

ชื่อผลงาน บทปฏิบัติการฟิสิกส์ขั้นสูงเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

หน่วยงาน สาขาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและการเกษตร

ผู้รับผิดชอบ 1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์อาปีติน ตะแฉสาเมาะ
2 นางสาวสุเปีย ปะดอ

ประเด็นการจัดการความรู้

- ประเด็นที่ 1 นวัตกรรมในการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21
- ประเด็นที่ 2 นวัตกรรมในการบริหารจัดการด้านการวิจัย
- ประเด็นที่ 3 นวัตกรรมในการให้บริการวิชาการยกระดับคุณภาพชีวิตและการศึกษา
- ประเด็นที่ 4 นวัตกรรมในการบริหารจัดการสู่องค์กร 4.0 (ตามแนวทางของ ก.พ.ร.)

1. บทนำ

กระบวนการ/วิธีการดำเนินงานในอดีตที่เป็นปัญหา

การจัดการเรียนการสอนปฏิบัติการ มีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่ม และเสริมความรู้ที่ได้จากการเรียนภาคทฤษฎี โดยทั่วไปนักศึกษาจะลงทะเบียนเรียนควบคู่กับรายวิชาทฤษฎี โดยในการเรียนการสอน นักศึกษาจะถูกแบ่งออกเป็นกลุ่ม 3-5 คน เพื่อทำการทดลอง โดยก่อนเริ่มการทดลอง ผู้สอนจะทำการอธิบายการทำทดลอง การบันทึกผลการทดลอง แนวทางการสรุปผลการทดลอง และ ข้อควรระวังในการทดลอง จากนั้นจึงลงมือปฏิบัติ และบันทึกผล ตามเอกสารประกอบการทดลอง

ปัญหาที่พบในการเรียนการสอนปฏิบัติการคือ ผู้เรียนขาดทักษะในการทดลองซึ่งโอกาสที่จะเกิดความเสียหายต่อเครื่องมือได้ นอกจากนี้เมื่อสอบปลายภาค นักศึกษาไม่สามารถเข้ามาทบทวนปฏิบัติการ เนื่องจากเวลาไม่เพียงพอ

สภาพทั่วไป

การจัดการเรียนการสอนรายวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์แผนใหม่ เปิดสอนให้กับนักศึกษาสาขาฟิสิกส์ชั้นปีที่ 3 เป็นการทดลองที่ศึกษาปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ โดยอาศัยเครื่องมือขั้นสูง ซึ่งมีราคาค่อนข้างสูง และมีความเฉพาะในการใช้งาน การใช้งานที่ไม่ถูกวิธี อาจทำให้เกิดความเสียหายได้ อีกทั้ง ปรากฏการณ์ที่ศึกษา อาจไม่สามารถทำการทดลองสำเร็จได้ในเวลาที่กำหนด อาจต้องทำการทดลองภายหลัง ซึ่งต้องทำการทดลองโดยมีผู้ควบคุม นอกจากนี้ในระหว่างการทดลองหากการทำทดลองโดยเก็บข้อมูลไม่ครบ จะไม่สามารถประมวลข้อมูลเพื่อสรุปผลการทดลองได้ ต้องกลับมาทำการทดลองซ้ำ ซึ่งทำให้ใช้เวลามากขึ้นในการทดลอง

ลักษณะสำคัญของวิธีหรือแนวทางปฏิบัติที่เป็นเลิศ

บทปฏิบัติการที่พัฒนาขึ้น เป็นปฏิบัติการที่มีการบันทึกการทดลองในรูปแบบของ วิดีโอ หรือภาพ จากนั้นทำการวิเคราะห์การทดลองด้วยโปรแกรมประยุกต์ Tracker

วัตถุประสงค์ของวิธีหรือแนวทางปฏิบัติที่เป็นเลิศ

เพื่อสร้างบทปฏิบัติการสำหรับนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนปฏิบัติการฟิสิกส์แผนใหม่ โดยทำวิเคราะห์การทดลองด้วยโปรแกรมประยุกต์ Tracker

เป้าหมาย

ตัวชี้วัดเชิงปริมาณ บทปฏิบัติการฟิสิกส์แผนใหม่ จำนวน 2 เรื่อง

2. ลำดับขั้นตอนการดำเนินงานกิจกรรมพัฒนา Flow Chart (แผนภูมิ) ของวิธีหรือแนวทางปฏิบัติที่เป็นเลิศ

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์บทปฏิบัติการ

วิเคราะห์บทปฏิบัติการ ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ หลักๆ คือ แบบที่มีการบันทึกข้อมูลเป็นค่าจากเครื่องมือวัด และการบันทึกผลข้อมูลที่สามารถบันทึกในรูปแบบของวิดีโอหรือภาพ

ขั้นที่ 2 เลือกบทปฏิบัติการ

จากการวิเคราะห์เลือกบทปฏิบัติการที่มีลักษณะของการทดลองที่สามารถบันทึกผลในรูปแบบของวิดีโอหรือภาพ ซึ่งมีเท่ากับ 2 ปฏิบัติการซึ่งสามารถทำการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Tracker ได้

ขั้นที่ 3 วิเคราะห์การเคลื่อนที่ ด้วยโปรแกรม Tracker

ทำการทดลอง บันทึกการทดลองในรูปแบบของวิดีโอ หรือ ภาพ จากนั้นทำการวิเคราะห์การทดลองด้วยโปรแกรม Tracker ทำการเปรียบเทียบค่าที่ได้กับการทดลอง

ขั้นที่ 4 ปรับปรุงบทปฏิบัติการ และทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

ปรับปรุงบทปฏิบัติการ ในส่วนของกราฟวิเคราะห์ผลการทดลองจากเดิมที่ใช้การสังเกต และบันทึกผลด้วยตาเปล่า เป็นการวิเคราะห์ผลการทดลองจาก วิดีโอและภาพ ด้วยโปรแกรม Tracker จากนั้นนำบทปฏิบัติการที่ปรับให้ลองทำตาม

3. ผลการดำเนินการ

ระบุผลการดำเนินงานตามเป้าหมาย-ตัวชี้วัดที่กำหนดทั้งเชิงปริมาณ และ/หรือคุณภาพ

ได้บทปฏิบัติการที่ดี มีวิธีการวิเคราะห์ผล ซึ่งมีความคลาดเคลื่อนของการทดลองที่ผ่านการวิเคราะห์ไม่เกิน 5%

เมื่อดำเนินการตามขั้นตอนของ Best Practice แล้ว ส่งผลต่อการแก้ไขปัญหา

ได้บทปฏิบัติการสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอน ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเอง และใช้กรณีที่ไม่สามารถเข้าชั้นเรียนได้ตามปกติ เช่น กรณี การระบาดของ COVID-19

4. บทเรียนที่ได้รับ

การปรับ และเตรียมการเรียนการสอนให้อยู่ในรูปแบบออนไลน์ จะสามารถช่วยให้สามารถจัดการเรียนการสอนได้ในทุกสถานการณ์

5. ปัจจัยความสำเร็จ

การพัฒนาบทปฏิบัติการประสบผลสำเร็จ เนื่องจาก ได้บูรณาการเข้ากับการเรียนการสอน ซึ่งเกิดจาก ปัญหา และข้อจำกัดในการเรียนการสอนรายวิชาปฏิบัติการฟิสิกส์แผนใหม่ จากนั้นดำเนินการแก้ปัญหาในรูปแบบของการวิจัย

6. การเผยแพร่/การได้รับการยอมรับ และ/หรือรางวัลที่ได้รับ (ถ้ามี)

จากการพัฒนาบทปฏิบัติการ ส่วนหนึ่งได้นำเสนอในการประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ครั้งที่ 2 (NCST 2020) วันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2563 ณ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย จังหวัดเลย และได้รับการเผยแพร่ในเอกสารประกอบการประชุม (proceedings) ในหัวข้อเรื่อง การประยุกต์ใช้โปรแกรม Tracker สำหรับวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของหยดน้ำมันในสนามไฟฟ้า

7. ภาคผนวก (ร่องรอย หลักฐาน ภาพถ่าย ชิ้นงาน ฯลฯ)





73

ภาพที่ 5 การกดปุ่มสร้าง

2.3 กำหนดค่าเป็นสีและขนาดของวัตถุที่เลือกการทดลอง และกำหนดชื่อการเคลื่อน
ตามค่า Clip setting โดยที่ค่าการเลือกการเคลื่อนที่ 30 ตามตัวเป็นสี

ภาพที่ 6 การกำหนดการเป็นสีและขนาดของวัตถุที่เลือกการทดลอง

74

2.3 กำหนดค่าการเคลื่อนที่ของอนุภาคที่เลือกการทดลองเป็นสีและขนาด
ตามค่า Clip setting โดยที่ค่าการเลือกการเคลื่อนที่ 30 ตามตัวเป็นสี

ภาพที่ 7 การกำหนดค่าการเคลื่อนที่ของอนุภาคที่เลือกการทดลองเป็นสีและขนาด

75

ภาพที่ 8 การกำหนดค่าการเคลื่อนที่ของอนุภาคที่เลือกการทดลองเป็นสีและขนาด

ภาพที่ 9 การกำหนดค่าการเคลื่อนที่ของอนุภาคที่เลือกการทดลองเป็นสีและขนาด

ภาพที่ 1 บทยปฏิบัติการณ์การทดลองเรื่องการทดลองหยดน้ำมันของมิลลิแกน

๒๔

บทปฏิบัติการทดลองที่ 2


การเลี้ยวเบนของอิเล็กตรอน

(Electron Diffraction)



91

2. หาค่าของผล Electron Diffraction สำหรับค่าการเลี้ยวเบนที่ระบุ
3. ควบคุมค่าความถี่ของลำอิเล็กตรอนด้วยปุ่มควบคุมและ ตรวจสอบการล่องหนโดยการคลิกปุ่ม
4. เปลี่ยนค่าการเลี้ยวเบนของอิเล็กตรอนตามค่า
5. ปรับค่าความถี่ของอิเล็กตรอนตามค่า
6. ตามค่าการเลี้ยวเบนของอิเล็กตรอนที่ระบุใน E.D. 3 ขึ้นอยู่ ดังนี้
 - 6.1 นำค่าการเลี้ยวเบนของอิเล็กตรอนที่ระบุใน E.D. 3 ไปคูณกับค่าการเลี้ยวเบนของอิเล็กตรอนที่ระบุใน E.D. 1
 - 6.2 นำค่าการเลี้ยวเบนของอิเล็กตรอนที่ระบุใน E.D. 3 ไปคูณกับค่าการเลี้ยวเบนของอิเล็กตรอนที่ระบุใน E.D. 2
 - 6.3 ตั้งค่าการเลี้ยวเบนของอิเล็กตรอนที่ระบุใน E.D. 3 แล้วคลิกปุ่มการเลี้ยวเบนของอิเล็กตรอน
7. ใช้งานเครื่องในหน่วยควบคุมกับเครื่อง S.I.3 (Tracker S.I.3) ขึ้นอยู่กับกำหนดที่ 5 ขึ้นอยู่ ดังนี้
 - 7.1 นำค่าการเลี้ยวเบนของอิเล็กตรอนที่ระบุใน E.D. 3 ไปคูณกับค่าการเลี้ยวเบนของอิเล็กตรอนที่ระบุใน E.D. 1



92




ภาพที่ 6. วิดีโอการเลี้ยวเบน

7.2 ที่มุมขวาบนของหน้าจอคลิกปุ่มการเลี้ยวเบนของอิเล็กตรอนที่ระบุใน E.D. 3 แล้วคลิกปุ่มการเลี้ยวเบนของอิเล็กตรอน

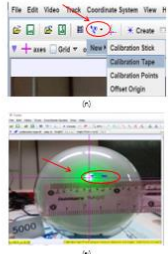


93



ภาพที่ 7. ตั้งจุดเริ่มต้นของอิเล็กตรอนที่ระบุใน E.D. 3

7.3 ที่มุมขวาบนของหน้าจอคลิกปุ่มการเลี้ยวเบนของอิเล็กตรอนที่ระบุใน E.D. 3 แล้วคลิกปุ่มการเลี้ยวเบนของอิเล็กตรอน



ภาพที่ 2 บทปฏิบัติการเรื่องการทดลองการเลี้ยวเบนของอิเล็กตรอน



เกียรติบัตรฉบับนี้ให้ไว้เพื่อแสดงว่า

สุเปีย ปะตอ และ อาบีติน ดะแซสาเมาะ

ได้เข้าร่วมการนำเสนอผลงานวิจัยประเภทโปสเตอร์ “กลุ่มวิทยาศาสตร์กายภาพ”
เรื่อง การประยุกต์ใช้โปรแกรมแทริกเกอร์ สำหรับวิเคราะห์การเคลื่อนที่ของหยดน้ำมันในสนามไฟฟ้า

ในงานประชุมวิชาการระดับชาติ ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ครั้งที่ 2
ณ อาคารเรียนวิทยาศาสตร์และห้องปฏิบัติการ
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย
ให้ไว้ ณ วันที่ 28 กุมภาพันธ์ 2563



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จาร์วีย์ รักษมนี)
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชาว์ อินโย)
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

ภาพที่ 3 เกียรติบัตรนำเสนอ