

การออกแบบเกมกระดาน Smart Coding Creative Kit  
ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สำหรับเด็ก  
Designing of Smart Coding Creative Kit to enhance  
Creative Problem Solving Thinking for Children

พรสวรรค์ วงศ์ตาธรรม<sup>1\*</sup>, จารุณี ซามาตย์<sup>2</sup> และพิญญารัตน์ สิงห์<sup>3</sup>  
Pornsawan Vongtathum<sup>1\*</sup>, Charuni Samat<sup>2</sup> and Pinyarat Singha<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น 40002

<sup>1,2</sup> Department of Computer Education, Faculty of Education, Khonkaen University,  
Khonkaen 40002, Thailand

<sup>3</sup> ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอนุบาลนาแกผดุงราชกิจเจริญ ตำบลนาแก อำเภอนาแก จังหวัดนครพนม 48130  
Teacher in Anubannakaephadungratchakitcharoen, Nakae Sub-District, Nakae District,  
Nakomphanom 48130, Thailand

<sup>1\*</sup> Corresponding Author, E-mail : pomin@kku.ac.th

Received: 28 September 2020, 8 December 2020, Revised:, Accepted: 11 February 2021

#### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบเกมกระดาน โดยใช้วิธีการวิจัยแบบการวิจัยเชิงพัฒนา กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ 1) ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านสื่อและนวัตกรรม และด้านการออกแบบ จำนวน 6 คน 2) ครูผู้สอน จำนวน 15 คน 3) นักเรียนชั้น ป.1- ป.3 จำนวน 30 คน รวมทั้งสิ้น 51 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ การสรุปตีความและบรรยายเชิงวิเคราะห์ ผลการวิจัยพบว่า กรอบแนวคิดการออกแบบเกมกระดานมีองค์ประกอบสำคัญ คือ (1) สถานการณ์ปัญหา ออกแบบเป็นสถานการณ์ปัญหาและภารกิจ โดยสถานการณ์ปัญหาจะประกอบด้วยภารกิจที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สำหรับการออกแบบอัลกอริทึม 4 ชั้น ได้แก่ 1) การวิเคราะห์ปัญหา 2) การพัฒนาแนวคิดอย่างสร้างสรรค์ 3) การเลือกแนวคิดและเตรียมการ และ 4) ทดลองใช้แนวคิด (2) แหล่งการเรียนรู้ ออกแบบเป็น ตัวช่วยคิด 3) แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ออกแบบเป็น การทำงานกลุ่ม และ 4) ฐานการช่วยเหลือ ออกแบบเป็น คัมภีร์ภารกิจ และผลการประเมินการสังเคราะห์การออกแบบโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า องค์ประกอบสอดคล้องกับหลักการทฤษฎี มีความเหมาะสมในการสร้างความรู้ และส่งเสริมกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของผู้เรียน

**คำสำคัญ :** เกมกระดาน, การคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์, เด็ก, อัลกอริทึม

#### Abstract

This study aims to synthesize the design framework of designing Board game. The Developmental Research Method was used in this research. The target group consisted of 3



groups: 1) expert group consisted of content experts Media and Innovation Expert and Designers 2) 15 teachers 3) 30 Students in grade 1 – 3, The target group consisted of 51 people, which was purposive sampling. The document analysis process was employed in this study. The results revealed that: 1) Theoretical Framework for designing of smart coding creative kit to enhance creative problem-Solving thinking for children comprises of 4 components as follows: (1) Problem base consists of 4 tasks that promote creative problem-solving thinking for algorithm design: 1) Analyze problem 2) Generating creative ideas 3) Preparing 4) Review the algorithm (2) Resources (3) Collaboration (4) Scaffolding. And the synthesis of the designing framework was evaluated by an expert review. The designing framework of smart coding creative kit to enhance creative problem-solving thinking was found to be appropriate in the principle and theory, the component of the designing framework, and enhancing to construct the creative problem solving process for the learners.

**Keywords:** Board game, Creative Problem Solving Thinking, Children , Algorithm

## 1. บทนำ

ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21st Century Skills) หรือเรียกย่อ ๆ ว่าเครือข่าย P21 ได้เล็งเห็นความจำเป็นที่เยาวชนจะต้องมีทักษะสำหรับการออกไปดำรงชีวิตในโลกแห่งศตวรรษที่ 21 จึงได้พัฒนาวิสัยทัศน์และกรอบความคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ขึ้น โดยผสมผสานองค์ความรู้ ทักษะเฉพาะด้าน ความชำนาญการและความรู้เท่าทันด้านต่าง ๆ เข้าด้วยกัน กรอบแนวคิดดังกล่าวนี้เป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนาทักษะแห่งอนาคตใหม่สำหรับประเทศไทย โดยสรุปแล้วนักเรียนต้องเรียนรู้ทักษะที่จำเป็นเพื่อให้ประสบความสำเร็จในโลกทุกวันนี้เช่น การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ การสื่อสารและการร่วมมือกัน (วิจารณ์ พานิช, 2555)

แต่จากการศึกษาการคิดแก้ปัญหาและการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน พบว่า ยังมีข้อด้อยอยู่หลายประการด้วยกัน โดยเฉพาะปัญหาของการเรียนการสอนที่วิธีการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องคอยรับความรู้จากผู้สอน และคิดตามผู้อื่นมากกว่าการคิดด้วยตนเองในการที่จะสร้างผลงาน หรือองค์ความรู้ที่เป็นการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ให้กับสังคมนั้นก็ยังไม่เด่นชัดมากนัก (พรวุฒิ คำแก้ว และสุมาลี ชัยเจริญ, 2562) และจากการที่องค์การเว็ลด์อีโคโนมิก ฟอรัม (WEF) ได้เสนอรายงานผลการศึกษา ความสามารถในการแข่งขันโลก (Schwab, Klaus and Porter, Michael E., 2013) เมื่อเร็ว ๆ นี้ โดยชี้ว่าคุณภาพการศึกษาทั้งระดับพื้นฐานมัธยมและอุดมศึกษาของไทยอยู่ในระดับรั้งท้ายหลายประเทศในภูมิภาคอาเซียน โดยใช้คำว่า “คุณภาพต่ำอย่างผิดปกติ” สะท้อนให้เห็นถึงความไม่น่าเชื่อถือในคุณภาพการศึกษาไทยโดยรวม และจะส่งผลให้ความเชื่อมั่นในประเทศด้านอื่น ๆ ในอนาคตต้องถูกกระทบกระเทือนไปด้วย จากประเด็นปัญหาดังกล่าวข้างต้นเป็นผลลการวิเคราะห์ทักษะการคิดจากการทดสอบในระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลายและมัธยม หากกระบวนการเรียนการสอนได้มุ่งเน้นส่งเสริมทักษะการคิดตั้งแต่แรกเริ่มในกระบวนการเรียนการสอน ย่อมส่งผลดีในระยะยาวได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจท์ ที่กล่าวไว้ว่าการพัฒนาด้านการคิดของเด็กแต่ละช่วงวัยมีความสัมพันธ์กัน นั่นหมายถึงเด็กในช่วงวัยโตจะประสบความสำเร็จด้านการคิดได้ก็สืบเนื่องมาจาก

ความสามารถด้านพัฒนาการด้านการคิดในขั้นก่อนหน้า (Piaget, 1960) และสำหรับในประเทศไทยได้มีการออกนโยบายเพื่อเร่งพัฒนากระบวนการคิดของผู้เรียนเพื่อให้ตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกด้วยเช่นกัน โดยในปี พ.ศ. 2561 กระทรวงศึกษาธิการได้บรรจุวิชาวิทยาการคำนวณไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2560 ได้กำหนดให้เป็นวิชาบังคับ โดยเนื้อหาสาระมุ่งเน้นทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ (สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561) และวิธีการในการพัฒนาทักษะการคิดนั้นสามารถทำได้หลายวิธีแต่ถ้าจะให้เหมาะสมกับช่วงวัยและตามพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก ที่กล่าวไว้ว่าเด็กจะเริ่มมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ รอบตัวดีขึ้นแต่ยังไม่สมบูรณ์ การคิดและตัดสินใจของการกระทำต่าง ๆ จะยังมาจากสิ่งที่เห็นภายนอกหรือจับต้องได้ และยังไม่สามารถคิดเชิงนามธรรมได้อย่างสมบูรณ์แบบ ดังนั้นการออกแบบการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรมจึงจะสามารถพัฒนาได้ตรงตามพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กการจัดการกิจกรรมผ่านบอร์ดเกม หรือ เกมกระดานจึงตอบโจทย์ประเด็นปัญหาดังกล่าวข้างต้นได้อย่างชัดเจนและสามารถพัฒนาทักษะการคิดของเด็กได้ตรงตามพัฒนาการทางสติปัญญาของเขาได้อย่างแท้จริงโดยเกมกระดานที่เน้นการออกแบบให้มุ่งส่งเสริมพัฒนาการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ จะช่วยให้เด็กเกิดความสุขสนุกสนานและพัฒนาทักษะการคิดผ่านการลงมือทำ จับต้องได้ อีกทั้งยังช่วยให้เด็กซึมซับทักษะกระบวนการคิดที่ยากซับซ้อนได้ง่ายขึ้นผ่านเกม และช่วยให้เด็กมีโอกาสฝึกฝนทักษะทางการคิด และแก้ปัญหาพร้อมกันได้อีกด้วย ทั้งนี้เป็นเพราะเกมกระดานช่วยการสร้างโอกาสในการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันของผู้เล่น

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยจึงได้พัฒนานวัตกรรม Smart Coding Creative Kit โดยได้เล็งเห็นความสำคัญของรายวิชาบูรณาการงานอาชีพและเทคโนโลยี ของผู้เรียนในระดับประถมศึกษาตอนต้น หากจัดการเรียนการสอนที่มุ่งส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ผ่านเนื้อหาการออกแบบอัลกอริทึม ซึ่งเป็นพื้นฐานแรกเริ่มก่อนการเขียนโปรแกรม ก็สามารถพัฒนาการคิดขั้นสูงให้แก่ผู้เรียนได้ และจากพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจท์ การออกแบบการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรมก็จะพัฒนาได้ตรงตามพัฒนาการทางด้านสติปัญญาของผู้เรียน โดยผ่านบอร์ดเกม หรือ เกมกระดานที่เน้นการออกแบบให้ใกล้เคียงกับบริบทของผู้เรียนส่งเสริมการแก้ปัญหาตามการออกแบบอัลกอริทึม

## 2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อออกแบบกรอบแนวคิดการออกแบบเกมกระดาน Smart Coding Creative Kit ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สำหรับเด็ก

## 3. แนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 3.1 ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

คอนสตรัคติวิสต์เป็นทฤษฎีความรู้ (Theory of knowledge) ที่มีพื้นฐานมาจากหลายแนวคิด ได้แก่ ปรัชญามานุษยวิทยา จิตวิทยาพัฒนาการ และจิตวิทยาพุทธิปัญญา (Cognitive psychology) การเรียนรู้ตามแนวคิดนี้เชื่อว่า ความรู้เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นด้วยตนเอง สามารถเปลี่ยนแปลงและพัฒนา ได้ดั่งอกงามขึ้นไปได้โดยอาศัยกระบวนการพัฒนาโครงสร้างความรู้ภายในบุคคล และการรับรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัว (ทิตนาแซมมณี, 2542) ดังนั้น เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอน จะสนับสนุนการสร้างมากกว่าความพยายามในการถ่ายทอดความรู้ ดังนั้น คอนสตรัคติวิสต์จะมุ่งเน้นการสร้างความรู้ใหม่อย่างเหมาะสมของแต่ละบุคคล



สิ่งแวดล้อมมีความสำคัญในการสร้างความหมายตามความเป็นจริง (Duffy and Cunningham, 1996) มี 2 ทฤษฎี ได้แก่

3.1.1 Cognitive constructivism จากแนวคิดของเพียเจท์ ซึ่งมีความเชื่อบนพื้นฐานพัฒนาการทางด้านพุทธิปัญญาที่ว่า ความรู้เกิดจากประสบการณ์และกระบวนการในการสร้างความรู้หรือเกิดจากการกระทำ โดยที่ผู้เรียนสร้างเสริมความรู้ผ่านกระบวนการทางจิตวิทยาด้วยตนเอง ครูผู้สอนไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนได้แต่สามารถช่วยให้ผู้เรียนปรับขยายโครงสร้างทางปัญญาโดยการจัดสภาพการณ์ที่ทำให้เกิดภาวะเสียสมดุล หรือก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญาขึ้นซึ่งก็คือภาวะที่โครงสร้างทางปัญญาเดิมใช้ไม่ได้ ต้องมีการปรับเปลี่ยนให้สอดคล้องประสบการณ์มากขึ้นหรือเกิดโครงสร้างทางปัญญาใหม่นั้นเอง (วัฒนาพร ระบุบุทกุล, 2541)

3.1.2 Social constructivism ของวิกทอร์สกี ซึ่งมุ่งเน้นเกี่ยวกับบริบททางสังคมเนื่องจากแนวคิดที่สำคัญที่ว่า “ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาด้านพุทธิปัญญา” ซึ่งมีหลักการรวมทั้งแนวคิดเกี่ยวกับศักยภาพในการพัฒนาด้านพุทธิปัญญาที่อาจมีข้อจำกัดเกี่ยวกับช่วงของการพัฒนาที่เรียกว่า Zone of proximal development (Zpd) จำเป็นที่จะต้องได้รับการช่วยเหลือในการเรียนรู้ ที่เรียกว่า Scaffolding และเชื่อว่าผู้เรียนสร้างความรู้โดยผ่านทางกรมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่นในขณะที่เด็กอยู่ในบริบทของสังคมและวัฒนธรรม (Sociocultural context)

ดังนั้น การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ควรกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดภาวะเสียสมดุลทางปัญญาโดยใช้สถานการณ์ปัญหาที่เป็นสภาพจริง ดังนั้นประสบการณ์การเรียนรู้ที่ประยุกต์ไปสู่ปัญหาในชีวิตจริง (Real world problems) จะช่วยสร้างการเชื่อมโยงที่แข็งแกร่งและส่งผลให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์ สิ่งที่ได้เรียนรู้เข้าไปสู่สถานการณ์ใหม่ในสภาพชีวิตจริงได้ (พรวุฒิ คำแก้ว และสุมาลี ชัยเจริญ, 2562)

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ใช้ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นฐานในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับกระบวนการเล่นเกมกระดาน ซึ่งเริ่มต้นการเรียนรู้ด้วยโจทย์ปัญหาที่ผู้เรียนต้องทำการแก้ไขโดยมีองค์ประกอบต่าง ๆ ภายในนวัตกรรมสนับสนุนการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน และที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ คือ การเรียนรู้ด้วยกระบวนการกลุ่ม ซึ่งภายในนวัตกรรมได้ออกแบบกระบวนการทำภารกิจการแก้ไขปัญหาในลักษณะของกระบวนการกลุ่มด้วย เนื่องจากทฤษฎีนี้เป็นทฤษฎีที่ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตัวเองร่วมกับกระบวนการทางสังคม

### 3.2 การคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในการออกแบบอัลกอริทึม

การคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ หมายถึง กระบวนการทางความคิดในการแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนที่มาจากแนวคิดใหม่ ๆ อย่างหลากหลาย ประกอบด้วยความคิดเอกลัคนัยที่อาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมและความคิดอเนกนัยจากความคิดสร้างสรรค์ที่ส่งเสริมกันอย่างเหมาะสม เพื่อนำไปปรับใช้ในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มีนักวิชาการได้ประยุกต์ใช้การคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ร่วมกับการออกแบบอัลกอริทึมในการเรียนรู้การออกแบบอัลกอริทึมในระดับต่าง ๆ มากมาย และมีนักวิชาการหลายท่านที่ได้กำหนดขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาในการออกแบบอัลกอริทึมไว้มากมาย ผู้วิจัยได้สังเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สำหรับการออกแบบอัลกอริทึมได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงการสังเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ในการออกแบบอัลกอริทึม

นักการศึกษา/ นักวิชาการ	CPS Process	Algorithm Development Process (Stephen, 2012)				
		1. Problem Statement	2. Analyze the problem	3. Develop a high-level algorithm	4. Detailed Algorithm	5. Review the algorithm
Treffinger, D. J., 2005	Understand the challenge (ทำความเข้าใจปัญหา)	✓	✓			
	Generating ideas (สร้างแนวทาง)			✓	✓	
	Preparing for action (เตรียมการ)				✓	
Caudron, 1994	Identify the Goal (ระบุเป้าหมาย)	✓				
	Gather Data (รวบรวมข้อมูล)	✓				
	Clarify the Problem (ทำความเข้าใจปัญหา)	✓				
	Generate Ideas (สร้างแนวทาง)		✓			
	Select & Strengthen Solutions (เลือกและสร้างแนวทาง)					
สรวงสุดา, 2545	Review Action Steps (ตรวจสอบการดำเนินการ)				✓	
	Fact Finding (การค้นหาคือเท็จจริง)	✓				
	Problem Finding (การค้นหาปัญหา)	✓				
	Idea Finding (ค้นหาแนวคิด)		✓			
	Solution Finding (ค้นหาแนวทาง)			✓		
	Acceptance Finding (การค้นหาคำยอมรับ)					✓
Dima, 2010	Orientation (ปฐมนิเทศ)	✓				
	Preparation (เตรียมการ)		✓			
	Incubation (การบ่มเพาะ)			✓		
	Illumination (ดำเนินการ)					
	Verification (การยืนยัน)					✓

ตารางที่ 1 (ต่อ)

นักการศึกษา/ นักวิชาการ	CPS Process	Algorithm Development Process (Stephen, 2012)				
		1. Problem Statement	2. Analyze the problem	3. Develop a high-level algorithm	4. Detailed Algorithm	5. Review the algorithm
สิทธิชัย ชมพูพาศย์ (2554)	การเข้าถึงปัญหา	✓				
	การคิดวิธีการแก้ปัญหา		✓			
	การเลือกและเตรียมการ			✓		
	การวางแผนการแก้ปัญหา					
	การลงมือปฏิบัติ					✓

จากการสังเคราะห์กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สำหรับการออกแบบอัลกอริทึม ประกอบด้วย 4 ชั้น ได้แก่

### 3.2.1 ชั้นวิเคราะห์ปัญหา (Analyze problem)

การทำความเข้าใจ ทำความรู้จักกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหา โดยศึกษารายละเอียดของสถานการณ์อย่างรอบด้าน เพื่อระบุปัญหาที่จะต้องแก้ไข สืบหาข้อมูลจากแหล่งข้อมูล กำหนดกรอบของปัญหา

### 3.2.2 ชั้นพัฒนาแนวคิดอย่างสร้างสรรค์ (Generating creative ideas)

การใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการหาวิธีแก้ปัญหาให้มากที่สุด โดยไม่มีการตัดสินว่าความคิดที่ผิดหรือถูก ยึดปริมาณของความคิดว่าเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการแก้ปัญหา รวมถึงการสร้างวิธีการแก้ปัญหาใหม่ จากวิธีการเดิมที่มีวัตถุประสงค์ของขั้นตอนนี้คือการกำหนดทั้งจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดสำหรับการแก้ปัญหา

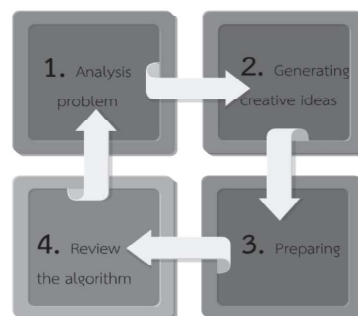
### 3.2.3 ชั้นเลือกแนวคิดและเตรียมการ (Preparing)

เป็นขั้นตอนของการคัดเลือกแนวทางการแก้ไขปัญหาคิดว่าเหมาะสมและถูกต้องที่สุด และปรับแต่งแนวทางการแก้ไขปัญหานั้นโดยการเพิ่มเติมรายละเอียดเพื่อให้แนวคิดนั้นสมบูรณ์มากขึ้น

### 3.2.4 ชั้นทดลองใช้แนวคิด (Review the algorithm)

เป็นการทดลองใช้แนวคิดที่เลือกมาและปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว และทำการตรวจสอบแนวคิดด้วยการเปรียบเทียบกับผลลัพธ์หรือเป้าหมายที่วางไว้ ว่าเป็นไปตามที่วางแผนไว้หรือไม่

ภาพที่ 1 แสดงกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สำหรับการออกแบบอัลกอริทึม



### 3.3 เกมกระดาน

การวิจัยนี้เป็นการพัฒนานวัตกรรมในรูปแบบของเกมกระดาน โดยมีหลักการดังต่อไปนี้

#### 3.3.1 หลักของการออกแบบเกมกระดาน

การออกแบบเกมกระดานให้มีคุณภาพและมีความน่าสนใจต้องตั้งอยู่บนหลักการที่สำคัญ โดย Tinsman (Tinsman, 2008) อธิบายถึงหลักการสำคัญที่ต้องพิจารณาเมื่อทำการออกแบบเกมกระดานว่า

3.3.1.1 ระยะเวลาในการเล่น (Play length) สิ่งที่ผู้ออกแบบเกมต้องพิจารณาทุกครั้งเมื่อทำการออกแบบเกมกระดาน คือ ระยะเวลาในการเล่นว่าใช้เวลานานน้อยเท่าใดจากการเริ่มต้นจนถึงจบเกม ถ้าใช้เวลานานเกินไปอาจทำให้ผู้เล่นไม่สนใจในการเล่นเกมนั้น

3.3.1.2 กลไกหลักของเกม (Core mechanic) หมายถึง กฎหรือกติกาของเกม กลไกเป็นสิ่งที่บ่งชี้ว่าบางสิ่งเกิดขึ้นได้อย่างไร ตัวอย่างเช่นถ้าคุณทำสิ่งหนึ่ง (X) อีกสิ่งหนึ่งจะเกิดขึ้น (Y) ถ้าสิ่งนั้น (X) อนุญาตให้คุณสามารถทำอีกสิ่งหนึ่งได้ (Y)

3.3.1.3 การเขียนกติกาการเล่น (Writing rules) กติกาเป็นส่วนที่มีความสำคัญที่ต้องดำเนินการเป็นลำดับต้น ๆ เนื่องจากเป็นส่วนที่อธิบายว่าเกมนั้นเล่นอย่างไร ซึ่งกติกาของเกมโดยทั่วไปครอบคลุมเรื่องวิธีการเล่น การได้รับชัยชนะ การวางตัวเดิน ทิศทางการเคลื่อนตัวเดิน

3.3.1.4 เรื่องของโชคและกลยุทธ์ (Luck vs. Strategy) องค์ประกอบที่สำคัญของเกมมีด้วยกันสามประการ ได้แก่ โชค กลยุทธ์ และทักษะ โชคคือบางสิ่งบางอย่างที่อยู่นอกเหนือการควบคุมของผู้เล่น เช่น การโยนลูกเต๋า การสับไพ่ หรือการกระทำของผู้เล่นรายอื่น (Selinker, 2011)

3.3.1.5 ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) การที่ผู้เล่นเกมกระดานเรียนรู้ว่ามีกลยุทธ์ใดบ้างที่สามารถนำไปสู่การได้รับชัยชนะในการเล่นเกมนั้นได้เป็นเรื่องที่มีความสำคัญ เกมกระดานที่ดีควรมีประมาณ 3-5 กลยุทธ์ที่ผู้เล่นสามารถเลือกใช้เพื่อนำไปสู่การได้รับชัยชนะในเกมนั้นได้

3.3.1.6 ลักษณะของการไล่ตามทัน (Catch-up features) เกมกระดานที่ดีคือทำให้ทุกคนมีโอกาสชนะเท่า ๆ กัน เกมที่ดีต้องเปิดโอกาสให้ผู้เล่นที่ตามหลังที่มีโอกาสไล่ตามผู้นำในเกมได้โดยอาจมีคะแนนโบนัสพิเศษ หรือจากการเปิดการ์ดคำถามหรือคำสั่งที่ช่วยให้เกิดความสูสีกันระหว่างผู้เล่น

3.3.1.7 บรรลุความคาดหวังของผู้เล่น (Meeting player expectation) การออกแบบเกมกระดานที่ดีต้องพิจารณาเรื่องของการสร้างลักษณะและความแตกต่างของเกม เป็นการผสมผสานสิ่งที่ผู้บริโภคต้องการอยู่แล้วที่ได้มาจากตัวอย่างของเกมที่ประสบความสำเร็จอย่างแพร่หลายกับนวัตกรรมใหม่ที่สร้างขึ้นสำหรับเกมนั้นโดยเฉพาะ

3.3.1.8 ผลประโยชน์ ความเสี่ยงและรางวัล (Stakes, risk, and reward) การออกแบบเกมกระดานต้องคำนึงถึงเรื่องของผลประโยชน์หรือรางวัลที่ผู้เล่นจะได้รับเสมอ และรวมถึงเงินรางวัลที่จะได้รับ

### 3.4 แอปพลิเคชัน

แอปพลิเคชัน (Application) หมายถึง ซอฟต์แวร์ที่ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในด้านต่าง ๆ ที่ออกแบบเพื่อทำงานบน Mobile Device หรืออุปกรณ์สื่อสารแบบเคลื่อนที่ เช่น Smart Phone หรือ Tablet ซึ่งจะทำงานบนระบบปฏิบัติการที่แตกต่างกันออกไป เช่น App Store, Play Store หรือ แพลตฟอร์มอื่น ๆ



ซึ่งที่นิยมใช้กันมากจะมีอยู่ 2 แห่ง คือ App Store สำหรับระบบปฏิบัติการ IOS และ Play Store สำหรับระบบปฏิบัติการ Android (สิริสุตา รอดทอง, 2556)

แอปพลิเคชันที่ทำงานบนโทรศัพท์มือถือคือ สิริสุตา รอดทอง (2556) แบ่งคุณลักษณะของโมบายแอปพลิเคชันเป็น 2 ประเภท ดังนี้

3.4.1. แอปพลิเคชันระบบ เป็นส่วนซอฟต์แวร์ระบบที่รองรับการใช้งานของแอปพลิเคชันหรือโปรแกรมต่าง ๆ ได้ ปัจจุบันระบบปฏิบัติการที่นิยมมากคืออุปกรณ์เคลื่อนที่ต่าง ๆ

3.4.2 แอปพลิเคชันที่ตอบสนองความต้องการของกลุ่มผู้ใช้ เนื่องจากผู้ใช้มีความต้องการใช้แอปพลิเคชันแตกต่างกัน จึงมีผู้ผลิตและพัฒนาแอปพลิเคชันใหม่ ๆ ขึ้นเป็นจำนวนมาก

### 3.5 เทคโนโลยี QR Code

บาร์โค้ด 2 มิติ คือ บาร์โค้ดที่บริษัท Denso Wave ในประเทศญี่ปุ่น พัฒนาขึ้นในปี 1994 เก็บข้อมูลทั้งในแนวตั้งและแนวนอนของสัญลักษณ์ ทำให้สามารถเก็บข้อมูลในปริมาณที่มากกว่าบาร์โค้ดแบบเดิม ประกอบด้วยมอดูลสีดำเรียงตัวกัน มีลักษณะสี่เหลี่ยม มีพื้นหลังสีขาว ที่สามารถอ่านได้ด้วยเครื่องสแกนคิวอาร์ไบนโทรศัพท์มือถือที่มีกล้องและสมาร์ตโฟน เพื่อถอดข้อมูลในรูปแบบข้อความ หรือโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นขึ้นแหล่งทรัพยากรสากล และอื่น ๆ (อานาจิตติ ทุมศิลป์, 2555) คิวอาร์โค้ด เป็นเทคโนโลยีบาร์โค้ดแบบ 2 มิติชนิดหนึ่ง สามารถนำเสนอในรูปแบบมัลติมีเดีย สามารถใช้งานผ่านโปรแกรมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ด้วยการอ่านข้อมูลจากแท่งรหัส แสดงข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถรับรู้ถึงข้อมูลได้อย่างทั่วถึงด้วยตนเอง และนำเสนอผลงานให้เป็นที่น่าสนใจและกระตุ้นให้มีการเข้าชม (ขวัญจุฬา คำบรรลือ, 2558)

สรุปว่า เทคโนโลยี QR Code เป็นนวัตกรรมอย่างหนึ่งที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการพัฒนาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งสามารถทำได้รวดเร็วและนำไปใช้งานได้หลากหลาย เพียงแค่มีโทรศัพท์มือถือที่มีกล้องถ่ายรูปก็สามารถอ่านข้อมูลจากบาร์โค้ดสองมิติได้ ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการออกแบบเกมกระดาน เพื่อให้สามารถตรวจปรับบริการกิจการเรียนรู้ได้อย่างทันที กอปรกับในปัจจุบันระบบอินเทอร์เน็ตบนโทรศัพท์มือถือ ยังมีการพัฒนาระบบให้มีความเร็วสูงขึ้นด้วย ก็ยังสามารถช่วยให้การดำเนินการต่าง ๆ ง่ายและมีความสะดวกยิ่งขึ้น

## 4. วิธีดำเนินการวิจัย

### 4.1 กลุ่มเป้าหมายการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายในงานวิจัยระยะนี้ มี 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 6 คน ครู จำนวน 15 คน และนักเรียนจำนวน 30 คน รวมทั้งสิ้น 51 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบเจาะจง มีรายละเอียดดังนี้

4.1.1 ผู้เชี่ยวชาญ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา (Content Expert) จำนวน 2 ท่าน ด้านสื่อและนวัตกรรม (Media and Innovation Expert) จำนวน 2 ท่าน และด้านการออกแบบ (Designers) จำนวน 2 คน

4.1.2 ครูโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น, โรงเรียนบ้านโนนม่วง, โรงเรียนอนุบาลนาแกมดุงราชกิจเจริญ และโรงเรียนหนองบ่อ ปีการศึกษา 2562 จำนวน 15 คน

4.1.3 นักเรียน ชั้น ป.1- ป.3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ปีการศึกษา 2562 จำนวน 30 คน



## 4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 4.2.1 แบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี
- 4.2.2 แบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบ
- 4.2.3 แบบสำรวจสภาพบริบทความพร้อมด้านเทคโนโลยีของโรงเรียน
- 4.2.4 แบบสำรวจสภาพบริบทความสามารถในการใช้เทคโนโลยีของครู
- 4.2.5 แบบสำรวจสภาพบริบทความสามารถในการใช้เทคโนโลยีของนักเรียน

## 4.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

4.3.1 แบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี ใช้สำหรับบันทึกเพื่อตรวจสอบและวิเคราะห์เอกสาร หลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเกมกระดาน Smart Coding Creative Kit ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สำหรับเด็ก โดยมีวิธีการสร้างดังนี้ คือ ศึกษา วิเคราะห์ หลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากนั้นสร้างกรอบแนวคิดและประเด็นการตรวจสอบเอกสาร ซึ่งประกอบด้วย 1) วิเคราะห์เอกสารโดยอาศัยพื้นฐานจากการศึกษาหลักการ ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 2) เชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างหลักการทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 3) ดำเนินการสังเคราะห์เพื่อนำมาเป็นพื้นฐานในการวิจัย จากนั้นสร้างแบบบันทึกเพื่อนำเสนอ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 6 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบบันทึกฯ ซึ่งมีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด โดยให้ระบุความสอดคล้องและไม่สอดคล้อง พร้อมทั้งให้ระบุเหตุผลหรือข้อเสนอแนะ จากนั้นนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะเพื่อให้แบบบันทึกฯ มีความสอดคล้องกับหลักการ ทฤษฎีที่นำมาใช้เป็นกรอบแนวคิด

4.3.2 แบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบ ใช้สำหรับบันทึกเพื่อวิเคราะห์เอกสาร หลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเกมกระดาน Smart Coding Creative Kit ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สำหรับเด็ก โดยมีวิธีการสร้างดังนี้ คือ 1) วิเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี 2) สรุปลำดับเชื่อมโยงเพื่อสร้างกรอบแนวคิดการออกแบบ 3) สร้างแบบบันทึกการออกแบบ 4) นำกรอบแนวคิดการออกแบบเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 6 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบบันทึกฯ ซึ่งมีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด โดยให้ระบุความสอดคล้องและไม่สอดคล้อง พร้อมทั้งให้ระบุเหตุผลหรือข้อเสนอแนะ จากนั้นนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะเพื่อให้แบบบันทึกฯ มีความสอดคล้องกับหลักการ ทฤษฎีที่นำมาใช้เป็นกรอบแนวคิด

4.3.3 แบบสำรวจสภาพบริบทความพร้อมด้านเทคโนโลยีของโรงเรียน ใช้สำหรับสำรวจความพร้อมด้านเทคโนโลยีของโรงเรียน โดยมีวิธีการสร้างดังนี้ คือ 1) กำหนดประเด็นในการสำรวจสภาพบริบท ได้แก่ ระบุห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ จำนวนคอมพิวเตอร์ที่ใช้ได้ ความเร็วอินเทอร์เน็ต บุคลากรทางคอมพิวเตอร์ 2) สร้างแบบสำรวจตามประเด็นที่กำหนดไว้ 3) นำแบบสำรวจฯ เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 6 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบบันทึกฯ ซึ่งมีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด โดยให้ระบุความสอดคล้องและไม่สอดคล้อง พร้อมทั้งให้ระบุเหตุผลหรือข้อเสนอแนะ จากนั้นนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะเพื่อให้แบบบันทึกฯ มีความสอดคล้องกับหลักการ ทฤษฎีที่นำมาใช้เป็นกรอบแนวคิด

4.3.4 แบบสำรวจสภาพบริบทความสามารถในการใช้เทคโนโลยีของครู ใช้สำหรับสำรวจความสามารถด้านเทคโนโลยีของครู โดยมีวิธีการสร้างดังนี้ คือ 1) กำหนดประเด็นในการสำรวจสภาพบริบท ได้แก่ ความสามารถในการใช้งานคอมพิวเตอร์พื้นฐาน ระบบปฏิบัติการของ smart phone การใช้แอปพลิเคชัน



พื้นฐาน จำนวนชั่วโมงที่ทำงานด้านเทคโนโลยีต่อวัน 2) สร้างแบบสำรวจตามประเด็นที่กำหนดไว้ 3) นำแบบสำรวจฯ เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 6 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบบันทึกฯ ซึ่งมีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด โดยให้ระบุความสอดคล้องและไม่สอดคล้อง พร้อมทั้งให้ระบุเหตุผลหรือข้อเสนอแนะ จากนั้นนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะเพื่อให้แบบบันทึกฯ มีความสอดคล้องกับหลักการ ทฤษฎีที่นำมาใช้เป็นกรอบแนวคิด

4.3.5 แบบสำรวจสภาพบริบทความสามารถในการใช้เทคโนโลยีของนักเรียน ใช้สำหรับสำรวจความสามารถด้านเทคโนโลยีของนักเรียน โดยมีวิธีการสร้างดังนี้ คือ 1) กำหนดประเด็นในการสำรวจสภาพบริบท ได้แก่ ความสามารถในการใช้งานคอมพิวเตอร์พื้นฐาน ระบบปฏิบัติการของ smart phone การใช้แอปพลิเคชันพื้นฐาน จำนวนชั่วโมงที่ทำงานด้านเทคโนโลยีต่อวัน 2) สร้างแบบสำรวจตามประเด็นที่กำหนดไว้ 3) นำแบบสำรวจฯ เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 6 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบบันทึกฯ ซึ่งมีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด โดยให้ระบุความสอดคล้องและไม่สอดคล้อง พร้อมทั้งให้ระบุเหตุผลหรือข้อเสนอแนะ จากนั้นนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะเพื่อให้แบบบันทึกฯ มีความสอดคล้องกับหลักการ ทฤษฎีที่นำมาใช้เป็นกรอบแนวคิด

#### 4.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบเกมกระดาน Smart Coding Creative Kit ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สำหรับเด็ก มีรายละเอียดดังนี้

4.4.1 ทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เกมกระดาน แอปพลิเคชัน โดยทำการวิเคราะห์เพื่อนำมาเป็นพื้นฐานในการสังเคราะห์เป็นกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบ โดยการบันทึกข้อมูลลงในแบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและแบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบ

4.4.2 ศึกษาสภาพบริบทความพร้อมด้านเทคโนโลยีของโรงเรียน โดยใช้แบบสำรวจสภาพบริบทความพร้อมด้านเทคโนโลยีของโรงเรียน ด้วยการสัมภาษณ์ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องได้แก่ ครู

4.4.3 ศึกษาสภาพบริบทความสามารถด้านเทคโนโลยีของครูและนักเรียน โดยใช้แบบสำรวจความสามารถด้านเทคโนโลยี ด้วยการประเมินตนเอง

4.4.4 สังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี โดยใช้ผลการศึกษาจากข้อ 1-3 มาเป็นพื้นฐานในการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบ

#### 4.5 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

การวิเคราะห์ข้อมูลการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบเกมกระดาน Smart Coding Creative Kit ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สำหรับเด็ก โดยการสรุปตีความและบรรยายเชิงวิเคราะห์

### 5. ผลการวิจัย

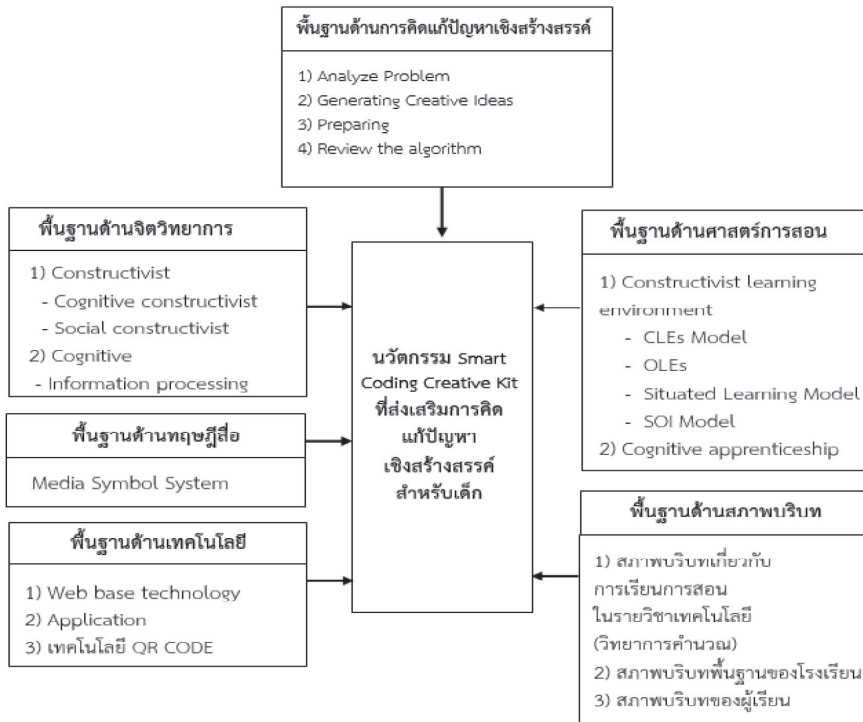
วัตถุประสงค์ของการวิจัยในกระบวนการออกแบบ คือ เพื่อออกแบบนวัตกรรม Smart Coding Creative Kit จะประกอบด้วย การวิจัยเอกสาร การสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี การศึกษาสภาพบริบท

เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน การสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบ และการออกแบบนวัตกรรม เกมกระดาน Smart Coding Creative Kit ซึ่งมีผลการวิจัยดังนี้

### 5.1 ผลการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี

จากการศึกษาหลักการ งานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องสามารถสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีได้จากพื้นฐานทฤษฎีดังต่อไปนี้ ทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ กระบวนการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ เกมกระดาน แอปพลิเคชัน และเทคโนโลยี QR Code

ภาพที่ 2 แสดงกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theoretical framework) สำหรับการออกแบบนวัตกรรม



### 5.2 ศึกษาสภาพบริบทเกี่ยวกับการเรียนการสอน

ศึกษาสภาพบริบทเกี่ยวกับการเรียนการสอนรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของโรงเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือซึ่งประกอบด้วย

5.2.1 การวิเคราะห์เนื้อหา โดยนำข้อมูลหัวข้อการแก้ปัญหา ซึ่งอยู่ในรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) มากำหนดหัวข้อที่จะทำการวิเคราะห์เนื้อหา จัดลำดับหัวข้อเนื้อหา พบว่าอัลกอริทึมหรือขั้นตอนการทำงานของโปรแกรมสามารถแบ่งออกได้ 3 แบบใหญ่ ๆ ได้แก่ 1) อัลกอริทึมแบบลำดับ (Sequential Algorithm) 2) อัลกอริทึมแบบทางเลือก (Decision Algorithm) 3) อัลกอริทึมแบบทำซ้ำ (Loop Algorithm)

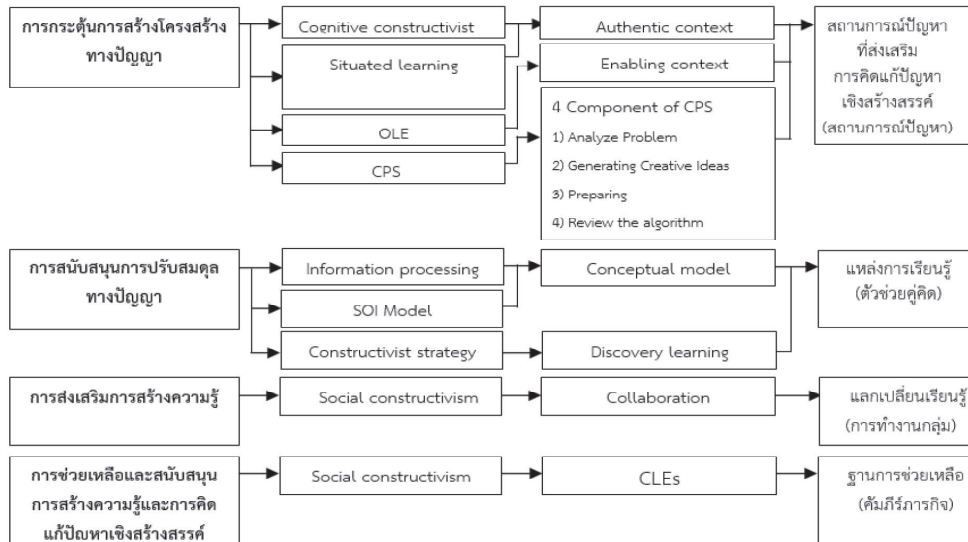


5.2.2 สภาพบริบทโรงเรียน การจัดการเรียนการสอนรายวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) และผู้เรียน ผลการศึกษาสภาพบริบทพื้นฐานของโรงเรียน พบว่า ทุกโรงเรียนที่ทำการสำรวจมีจำนวนครูเพียงพอต่อจำนวนนักเรียน มีห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ และมีจำนวนคอมพิวเตอร์เพียงพอสำหรับนักเรียน ครูส่วนใหญ่สามารถใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนการสอนได้ และมีประสบการณ์ในการใช้งาน smartphone และผลการศึกษาสภาพบริบทเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของคณะครูและบุคลากรทางการศึกษาทั้ง 4 โรงเรียน พบว่า เคยใช้งานคอมพิวเตอร์ทุกคน โดยใช้งานเฉลี่ยวันละ 1-2 ชั่วโมง โปรแกรมที่ใช้งานเป็นประจำมากที่สุด คือ ไมโครซอฟท์เวิร์ด มี smartphone ทั้งระบบ android และ ios โดยใช้งานเฉลี่ยวันละ 2-3 ชั่วโมงต่อวัน application ใน smartphone ที่ใช้งานประจำคือ Facebook line YouTube และยังไม่เคยมีหรือใช้นวัตกรรมที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ และสภาพบริบทของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนเคยมีประสบการณ์การเรียนรู้แบบกลุ่ม ในรูปแบบของการทำงานกลุ่มทั้งในลักษณะกลุ่มขนาดเล็กและกลุ่มขนาดใหญ่ แต่ในการทำงานกลุ่มแบบออนไลน์ยังไม่เคย และยังไม่เคยมีประสบการณ์ในการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่มีการกำหนดภารกิจให้ผู้เรียนวิเคราะห์ปัญหาตามภารกิจการเรียนรู้ อีกทั้งยังไม่เคยมีประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ ซึ่งมีภาพการลงพื้นที่เพื่อศึกษาสภาพบริบททั้ง 4 โรงเรียน

### 5.3 ผลการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบ

จากผลการศึกษากรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและการศึกษาสภาพบริบท สามารถนำมาเป็นพื้นฐานในการสังเคราะห์กรอบแนวคิดในการออกแบบนวัตกรรม Smart Coding Creative Kit ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สำหรับเด็ก ได้องค์ประกอบคือ สถานการณ์ปัญหา ภารกิจการเรียนรู้ แหล่งการเรียนรู้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และฐานการช่วยเหลือ

ภาพที่ 3 แสดงกรอบแนวคิดการออกแบบ (Designing framework) ของนวัตกรรม Smart Coding Creative Kit ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สำหรับเด็ก



## 6. สรุปผลการวิจัย

กรอบแนวคิดการออกแบบเกมกระดาน Smart Coding Creative Kit ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สำหรับเด็ก มีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้ คือ 1) สถานการณ์ปัญหา ออกแบบเป็น สถานการณ์ปัญหา และภารกิจ โดยสถานการณ์ปัญหาจะประกอบด้วยภารกิจที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สำหรับการออกแบบอัลกอริทึม 4 ชั้น ได้แก่ การวิเคราะห์ปัญหา การพัฒนาแนวคิดอย่างสร้างสรรค์ การเลือกแนวคิดและเตรียมการ และทดลองใช้แนวคิด 2) แหล่งการเรียนรู้ ออกแบบเป็น ตัวช่วยคู่คิด 3) แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ออกแบบเป็น การทำงานกลุ่ม และ 4) ฐานการช่วยเหลือ ออกแบบเป็น คัมภีร์ภารกิจ

## 7. อภิปรายผล

การออกแบบเกมกระดาน Smart Coding Creative Kit ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สำหรับเด็กนี้ เป็นผลการวิจัยในการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและกรอบแนวคิดการออกแบบโดยวิเคราะห์จากผลการวิจัยเอกสาร การศึกษาหลักการ ทฤษฎีเกี่ยวกับการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ เพื่อนำมาเป็นพื้นฐานในการสร้างกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี ซึ่งจากการศึกษา พบว่า มีพื้นฐานเชิงทฤษฎีที่สำคัญ 4 พื้นฐาน คือ พื้นฐานด้านบริบทของการจัดการเรียนการสอน พื้นฐานด้านทฤษฎีการเรียนรู้ และพื้นฐานด้านทฤษฎีเทคโนโลยี และบอร์ดเกม และผลการประเมินการสังเคราะห์การออกแบบโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า องค์ประกอบสอดคล้องกับหลักการทฤษฎี มีความเหมาะสมในการสร้างความรู้ และส่งเสริมกระบวนการการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จารุณี ขามาตย์ และสุมาลี ชัยเจริญ (2559) ที่ทำการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมกระบวนการการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้สำหรับนักศึกษาคอมพิวเตอร์ศึกษา ซึ่งผลของการวิจัยดังกล่าวได้ใช้กระบวนการวิจัยเอกสาร โดยการวิเคราะห์เอกสาร



และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อหาพื้นฐานของหลักการและทฤษฎีในการนำมาใช้เป็นพื้นฐานในการสร้างกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและกรอบแนวคิดในการออกแบบนวัตกรรมการเรียนรู้ เช่นเดียวกัน

## 8. ข้อเสนอแนะ

### 8.1 ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

ในการวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นการวิเคราะห์เอกสารงานและศึกษาสภาพบริบทของโรงเรียนกลุ่มเป้าหมาย ซึ่งบริบทของนักเรียนแต่ละพื้นที่อาจมีความต่างกันอย่างบ้างจึงควรทดสอบความสามารถของนักเรียนเชิงลึก เพื่อพิจารณาความเหมาะสมตามบริบทของนักเรียนก่อนนำไปวิเคราะห์ข้อมูล

### 8.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

8.2.1 ควรศึกษาผลของการออกแบบในแต่ละองค์ประกอบว่าส่งเสริมกระบวนการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้อย่างไร เช่น สถานการณ์ปัญหา และการออกแบบฐานการเรียนรู้เพื่อนำไปใช้ในเกมกระดาน Smart Coding Creative Kit ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สำหรับเด็ก

8.2.2 ควรศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของผู้เรียนก่อนการเรียนรู้ด้วยเกมกระดาน Smart Coding Creative Kit ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สำหรับเด็กแต่ละคน เพื่อนำมาเป็นส่วนหนึ่งในการวิเคราะห์ผล

## 9. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณกองทุนพัฒนาสื่อปลอดภัยและสร้างสรรค์ที่ให้ทุนอุดหนุนการทำวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบคุณคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นที่สนับสนุนในการวิจัยครั้งนี้

## 10. เอกสารอ้างอิง

- ขวัญจุฑา คำบรรลือ. (2558). *การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีควิอาร์โค้ด เพื่อส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับศูนย์รวมสายพันธุ์กล้วย เถลิงพระเกียรติ จังหวัดกำแพงเพชร*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- จารุณี ขามาตย์ และสุมาลี ชัยเจริญ. (2559). *การสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมกระบวนการการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้ สำหรับนักศึกษาคอมพิวเตอร์ศึกษา*. *วารสารวิชาการครุศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครเหนือ*. 7(1) : 191-201.
- พรวุฒิ คำแก้ว และสุมาลี ชัยเจริญ. (2562). *การออกแบบและพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ สำหรับนักศึกษาระดับอนุปริญญา*. *วารสารวิทยบริการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์*. 30(1) : 1-10.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2541). *การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ : เลิฟแอนด์เพลส.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). *วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ : มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์
- ทิศนา ขัมมณี. (2542). *การจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง* : โมเดลชิปปา. *วารสารวิชาการกรมวิชาการ*. 2(5) : 2-30.

- สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 6. สืบค้นเมื่อ 18 มกราคม 2563. จาก <http://oho.ipst.ac.th/ipst-course-description-primary-science/>
- สรวงสุตา ปานสกุล. (2545). การนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์แบบร่วมมือในองค์กรบนอินเทอร์เน็ต. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สิริสุตา รอดทอง. (2556). ความตั้งใจในการดาวน์โหลดโมบายแอปพลิเคชันของผู้ใช้โทรศัพท์เคลื่อนที่ในกลุ่มสมาร์ตโฟน. วิทยานิพนธ์ปริญญาบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาเอกการตลาด คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- สิทธิชัย ชมพูพาทย์. (2554). การพัฒนาพฤติกรรมการเรียนการสอนเพื่อการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของครูและนักเรียนในโรงเรียนส่งเสริมนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การวิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ประยุกต์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อำนาจวิทย์ หมูศิลป์. (2555). การพัฒนาระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารครุภัณฑ์คอมพิวเตอร์ด้วย Quick Response Code กรณีศึกษาสำนักงานการตรวจเงินแผ่นดิน. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- Caudron, S. (1994). Diversity Ignites Effective Work Teams. *Personnel Journal*. 73(9): 54-63.
- Dima, V. et al. (2010). “Who’s (Not) Afraid of Feedback?” Case Study Outline within the Framework of the ECML Project QualiTraining at Grassroots Level”. In *Proceedings of the International Conference Languages as a Life Skill – New Perspectives on LSP Teaching and Learning*. Bucharest : Editura ASE.
- Duffy, T. M., and Cunningham, D. J. (1996). Constructivism: Implications for the Design and Delivery of Instruction. In D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of Research for Educational Communications and Technology*. NY : Macmillan Library Reference USA.
- Piaget, Jean. (1960). *The Moral Judgment of the Child*. Illinois : The Free Press.
- Schwab, Klaus and Porter, Michael E. (2013). *The Global Competitiveness Report 2013-2014*. Geneva : World Economic Forum.
- Selinker, M. (2011). *The Kobold guide to board game design*. Kirkland. WA: Open Design.
- Stephen, S. (2012). *Optimizing Cognitive Coherence, Learning, and Psychological Healing with Drama-based Games*. Retrieved May 1, 2018. from [https://www.researchgate.net/publication/273978381\\_Schafer\\_Stephen\\_2012\\_Book\\_Chapter\\_Optimizing\\_Cognitive\\_Coherence\\_Learning\\_and\\_Psychological\\_Healing\\_with\\_Drama-based\\_Games\\_Video\\_Game\\_Play\\_and\\_Consciousness\\_Editor\\_Jayne\\_Gackenbach\\_Nova\\_Science\\_Publis](https://www.researchgate.net/publication/273978381_Schafer_Stephen_2012_Book_Chapter_Optimizing_Cognitive_Coherence_Learning_and_Psychological_Healing_with_Drama-based_Games_Video_Game_Play_and_Consciousness_Editor_Jayne_Gackenbach_Nova_Science_Publis)
- Treffinger, D. J. (2005). *Creative Problem Solving: an introduction*. Waco. TX : Prufrock Press.
- Tinsman, B. (2008). *The game inventor’s guidebook*. Garden City. NY : Morgan James Publishing, LLC.