

# การจัดการเรียนการสอนฟิสิกส์เพื่อสอดแทรกศิลปวัฒนธรรมกระบี่องดินล้านนา



นางสาวอัมพิกา ราชคม นางสาวกชกร มั่งมี และ นายอัครเดช กาบมาลา



สาขาวิทยาศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เชียงใหม่  
โทร. 085-0300350 อีเมล ampika\_aom@rmutl.ac.th

ประเภทผลงานวิจัย  วิจัย

“พลิกโฉมมหาวิทยาลัย สู่วิถีใหม่”  
“แห่งการจัดการความรู้”  
RMUTL KM DAY 2024

## 2. บทสรุป

การจัดการเรียนการสอนฟิสิกส์เป็นวิชาที่มีเนื้อหาการอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ การพัฒนาแนวคิดเพื่อออกแบบประดิษฐ์ และสามารถนำความรู้พื้นฐานไปพัฒนาเป็นนวัตกรรมต่างๆ การเรียนการสอนรูปแบบเน้นการบรรยาย (lecture) เพื่อให้เกิดความเข้าใจเพียงอย่างเดียว เป็นส่วนหนึ่งที่สร้างความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน (misconception) ดังนั้นการพัฒนาการเรียนการสอนช่วยสร้างบรรยากาศ และเกิดกระบวนการการเรียนรู้การสอนแบบบรรยายประกอบการสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์ (interactive lecture Demonstrations, ILD) เป็นการสอนที่มีการสาธิตปรากฏการณ์ในห้องจริง มีกระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน การตั้งคำถาม หาข้อมูลก่อนสาธิต และมีการวิเคราะห์ทำนายผลร่วมกัน ทำให้สามารถเห็นภาพปรากฏการณ์ทางฟิสิกส์ได้อย่างชัดเจนและเพิ่มความน่าสนใจ ในรายวิชา ตลอดจนประเมินความเข้าใจในเนื้อหาผ่านการตอบกลับ (feedback) การตอบคำถามในชั้นเรียนและใบงาน ก่อให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ตามหลักการของ Klopfer ที่ประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านสติปัญญาแบ่งเป็น 4 ด้านคือ 1) ด้านความรู้ความจำ 2) ด้านความเข้าใจสามารถอธิบายได้ 3) ด้านการนำไปใช้สามารถนำไปแก้ไขปัญหามิใช่ชีวิตประจำวันได้ และ 4) ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ผ่านการปฏิบัติ ผักผอนอย่างมีกระบวนการเป็นระบบ (deep learning) โดยตลาดแรงงาน (labor market) ในปัจจุบันต้องการนักปฏิบัติที่มีทักษะสูงที่มีความเข้าใจหลักการพื้นฐาน สามารถลงมือปฏิบัติอย่างมีทักษะร่วมกับ AI และดิจิทัลได้ ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนฟิสิกส์จึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจที่เชื่อมโยงเข้ากับศิลปวัฒนธรรมการใช้กระบี่องดินของจังหวัดเชียงใหม่ในการสะท้อนถึงการอยู่อาศัยในอดีตที่ต้องการความเข้าใจเพื่อการพัฒนาวัฒนธรรมวัสดุในยุคปัจจุบันโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

## 3. ความสำคัญของแนวปฏิบัติที่ดี

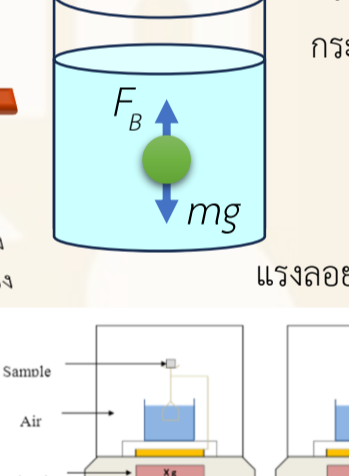
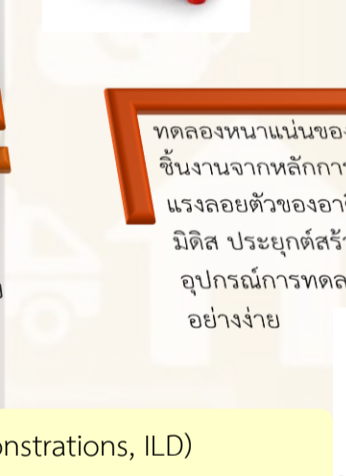
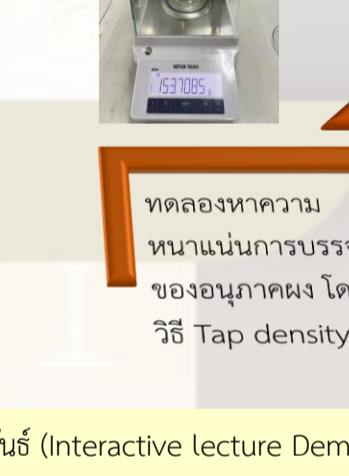
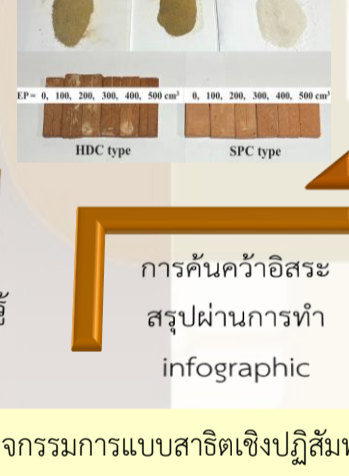
เนื่องจากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา เป็นมหาวิทยาลัยที่มีเป้าหมายในการพัฒนาบัณฑิตนักปฏิบัติ จึงคำนึงถึงการพัฒนาจุดแข็ง (strength) ให้เด่นชัดมากยิ่งขึ้น ส่งเสริมการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 หลากหลายรูปแบบโดยใช้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและเน้นการบูรณาการโดยใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นฐาน ในรายวิชาฟิสิกส์ มุสฐานพบว่า pain point กล่าวคือนักศึกษาที่มีความเข้าใจวิชาฟิสิกส์ไม่มากเท่าที่ควร จึงเกิดแนวคิดการจัดการเรียนการสอนที่มีแนวปฏิบัติที่ดี เพื่อพัฒนานักศึกษาให้มีความรู้ความเข้าใจเพิ่มมากขึ้น อีกทั้งจังหวัดเชียงใหม่มีความโดดเด่นในด้านศิลปวัฒนธรรมที่ได้รับความสนใจของคนไทยและคนต่างชาติ ผู้สอนจึงเกิดแนวคิดการจัดการเรียนการสอนฟิสิกส์เพื่อสอดแทรกศิลปวัฒนธรรม โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบบรรยายประกอบการสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์ (interactive lecture Demonstrations, ILD) ที่มีการบอกเล่าที่มาและความสำคัญของศิลปวัฒนธรรมการอยู่อาศัยพื้นถิ่นของชาวล้านนาซึ่งประกอบด้วยวัสดุสำหรับมุงหลังคาทำจากกระเบื้องดินเผา ทำให้บ้านมีการถ่ายเทความร้อนได้ดีและมีความมั่นคงทนทาน ความร้อน ทำให้เกิดเป็นงานวิจัยเกี่ยวกับการศึกษากระเบื้องดินเผาที่ลักษณะเฉพาะทางกายภาพของความหนาแน่นของอนุภาคดินที่นำมาจัดเรียงตัวก่อนการเผา และความหนาแน่นของกระเบื้องดินเผาที่บ่งบอกความสามารถของกระเบื้องดินเผาที่นำมาใช้ งานจริง และนำความรู้ส่วนหนึ่งจากงานวิจัย เผยแพร่ ประยุกต์ใช้ในการออกแบบการทดลองในชั้นเรียนในเรื่อง การหาค่าความหนาแน่นของอนุภาคดิน หลักการแรงลอยตัวในการหาค่าความหนาแน่นของชิ้นงานกระเบื้องดินเผา แนวคิดการพัฒนาวัสดุจากองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จากอดีตจนถึงปัจจุบัน

## 4. วัตถุประสงค์ และเป้าหมายของการดำเนินการ

- 4.1 วัตถุประสงค์
  - 4.1.1 เพื่อสร้างการเรียนรู้และความเข้าใจเรื่อง แรงลอยตัวและการหาค่าความหนาแน่น ผ่านรูปแบบการเรียนการสอนแบบบรรยายสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive lecture Demonstrations, ILD)
  - 4.1.2 เพื่อเกิดการเชื่อมโยงงานวิจัย การจัดการเรียนการสอน และส่งเสริมศิลปวัฒนธรรมกระบี่องดินล้านนา
- 4.2 เป้าหมายของการดำเนินการ
  - 4.2.1 ความรู้คือพลัง (Knowledge is Power) เกิดการถ่ายทอดความรู้ในมุมมองของนักวิจัยที่มีการนำไปใช้องค์ความรู้พื้นฐานทางฟิสิกส์ บอกเล่าประสบการณ์และการปฏิบัติผ่านการเรียนการสอน
  - 4.2.2 การเกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้คน (Human Interaction) และส่งเสริมเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอน (Attitude) เกิดทักษะ soft skills ในการลงมือปฏิบัติการทดลองร่วมกับผู้อื่น สร้างแรงจูงใจในการเรียนผ่านการทดลอง เกิดกระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์
  - 4.2.3 ส่งเสริมเสริมศิลปวัฒนธรรมล้านนา (Promoting Lanna Culture) เกิดการบอกเล่าวัฒนธรรมการอยู่อาศัยโดยใช้กระเบื้องดินเผาในการมุงหลังคาตามลักษณะภูมิอากาศในอดีตที่เริ่มเลือนหายในปัจจุบัน ด้วยข้อจำกัดของวัสดุ

## 5. กระบวนการดำเนินงาน

การจัดการเรียนการสอนเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (learner-centered education) เกิดรูปแบบการเรียนการสอนแบบบรรยายประกอบการสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive lecture Demonstrations, ILD) เพื่อเป็นไปตามวิสัยทัศน์ของมหาวิทยาลัย มุ่งสร้างบัณฑิตนักปฏิบัติบนฐานสร้างสรรควิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ชุมชน



บอกเล่าที่มา เพื่อเกิดข้อสงสัย

ตั้งประเด็นการเรียนรู้ “กระเบื้องดิน”

การค้นคว้าอิสระสรุปผ่านการทำ infographic

ทดลองหาค่าความหนาแน่นการบรรจุของอนุภาคผง โดยวิธี Tap density

ทดลองหาค่าความหนาแน่นของชิ้นงานจากการทดลองอย่างง่าย

แรงลอยตัว = น้ำหนักของของเหลวที่มีปริมาตรเท่ากับวัตถุส่วนที่จุ่ม

รูปที่ 1 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการแบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์ (Interactive lecture Demonstrations, ILD)

ทำกิจกรรมเพื่อเรียนรู้และประเมินผลการเรียนรู้ผ่านใบงานและ feedback จากผู้เรียน การหาค่าความหนาแน่นแบบอนุภาคผงหลักการ Tap density

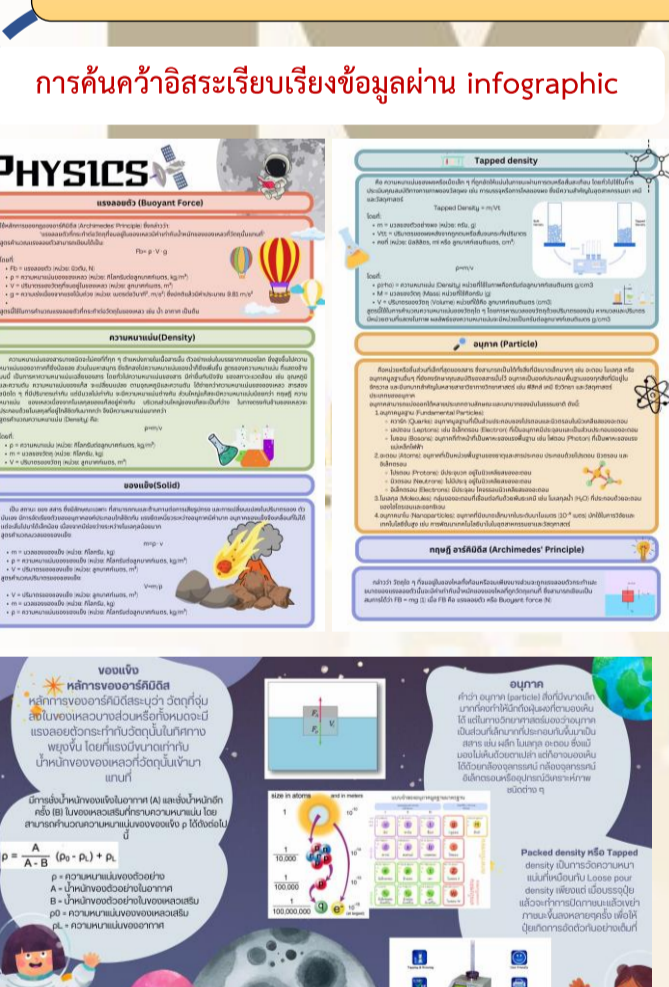
$$Density(g/cm^3) = \frac{mass(g)}{volume(cm^3)}$$

การคำนวณความหนาแน่นของวัตถุจากหลักการของอาคิมีดีส (Archimedes' method)

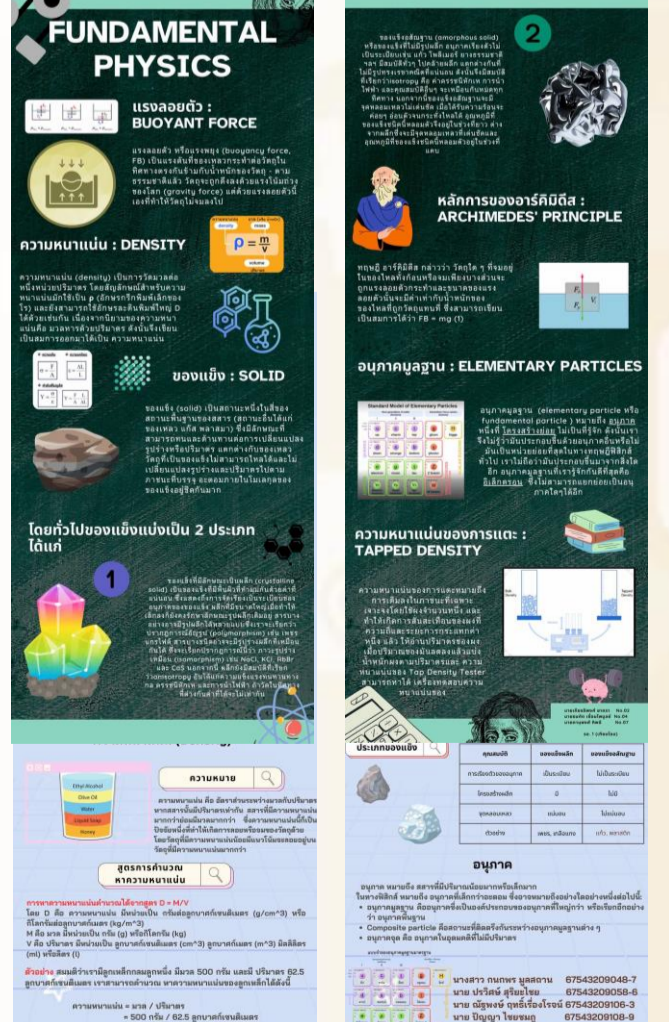
แรงลอยตัว (Buoyancy force,  $F_B$ ) เป็นแรงดันที่ของเหลวกระทำต่อวัตถุในทิศทางตรงกันข้ามกับน้ำหนักของวัตถุ

$$F_B = mg$$
$$F_B = \rho_{fluid} V_{object} g$$
$$\rho_{object} = \rho_{fluid} \left( \frac{m_{after\ dry}}{m_{air} - m_{fluid}} \right)$$

## 6. ผลการดำเนินงานและประโยชน์ที่ได้รับ



- ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ
  - 1) เกิดความรู้ความเข้าใจวิชาฟิสิกส์มุลฐาน จากการลงมือปฏิบัติการทดลอง
  - 2) เกิดการดึงดูดความสนใจของการเรียนการสอน เพื่อมุ่งหาค่าตอบหลักการทางวิทยาศาสตร์ เพราะวิทยาศาสตร์มีคำตอบ
  - 3) เกิดส่งเสริมการเรียนรู้แบบ Growth Mindset ต่อวิชาฟิสิกส์มุลฐาน
  - 4) เกิดความรู้ความเข้าใจ ข้อดี และข้อจำกัด วัสดุดินท้องถิ่น
  - 5) เกิดความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงทางสังคมที่เกิดการพัฒนาผลิตภัณฑ์เพื่อตอบโจทย์การใช้งานในสังคมปัจจุบัน



## 7. การเผยแพร่

การจัดการความรู้เรื่องการหาค่าความหนาแน่นของอนุภาคดิน และกระเบื้องดิน เป็นส่วนหนึ่งของเป็นงานวิจัยที่ได้รับกรตีพิมพ์เรื่อง Thermal insulation and X-ray attenuation properties of fired clay-perlite composites ลงในวารสาร Radiation Physics and Chemistry DOI: <https://doi.org/10.1016/j.radphyschem.2024.112091> ดังรูปที่

รูปที่ 2 การเผยแพร่ในวารสาร Radiation Physics and Chemistry การหาค่าความหนาแน่นของอนุภาคดิน และกระเบื้องดิน

## 9. ปัญหาและอุปสรรค

ภาระงานของผู้สอนวิชาศึกษาวิชาทั่วไปมีปริมาณงานชั่วโมงสอนจำนวนมาก ด้วยข้อจำกัดของเวลาจึงทำให้เกิดความสร้างสรรค์และการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แก่ผู้เรียนได้ลดน้อยลง

เครื่องมืออุปกรณ์การทดลองมีจำนวนจำกัด เครื่องมืออุปกรณ์ที่ทันสมัยช่วยในการเรียนที่สามารถจับต้องได้ และอยากให้มีพื้นที่สร้างสรรค์ในการเรียนรู้เพิ่มมากขึ้น

ผู้สอนมีความมุ่งหวังถึงการเรียนการสอนที่สามารถพัฒนาได้ทั้งผู้เรียนและผู้สอน สร้างสมรรถนะการเรียนรู้ร่วมกัน

## 8. ปัจจัยความสำเร็จ

แนวปฏิบัติที่ดีของ เรื่อง การจัดการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์เพื่อสอดแทรกศิลปวัฒนธรรมกระบี่องดินล้านนา ได้เกิดผลลัพธ์ในเชิงวิชาการของผู้สอนที่สามารถนำมาถ่ายทอดองค์ความรู้ทางฟิสิกส์แก่ผู้เรียน โดยดำเนินเรื่องผ่านภูมิปัญญาท้องถิ่นศิลปวัฒนธรรมของที่อยู่อาศัย เกิดจากความร่วมมือและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างชุมชนผู้ผลิตกระเบื้องดิน นักวิจัย สำนักส่งเสริมมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ การสนับสนุนงบประมาณการทำวิจัยจากสถาบันวิจัยมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร และศูนย์ความเป็นเลิศทางวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ส่งเสริมเกิดทักษะทางวิชาการและสมรรถนะทางการทำงานวิจัยและด้านการสอน