

การพัฒนาการคิดวิเคราะห์ด้วยการ์ดเกมความจริงเสริมเรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ Enhancing Analytical Thinking through an Augmented Reality Card Game on Electronic Components for Higher Vocational Certificate Students in Electronics

ธวัช ธรรมบุตร^{1*} และ ชาญ สิงห์แก้ว¹

¹สาขาวิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์และโทรคมนาคม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น thawach.th@rmu.ac.th* chan.si@rmu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยการ์ดเกมความเป็นจริงเสริมเรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 30 คน เครื่องมือวิจัยประกอบด้วยแบบวัดการคิดวิเคราะห์และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ คือ จำแนกอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ได้ เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของคุณสมบัติทางไฟฟ้าของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ได้ และ จัดหมวดหมู่ของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ได้ ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่าหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงให้เห็นว่าการคิดเกมความเป็นจริงเสริมเรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพในการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

คำสำคัญ: การ์ดเกม เทคโนโลยีความจริงเสริม อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

Abstract

The purpose of this study was to enhance learners' analytical thinking and academic achievement through the use of an augmented reality (AR) card game on electronic components. The sample consisted of 30 students enrolled in the Higher Vocational Certificate program in Electronics. The research instruments included an analytical thinking test and an academic achievement test. The findings revealed that learners developed analytical thinking skills in three aspects: the ability to classify electronic components, to establish relationships between their electrical properties, and to categorize them appropriately. A comparison of learning achievement indicated that post-instruction scores were significantly higher than pre-instruction scores at the 0.05 level of statistical significance. These results demonstrate that the AR card game on electronic components was effective in fostering analytical thinking skills and improving students' learning achievement.

Keywords: Card Game, Augmented Reality, Electronics Devices

1. บทนำ

การคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking) เป็นทักษะสำคัญที่จำเป็นต่อการทำงานในยุคปัจจุบัน และยังเป็นหนึ่งในทักษะการคิดขั้นสูงที่ช่วยสนับสนุนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ [1] สอดคล้องกับรายงานของ World Economic Forum ว่าทักษะการคิดวิเคราะห์เป็นทักษะที่มีความต้องการสูงในตลาดแรงงานปัจจุบัน [2] ซึ่งได้มีนักวิจัยได้นิยามความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่าเป็นความสามารถในการจำแนกและจัดหมวดหมู่ข้อมูล แยกแยะองค์ประกอบ เชื่อมโยงความสัมพันธ์ และจัดระบบข้อมูลอย่างมีเหตุผล [3] ซึ่งในบริบทของการทำงานสมัยใหม่ โดยเฉพาะในสาขาวิศวกรรม ทักษะนี้ช่วยให้วิศวกรสามารถวิเคราะห์ปัญหาที่ซับซ้อนและสร้างแนวทางแก้ไขอย่างเป็นระบบ [4]

นอกจากนี้ การศึกษาของ Özdemir [5] ยังชี้ว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์สามารถพัฒนาได้ผ่านกระบวนการเรียนรู้ โดยเฉพาะผ่านการฝึกฝนการจัดประเภท (classification), การจัดระบบ (organization), และการเชื่อมโยงเชิงเหตุผล (relation) ซึ่งเป็นมิติย่อยที่สะท้อนความลึกของกระบวนการคิดเชิงวิเคราะห์

อย่างไรก็ตาม การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันยังคงใช้วิธีการถ่ายทอดความรู้ในรูปแบบการบรรยาย [6] ทำให้ผู้เรียนเป็นผู้ฟังและพยายามจดจำเนื้อหา การสอนในลักษณะนี้ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย ไม่สนใจในเนื้อหาที่กำลังเรียนรู้ เป็นผลให้ผลการเรียนตกต่ำ นอกจากนั้นการเรียนด้วยวิธีนี้ยังไม่สามารถส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนได้

ด้วยเหตุนี้ การปรับเปลี่ยนรูปแบบการสอนจากการบรรยายไปสู่การเรียนรู้ที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง จึงเป็นแนวทางที่สามารถกระตุ้นความสนใจและเสริมสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ได้ โดยเฉพาะการบูรณาการเกมเพื่อการเรียนรู้ มีงานวิจัยที่สนับสนุนว่าเกมการเรียนรู้มีส่วนช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน เมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม เนื่องจากเกมสามารถสร้างความสนุกสนาน ความพึงพอใจ และเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนได้ [7] ทั้งนี้ หนึ่งในรูปแบบการเรียนรู้ด้วย

*ผู้ประพันธ์บรรณกิจ

เกมที่ได้รับค่านิยมคือการใช้การ์ดเกม ซึ่งนอกจากจะช่วยเพิ่มความท้าทายและความเพลิดเพลินระหว่างการเรียนรู้แล้ว ยังมีต้นทุนการผลิตที่ไม่สูงและสามารถออกแบบสร้างสรรค์ขึ้นเองได้ [8]

ดังนั้น ในงานวิจัยนี้จึงได้นำเกมการเรียนรู้ในรูปแบบการ์ดเกมมาประยุกต์เข้ากับเทคโนโลยีเสริมความเป็นจริง (Augmented Reality; AR) ที่สามารถเพิ่มข้อมูลในรูปแบบ ภาพ 3 มิติ ข้อความ หรือ วิดีโอ เพื่อกระตุ้นความสนใจและเชื่อมโยงความรู้ของผู้เรียนไปยังแหล่งการเรียนรู้อื่น โดยการออกแบบวิธีการเล่นเกมให้ผู้เล่นได้วิเคราะห์การตอบกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อจำแนกชนิดของอุปกรณ์ การหาความสัมพันธ์ของคุณสมบัติทางไฟฟ้า และ จัดหมวดหมู่ของอุปกรณ์ ตามกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีการคิดวิเคราะห์ [3] เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์

2. วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงทดลองเบื้องต้น ที่มีกลุ่มเดียวและมีการทดสอบก่อนและหลังเรียน ดังแผนการทดลองดังนี้

O ₁	X	O ₂
เมื่อ		
O ₁ ผลก่อนเรียน การคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน		
X การเรียนรู้ด้วยการ์ดเกมความเป็นจริงเสริม		
O ₂ ผลหลังเรียน การคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน		

2.1 กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักศึกษาระดับชั้น ปวส. สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น จำนวน 59 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาสาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ ระดับ ปวส. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น จำนวน 30 คน ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) แบบวัดการคิดวิเคราะห์ เป็นมีลักษณะเป็นข้อคำถามแบบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ พัฒนามาตามกรอบแนวคิดการคิดวิเคราะห์ [3, 4] ประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่ การจำแนกองค์ประกอบ การเชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงเหตุผล และการจัดหมวดหมู่ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าอำนาจจำแนก 0.4-0.6 และค่าความเชื่อมั่น 0.69

2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบอัตนัยจำนวน 5 ข้อ เนื้อหาเกี่ยวกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ มีการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูปรีด มีค่า IOC ระหว่าง 0.67-1.00 ค่าอำนาจจำแนก 0.4-0.8 และ ค่าความเชื่อมั่น 0.66

2.3 การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลเริ่มจากการนำเข้าสู่บทเรียนและแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับวิธีการเล่นเกมความเป็นจริงเสริม จากนั้นแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่ม

กลุ่มละ 4-6 คน ทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบวัดการคิดวิเคราะห์และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนรู้ด้วยการ์ดเกมความเป็นจริงเสริมสรุปและแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ร่วมกัน จากนั้นทดสอบหลังเรียน วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณด้วย ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานด้วยสถิติ Paired t-test เพื่อตรวจสอบความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียนรู้ พร้อมทั้งตีความและบรรยายเชิงวิเคราะห์

2.4 การวิจัยในมนุษย์

วิจัยนี้ได้รับการยกเว้นการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น รหัสโครงการวิจัย HEC-02-67-017

3. ผลการวิจัย

3.1 ผลการพัฒนาการคิดวิเคราะห์

ก่อนการเรียนรู้ด้วยการ์ดเกมความเป็นจริงเสริม พบว่าผู้เรียนสามารถจำแนกและจัดหมวดหมู่ชนิดของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ได้เพียงในระดับพื้นฐาน โดยจำกัดอยู่กับการระบุประเภทของอุปกรณ์เท่านั้น แต่ยังไม่สามารถอธิบายหรือเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของค่าคุณสมบัติทางไฟฟ้าระหว่างอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้อย่างชัดเจน ภายหลังจากการเรียนรู้พบว่าผู้เรียนมีพัฒนาการด้านการคิดวิเคราะห์ที่สอดคล้องกับกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีที่กำหนดไว้ดังนี้

1) ผู้เรียนสามารถจำแนกอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แต่ละชนิดได้อย่างถูกต้อง โดยสามารถระบุประเภทของอุปกรณ์ เช่น ตัวต้านทาน ตัวเก็บประจุ ตัวเหนี่ยวนำ ไดโอด และทรานซิสเตอร์ จากการพิจารณาสัญลักษณ์ทางวงจรและรูปลักษณ์ภายนอกของอุปกรณ์ได้อย่างแม่นยำ ตัวอย่างการจำแนก ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ตัวอย่างการจำแนกอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แต่ละชนิด

2) ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของคุณสมบัติทางไฟฟ้าระหว่างอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ได้ เช่น ตัวเก็บประจุและทรานซิสเตอร์ มีความสัมพันธ์กันในด้านแรงดัน โดยแรงดันที่แสดงในการ์ดจะหมายถึงแรงดันที่อุปกรณ์สามารถทนได้ ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 ตัวอย่างความสัมพันธ์ทางไฟฟ้าของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์

3) ผู้เรียนสามารถจัดหมวดหมู่อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ได้อย่างถูกต้อง โดยจำแนกตามประเภทของอุปกรณ์ เช่น อุปกรณ์ประเภท Passive ได้แก่ ตัวเก็บประจุ ตัวเหนี่ยวนำ และ ตัวต้านทาน หรือ อุปกรณ์ประเภท Active ได้แก่ ไดโอด และทรานซิสเตอร์ นอกจากนี้ ผู้เรียนยังสามารถจัดหมวดหมู่อุปกรณ์ตามลักษณะตัวถังได้ เช่น แบบ Surface-Mount Device (SMD) และแบบ Through-Hole ตัวอย่างดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 จัดหมวดหมู่อุปกรณ์ตามลักษณะตัวถัง

จากผลการวิจัยสามารถสรุปได้ว่า ก่อนการเรียนรู้ด้วยการ์ดเกม ผู้เรียนยังมีการคิดวิเคราะห์ที่ไม่สอดคล้องกับกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีที่กำหนดไว้ อย่างไรก็ตาม เมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการ์ดเกมความเป็นจริงเสริมเรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แล้ว พบว่าผู้เรียนสามารถจำแนกอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์แต่ละชนิด ระบุความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างคุณสมบัติของอุปกรณ์ และจัดหมวดหมู่ของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ได้

3.2 ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พบว่าการเรียนรู้ด้วยการ์ดเกมผู้เรียนมีค่าคะแนนเฉลี่ย 11.23 คะแนน (S.D. = 2.99) จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน และ หลังเรียนจากเรียนรู้ด้วยการ์ดเกมมีค่าเฉลี่ย 18.90 คะแนน (S.D. = 3.83) ผู้เรียนสามารถระบุชนิดของอุปกรณ์ได้ และอธิบายหลักการทำงานของอุปกรณ์ เช่น กระแสไฟฟ้าจะถูกจำกัดโดยตัวต้านทาน หรือ ใช้ทรานซิสเตอร์ทำหน้าที่เป็นสวิตช์เปิดหรือปิดวงจรได้ เป็นต้น ซึ่งเนื้อหาที่เพิ่มเติมจะปรากฏขึ้นเมื่อผู้เรียนสแกน QR code บนการ์ดเพื่อดูภาพ 3 มิติของอุปกรณ์และข้อมูลเพิ่มเติม รวมไปถึงสามารถเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ภายนอก หรือ Youtube เพื่อศึกษาเพิ่มเติมได้ ดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 ตัวอย่างข้อมูลเพิ่มเติมเมื่อสแกน QR Code ด้วยสมาร์ตโฟน

ผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังเรียนด้วย Paired t-test แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบก่อนและหลังเรียนด้วย Paired t-test

Condition (n = 30)	M(SD)	95%CI		t	P-Value
		LL	UL		
Pretest	11.23(2.99)	-9.34	-5.99	-9.35	0.000
Posttest	18.90(3.83)				

*p < 0.05

จากผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 1 พบว่าค่า P-Value เท่ากับ 0.00 ซึ่งต่ำกว่าระดับนัยสำคัญที่ 0.05 แสดงให้เห็นว่าผลการเรียนรู้หลังการใช้การ์ดเกมความเป็นจริงเสริมมีคะแนนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4. อภิปราย

4.1 อภิปรายผลการพัฒนาการคิดวิเคราะห์

ผลการคิดวิเคราะห์พบว่าผู้เรียนมีการคิดวิเคราะห์ตามกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีที่กำหนด ได้แก่ การจำแนกองค์ประกอบ การระบุความสัมพันธ์เชิงเหตุผล และการจัดหมวดหมู่ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการออกแบบวิธีการเล่นเกมที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน ซึ่งการที่ผู้เรียนจะวางการ์ดต่อจากเพื่อนได้จะต้องพิจารณาว่าการ์ดที่ตนเองมีคือการ์ดอุปกรณ์ใด และมีความสัมพันธ์กับการ์ดที่วางไว้ก่อนหน้านี้หรือไม่ เช่น การ์ดก่อนหน้านี้คือทรานซิสเตอร์ ซึ่งมีค่าคุณสมบัติคือ I_F และ V_{CE} ดังนั้นผู้เรียนจะหาความสัมพันธ์กับการ์ดที่ตนเองมีว่ามีเกี่ยวข้องกับกระแสหรือแรงดันหรือไม่ จึงจะสามารถวางการ์ดได้ ผลการวิจัยในครั้งนี้สอดคล้องกับงานของเพชรภรณ์ เหมกลาง และสมาลี ชัยเจริญ [3] ที่ได้พัฒนาสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ซึ่งมีการออกแบบศูนย์ฝึกการคิดวิเคราะห์ในลักษณะของเกมผู้เรียนได้จำแนกสิ่งของและเชื่อมโยงเพื่อฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ

4.2 อภิปรายผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นหลังจากเรียนรู้ด้วยการดัดเกม ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการบูรณาการเนื้อหาเรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์กับการออกแบบวิธีการเล่นเกมเข้าด้วยกัน โดยผู้เล่นจะต้องเข้าใจชนิดของอุปกรณ์และค่าคุณสมบัติทางไฟฟ้า เพื่อนำไปพิจารณาในการวางการ์ดต่อไป นอกจากนี้การนำเทคโนโลยีความจริงเสริมมาใช้ ยังช่วยเพิ่มเติมเนื้อหาที่ไม่สามารถแสดงอยู่บนการ์ดได้ เช่น ภาพ 3 มิติ หรือ เนื้อหาเพิ่มเติม ทำให้ผู้เรียนสามารถขยายความเข้าใจในอุปกรณ์นั้น ๆ เพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น และมีความสนใจในการเรียนเนื่องจากเกิดความสุขและท้าทายในการเล่นกับเพื่อนร่วมชั้นเรียน ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับ จูติกรานต์ อังคพนมไพร และ ใจทิพย์ ณ สงขลา [8] ที่ผู้เรียนมีคะแนนความรู้สูงขึ้นกว่าก่อนเรียน จาก 6.27 เป็น 11.52 คะแนน และ เสาวลักษณ์ แฉงบำรุง และ ณัฐพล รำไพ [9] ที่พบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

5. สรุป

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของนักศึกษา ระดับ ปวส. สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ ผ่านการเรียนรู้ด้วยการดัดเกมความจริงเสริมเรื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนมีการคิดวิเคราะห์ตามกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีที่กำหนด ได้แก่ การจำแนกองค์ประกอบ การระบุความสัมพันธ์เชิงเหตุผล และการจัดหมวดหมู่ นอกจากนี้ ผลการวิจัยยังพบว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นจากการเรียนรู้ผ่านการดัดเกมที่มีการบูรณาการเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม ผลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงการประยุกต์ใช้การ์ดเกมร่วมกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมสามารถพัฒนาผลการเรียนรู้ของผู้เรียน การกระตุ้นความสนใจและสร้างความสนุกสนาน ท้าทายระหว่างการเรียนรู้อีกด้วย

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลวิจัยไปใช้

- 1) ผู้เรียนควรมีพื้นฐานด้านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ก่อนเข้าร่วมการเรียนรู้ด้วยการดัดเกม
- 2) งานวิจัยนี้ได้ดำเนินการทดลองกับนักศึกษาเพียงกลุ่มเดียว จึงยังไม่สามารถยืนยันผลลัพธ์กับกลุ่มผู้เรียนอื่นได้

6.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

- 1) ควรศึกษากับกลุ่มตัวอย่างที่หลากหลายเพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการ์ดเกมต่อไป

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคณะกรรมการชุดสหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลอีสาน วิทยาเขตขอนแก่น ที่ให้ทุนสนับสนุนงานวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] E. Hollett and A. Cassalia, *Analytical Thinking for Advanced Learners Grades 3–5*, 1st ed. Routledge, 2022. <https://doi.org/10.4324/9781003268338>
- [2] World Economic Forum, *The Future of Jobs Report 2020*. World Economic Forum, July 26, 2025. [Online]. Available: <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2020>
- [3] เพชรภรณ์ เขมกลาง และ สุมาลิ ชัยเจริญ, "การสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ เรื่อง โครงสร้างโลกของเรา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2," *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี*, ปีที่ 8, ฉบับที่ 2, หน้า 1–18, 2560.
- [4] J. Šrol & M. Galasová, "Intellectualism and analytical thinking: Are they related?" *Personality and Individual Differences*, vol. 196, p. 111842, 2022.
- [5] O. Özdemir, "Türkiye Eğitiminde Geliştirilmesi Gereken Bir Üst Düzey Düşünme Becerisi: Analitik Düşünme," *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, vol. 8, no. 3, pp. 950–971, Jul. 2020, doi: 10.16916/ADED.751287. <http://www.anadiliegitimi.com/en/download/article-file/1212734>
- [6] รัฐชิตา ดาวเรือง, "ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีต่อการสอนโดยใช้เกมแบบจำลองสถานการณ์ ในรายวิชาวัตกรรมการและการประกอบธุรกิจ," *STECO Journal*, ปี 3, ฉบับที่ 7, หน้า 85–96, 2567.
- [7] จันทรา โอระสะ และ เอกกมล บุญยะผลานันท์. "การพัฒนาเกมที่ส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง ภูมิศาสตร์ประเทศไทย". *วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครเหนือ*. ปีที่ 12 ฉบับที่ 1, หน้า 167 - 174. 2564.
- [8] จูติกรานต์ อังคพนมไพร และ ใจทิพย์ ณ สงขลา, "การ์ดเกมในสภาพแวดล้อมเสมือนจริงด้วยการเรียนรู้แบบค้นพบเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ด้านสิ่งแวดล้อม", *ECT Journal*, ปี 19, ฉบับที่ 27, หน้า 125–141, 2567.
- [9] เสาวลักษณ์ แฉงบำรุง และ ณัฐพล รำไพ, "การพัฒนาสื่อบัตรภาพร่วมเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนชุมชนโมตรียุท", *วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา*, ปีที่ 5 ฉบับที่ 13, 2565.