



วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น

<https://www.tci-thaijo.org/index.php/edgkkuj>

ดำเนินการวารสารโดย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

การพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์มตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการ์ตูนแอนิเมชัน ที่ส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

The Development of Learning Innovation on Digital Platform Based on Constructivist Theory with Animated Cartoons to Promote Critical Thinking Skills and Learning Achievement of Grade 3 Students.

ปริชมน คงช่วย

Parichamon Kongchuay

โรงเรียนเทศบาลวัดมเหยงคณ์ สังกัด เทศบาลนครนครศรีธรรมราช อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช

Maheyong Municipal School, Nakhon Si Thammarat Municipality, Mueang District, Nakhon Si Thammarat Province.

Received: June 07, 2024 Revised: September 10, 2024 Accepted: September 14, 2024

### บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์มตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการ์ตูนแอนิเมชัน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในรายวิชาวิทยาการคำนวณ หน่วยการเรียนรู้เรื่องการใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาความรู้ โดยแบ่งกระบวนการวิจัยเป็น 3 ระยะ ได้แก่ 1) การออกแบบและพัฒนานวัตกรรม 2) การตรวจสอบความตรงของนวัตกรรม และ 3) การใช้นวัตกรรม โดยใช้แบบวัด แบบทดสอบ แบบสัมภาษณ์ และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ ผลการวิจัยพบว่า 1. นวัตกรรมการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญ 6 ด้าน คือ สถานการณ์ปัญหา คลังความรู้ เครื่องมือทางปัญญา การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ฐานการช่วยเหลือ และการให้คำปรึกษา โดยผู้เชี่ยวชาญประเมินว่ามีความตรงภายในอยู่ในระดับสูงมาก 2. ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนหลังใช้นวัตกรรมสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังใช้นวัตกรรมสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 4. ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อนวัตกรรมเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีความพึงพอใจสูงสุดในด้านสื่อ/นวัตกรรม รองลงมา คือ การสนับสนุนการเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรม และปฏิสัมพันธ์ ส่วนด้านการวัดผลมีความพึงพอใจในระดับมาก

**คำสำคัญ:** นวัตกรรมการเรียนรู้ ดิจิทัลแพลตฟอร์ม ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ การ์ตูนแอนิเมชัน ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

## Abstract

This research aims to design and develop a learning innovation on a digital platform based on constructivist theory combined with animation to enhance critical thinking skills and academic achievement of Grade 3 students in the subject of Computational Science, specifically in the unit on using the internet to search for knowledge. The research process is divided into three phases 1) Designing and developing the innovation, 2) Validating the innovation, and 3) Implementing the innovation. Various tools were used, including measurement tools, tests, interviews, and both quantitative and qualitative data analysis. The research findings are as follows 1) The learning innovation consists of six key components problem situations, knowledge repository, cognitive tools, collaborative learning, scaffolding, and consulting. Experts evaluated the internal validity to be very high in all aspects. 2) The critical thinking skills of students after using the innovation were significantly higher than before at the .01 level, indicating that the developed innovation effectively enhances the critical thinking skills of Grade 3 students. 3) The academic achievement of students after using the innovation was significantly higher than before at the .01 level, reflecting the effectiveness of the learning innovation in improving the academic performance of the sample students and 4) The students' overall satisfaction with the learning innovation was at the highest level, with the highest satisfaction in the learning materials, followed by learning support, content, activities, and interaction. The evaluation aspect had the lowest satisfaction, albeit still at a high level.

**Keywords** Learning Innovation, Digital Platform, Constructivist Theory, Animated Cartoons, Critical Thinking Skills

## ■ บทนำ

ในยุคดิจิทัลที่ข้อมูลข่าวสารแพร่อย่างรวดเร็ว ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับผู้เรียน เพื่อให้สามารถวิเคราะห์ ประเมิน และเลือกรับข้อมูลที่เป็นประโยชน์ได้ (Larsson, 2017) อย่างไรก็ตาม ผลการประเมิน PISA 2018 แสดงให้เห็นว่านักเรียนไทยยังมีปัญหาด้านทักษะการคิดขั้นสูง โดยมีคะแนนเฉลี่ยด้านการอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD ในทุกด้าน โดยเฉพาะด้านการอ่านซึ่งเกี่ยวข้องกับทักษะการคิดวิเคราะห์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยเพียง 393 คะแนน ในขณะที่ค่าเฉลี่ย OECD อยู่ที่ 487 คะแนน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2562) นอกจากนี้ ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2563 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ยังแสดงให้เห็นถึงปัญหาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาหลัก โดยเฉพาะวิชาวิทยาศาสตร์ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยเพียง 38.78 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2564) สะท้อนให้เห็นว่านักเรียนไทยยังมีปัญหาในการเรียนรู้และประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งรวมถึงการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ จากการสำรวจล่าสุดของสำนักงานสถิติแห่งชาติ (2564) พบว่าเด็กและเยาวชนไทยใช้อินเทอร์เน็ตเฉลี่ยวันละ 5-6 ชั่วโมง โดย 91.8% ใช้เพื่อความบันเทิง และมีเพียง 29.2% ที่ใช้เพื่อการศึกษา สะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นเร่งด่วนในการพัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้อย่างมีวิจารณญาณ ในบริบทของการเรียนการสอนวิชาการคำนวณ ซึ่งเน้นการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง พบว่านักเรียนจำนวนมากยังขาด

ทักษะในการสืบค้น ตรวจสอบ และเลือกข้อมูลที่น่าเชื่อถือ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ (วิไลวรรณ สวัสดิ์วงศ์ และ ประเสริฐ มงคล 2547) แม้โรงเรียนจะมีความพร้อมทางด้านคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต แต่นักเรียนส่วนใหญ่ยังใช้เทคโนโลยีเพื่อความบันเทิงมากกว่าการเรียนรู้ จากสถานการณ์ดังกล่าว สะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นเร่งด่วนในการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพสำหรับนักเรียนไทย โดยเฉพาะในระดับประถมศึกษา ซึ่งเป็นช่วงวัยที่สำคัญในการวางรากฐานทักษะการคิดและการเรียนรู้ตลอดชีวิต การวิจัยเพื่อพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะเหล่านี้จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการยกระดับคุณภาพการศึกษาของประเทศไทย

การจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ผ่านกระบวนการคิดและปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ซึ่งพบว่ามีประสิทธิภาพในการพัฒนาทักษะการคิดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ประวิทย์ การินทร์, 2562; Piaget, 1952) การบูรณาการนวัตกรรมการเรียนรู้บนเทคโนโลยีดิจิทัลร่วมกับทฤษฎีนี้ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (Getenet, 2021) นอกจากนี้ การ์ตูนแอนิเมชันยังมีศักยภาพในการดึงดูดความสนใจ กระตุ้นการเรียนรู้ และพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (ธีรพงษ์ พวงมะณี, 2563) งานวิจัยที่ผ่านมาแสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและความเข้าใจในมโนทัศน์ของนักเรียนได้ดีขึ้น (ประวิทย์ การินทร์, 2562; Getenet, 2021) ทั้งนี้ ครูมีบทบาทสำคัญในการออกแบบกิจกรรมที่ส่งเสริมการคิดและการมีปฏิสัมพันธ์ของนักเรียน (สิริพัชร เจษฎาวิโรจน์, 2563)

การนำเทคโนโลยีดิจิทัลมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นแนวโน้มที่ได้รับความนิยมเพิ่มขึ้น เนื่องจากช่วยให้นักเรียนเข้าถึงแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย สร้างสรรค์ชิ้นงานได้ง่าย และมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมชั้นได้กว้างขวางขึ้น (พรทิพย์ ทิพย์สุข, 2564) ตัวอย่างเช่น การใช้โปรแกรม GeoGebra ในการเรียนคณิตศาสตร์ (Arbain & Shukor, 2015; ทงศักดิ์ กันใส, 2563) บทเรียนออนไลน์แบบสืบเสาะหาความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ (ชัชฎา แก้วเกษ, 2564) และแอปพลิเคชัน Kahoot ในการเรียนภาษาอังกฤษ (ศศิธร ภูพันธ์, 2563) ล้วนส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความกระตือรือร้นของนักเรียนสูงขึ้น นวัตกรรมดิจิทัลเหล่านี้สอดคล้องกับหลักการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ โดยเน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติและสร้างความรู้ผ่านประสบการณ์ตรง (กนกวรรณ เชื้อบ่อคา, 2563) อย่างไรก็ตาม ความสำเร็จในการใช้นวัตกรรมดิจิทัลขึ้นอยู่กับการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมและการให้คำแนะนำที่ชัดเจน (ปริยาภรณ์ พลเยี่ยม และ ทรงศักดิ์ สองสนิท, 2560) แม้ว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับเทคโนโลยีดิจิทัลจะมีศักยภาพสูง แต่งานวิจัยส่วนใหญ่ยังจำกัดอยู่ในต่างประเทศหรือระดับมัธยมศึกษาและอุดมศึกษา ยังขาดการศึกษาในบริบทของนักเรียนระดับประถมศึกษาไทย โดยเฉพาะในวิชาวิทยาศาสตร์ (วรรณิ แกมเกตุ, 2563) นอกจากนี้ ยังไม่พบงานวิจัยที่บูรณาการทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ นวัตกรรมดิจิทัล และการ์ตูนแอนิเมชันเพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณผ่านการเรียนรู้เรื่องการใช้อินเทอร์เน็ต ทั้งที่การ์ตูนแอนิเมชันมีคุณสมบัติโดดเด่นในการดึงดูดความสนใจและกระตุ้นการเรียนรู้ (ธีรพงษ์ พวงมะณี, 2563)

การ์ตูนแอนิเมชันเป็นสื่อที่มีศักยภาพสูงในการนำเสนอเนื้อหาซับซ้อนให้เข้าใจง่าย ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจและจดจำเนื้อหาได้ดีขึ้น (สุวิช ธีระโคตร และคณะ, 2560) ทั้งยังสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ผ่อนคลายและกระตุ้นความสนใจ (ชญาณีน อุประ และคณะ, 2566) การ์ตูนแอนิเมชันสามารถพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณผ่านการนำเสนอสถานการณ์ที่ท้าทายให้ผู้เรียนวิเคราะห์และตัดสินใจงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศแสดงให้เห็นว่าการใช้การ์ตูนแอนิเมชันช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดของผู้เรียน (Alqahtani, 2024) อีกทั้งยังดึงดูดความสนใจได้มากกว่าสื่ออื่นหรือข้อความ (Siricharoen & Siricharoen, 2012)

ด้วยศักยภาพดังกล่าว การบูรณาการการ์ตูนแอนิเมชันเข้ากับนวัตกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์จึงน่าจะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการใช้อินเทอร์เน็ตสืบค้นข้อมูล ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์มตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

ร่วมกับการดูแอนิเมชัน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการใช้อินเทอร์เน็ต ค้นหาความรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนรู้ตลอดชีวิตของผู้เรียนต่อไป

### ■ คำถามการวิจัย

- 1) นวัตกรรมการเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์มตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการดูแอนิเมชัน ที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นมีคุณสมบัติและองค์ประกอบอย่างไรบ้าง
- 2) ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยนวัตกรรมการเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์มตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการดูแอนิเมชัน เป็นอย่างไร
- 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนรู้ด้วยนวัตกรรมการเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์มตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการดูแอนิเมชันมีความแตกต่างกันหรือไม่ และอยู่ในระดับใด
- 4) ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อนวัตกรรมการเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์มตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการดูแอนิเมชัน อยู่ในระดับใด

### ■ จุดประสงค์การวิจัย

- 1) เพื่อออกแบบและพัฒนา นวัตกรรมการเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์มตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการดูแอนิเมชัน ที่ส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
- 2) เพื่อศึกษาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยนวัตกรรมการเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์มตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการดูแอนิเมชัน ที่ส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
- 3) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยนวัตกรรมการเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์มตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการดูแอนิเมชัน ที่ส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
- 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อนวัตกรรมการเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์มตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการดูแอนิเมชัน ที่ส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

### ■ หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การทบทวนวรรณกรรมนี้แบ่งออกเป็น 3 หมวดหมู่หลักตามแนวคิดทฤษฎีและประเภทของเทคโนโลยีที่ใช้ โดยมุ่งเน้นไปที่ระดับประถมศึกษา เพื่อให้สอดคล้องกับคำถามการวิจัย

#### 1. แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ในการเรียนรู้

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่เสนอโดย Piaget (1952) และ Vygotsky (1978) เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านประสบการณ์และปฏิสัมพันธ์ทางสังคม แนวคิดนี้มองว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนสร้างความหมายจากประสบการณ์ใหม่บนพื้นฐานของความรู้เดิม Piaget เน้นการพัฒนาโครงสร้างทางปัญญาผ่านกระบวนการดูดซึม (Assimilation) และการปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) ในขณะที่ Vygotsky ให้ความสำคัญกับบทบาทของปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและวัฒนธรรมในการพัฒนาการเรียนรู้ การประยุกต์ใช้ทฤษฎีนี้ในระดับประถมศึกษาพบว่ามีประสิทธิภาพในการพัฒนาทักษะการ

คิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา Herrington และ Oliver (2000) ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้ช่วยส่งเสริมการเชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์จริง และพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกัน พวกเขาเสนอแนวทางการออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นการใช้บริบทที่สมจริง การสะท้อนคิด และการสร้างความรู้ร่วมกัน นอกจากนี้ Brooks and Brooks (1999) ได้เสนอหลักการสำคัญในการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ได้แก่ การนำเสนอปัญหาที่มีความหมายต่อผู้เรียน การจัดการเรียนรู้แบบองค์รวม การส่งเสริมให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น และการประเมินผลที่เน้นกระบวนการเรียนรู้มากกว่าผลลัพธ์สุดท้าย อย่างไรก็ตาม การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้อาจมีข้อจำกัดบางประการ เช่น การใช้เวลามากในการจัดกิจกรรม ความท้าทายในการออกแบบสถานการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน และความยากในการประเมินผลการเรียนรู้เชิงปริมาณ

## 2. การเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์ม

Mayer (1990) เสนอว่าดิจิทัลแพลตฟอร์มช่วยสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่หลากหลายและมีปฏิสัมพันธ์ ทฤษฎีการเรียนรู้ผ่านสื่อประสม (Multimedia Learning Theory) ของเขาอธิบายว่าการเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพมากขึ้นเมื่อใช้ทั้งภาพและเสียงประกอบกัน โดยสอดคล้องกับการทำงานของระบบการประมวลผลข้อมูลของมนุษย์ การศึกษาของ Hannafin (1997) พบว่าการใช้ดิจิทัลแพลตฟอร์มในระดับประถมศึกษาช่วยเพิ่มแรงจูงใจและการมีส่วนร่วมของผู้เรียน เขาเสนอแนวคิดเรื่องสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบเปิด (Open Learning Environments) ที่ใช้เทคโนโลยีเป็นฐานในการสนับสนุนการเรียนรู้แบบสืบเสาะและการแก้ปัญหา ทฤษฎีการเชื่อมต่ออนิซึม (Connectivism) อธิบายการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล โดยเน้นความสำคัญของการเชื่อมโยงแหล่งความรู้ต่างๆ และการสร้างเครือข่ายการเรียนรู้ แนวคิดนี้สอดคล้องกับการใช้ดิจิทัลแพลตฟอร์มที่เอื้อให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงและแบ่งปันความรู้ได้อย่างกว้างขวาง ดิจิทัลแพลตฟอร์มมีจุดแข็งในการเข้าถึงแหล่งข้อมูลที่หลากหลายและสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่น่าสนใจ การวิจัยของ Falloon (2013) พบว่าการใช้แท็บเล็ตในชั้นเรียนประถมศึกษาช่วยส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือและการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา อย่างไรก็ตาม การใช้ดิจิทัลแพลตฟอร์มก็มีความท้าทายหลายประการ Warschauer และ Matuchniak (2010) ชี้ให้เห็นปัญหาความเหลื่อมล้ำทางดิจิทัลที่อาจเกิดขึ้นระหว่างผู้เรียนที่มีโอกาสเข้าถึงเทคโนโลยีแตกต่างกัน

## 3. การใช้การ์ตูนแอนิเมชันในการเรียนการสอน

Wafi & Keshta (2013) พบว่าการ์ตูนแอนิเมชันช่วยนำเสนอเนื้อหาที่ซับซ้อนให้เข้าใจง่าย โดยเฉพาะสำหรับผู้เรียนระดับประถมศึกษา การวิจัยของเธอแสดงให้เห็นว่าการ์ตูนแอนิเมชันช่วยกระตุ้นความสนใจ เพิ่มความจำ และส่งเสริมความเข้าใจในเนื้อหาที่เป็นนามธรรม งานวิจัยของ Azhari et al (2024) ชี้ให้เห็นว่าการ์ตูนแอนิเมชันช่วยพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณผ่านการนำเสนอสถานการณ์ที่ท้าทาย พวกเขาพบว่าการใช้การ์ตูนแอนิเมชันในการสอนช่วยให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์สถานการณ์ ประเมินข้อมูล และตัดสินใจได้อย่างมีเหตุผลมากขึ้น Mayer and Moreno (2002) ได้เสนอหลักการออกแบบสื่อมัลติมีเดียเพื่อการเรียนรู้ ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้กับการ์ตูนแอนิเมชัน เช่น หลักการความสอดคล้อง (Coherence Principle) ที่แนะนำให้ตัดเนื้อหาที่ไม่เกี่ยวข้องออก และหลักการแบ่งส่วน (Segmenting Principle) ที่เสนอให้แบ่งเนื้อหาเป็นส่วนย่อยๆ เพื่อลดภาระทางปัญญา การ์ตูนแอนิเมชันมีจุดแข็งในการดึงดูดความสนใจและสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ Ainsworth (2008) อธิบายว่าการใช้ภาพเคลื่อนไหวช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจแนวคิดที่เป็นพลวัตได้ดีกว่าภาพนิ่ง โดยเฉพาะในวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ อย่างไรก็ตาม การผลิตการ์ตูนแอนิเมชันที่มีคุณภาพอาจใช้เวลาและทรัพยากรมาก ดังนั้น การออกแบบการ์ตูนแอนิเมชันจึงต้องทำอย่างรอบคอบเพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้และระดับความสามารถของผู้เรียน

จากการวิเคราะห์วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง พบช่องว่างขององค์ความรู้ที่สำคัญ คือ ยังขาดการศึกษาที่บูรณาการแนวคิด ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ การเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์ม และการใช้การ์ตูนแอนิเมชันเข้าด้วยกันในการพัฒนาทักษะการคิด อย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา โดยเฉพาะในบริบทของการใช้อินเทอร์เน็ต อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ แม้ว่าจะมีการศึกษาที่ใช้แต่ละแนวคิดหรือเทคโนโลยีแยกกัน แต่ยังไม่มีการวิจัยที่นำทั้งสาม องค์ประกอบมาผสมผสานกันอย่างลงตัว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเกี่ยวกับการใช้อินเทอร์เน็ตสำหรับนักเรียนประถมศึกษา ซึ่งเป็นทักษะที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในยุคดิจิทัล นอกจากนี้ ยังพบว่ามีศึกษาน้อยมากเกี่ยวกับผลระยะยาวของการใช้นวัตกรรมการเรียนรู้ดิจิทัลต่อการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนประถมศึกษา รวมถึงการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อนวัตกรรมที่บูรณาการแนวคิดและเทคโนโลยีเหล่านี้เข้าด้วยกัน ด้วยเหตุนี้ การวิจัยที่มุ่งตอบคำถามเกี่ยวกับคุณสมบัติและองค์ประกอบของนวัตกรรมการเรียนรู้ที่บูรณาการแนวคิดเหล่านี้ ผลของนวัตกรรมต่อทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รวมถึงความพึงพอใจของผู้เรียน จึงมีความสำคัญอย่างยิ่งในการเติมเต็มองค์ความรู้ที่ยังขาดอยู่ การศึกษาวิจัยในประเด็นดังกล่าวจะช่วยให้เข้าใจถึงประสิทธิภาพ และข้อจำกัดของการบูรณาการแนวคิดและเทคโนโลยีเหล่านี้ในบริบทของการศึกษาระดับประถมศึกษา อีกทั้งยังเป็นแนวทางในการพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนในยุคดิจิทัล และส่งเสริมทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ตลอดชีวิตในศตวรรษที่ 21 ผลการวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อครูผู้สอน นักพัฒนาสื่อการเรียนรู้ และผู้กำหนดนโยบาย ด้านการศึกษา ในการออกแบบและพัฒนาการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ ตลอดจนการกำหนดแนวทางในการส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการใช้เทคโนโลยีอย่างชาญฉลาดสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาต่อไป

## ■ วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้กระบวนการวิจัยเป็นฐาน โดยประยุกต์ใช้การวิจัยโมเดล (Model Research) ซึ่งมุ่งเน้นศึกษากระบวนการออกแบบและพัฒนาโมเดลหรือแนวทางในการพัฒนานวัตกรรม โดยแบ่งการวิจัยออกเป็น 3 ระยะ (ประยุกต์จาก Richey & Klein, 2007) ได้แก่ การออกแบบและพัฒนานวัตกรรม การตรวจสอบความตรงของนวัตกรรม และการใช้นวัตกรรม

ระยะที่ 1 การออกแบบและพัฒนานวัตกรรม (Design and Development Innovation)

วัตถุประสงค์ของระยะนี้คือการออกแบบและพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์มตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการ์ตูนแอนิเมชัน ที่ส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 รายวิชา ว 13101 วิทยาการคำนวณ หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาความรู้ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1) การวิจัยเอกสาร (Document Analysis) ศึกษาและวิเคราะห์เอกสาร หลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบนวัตกรรมการเรียนรู้ เช่น หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ และทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพุทธิปัญญา

2) การสร้างกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theoretical Framework) สังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีที่ได้จากการวิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3) การสำรวจบริบทการเรียนรู้ (Context Survey) ทำแบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนเกี่ยวกับสภาพบริบทการจัดการเรียนรู้

4) การสร้างกรอบแนวคิดการออกแบบ (Designing Framework) สังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบนวัตกรรมการเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์ม

- 5) การตรวจสอบกรอบแนวคิดการออกแบบ (Framework Validation) เสนอกรอบแนวคิดการออกแบบให้กับผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม
- 6) การออกแบบนวัตกรรม (Innovation Design) ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการสอน และการประเมินผล
- 7) การสร้างต้นแบบ (Prototype Creation) สร้างต้นแบบนวัตกรรมการเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์ม
- 8) การทดลองใช้ต้นแบบ (Prototype Testing) ทดลองใช้ต้นแบบกับกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก

#### ระยะที่ 2 การตรวจสอบความตรงของนวัตกรรม (Innovation Validation)

มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความตรงและความเหมาะสมของนวัตกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น โดยมีกระบวนการดังนี้

- 1) การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการเรียนรู้ 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ/นวัตกรรม 3 ท่าน ประเมินความตรงของนวัตกรรม
- 2) การปรับปรุงนวัตกรรม (Innovation Improvement) ปรับปรุงนวัตกรรมตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ
- 3) การวัดความเที่ยงของเครื่องมือ (Reliability Testing) ทดลองใช้แบบประเมินกับผู้เชี่ยวชาญกลุ่มอื่นเพื่อหาค่าความเที่ยงของเครื่องมือโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha)

#### ระยะที่ 3 การใช้นวัตกรรม (Innovation Use)

มีวัตถุประสงค์เพื่อนำการใช้นวัตกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านการตรวจสอบแล้วไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมาย โดยมีกระบวนการดังนี้

- 1) การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collection) นำนวัตกรรมการเรียนรู้ไปใช้จริงกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และเก็บรวบรวมข้อมูลผ่านแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียน
- 2) การวิเคราะห์ข้อมูล (Data Analysis) ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ
- 3) การวิเคราะห์การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน รวมถึงการทดสอบที่ (t-test)
- 4) การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน รวมถึงการทดสอบที่ (t-test)
- 5) การวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียน วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากคำถามปลายเปิดและสรุปผลเป็นระดับความพึงพอใจ

### ■ ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

#### ผลการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์มตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการคูณแอนิเมชัน ที่ส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบและพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์มฯ เพื่อศึกษาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนที่เรียนด้วยนวัตกรรมการเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์มฯ และเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียน

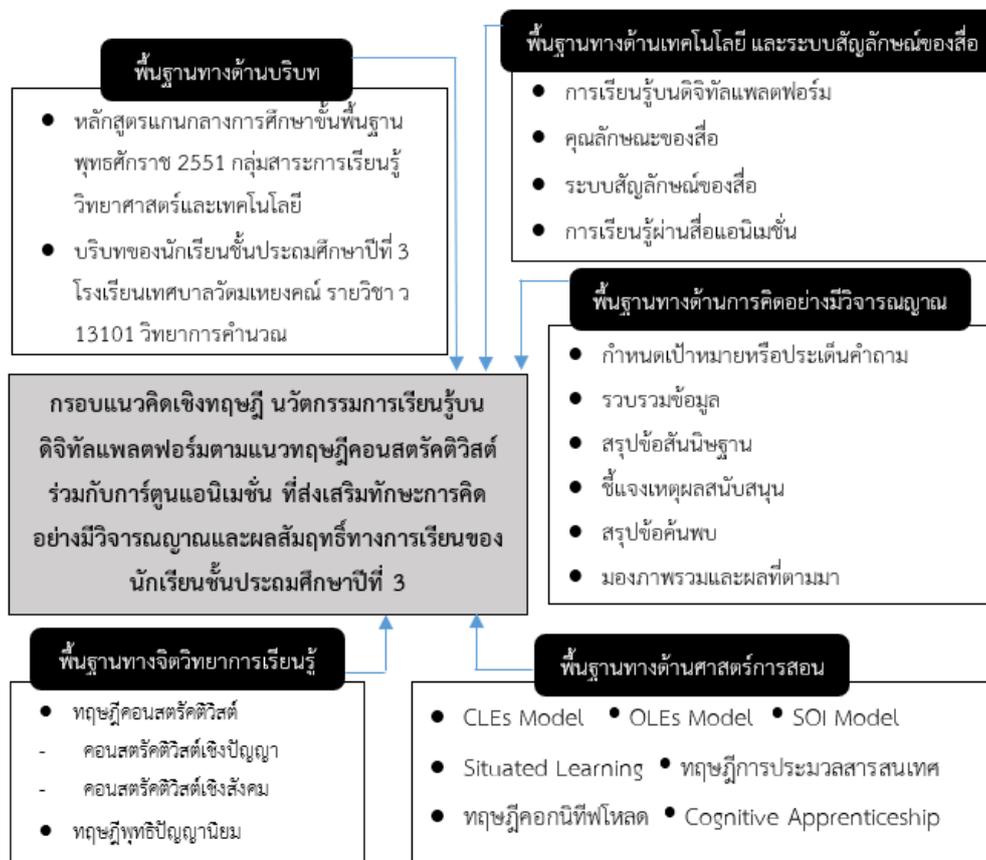
ด้วยนวัตกรรมการเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์มฯ และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยนวัตกรรมการเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์มฯ มีรายละเอียดของผลการวิจัยที่จะนำเสนอตามลำดับต่อไปนี้

1) ผลการออกแบบและพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์มตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการ์ตูนแอนิเมชัน ที่ส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ผู้วิจัยขอเสนอผลโดยแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่ 1) ระยะที่ 1 การออกแบบและพัฒนานวัตกรรม (Design and development Innovation) 2) ระยะที่ 2 การตรวจสอบความตรงของนวัตกรรมฯ (Innovation Validation) และ 3) ระยะที่ 3 การใช้นวัตกรรม (Innovation Use) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

### 1. ระยะที่ 1 การออกแบบและพัฒนานวัตกรรม

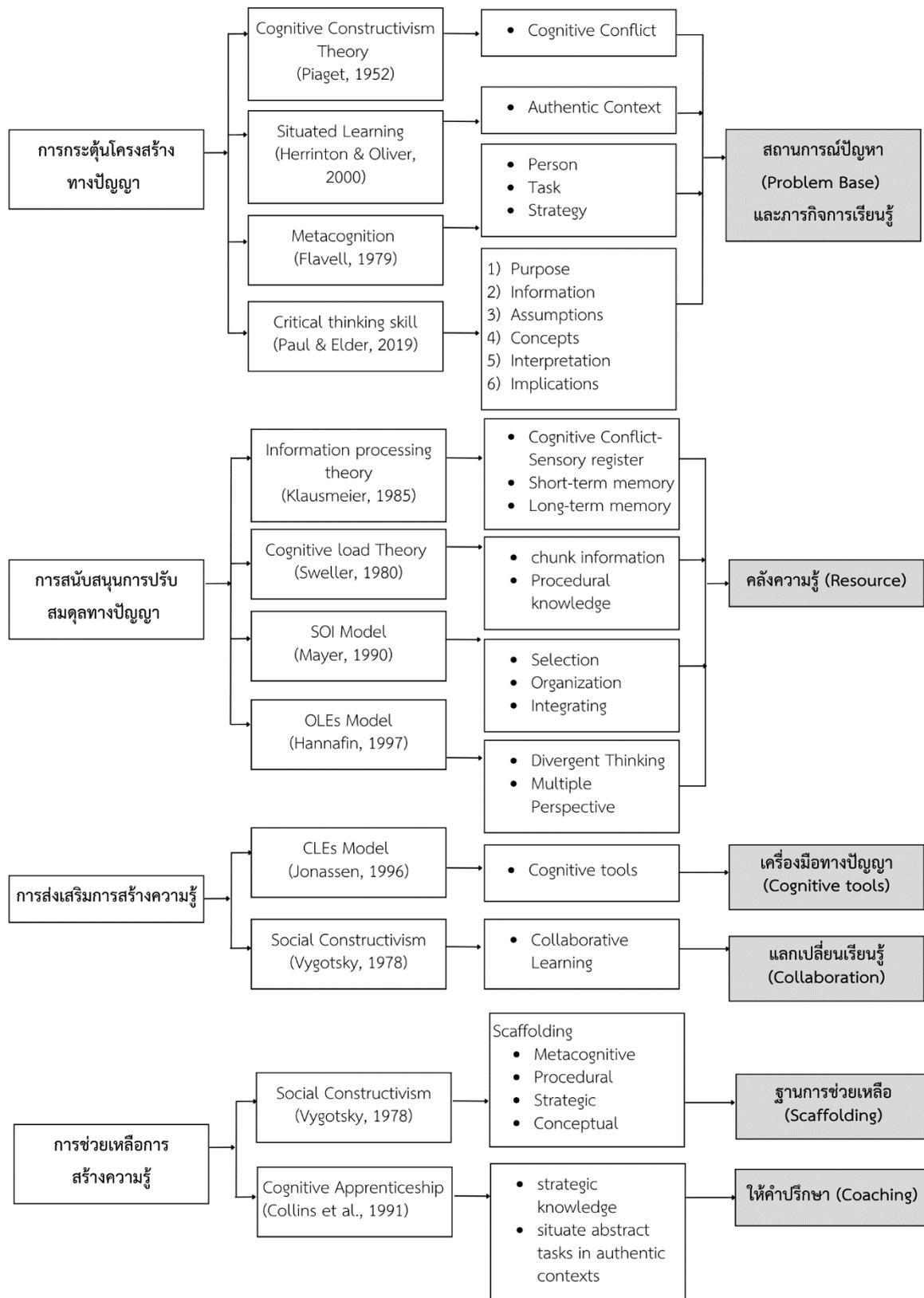
1.1 ผลการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theoretical framework) จากการศึกษาหลักการและทฤษฎี ศึกษาทบทวนงานวิจัย ที่เกี่ยวข้องกับนวัตกรรมการเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์ม ตามแนวทางคอนสตรัคติวิสต์ และการคิดเชิงออกแบบฯ เพื่อนำองค์ความรู้ที่ได้มาสร้างกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theoretical framework) ซึ่งมีพื้นฐานทางทฤษฎีที่สำคัญ 5 พื้นฐาน คือได้แก่ 1) พื้นฐานจิตวิทยาการเรียนรู้ (Fundamentals of Learning Psychology) 2) พื้นฐานศาสตร์การสอน (Fundamentals of Pedagogy) 3) พื้นฐานบริบท (Contextual Fundamentals) 4) พื้นฐานทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Fundamentals of Creativity) และ 5) พื้นฐานทฤษฎีสื่อและเทคโนโลยี (Fundamentals of Media and Technology Theory) ซึ่งสามารถแสดงกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี ดังแสดงภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี นวัตกรรมการเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์มตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการ์ตูนแอนิเมชัน ที่ส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

1.2 ผลการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบ นวัตกรรมการเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์มตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการ์ตูนแอนิเมชัน ที่ส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีมาใช้เป็นแนวทางการสังเคราะห์เป็นกรอบแนวคิดการออกแบบ โดยอาศัยพื้นฐานหลักการทฤษฎี ซึ่งแสดงรายละเอียดกรอบแนวคิดการออกแบบได้ในภาพที่ 2



ภาพที่ 2 กรอบแนวคิดการออกแบบนวัตกรรมการเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์มตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการ์ตูนแอนิเมชัน ที่ส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

จากการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบ นวัตกรรมการเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์มตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการ์ตูนแอนิเมชัน ที่ส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการนำเอาหลักการทฤษฎีลงสู่การปฏิบัติเป็นองค์ประกอบที่สำคัญคือ 1) สถานการณ์ปัญหา (Problem Base) 2) คลังความรู้ (Resource), 3) เครื่องมือทางปัญญา (Cognitive tools), 4) แลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Collaboration), 5) ฐานการช่วยเหลือ (Scaffolding), 6) ให้คำปรึกษา (Coaching) ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงองค์ประกอบของ นวัตกรรมการเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์มตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการ์ตูนแอนิเมชัน ที่ส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

1.3 ผลการพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์มตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการ์ตูนแอนิเมชัน ที่ส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โยสามารถเข้าชมได้ที่ <https://www.kru-ying.com/> ประกอบด้วย

1.3.1 สถานการณ์ปัญหา (Problem Base) ออกแบบโดยใช้ ทฤษฎี Cognitive Constructivism ของ Piaget (1952) ที่สร้างความขัดแย้งทางความคิดผ่านสถานการณ์ปัญหาที่ท้าทาย เช่น สถานการณ์วิกฤตขยะล้นเมือง นอกจากนี้ยังใช้หลักการ Situated Learning ของ Herrington และ Oliver (2000) เพื่อจำลองสถานการณ์จริงในชีวิต และหลักการ Metacognition ของ Flavell (1979) เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกวางแผนกระบวนการคิดของตนเอง ดังแสดงหน้าจอสถานการณ์ปัญหา (Problem Base) ของนวัตกรรมการเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์มในภาพที่ 4

## สถานการณ์ปัญหาที่ 1

### ค้นหาข้อมูลง่ายๆ



น้องมินห์เป็นเด็กหญิงชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่รักการเรียนรู้ วันหนึ่งคุณครูให้การบ้านน้องมินห์ไปหาข้อมูลเกี่ยวกับสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมชนิดหนึ่งที่น้องมินห์สนใจ เพื่อนำมาเล่าให้เพื่อนๆ ฟังหน้าชั้นเรียนในคาบเรียนถัดไป น้องมินห์เลือกหาข้อมูลเกี่ยวกับ "โคอาลา" เพราะเธอชอบรูปร่างหน้าตาของมันที่ดูน่ารัก น้องมินห์จึงเปิดคอมพิวเตอร์ เข้า Google และพิมพ์คำว่า "โคอาลา" ลงไป ผลการค้นหาที่ได้มีมากมายหลายหน้า บางเว็บไซต์มีแต่ข้อความ บางเว็บไซต์มีรูปภาพสวยๆ บางเว็บไซต์ดูเหมือนจะมีวิดีโอให้น้องมินห์เริ่มสับสน เธอไม่แน่ใจว่าข้อมูลไหนถูกต้องและน่าเชื่อถือ ข้อมูลบางชิ้นดูเหมือนจะขัดแย้งกัน บางเว็บไซต์ก็ใช้ภาษาที่เธออ่านแล้วไม่ค่อยเข้าใจ น้องมินห์ไม่รู้ว่าจะเลือกข้อมูลชิ้นไหนมาใช้ดี และยังไม่มั่นใจว่าจะสรุปสาระสำคัญของข้อมูลออกมาได้อย่างไร เธอจึงรู้สึกท้อใจและกังวลใจว่าจะทำการบ้านชิ้นนี้ไม่สำเร็จน้องมินห์มีความต้องการค้นหาข้อมูลด้วย Google อย่างเป็นขั้นตอน และใช้วิธีการประเมินความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่หามาได้อย่างไร เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง เชื่อถือได้ และนำไปใช้ประโยชน์ในการทำการบ้านได้สำเร็จ

**ภารกิจการเรียนรู้**

ภาพที่ 4 แสดงหน้าจอสถานการณ์ปัญหา (Problem Base) ของนวัตกรรมการเรียนรู้ออนไลน์ดิจิทัลแพลตฟอร์ม

1.3.2 คลังความรู้ (Resource) ออกแบบคลังความรู้โดยอิงทฤษฎีกระบวนการประมวลสารสนเทศของ Klausmeier (1985) ที่เน้นการจัดเนื้อหาเป็นหมวดหมู่และหลากหลายรูปแบบ เช่น ภาพ เสียง วิดีโอ และข้อความ เพื่อลดภาระความรู้ นอกจากนี้ยังใช้ทฤษฎีภาระความรู้ของ Sweller (1980) และ SOI Model ของ Mayer (1990) เพื่อจัดระบบข้อมูลและเนื้อหาเป็นหมวดหมู่ที่ชัดเจน และมีตัวอย่างจากหลายแง่มุมเพื่อกระตุ้นการเชื่อมโยงข้อมูล ดังแสดงหน้าจอลังความรู้ (Resource) ของนวัตกรรมการเรียนรู้ออนไลน์ดิจิทัลแพลตฟอร์มในภาพที่ 5

## คลังความรู้ที่ 1 เรื่อง การค้นหาข้อมูลง่ายๆ ด้วย Google

แนะนำตัวละคร



Made with Animaker

ภาพที่ 5 แสดงหน้าจอลังความรู้ (Resource) ของนวัตกรรมการเรียนรู้ออนไลน์ดิจิทัลแพลตฟอร์ม

1.3.3 เครื่องมือทางปัญญา (Cognitive Tools) ออกแบบตาม CLEs Model (Constructivist Learning Environments) ของ Jonassen (1999) ที่เน้นการใช้เครื่องมือทางปัญญาเพื่อให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เช่น โปรแกรม GeoGebra สำหรับการสำรวจและค้นพบเนื้อหา ดังแสดงหน้าจอเครื่องมือทางปัญญา (Cognitive Tools) ของนวัตกรรมการเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์มในภาพที่ 6



ภาพที่ 6 แสดงหน้าจอเครื่องมือทางปัญญา (Cognitive Tools) ของนวัตกรรมการเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์ม

1.3.4 แลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Collaboration) ใช้ทฤษฎี Social Constructivism ของ Vygotsky (1978) เพื่อสร้างช่องทางการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เช่น การสนทนาผ่านแชทและสื่อสังคมออนไลน์ เช่น Facebook หรือ Line เพื่อสนับสนุนการสนทนาและการทำกิจกรรมกลุ่ม ดังแสดงหน้าจอศูนย์แลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Collaboration) ของนวัตกรรมการเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์มในภาพที่ 7



ภาพที่ 7 แสดงหน้าจอศูนย์แลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Collaboration) ของนวัตกรรมการเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์ม

1.3.5 ฐานการช่วยเหลือ (Scaffolding) ออกแบบตามทฤษฎี Scaffolding ของ Vygotsky (1978) โดยแบ่งระดับการช่วยเหลือเป็นหลายรูปแบบ เช่น Metacognitive scaffolding, Procedural scaffolding, Strategic scaffolding, และ Conceptual scaffolding เพื่อช่วยผู้เรียนในกระบวนการคิดและการเรียนรู้ ดังแสดงหน้าจอ ฐานการช่วยเหลือ (Scaffolding) ของนวัตกรรมการเรียนรู้ออนไลน์ดิจิทัลแพลตฟอร์มในภาพที่ 8



ภาพที่ 8 แสดงหน้าจอฐานการช่วยเหลือ (Scaffolding) ของนวัตกรรมการเรียนรู้ออนไลน์ดิจิทัลแพลตฟอร์ม

1.3.6 การให้คำปรึกษา (Coaching) ใช้แนวคิด Cognitive Apprenticeship ของ Collins et al. (1991) โดยสร้างตัวละครที่ทำหน้าที่ให้คำปรึกษา เช่น การให้คำแนะนำเชิงกลยุทธ์ การกระตุ้นกระบวนการคิด การให้ข้อมูลป้อนกลับ และการจำลองสถานการณ์การประยุกต์ใช้ความรู้ ดังแสดงหน้าจอการให้คำปรึกษา (Coaching) ของนวัตกรรมการเรียนรู้ออนไลน์ดิจิทัลแพลตฟอร์มในภาพที่ 9



ภาพที่ 9 แสดงหน้าจอการให้คำปรึกษา (Coaching) ของนวัตกรรมการเรียนรู้ออนไลน์ดิจิทัลแพลตฟอร์ม

## 2. ระยะที่ 2 การออกแบบและพัฒนานวัตกรรม

ผู้วิจัยได้ทำการหาความตรงภายในและความตรงภายนอก ดังนี้

2.1 ความตรงภายใน (Internal Validation) ผู้วิจัยได้ตรวจสอบความตรงภายในของนวัตกรรมการเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์มตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการ์ตูนแอนิเมชัน โดยประเมินจากผู้เชี่ยวชาญในสามด้านหลัก ผลการประเมินพบว่า ด้านการออกแบบมีความเหมาะสมในระดับสูง (ค่าเฉลี่ย 4.33) ครอบคลุมประเด็นเช่น ความสวยงามของหน้าจอและการนำทางที่ง่าย ส่วนด้านสื่อ/นวัตกรรมและด้านเนื้อหาที่มีความเหมาะสมในระดับสูงมาก (ค่าเฉลี่ยทั้งสองด้านคือ 4.60) โดยเน้นความน่าสนใจของการ์ตูนแอนิเมชัน ความหลากหลายของสื่อ และความถูกต้องของเนื้อหา โดยรวมความตรงภายในของนวัตกรรมมีค่าเฉลี่ย 4.51 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.29 แสดงถึงความเหมาะสมในระดับสูงมากและความสอดคล้องของความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ

2.2 ความตรงภายนอก (External Validation) ผลการตรวจสอบความตรงภายนอกของนวัตกรรมการเรียนรู้แสดงให้เห็นถึงผลกระทบเชิงบวกในการนำไปใช้จริง โดยพบว่านักเรียนมีพัฒนาการที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งในด้านทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (คะแนนเฉลี่ยเพิ่มจาก 9.32 เป็น 16.45) และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (คะแนนเฉลี่ยเพิ่มจาก 5.24 เป็น 8.11) นอกจากนี้ นักเรียนยังแสดงความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยนวัตกรรมในระดับมากที่สุด (ค่าเฉลี่ย 4.58) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านสื่อ/นวัตกรรม (ค่าเฉลี่ย 4.71) ขณะที่ด้านการวัดและประเมินผลได้รับความพึงพอใจในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย 4.45)

## 2. ระยะที่ 3 การใช้นวัตกรรม

ในระยะนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบผลความสำเร็จของนวัตกรรมการเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์มตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการ์ตูนแอนิเมชัน ในการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/3 จำนวน 35 คนจากโรงเรียนเทศบาลวัดมเหยงคณ์ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่านวัตกรรมนี้สามารถเพิ่มคะแนนทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณจาก 8.89 เป็น 15.74 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจาก 4.86 เป็น 7.83 โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ นักเรียนยังแสดงความพึงพอใจในระดับสูงสุดต่อนวัตกรรมการเรียนรู้ โดยเฉพาะด้านสื่อ/นวัตกรรม สรุปได้ว่านวัตกรรมการเรียนรู้นี้มีประสิทธิภาพในการส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ ประเมินข้อมูล และสร้างแรงจูงใจในการเรียนให้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษา

2) ผลการศึกษาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยนวัตกรรมการเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์มตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการ์ตูนแอนิเมชัน ที่ส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

### ตารางที่ 1

แสดงผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/3 ก่อนและหลังเรียนด้วยนวัตกรรมการเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์มตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการ์ตูนแอนิเมชัน โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test)

การทดสอบ	n	คะแนนเฉลี่ย ( $\bar{x}$ )	S.D.	t	df	Sig.
ก่อนเรียน	35	8.89	2.07	14.36*	34	.000
หลังเรียน	35	15.74	1.85			

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 1 พบว่า เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยนวัตกรรมการเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์มตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการ์ตูนแอนิเมชัน โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test) สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (dependent samples) พบว่า ค่า t มีค่าเท่ากับ 14.36, ค่า Sig. (2-tailed) เท่ากับ .000 ซึ่งน้อยกว่าระดับนัยสำคัญ .01 และค่า df (degree of freedom) เท่ากับ 34 แสดงว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (15.74 คะแนน) สูงกว่าก่อนเรียน (8.89 คะแนน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3) ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยนวัตกรรมการเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์มตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการ์ตูนแอนิเมชัน ที่ส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

## ตารางที่ 2

แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/3 ก่อนและหลังเรียนด้วยนวัตกรรมการเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์มตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการ์ตูนแอนิเมชัน โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test)

การทดสอบ	n	คะแนนเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )	S.D.	t	df	Sig.
ก่อนเรียน	35	4.86	1.31	10.92*	34	.000
หลังเรียน	35	7.83	1.15			

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 2 พบว่า เมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยนวัตกรรมการเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์มตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการ์ตูนแอนิเมชัน โดยใช้การทดสอบค่าที (t-test) สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (dependent samples) พบว่า ค่า t มีค่าเท่ากับ 10.92, ค่า Sig. (2-tailed) เท่ากับ .000 ซึ่งน้อยกว่าระดับนัยสำคัญ .01 และค่า df (degree of freedom) เท่ากับ 34 แสดงว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน (7.83 คะแนน) สูงกว่าก่อนเรียน (4.86 คะแนน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4) ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อนวัตกรรมการเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์มตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการ์ตูนแอนิเมชัน ที่ส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

## ตารางที่ 3

แสดงผลการศึกษาค่าความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/3 ที่มีต่อนวัตกรรมการเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์มตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการ์ตูนแอนิเมชัน

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ระดับความพึงพอใจ
<b>ด้านเนื้อหา (Content)</b>			
1. เนื้อหาที่เรียนผ่านแพลตฟอร์ม เข้าใจง่าย	4.69	0.53	มากที่สุด
2. เนื้อหาน่าสนใจ อยากเรียนรู้	4.63	0.55	มากที่สุด
3. เนื้อหาเหมาะสมกับวัยของนักเรียน	4.63	0.55	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวมด้านเนื้อหา	4.65	0.55	มากที่สุด
<b>ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ (Learning Activities)</b>			

รายการประเมิน	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ระดับความพึงพอใจ
1. กิจกรรมการเรียนรู้บนแพลตฟอร์มมีความหลากหลาย	4.60	0.60	มากที่สุด
2. นักเรียนสนุกกับการทำกิจกรรมต่างๆ	4.63	0.55	มากที่สุด
3. กิจกรรมกระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.63	0.55	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวมด้านกิจกรรมการเรียนรู้	4.62	0.58	มากที่สุด
<b>ด้านสื่อ/นวัตกรรม (Media/Innovation)</b>			
1. ภาพและการ์ตูนแอนิเมชันมีความน่าสนใจ สวยงาม	4.77	0.43	มากที่สุด
2. เสียงบรรยายและดนตรีประกอบเหมาะสม ชัดเจน	4.71	0.46	มากที่สุด
3. ขนาดของตัวอักษรอ่านง่าย ชัดเจน	4.74	0.44	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวมด้านสื่อ/นวัตกรรม	4.74	0.45	มากที่สุด
<b>ด้านการวัดและประเมินผล (Assessment)</b>			
1. คำถามและแบบทดสอบมีความเหมาะสม ไม่ยากเกินไป	4.49	0.61	มาก
2. นักเรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับ ทำให้รู้ว่าตนเองเรียนได้ดีแค่ไหน	4.46	0.61	มาก
3. นักเรียนสามารถนำผลการเรียนไปพัฒนาตนเองได้	4.49	0.61	มาก
ค่าเฉลี่ยรวมด้านการวัดและประเมินผล	4.48	0.62	มาก
<b>ด้านปฏิสัมพันธ์ (Interaction)</b>			
1. การเรียนผ่านแพลตฟอร์มทำให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็นมากขึ้น	4.60	0.60	มากที่สุด
2. นักเรียนสนุกกับการแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนๆ	4.60	0.60	มากที่สุด
3. นักเรียนรู้สึกผ่อนคลายในการสื่อสารผ่านแพลตฟอร์ม	4.60	0.60	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวมด้านปฏิสัมพันธ์	4.60	0.60	มากที่สุด
<b>ด้านการสนับสนุนการเรียนรู้ (Learning Support)</b>			
1. แพลตฟอร์มใช้งานได้ง่าย สะดวก	4.63	0.55	มากที่สุด
2. ครูคอยให้คำแนะนำและช่วยเหลือในการเรียนอย่างใกล้ชิด	4.60	0.55	มากที่สุด
3. แพลตฟอร์มมีช่องทางในการติดต่อสอบถามเมื่อเกิดปัญหา	4.60	0.55	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวมด้านการสนับสนุนการเรียนรู้	4.61	0.52	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวมทุกด้าน	4.61	0.52	มากที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$  = 4.61, S.D. = 0.52) โดยด้านสื่อ/นวัตกรรมได้รับความพึงพอใจสูงสุด ( $\bar{X}$  = 4.74, S.D. = 0.45) ตามด้วยด้านเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ การสนับสนุนการเรียนรู้ และปฏิสัมพันธ์ ทั้งหมดอยู่ในระดับมากที่สุด ส่วนด้านการวัดและประเมินผลได้รับความพึงพอใจใน

ระดับมาก ( $\bar{X} = 4.48$ , S.D. = 0.62) ซึ่งเป็นด้านที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด โดยเฉพาะในประเด็นการได้รับข้อมูลย้อนกลับ ดังนั้น ควรมีการพัฒนาด้านการวัดและประเมินผลให้ดียิ่งขึ้นในอนาคต

### อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลการออกแบบและพัฒนาวัตกรรมการเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์มตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการ์ตูนแอนิเมชันที่ส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าวัตกรรมการเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์มตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการ์ตูนแอนิเมชันที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพสูงและส่งผลเชิงบวกต่อการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ทั้งในด้านทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งอาจเป็นผลมาจากหลายปัจจัยประกอบกัน ประการแรก การออกแบบนวัตกรรมตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการลงมือปฏิบัติและการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม สอดคล้องกับงานวิจัยของอิรวรรส พูนผล (2563) ที่พบว่าสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ช่วยส่งเสริมการสร้างความรู้และทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ประการที่สอง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับพฤติกรรมและความต้องการของผู้เรียนในยุคปัจจุบัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Getenet (2021) และกนกวรรณ เชื้อป่อคา (2563) ที่แสดงให้เห็นว่าการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลร่วมกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการคิด และแรงจูงใจของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประการที่สาม การใช้การ์ตูนแอนิเมชันเป็นสื่อหลักในการนำเสนอเนื้อหาและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับพัฒนาการของผู้เรียนในวัยประถมศึกษา สอดคล้องกับงานวิจัยของสุวิช ธีระโคตร และคณะ (2560) ที่พบว่าการใช้แอนิเมชันสามารถพัฒนาทักษะและสร้างแรงจูงใจในการเรียนของนักเรียนประถมศึกษาได้อย่างมีประสิทธิภาพ องค์ประกอบสำคัญในวัตกรรมการเรียนรู้ที่ออกแบบขึ้น ได้แก่ สถานการณ์ปัญหา คลังความรู้ เครื่องมือทางปัญญา การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การช่วยเหลือ และการให้คำปรึกษา มีความสอดคล้องกับแนวทางในการส่งเสริมการสร้างความรู้และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ตามที่อัจฉรา วิชาคำ (2562) ได้ศึกษาไว้ นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Alqahtani (2024) ที่แสดงให้เห็นว่าการออกแบบแอนิเมชันร่วมกับอินโฟกราฟิกมีประสิทธิภาพในการพัฒนาทักษะการคิดของนักเรียน นวัตกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นยังสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีความหมายของ Ausubel (1968) ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับโครงสร้างความรู้เดิมของผู้เรียน และทฤษฎีหุบปัญญาของ Gardner (1983) ที่เสนอว่ามนุษย์มีความสามารถทางปัญญาที่หลากหลาย การใช้สื่อดิจิทัลที่ผสมผสานทั้งภาพ เสียง และการโต้ตอบ ช่วยตอบสนองความสามารถทางปัญญาที่แตกต่างของผู้เรียนได้ อย่างไรก็ตาม การใช้วัตกรรมการเรียนรู้ดิจิทัลอาจนำมาซึ่งความท้าทายเรื่องความปลอดภัยทางดิจิทัล ตามแนวคิดของ Warschauer (2004) เรื่อง Digital Divide ดังนั้น การพัฒนานวัตกรรมในอนาคตควรคำนึงถึงการออกแบบที่เป็นธรรมและทั่วถึง (Inclusive Design) เพื่อลดช่องว่างนี้และเพิ่มโอกาสในการเข้าถึงการเรียนรู้ที่มีคุณภาพสำหรับผู้เรียนทุกคน

2. ผลการศึกษาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยนวัตกรรมการเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์มตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการ์ตูนแอนิเมชัน พบว่านวัตกรรมสามารถส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งอาจเป็นผลมาจากหลายปัจจัยประกอบกัน ประการแรก การออกแบบนวัตกรรมการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการลงมือปฏิบัติ การคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหา สอดคล้องกับงานวิจัยของอิรวรรส พูนผล (2563), วารี สาลิกา (2564) และอัจฉรา วิชาคำ (2562) ที่พบว่า การออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์สามารถพัฒนาการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ และทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียนได้ นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของทงศักดิ์ กั้นใส (2563) ที่พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์โดยใช้โปรแกรม GeoGebra สามารถพัฒนาทักษะการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของพรทิพย์ ทิพย์สุข (2564) และปรียาภรณ์ พลเยี่ยม และทงศักดิ์ สองสนธิ (2560) ที่เสนอแนะว่าการประยุกต์ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ในยุคดิจิทัลควรเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ สืบค้น และสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านการใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือ ประการที่สาม การนำการ์ตูนแอนิเมชันมาใช้

ประกอบบริหารจัดการเรียนรู้ช่วยดึงดูดความสนใจ สร้างแรงจูงใจในการเรียน และช่วยให้ผู้เรียนจดจำเนื้อหาได้ดี สอดคล้องกับงานวิจัยของธีรพงษ์ พวงมะณี (2563) ที่สรุปข้อดีของการใช้การ์ตูนแอนิเมชันในการเรียนการสอน และงานวิจัยของ Alqahtani (2024) ที่แสดงให้เห็นว่าการออกแบบการ์ตูนแอนิเมชันร่วมกับอินโฟกราฟิกมีประสิทธิผลในการเสริมสร้างทักษะการคิดให้แก่ผู้เรียน อย่างไรก็ตาม แม้ว่าผลการวิจัยจะแสดงให้เห็นถึงการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แต่ควรพิจารณาผลกระทบต่อความคิดสร้างสรรค์ด้วย ตามทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์ของ Torrance (1974) ที่เน้นความคล่องแคล่ว ความยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม การใช้สื่อดิจิทัลที่มีการออกแบบไว้ล่วงหน้าอาจส่งผลกระทบต่อความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน ดังนั้นในการพัฒนาวัตกรรมการเรียนต่อไป ควรเพิ่มกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สร้างสรรค์ผลงานของตนเองมากขึ้น เพื่อส่งเสริมทั้งทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความคิดสร้างสรรค์ไปพร้อมกัน

3. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยนวัตกรรมการเรียนรู้ออนไลน์แพลตฟอร์มตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการ์ตูนแอนิเมชัน พบว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งอาจเป็นผลมาจากหลายปัจจัยประกอบกัน ประการแรก การออกแบบนวัตกรรมการเรียนรู้ออนไลน์ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านการลงมือปฏิบัติและแก้ปัญหา สอดคล้องกับงานวิจัยของประวิทย์ การินทร์ (2562) และ Getenet (2021) ที่พบว่าการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์สามารถส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความเข้าใจในทศวรรษทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ นอกจากนี้ สิริพัชร เจษฎาวิโรจน์ (2563) และพรทิพย์ ทิพย์สุข (2564) ยังเสนอแนะว่าการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ในยุคดิจิทัลควรเน้นการสร้างความรู้ผ่านกิจกรรมที่หลากหลายและการใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ ประการที่สอง การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้ออนไลน์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Arbain และ Shukor (2015) และชัชฎา แก้วเกษ (2564) ที่พบว่าการใช้เทคโนโลยีในการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้ รวมถึงงานของกนกวรรณ เชื้อบ่อคา (2563) และปริยาภรณ์ พลเยี่ยม และ ทรงศักดิ์ สองสนธิ (2560) ที่เสนอแนะการใช้ไอซีทีในการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ตามแนวทฤษฎีสรคานิยม ประการที่สาม การนำการ์ตูนแอนิเมชันมาใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ช่วยดึงดูดความสนใจและสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ออนไลน์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Siricharoen และ Siricharoen (2012) และธีรพงษ์ พวงมะณี (2563) ที่ชี้ให้เห็นศักยภาพของการ์ตูนแอนิเมชันในการนำเสนอเนื้อหาที่เข้าใจง่ายและช่วยจดจำเนื้อหา นอกจากนี้ งานวิจัยของศศิธร ภูพันธ์ (2563) ยังพบว่าการใช้แอปพลิเคชัน Kahoot ช่วยพัฒนาความคงทนในการเรียนรู้ออนไลน์และเพิ่มแรงจูงใจของผู้เรียนได้ นอกจากนี้ การใช้นวัตกรรมการเรียนรู้ออนไลน์ยังสอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้ออนไลน์ด้วยการนำตนเองของ Knowles (1975) ที่ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ออนไลน์ตลอดชีวิต อย่างไรก็ตาม ควรมีการติดตามผลในระยะยาวเพื่อประเมินประสิทธิภาพในการนำทักษะนี้ไปใช้ในห้องเรียน

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อนวัตกรรมการเรียนรู้ออนไลน์แพลตฟอร์มตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการ์ตูนแอนิเมชัน พบว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจในระดับมากถึงมากที่สุดในทุกด้าน ซึ่งอาจเป็นผลมาจากหลายปัจจัยประกอบกัน ประการแรก นวัตกรรมการเรียนรู้ออนไลน์มีองค์ประกอบที่หลากหลายและครอบคลุม โดยเฉพาะด้านสื่อ/นวัตกรรมที่ได้รับความพึงพอใจสูงสุด สอดคล้องกับงานวิจัยของธีรพงษ์ พวงมะณี (2563) และ Siricharoen และ Siricharoen (2012) ที่พบว่าการใช้การ์ตูนแอนิเมชันช่วยดึงดูดความสนใจและสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ออนไลน์ได้ ประการที่สอง การออกแบบตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติและสร้างความรู้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับงานวิจัยของกนกวรรณ เชื้อบ่อคา (2563), สิริพัชร เจษฎาวิโรจน์ (2563) และพรทิพย์ ทิพย์สุข (2564) ที่เสนอแนะการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ในยุคดิจิทัล ประการที่สาม นวัตกรรมสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องกับงานวิจัยของชัชฎา แก้วเกษ (2564) ที่พบว่าสื่อการ์ตูนแอนิเมชันที่มีประสิทธิผลในการส่งเสริมการเรียนรู้ได้รับความพึงพอใจในระดับสูง อย่างไรก็ตาม ด้านการวัดและประเมินผลมีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด โดยเฉพาะในประเด็นการได้รับข้อมูลย้อนกลับ นอกจากนี้ ควรพิจารณาผลกระทบต่อทักษะทางสังคมและอารมณ์ตามแนวคิดความฉลาดทางอารมณ์ของ Goleman (1995)

จากการอภิปรายผลข้างต้น จะเห็นได้ว่าการพัฒนาและใช้นวัตกรรมการเรียนรู้ดิจิทัลมีทั้งข้อดีและความท้าทาย การออกแบบและประยุกต์ใช้นวัตกรรมจึงควรคำนึงถึงผลกระทบในหลายมิติ ทั้งด้านการพัฒนาทักษะการคิด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะทางสังคมและอารมณ์ ความเท่าเทียมในการเข้าถึง การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ การพัฒนาทักษะการเรียนรู้ตลอดชีวิต ตลอดจนการปลูกฝังจริยธรรมและความปลอดภัยทางดิจิทัล เพื่อให้การใช้นวัตกรรมเกิดประโยชน์สูงสุดต่อการพัฒนาผู้เรียนอย่างรอบด้านและยั่งยืน

## ■ บทสรุปจากการวิจัย

งานวิจัยนี้นำเสนอการพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์ม โดยผสมผสานแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์กับการ์ตูนแอนิเมชัน นวัตกรรมประกอบด้วย 6 องค์ประกอบหลักที่ส่งเสริมการเรียนรู้แบบสร้างความรู้ด้วยตนเอง ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญชี้ให้เห็นว่านวัตกรรมมีคุณภาพสูงทั้งในด้านการออกแบบ สื่อ และเนื้อหา เมื่อนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 35 คน พบว่าสามารถพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ นอกจากนี้ นักเรียนยังแสดงความพึงพอใจต่อนวัตกรรมในระดับสูงมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านสื่อและนวัตกรรม ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการสร้างแรงจูงใจและความน่าสนใจในการเรียน อย่างไรก็ตาม ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่ายังมีโอกาสในการพัฒนาระบบการให้ข้อมูลป้อนกลับเกี่ยวกับผลการเรียนรู้ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นโดยรวมแล้ว งานวิจัยนี้แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของการบูรณาการเทคโนโลยีดิจิทัลกับทฤษฎีการเรียนรู้สมัยใหม่ในการยกระดับคุณภาพการศึกษาระดับประถมศึกษา

## ■ ข้อจำกัดหรือข้อเสนอแนะจากการวิจัย

### 1) ข้อจำกัด

1.1) งานวิจัยใช้กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 35 คน จากโรงเรียนเดียว ซึ่งเป็นขนาดตัวอย่างที่ค่อนข้างเล็กและอาจไม่ครอบคลุมความหลากหลายของนักเรียนในบริบทอื่นๆ ส่งผลให้ผลการวิจัยอาจไม่สามารถสรุปอ้างอิงไปยังประชากรที่กว้างขึ้นได้

1.2) การทดลองใช้เวลาจำกัด ทำให้อาจไม่สามารถสังเกตผลลัพธ์ในระยะยาวได้ นอกจากนี้ การประเมินผลการเรียนรู้และทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณอาศัยเครื่องมือวัดที่อาจมีข้อจำกัดในการประเมินความคิดสร้างสรรค์หรือการประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์ที่หลากหลาย

1.3) การนำนวัตกรรมไปใช้ในบริบทที่แตกต่างกัน เช่น โรงเรียนที่มีทรัพยากรและเทคโนโลยีจำกัด อาจต้องมีการปรับเปลี่ยนหรือพัฒนาเพิ่มเติม นอกจากนี้ ยังอาจพบปัญหาในด้านการเข้าถึงเทคโนโลยีของนักเรียนบางกลุ่ม

### 2) ข้อเสนอแนะ

#### 2.1) ข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนการสอน

2.1.1) ครูผู้สอนควรนำนวัตกรรมการเรียนรู้บนดิจิทัลแพลตฟอร์มตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการ์ตูนแอนิเมชันไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงหลักการสำคัญคือ การให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการลงมือปฏิบัติ การแก้ปัญหา และการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ควบคู่ไปกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้ที่เหมาะสม ทั้งนี้สามารถขยายการใช้งานไปยังระดับชั้นอื่น ๆ หรือในสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ที่มีความเหมาะสม

2.1.2) ครูผู้สอนควรพิจารณานำสื่อการ์ตูนแอนิเมชันที่มีคุณภาพมาใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ให้มากขึ้น เนื่องจากมีศักยภาพในการดึงดูดความสนใจและสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ พร้อมทั้งพัฒนาระบบการให้ข้อมูลป้อนกลับแก่

ผู้เรียนเกี่ยวกับผลการเรียนรู้และพัฒนาการของตนเองอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถประเมินตนเอง กำกับตนเองในการเรียนรู้ และมีความพึงพอใจต่อการเรียนในระดับที่สูงขึ้น

## 2.2) ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ต่อ

2.2.1) ควรมีการขยายผลการใช้นวัตกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นในงานวิจัยนี้ ไปยังโรงเรียนหรือสถานศึกษาอื่น ๆ ที่มีบริบทใกล้เคียงกัน เพื่อยืนยันผลการวิจัยและเพิ่มความน่าเชื่อถือในการนำนวัตกรรมไปใช้ในวงกว้างต่อไป

2.2.2) ควรมีการพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ลักษณะนี้ในเนื้อหาสาระอื่น ๆ หรือระดับชั้นอื่น ๆ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยอาจต้องมีการปรับเปลี่ยนเนื้อหา กิจกรรม หรือระดับความยากง่ายให้เหมาะสมกับวัยและพื้นฐานของผู้เรียน

2.2.3) ควรนำแนวทางการออกแบบนวัตกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลและสื่อการ์ตูนแอนิเมชันไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาทักษะด้านอื่น ๆ ของผู้เรียน เช่น ทักษะการคิดสร้างสรรค์ ทักษะการคิดแก้ปัญหา หรือทักษะการรู้เท่าทันสื่อ เป็นต้น

## 2.3) แนวทางการวิจัยในอนาคต

2.3.1) ควรมีการขยายขอบเขตการวิจัยให้กว้างขึ้น โดยศึกษาผลของนวัตกรรมการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่างที่หลากหลายมากขึ้น ทั้งในแง่ของระดับชั้น (เช่น ประถมศึกษาตอนปลาย หรือมัธยมศึกษา) และบริบทของโรงเรียน (เช่น โรงเรียนในเมืองและชนบท โรงเรียนขนาดใหญ่และขนาดเล็ก) รวมถึงนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษหรือมีความสามารถพิเศษ นอกจากนี้ ควรมีการประเมินผลในระยะยาวเพื่อศึกษาความคงทนของทักษะและความรู้ที่นักเรียนได้รับ ตลอดจนการนำไปประยุกต์ใช้ในวิชาอื่นๆ หรือในชีวิตประจำวัน

2.3.2) ควรมีการศึกษาเชิงลึกเพิ่มเติมทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยวิเคราะห์ผลของปัจจัยต่างๆ ที่อาจมีอิทธิพล เช่น ปัจจัยด้านครอบครัว รูปแบบการเรียนรู้ของนักเรียน และทักษะด้านเทคโนโลยีพื้นฐาน รวมถึงใช้วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ เช่น การสัมภาษณ์เชิงลึก การสังเกตแบบมีส่วนร่วม และการวิเคราะห์กรณีศึกษา เพื่อเข้าใจกระบวนการคิดและการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างละเอียด นอกจากนี้ ควรมีการพัฒนาและปรับปรุงนวัตกรรมอย่างต่อเนื่อง โดยอาจทดลองเพิ่มองค์ประกอบใหม่ๆ เช่น ระบบปัญญาประดิษฐ์ หรือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน และศึกษาผลกระทบด้านอื่นๆ ของการใช้นวัตกรรม เช่น ผลต่อทักษะทางสังคมและอารมณ์ของนักเรียน

## References

- กนกวรรณ เชื้อบ่อคา. (2563). การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีสรณนิยม (Constructivism) โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และนวัตกรรมในศตวรรษที่ 21. *วารสารวิชาการและวิจัย สถาบันเทคโนโลยีแห่งสุวรรณภูมิ*, 6(1), 142-151.
- ชญาณิน อุประ ประภาพร ต๊ะตง และ ศิริกรณ กัณชิต์. (2566). การพัฒนาสื่อการสอน แอนิเมชัน 2 มิติ เรื่อง แม่ฮ่องสอนเมืองสามหมอก. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสู่ชุมชน*, 1(1), 48-59.
- ทงศักดิ์ กัณไส. (2563). การใช้โปรแกรม GeoGebra ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง พาราโบลา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. *ครุสภาวิทยาจารย์*, 1(2), 89-96.
- ธีรพงษ์ พวงมะณี. (2563). การตูนแอนิเมชันเพื่อการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ. *วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*, 48(4), 547-562.

- ประวิทย์ การินทร์ (2562). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ร่วมกับโปรแกรม The Geometer's Sketchpad (GSP) และเฟซบุ๊ก เพื่อส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*, 34(3), 106-116
- ปรียาภรณ์ พลเยี่ยม และ ทรงศักดิ์ สองสนิท (2560). การพัฒนาบทเรียนบนเว็บไซต์ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ข้อมูลและสารสนเทศวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 11(3), 263-271.
- พรทิพย์ ทิพย์สุข. (2564). การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ในการจัดการเรียนการสอนยุคดิจิทัล. *Veridian E-Journal Silpakorn University*, 14(3), 2101-2117
- วิไลวรรณ สวัสดิวงศ์ และ ประเสริฐ มคง. (2547) *การพัฒนาทักษะการอ่านอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWL.Plus*. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2564). *รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2563*. กรุงเทพฯ: สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน).
- สำนักงานสถิติแห่งชาติ. (2564). *การสำรวจการมี การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในครัวเรือน พ.ศ. 2564*. กรุงเทพฯ: สำนักงานสถิติแห่งชาติ.
- สิริพัชร เจริญวิโรจน์. (2563). *การจัดการเรียนรู้ฐานสมรรถนะ*. กรุงเทพฯ: บริษัท เอ็น อาร์ พรินติ้ง แมส โปรดักส์ จำกัด.
- สุวิช ธีระโคตร ชญา หิรัญเจริญเวช เกริกเกียรติแสนณรงค์ บุษกุล สุขมงคลนันท พันธ์มิตร แสนสุข และ ศตายุ เสนานุช6 (2560). เจตคติและแรงจูงใจของผู้เรียนในการใช้แอนิเมชันเพื่อการเรียนรู้. *วารสารวิชาการนวัตกรรมสื่อสารสังคม*, 5(2), 92-101.
- อัจฉรา วิชาคำ. (2562). ผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการสร้างงานกราฟิก สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. *วารสารวิจัย มข. สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ (ฉบับบัณฑิตศึกษา)*, 8(1), 77-88
- อิรวารรส พูนผล. (2564). การออกแบบและพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ (Mobile Learning) ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 44(4), 151-168
- Ainsworth, S. (2008). How do animations influence learning? In D. Robinson & G. Schraw (eds.), *Current perspectives on cognition, learning, and instruction: Recent innovations in educational technology that facilitate student learning* (pp. 37-67). Information Age Publishing.
- Alqahtani, J. A. (2024). Effects of motion infographics on high school students' programming skills. *Journal of Educational and Social Research*, 14(4), 233.
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. Holt, Rinehart and Winston.
- Azhari, D., Tanjung, S., & Yus, A. (2024). The useful of Animation Media TPACK-Based in Economic Subject Material to Build Critical Thinking Ability. *Randwick International of Education and Linguistics Science Journal*, 5(2), 661-668.
- Brooks, J. G., & Brooks, M. G. (1999). *In search of understanding: The case for constructivist classrooms*. ASCD.

- Collins, A., Brown, J. S., & Holum, A. (1991). *Cognitive apprenticeship: Making thinking visible*. *American educator*, 15(3), 6-11.
- Falloon, G. (2013). Young students using iPads: App design and content influences on their learning pathways. *Computers & Education*, 68, 505-521.
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906-911.
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. Basic Books.
- Getenet S. (2021). Constructivist learning in the digital age: The effect of using digital tools in a mathematics classroom. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 52(7), 1047-1062.
- Goleman, D. (1995). *Emotional intelligence: Why it can matter more than IQ*. Bantam Books.
- Hannafin, M. J. (1997). The case for grounded learning systems design: What the literature tells us about how we teach and learn. *Educational Technology Research and Development*, 45(3), 101-117.
- Hannafin, M. J., & Land, S. M. (1997). The foundations and assumptions of technology-enhanced student-centered learning environments. *Instructional Science*, 25(3), 167-202.
- Herrington, J., & Oliver, R. (2000). An instructional design framework for authentic learning environments. *Educational Technology Research and Development*, 48(3), 23-48.
- Jonassen, D. H. (1999). Designing constructivist learning environments. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional design theories and models: A new paradigm of instructional theory* (pp. 217-239). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Klausmeier, H. J. (1985). *Educational psychology*. New York: Harper & Row.
- Knowles, M. S. (1975). *Self-directed learning: A guide for learners and teachers*. Association Press.
- Larsson, K. (2017). Understanding and teaching critical thinking—A new approach. *International Journal of Educational Research*, 84, 32-42
- Mayer, R. E. (1990). Animations need narrations: An experimental test of a dual-coding hypothesis. *Journal of Educational Psychology*, 82(4), 715-726.
- Mayer, R. E., & Moreno, R. (2002). Animation as an aid to multimedia learning. *Educational Psychology Review*, 14(1), 87-99.
- Piaget, J. (1952). *The origins of intelligence in children*. New York: International University Press.
- Siricharoen W. V., & Siricharoen N. (2012). Cartoon animation for communication skills development. In International Conference on Computer Graphics and Virtual Reality (pp. 21-25).
- Sweller, J. (1980). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257-285.
- Torrance, E. P. (1974). *Torrance tests of creative thinking*. Scholastic Testing Service.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

- Wafi, N., & Keshta, A. S. (2013). The Effectiveness of using animated pictures program in learning english vocabulary among the fifth graders in gaza. Faculty of Education. The Islamic University, Gaza-Palestine.
- Warschauer, M. (2004). Technology and social inclusion: Rethinking the digital divide. MIT Press.
- Warschauer, M., & Matuchniak, T. (2010). New technology and digital worlds: Analyzing evidence of equity in access, use, and outcomes. *Review of Research in Education*, 34(1), 179-225.