

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รายวิชา ว 31101 ฟิสิกส์ 1

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1

ปีการศึกษา 2563

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 การเคลื่อนที่แนวตรง เรื่อง การวัดอัตราเร็วของการ

เคลื่อนที่ในแนวตรง

เวลา 1 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้/ผลการเรียนรู้

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 4.1 : เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะแสวงหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้

1. อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการกระจัด ความเร็วและความเร่งของการเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวตรงที่มีความเร่งคงตัว

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 อธิบายเกี่ยวกับการวัดอัตราเร็วของการเคลื่อนที่ในแนวตรง

2.2 อธิบายหลักการทำงานของเครื่องเคาะสัญญาณเวลา

2.3 คำนวณหาอัตราเร็วเฉลี่ยของวัตถุที่ลากแถบกระดาษผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลา

3. สารสำคัญ

เราทราบอัตราเร็วของยานพาหนะต่างๆที่เคลื่อนที่โดยดูจากมาตรอัตราเร็วที่ติดตั้งอยู่กับยานพาหนะนั้นซึ่งเป็นอัตราเร็วขณะหนึ่ง ถ้าเป็นการเคลื่อนที่ของวัตถุอื่นซึ่งไม่มีมาตรอัตราเร็วติดตั้งอยู่ เช่น คนวิ่ง ผลไม้หล่นจากต้น ลูกบอลกลิ้งไปในสนาม เราหาอัตราเร็วเฉลี่ยได้โดยวัดระยะทางและใช้นาฬิกาจับเวลาของการเคลื่อนที่

สำหรับการวัดอัตราเร็วในการทดลองต่างๆของวิชาฟิสิกส์ใช้เครื่องเคาะสัญญาณเวลา (ticker timer) การวัดทำได้โดยติดปลายแถบกระดาษข้างหนึ่งกับวัตถุ แล้วสอดปลายแถบกระดาษอีกข้างหนึ่งเข้าไปใต้แผ่นกระดาษคาร์บอน เมื่อวัตถุเคลื่อนที่ก็จะดึงแถบกระดาษให้เคลื่อนที่ผ่านคันเคาะเครื่องเคาะสัญญาณเวลาไปด้วยอัตราเร็วเท่ากับวัตถุ ทำให้ปรากฏจุดเรียงกันเป็นระยะบนแถบกระดาษ จากการนับจำนวนช่วงจุดจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสุดท้ายที่นำมาพิจารณาก็จะสามารถทราบช่วงเวลาทั้งหมดของการเคลื่อนที่ได้

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

4.1 มีความสามารถในการสื่อสาร

4.2 มีความสามารถในการคิด

4.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา

5. สาระการเรียนรู้

5.1 ด้านความรู้ (K)

- อัตราเร็ว

5.2 ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

- การสำรวจ
- การวิเคราะห์
- การอภิปราย
- การอธิบาย
- การทดลอง

5.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

- มีความสนใจใฝ่รู้
- มุ่งมั่นในการทำงาน
- มีวินัย
- มีความซื่อสัตย์ และตรงต่อเวลา
- มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี

6. จุดเน้นสู่การพัฒนาคุณภาพผู้เรียน

ความสามารถและทักษะศตวรรษที่ 21 การเรียนรู้ 3R X 8C

- ...√... ทักษะด้านการอ่าน (Reading)
- ...√... ทักษะด้านการเขียน (Riting)
- ...√... ทักษะด้านการคิดคำนวณ (Rithmetics)
- ...√... การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะในการแก้ปัญหา
- มีทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม
- ทักษะด้านความเข้าใจต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์
- ...√... ทักษะความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ
- ...√... มีทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ
- ...√... ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
- ...√... ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้
- ...√... ทักษะการเปลี่ยนแปลง

ทักษะด้านชีวิตและอาชีพ

- ...√... ความยืดหยุ่นและการปรับตัว
- ...√... การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง
- ...√... ทักษะสังคมและสังคมข้ามวัฒนธรรม
- ...√... การเป็นผู้สร้างหรือผลิต (Productivity) และความรับผิดชอบเชื่อถือได้ (Accountability)
- ...√... ภาวะผู้นำและความรับผิดชอบ (Responsibility)

คุณลักษณะศตวรรษที่ 21

...v... คุณลักษณะด้านการทำงาน ได้แก่ การปรับตัว ความเป็นผู้นำ

...v... คุณลักษณะด้านการเรียนรู้ ได้แก่ การขี้นำตนเอง การตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง

...v... คุณลักษณะด้านศีลธรรม ได้แก่ ความเคารพผู้อื่น ความซื่อสัตย์ ความสำนึกผลเมือง

7. ชิ้นงานหรือภาระงาน (หลักฐาน/ร่องรอยแสดงความรู้)

7.1 ใบกิจกรรม ที่ 2.4 เรื่อง การวัดอัตราเร็วของการเคลื่อนที่ในแนวตรง

7.2 แบบฝึกหัด ที่ 2.4 เรื่อง การวัดอัตราเร็วของการเคลื่อนที่ในแนวตรง

7.3 สมุดจดบันทึกความรู้ เรื่อง หลักการทำงานของเครื่องเคาะสัญญาณเวลา

8. กิจกรรมการจัดการเรียนรู้

8.1 กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน

8.1.1 ในช่วงเวลานี้ นักเรียนที่ขึ้นเรียนสายเกินเวลาที่ครูกำหนดจะถูกทำโทษโดยการให้แสดงเกี่ยวกับประวัติของนักวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนชื่นชอบ

8.1.2 หลังจากนั้นตัวแทนนักเรียนทดลองเตะลูกบอลและปล่อยลูกบอลให้ตกลงพื้นในแนวตั้ง จากนั้นครูถามนักเรียนว่า “เราหาอัตราเร็วเฉลี่ยของลูกบอลได้อย่างไร”

8.1.3 นักเรียนร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับคำถามและได้คำตอบร่วมกันว่า “สามารถหาอัตราเร็วเฉลี่ยได้โดยวัดระยะทางและใช้นาฬิกาจับเวลาของการเคลื่อนที่ของลูกบอล”

8.1.4 แจ้งให้นักเรียนทราบว่า ในช่วงเวลานี้จะได้ศึกษาเกี่ยวกับการวัดอัตราเร็วของการเคลื่อนที่ในแนวตรง

8.2 กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน

8.2.1 นักเรียนศึกษาใบความรู้ที่ 2.4 เรื่อง หลักการทำงานของเครื่องเคาะสัญญาณเวลา และสรุปสาระสำคัญลงในสมุด

8.2.2 นักเรียนแบ่งเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 7 คน ทำกิจกรรมที่ 2.4 เรื่อง การวัดอัตราเร็วของการเคลื่อนที่ในแนวตรง โดยให้นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการทำกิจกรรมมาอภิปรายในประเด็นต่อไปนี้

- อัตราเร็วช่วงเริ่มต้น และช่วงสุดท้าย แตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร
- ความเร็วตลอดการเคลื่อนที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

8.2.3 ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน

8.3 กิจกรรมรวบยอด

8.3.1 ครูอธิบายเพิ่มเติมเรื่อง การวัดอัตราเร็วของการเคลื่อนที่ในแนวตรง

8.3.2 นักเรียนและครูร่วมกันสรุปผลการทำกิจกรรมเกี่ยวกับการวัดอัตราเร็วของการเคลื่อนที่ในแนวตรงดังนี้

สำหรับการวัดอัตราเร็วในการทดลองต่างๆของวิชาฟิสิกส์ใช้เครื่องเคาะสัญญาณเวลา การวัดทำได้โดยติดปลายแถบกระดาษข้างหนึ่งกับวัตถุ แล้วสอดปลายแถบกระดาษอีกข้างหนึ่งเข้าไปใต้แผ่นกระดาษคาร์บอน เมื่อวัตถุเคลื่อนที่ก็จะดึงแถบกระดาษให้เคลื่อนที่ผ่านคันเคาะเครื่องเคาะสัญญาณเวลาไปด้วยอัตราเร็วเท่ากับวัตถุ ทำให้ปรากฏจุดเรียงกันเป็นระยะบนแถบกระดาษ จากการนับจำนวนช่วงจุดจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสุดท้ายที่นำมาพิจารณาก็จะสามารถทราบช่วงเวลาที่หมดของการเคลื่อนที่ได้

8.4 ขันขยายความรู้

8.4.1 ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการคำนวณหาอัตราเร็วเฉลี่ยของวัตถุที่ลากแถบกระดาษผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลา โดยให้นักเรียนดูหนังสือวิชาฟิสิกส์ประกอบการสอน

8.4.2 นักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ 2.4 เรื่อง การวัดอัตราเร็วของการเคลื่อนที่ในแนวตรง ซึ่งนักเรียนคนใดที่ทำเสร็จก่อนจะได้พักก่อนเพื่อนในห้องและได้คะแนนพิเศษ

8.4.3 สุ่มนักเรียนที่ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง เฉลยแบบฝึกหัดหน้าชั้นเรียน

8.5 ชั้นประเมิน

8.5.1 นักเรียนและครูร่วมกันสรุปประโยชน์ที่ได้จากการเรียนเรื่อง การวัดอัตราเร็วของการเคลื่อนที่ในแนวตรง

8.5.2 ตรวจสอบจากการตอบคำถาม การอภิปราย หน้าชั้นเรียน

8.5.3 สังเกตจากความสนใจทางการเรียน

9. สื่อการสอน

9.1 หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ 1 ชั้น ม. 4-6 สำนักพิมพ์ สกสศ. หน้า 33 – 34

9.2 คู่มือครูรายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ 1 ชั้น ม. 4-6 สำนักพิมพ์ สกสศ. หน้า 45

9.3 ใบความรู้ที่ 2.4 เรื่อง หลักการทำงานของเครื่องเคาะสัญญาณเวลา

10. แหล่งการเรียนรู้

10.1 ห้องสมุดโรงเรียนรัตนโกสินทร์สมโภชลาดกระบัง

10.2 ห้องอินเทอร์เน็ต

10.3 ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์

11. การวัดและประเมินผล

11.1 การประเมินตามผลการเรียนรู้

11.1 การประเมินตามผลการเรียนรู้ ชิ้นงาน/ภาระงาน	วิธีการวัด	เครื่องมือในการวัด	เกณฑ์การให้คะแนน	เกณฑ์การผ่าน
-แบบฝึกหัด ที่ 2.4 เรื่อง การวัดอัตราเร็วของการ	-ตรวจแบบฝึกหัด	- แบบฝึกหัด	-การสืบค้นข้อมูล -ความถูกต้อง -ความครอบคลุม	- ได้คะแนนร้อยละ 80 ของคะแนนเต็มขึ้นไป
-ไปกิจกรรม ที่ 2.4 เรื่อง การวัดอัตราเร็วของการเคลื่อนที่ในแนวตรง	-สังเกตการณ์ทำงานกลุ่ม	- แบบประเมินการทำงานกลุ่ม -แบบประเมินการสังเกตพฤติกรรม	-การกำหนดเป้าหมายร่วมกัน -การแบ่งหน้าที่และ การมีส่วนร่วม - ความกระตือรือร้นในการทำงาน	-นักเรียนต้องได้คะแนนระดับ 12 ขึ้นไปจาก 15 ระดับ

			- การทำงานอย่างเป็นระบบ - สนุกสนาน - เพลิดเพลินในระหว่างทำงาน	
--	--	--	---	--

11.2 การประเมินสมรรถนะสำคัญ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และทักษะศตวรรษที่ 21

ประเด็นประเมิน	แหล่ง	วิธีการวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การให้คะแนน
สมรรถนะสำคัญ 1. ความสามารถในการสื่อสาร 2. ความสามารถในการคิด 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา 4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	-แบบฝึกหัด ที่ 2.4 เรื่อง การวัดอัตราเร็วของการ -ใบกิจกรรม ที่ 2.4 เรื่อง การวัดอัตราเร็วของการเคลื่อนที่ในแนวตรง	- ตรวจสอบแบบฝึกหัด - การนำเสนองานหน้าชั้นเรียน	- แบบฝึกหัด - แบบประเมินการนำเสนองานหน้าชั้นเรียน	- การสืบค้นข้อมูล - ความถูกต้อง - วิเคราะห์ - ความครอบคลุม
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ - มีความสนใจใฝ่รู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน - มีวินัย - มีความซื่อสัตย์ และตรงต่อเวลา - มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี	-แบบฝึกหัด ที่ 2.4 เรื่อง การวัดอัตราเร็วของการ -ใบกิจกรรม ที่ 2.4 เรื่อง การวัดอัตราเร็วของการเคลื่อนที่ในแนวตรง	- ตรวจสอบแบบฝึกหัด - ทำงานกลุ่ม - สังเกตพฤติกรรม	- แบบฝึกหัด - แบบประเมินการทำงานกลุ่ม - แบบประเมินการสังเกตพฤติกรรม	- การกำหนดเป้าหมายร่วมกัน - การแบ่งหน้าที่และการมีส่วนร่วม - ความกระตือรือร้นในการทำงาน - การทำงานอย่างเป็นระบบ - สนุกสนาน - เพลิดเพลินในระหว่างทำงาน
ทักษะศตวรรษที่ 21 - ทักษะด้านการอ่าน (Reading) - ทักษะด้านการเขียน (Writing)	- อธิบายเกี่ยวกับการวัดอัตราเร็วของการเคลื่อนที่ในแนวตรง	- ตรวจสอบแบบฝึกหัด - การนำเสนองานหน้าชั้นเรียน	- แบบฝึกหัด - แบบประเมินการนำเสนอหน้าชั้นเรียน	- การสืบค้นข้อมูล - ความถูกต้อง - ความครอบคลุม

<p>- ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะในการแก้ปัญหา</p> <p>.-ทักษะด้านคอมพิวเตอร์และการสื่อสาร -การริเริ่มสร้างสรรค์และเป็นตัวของตัวเอง</p> <p>- การเป็นผู้นำและความรับผิดชอบ (Responsibility)</p> <p>-การเป็นผู้สร้างหรือผู้ผลิต (Productivity)</p>	<p>- อธิบายหลักการการทำงานของเครื่องเคาะสัญญาณเวลา</p> <p>- คำนวณหาอัตราเร็วเฉลี่ยของวัตถุที่ลากแถบกระดาษผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลา</p>			<p>- ความเหมาะสมของบทบาทการนำเสนอ</p> <p>- ความถูกต้อง ข้อมูล สารความรู้</p> <p>- ส่วนประกอบอื่นๆ และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</p>
<p>คุณลักษณะศตวรรษที่ 21</p> <p>- คุณลักษณะด้านการทำงาน (การปรับตัว)</p> <p>- คุณลักษณะด้านการเรียนรู้ (การตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง)</p> <p>- คุณลักษณะด้านศีลธรรม (ความซื่อสัตย์ ความเคารพผู้อื่น)</p>	<p>-ใบกิจกรรม ที่ 2.4 เรื่อง การวัดอัตราเร็วของการเคลื่อนที่ในแนวตรง</p>	<p>- ทำงานกลุ่ม</p> <p>-สังเกตพฤติกรรม</p>	<p>- แบบประเมินการทำงานกลุ่ม</p> <p>- แบบประเมินการสังเกตพฤติกรรม</p>	<p>-การกำหนดเป้าหมายร่วมกัน</p> <p>-การแบ่งหน้าที่และการมีส่วนร่วม</p> <p>- ความกระตือรือร้นในการทำงาน</p> <p>- การทำงานอย่างเป็นระบบ</p> <p>- สนุกสนานเพลิดเพลินในระหว่างทำงาน</p>

12. กิจกรรมเสนอแนะ

1. การบูรณาการกับกลุ่มสาระการเรียนรู้ ภาษาต่างประเทศ โดยการให้นักเรียนได้อ่านคำศัพท์ที่เป็นภาษาอังกฤษ เป็นการเรียนด้วยการฝึกการออกเสียงของนักเรียนด้วย
2. การบูรณาการกับกลุ่มสาระการเรียนรู้ สังคมศึกษา คือ การให้นักเรียนฝึกการทำงานร่วมกันเป็นทีม
3. การบูรณาการกับกลุ่มสาระการเรียนรู้ ภาษาไทย คือ การนำเสนองานหน้าชั้นเรียน เป็นการฝึกการแสดงออกและการใช้ภาษาไทยให้ถูกต้อง ชัดเจนและน่าฟัง

13. บันทึกผลหลังการสอน

สรุปผลการเรียนการสอน

13.1 นักเรียนทั้งหมดจำนวน.....คน

จุดประสงค์การเรียนรู้ข้อที่	นักเรียนที่ผ่าน		นักเรียนที่ไม่ผ่าน	
	จำนวน(คน)	ร้อยละ	จำนวน(คน)	ร้อยละ
1				
2				
3				
4				

รายชื่อนักเรียนที่ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ ได้แก่

.....
.....

นักเรียนที่มีความสามารถพิเศษ/นักเรียนพิการ ได้แก่

1).....
2).....

13.2 นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ

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

13.3 นักเรียนมีความรู้เกิดทักษะ

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

13.4 นักเรียนมีเจตคติ ค่านิยม 12 ประการ คุณธรรมจริยธรรม

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

14. ปัญหา/อุปสรรค/แนวทางแก้ไข

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

.....
.....
15. ข้อเสนอแนะ
.....
.....
.....

ลงชื่อผู้สอน

(นางสาวภาวดี คำมี)

ตำแหน่ง ครูผู้ช่วย

ความเห็นของหัวหน้าสถานศึกษา/ผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ของ นางสาวภาวดี คำมี แล้วมีความคิดเห็นดังนี้

1. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

ดีมาก

ดี

- พอใช้
- ควรปรับปรุง

2. การจัดการกิจกรรมได้นำเอากระบวนการเรียนรู้

- เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมาใช้ในการสอนได้อย่างเหมาะสม
- ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

3. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

- นำไปใช้ได้จริง
- ควรปรับปรุงก่อนนำไปใช้

4. ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(นางอาชวีณี ไชยสุนทร)
ตำแหน่ง รองฝ่ายวิชาการ

ใบความรู้ที่ 2.4

เรื่อง หลักการทำงานของเครื่องเคาะสัญญาณเวลา

เครื่องเคาะสัญญาณเวลา

เครื่องเคาะสัญญาณเวลาเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ศึกษาการเคลื่อนที่ของวัตถุโดยผูกแถบกระดาษไว้กับวัตถุที่เคลื่อนที่แล้วสอดกระดาษผ่านเข้าเครื่องเคาะสัญญาณเวลา ซึ่งจะมีเข็มตอกลงบนแผ่นกระดาษทำให้เกิดรอยจุดจำนวน 50 จุดต่อวินาที ระยะหนึ่งช่วงจุดจะใช้เวลา 1/50 วินาทีเสมอ โดยไม่ขึ้นอยู่กับระยะห่างระหว่างจุดจุดบนแถบกระดาษสามารถนำไปพิจารณาความเร็วของวัตถุได้ และช่วงเวลานี้จะคงที่เพราะความถี่ของไฟฟ้าที่ใช้ค่าคงที่ ซึ่งเป็นจังหวะของความถี่ไฟฟ้ากระแสสลับ บางครั้งเรียกว่า เวลา 1 ช่วงจุด ถ้าเครื่องเคาะสัญญาณเวลาทำงานสม่ำเสมอ ระหว่างการลงจุดแต่ละจุดลงบนกระดาษด้วยเวลาที่เท่ากัน แต่จุดต่าง ๆ บนกระดาษมีระยะห่างไม่เท่ากัน แสดงว่ากระดาษเคลื่อนที่ด้วยความเร็วไม่สม่ำเสมอ นั่นคือมีความเร่งเกิดขึ้น

และเมื่อเคลื่อนที่เร็วขึ้นก็จะได้จุดห่างกันมากขึ้น เครื่องเคาะสัญญาณ เป็นอุปกรณ์ที่มีปลายเข็มและจะ สั่นสะเทือนประมาณ 50 Hz เวลาใช้งานก็จะนำกระดาษคาร์บอนวางรองไว้ และแถบกระดาษขาวยาวๆ วาง รองใต้อีกที เวลาทำงานเข็มนี้ก็จะสั่นและกดลงกระดาษคาร์บอน ทำให้กระดาษข้างใต้เป็นรอย ถ้าเราไม่ทำ อะไรเลยแถบกระดาษรองอยู่หนึ่ง จุดที่เป็นรอยก็จะมีจุดเดียวอยู่ตรงนั้นแต่ถ้าเราดึงแถบกระดาษในแนวเดียวกัน ก็จะปรากฏจุดหลายจุดบนแถบกระดาษนี้ ซึ่งเรานำหลักการนี้ไปใช้ในการหาความเร็ว

ดังนั้นเราอาจทดลองการหาความเร็วเฉลี่ยของวัตถุโดยใช้เครื่องเคาะสัญญาณเวลา ถ้าต้องการหา ความเร็วของวัตถุได้จึงใช้แถบกระดาษติดกับวัตถุแล้วสอดปลายอีกด้านหนึ่งของแถบกระดาษ ผ่านเครื่องเคาะ สัญญาณเวลา เมื่อเครื่องเคาะสัญญาณเวลาในขณะที่วัตถุเคลื่อนที่ วัตถุนั้นจะดึงแถบกระดาษไปด้วย และจะ ปรากฏจุดบนแถบกระดาษนั้น ซึ่งสามารถวัดระยะระหว่างช่วงจุดได้เนื่องจากเครื่องเคาะสัญญาณเวลาเป็น แบบ 50 ครั้ง/วินาที นั่นหมายความว่า ใน 1 วินาที เครื่องเคาะสัญญาณจะเคาะ 50 ครั้ง (50 จุดต่อ 1 วินาที)

ดังนั้นระยะหนึ่งช่วงจุดจึงใช้เวลา $1/50$ วินาที เมื่อทราบระยะทางแล้ว (จากการวัด) ซึ่งเวลาหาได้โดย การนับช่วงจุด ถ้า 2 ช่วงจุดจะได้เวลา คือ $2/50$ วินาที แต่ถ้า 3 ช่วงจุด จะได้เวลาคือ $3/50$ วินาที เราจึง สามารถหาอัตราเร็วและความเร็วได้จากการคำนวณ ตามนิยามของอัตราเร็วและความเร็ว

นอกจากหาอัตราเร็วแล้วเรายังสามารถคำนวณหาความเร็วและความเร่งจากจุดที่ปรากฏบนแถบ กระดาษได้ด้วย เพราะการเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงโดยไม่มีการเปลี่ยนทิศทาง

ใบกิจกรรมที่ 2.4

เรื่อง การวัดอัตราเร็วของการเคลื่อนที่ในแนวตรง

วัสดุอุปกรณ์

1. เครื่องเคาะสัญญาณเวลา
2. แถบกระดาษ
3. หม้อแปลงโวลต์ต่ำ

วิธีทดลอง

ต่อไฟฟ้า 4 -6 โวลต์จากหม้อแปลงต่ำเข้ากับเครื่องเคาะสัญญาณเวลา ดังรูป 2.10 สอดแถบกระดาษ ผ่านช่องใต้คันเคาะของเครื่องเคาะสัญญาณเวลาโดยให้อยู่ใต้แผ่นกระดาษคาร์บอน เปิดสวิตซ์ให้เครื่องเคาะ สัญญาณเวลาทำงาน แล้วใช้มือดึงแถบกระดาษตรงๆ ให้ผ่านเครื่องด้วยอัตราเร็วต่างๆ กัน เช่น ครั้งแรกดึงช้าๆ จากนั้นเปลี่ยนแถบกระดาษใหม่ แล้วทำการทดลองเหมือนเดิม แต่เปลี่ยนอัตราเร็วของการดึงเป็นดึงให้เร็วขึ้น ดึงด้วยอัตราเร็วหลายๆแบบ เช่น ดึงอย่างสม่ำเสมอ สังเกตจุดที่ปรากฏบนกระดาษที่ได้แต่ละครั้งหาอัตราเร็ว เฉลี่ยและอัตราเร็วขณะหนึ่งของการเคลื่อนที่จากแถบกระดาษแต่ละแถบ



รูป การวัดอัตราเร็วในการเคลื่อนของมือ

2. นำข้อมูลมาอภิปรายในประเด็นต่อไปนี้

- อัตราเร็วช่วงเริ่มต้น และช่วงสุดท้าย แตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

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

- ความเร็วตลอดการเคลื่อนที่มีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

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

- เมื่อตั้งแถบกระดาษซ้ำๆ ระยะห่างระหว่างจุดจะเป็นอย่างไร และเมื่อตั้งเร็วขึ้นจะเป็นอย่างไร

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

- ระยะห่างระหว่างจุดแตกต่างกันอย่างไร เมื่อเปรียบเทียบการตั้งแถบกระดาษด้วยอัตราเร็วสม่ำเสมอและอัตราเร็วไม่สม่ำเสมอ

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

- สรุปและนำเสนอผลการศึกษา

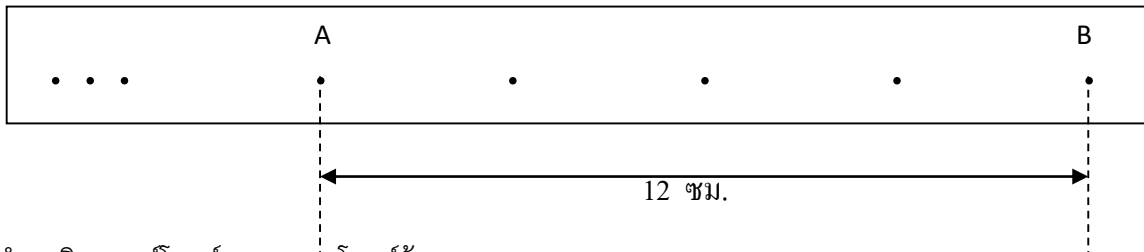
.....
.....
.....

เฉลยแบบฝึกหัดที่ 2.4

เรื่อง การวัดอัตราเร็วของการเคลื่อนที่ในแนวตรง

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. เมื่อลากแถบกระดาษผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลาชนิดเคาะ 50 ครั้งต่อวินาที ปรากฏจุดบนแถบกระดาษดังรูป จงหาอัตราเร็วเฉลี่ยระหว่าง A ถึง B



วิธีทำ วิเคราะห์โจทย์ 1. จากโจทย์รู้ระยะทาง AB = 12 cm

2. จาก A ถึง B ห่างกัน 4 ช่วงจุด โดย 1 ช่วงจุด = $\frac{1}{50}$ s

ต้องการหา v_{av} เมื่อรู้ $s = 12$ cm, $t = 4$ ช่วงจุด = $\frac{4}{50}$ s

จาก
$$v_{av} = \frac{s}{t}$$
$$= \frac{12}{4/50}$$
$$= 150 \text{ cm/s}$$

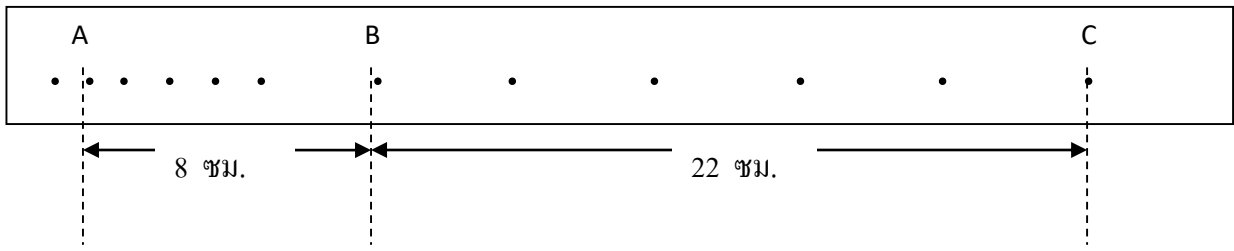
$$v_{av} = 1.5 \text{ m/s}$$

ดังนั้น อัตราเร็วเฉลี่ยระหว่าง A ถึง B เท่ากับ 1.5 เมตร/วินาที

2. จากการทดลองหาค่าความเร็วเฉลี่ยของวัตถุที่ลากแถบกระดาษผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลาชนิดเคาะ 50 ครั้ง ในเวลา 1 วินาทีจงหา

ก. อัตราเร็วเฉลี่ย ระหว่างจุด A กับจุด B

ข. อัตราเร็วเฉลี่ย ระหว่างจุด A กับจุด C



วิเคราะห์โจทย์ เมื่อรู้ $s(A \rightarrow B) = 8 \text{ cm}$, $s(A \rightarrow C) = 30 \text{ cm}$, และ $t(A \rightarrow B) = 5 \text{ ช่วงจุด} = \frac{5}{50} \text{ s}$,

$t(A \rightarrow C) = 10 \text{ ช่วงจุด} = \frac{10}{50} \text{ s}$, สามารถหา V_{av} ได้

ก) จาก $V_{av} = \frac{s}{t}$
 $(A \rightarrow B) ; V_{av} = \frac{8}{5/50}$
 $= 80 \text{ cm/s}$

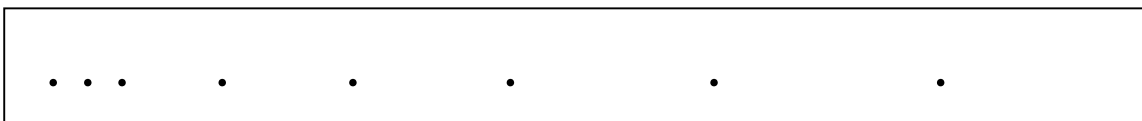
ดังนั้น อัตราเร็วเฉลี่ยระหว่าง A ถึง B เท่ากับ 0.8 เมตร/วินาที

ข) จาก $V_{av} = \frac{s}{t}$
 $(A \rightarrow C) ; V_{av} = \frac{30}{10/50}$
 $= 150 \text{ cm/s}$
 $V_{av} = 1.5 \text{ m/s}$

ดังนั้น อัตราเร็วเฉลี่ยระหว่าง A ถึง C เท่ากับ 1.5 เมตร/วินาที

3. จงเขียนจุดบนแถบกระดาษผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลาที่แสดงว่า กระดาษเคลื่อนที่ด้วยอัตราเร็วสูงสุด

ตอบ



4. จงอธิบายหลักการทำงานของเครื่องเคาะสัญญาณเวลาอย่างละเอียด

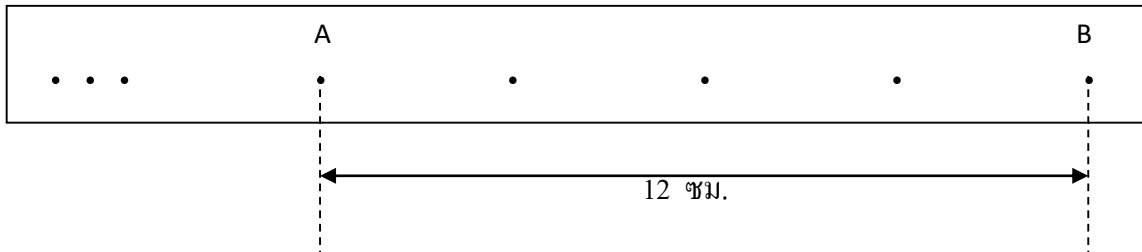
ตอบ เครื่องเคาะสัญญาณเวลาเป็นเครื่องมือที่ใช้หาอัตราเร็วของวัตถุในช่วงเวลาสั้น ๆ ซึ่งมีหลักการทำงานดังนี้ เครื่องเคาะสัญญาณเวลาจะมีขดลวดพันรอบแกนเหล็กอ่อน เมื่อขดลวดได้รับความต่างศักย์ไฟฟ้ากระแสสลับ จะทำให้แกนเหล็กอ่อนมีอำนาจแม่เหล็กเป็นจังหวะ ซึ่งจะดูดคั่นเคาะให้กดบนกระดาษคาร์บอนปกติไฟฟ้ากระแสสลับที่ใช้กับเครื่องเคาะจะมีสัญญาณไฟฟ้าเปลี่ยนแปลงด้วยความถี่ 50 เฮิร์ตซ์ ทำให้เราสามารถสร้างเครื่องเคาะสัญญาณที่เคาะ 50 ครั้งใน 1 วินาทีได้ โดยช่วงเวลาของการเคลื่อนที่ของแถบกระดาษจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งที่อยู่ติดกัน จะเท่ากับ 1/50 วินาที ดังนั้นช่วงเวลาของการเคลื่อนที่ของวัตถุหาได้จากจำนวนช่วงจุดจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสุดท้าย คูณด้วย 1/50 ส่วนด้วยระยะทางการเคลื่อนที่ที่วัดจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสุดท้าย

แบบฝึกหัดที่ 2.4

เรื่อง การวัดอัตราเร็วของการเคลื่อนที่ในแนวตรง

คำชี้แจง : จงตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

1. เมื่อลากแถบกระดาษผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลาชนิดเคาะ 50 ครั้งต่อวินาที ปรากฏจุดบนแถบกระดาษดังรูป จงหาอัตราเร็วเฉลี่ยระหว่าง A ถึง B



2. จากการทดลองหาค่าความเร็วเฉลี่ยของวัตถุที่ลากแถบกระดาษผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลาชนิดเคาะ 50 ครั้ง ในเวลา 1 วินาทีจงหา

- ก. อัตราเร็วเฉลี่ย ระหว่างจุด A กับจุด B
- ข. อัตราเร็วเฉลี่ย ระหว่างจุด A กับจุด C

