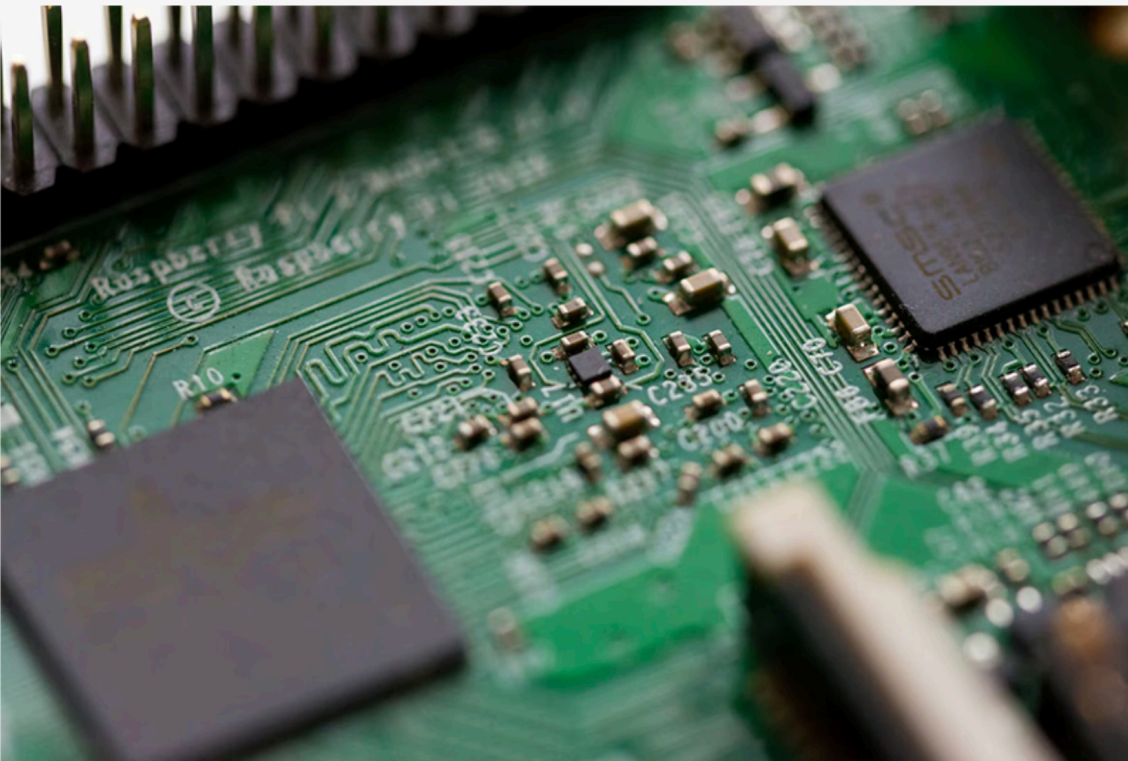


ทัวไป

## โปรแกรมจำลองเสริมการเรียนรู้ลอจิกเกต เสริมพื้นฐานวิชาดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์สำหรับนักศึกษา ป.ตรี

นิตยสารสาระวิกย์ โดย สวทช. 04/04/2022



วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทำให้เราได้ค้นพบสิ่งมหัศจรรย์ต่างๆ มากมายที่เกิดขึ้นบนโลกใบนี้ การศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้เกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้ จนสามารถต่อยอดให้เกิดการใช้ประโยชน์ต่อไปได้ จำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจอย่างสมบูรณ์ ทั้งด้านทฤษฎีและปฏิบัติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากได้อุปกรณ์ หรือสื่อการเรียนการสอนที่เอื้อต่อการเรียนรู้แล้ว จะยิ่งทำให้ผู้เรียนสามารถออกสตาร์ทไปถึงจุดหมายได้อย่างถูกทาง

“ประตูสัญญาณตรรกะ” หรือ “ลอจิกเกต” (LOGIC GATE) เป็นอุปกรณ์ดำเนินการทางตรรกศาสตร์ (Boolean) ที่ประมวลผลฟังก์ชันทางตรรกศาสตร์ เพื่อควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ หรือวงจรรีเลย์ทรอนิกส์ต่างๆ

ตัวอย่างเช่น “ลอจิกเกต และ (And Gate)” และ “ลอจิกเกต หรือ (Or Gate)” การทำงานของ “ลอจิกเกต และ” จะทำงานเมื่อทุกเงื่อนไขเป็นจริง

ส่วน “ลอจิกเกต หรือ” จะทำงานเมื่อเงื่อนไขใดเงื่อนไขหนึ่งเป็นจริง เช่น ถ้าเราต้องการตั้ง โปรแกรมให้ไฟหน้าบ้านส่องสว่าง ทั้งตามเวลาเปิด-ปิดที่ตั้งไว้ หรือเมื่อมีวัตถุเคลื่อนผ่าน เราจะเลือกใช้ “ลอจิกเกต หรือ” แต่หากต้องการให้ส่องสว่างทั้งสองเงื่อนไข ก็ ต้องเลือกใช้ “ลอจิกเกต และ”

จากโจทย์ปัญหาที่เกิดจากห้องเรียนวิชาดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐานของนักศึกษาระดับปริญญาตรีในช่วงแรกของการเรียน ที่มักพบว่านักศึกษาส่วนใหญ่ยังไม่สามารถสร้างเงื่อนไขการใช้งานวงจรทางดิจิทัลด้วยลอจิกเกต “LOGIC GATE” โดยการ ทำความเข้าใจจากความรู้ในตำราเพียงอย่างเดียว ปัญหาดังกล่าวนำมาสู่การพัฒนา โปรแกรมจำลอง (Emulator) เสริมการเรียนรู้ ด้วยวัสดุอุปกรณ์อย่างง่าย ทนทาน ในราคาที่เข้าถึงได้ ที่สามารถเสริมความเข้าใจในการเรียนรู้จากการได้ทดลองปฏิบัติจริง ตลอดจนสามารถประเมินผลการเรียนรู้ได้ในอุปกรณ์เดียวกัน ซึ่งอาจใช้ขยายผลสู่ประเทศอื่นๆ โดยเฉพาะประเทศกำลังพัฒนา เพื่อ ส่งเสริมการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป



ผศ.ดร.ทัศนียา รัตนฤทัย นพรัตน์แจ่มจรัส รองผอ.ฝ่ายวิจัยและวิชาการ หอสมุดและคลังความรู้มหาวิทยาลัยมหิดล และอาจารย์ ประจำศูนย์ความเป็นเลิศด้านการศึกษาวิทยาศาสตร์สุขภาพ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ม.มหิดล แกนนำผู้วิจัยและคิดค้น “โปรแกรมจำลองเสริมการเรียนรู้ลอจิกเกต” (Arduino-based Logic Gate Emulator)



ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทัศนียา รัตนฤทัย นพรัตน์แจ่มจรัส รองผู้อำนวยการฝ่ายวิจัยและวิชาการ หอสมุดและคลังความรู้ มหาวิทยาลัยมหิดล และอาจารย์ประจำศูนย์ความเป็นเลิศด้านการศึกษาวิทยาศาสตร์สุขภาพ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล ในฐานะแกนนำผู้วิจัยและคิดค้น “โปรแกรมจำลองเสริมการเรียนรู้ลอจิกเกต” (Arduino-based Logic Gate Emulator) ซึ่งเป็นผลงานที่สามารถคว้ารางวัลการวิจัยแห่งชาติ รางวัลผลงานประดิษฐ์คิดค้น ประเภทรางวัลประกาศเกียรติคุณ ประจำปี 2563 จาก สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.)

โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทัศนียา รัตนฤทัย นพรัตน์แจ่มจรัส ได้กล่าวถึงจุดเด่นของผลงานว่า สามารถกระตุ้นการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนด้วยการทดลองสร้างเงื่อนไขคำสั่งวงจรดิจิทัลกับตัว โปรแกรมที่ออกแบบให้มีไทม์อะแกรเมเวลา (Timing Diagram) ที่แสดงผลได้ทั้งรูปแบบการติด-ดับของแสงและตัวเลข 0 หรือ 1 ซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกฝึกปฏิบัติด้วยตัวเอง ในโหมดการเรียนรู้ (Study Mode) หรือทดสอบความรู้ของตนเอง ในโหมดการทดสอบ (Test Mode) ก่อนลงมือจริงในการต่อวงจรดิจิทัล ทำให้โปรแกรมจำลองเสริมการเรียนรู้ลอจิกเกต ใช้งานง่าย แม้แต่ในผู้ใช้ที่ไม่ถนัดด้านอิเล็กทรอนิกส์

ซึ่งในเบื้องต้นที่มวิจัยได้ออกแบบโดยใช้วัสดุที่มีต้นทุนไม่สูงมาก แต่คุณภาพดีทนทาน เหมาะกับการใช้งานในงบประมาณที่จำกัด และสามารถใช้ได้กับทั้งไฟจากแบตเตอรี่สำรอง (power bank) หรือต่อจากคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ตแบบ USB จึงหมดปัญหาเรื่องการต่างศักย์ไฟฟ้า หรือเต้าเสียบปลั๊กไฟที่แตกต่างกันในแต่ละประเทศ



**ผศ.ดร.ทัศนียา รัตนฤทัย นพรัตน์แจ่มจรัส รองผอ.ฝ่ายวิจัยและวิชาการ หอสมุดและคลังความรู้มหาวิทยาลัยมหิดล และอาจารย์ประจำศูนย์ความเป็นเลิศด้านการศึกษาวิทยาศาสตร์สุขภาพ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล ม.มหิดล เข้ารับรางวัลการวิจัยแห่งชาติ รางวัลผลงานประดิษฐ์คิดค้น ประเภทรางวัลประกาศเกียรติคุณ ประจำปี 2563 สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.)**

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทัศนียา รัตนฤทัย นพรัตน์แจ่มจรัส เล่าว่า ตนมีลูกศิษย์อยู่หลายประเทศ และในทีมวิจัยประกอบด้วยนักศึกษาชาวเมียนมาร์ ซึ่งได้สร้างสรรค์โปรแกรมขึ้นจากปัญหาและอุปสรรคในการเรียนรู้เรื่องลอจิกเกตที่ประสบกับตัวนักศึกษาเอง ในเบื้องต้นจึงได้นำไปทดลองใช้แล้วกับนักศึกษาจำนวน 85 ราย ในมหาวิทยาลัย 3 แห่งในประเทศเมียนมาร์

นอกจากนี้ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทัศนียา รัตนฤทัย นพรัตน์แจ่มจรัส ยังได้ให้คำแนะนำถึงแนวทางการต่อยอดผลงานการประดิษฐ์ดังกล่าวสำหรับผู้สนใจจะนำไปใช้เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอน ในกรณีที่มีงบประมาณไม่มากว่า อาจต้องปรับวิธีการเรียนการสอน จากการลงมือปฏิบัติด้วยตนเองรายบุคคล เป็นการแบ่งกลุ่มให้นักศึกษาได้ใช้เครื่องมือร่วมกัน เช่น ในชั้นเรียนที่มีนักศึกษาทั้งหมด 50 คน อาจให้ใช้ 1 เครื่องต่อนักศึกษา 5 คน ก็จะทำให้ต้องจัดหาทั้งหมดเพียง 10 เครื่อง

หรือกรณีที่งบประมาณจำกัดมาก สามารถทำให้ประหยัดได้มากขึ้นไปอีก หากใช้วิธีการสอนแบบสาดิตเชิงปฏิสัมพันธ์ โดยผู้สอนทำการถามเพื่อให้ผู้เรียนคาดเดาคำตอบสำหรับกรณีต่างๆ ก่อนที่จะทำการทดลองหน้าชั้นประกอบกับ visualizer เพื่อให้ผู้เรียนทั้งชั้นได้สังเกตผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นพร้อมกัน



**ผศ.สุชัย นพรัตน์แจ่มจรัส อาจารย์ประจำกลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการศึกษา สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ ม.มหิดล ผู้วิจัยฝ่ายเทคนิคของทีม**

อีกจุดเด่นของการพัฒนา “โปรแกรมจำลองเสริมการเรียนรู้ล่อจิกเกต” เกิดจากการที่ทีมวิจัยสามารถเขียน โปรแกรมได้เอง จึงสามารถปรับเปลี่ยนฟังก์ชันได้ตามการใช้งานจริง โดย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุชัย นพรัตน์แจ่มจรัส อาจารย์ประจำกลุ่มวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการศึกษา สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยมหิดล ในฐานะผู้วิจัยฝ่ายเทคนิคของทีม ได้กล่าว เพิ่มเติมถึงเหตุผลที่ใช้ Arduino UNO R3 มาประยุกต์ใช้กับผลงานดังกล่าว เนื่องจากเป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์สำเร็จรูป ราคาประหยัดที่สถานการศึกษาส่วนใหญ่ใช้เป็นสื่อการเรียนรู้พื้นฐานการเขียน โปรแกรมเพื่อควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ

ในส่วนของ การขยายผลสู่ตลาดในอนาคต อาจต้องมีการปรับปรุงรูปแบบการใช้งาน และเพิ่มความน่าสนใจด้านรูปลักษณะ ของเครื่อง ซึ่งความรู้ความเข้าใจพื้นฐานทางดิจิทัลอิเล็กทรอนิกส์ จะเป็นก้าวสำคัญสู่การสร้างสรรค์พัฒนานวัตกรรมต่างๆ ได้ต่อไป อีกมากมาย

ติดตามข่าวสารที่น่าสนใจจากมหาวิทยาลัยมหิดลได้ที่ [www.mahidol.ac.th](http://www.mahidol.ac.th)

**สัมภาษณ์ และเขียนข่าว โดย**

**จิตรีรัตน์ เดชพรหม**

นักประชาสัมพันธ์ (ชำนาญการ) งานสื่อสารองค์กร กองบริหารงานทั่วไป

สำนักงานอธิการบดี มหาวิทยาลัยมหิดล โทร. 0-2849-6210