

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

1. รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจเครื่องมือ
2. สำเนาหนังสือขอความอนุเคราะห์

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการแนะนำ ตรวจสอบและแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. รศ.ดร.มนสิข สิริสมบูรณ์
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์
2. ผศ.สาวตรี รุจิณพานิช
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
3. นางสาวจันทร์ศรี คณานถ
ครู คศ. 3 กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร
4. นางรุ่งรัตน์ สกฤตตัน
ครู คศ. 3 สอนระดับมัธยมศึกษา กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ โรงเรียนบางกะจะ จ.จันทบุรี
5. นางสาวสรณ์ธันย์ ผลประพุดิ
ครู คศ. 2 สอนระดับมัธยมศึกษา กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ โรงเรียนศรีษานุสรณ์ จ.จันทบุรี

(สำเนา)

ที่ ศธ 0528.03/0119

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา
169 ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข
อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

25 มกราคม 2550

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย
เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.มนสิข สิริสมบุญ
สิ่งที่ส่งมาด้วย คำร้องขอวิทยานิพนธ์และเครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วยนางน้ำทิพย์ สร้อยสังวาลย์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหา-
บัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาเรื่องการเคลื่อนที่สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตร
วิชาชีพชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยนาฏศิลป์จันทบุรี ในความควบคุมดูแลของ ดร.อาพันธ์ชนิต เจนจิต
ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในการนี้บัณฑิตวิทยาลัยได้
พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน
ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า
คงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ประทุม ม่วงมี

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประทุม ม่วงมี)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานเลขานุการบัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ 0-3874-5855

โทรสาร 0-3839-3466

ผู้วิจัย โทร. 08-9530-6691

(สำเนา)

ที่ ศธ 0528.03/0120

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา
169 ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข
อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

25 มกราคม 2550

เรื่อง ขออนุญาตเคราะห้ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย
เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์สาวตรี รุจิณพานิช
สิ่งที่ส่งมาด้วย เค้าโครงข่อยุทยานิพนธ์และเครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วยนางน้ำทิพย์ สร้อยสังวาลย์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหา-
บัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาเรื่องการเคลื่อนที่สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตร
วิชาชีพชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยนาฏศิลป์จันทบุรี ในความควบคุมดูแลของ ดร.อาพันธ์ชนิต เจนจิต
ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในการนี้บัณฑิตวิทยาลัยได้
พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขออนุญาตเคราะห้จากท่าน
ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า
คงจะได้รับความอนุญาตจากท่านด้วยดีและขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ประทุม ม่วงมี

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประทุม ม่วงมี)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานเลขานุการบัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ 0-3874-5855

โทรสาร 0-3839-3466

ผู้วิจัย โทร. 08-9530-6691

(สำเนา)

ที่ ศธ 0528.03/0121

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา

169 ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข

อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

25 มกราคม 2550

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน คุณจันทร์ศรี ดนุนถ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แก้วโครงยอวิทยานิพนธ์และเครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วยนางน้ำทิพย์ สร้อยสังวาลย์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหา-
บัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาเรื่องการเคลื่อนที่สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตร
วิชาชีพชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยนาฏศิลป์จันทบุรี ในความควบคุมดูแลของ ดร.อาพันธ์ชนิต เจนจิต
ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในการนี้บัณฑิตวิทยาลัยได้
พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน
ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า
คงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ประทุม ม่วงมี

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประทุม ม่วงมี)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานเลขานุการบัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ 0-3874-5855

โทรสาร 0-3839-3466

ผู้วิจัย โทร. 08-9530-6691

(สำเนา)

ที่ ศธ 0528.03/0122

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา
169 ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข
อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

25 มกราคม 2550

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน คุณรุ่งรัตน์ สกุรัตน์

สิ่งที่ส่งมาด้วย เค้าโครงข้อวิทยานิพนธ์และเครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วยนางน้ำทิพย์ สร้อยสังวาลย์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหา-
บัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาเรื่องการเคลื่อนที่สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตร
วิชาชีพชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยนาฏศิลป์จันทบุรี ในความควบคุมดูแลของ ดร.อาพันธ์ชนิต เจนจิต
ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในการนี้บัณฑิตวิทยาลัยได้
พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน
ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า
คงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ประทุม ม่วงมี

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประทุม ม่วงมี)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานเลขานุการบัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ 0-3874-5855

โทรสาร 0-3839-3466

ผู้วิจัย โทร. 08-9530-6691

(สำเนา)

ที่ ศธ 0528.03/0123

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา
169 ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข
อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

25 มกราคม 2550

เรื่อง ขออนุญาตเคราะห้ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย
เรียน คุณสรณ์ชัย ผลประพศิ
สิ่งที่ส่งมาด้วย เค้าโครงยอวิทยานิพนธ์และเครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วยนางน้ำทิพย์ สร้อยสังวาลย์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหา-
บัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาเรื่องการเคลื่อนที่สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตร
วิชาชีพชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยนาฏศิลป์จันทบุรี ในความควบคุมดูแลของ ดร.อาพันธ์ชนิต เจนจิต
ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในการนี้บัณฑิตวิทยาลัยได้
พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขออนุญาตเคราะห้จากท่าน
ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า
คงจะได้รับความอนุเคราะห้จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ประทุม ม่วงมี

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประทุม ม่วงมี)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานเลขานุการบัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ 0-3874-5855

โทรสาร 0-3839-3466

ผู้วิจัย โทร. 08-9530-6691

(สำเนา)

ที่ ศธ 0528.03/0306

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา

169 ถ.เลขาธิการแสน ต.แสนสุข

อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

15 กุมภาพันธ์ 2550

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือการวิจัย
เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยนาฏศิลป์จันทบุรี
สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วยนางน้ำทิพย์ สร้อยสังวาลย์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหา-
บัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาเรื่องการเคลื่อนที่สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตร
วิชาชีพชั้นปีที่ 2วิทยาลัยนาฏศิลป์จันทบุรี ในความควบคุมดูแลของ ดร.อาพันธ์ชนิต เจนจิต
ประธานกรรมการ มีความประสงค์ขออำนาจความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลจาก นักศึกษา
ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 โดยผู้วิจัยจะขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง
ระหว่างวันที่ 16-17 กุมภาพันธ์ 2550 อนึ่ง โครงการวิจัยนี้ได้ผ่านขั้นตอนการพิจารณาทาง
จริยธรรมการวิจัยของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพาเรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า
คงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ประทุม ม่วงมี

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประทุม ม่วงมี)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานเลขานุการบัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ 0-3874-5855

โทรสาร 0-3839-3466

ผู้วิจัย โทร. 08-9530-6691

(สำเนา)

ที่ ศธ 0528.03/0345

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา

169 ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข

อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

20 กุมภาพันธ์ 2550

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยนาฏศิลป์จันทบุรี

สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วยนางน้ำทิพย์ สร้อยสังวาลย์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาเรื่องการเคลื่อนที่สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยนาฏศิลป์จันทบุรี ในความควบคุมดูแลของ ดร.อาพันธ์ชนิต เจนจิต ประชานกรรมการ มีความประสงค์จะขอความอนุเคราะห์จากท่านเพื่ออำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลจาก นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 โดยผู้วิจัยจะขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ระหว่างวันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2550 ถึงวันที่ 3 มีนาคม 2550 อนึ่ง โครงการวิจัยนี้ได้ผ่านขั้นตอนการพิจารณาทางจริยธรรมการวิจัยของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพาเรียบร้อยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่งว่า
 คงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ประทุม ม่วงมี

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประทุม ม่วงมี)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานเลขานุการบัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ 0-3874-5855

โทรสาร 0-3839-3466

ผู้วิจัย โทร. 08-9530-6691

ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา
- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา
- แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ
- เฉลยแบบทดสอบ

ตอนที่ 1

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบ

1. แบบทดสอบฉบับนี้มี 5 ข้อ
2. ให้นักศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหา จงให้เหตุผลและแสดงวิธีหาคำตอบลงในแบบทดสอบ

เกณฑ์การตรวจให้คะแนน

- ระบุปัญหาที่ต้องการทราบ	1 คะแนน
- ระบุสาเหตุของปัญหา	1 คะแนน
- สิ่งที่กำหนดให้/ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการหาคำตอบ	1 คะแนน
- แนวการทดลองหรือวิธีการหาคำตอบ	2 คะแนน
- สรุปการหาคำตอบ	1 คะแนน
รวม	6 คะแนน

1. นักดำหนึ่งบินจากต้นไม้หนึ่งไปยังอีกต้นไม้หนึ่งได้ระยะทาง 150 เมตร และการกระจัด 60 เมตร
ในเวลา 15 วินาที จงแสดงการวิเคราะห์ลักษณะการบินของนก



1.1 ปัญหาที่ต้องการทราบได้แก่.....

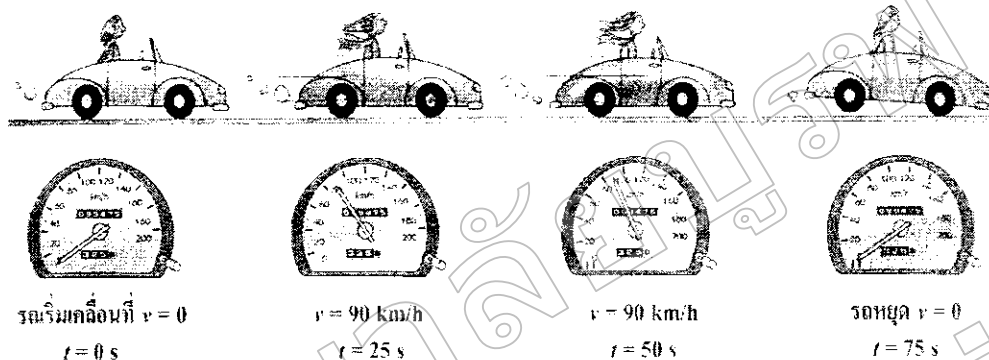
1.2 สาเหตุของปัญหา.....

1.3 สิ่งที่กำหนดให้/ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการหาคำตอบ.....

1.4 แนวการทดลองหรือวิธีการหาคำตอบ.....

1.5 สรุปการหาคำตอบ

2. อื่นขับรถไปตามถนนเส้นทางตรงไปทางทิศตะวันออกด้วยความเร็ว ดังภาพ
การขับรถของอื่มี ความเร่งทิศตะวันตกในช่วงใดจงวิเคราะห์ให้เหตุผล



2.1 ปัญหาที่ต้องการทราบได้แก่.....

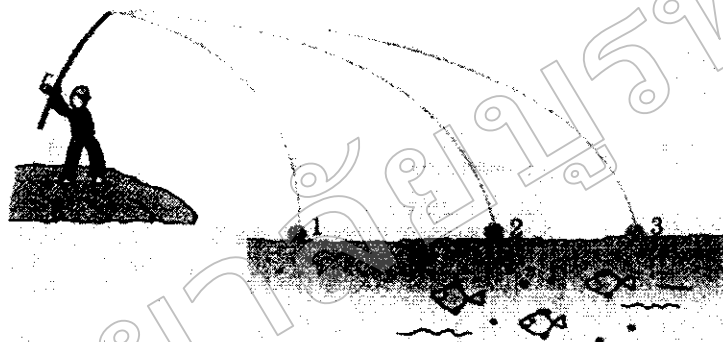
2.2 สาเหตุของปัญหา.....

2.3 สิ่งที่กำหนดให้/ข้อมูลที่เกี่ยวกับการหาคำตอบ.....

2.4 แนวการทดลองหรือวิธีการหาคำตอบ.....

2.5 สรุปการหาคำตอบ

3. นักตกปลาคนหนึ่งขณะที่ยืนในตำแหน่งเดิม ทำการขว้างสายเบ็ดสามครั้ง พบว่าสายเบ็ดเคลื่อนที่ได้ระยะทางแตกต่างกันและแนวการเคลื่อนที่ ดังภาพ และทำการทดลองแบบใดเพื่อหาคำตอบว่าอะไรเป็นสาเหตุให้เกิดลักษณะดังกล่าว



3.1 ปัญหาที่ต้องการทราบได้แก่.....

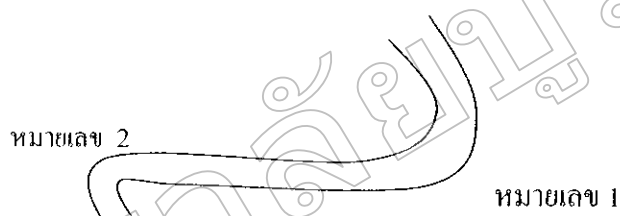
3.2 สาเหตุของปัญหา.....

3.3 สิ่งที่กำหนดให้/ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการหาคำตอบ.....

3.4 แนวการทดลองหรือวิธีการหาคำตอบ.....

3.5 สรุปการหาคำตอบ

4. ผู้ขับรถยนต์ไฮดรอลิก ขับขึ้นลิฟต์บนถนนที่มีผิวอยู่ในแนวระดับด้วยอัตราเร็วคงที่ค่าหนึ่งผ่านทางโค้ง ที่มีรัศมีความโค้ง 500 เมตร (หมายเลข 1) เกิดแรงสู่ศูนย์กลาง 555.6 นิวตัน เมื่อขับผ่านทางโค้ง ที่มีรัศมีความโค้ง 100 เมตร (หมายเลข 2) เกิดแรงสู่ศูนย์กลาง 2.278 นิวตัน และแรงเสียดทานเข้าสู่ศูนย์กลางระหว่างผิวถนนกระทำต่อล้อรถมีค่าสูงสุด 1,000 นิวตัน จงวิเคราะห์การขับขึ้นลิฟต์ดังกล่าว จะมีโอกาสประสบอุบัติเหตุไถลออกนอกถนนหรือไม่ ผู้ขับจะต้องวางแผนอย่างไรเพื่อให้ปลอดภัย



4.1 ปัญหาที่ต้องการทราบได้แก่.....

4.2 สาเหตุของปัญหา.....

4.3 สิ่งที่กำหนดให้/ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการหาคำตอบ.....

4.4 แนวการทดลองหรือวิธีการหาคำตอบ.....

4.5 สรุปการหาคำตอบ

5. คุณพ่อทำชิงช้าสำหรับลูกชายเมื่อแก่วิ่งช้าพบว่าชิงช้าแกว่งเร็วมาก หมุนวนอยู่ในตำแหน่งเดิม คุณพ่อจะแก้ปัญหาอย่างไรจงวิเคราะห์แสดงเหตุผล



5.1 ปัญหาที่ต้องการทราบได้แก่.....

.....

5.2 สาเหตุของปัญหา.....

.....

5.3 สิ่งที่กำหนดให้/ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการหาคำตอบ.....

.....

5.4 แนวการทดลองหรือวิธีการหาคำตอบ.....

.....

.....

.....

.....

.....

5.5 สรุปการหาคำตอบ

.....

.....

ตอนที่ 2
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่องการเคลื่อนที่

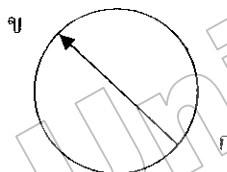
คำชี้แจง แบบทดสอบฉบับนี้มี 30 ข้อเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

คำสั่ง ให้นักศึกษาทำเครื่องหมายกากบาท (X) หน้าตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุด

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 1 อธิบายความหมายและเปรียบเทียบค่าการกระจัดกับระยะทางของการเคลื่อนที่ได้

สถานการณ์ใช้ตอบคำถามข้อ 1-3 ดังรูป

การเคลื่อนที่ของวัตถุจาก ก ไปยังเมือง ข เป็นแนวครึ่งวงกลมโดยมีรัศมีการเคลื่อนที่ 14 กิโลเมตร



1. ในช่วงที่วัตถุเคลื่อนที่ตามเส้นทางจากเมือง ก ไปยังเมือง ข ข้อความใดต่อไปนี้กล่าวถูกต้อง

ข้อ 1. ขนาดของการกระจัดเท่ากับระยะทาง

ข้อ 2. ระยะทางมีทิศตั้งแสดงด้วยหัวลูกศรในรูป

ข้อ 3. ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่เท่ากับความยาวของเส้นโค้ง ก ข

คำตอบที่ถูกต้องข้อใด

ก. ข้อ 1

ข. ข้อ 2

ค. ข้อ 3

ง. ข้อ 1 และ ข้อ 3

2. จงหาระยะทางที่เคลื่อนที่ได้จากเมือง ก ไปยังเมือง ข เป็นกิโลเมตร

ก. 7

ข. 14

ค. 28

ง. 44

3. จงหาการกระจัดที่ได้จากเมือง ก ไปยังเมือง ข เป็นกี่กิโลเมตร

- ก. 7
- ข. 14
- ค. 28
- ง. 44

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 2 อธิบายความหมายและคำนวณหาความเร็วเฉลี่ยและค่าอัตราเร็วเฉลี่ยได้

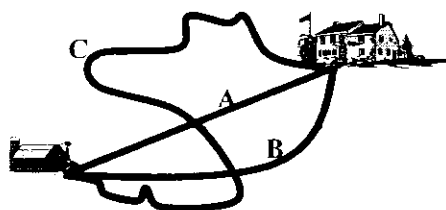
4. ข้อใดเป็นการเคลื่อนที่ของรถประจำทางด้วยอัตราเร็วเฉลี่ย 70 กิโลเมตร/ชั่วโมง

- ก. ระยะทาง 70 กิโลเมตร ใช้เวลา 7 ชั่วโมง
- ข. ระยะทาง 190 กิโลเมตร ใช้เวลา 7 ชั่วโมง
- ค. ระยะทาง 210 กิโลเมตร ใช้เวลา 3 ชั่วโมง
- ง. สรุปไม่ได้เพราะไม่บอกทิศทางการเดินทาง

5. รถแล่นในแนวตรงได้ระยะทาง 100 เมตรไปทางทิศตะวันออกในเวลา 5 วินาที รถแล่นด้วยอัตราเร็วเฉลี่ยเท่าไร

- ก. 20 เมตร/วินาที
- ข. 100 เมตร/วินาที
- ค. 20 เมตร/วินาที มีทิศตะวันออก
- ง. 500 เมตร/วินาที มีทิศตะวันออก

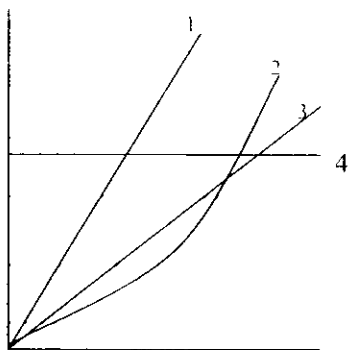
จากภาพ ใช้คอนค่าตาม 6 เป็นการเคลื่อนที่ของ A B และ C ใช้เวลา 320 วินาทีเท่ากัน ถ้าการเคลื่อนที่ของ A B และได้ระยะทาง 150 400 และ 500 เมตร ตามลำดับ



6. จงหาความเร็วของ C เป็นกี่เมตรต่อวินาที

- ก. 0.469
- ข. 1.25
- ค. 1.563
- ง. 3.281

7. จากกราฟระหว่างการกระจัดและเวลา ดังรูป หมายเลขใดแสดงว่าวัตถุมีความเร็วสูงสุด



ก. หมายเลข 1

ข. หมายเลข 2

ค. หมายเลข 3

ง. หมายเลข 4

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 3 อธิบายลักษณะการเคลื่อนที่อย่างมีความเร่งและหาค่าความเร่งเฉลี่ยได้

8. วัตถุเคลื่อนที่ตามข้อใดเรียกว่า “มีความเร่ง”

ก. อัตราเร็วและทิศการเคลื่อนที่เปลี่ยน

ข. อัตราเร็วเปลี่ยนแต่ทิศการเคลื่อนที่ไม่เปลี่ยน

ค. อัตราเร็วไม่เปลี่ยนแต่ทิศการเคลื่อนที่เปลี่ยน

ง. เป็นไปได้ทุกข้อ ความเร็วเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

9. ใช้มือดึงแถบกระดาษผ่านเครื่องเกาะสัญญาณเวลาจุดบนแถบกระดาษในข้อใดแสดงว่าความเร็วของมือคงที่

ก.

ข.

ค.

ง.

10. รถยนต์เคลื่อนที่ จากหยุดนิ่งเริ่มออกเดินทางเวลา 09.00-10.00 น. ใช้ความเร็ว 60 กิโลเมตร/ชั่วโมง แต่ในช่วง 10.00-11.00 น. ใช้ความเร็ว 40 กิโลเมตร/ชั่วโมงและเมื่อเวลา 11.00-12.30 น. ใช้ความเร็ว 80 กิโลเมตร/ชั่วโมง อัตราความเร็วเฉลี่ย มีค่าเท่าไร

- ก. 45 กิโลเมตร/ชั่วโมง
- ข. 60 กิโลเมตร/ชั่วโมง
- ค. 75 กิโลเมตร/ชั่วโมง
- ง. 80 กิโลเมตร/ชั่วโมง

11. คำอธิบายเกี่ยวกับค่าความเร่งเฉลี่ยข้อใดถูกต้อง

- ก. ตลอดการเดินทางความเร่งมีค่าเป็นบวก
- ข. ในช่วงที่ 2 มีค่าความเร่งเฉลี่ย 20 km./ชั่วโมง
- ค. ในช่วงที่ 3 มีค่าความเร่งเฉลี่ย 20 km./ชั่วโมง
- ง. ในช่วงที่ 2 ความเร่งมีทิศตรงข้ามกับการเคลื่อนที่ของรถ

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 4 บอกความสัมพันธ์ของความเร็วและความเร่งได้

12. โยนลูกบอลขึ้นไปแนวตั้ง ความเร็วของลูกบอลเป็นไปตามข้อใด ถ้า $g = 10 \text{ m/s}^2$

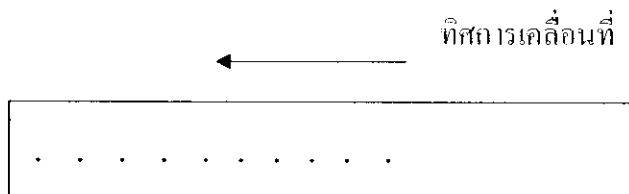
- ก. เพิ่มขึ้นวินาทีละ 10 m/s
- ข. ลดลงวินาทีละ 10 m/s
- ค. เป็นศูนย์เมื่อถึงจุดสูงสุด
- ง. ข้อ ข และ ค

13. ความชันของกราฟระหว่างความเร็วและเวลาหมายถึงปริมาณใด

- ก. การกระจัด
- ข. ความเร็วเฉลี่ย
- ค. ความเร่งเฉลี่ย
- ง. ความเร็วขณะหนึ่ง

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 5 ทำการทดลองและแก้ปัญหาในการศึกษาเรื่องการตกแบบเสรีได้

14. ถูกรายดิ่งแถบกระดาษตกในแนวตั้งผ่านเครื่องเจาะสัญญาณเวลา ปรากฏจุดบนแถบกระดาษ ดังรูป



แสดงว่ากระดาษถูกดึงด้วยความเร็วเป็นอย่างไร

- ก. คงตัว
- ข. เพิ่มขึ้น
- ค. ลดลง
- ง. ไม่สามารถสรุปได้

15. ในการตกแบบเสรีถ้าไม่คิดแรงต้านของอากาศขณะที่วัตถุเคลื่อนที่ขึ้นหรือเคลื่อนที่ลงตามแนวตั้ง ปริมาณใดที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่และมีค่าคงตัว

- ก. ความเร่ง
- ข. ความเร็วเฉลี่ย
- ค. ความเร็วสุดท้าย
- ง. ความเร็วขณะหนึ่ง

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 6 แก้ปัญหาสถานการณ์การเดินทางให้ประหยัดและปลอดภัยได้

16. การแก้ปัญหาเพื่อให้การขับขี่ได้ปลอดภัยจากการหยุดรถกะทันหัน ข้อใดถูกต้อง

- ก. ขับขี่ด้วยอัตราเร็วต่ำต้องมีวินัยระบะหยุดมากกว่าขับขี่ด้วยอัตราเร็วสูง
- ข. ในสภาพถนนเปียกจะมีระยะหยุดน้อยกว่าสภาพถนนปกติ
- ค. ในสภาพรถหนักจะมีระยะหยุดน้อยกว่าสภาพรถน้ำหนักน้อย
- ง. ในสภาพรถหนักจะต้องเว้นระยะหยุดมากกว่า

17. จักรยานคันหนึ่งขณะกำลังวิ่งด้วยความเร็ว 12 เมตรต่อวินาที คนขี่ก็เบรกทำให้รถวิ่งช้าลงวินาทีละ 3 เมตรต่อวินาที นานกี่วินาทีรถจึงจะหยุด

- ก. 15
- ข. 11
- ค. 4
- ง. 2.5

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 7 อธิบายลักษณะและผลของการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ได้

18. การเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์เป็นการเคลื่อนที่ลักษณะใด

- ก. เป็นเส้นโค้งพาราโบลา
- ข. มีความเร่งคงตัวในแนวระดับ
- ค. เป็นเส้นโค้งที่มีความเร็วคงตัว
- ง. เป็นเส้นโค้งที่มีความเร่งคงตัวทั้งสองแกน

19. ข้อใดเป็นการเคลื่อนที่ตามแนวตั้งของโพรเจกไทล์

- ก. มีความเร่งคงตัว
- ข. ความเร็วเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา
- ค. แรงที่กระทำต่อวัตถุคือน้ำหนักวัตถุ
- ง. ถูกทุกข้อ

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 8 ทำการทดลองและแก้ปัญหาในการศึกษาลักษณะการเคลื่อนที่วิถีโค้งได้

20. เมื่อขว้างวัตถุออกไปในแนวระดับ แต่ปรากฏว่าวัตถุเคลื่อนที่เป็นทางโค้งข้อความที่วิเคราะห์ได้ถูกต้องคือข้อใด

- ก. วัตถุหนักมากทำให้มีความเร็วแนวตั้งเพิ่มขึ้น
- ข. วัตถุหนักมากทำให้มีความเร็วแนวระดับลดลง
- ค. โลกดึงดูดทำให้วัตถุมีความเร็วแนวตั้งเพิ่มขึ้น
- ง. ความเร็วแนวตั้งเพิ่มขึ้นแต่ความเร็วแนวระดับคงที่

21. ขว้างวัตถุด้วยอัตราเร็วคงตัวค่าหนึ่งจะได้ระยะทางตามแนวระดับมากที่สุดเมื่อขว้างทำมุมกี่องศา

- ก. 30
- ข. 45
- ค. 53
- ง. 60

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 9 วิเคราะห์สถานการณ์และแก้ปัญหาเกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์ได้

22. นักกีฬาคนใดใช้ความรู้เรื่องการเคลื่อนที่แบบโพรเจกไทล์มาประยุกต์ใช้ได้ถูกต้อง

- ก. ตบลูกวอลเลย์หน้าเน็ตต้องแรงและตบด้วยมุม 90 องศา
- ข. ขว้างจักรต้องเพิ่มความแรงและขว้างด้วยมุม 45 องศา
- ค. ยิงลูกโทษฟุตบอลต้องแรงและยิงด้วยมุม 45 องศา
- ง. ขับขึ้นมอเตอร์ไซด์ด้วยความเร็วสูงผ่านทางโค้งต้อง

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 10 อธิบายลักษณะของการเคลื่อนที่แบบวงกลมได้

23. การที่จะทำให้วัตถุเคลื่อนที่เป็นวงกลมได้นั้น สิ่งที่เป็นที่จำเป็นต้องให้แก่วัตถุ คือ

- ก. แรงเริ่มต้น
- ข. แรงโน้มถ่วง
- ค. แรงเสียดทาน
- ง. แรงสู่ศูนย์กลาง

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 11 ทำการทดลองวิเคราะห์ปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่เป็นวงกลมในแนวระดับได้

24. เอาเชือกผูกจุกยางแล้วให้เคลื่อนที่เป็นวงกลม แรงที่ทำหน้าที่เป็นแรงสู่ศูนย์กลาง คือแรงใด

- ก. แรงดึงดูดของโลก
- ข. แรงที่จุกยางดึงเชือก
- ค. แรงที่เชือกดึงจุกยาง
- ง. แรงจากน้ำหนักของจุกยาง

25. ถ้าเพิ่มจำนวนจุกยางที่ผูกเชือกแล้วเหวี่ยงจุกยางให้เคลื่อนที่เป็นวงกลมได้ข้อใดถูกต้อง

- ก. เพิ่มแรงดึงและเพิ่มความเร็ว
- ข. เพิ่มแรงดึงและลดความเร็ว
- ค. ลดแรงดึงและลดความเร็ว
- ง. ลดแรงดึงและเพิ่มความเร็ว

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 12 นำหลักการและเงื่อนไขของการเคลื่อนที่แบบวงกลมมาแก้ไขสถานการณ์ปัญหาได้

26. แรงสู่ศูนย์กลางของรถที่กำลังเลี้ยวโค้งบนถนนแนวระดับ คือแรงตามข้อใด

- ก. แรงที่ไปบิดล้อรถ
- ข. แรงโน้มถ่วงของโลก
- ค. แรงที่มีทิศออกจากศูนย์กลาง
- ง. แรงเสียดทานระหว่างยางรถกับถนน

27. หลักการการเคลื่อนที่แบบวงกลมได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ได้แก่อะไร

- ก. ลูกข่างขณะหมุนจุดเดิม
- ข. เล่นสเกตขณะเลี้ยวโค้ง
- ค. เครื่องซักผ้าขณะปั่นผ้า
- ง. ลูกขงไถขณะไถได้ทัน

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 13 อธิบายลักษณะและสมบัติการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายได้

28. การเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่าย เป็นการเคลื่อนที่ตามข้อใด

- ก. การเคลื่อนที่แบบธรรมดา
- ข. การเคลื่อนที่ขึ้นลงด้วยอัตราเร็วคงตัว
- ค. การเคลื่อนที่กลับไปกลับมาโดยมีความเร่ง
- ง. การเคลื่อนที่กลับไปกลับมาด้วยอัตราเร็วคงตัว

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 14 ทำการทดลองและแก้ปัญหาในการศึกษาลักษณะการเคลื่อนที่แบบแกว่งได้

29. ทดลองแกว่งลูกตุ้มให้เคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายสรุปผลคือข้อใด

- ก. ความเร่งและการกระจัดอยู่ในทิศเดียวกัน
- ข. ตรงตำแหน่งสมดุล วัตถุมีความเร่งสูงสุด
- ค. วัตถุมีความเร่งมากเมื่อมีการกระจัดน้อยที่สุด
- ง. ตรงตำแหน่งที่มีความเร็วสูงสุดการกระจัดเป็นศูนย์

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่ 15 นำหลักการและเงื่อนไขการเคลื่อนที่แบบฮาร์มอนิกอย่างง่ายมาแก้ไขสถานการณ์ปัญหาได้

30. นอตตัวเดียวกันแต่ปรากฏมีค่าคาบการแกว่งแตกต่างกันแสดงว่าในการแกว่งมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

- ก. คาบการแกว่งเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มระยะห่างจากแนวตั้ง
- ข. คาบการแกว่งเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มความยาวของเส้นเชือกที่แขวนนอต
- ค. คาบการแกว่งเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มความเร่งของการแกว่งนอตขณะเริ่มต้น
- ง. คาบการแกว่งแปรผกผันกับความยาวของเส้นเชือกที่แขวนนอต

เฉลยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

1. นักตัวหนึ่งบินจากต้นไม้หนึ่งไปยังอีกต้นไม้หนึ่งได้ระยะทาง 150 เมตร และการกระจัด 60 เมตร ในเวลา 15 วินาที จงแสดงการวิเคราะห์ลักษณะการบินของนก

แนวคิดวิเคราะห์

- เปรียบเทียบค่าระยะทางที่นกบินได้ กับ ค่าการกระจัดระหว่างต้นไม้ทั้งสองเพื่อนำมาตั้งสมมติฐาน บอกเส้นทางบินหรือลักษณะการบินของนก

- สังเกตนิสัยการบินของนก

แนวการทดลองหรือวิธีการหาคำตอบ

- การวาดภาพเส้นทางการบินและหาอัตราส่วนระหว่างค่าทั้งสอง

2. อัมชัรบถไปตามถนนเส้นทางตรงไปทางทิศตะวันตกด้วยความเร็ว ดังภาพ การขับรถของอัมมีความเร่งไปทางทิศตะวันตกในช่วงใดจึงวิเคราะห์ให้เหตุผล

แนวคิดวิเคราะห์

- อัตราเร็วเพิ่มขึ้นเมื่อความเร่งที่มีทิศเดียวกับการเคลื่อนที่และถ้าคำนวณได้ค่าความเร่งเป็นบวก

- อัตราเร็วลดลงเมื่อความเร่งที่มีทิศตรงข้ามกับการเคลื่อนที่และถ้าคำนวณได้ค่าความเร่งเป็นลบ

แนวการทดลองหรือวิธีการหาคำตอบ

- สูตรคำนวณหาความเร่งได้ค่าลบคือช่วงสุดท้าย

3. นักตกปลาคนหนึ่งขณะที่ยืนในตำแหน่งเดิม ทำการขว้างสายเบ็ดสามครั้ง พบว่าสายเบ็ดเคลื่อนที่ได้ระยะทางแตกต่างกันและแนวการเคลื่อนที่ ดังภาพ และทำการทดลองแบบใดเพื่อหาคำตอบว่าอะไรเป็นสาเหตุให้เกิดลักษณะดังกล่าว

แนวคิดวิเคราะห์

การเคลื่อนที่ลักษณะแนวโค้งมีระยะทางการเคลื่อนที่ได้ต่างกันลักษณะแนวการเคลื่อนที่มีแนวโค้งระดับเดียวกัน ตำแหน่งนักตกปลาเป็นจุดเดียวกัน ระยะทางที่เคลื่อนที่ได้สัมพันธ์โดยตรงกับแรงในการขว้าง

แนวการทดลองหรือวิธีการหาคำตอบ

- ถ้าการขว้างใช้แรงมากจะมีค่าความเร็วต้นมาก มีผลทำให้เคลื่อนที่ได้ระยะทางไกล

กว่าการขึงใช้แรงน้อยซึ่งมีค่าความเร็วต้นน้อย

- การเคลื่อนที่แนวที่ 1 มีค่าความเร็วต้นในการขึงมากกว่าแนวที่ 2 และแนวที่ 2 มีค่าความเร็วต้นในการขึงมากกว่าแนวที่ 1

4. ผู้ขับรถมอเตอร์ไซด์ ขับขี่เลี้ยวบนถนนที่มีผิวอยู่ในแนวระดับด้วยอัตราเร็วคงที่ค่าหนึ่งผ่านทางโค้ง ที่มีรัศมีความโค้ง 100 เมตร (หมายเลข 1) เกิดแรงสู่ศูนย์กลาง 2,278 นิวตัน เมื่อขับผ่านทางโค้ง ที่มีรัศมีความโค้ง 500 เมตร (หมายเลข 2) เกิดแรงสู่ศูนย์กลาง 555.6 นิวตัน และถนนมีแรงเสียดทานเข้าสู่ศูนย์กลางระหว่างผิวถนนกระทำต่อล้อรถมีค่าสูงสุด 1,000 นิวตัน จงวิเคราะห์การขับขี่ลักษณะดังกล่าวจะมีโอกาสประสบอุบัติเหตุไถลออกนอกถนนหรือไม่ ผู้ขับขี่จะต้องวางแผนอย่างไรเพื่อให้ปลอดภัย

แนวคิดวิเคราะห์

- เปรียบเทียบแรงเข้าสู่ศูนย์กลางกับแรงเสียดทานเข้าสู่ศูนย์กลางระหว่างผิวถนนกระทำกับล้อรถ

- หมายเลข 1 ลักษณะโค้งหักศอกมีโอกาสไถลออกนอกเส้นทาง

แนวการทดลองหรือวิธีการหาคำตอบ

- หมายเลข 2 มีแรงเข้าสู่ศูนย์กลางที่มีรัศมีทางโค้ง 500 เมตร มีค่าน้อยกว่าค่าแรงเสียดทานเข้าสู่ศูนย์กลางระหว่างผิวถนนกระทำต่อล้อรถสามารถขับขี่ได้ปลอดภัย
- ขับขี่ผ่านหมายเลข 1 ต้องลดความเร็ว เพิ่มแรงเสียดทานเข้าสู่ศูนย์กลางระหว่างผิวถนนกระทำกับล้อรถ

5. คุณพ่อทำชิงช้าสำหรับลูกชายเมื่อแก่วงชิงช้าพบว่าชิงช้าแก่วงเร็วมาก หมุนวนอยู่ในตำแหน่งเดิมคุณพ่อจะแก้ปัญหานี้อย่างไรจงวิเคราะห์แสดงเหตุผล

แนวคิดวิเคราะห์

- ปัจจัยที่มีผลต่อการแก่วงชิงช้า คาบหรือความถี่ของการเคลื่อนที่แบบฮาร์โมนิก
- ความสมดุลของเชือกแขวนทั้งสองข้างและความสมดุลของน้ำหนัก

แนวการทดลองหรือวิธีการหาคำตอบ

- เพิ่มความยาวของเชือกแขวนเพื่อลดความถี่ของการแก่วง ถ้าลดความยาวของเชือกแขวนความถี่ของการแก่วงจะสูงขึ้นชิงช้าแก่วงเร็วมาก หมุนวนอยู่ในตำแหน่งเดิม
- ความยาวของเชือกแขวนทั้งสองข้างมีความยาวต่างกัน
- ตำแหน่งการนั่งบนชิงช้า

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่องการเคลื่อนที่

ข้อ	คำตอบ	ข้อ	คำตอบ	ข้อ	คำตอบ
1	ก	11	ง	21	ข
2	ง	12	ง	22	ข
3	ก	13	ก	23	ง
4	ก	14	ก	24	ก
5	ก	15	ก	25	ก
6	ก	16	ง	26	ง
7	ก	17	ก	27	ข
8	ง	18	ก	28	ก
9	ข	19	ง	29	ง
10	ข	20	ง	30	ง

แผนการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา แผนที่ 1

วิชา สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หน่วย การเคลื่อนที่

เรื่อง การเคลื่อนที่ในแนวตรง

ระดับชั้น ปวช. 2

การศึกษาขั้นพื้นฐานช่วงชั้นที่ 4

ภาคเรียนที่ 2

ปีการศึกษา 2549

คาบที่ 1 - 2 จำนวน 2 คาบ (คาบละ 60 นาที)

สาระสำคัญ

การเคลื่อนที่ เกิดจากแรงไปกระทำต่อวัตถุหรืออนุภาคสารใด ๆ เกิดการเปลี่ยนตำแหน่งจากเดิม เมื่อวัตถุมีการเคลื่อนที่ปริมาณที่เกี่ยวข้องหรือสิ่งที่ได้ตามมาคือ เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ ระยะทางที่ได้จากการเคลื่อนที่ การกระจัด ความเร็ว อัตราเร็ว ความเร่ง

การกระจัด (Displacement, $\bar{S}$) ระบุขนาดและทิศทางของการเคลื่อนที่ เป็นปริมาณเวกเตอร์โดยทั่วไปการกระจัดหมายถึงการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุไปจากตำแหน่งปกติ

ระยะทาง (Distance, S) ระบุขนาดของการเคลื่อนที่เป็นปริมาณ สเกลาร์ โดยทั่วไประยะทางหมายถึงระยะที่วัตถุเคลื่อนที่ได้จริงตามเส้นทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ

จุดประสงค์การเรียนรู้

เพื่อให้นักศึกษาสามารถ

1. อธิบายความหมายและเปรียบเทียบค่าการกระจัดกับระยะทางของการเคลื่อนที่ได้
2. วิเคราะห์สถานการณ์และแก้ปัญหาเกี่ยวกับการกระจัดและระยะทางของการเคลื่อนที่

สาระการเรียนรู้

1. ปริมาณของการเคลื่อนที่
2. ระยะทางและการกระจัด

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ชี้นำสู่บทเรียน

1.1 ครูสาธิตการเคลื่อนที่ของรถและลูกบอล

1.2 ชักถามนักศึกษาว่า “การเคลื่อนที่ของวัตถุจากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่งในลักษณะแนวการเคลื่อนที่ต่าง ๆ กัน ปริมาณที่เกี่ยวข้องมีอะไรบ้าง”

1.3 ครูนำคำตอบของนักศึกษาเสนอบนกระดานโดยไม่เน้นความถูกต้อง

1.4 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

2. ขั้นสอน

2.1 กระบวนการให้ความรู้

2.1.1 ครูเสนอภาพแสดงเส้นทางการเคลื่อนที่ตามแนวการกระจัดและแนว
ระยะทาง

2.1.2 นักศึกษาร่วมกันอภิปรายและบันทึกลงใน ใบงานสรุปแนวคิด

2.1.3 ครูอธิบายเสริมและนักศึกษาอภิปรายและสืบค้นในความรู้ที่ 1

2.1.2 นักศึกษานำบันทึกผลการสืบค้นลงในใบงานสรุปแนวคิด และอภิปรายคำตอบ
ร่วมกัน

2.2 ขั้นตอนการแก้ปัญหาตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ของคิว 5 ขั้น

2.2.1 ครูกำหนดสถานการณ์ปัญหา

- เส้นทางที่ใช้เดินทางติดต่อระหว่างเมือง A และเมือง C รวมระยะทาง 200 กิโลเมตรต้องใช้เวลาในการเดินทางนานถึงสองชั่วโมงครึ่งและระหว่างเมืองทั้งสองนั้นมีชุมชนหนาแน่น มีแหล่งโบราณสถานที่ล้ำค่า (มีภาพประกอบ)

- ประชาชนจำเป็นต้องเดินทางไประหว่างเมืองทั้งสองและต้องการใช้เวลาในการเดินทางเพียง 45 นาทีถึง 1 ชั่วโมงเท่านั้น ถ้านักศึกษารู้ได้เข้าร่วมประชุมกับผู้นำท้องถิ่นในการแก้ปัญหาเรื่องดังกล่าว นักศึกษาจะเสนอแนวทางในการเดินทางอย่างไร

2.2.2 นักศึกษานำบันทึกขั้นตอนการหาคำตอบลงในแบบบันทึกตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ของคิว 5 ขั้นตามใบกิจกรรมที่ 1 ดังนี้

2.2.2.1 ขั้นกำหนดปัญหา

- ปัญหา ที่ต้องการแก้ไข.....
.....(แนวทางหรือเส้นทางใหม่ที่ใช้ติดต่อระหว่างเมือง A และเมือง C เป็นเส้นทางใด หรือทำอย่างไรให้การเดินทางสะดวกและรวดเร็วขึ้น)

2.2.2.2 ขั้นตั้งสมมติฐาน

- สาเหตุของปัญหาคืออะไร.....
.....(มีเส้นทางคดเคี้ยวและไกล ใช้เวลาในการเดินทางนาน)
- เส้นทางใหม่ที่ใช้ติดต่อระหว่างเมือง A และเมือง C ควรเป็นเส้นทางใด
.....
(มีสองแนวทางคือ เส้นทางแรกเป็นระยะกระจัดจากเมือง A ไปเมือง C เส้นทางที่สองเป็นการกระจัดจากเมือง A ไปเมือง B จากเมือง B ไปเมือง C)

2.2.2.3 ขั้นรวบรวมข้อมูลหรือทดลอง

- แสดงภาพจำแนกระยะทางและระยะการจัดระหว่างเมือง A ไปเมือง C จากเมือง A ไปเมือง B และจากเมือง B ไปเมือง C

- ระยะทางและระยะการจัดจากเมือง A และเมือง C มีลักษณะเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร..... (1. ผ่านชุมชนและไม่ผ่าน 2. ระยะทางและระยะการจัดมีค่าแตกต่างกันเปรียบเทียบสัดส่วนกันระหว่างค่าทั้งสอง)

- ระยะการจัดจากเมือง A และเมือง C และระยะการจัดจากเมือง A ไปเมือง B จากเมือง B ไปเมือง C มีความแตกต่างกันอย่างไร.....

(1. ผ่านชุมชนและไม่ผ่าน 2. ระยะการจัดมีค่าแตกต่างกัน เปรียบเทียบสัดส่วนกันระหว่างค่าทั้งสองระยะ)

- จงแสดงภาพประกอบเส้นทางที่เหมาะสมและสะดวกรวดเร็วตามแนวคิดของกลุ่มเป็นแบบใด

2.2.2.4 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล

- ระยะทางจากเมือง A ไปเมือง C ใช้เวลาเดินทางนานถึงสองชั่วโมงครึ่ง เพราะ.....

(เส้นทางคดเคี้ยวและผ่านชุมชนรวมระยะทาง เท่ากับ 200 กิโลเมตร)

- การเดินทางกระจัดจากเมือง A ไปเมือง C ใช้เวลาเหมือนกันหรือแตกต่างกันกับการเดินทางกระจัดจากเมือง A ไปเมือง B และกระจัดจากเมือง B ไปเมือง C หรือไม่อย่างไร.....

(มีค่าต่างกันระหว่างค่าทั้งสองเพราะระยะทางต่างกัน หรืออาจมีค่าไม่ต่างกันเพราะผ่านชุมชนและไม่ผ่านชุมชน)

- เวลาที่ใช้ในการเดินทางระหว่างเมือง A ไปเมือง C โดยใช้เส้นทางตามแนวคิดของกลุ่มมีค่าน้อยสองชั่วโมงครึ่งมีความเหมาะสมเพราะเหตุใด.....

...

- เหตุผลการเลือกเส้นทางที่สะดวกและรวดเร็วตามแนวคิดของกลุ่มคืออะไร.....

(เวลาในการเดินทาง ความต้องการที่จะผ่านชุมชนหรือไม่ การคำนึงถึงแหล่งโบราณสถาน การคำนึงถึงงบประมาณการดำเนินงานหรือเส้นทางใหม่)

2.2.2.5 ขั้นสรุป

- นักศึกษาร่วมสรุปคำตอบที่ได้สอดคล้องกับสมมติฐานหรือไม่
- นักศึกษาร่วมสรุปข้อดีและข้อเสียของการแก้ปัญหาตามที่กลุ่มเสนอ

เปรียบเทียบกับกลุ่มอื่น

3. ขั้นสรุป

3.1 ครูสรุปความหมายและหลักการของระยะทาง และการกระจัด

3.2 ครูเน้นเรื่องตำแหน่งของวัตถุและทิศทางการเคลื่อนที่ซึ่งมีผลต่อการหาค่าปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่

สื่อการเรียนการสอน / แหล่งการเรียนรู้

รายการสื่อ	จำนวน	สภาพการใช้สื่อ
1. ใบความรู้ที่ 1 ระยะทางการกระจัด	1 ชุด	นักศึกษาใช้สืบค้น ครูใช้ประกอบการให้ความรู้
2. ใบกิจกรรมที่ 1 เลือกเส้นทาง	1 ชุด	นักศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์และ แก้ปัญหา
3. ใบงานสรุปแนวคิด	1 ชุด	นักศึกษาทำกิจกรรมการอภิปรายและ ประกอบการสรุป
4. ลูกบอลเล็ก สายวัด รถทดลอง	1 ชุด	สื่อการสาธิต
5. แบบฝึกหัดที่ 1	1 ชุด	วัดและประเมินผล

การวัดผลและประเมินผล

รายการวัดผลและประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์ผ่าน
1. การอภิปราย การเปรียบเทียบ สรุปแนวคิด หลักการ	ใบงานสรุปแนวคิด	ร้อยละ 50 ขึ้นไป
2. วิเคราะห์สถานการณ์และแก้ปัญหา	ใบกิจกรรมที่ 1 แบบฝึกหัดที่ 1	ร้อยละ 50 ขึ้นไป

กิจกรรมเสริมทักษะหรือซ่อมเสริม

รายการ	วิธีดำเนินการกิจกรรม
1. ปรับปรุง- แก้ไขข้อบกพร่องของนักศึกษา	1. ครูควบคุมดูแลให้อยู่ในกรอบระหว่างเรียน 2. ครูคอยเสริมหรือแก้ไขเมื่อการอธิบายของนักศึกษาไม่สมบูรณ์ 3. ครูชี้แจงข้อบกพร่องในการทำกิจกรรม 4. สอนซ่อมเสริมนักศึกษาที่ไม่ผ่านการวัดหลังเรียน
2. ส่งเสริมความรู้ความสามารถของนักศึกษา	1. ให้นักศึกษาทำชิ้นงาน 1 ชิ้นงาน

แบบบันทึกผลหลังสอน

1. ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				ข้อเสนอแนะ
	4	3	2	1	
1. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2. สารการเรียนรู้					
3. กิจกรรมการเรียนการสอน					
4. สื่อการสอน					
5. การวัดผลและประเมินผล					
6. ความสอดคล้อง (ข้อ 1 – 5)					

(4 = เหมาะสมมากที่สุด, 3 = เหมาะสมมาก, 2 = เหมาะสมพอใช้, 1 = ควรปรับปรุง)

2. ผลการสอน

.....

.....

.....

3. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ครู
(.....)

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

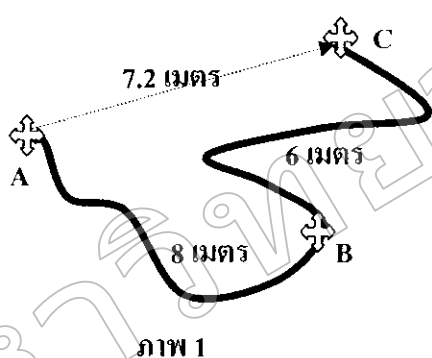
ใบความรู้ที่ 1

การเคลื่อนที่ของวัตถุ

เมื่อวัตถุมีการเคลื่อนที่ สิ่งที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ ได้แก่

1. ระยะทาง
2. การกระจัด
3. อัตราเร็ว
4. ความเร็ว
5. อัตราเร่ง
6. ความเร่ง
7. เวลา

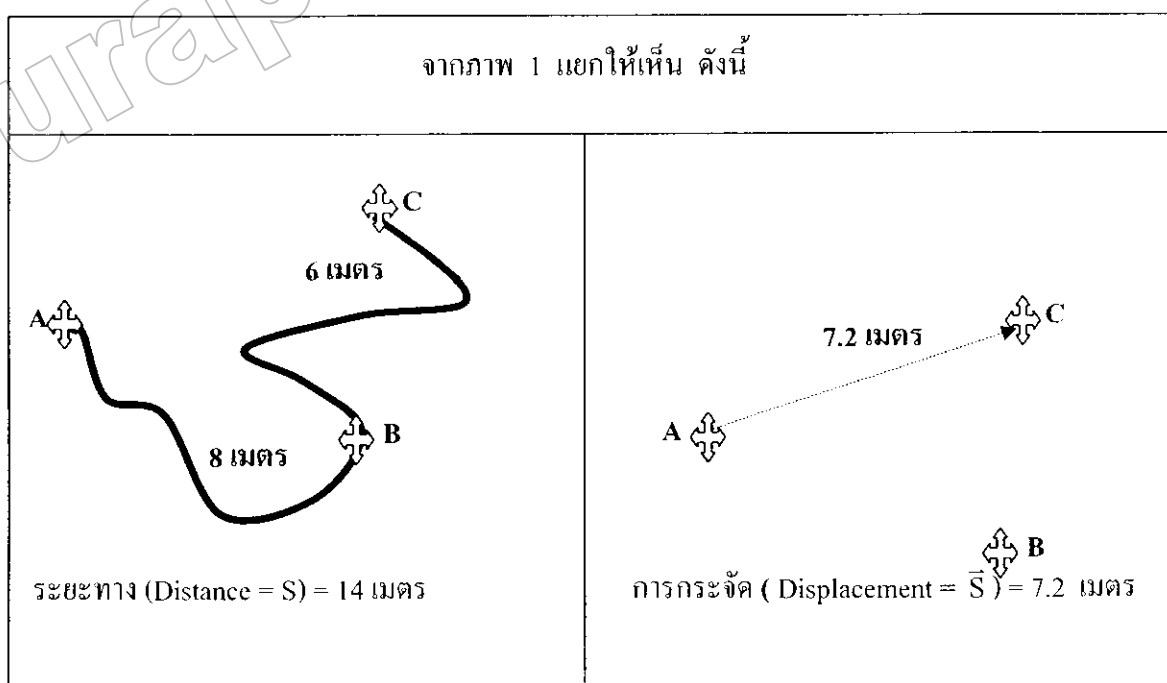
ระยะทาง และการกระจัด



ถ้านำวัตถุมาวางไว้ที่ตำแหน่ง A แล้วเคลื่อนวัตถุไปที่ตำแหน่ง B และ C ตามลำดับ พิจารณาภาพ 1 ประกอบ ระยะที่วัตถุเคลื่อนที่จาก A ไป B และจาก B ไป C คือ 14 เมตร ระยะนี้เป็นระยะที่วัตถุเคลื่อนที่ได้จริงตามเส้นทาง การเคลื่อนที่ของวัตถุ เรียกระยะที่เคลื่อนที่ได้นี้ว่า ระยะทาง (Distance = S) เป็นปริมาณสเกลาร์ บอกเฉพาะขนาด

ระยะระหว่าง A และตำแหน่ง C คือ 7.2 เมตร ระยะนี้เป็นระยะห่าง ระหว่างตำแหน่งเริ่มต้นเคลื่อนที่ กับระยะสุดท้ายของการเคลื่อนที่ของวัตถุ โดยมีทิศทางที่ตำแหน่งสุดท้าย เรียกระยะและทิศทางที่ได้นี้ว่า การกระจัด (Displacement = $\vec{S}$) เป็นปริมาณเวกเตอร์ จะต้องบอกทั้งขนาดและทิศทาง

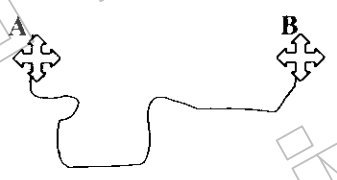
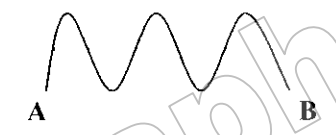
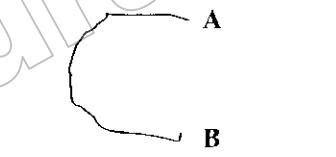
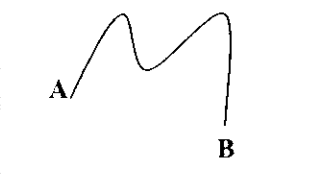
จากภาพ 1 แยกให้เห็น ดังนี้

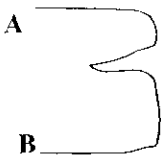
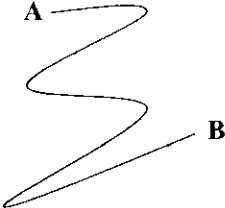
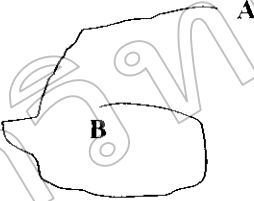
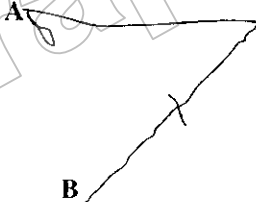
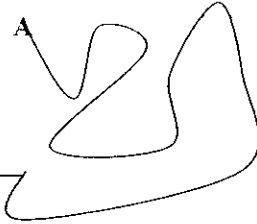


ใบงานสรุปแนวคิดเรื่องระยะทางและการกระจัด

จงพิจารณาเส้นทางการเคลื่อนที่และตัวอย่างการจำแนกขนาดของระยะทาง ขนาดของการกระจัดพร้อมบอกทิศทางดังตาราง

จงอธิบายและแสดงขนาดของระยะทาง ขนาดของการกระจัดพร้อมบอกทิศทางลงในช่องว่างของตาราง พร้อมสรุปความคิดลงในช่องว่างใต้ตาราง

เส้นทางการเคลื่อนที่	ขนาดของระยะทาง	ขนาดของการกระจัดและทิศทาง
		
		
		
		

เส้นทางการเคลื่อนที่	ขนาดของระยะทาง	ขนาดของการกระจัดและทิศทาง
		
		
		
		
		
		

ระยะทางการเคลื่อนที่ หมายถึง

.....

.....

การกระจัดการเคลื่อนที่ หมายถึง.....

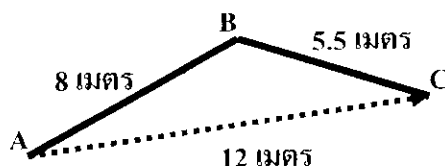
.....

.....

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ใบงานที่ 1

1. จากภาพใช้ตอบคำถามข้อ 1.1 - 1.6



1.1 จากภาพ เป็นการเดินทางจาก A ไป B แล้วเดินทางต่อจาก B ไป C
จะเดินทางได้ระยะ เมตร

1.2 จากข้อ 1.1 เมื่อเดินทางไปถึงจุด C จะอยู่ห่างจากจุด A เป็นระยะ เมตร
โดยมีทิศมุ่งมาที่ C

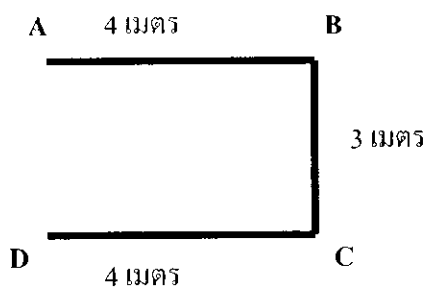
1.3 ระยะในข้อ 1.1 เรียกว่า.....

1.4 ระยะในข้อ 1.2 และมีทิศไปที่ C เรียกว่า.....

1.5 โดยทั่วไปเมื่อเปรียบเทียบขนาดของ ระยะที่ได้จากข้อ 1.3 และ ข้อ 1.4 จะมี
ขนาดแตกต่างกันอย่างไร.....

1.6 ระยะที่ได้จากข้อ 1.3 และ ข้อ 1.4 จะมีขนาดเท่ากัน
เมื่อ.....
.....

2. จากภาพใช้ตอบคำถามข้อ 2.1 -2.9 เป็นการเคลื่อนที่ของวัตถุ จาก A →B →C →D ใน
ลักษณะเป็นส่วนหนึ่งของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า



2.1 ระยะทาง AB เท่ากับเมตร

2.2 การกระจัด AB เท่ากับเมตร

2.3 ระยะทาง AC เท่ากับเมตร

2.4 การกระจัด AC เท่ากับเมตร

2.5 ระยะทาง AD เท่ากับเมตร

2.6 การกระจัด AD เท่ากับเมตร

2.7 ระยะในข้อ 2.1 และในข้อ 2.2 มีค่าต่างกันหรือไม่.....

เพราะ.....

2.8 ระยะในข้อ 2.3 และในข้อ 2.4 มีค่าต่างกันหรือไม่.....

เพราะ.....

2.9 ระยะในข้อ 2.5 และในข้อ 2.6 มีค่าต่างกันหรือไม่.....

เพราะ.....

ใบกิจกรรมที่ 1 เลือกเส้นทาง

- เส้นทางที่ใช้เดินทางติดต่อระหว่างเมือง A และเมือง C รวมระยะทาง 200 กิโลเมตร ต้องใช้เวลาในการเดินทางนานถึงสองชั่วโมงครึ่งและระหว่างเมืองทั้งสองนั้นมีชุมชนหนาแน่น มีแหล่งโบราณสถานที่ล้ำค่า (มีภาพประกอบ)



- ประชาชนจำเป็นต้องเดินทางไปมาระหว่างเมืองทั้งสองและต้องการใช้เวลาในการเดินทางเพียง 45 นาทีถึง 1 ชั่วโมงเท่านั้น ถ้านักศึกษาได้เข้าร่วมประชุมกับผู้นำท้องถิ่นในการแก้ปัญหาเรื่องดังกล่าว นักศึกษาจะเสนอแนวทางในการเดินทางอย่างไร

- อภิปรายตามประเด็น ดังนี้

1. ขั้นกำหนดปัญหา

- ปัญหา ที่ต้องการแก้ไข.....

2. ขั้นตั้งสมมติฐาน

- สาเหตุของปัญหาคืออะไร.....

- เส้นทางใหม่ที่ใช้ติดต่อระหว่างเมือง A และเมือง C ควรเป็นเส้นทางใด.....

3. ขั้นรวบรวมข้อมูลหรือทดลอง

- จงแสดงภาพจำแนกระยะทางและระยะกระจัดระหว่างเมือง A ไปเมือง C จากเมือง A ไปเมือง B และจากเมือง B ไปเมือง C

- ระยะทางและระยะกระจัดจากเมือง A และเมือง C มีลักษณะเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร.....

- ระยะกระจัดจากเมือง A และเมือง C และระยะกระจัดจากเมือง A ไปเมือง B จากเมือง B ไปเมือง C มีความแตกต่างกันอย่างไร.....

- จงแสดงภาพประกอบเส้นทางที่เหมาะสมและสะดวกรวดเร็วตามแนวคิดของกลุ่มเป็นแบบใด

4. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล

- ระยะทางจากเมือง A ไปเมือง C ใช้เวลาเดินทางนานถึงสองชั่วโมงครึ่ง เพราะ.....

- การเดินทางกระจัดจากเมือง A ไปเมือง C ใช้เวลาเหมือนกันหรือแตกต่างกันกับการเดินทางกระจัดจากเมือง A ไปเมือง B และกระจัดจากเมือง B ไปเมือง C หรือไม่ อย่างไร.....

- เวลาที่ใช้ในการเดินทางระหว่างเมือง A ไปเมือง C โดยใช้เส้นทางตามแนวคิดของกลุ่มมีความเหมาะสมเพราะเหตุใด.....

- ตามแนวคิดของกลุ่มเหตุผลที่ใช้ในการตัดสินใจเลือกเส้นทางได้แก่อะไร.....

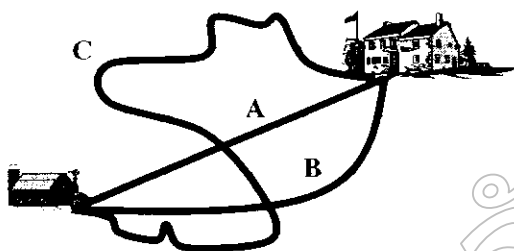
2.2.2.5 ขั้นสรุป

- นักศึกษาร่วมสรุปคำตอบที่ได้สอดคล้องกับสมมติฐานหรือไม่

- นักศึกษาร่วมสรุปข้อดีและข้อเสียของการแก้ปัญหาตามที่กลุ่มเสนอเปรียบเทียบกับกลุ่มอื่น

แบบฝึกหัดที่ 1

จากภาพใช้ตอบคำถามข้อ 1 – 2



1. ระยะทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ A, B และ C จงตอบคำถาม

1.1 วัตถุ A, B และ C มีขนาดระยะทางการเคลื่อนที่เท่ากันหรือไม่

1.2 วัตถุที่มีขนาดระยะทางการเคลื่อนที่มีค่ามากที่สุดคือ

เพราะ

1.3 วัตถุที่มีขนาดระยะทางการเคลื่อนที่มีค่าน้อยที่สุดคือ

เพราะ

2. การกระจัดการเคลื่อนที่ของวัตถุ A, B และ C จงตอบคำถาม

2.1 วัตถุ A, B และ C มีขนาดการกระจัดการเคลื่อนที่เท่ากันหรือไม่

2.2 วัตถุที่มีขนาดการกระจัดมีค่ามากที่สุดคือ

เพราะ

2.3 วัตถุที่มีขนาดการกระจัดน้อยที่สุดคือ

เพราะ

แผนการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา แผนที่ 2

วิชา สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หน่วย การเคลื่อนที่

เรื่อง ความเร็วและ อัตราเร็ว

ระดับชั้น ปวช. 2

การศึกษาขั้นพื้นฐานช่วงชั้นที่ 4

ภาคเรียนที่ 2

ปีการศึกษา 2549

คาบที่ 3 - 4 จำนวน 2 คาบ (คาบละ 60 นาที)

สาระสำคัญ

สภาพของการเคลื่อนที่ของวัตถุ อาจเคลื่อนที่อย่างสม่ำเสมอ เร็วขึ้น ช้าลง แม้การเคลื่อนที่นั้นจะมีลักษณะของการเคลื่อนที่ในแนวตรง และ การเคลื่อนที่ของวัตถุในลักษณะนี้ จะมีความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณต่าง ๆ เกิดขึ้น เช่น ความสัมพันธ์ระหว่าง การกระจัด กับเวลา ความเร็วกับเวลา และ ความเร่งกับเวลา

ความเร็ว คือ ระยะทางการเคลื่อนที่ทั้งหมดที่เกิดจากการเปลี่ยนตำแหน่งในเวลาหนึ่งหน่วยโดยการกำหนดทิศ เป็นปริมาณเวกเตอร์และความเร็วเฉลี่ย เป็นเสมือนความเร็วที่มีการเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาที่วัดมีค่าเดียวสม่ำเสมอ

อัตราเร็ว คือ ระยะทางการเคลื่อนที่ทั้งหมดที่เกิดจากการเปลี่ยนตำแหน่งในเวลาหนึ่งหน่วยโดยไม่คำนึงถึงทิศทาง เป็นปริมาณ สเกลาร์

ความเร็วเฉลี่ยและอัตราเร็วเฉลี่ย จะมีขนาดเท่ากันกรณีมีการเคลื่อนที่ที่ไม่เปลี่ยนทิศทาง และจะมีขนาดแตกต่างกันกรณีมีการเคลื่อนที่ย้อนกลับมาทิศทางเดิม

จุดประสงค์การเรียนรู้

เพื่อให้ นักศึกษาสามารถ

1. อธิบายความหมายและคำนวณหาค่าความเร็วเฉลี่ย และค่าอัตราเร็วเฉลี่ยได้
2. วิเคราะห์สถานการณ์และแก้ปัญหาหาความเร็วเฉลี่ย และค่าอัตราเร็วเฉลี่ยได้

สาระการเรียนรู้

1. ความเร็วและ ความเร็วเฉลี่ย
2. อัตราเร็วและ อัตราเร็วเฉลี่ย
3. สูตรคำนวณหาค่าความเร็วและอัตราเร็ว

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ขั้นนำสู่บทเรียน

1.1 ครูเสนอภาพ 1 (จากใบความรู้ที่ 1) ทบทวนเรื่องตำแหน่งของวัตถุและทิศ การเคลื่อนที่

1.2 ครูให้นักศึกษาอภิปรายเปรียบเทียบการเดินทางด้วยเส้นทางสองเส้นทางจากภาพ 1 เกี่ยวกับประเด็นผลของการใช้เวลาในการเดินทาง ผลของระยะทางที่เคลื่อนที่ได้

1.3 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

2. ขั้นสอน

2.1 กระบวนการให้ความรู้

2.1.1 ครูเสริมการอภิปรายในข้อ 1.2 ในเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับขนาดของการเคลื่อนที่

2.1.2 ครูอธิบายโดยใช้ใบงานที่ 2 และใบความรู้ที่ 2 ประกอบการอธิบาย พร้อมเสนอสมการในการคำนวณและตัวอย่างการแก้โจทย์ปัญหา

2.1.3 นักศึกษาสรุปและบันทึกลงในสมุดบันทึกของตนเอง

2.2 ขั้นตอนการแก้ปัญหาตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ของตัวที่ 5 ขั้น

2.2.1 ครูกำหนดสถานการณ์ปัญหา

- ถ้าหาก ๆ วันคุณโณดและคุณฉายเดินทางไปทำงานซึ่งอยู่ห่างจากบ้านคุณโณด 75 กิโลเมตร และคุณฉาย มีบ้านอยู่ห่างจากบ้านคุณโณด 5 กิโลเมตร แต่อยู่คนละฝากถนน อยู่ระหว่างกึ่งกลางของจุดกั้บรถ ซึ่งมีระยะทาง 2 กิโลเมตร เวลาเข้าทำงานช้าที่สุด เวลา 08.00 น. จงแสดง ภาพลักษณะการเดินทางของทั้งสองคนเป็นแบบใด และเริ่มออกเดินทางเวลาใดในแต่ละวัน

2.2.2 นักศึกษานำบันทึกขั้นตอนการหาคำตอบลงในแบบบันทึกตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ของเดิมที่ 2 ตามใบกิจกรรมที่ 2 ดังนี้

2.2.2.1 ขั้นกำหนดปัญหา

- ปัญหาที่ต้องการแก้ไขคืออะไร.....

(แผนการเดินทางเป็นแบบใด ใช้เส้นทางใด เริ่มออกเดินทางเวลาใดและใช้อัตราเร็วเฉลี่ยเท่าไร)

2.2.2.2 ขั้นตั้งสมมติฐาน

- แผนการเดินทางที่เหมาะสมมีลักษณะแบบ

ใด.....

(แบบใช้ จุกกลับรถ เริ่มออกเดินทางอย่างช้าที่สุดก่อนเวลา 07.00 น. หรือแบบไม่ใช้จุกกลับรถไม่มีการย้อนการเดินทาง เริ่มออกเดินทางอย่างช้าที่สุดเวลา 07.00 น. โดยใช้ความเร็วและเส้นทางไม่ผิดกฎจราจรทั้งสองแบบ)

2.2.2.3 ขั้นรวบรวมข้อมูลหรือทดลอง

- ในเรื่องกฎจราจรและความปลอดภัยในการใช้ถนนที่ต้องคำนึงถึงได้แก่

อะไรบ้าง.....

(เส้นทางเดียวตามทิศที่กำหนดการใช้เส้นทางและอัตราเร็วเฉลี่ยไม่เกิน 80 กิโลเมตร/ชั่วโมง)

- ภาพแสดงเส้นทางการเดินทางเมื่อไม่ใช้ จุกกลับรถและระบุขนาดระยะทางแต่ละจุด มีลักษณะคือ.....

(จากบ้านคุณโจด ถึงจุดเลี้ยวก่อนถึงบ้านคุณฉาย มีระยะทางเท่ากับ 5 กิโลเมตรและเดินทางต่อถึงที่ทำงานรวมมีระยะทางทั้งสิ้นเท่ากับ 95 กิโลเมตร)

- ภาพแสดงเส้นทางการเดินทางเมื่อใช้ จุกกลับรถและระบุขนาดระยะทางแต่ละจุด มีลักษณะคือ.....

(จากบ้านคุณโจด ถึงจุดเลี้ยวก่อนถึงบ้านคุณฉาย มีระยะทางเท่ากับ 5 กิโลเมตรและเดินทางย้อนกลับอีกเป็นระยะทางเท่ากับ 5 กิโลเมตรและเดินทางต่อถึงที่ทำงานรวมมีระยะทางทั้งสิ้นเท่ากับ 115 กิโลเมตร)

- ถ้าใช้จุกกลับรถใช้เวลาเดินทางเร็วที่สุดเท่าไร.....

..... (สูตร คำนวณ ค่าที่ได้เกิน 1 ชั่วโมง)

- ไม่ใช้จุกกลับรถใช้เวลาเดินทางเร็วที่สุดเท่าไร.....

..... (สูตร คำนวณค่าที่ได้ไม่เกิน 1 ชั่วโมง)

2.2.2.4 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล

- ถ้าใช้จุกกลับรถ มีผลทำให้ระยะทางและการกระจัดของการเดินทางเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร.....

(มีความแตกต่างกัน ระยะทางมีค่า 79 กิโลเมตรและการกระจัดมีค่า 75 กิโลเมตร)

- ถ้าไม่ใช้จุกกลับรถ มีผลทำให้ระยะทางและการกระจัดของการเดินทางเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร

.....(มีค่า 75 กิโลเมตรเท่ากันทั้งค่าระยะทางและการกระจัด)

- การใช้จุดกลับรถกับไม่ใช่จุดกลับรถมีความเร่งลักษณะอย่างไร.....

.....(ถ้าใช้จุดกลับรถมีความเร่งเป็นลบขณะเดียว

ถ้าไม่ใช่จุดกลับรถมีความเร่งเป็นศูนย์หรือเป็นบวก)

2.2.2.5 ขั้นสรุป

- วิธีใดที่นักศึกษาคิดว่าดีที่สุด เหมาะสมในการแก้ปัญหา จงอธิบายพร้อมบอกเหตุผล (การมีส่วนร่วมในการวางแผนการเดินทางทั้งสองคน ประหยัดเวลาในการเดินทาง)
- สรุปข้อบกพร่องและให้แรงจูงใจจากการการแก้ปัญหาของแต่ละกลุ่ม
- เน้นหลักการแก้ปัญหาวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ของ ดิวอี้ 5 ขั้น

3. ขั้นสรุป

- 3.1 สรุปการเปรียบเทียบค่าความเร็วเฉลี่ยกับค่าอัตราเร็วเฉลี่ยของการเคลื่อนที่
- 3.2 เน้นหลักการคำนวณหาอัตราเร็วเฉลี่ย ความเร็วเฉลี่ยของการเคลื่อนที่
- 3.3 อภิปรายการแก้โจทย์ปัญหาแบบฝึกหัดที่ 2
- 3.4 นักศึกษาทำแบบฝึกหัดที่ 2 (เป็นการบ้าน)

สื่อการเรียนการสอน / แหล่งการเรียนรู้

รายการสื่อ	จำนวน	สภาพการใช้สื่อ
1 ใบความรู้ที่ 2 อัตราเร็ว อัตราเร็ว	1 ชุด	ครูให้ความรู้
2. ใบงานที่ 2		ครูให้ความรู้
2. สมุดบันทึก	1 ชุด	นักศึกษาทำกิจกรรม
3. ใบกิจกรรมที่ 2 การใช้ถนนให้ปลอดภัย และประหยัด	1 ชุด	นักศึกษาทำกิจกรรม
4. แบบฝึกหัดที่ 2	1 ชุด	วัดและประเมินผล

การวัดผลและประเมินผล

รายการวัดผลและประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์ผ่าน
1. การอธิบายการเปรียบเทียบบอกความสัมพันธ์	ใบความรู้ที่ 2 , ใบงานที่ 2	ร้อยละ 50 ขึ้นไป
2. วิเคราะห์สถานการณ์และแก้ปัญหา	ใบกิจกรรมที่ 2 ,แบบฝึกหัดที่ 2	ร้อยละ 50 ขึ้นไป

กิจกรรมเสริมทักษะหรือซ่อมเสริม

รายการ	วิธีดำเนินการกิจกรรม
1. ปรับปรุง- แก้ไขข้อบกพร่องของนักศึกษา	1. ครูควบคุมดูแลให้อยู่ในกรอบระหว่างเรียน 2. ครูคอยเสริมหรือแก้ไขเมื่อการอภิปรายของนักศึกษาไม่สมบูรณ์ 3. ครูชี้แจงข้อบกพร่องในการทำกิจกรรม 4. สอนซ่อมเสริมนักศึกษาที่ไม่ผ่านการวัดหลังเรียน
2. ส่งเสริมความรู้ความสามารถของนักศึกษา	1. ให้นักศึกษาทำชิ้นงาน 1 ชิ้นงาน

แบบบันทึกผลหลังสอน

1. ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				ข้อเสนอแนะ
	4	3	2	1	
1. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2. สาระการเรียนรู้					
3. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน					
4. สื่อการสอน					
5. การวัดผลและประเมินผล					
6. ความสอดคล้อง (ข้อ 1-5)					

(4 = เหมาะสมมากที่สุด, 3 = เหมาะสมมาก, 2 = เหมาะสมพอใช้, 1 = ควรปรับปรุง)

2. ผลการสอน

.....

.....

.....

3. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

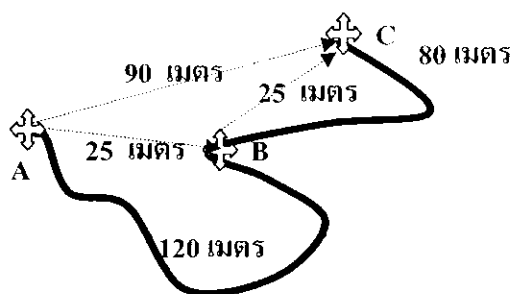
.....

ลงชื่อ.....ครู
(.....)

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ใบความรู้ที่ 2

อัตราเร็วและความเร็ว



ภาพ 2

ถ้านำวัตถุมาวางไว้ที่ตำแหน่ง A แล้วเคลื่อนวัตถุไปที่ตำแหน่ง B และ C ตามลำดับ

พิจารณาภาพ 2 ประกอบ

ระยะที่วัตถุเคลื่อนที่จาก A ไป B 120 เมตร ใช้เวลา 25 วินาที และ จาก B ไป C คือ 80 เมตร ใช้เวลา 35 วินาที

จากเงื่อนไขข้างบนนี้ นักเรียนสามารถบอกได้

หรือไม่ว่าช่วงการเคลื่อนที่ ระหว่าง AB กับ BC แต่ละช่วงมีอัตราเร็วและความเร็วเท่าใด

อัตราเร็วของวัตถุใด ๆ เป็นการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้กับเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ ดังนั้นเราสามารถหาอัตราเร็วของวัตถุได้จาก

อัตราเร็วของวัตถุ คือ ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา

เขียนเป็นสมการได้ $v = \frac{S}{t}$

เมื่อ v คือ อัตราเร็วของวัตถุ มีหน่วยเป็น เมตรต่อวินาที (m/s)

S คือ ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ มีหน่วยเป็น เมตร (m)

t คือ เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ มีหน่วยเป็น วินาที (s)

ส่วนความเร็วของวัตถุใด ๆ เป็นการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้กับเวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ ดังนั้นเราสามารถหาความเร็วของวัตถุได้จาก

ความเร็วของวัตถุ คือ ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ในหนึ่งหน่วยเวลา

เขียนเป็นสมการได้ $\bar{v} = \frac{\bar{S}}{t}$

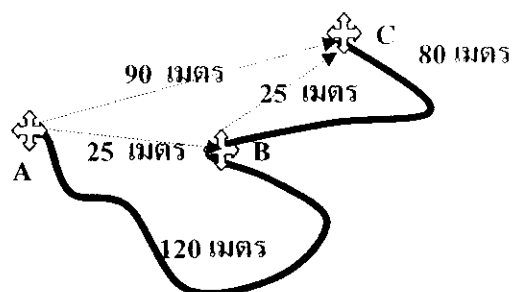
เมื่อ $\bar{v}$ คือ อัตราเร็วของวัตถุ มีหน่วยเป็น เมตรต่อวินาที (m/s)

$\bar{S}$ คือ ระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ได้ มีหน่วยเป็น เมตร (m)

t คือ เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ มีหน่วยเป็น วินาที (s)

จากความหมายและสมการที่ใช้ในการหาอัตราเร็ว ความเร็วของวัตถุใด ๆ เราสามารถจะนำไปแก้ปัญหา และพิจารณาการเคลื่อนที่ของวัตถุได้ดังต่อไปนี้

ตัวอย่าง ถ้านำวัตถุมาวางไว้ที่ตำแหน่ง A แล้วเคลื่อนวัตถุไปที่ตำแหน่ง B และ C ตามลำดับ พิจารณาจากภาพ ระยะที่วัตถุเคลื่อนที่จาก A ไป B 120 เมตร ใช้เวลา 25 วินาที และจาก B ไป C อีก 80 เมตรใช้เวลา 35 วินาที



จงหา

1. อัตราเร็วของวัตถุ จาก ระยะ AB, ระยะ BC และระยะ AC
2. ความเร็วของวัตถุ จาก ระยะ AB, ระยะ BC และระยะ AC

วิธีทำ 1. อัตราเร็วของวัตถุ จาก ระยะ AB, ระยะ BC และระยะ AC

อัตราเร็วของวัตถุ จาก ระยะ AB

$$v = \frac{S}{t} = \frac{120}{25} = 4.8 \text{ m/s}$$

อัตราเร็วของวัตถุ จาก ระยะ BC

$$v = \frac{S}{t} = \frac{80}{35} = 2.3 \text{ m/s}$$

อัตราเร็วของวัตถุ จาก ระยะ AC

$$v = \frac{S}{t} = \frac{200}{60} = 3.3 \text{ m/s}$$

2. ความเร็วของวัตถุ จาก ระยะ AB, ระยะ BC และระยะ AC

ความเร็วของวัตถุ จาก ระยะ AB

$$\bar{v} = \frac{\bar{S}}{t} = \frac{25}{25} = 1 \text{ m/s}$$

ความเร็วของวัตถุ จาก ระยะ BC

$$\bar{v} = \frac{\bar{S}}{t} = \frac{25}{35} = 0.9 \text{ m/s}$$

ความเร็วของวัตถุ จาก ระยะ AC

$$\bar{v} = \frac{\bar{S}}{t} = \frac{90}{60} = 1.5 \text{ m/s}$$

สรุป

ความเร็ว คือ ระยะทางการเคลื่อนที่ทั้งหมดที่เกิดจากการเปลี่ยนตำแหน่งในเวลาหนึ่งหน่วยโดยการกำหนดทิศ เป็นปริมาณเวกเตอร์และความเร็วเฉลี่ย เป็นเสมือนความเร็วที่มีการเปลี่ยนแปลงในช่วงเวลาที่วัดมีค่าเดียวสม่ำเสมอ

อัตราเร็ว คือ ระยะทางการเคลื่อนที่ทั้งหมดที่เกิดจากการเปลี่ยนตำแหน่งในเวลาหนึ่งหน่วยโดยไม่คำนึงถึงทิศทาง เป็นปริมาณ สเกลาร์

ความเร็วเฉลี่ยและ อัตราเร็วเฉลี่ย จะมีขนาดเท่ากันกรณีมีการเคลื่อนที่ไม่เปลี่ยนทิศทาง และจะมีขนาดแตกต่างกันกรณีมีการเคลื่อนที่ย้อนกลับมาทิศทางเดิม

ใบงานที่ 2

“นักวอลเลย์บอลลูกบอลอัดหนัก 10 ครั้งติดต่อกัน ได้ระยะทาง 50 เมตรในเวลา 2 วินาที”

จงแสดงภาพและกำกับปริมาณการเคลื่อนที่ลูกบอล

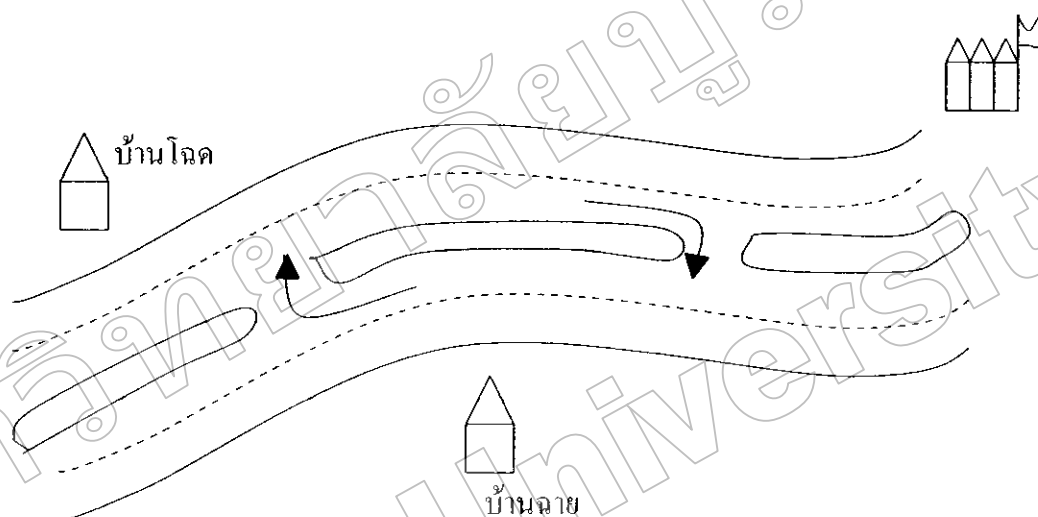
จงวิเคราะห์ตามประเด็น ดังนี้

1. ระยะทางของลูกบอลเมื่อเคลื่อนที่ติดต่อกันทั้งหมด.....เมตร
2. การกระจัดของลูกบอลเมื่อเคลื่อนที่ติดต่อกันทั้งหมด.....เมตร
3. อัตราเร็วเฉลี่ยของลูกบอลในช่วง 2 วินาทีเท่ากับ.....เมตร/วินาที
4. ความเร็วเฉลี่ยของลูกบอลในช่วง 2 วินาทีเท่ากับ.....เมตร/วินาที
5. อัตราเร็วเฉลี่ยของลูกบอลในช่วง 2 วินาทีแตกต่างกับความเร็วเฉลี่ยของลูกบอล

ในช่วง 2 วินาทีเพราะ.....

ใบกิจกรรมที่ 2 การใช้ความเร็วให้ปลอดภัยและประหยัด

- ถ้าทุกๆ วัน คุณโจดและคุณฉายเดินทางไปที่ทำงานซึ่งอยู่ห่างจากบ้านคุณโจด 75 กิโลเมตรและคุณฉาย มีบ้านอยู่ห่างจากบ้านคุณโจด 5 กิโลเมตร แต่อยู่คนละฝากถนน อยู่ระหว่างกึ่งกลางของจุดกลับรถ ซึ่งมีระยะทาง 2 กิโลเมตร เวลาเข้าทำงานช้าที่สุดเวลา 08.00 น. จงแสดงภาพลักษณะการเดินทางของทั้งสองคนเป็นแบบใดและเริ่มออกเดินทางเวลาใดในแต่ละวัน



- อภิปรายตามประเด็น ดังนี้

2.2.1 ขั้นกำหนดปัญหา

- ปัญหาที่ต้องการแก้ไขคืออะไร.....

2.2.2 ขั้นตั้งสมมติฐาน

- แผนการเดินทางที่เหมาะสมมีลักษณะแบบ

ใด.....

2.2.3 ขั้นรวบรวมข้อมูลหรือทดลอง

- ในเรื่องกฎจราจรและความปลอดภัยในการใช้ถนนที่ต้องคำนึงถึงได้แก่

อะไรบ้าง.....

- จงแสดงภาพเส้นทางการเดินทางเมื่อไม่ใช้จุดกลับรถและระบุขนาดระยะทางแต่ละจุด มีลักษณะแบบใด

- จงแสดงภาพเส้นทางการเดินทางเมื่อใช้ จุดกลับรถและระบุขนาดระยะทางแต่ละจุด มีลักษณะแบบใด

- ถ้าใช้จุดกลับรถใช้เวลาเดินทางเร็วที่สุดเท่าไร.....

- ไม่ใช้จุดกลับรถใช้เวลาเดินทางเร็วที่สุดเท่าไร.....

2.2.4 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล

- ถ้าใช้จุดกลับรถ มีผลทำให้ระยะทางและการกระจัดของการเดินทางเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร.....

- ถ้าไม่ใช้จุดกลับรถ มีผลทำให้ระยะทางและการกระจัดของการเดินทางเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร

- การใช้จุดกลับรถกับไม่ใช้จุดกลับรถมีความเร่งลักษณะอย่างไร.....

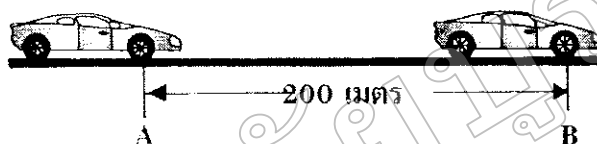
2.2.5 ขั้นสรุป

- วิธีใดที่นักศึกษาคิดว่าดีที่สุด เหมาะสมในการแก้ปัญหา นี้ จงอธิบายพร้อมบอกเหตุผล

- สรุปข้อบกพร่องและให้แรงจูงใจจากการการแก้ปัญหาของแต่ละกลุ่ม

แบบฝึกหัดที่ 2

1. รถเคลื่อนที่ไปทางทิศตะวันออกใช้เวลา 20 วินาทีที่วัดระยะทาง 200 เมตรหรือการกระจัด 200 เมตร ไปทางทิศตะวันออก รถคันนี้มีอัตราเร็วเฉลี่ยและความเร็วเฉลี่ยเท่าไร



2. มีเพื่อนคนหนึ่งพูดว่ารถแข่งบนทางโค้งด้วยความเร็วคงตัว 100 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ซึ่งเป็นคำตอบที่ไม่ถูกต้อง นักศึกษาจะอธิบายให้เพื่อเข้าใจถูกต้องว่าอย่างไร.....

3. เด็กคนหนึ่งเดินรอบสนามรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง 20 เมตร ยาว 50 เมตรครบหนึ่งรอบใช้เวลา 20 วินาที จงหาอัตราเร็วเฉลี่ยและความเร็วเฉลี่ย

แนวคิดเชิงวิเคราะห์

ปัญหาคือ.....

สิ่งที่กำหนดให้.....

.....
.....

การคาดเดาคำตอบ.....

แนวคิดเชิงคำนวณ

สูตรคำนวณและหาคำตอบ.....

.....
.....
.....
.....
.....

4. รถโดยสารปรับอากาศแล่นด้วยอัตราเร็วเฉลี่ย 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง จากสถานีหมอชิตถึง นครสวรรค์เป็นระยะทาง 240 กิโลเมตร ถ้าออกเดินทางเวลา 9.00 น. นักศึกษาควรนัดให้เพื่อน มารับที่ปลายทางเวลาเท่าไร

แนวคิดเชิงวิเคราะห์

ปัญหาคือ.....

สิ่งที่กำหนดให้.....

.....
.....

การคาดเดาคำตอบ.....

แนวคิดเชิงคำนวณ

สูตรคำนวณและหาคำตอบ.....

.....
.....
.....

แผนการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหา แผนที่ 3

วิชา สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หน่วย การเคลื่อนที่

เรื่อง การเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง

ระดับชั้น ปวช. 2

การศึกษาขั้นพื้นฐานช่วงชั้นที่ 4

ภาคเรียนที่ 2

ปีการศึกษา 2549

คาบที่ 5 - 6 จำนวน 2 คาบ (คาบละ 60 นาที)

สาระสำคัญ

การเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง หมายถึงการเคลื่อนที่ของวัตถุที่มีการเปลี่ยนแปลงขนาดความเร็วต่อหนึ่งหน่วยเวลาหรือเปลี่ยนทิศของความเร็วหรือมีการเปลี่ยนแปลงทั้งขนาดความเร็วต่อหนึ่งหน่วยเวลาและเปลี่ยนทิศของความเร็วพร้อม ๆ กัน

การเคลื่อนที่ กรณีที่วัตถุมีการเคลื่อนที่ด้วยความเร่งเป็นค่าคงตัวคือ ความเร็วมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างสม่ำเสมอ กราฟแสดงความเร็วกับเวลาเป็นกราฟเส้นตรง ความชันของเส้นตรงให้เท่ากับค่าความเร่งซึ่งเป็นค่าคงที่ กรณีที่ค่าความเร่งเป็นลบหมายถึงความเร่งไปทางทิศตรงข้ามกับการเคลื่อนที่ ($-x$) และมีผลให้ความเร็วลดลงๆ โดยที่ความเร็วอาจจะยังเป็นบวกอยู่

วัตถุตกอย่างเสรี หมายถึง สิ่งของหรือวัตถุมวลใด ๆ จะตกลงสู่พื้นโดยไม่มีสิ่งใดกีดขวางหรือกระทบ มีความเร่งสม่ำเสมอ นั่นคือ ความเร่งที่ค่าคงตัวและมีทิศทางในแนวตั้งเสมอ

จุดประสงค์การเรียนรู้

เพื่อให้ นักศึกษาสามารถ

1. อธิบายลักษณะของการเคลื่อนที่อย่างมีความเร่งและหาค่าความเร่งเฉลี่ยได้
2. บอกความสัมพันธ์ของความเร็วและความเร่งได้
3. ทำการทดลองและแก้ปัญหาในการศึกษาเรื่องการตกแบบเสรีได้
4. แก้ปัญหาสถานการณ์การเดินทางให้ประหยัดและปลอดภัยได้

สาระการเรียนรู้

1. การเคลื่อนที่เนื่องจากความเร่ง
 - การเคลื่อนที่ในแนวราบ
 - การเคลื่อนที่ในแนวตั้ง
 - ความเร่งโน้มถ่วงของโลก

2. การใช้ความเร็วและการหยุดรถให้เกิดความปลอดภัย
3. กฎจราจรและการประหยัดพลังงาน

กิจกรรมการเรียนรู้

1. ขั้นนำสู่บทเรียน

- 1.1 ตัวแทนนักศึกษานำเสนอคำตอบ แบบฝึกหัดที่ 2 (เป็นการบ้าน)
- 1.2 ครูตั้งประเด็นคำถามว่า การเปลี่ยนแปลงสภาพการเคลื่อนที่นั้นมีสิ่งแวดล้อมหรือเหตุปัจจัยใดเกี่ยวข้องบ้างและมีต่อผลการเคลื่อนที่อย่างไร

1.3 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

2. ขั้นสอน

2.1 กระบวนการให้ความรู้

- 2.1.1 ครู ตัวอย่างการเคลื่อนที่ลักษณะต่างๆทั้งการเคลื่อนที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงความเร็วและทิศทางหรือเปลี่ยนแปลงอย่างใดอย่างหนึ่ง
- 2.1.2 นักศึกษาพิจารณาการเคลื่อนที่จาก ใบงานสรุปแนวคิด
- 2.1.3 นักศึกษابันทักผลการพิจารณาลงในใบงานสรุปแนวคิด
- 2.1.4 ครูอธิบายเสริมและแสดงสมการความเร่ง โดยใช้ ใบความรู้ที่ 3

ประกอบ

- 2.1.5 ครูเสนอภาพมาตรวัดอัตราเร็วของรถยนต์ในช่วงเวลาหนึ่งและร่วมกันอภิปรายตอบประเด็นคำถามตามใบงานที่ 3

2.2 ขั้นตอนการแก้ปัญหาตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ของคิวอี้ 5 ขั้น

2.2.1 ครูกำหนดสถานการณ์ปัญหา

- สถานการณ์ “เหรียญบาทและกระดามรูปวงกลมขนาดเท่ากับเหรียญบาทเมื่อตกลงในแนวตั้งสู่พื้นมีลักษณะความเร็วเหมือนกันหรือต่างกันอย่างไร” ทำการทดลองได้อย่างไร

2.2.2 นักศึกษابันทักขั้นตอนการหาคำตอบลงในแบบบันทึกตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ของ คิวอี้ ตามใบกิจกรรมที่ 3 ดังนี้

2.2.2.1 ขั้นกำหนดปัญหา

- ปัญหา ที่ต้องการหาคำตอบคืออะไร.....

(1. เหรียญบาทและกระดามรูปวงกลมขนาดเท่ากับเหรียญบาทตกในแนวตั้งถึงพื้นมีลักษณะความเร็วเหมือนกันหรือต่างกัน อย่างไร 2. วิธีการหาคำตอบทำได้อย่างไร)

2.2.2.2 ขั้นตั้งสมมติฐาน

- เหริยูปาทและกระดาศรูปวงกลมขนาดเท่ากัเบเหริยูปาทตกในแนวตั้งถึงพื้นใช้เวลเหมือนกันหรือต่างกัน อย่างไร.....
(ถ้าไม่มีแรงกระทำภายนอกเมื่อวัตถุอยู่ในตำแหน่งเดียวกันหรือมีระยะทางเท่ากัน เวลาในการเคลื่อนที่น่าจะ ใช้เท่ากัน)

- สภาพการเคลื่อนที่ของเหริยูปาทและกระดาศรูปวงกลมขนาดเท่ากัเบเหริยูปาท ที่ตกในแนวตั้งมีการเปลี่ยนแปลงความเร็วลักษณะใด.....
(มีความเร็วเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ เหมือนกัน วินาทีละ 10 เมตร)

2.2.2.3 ขั้นรวบรวมข้อมูลหรือทดลอง

- การทดลองศึกษาเรื่องอะไร.....
(ความเร็วของวัตถุทั้งสองที่มีมวลต่างกันตกในแนวตั้งอย่างเสรี)

- การทดลองควบคุมสิ่งใด.....
(ตำแหน่งระดับความสูงของวัตถุทั้งสองมีระดับเท่ากัน และป้องกันไม่ให้มีแรงภายนอกมากระทำต่อวัตถุทั้งสอง)

- การกำหนดตำแหน่งระดับความสูงของวัตถุทั้งสองเป็นแบบใด.....
(วัตถุตกจากที่สูงไม่มากนัก)

- การป้องกันไม่ให้มีแรงภายนอกมากระทำต่อวัตถุทั้งสองทำได้อย่างไร.....
(ป้องกันแรงต้านของอากาศหรือลดพื้นที่ของแผ่นกระดาศให้สัมผัสอากาศน้อยที่สุด)

- วัตถุทั้งสองที่ตกในแนวตั้งอย่างเสรี ที่ระดับความสูงเดียวกันตกถึงพื้นในเวลาเดียวกันหรือแตกต่างกันอย่างไร.....
(เวลาที่วัตถุทั้งสองที่ตกในแนวตั้งอย่างเสรีที่ระดับความสูงเดียวกันตกถึงพื้นพร้อมกัน)

2.2.2.4 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล

- ความเร็วที่เกี่ยวข้องกับการตกในแนวตั้งอย่างเสรี คือ.....
(ความเร็วเข้าสู่จุดศูนย์กลางโลก)

- สภาพการเคลื่อนที่ของมวลขนาดต่างๆที่ตกในแนวตั้งมีการเปลี่ยนแปลงความเร็วลักษณะใด..... (มีความเร่งมีค่าคงตัวเท่ากับ 10 เมตร/วินาที² เป็นค่าบวก ความเร่งมีทิศทางในแนวตั้งเสมอหรือมีทิศทางเดียวกับการเคลื่อนที่)

2.2.2.5 ขั้นสรุป

- นักศึกษาร่วมสรุปคำตอบที่ได้สอดคล้องกับสมมติฐานหรือไม่

3. ขั้นสรุป

3.1 ครู-นักเรียนร่วมกันอภิปรายแนวการตอบแบบฝึกหัดที่ 3 และครูเน้นย้ำความหมายของการเคลื่อนที่อย่างมีความเร่ง และค่าคำนวณความเร่ง

3.2 ร่วมอภิปรายเกี่ยวกับปัจจัยในการหยุดรถให้ปลอดภัยและการป้องกันอุบัติเหตุจากการใช้ถนน

สื่อการเรียนการสอน / แหล่งการเรียนรู้

รายการสื่อ	จำนวน	สภาพการใช้สื่อ
1. ใบความรู้ที่ 3 การเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง	1 ชุด	ครูให้ความรู้และสรุปหลักการ
2. ใบงานสรุปแนวคิด	1 ชุด	นักเรียนสรุปหลักการ
3. ใบกิจกรรมที่ 3 การตอบแบบเสรี	1 ชุด	นักเรียนทำกิจกรรม
4. ใบงานที่ 3	1 ชุด	ครูและนักเรียนทำกิจกรรม
5. เกรียงอุบาท แผ่นกระดาษรูปวงกลมขนาดเท่ากับเกรียงอุบาท	1 ชุด	นักเรียนทำกิจกรรม
6. แบบฝึกหัดที่ 3	1 ชุด	วัดและประเมินผล

การวัดผลและประเมินผล

รายการวัดผลและประเมินผล	เครื่องมือที่ใช้	เกณฑ์ผ่าน
1. การอธิบาย การเปรียบเทียบ บอกความสัมพันธ์	ใบงานที่ 3 ใบกิจกรรมที่ 3	ร้อยละ 50 ขึ้นไป
2. ทำการทดลองและแก้สถานการณ์ปัญหา	ใบกิจกรรมที่ 3 แบบฝึกหัดที่ 3	ร้อยละ 50 ขึ้นไป

กิจกรรมเสริมทักษะหรือซ่อมเสริม

รายการ	วิธีดำเนินการกิจกรรม
1. ปรับปรุง - แก้ไขข้อบกพร่องของนักศึกษา	1. ครูควบคุมดูแลให้อยู่ในกรอบระหว่างเรียน 2. ครูคอยเสริมหรือแก้ไขเมื่อการอภิปรายของนักศึกษา ไม่สมบูรณ์ 3. ครูเฉลยข้อสงสัย ที่นักศึกษาทำไม่ได้ 4. สอนซ่อมเสริมนักศึกษาที่ไม่ผ่านการวัดหลังเรียน
2. ส่งเสริมความรู้ความสามารถของนักศึกษา	1. ให้นักศึกษาทำชิ้นงาน 1 ชิ้นงาน

แบบบันทึกผลหลังสอน

1. ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				ข้อเสนอแนะ
	4	3	2	1	
1. จุดประสงค์การเรียนรู้					
2. สาระการเรียนรู้					
3. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน					
4. สื่อการสอน					
5. การวัดผลและประเมินผล					
6. ความสอดคล้อง (ข้อ 1 – 5)					

(4 = เหมาะสมมากที่สุด, 3 = เหมาะสมมาก, 2 = เหมาะสมพอใช้, 1 = ควรปรับปรุง)

2. ผลการสอน

.....

.....

.....

3. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

4. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ครู
(.....)

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

ใบความรู้ที่ 3

การเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง

การเคลื่อนที่ด้วยความเร่ง หมายถึง การเคลื่อนที่ของวัตถุที่มีการเปลี่ยนแปลงขนาดความเร็วต่อหนึ่งหน่วยเวลาหรือเปลี่ยนทิศของความเร็วหรือมีการเปลี่ยนแปลงทั้งขนาดความเร็วต่อหนึ่งหน่วยเวลาและเปลี่ยนทิศของความเร็วพร้อม ๆ กัน

การเคลื่อนที่ด้วยความเร่งคงตัว หมายถึง กรณีที่วัตถุมีการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วที่มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นหรือลดลงอย่างสม่ำเสมอ กราฟแสดงความเร็วกับเวลาเป็นกราฟเส้นตรง ความชันของเส้นตรงให้เท่ากับค่าความเร่งซึ่งเป็นค่าคงที่ กรณีที่ค่าความเร่งเป็นลบหมายถึงความเร่งไปทางทิศตรงข้ามกับการเคลื่อนที่ ($-X$) และมีผลให้ความเร็วลดลงๆ โดยที่ความเร็วอาจจะยังเป็นบวกอยู่

วัตถุตกอย่างเสรี หมายถึง ของหรือวัตถุมวลเท่าใดๆ ตกลงสู่พื้น โดยไม่มีสิ่งใดกีดขวางหรือกระทบ (การมีอากาศกระทบระหว่างตกไม่ทำให้การตกผิดไปจากอุดมคติมากนักโดยเฉพาะเมื่อความเร็วยังไม่มากหรือวัตถุตกจากที่สูงไม่มากนัก) มีความเร่งสม่ำเสมอ นั่นคือความเร่งมีค่าคงตัวและมีทิศทางในแนวตั้งเสมอ ความเร่งในการตกของวัตถุลงสู่พื้นโลกเรียกว่า ค่าความเร่งโน้มถ่วง(Gravity) และใช้สัญลักษณ์เป็น g ค่าความเร่งนี้ ณ จุดต่าง ๆ ในประเทศไทยจะมีค่าระหว่าง 9.780 ถึง 9.785 เมตร/วินาที²

$$\text{ความเร่งเฉลี่ย (a)} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

$$v_1 = \text{ความเร็วต้น (ขณะเวลา } t_1)$$

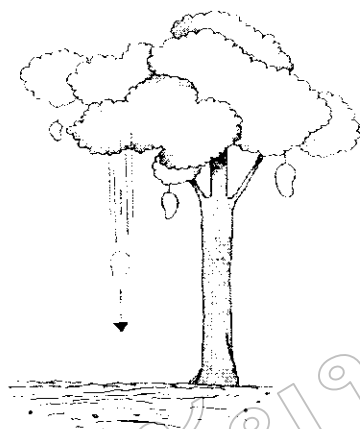
$$v_2 = \text{ความเร็วปลาย (ขณะเวลา } t_2)$$

$$v_2 - v_1 = \text{ความเร็วที่เปลี่ยนไป}$$

$$t_2 - t_1 = \text{ช่วงเวลาที่ใช่}$$

ข้อสังเกต

- ถ้าการเปลี่ยนแปลงความเร็วมีค่าเป็นศูนย์ทำให้ค่าความเร่งเป็นศูนย์
- ถ้าการเปลี่ยนแปลงความเร็วมีค่าเพิ่มขึ้นทำให้ค่าความเร่งเป็นค่าบวก
- การเปลี่ยนแปลงความเร็วมีค่าลดลง(แต่ค่าความเร็วเป็นบวก)ทำให้ค่าความเร่งเป็นค่าลบ



ผลมะม่วงสุกตกจากต้นถึงพื้นในเวลา 2 วินาที ความเร็วของผลมะม่วงขณะกระทบพื้นเป็นเท่าไร

แนวคิดวิเคราะห์

- ผลมะม่วงสุกมีความเร็วเริ่มต้น = 0 เมตร
- ผลมะม่วงสุกมีความเร่งขณะตก = 9.78 เมตร/วินาที²
- ผลมะม่วงสุกมีทิศความเร่งในแนวตั้งเช่นเดียวกับการเคลื่อนที่
- ความเร็วขณะตกของผลมะม่วงสุกมีค่าเพิ่มขึ้น

แนวคิดคำนวณ

$$\text{ความเร่งเฉลี่ย (a)} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

$$9.78 \text{ เมตร/วินาที}^2 = \frac{v_2 - 0}{2 - 0}$$

$$\begin{aligned} v_2 &= 9.78 \times 2 \text{ เมตร/วินาที} \\ &= 19.56 \text{ เมตร/วินาที} \end{aligned}$$

สรุป

- ความเร็วของผลมะม่วงขณะกระทบพื้นเป็น 19.56 เมตร/วินาที
- ความเร็วของผลมะม่วงมีทิศความเร่งในแนวตั้งเช่นเดียวกับการเคลื่อนที่มีค่าเพิ่มขึ้น

ใบงานสรุปแนวคิดเรื่องการเคลื่อนที่อย่างมีความเร่ง

จงพิจารณาการเคลื่อนที่และตัวอย่างการเคลื่อนที่อย่างมีความเร่ง ดังตาราง

1. ทำเครื่องหมาย / ลงในช่องว่างของตารางถ้าเป็นการเคลื่อนที่อย่างมีความเร่ง
2. ทำเครื่องหมาย X ถ้าเป็นการเคลื่อนที่อย่างไม่มีความเร่ง
3. สรุปความคิดลงในช่องว่างได้ตาราง

การเคลื่อนที่	มีความเร่ง
1. ลากกระเป๋าเดินทางด้วยความเร็ว 10 เมตร/วินาทีในแนวตรง	X
2. เล่นเกมวิ่งเปี้ยว	/
3. ขับรถขึ้นคอคอยสูงๆ	
4. นักกีฬาวิ่ง 100 เมตร ทีมชาติไทยวิ่งแซงเข้าเส้นชัยได้เหรียญทอง	
5. ซาเลวันวิ่งนำหน้าใครทอง	
6. ลูกโบว์ลิ่งกลิ้งไปตามราง	
7. ขับรถด้วยความเร็ว 10 เมตร/วินาทีตลอดเส้นทาง	
8. เครื่องบินลงจอดในลานบิน	
9. ลูกบอลกลิ้งลงพื้นเอียง	
10. บุรุษพยาบาลเข็นเตียงผู้ป่วยเลี้ยวโค้งไปมา	

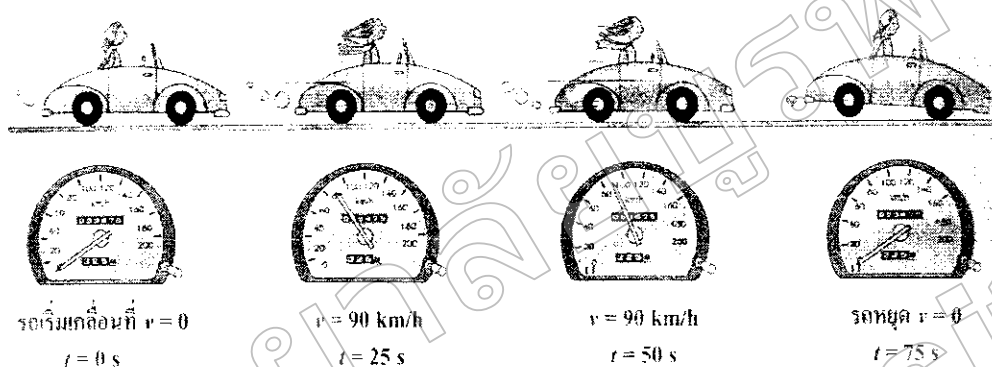
การเคลื่อนที่ที่มีความเร่งหมายถึง

.....

.....

ใบงานที่ 3

ภาพที่ 1 แสดงมาตรวัดอัตราเร็วของรถยนต์ในช่วงเวลาหนึ่ง



อภิปรายประเด็นคำถาม

1. การจับรถดั่งภาพด้วยความเร็วที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

2. การจับรถดั่งภาพด้วยความเร่งที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

3. เมื่อช่วงเวลา $t = 0 \text{ s}$ ถึง $t = 25 \text{ s}$ รถมีความเร่งเท่าไร

4. เมื่อช่วงเวลา $t = 25 \text{ s}$ ถึง $t = 50 \text{ s}$ รถมีความเร่งเท่าไร

5. เมื่อช่วงเวลา $t = 50 \text{ s}$ ถึง $t = 75 \text{ s}$ รถมีความเร่งเท่าไร

6. ความเร็วและความเร่งมีความสัมพันธ์อย่างไร

7. การจับรถด้วยความเร็วดั่งภาพมีความสัมพันธ์กับการใช้เชื้อเพลิงอย่างไร

ใบกิจกรรมที่ 3 วัดดูตกอย่างเสรี

- สถานการณ์ “เหรียญบาทและกระดามรูปวงกลมขนาดเท่ากับเหรียญบาทเมื่อตกลงในแนวตั้งสู่พื้นมีลักษณะความเร็วเหมือนกันหรือต่างกันอย่างไร” ทำการทดลองได้อย่างไร

- อภิปรายตามประเด็นดังนี้

1. ขั้นกำหนดปัญหา

- ปัญหาที่ต้องการหาคำตอบคืออะไร

.....

.....

2. ขั้นตั้งสมมติฐาน

- เหรียญบาทและกระดามรูปวงกลมขนาดเท่ากับเหรียญบาทตกในแนวตั้งถึงพื้นใช้เวลาเหมือนกันหรือต่างกัน อย่างไร.....

.....

- สภาพการเคลื่อนที่ของเหรียญบาทและกระดามรูปวงกลมขนาดเท่ากับเหรียญบาท ที่ตกในแนวตั้งมีการเปลี่ยนแปลงความเร็วลักษณะใด

.....

.....

3. ขั้นรวบรวมข้อมูลหรือทดลอง

- การทดลองศึกษาเรื่องอะไร.....

.....

- การทดลองควบคุมสิ่งใด.....

.....

- การกำหนดตำแหน่งระดับความสูงของวัตถุทั้งสองเป็นแบบใด.....

.....

- การป้องกันไม่ให้มีแรงภายนอกมากระทำต่อวัตถุทั้งสองทำได้อย่างไร.....

.....

- วัตถุทั้งสองที่ตกในแนวตั้งอย่างเสรี ที่ระดับความสูงเดียวกันตกถึงพื้นใน

เวลาเดียวกันหรือแตกต่างกันอย่างไร.....

.....

4. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล

- ความเร็วที่เกี่ยวข้องกับการตกในแนวดิ่งอย่างเสรี คือ.....

.....

- สภาพการเคลื่อนที่ของมวลขนาดต่างๆที่ตกในแนวดิ่งมีการเปลี่ยนแปลง
ความเร่งลักษณะใด

.....

.....

5. ขั้นสรุป

- นักศึกษาร่วมสรุปคำตอบที่ได้สอดคล้องกับสมมติฐานหรือไม่

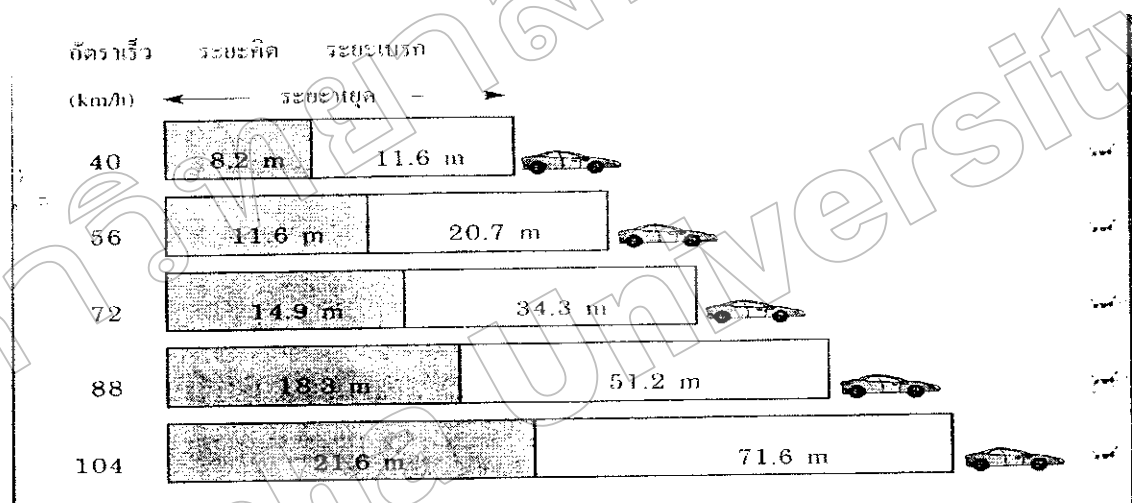
.....

.....

แบบฝึกหัดที่ 3

1. เด็กชายคล่องบนลู่ด้วยความเร็ว 1.6 เมตรต่อวินาที² ถ้าเขาเริ่มวิ่งจากหยุดนิ่งอีก 5 วินาทีต่อมา เขาจะมีความเร็วเท่าไร.....

2. ภาพแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็วของยานพาหนะอัตราเร็ว (ใช้ประกอบการตอบ)



อภิปรายประเด็นคำถาม

2.1 การจับรถด้วยความเร็วที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

2.2 จากภาพ ถ้าจับด้วยอัตราเร็ว 60 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ในการเบรกอย่างกะทันหันจะเป็นระยะปลอดภัยควรเว้นระยะให้ห่างจากรถคันหน้าอย่างน้อยเท่าไร

2.3 ถ้ารถมีน้ำหนักมากหรือถนนเปียกหรือคนขับมีพฤติกรรมตอบสนองช้าระยะหยุดจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร

2.4 อัตราเร็ว ระยะคิดและระยะเบรกความสัมพันธ์อย่างไร