

รูปแบบการจัดสรุปผลการพัฒนางาน /แนวปฏิบัติที่ดี

ชื่อผลงาน 3D Sci-Print Lab: พิมพ์วิถีคิดสร้างสรรค์ สื่อการสอนยุคใหม่ด้วย 3D Printing

ประเภทผลงาน

สายวิชาการ โปรตรระบุ

(x) นวัตกรรมการเรียนการสอน/Technology Enhanced Learning (TEL)

() AI Hackathon เพื่อพัฒนาการเรียนการสอน (เฉพาะผู้ที่ผ่านการคัดเลือก)

สายสนับสนุน โปรตรระบุ

() การพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ

() การพัฒนางาน/กระบวนการ/R2R

() การพัฒนางานห้องปฏิบัติการ

() AI Hackathon เพื่อการบริหารจัดการองค์กร/การให้บริการ (เฉพาะผู้ที่ผ่านการคัดเลือก)

ประเภทการนำไปใช้ประโยชน์

(x) นวัตกรรม

() R2R

() การพัฒนางาน/การลดขั้นตอน

ชื่อเจ้าของผลงาน นายธีรวัฒน์ ภิรมจิตรผ่องและนางสาวกาญจนา องค์กรศิลป์

ตำแหน่ง อาจารย์ หน่วยงาน คณะวิทยาศาสตร์

1. บทคัดย่อ

การจัดการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์และฟิสิกส์จำเป็นต้องใช้สื่อและชุดทดลองเพื่อเชื่อมโยงทฤษฎีกับการปฏิบัติ แต่ประสบข้อจำกัดด้านราคาที่สูง ระยะเวลาในการจัดซื้อ และความไม่ยืดหยุ่นของอุปกรณ์สำเร็จรูป ประกอบกับข้อจำกัดด้านงบประมาณ ผู้พัฒนาจึงพัฒนา 3D Sci-Print Lab: พิมพ์วิถีคิดสร้างสรรค์ สื่อการสอนยุคใหม่ด้วย 3D Printing เพื่อออกแบบผลิต และปรับปรุงสื่อการเรียนรู้และชุดทดลองให้สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้และการทำงานจริง

ผลการดำเนินงานสามารถพัฒนาชุดทดลองด้านฟิสิกส์และดาราศาสตร์ได้หลากหลาย เช่น การเบรกลูกตุ้มด้วยกระแสเหนี่ยวนำ รางพลังแม่เหล็กไฟฟ้า ดาราศาสตร์ การสังเกตเส้นสเปกตรัม การเคลื่อนที่ การตกอิสระ และคลื่นนิ่งบนเส้นเชือก รวมถึงสื่อด้านการออกแบบ 3 มิติและเทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ ช่วยลดต้นทุนและระยะเวลาในการพัฒนาสื่อ เพิ่มความยืดหยุ่นในการจัดการเรียนการสอน และส่งเสริมการเรียนรู้แบบ Active Learning และ Hands-on Learning สามารถนำไปต่อยอดและขยายผลสู่การเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้อย่างกว้างขวาง

2. บทนำ

การเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพจำเป็นต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สังเกต ทดลอง และสร้างองค์ความรู้จากประสบการณ์จริง โดยเฉพาะรายวิชาฟิสิกส์ที่มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับแนวคิดเชิงนามธรรม เช่น คลื่น แสง แม่เหล็กไฟฟ้า กลศาสตร์ และดาราศาสตร์ ซึ่งผู้เรียนมักประสบปัญหาในการทำความเข้าใจจากการเรียนรู้เชิงทฤษฎีเพียงอย่างเดียว แม้ว่าชุดทดลองทางวิทยาศาสตร์จะมีบทบาทสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้ แต่การจัดหาอุปกรณ์สำเร็จรูปมักเผชิญข้อจำกัดหลายประการ ได้แก่ ราคาสูง กระบวนการจัดซื้อจัดจ้างที่ใช้เวลานาน ความไม่ยืดหยุ่นในการปรับแต่งอุปกรณ์ และการขาดแคลนอุปกรณ์เฉพาะทางที่สอดคล้องกับบริบทการเรียนการสอนของแต่ละสถาบัน

เทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติ (3D Printing) เป็นเทคโนโลยีที่ช่วยให้ผู้สอนสามารถออกแบบและผลิตชิ้นงานต้นแบบหรืออุปกรณ์การเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างรวดเร็ว มีต้นทุนต่ำ และสามารถปรับปรุงแก้ไขได้ตามความต้องการ จึงเป็นโอกาสสำคัญในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21

การพัฒนาแนวทาง 3D Sci-Print Lab เพื่อสร้างระบบการออกแบบและผลิตสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมุ่งเน้นการสร้างนวัตกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียน เพิ่มประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ และส่งเสริมทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ การสร้างสรรค์ และการแก้ปัญหา

3. วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้และชุดทดลองทางวิทยาศาสตร์ด้วยเทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติ
2. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนผ่านสื่อที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ของรายวิชา
3. เพื่อลดต้นทุนและระยะเวลาในการจัดหาอุปกรณ์การทดลองทางวิทยาศาสตร์
4. เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) และการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติ (Hands-on Learning)
5. เพื่อพัฒนาต้นแบบการสร้างนวัตกรรมการเรียนการสอนที่สามารถขยายผลสู่รายวิชาและหน่วยงานอื่นได้

4. วิธีการ/เครื่องมือ

4.1 กระบวนการออกแบบและพัฒนา

การพัฒนาสื่อและชุดทดลองใช้แนวคิด Design-Based Learning ร่วมกับกระบวนการสร้างต้นแบบอย่างรวดเร็ว (Rapid Prototyping) การพัฒนาสื่อการเรียนรู้และชุดทดลองเริ่มจากการวิเคราะห์ผลลัพธ์การเรียนรู้และปัญหาในการจัดการเรียนการสอน เพื่อกำหนดความต้องการของอุปกรณ์ จากนั้นศึกษาหลักการทางวิทยาศาสตร์และตัวอย่างต้นแบบ แล้วออกแบบชิ้นงานด้วยโปรแกรมสามมิติ (CAD) ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้

เมื่อออกแบบเสร็จจะผลิตต้นแบบด้วยเครื่องพิมพ์สามมิติ (3D Printer) นำมาทดสอบ ปรับปรุง และพัฒนาจนสามารถใช้งานได้จริง ก่อนนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนและประเมินผลเพื่อพัฒนาต่อยอดอย่างต่อเนื่อง

กระบวนการดังกล่าวช่วยให้สามารถสร้างสื่อการเรียนรู้ที่ตรงตามความต้องการของรายวิชา ลดต้นทุนและระยะเวลาในการจัดหาอุปกรณ์ รวมทั้งเพิ่มความคล่องตัวในการพัฒนานวัตกรรมการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4.2 เครื่องมือที่ใช้

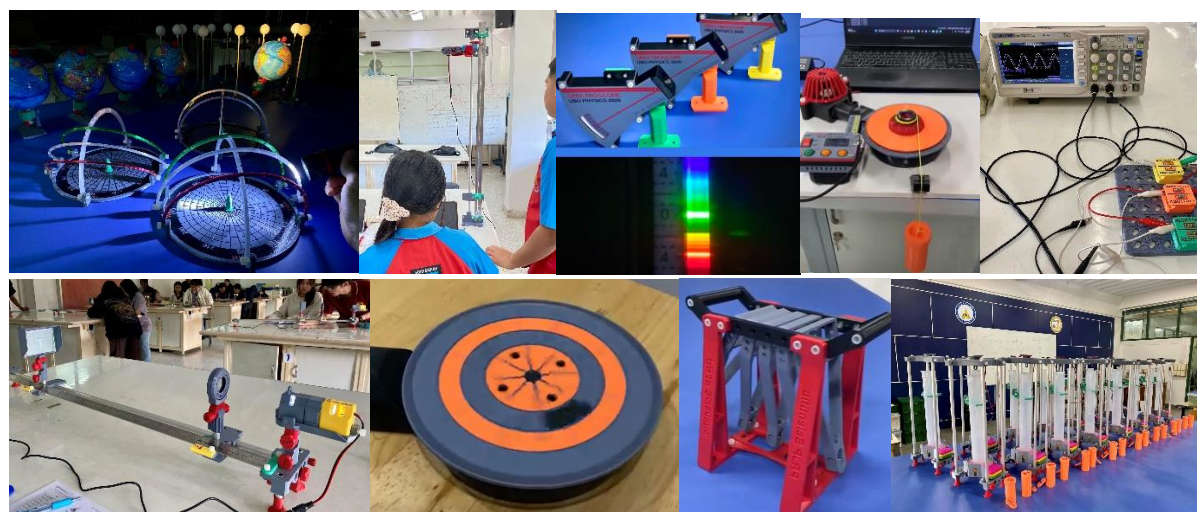
เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย เครื่องพิมพ์สามมิติ (3D Printer) และโปรแกรมออกแบบสามมิติ (CAD) สำหรับสร้างต้นแบบ และผลิตชิ้นส่วนอุปกรณ์ ร่วมกับอุปกรณ์ทางฟิสิกส์ อิเล็กทรอนิกส์ และวัสดุที่เหมาะสมกับแต่ละชุดทดลอง เพื่อให้สามารถพัฒนา และปรับแต่งสื่อการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม

5.ผลการดำเนินงาน

จากการดำเนินโครงการสามารถพัฒนาสื่อการเรียนรู้และชุดทดลองได้ดังตัวอย่าง ครอบคลุมเนื้อหาทางฟิสิกส์และดาราศาสตร์ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลงานสื่อการเรียนรู้และชุดทดลองที่พัฒนาด้วยเทคโนโลยี 3D Printing

ลำดับ	ชื่อผลงาน	เนื้อหาที่เกี่ยวข้อง
1	ชุดทดลองการเบรกลูกตุ้มด้วยกระแสเหนี่ยวนำ	แม่เหล็กไฟฟ้า
2	ชุดทดลองรถรางพลังแม่เหล็กไฟฟ้า	แม่เหล็กไฟฟ้าและพลังงาน
3	ชุดทดลองดาราศาสตร์	โลกและอวกาศ
4	การหักเหแสงผ่านเลนส์	แสง
5	ชุดสังเกตเส้นสเปกตรัมของหลอดโซเดียม	แสงและสเปกโทรสโกปี
6	ชุดทดลองการเคลื่อนที่	กลศาสตร์
7	ชุดทดลองตกอิสระด้วยรอกและเชือก	กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน
8	ชุดทดลองคลื่นนิ่งบนเส้นเชือก	คลื่นและการสั่นสะเทือน
9	ชุดการเรียนรู้วงจรไฟฟ้า	ไฟฟ้า
10	ชุดการเรียนรู้แรงลอยตัวตามหลักอาคิมีดีส	แรงลอยตัวตามหลักอาคิมีดีส



รูปที่ 1 ภาพตัวอย่างชุดการทดลองที่ผลิตและมีการใช้ในการเรียนการสอน

การดำเนินงานทำให้ภาควิชาสามารถออกแบบและผลิตอุปกรณ์การเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ช่วยลดต้นทุนและระยะเวลาในการจัดหาและพัฒนาชุดทดลอง เพิ่มสื่อที่สอดคล้องกับผลลัพธ์การเรียนรู้ และส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม สามารถเชื่อมโยงทฤษฎี

กับการทดลองจริงได้ชัดเจนขึ้น นอกจากนี้ยังเปิดโอกาสให้นักศึกษามีส่วนร่วมในการออกแบบและพัฒนาชิ้นงาน ส่งเสริมทักษะการออกแบบเชิงวิศวกรรม ความคิดสร้างสรรค์ และการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล

6 สรุป

3D Sci-Print Lab เป็นนวัตกรรมการเรียนการสอนที่ใช้เทคโนโลยีการพิมพ์สามมิติเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาสื่อและชุดทดลองทางวิทยาศาสตร์ ช่วยแก้ไขข้อจำกัดด้านงบประมาณ ระยะเวลาการจัดซื้อ และความไม่ยืดหยุ่นของอุปกรณ์สำเร็จรูป ทำให้สามารถสร้างสื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ ตรงตามวัตถุประสงค์ของรายวิชา และตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ นวัตกรรมนี้ไม่ได้เป็นเพียงการสร้างอุปกรณ์การสอน แต่เป็นการสร้างระบบนิเวศการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self-Developed Learning Innovation Ecosystem) ที่ช่วยให้คณาจารย์สามารถออกแบบ ผลิต และปรับปรุงสื่อการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่องและยั่งยืน

7. ความสามารถในการนำผลงานไปใช้ประโยชน์ หรือต่อยอดเพื่อให้บุคคลหรือหน่วยงานอื่นไปใช้ประโยชน์ได้ในวงกว้าง (impact)

3D Sci-Print Lab มีศักยภาพในการขยายผลทั้งในระดับคณะ มหาวิทยาลัย และสถานศึกษาอื่น เนื่องจากใช้เครื่องมือที่เข้าถึงได้ง่าย มีต้นทุนการผลิตต่ำ และสามารถแบ่งปันไฟล์ต้นแบบเพื่อให้หน่วยงานอื่นนำไปผลิตใช้งานได้

ผลกระทบที่เกิดขึ้นประกอบด้วย

ด้านผู้เรียน : เพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ส่งเสริมการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ และพัฒนาทักษะแห่งอนาคต

ด้านผู้สอน : เพิ่มศักยภาพในการสร้างนวัตกรรมการเรียนการสอน ลดการพึ่งพาอุปกรณ์สำเร็จรูปจากภายนอก

ด้านองค์กร : ลดค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อครุภัณฑ์การเรียนการสอน และสร้างคลังนวัตกรรมที่สามารถใช้ประโยชน์ร่วมกันได้

ด้านสังคมและการศึกษา : เป็นต้นแบบการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน และสามารถเผยแพร่สู่โรงเรียนและสถาบันการศึกษาในภูมิภาคได้

นวัตกรรมนี้จึงเป็นตัวอย่างของการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อยกระดับคุณภาพการศึกษา สร้างความคุ้มค่าในการลงทุน และส่งเสริมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 อย่างเป็นรูปธรรมและยั่งยืน

ความเห็นจากหน่วยงาน

() เห็นชอบให้ส่งผลงานเข้าร่วมโครงการ

() ไม่เห็นชอบ

ลงนาม

(.....)

คำแนะนำในการส่งแบบสรุปผลการพัฒนางาน/แนวปฏิบัติที่ดี

1. การเตรียมต้นฉบับให้พิมพ์ผลงานด้วยกระดาษ A4 พิมพ์หน้าเดียว ไม่เกิน 4 หน้า
โดยพิมพ์ด้วยโปรแกรม Microsoft Word ชนิดและขนาดตัวอักษรตามที่กำหนดข้างต้น
2. รูปภาพและตาราง หัวตารางให้ชิดซ้ายคอลัมน์
คำบรรยายรูปภาพให้อยู่ใต้รูปภาพและจัดกึ่งกลางคอลัมน์
3. การเว้นระยะขอบกระดาษ
 - ขอบบนและล่าง 1 นิ้ว
 - ขอบซ้าย 1.2 นิ้ว
 - ขอบขวา 1 นิ้ว
 - ระยะห่างระหว่าง 2 คอลัมน์ 0.25 นิ้ว