

คำแนะนำการใช้งานเบื้องต้น

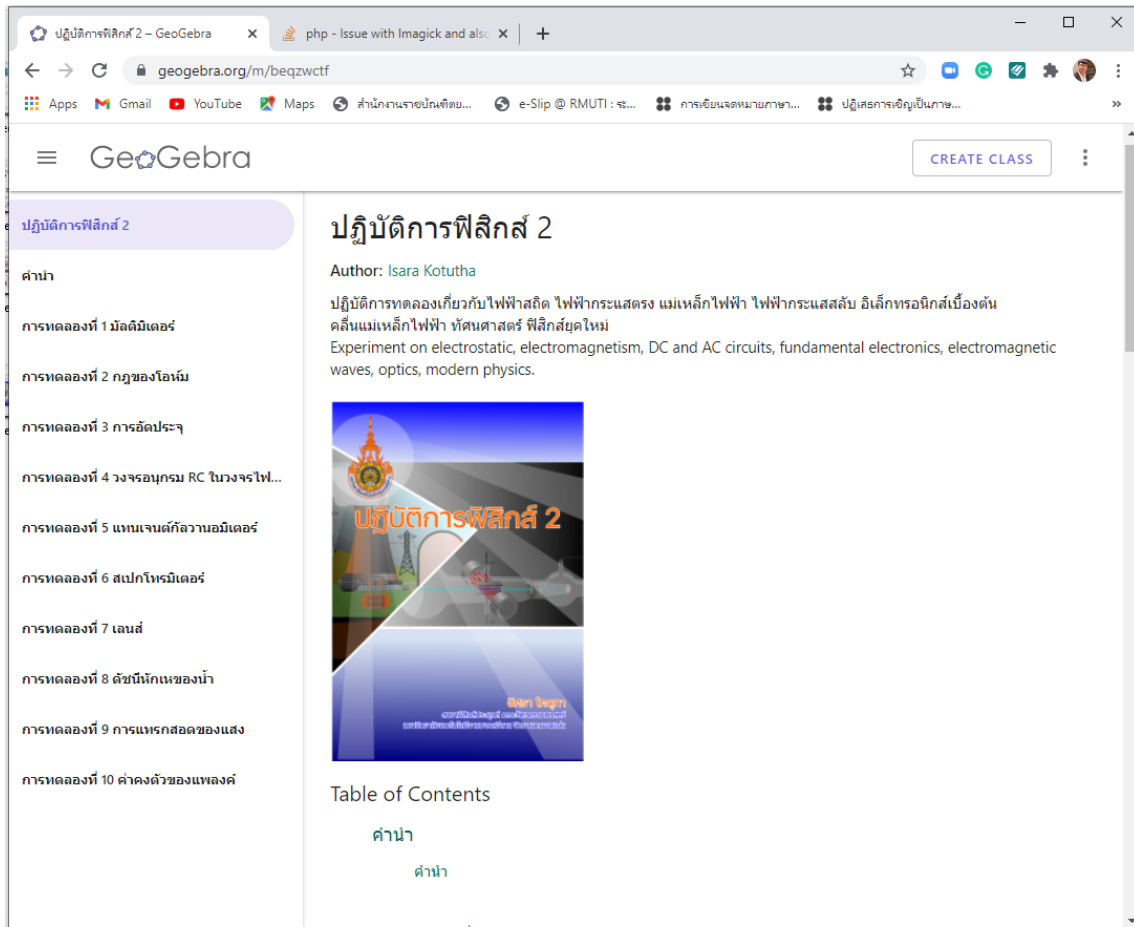
โปรแกรมที่ใช้สำหรับสร้างปฏิบัติการเสมือน

ในการสร้างปฏิบัติการเสมือนนี้ มุ่งเน้นใช้เครื่องมือที่เป็น opensource เพื่อให้สามารถใช้งานและเผยแพร่ได้อย่างเสรี ไม่มีข้อจำกัดเมื่อไม่มีการใช้งานเชิงพาณิชย์ ซึ่งเครื่องมือที่ใช้งานมีความแตกต่างกันตามลักษณะของงานที่ทำ ซึ่งประกอบด้วย

1. โปรแกรมสำหรับวาดภาพเวกเตอร์ ภาพที่ใช้ประกอบในการสร้างปฏิบัติการเสมือนและในคู่มือการใช้งาน วาดขึ้นโดยใช้โปรแกรม [Inkscape](#) ซึ่งเป็นโปรแกรมสำหรับวาดภาพแบบเวกเตอร์ที่เป็นโอเพนซอร์ส เป็นโปรแกรมที่สามารถใช้งานข้ามแพลตฟอร์มได้ ทั้ง Microsoft windows Linux และ macOS
2. โปรแกรมสำหรับคำนวณและสร้างแบบจำลอง การคำนวณฟังก์ชันคณิตศาสตร์และการสร้างแบบจำลองทางฟิสิกส์ใช้โปรแกรม [GeoGebra](#) ซึ่งเป็นโปรแกรมโอเพนซอร์สสำหรับสร้างสื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ สามารถใช้งานได้ทั้ง Microsoft windows Linux macOS iOS และ Android OS โดยไม่มีค่าใช้จ่าย
3. โปรแกรมสำหรับชุดคำสั่งเรียงพิมพ์ ใช้ชุดคำสั่ง [TeX](#) ซึ่งเป็นชุดคำสั่งแบบโอเพนซอร์สที่เหมาะสมสำหรับการจัดทำเอกสารวิทยาศาสตร์ แสดงผลของสมการคณิตศาสตร์ได้อย่างสวยงาม รวบรวมในแพ็คเกจ [TexLive](#) โดยใช้ [TexStudio](#) เป็น tex editor หรือบรรณาธิกรณข้อความ

การเข้าใช้งานปฏิบัติการเสมือน ฟิสิกส์ 2

ปฏิบัติการเสมือน ฟิสิกส์ 2 จัดทำในรูปแบบของสื่อออนไลน์ จัดเก็บบนเซิร์ฟเวอร์ของ [GeoGebra](#) สามารถเข้าใช้งานผ่านคอมพิวเตอร์ PC โน้ตบุ๊ก โทรศัพท์มือถือแบบจอสัมผัส และแท็บเล็ต ซึ่งจำเป็นต้องใช้สัญญาณอินเทอร์เน็ต จัดทำอยู่ในรูปของหนังสือที่มีสารบัญแสดงลำดับของเนื้อหาการทดลองโดยอ้างอิงคู่มือและรายงานของวิชา 02-005-030-104 ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2 ของสาขาฟิสิกส์ประยุกต์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น สามารถเข้าใช้งานได้โดยไม่มีค่าใช้จ่ายผ่านเว็บไซต์ [ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2](#) ซึ่งจะพบหน้าเว็บไซต์ ดังรูป 1



รูปที่ 1 หน้าเว็บไซต์ของหนังสือ [ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2](#)

หรือสามารถสแกน QR CODE ดังรูปที่ 2

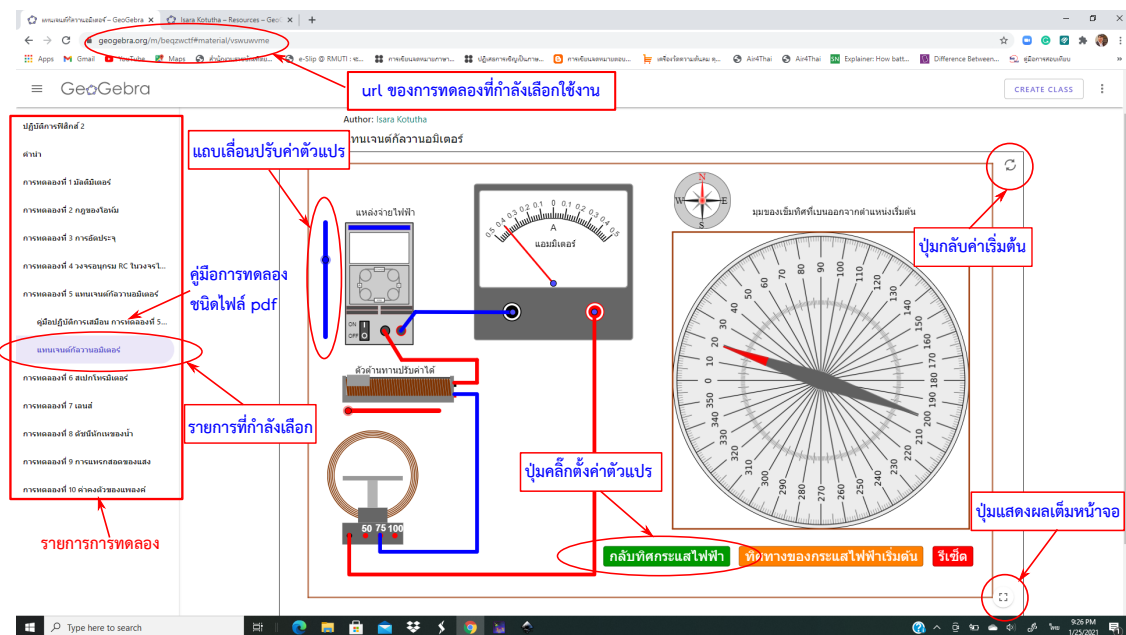


รูปที่ 2 QRCode ของหน้าเว็บไซต์ของหนังสือปฏิบัติการฟิสิกส์ 2

ลักษณะโดยทั่วไปของการแสดงผลของปฏิบัติการเสมือน

ปฏิบัติการเสมือน ฟิสิกส์ 2 สามารถใช้งานได้ทั้งคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล โน้ตบุ๊ก โทรศัพท์เคลื่อนที่แบบจอสัมผัส และแท็บเล็ตโดยใช้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเข้าใช้งานผ่านเว็บไซต์ [ปฏิบัติการฟิสิกส์ 2](#) หรือสแกน QRCode ดังรูปที่ 2

- หน้าจอแสดงผลผ่านอุปกรณ์ต่าง ๆ อาจมีความแตกต่างกัน อย่างไรก็ตาม เครื่องมือที่อยู่ในหน้าจอแสดงผลที่อาจพบได้ในทุก ๆ การทดลองนั้น แสดงดังรูปที่ 3
- การดูภาพเต็มจอทำได้โดยการคลิกที่ปุ่มขยายเต็มจอ ด้านล่างขวาของหน้าจอแสดงผลและกลับคืนการแสดงผลเดิมได้โดยคลิกปุ่มเดิม หรือคลิกที่ปุ่ม ESC บนแป้นพิมพ์คอมพิวเตอร์
- การย่อหรือขยายภาพในหน้าจอแสดงผล สามารถทำได้โดยใช้หมุนปุ่มกลางของเมาส์สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือวิธีการย่อ-ขยายหน้าจอของโทรศัพท์มือถือแบบจอสัมผัสหรือแท็บเล็ตทั่วไป และสามารถกลับคืนค่าเดิมของตัวโปรแกรมได้โดยคลิกที่ปุ่มด้านบนขวาของหน้าจอแสดงผล



รูปที่ 3 เครื่องมือที่อยู่ในหน้าจอแสดงผลของปฏิบัติการเสมือน