

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (๕E)
เรื่อง ความหนืดของของเหลว รายวิชา ฟิสิกส์ ๔ รหัสวิชา ว๓๓๒๐๔
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

นายอดิศักดิ์ ทิพย์สุวรรณ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
โรงเรียนชัยบาดาลวิทยา อำเภอชัยบาดาล จังหวัดลพบุรี
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาลพบุรี

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (๕E) เรื่อง ความหนืดของของเหลว รายวิชาฟิสิกส์ ๔ รหัสวิชา ว๓๓๒๐๔ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ เล่มนี้ จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นคู่มือประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชา ฟิสิกส์พื้นฐาน ว๓๓๒๐๔ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ประจำปีภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๗ ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวังตามสาระหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช ๒๕๕๑ (ปรับปรุงพุทธศักราช ๒๕๖๐) ทั้งนี้ได้ปรับให้สอดคล้องกับสภาพที่แท้จริงและยืดหยุ่นเวลาตามความเหมาะสม

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (๕E) เรื่อง ความหนืดของของเหลวเล่มนี้ จะมีประโยชน์ต่อครูผู้สอนและผู้ที่ต้องการศึกษาเพื่อใช้ในการเตรียมการจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้นลดเวลาในการเตรียมการจัดการเรียนรู้ของครูและช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีทักษะกระบวนการทั้งในทางวิทยาศาสตร์และการทำงานร่วมกัน รวมถึงการเรียนรู้ตามผลการเรียนรู้มีคุณภาพมากขึ้น

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (๕E) เรื่อง ความหนืดของของเหลว เล่มนี้ยังมีข้อผิดพลาดบกพร่องหลายประการ หากมีข้อเสนอแนะประการใดผู้จัดทำยินดีที่จะพิจารณาเสมอ และจะปรับปรุงให้ดีขึ้นในโอกาสต่อไป

อดิศักดิ์ ทิพย์สุวรรณ

สารบัญ

	หน้า
ผังมโนทัศน์ขั้นตอนการจัดกิจกรรม	๑
บทบาทนักเรียน	๒
คำชี้แจงสำหรับนักเรียน	๓
สาระสำคัญ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้	๖
กิจกรรมการเรียนรู้	๗
- ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)	
- ขั้นสำรวจ และค้นหา (Exploration)	
- ขั้นการอธิบาย และลงข้อสรุป (Explanation)	
- ขั้นการขยายความรู้ (Elaboration)	
- ขั้นการประเมินผลการเรียนรู้ (Evaluation)	
บรรณานุกรม	๒๑

ผังมโนทัศน์ขั้นตอนการจัดกิจกรรม

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้



บทบาทนักเรียน

ให้นักเรียนทำความเข้าใจและปฏิบัติตามบทบาทของตนเองอย่างมีคุณภาพ

๑. ศึกษาและปฏิบัติกิจกรรมตามคำแนะนำการใช้ด้วยความตั้งใจ
๒. ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ ตามลำดับอย่างเต็มความสามารถ
๓. ตั้งใจปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบ ไม่เล่นหรือคุยขณะทำงาน
๔. ปฏิบัติกิจกรรมเรียนรู้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้เรื่อง ความหนักของของเหลว รายวิชาฟิสิกส์ ๔ ให้ทันภายในระยะเวลาที่กำหนด
๕. นักเรียนทุกคนมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่ ตรงต่อเวลา มีน้ำใจให้ความร่วมมือกับเพื่อนร่วมงานเพื่อให้ทำงานมีคุณภาพและเสร็จทันเวลา
๖. นักเรียนทุกคนร่วมมือกันแสดงความคิดเห็นริเริ่ม สร้างสรรค์ในการทำงานมีความซื่อสัตย์ต่อตนเองและผู้อื่นตลอดเวลา

คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้(5E) เรื่อง ความหนืดของของเหลว รายวิชาฟิสิกส์ ๔ รหัสวิชา ว๓๓๒๐๔ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖ ชุดนี้ ใช้ประกอบการเรียนการสอนที่นักเรียนสามารถศึกษาได้ด้วยตนเอง ให้นักเรียนอ่านคำแนะนำและปฏิบัติตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

๑. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้(5E) เรื่อง ความหนืดของของเหลว รายวิชาฟิสิกส์ ๔ รหัสวิชา ว๓๓๒๐๔ ใช้เวลา ๑ ชั่วโมง

๒. ทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง ความหนืดของของเหลว จำนวน ๑๐ ข้อ เพื่อให้รู้ว่ามีพื้นฐานเกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาอย่างน้อยเพียงใด รายบุคคล

๓. นักเรียนแบ่งกลุ่มและศึกษาตัวชี้วัดจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อให้ทราบว่าเมื่อจบบทเรียนแต่ละบทแล้วนักเรียนสามารถเรียนรู้อะไรได้บ้าง

๔. นักเรียนลงมือศึกษาปฏิบัติกิจกรรมจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ความหนืดของของเหลว ตามลำดับขั้น ดังนี้

ขั้นที่ ๑ ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

ขั้นที่ ๒ ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

ขั้นที่ ๓ ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

ขั้นที่ ๔ ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)

ขั้นที่ ๕ ขั้นประเมิน (Evaluation)

๕. นักเรียนร่วมกันตรวจบัตรกิจกรรมและบัตรคำถาม (โดยครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบ)

๖. ทำแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อประเมินความก้าวหน้าด้านความรู้ของนักเรียน จำนวน ๑๐ ข้อ

สาระสำคัญ ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้

สาระสำคัญ

การอธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติ เป็นความพยายามของมนุษย์ที่จะอธิบายสิ่งที่สงสัย อยากที่จะเข้าใจ ปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ท าให้เกิดการพัฒนาความรู้ที่เกิดจากการสังเกตการบันทึก ข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ เพื่อสรุปหาความรู้และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ฟิสิกส์ เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับความหนักของของเหลว หาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณกายภาพแล้วสรุปเป็นหลักการ ทฤษฎีกฎนำไปสู่การสร้างเครื่องมือ อุปกรณ์ วิธีการและความรู้ที่เกี่ยวข้องกับศาสตร์และเทคโนโลยีต่าง ๆ

ปริมาณกายภาพ และค่าที่บอกคุณสมบัติของการต้านการเคลื่อนที่การไหลในตัวของเหลว ที่มีค่าความหนืดสูงจะไหลได้ช้ากว่าของเหลวที่มีค่าความหนืดต่ำ เรียกว่า ความหนืดของของเหลว

ผลการเรียนรู้

ทดลอง อธิบายและคำนวณความตึงผิวของของเหลว รวมทั้งสังเกตและอธิบายแรงหนืดของของเหลว

จุดประสงค์การเรียนรู้

๑. ด้านความรู้ (K)

๑) นักเรียนอธิบายแรงหนืดของของเหลวได้

๒. ด้านกระบวนการ (P)

๑) นักเรียนทดลองและสังเกตแรงหนืดของของเหลวได้

๓. ด้านคุณลักษณะ (A)

๑) ใฝ่เรียนรู้ มุ่งมั่นในการทำงานและรักความเป็นไทย

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ ๑ ขั้นสร้างความสนใจ (engagement)

๑.๑ ครูทบทวนเนื้อหาเรื่องความตึงของของเหลว และสมการที่เกี่ยวข้อง

$$\text{สมการ } F_v = 6\pi\eta rv$$

๑.๒ ครูนำเข้าสู่กิจกรรม เรื่องความหนืดของของเหลว ด้วยการเปรียบเทียบความหนืดของของเหลว

ตาราง ความหนืดของของเหลวบางชนิด ที่อุณหภูมิ ๒๐ องศาเซลเซียส

ของเหลว	ความหนืด (10^{-3} Pa s)
กลีเซอริน	๑๔๑๒
น้ำมันละหุ่ง	๙๘๕
น้ำมันมะกอก	๘๔
กรดซัลฟิวริก	๒๒
เอทิลแอลกอฮอล์	๑.๑๙๒
น้ำ	๑.๐๐๕
เบนซิน	๐.๖๔๙

ขั้นที่ ๒ ขั้นสำรวจและค้นหา (exploration)

๒.๑ นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ ๕-๖ คน

๒.๒ นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบกิจกรรม เรื่องความหนืดของของเหลว

๒.๓ ครูแจ้งจุดประสงค์ของกิจกรรม อุปกรณ์ และขั้นตอนการทำกิจกรรมอย่างละเอียด

๒.๔ นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรม สังเกตและบันทึกผลการทำกิจกรรม ลงในใบกิจกรรมที่ครูแจกให้ โดยครูคอยกำกับดูแลให้คำปรึกษาระหว่างที่นักเรียนทำกิจกรรม

๒.๕ นักเรียนทำความสะอาด และเก็บอุปกรณ์การทดลอง

ใบกิจกรรม เรื่อง ความหนืดของของเหลว

๑. รายชื่อสมาชิกที่ ชั้น

ชื่อ.....เลขที่.....

ชื่อ.....เลขที่.....

ชื่อ.....เลขที่.....

ชื่อ.....เลขที่.....

ชื่อ.....เลขที่.....

ชื่อ.....เลขที่.....

๒. จุดประสงค์ของกิจกรรม

ทดลองและสังเกตผลของความหนืดของของเหลว

๓. วัสดุ-อุปกรณ์

๑) กระจกใส ความสูงอย่างน้อย ๕๐ เซนติเมตร	๑	อัน
๒) ลูกเหล็กกลม	๑	ลูก
๓) น้ำยาล้างจาน	๑๕๐	มิลลิลิตร
๔) นาฬิกาจับเวลา	๑	เรือน

๔. วิธีทำกิจกรรม

๑) ใส่น้ำยาล้างจานลงในกระจกใสให้ถึงขีดสูงสุดของสเกลบอกปริมาตร

๒) ปล่อยลูกเหล็กกลมจากผิวของน้ำยาล้างจานลงในกระจกใส พร้อมทั้งสังเกตการเปลี่ยนแปลงอัตราเร็ว

ของการจม และจับเวลาที่ลูกเหล็กกลมเคลื่อนที่จากผิวของน้ำยาล้างจานจนถึงก้นกระจกดวง

๓) บันทึกข้อมูลลงในตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม

๕. ผลการทำกิจกรรม



ตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม

ระดับ ความลึก (cm)	เวลาที่ลูกเหล็กกลมเคลื่อนที่ในน้ำยาล้างจาน (s)				อัตราเร็ว (cm/s)
	ครั้งที่ ๑	ครั้งที่ ๒	ครั้งที่ ๓	เวลาเฉลี่ย	
๐					
๕					
๑๐					
๑๕					
๒๐					
๒๕					

ขั้นที่ ๓ ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (explanation)

ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลการทดลอง

คำถามท้ายกิจกรรม

๑) อัตราเร็วการจมของลูกเหล็กกลมเปลี่ยนแปลงอย่างไร

ตอบ

๒) เวลาที่ลูกเหล็กกลมเคลื่อนที่ในของเหลวต่างชนิดกันที่มีความลึกเท่ากัน แตกต่างกันหรือไม่

ตอบ

สรุปผลการทำกิจกรรม

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

ง. จาก a ถึง d มีความเร่งคงตัวตลอด

๕. ปล่อยลูกกลมโลหะความหนาแน่น ๗๕๐๐ kg/m^3 มีรัศมี ๒ mm ให้ตกลงในน้ำมันความหนาแน่น ๙๐๐ kg/m^3 มีสัมประสิทธิ์ ความหนืด ๒.๐ N.s/m^2 จงหาความเร็วปลายของลูกกลมโลหะนี้

ก. ๐.๐๒๙ m/s

ข. ๐.๐๐๕ m/s

ค. ๐.๐๗๕ m/s

ง. ๐.๐๐๙ m/s

ตอนที่ ๒ ให้นักเรียนพิจารณาข้อความต่อไปนี้ แล้วทำเครื่องหมาย \checkmark หน้าข้อความที่ถูกต้อง และทำเครื่องหมาย X หน้าข้อที่ผิด (ข้อใดผิดแก้ไขให้ถูกต้อง)

_____ ๑. ความหนืด (Viscosity) คือ คุณสมบัติของของเหลวในการต้านวัตถุที่เคลื่อนที่ในของเหลวนั้น
(แก้ไข _____)

_____ ๒. เมื่อวัตถุเคลื่อนที่ผ่านของเหลวที่มีความหนืดจะเกิดแรงต้านการเคลื่อนที่ ซึ่งเรียกแรงนี้ว่า แรงหนืด (Viscous force)
(แก้ไข _____)

_____ ๓. ของเหลวที่มีความหนืดมากกว่า จะมีแรงหนืดมากกว่า ทำให้วัตถุเคลื่อนที่ในของเหลวได้ช้ากว่าการเคลื่อนที่ผ่านของเหลวที่มีความหนืดน้อยกว่า
(แก้ไข _____)

_____ ๔. ที่อุณหภูมิ $๒๐ \text{ }^\circ\text{C}$ น้ำมันมะกอก มีค่าความหนืดมากกว่า น้ำมันเครื่องรถยนต์
(แก้ไข _____)

_____ ๕. ทดลองปล่อยวัตถุ ๒ ก้อน ที่มีมวลเท่ากันในของเหลว ๒ ชนิด โดยปล่อยพร้อมกัน ซึ่งก้อนที่ ๑ ปล่อยลงในน้ำ และก้อนที่ ๒ ปล่อยลงในกลีเซอริน พบว่าวัตถุเคลื่อนที่ในกลีเซอรินได้เร็วกว่า
(แก้ไข _____)

บรรณานุกรม

- ชัยยศ ตันติวิท. (๒๕๔๗). **ฟิสิกส์ทั่วไป ๑ กลศาสตร์และคลื่น**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุพจน์ หารหนองบัว. (๒๕๕๐). **กลศาสตร์ของไหลเบื้องต้น**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- White, F. M. (๒๐๑๑). **Fluid Mechanics (๗th ed.)**. New York: McGraw-Hill.
- Young, H. D., & Freedman, R. A. (๒๐๑๔). **University Physics with Modern Physics (๑๓th ed.)**. Boston, MA: Pearson Education.