

การพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงผ่านเทคโนโลยีการเรียนรู้

ด้วยภาพแบบมีปฏิสัมพันธ์ลิงก์

Enhancing Higher-Order Thinking Skills

Through Thinglink Interactive Visual Learning Technology

Received : March 22, 2023

Revised : May 12, 2023

Accepted : May 15, 2023



ศยามน อินสะอาด^{*1}

Sayamon Insaard



กชกร สายสุวรรณ²

Kotchakorn Saisuwan

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงผ่านเทคโนโลยีการเรียนรู้ด้วยภาพแบบมีปฏิสัมพันธ์ ThingLink โดยผ่านกระบวนการทัศน์การเรียนรู้ตามแนวคอนเน็คติวิสต์ผนวกกับการออกแบบสื่อดิจิทัลร่วมกับวิธีการที่หลากหลาย เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดขั้นสูง โดยได้อธิบายถึงแนวคิดของภาพแบบมีปฏิสัมพันธ์ ประเภทและรูปแบบแท็กที่ใช้ในการพัฒนาสื่อดิจิทัล และแนวคิดในการใช้วิธีการแบบกลยุทธ์การสอน และการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ดิจิทัลตามแนวคอนเน็คติวิสต์ รวมถึงได้รวบรวมผลงานวิจัย แนวโน้มอนาคตของเทคโนโลยีการเรียนรู้ด้วยภาพแบบมีปฏิสัมพันธ์ เพื่อส่งเสริมให้ผู้สอนสามารถจัดการศึกษาแบบออนไลน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพเหมาะสมกับผู้เรียนยุคดิจิทัลต่อไป

คำสำคัญ เทคโนโลยีการเรียนรู้ ภาพแบบมีปฏิสัมพันธ์ ทักษะการคิดขั้นสูง อินลิ้งก์

*Corresponding author, e-mail: dr.sayamon@gmail.com

¹ รองศาสตราจารย์ ดร. ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
Associate Professor Dr. in Faculty of Education, Ramkhamhaeng University. e-mail: dr.sayamon@gmail.com

² อาจารย์ ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง
Lecturer in Faculty of Education, Ramkhamhaeng University. e-mail: kotchakornsai@gmail.com

Abstract

The purpose of this study was to present ideas about enhancing higher-order thinking skills via ThingLink interactive visual learning technology through the connectivism learning theory and digital media design in a variety of methods. this article describes the concept of interactive visual learning such as the types of interactive visual learning, the format of tags to develop digital media design, the concept of teaching strategy methodology, and the organizing of a digital learning environment according to constructivism. Also, this article has collected research results and the future trends in interactive visual learning technology to encourage teachers to manage online education effectively and suitable for learners in the digital age.

Keywords: Learning Technology, Interactive Visual, Higher-Order Thinking Skills, Thinglink

บทนำ

นักวิชาการเรียนรู้ในโลกยุคใหม่ ได้เสนอทฤษฎีการเรียนรู้คอนเน็คติวิสต์ (Connectivism) โดยทฤษฎีคอนเน็คติวิสต์ จากการอ้างอิงหลักโครงสร้างระบบเซลล์ประสาทในสมองมนุษย์ และจำลองการเรียนรู้จากการเชื่อมโยงโหนดความรู้เพื่ออธิบายการเรียนรู้ในเครือข่ายสารสนเทศและสังคมออนไลน์ การเรียนรู้เป็นพลวัต ความรู้เกิดขึ้นตลอดเวลา จึงนำมาซึ่งการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ไปสู่การแสวงหาความรู้จากวิธีการที่หลากหลาย และตลอดเวลา เช่น การค้นหาข้อมูลผ่านเครือข่ายเพื่อให้เกิดการเรียนรู้การเข้าสู่ชุมชนเพื่อใช้แหล่งความรู้จากกลุ่มชน (Crowd Sourcing) ทฤษฎีนี้เชื่อว่าองค์ความรู้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นบุคคลจะต้องมีการเชื่อมโยงความรู้เข้ากับความรู้ใหม่ตลอดเวลา สำหรับแนวคิดใหม่ของคอนเน็คติวิสต์ด้านอิทธิพลต่อการเรียนรู้ เชื่อว่าความหลากหลายซับซ้อนของเครือข่ายเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของบุคคล トラバเท่าที่มีความหลากหลายของแหล่งข้อมูล และด้านการถ่ายโอนความรู้ คอนเน็คติวิสต์เชื่อว่าการถ่ายทอดความรู้เกิดจากการสร้างสาระความรู้ในระบบเครือข่ายและเชื่อมโยงไปยังโหนด (Node) ต่าง ๆ ส่วนด้านรูปแบบการเรียนรู้ที่ซับซ้อนจะเกิดขึ้นได้เมื่อนักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ และเน้นความสามารถในการใช้งานจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย โดยกระบวนการเรียนรู้ตามแนวคอนเน็คติวิสต์นั้น เชื่อว่าท่ามกลางความหลากหลายของสารสนเทศที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว บุคคลสามารถสร้างปรับปรุงเปลี่ยนแปลงและเผยแพร่ความรู้ได้อย่างรวดเร็วตามนิยามที่เรียกว่า สื่อใหม่ หรือ นิวมีเดีย (New Media) และรวมทั้งการใช้สื่อจากแหล่งความรู้แบบเปิดที่อนุญาตให้มีการแก้ไขใหม่ได้ที่เรียกว่าทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิด (Open Educational Resources: OER) (ใจทิพย์ ณ สงขลา, 2557) จึงลิงก์ (ThingLink) เป็นโปรแกรมการเรียนรู้ด้วยภาพแบบมีปฏิสัมพันธ์

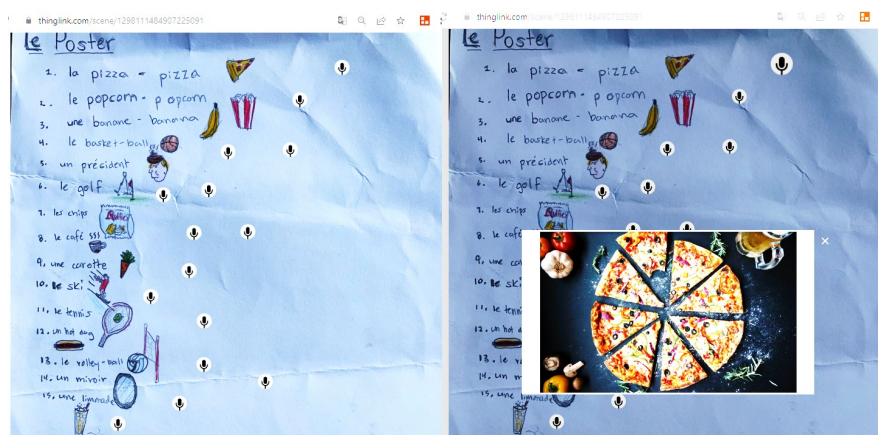
สำหรับห้องเรียนและการเรียนรู้ทางไกล ผู้สอน และผู้เรียน สามารถใช้เพื่อนำเสนอรูปภาพ วิดีโอ และทัวร์เสมือนจริง 360 องศา ด้วยข้อมูลเพิ่มเติมโดยการบันทึกเสียง ลิงก์ และข้อความประกอบ ตลอดจนทรัพยากรอื่น ๆ จากเว็บไซต์ รวมถึงเชื่อมโยงความรู้ระหว่างโหนดโดยใช้ไอคอนต่าง ๆ เป็นสัญลักษณ์ เมื่อเลื่อนผ่านหรือกดไอคอนจะถูกนำเสนอข้อมูลความรู้เพิ่มเติมจากภาพที่เป็นฐานและจะขยายความรู้ให้แก่ผู้เรียน โดยผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านอุปกรณ์มือถือ หรือคอมพิวเตอร์ ตามรูปแบบการเรียนรู้ (Learning Style) ของผู้เรียนแต่ละคนจัดเป็นแหล่งเรียนรู้ดิจิทัลที่สนับสนุนแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคอนเน็คติวิสต์ รวมทั้งสามารถช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดขั้นสูงได้โดยการออกแบบพัฒนาบทเรียนภาพแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการนำกลยุทธ์การสอนมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ตัวอย่างเช่น นำวิธีการสอนแบบปัญหาเป็นฐาน โดยการกำหนดปัญหาในบทเรียนภาพแบบมีปฏิสัมพันธ์ให้ผู้เรียนทำความเข้าใจกับปัญหาศึกษาค้นคว้า สังเคราะห์ความรู้ สรุปและประเมินค่าคำตอบ นำเสนอและประเมินผลงาน เพื่อพัฒนาผู้เรียนไปสู่การมีทักษะการคิดขั้นสูง หรือการใช้บทเรียนร่วมกับการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ โดยให้ผู้เรียนเข้าสู่บริบทด้วยสถานการณ์ที่เป็นปัญหา ไปแหล่งเรียนรู้เพื่อค้นคว้าหาคำตอบ สนับสนุนการแก้ปัญหาด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการจัดการกระทำกับข้อมูลสารสนเทศ ได้แก่ เครื่องมือกระบวนการ (Processing Tool) ที่สนับสนุนกระบวนการรู้คิดของผู้เรียน เครื่องมือสื่อสาร (Communication Tool) และฐานความช่วยเหลือ (Scaffolding) เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามขั้นตอนการสอน หรือจัดสภาพแวดล้อมให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองได้

แนวคิดเกี่ยวกับภาพแบบมีปฏิสัมพันธ์

ThingLink เป็นแพลตฟอร์มการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ เป็นเครื่องมือการเรียนรู้ที่ให้ประสบการณ์ที่ผสานโลกแห่งความจริงรวมเข้ากับโลกเสมือนที่สร้างด้วยระบบดิจิทัล (Immersive Learning Tool) สำหรับการศึกษาที่สามารถเข้าถึงได้ทุกคน เป็นโปรแกรมดิจิทัลเผยแพร่แบบมัลติมีเดีย และเป็นแพลตฟอร์มสร้างเนื้อหาสำหรับการเรียนรู้ในโรงเรียนและที่ทำงาน (Unesco, 2021) ในปี 2018 Thinglink ได้รับรางวัล UNESCO ICT in Education Prize เป็นซอฟต์แวร์บนคลาวด์ที่ผู้ใช้งานสามารถตกแต่งรูปภาพ วิดีโอ และภาพ 360 องศาได้อย่างง่ายด้วยการเพิ่มข้อมูล เช่น ภาพประกอบ คำอธิบาย บทความ บันทึกย่อ เสียง คำบรรยาย วิดีโอ หรือลิงก์ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย และสร้างแรงบันดาลใจในการบอกเล่าเรื่องราวต่าง ๆ ผ่านทางรูปภาพ สามารถนำรหัสคำสั่งหรือโค้ดโปรแกรมจากแหล่งที่มาต่าง ๆ (Embed Code) เข้ามาใส่ไว้ในเว็บไซต์ บล็อก (Blog) หรือแชร์ผ่านโซเชียลมีเดีย นับเป็นนวัตกรรมใหม่ซึ่งมีแอปพลิเคชันมากมายที่ใช้ในการปรับปรุงความรู้ทางดิจิทัล และสามารถเสริมการเรียนรู้ผ่านออนไลน์ ผู้เรียนสามารถเข้าถึงสภาพแวดล้อมแบบเสมือนจริงนอกเหนือจากการเข้าถึงทางกายภาพภายในห้องเรียนแล้วยังสามารถมีส่วนร่วมในการเรียนรู้จากประสบการณ์ใช้งานออนไลน์ ซึ่งมีฐานทรัพยากรสนับสนุนและขยายการเข้าถึงการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ นอกจากนี้ยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้าง

และบันทึกการเรียนรู้ของตนเอง และช่วยให้ผู้สอนปรับแต่งบทเรียนเพื่อสนับสนุนผู้เรียนที่มีทักษะการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน

ThingLink จัดเป็น Rich Media Tag เป็นสื่อแบบสมบูรณ์ทั้งภาพ เสียง วิดีโอ สามารถโต้ตอบ มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งานได้ผ่านการแท็ก (Tag) เนื้อหาที่รวมบริการจากโซเชียลมีเดียไว้ในรูปภาพได้ แท็กเนื้อหาไปยังรูปภาพบนหน้าเว็บต่าง ๆ ได้โดยตรง เนื้อหาจะถูกเปิดเมื่อผู้ชมเลื่อนเมาส์ไปเหนือแท็กที่สร้างลิงก์ไปยังเว็บไซต์แต่ละรายการได้ ThingLink เป็นเครื่องมือแบบโต้ตอบที่สามารถใช้เพื่อสอนผู้เรียนทั้งในและนอกห้องเรียน ThingLink ได้รับการออกแบบให้มีอินเทอร์เฟซที่ใช้งานง่ายเพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกับเนื้อหาการเรียนรู้ และช่วยให้ผู้เรียนเห็นภาพการนำเสนอใหม่ 3 รูปแบบ ได้แก่ 1) การชมวิดีโอการสอนร่วมกับรูปภาพประกอบ 2) การอ่านข้อความพร้อมคำอธิบายประกอบ 3) การได้ยินเสียงอธิบายเนื้อหาที่ติดแท็กในแอปพลิเคชัน ผู้เรียนสามารถเข้าใจ จำแนก และค้นพบข้อมูลได้ด้วยตนเองจากภาพที่แท็กอยู่ใน ThingLink เห็นได้ว่าภาพแบบมีปฏิสัมพันธ์มีความสำคัญต่อการเสริมสร้างและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์ผ่านแอปพลิเคชัน ThingLink ดังตัวอย่างภาพที่ 1 แสดงการฝึกภาษาต่างประเทศ โดยให้นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาวาดภาพด้วยมือลงในกระดาษและให้ค้นหารวบรวมภาพดิจิทัล บันทึกเสียงอ่านคำศัพท์ที่ถูกต้อง ในกระบวนการนี้ผู้เรียนได้สะท้อนการเรียนรู้แบบสหวิทยาการ โดยได้แสดงทักษะการวาดภาพ ทักษะการใช้ดิจิทัล และความรู้ภาษาต่างประเทศ



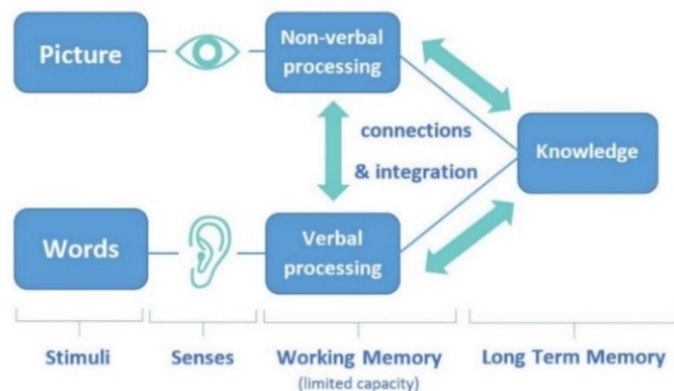
ภาพที่ 1 แสดงการฝึกภาษาต่างประเทศในโครงการ ThingLink

ที่มา: <https://www.thinglink.com/scene/1298111484907225091>

Ulla-Maaria Koivula (2020) ผู้ก่อตั้งและซีอีโอของ ThingLink กล่าวว่า สื่อภาพแบบมีปฏิสัมพันธ์ในการศึกษาออนไลน์ วิดีโอ และทัวร์เสมือนจริง (Virtual Tour) สามารถสนับสนุนการเรียนรู้ออนไลน์ โดยเป็นทางเลือกแทนการสื่อสารแบบข้อความ เนื่องจากมนุษย์จำภาพได้ดีกว่าคำพูดดังทฤษฎีการเข้ารหัสคู่ (Dual Coding Theory) ของ Allan Paivio ในปี 1971 ตามทฤษฎีการเข้ารหัสคู่ หากเราเห็นภาพกล้วย จิตใจของเราจะเก็บสิ่งเร้านี้ทั้งในรูปของคำว่า 'กล้วย' และภาพของกล้วย การเข้ารหัสแบบ

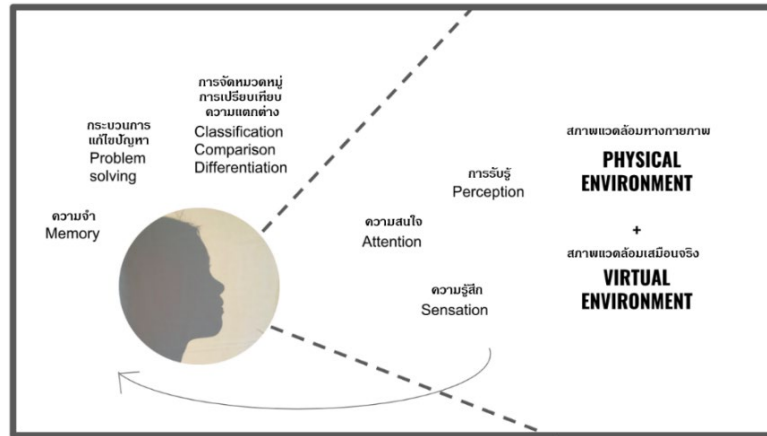
คู่จะเพิ่มโอกาสในการจดจำกล้วยได้ดีขึ้น เมื่อเทียบกับการกระตุ้นที่ถูกเข้ารหัสในใจเป็นคำเท่านั้น และประสบการณ์หลายประสาทสัมผัสทำให้เกิดการเชื่อมโยงพร้อมกันของรูปภาพ เสียง และคำบรรยายกับประสบการณ์ตามบริบทของสถานที่ที่สามารถสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากกว่าภาพนิ่งธรรมดา หรือคำที่เขียนข้อความเพียงอย่างเดียวเพราะสิ่งเร้าทางสายตาดำรงได้ยินเสียงที่เกิดขึ้นพร้อม ๆ กันจะเชื่อมโยงจิตใจของเราเข้ากับความสัมพันธ์ต่าง ๆ โดยอัตโนมัติเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิม แม้ว่าสื่อการเรียนรู้หลายประสาทสัมผัสผ่านการมีปฏิสัมพันธ์จะช่วยผู้เรียนส่วนใหญ่ได้ แต่สื่อเหล่านี้มีประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับผู้เรียนที่บกพร่องด้านการอ่าน หรือเด็กพิเศษ การเห็นคำใหม่ที่เขียนได้ภาพและได้ยินว่าออกเสียงอย่างไร ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจและจดจำสิ่งที่กำลังเรียนรู้ได้ดี ซึ่งเป็นแนวคิดในการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงผ่านเทคโนโลยีการเรียนรู้ด้วยภาพแบบมีปฏิสัมพันธ์แบบทัวร์เสมือนจริง 360 องศา จะขยายขอบเขตการรับรู้ของผู้เรียนจากทางกายภาพสู่ดิจิทัล ซึ่งเดิมการเรียนรู้ในบริบทของโลกแห่งความจริงนั้นจำกัดอยู่ที่สภาพแวดล้อมทางกายภาพเท่านั้น รวมถึงต้องใช้งบประมาณการเดินทางของโรงเรียนและผู้ปกครอง เมื่อให้ผู้เรียนเรียนผ่านรูปภาพ วิดีโอ และทัวร์เสมือนจริง จะทำให้ผู้เรียนสามารถเดินทางไปได้ทุกที่แบบเสมือนจริง ผู้เรียนสามารถจดจำและเรียนรู้ในการทัวร์เสมือนจริงได้เช่นเดียวกับการเรียนรู้จากการไปทัศนศึกษาตามสถานที่จริง

Allan Paivio's Dual-Coding Theory



ภาพที่ 2 แสดงทฤษฎีการเข้ารหัสคู่ (Dual Coding Theory)

ที่มา: https://kru-mon.com/wp-content/uploads/2017/12/tesskou_paivio_dualcoding1.jpg



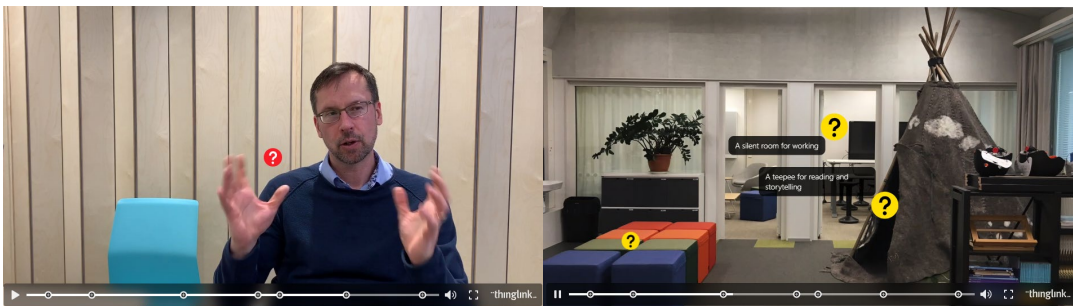
ภาพที่ 3 แสดงภาพและวิดีโอที่ขยายการรับรู้ของผู้เรียนผ่านสภาพแวดล้อมทางกายภาพและดิจิทัล

ที่มา: <https://sandbox.thinglink.com/gfx/articles/20200416/remote-learning.png>

ประเภทของการนำเสนอเนื้อหา

ภาพแบบมีปฏิสัมพันธ์ สามารถแบ่งประเภทของการนำเสนอเนื้อหาออกเป็น 6 ประเภท ดังนี้

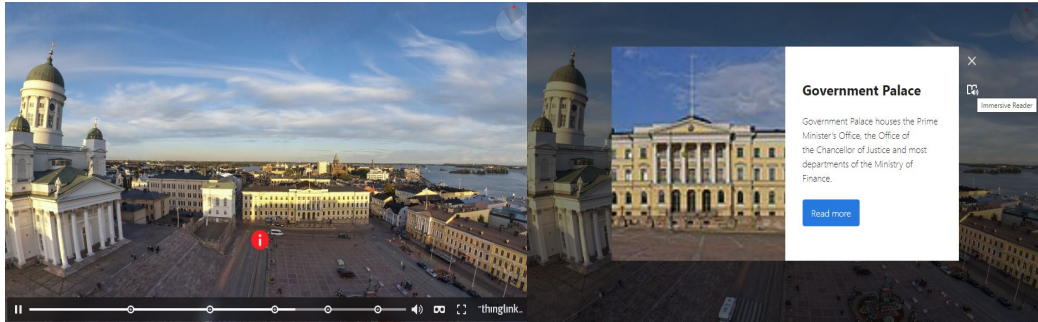
1. วิดีโอแบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Videos) สามารถใช้เพื่อวัตถุประสงค์ในการสัมภาษณ์ การนำเสนอ การแนะนำตัว การอธิบาย การบรรยาย การฝึกอบรม และการมอบหมายโครงการ เป็นวิดีโอสั้น ๆ ความยาว 5 นาที



ภาพที่ 4 แสดงวิดีโอแบบมีปฏิสัมพันธ์

ที่มา: <https://www.thinglink.com/media/1307656210601738241>

2. ทัวร์เสมือนจริง (Virtual Tours) เป็นการจำลองสถานที่จากเทคโนโลยีเสมือนจริง หรือ Virtual Reality (VR) ที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อจำลองสภาพแวดล้อมทั้งจากสภาพแวดล้อมจริงขึ้นมาด้วยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ผู้ใช้งานมีความรู้สึกเหมือนอยู่ในสถานที่นั้นจริง โดยใช้งานผ่านอุปกรณ์ เช่น คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ สำหรับทัวร์เสมือนจริงใน ThingLink จะเป็นบทเรียนภาพ หรือวิดีโอ 360 องศา ผู้สอนสามารถสร้างการสำรวจและทัวร์เสมือนจริงโดยบันทึกคำพูด คำอธิบาย หรือคำแนะนำ ในทัวร์เสมือนจริง วิธีนี้ผู้เรียนสามารถเยี่ยมชมสถานที่ต่าง ๆ ได้ตามจังหวะและเวลาที่สะดวกของผู้เรียน

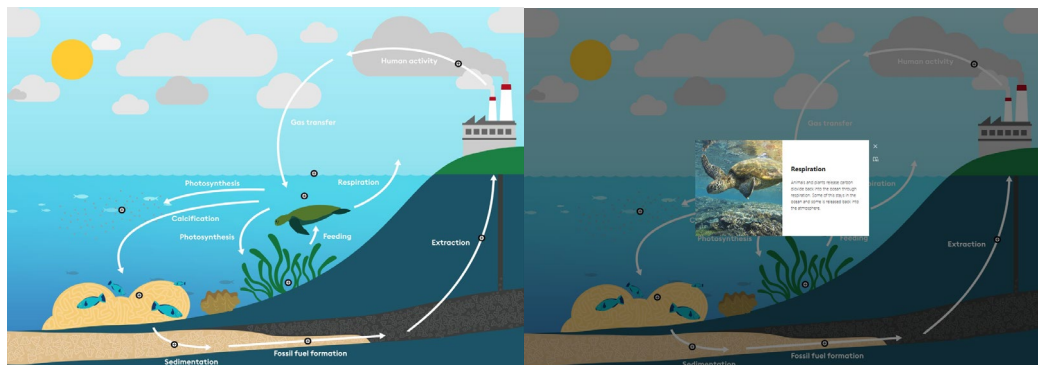


ภาพที่ 5 แสดงทัวร์เสมือนจริง

ที่มา: <https://www.thinglink.com/media/1307656210601738241>

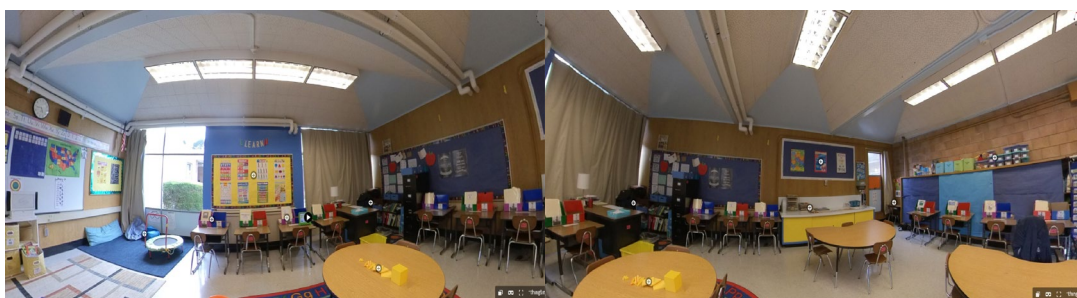
3. อินโฟกราฟิก (Infographics) นำข้อมูลหรือความรู้มาสรุปเป็นสารสนเทศในลักษณะของข้อมูลที่เป็นภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว ประกอบด้วย กราฟ แผนภูมิ แผนที่ ไดอะแกรม เป็นต้น

4. ภาพและวิดีโอ 360 องศา (360-Degree Images and Videos) แบบอินเทอร์แอคทีฟ ช่วยพัฒนาความเข้าใจคำศัพท์ และสภาพแวดล้อมแวดล้อมการเรียนรู้แบบเสมือนจริง



ภาพที่ 6 แสดงอินโฟกราฟิก

ที่มา: <https://www.thinglink.com/scene/1275765990386302977>



ภาพที่ 7 วิดีโอ 360 องศา

ที่มา: <https://www.thinglink.com/media/1182840174996881411>

5. ความเป็นจริงเสริม และ ความเป็นจริงเสมือน (Augmented Reality and Virtual Reality)

ใช้ภาพ 360 องศา ทัวร์ชม VR บนเดสก์ท็อป มือถือ ห้องเสมือนจริงผ่านแว่น VR

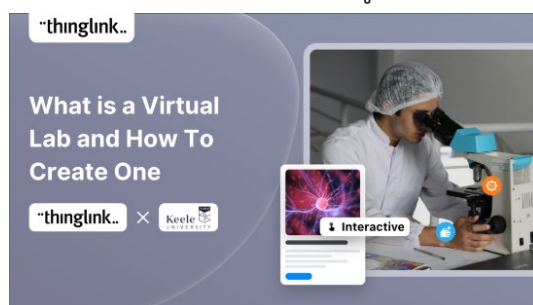


ภาพที่ 8 แสดงภาพ VR ใน ThingLink

ที่มา: <https://www.thinglink.com/media/1182840174996881411>

6. ห้องปฏิบัติการเสมือน (Virtual Lab) สามารถสร้างโดยนำภาพอุปกรณ์ในห้องทดลอง

จำลองเครื่องมือและเนื้อหาให้เสมือนห้องทดลองจริง และให้ผู้เรียนสำรวจทดลอง



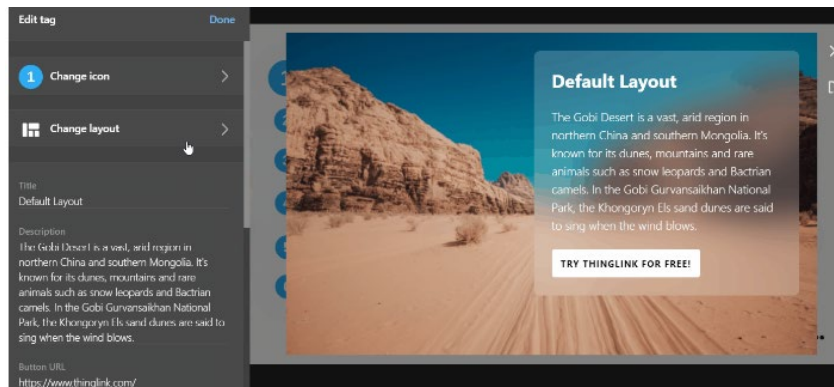
ภาพที่ 9 แสดงห้องปฏิบัติการเสมือนใน ThingLink

ที่มา: <https://www.thinglink.com/media/1182840174996881411>

ประเภทของแท็ก (Tag Type)

ภาพแบบมีปฏิสัมพันธ์ มีรูปแบบแท็กหลักอยู่ 5 ประเภท ได้แก่

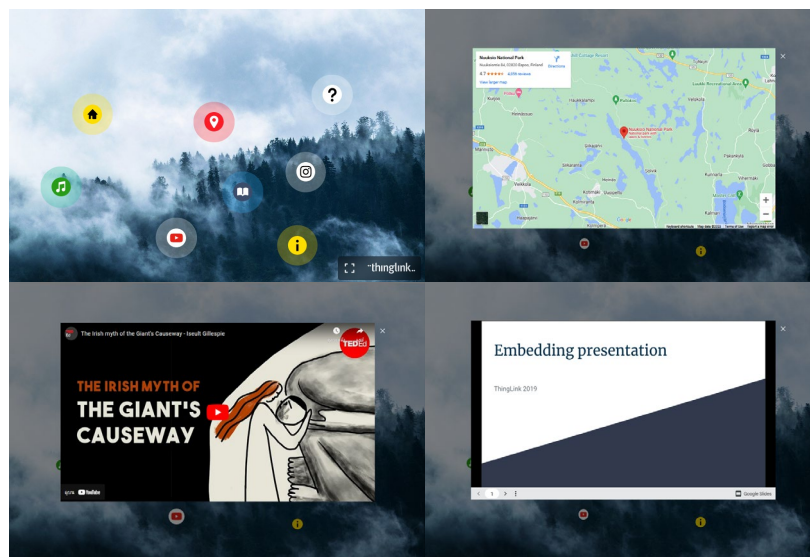
1. แท็กแบบข้อความและสื่อ (Text & media tag) เป็นการแท็กโดยเพิ่มคำอธิบายให้แก่รูปภาพ สื่อวิดีโอ แอนิเมชัน ลิงก์ เสียง ฯลฯ ข้อความจะแสดงด้านบนของรูปภาพ รวมเข้ากับข้อความคำอธิบายหลักได้ผ่านการเลื่อนหรือวางเมาส์ผ่านไอคอน ช่วยให้ผู้เรียนได้ขยายความรู้มากขึ้น



ภาพที่ 10 แสดงแท็กแบบข้อความและสื่อ

ที่มา: https://support.thinglink.com/hc/article_attachments/4411119766551/change_layout.gif

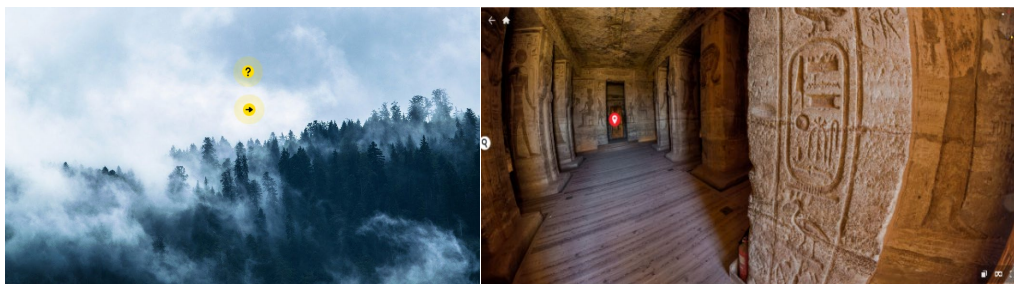
2. แท็กเพิ่มเนื้อหาจากเว็บไซต์ (Add Content from Website) แท็กนี้อนุญาตให้ฝัง Embed code ของสื่อต่าง ๆ เช่น สื่อเสียงจากพอดแคสต์ (Podcast) วิดีโอจาก YouTube, Vimeo, FlipGrid แบบสำรวจและแบบทดสอบจาก Google Form แผนที่จาก Google Map งานนำเสนอจาก SlideShare หรือ Google Slide การฝังหน้าเว็บจาก Wikipedia เป็นต้น



ภาพที่ 11 แสดงแท็กเพิ่มเนื้อหาจากเว็บไซต์

ที่มา: <https://www.thinglink.com/scene/1200422025563209733>

3. แท็กทัวร์ (Tour Tag) จะเชื่อมโยงฉาก ThingLink เข้าด้วยกัน เมื่อคลิกแท็กนี้จะนำผู้ชมไปยังหน้าของภาพ วิดีโอหรือภาพ 360 องศาอื่น สามารถใช้แท็กนี้เพื่อย้ายจากฉากหรือสถานที่หนึ่งไปยังอีกฉากหนึ่ง ไอคอนแท็กจะเปลี่ยนเป็นภาพย่อขนาดเล็กของฉากปลายทางเมื่อผู้ชมวางเมาส์เหนือไอคอน และสามารถเพิ่มข้อความคำอธิบายสั้น ๆ เพื่อให้ผู้ชมทราบว่าแท็กนำไปสู่ที่ใด ฉากที่ใช้ในทัวร์เข้าถึงได้จากมุมมองขวาโดยคลิกที่ปุ่มการ์ด Related ผู้ชมสามารถใช้ฟังก์ชันค้นหาเพื่อค้นหาฉากที่ต้องการได้ ฉากทั้งหมดที่ผู้ชมเข้าชมแล้วจะถูกทำเครื่องหมายด้วยไอคอนขีดสีขาวเล็ก ๆ



ภาพที่ 12 แสดงแท็กทัวร์

ที่มา: <https://www.thinglink.com/scene/1200417411266772997>

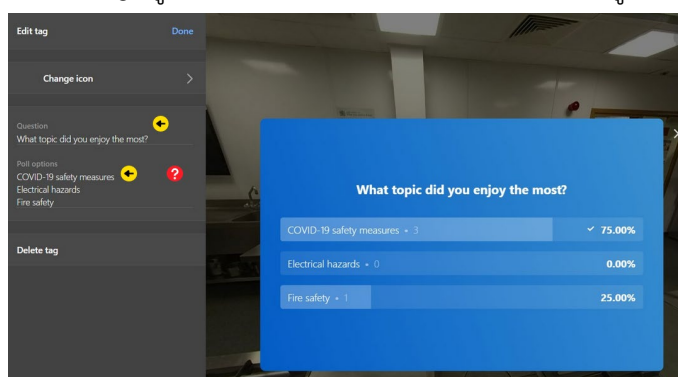
4. แท็กป้ายข้อความ (Text Label Tag) จะแสดงข้อความเมื่อวางเมาส์เหนือไอคอน แท็กนี้แสดงได้ถึง 100 สัญลักษณ์ มีประโยชน์สำหรับแสดงคำอธิบายประกอบ



ภาพที่ 13 แสดงแท็กป้ายข้อความ

ที่มา: <https://www.thinglink.com/scene/1316684546673999875>

5. แท็กโพล (Poll Tag) ผู้สอนใช้โพลเพื่อรวบรวมความคิดเห็นของผู้เรียนในการเรียน

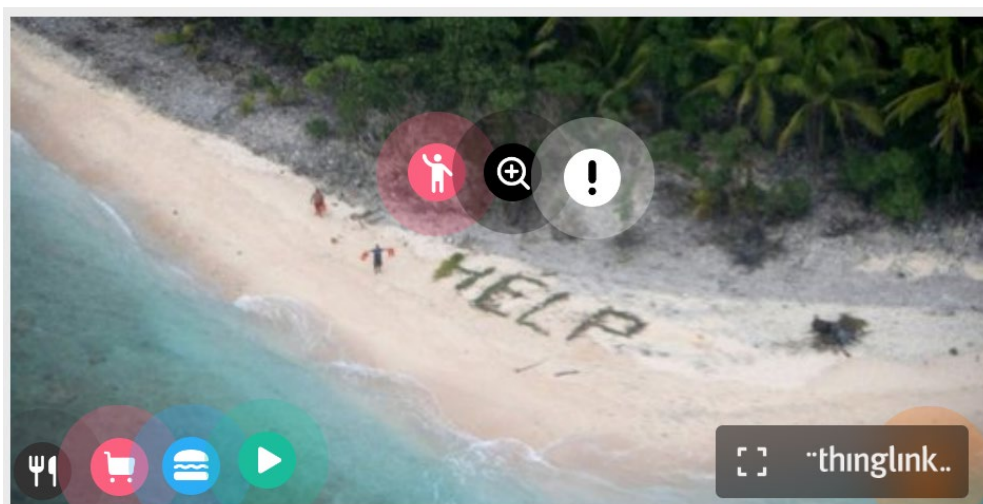


ภาพที่ 14 แสดงแท็กโพล

ที่มา: <https://www.thinglink.com/scene/1496465084199731201>

แนวคิดเกี่ยวกับทักษะการคิดขั้นสูง

การพัฒนาการคิดขั้นสูง (Higher Ordered Thinking) เป็นคุณลักษณะทางความคิดของมนุษย์ที่ใช้กลยุทธ์ทางความคิดที่ซับซ้อนลึกซึ้งสร้างสรรค์มีหลักเกณฑ์ที่ต้องอาศัยคุณภาพความคิดขั้นสูงในการประมวลองค์ความรู้ประสบการณ์ต่าง ๆ โดยอาจใช้วิธีคิดเชิงสร้างสรรค์ คิดแก้ปัญหา คิดแบบมีวิจารณญาณ คิดเชิงอนาคต เพื่อนำไปสู่คำตอบเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยมิใช่เป็นความคิดที่ได้มาจากการจำเท่านั้น การคิดขั้นสูงเป็นความสามารถทางสติปัญญาที่ต้องพัฒนาเพื่อเรียนรู้เนื้อหาและหลักการ รวมทั้งแนวคิดในวิชาต่าง ๆ ซึ่งจากการศึกษาด้านทักษะการคิดขั้นสูงของ ศยามน อินสะอาด (2559) พบว่า การคิดขั้นสูงของผู้เรียนเกิดจากการพัฒนาสื่อดิจิทัล (Digital Media) ร่วมกับวิธีการ (Method) ซึ่งกลยุทธ์การสอน และการจัดสภาพแวดล้อมตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ สามารถส่งเสริมให้เกิดการคิดวิเคราะห์ การคิดวิจารณ์ การคิดสร้างสรรค์ การคิดเชิงเหตุผล การคิดเชิงวิทยาศาสตร์ ได้โดยการนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาเป็นเครื่องมือและช่องทางใหม่ ๆ สำหรับการส่งสารไปยังผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนแสดงข้อค้นพบสรุปความรู้ และอธิบายความคิดเห็นต่าง ๆ ในการเรียนรู้ได้ สอดคล้องกับบรรจง อมรชีวัน (2556) ได้อธิบายถึงเครื่องมือและเทคนิคที่ช่วยในการคิดไว้ ได้แก่ การคิดด้วยแผนผังการคิด (Thinking Maps) การคิดด้วยแผนที่ความคิด (Mind Map) การคิดด้วยหมวก 6 ใบ การคิดด้วยคำถาม การคิดด้วยภาพและแผนภาพ เป็นต้น

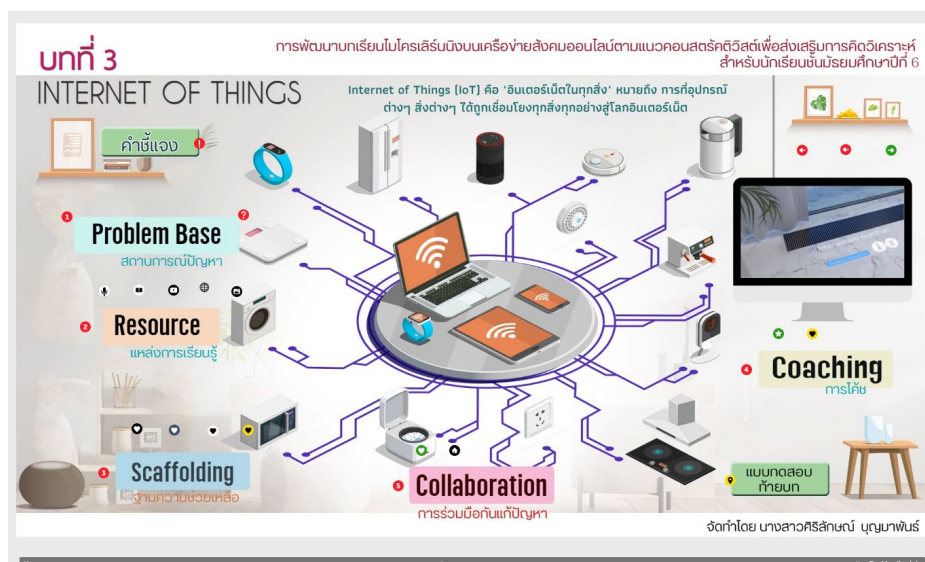


ภาพที่ 15 แสดงการออกแบบการเรียนรู้แบบสะเต็ม

ที่มา: <https://www.thinglink.com/scene/1507673051557265409>

ผลงานวิจัยที่ใช้สื่อเทคโนโลยีการเรียนรู้ด้วยภาพแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับกลยุทธ์การสอน ได้แก่ งานวิจัยของ Inayah et al. (2022) เรื่อง ผลของการออกแบบการเรียนรู้ STEM ThingLink ต่อความเข้าใจแนวคิดเกี่ยวกับโภชนาการของนักเรียน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพิจารณาผลกระทบของวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ โดยออกแบบการเรียนรู้ผ่าน ThingLink ร่วมกับการสอนแบบ STEM พบว่า

นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 สอดคล้องกับ Inozemtseva, et al. (2018) ที่ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบการสอนด้วยโปสเตอร์ดิจิทัลบน ThingLink กับการสอนในชั้นเรียนปกติในห้องเรียนภาษาอังกฤษ พบว่า การเรียนด้วยโปสเตอร์ดิจิทัลบน ThingLink มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการเรียนในชั้นเรียนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งในด้านคำศัพท์ เฉพาะและความเข้าใจในเนื้อหาวิชา นอกจากนี้ Yulianti (2022) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการปรับปรุง การเรียนรู้แบบกำกับตนเองรูปแบบบริการสอนพิเศษออนไลน์แบบ STAD ผ่านสื่อ Thinglink ผลการวิจัย พบว่า ความสามารถในการเรียนรู้การกำกับตนเองของนักเรียนเพิ่มขึ้นหลังเรียนด้วย Thinglink ในด้าน อภิปัญญาก่อนเรียนอยู่ที่ร้อยละ 77.20 หลังจากเรียนร้อยละ 89.90 เพิ่มขึ้นร้อยละ 12.70 ด้านแรงจูงใจ ก่อนเรียนร้อยละ 76.70 หลังเรียนร้อยละ 87.40 แรงจูงใจเพิ่มขึ้นร้อยละ 10.70 นอกจากนี้ในด้าน พฤติกรรมก่อนเรียนร้อยละ 74.00 หลังเรียนร้อยละ 83.30 ตัวบ่งชี้ที่ดีขึ้นในด้านพฤติกรรมเพิ่มขึ้นร้อยละ 9.30 สรุปได้ว่ารูปแบบบริการสอนพิเศษออนไลน์แบบ STAD ผ่านสื่อ Thinglink สามารถปรับปรุงการ เรียนรู้การกำกับตนเองของนักเรียนได้

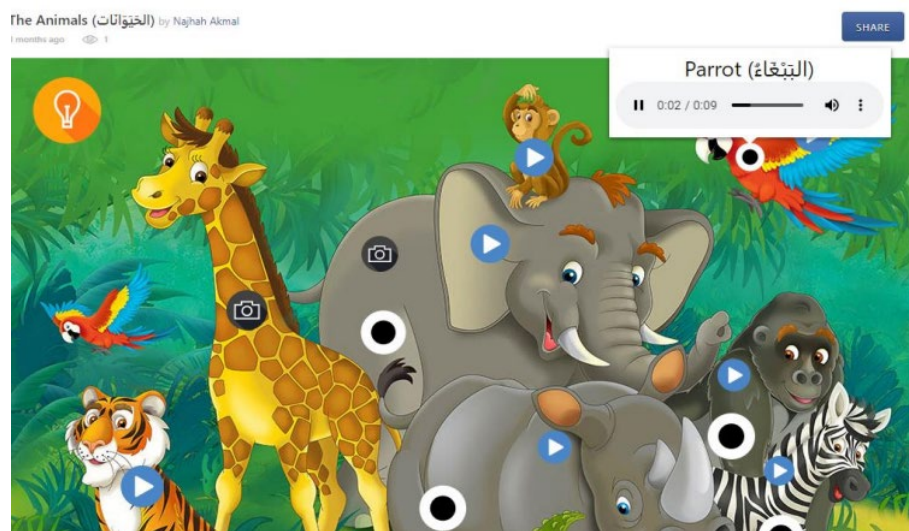


ภาพที่ 16 แสดงบทเรียนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ในการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์

ที่มา: <https://www.thinglink.com/scene/1405930495086166017>

ในส่วนของผลงานวิจัยที่ใช้สื่อเทคโนโลยีการเรียนรู้ด้วยภาพแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัด สภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ของ ศิริลักษณ์ บุญมาพันธ์ ศยามน อินสะอาด และ สุพจน์ อิงอาจ (2564) ที่ได้ทำการพัฒนาบทเรียนโมโครเลิร์นนิ่งบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ตามแนว คอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยบทเรียนประกอบด้วย การเข้าสู่บริบท (Enabling Context) แหล่งเรียนรู้ (Resource) เครื่องมือ (Tool) ฐานความรู้ช่วยเหลือ (Scaffolding) ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) ผลการคิดวิเคราะห์ของ

นักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 และ 3) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

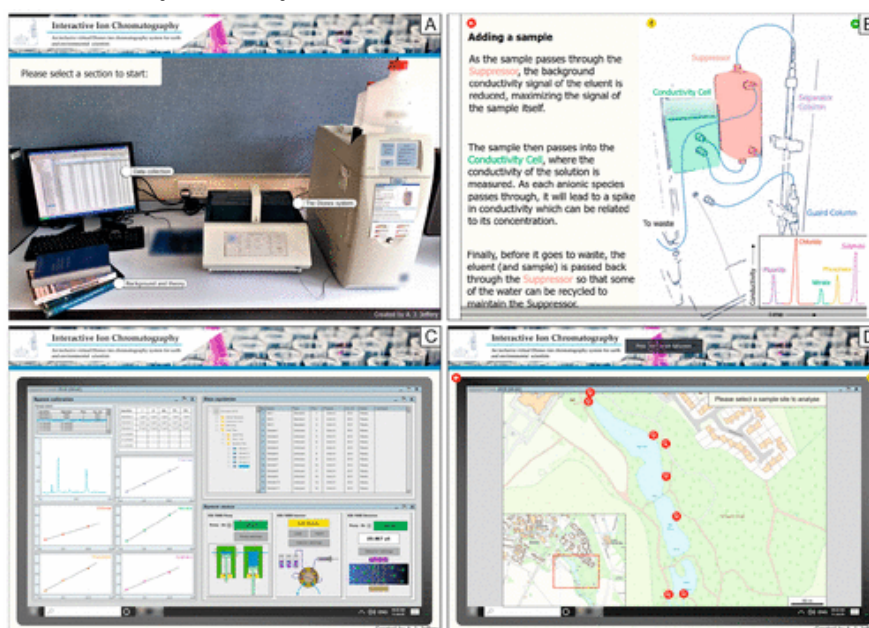


ภาพที่ 17 แสดงผลงานวิจัยการสอนคำศัพท์ผ่าน ThingLink

ที่มา: <https://www.thinglink.com/scene/1405930495086166017>

นอกจากนี้ Roslan, et al. (2020) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของ ThingLink ในการสอนคำศัพท์ให้แก่ผู้เรียนภาษาอาหรับ พบว่า การสอนคำศัพท์ภาษาอาหรับสำหรับผู้เรียนยุคดิจิทัลนั้น ผู้สอนควรมีการผสมผสานการสอนแบบดั้งเดิมและวิธีการสอนที่ทันสมัยใช้วิธีการและกลยุทธ์อย่างหลากหลาย ให้ความรู้และมีความพร้อมในการสร้างสื่อการสอนแบบมีปฏิสัมพันธ์ และมีส่วนร่วมถึงความสนใจของผู้เรียนในการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอาหรับ เนื่องจากผู้เรียนมีความสามารถที่แตกต่างกันทั้งระดับความรู้ รูปแบบการเรียนรู้ บุคลิกภาพ เป็นต้น ผู้เรียนต้องการวิธีการเรียนที่แตกต่างกันเหมาะสมกับสไตล์การเรียนรู้ของตนเอง บางคนอาจเรียนรู้ได้เร็วในขณะที่บางคนอาจเรียนรู้ได้ช้า กลยุทธ์การสอนที่หลากหลายจะเพิ่มแรงจูงใจของผู้เรียนและนำไปสู่ความสำเร็จในการเรียนรู้ได้ สำหรับการจัดการศึกษาในอนาคต พบว่า การใช้ ThingLink ในการสอนนับได้ว่าเป็นประโยชน์ในการพัฒนาความคิดขั้นสูงตอบสนองต่อการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 เช่นเดียวกับ Jeffery, et al. (2022) ที่ศึกษาเกี่ยวกับ Thinglink และห้องปฏิบัติการจำลองเสมือนแบบมีปฏิสัมพันธ์ด้วยเครื่องมือวิเคราะห์สำหรับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพของการจำลองห้องปฏิบัติการเสมือนด้วยเครื่องมือวิเคราะห์สำหรับการเรียนการสอนของนักศึกษาวิทยาศาสตร์ประยุกต์ เครื่องมือเสมือน ได้แก่ เอ็กซ์เรย์ฟลูออเรสเซนซ์ สเปกโตรมิเตอร์ (XRF) และระบบไอออนโครมาโตกราฟี (IC) ประกอบเข้าด้วยกันบนแพลตฟอร์มเสมือนจริงออนไลน์ Thinglink พร้อมด้วยหลักการทฤษฎีคำแนะนำแบบเคลื่อนไหวโดยละเอียด และรวบรวมข้อมูลแบบจำลอง ผลลัพธ์แสดงให้เห็นว่านักศึกษาแสดงความตื่นตัวเกี่ยวกับความสามารถในการเข้าถึง

และอิสระในการมีส่วนร่วมแบบไม่ประสานเวลา (Asynchronous) พบว่าทรัพยากรนี้มีคุณภาพสูง เข้าถึงได้ง่ายเป็นประโยชน์ทั้งต่อผู้เรียนและผู้สอน



ภาพที่ 18 ภาพแสดงห้องปฏิบัติการเสมือนใน ThingLink

ที่มา: https://pubs.acs.org/cms/10.1021/acs.jchemed.1c01067/asset/images/medium/ed1c01067_0002.gif

สรุป

ปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนยุคดิจิทัลมุ่งหวังให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น (Active Learning) โดยใช้กลยุทธ์การเรียนรู้เชิงรุกในการเรียนแบบออนไลน์ (Online) และแบบผสมผสาน (Hybrid) เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมแบบมีปฏิสัมพันธ์กับกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติที่หลากหลาย เช่น การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การวิเคราะห์ การวิพากษ์ การอภิปราย การแก้ปัญหา การระดมสมอง ร่วมกับการใช้กลยุทธ์การสอน ได้แก่ การเรียนรู้แบบบูรณาการ STEM หรือ STEAM การเรียนรู้แบบสืบสอบ (Inquiry Based Learning) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) การเรียนการสอนแบบกรณีศึกษา (Case Based Learning) การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaborative Learning) ฯลฯ และการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ ได้แก่ การจัดสิ่งแวดล้อมแบบเปิด (OLEs), สิ่งแวดล้อมแบบคอนสตรัคติวิสต์ (CLEs), สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้เชิงสถานการณ์ (SLEs) เพื่อพัฒนาผู้เรียนยุคดิจิทัลให้เกิดทักษะการคิดซึ่งจะเห็นได้จากรายงานผลการวิจัยที่ผ่านมาเทคโนโลยีการเรียนรู้ด้วยภาพแบบมีปฏิสัมพันธ์สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดขั้นสูงได้อย่างมีประสิทธิภาพเมื่อใช้สื่อร่วมกับวิธีการดังเช่นบทเรียนภาพแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการสอนแบบกรณีศึกษา หรือบทเรียนภาพแบบมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับการจัดสภาพแวดล้อมแบบเปิด ซึ่งภาพแบบมีปฏิสัมพันธ์ตามแนวคอนเน็คติวิสต์สามารถเชื่อมต่อ การสร้างความรู้ผ่านแท็กและลิงค์เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนค้นพบความเชื่อมโยงระหว่าง ความคิดและความรู้ในขณะที่มีส่วนร่วมในการค้นหาความรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียน

เชื่อมต่อกันและแบ่งปันมุมมองความคิดผ่านกระบวนการทำงานร่วมกัน และมีการแบ่งปันความรู้ใหม่ส่งผ่านไปในโลกดิจิทัล ผู้เรียนจะพัฒนาทักษะการคิดผ่านประสบการณ์การเรียนรู้ และมีโอกาสได้พัฒนาสมรรถนะดิจิทัล (Digital Competency) ของตนเองในสังคมดิจิทัล (Digital Economy) เพื่อก่อให้เกิดพลเมืองดิจิทัลที่มีคุณภาพในยุคการศึกษานานโลกดิจิทัล (Digital Education) ต่อไป

บรรณานุกรม

- ใจทิพย์ ณ สงขลา. (2557). มหคอร์ตสแวร์แบบเปิด-มูค (MOOC--Massive Open Online Courseware) คอนเน็คติวิสม์ในศตวรรษที่ 21: ประกอบการเชิงสังคมในบทบาทมหาวิทยาลัยเพื่อความรับผิดชอบต่อสังคม. *วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*, 42(1), 224-240.
- บรรจง อมรชิวิน. (2556). *Thinking school สอนให้คิด* (พิมพ์ครั้งที่ 1). ห้างหุ้นส่วนจำกัดภาพพิมพ์.
- ศยามน อินสะอาด. (2559). การออกแบบบทเรียนอีเลิร์นนิ่งเพื่อพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงระดับอุดมศึกษา. *Veridian E-Journal, Silpakorn University ฉบับภาษาไทย สาขามนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ*, 9(3), 906-922. <https://he02.tci-thaijo.org/index.php/Veridian-E-Journal/article/view/74209>
- ศิริลักษณ์ บุญมาพันธ์, ศยามน อินสะอาด, และสุพจน์ อิงอาจ. (2564). การพัฒนาบทเรียนไมโครเลิร์นนิ่งบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. *วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา*, 16(21), 65-78. <https://so01.tci-thaijo.org/index.php/ectstou/article/view/249675>
- Inayah, A. F., Murni, R., & Dwi, T. R. (2022). The effect of STEM-ThingLink learning design on students' conceptual understanding of nutrition. *BIOSFER: Jurnal Tadris Biologi*, 13(1), 111-125. <http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/biosfer/article/view/11920>
- Inozemtseva, K., Kirsanova, G., Troufanova, N., & Semenova, Y. (2018). Using ThingLink digital posters in teaching ESP to business and economics students: A case study of Bauman Moscow State Technical University. *European Journal of Contemporary Education*, 7(3), 498-510. <https://doi.org/10.21125/iceri.2018.1780>
- Jeffery, A., Rogers, S., Pringle, J. K., Zholobenko, V. L., Jeffery, K., Wisniewski, K., Haxton, K., & Emley, D. (2022). Thinglink and the laboratory: Interactive simulations of analytical instrumentation for HE science curricula. *Journal of Chemical Education*, 99(4), 1666-1672. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.1c01067>

- Roslan, N., Najhah, A., & Sahrir, M. S. (2020). The effectiveness of ThingLink in teaching new vocabulary to non-native beginners of the Arabic language. *International Journal of Education and Social Sciences*, 8(1), 59-65.
<https://doi.org/10.31436/ijes.v8i1.274>
- Ulla-Maaria, K. (2020, April 28). *New tools for the flipped school: Interactive visual media in remote learning*. ThingLink.
<https://sandbox.thinglink.com/articles/new-tools-for-the-flipped-school-interactive-visual-media-in-remote-learning>
- UNESCO. (2021). *ThingLink visual learning technology: An immersive learning tool for accessible quality education*. <http://unesdoc.unesco.org>
- Yulianti, M. (2022). Improving self-regulation learning through online tutorial services STAD assisted media Thinglink mode. *Ideguru: Journal Karya Ilmiah Guru*, 7(1), 71-78. <https://doi.org/10.51169/ideguru.v7i1.340>