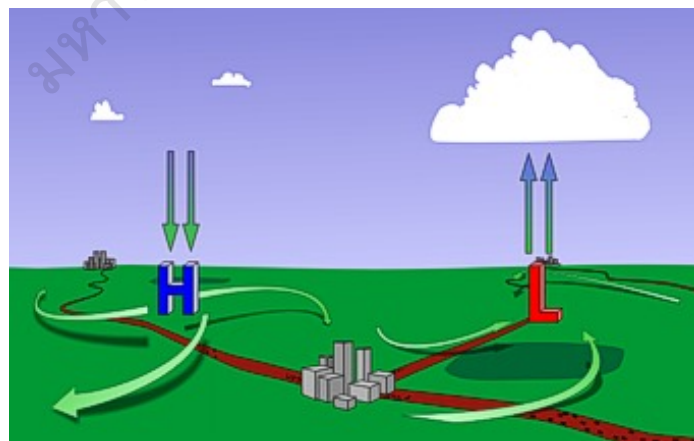
ความกดอากาศสูง ความกดอากาศต่ำ

ที่มา http://kpclouds.blogspot.com/2009/09/blog-post_8117.html

สืบค้นเมื่อ 20 พฤศจิกายน 2561

ความกดอากาศแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

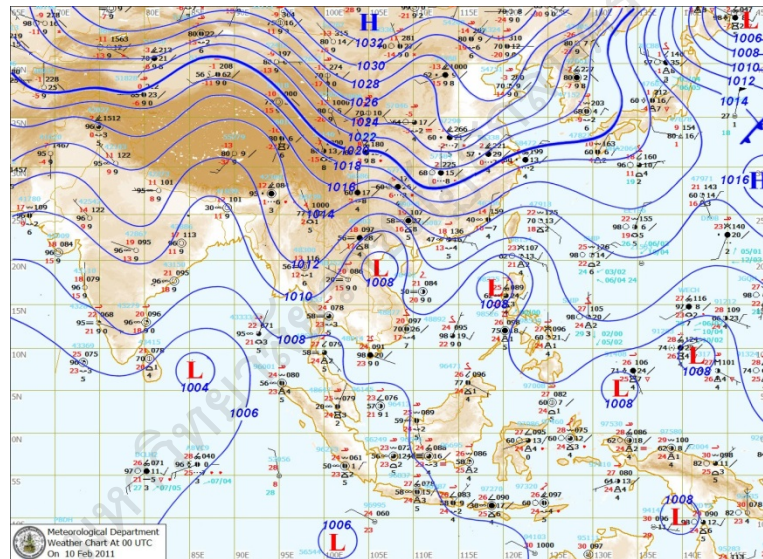
1. บริเวณความกดอากาศสูง หรือ ความกดอากาศสูง (High Pressure) หมายถึง บริเวณที่มีค่าความกดอากาศสูงกว่าบริเวณโดยรอบ
 2. บริเวณความกดอากาศต่ำ หรือ ความกดอากาศต่ำ (Low Pressure) หมายถึง บริเวณซึ่งมีปริมาณอากาศอยู่น้อย ซึ่งจะทำให้น้ำหนักของอากาศน้อย
- ดังภาพ



แรงดันอากาศ หมายถึง แรงที่อากาศกดลงบนผิวของวัตถุในทุกทิศทาง
ความดันอากาศ หมายถึง แรงที่อากาศกระทำต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่

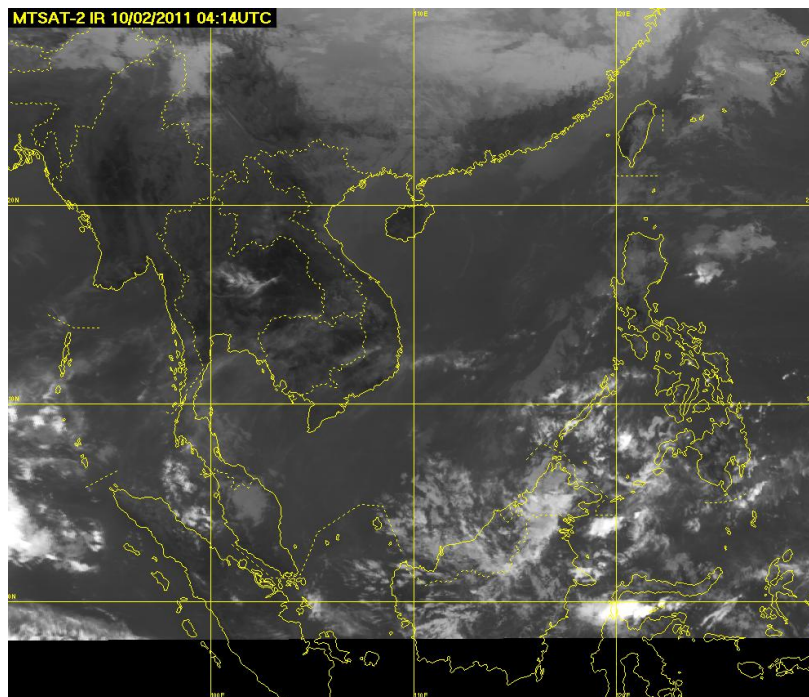
ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความกดอากาศ

- ยิ่งสูงขึ้นไป อากาศยิ่งบาง อุณหภูมิยิ่งต่ำ ความกดอากาศยิ่งลดน้อยตามไปด้วย เพราะฉะนั้น ความกดอากาศบนยอดเขา จึงมักจะน้อยกว่าความกดอากาศที่เชิงเขา
- อากาศเย็นมีความหนาแน่นมากกว่าอากาศร้อน จึงมีความกดอากาศมากกว่า เรียกว่า “ความกดอากาศสูง” (High pressure) ในแผนที่อุตุนิยมจะใช้อักษร “H” สีน้ำเงิน เป็นสัญลักษณ์
- อากาศร้อนมีความหนาแน่นน้อยกว่าอากาศเย็น จึงมีความกดอากาศน้อยกว่า เรียกว่า “ความกดอากาศต่ำ” (Low pressure) ในแผนที่อุตุนิยมจะใช้อักษร “L” สีแดง เป็นสัญลักษณ์



ภาพแสดงแผนที่อากาศ

ที่มา https://www.tmd.go.th/weather_map.php สืบค้นเมื่อ 20 พฤศจิกายน 2561



ภาพจากดาวเทียมอุตุนิยมวิทยา

ที่มา <http://www.sattmet.tmd.go.th/newversion/mergesat.html>

สืบค้นเมื่อ 20 พฤศจิกายน 2561

ประโยชน์ของความดันอากาศ

1. การดูตื้น้ำออกจากขวดโดยใช้หลอดดูด
2. การดูดของเหลวเข้าหลอดหยดหรือเข็มฉีดยา
3. การเจาะกระป๋องนมต้องเจาะ 2 รู เพื่อให้อากาศในกระป๋องนมมีความดันอากาศเท่ากับความดันภายนอกกระป๋องนมทำให้สามารถเทนมออกจากกระป๋องนมได้
4. การถ่ายของเหลวโดยสายยางจากภาชนะหนึ่งไปยังอีกภาชนะหนึ่งที่อยู่ต่างระดับกัน เรียกว่า กาลักน้ำ
5. การใช้แป้นยางดูดติดกับกระจกเพื่อยึดสิ่งของให้ติดกับกระจก เนื่องจากความดันอากาศภายนอกมากกว่าความดันอากาศภายในแป้นยาง จึงกดหัวแป้นยางให้ดูดติดกับกระจก

กิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เรื่อง ความดันอากาศ

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. อธิบายความหมายของความดันอากาศ
2. บอกความหมายของแรงดันอากาศ
3. บอกปัจจัยที่ผลต่อความกดอากาศได้

ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะการสังเกต, ทักษะการวัด, ทักษะการคำนวณ, การจำแนกประเภท, ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล, การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปกกับเวลา, ทักษะการลงความเห็นข้อมูล, ทักษะการตั้งสมมติฐาน, ทักษะการทดลอง, ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

มีวินัย, มุ่งมั่นในการทำงาน, มีจิตสาธารณะ

สถานการณ์

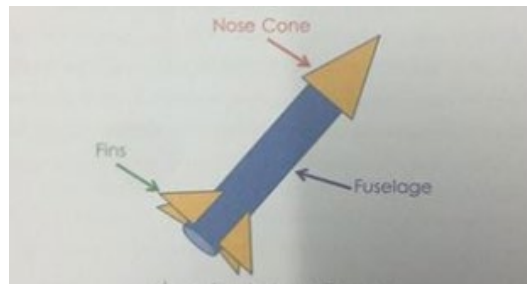
จากที่ครูนำเข้าสู่บทเรียน จากนั้นครูกล่าวเรื่องประเพณีบุญบั้งไฟเป็นประเพณีและภูมิปัญญาของชาวอีสานที่สืบทอดกันมาอย่างยาวนาน ในปัจจุบันการผลิตบั้งไฟนั้นสามารถเคลื่อนที่สูงมากขึ้นจากอดีต โดยในปัจจุบัน บั้งไฟมีการเคลื่อนที่ซึ่งสามารถขึ้นไปได้สูงเกินกว่า 10 กิโลเมตร แล้วจะตกลงมาตามแรงโน้มถ่วงของโลก ครูจะให้นักเรียนสร้างจรวดบั้งไฟโดยอาศัยแรงดันอากาศ ซึ่งตัวจรวดทำจากกระดาษ โดยฐานปล่อยจรวดทำจากขวดน้ำอัดลมลักษณะดังต่อไปนี้

ปัญหาคือ ให้นักเรียนสร้างจรวดกระดาษลักษณะใดก็ได้ ที่ทำให้พุ่งได้สูงที่สุด โดยให้นักเรียนสร้างจรวดกลุ่มละ 3 ลำ เพื่อทำการทดสอบ

อุปกรณ์ อุปกรณ์ในการทำการทดลองยิงจรวดจะแบ่งออกเป็น 4 ส่วนหลัก ๆ ดังนี้

<p>จรวด</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ● กระดาษสำหรับทำจรวด ● สก็อตเทป ● กรรไกร ● อุปกรณ์สำหรับตกแต่งจรวด ● ท่อ PVC ยาว 24 นิ้ว (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 นิ้ว) สำหรับม้วนจรวด
<p>แท่นยิงจรวด</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ● ท่อ PVC ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 นิ้ว ตัดแบ่งเป็นท่อนตามขนาดที่ระบุไว้ในคู่มือ ● ข้อต่อท่อ PVC แบบงอ 45 องศา จำนวน 2 ชิ้น ● ข้อต่อท่อ PVC แบบตัวที จำนวน 2 ชิ้น ● จุกปิดปลายท่อ PVC จำนวน 2 ชิ้น ● กระดาษกาวอย่างหนา ● ขวดน้ำอัดลมเปล่า จำนวน 1 ขวด (แต่ควรมีขวดสำรอง)
<p>ตัววัดความสูง</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ● ตัววัดความสูงที่พิมพ์ลงบนกระดาษ ● เชือกหรือไหมพรม ● เหยื่อ ● คลิปหนีบกระดาษ
<p>อื่น ๆ</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ● แผ่นจดบันทึกข้อมูล ● กระดาษกราฟ ● ไม้โปรแทรกเตอร์ ● ไม้บรรทัด ● ตลับเมตรหรือสายวัด

วิธีสร้างจรวดกระดาษ



ภาพที่ 1 สองส่วนประกอบหลักของจรวด

1. ให้นักเรียนใช้กระดาษขนาดต่าง ๆ ที่ครูเตรียมให้ ออกแบบและประดิษฐ์จรวดในฝันขึ้น โดยส่วนประกอบของจรวด ดังนี้

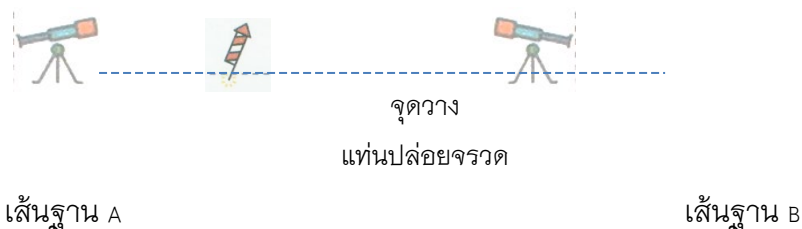
1.1 fuselage เป็นโครงสร้างหลักของลำตัวจรวด เป็นส่วนที่บรรจุหรือติดตั้ง ส่วนต่าง ๆ เช่น อุปกรณ์ ภูเขาจรวด, มอเตอร์ และครีบบาง

1.2 Fins (ครีบบาง) เป็นส่วนที่ยื่นออกมาคล้ายครีบบตรงส่วนปลาย ครีบบาง จะต้องมีความสมมาตร ทำหน้าที่ สร้างแรงอากาศพลศาสตร์ เพื่อเพิ่มความเสถียรภาพและทำหน้าที่ช่วยการทรงตัวของจรวด

1.3 Nose Cone เป็นส่วนปลายแหลมด้านหัวของจรวดมีไว้เพื่อเจาะทะลวงอากาศ

ขั้นตอนทดสอบจรวด

ทำการวัดความสูงของจรวดด้วยการใช้ rocket altitude tracker เพื่อบันทึกผลการทดลอง โดยทำการวัดดังภาพ



ภาพที่ 2 ตัวอย่างแผนผังจุดวางแท่นปล่อยจรวดและจุดสังเกต
นำมุมที่ได้จากการวัดโดยใช้ rocket altitude tracker มาบันทึกผลการทดลอง และเขียนลงในกระดาษกราฟมาหาค่าระยะทางที่จรวดขึ้นไปสูงที่สุด

การติดตามความสูงจรวดโดยใช้มาตรวัดความสูง

ให้ผู้สังเกตมองจรวดผ่านช่องมาตรวัดความสูงตามแนวเส้นนำสายตา
ดังภาพที่ 3 และหยุดเมื่อจรวด ขึ้นสูงสุด และให้คำนวณว่าผู้บันทึกข้อมูลจะบันทึก
ข้อมูลเสร็จ



ภาพที่ 3 วิธีการใช้มาตรวัดความสูง

เหยียบขวดน้ำ

การเหยียบขวดน้ำที่ถูกต้องและปลอดภัย จะต้องวางเท้าดังรูปที่ 4 โดยให้
เหยียบขวดตรงกลางแถบ ยี่ห้อ โดยให้เท้าตั้งฉากกับตัวขวดน้ำ เนื่องจากบริเวณ
ดังกล่าวเป็นส่วนที่ค่อนข้างยืดหยุ่นทำให้สามารถนำ กลับมาใช้ได้อีก หากเหยียบค่อน
ไปทางฐานขวด อาจจะทำให้ขวดแตกได้



รูปที่ 4 การวางเท้าที่ถูกต้อง



แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เรื่อง ความดันอากาศ



ตอนที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาปัญหาจากกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ความดันอากาศ กิจกรรม จรวดในฝัน แล้ววางแผนการทำงานด้วยกระบวนการ ออกแบบเชิงวิศวกรรม สะเต็มศึกษาประกอบด้วย 6 ขั้นตอน

- ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....หน้าที่.....
- ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....หน้าที่.....
- ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....หน้าที่.....
- ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....หน้าที่.....
- ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....หน้าที่.....

ขั้นที่ 1. ระบุปัญหาหรือความต้องการที่พบ

.....

.....

.....

ขั้นที่ 2 รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหาในการสร้างจรวดในฝัน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3 ขั้นออกแบบวิธีการแก้ไขปัญหาคารสร้างจรวดในฝัน

- เลือกวัสดุทำลำตัวจรวด.....

เหตุผล.....

- เลือกวัสดุทำหัวจรวด.....

เหตุผล.....

- เลือกวัสดุทำหางจรวด.....

เหตุผล.....

<div data-bbox="327 817 566 873" data-label="Text"> <p>แบบร่างจรวดในฝัน</p> </div>
--

ขั้นที่ 4 ขั้นตอนการแก้ไขปัญหาคารสร้างจรวดในฝัน

.....

.....

.....

ขั้นที่ 5 ขั้นทดสอบประเมินผลและปรับปรุงแก้ไขปัญหาคารสร้างจรวดในฝัน

.....

.....

.....

ขั้นที่ 6 ขั้นสรุปการทำกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กิจกรรม
จรวดในฝัน

.....

.....

.....

แบบฝึกกิจกรรมวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เรื่อง ความดันอากาศ

กิจกรรมจรวดในฝัน



ตอนที่ 2

คำชี้แจง ให้นักเรียนออกแบบจรวดในฝันตามสถานการณ์ปัญหา ที่กำหนดให้ตาม
กิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ความดันอากาศ
สมมติฐาน.....

ออกแบบจรวดในฝัน

ทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์
ที่ได้ฝึก

1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

6.....

7.....

.....

.....

ตารางบันทึกผลจรวดในฝัน

กลุ่มที่	มุม(องศา)		จุดสูงสุด
	A	B	
1			
2			
3			
4			
5			
6			

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

ใบกิจกรรมผังมโนทัศน์ เรื่อง ความดันอากาศ

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถทำผังมโนทัศน์สรุปความรู้ เรื่อง ความดันอากาศ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนผังมโนทัศน์สรุปความรู้ เรื่อง ความดันอากาศ ในกรอบสี่เหลี่ยมด้านล่างที่กำหนดให้

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน

เรื่อง ความดันอากาศ

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบปรนัยเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน

2. ให้นักเรียนเลือกตอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

1. ความกดอากาศเกิดจากสมบัติใดของอากาศ (ความรู้ความจำ)

- | | |
|-------------------|-------------------------------------|
| ก. อากาศมีปริมาตร | ข. อากาศเป็นของไหล |
| ค. อากาศมีน้ำหนัก | ง. อากาศมีการเคลื่อนที่อยู่ตลอดเวลา |

2. ข้อใดไม่ใช่แรงดันอากาศ (ความเข้าใจ)

- | | |
|------------------------------|------------------------------------|
| ก. การยกตัวของเครื่องบิน | ข. การใส่รองเท้ากีฬาเล่นฟุตบอล |
| ค. การใช้หลอดกาแล็คดูน้ำหวาน | ง. การเขียนหนังสือด้วยปากกาหมึกซึม |

ปากกาหมึกซึม

3. การที่แพทย์ให้น้ำเกลือแก่คนไข้ใช้หลักการเดียวกับข้อใดต่อไปนี้ (การนำไปใช้)

- | | |
|---------------------------|---------------------------|
| ก. การใช้เสื้อชูชีพ | ข. การเปิดขวดน้ำอัดลม |
| ค. การเคลื่อนที่ของบอลลูก | ง. การถ่ายน้ำออกจากตู้ปลา |

4. ลูกดอกยางสามารถติดกับกระจกได้โดยไม่หลุดออกมา เป็นเพราะเหตุใด (การนำไปใช้)

- | | |
|---------------------------------|--|
| ก. ลูกดอกยางเปียกน้ำ | ข. ลูกดอกยางมีความร้อน |
| ค. ลูกดอกยางวิ่งด้วยความเร็วสูง | ง. อากาศภายนอกดันลูกดอกยางให้ติดกับกระจก |

5. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์ของแรงดันอากาศ (การนำไปใช้)

- | | |
|----------------|----------------|
| ก. ยางรถยนต์ | ข. หลอดฉีดยา |
| ค. เครื่องร่อน | ง. กระจกชนมบัง |

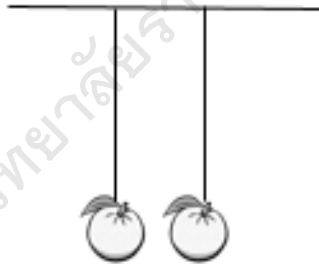
6. ในขณะที่ต้มน้ำ เราจะเห็นฟองอากาศลอยขึ้นลงเมื่อเวลาน้ำเดือดเป็นเพราะอะไร (วิเคราะห์)

- ก. เพราะฟองอากาศร้อนขึ้น
- ข. เพราะแรงดันไอน้ำในภา
- ค. เพราะอากาศร้อนในภา
- ง. เพราะกาทำด้วยโลหะ จึงขยายตัวเมื่อร้อนขึ้น

7. ข้อใดเป็นความสัมพันธ์ระหว่างความกดอากาศกับความหนาแน่นของอากาศ (วิเคราะห์)

- ก. ความกดอากาศมาก ความหนาแน่นมาก
- ข. ความกดอากาศมาก ความหนาแน่นน้อย
- ค. ความกดอากาศน้อย ความหนาแน่นมาก
- ง. ความกดอากาศคงที่ ความหนาแน่นน้อย

8. จากภาพ เมื่อเป่าลมเข้าไปตรงกลางระหว่างผลส้มทั้งสอง ผลส้มทั้งสองจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร (สังเคราะห์)



- ก. เคลื่อนที่เข้าหากัน
- ข. เคลื่อนที่ไปทางขวา
- ค. เคลื่อนที่แยกออกจากกัน
- ง. เคลื่อนที่ไปทางซ้าย

9. ถ้าความกดอากาศสองบริเวณมีความแตกต่างกันมาก มีโอกาสเกิดเหตุการณ์ใดตามมามากที่สุด (การประเมินค่า)

- ก. ฝนตกฟ้าคะนอง
- ข. พายุรุนแรง
- ค. ปริมาณไอน้ำในอากาศมากขึ้น
- ง. ความกดอากาศสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว

10. การทดลองเกี่ยวกับอากาศมีแรงดันในข้อใดถูกต้องที่สุด (การประเมินค่า)

- ก. ปรอทในเทอร์โมมิเตอร์ขยายตัวเวลาวัตถุอุณหภูมิ
- ข. เครื่องดูดแบบแผ่นยางที่กดลงบนพื้นผิวเรียบทำให้ติดแน่น
- ค. น้ำหนักของวัตถุบนพื้นโลกอันเนื่องมาจากความกดอากาศ
- ง. ต้มน้ำในหลอดทดลองซึ่งปิดด้วยจุกยาง สักครู่จุกยางจะกระเด็นออก

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน

เรื่อง ความดันอากาศ

ข้อ

1. ค

2. ข

3. ง

4. ง

5. ง

ข้อ

6. ค

7. ก

8. ค

9. ข

10. ข

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	รหัสวิชา ว 15101
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง แรงและความดัน	เวลา 18 ชั่วโมง
เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่	เวลา 2 ชั่วโมง
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดสำคัญ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด ว 4.2 ป.5/1 ทดลองและอธิบายการหาแรงลัพธ์ของแรงสองแรง ซึ่งอยู่ในแนวเดียวกัน ที่กระทำต่อวัตถุ

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด ว 8.1 ป.6/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็นหรือเรื่อง หรือสถานการณ์ที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้

- ว 8.1 ป.6/2 วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจตรวจสอบ หรือ
ศึกษาค้นคว้า และคาดการณ์สิ่งที่จะพบจากการสำรวจ
ตรวจสอบและตามความสนใจตรวจสอบ
- ว 8.1 ป.6/3 เลือกอุปกรณ์ และวิธีการสำรวจตรวจสอบที่ถูกต้อง
เหมาะสมให้ได้ผลที่ครอบคลุมและเชื่อถือได้
- ว 8.1 ป.6/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ วิเคราะห์
และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผล
และข้อสรุป
- ว 8.1 ป.6/5 สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป
- ว 8.1 ป.6/6 แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย ลงความเห็น
และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่ง
ที่ต้องการวัด

- ตัวชี้วัด ค 2.1 ป.3/1** บอกความยาวเป็นเมตร เซนติเมตร และ
มิลลิเมตร เลือกเครื่องวัดที่เหมาะสม และ
เปรียบเทียบความยาว
- ค 2.1 ป.3/2** บอกน้ำหนักเป็นกิโลกรัม กรัม และขีด เลือก
เครื่องชั่งที่เหมาะสม และเปรียบเทียบน้ำหนัก

มาตรฐาน ค 2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด

- ค 2.2 ป.3/1** แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดความยาว การชั่ง
การตวงเงิน และเวลา

มาตรฐาน ค 6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร
การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทาง
คณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัด ค 6.1 ป.3/1	ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา
ค 6.1 ป.3/2	ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
ค 6.1 ป.3/3	ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผล ได้อย่างเหมาะสม
ค 6.1 ป.3/4	ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง
ค 6.1 ป.3/5	เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ
ค 6.1 ป.3/6	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

มาตรฐาน ง 2.1 เข้าใจเทคโนโลยีและกระบวนการเทคโนโลยี ออกแบบและสร้างสิ่งของเครื่องใช้ หรือวิธีการ ตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เลือกใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีส่วนร่วมในการจัด การเทคโนโลยีที่ยั่งยืน

ตัวชี้วัด ป.5/3 นำความรู้และสร้างทักษะการสร้างชิ้นงานไปประยุกต์ในการสร้างสิ่งของเครื่องใช้

กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศ

มาตรฐาน ต. 3.1 ใช้ภาษาต่างประเทศในการเชื่อมโยงความรู้กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น และเป็นพื้นฐานในการพัฒนา แสวงหาความรู้ และเปิดโลกทัศน์ของตน

ตัวชี้วัด ป.5/3 ค้นคว้ารวบรวมคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น และนำเสนอข้อมูลด้วยการพูด/การเขียน

2. สาระการเรียนรู้

- แร่ง
- การเคลื่อนที่

3. สารสำคัญ/ความคิดรวบยอด

แรง คือ การกระทำต่อวัตถุแล้วทำให้วัตถุเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ โดยวัตถุที่หยุดนิ่งจะเคลื่อนที่และวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่จะเคลื่อนที่เร็วขึ้นหรือเคลื่อนที่ช้าลงหรือหยุดเคลื่อนที่หรือเปลี่ยนทิศทาง การดึงหรือการผลักวัตถุ จะต้องออกแรง การออกแรงดึงจะทำให้วัตถุเข้าหาตัวเรา ออกแรงผลักทำให้วัตถุเคลื่อนที่ออกจากตัวเรา เมื่อมีแรงกระทำต่อวัตถุอาจทำให้วัตถุเคลื่อนที่ หรือทำให้วัตถุที่กำลังเคลื่อนที่มี การเคลื่อนที่เร็วขึ้น ช้าลงและหยุดการเคลื่อนที่หรือเปลี่ยนทิศทาง หรือทำให้วัตถุเปลี่ยนรูปร่าง โดยถ้าแรงมีทิศเดียวกับทิศการเคลื่อนที่เดิมของวัตถุ จะทำให้วัตถุเคลื่อนที่เร็วขึ้น และถ้าแรงมีทิศตรงข้ามกับทิศการเคลื่อนที่ของวัตถุ จะทำให้วัตถุเคลื่อนที่ช้าลงจนหยุดนิ่งได้

การเคลื่อนที่ คือ การเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุในช่วงเวลาหนึ่ง ถูกอธิบายด้วยการกระจัด ระยะทาง ความเร็ว ความเร่ง เวลา และอัตราเร็ว การออกแรงกระทำต่อวัตถุแล้วทำให้วัตถุเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ โดยวัตถุที่หยุดนิ่งจะเคลื่อนที่และวัตถุที่กำลังเคลื่อนที่จะเคลื่อนที่เร็วขึ้นหรือเคลื่อนที่ช้าลงหรือหยุดเคลื่อนที่หรือเปลี่ยนทิศทาง

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ผู้เรียนมีความสามารถดังต่อไปนี้

4.1 ด้านความรู้

1. บอกความหมายของแรงและการเคลื่อนที่ได้
2. อธิบายความหมายของแรงแต่ละประเภทได้

4.2 ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการวัด
3. ทักษะการคำนวณ
4. การจำแนกประเภท
5. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
6. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปสกับเวลา
7. ทักษะการลงความเห็นข้อมูล

8. ทักษะการตั้งสมมติฐาน

9. ทักษะการทดลอง

10. ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป

4.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีวินัย

2. มุ่งมั่นในการทำงาน

3. มีจิตสาธารณะ

5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการสื่อสาร

2. ความสามารถในการคิด

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

6. กรอบแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา

Science (S)	Technology (T)	Engineering (E)	Mathematics (M)
<ul style="list-style-type: none"> • แรง • การเคลื่อนที่ • ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 	<ul style="list-style-type: none"> • การสืบค้นข้อมูลเรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ 	<ul style="list-style-type: none"> • การออกแบบทางรถความเร็วสูง 	<ul style="list-style-type: none"> • การบวกลบจำนวนเต็ม • การชี้ • การจับเวลา • ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

7. กิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็ม

ชั่วโมงที่ 1 และ 2 เรื่อง การเคลื่อนที่

7.1 ชั้นกำหนดปัญหาหรือความต้องการ

7.1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนดูภาพแล้วช่วยกันอภิปรายว่า กิจกรรมในภาพนั้นใช้แรงหรือไม่ เช่น การเข็นรถเข็น การนอนหลับ นั่งดูทีวี การดัน ประตู การดึงเชือก การลากเก้าอี้

7.1.2 ครูทบทวนความรู้ เรื่อง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

7.1.3 ครูให้นักเรียนดูวิดีโอการเคลื่อนที่โดยใช้แรงในรูปแบบต่าง ๆ ตั้งแต่อดีต เช่น การใช้ช้างลากของหนักในสมัยก่อน การไถนาโดยใช้ค้ำไถกับควาย การไถนาโดยใช้รถไถเดินตาม การไถนาโดยใช้รถไถที่เป็นเครื่องจักรกล แล้วให้นักเรียน ร่วมกันอภิปรายความเหมือนและความต่างของการเคลื่อนที่แต่ละลักษณะที่ครูเปิด วิดีโอให้นักเรียนดู

ปัญหา

นักเรียนช่วยกันคิดประดิษฐ์รถจากขวดน้ำที่ขับเคลื่อนด้วยพลังหนังยาง ให้วิ่งในสนามทดสอบที่จัดทำขึ้น เพื่อให้เคลื่อนที่ได้ไกลที่สุดวัดระยะทางเป็นเซนติเมตร
กติกากำหนดให้นักเรียนออกแบบรถที่สามารถวิ่งได้ไกลที่สุด

หมายเหตุ ต้องใช้ ขวดน้ำหรือขวดน้ำอัดลมที่ขนาดไม่เกิน 600 มิลลิเมตร และใช้หนังยางไม่เกิน 10 เส้น

7.2 ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

- (1) ให้นักเรียนรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง วัสดุที่ใช้ ซึ่งอาจจะศึกษาจากใบงาน อินเทอร์เน็ต ระดมสมอง หรือสอบถามจากผู้มีประสบการณ์ในกลุ่ม
- (2) ครูแจกกิจกรรมซึ่งกำหนดหัวข้อกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ 2 รถขวดน้ำพลังยางเพื่อให้นักเรียนมีข้อมูลเบื้องต้นที่เท่ากัน

7.3 ขั้นออกแบบวิธีการแก้ไข้ปัญหา

- (1) นักเรียนนำวิธีการที่นักเรียนรวบรวมมาเขียนลงบน แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเคลื่อนที่ ตอนที่ 1
- (2) เมื่อนักเรียนได้แนวทางหรือวิธีประดิษฐ์รถขวดน้ำพลังยางแล้ว ให้นักเรียนภายในกลุ่มช่วยกันออกแบบชิ้นงาน โดยทำการร่างภาพ 2 มิติ ที่แสดงส่วนประกอบและนักเรียนเลือกวัสดุในการทำรถขวดน้ำพลังยาง
 - เลือกรูปทรงของตัวรถ ประกอบด้วย รูปทรงของขวดที่จะนำมาเป็นตัวรถ เช่น ทรงกระบอก ทรงชมพู (ควรเป็นขวดน้ำอัดลม เพราะจะแข็งแรงกว่า โดยครูจัดเตรียมไว้ให้)
 - เลือกตำแหน่งรูของเพลabanตัวรถ (ครูเจาะรูเตรียมไว้ล่วงหน้า) MWITS 2
 - เลือกขนาดล้อหน้า ขนาดล้อหลัง และจำนวนล้อ ตามความชอบของนักเรียน (ล้อทำจากฝาขวดน้ำ)
 - เลือกจำนวนยางวงที่จะใช้ ตามความต้องการของนักเรียน (ไม่เกินชุดละ 10 เส้น)
 - การผูกยางระหว่างล้อหน้าและล้อหลัง (ครูเป็นผู้ดำเนินการ)

(3) เมื่อเลือกวัสดุ สมบัติของวัสดุ รูปทรงของวัสดุ และขนาด
สำหรับนำไปสร้างชิ้นงานจริง ลงในแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ตอนที่ 1

7.4 ขั้นตอนการแก้ไขปัญหา

(1) ครูให้นักเรียนลงมือสร้างชิ้นงานจากภาพร่างที่ออกแบบไว้

- ขั้นตอนการเตรียมการ

- เจาะรูที่ตัวรถ โดยให้เพลาลหน้าและเพลาลหลัง ห่างกันพอสมควร (ครูเจาะโดยใช้ cutter หัวแรง หรือ ตะปู)
- ตัดบางส่วนของขวดออก เพื่อสร้างช่องสำหรับการผูกยาง
- เจาะรูตรงกลางที่ฝาขวดน้ำ ให้มีขนาดเล็กกว่าเพลาล เล็กน้อย

- วิธีการประกอบตัวรถ

- ชุดเพลาลหน้า
 - เพลาล ทำจากไม้เสียบลูกชิ้น (ครูตัดปลายแหลมทิ้ง)
 - ผูกยางเข้ากับเพลาลแกนหน้า ในตำแหน่งกลางแกนเพลาล
 - สอดเพลาลหน้า เข้าในรูที่เจาะไว้
 - ประกอบล้อหน้าด้วยฝาขวดน้ำทั้ง 2 ข้าง
- ชุดเพลาลหลัง
 - เพลาล ทำจากไม้เสียบลูกชิ้น (ครูตัดปลายแหลมทิ้ง)
 - ผูกหนังยางอีกปลายหนึ่งติดกับเพลาลหลัง ในตำแหน่งกลางแกนเพลาล
 - สอดเพลาลหน้า เข้าในรูที่เจาะไว้
 - ประกอบล้อหน้าด้วยฝาขวดน้ำทั้ง 2 ข้าง

(2) เมื่อสร้างชิ้นงานเสร็จแล้ว ให้นักเรียนทำการทดสอบว่าขวดน้ำ
พลังงาน สามารถแก้ปัญหาได้ตามที่ต้องการหรือไม่ โดยทำการทดสอบกับสนาม
ทดสอบที่คุณครูเตรียมไว้ให้ แล้วบันทึกในแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
เรื่อง การเคลื่อนที่ ตอนที่ 2

7.5 ทดสอบประเมินผลและปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ไขปัญหาหรือ ชิ้นงาน (ชั่วโมงที่ 3-4)

- (1) ทำการปรับปรุงแก้ไขชิ้นงาน เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการมากขึ้น
- (2) เมื่อนักเรียนปรับปรุงแก้ไขแล้วให้บันทึกผลการทดลองว่ามีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด หรือสามารถเพิ่มประสิทธิภาพได้หรือไม่ แล้วบันทึกในแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเคลื่อนที่ ตอนที่ 2

7.6 ขั้นสรุป

- (1) นักเรียนแต่ละกลุ่มทำผังมโนทัศน์ ลงในแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเคลื่อนที่ และส่งตัวแทนกลุ่มนำเสนอข้อมูลจากการปฏิบัติกิจกรรมหน้าชั้นเรียน
- (2) นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและหาข้อสรุปจากการปฏิบัติกิจกรรม

8. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ 2 เรื่อง รถขูดน้ำพาลังยาง
2. ใบกิจกรรมผังความมโนทัศน์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่

9. สื่อและแหล่งเรียนรู้

9.1 สื่อ

- 9.1.1 รถขูดน้ำพาลังยาง
- 9.1.2 วีดิทัศน์เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่

<https://www.youtube.com/watch?v=7PllirNb0cZg&t=24s>

- 9.1.3 ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง ประเภทของแรง

9.2 แหล่งเรียนรู้

- บริเวณโรงเรียน

10. การวัดและการประเมินผล

	จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
ด้านพุทธิ พิสัย	1. บอกความหมายของแรงและการเคลื่อนที่ได้ 2. อธิบายความหมายของแรงแต่ละประเภทได้	- ทดสอบสอบ หลังเรียน -ประเมินใบกิจกรรม ผังมโนทัศน์ เรื่อง แรง และการเคลื่อนที่	- แบบทดสอบหลังเรียน - แบบประเมิน ใบกิจกรรมผังมโนทัศน์ เรื่อง แรงและการ เคลื่อนที่	- ผ่านเกณฑ์ 75 % ขึ้นไป - ระดับคุณภาพ 3
ด้านทักษะ พิสัย	1. ทักษะการสังเกต 2. ทักษะการวัด 3. ทักษะการคำนวณ 4. การจำแนกประเภท 5. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมาย ข้อมูล 6. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปกกับเวลา 7. ทักษะการลงความเห็นข้อมูล	- ตรวจแบบ ทดสอบวัด ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	- แบบทดสอบวัดทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	ผ่านเกณฑ์ 75 % ขึ้นไป

จุดประสงค์การเรียนรู้		วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
	8. ทักษะการตั้งสมมติฐาน 9. ทักษะการทดลอง 10. ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป			
ด้านจิต พิสัย	คุณลักษณะอันพึงประสงค์ 1. มีวินัย 2. มุ่งมั่นในการทำงาน 3. มีจิตสาธารณะ	- ประเมินคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	- แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึง ประสงค์	ผ่านเกณฑ์ประเมิน อยู่ในระดับ ดี

ใบความรู้ที่ 1 ประเภทของแรง

สิ่งของต่าง ๆ เคลื่อนที่ได้เพราะเราทำให้มันเคลื่อนที่ได้ เช่นเตะลูกฟุตบอล
เข็นของ ไกวชิงช้า การที่เราทำให้สิ่งของเหล่านั้นเคลื่อนที่ได้เราต้องออกแรง สิ่งของ
ต่าง ๆ หยุดเคลื่อนที่เพราะเราต้องออกแรงทำให้มันหยุดเคลื่อนที่ เช่น เราใช้เท้าหยุด
ลูกฟุตบอล หรือใช้มือดึงเชือก รถของเล่นที่กำลังแล่น



ภาพที่ 1 แรงและการเคลื่อนที่

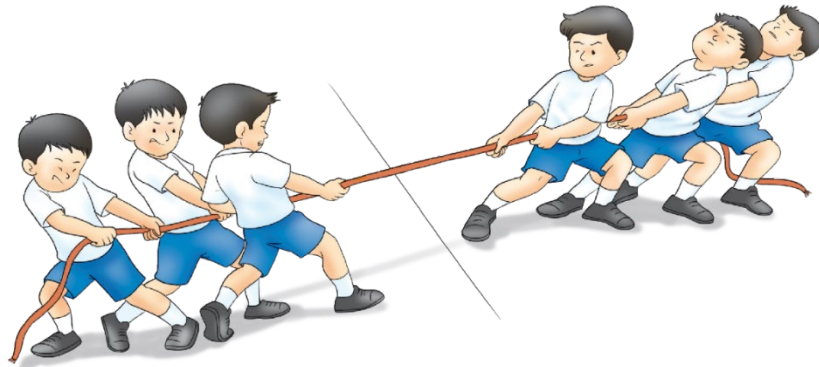
ที่มา <http://www.trueplookpanya.com/data/product/examination/Q000022479>

สืบค้นเมื่อ 30 เมษายน 2561

สิ่งของบางอย่างเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้ เพราะเราทำให้มันเปลี่ยนแปลง
รูปร่าง เช่น เราใช้มือบีบดินน้ำมัน ดินเหนียว หรือเราใช้มือบีบกระป๋อง

ดังนั้น **แรง** หมายถึง สิ่งที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่และหยุดเคลื่อนที่หรือเปลี่ยน
รูปร่างไป

แรงดึง คือ แรงที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่เข้ามาหาแหล่งกำเนิดของแรง เช่น การ
ยกน้ำหนัก ชักเย่อ ช้างลากซุง และ เด็กกลากรถ



ภาพที่ 2 ภาพแรงดึง

ที่มา <http://www.trueplookpanya.com/data/product/examination/Q000022479>

สืบค้นเมื่อ 30 เมษายน 2561

แรงผลัก คือ แรงที่ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ออกจากแหล่งกำเนิดของแรง เช่นเตะฟุตบอล เข็นรถเข็น และโยนห่วง



ภาพที่ 3 ภาพแรงผลัก

ที่มา https://th.pngtree.com/freepng/kick-a-football_3303990

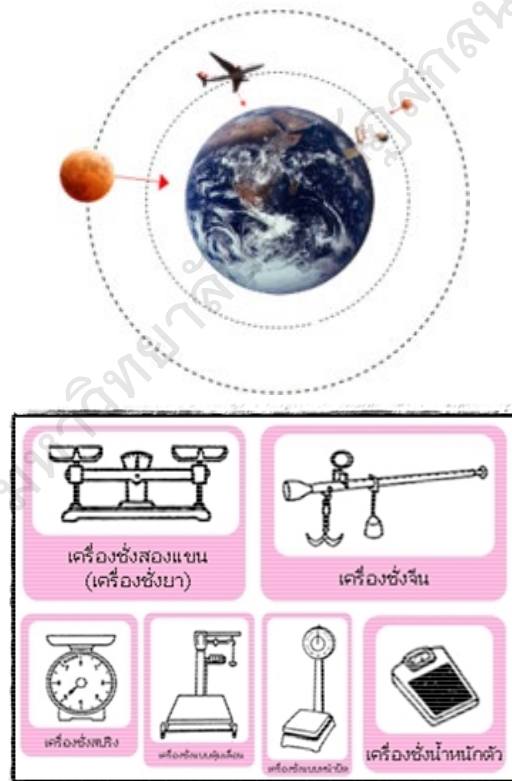
สืบค้นเมื่อ 30 เมษายน 2561

วัตถุหรือสิ่งต่าง ๆ สามารถเคลื่อนที่เปลี่ยนแปลงรูปร่างหรือหยุดนิ่งได้เมื่อมีพลังงานรูปหนึ่งซึ่งเรียกว่า "**แรง**" มากกระทำกับวัตถุนั้น

แรงที่รู้จักกันในปัจจุบัน แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. แรงที่เกิดจากธรรมชาติ เช่น แรงลม แรงแม่เหล็ก แรงแม่เหล็ก แม่เหล็ก และแรงเสียดทาน

แรงดึงดูดของโลกหรือ แรงโน้มถ่วงของโลก (gravity) ทำให้วัตถุสิ่งของต่าง ๆ ที่อยู่บนโลกมีน้ำหนัก ดังนั้น เมื่อเรายกสิ่งของต่าง ๆ จะรู้สึกว่ามีน้ำหนักของเหล่านั้นมีน้ำหนัก เราต้องออกแรงยกขึ้นซึ่งจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสิ่งของเหล่านั้นมีน้ำหนักมากหรือน้อย ทั้งนี้เพราะ มีแรงดึงดูดระหว่างโลกกับสิ่งของเหล่านั้น วัตถุต่าง ๆ ที่ปล่อยจากที่สูง จะตกลงสู่ผิวโลกเสมอ เพราะโลกและวัตถุต่าง ๆ นั้น จะออกแรงดึงดูดซึ่งกันและกัน จึงเรียกแรงดึงดูดที่โลกดึงดูดวัตถุนี้ว่า แรงโน้มถ่วงของโลกแรงโน้มถ่วงของโลกที่กระทำต่อวัตถุต่าง ๆ จะมีขนาดเท่ากันไม่ว่าวัตถุนั้นจะเป็นอะไรก็ตาม



ภาพที่ 4 ภาพแรงดึงดูดของโลกและเครื่องชั่งแบบต่าง ๆ

ที่มา <http://www.bkksscale.com>

สืบค้นเมื่อ 30 เมษายน 2561

เครื่องมือในการหาน้ำหนักของวัตถุ เรียกว่า เครื่องชั่งน้ำหนัก มีหลายแบบ
แล้วแต่ความเหมาะสมของสิ่งของ เช่น เครื่องชั่งสปริง

ประโยชน์ของแรงโน้มถ่วง

1. ช่วยดึงดูดวัตถุในโลกไม่ให้หลุดลอยไปในอวกาศ
2. ช่วยผ่อนแรงเวลายกของลงจากที่สูง
3. ทำให้วัตถุบนโลกทุกชนิดมีน้ำหนัก
4. ทำให้เกิดแรงน้ำ เนื่องจากทำให้น้ำไหลจากที่สูงลงสู่ที่ต่ำ

แม่เหล็ก เป็นวัตถุที่มีแรงดึงดูดเหล็กหรือวัตถุโลหะเล็ก ๆ บางชนิดเข้าหา
ตัวเองได้ โดยที่เราไม่สามารถมองเห็นแรงดึงดูดนั้น เราเรียกแรงที่แม่เหล็กดึงดูดว่า
"อำนาจแม่เหล็ก" อำนาจแม่เหล็ก จะแรงที่สุดที่ตรงปลายทั้งสองข้าง ที่เราเรียกว่า
"ขั้วแม่เหล็ก" แม่เหล็กแต่ละแท่งจะมี 2 ขั้ว คือ ขั้วเหนือเหนือและขั้วใต้ แม่เหล็กทุกแท่ง
จะส่งแรงแม่เหล็กไปรอบ ๆ โดยที่เรามองไม่เห็นเราเรียกบริเวณนั้นว่า "สนามแม่เหล็ก"



ที่มา <http://thaiadapp.com/PSD15295>

สืบค้นเมื่อ 30 เมษายน 2561

ประโยชน์ของแม่เหล็ก

แม่เหล็กมีแรงดึงดูดวัตถุบางชนิด วัตถุนั้น เรียกว่าวัตถุสื่อแม่เหล็ก
หรือสารแม่เหล็ก การประดิษฐ์แม่เหล็กขึ้นมาและนำไปเป็นส่วนประกอบของสิ่งของ
เครื่องใช้ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ได้แก่

1. ติดบริเวณขอบประตูตู้เย็น โดยใช้แผ่นยางหุ้มเพื่อให้ตู้เย็นปิดสนิท
ป้องกันไม่ให้ความเย็นลอดออกจากตู้เย็น
2. ติดที่ฝากล่องหรือฝากระป๋อง
3. ติดป้องกันประตูกระแทก
4. ใช้ตัดแยกวัตถุสื่อแม่เหล็กออกจากวัตถุอื่น ๆ

5. ใช้ทำเข็มทิศเพื่อค้นหาทิศทาง

6. ใช้เป็นส่วนประกอบของเครื่องใช้ไฟฟ้าหลายชนิด แรงไฟฟ้า

แรงเสียดทาน เป็นแรงที่ต่อต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุโดยมีทิศทางไปทางตรงข้ามกับวัตถุที่เคลื่อนที่ไป แรงเสียดทานนี้จะปรากฏอยู่ที่ผิวของวัตถุที่จะเคลื่อนที่ นักเรียนลองสังเกตคนที่เล่นสเก็ตน้ำแข็ง เขาจะไถลไปบนน้ำแข็งได้อย่างรวดเร็ว ทั้งนี้เพราะมีแรงเสียดทานน้อย เนื่องจากผิวสัมผัสเป็นโลหะกับน้ำแข็ง ซึ่งต่างกับรองเท้ายางกับพื้นซีเมนต์ที่ทำให้การไถลเกิดขึ้นได้ยาก เพราะมีแรงเสียดทานมาก ระหว่างผิวสัมผัสยางกับพื้นซีเมนต์ การย้ายโต๊ะ ตู้ ไปบนพื้นทีลื่นสามารถทำได้ง่ายขึ้นเมื่อใช้ผ้าหนา ๆ มารองข้างล่างแล้วดันไป ดังนั้น จึงมีการประดิษฐ์อุปกรณ์ที่ช่วยลดแรงเสียดทานที่เกิดขึ้น เพื่อลดการสัมผัสระหว่างวัตถุกับพื้นผิว เช่น การทำล้อเลื่อน และการใช้น้ำมันหล่อลื่น เป็นต้น



ภาพที่ 6 ภาพคนขณะขี่จักรยาน

ที่มา <http://www.krusarawut.net/wp/?p=9356>

สืบค้นเมื่อ 30 เมษายน 2561

2. แรงที่เกิดจากกล้ามเนื้อ คือ แรงที่เกิดจากการเคลื่อนไหว

ซึ่งอาจเป็นแรงจากกล้ามเนื้อของเรา ซึ่งสามารถพบเห็นได้ในชีวิตประจำวันอยู่แล้ว ยกตัวอย่างเช่น การยกของ ขว้างก้อนหิน แรงดึง แรงผลัก หรือการปั่นจักรยาน เราต้องออกแรงเพื่อให้จักรยานเคลื่อนที่ไปข้างหน้า และต้องออกแรงมากขึ้น ถ้าต้องการให้ความเร็วเพิ่มมากขึ้น ในขณะที่จักรยานเคลื่อนที่ไปข้างหน้าด้วยความเร็ว หากมีคนมาขี่ขวางทางรถจักรยานอยู่และใช้แรงที่เท่ากันในทิศทางตรงกันข้ามกับการเคลื่อนที่ของจักรยาน จักรยานก็จะเคลื่อนที่ช้าลง จนหยุดเคลื่อนที่ และหากต้องการ

เปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ของจักรยานก็ต้องใช้แรงที่มากกว่าขนาดของแรงที่จักรยานใช้ในการเคลื่อนที่

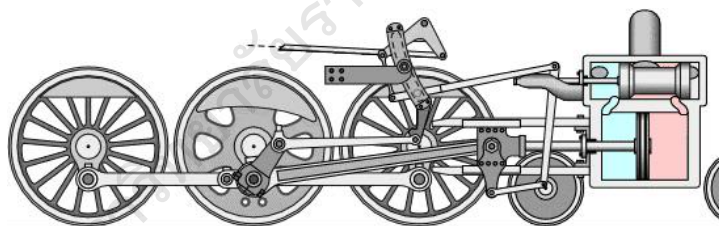


ภาพที่ 5 ภาพท่าทางการยกและเคลื่อนย้ายวัสดุด้วยมือ

ที่มา <http://www.thaieditorial.com>

สืบค้นเมื่อ 30 เมษายน 2561

3. แรงที่ได้จากเครื่องจักรกล เป็นแรงที่เกิดจากมนุษย์ประดิษฐ์ขึ้น เช่น แรงจากเครื่องกล ได้แก่ รถยนต์ เรือ รวมไปถึงแรงที่เกิดจากเครื่องผ่อนแรงทั้งหลาย เช่น ลูกรอก



ภาพที่ 6 ระบบการทำงานของรถไฟจักรไอน้ำ

ที่มา <http://topicstock.pantip.com/blueplanet/topicstock/2009/05/E7891511/E7891511-63>

สืบค้นเมื่อ 30 เมษายน 2561

ใบความรู้ที่ 2

เรื่อง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและการฝึกฝนความคิดอย่างเป็นระบบ ซึ่งก่อให้เกิดการพัฒนาทางด้านสติปัญญา การแก้ปัญหาและการค้นคว้าหาความรู้ใหม่อย่างมีประสิทธิภาพและเชื่อถือได้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยทักษะ ดังนี้

1. ทักษะขั้นมูลฐาน 8 ทักษะ ได้แก่

- 1.1 ทักษะการสังเกต (Observing)
- 1.2 ทักษะการจำแนกหรือทักษะการจัดประเภทสิ่งของ (Classifying)
- 1.3 ทักษะการวัด (Measuring)
- 1.4 ทักษะการคำนวณและการใช้จำนวน (Using Numbers)
- 1.5 ทักษะการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา (Using Space/Relationship)
- 1.6 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring)
- 1.7 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Communication)
- 1.8 ทักษะการพยากรณ์ (Predicting)

2. ทักษะขั้นสูงหรือทักษะขั้นผสม 5 ทักษะ ได้แก่

- 2.1 ทักษะการตั้งสมมุติฐาน (Formulating Hypthesis)
- 2.2 ทักษะการควบคุมตัวแปร (Controlling Variables)
- 2.3 ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally)
- 2.4 ทักษะการทดลอง (Experimenting)
- 2.5 ทักษะการแปลความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting data)

data)

1. ทักษะการสังเกต (Observation) หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสของร่างกายอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ได้แก่ หู ตา จมูก ลิ้น กายสัมผัส เข้าสัมผัสกับวัตถุหรือเหตุการณ์เพื่อให้ทราบ และรับรู้ข้อมูล รายละเอียดของสิ่งเหล่านั้น โดยปราศจากความคิดเห็นส่วนตน ข้อมูลเหล่านี้จะประกอบด้วย ข้อมูลเชิงคุณภาพ

เชิงปริมาณ และรายละเอียดการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากการสังเกต ความสามารถที่แสดงการเกิดทักษะ เช่น

- สามารถแสดงหรือบรรยายคุณลักษณะของวัตถุได้ จากการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง

- สามารถบรรยายคุณสมบัติเชิงปริมาณ และคุณภาพของวัตถุได้

- สามารถบรรยายพฤติการณ์การเปลี่ยนแปลงของวัตถุได้

2. ทักษะการวัด (Measurement) หมายถึง การใช้เครื่องมือสำหรับการวัดข้อมูลในเชิงปริมาณของสิ่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลเป็นตัวเลขในหน่วยการวัดที่ถูกต้อง แม่นยำได้ ทั้งนี้ การใช้เครื่องมือจำเป็นต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการวัด รวมถึงเข้าใจวิธีการวัด และแสดงขั้นตอนการวัดได้อย่างถูกต้อง ความสามารถที่แสดงการเกิดทักษะ เช่น

- สามารถเลือกใช้เครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่วัดได้

- สามารถบอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัดได้

- สามารถบอกวิธีการ ขั้นตอน และวิธีใช้เครื่องมือได้อย่าง

ถูกต้อง

- สามารถทำการวัด รวมถึงระบุหน่วยของตัวเลขได้อย่างถูกต้อง

3. การคำนวณ (Using numbers) หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุ และการนำตัวเลขที่ได้จากนับ และตัวเลขจากการวัดมาคำนวณด้วยสูตรคณิตศาสตร์ เช่น การบวก การลบ การคูณ การหาร เป็นต้น โดยการเกิดทักษะการคำนวณจะแสดงออก จากการนับที่ถูกต้อง ส่วนการคำนวณจะแสดงออกจากการเลือกสูตรคณิตศาสตร์ การแสดงวิธีคำนวณ และการคำนวณที่ถูกต้อง แม่นยำ ความสามารถที่แสดงการเกิดทักษะ เช่น

- สามารถนับจำนวนของวัตถุได้ถูกต้อง

- สามารถบอกวิธีคำนวณ แสดงวิธีคำนวณ และคิดคำนวณได้

ถูกต้อง

4. ทักษะการจำแนกประเภท (Classifying) หมายถึง การเรียงลำดับ และการแบ่งกลุ่มวัตถุหรือรายละเอียดข้อมูลด้วยเกณฑ์ความแตกต่างหรือความสัมพันธ์ใด ๆ อย่างใดอย่างหนึ่ง ความสามารถที่แสดงการเกิดทักษะ เช่น

– สามารถเรียงลำดับ และแบ่งกลุ่มของวัตถุ โดยใช้เกณฑ์ใดได้
อย่างถูกต้อง

– สามารถอธิบายเกณฑ์ในการเรียงลำดับหรือแบ่งกลุ่มได้

5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา (Using space/Time relationships) สเปสของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครองอยู่ ซึ่งอาจมีรูปร่างเหมือนกันหรือแตกต่างกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปแบ่งเป็น 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว และความสูง ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติ กับ 2 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับวัตถุหนึ่งความสัมพันธ์ระหว่างสเปสของวัตถุกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของวัตถุกับช่วงเวลา หรือความสัมพันธ์ของสเปสของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับช่วงเวลาความสามารถที่แสดงการเกิดทักษะ เช่น

– สามารถอธิบายลักษณะของวัตถุ 2 มิติ และวัตถุ 3 มิติ ได้

– สามารถวาดรูป 2 มิติ จากวัตถุหรือรูป 3 มิติ ที่กำหนดให้ได้

– สามารถอธิบายรูปทรงทางเรขาคณิตของวัตถุได้

– สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุ 2 มิติ กับ 3 มิติได้

เช่น ตำแหน่งหรือทิศของวัตถุ และตำแหน่งหรือทิศของวัตถุต่ออีกวัตถุ

– สามารถบอกความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของ

วัตถุกับเวลาได้

– สามารถบอกความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงขนาด ปริมาณ

ของวัตถุกับเวลาได้

6. ทักษะการจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล (Communication) หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต และการวัด มาจัดกระทำให้มีความหมาย โดยการหาความถี่ การเรียงลำดับ การจัดกลุ่ม การคำนวณค่า เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ ความหมายได้ดีขึ้น ผ่านการเสนอในรูปแบบของตาราง แผนภูมิ วงจร เขียนหรือบรรยาย เป็นต้น ความสามารถที่แสดงการเกิดทักษะ เช่น

– สามารถเลือกรูปแบบ และอธิบายการเลือกรูปแบบในการนำเสนอข้อมูลที่เหมาะสมได้

– สามารถออกแบบ และประยุกต์การนำเสนอข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบใหม่ที่เข้าใจได้ง่าย

– สามารถเปลี่ยนแปลง ปรับปรุงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจได้ง่าย

– สามารถบรรยายลักษณะของวัตถุด้วยข้อความที่เหมาะสม กะทัดรัด และสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย

7. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring) หมายถึง การเพิ่มความคิดเห็นของตนต่อข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผลจากพื้นฐานความรู้หรือประสบการณ์ที่มีความสามารถที่แสดงการเกิดทักษะ คือ สามารถอธิบายหรือสรุปจากประเด็นของการเพิ่มความคิดเห็นของตนต่อข้อมูลที่ได้มา

8. ทักษะการพยากรณ์ (Predicting) หมายถึง การทำนายหรือการคาดคะเนคำตอบ โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการสังเกตหรือการทำซ้ำ ผ่านกระบวนการแปรความหมายของข้อมูลจากความสัมพันธ์ภายใต้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถที่แสดงการเกิดทักษะ คือ สามารถทำนายผลที่อาจจะเกิดขึ้นจากข้อมูลบนพื้นฐานหลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่ ทั้งภายในขอบเขตของข้อมูล และภายนอกขอบเขตของข้อมูลในเชิงปริมาณได้

9. ทักษะการตั้งสมมติฐาน (Formulating hypotheses) หมายถึง การตั้งคำถามหรือคิดคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลองเพื่ออธิบายหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ว่ามีความสัมพันธ์อย่างไรโดยสมมติฐานที่สร้างขึ้นจะอาศัยการสังเกตความรู้ และประสบการณ์ภายใต้หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่สามารถอธิบายคำตอบได้ ความสามารถที่แสดงการเกิดทักษะ เช่น

- สามารถตั้งคำถามหรือคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลองได้
- สามารถตั้งคำถามหรือคิดหาคำตอบล่วงหน้าจากความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ได้

10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining operationally) หมายถึง การกำหนด และอธิบายความหมาย และขอบเขตของคำต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาหรือการทดลองเพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันระหว่างบุคคล ความสามารถที่แสดงการเกิดทักษะ คือ สามารถอธิบายความหมาย และขอบเขตของคำหรือตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา และการทดลองได้

11. ทักษะการกำหนด และควบคุมตัวแปร (Identifying and controlling variables) หมายถึง การบ่งชี้ และกำหนดลักษณะตัวแปรใด ๆ ให้เป็นเป็น

ตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น และตัวแปรใด ๆ ให้เป็นตัวแปรตาม และตัวแปรใด ๆ ให้เป็นตัวแปรควบคุม

11.1 ตัวแปรต้น คือ สิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลหรือสิ่งที่ต้องการทดลองเพื่อให้ทราบว่าเป็นสาเหตุของผลที่เกิดขึ้นหรือไม่

11.2 ตัวแปรตาม คือ ผลที่เกิดจากการกระทำของตัวแปรต้นในการทดลอง

11.3 ตัวแปรควบคุม คือ ปัจจัยอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่อาจมีผลต่อการทดลองที่ต้องควบคุมให้เหมือนกันหรือคงที่ขณะการทดลอง

ความสามารถที่แสดงการเกิดทักษะ คือ สามารถกำหนด และอธิบายตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุมในการทดลองได้

12. ทักษะการทดลอง (Experimenting) หมายถึง กระบวนการปฏิบัติ และทำซ้ำในขั้นตอนเพื่อหาคำตอบจากสมมติฐาน แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน คือ

12.1 การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนการทดลองจริง ๆ เพื่อกำหนดวิธีการ และขั้นตอนการทดลองที่สามารถดำเนินการได้จริง รวมถึงวิธีการแก้ไขปัญหาอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นขณะทำการทดลอง เพื่อให้การทดลองสามารถดำเนินการให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

12.2 การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การปฏิบัติการทดลองจริง

12.3 การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลองซึ่งอาจเป็นผลจากการสังเกต การวัดและอื่น ๆ ความสามารถที่แสดงการเกิดทักษะ เช่น

- สามารถออกแบบการทดลอง และกำหนดวิธี ขั้นตอนการทดลองได้ถูกต้อง และเหมาะสมได้
- สามารถระบุ และเลือกใช้อุปกรณ์ในการทดลองอย่างเหมาะสม
- สามารถปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนได้อย่างถูกต้อง
- สามารถบันทึกผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง

13. ทักษะที่การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting Data and Making) ความหมาย เป็นการแปลความหมายหรือบรรยายลักษณะข้อมูลที่มีอยู่ การตีความหมายของข้อมูล ในบางครั้งอาจต้องใช้ทักษะอื่น ๆ ด้วย เช่น การ

สังเกต การคำนวณ เป็นต้น และการลงข้อสรุป หมายถึง การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด การลงข้อสรุป สามารถทำได้ 2 ระดับ คือ

13.1 การสรุปในระดับแคบ คือ การสรุปให้อยู่เฉพาะกลุ่มตัวอย่างหรือสิ่งที่นำมาศึกษา

13.2 การสรุปในระดับกว้าง คือ การสรุปที่ออกนอกขอบเขตของกลุ่มตัวอย่างแต่เป็นการขยายกว้างไปสู่ประชากรหรือกลุ่มใหญ่

ที่มา <https://www.siamchemi.com> สืบค้นเมื่อ 7 มกราคม 2562

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

กิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

อธิบายความหมายของการเคลื่อนที่ได้

ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะการสังเกต, ทักษะการวัด, ทักษะการคำนวณ, การจำแนกประเภท, ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล, การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปกกับเวลา, ทักษะการลงความเห็นข้อมูล, ทักษะการตั้งสมมติฐาน, ทักษะการทดลอง, ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

มีวินัย, มุ่งมั่นในการทำงาน, มีจิตสาธารณะ

ปัญหา : นักเรียนช่วยกันคิดประดิษฐ์รถจากขวดน้ำที่ขับเคลื่อนด้วยพลังหนังยาง ให้วิ่งในสนามทดสอบที่จัดทำขึ้น เพื่อให้เคลื่อนที่ได้ไกลที่สุดวัดระยะทางเป็นเซนติเมตร

สมมติฐาน :

1. ลักษณะของรถที่ต่างกันจะทำให้ความเร็วของรถต่างกัน

อุปกรณ์ :

1. กรรไกร/คัตเตอร์ 1 ด้าม/กลุ่ม
2. ฝาขวด 2 ฝา/กลุ่ม
3. ขวดน้ำอัดลม 1 ครอบ/กลุ่ม
4. หนังยาง 5- 10 เส้น /กลุ่ม
5. ดินสอและเทียนไข 1 ด้าม/กลุ่ม
6. ลวด/ตะปู/ค้อน 1 ชุด/กลุ่ม



2. จำนวนยางมากจะทำให้รถเคลื่อนที่ได้เร็วขึ้น

วิธีทำรถขวิดน้ำพลังยาง

1) นักเรียนนำวิธีการที่นักเรียนรวบรวมมาเขียนลงบน กิจกรรมฝึกทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเคลื่อนที่ ตอนที่ 1

2) เมื่อนักเรียนได้แนวทางหรือวิธีประดิษฐ์รถขวิดน้ำพลังยางแล้ว ให้นักเรียน ภายในกลุ่มช่วยกันออกแบบชิ้นงาน โดยทำการร่างภาพ 2 มิติ ที่แสดงส่วนประกอบ และนักเรียนเลือกวัสดุในการทำรถขวิดน้ำพลังยาง

- เลือกรูปทรงของตัวรถ ประกอบด้วย รูปทรงของขวิดที่จะนำมาเป็นตัวรถ เช่น ทรงกระบอก ทรงชมพู (ควรเป็นขวิดน้ำอัดลม เพราะจะแข็งแรงกว่า โดยครู จัดเตรียมไว้ให้)

- เลือกตำแหน่งรูของเพลابนตัวรถ (ครูเจาะรูเตรียมไว้ล่วงหน้า) MWITS 2

- เลือกขนาดล้อหน้า ขนาดล้อหลัง และจำนวนล้อ ตามความชอบของ นักเรียน (ล้อทำจากฝาขวดน้ำ)

- เลือกจำนวนยางวงที่จะใช้ ตามความต้องการของนักเรียน (ไม่เกินชุดละ 10 เส้น)

- การผูกยางระหว่างล้อหน้าและล้อหลัง

3) เมื่อเลือกวัสดุ สมบัติของวัสดุ รูปทรงของวัสดุ และขนาด สำหรับ นำไปสร้างชิ้นงานจริง ลงในกิจกรรมวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตอนที่ 1

4) นักเรียนลงมือสร้างชิ้นงานจากภาพร่างที่ออกแบบไว้

ขั้นตอนการเตรียมการ

- เจาะรูที่ตัวรถ โดยให้เพลาน้ำและเพลาล้อหลัง ห่างกันพอสมควร

- ตัดบางส่วนของขวิดออก เพื่อสร้างช่องสำหรับการผูกยาง

- เจาะรูตรงกลางที่ฝาขวดน้ำ ให้มีขนาดเล็กกว่าเพลาน้ำ เล็กน้อย



วิธีการประกอบตัวรถ

- ชุดเพลลาหน้า

- เพลลา ทำจากไม้เสียบลูกชิ้น (ครูดัดปลายแหลมทั้ง)
- ผูกยางเข้ากับเพลลาแกนหน้า ในตำแหน่งกลางแกนเพลลา
- สอดเพลลาหน้า เข้าในรูที่เจาะไว้
- ประกอบล้อหน้าด้วยฝาขวดน้ำทั้ง 2 ข้าง

- ชุดเพลลาหลัง

- เพลลา ทำจากไม้เสียบลูกชิ้น (ครูดัดปลายแหลมทั้ง)
- ผูกหนังยางอีกปลายหนึ่งติดกับเพลลาหลัง ในตำแหน่งกลางแกนเพลลา
- สอดเพลลาหน้า เข้าในรูที่เจาะไว้
- ประกอบล้อหน้าด้วยฝาขวดน้ำทั้ง 2 ข้าง

5) เมื่อสร้างชิ้นงานเสร็จแล้ว ให้นักเรียนทำการทดสอบว่าขวดน้ำพลังยาง สามารถแก้ปัญหาได้ตามที่ต้องการหรือไม่ โดยทำการทดสอบกับสนามทดสอบที่คุณครูเตรียมไว้ให้ แล้วบันทึกในกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเคลื่อนที่ ตอนที่ 2

6) ทำการปรับปรุงแก้ไขชิ้นงาน เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการมากขึ้น

7) เมื่อนักเรียนปรับปรุงแก้ไขแล้วให้บันทึกผลการทดลองว่ามีประสิทธิภาพมากขึ้นเพียงใด หรือสามารถเพิ่มประสิทธิภาพได้หรือไม่ แล้วบันทึกในกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเคลื่อนที่ ตอนที่ 2



แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่

STEM

ตอนที่ 1

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาปัญหาจากกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การเคลื่อนที่ แล้ววางแผนการทำงานด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สะเต็มศึกษาประกอบด้วย 6 ขั้นตอน

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....หน้าที่.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....หน้าที่.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....หน้าที่.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....หน้าที่.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....หน้าที่.....

ขั้นที่ 1. ระบุปัญหาหรือความต้องการที่พบ

.....

.....

.....

ขั้นที่ 2 รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3 ขั้นตอนออกแบบวิธีการแก้ไขปัญหารถขุดน้ำพลังยาง

- เลือกรูปทรงของตัวรถ

.....

- เลือกตำแหน่งรูปของเพลลาบนตัวรถ

.....

- เลือกขนาดล้อหน้า ขนาดล้อหลัง และจำนวนล้อ

.....

- เลือกจำนวนยางวงที่จะใช้.....

.....

- การผูกยางระหว่างล้อหน้าและล้อหลัง.....

.....

ขั้นที่ 4 ขั้นตอนการแก้ไขปัญหา

.....

.....

ขั้นที่ 5 ขั้นตอนทดสอบประเมินผลและปรับปรุงแก้ไขปัญหารถขุดน้ำพลังยาง

.....

.....

.....

ขั้นที่ 6 ขั้นสรุปจากการทำกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กิจกรรมรถขุดน้ำพลังยาง

.....

.....

.....

แบบฝึกกิจกรรมวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่

วิศวกรตัวน้อยลองออกแบบรถขุดน้ำพลังยางความเร็วสูงดูหน่อยสิ



ชื่อรอบแรกดูสักหน่อย

ทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ที่ได้ฝึก

- 1.....
- 2.....
- 3.....
- 4.....
- 5.....
- 6.....
- 7.....

ปรับปรุงแก้ไขตรงไหนบ้างนะ

ตารางบันทึกผลลดความเร็วสูงของเรา

ทดสอบดูซิ

น้ำหนักรถ	จำนวนยาง	ระยะทางที่วิ่งได้			
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				

ปรับปรุงแก้ไข

น้ำหนักรถ	จำนวนยาง	ระยะทางที่วิ่งได้			
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
	5				
	6				
	7				
	8				
	9				
	10				

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

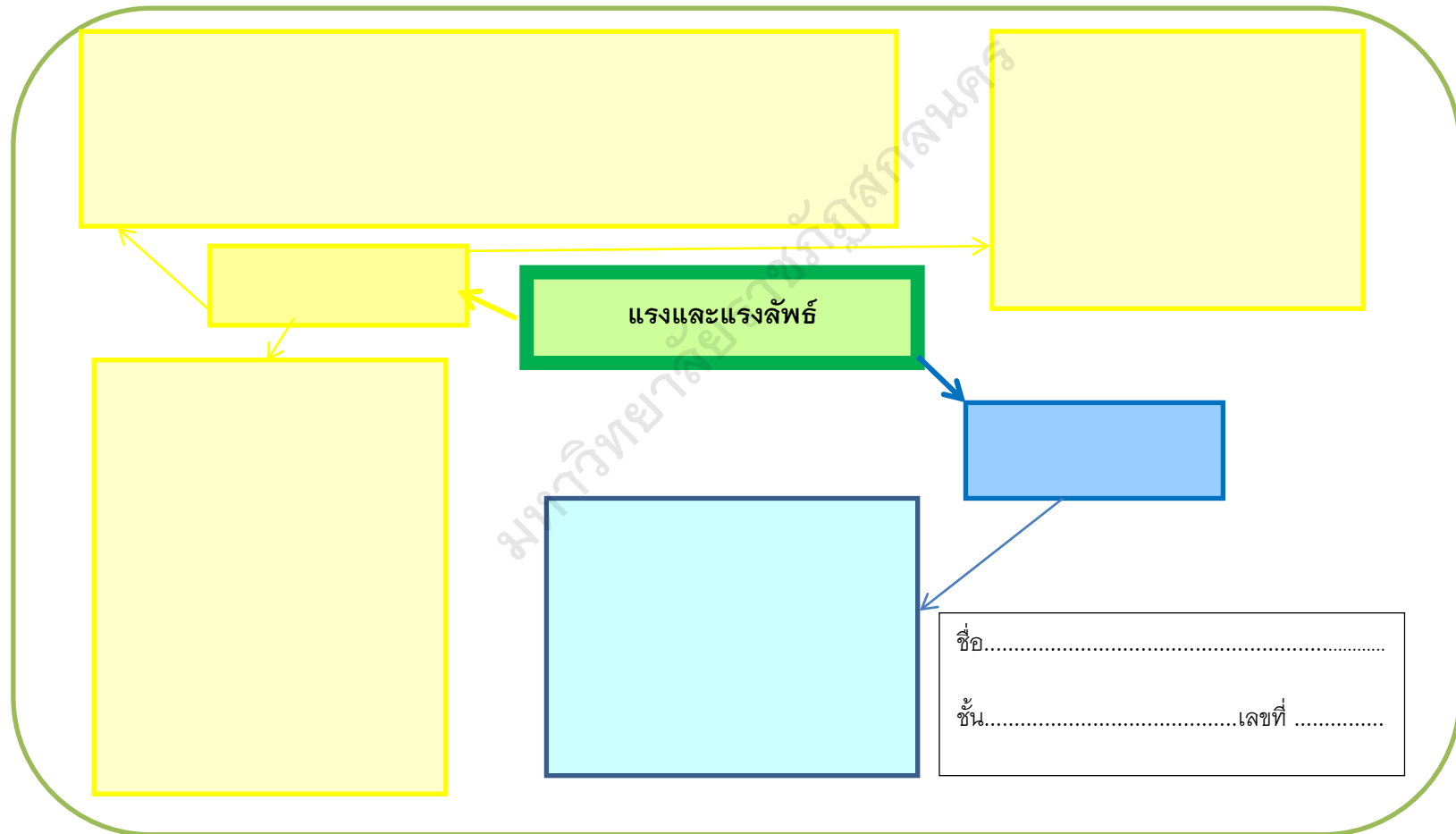
.....

.....

ใบกิจกรรมผังมโนทัศน์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถทำผังมโนทัศน์สรุปความรู้ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนผังมโนทัศน์สรุปความรู้ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ในกรอบสี่เหลี่ยมด้านกลางที่กำหนดให้



แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน

เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบปรนัยเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน

2. ให้นักเรียนเลือกตอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

1. แรงหมายถึงข้อใด (ความรู้ความจำ)
 - ก. น้ำหนักของวัตถุ
 - ข. ความสามารถที่ทำให้วัตถุมีการเคลื่อนที่
 - ค. ความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปในหนึ่งหน่วยเวลา
 - ง. อัตราส่วนระหว่างมวลกับระยะทางในการเคลื่อนที่
2. แรงเป็นปริมาณที่มีลักษณะตามข้อใด (ความรู้ความจำ)
 - ก. มีแต่ขนาด
 - ข. มีแต่ทิศทาง
 - ค. มีทั้งขนาดและทิศทาง
 - ง. ไม่มีลักษณะที่แน่นอน
3. ข้อใดไม่มีแรงเข้ามาเกี่ยวข้อง (ความเข้าใจ)
 - ก. การเล่นชักเย่อ
 - ข. การเปิดปิดประตู
 - ค. หนังสือวางอยู่บนโต๊ะ
 - ง. การเล่นตุ๊กตาส้มลูก
4. ข้อต่อไปนี้ไม่ใช่ประโยชน์ของแรง (การนำไปใช้)
 - ก. แดงซอนหลับ
 - ข. ดำและเพื่อนเล่นตะกร้อ
 - ค. สัมประติษฐ์ตุ๊กตาใส่หน้ารถ
 - ง. ไฟประติษฐ์กระถางดอกไม้แขวนไว้หน้าบ้าน
5. ถ้ามนัสชื่ักยกยานแล้วเลี้ยวซ้าย มนัสควรเอียงตัวไปทางใดจึงไม่ล้ม
 - ก. ทางขวา
 - ข. ทางซ้าย
 - ค. ตรง ๆ อย่างเอียง
 - ง. เอียงให้มากเข้าไว้ทางไหนก็ได้

6. เมื่อเราอัดอากาศเข้าไปในลูกบอลล เหตุใดลูกบอลจึงแข็งขึ้นกว่าเดิม (การวิเคราะห์)

- ก. เพราะลูกบอลมีขนาดเล็ก
- ข. เพราะไอน้ำในอากาศเข้าไปในลูกบอล
- ค. เพราะอากาศเปลี่ยนเป็นของแข็งอยู่ภายในลูกบอล
- ง. เพราะอากาศเข้าไปในลูกบอลมากขึ้น ทำให้มีแรงดันมากขึ้น

7. พิจารณาข้อมูลต่อไปนี้

- 1) การโคจรของดวงจันทร์รอบโลก
- 2) การเล่นม้าหมุนเป็นวงกลมขนานกับพื้น
- 3) การโยนลูกบอลขึ้นจากพื้นล่างเป็นแนวโค้งและตกกลับมายังพื้นดิน

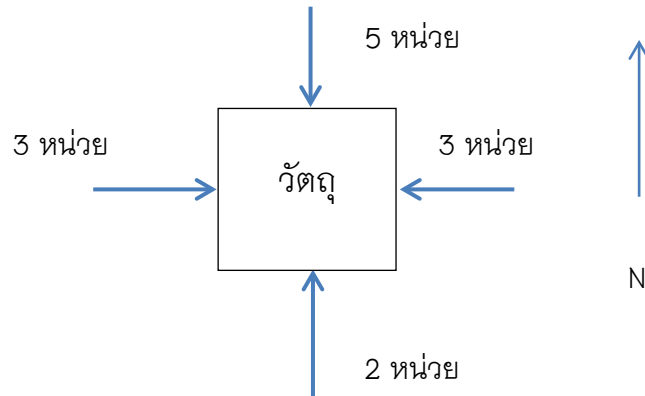
ข้อใดเป็นผลของแรงดึงดูดของโลกต่อลักษณะการเคลื่อนที่ของวัตถุ (การวิเคราะห์)

- ก. ข้อ 1 และ 2
- ข. ข้อ 1 และ 3
- ค. ข้อ 2 และ 3
- ง. ข้อ 1, 2 และ 3

8. ถ้าเด็ก 3 คน มีแรงเท่ากับผู้ใหญ่ 1 คน ในการเล่นชักเย่อ ถ้าข้างหนึ่งเป็นผู้ใหญ่ 4 คน อีกข้างจะต้องเป็นเด็กกี่คน (การสังเคราะห์)

- ก. 8 คน
- ข. 10 คน
- ค. 12 คน
- ง. 16 คน

9. จากภาพ วัตถุจะเคลื่อนไปในทิศทางใด (การสังเคราะห์)



- | | |
|----------------|---------------|
| ก. ทิศเหนือ | ข. ทิศใต้ |
| ค. ทิศตะวันออก | ง. ทิศตะวันตก |

10. ข้อใดมีแรงกระทำน้อยที่สุด (การประเมินค่า)

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| ก. น้ำตกจากหน้าผา | ข. ก้อนหินในอวกาศ |
| ค. นักกระโดดร่มตึงพสุธา | ง. เด็กไถลงไปตามไม้สั่น |

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

เฉลย

แบบทดสอบก่อนเรียน – หลังเรียน

เรื่อง ความดันอากาศ

ข้อ

1. ข

2. ค

3. ค

4. ก

5. ข

ข้อ

6. ง

7. ข

8. ค

9. ข

10. ข

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี

ข้อสอบก่อน – หลังเรียน

แบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบปรนัยเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน

2. ให้นักเรียนเลือกตอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดคือสิ่งที่ได้จากการสังเกตระยะทางของรถขบวนน้ำพลังยางเมื่อเพิ่มหนังยางขึ้น จาก 5 เส้น จนถึง 10 เส้น (ทักษะการสังเกต)

- ก. หนังยาง 5 เส้นรถวิ่งได้ไกลที่สุด
- ข. หนังยาง 7 เส้นรถวิ่งได้ไกลที่สุด
- ค. หนังยาง 8 เส้นรถวิ่งได้ไกลที่สุด
- ง. หนังยาง 10 เส้นรถวิ่งได้ไกลที่สุด

2. อุปกรณ์ในข้อใดเหมาะสมที่สุด สำหรับการวัดระยะทางของรถขบวนน้ำพลังยางที่แล่นจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสุดท้าย (ทักษะการวัด)

- ก. สายวัด
- ข. ไม้เมตร
- ค. ตลับเมตร
- ง. เชือกฟางกับไม้บรรทัด

3. เด็กหญิงนาตาลี ปล่อยรถกระป๋องพลังยางวิ่งได้ระยะทาง 3 เมตร ใช้เวลาในการเคลื่อนที่ 2 วินาที รถกระป๋องพลังยางนี้มีความเร็วเท่าใด (ทักษะการคำนวณ)

- ก. 4 m/s
- ข. 5 m/s
- ค. 6 m/s
- ง. 7 m/s

4. ข้อใดต่อไปนี้อยู่ในแรงประเภทเดียวกับแรงโน้มถ่วงของโลก (ทักษะการจำแนกประเภท)

- ก. แรงลูกโลก
- ข. แรงแม่เหล็ก
- ค. แรงจากเชื้อเพลิง
- ง. แรงเครื่องยนต์

5. เด็กชายศาสตรา ใช้เวลา 1 นาทีจะเดินได้ 50 ก้าว เขาใช้เวลาเดินทางจากบ้านมาโรงเรียน 5 นาที เด็กชายศาสตราต้องเดินทางกี่ก้าว (ทักษะสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา)

- ก. 245 ก้าว
- ข. 250 ก้าว
- ค. 255 ก้าว
- ง. 260 ก้าว

6. เมื่อรถขบวนน้ำพลังยางเกิดการเคลื่อนที่ สิ่งใดเกิดการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา
(ทักษะการลงความเห็นข้อมูล)

- | | |
|------------|------------|
| ก. ขนาด | ข. รูปร่าง |
| ค. น้ำหนัก | ง. ตำแหน่ง |

7. เมื่อนักเรียนทำการทดลองเรื่องรถขบวนน้ำพลังยาง ตัวแปรต้น คือ ขนาดของยางรถยนต์ มีผลต่อความเร็วรถหรือไม่ นักเรียนจะตั้งสมมติฐานว่าอย่างไรจึงจะถูกต้อง
(การตั้งสมมติฐาน)

- เมื่อเพิ่มขนาดของตัวรถจะทำให้รถเคลื่อนที่เร็วขึ้น
- เมื่อเพิ่มหนังยางมากขึ้นจะทำให้รถเคลื่อนที่เร็วขึ้น
- เมื่อเพิ่มแรงในการผลักมากขึ้นจะทำให้รถเคลื่อนที่เร็วขึ้น
- เมื่อขนาดของยางรถยนต์ใหญ่ขึ้น ความเร็วของรถยนต์จะลดลง

8. นำยางรถยนต์ที่มีหน้ายางขนาดต่างกัน 3 ขนาด มาทดสอบแรงเสียดทาน ในการทดสอบครั้งนี้ข้อใดเป็นตัวแปรต้นและตัวแปรตาม ตามลำดับ (การกำหนด และควบคุมตัวแปร)

- ขนาดหน้ายาง ค่าแรงเสียดทาน
- ลักษณะพื้นถนน ขนาดหน้ายาง
- ขนาดหน้ายาง ลักษณะพื้นถนน
- ค่าแรงเสียดทาน ลักษณะพื้นถนน

9. ถ้าอยากทราบว่า จำนวนหนัวยางมีผลต่อระยะทางของการเคลื่อนที่ของรถขุดน้ำ พลังยางหรือไม่ ในการออกแบบการทดลองสิ่งใดที่ไม่ต้องจัดให้เหมือนกัน (**ทักษะการทดลอง**)

- ก. จำนวนหนัวยาง ข. สนามแข่งขัน
ค. ชนิดของขุดน้ำ ง. จำนวนล้อรถ

10. พิจารณาข้อมูลต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม

กลุ่มที่	น้ำหนักรถ (g)	จำนวนยาง (เส้น)	ระยะทางที่วิ่งได้(m)			
			ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	เฉลี่ย
1	20	6	1.50	1.50	1.50	1.50
2	20	8	1.71	1.70	1.72	1.71
3	20	10	1.90	1.90	1.90	1.90
4	20	12	2.10	2.10	2.10	2.10

จากข้อมูลดังกล่าวที่กำหนดให้ ควรใช้หนัวยางกี่เส้นถึงจะทำให้รถเคลื่อนที่ได้ระยะทางไกลที่สุด (**ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป**)

- ก. 6 เส้น
ข. 8 เส้น
ค. 10 เส้น
ง. 12 เส้น

เฉลย

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน – หลังเรียน

เรื่อง ความดันอากาศ

ข้อ

1. ง

2. ค

3. ค

4. ข

5. ข

ข้อ

6. ง

7. ง

8. ก

9. ก

10. ง

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

กิจกรรม.....

ประเมินครั้งที่ วันที่ เดือน.....พ.ศ.

ชื่อ.....ชั้น..... เลขที่.....

คำชี้แจง : ใช้ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ขณะปฏิบัติกิจกรรม ซึ่งครูผู้สอนเป็นผู้สังเกตและประเมินโดยการขีดเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

คุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้าน	รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
		3	2	1
1. ใฝ่เรียนรู้	1.1 รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ และนำไปปฏิบัติได้			
	1.2 จัดสรรเวลาให้เหมาะสม			
	1.3 ตั้งใจเรียน			
	1.4 ปรับปรุงตนเองในข้อผิดพลาด			
2. อยู่อย่างพอเพียง	2.1 ใช้ทรัพย์สินและสิ่งของของโรงเรียนอย่างประหยัด			
	2.2 ใช้อุปกรณ์การเรียนอย่างประหยัดและรู้คุณค่า			
3. มุ่งมั่นในการทำงาน	3.1 มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย			
	3.2 มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ			
	รวม			

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ ให้ 3 คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง ให้ 2 คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง ให้ 1 คะแนน

แบบประเมินผังมโนทัศน์

ชื่อ - นามสกุล ชั้น

หน่วยการเรียนรู้ที่ กิจกรรม

คำชี้แจง : ให้ผู้ประเมินขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ประเด็นที่ประเมิน	ผู้ประเมิน							
	ตนเอง				ครู			
	4	3	2	1	4	3	2	1
1. ตรงจุดประสงค์ที่กำหนด								
2. มีความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา								
3. มีความคิดสร้างสรรค์								
4. ความเป็นระเบียบ								
รวม								
รวมทุกรายการ								
เฉลี่ย								

ผู้ประเมิน(ตนเอง)

ผู้ประเมิน (ครู)

เกณฑ์การประเมินผังมโนทัศน์

ประเด็นที่ ประเมิน	คะแนน			
	4	3	2	1
1. ผลงานตรงกับจุดประสงค์ที่กำหนด	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์ทุกประเด็น	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์เป็นส่วนใหญ่	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์บางประเด็น	ผลงานไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์
2. ผลงานมีความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องครบถ้วน	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาสาระของผลงานถูกต้องเป็นบางประเด็น	เนื้อหาสาระของผลงานไม่ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
3. ผลงานมีความคิดสร้างสรรค์	ผลงานแสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์ แปลงใหม่ และเป็นระบบ	ผลงานมีแนวคิดแปลกใหม่แต่ยังไม่เป็นระบบ	ผลงานมีความน่าสนใจ แต่ยังไม่มีความคิดแปลกใหม่	ผลงานไม่แสดงแนวคิดใหม่
4. ผลงานมีความเป็นระเบียบ	ผลงานมีความเป็นระเบียบแสดงออกถึงความประณีต	ผลงานส่วนใหญ่มีความเป็นระเบียบแต่ยังมีข้อบกพร่องเล็กน้อย	ผลงานมีความเป็นระเบียบแต่มีข้อบกพร่องบางส่วน	ผลงานส่วนใหญ่ไม่เป็นระเบียบ และมีข้อบกพร่องมาก

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

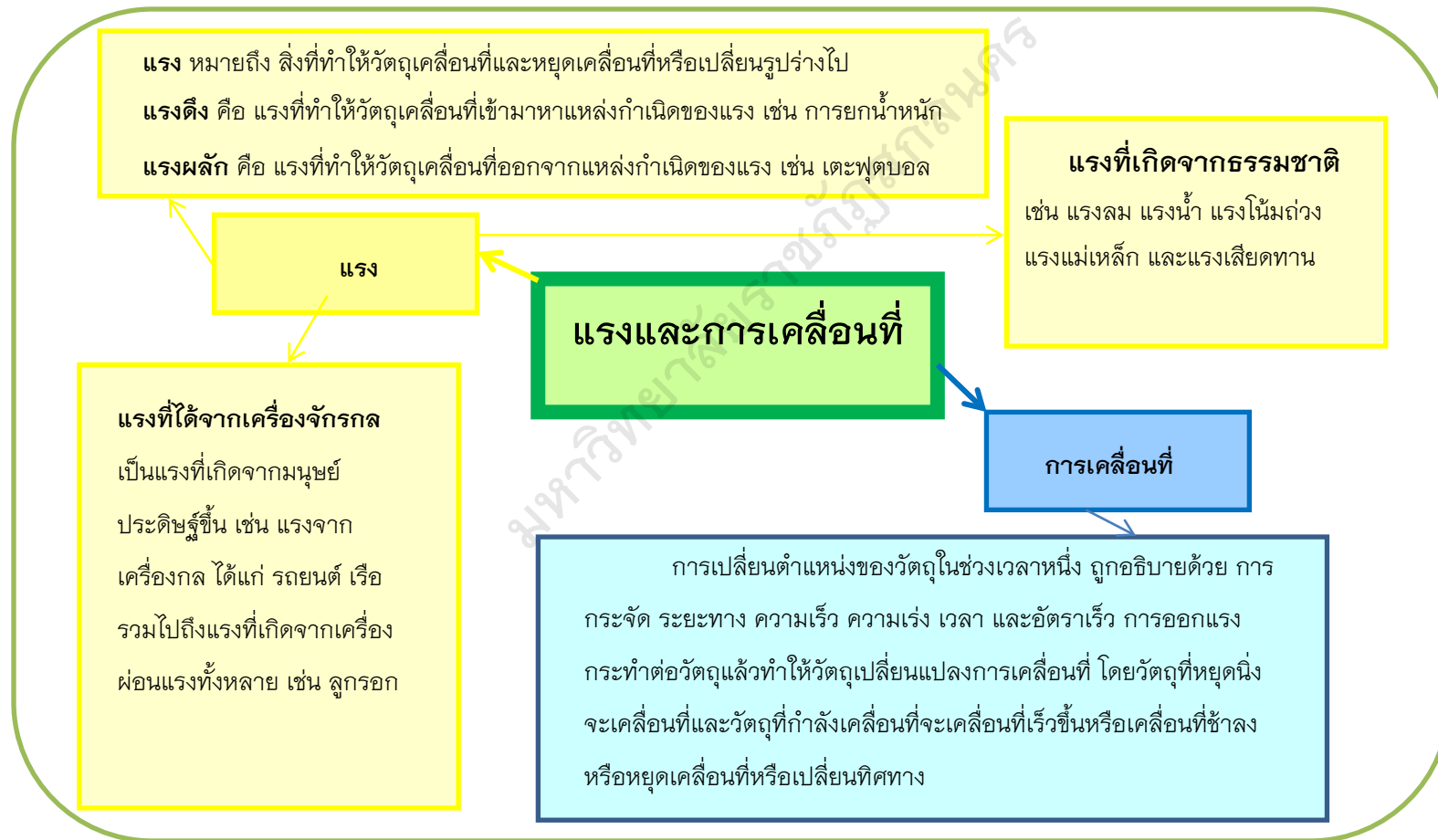
นักเรียนได้คะแนน 12 คะแนนขึ้นไป หรือร้อยละ 75 ถือว่าผ่านเกณฑ์

ใบกิจกรรมผังมโนทัศน์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่

เฉลย

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถทำผังมโนทัศน์สรุปความรู้ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนผังมโนทัศน์สรุปความรู้ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ในกรอบสี่เหลี่ยมด้านล่างที่กำหนดให้



แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน – หลังเรียน

เรื่อง ความดันอากาศ

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบปรนัยเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน

2. ให้นักเรียนเลือกตอบคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดเป็นสิ่งที่ได้จากการสังเกต เมื่อนักเรียนเป่าลูกโป่ง (ทักษะการสังเกต)

ก. ลูกโป่งพองขึ้น

ข. ลูกโป่งมีน้ำหนักเบา

ค. เมื่อโตเต็มที่แล้วลูกโป่งจะแตก

ง. อากาศมีแรงกระทำต่อลูกโป่งในทุกทิศทาง

2. นักเรียนคนใดเลือกเครื่องมือในการวัดได้ถูกต้อง (ทักษะการวัด)

ก. เก่งใช้ไม้บรรทัดวัดความยาวของเสาธง

ข. ลินีนารถใช้ตลับเมตรวัดความสูงของประตู

ค. เบญจมาศใช้เทอร์โมมิเตอร์คนน้ำแข็งในปึกเกอร์

ง. รุ่งทิวาใช้ปรอทวัดไข้ที่วัดอุณหภูมิได้ 100 องศาเซลเซียสวัดน้ำเดือด

3. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์จากแรงดันอากาศ (ทักษะการจำแนกประเภท)

ก. หลอดฉีดยา

ข. กระบอกฉีดน้ำ

ค. เทอร์โมมิเตอร์

ง. การดูดน้ำจากหลอดดูด

4. ตารางแสดงระยะทางความสูงของจรวดที่ยิง 4 ครั้ง ดังนี้

ครั้งที่	ขนาดของขวดยิงจรวด (ml)	ระยะทางความสูง(m)
1	600	2
2	800	4
3	1000	6
4	1200	8

จากตาราง ถ้าขวดน้ำอัดลมที่ฐานยิงจรวดมีขนาด 950 มิลลิลิตร ระยะทางความสูงของจรวดจะใกล้เคียงกับจรวดที่ยิงด้วยขวดน้ำอัดลมขนาดใด (การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล)

- ก. ขวดน้ำอัดลมขนาด 600 มิลลิลิตร
- ข. ขวดน้ำอัดลมขนาด 800 มิลลิลิตร
- ค. ขวดน้ำอัดลมขนาด 1000 มิลลิลิตร
- ง. ขวดน้ำอัดลมขนาด 1200 มิลลิลิตร

5. กิจกรรมใดไม่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย (ทักษะการลงความเห็นข้อมูล)

- ก. หมอซักประวัติยาให้คนไข้
- ข. แดงฉีดน้ำหอมใส่เสื้อผ้า
- ค. พ้าทำความสะอาดบ้าน
- ง. เชี่ยวถ่ายน้ำจากที่หนึ่งไปยังที่หนึ่ง

6. ถ้าอากาศมีความกดอากาศต่ำจะพยากรณ์ว่าอย่างไร (ทักษะการพยากรณ์)

- ก. อากาศจะหนาวเย็น
- ข. อากาศจะร้อนอบอ้าว
- ค. อากาศจะปลอดโปร่ง
- ง. จะมีพายุฝนฟ้าคะนอง

7. เมื่อนักเรียนทำการทดลองเรื่องจรวดในฝัน ตัวแปรต้น คือ ขนาดของขวดน้ำอัดลม มีผลต่อความดันอากาศหรือไม่ นักเรียนจะตั้งสมมติฐานว่าอย่างไรจึงจะถูกต้อง

(การตั้งสมมติฐาน)

- ก. เมื่อเพิ่มขนาดของขวดน้ำอัดลมจะทำให้จรวดเคลื่อนที่ได้สูงขึ้น
- ข. เมื่อปรับขนาดของกระดาศที่ทำจรวดให้บางขึ้นจะทำให้จรวดเคลื่อนที่ได้สูงขึ้น
- ค. เมื่อปรับขนาดของกระดาศที่ทำจรวดให้หนาขึ้นจะทำให้จรวดเคลื่อนที่ได้สูงขึ้น
- ง. เมื่อต่อท่อส่งจรวดให้มากขึ้นที่ทำจรวดให้บางขึ้นจะทำให้จรวดเคลื่อนที่ได้สูงขึ้น

9. อ่านข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม

บริเวณใดที่มีอุณหภูมิสูง อากาศจะขยายตัวทำให้ความหนาแน่นต่ำกว่า
อากาศโดยรอบจึงลอยตัวสูงขึ้นทำให้ความดันอากาศบริเวณนั้นต่ำกว่าบริเวณ
ใกล้เคียง และเกิดเป็นบริเวณความกดอากาศต่ำ ซึ่งจะเป็นบริเวณที่อากาศไม่ดี
มีเมฆและฝนมาก

คำที่ขีดเส้นใต้ มีนิยามเชิงปฏิบัติการว่าอย่างไร (ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ)

- ก. บริเวณที่มีค่าความกดอากาศสูงกว่าบริเวณโดยรอบ
- ข. บริเวณซึ่งมีปริมาณอากาศอยู่น้อย ซึ่งจะทำให้น้ำหนักของอากาศน้อย
- ค. บริเวณซึ่งมีปริมาณอากาศอยู่น้อย ซึ่งจะทำให้น้ำหนักของอากาศมาก
- ง. บริเวณซึ่งมีปริมาณอากาศอยู่สูง ซึ่งจะทำให้น้ำหนักของอากาศน้อย

8. ทำการทดลองยิงจรวดจากขวดน้ำอัดลม เมื่อเพิ่มขนาดของขวดน้ำอัดลมให้ใหญ่ขึ้น
ความดันอากาศขณะปล่อยจรวดจะเป็นอย่างไร (ทักษะการทดลอง)

- ก. ลดลง
- ข. เพิ่มขึ้น
- ค. เท่าเดิม
- ง. สรุบไม่ได้

10. เมื่อเราดูดหลอดกาแฟเพื่อดูดน้ำขึ้นมา เกิดได้จากสาเหตุใด (ทักษะการ
ตีความหมายข้อมูล และการลงข้อมูล)

- ก. ในแก้วไม่มีความกดอากาศ
- ข. ช่วงดูดหลอดกาแฟเข้าพลังงานน้อยเกินไป
- ค. ความกดอากาศภายในหลอดกาแฟกับภายนอกหลอดเท่ากัน
- ง. ความกดอากาศภายในหลอดกาแฟน้อยกว่าภายนอกหลอดกาแฟ

เฉลย

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน – หลังเรียน
เรื่อง ความดันอากาศ

ข้อ

1. ก

2. ข

3. ค

4. ค

5. ค

ข้อ

6. ง

7. ก

8. ข

9. ข

10. ง

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

กิจกรรม.....

ประเมินครั้งที่ วันที่ เดือน.....พ.ศ.

ชื่อ.....ชั้น..... เลขที่.....

คำชี้แจง : ใช้ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ขณะปฏิบัติกิจกรรม ซึ่งครูผู้สอนเป็นผู้สังเกตและประเมินโดยการขีดเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพ

คุณลักษณะอันพึงประสงค์ด้าน	รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
		3	2	1
1. ใฝ่เรียนรู้	1.1 รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ และนำไปปฏิบัติได้			
	1.2 จัดสรรเวลาให้เหมาะสม			
	1.3 ตั้งใจเรียน			
	1.4 ปรับปรุงตนเองในข้อผิดพลาด			
2. อยู่อย่างพอเพียง	2.1 ใช้ทรัพย์สินและสิ่งของของโรงเรียนอย่างประหยัด			
	2.2 ใช้อุปกรณ์การเรียนอย่างประหยัดและรู้คุณค่า			
3. มุ่งมั่นในการทำงาน	3.1 มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย			
	3.2 มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ			
	รวม			

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและสม่ำเสมอ ให้ 3 คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติชัดเจนและบ่อยครั้ง ให้ 2 คะแนน

พฤติกรรมที่ปฏิบัติบางครั้ง ให้ 1 คะแนน

แบบประเมินผังมโนทัศน์

ชื่อ - นามสกุล ชั้น

หน่วยการเรียนรู้ที่ กิจกรรม

คำชี้แจง : ให้ผู้ประเมินขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

ประเด็นที่ประเมิน	ผู้ประเมิน							
	ตนเอง				ครู			
	4	3	2	1	4	3	2	1
1. ตรงจุดประสงค์ที่กำหนด								
2. มีความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา								
3. มีความคิดสร้างสรรค์								
4. มีความเป็นระเบียบ								
รวม								
รวมทุกรายการ								
เฉลี่ย								

ผู้ประเมิน(ตนเอง)

ผู้ประเมิน (ครู)

เกณฑ์การประเมินผังมโนทัศน์

ประเด็นที่ ประเมิน	คะแนน			
	4	3	2	1
1. ผลงานตรงกับจุดประสงค์ที่กำหนด	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์ทุกประเด็น	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์เป็นส่วนใหญ่	ผลงานสอดคล้องกับจุดประสงค์บางประเด็น	ผลงานไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์
2. ผลงานมีความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา	เนื้อหาของผลงานถูกต้องครบถ้วน	เนื้อหาของผลงานถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	เนื้อหาของผลงานถูกต้องเป็นบางประเด็น	เนื้อหาของผลงานไม่ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
3. ผลงานมีความคิดสร้างสรรค์	ผลงานแสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์ แปลกใหม่ และเป็นระบบ	ผลงานมีแนวคิดแปลกใหม่แต่ยังไม่เป็นระบบ	ผลงานมีความน่าสนใจ แต่ยังไม่มีความคิดแปลกใหม่	ผลงานไม่แสดงแนวคิดใหม่
4. ผลงานมีความเป็นระเบียบ	ผลงานมีความเป็นระเบียบแสดงออกถึงความประณีต	ผลงานส่วนใหญ่มีความเป็นระเบียบแต่ยังมีข้อบกพร่องเล็กน้อย	ผลงานมีความเป็นระเบียบแต่มีข้อบกพร่องบางส่วน	ผลงานส่วนใหญ่ไม่เป็นระเบียบ และมีข้อบกพร่องมาก

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

นักเรียนได้คะแนน 12 คะแนนขึ้นไป หรือร้อยละ 75 ถือว่าผ่านเกณฑ์

ใบกิจกรรมผังมโนทัศน์ เรื่อง ความดันอากาศ

เฉลย

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถทำผังมโนทัศน์สรุปความรู้ เรื่อง ความดันอากาศ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนผังมโนทัศน์สรุปความรู้ เรื่อง ความดันอากาศ ในกรอบสี่เหลี่ยมด้านล่างที่กำหนดให้

