

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2

เรื่อง แรงเสียดทาน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1

เวลา 3 ชั่วโมง

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้ ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัดชั้นปี

ว 4.2 ป.5/1 ทดลองและอธิบายแรงเสียดทานและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 8.1 ป.5/3 เลือกอุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสมในการสำรวจตรวจสอบให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้

ว 8.1 ป.5/8 นำเสนอจัดแสดงผลงานโดยอธิบายด้วยวาจาหรือเขียนอธิบายแสดงกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

สาระการเรียนรู้ แรงเสียดทานกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ

สาระสำคัญ

แรงเสียดทาน เป็นแรงที่ต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุ เมื่อวัตถุ 2 ชนิด มาสัมผัสกัน วัตถุที่เคลื่อนที่ไปบนพื้นผิวขรุขระจะมีแรงต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้นมากกว่าวัตถุที่เคลื่อนที่ไปบนพื้นผิวเรียบ

เป้าหมายการเรียนรู้

1. ความเข้าใจที่คงทน (K)

ทดลองและอธิบายเกี่ยวกับแรงเสียดทานกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ

2. ทักษะทั่วไป (P)

2.1 กระบวนการสืบเสาะหาความรู้

2.2 ความสามารถในการนำเสนอข้อมูล

3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

3.1 คิดสร้างสรรค์

3.2 มีระเบียบรอบคอบ

3.3 ความสามารถในการทำงานกับผู้อื่น

เป้าหมายการเรียนรู้	วิธีการวัดและประเมินผล				
	ตอบคำถาม สั้น ๆ	ทำแบบ ฝึกหัด	การสังเกต พฤติกรรม	ประเมินการ ปฏิบัติ กิจกรรม	การ นำเสนอ ผลงาน
1. ความเข้าใจที่คงทน	✓	✓		✓	
2. ทักษะทั่วไป		✓	✓	✓	✓
3. คุณลักษณะ อันพึงประสงค์			✓	✓	✓

การวัดและประเมินผล

เป้าหมายการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ความเข้าใจที่คงทน (K) 1. ทดลองและอธิบายแรงเสียดทานกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ	- ตอบคำถาม - ปฏิบัติ - ทดสอบ	- ใบกิจกรรม - แบบฝึกหัด	เกณฑ์ประเมินใบกิจกรรม 4 คือ บันทึกผลงานได้ตรงตามจุดประสงค์ เขียนบันทึกได้ชัดเจน แนวคิดหลักถูกต้อง มีประเด็นสำคัญครบถ้วน ใช้ภาษาได้อย่างเหมาะสม ศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ถูกต้อง 3 คือ บันทึกผลงานได้ตรงตามจุดประสงค์ เขียนบันทึกที่มีบางส่วนยังไม่ชัดเจน แนวคิดหลักถูกต้อง มีประเด็นสำคัญครบถ้วน ใช้ภาษา ศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ไม่ถูกต้องในบางส่วน 2 คือ บันทึกผลงานตรงตามจุดประสงค์ เขียนบันทึกไม่ชัดเจน แนวคิดหลักบางส่วนไม่ถูกต้อง ส่วนที่เป็นประเด็นสำคัญมีไม่ครบถ้วน ใช้ภาษา ศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ ไม่ถูกต้องในบางส่วน 1 คือ บันทึกผลงานไม่ตรงตามจุดประสงค์ เขียนบันทึกไม่ชัดเจน และแนวคิดหลักส่วนใหญ่ไม่ถูกต้อง ใช้ภาษา ศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ไม่ถูกต้อง เกณฑ์ประเมินแบบฝึกหัด -ผ่าน คือ ต้องได้คะแนนร้อยละ 80 ของแบบฝึกหัดขึ้นไป -ไม่ผ่าน คือ ได้คะแนนต่ำกว่าร้อยละ 80 ของ แบบฝึกหัด

การวัดและประเมินผล (ต่อ)

เป้าหมายการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
ทักษะกระบวนการ(P) 1. กระบวนการสืบเสาะหา ความรู้	- สังเกต - ประเมิน	- แบบบันทึก พฤติกรรม	4 คือ – มีความสนใจในเรื่อง ที่ศึกษา - มีการสำรวจและค้นหา - มีการอธิบายและลงข้อสรุป - มีการขยายความรู้ - มีการประเมิน 3 คือ ขาดพฤติกรรม 2 ข้อ 2 คือ ขาดพฤติกรรม 3 ข้อ 1 คือ ไม่มีกระบวนการ สืบเสาะ
2. ความสามารถในการ นำเสนอข้อมูล	- สังเกต - ประเมิน	- แบบบันทึก พฤติกรรม	4 คือ นำเสนอข้อมูลได้ ถูกต้องทั้งหมดและชัดเจน วิธีการนำเสนอน่าสนใจ มี ความคิดสร้างสรรค์ การพูด ชัดเจน กระชับและถูกต้อง ตามอักขระวิธี 3 คือ นำเสนอข้อมูลได้ ถูกต้องทั้งหมด มีบางส่วนไม่ ชัดเจน วิธีการนำเสนอ น่าสนใจมีความคิดสร้างสรรค์ บ้าง การพูดชัดเจน แต่ไม่ กระชับ 2 คือ นำเสนอข้อมูลถูกต้อง บางส่วน แต่ส่วนใหญ่ไม่ ถูกต้อง การนำเสนอไม่ น่าสนใจ การพูดไม่ชัดเจน 1 คือ ไม่สามารถนำเสนอ ข้อมูล ไม่มีการทำงาน

การวัดและประเมินผล (ต่อ)

เป้าหมายการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) 1. คิดสร้างสรรค์	- สังเกต - ประเมิน	- แบบบันทึกพฤติกรรม	4 คือ คิดได้ครบถ้วนในเวลาที่กำหนด คิดได้อย่างหลากหลาย มีความคิดแปลกใหม่แตกต่าง และสามารถนำไปใช้ได้อย่างถูกต้อง 3 คือ คิดได้ 70 เปอร์เซ็นต์ในเวลาที่กำหนด คิดได้อย่างหลากหลายส่วนใหญ่ มีความคิดแปลกใหม่แตกต่าง และสามารถนำไปใช้ได้เป็นส่วนใหญ่ 2 คือ คิดได้ 50 เปอร์เซ็นต์ในเวลาที่กำหนด คิดได้อย่างหลากหลายบางส่วน มีความคิดแปลกใหม่แตกต่าง และสามารถนำไปใช้ได้เป็นบางส่วน 1 คือ คิดได้น้อยกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ในเวลาที่กำหนด คิดได้ไม่หลากหลาย มีความคิดแปลกใหม่แตกต่าง และสามารถนำไปใช้ได้เป็นส่วนน้อย

การวัดและประเมินผล (ต่อ)

เป้าหมายการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
2. มีระเบียบรอบคอบ	- สังเกต - ประเมิน	- แบบบันทึก พฤติกรรม	4 คือ ทำงานอย่างมีระเบียบ เรียบร้อย มีการไต่ถาม ไต่ถาม ฟังฟังวิเคราะห์ มีความ ละเอียดถี่ถ้วนในการทำงาน มี การวางแผนการทำงานและ จัดระบบการทำงาน 3 คือ ทำงานอย่างมีระเบียบ เรียบร้อย มีการไต่ถาม ไต่ถาม ฟังฟังวิเคราะห์เป็น ส่วนใหญ่ มีความละเอียดถี่ถ้วน ในการทำงาน มีการวางแผนการ ทำงานและจัดระบบการทำงาน เป็นส่วนใหญ่ 2 คือ ทำงานอย่างมีระเบียบ เรียบร้อยบางส่วน มีการ ไต่ถาม ฟังฟัง ฟังฟัง วิเคราะห์เป็นบางส่วน มีความ ละเอียดถี่ถ้วนในการทำงานน้อย มีการวางแผนการทำงานและ จัดระบบการทำงานเป็น บางส่วน 1 คือ ทำงานไม่มีระเบียบ เรียบร้อย ไม่มีการไต่ถาม ไต่ถาม ฟังฟังวิเคราะห์ ไม่มี ความละเอียดถี่ถ้วนในการ ทำงาน ไม่มีการวางแผนการ ทำงานและจัดระบบการทำงาน

การวัดและประเมินผล (ต่อ)

เป้าหมายการเรียนรู้	วิธีการประเมิน	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
3. ความสามารถในการทำงานกับผู้อื่น	- สังเกต - ประเมิน	- แบบบันทึกพฤติกรรม	4 คือ มีความเต็มใจที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่น ปฏิบัติตามข้อตกลงของกลุ่ม เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวมมากกว่าประโยชน์ส่วนตัว รู้จักบทบาทของคนที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม 3 คือ มีความเต็มใจที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่น ปฏิบัติตามข้อตกลงของกลุ่มเป็นส่วนใหญ่ เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวมมากกว่าประโยชน์ส่วนตัวเป็นส่วนใหญ่ รู้จักบทบาทของคนที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม 2 คือ มีความเต็มใจที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่นเป็นบางส่วน ปฏิบัติตามข้อตกลงของกลุ่มเป็นบางส่วน เห็นแก่ประโยชน์ส่วนรวมมากกว่าประโยชน์ส่วนตัวเป็นบางส่วน รู้จักบทบาทของคนที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่มเป็นบางส่วน 1 คือ ไม่เต็มใจที่จะทำงานร่วมกับผู้อื่น ไม่ปฏิบัติตามข้อตกลงของกลุ่ม เห็นแก่ประโยชน์ส่วนตัวมากกว่า ไม่รู้จักบทบาทของคนที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นสร้างความสนใจ (15 นาที)

ครูให้นักเรียนทำกิจกรรมนอกห้องเรียน “ใครไปได้ไกลกว่ากัน” ครูแจกอุปกรณ์ให้แต่ละกลุ่ม โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปล่อยรถ 2 คันลงมาตามพื้นเอียงคันแรกปล่อยให้เล่นไปบนพื้นหินขัดเรียบ อีกคันหนึ่งปล่อยให้เล่นบนพื้นสนามหญ้า ให้นักเรียนสังเกตและตอบคำถามในใบกิจกรรม



- นักเรียนคาดว่าเมื่อปล่อยรถลงพื้นเอียงแล้วรถคันใดจะเล่นไปได้ไกลกว่ากัน นักเรียนคิดว่าเป็นเพราะเหตุใด (รถคันแรกวิ่งไปได้ระยะทางไกลกว่าคันที่สอง)

- เมื่อนักเรียนทดลองปล่อยรถลงพื้นเอียงแล้วรถคันใดเล่นไปได้ไกลกว่ากัน นักเรียนคิดว่าอะไรเป็นสาเหตุให้รถเล่นไปได้ระยะทางที่ต่างกัน

- การทดลองทั้งสองครั้งมีสิ่งใดที่แตกต่างกัน (ลักษณะของพื้นเป็นพื้นหินขัดเรียบกับพื้นหญ้าที่ขรุขระ)

หลังจากทำกิจกรรมเสร็จแล้วครูให้นักเรียน กลับมาที่ห้องและนำเสนอผลที่ได้ ของแต่ละกลุ่ม จากกิจกรรมนี้นักเรียนเกิดข้อสงสัย หรือเกิดคำถามอะไรบ้าง

ขั้นสำรวจและค้นหา (25 นาที)

ครูให้นักเรียนทำกิจกรรม “แรงเสียดทานเป็นอย่างไร” ครูอธิบายขั้นตอนการทำกิจกรรมดังนี้

1. นำก้อนอิฐ 4 ก้อน ขนาด $6 \times 15 \times 3.5$ ซม. ใส่กล่องที่มีเชือกร้อยสำหรับดึง
2. นำกล่องวางบนพื้นกระดานทรายขนาดพื้นที่ 78×54 ซม. และนำดาซังสปริงเกี่ยวปลายเชือก แล้วออกแรงดึงกล่องที่มีก้อนอิฐ สังเกตการเคลื่อนที่ และบันทึกแรงที่ใช้ดึง
3. เปลี่ยนจากพื้นกระดานทรายเป็นพื้นโต๊ะ และพื้นกระดานหนังสือพิมพ์ สังเกตการเคลื่อนที่ และบันทึกแรงที่ใช้ดึง

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรมกลุ่มละ 15 นาที ครูกำชับห้ามนำก้อนอิฐมาขว้างปาเล่นกันเสร็จแล้วเก็บอุปกรณ์ให้เรียบร้อย

ขั้นอธิบาย (20 นาที)

ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลที่ได้จากกิจกรรม และครูใช้คำถามดังนี้

- การดึงกล่องบนพื้นแต่ละชนิด ออกแรงดึงเท่ากันหรือไม่อย่างไร (ไม่เท่ากัน พื้นกระดาษทรายออกแรงดึงมากที่สุด พื้นกระดาษหนังสือพิมพ์ออกแรงดึงรองลงมา และพื้นโต๊ะออกแรงดึงน้อยที่สุด)

- การดึงเพื่อให้กล่องเริ่มเคลื่อนที่บนพื้นแต่ละชนิด นักเรียนรู้สึกว่าการเคลื่อนที่หรือไม่ (มี)

- แรงด้านการดึงกล่องบนพื้นแต่ละชนิดเท่ากันหรือไม่ อย่างไร รู้ได้อย่างไร (ไม่เท่ากัน พื้นกระดาษทรายมีแรงด้านมากที่สุด รองมาคือกระดาษหนังสือพิมพ์ พื้นโต๊ะมีแรงด้านน้อยที่สุด ดูได้จากพื้นกระดาษทรายต้องออกแรงดึงมากที่สุด พื้นกระดาษหนังสือพิมพ์ออกแรงดึงรองลงมา และพื้นโต๊ะออกแรงดึงน้อยที่สุด)

- ดังนั้นเราสามารถสรุปผลได้อย่างไร (การที่วัตถุเคลื่อนที่ไปบนพื้นผิวจะมีแรงอย่างหนึ่งเกิดขึ้นแรงนี้จะต้านทานการเคลื่อนที่ของวัตถุ เรียกแรงที่ต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุนี้ว่า **แรงเสียดทาน**)

- นักเรียนคิดว่าแรงเสียดทานมีทิศทางอย่างไร เพราะอะไร (แรงเสียดทานมีทิศตรงข้ามกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ เพราะต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุ)

ครูให้นักเรียนอธิบายเชื่อมโยงกับกิจกรรม “ใครไปได้ไกลกว่า” นักเรียนสามารถอธิบายได้อย่างไร

ขั้นขยายความรู้ (90 นาที)

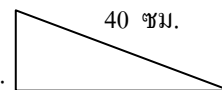
ครูให้นักเรียนทำกิจกรรม Car racing โดยให้แต่ละกลุ่มช่วยกันออกแบบประดิษฐ์รถที่ปล่อยลงมาจากพื้นเอียงว่ารถของใครไปได้ไกลกว่ากัน โดยใช้ความรู้เรื่องแรงเสียดทานเข้ามามีใช้ในการออกแบบ และให้แต่ละกลุ่มออกมานำเสนอแนวคิดในการออกแบบของกลุ่มตน แล้วนำรถที่ประดิษฐ์มาแข่งกันในชั่วโมงต่อไป

ขั้นประเมินผล (30 นาที)

ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับแรงเสียดทานที่นักเรียนพบในชีวิตประจำวัน เช่น การเดินเกิดแรงเสียดทานระหว่างพื้นรองเท้ากับพื้น การขี่จักรยานเกิดแรงเสียดทานระหว่างยางรถจักรยานกับพื้นถนน คนละ 1 เหตุการณ์เขียนอธิบายและครูสุ่มนักเรียนบางคนนำเสนอ และให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด เรื่องแรงเสียดทาน

สื่อการเรียนรู้

1. กระดาษลังสำหรับทำพื้นเตียงสูง 15 ซม. ยาว 40 ซม. 15 ซม.



2. รถของเล่นขนาดเล็ก
3. ก้อนอิฐ 4 ก้อน ขนาด $6 \times 15 \times 3.5$ ซม.
4. กล่องมีเชือกร้อย
5. กระดาษทราย
6. กระดาษหนังสือพิมพ์
7. ตาข่ายสปริง

กิจกรรมเรื่อง “ใครไปได้ไกลกว่ากัน”

กลุ่มที่..... ชื่อกลุ่ม.....

สมาชิก 1.....หน้าที่.....

2.....หน้าที่.....

3.....หน้าที่.....

4.....หน้าที่.....

ปัญหา

.....

จุดประสงค์การทดลอง

.....

อุปกรณ์

1. กระดาษลังทำพื้นเอียง สูง 15 ซม.ยาว 40 ซม.
2. รถของเล่น 1 คัน

แบบบันทึกกิจกรรม “ใครไปได้ไกลกว่ากัน”

	พื้นหินขัด	พื้นหญ้า
		
การคาดคะเน ให้เขียนสิ่งที่คาดว่าจะเกิดขึ้นเมื่อปล่อยรถของเล่นให้เล่นไปตามพื้นเอียงลงบนพื้นหินขัด และพื้นหญ้า		
การสังเกต ให้บันทึกผลการสังเกตหลังจากปล่อยรถของเล่นให้เล่นไปตามพื้นเอียงลงบนพื้นหินขัด และพื้นหญ้า		
การอธิบาย ให้อธิบายเหตุผลเกี่ยวกับสิ่งที่สังเกตได้		

กิจกรรมเรื่อง แรงเสียดทานเป็นอย่างไร

กลุ่มที่..... ชื่อกลุ่ม.....

สมาชิก 1.....หน้าที่.....

2.....หน้าที่.....

3.....หน้าที่.....

4.....หน้าที่.....

ปัญหา

จุดประสงค์การทดลอง

อุปกรณ์

1. ก้อนอิฐ 4 ก้อนขนาด $6 \times 15 \times 3.5$ ซม.
2. กล่องมีเชือกร้อย
3. กระดาษทราย
4. กระดาษหนังสือพิมพ์
5. ตาชั่งสปริง

ขั้นตอนการทำกิจกรรม

1. นำก้อนอิฐ 4 ก้อน ใส่กล่องที่มีเชือกร้อยสำหรับดึง
2. นำกล่องวางบนพื้นกระดาษทราย และนำตาชั่งสปริงเกี่ยวปลายเชือก แล้วออกแรงดึงกล่องที่มีก้อนอิฐ สังเกตการเคลื่อนที่ และบันทึกแรงที่ใช้ดึง
3. เปลี่ยนจากพื้นกระดาษทรายเป็นพื้นโต๊ะ และพื้นกระดาษหนังสือพิมพ์ สังเกตการเคลื่อนที่ และบันทึกแรงที่ใช้ดึง

ตารางบันทึกผล

ลักษณะพื้นผิว	แรงที่ใช้ดึง	ลักษณะการเคลื่อนที่
1 พื้นกระดาษทราย		
2 พื้นโต๊ะ		
3 พื้นกระดาษหนังสือพิมพ์		

คำถามหลังทำกิจกรรม

1. การดึงกล่องไต่ก้อนอิฐให้เคลื่อนที่บนพื้นแต่ละชนิด ออกแรงดึงเท่ากันหรือไม่อย่างไร

.....

.....

.....

2. การดึงเพื่อให้กล่องเริ่มเคลื่อนที่บนพื้นแต่ละชนิด นักเรียนรู้สึกว่าการเคลื่อนที่หรือไม่

.....

.....

.....

3. แรงด้านการดึงกล่องไต่ก้อนอิฐบนพื้นแต่ละชนิดเท่ากันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

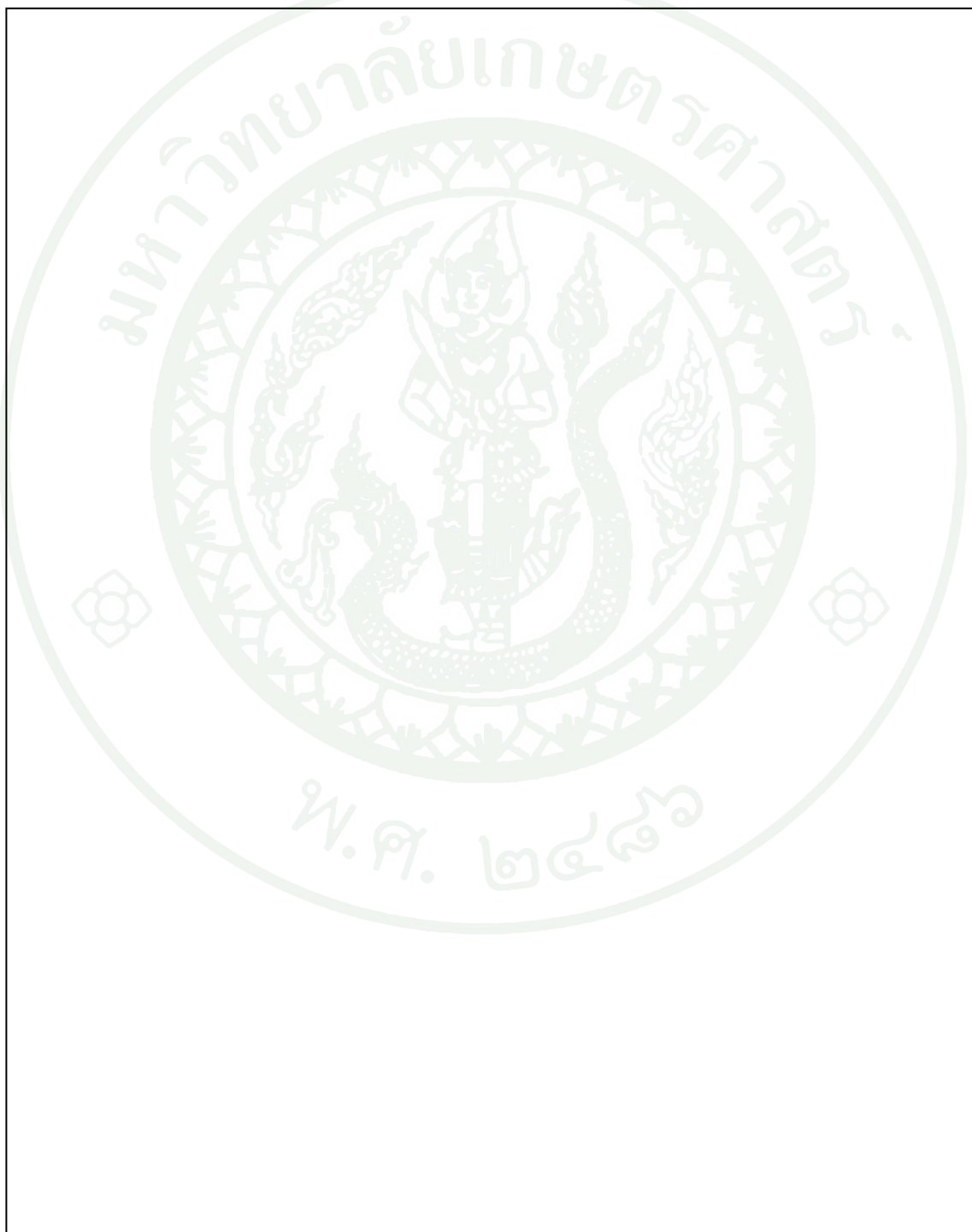
สรุปผลจากกิจกรรม

.....

.....

กิจกรรม Car racing

คำชี้แจง ให้นักเรียนในกลุ่มช่วยกันออกแบบประดิษฐ์รถที่ปล่อยลงมาจากพื้นเอียง โดยใช้ความรู้เรื่องแรงเสียดทานเข้ามามีใช้ในการออกแบบ รถของกลุ่มใดไปได้ไกลที่สุดจะเป็นผู้ชนะ และให้แต่ละกลุ่มออกมานำเสนอแนวคิดในการออกแบบรถของกลุ่มตนก่อนการแข่งขัน



แบบฝึกหัด เรื่องแรงเสียดทาน

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามและอธิบายให้ชัดเจน

1. ทำไมการวิ่งบนพื้นทรายจึงเหนื่อยเร็วกว่าการวิ่งบนพื้นดิน เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

.....

2. ในขณะที่เราเดินถ้าไม่มีแรงเสียดทานจะเกิดสิ่งใดขึ้น

.....

.....

.....

.....

3. เมื่อรถวิ่งไปข้างหน้า แรงเสียดทานระหว่างล้อรถกับผิวถนนจะมีทิศทางใด ให้นักเรียนวาดภาพประกอบคำอธิบาย

.....

.....

.....

.....