



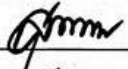
ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

เรื่อง การเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง
เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา

โดย นางสาวโชติกา วังหลัง

ได้รับอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา

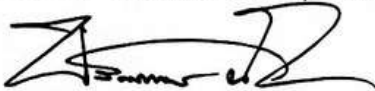

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุพจน์ จันทรวิวัฒน์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์ดี)


กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.กอบเกียรติ สระอุบล)


กรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พิริยะสุรวงศ์)


กรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข)

การเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริม
การคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา

นางสาวโชติกา วังหลัง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ปีการศึกษา 2566
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ชื่อ : นางสาวโชติกา วังหลัง
 ชื่อวิทยานิพนธ์ : การเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา
 สาขาวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : รองศาสตราจารย์ ดร.กอบเกียรติ สระอุบล
 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม : ศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พิริยะสุรวงศ์
 ปีการศึกษา : 2566

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการพัฒนาการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา โดยการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สังเคราะห์กระบวนการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง 2) พัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา 3) พัฒนาระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา 4) ประเมินการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง 5) ประเมินเกมสร้างสรรค์ของนักเรียนที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย 1) รูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง 2) แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ 3) แบบประเมินระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง 4) แบบประเมินการคิดเชิงคำนวณ 5) แบบประเมินเกมสร้างสรรค์ จากผลการวิจัยพบว่า 1) ได้รูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบเป็น 7 ขั้นตอน คือ 1.1) กำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ 1.2) สร้างความอยากรู้อยากเห็นผ่านการเรียนรู้จากการเล่นเกมที่กำหนด 1.3) ศึกษาและวิเคราะห์วิธีเขียนโปรแกรมการสร้างเกมที่ให้เล่น 1.4) ระดมความคิดเพื่อนำเสนอแนวทางการสร้างเกม 1.5) สร้างเกมด้วยการเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งและทดสอบโปรแกรม 1.6) รับฟังความคิดเห็นจากการประเมินผลงานเกมที่แสดงหน้าชั้นเรียนและอภิปรายร่วมกัน 1.7) ประเมินผลโดยรวม 2) ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.82$, S.D. = 0.42) และสามารถนำไปใช้ทดลองสอนได้ 3) ผลการประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = 0.50) จากนั้นนำเอาระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งไปทดลองใช้สอนกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 โรงเรียนวัดรางกำหยาด จังหวัดนครปฐม จำนวน 24 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้ 1) ผลการประเมินการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนภายใน

หลังจากเรียนโดยรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 2) ผลการประเมินเกมสร้างสรรค์ที่นักเรียนสร้างขึ้นหลังจากเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.29$, S.D. = 0.52)

(วิทยานิพนธ์นี้มีทั้งสิ้น 187 หน้า)

คำสำคัญ : การเรียนรู้แบบเกมเป็นฐาน การคิดเชิงออกแบบ โปรแกรมชุดคำสั่ง ทักษะการคิดเชิงคำนวณ
เกมสร้างสรรค์



อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

Name : Miss Chotika Wanglang
Thesis Title : Combining Game-Based Learning with Design Thinking Using Block-based Programming to Enhance Computational Thinking and Creative Game for Primary Student
Major Field : Information and Communication Technology for Education
King Mongkut's University of Technology North Bangkok
Thesis Advisor : Associate Professor Dr.Kobkiat Saraubon
Co-Advisor : Professor Dr.Pallop Piriya-surawong
Academic Year : 2023

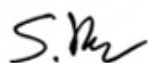
Abstract

This research aims to develop game-based learning combined with design thinking using block-based programming to enhance computational thinking and creative games for Primary school students. The objective of this research is to 1) synthesize the process for game-based learning combined with design thinking using block-based programming. 2) develop the model for game-based learning combined with design thinking using block-based programming. 3) develop the system for game-based learning combined with design thinking using block-based programming. 4) evaluate students' computational thinking after game-based learning combined with design thinking using block-based programming was implemented. 5) evaluate the creative games created by students after game-based learning combined with design thinking using block-based programming was implemented. The research tools included 1) the model for game-based learning combined with design thinking using block-based programming, 2) the model-appropriate evaluation form, 3) the learning system evaluation form 4) the computational thinking evaluation form, and 5) the creative game evaluation form. The research results showed that 1) game-based learning combined with design thinking using block-based programming process was composed of 7 steps: 1.1) setting learning objectives 1.2) creating curiosity through learning from playing the given game, 1.3) studying and analyzing programming methods from the given game after learning, 1.4) brainstorming ideas to present guidelines for creating games, 1.5) creating games by instruction programs and testing the program, 1.6) listening to opinions from game evaluators and discussing together among all the students, and 1.7) evaluating the overall results. 2) the results of the model were appropriate for teaching at the most level ($\bar{x} = 4.82$, $SD = 0.42$) and could be used for experimental teaching. 3) The results of game-based learning combined with design thinking using block-based programming system quality were at the most level ($\bar{x} = 4.57$, $S.D. = 0.50$). Then implemented game-based learning combined with design thinking using block-based programming model and system to teach a sample group of 24 students in grade 4, semester 2 at Wat Rang Kam Yad

school, Nakorn Pathom province, using a purposive sampling method. The results of the implementation could be summarized as follows: 4) the results of students' computational thinking evaluation after using the model and system were significantly higher than before at the .05 level. 5) evaluation results of creative games that students developed after using the model and system were at a good level ($\bar{x} = 4.29$, S.D. = 0. 52)

(Total 187 pages)

Keywords : Game-Based Learning, Design Thinking, Block-based Programming,
Computational Thinking Creative Games



Advisor

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์ได้เนื่องด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจากรองศาสตราจารย์ ดร.กอบเกียรติ สระอุบล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พิริยะสุรวงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้เสนอแนะแนวทางการวิจัยและสอนให้วิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ ตลอดจนช่วยตรวจสอบความถูกต้องและแก้ไขข้อบกพร่องด้วยความเอาใจใส่ ทุกขั้นตอน ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความเมตตาและขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์ด้วยความเคารพอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ พิมพ์ดี ที่ให้ความเมตตาและกรุณาให้เกียรติเป็นประธานสอบป้องกันวิทยานิพนธ์ และขอกราบขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร.ปรัชญนันท์ นิลสุข และรองศาสตราจารย์ ดร.ปณิตา วรรณพิรุณ ที่สละเวลาให้คำแนะนำข้อมูลอันเป็นประโยชน์ต่องานวิจัย ด้วยความปรารถนาดีเสมอมา

ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการประเมินเครื่องมืองานวิจัย ให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ซึ่งทำให้งานวิจัยครั้งนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น รวมทั้งผู้อำนวยการโรงเรียนวัดรางกำหยาด ที่ให้การสนับสนุนอุปกรณ์ ห้องปฏิบัติการและอำนวยความสะดวกให้กับข้าพเจ้าในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณคุณแม่ที่คอยเป็นกำลังใจ เต็มพลังบวกและสนับสนุนมาตลอด ขอขอบคุณ ดร.อรรณพ ปิยะสินธ์ชาติ ที่คอยให้คำปรึกษา ครูราเชนทร์ ลัมสกุล ที่ช่วยสอนโปรแกรม Scratch ให้ความช่วยเหลือตลอดช่วงเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน อาจารย์บุศรา สุภาภักดิ์ รานนที่ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดรางกำหยาด ครูไพฑูรย์ คมแสนนฤชัยศรี ผู้สอนวิชาวิทยาการคำนวณ โรงเรียนวัดรางกำหยาด รวมทั้งเพื่อน ๆ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่คอยให้คำปรึกษา ให้ความช่วยเหลือและให้การแนะนำตลอดเวลาตั้งแต่เริ่มสมัครเรียนจนถึงวันที่สำเร็จการศึกษา

คุณประโยชน์ได้อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบแด่ บิดา มารดา ครูอาจารย์ และสถาบันการศึกษาที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชา มีส่วนในการวางรากฐานการศึกษาอบรมให้การสนับสนุนผู้วิจัยตลอดมา

โชติกา วังหลัง

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
1.3 สมมติฐานของการวิจัย	5
1.4 ขอบเขตการวิจัย	5
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ	6
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
1.7 กรอบแนวคิดงานวิจัย	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
2.1 การเรียนรู้แบบเกมเป็นฐาน	9
2.2 การคิดเชิงออกแบบ	14
2.3 โปรแกรมชุดคำสั่ง (Block-based Programming)	16
2.4 การคิดเชิงคำนวณ	18
2.5 เกมสร้างสรรค์	20
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	21
2.7 สรุปเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	26
บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย	27
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	27
3.2 แบบแผนการทดลอง	27
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	28
3.4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	29
3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย	32
บทที่ 4 ผลการวิจัย	35
4.1 ผลการสังเคราะห์กระบวนการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบ ด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา (ขั้นตอนการวิจัยระยะที่ 1)	35

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2 ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา (ขั้นตอนการวิจัยระยะที่ 2)	40
4.3 ผลการพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา (ขั้นตอนการวิจัยระยะที่ 3)	47
4.4 ผลการประเมินการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา	59
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	67
5.1 สรุปผลการวิจัย	67
5.2 อภิปรายผล	68
5.3 ข้อเสนอแนะ	71
บรรณานุกรม	73
ภาคผนวก ก	
รายนามผู้เชี่ยวชาญและหนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญ	81
ภาคผนวก ข	
คู่มือการใช้งานระบบสนับสนุนการเรียนการสอน	105
ภาคผนวก ค	
เครื่องมือในการวิจัย	127
ภาคผนวก ง	
ภาพกิจกรรมและผลงานนักเรียน	163
ภาคผนวก จ	
บทความที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่	173
ประวัติผู้วิจัย	187

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3-1 ขั้นตอนดำเนินการวิจัย	29
4-1 ผลการสังเคราะห์กระบวนการเรียนรู้โดยเกมเป็นฐาน	36
4-2 ผลการสังเคราะห์ขั้นตอนการคิดเชิงออกแบบ	37
4-3 ผลการสังเคราะห์กระบวนการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบ องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง	38
4-4 เกณฑ์การประเมินเกมสร้างสรรค์	43
4-5 ผลการประเมินรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบ ด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาที่พัฒนาขึ้น (แยกตามองค์ประกอบ)	45
4-6 ผลการประเมินรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบ ด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาที่พัฒนาขึ้น (องค์ประกอบรวม)	46
4-7 แผนจัดการเรียนรู้ในหน่วยที่ 2 เรื่อง เขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch	49
4-8 ผลการประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิง ออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาด้านจุดประสงค์การเรียนรู้	55
4-9 ผลการประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิง ออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาด้านเนื้อหา	56
4-10 ผลการประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิง ออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาด้านแผนการจัดการเรียนรู้	57
4-11 ผลการประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิง ออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาด้าน แบบประเมิน	57
4-12 ผลการประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิง ออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาด้านระบบการจัดการเรียนรู้	57
4-13 ผลการประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิง ออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาด้านโปรแกรมชุดคำสั่ง	58

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
4-14 สรุปผลการเปรียบเทียบการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง	
4-15 ผลการประเมินเกมสร้างสรรค์ที่ใช้ในการประเมินเกมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง	63

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1-1 การจัดลำดับความสามารถในการแข่งขันจาก 64 ประเทศทั่วโลก	1
1-2 รายงานความสามารถในการแข่งขัน ของ World Economic Forum	2
1-3 กรอบแนวคิดการออกแบบรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิด ร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ และเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา	8
3-1 แบบแผนดำเนินผลการวิจัย	27
4-1 รูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา	40
4-2 การแสดงผลหน้าจอของระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบ ด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษา	48
4-4 เกมบวกเลขมรณะ	59
4-5 เกมหลบของอวกาศ	59
4-6 เกมพิชชาสุตแซ่บ แซ่บไม่แซ่บคนขายก็แซ่บ	60
4-7 เกมยิงโดรน	60
4-8 เกมเก็บผลไม้หรรษา	61
4-9 เกมหมีขาวตะปบหิน	61
4-10 เกมหลบของมรณะ	62
4-11 เกม The fast	62
4-12 ตัวอย่างการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน	63

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

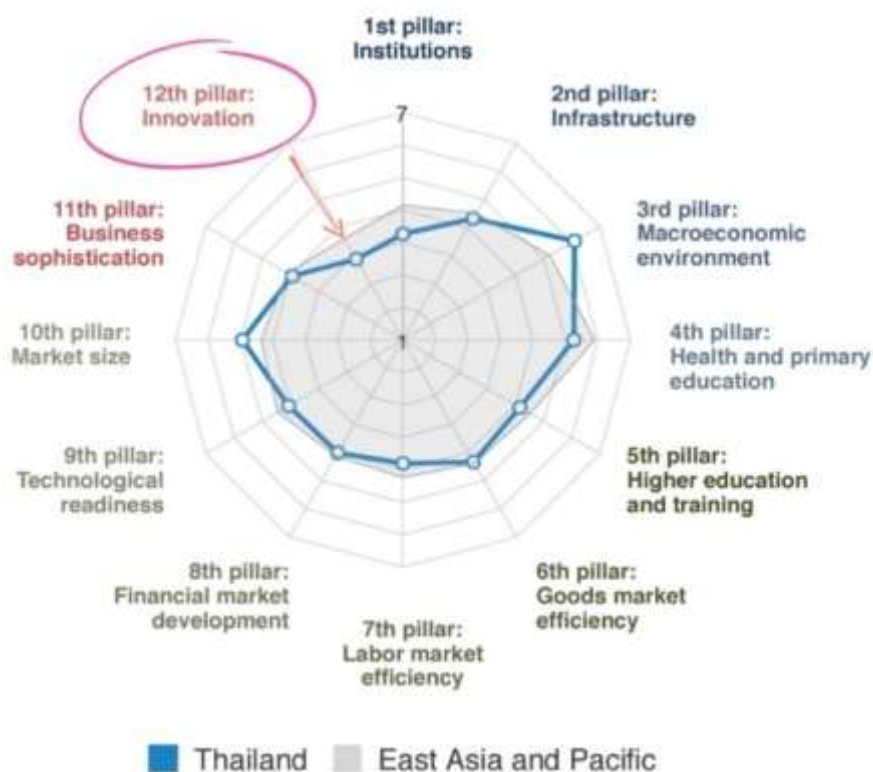
การจัดลำดับความสามารถในการแข่งขันของ 64 ประเทศทั่วโลกในปี ค.ศ. 2023 ประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 30 (International Institute for Management Development: IMD, 2023)



ภาพที่ 1-1 International Institute for Management Development: IMD, 2023

จากภาพที่ 1-1 พบว่า การจัดลำดับความสามารถในการแข่งขันจาก 64 ประเทศทั่วโลกในปี ค.ศ. 2023 ประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 30

และในการจัดลำดับของ World Economic Forum (WEF, 2019) ยังพบว่าความสามารถในการแข่งขันโดยรวมของประเทศไทยเมื่อเทียบกับ Emerging & Developing ASIA ดังแสดงในภาพที่ 1-2



ภาพที่ 1-2 รายงานความสามารถในการแข่งขัน ของ World Economic Forum

จากภาพที่ 1-2 แสดงให้เห็นว่าคะแนนของประเทศไทยต่ำสุดในด้านนวัตกรรมซึ่งบ่งชี้ว่าประเทศไทยจำเป็นต้องมุ่งพัฒนาเสาหลักนี้ควบคู่ไปกับการปรับปรุงเสาหลักอื่น ๆ เพื่อมุ่งสู่การเป็นประเทศที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรมเพื่อก้าวให้พ้นจากกับดักของการเป็นประเทศที่มีรายได้ปานกลาง (Middle Income Trap) วิธีหนึ่งในการปรับปรุงและพัฒนานวัตกรรมคือการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมซึ่งเป็นเครื่องมือในการพัฒนาทักษะที่จำเป็นต่อการอยู่รอดในศตวรรษที่ 21 (P21, 2016) เนื่องจากการใช้ Software คอมพิวเตอร์ช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และความสามารถในการแก้ปัญหา (Problem Solving) ซึ่งเป็นบันไดที่สำคัญที่สุดในการสร้างสรรค์นวัตกรรม

ในปัจจุบันกระทรวงศึกษาธิการได้บรรจุวิชาที่สอนให้เด็กได้ฝึกทักษะการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์และการใช้เทคโนโลยีการสื่อสารสารสนเทศในวิชาวิทยาการคำนวณโดยบรรจุไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560 และเริ่มบังคับเมื่อเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2561 ในประเทศไทยในทุกกระดับชั้นตั้งแต่ประถมศึกษาปีที่ 1 จนถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ซึ่งมีเป้าหมายพัฒนานักเรียนให้ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณ สามารถ คิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา อย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ สามารถค้นหาข้อมูลหรือสารสนเทศ ประเมิน จัดการ วิเคราะห์ สังเคราะห์ และนำสารสนเทศไปใช้ในการแก้ปัญหาประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหา ในชีวิตจริงและทำงานร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

อย่างปลอดภัย รู้เท่าทัน มีความรับผิดชอบ มีจริยธรรม โดยสสวท. ได้จัดทำคู่มือการใช้หลักสูตรเพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจในภาพรวมของหลักสูตรและให้สถานศึกษาใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

การเรียนรู้แบบเกมเป็นฐาน (Game-based learning) เป็นวิธีการศึกษาที่ถูกรื้อแบบมา เพื่อให้การเรียนรู้เป็นประสบการณ์ที่น่าสนใจและมีประสิทธิภาพ โดยใช้สื่อประเภทเกมเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ การใช้เกมในการเรียนรู้ไม่เพียงแต่ช่วยให้นักเรียนได้รับความรู้ในเนื้อหาของรายวิชานั้น ๆ เท่านั้น แต่ยังช่วยสร้างแรงบันดาลใจ ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และพัฒนาทักษะทางการแก้ปัญหา นอกจากนี้การใช้เกมในการเรียนการสอนช่วยให้นักเรียนรู้จักกระบวนการของการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติ (Active Learning) ได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีสมจริงมีสภาพแวดล้อมที่เต็มไปด้วยความสนุกสนานและกำลังใจในการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้การเรียนรู้แบบเกมยังเป็นต้นแบบที่เหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ในรายวิชาอื่น ๆ ที่ต้องการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่น่าสนใจและมีประสิทธิภาพได้ในอนาคตในขั้นตอนของการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐาน จะประกอบไปด้วย 1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ 2. ทดลองการใช้เกม 3. ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อเกม 4. ปรับปรุงและพัฒนาเกม 5. ประเมิน (นพรัตน์ บุญเพียรผล, 2564)

การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) คือ เป็นกระบวนการที่มุ่งเน้นการคิดแบบนักออกแบบ ร่วมกับกระบวนการต่าง ๆ ในการแก้ไขปัญหา โดยเน้นที่ตัวบุคคลที่มีส่วนในการทำงาน สร้างความร่วมมือและการทำงานเป็นทีมช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้กับกระบวนการคิดเชิงออกแบบได้อย่างมาก เพื่อการสร้างสรรค์ที่มีลักษณะการทำงานเป็นไปตามขั้นตอนที่ชัดเจน เริ่มต้นด้วยการเข้าใจผู้ใช้งานและปัญหาอย่างลึกซึ้งซึ่งต่อมาคือการค้นหาแนวทางและวิธีการในการแก้ไขปัญหาโดยใช้ความคิดที่หลากหลายและทำการทดลอง และมีการปรับปรุงแก้ไขจนได้มาซึ่งการตอบโต้ของกลุ่มเป้าหมาย (สมโภชน์ พูลเขตกิจ, 2563) และนอกจากนี้ เซารวิวัฒน์ กิตติธกรกุล. (2565) ยังให้ขั้นตอนของการคิดเชิงออกแบบไว้ 5 ขั้นตอน 1. ความเข้าใจ (Empathize) 2. การกำหนดกรอบประเด็น (Define) 3. การระดมความคิด (Ideate) 4. การสร้างต้นแบบ (Prototype) 5. การทดสอบ (Test)

บล็อกเบสโปรแกรมมิ่ง (Block Based Programming) หมายถึง การเขียนโปรแกรมในรูปแบบเหมือนการต่อจิ๊กซอว์หรือเลโก้บล็อกเป็นวิธีที่น่าสนใจสำหรับการเรียนรู้โปรแกรมมิ่ง โดยเฉพาะผู้ที่เริ่มต้นการเขียนโปรแกรมที่ยังไม่คุ้นเคยกับไค้ดภาษาคอมพิวเตอร์อย่างเต็มรูปแบบการใช้บล็อกคำสั่งของโปรแกรมสำเร็จรูปจึงทำให้ง่ายต่อการสร้างโปรแกรมโดยไม่ต้องกังวลเกี่ยวกับข้อผิดพลาดในรูปแบบภาษาทางคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ การใช้บล็อกยังช่วยในการพัฒนาทักษะการคิดและแก้ไขปัญหาในรูปแบบที่สมเหตุสมผล ซึ่งเมื่อมีความเข้าใจแล้วก็สามารถจะต่อยอดไปสู่ภาษาคอมพิวเตอร์อื่นได้ดีขึ้น (พุทธิกา ขมไม้, 2562) โดยงานวิจัยของ Resnick ที่ร่วมกับกลุ่มวิจัย Lifelong Kindergarten ของ MIT Media Lab (2003) ก็ได้พัฒนาคิดริเริ่มในการส่งเสริมการเปลี่ยนแปลงกระบวนการเรียนรู้ของ

นักเรียนในโครงการ Scratch ผลก็คือ นักเรียนเรียนรู้ที่จะออกแบบ แสดงออก และใช้ความคิดสร้างสรรค์ผ่านเทคโนโลยีและผ่านการสร้างเกมโดยใช้โปรแกรม Scratch และนอกจากนี้ ดำรงฤทธิ์ คุณสินและสุริย์พร สว่างเมฆ (2566) ได้กล่าวถึงโปรแกรมแบบบล็อกคำสั่ง ว่าหมายถึง การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยใช้บล็อก เขียนโค้ด (Coding) ซึ่งเป็นส่วนประกอบหลักของโค้ด โดยไม่จำเป็นต้องพิมพ์โค้ดด้วยภาษาโปรแกรมขึ้นมาเอง แต่ใช้การลากและวางบล็อกของชุดคำสั่งที่ถูกกำหนดไว้ เพื่อสร้างโปรแกรมที่สมบูรณ์ตามผังงานที่ได้ออกแบบไว้

การคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) เป็นกระบวนการในการแก้ไขปัญหาโดยการคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลมักจะประกอบด้วยขั้นตอนหลายขั้นตอนที่ช่วยให้สามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ขั้นตอนเหล่านี้สามารถแบ่งออกเป็นองค์ประกอบหลักๆ ได้ดังนี้ 1. การแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหา/งานย่อย 2. การพิจารณารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ไขปัญหา 3. การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา 4. การออกแบบอัลกอริทึม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกระทรวงศึกษาธิการ, 2560) และนอกจากนี้ ณัฐธิดา (2464) ได้กล่าวถึง การคิดเชิงคำนวณเป็นความสามารถที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์หาวิธีแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันออกมาได้อย่างเป็นขั้นตอนและตีความข้อมูลเพื่อหาวิธีแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบ อีกทั้งยังสามารถระบุเหตุผลของวิธีการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เกมสร้างสรรค์ (Creative game) เป็นกิจกรรมหรือเกมที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และส่งเสริมการแก้ปัญหา โดยเปิดโอกาสให้ผู้เล่นที่จะสร้างสรรค์และประดิษฐ์สิ่งต่าง ๆ โดยมีเป้าหมายที่สำคัญคือการกระตุ้นจินตนาการ ความคิดริเริ่ม และสร้างนวัตกรรมที่สามารถใช้งานได้จริงในบริบทต่าง ๆ ซึ่งสิ่งที่สร้างขึ้นอาจเป็นภาพวาด ภาพยนตร์ เสียง แม้กระทั่งโลกเสมือนในเกมคอมพิวเตอร์นอกจากนี้ เกมสร้างสรรค์ คือการนำเสนอแนวคิดใหม่ ๆ และการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เพื่อสร้างผลงานที่สมบูรณ์และสร้างคุณค่าให้กับผู้เล่นด้วยเช่นกัน เกมสร้างสรรค์ถือเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการสร้างสรรค์และพัฒนาทักษะในยุคที่สมัยดิจิทัลและการเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวัน

สรุปจากหลักการและงานวิจัยข้างต้น ผู้วิจัยมีแนวคิดในการวิจัยโดยรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา เพื่อให้ได้ผลงานที่เกิดจากการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้การแก้ไขปัญหาจากการเขียนโปรแกรมชุดคำสั่ง ตรวจสอบข้อผิดพลาด และแก้ไขสถานการณ์ปัญหาดังกล่าวถ่ายทอดออกมาเป็นลำดับขั้นตอนได้ ส่งผลให้เกิดทักษะการคิดเชิงคำนวณ และสามารถสร้างเกมด้วยความคิดสร้างสรรค์ตามจินตนาการของตนเองออกมาเป็นผลงาน นอกจากนี้การเรียนรู้ที่กล่าวมาทั้งหมดยังสามารถนำไปปรับใช้กับรายวิชาอื่น ๆ ได้รวมถึงการนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันของนักเรียนได้เป็นอย่างดี

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อสังเคราะห์กระบวนการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา

1.2.2 เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา

1.2.3 เพื่อพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา

1.2.4 เพื่อประเมินการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา

1.2.5 เพื่อประเมินเกมสร้างสรรค์ของนักเรียนที่ใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง

1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดี

1.3.2 ผลการประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดี

1.3.3 ผลการประเมินการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนภายหลังจากเรียนโดยรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

1.3.4 ผลการประเมินเกมสร้างสรรค์ที่นักเรียนสร้างขึ้นหลังจากเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งอยู่ในระดับดี

1.4 ขอบเขตการวิจัย

1.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.4.1.1 ประชากร นักเรียนชั้นประถมศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ของโรงเรียนวัดรางกำหยาด

1.4.1.2 กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ของโรงเรียนวัดรางกำหยาด 1 ห้อง จำนวนนักเรียน 24 คน ด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

1.4.2 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1.4.2.1 ตัวแปรต้น คือ การเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง

1.4.2.2 ตัวแปรตาม คือ การคิดเชิงคำนวณ และเกมสร้างสรรค์

1.4.3 ขอบเขตด้านเนื้อหา เนื้อหาที่ใช้ในรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง เขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.5.1 การเรียนรู้แบบเกมเป็นฐาน (Game-based learning) หมายถึง การจัดการเรียนการสอนโดยนำสื่อประเภทเกมมาใช้ในการกระบวนการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะต่าง ๆ ของนักเรียน โดยในเกมจะมีการผสมผสานของเนื้อหาการเรียนรู้เข้าไป เพื่อสร้างการเรียนรู้ที่เข้าใจง่ายและน่าสนใจ เป็นการเรียนรู้แบบ Active Learning ซึ่งจะเป็นการจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 โดยมีขั้นตอนที่เกี่ยวกับการใช้เกมเป็นฐานมี 4 ขั้นตอนได้แก่ 1. ชี้นำการใช้เกม 2. ชี้นำเสนอเกม 3. ชี้นำสรุปเกม 4. ชี้นำพัฒนาเกม (ชนกนันท์, 2565)

1.5.2 การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) หมายถึง เป็นกระบวนการคิดแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยการนำเสนอทางเลือกจากมุมมองหลากหลาย เริ่มต้นด้วยการรับรู้ปัญหาหรือเป้าหมาย จากนั้นรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์เพื่อค้นหาทางเลือกที่เหมาะสม ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการอยู่ 5 ขั้นตอนได้แก่ 1. การทำความเข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้ง (Empathize) 2. การระบุปัญหาและกรอบของปัญหา (Define) 3. การหาแนวทางแก้ไข (Ideate) 4. สร้างต้นแบบ (Prototype) 5. ทดลองใช้ (Test) (แผนกวิชาการระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2564)

1.5.3 โปรแกรมชุดคำสั่ง (Block Based Programming) หมายถึง การเขียนโปรแกรมโดยใช้บล็อกเหมือนการต่อจิ๊กซอว์หรือเลโก้ ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้และใช้งานโปรแกรมได้อย่างเข้าใจง่ายโดยไม่ต้องมีความรู้เฉพาะทางในภาษาคอมพิวเตอร์ การใช้บล็อกช่วยลดความผิดพลาดในการพิมพ์คำสั่งและเน้นทักษะการคิดและแก้ปัญหา เมื่อนักเรียนมีความเข้าใจแล้วสามารถขยายความรู้ไปสู่ภาษาคอมพิวเตอร์อื่นได้ดีขึ้น (พุทธิกา ชมไม้, 2562) นอกจากนี้ (ณัฐภัทร และคณะ, 2565) ได้พูดถึง โปรแกรม Scratch หมายถึง โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ที่ถูกพัฒนาขึ้นใน ค.ศ 2007 โดยห้องปฏิบัติการสื่อผสม (Media lab) สถาบันเทคโนโลยีแมสซาชูเซตส์ (Massachusetts Institute of Technology:MIT) โปรแกรม Scratch มีลักษณะเป็นบล็อกโปรแกรม (Block) นำมาต่อกันเพื่อสร้างรหัสคำสั่ง (Code) เพื่อสั่งให้โปรแกรม Scratch ทำงานตามที่เขียนโปรแกรมไว้ และยังสามารถนำมาใช้พัฒนาซอฟต์แวร์เชิงสร้างสรรค์ได้ เช่น การสร้างเกม สร้างสื่อนำเสนอข้อมูล สร้างนิทาน

1.5.4 ทักษะการคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) หมายถึง กระบวนการในการแก้ไขปัญหาโดยการคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลมักจะประกอบด้วยขั้นตอนหลายขั้นตอนที่ช่วยให้สามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ขั้นตอนเหล่านี้สามารถแบ่งออกเป็นองค์ประกอบหลักๆ ได้ดังนี้ 1. การแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหา/งานย่อย 2. การพิจารณารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ไขปัญหาสร้างสรรค์ 3. การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา 4. การออกแบบอัลกอริทึม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

1.5.5 เกมสร้างสรรค์ (Creative game) หมายถึง กิจกรรมหรือเกมที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และส่งเสริมการแก้ปัญหา โดยเปิดโอกาสให้ผู้เล่นสามารถสร้างสรรค์และประดิษฐ์สิ่งต่างๆ

โดยมีเป้าหมายที่สำคัญคือการกระตุ้นจินตนาการ ความคิดริเริ่มและสร้างนวัตกรรมที่สามารถใช้งานได้จริงในบริบทต่าง ๆ

1.5.6 นักเรียน (student) หมายถึง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดรางกำหยาด ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6 ประโยชน์ของงานวิจัย

1.6.1 ได้รู้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา

1.6.2 ได้แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาการคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษา

1.6.3 นำรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการสอนวิชาอื่น ๆ

1.7 กรอบแนวคิดการวิจัย

แนวคิดในการออกแบบเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา มีดังนี้



ภาพที่ 1-3 กรอบแนวคิดการออกแบบรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษา เอกสาร ตำรา และงานวิจัยต่าง ๆ เพื่อรวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแยกเป็นหัวข้อดังนี้

- 2.1 การเรียนรู้แบบเกมเป็นฐาน
 - 2.1.1 เกมการศึกษา
 - 2.1.2 ประเภทของเกมของเกมการศึกษา
 - 2.1.3 ความหมายของการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐาน
 - 2.1.4 ขั้นตอนของการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐาน
- 2.2 การคิดเชิงออกแบบ
 - 2.2.1 ความหมายของการคิดเชิงออกแบบ
 - 2.2.2 ขั้นตอนของการคิดเชิงออกแบบ
- 2.3 โปรแกรมชุดคำสั่ง (Block-based Programming)
 - 2.3.1 ความหมายของโปรแกรมชุดคำสั่ง
 - 2.3.2 ขั้นตอนการใช้โปรแกรมชุดคำสั่ง
- 2.4 ทักษะการคิดเชิงคำนวณ
 - 2.4.1 ความหมายของทักษะการคิดเชิงคำนวณ
 - 2.4.2 องค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงคำนวณ
- 2.5 เกมสร้างสรรค์
 - 2.5.1 ความหมายของเกมสร้างสรรค์
 - 2.5.2 เกณฑ์การวัดเกมสร้างสรรค์
- 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การเรียนรู้แบบเกมเป็นฐาน

2.1.1 เกมการศึกษา

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2561) ได้กล่าวว่า เกมการศึกษา (Didactic Games) เป็นเกมการเรียนรู้ที่ออกแบบมาเพื่อส่งเสริมการศึกษาและพัฒนาสติปัญญาของเด็ก การเล่นเกมช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ซึ่งเป็นพื้นฐานการศึกษามีความสำคัญในการส่งเสริมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ รวมถึงการพัฒนาทักษะทางการสังเกตและการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบที่เป็นประโยชน์ด้วยกันด้วยการที่เกมมีกฎเกณฑ์และกติกาที่ง่ายต่อการเข้าใจและเล่นได้ทั้งเด็กคนเดียวหรือเป็นกลุ่ม นี่คือนิยามสำคัญของเกมการเรียนรู้ที่ช่วยในการพัฒนาเด็ก

มูรี (2562) ได้ให้ความหมายของเกมการศึกษาว่า เป็นเครื่องมือในการส่งเสริมให้เกิดกระบวนการและการพัฒนาส่งเสริมการคิดอย่างเป็นระบบ และฝึกการคิดอย่างมีเหตุผล ด้วยการเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ และการเรียนรู้วิธีการแก้ไขปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ในลักษณะของการจัดกิจกรรมผ่านการเล่นเกมการศึกษา

ปพิษฐา (2564) ได้สรุปความหมายของเกมการศึกษาไว้ว่า เป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญในการส่งเสริมการเรียนรู้ให้นักเรียนด้วยการทำกิจกรรมที่สนุกสนานและน่าสนใจ เกมเหล่านี้มักมีรูปแบบการเล่นที่เต็มไปด้วยความสนุกสนานและเคลื่อนไหวที่ดึงดูดความสนใจของนักเรียนได้ เนื่องจากมีกติกาการเล่นที่ชัดเจนและเกณฑ์ในการตัดสินผลการเล่นอย่างชัดเจน เกมการศึกษาช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้และมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเต็มที่

สุพัตรา (2563) กล่าวถึงเกมการศึกษาว่า เป็นกิจกรรมการเล่นที่มีกระบวนการในการเล่นตามชนิดของเกมประเภทต่าง ๆ เปรียบเสมือนประตูสู่โลกแห่งการเรียนรู้ที่สนุกสนาน ช่วยให้เด็ก ๆ เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างเพลิดเพลิน โดยไม่รู้สึกลำบากหน่าย เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งที่เรียน ส่งเสริมพัฒนาการ และฝึกทักษะต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อเด็ก

จากที่มีผู้กล่าวไว้ข้างต้นนี้ ผู้วิจัยจึงสรุปความหมายของเกมการศึกษาว่าเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเกมประเภทต่าง ๆ เพื่อฝึกการคิดอย่างเป็นระบบ เกิดเป็นความคิดสร้างสรรค์จนสามารถหาวิธีแก้ไขปัญหาได้ ตลอดจนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

2.1.2 ประเภทของเกมการศึกษา

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติกระทรวงศึกษาธิการ, (2536) ได้แบ่งประเภทของเกมการศึกษา ออกเป็น 9 ประเภท ได้แก่

1. เกมการจับคู่ เป็นเกมการศึกษาที่ช่วยฝึกให้เด็กสังเกตสิ่งที่เหมือนกันหรือต่างกันซึ่งอาจเป็นการเปรียบเทียบภาพต่าง ๆ แล้วจัดเป็นคู่ ๆ ตามจุดหมายของเกมแต่ละชุด เกมประเภทจับคู่สามารถแบ่งออกได้หลายแบบ ดังนี้

- 1.1 เกมจับคู่ภาพที่เหมือนกัน หรือจับคู่สิ่งของเดียวกัน
- 1.2 จับคู่ภาพที่เหมือนกันทุกประการ
- 1.3 จับคู่ภาพกับเงาของสิ่งเดียวกัน
- 1.4 จับคู่ภาพกับโครงร่างของสิ่งเดียวกัน
- 1.5 จับคู่ภาพที่ซ่อนอยู่ในภาพหลัก
- 1.6 จับคู่ภาพเต็มกับภาพที่แยกเป็นส่วนๆ
- 1.7 เกมจับคู่ภาพที่เป็นประเภทเดียวกัน
- 1.8 เกมจับคู่ภาพสิ่งที่มีความสัมพันธ์กัน
- 1.9 เกมจับคู่ภาพสัมพันธ์แบบตรงกันข้าม
- 1.10 เกมจับคู่ภาพเต็มกับภาพที่แยกเป็นส่วนๆ
- 1.11 เกมจับคู่ภาพชิ้นส่วนที่หายไป
- 1.12 เกมจับคู่ภาพที่ซ้อนกัน
- 1.13 เกมจับคู่ภาพที่สมมาตรกัน
- 1.14 เกมจับคู่ภาพที่สัมพันธ์กันแบบอุปมา-อุปไมย

- 1.15 เกมจับคู่ภาพที่มีเสียงสระเหมือนกัน
 - 1.16 เกมจับคู่ภาพที่มีเสียงพยัญชนะต้นเหมือนกัน
 - 1.17 เกมจับคู่แบบอนุกรม
 2. การต่อภาพให้สมบูรณ์เป็นเกมการศึกษาเน้นการฝึกในเรื่องการสังเกตรายละเอียดความเหมือนต่างของภาพในเรื่องสี รูปร่าง ขนาดเป็นต้น
 3. เกมการวางภาพต่อปลาย (โดมิโน)
 4. เกมการเรียงลำดับ เป็นเกมการศึกษาที่ฝึกความสามารถในการจำแนก ซึ่งมีหลายรูปแบบ เช่น
 - 4.1 เกมเรียงลำดับตามขนาด ความยาว ปริมาตร จำนวน เช่น ใหญ่-เล็กสั้น-ยาว และหนัก-เบา เป็นต้น
 - 4.2 เกมเรียงลำดับเหตุการณ์ต่อเนื่องเช่น กิจวัตรประจำวัน การเจริญเติบโตของต้นไม้วงจรชีวิตของสัตว์เช่น ไข่-ลูก-โต ฯลฯ
 5. เกมการจัดหมวดหมู่การจัดหมวดหมู่อาจแยกได้เป็นพวกใหญ่ ๆ 2 พวก คือการจัดวัสดุต่าง ๆ และการจัดหมู่ที่เป็นภาพ
 - 5.1 การจัดหมู่ของวัสดุซึ่งอาจเป็นวัสดุเหลือใช้ต่าง ๆ กันและมีสีต่างกันกระดุม รูปร่าง ขนาดและสีต่าง ๆ กัน สิ่งเหล่านี้ เมื่อนำมาให้เด็กแยกออกเป็นพวก ๆ เด็กอาจแยกได้เป็นหลายประเภท เช่น แยกตามรูปร่าง แยกตามสีแยกตามขนาด แยกตามประเภทที่ใช้
 - 5.2 การจัดหมู่ของภาพ เช่น มีภาพสัตว์มากมายภาพละ 1 ตัว เด็กจะจัดแบ่งตามประเภทซึ่งอาจแยกได้หลายรูปแบบเช่นเดียวกัน เช่น แยกเป็นสัตว์ป่า สัตว์น้ำ สัตว์เลี้ยง สัตว์เล็กสัตว์ใหญ่ สัตว์ 2 ขา สัตว์ 4 ขา เป็นต้น
 - 5.3 เกมจัดหมวดหมู่ภาพที่ทำขึ้นเพื่อฝึกให้เด็กได้ประโยชน์ตามจุดประสงค์ที่วางไว้ เช่น เกมจัดหมวดหมู่ตามรายละเอียดของภาพ เกมจัดหมวดหมู่ภาพกับสัญลักษณ์เกมจัดหมวดหมู่ภาพซ้อน
 6. เกมการสังเกตรายละเอียดภาพ (ลอตโต้)
 7. เกมจับคู่แบบตารางสัมพันธ์
 8. เกมพื้นฐานการบวก เป็นเกมที่ผู้เล่นได้ฝึกทักษะทางตัวเลข ฝึกบวกนับจำนวนรวมกัน
 9. เกมฝึกการหาความสัมพันธ์ตามลำดับที่กำหนด เพื่อฝึกให้เด็กสังเกตในเรื่องลำดับที่และการวางเรียงลำดับ นอกจากนี้ยังฝึกคิดอย่างมีเหตุผล เช่น เกมจับคู่ภาพตามลำดับที่กำหนด และจับคู่ภาพกับสัญลักษณ์ที่กำหนดให้เป็นต้น
- สำนักนันทนาการ กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา (2561) ได้กล่าวถึงประเภทของเกมการศึกษาที่นำมาใช้เพื่อใช้เป็นตัวอย่างในการนำมาประกอบการจัดการเรียนการสอน ดังนี้
1. เกมเบ็ดเตล็ด เป็นเกมที่ใช้ทักษะง่าย ๆ ในการเคลื่อนไหวและหาอุปกรณ์การเล่นได้ไม่ยาก อาจมีการผสมผสานการร้องเพลงการเต้นรำเข้าไปด้วย เน้นความสนุกสนาน และพัฒนาอารมณ์ ความคิด สติปัญญามากกว่าสมรรถภาพทางกาย เช่น กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์ต่างๆ เกมวิ่งไล่จับ เกมเปลี่ยนคู่ เกมเก้าอี้ดนตรี เป็นต้น

2. เกมพื้นบ้านเกมประจำถิ่นแม้ว่ารูปแบบการเล่นเกมในปัจจุบันจะเปลี่ยนไปแต่เกมที่ถูกถ่ายทอดจากรุ่นสู่รุ่นอย่างการละเล่นพื้นบ้านไทยก็ยังคงอยู่เช่น มอญซ่อนผ้า รีรีข้าวสาร ตีจับ ปิดตาตีหม้อ นอกจากนี้ยังมีเกมที่เป็นวัฒนธรรมประจำถิ่นของแต่ละแห่งอีกด้วย

3. เกมนำไปสู่ทักษะกีฬาเป็นเกมที่ประยุกต์ทักษะพื้นฐานทางกีฬาเข้ามาร่วมด้วยโดยสามารถกำหนดวิธีการเล่นให้เหมาะสมกับชนิดของกีฬาที่ต้องการฝึกฝนเช่น กีฬาบาสเกตบอลอาจใช้เกมลิงชิงบอล เกมสลับส่งบอลกระดอนพื้น เกมวิ่งเตะกรวยเกมส่งบอลข้ามหัวไปด้านหลัง เป็นต้น

4. เกมที่ต้องใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่โลกยุคไอทีในปัจจุบันมีการผลิตเกมใหม่ ๆ ออกมามากมาย ซึ่งล้วนแล้วแต่ใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ในการเล่น เช่นเกมเดิน เกมประเภท VR (Virtual Reality) ซึ่งเป็นเกมโลกเสมือนจริงที่ได้รับความนิยมมาก eSports

อัชราภรณ์ (2564) ได้นำประเภทของเกมการศึกษามาใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ทั้งหมด 8 เกม

1. เกมจับคู่ดอกไม้ที่เหมือนกัน เป็นเกมที่ฝึกทักษะการสังเกต
2. เกมต่อภาพชิ้นส่วนที่หายไปของใบไม้ เป็นเกมที่ฝึกทักษะการสังเกต
3. เกมก้อนหินไม่เท่ากัน เป็นเกมที่ฝึกทักษะการเปรียบเทียบ
4. เกมถั่วในตะกร้า เป็นเกมที่ฝึกทักษะการเปรียบเทียบ
5. เกมแยกฉันทออกมา เป็นเกมที่ฝึกทักษะการจำแนก
6. เกมค้นหาเพื่อนให้ฉันทน้อยนะ เป็นเกมที่ฝึกทักษะการจำแนก
7. เกมกิ่งไม้วางเรียง เป็นเกมที่ฝึกทักษะการเรียงลำดับ
8. เกมฝึกทำตามแบบ เป็นเกมที่ฝึกทักษะการเรียงลำดับ

จากการศึกษาประเภทของเกมข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า เกมการศึกษามีอยู่หลายประเภท และแต่ละรูปแบบมีการจัดการเรียนรู้และกติกาการเล่นที่แตกต่างกันออกไป การเลือกใช้ประเภทของเกมการศึกษาต้องคำนึงถึงลักษณะของนักเรียนและวัยเพื่อให้เกิดประโยชน์ที่มากที่สุดในกระบวนการเรียนรู้และการสอน ดังนั้นการใช้เกมการศึกษาควรจะถูกออกแบบให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้และประเภทของนักเรียนที่เหมาะสมในแต่ละสถานการณ์การเรียนรู้และการสอน

2.1.3 ความหมายของการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐาน

วิสัยภรณ์ (2562) ได้ให้ความหมายของ การใช้เกมเป็นฐาน (Game-based learning หรือ GBL) เป็นนวัตกรรมสื่อการเรียนรู้ที่นำเอาเนื้อหาการเรียนรู้มาสร้างในรูปแบบของเกมเป้าหมายหลักคือให้นักเรียนมีส่วนร่วมและมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาการเรียนรู้ผ่านการเล่น เกมถูกออกแบบมาเพื่อให้ นักเรียนได้รับทักษะและความรู้ในขณะที่พวกเขากำลังเล่นโดยการใช้เกมเป็นสื่อการเรียนรู้นี้มักมีสถานการณ์จำลองที่มีไว้เพื่อดึงดูดความสนใจของนักเรียน ทำให้พวกเขารู้สึกท้าทายและมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ในการเรียนรู้แบบใช้เกมเป็นฐานไม่เพียงแค่นักเรียนได้รับข้อมูลในแบบทฤษฎีเท่านั้น แต่ยังต้องฝึกปฏิบัติทำให้ได้ความรู้จากเนื้อหาบทเรียนไปด้วยขณะที่เล่นเกมก็มีสถานการณ์จำลองเพื่อดึงดูดความสนใจของนักเรียน เพื่อให้นักเรียนรู้สึกท้าทายและอยากที่จะเล่นเกม

ทรรศนัยและมาเรียม (2564) ได้กล่าวถึง เกมการเรียนรู้เป็นฐาน (Game-Based Learning : GBL) หมายถึง นวัตกรรมการเรียนรู้อย่างหนึ่งที่ออกแบบมาโดยมีเป้าหมายเพื่อให้เกิดการเรียนรู้และการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของนักเรียน รวมทั้งสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ในขณะเดียวกันนักเรียนได้รับความสนุกสนานจากการเล่นเกมไปพร้อมกัน ทั้งนี้ครูผู้สอนจะสอดแทรกเนื้อหาบทเรียน

ลงไปในเกมเพื่อให้นักเรียนได้รับการกระตุ้นให้เกิดความสนใจในการเรียนรู้มีการโต้ตอบและได้รับการส่งเสริมทักษะหรือความสามารถตามวัตถุประสงค์ที่ผู้สอนกำหนด อันได้แก่ ความสามารถในการคิด โดยมีการกำหนดกติกาการเล่น และนำเสนอเนื้อหา ข้อมูลของเกมพฤติกรรมการเล่น วิธีการเล่น และเมื่อเกมสิ้นสุดลงจะมีการนำผลการเล่นเกมมาใช้ในการอภิปรายเพื่อสรุปการเรียนรู้ ตามที่ได้กำหนดผลลัพธ์ของการเรียนรู้ไว้

ชนกนันท์ (2565) ได้สรุปความหมายของ การใช้เกมเป็นฐาน ไว้ว่าหมายถึงการจัดการเรียนการสอนโดยนำสื่อประเภทเกมมาใช้ในช่วงการสอน ไม่เพียงแต่ทำให้การเรียนรู้มีความสนุกสนาน แต่ยังเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการส่งเสริมพัฒนาทักษะการเรียนรู้อย่างครอบคลุมและเป็นประโยชน์ต่อการเตรียมความพร้อมของนักเรียนในสมัยปัจจุบัน และการจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 นอกจากนี้การจัดการเรียนการสอนโดยใช้เกมเป็นฐานยังช่วยพัฒนาทักษะในด้านต่าง ๆ ของนักเรียน โดยในเกมจะมีการสอดแทรกเนื้อหาของบทเรียนเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้แบบ Active Learning

ธนัญภัทร์ (2564) ได้กล่าวการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐาน เป็นวิธีการที่ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้เรื่องต่าง ๆ อย่างสนุกสนานและท้าทายความสามารถ โดยนักเรียนเป็นผู้เล่นเอง ทำให้ได้รับประสบการณ์ตรง เป็นวิธีการที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วม วิธีการสอนโดยใช้เกมให้มีประสิทธิภาพ คือ การเลือกเกม เพื่อนำมาใช้สอน สามารถทำได้หลายวิธี โดยผู้สอนสามารถสร้างเกมขึ้นมาเองให้เหมาะกับวัตถุประสงค์การสอน หรืออาจนำเกมที่มีผู้สร้างขึ้นแล้วมาปรับหรือดัดแปลงให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน

จากที่มีผู้กล่าวไว้ข้างต้นนี้ ผู้วิจัยจึงสรุปความหมายของการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานได้ว่าเป็นนวัตกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบของการสอดแทรกเนื้อหาลงไปในเกมเพื่อให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ และเรียนรู้ด้วยตนเองทำให้นักเรียนสนุกและเกิดความท้าทายความสามารถของนักเรียน หลังจากการเล่นเกมนี้นักเรียนจะต้องมีการนำผลการเล่นเกมมาใช้ในการอภิปรายเพื่อสรุปการเรียนรู้

2.1.4 ขั้นตอนของการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐาน

อชิป (2564) ได้สรุปขั้นตอนของการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานไว้ 4 ขั้นตอนคือ

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียนซึ่งเป็นขั้นที่กระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียนอธิบายกติกา วิธีการเล่นเกม และเตรียมนักเรียน
2. ขั้นดำเนินกิจกรรม เป็นการให้นักเรียนดำเนินกิจกรรมตามที่วางแผนเอาไว้
3. ขั้นอภิปรายผล เป็นขั้นตอนที่ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปประเด็นที่เกิดขึ้นในระหว่างกิจกรรม ร่วมกันหาคำตอบและครูผู้สอนเสริมข้อมูลความรู้ให้สมบูรณ์
4. ขั้นการประเมินผล เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนและนักเรียนร่วมกันประเมินผลจากการดำเนินกิจกรรมในคาบเรียนว่าบรรลุจุดประสงค์ตามที่กำหนดไว้หรือไม่

ชนกนันท์ (2565) ได้พูดถึงขั้นตอนของการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานไว้ทั้งหมด 4 ขั้นตอน

1. ขั้นนำการใช้เกม คือ ขั้นกระตุ้นนักเรียนให้สนใจอยากเล่นเกม
2. ขั้นนำเสนอเกม คือ บอกกติกาของเกมการเล่นให้ชัดเจนให้นักเรียนลงมือเล่นเกมตามกติกา
3. ขั้นสรุปเกม คือ หลังจบเกมครูและนักเรียนควรร่วมกันสรุปความรู้ที่ได้จากการเล่นเกม

4. **ขั้นพัฒนาเกม** คือ การนำแบบประเมินการเล่นเกมของนักเรียนผู้เชี่ยวชาญมาปรับเกมการเล่นให้เหมาะสมกับบริบทของนักเรียนและโรงเรียน

จากการศึกษาข้างต้นผู้วิจัยได้สรุปขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ได้ดังนี้

1. **ขั้นนำการใช้เกม** เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนสนใจที่จะเล่นเกม
2. **ขั้นนำเสนอเกม** เป็นการอธิบายกติกา วิธีการเล่นให้กับนักเรียนดำเนินการตามกิจกรรมที่วางแผนไว้
3. **ขั้นสรุป/อภิปราย** เป็นขั้นตอนที่ครูผู้สอน และนักเรียนร่วมกันสรุป หาคำตอบ ตลอดจนครูผู้สอนเสริมข้อมูลความรู้ให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้นหลังจากได้ข้อมูลสรุปจากการเล่นเกม
4. **ขั้นประเมินผล/พัฒนา** เป็นขั้นตอนที่ครูผู้สอนได้นำแบบประเมินที่ได้ประเมินในชั้นเรียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญดูเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนในครั้งถัดไป

2.2 การคิดเชิงออกแบบ

2.2.1 ความหมายของการคิดเชิงออกแบบ

สมโภชน์ (2563) ได้ให้ความหมายของ การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) คือ กระบวนการคิดแบบนักออกแบบบวกกับกระบวนการคิดต่าง ๆ ที่นำเสนอวิธีการแก้ไขปัญหาโดยการเน้นไปที่ผู้ใช้หรือกลุ่มเป้าหมาย การแก้ไขปัญหาในด้านนโยบายทางการศึกษาโดยใช้การคิดแบบนักออกแบบที่เน้นบุคคลนั้นมาใช้ในการแก้ไขปัญหาเพื่อให้เข้าใจความต้องการและปัญหาจริงของกลุ่มเป้าหมายก่อน การเรียนรู้เกิดขึ้นผ่านการสร้างวิธีการแก้ไขปัญหาที่ใช้ประโยชน์จากความคิดสร้างสรรค์เพื่อตอบสนองต่อความต้องการและอุปสรรคของผู้ใช้

ณัฐกฤตา (2562) ได้กล่าวถึงการคิดเชิงออกแบบไว้ว่า การคิดเชิงออกแบบเป็นกระบวนการคิดที่ผสมผสานการคิดสร้างสรรค์ การวิเคราะห์ และการเชื่อมโยงข้อมูลเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีประโยชน์ เริ่มต้นด้วยการระบุข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเป้าหมาย เพื่อทำให้เกิดทางเลือกในการตัดสินใจ และการสะท้อนผลลัพธ์เพื่อปรับปรุงในกรณีที่ไม่ได้ผลลัพธ์ตามเป้าหมาย จนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่พึงพอใจ

ปราง (2564) ได้ให้ความหมายของการคิดเชิงออกแบบไว้ว่า การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เป็นกระบวนการคิดแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนมักต้องใช้การคิดอย่างสร้างสรรค์โดยยึดมนุษย์เป็นศูนย์กลาง เพื่อเข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้งและพัฒนาแนวทางแก้ไขที่เหมาะสมผ่านการผสมผสานความคิดที่หลากหลายมาสร้างสรรค์แนวคิด โดยการผสมผสานความคิดที่หลากหลายเป็นสิ่งสำคัญเพื่อสร้างแนวคิดและแนวทางที่สอดคล้องกับสถานการณ์ที่เจอ ผ่านการทดลองและปรับปรุงเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่เหมาะสมแก่ผู้ใช้และสถานการณ์ต่าง ๆ หลักการหลักในการคิดเชิงออกแบบคือการใช้ วิจารณ์ญาณ (Critical Thinking) และความคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) เพื่อพัฒนานวัตกรรมที่ตอบโจทย์และสามารถใช้งานได้ในชีวิตประจำวัน

สุภาพร (2562) ได้สรุปการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ไว้ว่าหมายถึง กระบวนการคิดที่ให้ความสำคัญกับบุคคลที่เป็นกลุ่มเป้าหมายหรือผู้ใช้ เน้นการทำความเข้าใจลึกซึ้งในแง่มุมต่าง ๆ และรวมมุมมองจากผู้คนหลาย ๆ ฝ่ายเข้าด้วยกัน เพื่อสร้างไอเดียและแนวทางการแก้ไขที่เหมาะสมและเชื่อมโยงกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมายหรือผู้ใช้จริง ๆ นั่นคือ แนวทางการแก้ไขปัญหาที่สอดคล้องและเหมาะสมอย่างแท้จริง

จากที่มีผู้กล่าวไว้ข้างต้นนี้ ผู้วิจัยจึงสรุปความหมายของการคิดเชิงออกแบบได้ว่า การคิดเชิงออกแบบ หมายถึง กระบวนการหรือการแสดงความคิดผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์ออกมาเป็นไอเดียใหม่ ๆ เพื่อตอบสนองความต้องการและปัญหาของผู้ใช้หรือกลุ่มเป้าหมายโดยมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน

2.2.2 ขั้นตอนของการคิดเชิงออกแบบ

สำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐานโดยแผนกวิชาการระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2564) ยังให้ขั้นตอนของการคิดเชิงออกแบบไว้ 5 ขั้นตอน 1. การทำความเข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้ง (Empathize) 2. การระบุปัญหาและกรอบของปัญหา (Define) 3. การหาแนวทางแก้ไข (Ideate) 4. สร้างต้นแบบ (Prototype) 5. ทดลองใช้ (Test)

นภาพรณ์และเปรมพล (2566) ได้สรุปขั้นตอนของการคิดเชิงออกแบบไว้ว่ามี 7 ขั้นตอน คือ 1. ขั้นสำรวจปัญหา (Survey) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนสำรวจปัญหาที่นักเรียนพบเจอในชีวิตประจำวัน โดยอาจจะเป็นปัญหาที่ใกล้ตัว หรือเป็นปัญหาที่ครูชี้ให้นักเรียนเห็น 2. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Empathize) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนทำความเข้าใจปัญหาที่นักเรียนสำรวจเจอ 3. ขั้นตีความปัญหาและกำหนดความต้องการ(Define) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนนิยามปัญหา สรุปประเด็นปัญหาที่ได้จากขั้นทำความเข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้ง 4. ขั้นระดมสมอง (Brainstorm) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนระดมสมองเพื่อใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการตอบสนองต่อความต้องการที่นิยามไว้ข้างต้น เพื่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ใหม่ ๆ 5.ขั้นสร้างต้นแบบ (Prototype) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนสร้างแบบจำลอง โดยใช้การออกแบบที่ดีที่สุดมาผลิตแบบจำลองขึ้นมา ขั้นตอนนี้เน้นสร้างชิ้นงานออกมาเพื่อใช้งานจริง 6. ขั้นทดลองใช้จริง (Test) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนนำแบบจำลองมาทดลองใช้เพื่อทดสอบว่าสิ่งที่ประดิษฐ์ขึ้นมานั้นตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานหรือไม่ โดยนักเรียนนำสิ่งที่ประดิษฐ์มาได้นั้นทดลองใช้งาน 7.ขั้นประมวลความรู้ (Conclusion) ขั้นนี้เป็นขั้นตอนที่ให้นักเรียนได้สรุปความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้

ก่อเกียรติ (2562) ได้กล่าวถึงขั้นตอนของการคิดเชิงออกแบบมีทั้งหมด 5 ขั้นตอน 1. Empathy เป็นการทำความเข้าใจต่อกลุ่มเป้าหมายให้มากที่สุด 2. Define การสังเคราะห์ข้อมูล การตั้งคำถามปลายเปิดที่ผลักดันให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ 3. Ideate การระดมความคิดใหม่ ๆ อย่างไม่มีขีดจำกัด หรือการสร้างความคิดต่าง ๆ ให้เกิดขึ้น 4. Prototype – การสร้างแบบจำลอง หรือ การสร้างต้นแบบขึ้นมา 5. Test – การทดสอบโดยเรานำแบบจำลองที่สร้างขึ้นมาทดสอบกับผู้ใช้ หรือกลุ่มเป้าหมาย

ภูสิทธิ์ (2564) ได้ให้ขั้นตอนของความคิดเชิงออกแบบไว้ 5 ขั้นตอนดังนี้ 1. Empathize (เข้าใจปัญหา) 2. Define (นิยาม/กำหนดปัญหาให้ชัดเจน) 3. Ideate การระดมความคิดใหม่ ๆ อย่าง ไม่มีขีดจำกัด หรือการสร้างความคิดต่าง ๆ ให้เกิดขึ้น 4. Prototype (แบบจำลอง/สร้างต้นแบบ) 5. Test (ทดสอบ/ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง)

จากการศึกษางานวิชาการข้างต้น ผู้วิจัยจึงสรุปขั้นตอนของการคิดเชิงออกแบบทั้งหมด 5 ขั้นตอนไว้ดังนี้

1. Empathize (เข้าใจปัญหา) โดยเป็นการทำความเข้าใจกับปัญหาอย่างลึกซึ้งอาจจะเป็นเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน หรือปัญหาที่เกิดขึ้นใกล้ตัว เพื่อให้เข้าใจที่มาของปัญหานั้น ๆ

2. Define (กำหนดปัญหา) เป็นการกำหนดปัญหาออกมาเป็นข้อ ๆ โดยทำความเข้าใจและตีความหมายปัญหาออกมาให้ชัดเจน
3. Ideate (ระดมสมอง) เป็นการวิเคราะห์ สังเคราะห์ อภิปรายเพื่อสรุปปัญหาเพื่อให้เกิดความคิดใหม่ ๆ เพื่อใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการตอบสนองต่อความต้องการของปัญหา
4. Prototype (สร้างต้นแบบ) เป็นการสร้างแบบจำลอง หรือสร้างชิ้นงานออกมาใช้จริง
5. Test (การทดสอบ/ทดลอง) เป็นนำแบบจำลอง หรือชิ้นงานที่สร้างออกมาทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง เสร็จสรุปผลอภิปรายผลเพื่อประเมินการทดสอบดังกล่าว

2.3 โปรแกรมชุดคำสั่ง (Block-based Programming)

2.3.1 ความหมายของโปรแกรมชุดคำสั่ง

พุทธิกา (2562) ได้ให้ความหมายของบล็อกเบสโปรแกรมมิ่ง (Block Based Programming) ว่าการเขียนโปรแกรมในรูปแบบเหมือนการต่อจิ๊กซอว์หรือเลโก้บล็อกเป็นวิธีที่น่าสนใจสำหรับการเรียนรู้โปรแกรมมิ่ง โดยเฉพาะผู้ที่เริ่มต้นการเขียนโปรแกรมที่ยังไม่คุ้นเคยกับโค้ดภาษาคอมพิวเตอร์ อย่างเต็มรูปแบบการใช้บล็อกคำสั่งของโปรแกรมสำเร็จรูปจึงทำให้ง่ายต่อการสร้างโปรแกรมโดยไม่ต้องกังวลเกี่ยวกับข้อผิดพลาดในรูปแบบภาษาทางคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ การใช้บล็อกยังช่วยในการพัฒนาทักษะการคิดและแก้ไขปัญหาในรูปแบบที่สมเหตุสมผล ซึ่งเมื่อมีความเข้าใจแล้วก็สามารถจะต่อยอดไปสู่ภาษาคอมพิวเตอร์อื่นได้ดียิ่งขึ้น

ธิตวิวัฒน์ (2564) ได้กล่าวถึงความหมายของบล็อกเบสโปรแกรมมิ่งว่า เป็นการเขียนโปรแกรมแบบใช้การลากและวางคำสั่งในการเขียนโปรแกรมเหมือนการต่อจิ๊กซอว์กันในพื้นที่ทำงาน เป็นวิธีที่ช่วยให้เกิดโปรแกรมที่มีโครงสร้างชัดเจนและสื่อถึงองค์ประกอบของคำสั่งได้โดยง่าย การลดความผิดพลาดจากการพิมพ์ข้อความในโปรแกรมที่เรียกว่า text-based programming นอกจากนี้ยังเป็นวิธีที่นิยมและสะดวกต่อการใช้คำสั่งในสคริปต์อีกด้วย การลากและวางคำสั่งช่วยให้เราสร้างโปรแกรมที่มีความชัดเจนและป้องกันความผิดพลาดได้เป็นอย่างดี

จากที่มีผู้กล่าวไว้ข้างต้นนี้ ผู้วิจัยจึงสรุปความหมายของโปรแกรมชุดคำสั่งได้ว่า เป็นการเขียนโปรแกรมแบบบล็อกคำสั่งที่นำมาต่อกันเหมือนกับจิ๊กซอว์ โดยที่นักเรียนไม่ต้องกังวลถึงเรื่องภาษาทางคอมพิวเตอร์ โปรแกรมชุดคำสั่งเน้นการเรียนรู้และเข้าใจเกี่ยวกับหลักการและตรรกะในการเขียนโปรแกรมเป็นการเรียนรู้เบื้องต้นสำหรับผู้เริ่มต้นการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

2.3.2 องค์ประกอบและการใช้งานของโปรแกรมชุดคำสั่ง

ดำรงฤทธิ์ และสุริย์พร (2566) พูดถึงองค์ประกอบของโปรแกรมชุดคำสั่งว่าประกอบด้วย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้

1.2 แบบสะท้อนการจัดการเรียนรู้

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 แบบบันทึกกิจกรรม

2.2 แบบประเมิน

ชนากานต์ และคณะ (2566) กล่าวถึงองค์ประกอบของโปรแกรมชุดคำสั่งไว้ว่า

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบบล็อกลาก-วางและการคิดเชิงอัลกอริทึม
2. แบบประเมินความสามารถปฏิบัติการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบบล็อกลาก-วางและการคิดเชิงอัลกอริทึม
3. แบบประเมินการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบบล็อกลาก-วางและการคิดเชิงอัลกอริทึม

วสุนธรา และนพดล (2565)

1. บทเรียนออนไลน์ เรื่องการใช้งานโปรแกรม Scratch เบื้องต้น
2. แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และแบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิค

สุวัจนา (2564)

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
 - 1.1 แผนการจัดการเรียนรู้
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
 - 2.1 แบบวัดความสามารถในการประยุกต์ใช้โปรแกรม Scratch
 - 2.2 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.3 แบบประเมินความพึงพอใจ

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบและการใช้งานของโปรแกรมชุดคำสั่ง ผู้วิจัยสรุปได้ว่า องค์ประกอบและการใช้งานของโปรแกรมชุดคำสั่ง มีดังนี้

1. ระบบการจัดการเรียนรู้ (Learning management system) หมายถึง ระบบจัดการการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย มีเครื่องมือและส่วนประกอบที่สำคัญ สำหรับผู้สอน ผู้เรียน ได้แก่ ระบบการจัดการรายวิชา ระบบการจัดการสร้างเนื้อหา ระบบบริหารจัดการผู้เรียน ระบบส่วนการจัดการข้อมูลบทเรียน และระบบเครื่องมือช่วยจัดการสื่อการเรียนการสอน การเข้าใช้งาน การเก็บข้อมูล และการรายงานผล ถือเป็นนวัตกรรมในการพัฒนาคุณภาพด้านการเรียนการสอนต่อผู้เรียน โดยการใช้เทคโนโลยีอินเทอร์เน็ต เป็นสื่อกลาง

2. เทคโนโลยีที่ใช้สนับสนุนการเรียนการสอนโปรแกรมชุดคำสั่ง (Block-based Program (Scratch) หมายถึง การเขียนโปรแกรมแบบบล็อกที่สามารถลากและวางได้ในพื้นที่ทำงาน และใช้สีสันต่าง ๆ เพื่อระบุประเภทของคำสั่ง อาทิ การเคลื่อนที่ การหมุน และการแสดงผล

3. เครื่องคอมพิวเตอร์ หรือแท็บเล็ต หมายถึง อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีความสามารถในการประมวลผลแบบอัตโนมัติเมื่อรับคำสั่งหรือข้อมูลเข้ามาทางอุปกรณ์นำเข้า ประมวลผลจนได้ผลลัพธ์หรือสารสนเทศตามที่ต้องการให้แสดงผลลัพท์ออกมาทางอุปกรณ์แสดงผลและจัดเก็บข้อมูล

4. เนื้อหา/บทเรียนออนไลน์เกี่ยวกับเรื่องที่ใช้สอน หมายถึง ข้อมูลและความรู้ที่ถูกสร้างขึ้นและนำเสนอผ่านช่องทางออนไลน์ เช่น เว็บไซต์ แพลตฟอร์มการศึกษาออนไลน์ หรือแอปพลิเคชันการเรียนรู้ เป้าหมายคือเป็นการให้ความรู้ เพิ่มทักษะ ตามความสนใจของนักเรียนที่อยากเรียนรู้ เช่น วิดีโอบทเรียน บทเรียนแบบอ่าน แบบฝึกหัด

5. การประเมินผล หมายถึง กระบวนการหรือกิจกรรมที่ใช้เพื่อวัดและประเมินความสำเร็จหรือประสิทธิภาพของบางสิ่งบางอย่าง เช่น การประเมินผลการเรียนการสอนของนักเรียนเป็นการสำรวจเพื่อให้มีข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการปรับปรุงกระบวนการหรือผลลัพธ์ให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

2.4 การคิดเชิงคำนวณ

2.4.1 ความหมายของการคิดเชิงคำนวณ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2560) ได้ให้ความหมายของการคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) ไว้ว่า เป็นกระบวนการในการแก้ไขปัญหาการคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลเป็นขั้นตอน เพื่อหาวิธีการแก้ไขปัญหาในรูปแบบที่สามารถนำไปประมวลผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

พิชญานิน (2561) พูดยถึงความหมายของการคิดเชิงคำนวณไว้ว่า เป็นกระบวนการที่ใช้การวิเคราะห์เพื่อออกแบบแนวทางแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนมีลำดับวิธีคิดเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพ โดยสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ ทั้งในเหตุการณ์ต่าง ๆ โดยมีขั้นตอนหลัก ๆ คือการวิเคราะห์ปัญหา การออกแบบแผนการแก้ปัญหา การทดสอบและปรับปรุง และการนำแผนการแก้ปัญหาไปใช้ในปฏิบัติได้จริง

ณัฐธิดา (2464) ได้กล่าวถึงความหมายของการคิดเชิงคำนวณว่า เป็นความสามารถที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์หาวิธีแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันออกมาได้อย่างเป็นขั้นตอนและตีความข้อมูลเพื่อหาวิธีแก้ปัญหายังเป็นระบบ อีกทั้งยังสามารถระบุเหตุผลของวิธีการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

รัชนิและคณะ. (2564) ได้ให้ความหมายของทักษะการคิดเชิงคำนวณว่า เป็นการออกแบบกระบวนการคิดที่อาศัยหลักเหตุผลเพื่อใช้จัดลำดับ ออกแบบ และคัดเลือกขั้นตอนในการแก้ไขปัญหา โดยการจำลองเป็นขั้นตอนการปฏิบัติเพื่อออกแบบและค้นทางแนวทางที่เหมาะสมและดีที่สุดสำหรับการแก้ปัญหา และผู้แก้ปัญหาสามารถปฏิบัติตามได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ชญญาพัทธ์ (2566) ได้กล่าวว่า การคิดเชิงคำนวณหมายถึง กระบวนการคิดที่สำคัญในการแก้ปัญหาที่ต้องการการวิเคราะห์เพื่อหาทางแก้ไขของปัญหา ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการเขียนโปรแกรมและการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง การคิดเชิงคำนวณช่วยให้เข้าใจปัญหาที่ซับซ้อนได้ง่าย และเป็นพื้นฐานสำคัญในการสร้างนวัตกรรมตามนโยบาย ประเทศไทย 4.0 การส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณเป็นการเตรียมความพร้อมสำหรับพลเมืองในศตวรรษที่ 21 ไม่ว่าจะเป็นในด้านการดำรงชีวิตหรือการเป็นส่วนหนึ่งของการสร้างนวัตกรรมและการพัฒนาประเทศ การเรียนรู้การคิดเชิงคำนวณไม่ใช่เพียงแค่เรื่องของนักคอมพิวเตอร์เท่านั้น แต่เป็นเครื่องมือสำคัญที่ทุกคนควรมีในการพัฒนาตนเองให้สามารถอยู่ในศตวรรษที่ 21 ได้

จากที่มีผู้กล่าวไว้ข้างต้นนี้ ผู้วิจัยจึงสรุปความหมายของทักษะการคิดเชิงคำนวณ ได้ว่า เป็นกระบวนการคิดแก้ปัญหาแบบมีลำดับขั้นตอนเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ การคิดเชิงคำนวณช่วยให้เข้าใจปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างชัดเจนมีการใช้หลักการและเหตุผลที่เป็นระบบสามารถพัฒนาวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดได้ ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญนี้ไม่เพียงแค่นักพัฒนาโปรแกรมเท่านั้นแต่ยังสำคัญสำหรับทุกคนในการพัฒนาตนเองและเป็นส่วนหนึ่งของการสร้าง

นวัตกรรม เพราะการคิดเชิงคำนวณไม่เพียงแต่ช่วยให้รู้จักแก้ปัญหา แต่ยังช่วยส่งเสริมการคิดเชิงวิเคราะห์และการแก้ไขปัญหาในทุกๆ ด้านในชีวิตประจำวันได้จริง

2.4.2 องค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงคำนวณ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (2560) ได้ให้องค์ประกอบของความคิดเชิงคำนวณ ไว้ดังนี้

1. การแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหา/งานย่อย (decomposition) เป็นการพิจารณาและแบ่งปัญหา/งาน/ส่วนประกอบ ออกเป็นส่วนย่อย เพื่อให้จัดการกับปัญหาได้ง่ายขึ้น
2. การพิจารณารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา (pattern recognition) การพิจารณารูปแบบ แนวโน้ม และลักษณะทั่วไปของปัญหา/ข้อมูล โดยพิจารณาว่าเคยพบปัญหาลักษณะนี้มาก่อนหรือไม่ หากมีรูปแบบของปัญหาที่คล้ายกันสามารถนำวิธีการแก้ปัญหานั้นมาประยุกต์ใช้ และพิจารณารูปแบบปัญหาย่อยซึ่งอยู่ภายในปัญหาเดียวกัน ว่ามีส่วนใดที่เหมือนกัน เพื่อใช้วิธีการแก้ปัญหาเดียวกันได้ ทำให้จัดการกับปัญหาได้ง่ายขึ้น และการทำงานมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น
3. การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา (abstraction) เป็นการพิจารณารายละเอียดที่สำคัญของปัญหา แยกแยะสาระสำคัญออกจากส่วนที่ไม่สำคัญ
4. การออกแบบอัลกอริทึม (algorithms) ขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือการทำงานโดยมีลำดับของคำสั่งหรือวิธีการที่ชัดเจนที่คอมพิวเตอร์สามารถปฏิบัติตามได้

ดำรงฤทธิ์ (2564) ได้กล่าวไว้ว่า ทักษะการคิดเชิงคำนวณเป็นความสามารถในการคิดแก้ปัญหาโดยมีลักษณะขององค์ประกอบที่สำคัญ 4 องค์ประกอบคือ การแยกส่วนประกอบและการย่อยปัญหา (Decomposition) การหารูปแบบ (Pattern recognition) การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) และการออกแบบขั้นตอนวิธี (Algorithms)

อรุณรัช (2564) ได้สรุป ทักษะการคิดเชิงคำนวณมีองค์ประกอบ 4 องค์ประกอบดังนี้

1. การแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย เป็นการพิจารณาและแบ่งปัญหาแต่ละส่วนประกอบของปัญหา ออกเป็นส่วนย่อย เพื่อให้จัดการกับปัญหาได้ง่ายขึ้น
2. การพิจารณารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา โดยพิจารณาว่าเคยพบปัญหาลักษณะเดียวกันนี้มาก่อนหรือไม่ หากมีรูปแบบของปัญหาที่คล้ายคลึงกัน สามารถนำวิธีการแก้ปัญหานั้นมาประยุกต์ใช้เพื่อจัดการกับปัญหาได้ง่ายขึ้นและการทำงานมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น
3. การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา เป็นการพิจารณารายละเอียดที่สำคัญของปัญหา แยกแยะสาระสำคัญออกจากส่วนที่ไม่สำคัญ
4. การออกแบบอัลกอริทึม เป็นการบอกลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือการทำงานโดยมีลำดับของคำสั่งหรือวิธีการที่ชัดเจนที่สามารถปฏิบัติตามได้

จากที่ผู้วิจัยได้ศึกษาองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงคำนวณ จึงสรุปได้ว่าองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงคำนวณมีอยู่ 4 องค์ประกอบ

1. การแบ่งปัญหาค่อยๆ เป็นปัญหา เป็นการพิจารณาและแยกปัญหาค่อยๆ เป็นส่วน ๆ เพื่อจัดการกับปัญหาค่อยๆ

2. การพิจารณารูปแบบของปัญหา/วิธีการแก้ไขปัญหานั้น เป็นการคิดพิจารณาถึงปัญหานั้น ๆ ว่าเกิดขึ้นในลักษณะเดียวกัน หรือเคยเกิดขึ้นมาก่อนหรือไม่ จากนั้นนำมาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหานั้น เพื่อจัดการกับปัญหาได้ง่ายขึ้น และมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

3. พิจารณาสาระสำคัญของปัญหา เป็นการพิจารณารายละเอียดของปัญหา สามารถแยกแยะได้ว่าสิ่งไหนสำคัญสิ่งไหนไม่สำคัญตลอดจนสามารถแก้ไขปัญหานั้นได้อย่างตรงจุดโดยเรียงลำดับความสำคัญของปัญหา

4. การออกแบบอัลกอริทึม เป็นลำดับขั้นตอนของการแก้ไขปัญหานั้นหรือการทำงานที่มีลำดับขั้นตอนโดยที่สามารถปฏิบัติตามได้อย่างเห็นได้ชัด

2.5 เกมสร้างสรรค์

2.5.1 ความหมายของเกมสร้างสรรค์

ชนกันท์ (2565) ได้สรุปความหมายของ การใช้เกมเป็นฐาน ไว้ว่าหมายถึงการจัดการเรียนการสอนโดยนำสื่อประเภทเกมมาใช้ในชั่วโมงการสอน ไม่เพียงแต่ทำให้การเรียนรู้มีความสนุกสนาน แต่ยังเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการส่งเสริมพัฒนาทักษะการเรียนรู้อย่างครอบคลุมและเป็นประโยชน์ต่อการเตรียมความพร้อมของนักเรียนในสมัยปัจจุบัน และการจัดการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 นอกจากนี้การจัดการเรียนการสอนโดยใช้เกมเป็นฐานยังช่วยพัฒนาทักษะในด้านต่าง ๆ ของนักเรียน โดยในเกมจะมีการสอดแทรกเนื้อหาของบทเรียนเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้แบบ Active Learning

ธนัญญ์ (2564) ได้กล่าวการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐาน เป็นวิธีการที่ช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้เรื่องต่าง ๆ อย่างสนุกสนานและท้าทายความสามารถ โดยนักเรียนเป็นผู้เล่นเอง ทำให้ได้รับประสบการณ์ตรง เป็นวิธีการที่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วม วิธีการสอนโดยใช้เกมให้มีประสิทธิภาพ คือ การเลือกเกม เพื่อนำมาใช้สอน สามารถทำได้หลายวิธี โดยผู้สอนสามารถสร้างเกมขึ้นมาเองให้เหมาะกับวัตถุประสงค์การสอน หรืออาจนำเกมที่มีผู้สร้างขึ้นแล้วมาปรับหรือดัดแปลงให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน

จรัสพร (2562) ได้พูดถึงความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่าหมายถึง กระบวนการคิดที่สามารถนำไปสู่ความคิดที่แปลกใหม่หรืออาจจะคิดเพิ่มเติมจากความคิดเดิม และก่อให้เกิดผลงานหรือนวัตกรรมที่ค้นพบขึ้นมาใหม่ โดยความคิดอาจเชื่อมโยงจากประสบการณ์ของตนเอง

ช่อรัก (2563) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ไว้ว่า ความคิดที่เกิดขึ้นเนื่องจากจินตนาการ เป็นความคิดที่มีหลายมิติ แปลกใหม่ หลากหลายมุมมองต่างจากคนอื่น ไม่มีผู้ใดเคยคิดมาก่อน โดยผลของความคิดสร้างสรรค์จะแสดงออกมาในรูปธรรมหรือนามธรรมก็ได้แต่สามารถแก้ไขปัญหานั้นหรือช่วยให้ชีวิตดำเนินไปในทางที่ดีขึ้นเป็นประโยชน์ต่อตนเองและผู้อื่น

วัชรภรณ์ (2565) ได้กล่าวถึงความคิดสร้างสรรค์ว่าหมายถึง ความสามารถทางสมองที่คิดในลักษณะอนกนัยในนำไปสู่การคิดค้นพบสิ่งแปลกใหม่ด้วยการคิดดัดแปลงปรุงแต่งผสมผสานกันให้เกิดสิ่งใหม่รวมทั้งการประดิษฐ์คิดค้นทฤษฎีหลักการได้สำเร็จความคิดสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นได้ไม่ใช่เพียงแค่วางแผนสิ่งที่เป็นไปได้หรือสิ่งที่เป็เหตุเป็นผลเพียงอย่างเดียวเท่านั้นแต่ต้องใช้ความคิดจินตนาการ

ที่เป็นสิ่งสำคัญที่จะให้เกิดความแปลกใหม่ แต่ต้องควบคู่กันไปกับความพยายามที่จะสร้างความเพื่อฝันหรือจินตนาการให้เป็นไปได้จึงทำให้เกิดผลผลิตที่ยังประโยชน์ต่อสังคม

จากการการศึกษางานวิจัยข้างต้นผู้วิจัยได้วิเคราะห์และสรุปความหมายของเกมการศึกษาและความคิดสร้างสรรค์ ออกมาเป็นความหมายของเกมสร้างสรรค์ได้ว่า หมายถึง กิจกรรมหรือเกมที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ และส่งเสริมการแก้ปัญหา โดยเปิดโอกาสให้ผู้เล่นที่จะสร้างสรรค์และประดิษฐ์สิ่งต่างๆ โดยมีเป้าหมายที่สำคัญคือการกระตุ้นจินตนาการ ความคิดริเริ่ม และสร้างนวัตกรรมที่สามารถใช้งานได้จริงในบริบทต่างๆ นอกจากนี้เกมสร้างสรรค์คือการนำเสนอแนวคิดใหม่ๆ และการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เพื่อสร้างผลงานที่สมบูรณ์และสร้างคุณค่าให้กับผู้เล่นด้วยเช่นกัน เกมสร้างสรรค์ถือเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการสร้างสรรค์และพัฒนาทักษะในยุคที่สมัยดิจิทัลและการเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวัน

2.5.2 เกณฑ์การวัดเกมสร้างสรรค์

Wilson, Hainey, & Connolly (2013) ได้กล่าวถึง เกณฑ์การประเมิน ไว้ดังนี้

1. แนวคิดการสร้างสรรค์เกม
2. ระดับความซับซ้อนในการเขียนโปรแกรม
3. การออกแบบที่น่าสนใจใช้เล่นได้จริง

จากการการศึกษางานวิจัยผู้วิจัยสรุปได้ว่า เกณฑ์ที่ใช้วัดเกมสร้างสรรค์มีดังนี้ 1. แนวคิดการสร้างสรรค์เกม 2. ระดับความซับซ้อนในการเขียนโปรแกรม 3. การออกแบบที่น่าสนใจใช้เล่นได้จริง

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.6.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐาน

ชนกนันท์ (2565) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาโดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง นโยบายการเงินและการคลัง ของระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนนงนพวิทย มิวตุดุประสงค์ ของการวิจัยนี้ 1. เพื่อศึกษาการจัดการเรียนการสอนว่าสามารถพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาการเรียนโดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง นโยบายการเงินและการคลังของระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 2. เพื่อเปรียบเทียบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เกมเป็นฐานและการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ เรื่อง นโยบายการเงินและการคลัง ของระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้ 1. สร้างแผนจัดการเรียนรู้ พัฒนาทักษะการแก้ปัญหาการเรียน โดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง นโยบายการเงินและการคลัง 2. จัดทำสื่อการสอนจากเกมเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาการเรียน เรื่อง นโยบายการเงินและการคลัง 3. จัดทำแบบทดสอบก่อนเรียนและ หลังเรียนวัดความสามารถในการแก้ปัญหาการเรียน จำนวน 1 ฉบับ เป็นข้อสอบแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาแบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ 4. จัดทำแบบสังเกตทักษะการแก้ปัญหา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและประเมิน 1. แผนจัดการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 ชั่วโมงและสื่อการสอนจากเกมเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาการเรียนจำนวน 4 ชิ้น 2. ประเมินด้วย แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาการเรียน จำนวน 1 ฉบับ เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาแบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ 3. แบบสังเกตทักษะการแก้ปัญหา จำนวน 1 ฉบับ ทำการบันทึกโดยผู้วิจัย โดยการสังเกตการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน จากพฤติกรรมนักเรียน ที่เกิดขึ้นระหว่างดำเนินการจัดกิจกรรม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลอง

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีทักษะในการแก้ปัญหาการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่า การจัดการเรียนการสอนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนการสอนโดยใช้เกมเป็นฐาน มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่า นักเรียนกลุ่มควบคุมที่ใช้การจัดการเรียนการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กิจวิชรณ์, จิรรัตน์และเมธฤทธิ์ (2566 : 1045-1054) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการเขียนภาษาอังกฤษโดยใช้เกมเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนผดุงปัญญา จังหวัดตาก มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้ 1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้เกมเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการเขียนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนผดุงปัญญา 2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้เกมเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการเขียนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนผดุงปัญญามีวิธีการดำเนินการวิจัยดังนี้ 1. ก่อนทำการวิจัยคณะผู้วิจัยได้ทำความเข้าใจกับนักเรียนเกี่ยวกับการเขียนภาษาอังกฤษ โดยใช้เกมเป็นฐาน (GBL) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยอธิบายเหตุผลในการเลือกกลุ่มตัวอย่างพร้อมแจ้งวัตถุประสงค์ในการทำวิจัยในชั้นเรียนครั้งนี้ 2. ทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 40 ข้อแล้วตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้พร้อมทั้งเก็บข้อมูล 3. ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ 4. ทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์โดยเป็นข้อสอบชุดเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนเรียน 5. นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนรู้ โดยใช้เกมเป็นฐาน (GBL) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและประเมิน 1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (GBL) จำนวน 6 แผน 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เพื่อทดสอบความสามารถก่อนและหลังเรียนเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ 3. แบบสอบถามความพึงพอใจ มี 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ ผลการวิจัยพบว่า 1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้เกมเป็นฐาน (Games-Based Learning) เพื่อพัฒนาทักษะการเขียนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนผดุงปัญญาพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2. การศึกษาความพึงพอใจต่อการพัฒนาทักษะการเขียนภาษาอังกฤษ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนผดุงปัญญา โดยใช้เกมเป็นฐาน (Game-Based Learning) มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

2.6.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงออกแบบ

ก่อเกียรติ (2562 : 13-31) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนานวัตกรรมสื่อประชาสัมพันธ์ โดยการบูรณาการเรียนรู้อันเพื่อบริการวิชาการแก่ชุมชนในรายวิชา 1 หลักสูตร 1 ชุมชนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้ 1. เพื่อพัฒนานวัตกรรมสื่อประชาสัมพันธ์แก่ชุมชน ตำบลเก็ง อำเภอมือง จังหวัดมหาสารคาม 2. เพื่อศึกษาผลตอบรับของนิสิต ที่มีต่อการบูรณาการเรียนรู้อันโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบในการพัฒนานวัตกรรมสื่อประชาสัมพันธ์ มีวิธีการดำเนินการวิจัย ระยะที่ 1 เข้าใจปัญหาเป็นระยะที่ผู้สอนจะต้องกำหนดสถานการณ์ให้นักเรียนได้ใช้เวลาเพื่อทำความเข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้ง และกำหนดประเด็น และทิศทางในการแก้ปัญหาที่ชัดเจน ถูกต้องตรงประเด็น ระยะที่ 2 พัฒนาไอเดียเป็นการดำเนินต่อเนื่องเข้าสู่ขั้นที่ 2 ได้แก่ ขั้นการสร้างโจทย์ ระยะที่ 3 ส่งมอบนวัตกรรมเป็นระยะเปลี่ยนไอเดียเป็นนวัตกรรมต้นแบบและทำการทดสอบกับกลุ่มเป้าหมาย ปรับปรุงแก้ไข จนสามารถนำไปใช้ได้จริง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและประเมิน 1.

บันทึกภาพถ่าย คลิปภาพ-เสียง ศึกษาบริบทของพื้นที่ที่ศึกษาโดยการสัมภาษณ์ของผู้นำใน 2. ออกแบบสื่อประชาสัมพันธ์ตามรูปแบบที่เหมาะสม 3. นำสื่อแต่ละประเภทมานำเสนอผู้สอนและเพื่อนในชั้นเรียนทำการวิพากษ์ เพื่อทำการปรับปรุง ให้ผู้เชี่ยวชาญการประเมิน และผู้ที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลเพื่อประเมินคุณภาพและความถูกต้องของสื่อ 4. ได้ข้อสรุปแล้วจึงนำออกเผยแพร่ในสื่อสังคม ภายใต้ชื่อเพจเฟซบุ๊กว่า อัจฉรย์ชุมชนริมน้ำชีของดีตำบลเก็ง ผลการวิจัยพบว่า 1. ได้นวัตกรรมสื่อประชาสัมพันธ์ นำเสนอผ่านสื่อสังคมเพจเฟซบุ๊ก ชื่อ อัจฉรย์ชุมชนริมน้ำชีของดีตำบลเก็ง ที่ผ่านการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.42, S.D. = 0.58) และได้รับรางวัลชนะเลิศ 5 จาก 6 รางวัล ในการนำเสนอผลงานประกวดมหกรรมนำเสนอผลงานในรายวิชา 1 หลักสูตร 1 ชุมชน ที่จัดโดยมหาวิทยาลัย 2. ผลตอบรับของนิสิตที่มีต่อการบูรณาการเรียนรู้อยู่ โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบเพื่อบริการวิชาการแก่ชุมชน ในการพัฒนาสื่อประชาสัมพันธ์ มีผลตอบรับในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.34, S.D. = 0.53)

เตชินี เชษฐภูมิและเพ็ชรี (2565) ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาวัตกรรมการเรียนรู้ฐานการคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนในวิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้ 1. เพื่อศึกษาบริบทและสถานการณ์การเรียนรู้ฐานการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนในวิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ 2. เพื่อสร้างและพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ฐานการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนในวิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ มีวิธีการดำเนินการวิจัย ระยะที่ 1 ศึกษาบริบทและสถานการณ์ มี 2 ขั้นตอน ดังนี้ 1. ศึกษาเอกสารต่าง ๆ บรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 2. ศึกษาบริบทและสถานการณ์การจัดการเรียนรู้ของวิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ ระยะที่ 2 การพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ มี 2 ขั้นตอน 1. ผู้วิจัยประมวลผล วิเคราะห์และสังเคราะห์ประเด็นสำคัญตามกรอบแนวคิดและทฤษฎีในการวิจัย รวมทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ นำมาประกอบกับผลการศึกษา 2. ตรวจสอบและประเมินความเหมาะสมของนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ระยะที่ 3 ระยะนำเสนอผลการพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ฐานการคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนอาชีวศึกษาจังหวัดเชียงใหม่ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและประเมิน 1. แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างจำนวน 8 ข้อ 2. แบบประเมินความเหมาะสมของคู่มือ 3. ประเมินผลการนำเสนอวัตกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบประเมินผลการนำเสนอวัตกรรมการเรียนรู้ฐานการคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนอาชีวศึกษาจังหวัดเชียงใหม่ ผลการวิจัยพบว่า 1. สภาพบริบทปัจจุบันโดยรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลาง สภาพปัญหาโดยรวมมีความต้องการพัฒนานักเรียนด้วยวิธีการเรียนรู้โดยใช้การคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรม 2. ผลการประเมินความเหมาะสมของนวัตกรรมการเรียนรู้มีระดับคุณภาพเหมาะสม สามารถนำไปใช้ได้

2.6.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับโปรแกรมชุดคำสั่ง

ชนากานต์ และคณะ (2566) การพัฒนาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบบล็อกลาก-วางร่วมกับกระบวนการคิดเชิงอัลกอริทึมด้วยเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนที่มีต่อการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เชิงข้อความของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้ 1. เพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การเขียนโปรแกรม

คอมพิวเตอร์เชิงข้อความมีวิธีการดำเนินการวิจัยโปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบบล็อกลาก-วางร่วมกับกระบวนการคิดเชิงอัลกอริทึมด้วยเทคนิคเพื่อช่วยเพื่อนสำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 2. เพื่อศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบบล็อกลาก-วางร่วมกับกระบวนการคิดเชิงอัลกอริทึมด้วยเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน ที่มีต่อผลการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เชิงข้อความ 3. เพื่อศึกษาการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผ่านการใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบบล็อกลาก-วางร่วมกับกระบวนการคิดเชิงอัลกอริทึมด้วยเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อน มีวิธีการดำเนินการวิจัย 1. ขอหนังสือจากมหาวิทยาลัยเพื่อในการติดต่อประสานงานในการทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูล 2. นำหนังสือดังกล่าวไปขอความอนุเคราะห์จากโรงเรียน ชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับการเรียนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูล 3. ทำข้อตกลงกับครูต่างโรงเรียน โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 4. ครูผู้สอนเป็นผู้ประเมินนักเรียน โดยการสังเกตผลงานนักเรียน 5. ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลของนักเรียนตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยแล้วนำไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและประเมิน 1. แผนการจัดการเรียนรู้ 2. แบบประเมินความสามารถปฏิบัติการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบบล็อกลาก-วาง และการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เชิงข้อความ 3. แบบประเมินการคิดเชิงคำนวณ ผลการวิจัยพบว่า 1. ผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านโดยภาพรวมคุณภาพอยู่ในระดับดี 2. ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า ผลการเรียนรู้ก่อนการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ปรากฏว่าหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลการประเมินความสามารถปฏิบัติการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ อยู่ในระดับดี 3. ผลการประเมินการคิดเชิงคำนวณนักเรียน พบว่า อยู่ในระดับดี

วสุนธราและนพดล (2565) ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Scratch เบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลราชบุรี มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้ 1. เพื่อพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Scratch เบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลราชบุรี 2. เพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Scratch เบื้องต้น มีวิธีการดำเนินการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและประเมิน 1. บทเรียนออนไลน์ เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Scratch เบื้องต้น 2. แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา และแบบประเมินคุณภาพด้านเทคนิค ผลการวิจัยพบว่า 1. ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์ด้านเนื้อหา เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Scratch เบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลราชบุรี พบว่า ด้านเนื้อหาโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 4.30, S.D. = 0.60) 2. ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนออนไลน์ด้านเทคนิค เรื่อง การใช้งานโปรแกรม Scratch เบื้องต้นสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลราชบุรี พบว่า ด้านเทคนิคโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X}$ = 3.97, S.D. = 0.78)

2.6.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงคำนวณ

ยุภารัตน์และกัญญารัตน์ (2565) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเครือข่ายสังคมออนไลน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้ 1. เพื่อหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเครือข่ายสังคมออนไลน์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 70/70 2. เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเครือข่ายสังคมออนไลน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมด 3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเครือข่ายสังคมออนไลน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีวิธีการดำเนินการวิจัย 1. ดำเนินการสอนตามแผนการเรียนรู้โดยแบ่งเป็น 2 ช่วง ช่วงที่ 1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบออนไลน์ โดยใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1-4 1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ (On-site) โดยใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5-8 2. เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนการสอนในแต่ละช่วงให้ดำเนินการวัดผลทางการเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณและศึกษาความพึงพอใจ 3. รวบรวมผลคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ และแบบสอบถามความพึงพอใจจากนั้นสรุปผลการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ 4. สรุปและอภิปรายผลคะแนนที่ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมไว้จากการทำกิจกรรมการเรียนรู้ ทั้ง 2 ช่วง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและประเมิน 1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 8 แผน 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 2 ฉบับ 3. แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ จำนวน 2 ฉบับเป็นแบบทดสอบอัตนัย ประเภทสถานการณ์ จำนวน 6 สถานการณ์ โดยสร้างให้แต่ละสถานการณ์ให้ครอบคลุมแนวคิดเชิงคำนวณทั้ง 4 องค์ประกอบ 4. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 15 ข้อ จำนวน 2 ฉบับ ผลการวิจัยพบว่า 1.สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเครือข่ายสังคมออนไลน์ ทั้ง 2 ช่วงนั้นมีประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (70/70) 2. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทั้ง 2 ช่วงมีความสามารถในการคิดเชิงคำนวณเทียบเท่ากับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มทั้งหมด 3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเครือข่ายสังคมออนไลน์ทั้ง 2 ช่วง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

ดำรงฤทธิ์และสุริย์พร (2566) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณเรื่องวงจรไฟฟ้าด้วย CICIP model ร่วมกับการเขียนโปรแกรมแบบบล็อกคำสั่งสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีวัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้ 1. เพื่อศึกษาแนวทางการพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณเรื่องวงจรไฟฟ้าด้วย CICIP model ร่วมกับการเขียนโปรแกรมแบบบล็อกคำสั่ง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 2. เพื่อศึกษาผลการพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณเรื่องวงจรไฟฟ้าภายหลังการเรียนรู้ด้วย CICIP Model ร่วมกับการเขียนโปรแกรมแบบบล็อกคำสั่ง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีวิธีการดำเนินการวิจัย 1.ผู้เข้าร่วมวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 18 คน ดำเนินการโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจงจากปัญหาในการจัดการเรียนรู้เรื่องวงจรไฟฟ้า พบว่า นักเรียนสามารถเขียนโปรแกรมแบบบล็อกคำสั่งโดยใช้โปรแกรม Microsoft Make Code สำหรับ micro: bit ได้ แต่ไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้เกี่ยวกับวงจรไฟฟ้า มาอธิบายการแยกปัญหา และระบุลำดับขั้นตอนในการต่อวงจรไฟฟ้าในชิ้นงานที่ออกแบบวงจรไฟฟ้าในชิ้นงานที่สร้างขึ้นโดยใช้บอร์ด micro: bit ให้ทำงานเพื่อแก้ปัญหาที่กำหนดได้ 2. ครูผู้ร่วมสังเกตการณ์ คือ ครูผู้เชี่ยวชาญการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้มากกว่า 10 ปี เป็นผู้สังเกตการณ์ 3. แบบแผนการวิจัย การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัย

เชิงปฏิบัติการ (Action research) ผู้วิจัยได้นำหลักการและขั้นตอนการวิจัยตามแนวคิดของมาไซในการจัดการเรียนรู้โดยมีรูปแบบการวิจัยตามวงจรปฏิบัติการ 4 ขั้นตอน คือ การวางแผนการลงมือปฏิบัติ การสังเกต และการสะท้อนผล เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและประเมิน 1. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ ประกอบไปด้วย แผนการจัดการรู้เรื่อง วงจรไฟฟ้า 3 แผน และแบบสะท้อนการจัดการเรียนรู้ 2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ ประกอบไปด้วย แบบบันทึกกิจกรรมและแบบประเมินทักษะการคิดเชิงคำนวณ ผลการวิจัยพบว่า ภาพรวมระดับทักษะการคิดเชิงคำนวณหลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวระดับการถ่ายโอนทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนอยู่ในระดับ 4 การถ่ายโอนแบบใกล้เคียงกัน แสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้ด้วย CICP model ร่วมกับการเขียนโปรแกรมแบบบล็อกคำสั่งสามารถพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง วงจรไฟฟ้าได้

2.7 สรุปเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาในเรื่องแนวคิดจากการศึกษาในเรื่องแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา เห็นได้ว่าการเรียนการสอนโดยใช้เกมเป็นฐานสามารถช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นผ่านสื่อเกม นอกจากนี้ยังเน้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ โดยกระบวนการทั้งหมดที่เกี่ยวข้องการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบเป็นการพัฒนาการคิดเชิงคำนวณและสร้างสรรค์ผลงานเกมได้ออกมาอย่างสร้างสรรค์

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

การวิจัยเรื่อง การเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เพื่อศึกษาและพัฒนาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์ โดยรายละเอียดในการดำเนินงานวิจัยดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 แบบแผนการทดลอง
- 3.3 เครื่องมือที่ใช้ดำเนินการวิจัย
- 3.4 วิธีการดำเนินการวิจัย
- 3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

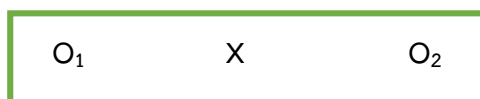
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จากโรงเรียนวัดรางคำหยาด

3.1.2 กลุ่มตัวอย่างกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ของโรงเรียนวัดรางคำหยาด ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิทยาการคำนวณ 1 ห้อง จำนวนนักเรียน 24 คน ด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

3.2 แบบแผนการทดลอง

การวิจัยในครั้งนี้เป็นวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ใช้แบบแผนการวิจัย One Group Pre -Test / Post-Test Design (Smith, J. A., & Johnson, M. B, 2021) ใช้สำหรับการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยทำการทดสอบก่อนเรียน กับทดสอบหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งมีแบบแผนการทดลอง ดังแสดงในภาพนี้



ภาพที่ 3-1 แบบแผนดำเนินการวิจัย

O₁ หมายถึง การทดสอบก่อนเรียน (Pre - test)

X หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง

O₂ หมายถึง การทดสอบหลังเรียน (Post - test)

3.3 เครื่องมือที่ใช้ดำเนินการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในเก็บรวบรวมข้อมูลของการวิจัยการเรียนรู้การเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดรางกำหยาด ประกอบด้วย

3.3.1 การเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา

3.3.2 แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาโดยผู้เชี่ยวชาญ มีลักษณะเป็นข้อคำถาม 5 ระดับดังนี้

- 5 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับมาก
- 3 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับน้อย
- 1 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับน้อยที่สุด

โดยหาค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของความคิดเห็น การพิจารณาค่าของความคิดเห็นจะเปรียบเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ดังนี้

- 4.51 - 5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับมากที่สุด
- 3.51 - 4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับมาก
- 2.51 - 3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับปานกลาง
- 1.51 - 2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับน้อย
- 1.00 - 1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมระดับน้อยที่สุด

3.3.3 แบบประเมินระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐาน ใช้เกณฑ์การประเมินแบบเดียวกับการประเมินในข้อ 3.3.2

3.3.4 แบบประเมินทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษา โดยใช้แบบประเมินตามสภาพจริง (Rubric Score) มีลักษณะเป็นข้อคำถามให้เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยมีเกณฑ์การแปลความหมายของค่าเฉลี่ย ดังนี้

เกณฑ์ในการแปลผล

- คะแนน 16 - 20 หมายถึง มีคะแนนทักษะการคิดเชิงคำนวณอยู่ในระดับมากที่สุด
- คะแนน 11 - 15 หมายถึง มีคะแนนทักษะการคิดเชิงคำนวณอยู่ในระดับมาก
- คะแนน 6 - 10 หมายถึง มีคะแนนทักษะการคิดเชิงคำนวณอยู่ในระดับน้อย
- คะแนน 0 - 5 หมายถึง มีคะแนนทักษะการคิดเชิงคำนวณอยู่ในระดับน้อยที่สุด

3.3.5 แบบประเมินคุณภาพเกมสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาโดยใช้แบบประเมินตามสภาพจริง (Rubric Score) ใช้เกณฑ์การประเมินแบบเดียวกับการประเมินในข้อ 3.3.2

3.4 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การออกแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาแบ่งขั้นตอนการดำเนินการวิจัยออกเป็น 4 ระยะ ซึ่งจะสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

ระยะที่ 1 วิเคราะห์และสังเคราะห์กระบวนการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง

ระยะที่ 2 พัฒนาผลการสังเคราะห์กระบวนการการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบให้เป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อง่ายต่อการทำความเข้าใจและการจดจำ

ระยะที่ 3 พัฒนาระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง

ระยะที่ 4 ประเมินผลการใช้งานรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งบนระบบที่พัฒนาในระยะที่ 3 โดยมีรายละเอียดแต่ละระยะดังนี้

ตารางที่ 3-1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ขั้นตอนการวิจัย	วิธีการดำเนินการวิจัย	ผลการดำเนินการวิจัย
ระยะที่ 1 วิเคราะห์และสังเคราะห์กระบวนการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา	1.1 วิเคราะห์และสังเคราะห์กระบวนการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง	1.1 ผลการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
	1.1.1 วิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐาน	1.1.1 ขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน
	1.1.2 วิเคราะห์ขั้นตอนการคิดเชิงออกแบบ	1.1.2 ขั้นตอนของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ
	1.1.3 สังเคราะห์กระบวนการเรียนรู้และขั้นตอนการคิดเชิงออกแบบ	1.1.3 ผลการสังเคราะห์การออกแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง
	1.1.4 สังเคราะห์องค์ประกอบของการเรียนรู้	1.1.4.1 ระบบที่ใช้ในการเรียนผ่านระบบ Moodle

ตารางที่ 3-1 (ต่อ)

ขั้นตอนการวิจัย	วิธีการดำเนินการวิจัย	ผลการดำเนินการวิจัย
ระยะที่ 2 พัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาและพัฒนาออกมาเป็นรูปแบบและคำย่อเพื่อง่ายต่อการทำความเข้าใจและการจดจำ	พัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง	(https://dict.fte.kmutnb.ac.th/moodle/login/index.php) 1.1.4.2 โปรแกรม Scratch (www.scratch.mit.org) 1.1.4.3 เครื่องคอมพิวเตอร์หรือแท็บเล็ต 1.1.4.4 บทเรียนการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์ 1.1.4.5 ระบบการประเมินผลผ่าน Google Form ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งโดยผู้เชี่ยวชาญ
	2.1 พัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งจากผลสังเคราะห์กระบวนการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบในระยะที่ 1	2.1 ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งจากผลสังเคราะห์กระบวนการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบในระยะที่ 1
	2.2 พัฒนาแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง	2.2 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง
ระยะที่ 3 พัฒนาระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรม	3.1 พัฒนาระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งมาใช้	3.1 ผลการพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งมาใช้

ตารางที่ 3-1 (ต่อ)

ขั้นตอนการวิจัย	วิธีการดำเนินการวิจัย	ผลการดำเนินการวิจัย
ชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา	3.2 พัฒนาแบบประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้เกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง	3.2 ผลการประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้เกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งโดยผู้เชี่ยวชาญ
ระยะที่ 4 ประเมินผลการใช้งานการออกแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา	4.1 นำรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งไปใช้ทดลองสอนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดรางก่าหยาด จังหวัดนครปฐม	4.1 ผลการนำรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งไปใช้ทดลองสอนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดรางก่าหยาด จังหวัดนครปฐม
	4.2 ประเมินการคิดเชิงคำนวณตามองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียน	4.2 ผลการประเมินการคิดเชิงคำนวณ
	4.3 ประเมินเกมสร้างสรรค์ตามเกณฑ์การประเมินที่ผู้วิจัยได้ศึกษาและสังเคราะห์	4.3 ผลการประเมินเกมสร้างสรรค์

ระยะที่ 1 วิเคราะห์และสังเคราะห์กระบวนการเรียนรู้เกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ดังนี้

1.1 วิเคราะห์และสังเคราะห์กระบวนการเรียนรู้เกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา

1.1.1 วิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน

1.1.2 วิเคราะห์ขั้นตอนการคิดเชิงออกแบบ

1.1.3 สังเคราะห์กระบวนการเรียนรู้แบบและขั้นตอนการคิดเชิงออกแบบ

1.1.4 สังเคราะห์องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง

ระยะที่ 2 พัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาและพัฒนาออกมาเป็นรูปแบบและคำย่อเพื่ออำนวยความสะดวกทำความเข้าใจและการจดจำ

2.1 พัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาตาม

วัตถุประสงค์ข้อที่ 2 ผู้วิจัยได้ผลการสังเคราะห์ในระยะที่ 1 ออกมาเป็นรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา โดยมีองค์ประกอบดังนี้ 1. ปัจจัยนำเข้า 2. กระบวนการ 3. ผลลัพธ์ 4. ผลข้อมูลป้อนกลับ

2.2 พัฒนาแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา

ระยะที่ 3 พัฒนาระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา

3.1 พัฒนาระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษามาใช้

3.2 พัฒนาแบบประเมินคุณภาพของระบบ

ระยะที่ 4 ประเมินผลการใช้งานการออกแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา

การศึกษาผลการใช้งานการออกแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา โดยให้นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ดำเนินกิจกรรมตามจุดประสงค์การเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นเป็นเวลา 9 ชั่วโมง โดยมีเนื้อหาของบทเรียน 1 หน่วยการเรียนรู้ และทำการประเมินผลจากกิจกรรมการเรียนการสอนการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา โดยมีขั้นตอนดังนี้

4.1 นำรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งไปใช้ทดลองสอนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดรางกำหยาด จังหวัดนครปฐม

4.2 ประเมินการคิดเชิงคำนวณตามองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียน

4.3 ประเมินเกมสร้างสรรค์ตามเกณฑ์การประเมินที่ผู้วิจัยได้ศึกษาและสังเคราะห์

3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.5.1 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

3.5.1.1 ตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหา (IOC) โดยคำนวณจากสูตรดังนี้ (อิทธิพัทธ์, 2562)

วัตถุประสงค์	สูตร	$IOC = \frac{\sum R}{N}$	
	เมื่อ	IOC	คือ ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและ
		$\sum R$	คือ ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
		N	คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

3.5.2 สถิติพื้นฐาน

3.5.2.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) โดยคำนวณจากสูตรดังนี้

$$\text{สูตร} \quad \bar{X} = \frac{\Sigma X}{N}$$

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	ΣX	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนข้อมูล

3.5.2.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	ΣX	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	ΣX^2	แทน	ผลรวมคะแนนแต่ละตัวอย่างยกกำลัง

สอง

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
---	-----	------------------------------

3.5.3 สถิติอ้างอิง

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนโดยใช้การทดสอบที (t-test dependent) สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน สูตรการคำนวณหาค่าที่แบบจับคู่ (Matched Paired t-test) ซึ่งมีสูตรดังนี้ (วิญญา, 2540: 213)

$$\text{สูตร} \quad t = \frac{\Sigma D}{\sqrt{\frac{N \Sigma D^2 - (\Sigma D)^2}{N-1}}}$$

$$df = N - 1$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติจากการแจกแจงแบบที (t – distribution)
	D	แทน	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
	N	แทน	จำนวนคู่ของคะแนนหรือจำนวนนักเรียน
	ΣD	แทน	ผลรวมทั้งหมดของผลต่างของคะแนนก่อนและหลังการทดลอง
	ΣD^2	แทน	ผลรวมของกำลังสองของผลต่างของคะแนนระหว่างก่อนและหลังการทดลอง
	df	แทน	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ

3.5.4 การประเมินแบบรูบริก (Rubric scoring)

3.5.4.1 ความหมาย

การประเมินแบบรูบริก คือ เครื่องมือการให้คะแนนที่ผลบวกกันระหว่างการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนและการใช้คะแนนแบบมาตราประมาณค่าหรือระดับคะแนน (Rating Scale) มีเป้าหมายในการระบุลักษณะของผลงานหรือประสิทธิภาพของผลงานให้ชัดเจน เพื่อให้กระบวนการให้คะแนนหรือประเมินผลเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและชัดเจนมากขึ้น (Popham, W. J., 1997)

3.5.4.2 ความสำคัญ

1. รูบริกมีเกณฑ์การให้คะแนนที่ชัดเจนและเพียงพอเพื่อให้การตัดสินอย่างยุติธรรม และปราศจากความลำเอียง ให้ผู้ประเมินทุกคนสามารถใช้รูบริกเดียวกันเพื่อไม่ให้เกิดความคลาดเคลื่อน
2. รูบริกสามารถใช้สอนและประเมินนักเรียนจึงช่วยในการพัฒนาหรือปรับปรุงคุณภาพการเรียนรู้ของนักเรียนและช่วยครูในการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการให้นักเรียนแสดงหลังจากการสอนได้อย่างชัดเจน
3. นักเรียนสามารถนำผลการประเมินโดยรูบริกไปใช้ในการพัฒนาความสามารถในการตัดสินคุณภาพงานอย่างมีเหตุผล ไม่ว่าจะเป็นงานของตนเองหรือของผู้อื่น
4. รูบริกส์สามารถช่วยลดเวลาที่ครูใช้ในการประเมินผลงานของนักเรียน แต่หากใช้รูบริกในการประเมินนักเรียนสามารถให้นักเรียนประเมินผลงานซึ่งกันและกันได้ ซึ่งช่วยประหยัดเวลาของครูได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.5.4.3 องค์ประกอบของเกณฑ์การให้คะแนน

1. ประเด็น (Criteria) ที่จะประเมิน
2. เกณฑ์ความสามารถในการประเมิน
3. คำอธิบายเกณฑ์ของแต่ละระดับความสามารถ
4. ผลการประเมิน

3.5.4.4 การสร้างเกณฑ์การให้คะแนนในการประเมิน

1. ตรวจสอบให้แน่ใจว่าเกณฑ์การให้คะแนนในการประเมินเน้นไปที่ประเด็นสำคัญของงานให้เหมาะสม
2. การให้คะแนนในการประเมินที่สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการประเมินหากจุดมุ่งหมายของการประเมินกว้างแต่ต้องการการประเมินทุกส่วนของชิ้นงาน ควรใช้การประเมินแบบภาพรวม หากการประเมินต้องการสะท้อนความแตกต่างของประเด็นต่าง ๆ ของประเด็นที่จะประเมินควรใช้การประเมินแบบแยกด้านเพื่อให้มีความแม่นยำมากขึ้น
3. ข้อความที่ใช้เพื่ออธิบายในแต่ละระดับคะแนนควรเป็นข้อความที่ต้องถูกต้องและชัดเจนสามารถประเมินได้อย่างเที่ยงธรรม

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยโดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 ผลการสังเคราะห์กระบวนการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง

4.2 ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง

4.3 ผลการพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง

4.4 ผลการประเมินการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง

4.1 ผลการสังเคราะห์กระบวนการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา (ขั้นตอนการวิจัยระยะที่ 1)

4.1.1 ผลการสังเคราะห์กระบวนการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานและได้สังเคราะห์ออกมาเป็นกระบวนการแสดงดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 ผลการสังเคราะห์กระบวนการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน

กระบวนการเรียนรู้โดยใช้เกม เป็นฐาน (Game- Based Learning)	นพรัตน์ บุญเพียรผล (2564)	ชนาพร ยอดทองเลิศและคณะ) 2562)	พรศุณย์ โกวิทยากร และมาเรียน นิลพันธุ์) 2564)	ศิริปราน จรรย์สืบท และนัฐจิรา บุศยดี) 2563)	ภาวัต ศรีบัว และคณะ) 2566)	กรรณิกา วิทยเนตร และคณะ(2566)	ผลการสังเคราะห์โดยผู้วิจัย
กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้	✓	✓	✓	✓		✓	✓
เล่นเกมที่กำหนดและวิเคราะห์ ปัญหาของเกมที่เล่นแล้วเรียนรู้ เนื้อหาสาระที่ใช้สร้างเกม	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
นำเสนอแนวคิดในการออกแบบ เกมใหม่	✓	✓	✓	✓	✓		✓
พัฒนาเกมที่นำเสนอ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
นำเสนอเกมที่พัฒนาเสร็จ	✓	✓					✓
ประเมินผลโดยรวม		✓			✓		✓

จากตารางที่ 4-1 สรุปได้ว่า การสังเคราะห์กระบวนการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน พบว่าประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอน 1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ 2. เล่นเกมที่กำหนดและวิเคราะห์ปัญหาของเกมที่เล่นแล้วเรียนรู้ เนื้อหาสาระที่ใช้สร้างเกม 3. นำเสนอแนวคิดในการออกแบบเกมใหม่ 4. พัฒนาเกมที่นำเสนอ 5. นำเสนอเกมที่พัฒนาเสร็จ 6. ประเมินผล 360 องศา โดยผู้ร่วมรับฟัง

4.1.2 ผลการสังเคราะห์ขั้นตอนการคิดเชิงออกแบบ

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการคิดเชิงออกแบบและสังเคราะห์กระบวนการแสดงดังตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 ผลการสังเคราะห์ขั้นตอนการคิดเชิงออกแบบ

ขั้นตอนการคิดเชิง ออกแบบ (Design Thinking)	ขั้นตอนการคิดเชิงออกแบบ (Stanford d. School, 2010)"	เดซีนิ ทีมเจริณ, เซษฐภูมิ วรรณไพศาล และ พัชร ฐะวิเชตร .(2565)	พันธ์ฤทธิ์ น้อยพิณิจ, วรินทร์ สุภาพ และจักกฤษ กลิ่นเยี่ยม(2562)	ก่อเกียรติ ขวัญสกุล (2562)	อัญสิลา เหมทานนท์ วรรณวิสา สืบสรณ์ คล้าย จำแลง และสุดารัตน์ สารสว่าง(2563)	ชนาธิป บุบผามาต และคณะ) 2565)	วศิน วิเศษศักดิ์ (2564)	ผลการสังเคราะห์โดยผู้วิจัย
ทำความเข้าใจ (Empathize)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
นิยามปัญหาให้ชัดเจน (Define)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ระดมความคิด สร้างสรรค์ (Ideate)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
พัฒนาต้นแบบ (Prototype)	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
ทดสอบและทดลองใช้ กับกลุ่มตัวอย่าง (Test)	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
สะท้อนการออกแบบ (Reflect-design)		✓						

จากตารางที่ 4-2 สรุปได้ว่า สังเคราะห์ขั้นตอนการคิดเชิงออกแบบ พบว่าประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้ 1. ทำความเข้าใจ (Empathize) 2. นิยามปัญหาให้ชัดเจน (Define) 3. ระดมความคิดสร้างสรรค์ (Ideate) 4. พัฒนาต้นแบบ (Prototype) 5. ทดสอบและทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง (Test)

1. ทำความเข้าใจ (Empathize) หมายถึง การทำความเข้าใจถึงปัญหาหรือสถานการณ์ โดยเน้นการเข้าใจและสัมผัสความรู้สึกของผู้อื่นอย่างลึกซึ้ง เพื่อแก้ไขปัญหหรือสร้างสิ่งใหม่ๆ ที่เหมาะสมกับความต้องการของผู้เกี่ยวข้อง

2. นิยามปัญหาให้ชัดเจน (Define) หมายถึง เมื่อได้รับรู้ถึงปัญหาต่าง ๆ รอบด้านแล้วช่วยให้เข้าใจสาเหตุและผลกระทบของปัญหาได้อย่างชัดเจน จึงทำให้สามารถระบุปัญหาได้ ตลอดจนวางแผนและแก้ไขปัญหได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ระดมความคิดสร้างสรรค์ (Ideate) หมายถึง การสร้างและรวบรวมความคิดหรือแนวคิดใหม่ ๆ จากกลุ่มคนหรือบุคคลหลาย ๆ คน โดยใช้เทคนิคต่าง ๆ มาพัฒนาแนวคิดที่มีอยู่เพื่อนำไปใช้

แก้ไขปัญหามุ่งเน้นให้เกิดความคิดที่สร้างคุณค่าและเป็นประโยชน์ในการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาสิ่งต่าง ๆ ที่ต้องการแก้ไขในปัจจุบันหรือในอนาคต

4. พัฒนาต้นแบบ (Prototype) หมายถึง ขั้นตอนที่สำคัญในกระบวนการออกแบบและพัฒนา โดยมักจะใช้เพื่อทดสอบความเป็นไปได้ของแนวคิดหรือสิ่งที่อยู่ในขั้นตอนการพัฒนาก่อนที่จะนำไปสู่ขั้นตอนการผลิตหรือการใช้งานจริง ๆ เพื่อทดสอบและปรับปรุงให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้งานก่อนที่จะพัฒนาสู่รูปแบบที่สมบูรณ์แบบมากขึ้น

5. ทดสอบและทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง (Test) หมายถึง กระบวนการที่ใช้เพื่อทดสอบความถูกต้องหรือประสิทธิภาพของสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยใช้กลุ่มตัวอย่างของข้อมูลหรือบุคคล การทดสอบและทดลองใช้มักนำมาใช้หลายงานหลายรูปแบบ โดยการสร้างเงื่อนไขหรือกรอบการทดลองและวัตถุประสงค์ที่ชัดเจนเพื่อให้การทดสอบมีประสิทธิภาพและมีความน่าเชื่อถือในการตีความของผลลัพธ์ได้อย่างถูกต้องและเชื่อถือได้

4.1.3 ผลการสังเคราะห์กระบวนการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบ

ผู้วิจัยสังเคราะห์การเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบออกมาในสดมภ์ที่ 4 และได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง และสามารถสังเคราะห์ออกมา ดังแสดงในตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 ผลการสังเคราะห์กระบวนการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบและองค์ประกอบของการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง

วิเคราะห์ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานโดยผู้วิจัย	วิเคราะห์ขั้นตอนการคิดเชิงออกแบบโดยผู้วิจัย	สังเคราะห์การเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์	องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์
1. กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้	1. เข้าใจปัญหา (Empathize)	1. กำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้	1. ระบบการเรียนรู้ (Moodle) (https://cutt.ly/scratch_course)
2. เล่นเกมที่กำหนดและวิเคราะห์ปัญหาของเกมทีเล่นแล้วเรียนรู้เนื้อหาสาระที่ใช้สร้างเกม	2. นิยามปัญหาให้ชัดเจน (Define)	2. สร้างความอยากรู้อยากเห็นผ่านการเรียนรู้จากการเล่นเกมที่กำหนด 3. ศึกษาและวิเคราะห์วิธีเขียนโปรแกรมการสร้างเกมที่ให้เล่น	2. เทคโนโลยีที่ใช้สนับสนุนการเรียนการสอนโปรแกรมชุดคำสั่ง (Scratch) (www.scratch.mit.org)

ตารางที่ 4-3 (ต่อ)

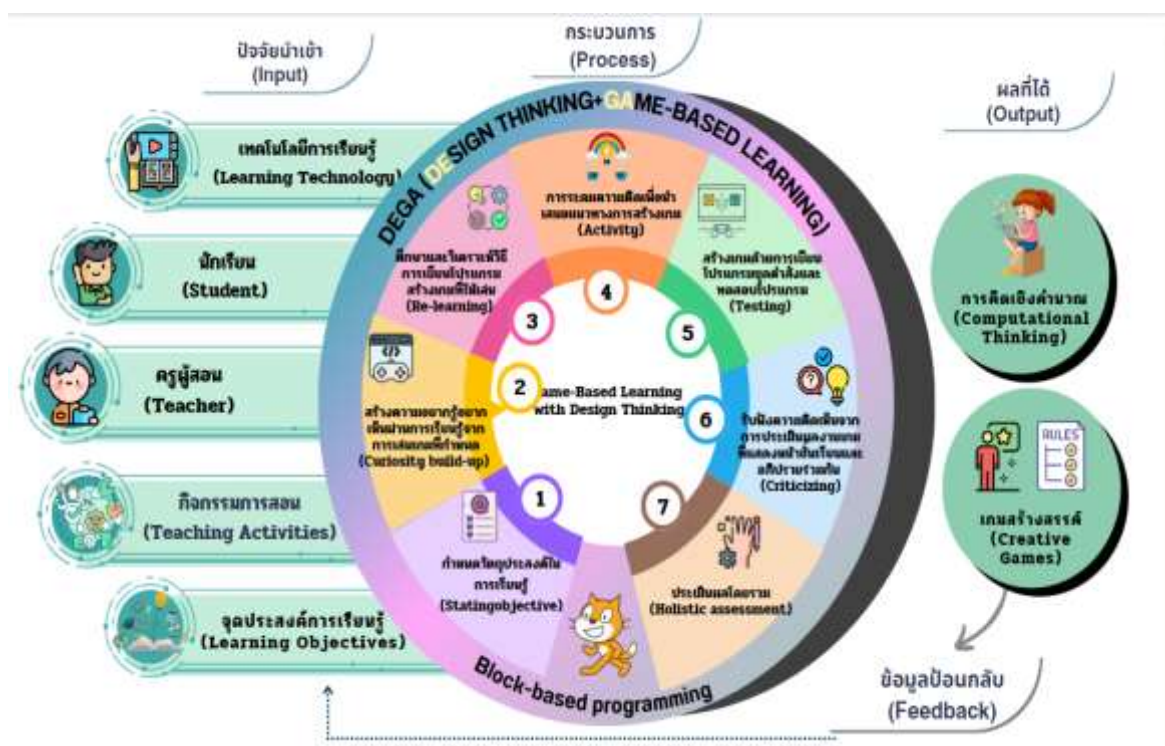
วิเคราะห์ขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานโดยผู้วิจัย	วิเคราะห์ขั้นตอนการคิดเชิงออกแบบโดยผู้วิจัย	สังเคราะห์การเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์	องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์
3. นำเสนอแนวคิดในการออกแบบเกมใหม่	3. ระดมความคิดสร้างสรรค์ (Ideate)	4. ระดมความคิดเพื่อนำเสนอแนวทางการสร้างเกม	3. เครื่องคอมพิวเตอร์หรือแท็บเล็ต 4. บทเรียนการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา
4. พัฒนาเกมที่นำเสนอ	4. พัฒนาต้นแบบ (Prototype)	5. สร้างเกมด้วยการเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งและทดสอบโปรแกรม	5. ระบบการประเมินผลผ่าน Google Form
5. นำเสนอเกมที่พัฒนาเสร็จ	5. ทดสอบและทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง (Test)	6. รับฟังความคิดเห็นจากการประเมินผลงานเกมที่แสดงหน้าชั้นเรียนและอภิปรายร่วมกัน	
6. ประเมินผลโดยรวม		7. ประเมินผลโดยรวม	

จากตารางที่ 4-3 สรุปได้ว่า การสังเคราะห์กระบวนการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบ พบว่าประกอบไปด้วย 7 ขั้นตอน 1. กำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ (Stating objective) หมายถึง การระบุวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายที่ต้องการให้นักเรียนบรรลุผลลัพธ์จากการใช้เกมในกระบวนการเรียนรู้ 2. สร้างความอยากรู้อยากเห็นผ่านการเรียนรู้จากการเล่นเกมที่กำหนด (Curiosity build-up) หมายถึง การให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นและกระตุ้นที่จะค้นหาความรู้จากเกมที่เล่น 3. ศึกษาและวิเคราะห์วิธีเขียนโปรแกรมการสร้างเกมที่ให้เล่น (Re-learning) หมายถึง การเรียนรู้การสร้างเกมที่เล่นด้วยชุดคำสั่งการเขียนโปรแกรมแบบบล็อก 4. ระดมความคิดเพื่อนำเสนอแนวทางการสร้างเกม (Activity) หมายถึง กระบวนการที่ให้สมาชิกในกลุ่มออกความคิดเห็นหรือแนวคิดในการสร้างเกมร่วมกันเพื่อนำไอเดียและแนวคิดมาเขียนแผนการสร้างเกมและนำเสนอ 5. สร้างเกมด้วยการเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งและทดสอบโปรแกรม (Testing) หมายถึง เป็นกระบวนการทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ พัฒนา และทดสอบเกมเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีและเกมที่สมบูรณ์ 6. รับฟังความคิดเห็นจากการประเมินผลงานเกมที่แสดงหน้าชั้นเรียนและอภิปรายร่วมกัน (Criticizing) หมายถึง การรับความคิดเห็นจากระหว่างเพื่อนร่วมชั้นเรียนและครูผู้สอนเพื่อทราบข้อดีและข้อเสียของเกม แล้วนำไปปรับปรุงเกมให้น่าสนใจมากขึ้นในอนาคต 7. ประเมินผล

โดยรวม (Holistic assessment) หมายถึง การประเมินผลให้คะแนนเกมที่สร้างเสร็จแล้วจากครูผู้สอนในรายวิชาวิทยาการคำนวณและหัวหน้าหมวด นอกจากนั้นเพื่อให้เห็นกระบวนการในการสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐาน (Game-based learning) และกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design thinking) สามารถจดจำได้ง่ายผู้วิจัยจึงตั้งชื่อกระบวนการเรียนรู้ที่สังเคราะห์ขึ้นโดยเอาอักษรภาษาอังกฤษ 2 ตัวแรกของ Design thinking (DE) และ Game-based learning (GA) มารวมกัน (DE+GA) เป็นชื่อ DEGA (อ่านออกเสียงว่า เด็ก- ก้า โดยเสียงที่ออกเป็นภาษาไทยจะหมายถึงกลุ่มเป้าหมายเด็กนักเรียนที่จะมีโอกาสได้ใช้กระบวนการที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

4.2 ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา (ขั้นตอนการวิจัยระยะที่ 2)

4.2.1 ผู้วิจัยนำเอารอบแนวคิดดังภาพที่ 1-2 และผลการสังเคราะห์รูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งจากตารางที่ 4-3 มาพัฒนาเป็นภาพกราฟฟิคดังภาพที่ 4-1 เพื่อง่ายต่อการจดจำ



ภาพที่ 4-1 แสดงรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา

จากภาพที่ 4-1 เป็นภาพรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งประกอบด้วย 4 องค์ประกอบหลัก โดยแต่ละองค์ประกอบสามารถอธิบายได้ดังนี้

1. ปัจจัยนำเข้า

รูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่มีปัจจัยนำเข้าดังนี้

1.1 จุดประสงค์การเรียนรู้ (Learning Objectives) หมายถึง การระบุสิ่งที่นักเรียนจะได้เรียนรู้ และทำได้อย่างชัดเจนหลังจากผ่านกิจกรรมการเรียนรู้แล้วครอบคลุมทั้งด้านความรู้และทักษะ โดยมีเครื่องมือที่สามารถวัดหรือประเมินผลได้ว่านักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้หรือไม่

1.2 กิจกรรมการเรียนการสอน (Teaching Activities) หมายถึง กิจกรรมที่จัดขึ้นภายในห้องเรียนเพื่อกระตุ้นนักเรียนให้เกิดความสนใจและต้องการเรียนรู้จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม พัฒนาตนเอง และบรรลุวัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียนการสอนมีหลากหลายรูปแบบควรเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับเนื้อหา ระดับชั้น ความสนใจ และความต้องการของนักเรียน

1.3 บทบาทนักเรียน (Student Role) หมายถึง หน้าที่ความรับผิดชอบและพฤติกรรมที่นักเรียนควรมีในการเรียนรู้และพัฒนาตนเอง เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของจุดประสงค์การเรียนรู้ ในปัจจุบันนักเรียนไม่ได้เป็นเพียงผู้รับข้อมูลจากผู้สอนเพียงอย่างเดียวแต่ต้องมีบทบาทที่หลากหลาย เช่น แสวงหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ คิดวิเคราะห์หาเหตุผล เชื่อมโยงความรู้ตลอดจนแก้ไขปัญหา โดยผู้วิจัยออกแบบให้มีการแบ่งกลุ่มให้นักเรียนเรียนรู้และทำงานร่วมกันนำเสนอแนวความคิดและรายละเอียดในการสร้างเกมของกลุ่มหน้าชั้นเรียนเพื่อฟังคำวิจารณ์จากเพื่อนร่วมชั้นเรียนและครูผู้สอนและนำเสนอเกมหน้าชั้นเรียนอีกครั้งภายหลังที่สร้างเกมเสร็จเรียบร้อยแล้ว

1.4 บทบาทครูผู้สอน (Teacher Role) หมายถึง ภาระหน้าที่และความรับผิดชอบที่ต้องปฏิบัติเพื่อพัฒนานักเรียนให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร และตามศักยภาพสูงสุด โดยผู้สอนมีหน้าที่เป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ต่างๆ ให้กับนักเรียน จัดเตรียมสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างต่อเนื่องเพื่อติดตามผลหาจุดอ่อน และปรับการสอนให้เหมาะสม ตลอดจนคอยให้คำปรึกษาแนะนำช่วยเหลือนักเรียนในด้านต่าง ๆ ทั้งด้านการเรียน ด้านส่วนตัว และด้านสังคม ซึ่งทำได้โดยเป็นผู้ให้ความรู้ในช่วงการสอนการเขียนโปรแกรมแบบบล็อกจากเกมที่นักเรียนเล่นเพื่อนำไปสร้างเกมตลอดจนเป็นผู้ให้คำแนะนำแก่นักเรียนในระหว่างการสร้างเกมและการนำเสนอเกมและสุดท้ายคือการประเมินผลความรู้ทักษะในการคิดเชิงคำนวณจากการให้ทำแบบทดสอบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนและประเมินความสามารถในการนำความรู้ด้านทักษะการคิดเชิงคำนวณไปใช้จริงในการสร้างเกมสร้างสรรค์

1.5 เทคโนโลยีที่ส่งเสริมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมชุดคำสั่ง (Technology that Promotes Learning) ได้แก่ เครื่องมือ อุปกรณ์ แพลตฟอร์ม และระบบต่าง ๆ ที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยใช้โปรแกรมแบบบล็อก (Block-based Program: Scratch) ผ่านคลาวด์แพลตฟอร์มชุมชนการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ (Creative Learning Community cloud platform) เทคโนโลยีเหล่านี้สามารถช่วยนักเรียนสามารถ

เข้าถึงเนื้อหาการสอนและแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ได้ทุกที่ทุกเวลาผ่านอุปกรณ์ดิจิทัลตลอดจนเพิ่มโอกาสในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากสมาชิกในชุมชน

2. กระบวนการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง

ผู้วิจัยนำขั้นตอนการสังเคราะห์การเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบที่ได้จากตารางที่ 4-3 ที่มาสร้างเป็นภาพกราฟฟิกรูปวงแหวนเพื่อแสดงให้เห็นการพัฒนาระบบการเรียนรู้ต่อเนื่องซึ่งประกอบไปด้วย 7 ขั้นตอน คือ

2.1 กำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ (Stating Objective) หมายถึง การระบุวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายทั้งด้านความรู้และการนำความรู้ไปใช้ได้จริงด้านทักษะการคิดเชิงคำนวณผ่านการสร้างเกมสร้างสรรค์ที่ต้องการให้นักเรียนบรรลุผลลัพธ์จากการใช้เกมเป็นฐานในกระบวนการเรียนรู้ วัตถุประสงค์เหล่านี้ช่วยกำหนดทิศทางและจุดมุ่งหมายของการใช้เกมเป็นฐานในทางการศึกษา นอกจากนี้ยังช่วยให้นักเรียนมีเป้าหมายในการเรียนรู้และความสนใจมากขึ้น

2.2 สร้างความอยากรู้อยากเห็นผ่านการเรียนรู้จากการเล่นเกมที่กำหนด (Curiosity build-up) โดยให้นักเรียนเล่นเกมที่ผู้สอนเลือกให้เพื่อกระตุ้นให้เกิดความสนใจที่จะเรียนรู้ต่อไปในช่วงแรกของการเล่น ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นและกระตุ้นที่จะค้นหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อสร้างจากเกมที่เล่น โดยมีหลักการที่ถูกซ่อนอยู่ในเนื้อหาของเกมเป็นการสร้างความน่าสนใจ หรือท้าทายในเนื้อหาเกม

2.3 ศึกษาและวิเคราะห์วิธีเขียนโปรแกรมการสร้างเกมที่ให้เล่น (Re-learning) เป็นกระบวนการถ่ายทอดความรู้โดยครูผู้สอนหลังจากที่นักเรียนทดลองเล่นเกมอย่างสนุกสนานโดยสอนชุดคำสั่งที่ใช้ในการสร้างเกมที่เล่นไปด้วยโปรแกรมแบบบล็อกเพื่อให้เห็นว่านักเรียนมีความสามารถที่จะสร้างเกมที่เล่นได้เองและนำความรู้ที่ได้รับจากขั้นตอนนี้ไปสร้างเกมของนักเรียนเองได้และให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนที่สร้างในหัวข้อ 3.3.4 เพื่อนำไปประเมินความรู้ทักษะการคิดเชิงคำนวณ

2.4 การระดมความคิดเพื่อนำเสนอแนวทางการสร้างเกม (Activity) เป็นกระบวนการที่ครูผู้สอนแนะนำแหล่งเรียนรู้จากตัวอย่างเกมบนคลาวด์แพลตฟอร์มชุมชนการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ให้สมาชิกในกลุ่มเข้าไปศึกษาและดำเนินการดังนี้

2.4.1 ครูผู้สอนให้นักเรียนเข้าศึกษาตัวอย่างเกมบนเว็บไซต์ <https://scratch.mit.edu/> เพื่อเป็นแรงบันดาลใจให้เด็กนักเรียนออกแบบเกมที่จะสร้าง

2.4.2 ครูผู้สอนให้นักเรียนจับกลุ่มแล้วระดมความคิดภายในกลุ่มเขียนแนวความคิดของเกมที่ยากจะสร้างจากใบงานที่กำหนดให้

2.4.3 ครูผู้สอนให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอความคิด/แรงบันดาลใจในการสร้างเกมที่นักเรียนอยากจะสร้างแล้วเขียนเป็นแผนการสร้างเกมและนำเสนอหน้าชั้นเรียนเพื่อรับฟังความเห็นจากเพื่อนร่วมชั้นเรียนและครูผู้สอน

2.5 สร้างเกมด้วยการเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งและทดสอบโปรแกรม (Testing) เป็นกระบวนการทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ พัฒนา และทดสอบเกมที่นำเสนอแนวคิดในข้อ 2.4 เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดี

และเกมที่สมบูรณ์ ซึ่งต้องพิจารณาทั้งภาพกราฟิก การทำงานของตัวละคร และความคิดสร้างสรรค์ที่ทำให้เกมน่าสนใจสำหรับผู้เล่น และทำการทดสอบเกมเพื่อให้แน่ใจว่าเกมทำงานได้ตามแผนการสร้างเกมที่ได้นำเสนอมาโดยครูผู้สอนทำหน้าที่ให้คำปรึกษา

2.6 รับฟังความคิดเห็นจากการประเมินผลงานเกมและอภิปรายร่วมกัน (Criticizing) เป็นกระบวนการในการนำเสนอและทดลองเล่นเกมที่สร้างเสร็จหน้าชั้นเรียนตลอดจนรับฟังความคิดเห็นจากเพื่อนร่วมชั้นเรียนและครูผู้สอนเพื่อทราบข้อดีและข้อเสียของเกมแล้วนำไปปรับปรุงเกมให้น่าสนใจมากขึ้นในอนาคต

2.7 ประเมินผลโดยรวม (Holistic assessment) แบ่งเป็นขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

2.7.1 เป็นการประเมินผลให้คะแนนเกมที่สร้างเสร็จและผ่านการนำเสนอในหัวข้อที่ 2.6 โดยครู 3 คน คือ ครูหัวหน้าหมวดวิชา ครูผู้สอนหลัก และครูผู้ช่วยสอนโดยมีรายละเอียดการประเมิน 3 ด้านดังนี้

ตารางที่ 4-4 เกณฑ์การประเมินเกมสร้างสรรค์

เกณฑ์การประเมินเกมสร้างสรรค์			
1. แนวคิดการสร้างเกม			คะแนน
1	ชื่อเกม		1-5
2	เรื่องราวมีความน่าสนใจ		1-5
3	แรงบันดาลใจที่ทำเกม		1-5
4	วิธีการเล่นเกม		1-5
5	ฉากหลังที่ใช้		1-5
6	ตัวละครที่ใช้		1-5
7	สีสันทันที่ใช้ในเกม		1-5
8	เสียงประกอบที่นำมาใส่ในเกม		1-5
2. ระดับความซับซ้อนในการเขียนเกม			คะแนน
1	หมายเลขสุ่ม (Random number)	Pick Random ใช้เพื่อเลือกจำนวนเต็มสุ่มภายในช่วงที่กำหนด	0/1
2	อินพุตคีย์บอร์ด (Keyboard Input)	มีการใช้ตลอดไปและทำซ้ำเพื่อสร้างการวนซ้ำ	0/1
3	การวนซ้ำ (Iteration)	มีการใช้ตลอดไปและทำซ้ำเพื่อสร้างการวนซ้ำ	
4	ตัวแปร (Variable)	สามารถสร้างตัวแปรได้ภายใน Scratch จากนั้นจึงนำไปใช้ภายในโปรแกรมได้	0/1
5	คำสั่งเงื่อนไข (Conditional Statements)	มีการใช้ if, Forever และ if-else เพื่อตรวจสอบเงื่อนไข	0/1

ตารางที่ 4-4 (ต่อ)

3. การออกแบบที่น่าสนใจใช้เล่นได้จริง			คะแนน
1	เป้าหมาย (Goal)	มีเป้าหมายที่ชัดเจนในเกมหรือไม่	0/1
2	คำแนะนำที่ชัดเจน (Instruction clear)	นักเรียนได้กำหนดว่าเกมควรจะดำเนินไปอย่างไร	0/1
3	ฟังก์ชันการทำงาน(Functionality)	เกมทำงานเมื่อเริ่มต้นหรือไม่ (เกมส่วนใหญ่เริ่มต้นเมื่อคลิกธงสีเขียว	0/1
4	ความถูกต้องของการใส่ข้อมูล	มีการแจ้งเมื่อใส่ข้อมูลผิดพลาดในเกมหรือไม่	0/1
5	การเริ่มต้นและสิ้นสุดการเล่น	เมื่อเริ่มต้นเล่นไปขณะหนึ่งแต่ยังไม่จบเกมสามารถหยุดเล่นและมาเล่นต่อได้อย่างต่อเนื่องได้หรือไม่	0/1

2.7.2 มอบรางวัลให้กับทีมผู้ชนะที่ 1-3 และรางวัลชมเชย ซึ่งผลการประเมินจะสะท้อนถึงความสามารถในการนำความรู้ด้านทักษะการคิดเชิงคำนวณที่ได้รับการถ่ายทอดและผ่านการประเมินนักเรียนในหัวข้อ 2.3 ไปใช้ในการสร้างเกมได้จริง

3. ผลลัพธ์

3.1 การคิดเชิงคำนวณ เป็นกระบวนการในการแก้ไขปัญหาการคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลเป็นขั้นตอน เพื่อหาวิธีการแก้ไขปัญหาในรูปแบบที่สามารถนำไปประมวลผลได้อย่างมีประสิทธิภาพประกอบไปด้วย 1. การแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหา/งานย่อย 2. การพิจารณารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา 3. การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา 4. การออกแบบอัลกอริทึม โดยการประเมินความรู้ทางการคิดเชิงคำนวณที่ได้รับการถ่ายทอดผ่านการสอนนักเรียนในหัวข้อ 2.3 โดยให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนจำนวน 20 ข้อจากเครื่องมือแบบประเมินการคิดเชิงคำนวณที่ออกแบบไว้ในหัวข้อ 3.3.4

3.2 เกมสร้างสรรค์ เป็นความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างเกมจากความรู้ในการคิดเชิงคำนวณในข้อ 3.1 นำไปวิเคราะห์และสังเคราะห์เพื่อสร้างเกมที่มีความแปลกใหม่และแตกต่างไปกว่าเดิมเป็นการดึงเอาความคิดสร้างสรรค์ที่มีในตัวนักเรียนออกมาเพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ให้นักเรียนมีความมั่นใจและมองเห็นถึงศักยภาพของตนเองจากผลงานที่สร้างขึ้นเพื่อพัฒนาต่อยอดเป็นสิ่งประดิษฐ์สู่การสร้างนวัตกรรมในอนาคตและยังสะท้อนให้เห็นการมีทักษะการคิดเชิงคำนวณที่ไม่ใช่เพียงความรู้ความเข้าใจแต่เพียงอย่างเดียวอันเป็นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนเพื่อแก้ปัญหาทักษะความคิดสร้างสรรค์ของประเทศไทยในอนาคตดังที่ได้แสดงจากภาพที่ 1-1 ในบทที่ 1

4. ผลป้อนกลับ (Feedback) เป็นการนำข้อมูลของผลลัพธ์จากการส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์ ว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่เพื่อนำกลับไปปรับปรุงกระบวนการทั้งหมดในกรณีที่ไม่มีบรรลุผลลัพธ์หรือพัฒนาผลลัพธ์ให้ดีขึ้นกว่าเดิม

4.2.2 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา จากการประเมินความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 7 ท่าน มีดังนี้

ตารางที่ 4-5 ผลการประเมินรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่พัฒนาขึ้น (แยกตามองค์ประกอบ)

รายการประเมิน		$\bar{x}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. ด้านปัจจัยนำเข้า	1.1 จุดประสงค์การเรียนรู้	4.86	0.38	มากที่สุด
	1.2 กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	4.86	0.38	มากที่สุด
	1.3 บทบาทนักเรียน	4.71	0.49	มากที่สุด
	1.4 บทบาทผู้สอน	4.57	0.79	มากที่สุด
	1.5 เทคโนโลยีที่ส่งเสริมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมชุดคำสั่ง	4.86	0.38	มากที่สุด
2. ด้านกระบวนการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบ (Game-Based Learning with Design Thinking)	2.1 กำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้	4.57	0.79	มากที่สุด
	2.2 สร้างความอยากรู้อยากเห็นผ่านการเรียนรู้จากการเล่นเกมที่กำหนด	5.00	0.00	มากที่สุด
	2.3 ศึกษาและวิเคราะห์วิธีเขียนโปรแกรมการสร้างเกมที่ให้เล่น	5.00	0.00	มากที่สุด
	2.4 ระดมความคิดเพื่อนำเสนอแนวทางการสร้างเกม	4.86	0.38	มากที่สุด
	2.5 สร้างเกมด้วยการเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งและทดสอบโปรแกรม	5.00	0.00	มากที่สุด
	2.6 รับฟังความคิดเห็นจากการประเมินผลงานเกมที่แสดงหน้าชั้นเรียนและอภิปรายร่วมกัน	5.00	0.00	มากที่สุด
	2.7 ประเมินผลโดยรวม	5.00	0.00	มากที่สุด
3. ผลลัพธ์	3.1 ทักษะการคิดเชิงคำนวณ	5.00	0.00	มากที่สุด
4. ด้านข้อมูลป้อนกลับ	ข้อมูลของผลลัพธ์จากการส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ และเกมสร้างสรรค์ ว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่	5.00	0.00	มากที่สุด
ภาพรวม		4.87	0.39	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-5 พบว่า ผลการประเมินรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา (แยกตามองค์ประกอบ) มีความเหมาะสมในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.87$, S.D. = 0.39) สรุปได้ว่า รูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐาน มีองค์ประกอบครบถ้วนและสามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งต่อไปได้เป็นอย่างดี และมีองค์ประกอบที่ครบถ้วน

ตารางที่ 4-6 ผลการประเมินรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่พัฒนาขึ้น (องค์ประกอบรวม)

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. รูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา	4.71	0.49	มากที่สุด
2. กรอบแนวคิดมีความครอบคลุมองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์	4.71	0.49	มากที่สุด
3. รูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์ มีนิยามศัพท์ที่สอดคล้องและเหมาะสม	4.57	0.53	มากที่สุด
4. การจัดลำดับองค์ประกอบในการออกแบบรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์ มีลำดับที่เหมาะสม ต่อเนื่องและเชื่อมโยงกัน	4.71	0.49	มากที่สุด
5. การเรียบเรียงลำดับขององค์ประกอบในรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์ มีความเหมาะสมเข้าใจง่าย	4.71	0.49	มากที่สุด

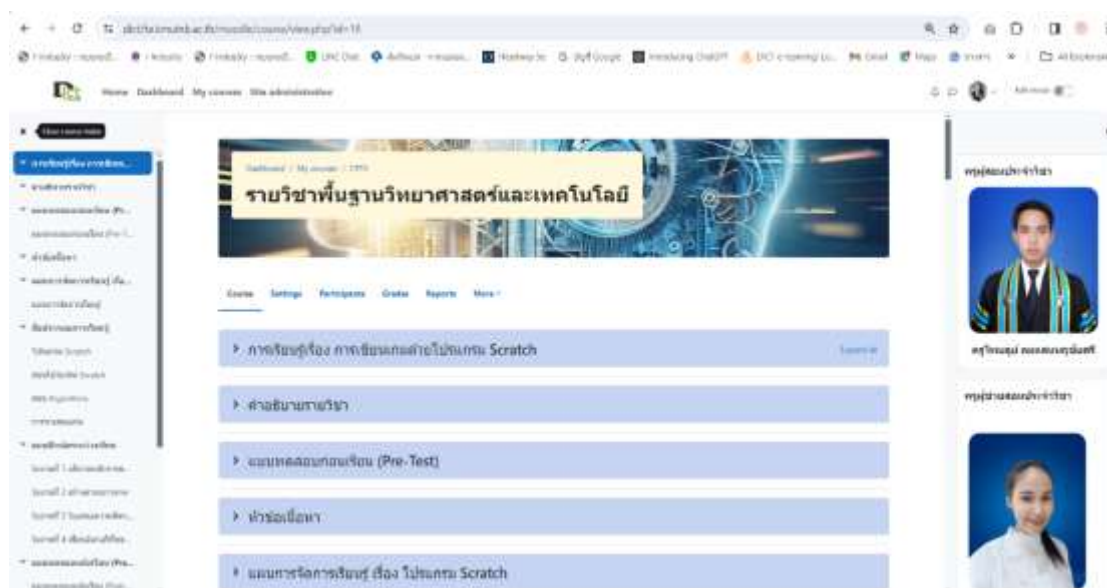
ตารางที่ 4-6 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
6. ภาพรวมขององค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์ มีความสมบูรณ์สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบในการส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดเชิงคำนวณ และความคิดสร้างสรรค์ในตัวเอง	4.57	0.53	มากที่สุด
ภาพรวม	4.67	0.48	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-6 สรุปได้ว่า ผลการประเมินรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา (องค์ประกอบรวม) มีความเหมาะสมในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.67$, S.D. = 0.48) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า การประเมินโดยภาพรวมทุกด้านมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกัน ซึ่งอาจจะสรุปได้ว่า รูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีองค์ประกอบครบถ้วนสามารถนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาได้

4.3 ผลการพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา (ขั้นตอนการวิจัยระยะที่ 3)

4.3.1 ระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ผู้วิจัยได้นำแนวความคิดมาจาก ADDIE โมเดล เพื่อมาพัฒนาระบบการเรียนรู้ที่สามารถใช้งานได้จริงตามสมมุติฐานการวิจัย โดยมีองค์ประกอบต่าง ๆ ดังนี้



ภาพที่ 4-2 เป็นการแสดงผลหน้าจอของระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา

สามารถสรุปได้ว่า ระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง มีองค์ประกอบ 7 องค์ประกอบ ดังนี้

1. จุดประสงค์การเรียนรู้ คือ การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ทราบถึงความรู้ของนักเรียนเมื่อสิ้นสุดการเรียนรู้
2. เนื้อหา คือ เนื้อหาสาระที่ใช้สอนในรายวิชาวิทยาการคำนวณในหน่วยที่ 2 เรื่อง เขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch และแผนการจัดการเรียนรู้

ตารางที่ 4-7 แผนจัดการเรียนรู้ในหน่วยที่ 2 เรื่อง เขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch

รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง		แผนการจัดการเรียนรู้		
1. กำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ (Stating objective)		ระยะเวลาในชั้นเรียน : 1 ชั่วโมง		
2. สร้างความอยากรู้อยากเห็นผ่านการเรียนรู้จากการเล่นเกมที่กำหนด (Curiosity build-up)		ผู้สอน : นายไพบลูย์ คมแสนฤทัยศรี ผู้ช่วยสอน : นางสาวโชติกา วังหลัง เรื่อง : เขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch		
เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	ประเมินผล	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
หน่วยที่ 2 เรื่อง เขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch	1. ครูผู้สอนอธิบายจุดประสงค์การเรียนรู้ 2. ครูให้นักเรียนทำใบแบบทดสอบก่อนเรียนบนระบบการจัดการเรียนรู้ (Moodle) 3. ให้นักเรียนเข้าโปรแกรมชุดคำสั่ง (Scratch) ผ่านระบบการจัดการเรียนรู้ (Moodle) เพื่อเข้าไปเล่นเกมที่กำหนด	- ระบบการจัดการเรียนรู้ (Moodle) - โปรแกรมชุดคำสั่ง (Scratch) - เกมเขาวงกต - แบบทดสอบก่อนเรียน	- ทำแบบทดสอบก่อนเรียน - นักเรียนสามารถผ่านด่านเขาวงกตตั้งแต่ 10 ด่านขึ้นไป	1. นักเรียนสามารถใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อหาทางออกจากเขาวงกต 2. นักเรียนสามารถสร้างด่านเขาวงกตในใบงานที่ 2 ได้ 3. นักเรียนสามารถสร้างเกมเขาวงกตได้ด้วยตนเอง

ตารางที่ 4-7 (ต่อ)

รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง	แผนการจัดการเรียนรู้ ระยะเวลาในชั้นเรียน : 1 ชั่วโมง ผู้สอน : นายไพบลูย์ คมแสนนฤชัยศรี ผู้ช่วยสอน : นางสาวโชติกา วังหลัง เรื่อง : เขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch
3. ศึกษาและวิเคราะห์วิธีเขียนโปรแกรมการสร้างเกมให้เล่น (Re-learning)	

เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	ประเมินผล	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
หน่วยที่ 2 เรื่อง เขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch	1. ครูอธิบายหน้าตาของโปรแกรมชุดคำสั่ง (Scratch) 2. ครูให้นักเรียนทำใบงานที่ 1 และ 2 3. ครูให้นักเรียนสร้างเกมเขาวงกตด้วยตนเองโดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะแนวทาง	- ระบบการจัดการเรียนรู้ (Moodle) - โปรแกรมชุดคำสั่ง (Scratch) - PowerPoint - ใบงานที่ 1 อธิบายหลักการทำงานของเกมที่จะเล่น (เขาวงกต) - ใบงานที่ 2 สร้างด้านเขาวงกต	- ประเมินการทำงานของนักเรียนจากใบงานที่ 1 - ประเมินการพฤติกรรมการทำงานของนักเรียน - ประเมินสร้างเกมเขาวงกตด้วยตนเอง	1. นักเรียนสามารถเขียนอธิบายเกมเขาวงกตตามหัวข้อที่กำหนดให้ในใบงานที่ 1 ได้ 2. นักเรียนสามารถสร้างด้านเขาวงกตในใบงานที่ 2 ได้ 3. นักเรียนสามารถสร้างเกมเขาวงกตได้ด้วยตนเอง

ตารางที่ 4-7 (ต่อ)

รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง	แผนการจัดการเรียนรู้ ระยะเวลาในชั้นเรียน : 1 ชั่วโมง ผู้สอน : นายไพบลูย์ คมแสนนฤชัยศรี ผู้ช่วยสอน : นางสาวโชติกา วังหลัง เรื่อง : เขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch
4. ระดมความคิดเพื่อนำเสนอแนวทางการสร้างเกม (Activity)	

เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	ประเมินผล	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
หน่วยที่ 2 เรื่อง เขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch	- ครูให้นักเรียนเข้าค้นหาและทดลองเล่นเกมตัวอย่างบนเว็บไซต์ https://scratch.mit.edu/ เพื่อเป็นแรงบันดาลใจให้นักเรียนออกแบบเกมที่จะสร้าง - ครูให้นักเรียนจับกลุ่มแล้วระดมสมองเขียนเกมที่ต้องการจะสร้างในใบงาน - นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอความคิด/แรงบันดาลใจในการสร้างเกมที่นักเรียนอยากจะทำ	- ระบบการจัดการเรียนรู้ (Moodle) - โปรแกรมชุดคำสั่ง (Scratch) - ใบงานที่ 3 ใบเสนอความคิดการออกแบบเกมที่จะสร้าง - โปรแกรมวงล้อสุ่ม https://wheelofnames.com/th/ - แบบประเมินคะแนนการนำเสนอความคิดการออกแบบเกมที่สร้างขึ้น (เพื่อนร่วมชั้นเรียน)	- ประเมินการทำงานของนักเรียนจากใบงานที่ 3 - ประเมินการพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - ประเมินการนำเสนอความคิดการออกแบบเกม	- นักเรียนสามารถคิดเกมที่สร้างตามหัวข้อในใบงานที่ 3 ได้ - นักเรียนสามารถนำเสนอแนวคิดในการสร้างเกมหน้าชั้นเรียนได้ - นักเรียนสามารถประเมินการนำเสนอของเพื่อน

ตารางที่ 4-7 (ต่อ)

รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง	แผนการจัดการเรียนรู้ ระยะเวลาในชั้นเรียน : 1 ชั่วโมง ผู้สอน : นายไพบลูย์ คมแสนฤชัยศรี ผู้ช่วยสอน : นางสาวโชติกา วังหลัง เรื่อง : เขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch
5. สร้างเกมด้วยการเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งและทดสอบโปรแกรม (Testing)	

เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	ประเมินผล	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
หน่วยที่ 2 เรื่อง เขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch - การเขียนอัลกอริทึม - การสร้างเกม ที่ออกแบบด้วยโปรแกรม Scratch	1. ครูให้นักเรียนเขียนอัลกอริทึมของเกมที่สร้าง 2. ครูให้นักเรียนสร้างเกมจากเกมที่นักเรียนออกแบบไว้โดยเป็นผู้ชี้แนะแนวทางในการสร้างตัวสไปรท์การใช้สี ฉากพื้นหลัง เสียง ประกอบ 3. ครูชี้แนะแนวทางในการวางบล็อกคำสั่งเพื่อให้เกมสามารถทดสอบได้	- ระบบการจัดการเรียนรู้ (Moodle) - โปรแกรมชุดคำสั่ง (Scratch) - ใบงานที่ 4 เขียนอัลกอริทึมของเกมที่สร้าง - Google - PowerPoint - โปรแกรมลบภาพพื้นหลัง https://pixlr.com/th/remove-background/	- ประเมินการทำงานของนักเรียนจากใบงานที่ 4 - ประเมินการพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม - ประเมินเกมที่นักเรียนสร้าง	1. นักเรียนสามารถเขียนอัลกอริทึมลงในใบงานที่ 4 ได้ 2. นักเรียนสามารถเขียนชุดคำสั่งบนโปรแกรม Scratch 3. นักเรียนสามารถสร้างเกมที่ออกแบบตามใบงานที่ 3 ได้

ตารางที่ 4-7 (ต่อ)

รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง	แผนการจัดการเรียนรู้ ระยะเวลาในชั้นเรียน : 1 ชั่วโมง ผู้สอน : นายไพบลูย์ คมแสนนฤชัยศรี ผู้ช่วยสอน : นางสาวโชติกา วังหลัง เรื่อง : เขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch
6. รับฟังความคิดเห็นจากการประเมินผลงานเกมที่แสดงหน้าชั้นเรียนและอภิปรายร่วมกัน (Criticizing)	
7. ประเมินผลโดยรวม (Holistic assessment)	

เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	ประเมินผล	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
หน่วยที่ 2 เรื่อง เขียนโปรแกรมอย่างง่ายด้วย Scratch	1. ครูชี้แนะแนวทางการนำเสนอให้นักเรียน 2. ครูให้นักเรียนซ้อมนำเสนอเพื่อลดความตื่นเต้นก่อนนำเสนอจริง 3. ครูให้นักเรียนนำเสนอเกมที่สร้าง 4. ครูและเพื่อนร่วมชั้นเรียนประเมินการนำเสนอเกม 5. ทำแบบทดสอบหลังเรียน	- ระบบการจัดการเรียนรู้ (Moodle) - โปรแกรมชุดคำสั่ง (Scratch) - โปรแกรมวงล้อสุ่ม https://wheelofnames.com/th/ - PowerPoint - แบบประเมินคะแนนการนำเสนอเกมที่สร้างเสร็จแล้ว - แบบทดสอบหลังเรียน	- ประเมินเกมที่สร้างเสร็จแล้ว - ประเมินการนำเสนอความคิดการออกแบบเกม - ทำแบบทดสอบหลังเรียน	1. นักเรียนสามารถนำเสนอเกมที่สร้างได้ และรับฟังคำวิจารณ์จากเพื่อนร่วมชั้นเรียนและครู 2. นักเรียนสามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนผ่านร้อยละ 50 ได้

3. นักเรียน คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 24 คน โรงเรียนวัดรางกำหยาด ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

4. ครูผู้สอน คือ ครูที่สอนในรายวิชาวิทยาการคำนวณมีหน้าถ่ายทอดองค์ความรู้ต่าง ๆ ให้นักเรียนเพื่อบรรลุเป้าหมายตามจุดประสงค์การเรียนรู้

5. ระบบการจัดการเรียนรู้ และสื่อเทคโนโลยีที่ใช้ในการสนับสนุนการเรียนการสอน คือ 1. ระบบการเรียนรู้ (Moodle) 2. โปรแกรมชุดคำสั่ง (Scratch)

6. แบบประเมินการคิดเชิงคำนวณ ผู้วิจัยทำออกมาเป็นข้อสอบปรนัย 20 ข้อ มี 4 ตัวเลือก โดยมีการประเมินผลการคิดเชิงคำนวณครบทั้ง 4 องค์ประกอบในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผ่านเกณฑ์ที่ร้อยละ 50

7. แบบประเมินเกมสร้างสรรค์ คือ แบบประเมินที่ใช้ประเมินเกมที่นักเรียนสร้างขึ้นโดยใช้เกณฑ์การประเมินแบบรูบริคส์ มีการประเมินทั้งหมด 3 ด้าน 1.แนวคิดการสร้างสรรคเกม 2. ระดับความซับซ้อนในการเขียนโปรแกรม 3. การออกแบบที่น่าสนใจใช้เล่นได้จริง



ภาพที่ 4-3 การเรียนรู้ผ่านระบบการจัดการเรียนรู้

จากภาพที่ 4-3 สรุปได้ว่า ผู้วิจัยได้นำระบบการเรียนรู้ที่พัฒนาแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง จากภาพการเรียนรู้แบบออนไลน์บนระบบการเรียนรู้ (Moodle) โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้แนะนำการใช้งาน ในชั้นเรียน และให้ความช่วยให้นักเรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้ ทำแบบทดสอบ ตลอดจนการเข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ผ่านระบบการจัดการเรียนรู้ได้ และยังสามารถกลับไปทบทวนเนื้อหาที่เรียนผ่านระบบการจัดการเรียนรู้ได้ที่บ้าน

4.3.2 ผลการประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา โดยมี การประเมินระบบการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 6 ด้าน คือ 1. ด้านจุดประสงค์การ

เรียนรู้ 2. ด้านเนื้อหา 3. แผนการจัดการเรียนรู้ 4. แบบประเมิน 5. ระบบการจัดการเรียนรู้ 6. โปรแกรมชุดคำสั่ง จากการประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้ จากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 5 ท่าน มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4-8 ผลการประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิง
ออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาด้านจุดประสงค์การเรียนรู้

รายการประเมิน		$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
ด้านจุดประสงค์ การเรียนรู้	1. สามารถออกแบบและสร้างผลงานเกม ของตัวเองบนโปรแกรมชุดคำสั่ง (Scratch)	4.40	0.55	มาก
	2. สามารถสร้างชิ้นงานออกมาได้ด้วย ตนเองผ่านการชี้แนะแนวทางของผู้สอน	4.20	0.45	มาก
	3. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับ เนื้อหา	4.60	0.55	มากที่สุด
	4. สามารถวัดทักษะการคิดทักษะการคิดเชิง คำนวณ และเกมสร้างสรรค์	4.60	0.55	มากที่สุด
ภาพรวม		4.45	0.51	มาก

จากตารางที่ 4-8 สรุปได้ว่า ผลการประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐาน
ร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาในด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ พบว่าการประเมินโดยภาพรวมของ
คุณภาพด้านจุดประสงค์การเรียนรู้อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.45$, S.D. = 0.51)

ตารางที่ 4-9 ผลการประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิง
ออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาด้านเนื้อหา

รายการประเมิน		$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
ด้านเนื้อหา	1. เนื้อหามีความถูกต้องตรงกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
	2. เนื้อหามีความครบถ้วนครอบคลุม ประเด็นสำคัญทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับหน่วย การเรียนรู้	4.40	0.55	มาก

ตารางที่ 4-9 (ต่อ)

รายการประเมิน		$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
	3. เนื้อหามีความทันสมัย และเป็นปัจจุบัน สอดคล้องกับเหตุการณ์ ข้อมูล และ เทคโนโลยีใหม่	4.40	0.55	มาก
	4. เนื้อหาในการสอนมีรูปแบบที่ดึงดูดความสนใจ กระตุ้นให้ผู้ใช้งานต้องการใช้งาน	4.40	0.55	มาก
	5. เนื้อหาเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย เข้าใจง่าย ตรงกับความต้องการและระดับความรู้ของผู้ใช้งาน	4.60	0.55	มากที่สุด
ภาพรวม		4.52	0.51	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-9 สรุปได้ว่า ผลการประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาในด้านเนื้อหา พบว่าการประเมินโดยภาพรวมของคุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.52$, S.D. = 0.51)

ตารางที่ 4-10 ผลการประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นศึกษาด้านแผนการจัดการเรียนรู้

รายการประเมิน		$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
แผนการจัดการเรียนรู้	3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ออกแบบให้ง่ายต่อการใช้งาน	4.40	0.55	มาก
	3.2 แผนการจัดการเรียนรู้มีการจัดวางเนื้อหาและกิจกรรมอย่างเป็นระบบ	4.40	0.55	มาก
	3 แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา	4.40	0.55	มาก
	4 แผนการจัดการเรียนรู้มีการวัดผลและประเมินผลอย่างเป็นระบบ	4.60	0.55	มากที่สุด
	5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้จริงกับนักเรียนและเก็บรวบรวมข้อมูล	4.60	0.55	มากที่สุด
ภาพรวม		4.48	0.51	มาก

จากตารางที่ 4-10 สรุปได้ว่า ผลการประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาในด้านแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่าการประเมินโดยภาพรวมของคุณภาพด้านแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.48$, S.D. = 0.51)

ตารางที่ 4-11 ผลการประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาด้าน แบบประเมิน

รายการประเมิน		$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
แบบประเมิน	1. การคิดเชิงคำนวณ) แบบทดสอบแบบปรนัย 20 ข้อ แบบ 4 ตัวเลือก ครบทั้ง 4 องค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงคำนวณในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4(	4.40	0.55	มาก
แบบประเมิน	.2เกมสร้างสรรค์ การประเมินแบบ) (รูปริคส์โดยประเมินจากผลงานที่นักเรียนสร้างจาก หัวหน้าหมวด ผู้สอนหลัก และผู้ช่วยสอน	4.60	0.55	มาก
ภาพรวม		4.50	0.53	มาก

จากตารางที่ 4-11 สรุปได้ว่า ผลการประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาในด้านแบบประเมิน พบว่าการประเมินโดยภาพรวมของคุณภาพแบบประเมินอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.50$, S.D. = 0.51)

ตารางที่ 4-12 ผลการประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาด้านระบบการจัดการเรียนรู้

รายการประเมิน		$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
ระบบการจัดการเรียนรู้ (Learning Management System)	1. ระบบการจัดการเรียนรู้ มีการใช้งานง่าย ช่วยให้นักเรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้ ทำงานส่ง และเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ ได้	4.40	0.55	มาก
	2. ระบบการจัดการเรียนรู้ มีการออกแบบที่เรียบง่าย สวยงาม และใช้งานง่าย	4.80	0.45	มากที่สุด

ตารางที่ 4-12 (ต่อ)

รายการประเมิน		$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
ระบบการจัดการเรียนรู้ (Learning Management System)	3. ระบบการจัดการเรียนรู้ มีรูปแบบการใช้งานมากมายเพื่อรองรับการเรียนรู้แบบออนไลน์ เช่น กิจกรรมการเรียนรู้ การทดสอบ และการวัดผล	4.40	0.55	มาก
	4. ระบบการจัดการเรียนรู้ มีความสามารถในการงานที่ครบถ้วนรองรับการเรียนรู้แบบออนไลน์	4.60	0.55	มากที่สุด
	5. ระบบการจัดการเรียนรู้ ทำงานได้อย่างราบรื่นและรวดเร็วบนอุปกรณ์ส่วนใหญ่	4.60	0.55	มากที่สุด
	6. ผู้ใช้งานสามารถได้รับความช่วยเหลือเมื่อพบปัญหาการใช้งานของระบบการจัดการเรียนรู้	4.60	0.55	มากที่สุด
ภาพรวม		4.57	0.50	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-12 สรุปได้ว่า ผลการประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาในด้านระบบการจัดการเรียนรู้ พบว่าการประเมินโดยภาพรวมของคุณภาพด้านระบบการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.57$, S.D. = 0.50)

ตารางที่ 4-13 ผลการประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นศึกษาด้านโปรแกรมชุดคำสั่ง

รายการประเมิน		$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
โปรแกรมชุดคำสั่ง	1. ผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้งานโปรแกรมชุดคำสั่ง (Scratch) ผ่านระบบการจัดการเรียนรู้	4.60	0.55	มากที่สุด
	2. โปรแกรมชุดคำสั่ง (Scratch) เป็นโปรแกรมที่มีอินเทอร์เฟซหรือการต่อประสานการทำงานระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์กับผู้ใช้งาน ทำให้ใช้งานง่ายเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นเขียนชุดคำสั่งหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในรูปโค้ด (coding)	4.80	0.45	มากที่สุด

ตารางที่ 4-13 (ต่อ)

รายการประเมิน		$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
โปรแกรม ชุดคำสั่ง	3. โปรแกรมชุดคำสั่ง (Scratch) มีตัวช่วย แนะนำและสอนการใช้งาน เหมาะสำหรับ ผู้ที่ไม่เคยใช้โปรแกรมมาก่อน	4.80	0.45	มากที่สุด
	4. โปรแกรมชุดคำสั่ง (Scratch) มีตัวอย่าง โปรเจก บทเรียน และคู่มือการใช้งาน มากมาย เหมาะสำหรับผู้ใช้งานทุกระดับ	4.60	0.55	มากที่สุด
	5. โปรแกรมชุดคำสั่ง (Scratch) มีการ รองรับได้หลายภาษาทั่วโลก รวมถึง ภาษาไทยด้วย ช่วยทำให้ใช้งานง่ายขึ้น สำหรับผู้ใช้งาน	4.80	0.45	มากที่สุด
	6. โปรแกรมชุดคำสั่ง (Scratch) สามารถ ใช้งานฟรี โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย	5.00	0.00	มากที่สุด
	7. โปรแกรมชุดคำสั่ง (Scratch) มีคุณภาพ เทคนิคการผลิตที่ดี เหมาะสำหรับการสอน นักเรียนให้รู้จักการเริ่มต้นการเขียน โปรแกรมชุดคำสั่ง และเหมาะสมสำหรับ ผู้ใช้งานทุกระดับ	4.80	0.45	มากที่สุด
ภาพรวม		4.77	0.43	มากที่สุด

จากตารางที่ 4-13 สรุปได้ว่า ผลการประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐาน ร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาในด้านโปรแกรมชุดคำสั่ง พบว่าการประเมินโดยภาพรวมของคุณภาพ ด้านโปรแกรมชุดคำสั่งอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.77$, S.D. = 0.43)

4.4 ผลการประเมินการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วย โปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษา (ขั้นตอนการวิจัยระยะที่ 4)

4.4.1 ผลการประเมินการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังจากการเรียนรู้ด้วย รูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งและเกม สร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา

ผู้วิจัยได้นำรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาไปทดลองใช้กับกลุ่ม ตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนโรงเรียนวัดรางกำหยาด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา

2566 รวมจำนวน 24 คน จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษากระบวนการคิดเชิงคำนวณจากการทำแบบวัดการคิดเชิงคำนวณก่อนเรียน-หลังเรียน

การวิเคราะห์ผลการเปรียบเทียบความรู้ทักษะการคิดเชิงคำนวณก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดรางกำหยาด จำนวน 24 คน ที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4-14 สรุปผลการเปรียบเทียบการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง

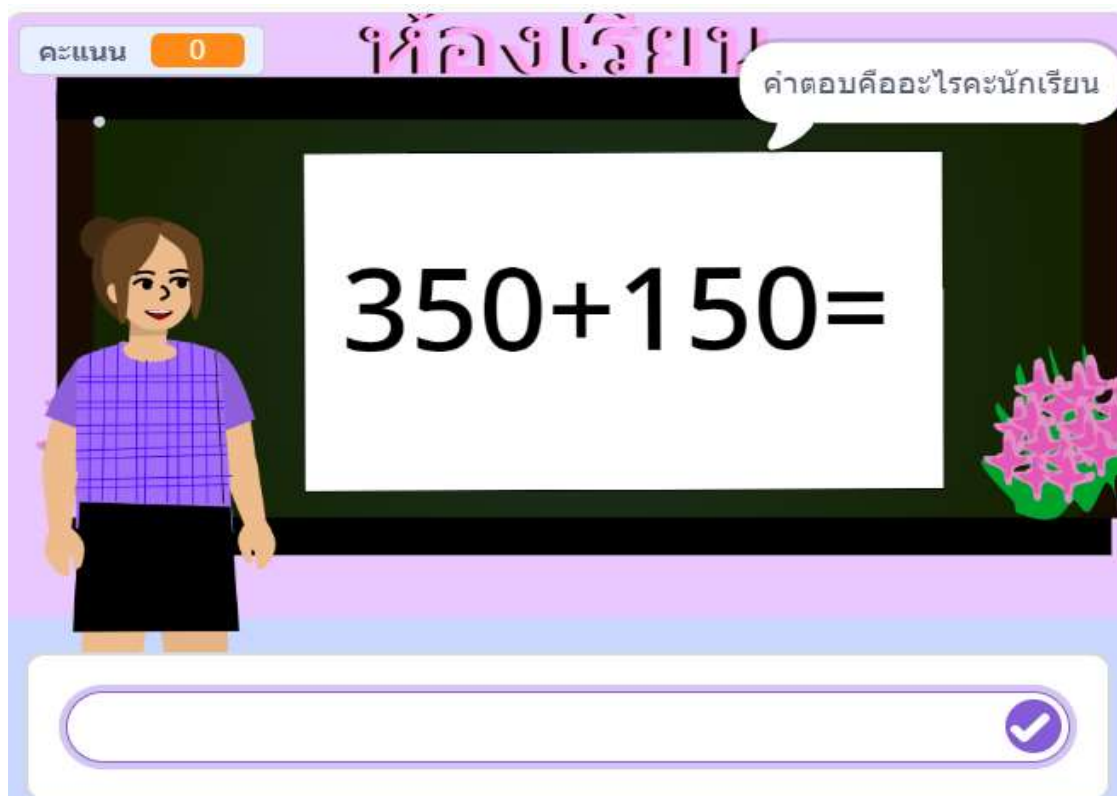
การทดสอบ	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{D}$	S.D. _D	t	Sig.(1-tailed)
ก่อนเรียน	8.63	2.96	5.29	2.85	9.09 *	0.000
หลังเรียน	13.92	3.11				

* มีนัยสำคัญทางสถิติน้อยกว่าระดับ .01

จากตารางที่ 4-14 สรุปได้ว่า คะแนนการคิดเชิงคำนวณเฉลี่ยของนักเรียนหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง มีค่าเท่ากับ 13.92 ซึ่งสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนการคิดเชิงคำนวณก่อนเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง คะแนนผลต่างเฉลี่ย $\bar{D}$ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง มีค่าเท่ากับ 5.29 และค่าทดสอบ t มีค่าเท่ากับ 9.09 ($< .01$) ซึ่งจากค่าสถิติดังกล่าวได้แสดงถึงการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังจากการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับต่ำกว่า .01 ยอมรับสมมติฐานของการวิจัยข้อที่ 3

4.4.2 ผลการประเมินเกมสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังจากการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา

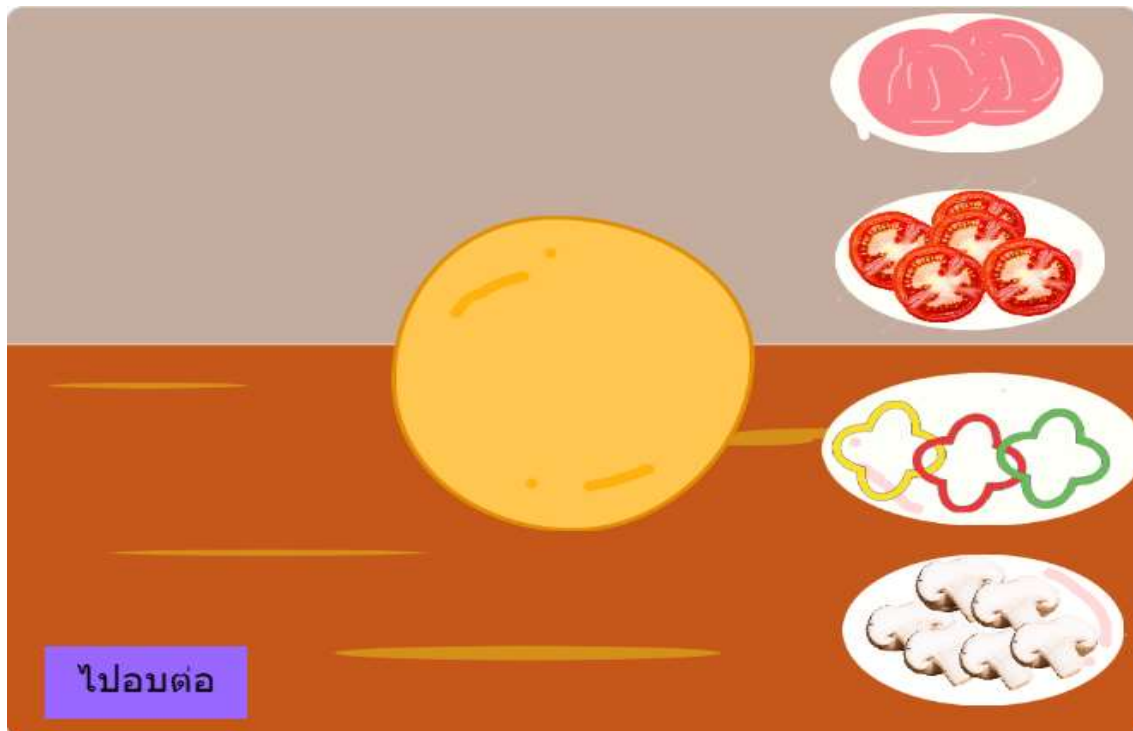
ผู้วิจัยได้นำรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนโรงเรียนวัดรางกำหยาด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 รวมจำนวน 24 คน จากนั้นประเมินเกมสร้างสรรค์จากเกมที่นักเรียนสร้างขึ้นทั้งหมด 8 กลุ่ม 8 เกม โดยประเมินแบบรูบริคส์ ดังแสดงในภาพ



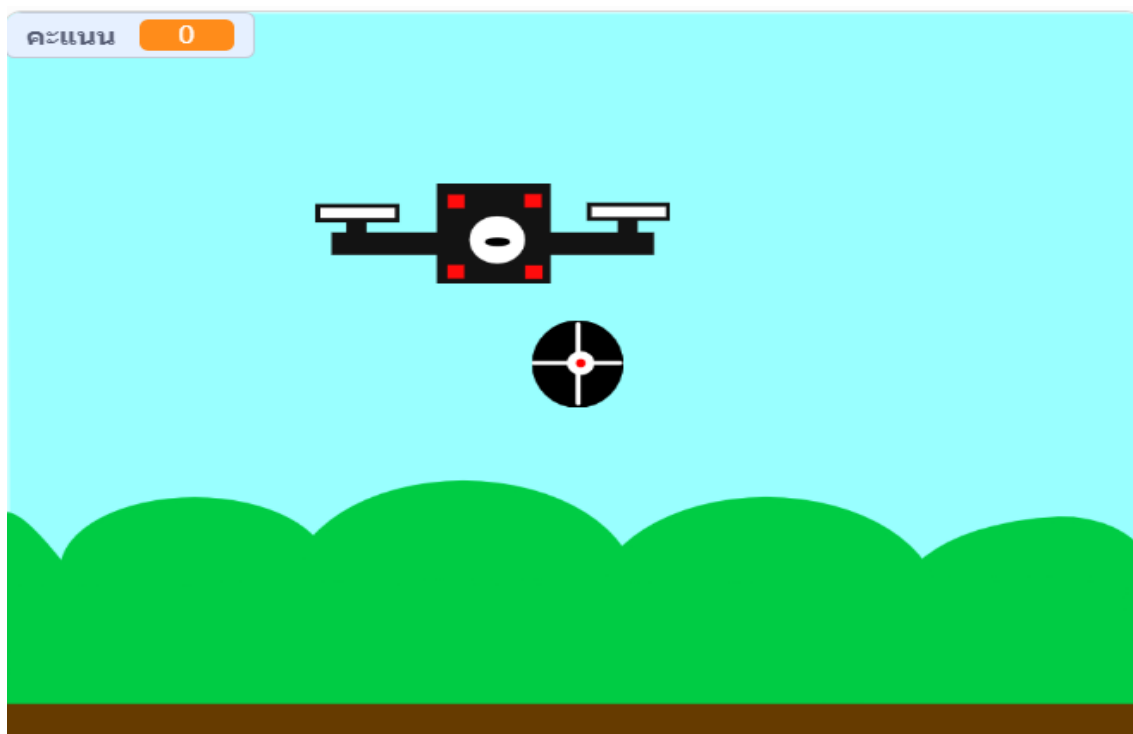
ภาพที่ 4-4 เกมบวกเลขมรณะ



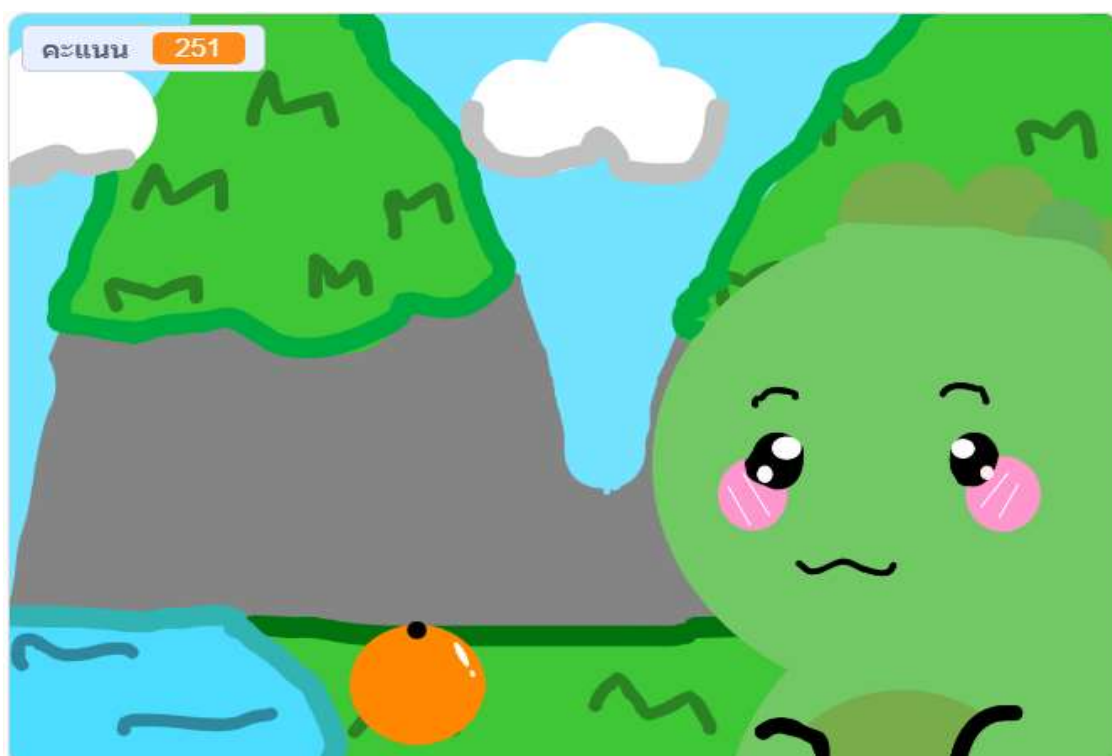
ภาพที่ 4-5 เกมหลบของอวกาศ



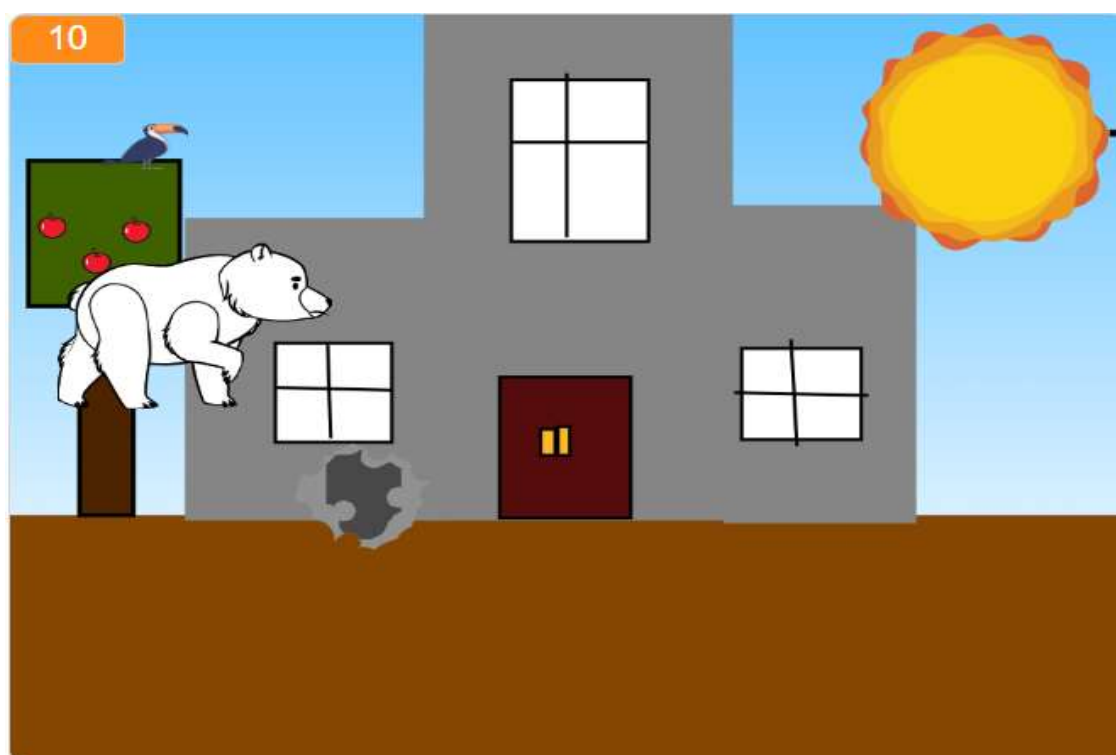
ภาพที่ 4-6 เกมพิชซ่าสุดแซ่บ แซ่บไม่แซ่บคนขายก็แซ่บ



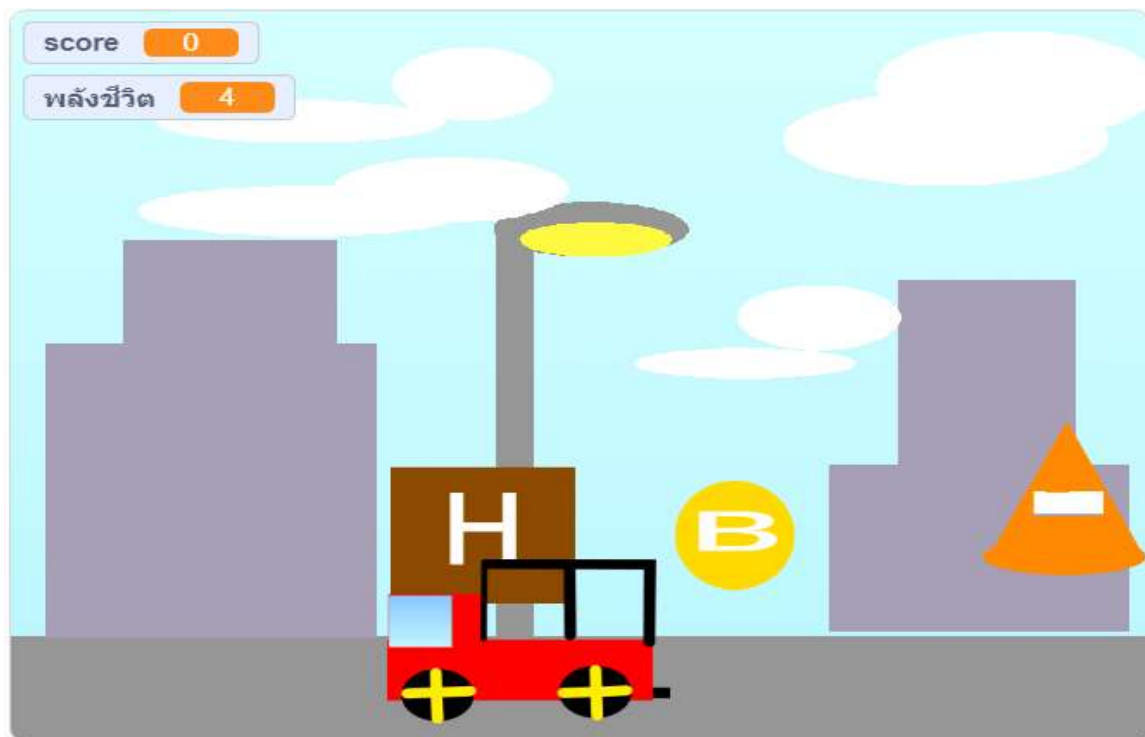
ภาพที่ 4-7 เกมยิงโดรน



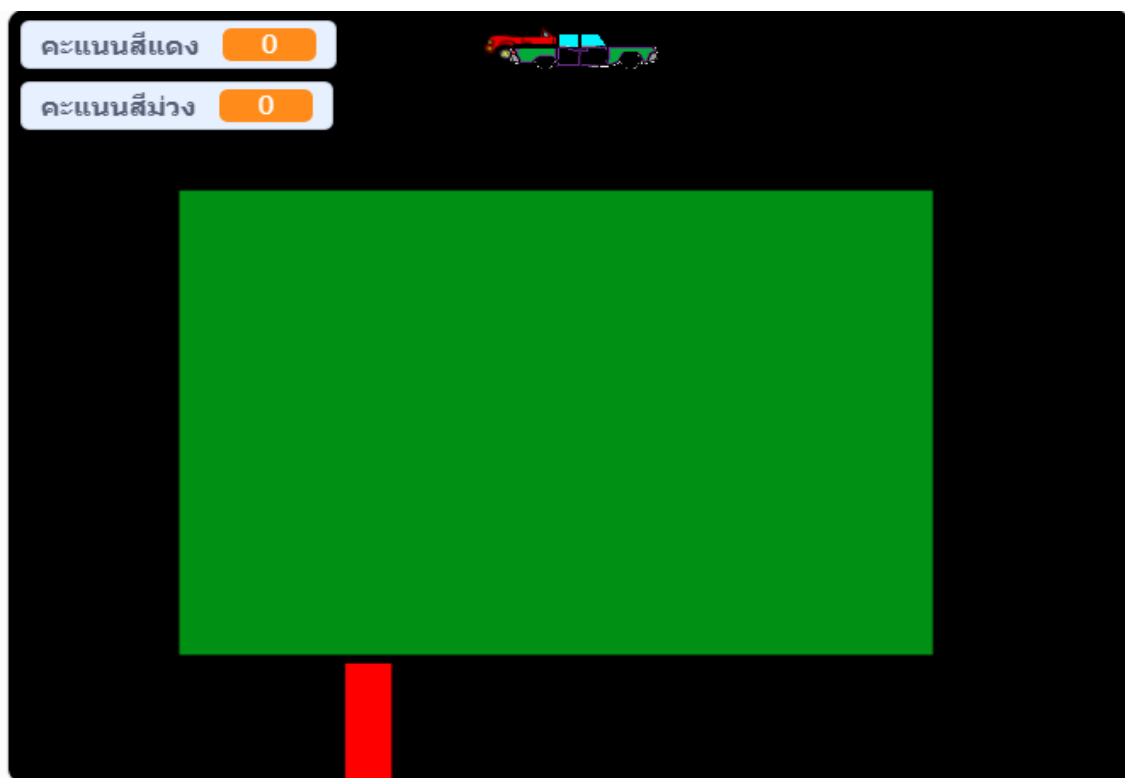
ภาพที่ 4-8 เกมเก็บผลไม้หรรษา



ภาพที่ 4-9 เกมหมีขาวตะปบหิน



ภาพที่ 4-10 เกมหลบของมรณะ



ภาพที่ 4-11 เกม The fast

ผลการประเมินเกมสร้างสรรค์ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย ที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 4-15 ผลการประเมินเกมสร้างสรรค์ที่ใช้ในการประเมินเกมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง

ลำดับ	เกณฑ์การประเมิน	ค่าเฉลี่ย	S.D.
1	แนวคิดการสร้างสรรคเกม	4.23	0.53
2	ระดับความซับซ้อนในการเขียนโปรแกรม	4.25	0.36
3	การออกแบบที่น่าสนใจใช้เล่นได้จริง	4.38	0.33
รวม		4.29	0.52

จากตารางที่ 4-15 พบว่า ผลการประเมินเกมสร้างสรรค์ที่สร้างขึ้นจากนักเรียนทั้งหมด 8 กลุ่ม จำนวน 8 เกม หลังจากเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.29$, S.D. = 0.52)



ภาพที่ 4-12 ตัวอย่างการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

จากภาพที่ 4-12 สรุปได้ว่า การสร้างเกมสร้างสรรค์ของนักเรียนด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งผ่านระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งโดยมีครูผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะแนวทางในการวางบล็อกคำสั่ง วิธีการหาข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบตัวสไปรท์ฉากพื้นหลัง มีการทดสอบเกมที่สร้าง และนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนเพื่อรับฟังความคิดเห็นจากการประเมินผลงานเกม และอภิปรายผลร่วมกัน

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา มีวัตถุประสงค์การวิจัยดังนี้

- 5.1 สรุปผล
- 5.2 อภิปรายผล
- 5.3 ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

5.1.1 รูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ประกอบไปด้วย 4 องค์ประกอบ มีรายละเอียดดังนี้ 1) ปัจจัยนำเข้า (1.1) จุดประสงค์การเรียนรู้ (1.2) กิจกรรมการเรียนการสอน (1.3) บทบาทนักเรียน (1.4) บทบาทผู้สอน (1.5) เทคโนโลยีที่ส่งเสริมการเรียนรู้ 2) กระบวนการเรียนรู้ ประกอบไปด้วย 7 ขั้นตอน (2.1) กำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ (2.2) สร้างความอยากรู้อยากเห็นผ่านการเรียนรู้จากการเล่นเกมที่กำหนด (2.3) ศึกษาและวิเคราะห์วิธีเขียนโปรแกรมจากเกมที่กำหนดหลังจากที่ได้เรียนรู้ (2.4) ระดมความคิดเพื่อนำเสนอแนวทางการสร้างเกม (2.5) สร้างเกมด้วยการเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งและทดสอบโปรแกรม (2.6) รับฟังความคิดเห็นจากการประเมินผลงานเกม และอภิปรายร่วมกัน (2.7) ประเมินผลโดยรวม 3) ผลลัพธ์ ประกอบไปด้วย (1) การคิดเชิงคำนวณ (2) เกมสร้างสรรค์ (4) ผลป้อนกลับ เป็นการนำข้อมูลของผลลัพธ์จากการส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ และเกมสร้างสรรค์ มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

5.1.2 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา พบว่า ผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 7 ท่านได้ให้ความเห็นว่ารูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น อยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.88$, S.D. = 0.38) สอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 ซึ่งสรุปได้ว่ารูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งมีองค์ประกอบที่ครบถ้วนและสามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานต่อไปได้เป็นอย่างดี

5.1.3 ผลการประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด 5 ท่านมีความเห็นว่า ค่าเฉลี่ยทุกด้านเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = 0.50) พบว่าด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.45$, S.D. = 0.51) ด้านเนื้อหา มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.52$, S.D. = 0.51) แผนการจัดการการเรียนรู้ มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.48$, S.D. = 0.51) แบบประเมิน มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.50$, S.D. = 0.53) ระบบการจัดการเรียนรู้ (Learning Management System) มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = 0.50) โปรแกรมชุดคำสั่ง มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.77$, S.D. = 0.43) ตามลำดับ ซึ่งสรุปได้ว่า มียุทธศาสตร์ประกอบของระบบที่ครบถ้วนสามารถนำไปใช้ได้กับการเรียนการสอนต่อไปได้

5.1.4 ผลการประเมินการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน พบว่าการเปรียบเทียบผลคะแนนการคิดเชิงคำนวณเฉลี่ยของนักเรียนหลังเรียนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดีกว่าสมมติฐานของการวิจัยที่ตั้งไว้ในข้อที่ 3

5.1.5 ผลการประเมินเกมสร้างสรรค์ที่นักเรียนสร้างขึ้นหลังจากเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งทั้งหมด 8 กลุ่ม 8 เกม พบว่าคะแนนการสร้างผลงานเกมสร้างสรรค์ที่นักเรียนสร้างขึ้นหลังจากเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.29$, S.D. = 0.52) ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าการนำเอารูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งมาใช้สอนสามารถพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นได้ เป็นกระบวนการที่น่าทำหาลำหรับนักเรียนที่สามารถสร้างเกมสร้างสรรค์ออกมาเป็นชิ้นงานของตนเอง หรือแม้กระทั่งฝึกการทำงานร่วมกันเป็นทีมสอดคล้องกับสมมติฐานของการวิจัยข้อที่ 4

5.2 อภิปรายผล

รูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ที่นำไปใช้กับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 4 ในรายวิชาการคำนวณ โรงเรียนวัดรางกำหยาด ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ซึ่งอภิปรายผลได้ดังนี้

5.2.1 ผลการสังเคราะห์กระบวนการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา แบ่งออกได้ดังนี้ 1) ผลการสังเคราะห์กระบวนการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐาน 2) ผลการสังเคราะห์ขั้นตอนของการคิดเชิงออกแบบ 3) ผลการสังเคราะห์การเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง การออกแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมาจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อทำการสังเคราะห์กระบวนการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐาน และขั้นตอนของการคิด

เชิงออกแบบ มาเป็นพื้นฐานในการออกแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบ เพื่อนำไปใช้กับโปรแกรมชุดคำสั่ง (Scratch) ผ่านระบบการเรียนรู้ (Moodle) สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปรีศนา (2565) ที่กล่าวถึงการสอนแบบออนไลน์กับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน ไว้ว่า การสอนแบบออนไลน์ที่มีประสิทธิภาพสูงสุดผู้สอนจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนบทบาทของตนเองจากการเป็นผู้บรรยายเป็นผู้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการทำให้นักเรียนรู้สึกมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ มีแรงจูงใจในการเรียนรู้ และสนุกสนานพร้อมกับการได้รับความรู้อย่างมีความสุข การสร้างเกมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนการสอนและลักษณะของนักเรียนเป็นวิธีหนึ่งที่สามารถทำได้ เช่นการใช้เกมถาม-ตอบ บอร์ดเกม หรือการ์ดเกม ผู้สอนควรเลือกเกมที่เหมาะสมและน่าสนใจสำหรับนักเรียน อาจจะสร้างขึ้นมาเองที่สามารถนำมาใช้ในการสอนแบบออนไลน์ได้หรืออาศัยเครื่องมือต่าง ๆ ที่มีให้บริการบนอินเทอร์เน็ต ทั้งที่เป็นเกมถาม-ตอบ บอร์ดเกมและการ์ดเกม เป็นต้น โดยผู้สอนต้องเลือกเกมให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนและลักษณะของนักเรียน และจำเป็นต้องที่สำคัญต้องจดบันทึกเพื่อนำมาวิเคราะห์ผลและปรับปรุงเกมเพื่อเพิ่มคุณภาพของการสอนในอนาคต

5.2.2 ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบกระบวนการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา จากผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อการออกแบบกระบวนการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่พัฒนาขึ้น นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสาขาครุศาสตร์ 2 คน ผู้ทรงคุณวุฒิสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา 2 คน ผู้ทรงคุณวุฒิในสาขาการสอนการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมหุ่นยนต์ 1 คน ผู้เชี่ยวชาญในการสอนวิชาวิทยาการคำนวณในโรงเรียนสังกัดสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) 2 คน รวม 7 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นอยู่ในระดับระดับมากที่สุดในทุกด้านสอดคล้องกับ ทรรตนาภรณ์, สัตยชัยและไพฑูรย์ (2565) ได้ศึกษาผลของการพัฒนาบอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริมสำหรับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า คุณภาพของบอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริมในเรื่องงานเกษตรของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยทั้งด้านเนื้อหาและด้านสื่ออยู่ในระดับดีมาก และมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าสูงกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานด้วยบอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริมเรื่องงานเกษตรอยู่ในระดับมากที่สุด การวิจัยเรื่องนี้ชี้ให้เห็นถึงความสำเร็จของการใช้บอร์ดเกมการศึกษาเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ในเรื่องเกษตรของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยมีผลลัพธ์ที่น่าพอใจทุกด้าน และสอดคล้องกับนิรชา (2566) เรื่อง การพัฒนาการคิดเชิงออกแบบและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเกมออนไลน์ พบว่า การใช้แผนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และการคิดเชิงออกแบบของนักเรียนที่สูงกว่าก่อนการใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับน้อยกว่า .01

5.2.3 ผลการประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาโดยได้นำเอาแนวคิดมาจาก ADDIE โมเดลเพื่อมาพัฒนาระบบการเรียนรู้ที่สามารถใช้งานได้จริงตามสมมุติฐานการวิจัย จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินทั้งหมด 5 ท่าน โดยประเมินทั้งหมด 6 ด้านคือ 1. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ 2. ด้านเนื้อหา 3. แผนการสอน 4. แบบประเมิน 5.ระบบการจัดการเรียนรู้ 6. โปรแกรมชุดคำสั่ง มีความเห็นว่า (ค่าเฉลี่ยทุกด้าน) ค่าเฉลี่ยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.57$, S.D. = 0.50) สรุปได้ว่า ระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา มีองค์ประกอบของระบบที่ครบถ้วนสามารถนำไปใช้ได้กับการเรียนการสอนต่อไปได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของจินตนาและคณะ (2565) เรื่อง การออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์: วิชาวัสดุวิศวกรรม พบว่า ภาพรวมของการออกแบบระบบการเรียนการสอนแบบออนไลน์มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก การวิจัยนี้เน้นการพัฒนาและประเมินระบบการเรียนการสอนออนไลน์ในวิชาวัสดุวิศวกรรม โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเชื่อมโยงผ่านเครือข่าย โมดูลของโปรแกรม Moodle และชุดสื่อดิจิทัลวิชิมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยที่ชัดเจน ผลการวิจัยแสดงให้เห็นถึงความพึงพอใจ และคุณภาพที่ดีของระบบการเรียนการสอนออนไลน์ที่ถูกพัฒนาขึ้นในมุมมองของผู้ใช้ทั้งนักเรียนและบุคลากรทางการศึกษา ผลการประเมินคุณภาพรวมด้านการออกแบบระบบการเรียนการสอนออนไลน์ของงานวิจัยนี้ยังยืนยันถึงความเห็นของผู้ใช้งานออกมาอยู่ในระดับที่สูงอีกด้วย

5.2.4 ผลการประเมินการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังจากการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งอยู่ในระดับดี สรุปได้ว่าการนำเอารูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งสอดคล้องกับเป้าประสงค์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560) ในการพัฒนาวิชาวิทยาการคำนวณขึ้นมาและบังคับให้มีการสอนในโรงเรียนทั่วประเทศเพื่อสร้างทักษะการคิดเชิงคำนวณให้กับนักเรียน ตลอดจนเป็นการเตรียมความพร้อมสำหรับนักเรียนให้มีทัศนคติที่ดีต่อการเริ่มต้นการเรียนการเขียนโค้ด (Coding) เมื่อเปรียบเทียบผลวิเคราะห์การคิดเชิงคำนวณของนักเรียนภายหลังจากเรียนโดยรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง พบว่า มีคะแนนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับน้อยกว่า .01 โดยผลการคิดเชิงคำนวณหลังเรียน ($\bar{X} = 13.92$ S.D. = 3.11) ซึ่งสูงกว่าการคิดเชิงคำนวณก่อนเรียน ($\bar{X} = 8.63$, S.D. = 2.96) ทำให้ยอมรับสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าผลการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งมีคะแนนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ธิติวัฒน์ (2563) ผลการวิจัย พบว่าการใช้กิจกรรมการจัดการเรียนรู้วิทยาการคำนวณแบบผสมผสานร่วมกับวิซวลโปรแกรมมิงภาพรวมทั้งหมดอยู่ในระดับมากที่สุด และผลการคำนวณของนักเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยทางสถิติ (ก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ย = 7.91, หลังเรียนมีค่าเฉลี่ย = 14.76) ที่ระดับ .05 นอกจากนี้ นักเรียนมีผลงานที่สร้างขึ้นมามีกิจกรรมดังกล่าวที่แสดงถึงกระบวนการคำนวณ (มีค่าเฉลี่ย = 3.40) และมีความพึงพอใจในการเรียนที่ระดับมาก (มีค่าเฉลี่ย = 4.41) และยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Totan และ Korucu (2023) ที่ได้ข้อสรุปว่าสภาพแวดล้อมการเขียนโค้ดแบบบล็อกเบสมีผลกระทบ

อย่างมากต่อการคิดเชิงคำนวณ การรับรู้ความสามารถของตนเองและทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้ การเขียนโค้ด สำหรับผลการประเมินเกมสร้างสรรค์ที่นักเรียนสร้างขึ้น

5.2.5 ผลการประเมินเกมสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังจากการเรียนรู้รูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง พบว่าสำหรับผลการประเมินเกมสร้างสรรค์ที่นักเรียนสร้างขึ้นแสดงให้เห็นถึงพัฒนาการด้านเกมสร้างสรรค์ของนักเรียนหลังจากเรียนรู้โดยรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งในระดับที่ดีทั้ง 3 ด้านคือ แนวคิดการสร้างสรรค์เกม ($\bar{X} = 4.23$, S.D. = 0.53) ระดับความซับซ้อนในการเขียนโปรแกรม ($\bar{X} = 4.25$, S.D. = 0.36) และการออกแบบที่น่าสนใจใช้เล่นได้จริง ($\bar{X} = 4.38$, S.D. = 0.33) ซึ่งเป็นผลของการฝึกฝนการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนสอดคล้องกับงานวิจัยของ Resnick ที่ร่วมกับกลุ่มวิจัย Lifelong Kindergarten ของ MIT Media Lab (2003) ได้พัฒนาคิรีเริ่มในการส่งเสริมการเปลี่ยนแปลงกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนในโครงการ Scratch ผลก็คือ นักเรียนเรียนรู้ที่จะออกแบบ แสดงออก และใช้ความคิดสร้างสรรค์ผ่านเทคโนโลยีและผ่านการสร้างเกมโดยใช้โปรแกรม Scratch เช่นเดียวกับจากผลการวิจัยของ Wilson, Hainey, & Connolly (2016) ที่ได้ข้อสรุปว่าการเขียนโค้ด (Coding) สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ในหมู่นักเรียนให้มีการพัฒนาทักษะการคิดเชิงสร้างสรรค์ (Creativity Thinking) ที่จำเป็นสำหรับนักเรียนในศตวรรษที่ 21

5.3 ข้อเสนอแนะ

มีตัวอย่างที่น่าสนใจอีกตัวอย่างหนึ่งคือหนึ่งในเกมที่นักเรียนสร้างขึ้นเองโดยไม่ได้รับการชี้แนะใด ๆ จากครูผู้สอนเป็นเกมที่ใช้เป็นสื่อในการสอนการบวกเลขในวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมต้น ดังแสดงในภาพที่ 4-4 (เกมบวกเลขมรณะ) ซึ่งเป็นตัวชี้วัดได้ถึงการบูรณาการการใช้การจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการจัดการการเรียนการสอนในรายวิชาอื่น ๆ ตามแนวคิดของการบูรณาการความรู้ 4 ด้าน ที่มีความจำเป็นในศตวรรษที่ 21 คือ Science, Technology, English, & Mathematics (STEM)

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- กิจวิชรณ์ วงษ์ประเสริฐ, จิรารัตน์ พุทธิโต และเมธาทธิ จันทรวง. (2566). “การพัฒนาทักษะการเขียนภาษาอังกฤษโดยใช้เกมเป็นฐานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนผดุงปัญญา จังหวัดตาก”. รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการระดับชาติสำหรับนักศึกษามหาวิทยาลัย ราชภัฏกำแพงเพชร ครั้งที่ 3, 15 มีนาคม, : 1045-1054.
- กรรณิกา และคณะ. (2566). “ผลของการเรียนรู้ด้วย Game-Based Learning “Multi-Shevana” เรื่อง ยาปฏิชีวนะต่อความรู้และความพึงพอใจของนักเรียนพยาบาลทหารอากาศ ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2565.” วารสารศูนย์อนามัยที่ 9. ปีที่ 17 ฉบับที่ 3 (กันยายน-ธันวาคม 2566) : 1078-1091.
- ก่อเกียรติ ขวัญสกุล. (2562). “การพัฒนานวัตกรรมสื่อประชาสัมพันธ์ โดยการบูรณาการการเรียนรู้เพื่อบริการวิชาการแก่ชุมชน ในรายวิชา 1 หลักสูตร 1 ชุมชน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ.” วารสารศรีนครินทรวิโรฒวิจัยและพัฒนา (สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์). ปีที่ 11 ฉบับที่ 22 (กรกฎาคม-ธันวาคม 2562) : 12-31.
- จรัสพร บัวเรือง. (2562). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์โดยการเรียนรู้แบบนำตนเองวิชาคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- จินตนา ถ้ำแก้ว และคณะ. (2565). “การออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนออนไลน์วิชาประวัติศาสตร์.” วารสารวิชาการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคใต้. ปีที่ 7 ฉบับที่ 1 (มกราคม-มิถุนายน 2565) : 152-161.
- ชัชญาพัทธ์ คุ่มเคี่ยม. (2566). “การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning ตามแนวคิดเชิงคำนวณ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ไขปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.” รายงานสืบเนื่องจากการประชุมหาตใหญ่วิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 14, 19 พฤษภาคม 2566 มหาวิทยาลัยหาตใหญ่.
- ช่อรัก วงศ์สวรรค์. (2563). ความคิดสร้างสรรค์ระดับบุคคลและระดับกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนเชิงรุก เรื่อง พันธุศาสตร์และเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอ. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ชนกนันท์ ช่วยประคอง. (2565). การพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาโดยใช้เกมเป็นฐาน เรื่อง นโยบายการเงินและการคลัง ของระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนดงตาลวิทยา. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนสังคมศึกษา มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณ ราชวิทยาลัย.

- ชนากานต์ พิลลา และคณะ. (2566). “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบบล็อกกลาก-วางร่วมกับกระบวนการคิดเชิงอัลกอริทึมด้วยเทคนิคเพื่อนช่วยเพื่อนที่มีต่อการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เชิงข้อความของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.” วารสารบัณฑิตวิทยาลัยพิษณุพนธ์. ปีที่ 18 ฉบับที่ 1 (มกราคม-เมษายน 2566) : 27-39.
- ชนาธิป บุปผามาศ และคณะ. (2565). “การศึกษาข้อมูลพื้นฐานและการพัฒนารูปแบบการสอนตามแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความสามารถในการออกแบบการจัดประสบการณ์โดยใช้กิจกรรมเป็นฐานของนักศึกษาครู.” วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี. ปีที่ 12 ฉบับที่ 1 (มกราคม-เมษายน 2565) : 117-125.
- ชนาพร ยอดทองเลิศ, ชรินทร์ มั่งคั่ง และจารุณี มณีกุล. (2562). “ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมการละเล่นชาติพันธุ์เพื่อพัฒนาความคิดรวบยอดด้านประวัติศาสตร์ท้องถิ่นของนักเรียน.” วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. ปีที่ 21 ฉบับที่ 3 (กรกฎาคม-กันยายน 2562) : 48-60.
- เชาว์วัฒน์ กิตติธรรกุล. (2565). การคิดเชิงออกแบบในการออกแบบสถาปัตยกรรม. วารสารหน้าจั่วว่าด้วยสถาปัตยกรรม การออกแบบ และสภาพแวดล้อม. ปีที่ 37 ฉบับที่ 2 (กรกฎาคม - ธันวาคม 2565) : 24-35.
- ณัฐกฤตา ไทยวงษ์. (2562). การศึกษาผลการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดเชิงออกแบบที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์และความสามารถในการแก้ไขปัญหาของเด็กปฐมวัย. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- ณัฐธิดา กัลยาประสิทธิ์. (2565). การพัฒนาการคิดเชิงคำนวณโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เรื่องโมเมนตัมและการชน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ณัฐภัทร แก้วรัตนภัทร์ และคณะ. (2565). คู่มือครู หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : บริษัทไทยร่มเกล้า จำกัด,
- ดำรงฤทธิ์ คุณสิน และสุรีย์พร สว่างเมฆ. (2566). “การพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณเรื่องวงจรไฟฟ้าด้วย CIP model ร่วมกับการเขียนโปรแกรมแบบบล็อกคำสั่ง สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.” วารสารพัฒนาการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยรังสิต. ปีที่ 17 ฉบับที่ 1 (มกราคม-มิถุนายน 2566) : 17-33.
- เตชินี ทิมเจริญ เชษฐภูมิ วรรณไพศาล และเพ็ชรี รูปะวิเชตร. (2565). “การพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ฐานการคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนในวิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่.” วารสารวิชาการธรรมทัศน์. ปีที่ 22 ฉบับที่ 3 (กรกฎาคม-กันยายน 2565) : 1-12.
- ทรศนัย โกวิทากร และมาเรียม นิลพันธุ์. (2564). “การจัดการเรียนรู้เชิงรุกระดับประถมศึกษาด้วยเกมการเรียนรู้เป็นฐานสำหรับผู้เรียนเจนเนอเรชันแอลฟา.” วารสารนานาชาติ มหาวิทยาลัยขอนแก่น สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. ปีที่ 11 ฉบับที่ 3 (กันยายน-ธันวาคม 2564) : 173-195.

- พรรณภรณ์ เทพภูธร, สัญชัย พัฒนสิทธิ์ และไพฑูรย์ ศรีฟ้า. (2565). “การพัฒนาบอร์ดเกมการศึกษา ความเป็นจริงเสริมสำหรับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การสอนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.” วารสารการวัดผลการศึกษา. ปีที่ 39 ฉบับที่ 105 (มกราคม-มิถุนายน 2565) : 64-75.
- ธิติวัดน์ ทองคำ. (2563). การพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาการคำนวณแบบผสมผสาน ร่วมกับวิซวลโปรแกรมมิ่ง เพื่อส่งเสริมกระบวนการคิดเชิงคำนวณสำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบุรี เขต 1. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยี การศึกษาบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ธัญญภัทร์ ศรีเนธิยวดี. (2564) “การจัดการเรียนการสอนโดยใช้เกมเป็นฐานที่มีผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนของนักศึกษา.” วารสาร มจร บางฟืศึกษาพุทธโฆสปริทรรศน์. ปีที่ 7 ฉบับที่ 3 (กันยายน-ธันวาคม 2564) : 40-55.
- นพรัตน์ บุญเพียรผล. (2564). “รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการเป็น ผู้ประกอบการและแนวคิดในด้านการจัดการงานนิทรรศการและงานอีเว้นท์ สำหรับนักศึกษา สาขาวิชาการจัดการงานนิทรรศการและงานอีเว้นท์.” วารสารสันติศึกษาปริทรรศน์ มจร. ปีที่ 9 ฉบับที่ 3 (พฤษภาคม 2564) : 1251-1266.
- นภาพรณ เยี่ยมทอง และเปรมพล วิบูลย์เจริญสุข. (2566). “การจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ความคิดเชิง ออกแบบสำหรับนักเรียนประถมศึกษา.” Journal of Roi Kaensarn Academi. ปีที่ 8 ฉบับที่ 4 (ประจำเดือนเมษายน 2566) : 572-586.
- ปราง เกียรติสูงส่ง. (2564). การพัฒนาการตระหนักรู้ในตนเองด้วยบอร์ดเกมผ่านกระบวนการคิดเชิง ออกแบบในการเรียนรู้. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ และองค์การ) คณะพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, 2564.
- ปริศนา มัชฌิมา. (2565). “การสอนแบบออนไลน์กับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน.” วารสาร พัฒนา เทคนิคการศึกษา. ปีที่ 34 ฉบับที่ 123 (กรกฎาคม-กันยายน 2565) : 13-22.
- ปพิชญา วิชาสิทธิ์. (2563). การพัฒนาเกมออนไลน์เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย เรื่อง คำที่มาจากภาษาต่างประเทศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. การค้นคว้าแบบอิสระ การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินทางการศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- แผนกวิชาการระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2564). [ออนไลน์]. กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) การคิดแห่งอนาคต. [สืบค้นเมื่อวันที่ 23 กรกฎาคม 2566]. จาก <https://www.edbathai.com/Main2/>
- พิชญานิน ศิริหล้า. (2561). ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวฉันทศึกษา เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ (Computational thinking) และการทำงานเป็นทีม ในวิชาฉันทศึกษา สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่าย ประถม). ปริญญาโทศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการ จัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- พุทธิกา ชมไม้. (2562). การประยุกต์ใช้บล็อกเบสโปรแกรมมิ่งในโรงเรียนไทย : โอกาสและความท้าทายสำหรับครู. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาบริหารเทคโนโลยี คณะวิทยาลัยนวัตกรรม มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- พันธ์ยุทธ์ น้อยพินิจ, วรินทร์ สุภาพ และจกฤษฎ กลิ่นเอี่ยม. (2562). “การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ภาคตัดกรวยด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.” วารสารพัฒนาการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยรังสิต. ปีที่ 13 ฉบับที่ 1 (มกราคม-มิถุนายน 2562) : 70-84.
- ภควัต ศรีบัว และคณะ. (2566). “การศึกษาความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การคูณพหุนามและการหารพหุนามของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด.” วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ (มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์). ปีที่ 8 ฉบับที่ 1 (มกราคม-มิถุนายน 2566) : 112-124.
- ภูสิทธิ์ ภูคำชะโนด. (2566). “การคิดเชิงออกแบบบนฐานทุนชุมชนเมืองเพื่อการพัฒนาสัมมาชีพที่ยั่งยืน.” วารสารวิจัยราชภัฏธนบุรีใช้สังคม. ปีที่ 9 ฉบับที่ 2 (กรกฎาคม-ธันวาคม 2566) : 42-58.
- มูรีะ รอดเกตุ. (2562). “การจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมเกมการศึกษาเพื่อเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กชั้นอนุบาลปีที่ 2.” วารสารเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ปีที่ 2 ฉบับที่ 6 (กันยายน-ธันวาคม 2562) : 158-170.
- ยุภารัตน์ พิชสิงห์ และกัญญารัตน์ โคจร. (2565). “การพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณโดยใช้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเครือข่ายสังคมออนไลน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.” วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. ปีที่ 16 ฉบับที่ 1 (มกราคม-เมษายน 2565) : 40-52.
- รัชนิ สิริศักดิ์ และคณะ. (2565). “การพัฒนาการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนระดับประถมศึกษาด้วยโปรแกรม Scratch.” วารสารราชภัฏสุราษฎร์ธานี. ปีที่ 9 ฉบับที่ 1 (มกราคม-มิถุนายน 2565) : 140-158.
- วัชรภรณ์ แสนนา. (2565). การพัฒนาแบบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายกลุ่มโรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา
- วัณญา วิศาลาภรณ์. (2540). การวิจัยทางการศึกษา : หลักการและแนวทางการปฏิบัติ. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ : ดันอ้อ แกรมมี.
- วิไลภรณ์ ปิยะวงศ์. (2562). การออกแบบเกมการเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนคามความสนใจของผู้เรียนเพื่อเสริมสร้างความยึดมั่นผูกพันในการเรียนเรื่องสถิติ. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาการการเรียนรู้และนวัตกรรมการศึกษา คณะวิทยาการการเรียนรู้และศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.

- วศิน วิเศษศักดิ์ดี. (2564). “กระบวนการคิดเชิงออกแบบสู่แนวทางการออกแบบภายในโรงพยาบาล
กรณีศึกษา การออกแบบปรับปรุงพื้นที่ภายในแผนกคลินิกตรวจสุขภาพโดยโรงพยาบาล
มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี.” วารสารศิลปกรรมบูรพา. ปีที่ 24 ฉบับที่ 2 (กรกฎาคม-ธันวาคม
2564): 138-153.
- วสุนธรา สุทธิแสงจันทร์ และนพดล ผู้มีจรรยา. (2565). “การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ เรื่อง การใช้งาน
โปรแกรม Scratch เบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลราชบุรี”.
การประชุมวิชาการระดับนานาชาติ ครั้งที่ 14. วันที่ 7-8 กรกฎาคม 2565 มหาวิทยาลัย
ราชภัฏนครปฐม.
- ศิริปราน จรรย์สปีศรี และนัฐจิรา บุศย์ดี. (2563). “การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐานเพื่อ
พัฒนาความสามารถในการใช้การแสดงแทนทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 4.” วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย. ปีที่ 12 ฉบับที่ 2 (กรกฎาคม-ธันวาคม 2563)
: 409-425.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาพื้นฐาน
วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตร
แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)
ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอน
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ.
- สำนักงานวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ. (2561). คู่มือหลักสูตรการศึกษาปฐมวัยพุทธศักราช 2560 สำหรับเด็ก
อายุ 3-6 ปี. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). พัฒนาการของ
คุณภาพนักเรียนประถมศึกษาและแนวทางการประเมิน. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์
การศาสนา.
- สำนักนันทนาการ กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา. (2561). นันทนาการอย่างสร้างสรรค์.
พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ ชัน แพ็คเกจจิง (2014).
- สุพัตรา แอระหิม. (2563). [ออนไลน์]. การพัฒนาทักษะการคิดของเด็กปฐมวัยโดยใช้ชุดเกมการศึกษา.
กลุ่มงานวิจัยและส่งเสริมการวิจัยทางการศึกษา สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา
[สืบค้นเมื่อวันที่ 1 ตุลาคม 2566]. จาก <http://www.ska2.go.th/reis/index.php?name=research&file=readresearch&id=418>
- สุภาพร บัวผัด. (2562). “การใช้วิธีคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เพื่อพัฒนาระบบการโค้ช
นิสิตในการทำกิจกรรม : กรณีศึกษา การสร้างทีมนิสิตทุนให้มีทักษะการเป็นผู้ประกอบการ
(Entrepreneurship).” รายงานโครงการวิจัยจากทุนอุดหนุนการวิจัยเพื่อพัฒนางานประจำ
มหาวิทยาลัยพะเยา ปีงบประมาณ 2561.
- สมโภชน์ พูลเขตกิจ. (2563). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อเสริมสร้าง
ทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. สารนิพนธ์
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยนเรศวร.

- สุวังนา จริตกาย. (2564). การพัฒนาความสามารถในการประยุกต์ใช้โปรแกรม Scratch ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ความท้าทายเป็นฐานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน วิทยาลัยครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต, 2564.
- อัคราภรณ์ พิภปลั่ง และชำนาญ ปาณาวงษ์. (2564). การพัฒนาเกมการศึกษาโดยใช้สื่อจากธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2. วารสารวิจัยทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ปีที่ 16 ฉบับที่ 2 (กรกฎาคม-ธันวาคม 2564) : 139-150.
- อัญชิสา เหมทานนท์ วรรณวิสา สืบบุสรณ์ คล้ายจำแลง และสุตารัตน์ สารสว่าง. (2563). “แนวทาง การประยุกต์ใช้การคิดเชิงออกแบบในการพัฒนากรอบแนวคิดเชิงออกแบบของครู : กรณีศึกษาครูสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา เขต 2.” วารสารครุศาสตร์ปริทรรศน์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย. ปีที่ 7 ฉบับที่ 2 (พฤษภาคม-สิงหาคม 2563) : 132-146.
- อิทธิพัทธ์ สุวทันพรกุล. (2562). การวิจัยทางการศึกษา:แนวคิดและการประยุกต์ใช้ Educational research : concepts and applications. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : ภาควิชาการวัดผล และวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อธิป อนันต์กิตติกุล. (2564). การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ เกมเรื่องพัฒนาการ ความร่วมมือและความขัดแย้งในประวัติศาสตร์สากลของนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศิลปากร. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนสังคมศึกษา ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอนบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- อรุณรัชต์ ศาสตร์สกุล. “ทักษะการคิดเชิงคำนวณกับอิทธิบาท 4 หลักธรรมแห่งความสำเร็จ.” วารสาร มจร บาลีศึกษาพุทธโฆสปริทรรศน์. ปีที่ 8 ฉบับที่ 3 (กันยายน-ธันวาคม 2565) : 232-242.

ภาษาอังกฤษ

- Popham, W.J. (1997). What's wrong and what's right with rubrics? Educational Leadership, 55(2), : 72-75.
- Schwab, K. (2019). [online]. The Global Competitiveness Report (2566). The World Economic Forum. [cited 1 Oct. 2023]. Retrieved from <https://www.weforum.org/search? query=Thailand+ overall+competitiveness+Ranking+in+2020>.
- Smith, J. A., & Johnson, M. B. (2021). “The Impact of Pre-Test and Post-Test Assessments on Learning Outcomes: A Comprehensive Review.” Journal of Educational Research, 45(3), : 301-318.

- The Partnership for 21st Century Skills, (2009). [online]. P21 Framework Definitions. Partnership for 21st Century Skills. [cited 1 Oct. 2023]. Retrieved from <https://eric.ed.gov/?id=ED519462>
- Tomlinson, M. (2018). [online]. The Impact of Design Thinking on Driving Innovation Within Large Businesses. [cited 1 Oct. 2023]. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/324569820_The_Impact_of_Design_Thinking_on_Driving_Innovation_Within_Large
- Totan, H., and Korucu, A. (2023). "The Effect of Block-Based Coding Education on Students' Attitudes about the Secondary School Students' Learning Skill and Coding Learning: Blocky Sample." Participatory Educational Research (PER), Vol.10 (1). : 443-461. Retrieved from <http://dx.doi/10.17275/per.23.24.10.1>
- Wilson, Hainey, and Connolly. (2016). "Using Scratch with Primary School Children : An Evaluation of Games Constructed to Gauge Understanding of Programming Concepts." International Journal of Game-Based Learning, 3(1), : 93-109. January-March 2013.

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ

รายนามผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง	สถานที่ทำงาน
1	รศ.ดร.เสกสรรค์ แย้มพินิจ	รองคณบดีฝ่ายบริการ วิชาการและพัฒนา ผลิตภัณฑ์ใหม่	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี
2	ผศ.ดร.สุกษัย วงศ์บุญยง	ผู้อำนวยการสถาบัน วิทยาการหุ่นยนต์ ภาคสนาม (FIBO)	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี
3	ผศ.ดร.ภควัต เกอะประสิทธิ์	ผู้ช่วยคณบดี สาขาวิชา วิศวกรรมเครื่องกล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคลพระนคร
4	ผศ.ดร.สุดาสวรรค์ งามมงคลวงศ์	คณบดีคณะ วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี	มหาวิทยาลัยเชาอีฮ์ บางกอก
5	ดร.พิชญากร อุ่นศิริ	ผู้อำนวยการโรงเรียน ปรีดารามวิทยาคม	โรงเรียนปรีดารามวิทยาคม
6	นางกิตติยา มิดเดิลตัน	ครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ	โรงเรียนสาธิตเทศบาลเมือง ราชบุรี
7	นางสาวบุศรา สุภาภักทรานนท์	ผู้อำนวยการโรงเรียน วัดรางกำหยาด	โรงเรียนวัดรางกำหยาด
8	ผศ.ดร.อดิเรก เยาว์วงศ์	รองผู้อำนวยการ สำนักส่งเสริมวิชาการ และงานทะเบียน	มหาวิทยาลัยราชภัฏ ราชนครินทร์
9	ดร.สาวิตรี พิพิธกุล	อาจารย์ (สาขาวิชา คอมพิวเตอร์ศึกษา)	มหาวิทยาลัยราชภัฏ นครราชสีมา
10	ดร.ภารวี ศรีกาญจน์	หัวหน้าสาขาวิชาครี เอทีพีมีเดียเทคโนโลยี	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคลพระนคร
11.	ผศ.ศรีอุตร แซ่อึ้ง	อาจารย์ประจำสาขา เทคโนโลยีสารสนเทศ และนวัตกรรมดิจิทัล	มหาวิทยาลัย ราชภัฏจันทรเกษม
12	ดร.ชลิต กังวาราวุฒิ	ประธานหลักสูตร มัลติมีเดียและอี สปอร์ต	มหาวิทยาลัย ราชภัฏจันทรเกษม

รายนามผู้เชี่ยวชาญและผู้ทรงคุณวุฒิ (ต่อ)

ลำดับ	ชื่อ-นามสกุล	ตำแหน่ง	สถานที่ทำงาน
13	ผศ.ดร.เทอดพงษ์ แดงสี	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาเทคโนโลยี สารสนเทศ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคลพระนคร
14	ดร.ปารย์พิชชา ก้านจักร	อาจารย์สาขาวิชา การศึกษาด้านการ พัฒนาวิชาชีพ	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
15	นางสาวชมชนก ธนาวีราภรณ์	อาจารย์สาขาวิชา ภาษาไทย คณะ มนุษยศาสตร์และ สังคมศาสตร์	มหาวิทยาลัย ราชภัฏนครราชสีมา
16	รศ.ดร.รุ่งอรุณ พรเจริญ	คณบดีคณะครุศาสตร์ อุตสาหกรรม	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ราชมงคลพระนคร
17	ผศ.ดร.ทัศนีย์ รอดมันคง	อาจารย์ประจำ หลักสูตรครุศาสตร์ มหาบัณฑิต สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน	มหาวิทยาลัยราชภัฏ ราชนครินทร์
18	รศ.ดร.จิระ จิตสุภา	รองประธานกลุ่ม วิชาชีพครูฝ่ายบริหาร และสัมพันธ์เครือข่าย	มหาวิทยาลัยสวนดุสิต
19	ผศ.ดร.สมศักดิ์ เตชะโกสิต	อาจารย์กลุ่มสาระ การเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี (วิทยาศาสตร์) ระดับ มัธยมศึกษา	โรงเรียนสาธิตแห่ง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนา การศึกษา
20	นายไพบลูย์ คมแสนนฤชัยศรี	ครูผู้สอนวิชา วิทยาการคำนวณ	โรงเรียนวัดรางกำหยาด



ที่ อว ๗๑๐๔.๕/๔๔

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๑๕๑๘ ถนนประชากรราษฎร์ ๑ แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร ๑๐๘๐๐

๕ มกราคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.เสกสรรค์ แยมพิณิจ รองคณบดีฝ่ายบริการวิชาการและพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ด้วย นางสาวโชติกา วังหลัง นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ รองศาสตราจารย์ ดร.กอบเกียรติ สระอุบล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ ศาสตราจารย์ ดร.พลเอก พิริยะสุรวงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย โดยนักศึกษาขอติดต่อประสานงานในรายละเอียดโดยตรงด้วยตนเอง ทั้งนี้จะนำข้อมูลที่ได้มาพัฒนาเพื่อให้ได้เครื่องมือเพื่อการวิจัยที่เหมาะสม สำหรับประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สวณันท์ แดงประเสริฐ)
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ

ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ
โทรศัพท์ / โทรสาร ๐๒-๕๘๙๙-๘๒๕๖
นักศึกษา โทรศัพท์ ๐๙๖-๙๓๖๒๙๗๑

ที่ อว ๗๓๐๔.๕/๔๔



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๑๕๓๘ ถนนประชากรราษฎร์ ๑ แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร ๑๐๘๐๐

๕ มกราคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภชัย วงศ์บุญยังสูง ผู้อำนวยการสถาบันวิทยาการหุ่นยนต์ภาคสนาม (FIBO)
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ด้วย นางสาวโชติกา วังหลัง นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ รองศาสตราจารย์ ดร.กอบเกียรติ สระอุบล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พริยะสุรวงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย โดยนักศึกษาขอติดต่อประสานงานในรายละเอียดโดยตรงด้วยตนเอง ทั้งนี้จะนำข้อมูลที่ได้มาพัฒนาเพื่อให้ได้เครื่องมือเพื่อการวิจัยที่เหมาะสม สำหรับประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สวรินทร์ แดงประเสริฐ)
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ

ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ
โทรศัพท์ / โทรสาร ๐๒-๕๘๗-๘๒๕๖
นักศึกษา โทรศัพท์ ๐๙๖๖-๘๓๖๒๘๗๑



ที่ อว ๗๑๐๔.๕/๔๗

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๑๕๑๘ ถนนประชากรราษฎร์ ๑ แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร ๑๐๘๐๐

๕ มกราคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ดร.ภควัต เกษะประสิทธิ์ ผู้ช่วยคณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ด้วย นางสาวโชติกา วังหลัง นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและนางสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ รองศาสตราจารย์ ดร.กอบเกียรติ สระอุบล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ ศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พิริยะสุรวงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย โดยนักศึกษาขอติดต่อประสานงานในรายละเอียดโดยตรงด้วยตนเอง ทั้งนี้จะนำข้อมูลที่ได้นำมาพัฒนาเพื่อให้ได้เครื่องมือเพื่อการวิจัยที่เหมาะสม สำหรับประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สวนันท์ แดงประเสริฐ)
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ

ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ

โทรศัพท์ / โทรสาร ๐๒-๕๘๘๗-๘๒๕๖

นักศึกษา โทรศัพท์ ๐๙๖-๙๓๖๒๙๗๑

ที่ อว ๗๑๐๔.๕/๔๙



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๑๕๑๘ ถนนประชากรราษฎร์ ๑ แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร ๑๐๘๐๐

๕ มกราคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุตาสวรรค์ จามนงคหลวงศ์ คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเจ้าพระยาอภัยภูเบศร

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ด้วย นางสาวโชติกา วังหลัง นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา" โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ รองศาสตราจารย์ ดร.กอบเกียรติ สระอุบล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พิริยะสุรวงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย โดยนักศึกษาขอติดต่อประสานงานในรายละเอียดโดยตรงด้วยตนเอง ทั้งนี้จะนำข้อมูลที่ได้มาพัฒนาเพื่อให้ได้เครื่องมือเพื่อการวิจัยที่เหมาะสม สำหรับประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สวณันท์ แดงประเสริฐ)
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ

ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ
โทรศัพท์ / โทรสาร ๐๒-๕๔๘๗-๘๒๕๖
นักศึกษา โทรศัพท์ ๐๙๖-๙๓๖๒๙๗๑

ที่ อว ๗๑๐๔.๕/๔๔



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๑๕๑๘ ถนนประชากรราษฎร์ ๑ แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร ๑๐๘๐๐

๕ มกราคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ดร.พิชญากร อุ่นศิริ ผู้อำนวยการโรงเรียนปรีดารามวิทยาคม

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ด้วย นางสาวโชติกา วังหลัง นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา" โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ รองศาสตราจารย์ ดร.กอบเกียรติ สระอุบล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ ศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พิริยะสุรวงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย โดยนักศึกษาขอติดต่อประสานงานในรายละเอียดโดยตรงด้วยตนเอง ทั้งนี้จะนำข้อมูลที่ได้มาพัฒนาเพื่อให้ได้เครื่องมือเพื่อการวิจัยที่เหมาะสม สำหรับประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สวณันท์ แดงประเสริฐ)
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ

ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ

โทรศัพท์ / โทรสาร ๐๒-๕๘๗-๘๒๕๖

นักศึกษา โทรศัพท์ ๐๙๖-๙๓๖๒๕๗๑

ที่ อว ๗๑๐๔.๕/๔๔



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๑๕๑๘ ถนนประชากรบุรี ๑ แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร ๑๐๘๐๐

๕ มกราคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน นางกิตติยา มิตเตลตัน ครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสาธิตเทศบาลเมืองราชบุรี

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ด้วย นางสาวโชติกา วังหลัง นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ รองศาสตราจารย์ ดร.กอบเกียรติ สระอุบล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ ศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พิริยะสุรวงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย โดยนักศึกษาขอติดต่อประสานงานในรายละเอียดโดยตรงด้วยตนเอง ทั้งนี้จะนำข้อมูลที่ได้นำมาพัฒนาเพื่อให้ได้เครื่องมือเพื่อการวิจัยที่เหมาะสม สำหรับประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สวณันท์ แดงประเสริฐ)
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ

ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ

โทรศัพท์ / โทรสาร ๐๒-๕๘๑๗-๘๒๕๖

นักศึกษา โทรศัพท์ ๐๙๖-๙๓๖๒๒๙๗๑

ที่ อว ๗๑๐๔.๕/๔๔



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๑๕๑๘ ถนนประชากรบุรี ๑ แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร ๑๐๘๐๐

๕ มกราคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

เรียน นางสาวบุศรา สุภาภิธานนท์ ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดรางบัว

สิ่งที่ส่งมาด้วย เอกสารสำหรับเก็บข้อมูล

ด้วย นางสาวโชติกา วังหลัง นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ รองศาสตราจารย์ ดร.กอบเกียรติ สระอุบล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ ศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พิริยะสุรวงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เก็บข้อมูลเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นักเรียนในสังกัดของท่าน โดยนักศึกษาขอติดต่อประสานงานในรายละเอียดโดยตรงด้วยตนเอง ทั้งนี้จะนำข้อมูลที่ได้นำมาพัฒนาเพื่อให้ได้เครื่องมือเพื่อการวิจัยที่เหมาะสม สำหรับประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าวเพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วย จะขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สวรินทร์ แดงประเสริฐ)
หัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ

ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ

โทรศัพท์ / โทรสาร ๐๒-๕๘๐๙-๖๒๕๖

นักศึกษา โทรศัพท์ ๐๙๖-๔๓๖๒

ที่ อว ๗๑๐๔.๕/๗



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๑๕๑๘ ถนนประชากรบุรี ๑ แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร ๑๐๘๐๐

๑๕ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อดิเรก เยาว์วงศ์ รองผู้อำนวยการสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน
มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ด้วย นางสาวโชติกา วังหลัง นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ รองศาสตราจารย์ ดร.กอบเกียรติ สระอุบล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พิริยะสุรวงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย โดยนักศึกษาขอติดต่อประสานงานในรายละเอียดโดยตรงด้วยตนเอง ทั้งนี้จะนำข้อมูลที่ได้นำมาพัฒนาให้ได้เครื่องมือเพื่อการวิจัยที่เหมาะสม สำหรับประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าวเพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาวพรรณ ชำทับ)

รักษาการแทนหัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ

ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ

โทรศัพท์ / โทรสาร ๐๒-๕๘๐๗-๘๒๕๖

นักศึกษา โทรศัพท์ ๐๙๖-๙๓๖-๒๙๗๑

ที่ อว ๗๑๐๔.๕/๗



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๑๕๑๘ ถนนประชากรราษฎร์ ๑ แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร ๑๐๘๐๐

๑๕ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.สาวิตรี พิพิธกุล อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ด้วย นางสาวโชติกา วังหลัง นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา" โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ รองศาสตราจารย์ ดร.กอบเกียรติ สระอุบล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ ศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พิริยสุรวงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย โดยนักศึกษาขอติดต่อประสานงานในรายละเอียดโดยตรงด้วยตนเอง ทั้งนี้จะนำข้อมูลที่ได้นำมาพัฒนาให้ได้เครื่องมือเพื่อการวิจัยที่เหมาะสม สำหรับประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาพรรณ ชำทับ)

รักษาการแทนหัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ

ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ

โทรศัพท์ / โทรสาร ๐๒-๕๔๘๗-๘๒๕๖

นักศึกษา โทรศัพท์ ๐๙๖๖-๙๓๖๖-๒๙๗๑๑

ที่ ยว ๗๑๐๔.๕/๙



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๑๕๑๘ ถนนประชากรราษฎร์ ๑ แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร ๑๐๘๐๐

๑๕ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.ภาววี ศรีกาญจน์ หัวหน้าสาขาวิชาครีเอทีฟมีเดียเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ด้วย นางสาวโชติกา วังหลัง นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ รองศาสตราจารย์ ดร.กอบเกียรติ สระอุบล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พิริยะสุรวงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย โดยนักศึกษาขอติดต่อประสานงานในรายละเอียดโดยตรงด้วยตนเอง ทั้งนี้จะนำข้อมูลที่ได้นำมาพัฒนาให้ได้เครื่องมือเพื่อการวิจัยที่เหมาะสม สำหรับประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าวเพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาวพรรณ ชำทับ)

รักษาการแทนหัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ

ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ

โทรศัพท์ / โทรสาร ๐๒-๕๘๘๗-๘๒๕๖

นักศึกษา โทรศัพท์ ๐๙๖๖-๙๓๖-๒๙๗๑

ที่ อว ๗๓๐๔.๕/๙



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๓๕๑๘ ถนนประชากรราษฎร์ ๓ แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร ๑๐๘๐๐

๑๕ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศรีอุตร แสงอิง อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมดิจิทัล
มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ด้วย นางสาวโชติกา วังหลัง นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ รองศาสตราจารย์ ดร.กอบเกียรติ สระอุบล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พริยาสรวงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย โดยนักศึกษาขอติดต่อประสานงานในรายละเอียดโดยตรงด้วยตนเอง ทั้งนี้จะนำข้อมูลที่ได้นำมาพัฒนาให้ได้เครื่องมือเพื่อการวิจัยที่เหมาะสม สำหรับประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าวเพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาวพรรณ ชำทับ)

รักษาการแทนหัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ

ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ

โทรศัพท์ / โทรสาร ๐๒-๕๘๗-๘๒๕๖

นักศึกษา โทรศัพท์ ๐๙๖-๙๓๖-๒๙๗๑

ที่ อว ๗๑๐๔.๕/๗



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๑๕๑๘ ถนนประชากรราษฎร์ ๑ แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร ๑๐๘๐๐

๑๕ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.ชลิศ กังวาราวุฒิ ประธานหลักสูตรมีเดียและอีสปอร์ต
มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ด้วย นางสาวโชติกา วังหลัง นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา" โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ รองศาสตราจารย์ ดร.กอบเกียรติ สระอุบล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พริยะสุรวงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย โดยนักศึกษาขอติดต่อประสานงานในรายละเอียดโดยตรงด้วยตนเอง ทั้งนี้จะนำข้อมูลที่ได้นำมาพัฒนาให้ได้เครื่องมือเพื่อการวิจัยที่เหมาะสม สำหรับประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าวเพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กาวพรรณ ชำทับ)

รักษาการแทนหัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ

ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ

โทรศัพท์ / โทรสาร ๐๒-๕๘๗-๘๒๕๖

นักศึกษา โทรศัพท์ ๐๙๖๖-๙๓๖๖-๒๙๗๑๑

ที่ ยว ๗๑๐๔.๕/๙



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๑๕๑๘ ถนนประชากรราษฎร์ ๓ แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร ๑๐๘๐๐

๑๕ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เทอดพงษ์ แดงสี อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ด้วย นางสาวโชติกา วังหลัง นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเรียนรู้แบบผสมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ รองศาสตราจารย์ ดร.กอบเกียรติ สระอุบล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พิริยะสุรวงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย โดยนักศึกษาขอติดต่อประสานงานในรายละเอียดโดยตรงด้วยตนเอง ทั้งนี้จะนำข้อมูลที่ได้นำมาพัฒนาให้ได้เครื่องมือเพื่อการวิจัยที่เหมาะสม สำหรับประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าวเพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กาวพรรณ ชำทับ)

รักษาการแทนหัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ

ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ

โทรศัพท์ / โทรสาร ๐๒-๕๘๘๗-๘๒๕๖

นักศึกษา โทรศัพท์ ๐๙๖๖-๙๓๖๖-๒๙๗๑๑

ที่ อว ๗๑๐๔.๕/๘



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๑๕๑๘ ถนนประชากรราษฎร์ ๑ แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร ๑๐๘๐๐

๑๕ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.ปารย์พิชชา ก้านจักร อาจารย์ประจำสาขาวิชาการศึกษาด้านการพัฒนาวชิชาชีพ
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ด้วย นางสาวโชติกา วังหลัง นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี
สารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง
เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ คือ รองศาสตราจารย์ ดร.กอบเกียรติ สระอุบล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ
ศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พริยะสุรวงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมิน
เครื่องมือเพื่อการวิจัย โดยนักศึกษาขอติดต่อประสานงานในรายละเอียดโดยตรงด้วยตนเอง ทั้งนี้จะนำข้อมูล
ที่ได้มาพัฒนาให้ได้เครื่องมือเพื่อการวิจัยที่เหมาะสม สำหรับประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว
เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กาวพรณ ชำทับ)

รักษาการแทนหัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ

ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ

โทรศัพท์ / โทรสาร ๐๒-๕๔๑๗-๘๒๕๖

นักศึกษา โทรศัพท์ ๐๙๖-๙๓๖-๒๙๗๑

ที่ อว ๗๑๐๔.๕/๗



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๑๕๑๘ ถนนประชากรราษฎร์ ๑ แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร ๑๐๘๐๐

๑๕ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน นางสาวชมชนก ธนาวิราภรณ์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาภาษาไทย
คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ด้วย นางสาวโชติกา วังหลัง นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ รองศาสตราจารย์ ดร.กอบเกียรติ สระอุบล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ ศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พิริยะสุรวงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย โดยนักศึกษาขอติดต่อประสานงานในรายละเอียดโดยตรงด้วยตนเอง ทั้งนี้จะนำข้อมูลที่ได้นำมาพัฒนาให้ได้เครื่องมือเพื่อการวิจัยที่เหมาะสม สำหรับประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาวพรรณ ชำทับ)

รักษาการแทนหัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ

ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ

โทรศัพท์ / โทรสาร ๐๒-๕๘๑-๘๒๕๖

นักศึกษา โทรศัพท์ ๐๙๖-๙๓๖๒๙๗๑

ที่ ยว ๗๑๐๔.๕/๔



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๑๕๑๘ ถนนประชาราษฎร์ ๑ แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร ๑๐๘๐๐

๑๕ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.รุ่งอรุณ พรเจริญ คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ด้วย นางสาวโชติกา วังหลัง นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแกนสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ รองศาสตราจารย์ ดร.กอบเกียรติ สระอุบล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ ศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พิริยะสุรวงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย โดยนักศึกษาขอติดต่อประสานงานในรายละเอียดโดยตรงด้วยตนเอง ทั้งนี้จะนำข้อมูลที่ได้นำมาพัฒนาให้ได้เครื่องมือเพื่อการวิจัยที่เหมาะสม สำหรับประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปาวพรณ ช้าทับ)

รักษาการแทนหัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ

ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ

โทรศัพท์ / โทรสาร ๐๒-๕๘๘๙-๘๒๕๖

นักศึกษา โทรศัพท์ ๐๙๖-๙๓๖-๒๙๗๑

ที่ อว ๗๑๐๔.๕/๔



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๑๕๑๘ ถนนประชากรบุรี ๑ แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร ๑๐๘๐๐

๑๕ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทัศนีย์ รอดมันคง อาจารย์ประจำสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรญาณนครินทร์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ด้วย นางสาวโชติภา วังหลัง นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ รองศาสตราจารย์ ดร.กอบเกียรติ สระอุบล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พิริยะสุรวงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย โดยนักศึกษาขอติดต่อประสานงานในรายละเอียดโดยตรงด้วยตนเอง ทั้งนี้จะนำข้อมูลที่ได้นำมาพัฒนาให้ได้เครื่องมือเพื่อการวิจัยที่เหมาะสม สำหรับประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าวเพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาวพรรณ ชำทับ)

รักษาการแทนหัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ

ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ

โทรศัพท์ / โทรสาร ๐๒-๕๔๘๗-๘๒๕๖

นักศึกษา โทรศัพท์ ๐๙๖-๙๓๖-๒๙๗๑

ที่ ยว ๗๑๐๔.๕/๑๓.๑



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๑๕๑๘ ถนนประชากรราษฎร์ ๑ แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร ๑๐๘๐๐

๑๘ เมษายน ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.จิระ จิตสุภา รองประธานกลุ่มวิชาชีพครูฝ่ายบริหารและสัมพันธ์เครือข่าย
มหาวิทยาลัยสวนดุสิต

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ด้วย นางสาวโชติกา วังหลัง นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ รองศาสตราจารย์ ดร.กอบเกียรติ สระอุบล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และ ศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พริยะสุวรรณค์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย โดยนักศึกษาขอติดต่อประสานงานในรายละเอียดโดยตรงด้วยตนเอง ทั้งนี้จะนำข้อมูลที่ได้นำมาพัฒนาให้ได้เครื่องมือเพื่อการวิจัยที่เหมาะสม สำหรับประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว เพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กวพรรณ ชำทับ)

รักษาการแทนหัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ

ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ

โทรศัพท์ / โทรสาร ๐๒-๕๘๗๗-๘๒๕๖

นักศึกษา โทรศัพท์ ๐๙๖-๙๓๖๒๙๗๑

ที่ ยว ๗๑๐๔.๕/๑๓.๑



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๑๕๑๘ ถนนประชากรบุรี ๑ แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร ๑๐๘๐๐

๑๘ เมษายน ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ เตชะโกสิต อาจารย์กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
(วิทยาศาสตร์) ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ด้วย นางสาวโชติกา วังหลัง นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ รองศาสตราจารย์ ดร.กอบเกียรติ สระอุบล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พิริยะสุรวงศ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย โดยนักศึกษาขอติดต่อประสานงานในรายละเอียดโดยตรงด้วยตนเอง ทั้งนี้จะนำข้อมูลที่ได้นำมาพัฒนาให้ได้เครื่องมือเพื่อการวิจัยที่เหมาะสม สำหรับประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าวเพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาวพรรณ ชำทับ)

รักษาการแทนหัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ

ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ

โทรศัพท์ / โทรสาร ๐๒-๕๘๑-๘๒๕๖

นักศึกษา โทรศัพท์ ๐๙๖-๔๓๖-๒๔๗๑

ที่ อว ๗๑๐๔.๕/๗



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
๑๕๑๘ ถนนประชากรราษฎร์ ๑ แขวงวงศ์สว่าง
เขตบางซื่อ กรุงเทพมหานคร ๑๐๘๐๐

๑๕ มีนาคม ๒๕๖๗

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน นายไพบุลย์ คมแสนฤชัยศรี ครูผู้สอนวิชาวิทยาการคำนวณ
โรงเรียนวัดรางเก่าหยาด

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ด้วย นางสาวโชติกา วังหลัง นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คือ รองศาสตราจารย์ ดร.กอบเกียรติ สระอุบล เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พริยะสุวรรณค์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์เชิญท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญในการประเมินเครื่องมือเพื่อการวิจัย โดยนักศึกษาขอติดต่อประสานงานในรายละเอียดโดยตรงด้วยตนเอง ทั้งนี้จะนำข้อมูลที่ได้นำมาพัฒนาให้ได้เครื่องมือเพื่อการวิจัยที่เหมาะสม สำหรับประกอบการทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าวเพื่อประโยชน์สูงสุดทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์ด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภาวพรรณ ชำทับ)

รักษาการแทนหัวหน้าภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ

ภาควิชาครุศาสตร์เทคโนโลยีและสารสนเทศ

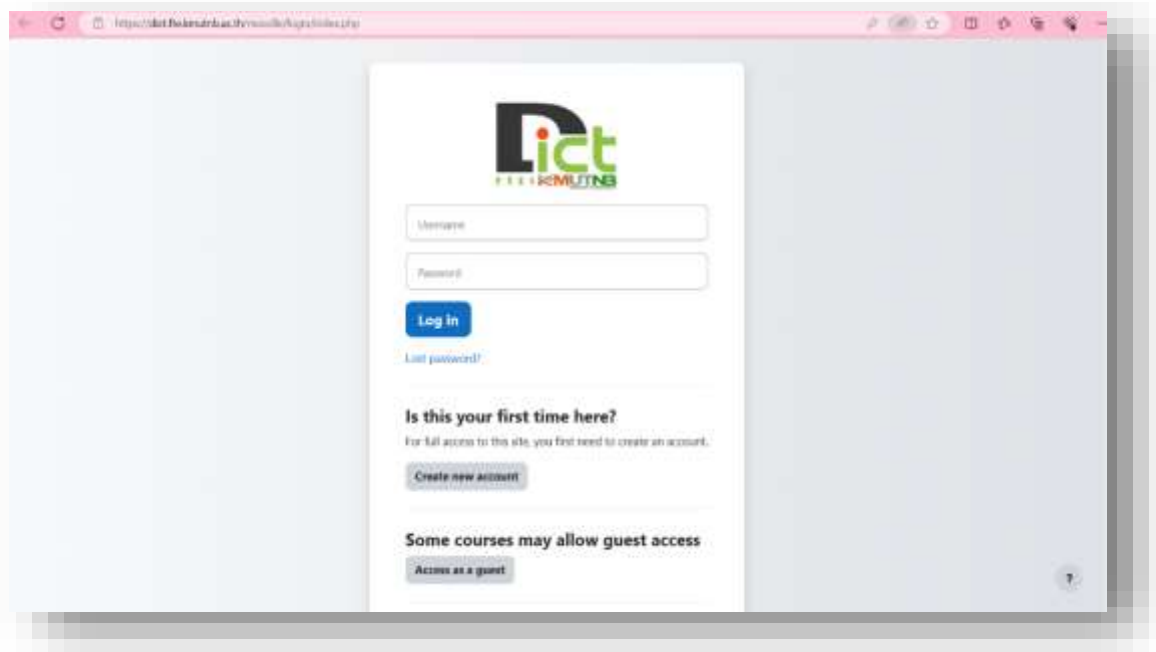
โทรศัพท์ / โทรสาร ๐๒-๕๘๑๗-๘๒๕๖

นักศึกษา โทรศัพท์ ๐๙๖๖-๙๓๖-๒๙๗๑

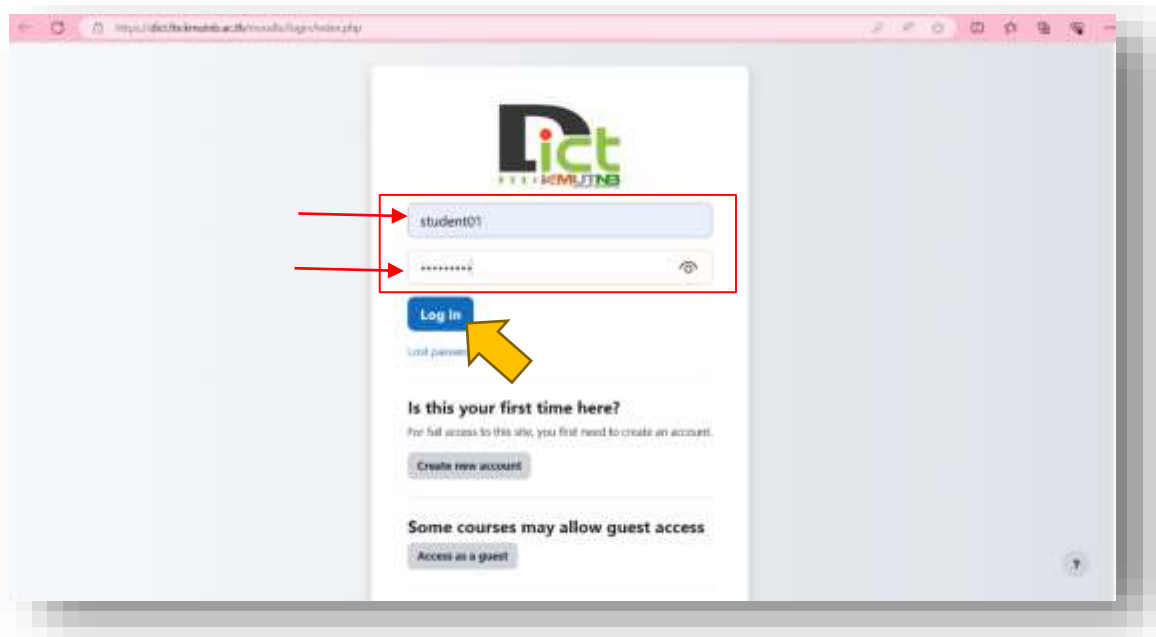
ภาคผนวก ข

คู่มือการเข้าใช้งานระบบสนับสนุนการเรียนการสอน

1. นักเรียนเข้าใช้งานระบบโดยเข้าที่ https://cutt.ly/scratch_course

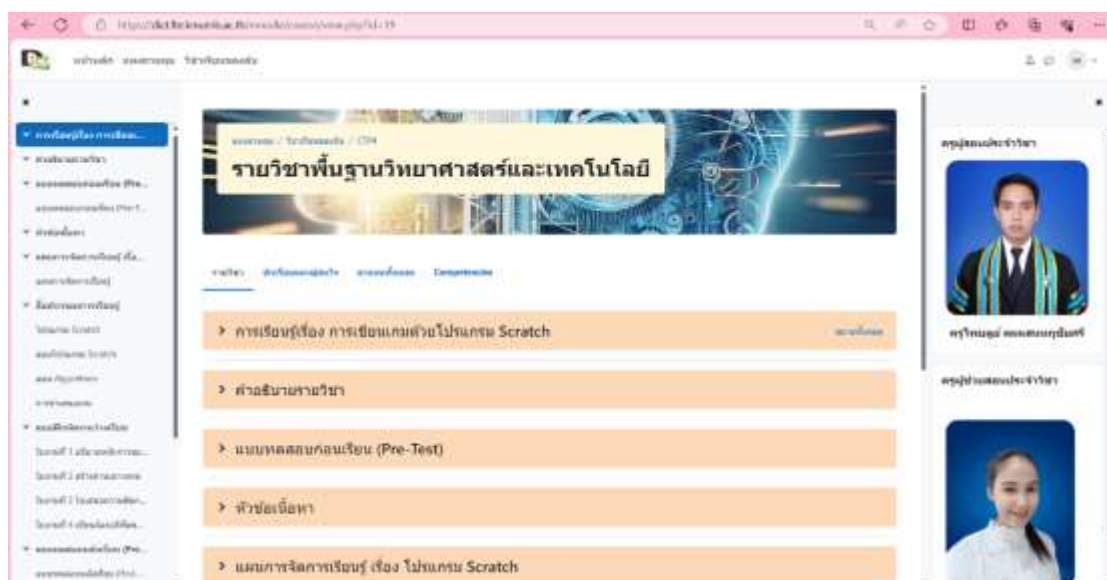


2. นักเรียนใส่ “ชื่อผู้ใช้งาน” และ “รหัสผ่าน” จากนั้นกด Log In
ชื่อผู้ใช้งาน student ตามด้วยเลขที่ของตัวเอง
รหัสผ่าน 0000000000



3. เข้าเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) โดยมีภาพรวมของระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง ดังนี้

1. จุดประสงค์การเรียนรู้
2. เนื้อหา
3. นักเรียน
4. ครูผู้สอน
5. ระบบการจัดการเรียนรู้ และสื่อเทคโนโลยีที่ใช้ในการสนับสนุนการเรียนการสอน
6. แบบประเมินการคิดเชิงคำนวณ
7. แบบประเมินเกมสร้างสรรค์



คู่มือการใช้งาน โปรแกรม *Scratch*

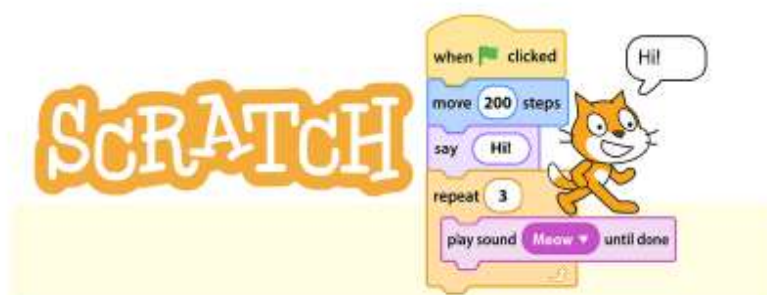
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4



โชติภา วงหล่ง

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
1. เข้าใช้งานโปรแกรมสแครช	1
2. สมัครใช้งานโปรแกรมสแครช	3
3. เริ่มต้นใช้งานโปรแกรมสแครช	10
3.1 แลพบูเดรื่องมือ	12



1

1. เปิดเว็บเบราว์เซอร์ (Chrome Web Browser)

1

1. เปิดเว็บเบราว์เซอร์ (Chrome Web Browser)

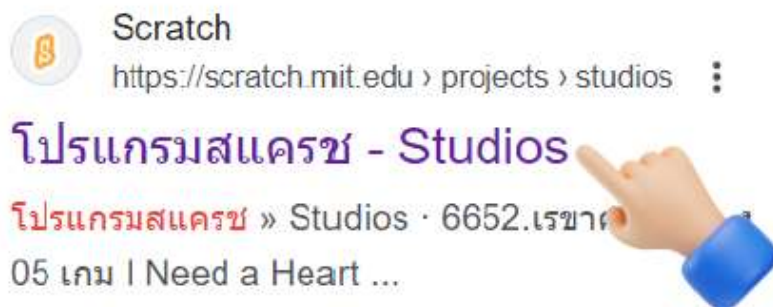


2. พิมพ์คำว่า โปรแกรมสแครช ที่ช่องค้นหาจากนั้น กด Enter ที่แป้นพิมพ์

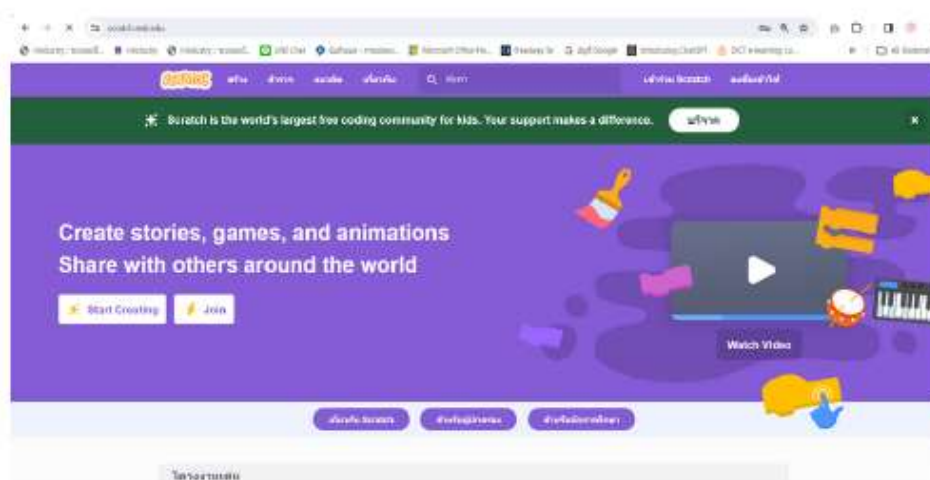




3. เลือกโปรแกรมดังรูป



4. จะปรากฏหน้าต่างของโปรแกรม Scratch

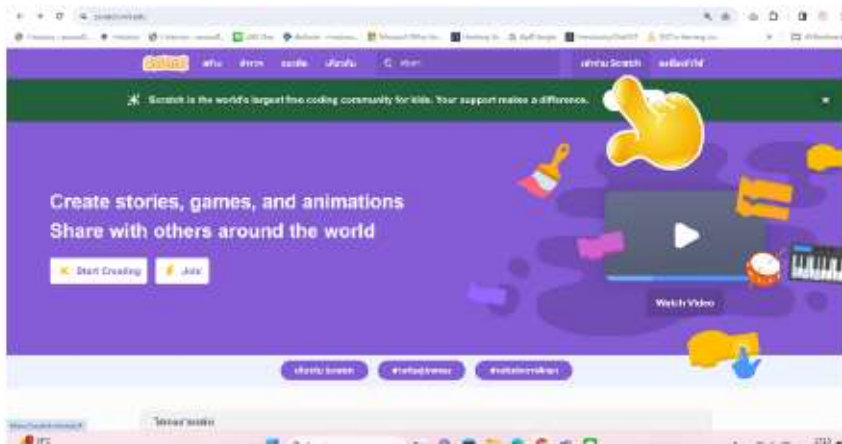


2

สมัครใช้งาน โปรแกรมสแครช

3

5. เมื่อขึ้นหน้าต่างของโปรแกรมสแครชแล้วให้ชี้เมาส์
กดไปที่เข้าร่วม Scratch



6. ป้อนชื่อผู้ใช้ (Username) เป็นภาษาอังกฤษ โดยไม่ใช่
ชื่อจริง





4

7. ตั้งรหัสผ่าน (Password) ไม่น้อยกว่า 6 ตัวอักษรหรือตัวเลข และห้ามบอกรหัสผ่านแก่ใคร



Scratch

เข้าร่วม Scratch
Create projects, share ideas, make friends. It's free!

ท่านเคยใช้ไปรษณีย์หรือไม่?

My email

รหัสผ่าน

รหัสผ่านต้องยาวอย่างน้อย 6 ตัวอักษร

☒ แสดงรหัสผ่าน

ต่อไป

While it doesn't get recommended, Don't share it with others!

8. บอกรหัสผ่านอีกครั้ง และคลิกต่อไป



Scratch

เข้าร่วม Scratch
Create projects, share ideas, make friends. It's free!

ท่านเคยใช้ไปรษณีย์หรือไม่?

My email

รหัสผ่าน

รหัสผ่านต้องยาวอย่างน้อย 6 ตัวอักษร

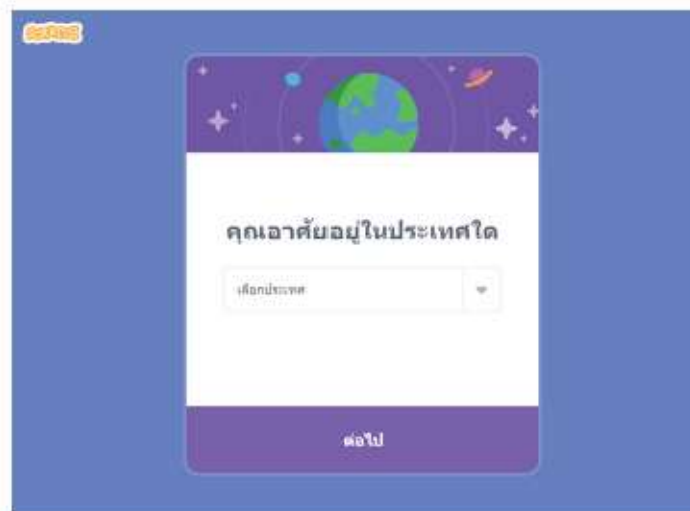
☒ แสดงรหัสผ่าน

ต่อไป

รหัสผ่านอีกครั้ง



9. จากนั้นจะขึ้นหน้าต่าง “คุณอาศัยอยู่ในประเทศใด”



10. คลิกเลือกประเทศที่อาศัยอยู่ (Thailand) และคลิกต่อไป



11. หน้าถัดไปขึ้นหน้าต่าง “คุณเกิดเมื่อใด”

6



12. คลิกเลือก เดือนเกิด ปี ค.ศ.เกิด และคลิกต่อไป




13. คลิกเลือกเพศ และคลิกต่อไป

7



Scratch

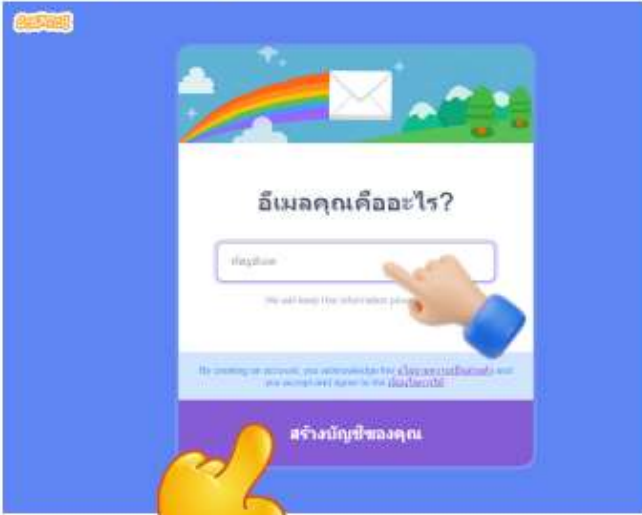
What's your gender?
Scratch welcomes people of all genders.

- ☐ หญิง
- ☐ ชาย
- ☐ ไม่จำพวกหรือจะต่างจาก/ไม่เฉพาะกับเพศชายและเพศหญิงเท่านั้น
- ☐ Another gender
- ☐ ไม่ระบุ

We will keep this information private.

ต่อไป

14. ป้อน อีเมลของคุณ หรือผู้ปกครอง และป้อนอีเมล จาก พื้นที่สร้างบัญชีของคุณ



Scratch

อีเมลคุณคืออะไร?

We will keep this information private.

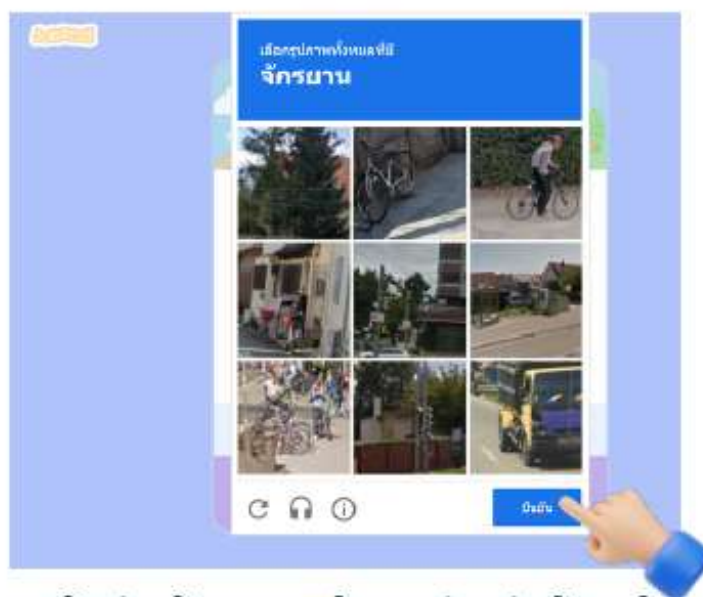
We currently do not have a way to verify your email address. We will email you a link to verify your email address. You will need to click the link to verify your email address.

สร้างบัญชีของคุณ

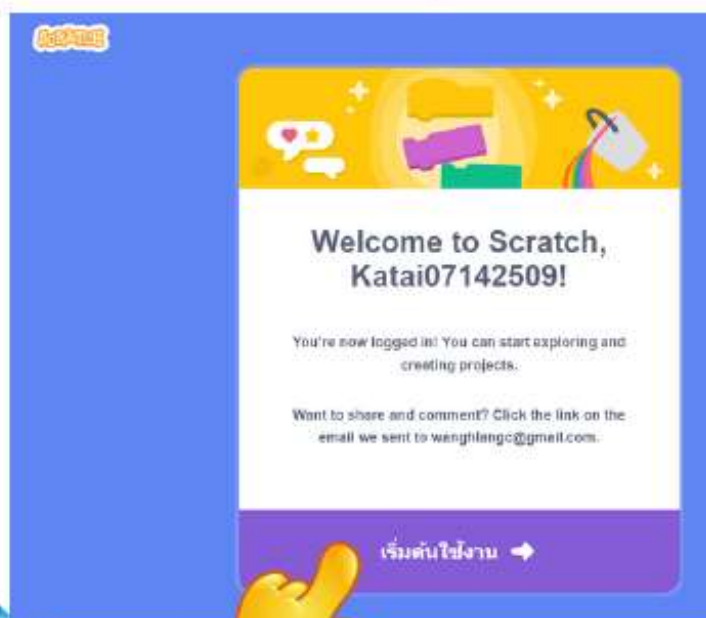


8

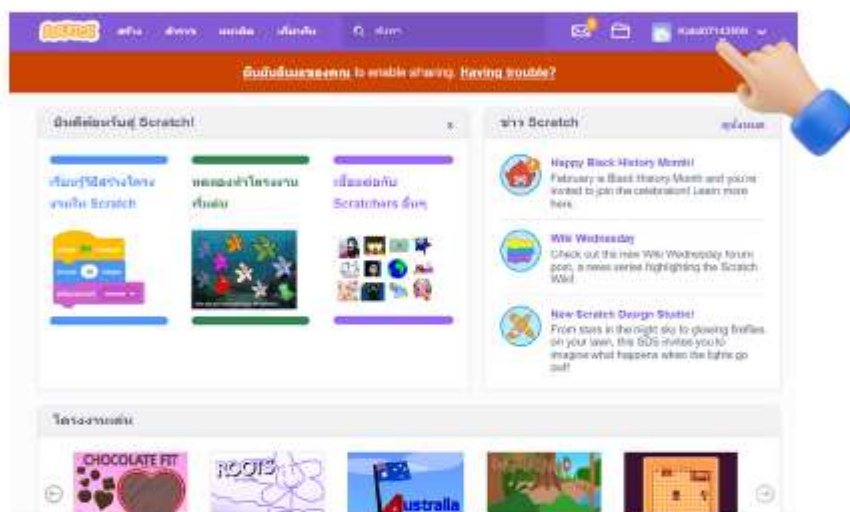
15. เลือกรูปภาพที่กำหนดเพื่อขึ้นชั้นตัวตน จากนั้นคลิกขึ้นชั้น
(รูปภาพที่ให้ขึ้นชั้นตัวตนในแต่ละครั้งจะไม่เหมือนกัน)



16. จะพบหน้าต่างต้อนรับให้คลิกปุ่มเริ่มต้นใช้งาน



17. เมื่อสมัครสมาชิกเสร็จแล้ว จะปรากฏหน้าต่างนี้ ให้ตรวจสอบชื่อผู้ใช้ที่มอบหมาย

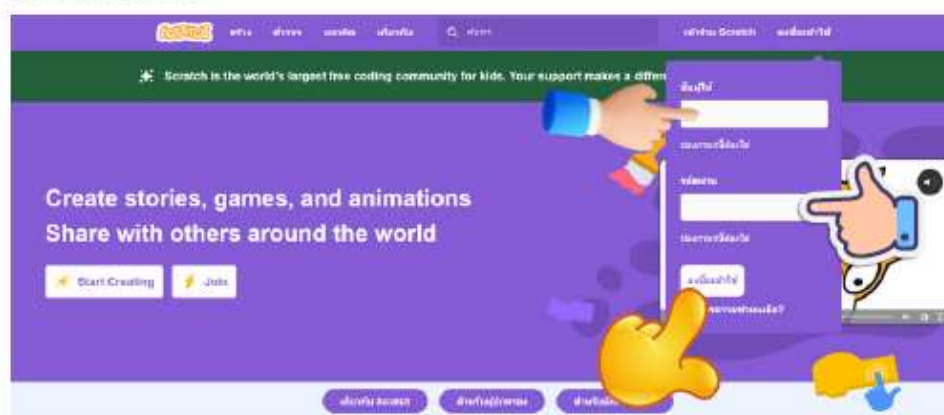


3

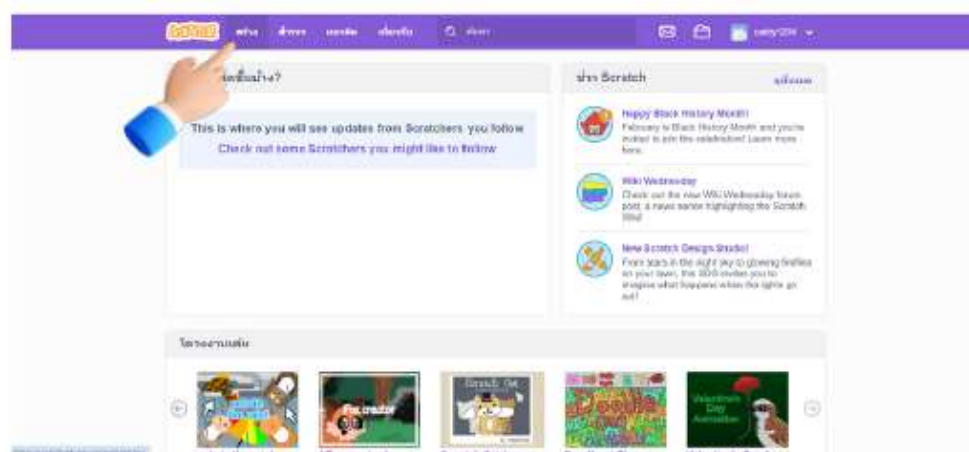
เริ่มต้นใช้งาน โปรแกรมสแครช

10

18. เข้าใช้งานโดยป้อนชื่อที่ตั้งไว้ และรหัสผ่าน จากนั้นคลิก
ลงชื่อเข้าใช้



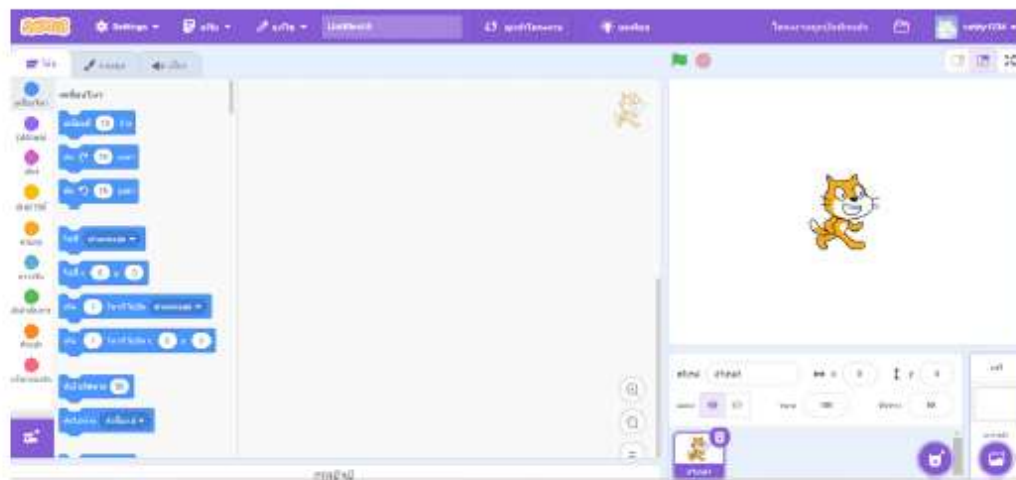
19. คลิกไปที่สร้าง



20. รวบรวมหน้าตาต่างของโปรแกรมสแครช



21. จากนี้จะปรากฏหน้าต่างโปรแกรมสแครช





3.1 แดมเมนูเครื่องมือ

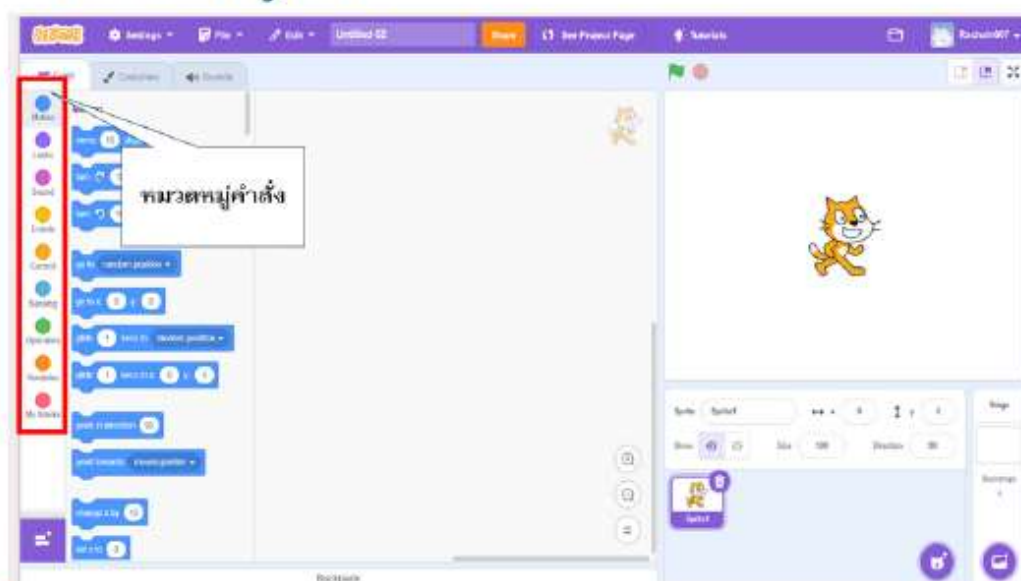
12

22. แฉบเมนู



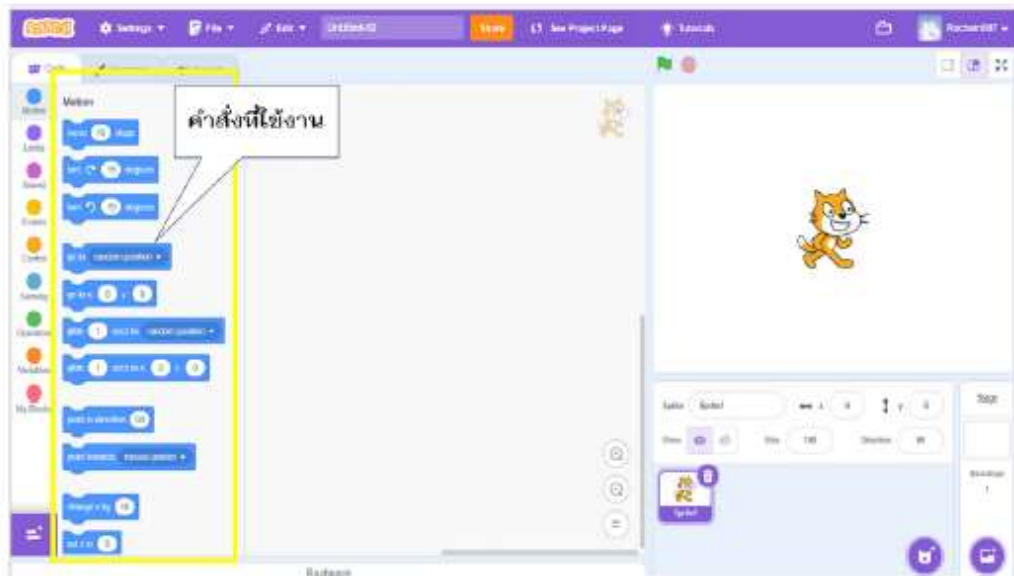
แถบเมนูโค้ด

23. พมวดพมูคำสั่ง

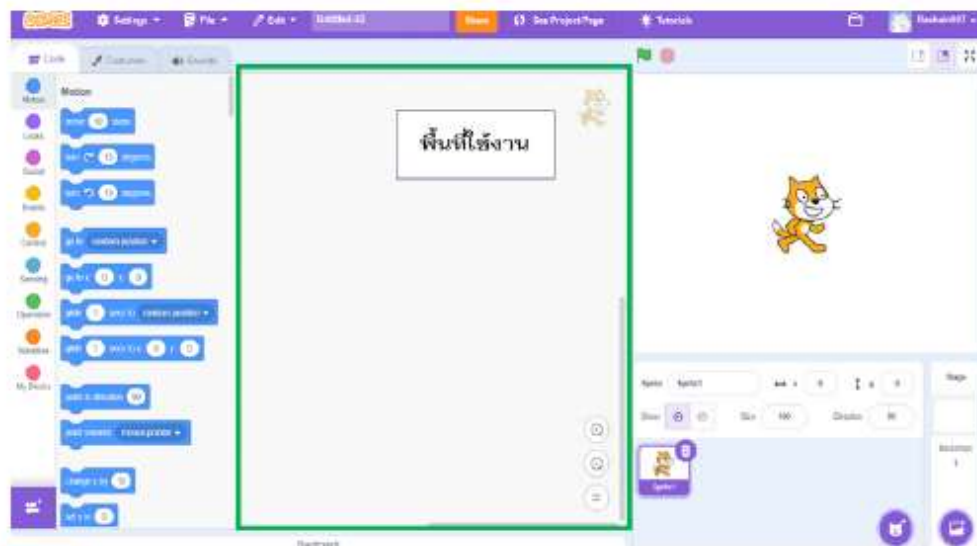


24. คำสั่งที่ใช้งาน

13

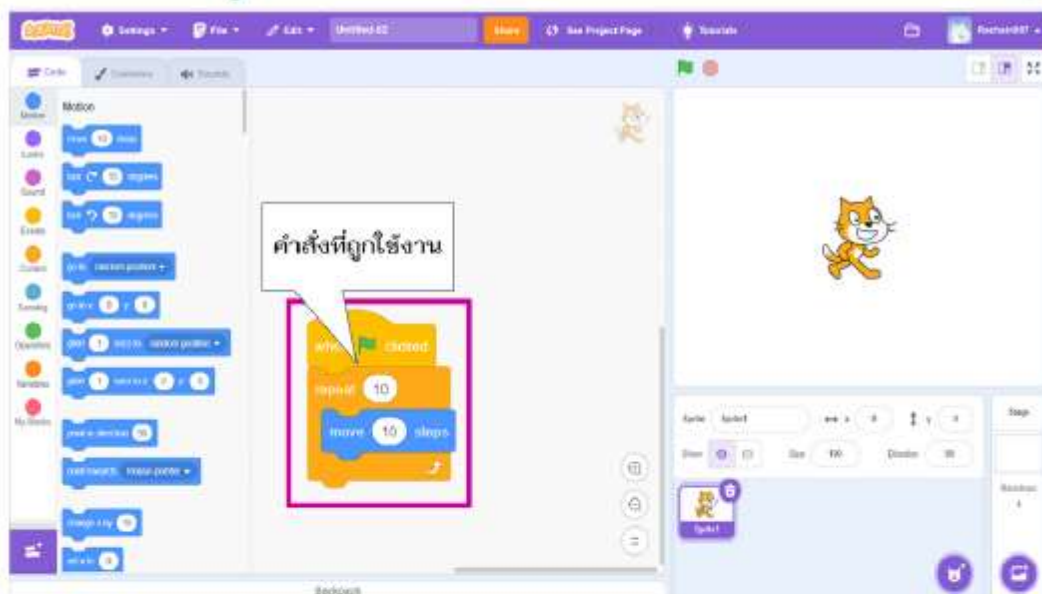


25. พื้นที่ใช้งาน

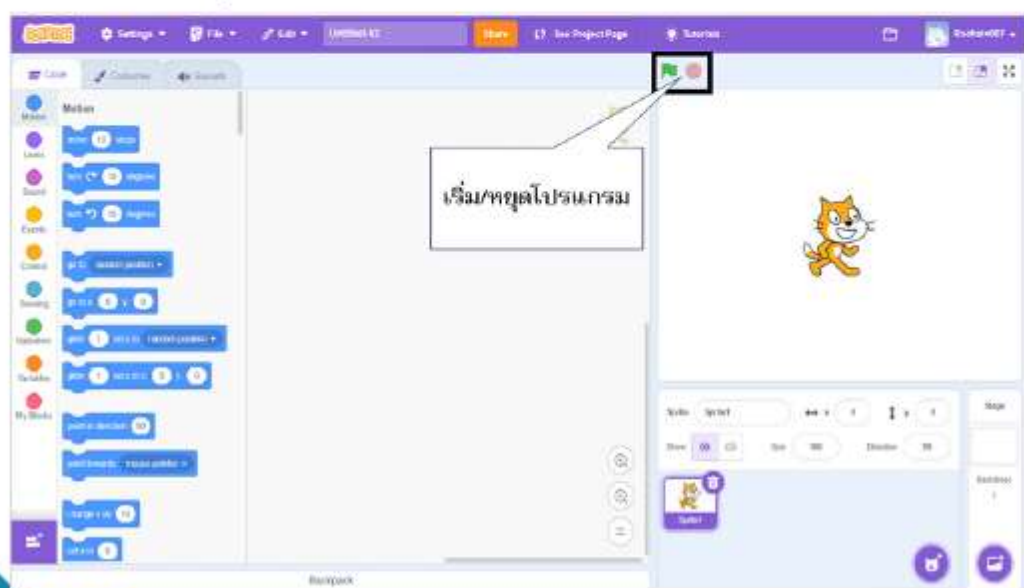


26. คำสั่งที่ถูกใช้งาน

14

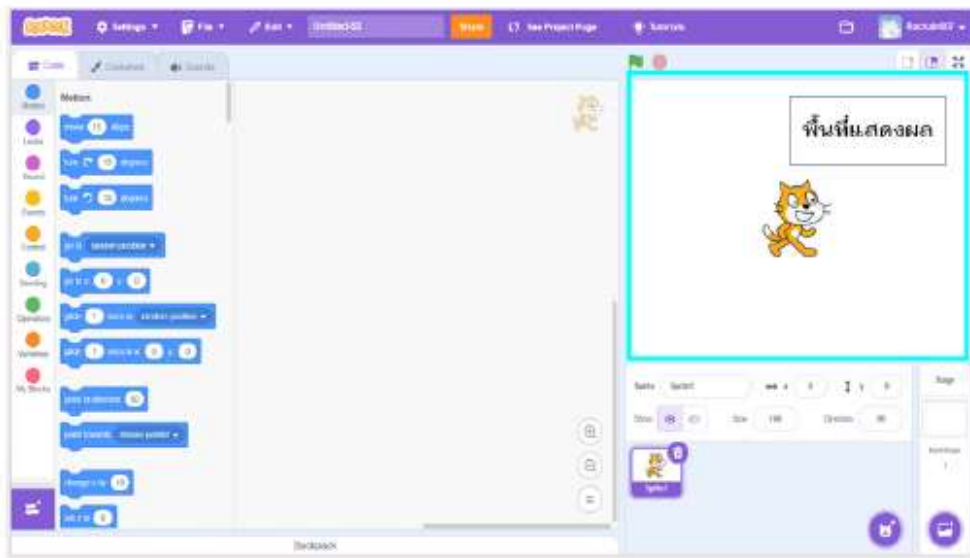


27. เริ่ม/หยุดโปรแกรม

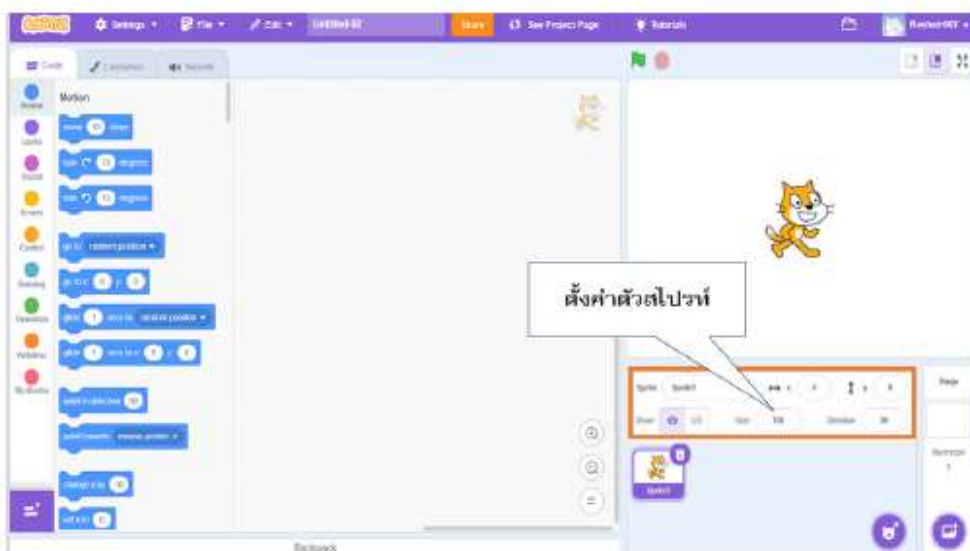


28. พื้นที่แสดงผล

15

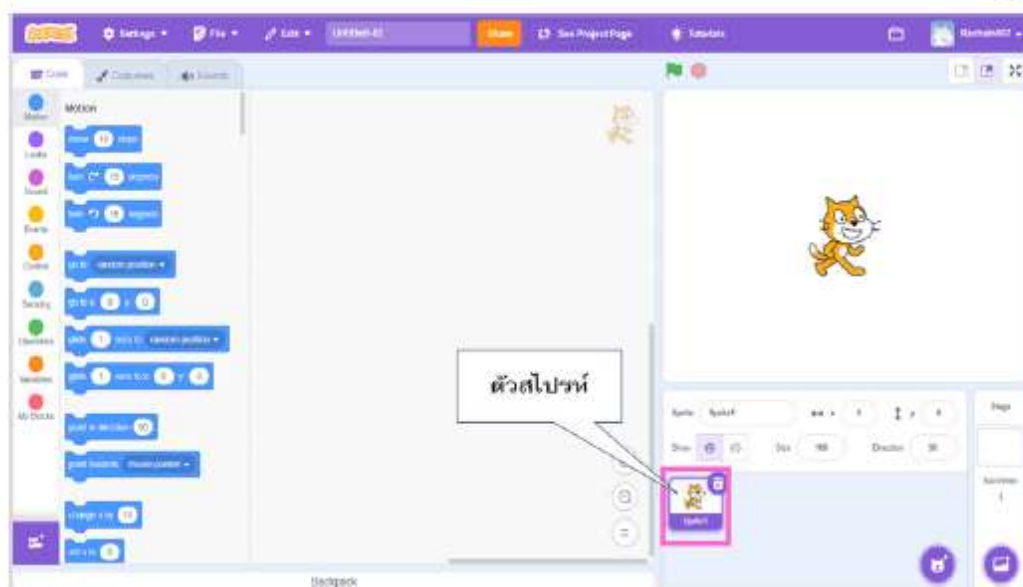


29. ตั้งค่าตัวสไปรท์

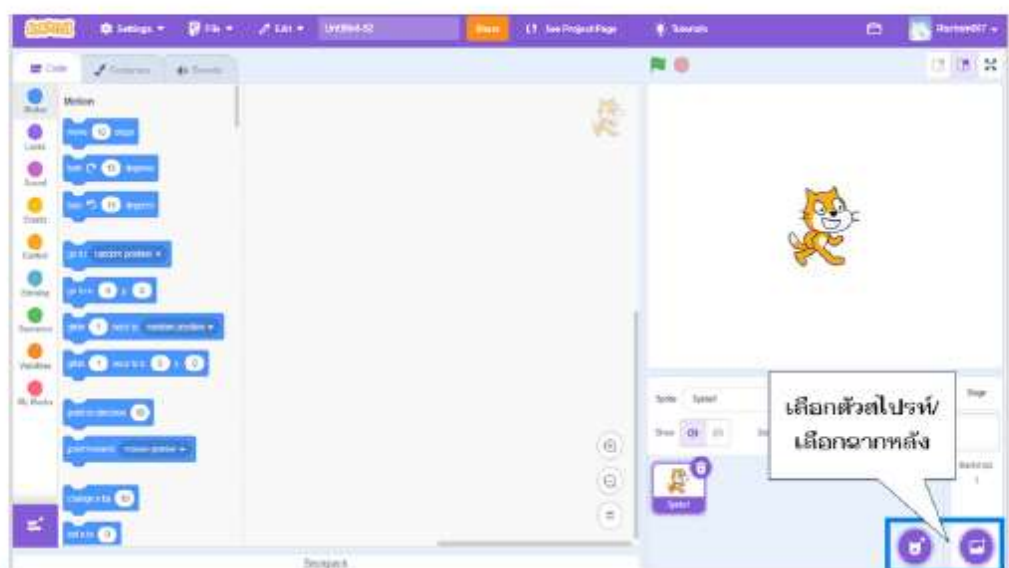


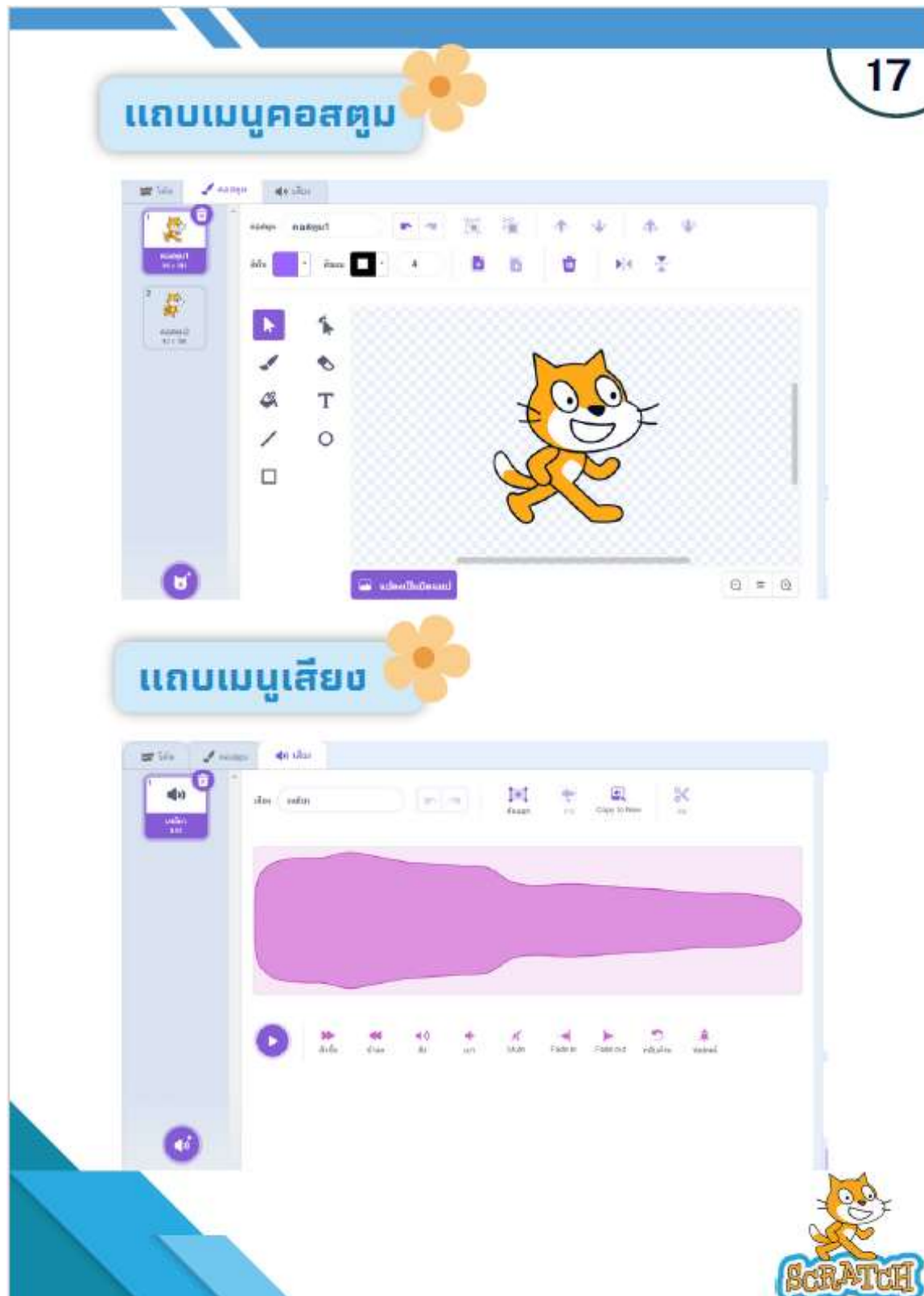
30. ตัวสไปรท์

16



31. เลือกตัวสไปรท์ / เลือกฉากหลัง





ภาคผนวก ค

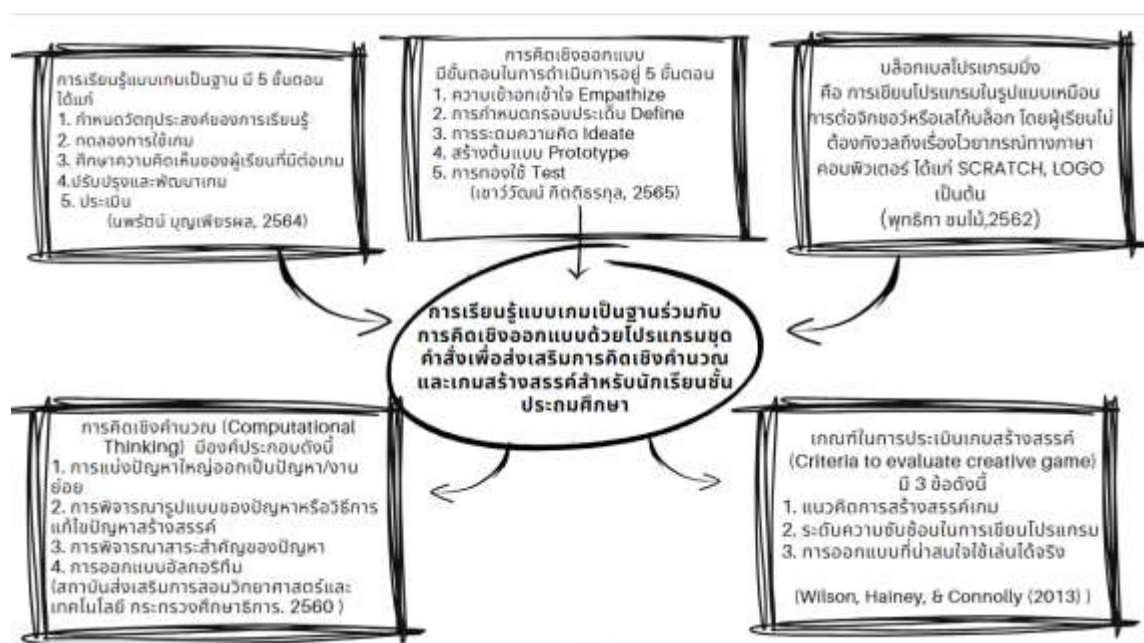
เครื่องมือในการวิจัย

การเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา

Combining Game-Based Learning with Design Thinking Using Block-based Programming to Enhance Computational Thinking and Creative Games for Primary Student

1. กรอบแนวคิดรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา

จากการศึกษา วิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา สำหรับนำมาเป็นแนวทางในการกำหนดเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย ประกอบด้วย การเรียนรู้แบบเกมเป็นฐาน การคิดเชิงออกแบบ โปรแกรมชุดคำสั่ง (Block-based Programming) ทักษะการคิดเชิงคำนวณ เกมสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

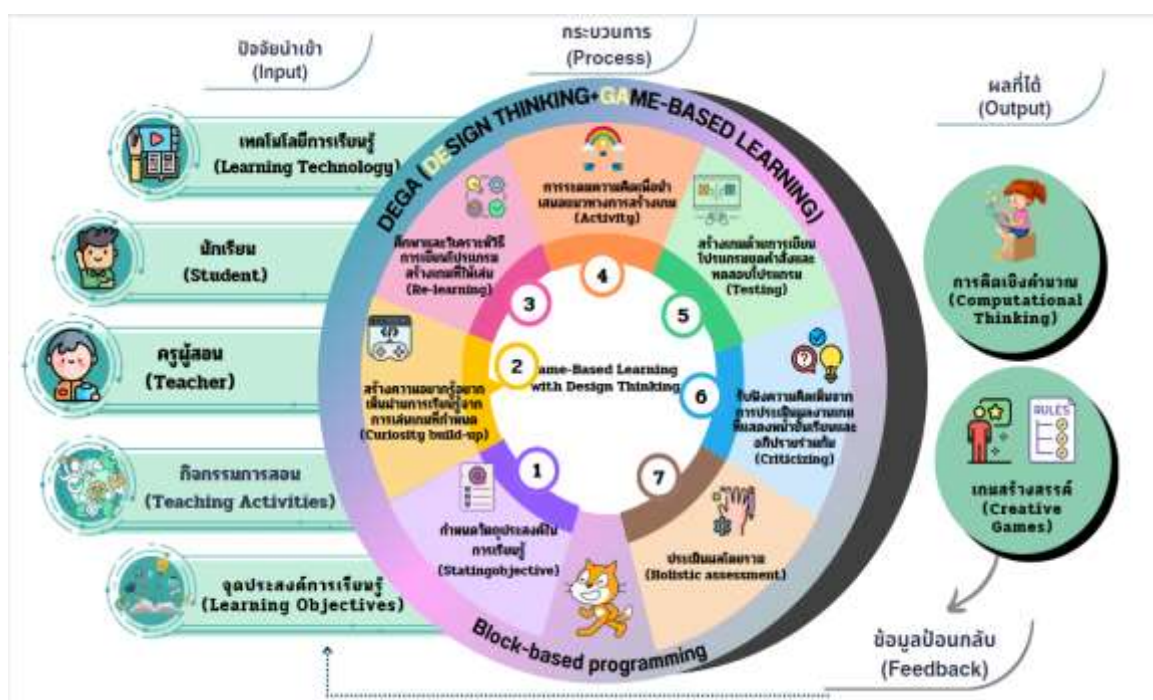


ภาพที่ ค-1 กรอบแนวคิดงานวิจัย

2. รูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา

การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา สำหรับใช้ในการ

ออกแบบและพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งในการส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ และความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างเกมซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนในยุคนี้เป็นอย่างมาก เพื่อก้าวเข้าสู่ผู้เรียนในทศวรรษที่ 21 ในการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ไขปัญหา และดัดแปลงแก้ไขสิ่งต่าง ๆ ที่มีอยู่แล้วให้ดีกว่าเดิมอย่างเป็นระบบจนเกิดเป็นสิ่งแปลกใหม่ และเกิดแนวทางในการแก้ไขที่เป็นประโยชน์ต่อสังคม แนวทางการออกแบบและพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น เป็นการออกแบบบนพื้นฐานวิธีการเชิงระบบ ประกอบไปด้วย 4 องค์ประกอบ คือ ปัจจัยนำเข้า กระบวนการเรียนรู้ ผลผลิต และผลป้อนกลับ ดังแสดงภาพที่ 2



ภาพที่ ค-2 รูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา

จากภาพที่ 2 แสดงถึงรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ประกอบไปด้วย 4 องค์ประกอบหลัก มีรายละเอียดดังนี้

1. **ปัจจัยนำเข้า (Input factor)** รูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา มีปัจจัยนำเข้างดังนี้

1.1 จุดประสงค์การเรียนรู้ (Learning Objectives) หมายถึง การระบุสิ่งที่นักเรียนจะได้เรียนรู้ และทำได้อย่างชัดเจนหลังจากผ่านกิจกรรมการเรียนรู้แล้วครอบคลุมทั้งด้านความรู้และทักษะ โดยมีเครื่องมือที่สามารถวัดหรือประเมินผลได้นักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้หรือไม่

1.2 กิจกรรมการเรียนการสอน (Teaching Activities) หมายถึง กิจกรรมที่จัดขึ้นภายในห้องเรียนเพื่อกระตุ้นนักเรียนให้เกิดความสนใจและต้องการเรียนรู้จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม พัฒนาตนเอง และบรรลุวัตถุประสงค์ กิจกรรมการเรียนการสอนมีหลากหลายรูปแบบควรเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับเนื้อหา ระดับชั้น ความสนใจ และความต้องการของนักเรียน

1.3 บทบาทนักเรียน (Student role) หมายถึง หน้าที่ความรับผิดชอบและพฤติกรรมที่นักเรียนควรมีในการเรียนรู้และพัฒนาตนเอง เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของจุดประสงค์การเรียนรู้ ในปัจจุบันนักเรียนไม่ได้เป็นเพียงผู้รับข้อมูลจากผู้สอนเพียงอย่างเดียวแต่ต้องมีบทบาทที่หลากหลาย เช่น แสวงหาความรู้เพิ่มเติมด้วยตนเอง มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ คิดวิเคราะห์หาเหตุผล เชื่อมโยงความรู้ตลอดจนแก้ไขปัญหา โดยผู้วิจัยออกแบบให้มีการแบ่งกลุ่มให้นักเรียนเรียนรู้และทำงานร่วมกันนำเสนอแนวความคิดและรายละเอียดในการสร้างเกมของกลุ่มหน้าชั้นเรียนเพื่อฟังคำวิจารณ์จากเพื่อนร่วมชั้นเรียนและครูผู้สอนและนำเสนอเกมหน้าชั้นเรียน อีกครั้งภายหลังที่สร้างเกมเสร็จเรียบร้อย

1.4 บทบาทครูผู้สอน (Teacher role) หมายถึง ภาระหน้าที่และความรับผิดชอบที่ต้องปฏิบัติเพื่อพัฒนานักเรียนให้บรรลุเป้าหมายตามหลักสูตร และตามศักยภาพสูงสุด โดยผู้สอนมีหน้าที่เป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ต่างๆ ให้กับนักเรียน จัดเตรียมสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างต่อเนื่องเพื่อติดตามผลหาจุดอ่อน และปรับการสอนให้เหมาะสม ตลอดจนคอยให้คำปรึกษาแนะนำช่วยเหลือนักเรียนในด้านต่าง ๆ ทั้งด้านการเรียน ด้านส่วนตัว และด้านสังคม ซึ่งทำได้โดยเป็นผู้ให้ความรู้ในช่วงการสอนการเขียนโปรแกรมแบบบล็อก จากเกมที่นักเรียนเล่นเพื่อนำไปสร้างเกมตลอดจนเป็นผู้ให้คำแนะนำแก่นักเรียนในระหว่างการสร้างเกม และการนำเสนอเกมและสุดท้ายคือการประเมินผลความรู้ทักษะในการคิดเชิงคำนวณจากการให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนและประเมินความสามารถในการนำความรู้ด้านทักษะการคิดเชิงคำนวณไปใช้จริงในการสร้างเกมสร้างสรรค์

1.5 เทคโนโลยีที่ส่งเสริมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมชุดคำสั่ง (Technology that promotes learning) ได้แก่ เครื่องมือ อุปกรณ์ แพลตฟอร์ม และระบบต่างๆ ที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยใช้โปรแกรมแบบบล็อก (Block-based program: Scratch) ผ่านคลาวด์แพลตฟอร์มชุมชนการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ (Creative learning community cloud platform) เทคโนโลยีเหล่านี้สามารถช่วยนักเรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาการสอนและแหล่งข้อมูลต่างๆ ได้ทุกที่ทุกเวลาผ่านอุปกรณ์ดิจิทัลตลอดจนเพิ่มโอกาสในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากสมาชิกในชุมชน

2. กระบวนการเรียนรู้ (Learning process) ผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์กระบวนการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบ โดยมุ่งเน้นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็น

สำคัญทุกขั้นตอนของการเรียนรู้ โดยให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริงผสมผสานกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนในรูปแบบของเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบ ประกอบไปด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 กำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ (Stating objective) หมายถึง การระบุวัตถุประสงค์ หรือเป้าหมายที่ต้องการให้นักเรียนบรรลุผลลัพธ์จากการใช้เกมในกระบวนการเรียนรู้

2.2 สร้างความอยากรู้อยากเห็นผ่านการเรียนรู้จากการเล่นเกมที่กำหนด (Curiosity build-up) หมายถึง การให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นและกระตุ้นที่จะค้นหาความรู้จากเกมที่เล่น

2.3 ศึกษาและวิเคราะห์วิธีเขียนโปรแกรมการสร้างเกมที่ให้เล่น (Re-learning) หมายถึง การเรียนรู้การสร้างเกมที่เล่นด้วยชุดคำสั่งการเขียนโปรแกรมแบบบล็อก

2.4 ระดมความคิดเพื่อนำเสนอแนวทางการสร้างเกม (Activity) หมายถึง กระบวนการที่ ให้สมาชิกในกลุ่มออกความคิดเห็นหรือแนวคิดในการสร้างเกมร่วมกันเพื่อนำไอเดียและแนวคิดมา เขียนแผนการสร้างเกมและนำเสนอ

2.5 สร้างเกมด้วยการเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งและทดสอบโปรแกรม (Testing) หมายถึง เป็นกระบวนการทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ พัฒนา และทดสอบเกมเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีและ เกมที่สมบูรณ์

2.6 รับฟังความคิดเห็นจากการประเมินผลงานเกมที่แสดงหน้าชั้นเรียนและอภิปราย ร่วมกัน (Criticizing) หมายถึง การรับความคิดเห็นจากระหว่างเพื่อนร่วมชั้นเรียนและครูผู้สอนเพื่อ ทราบข้อดีและข้อเสียของเกม แล้วนำไปปรับปรุงเกมให้น่าสนใจมากขึ้นในอนาคต

2.7 ประเมินผลโดยรวม (Holistic assessment) หมายถึง การประเมินผลให้คะแนนเกมที่ สร้างเสร็จแล้วจากครูผู้สอนในรายวิชาวิทยาการคำนวณและหัวหน้าหมวด

3. ผลผลิต (Output)

3.1 การคิดเชิงคำนวณ เป็นกระบวนการในการแก้ไขปัญหาการคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล เป็นขั้นตอน เพื่อหาวิธีการแก้ไขปัญหาในรูปแบบที่สามารถนำไปประมวลผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประกอบไปด้วย 1. การแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหา/งานย่อย 2. การพิจารณารูปแบบของปัญหา หรือวิธีการแก้ปัญหา 3. การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา 4. การออกแบบอัลกอริทึม การประเมิน ความรู้ทางการคิดเชิงคำนวณที่ได้รับการถ่ายทอดผ่านการสอนนักเรียนโดยให้ทำแบบทดสอบ ก่อนเรียนและหลังเรียนจำนวน 20 ข้อ

3.2 เกมสร้างสรรค์ เป็นความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างเกมจากความรู้ในการคิดเชิง คำนวณในข้อ 3.1 นำไปวิเคราะห์และสังเคราะห์เพื่อสร้างเกมที่มีความแปลกใหม่และแตกต่างไป กว่าเดิม เป็นการดึงเอาความคิดสร้างสรรค์ที่มีในตัวนักเรียนออกมาเพื่อเสริมสร้างความคิด สร้างสรรค์ให้นักเรียนมีความมั่นใจและมองเห็นถึงศักยภาพของตัวเองจากผลงานที่ทำขึ้นเพื่อพัฒนา ต่อยอดเป็นสิ่งประดิดขี้ปากสู่การสร้างนวัตกรรมในอนาคตและยังสะท้อนให้เห็นการมีทักษะการคิดเชิง คำนวณที่ไม่ใช่เพียงความรู้ความเข้าใจแต่เพียงอย่างเดียวอันเป็นการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของ นักเรียนเพื่อแก้ปัญหาทักษะความคิดสร้างสรรค์ของประเทศไทยในอนาคต

4. ผลป้อนกลับ (Feedback) เป็นการนำข้อมูลของผลลัพธ์จากการส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ และเกมสร้างสรรค์ ว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่เพื่อนำกลับไปปรับปรุงกระบวนการทั้งหมดในกรณีที่ไม่บรรลุผลลัพธ์หรือพัฒนาผลลัพธ์ให้ดีขึ้นกว่าเดิม

คำชี้แจง

1. แบบประเมินนี้ใช้ประเมินการออกแบบของรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา

2. เกณฑ์ในการให้คะแนนความเห็นมีดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

3. โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน และได้โปรดให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมท้ายรายการประเมิน ทั้งนี้เพื่อจะเป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัยในการปรับปรุงการออกแบบรูปแบบการเรียนรู้

ข้อมูลของผู้ทรงคุณวุฒิ

1. ชื่อ-นามสกุลผู้ประเมิน.....

2. ตำแหน่ง.....

3. สถานที่ทำงาน.....

**แบบประเมินการออกแบบของรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วย
โปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษา**

รายละเอียดการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ด้านปัจจัยนำเข้า					
1.1 จุดประสงค์การเรียนรู้					
1.2 กิจกรรมการเรียนการสอน					
1.3 บทบาทนักเรียน					
1.4 บทบาทผู้สอน					
1.5 เทคโนโลยีที่ส่งเสริมการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมชุดคำสั่ง					
2. ด้านกระบวนการเรียนรู้					
กระบวนการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบ (Game-Based Learning with Design Thinking)					
1. กำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้					
2. สร้างความอยากรู้อยากเห็นผ่านการเรียนรู้จากการเล่นเกมที่กำหนด					
3. ศึกษาและวิเคราะห์วิธีเขียนโปรแกรมการสร้างเกมที่ให้เล่น					
4. ระดมความคิดเพื่อนำเสนอแนวทางการสร้างเกม					
5. สร้างเกมด้วยการเขียนโปรแกรมชุดคำสั่งและทดสอบโปรแกรม					
6. รับฟังความคิดเห็นจากการประเมินผลงานเกมที่แสดงหน้าชั้นเรียนและอภิปรายร่วมกัน					
7. ประเมินผลโดยรวม					
3. ด้านผลผลิต					
3.1 ทักษะการคิดเชิงคำนวณ					
3.2 เกมสร้างสรรค์					
4. ด้านข้อมูลป้อนกลับ					
ข้อมูลของผลลัพธ์จากการส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ และเกมสร้างสรรค์ ว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่					

**แบบประเมินการออกแบบของรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบ
ด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษา (องค์ประกอบรวม)**

รายละเอียดการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. รูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา					
2. กรอบแนวคิดมีความครอบคลุมองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์					
3. รูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์ มีนิยามศัพท์ที่สอดคล้องและเหมาะสม					
4. การจัดลำดับองค์ประกอบในการออกแบบรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์ มีลำดับที่เหมาะสม ต่อเนื่องและเชื่อมโยงกัน					
5. การเรียบเรียงลำดับขององค์ประกอบในรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์ มีความเหมาะสมเข้าใจง่าย					
6. ภาพรวมขององค์ประกอบของรูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์ มีความสมบูรณ์ สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบในการส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดเชิงคำนวณ และความคิดสร้างสรรค์ในตัวบุคคล					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ขอขอบคุณอย่างสูง
นางสาวโชติกา วังหลัง ผู้วิจัย
E-mail: jcho.tika14@gmail.com
Tel: 096-936-2971

แบบประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบ
ด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับ
นักเรียนชั้นประถมศึกษา

- ผู้วิจัย : นางสาวโชติกา วังหล้ง
 สาขา/วิชา : นักศึกษาระดับปริญญาโท
 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา
 คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก : รองศาสตราจารย์ ดร.กอบเกียรติ สระอุบล
 อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม : ศาสตราจารย์ ดร.พัลลภ พิริยะสุรวงศ์
- จุดมุ่งหมาย : เพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐาน
 ร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิด
 เชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา

วัตถุประสงค์งานวิจัย

สามารถใช้เป็นแนวทางในการส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์

คำชี้แจง

แบบประเมินฉบับนี้เป็นแบบประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน และได้โปรดให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมท้ายรายการประเมิน ทั้งนี้เพื่อจะเป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัยในการปรับปรุงรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ให้มีคุณภาพสูงขึ้นต่อไป โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณา ดังนี้

ระดับ	5	หมายถึง	มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด
ระดับ	4	หมายถึง	มีคุณภาพอยู่ในระดับมาก
ระดับ	3	หมายถึง	มีคุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง
ระดับ	2	หมายถึง	มีคุณภาพอยู่ในระดับน้อย
ระดับ	1	หมายถึง	มีคุณภาพอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ข้อมูลของผู้ทรงคุณวุฒิ

1. ชื่อ-นามสกุลผู้ประเมิน.....
2. ตำแหน่ง.....
3. สถานที่ทำงาน.....

แบบประเมินคุณภาพของระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบ
ด้วยโปรแกรมชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับ
นักเรียนชั้นประถมศึกษา

รายละเอียด	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
1. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้					
1.1 สามารถออกแบบและสร้างผลงานเกมของตัวเองบนโปรแกรมชุดคำสั่ง (Scratch)					
1.2 สามารถสร้างชิ้นงานออกมาได้ด้วยตนเองผ่านการชี้แนะแนวทางของผู้สอน					
1.3 จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับเนื้อหา					
1.4 สามารถวัดทักษะการคิดทักษะการคิดเชิงคำนวณ และเกมสร้างสรรค์					
2. ด้านเนื้อหา					
2.1 เนื้อหามีความถูกต้องตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
2.2 เนื้อหามีความครบถ้วนครอบคลุมประเด็นสำคัญทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับหน่วยการเรียนรู้					
2.3 เนื้อหามีความทันสมัย และเป็นปัจจุบัน สอดคล้องกับเหตุการณ์ ข้อมูล และเทคโนโลยีใหม่					
2.4 เนื้อหาในการสอนมีรูปแบบที่ดึงดูดความสนใจ กระตุ้นให้ผู้ใช้งานต้องการใช้งาน					
2.5 เนื้อหาเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย เข้าใจง่าย ตรงกับความต้องการและระดับความรู้ของผู้ใช้งาน					
3. แผนการจัดการเรียนรู้					
3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ออกแบบให้ง่ายต่อการใช้งาน					
3.2 แผนการจัดการเรียนรู้มีการจัดวางเนื้อหาและกิจกรรมอย่างเป็นระบบ					
3.3 แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา					

รายละเอียด	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
3.4 แผนการจัดการเรียนรู้มีการวัดผลและประเมินผล อย่างเป็นระบบ					
3.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้จริงกับผู้เรียนและเก็บ รวบรวมข้อมูล					
4. แบบประเมิน					
4.1 ทักษะการคิดเชิงคำนวณ (แบบทดสอบแบบปรนัยที่ ประกอบไปด้วย 4 องค์ประกอบของทักษะการคิดเชิง คำนวณ)					
4.2 เกมสร้างสรรค์ (ประเมินแบบรูปริคส์) โดยประเมิน จากผลงานที่ผู้เรียนสร้างขึ้น การนำเสนอผลงานของ ผู้เรียน และการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการอภิปราย					
5. ระบบการจัดการเรียนรู้ (Learning Management System)					
5.1 ระบบการจัดการเรียนรู้ มีการใช้งานง่าย ช่วยให้ นักเรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้ ทำงานส่ง และ เข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ ได้					
5.2 ระบบการจัดการเรียนรู้ มีการออกแบบที่เรียบง่าย สวยงาม และใช้งานง่าย					
5.3 ระบบการจัดการเรียนรู้ มีรูปแบบการใช้งานมากมาย เพื่อรองรับการเรียนรู้แบบออนไลน์ เช่น กิจกรรมการ เรียนรู้ การทดสอบ และการวัดผล					
5.4 ระบบการจัดการเรียนรู้ มีความสามารถในการ ทำงานที่ครบถ้วนรองรับการเรียนรู้แบบออนไลน์					
5.5 ระบบการจัดการเรียนรู้ ทำงานได้อย่างราบรื่นและ รวดเร็วบนอุปกรณ์ส่วนใหญ่					
5.6 ผู้ใช้งานสามารถได้รับความช่วยเหลือเมื่อพบปัญหา การใช้งานของระบบการจัดการเรียนรู้					
6. โปรแกรมชุดคำสั่ง					
6.1 ผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้งานโปรแกรมชุดคำสั่ง (Scratch) ผ่านระบบการจัดการเรียนรู้					
6.2 โปรแกรมชุดคำสั่ง (Scratch) เป็นโปรแกรมที่มี อินเทอร์เฟซหรือการต่อประสานการทำงานระหว่าง เครื่องคอมพิวเตอร์กับผู้ใช้งาน ทำให้ใช้งานง่าย เหมาะ					

รายละเอียด	ระดับคุณภาพ				
	5	4	3	2	1
สำหรับผู้เริ่มต้นเขียนชุดคำสั่งหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในรูปโค้ด (coding)					
6.3 โปรแกรมชุดคำสั่ง (Scratch) มีตัวช่วยแนะนำและสอนการใช้งาน เหมาะสำหรับผู้ที่ไม่เคยใช้โปรแกรมมาก่อน					
6.4 โปรแกรมชุดคำสั่ง (Scratch) มีตัวอย่างโปรแกรมเจอบทเรียน และคู่มือการใช้งานมากมาย เหมาะสำหรับผู้ใช้งานทุกระดับ					
6.5 โปรแกรมชุดคำสั่ง (Scratch) มีการรองรับได้หลายภาษาทั่วโลก รวมถึงภาษาไทยด้วย ช่วยทำให้ใช้งานง่ายขึ้นสำหรับผู้ใช้งาน					
6.6 โปรแกรมชุดคำสั่ง (Scratch) สามารถใช้งานฟรี โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย					
6.7 โปรแกรมชุดคำสั่ง (Scratch) มีคุณภาพเทคนิคการผลิตที่ดี เหมาะสำหรับการสอนนักเรียนให้รู้จักการเริ่มต้นการเขียนโปรแกรมชุดคำสั่ง และเหมาะสำหรับผู้ใช้งานทุกระดับ					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ขอขอบคุณอย่างสูง
นางสาวโชติกา วังหลัง ผู้วิจัย
E-mail: jcho.tika14@gmail.com
Tel: 096-936-2971

แบบประเมินการคิดเชิงคำนวณ

การประเมินความรู้ทางการคิดเชิงคำนวณที่ได้รับการถ่ายทอดผ่านการสอนนักเรียนโดยให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยผู้วิจัยได้ออกข้อสอบตามองค์ประกอบของการคิดเชิงคำนวณที่ประกอบไปด้วย 1. การแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหา/งานย่อย 2. การพิจารณารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา 3. การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา 4. การออกแบบอัลกอริทึม ผู้วิจัยได้ออกข้อสอบ 5 ข้อ ต่อ 1 องค์ประกอบรวมทั้งหมดจำนวน 20 ข้อ ดังนี้

คำชี้แจง

1. ข้อสอบมีทั้งหมด 20 ข้อ 20 คะแนน
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

องค์ประกอบ การคิดเชิงคำนวณ	แบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน
แยกปัญหาใหญ่ เป็นปัญหาย่อย (decomposition)	1. ข้อใดไม่ใช่ปัญหาย่อยที่ควรพิจารณาในการสร้างด้านเขาวงกต ก. ต้องการกำหนดเส้นชัย ข. ต้องการกำหนดความยากง่ายของด้านเขาวงกต ค. ต้องการจำนวนของด้านเขาวงกต ☒ ง. การเลือกใช้ตัวสไปรท์
แยกปัญหาใหญ่ เป็นปัญหาย่อย (decomposition)	2. ใครสามารถใช้การคิดแยกย่อยเพื่อช่วยในการปิดคอมพิวเตอร์ได้ดีที่สุด ก. พุดจีบชักปลั๊กออกทันที ข. เพ็ญกุดปุ่มเปิดเครื่องค้างไว้ ค. แก้วกุดปุ่ม Shut down ☒ ง. น้อยหน้าปิดสวิตซ์ในห้องคอมลงทันที
แยกปัญหาใหญ่ เป็นปัญหาย่อย (decomposition)	3. จากชุดคำสั่งที่กำหนดให้ คำสั่งใดที่ใช้ในการตรวจสอบเงื่อนไข

	 เมื่อคลิก วนซ้ำตลอด ถ้า แตะ Sprite1 ? แล้ว เคลื่อนที่ -10 ก้าว ก.  ถ้า แตะ แล้ว ข.  แตะ Sprite1 ? ค.  เคลื่อนที่ -10 ก้าว ง.  วนซ้ำตลอด
แยกปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อย (decomposition)	4. จากชุดคำสั่งที่ให้ถ้าหากต้องการเปลี่ยนจากการเช็คเวลาเพื่อจบเกมเป็นเช็คจำนวนรอบในการเล่นต้องเปลี่ยนคำสั่งใด



ก.



ข.

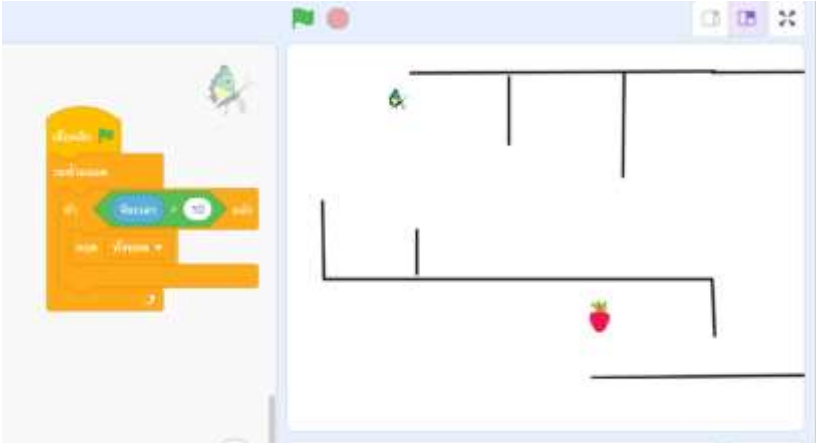


ค.



ง.



แยกปัญหาใหญ่ เป็นปัญหาย่อย (decomposition)	5. อะไรคือใจความสำคัญในการตั้งชื่อตัวแปร ก. ตั้งเป็นชื่อตัวเอง ข. ตั้งชื่อตามหน้าที่ ที่ต้องใช้ ค. ตั้งชื่อตามใจตัวเอง ง. ตั้งชื่อตามตัวสไปรท์
การพิจารณา รูปแบบของปัญหา หรือวิธีการ แก้ปัญหา (pattern)	6. จากภาพ เมื่อกดปุ่มธงเขียวชุดคำสั่งนี้คือเงื่อนไขใดจากเกมที่เล่น  ก. เงื่อนไขการจบเกมที่เล่น ข. เงื่อนไขการสุ่มการเคลื่อนที่ของ สไปรท์ ค. เงื่อนไขการเพิ่มคะแนน ง. เงื่อนไขการเปลี่ยนด้านเขาวงกต
การพิจารณา รูปแบบของปัญหา หรือวิธีการ แก้ปัญหา (pattern)	7. กำหนดให้สร้างตัวละคร 1 ตัว โดยใช้โปรแกรม Scratch แล้วให้ตัวละครพูดว่า “สวัสดี!” 2 วินาที แล้วหยุดรอ 1 วินาที แล้วจึงเล่นเสียงแมว ข้อใดคือสคริปต์คำสั่งตามเงื่อนไขข้างต้น ก.



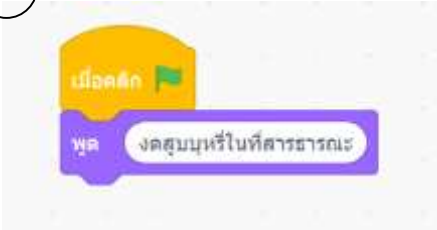
ข.

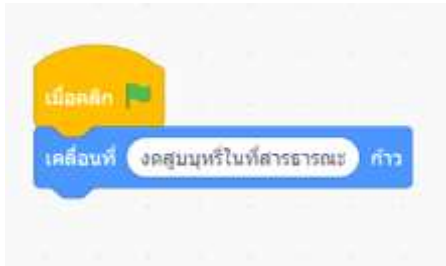


ค.



ง.

	
การพิจารณา รูปแบบของปัญหา หรือวิธีการ แก้ปัญหา (pattern)	8. หากต้องการให้ตัวละครแสดงข้อความว่า “งดสูบบุหรี่ในที่สาธารณะ” บนหน้าจอพื้นที่แสดงผล ควรใช้บล็อกคำสั่งใด ก.  ข.  ค.

	 ง. 
การพิจารณา รูปแบบของปัญหา หรือวิธีการ แก้ปัญหา (pattern)	9. จากรูปเมื่อกดเริ่มโปรแกรมและกดปุ่ม Space ค่าคะแนนจะมีค่าเท่าใด  ก. 1 ข. -1 ค. -2 ง. 2
การพิจารณา รูปแบบของปัญหา หรือวิธีการ	10. ถ้าต้องการให้ตัวสไปรท์เดินตามเมาส์ต้องใช้คำสั่งใด ก.

แก้ปัญหา
(pattern)



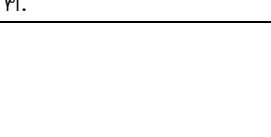
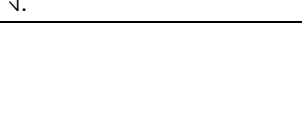
ข.

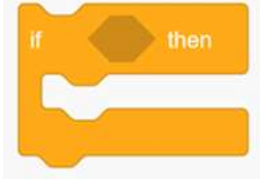


ค.



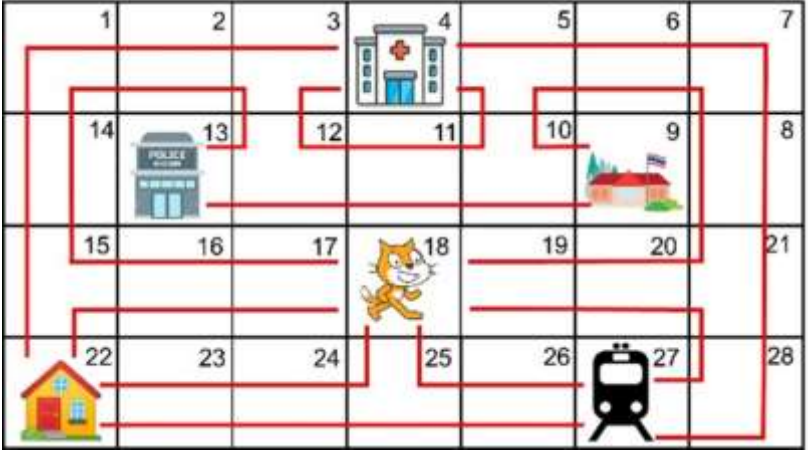
ง.

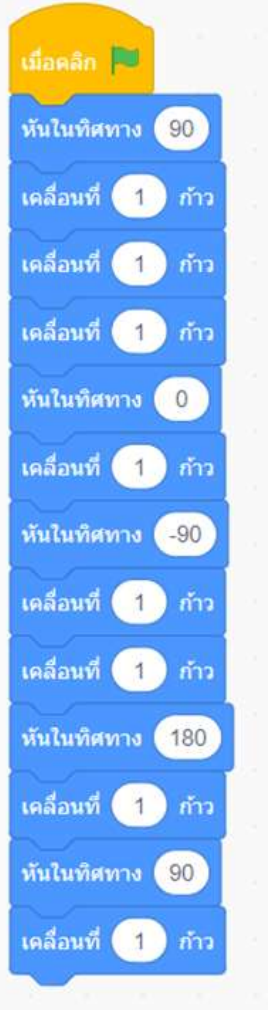
	
การพิจารณา สาระสำคัญของ ปัญหา (abstraction)	11. กลุ่มบล็อกคำสั่งในข้อใดที่ใช้ระบุคำสั่งให้เดินไปตัวสไปรท์เดินข้างหน้า 10 ก้าว ก.  ข.  ค.  ง. 
การพิจารณา สาระสำคัญของ ปัญหา (abstraction)	12. คำสั่งแรกในการทำงานด้วยโปรแกรม Scratch ก.  ข.  ค.  ง. 

	 
การพิจารณา สาเหตุสำคัญของ ปัญหา (abstraction)	13. การเพิ่มตัวละครการเขียนโปรแกรม Scratch ใช้สัญลักษณ์เครื่องมือใด ก.  ข.  ค.  ง. 
การพิจารณา สาเหตุสำคัญของ ปัญหา (abstraction)	14. บล็อกคำสั่งควบคุม ทำหน้าที่อะไร ก. การคิด การพูด การเปลี่ยนขนาด ข. การคิด การพูด เปลี่ยนฉากหลัง ค. การคลิกเมาส์ จับเวลา ง. การวนซ้ำ การตรวจสอบเงื่อนไข
การพิจารณา สาเหตุสำคัญของ ปัญหา (abstraction)	15. ถ้าต้องการให้ตัวละครพูดคำว่า “สวัสดี” ต้องเลือกบล็อกคำสั่งใด ก. ข.

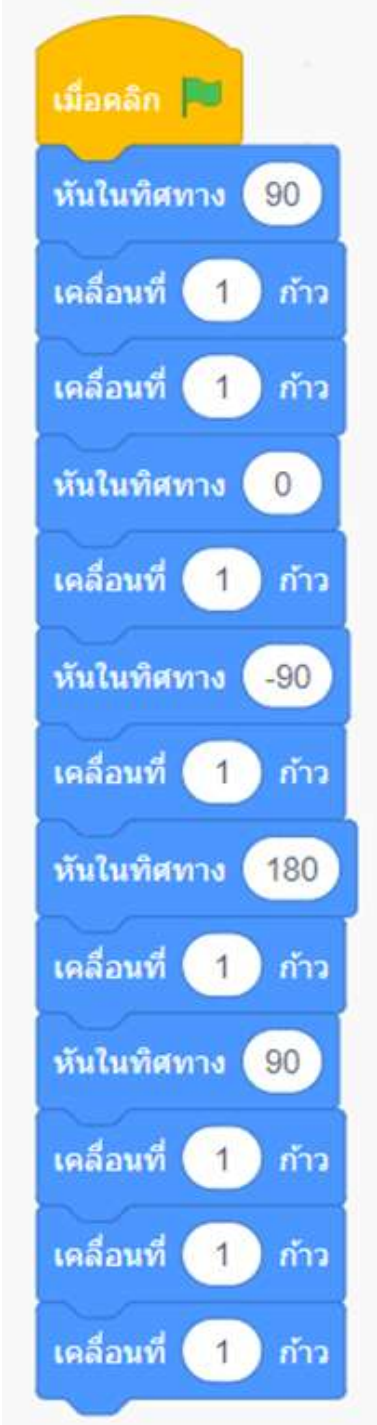
	 ควบคุม  รูปสัญลักษณ์  ตัวดำเนินการ  เหตุการณ์
การออกแบบ อัลกอริทึม (algorithms)	16. จากภาพ เมื่อกดปุ่มลูกศรขึ้นตัวสไปร์ทมีการทำงานเรียงลำดับอย่างไร  ก. เมื่อกดปุ่มลูกศรขึ้น > หันไปในทิศทางที่ต้องการ > เคลื่อนที่ 10 ก้าว > ถ้าชนขอบให้สะท้อนกลับ ข. เมื่อกดปุ่มลูกศรขึ้น > ถ้าชนขอบให้สะท้อนกลับ > เคลื่อนที่ 10 ก้าว > หันไปในทิศทางที่ต้องการ ค. เมื่อกดปุ่มลูกศรขึ้น > เคลื่อนที่ 10 ก้าว > หันไปในทิศทางที่ต้องการ > ถ้าชนขอบให้สะท้อนกลับ ง. เมื่อกดปุ่มลูกศรขึ้น > ถ้าชนขอบให้สะท้อนกลับ > หันไปในทิศทางที่ต้องการ > เคลื่อนที่ 10 ก้าว
การออกแบบ อัลกอริทึม (algorithms)	17. จากภาพ เมื่อผีเสื้อไปถึงเส้นชัย จะเกิดอะไรขึ้น

	 ก. เมื่อแตะที่เส้นชัยแล้ว > ไปที่ตำแหน่งที่กำหนด > เพิ่มคะแนน 1 แต้ม > ส่งข้อความ message 1 > รอเวลา 2 วินาที ข. เมื่อแตะที่เส้นชัยแล้ว > ส่งข้อความ message 1 > เพิ่มคะแนน 1 แต้ม > รอเวลา 2 วินาที > ไปที่ตำแหน่งที่กำหนด ค. เมื่อแตะที่เส้นชัยแล้ว > เพิ่มคะแนน 1 แต้ม > ไปที่ตำแหน่งที่กำหนด > ส่งข้อความ message 1 > รอเวลา 2 วินาที ง. เมื่อแตะที่เส้นชัยแล้ว > รอเวลา 2 วินาที > ไปที่ตำแหน่งที่กำหนด > ส่งข้อความ message 1 > เพิ่มคะแนน 1 แต้ม
การออกแบบ อัลกอริทึม (algorithms)	18. จากขั้นตอนการต้มไข่ ขั้นตอนใดมีการทำงานเหมือนกับคำสั่ง “หยุด”  ก. ต้มน้ำให้เดือด ข. ใส่ไข่ไก่ ค. รอ 5 นาที ง. ดับไฟ/ปิดเตา
การออกแบบ อัลกอริทึม (algorithms)	จากภาพที่ให้นำไปตอบคำถามข้อที่ 19-20

													
การออกแบบ อัลกอริทึม (algorithms)	<table border="1" data-bbox="611 837 1337 1406"> <thead> <tr> <th colspan="2">คำอธิบาย</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td><td>หันไปทางขวา</td></tr> <tr> <td></td><td>หันไปทางซ้าย</td></tr> <tr> <td></td><td>ขึ้นด้านล่าง</td></tr> <tr> <td></td><td>ลงด้านบน</td></tr> <tr> <td></td><td>เดินไปข้างหน้า 1 ก้าว</td></tr> </tbody> </table> 19. หากต้องการเดินทางจากบ้านไปโรงพยาบาลตามเส้นทางในแผนที่ สามารถนำไปเขียนชุดคำสั่งออกมาเป็นรูปใดได้ ก. ข.	คำอธิบาย			หันไปทางขวา		หันไปทางซ้าย		ขึ้นด้านล่าง		ลงด้านบน		เดินไปข้างหน้า 1 ก้าว
คำอธิบาย													
	หันไปทางขวา												
	หันไปทางซ้าย												
	ขึ้นด้านล่าง												
	ลงด้านบน												
	เดินไปข้างหน้า 1 ก้าว												

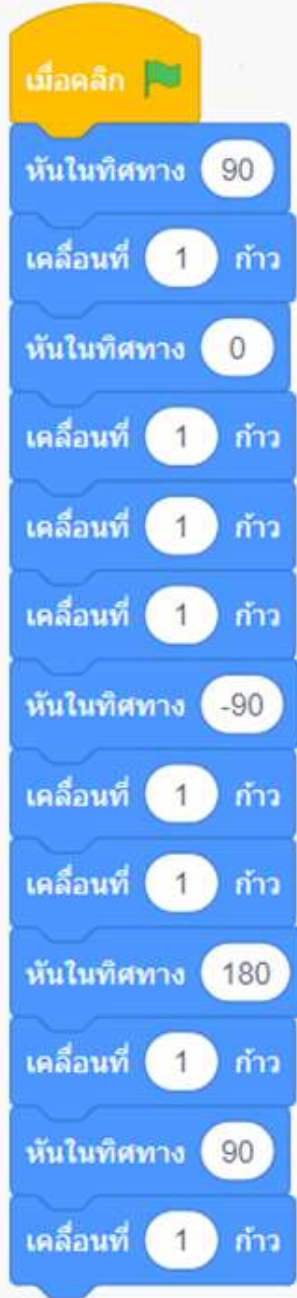
	 เมื่อคลิก หันในทิศทาง 0 เคลื่อนที่ 1 ก้าว เคลื่อนที่ 1 ก้าว เคลื่อนที่ 1 ก้าว หันในทิศทาง 90	 เมื่อคลิก หันในทิศทาง 90 เคลื่อนที่ 1 ก้าว เคลื่อนที่ 1 ก้าว เคลื่อนที่ 1 ก้าว หันในทิศทาง 0 เคลื่อนที่ 1 ก้าว หันในทิศทาง -90 เคลื่อนที่ 1 ก้าว เคลื่อนที่ 1 ก้าว หันในทิศทาง 180 เคลื่อนที่ 1 ก้าว หันในทิศทาง 90 เคลื่อนที่ 1 ก้าว
	ค.	ง.

	
การออกแบบ อัลกอริทึม (algorithms)	20. หากต้องการเดินทางจากรถไฟไปโรงเรียนตามเส้นทางในแผนที่สามารถนำไปเขียนชุดคำสั่งออกมาเป็นรูปใดได้ ก.

	 เมื่อคลิก  หันในทิศทาง 90 เคลื่อนที่ 1 ก้าว เคลื่อนที่ 1 ก้าว หันในทิศทาง 0 เคลื่อนที่ 1 ก้าว หันในทิศทาง -90 เคลื่อนที่ 1 ก้าว หันในทิศทาง 180 เคลื่อนที่ 1 ก้าว หันในทิศทาง 90 เคลื่อนที่ 1 ก้าว เคลื่อนที่ 1 ก้าว เคลื่อนที่ 1 ก้าว ข.
--	--



၂.

	 <pre> เมื่อคลิกธง หันในทิศทาง 90 เคลื่อนที่ 1 ก้าว หันในทิศทาง 0 เคลื่อนที่ 1 ก้าว เคลื่อนที่ 1 ก้าว เคลื่อนที่ 1 ก้าว หันในทิศทาง -90 เคลื่อนที่ 1 ก้าว เคลื่อนที่ 1 ก้าว หันในทิศทาง 180 เคลื่อนที่ 1 ก้าว หันในทิศทาง 90 เคลื่อนที่ 1 ก้าว </pre>
	ง.

		
	เมื่อคลิก 	
	หันในทิศทาง 90	
	เคลื่อนที่ 1 ก้าว	
	เคลื่อนที่ 1 ก้าว	
	หันในทิศทาง 0	
	เคลื่อนที่ 1 ก้าว	
	หันในทิศทาง -90	
	เคลื่อนที่ 1 ก้าว	
	เคลื่อนที่ 1 ก้าว	
	หันในทิศทาง 90	
	เคลื่อนที่ 1 ก้าว	
	เคลื่อนที่ 1 ก้าว	
	หันในทิศทาง 180	
เคลื่อนที่ 1 ก้าว		

แบบประเมินเกมสร้างสรรค์

เกณฑ์การประเมินเกมสร้างสรรค์			
1. แนวคิดการสร้างเกม			คะแนน
1	ชื่อเกม		1-5
2	เรื่องราวมีความน่าสนใจ		1-5
3	แรงบันดาลใจที่ทำเกม		1-5
4	วิธีการเล่นเกม		1-5
5	ฉากหลังที่ใช้		1-5
6	ตัวละครที่ใช้		1-5
7	สีสันทันที่ใช้ในเกม		1-5
8	เสียงประกอบที่นำมาใส่ในเกม		1-5
2. ระดับความซับซ้อนในการเขียนเกม			คะแนน
1	หมายเลขสุ่ม (Random number)	Pick Random ใช้เพื่อเลือกจำนวนเต็มสุ่มภายในช่วงที่กำหนด	0/1
2	อินพุตคีย์บอร์ด (Keyboard Input)	มีการใช้บล็อก เช่น ถามและรอ จะแจ้งให้ผู้ใช้พิมพ์คำตอบ	0/1
3	การวนซ้ำ (Iteration)	มีการใช้ตลอดไปและทำซ้ำเพื่อสร้างการวนซ้ำ	0/1
4	ตัวแปร (Variable)	สามารถสร้างตัวแปรได้ภายใน Scratch จากนั้นจึงนำไปใช้ภายในโปรแกรมได้	0/1
5	คำสั่งเงื่อนไข (Conditional Statements)	มีการใช้ if, Forever และ if-else เพื่อตรวจสอบเงื่อนไข	0/1
3. การออกแบบที่น่าสนใจใช้เล่นได้จริง			คะแนน
1	เป้าหมาย (Goal)	มีเป้าหมายที่ชัดเจนในเกมหรือไม่	0/1
2	คำแนะนำที่ชัดเจน (Instruction clear)	นักเรียนได้กำหนดว่าเกมควรจะดำเนินไปอย่างไร	0/1
3	ฟังก์ชันการทำงาน(Functionality)	เกมทำงานเมื่อเริ่มต้นหรือไม่ (เกมส่วนใหญ่เริ่มต้นเมื่อคลิกธงสีเขียว)	0/1
4	ความถูกต้องของการใส่ข้อมูล	มีการแจ้งเมื่อใส่ข้อมูลผิดพลาดในเกมหรือไม่	0/1
5	การเริ่มต้นและสิ้นสุดการเล่น	เมื่อเริ่มต้นเล่นไปขณะหนึ่งแต่ยังไม่จบเกมสามารถหยุดเล่นและมาเล่นต่อได้อย่างต่อเนื่องได้หรือไม่	0/1

ใบงานต่าง ๆ

ใบงานที่ 1 อธิบายหลักการทำงานของเกมที่เล่น (เขาวงกต)

1. ชื่อ-นามสกุล..... ชั้น.....
2. ชื่อ-นามสกุล..... ชั้น.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนอธิบายเกมเขาวงกตตามหัวข้อที่กำหนดให้

1. องค์ประกอบของเขาวงกตมีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

2. ความยากง่ายของด่านเขาวงกตต้องเป็นอย่างไร

.....

.....

3. นักเรียนมีวิธีเล่นเกมเขาวงกตอย่างไรเพื่อให้ถึงเส้นชัยได้เร็ว

.....

.....

.....

4. กราฟิก หรือภาพที่ควรใช้ในเกมเขาวงกตมีลักษณะอย่างไร

.....

.....

.....

5. ให้นักเรียนเขียนอธิบายความรู้สึก และประโยชน์ของเกมเขาวงกตเมื่อเล่นจบ

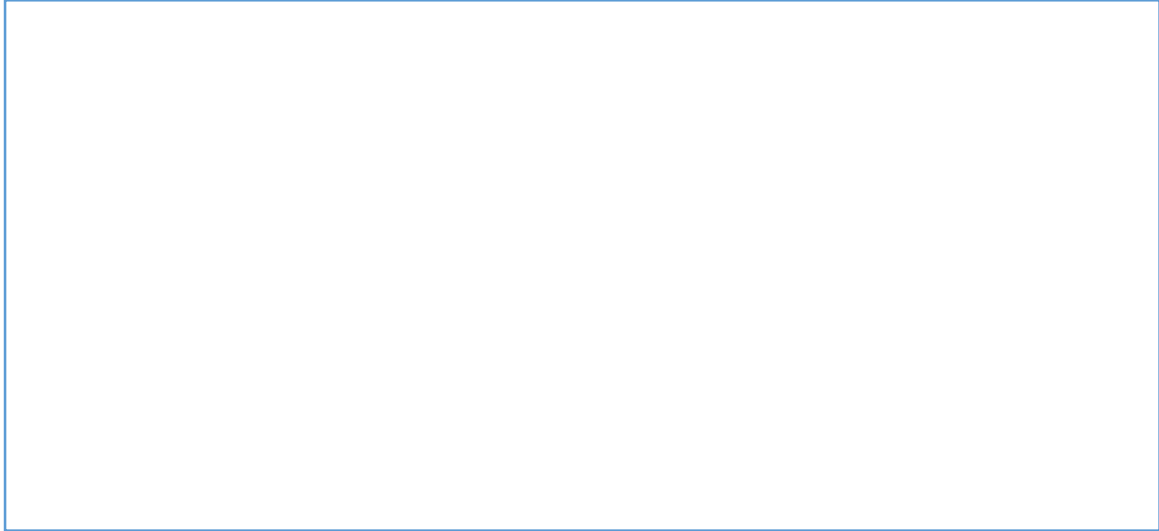
.....

ใบงานที่ 2 สร้างด่านเขาวงกต

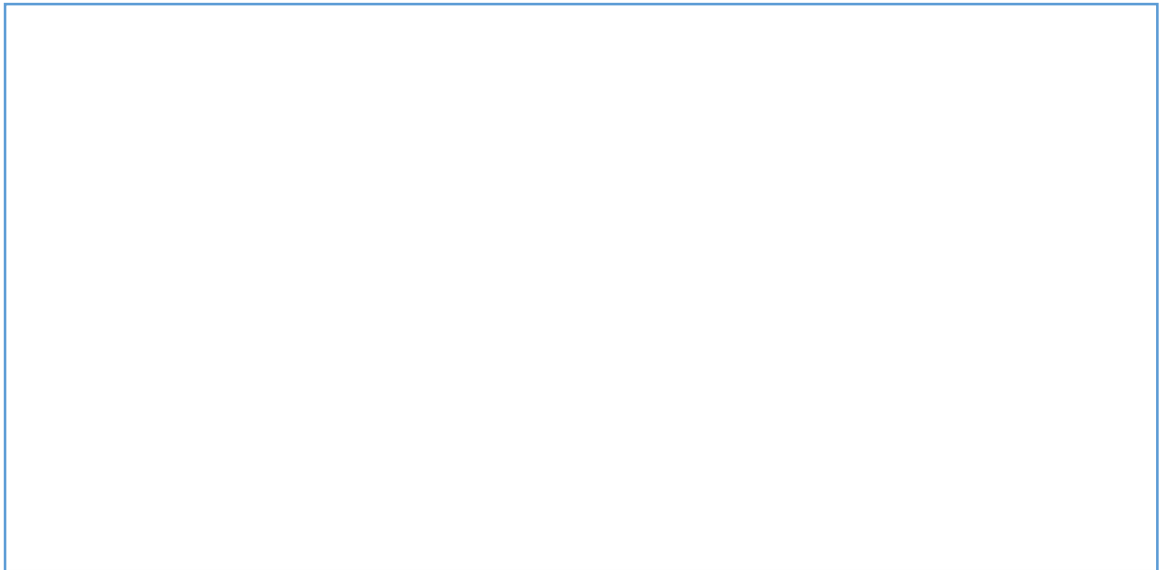
1. ชื่อ-นามสกุล..... ชั้น.....
2. ชื่อ-นามสกุล..... ชั้น.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนร่วมกันออกแบบออกแบบด้านเขาวงกตในใบงานที่มอบหมาย จากนั้นนำไปสร้างด้วยโปรแกรม Scratch

ด้านที่ 1



ด้านที่ 2



ใบงานที่ 3 ใบเสนอความคิด
การออกแบบเกมที่จะสร้าง

ชื่อกลุ่ม.....

1. ชื่อเกม

.....

2. แรงบันดาลใจที่นำมาทำเกม

.....

.....

3. ฉากหลังและตัวละครที่จะใช้

.....

.....

4. สิ่งที่จะใช้ในเกมน

.....

.....

.....

5. เสียงเพลงและเสียงประกอบที่จะใช้

.....

.....

.....

6. วิธีการเล่นเกม

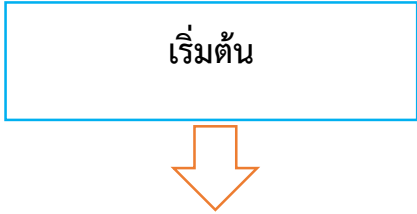
.....

.....

.....

ใบงานที่ 4 เขียนอัลกอริทึมของเกมที่จะสร้าง

ชื่อกลุ่ม.....



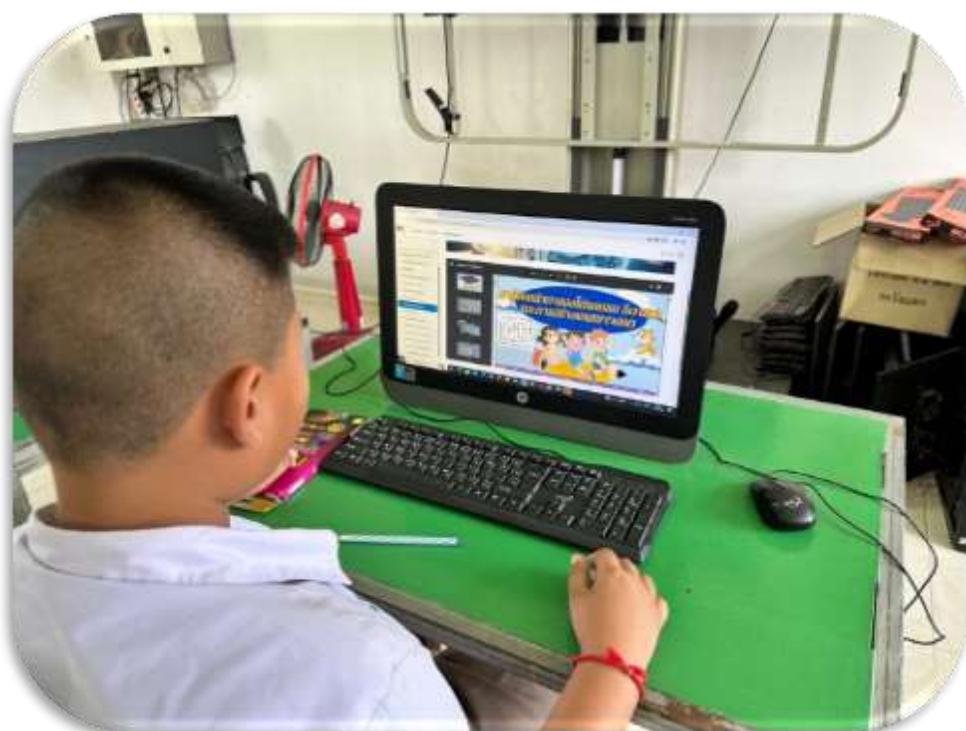
เริ่มต้น

ภาคผนวก ง

ภาพกิจกรรมและผลงานนักเรียน



ภาพกิจกรรมการแนะนำการใช้งานระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบ
ด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง



ภาพกิจกรรมการเรียนรู้โปรแกรม Scratch ผ่านระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิง
ออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง

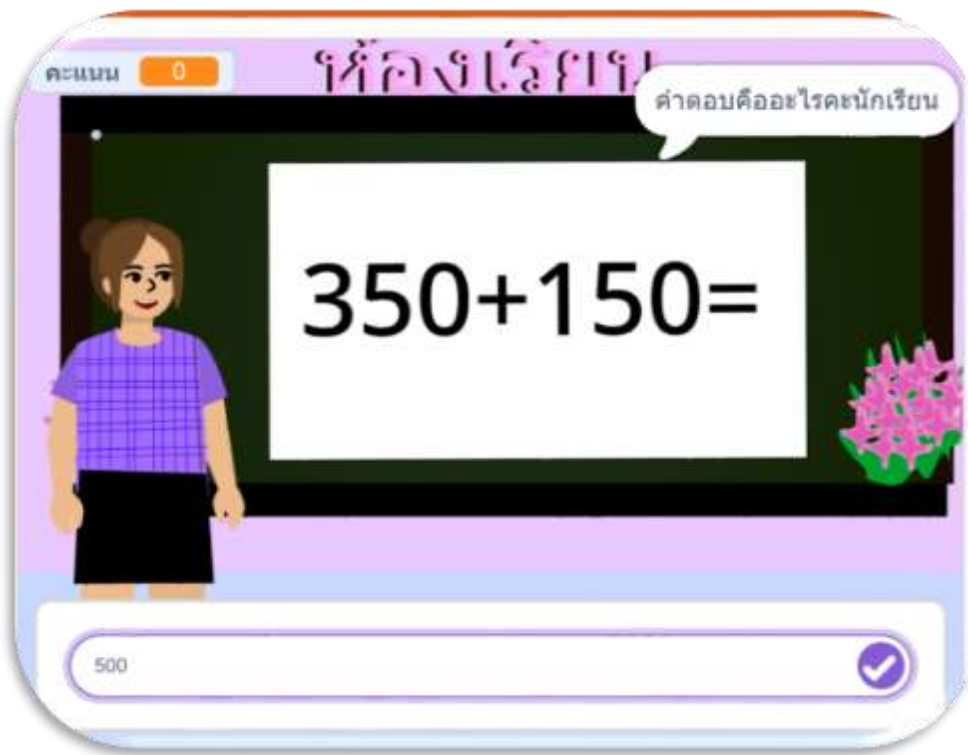


ภาพกิจกรรมการสร้างเกมสร้างสรรค์บนโปรแกรม Scratch ตามจินตนาการของนักเรียนผ่านระบบการเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง

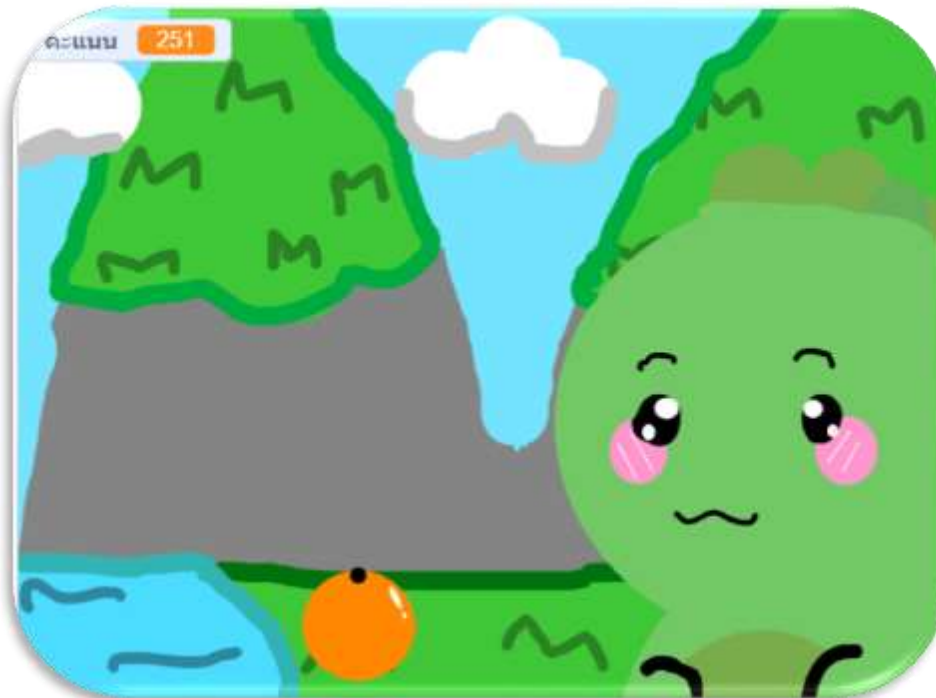


ภาพกิจกรรมการนำเสนอเกมสร้างสรรค์ของนักเรียนหน้าชั้นเรียน

ภาพตัวอย่างผลงานเกมของนักเรียน



เกมบวกเลขมรณะ



เกมเก็บผลไม้หรรษา



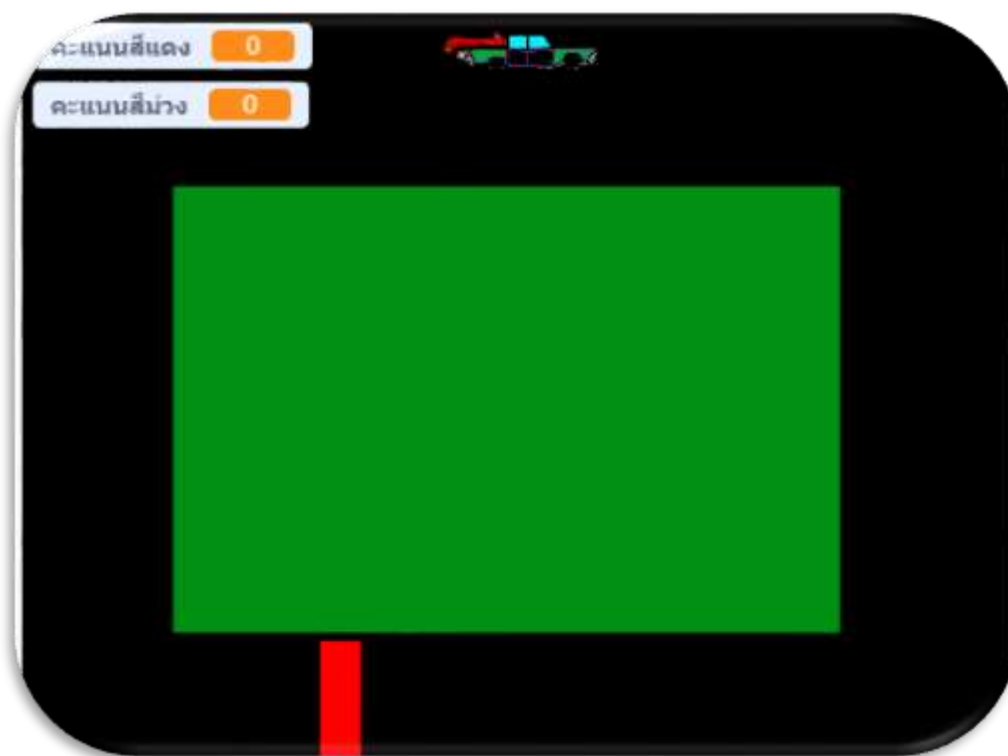
เกมยิงโดรน



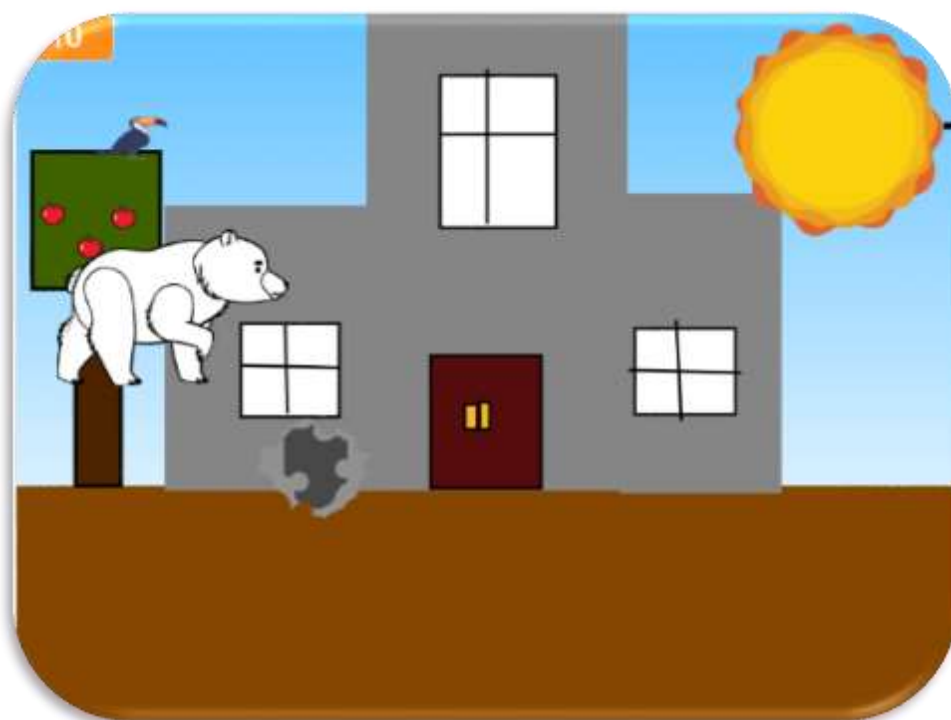
เกมหลบของอวกาศ



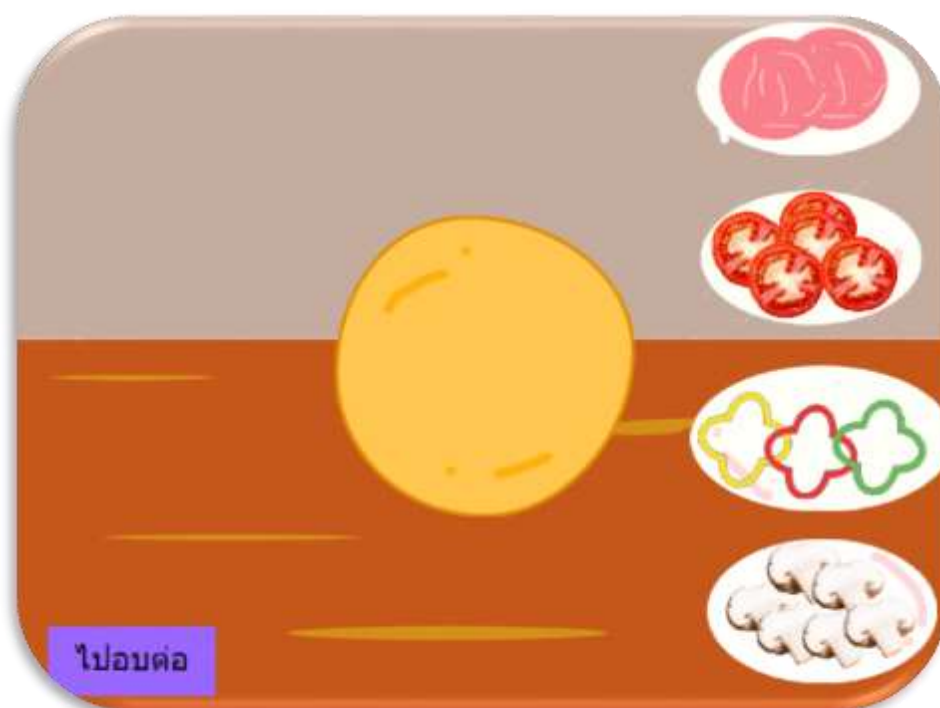
เกมหลบของมารณะ



เกม The Fast



เกมหมีขาวตะปบหิน



เกมพิชซ่าสุดแซ่บ แซ่บไม่แซ่บคนขายก็แซ่บ

ภาคผนวก จ

บทความที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่

The Editorial Board of Higher Education Studies
Canadian Center of Science and Education

1595 Sixteenth Ave, Suite 301, Richmond Hill, Ontario, L4B 3N9, Canada
Tel: 1-416-642-2606
Fax: 1-416-642-2608
E-mail: hes@ccsenet.org
Website: www.ccsenet.org

April 29, 2024

Dear Chotika Wanglang,

Thanks for your submission to *Higher Education Studies*.

We have the pleasure to inform you that your manuscript has been accepted for publication. It will be published in the issue of Vol. 14, No. 2, in June 2024.

Title: Combining Game-Based Learning with Design Thinking Using Block-based Programming to Enhance Computational Thinking and Creative Game for Primary Students

Authors: Chotika Wanglang, Kobkiat Sraubon, Pallop Piriyastrawong

If you have any questions, please do not hesitate to contact with us.

Sincerely,

Sherry Lin



On behalf of,
The Editorial Board of *Higher Education Studies*
Canadian Center of Science and Education



ISSN 1925-4741 (Print)
ISSN 1925-475X (Online)

Higher Education Studies

Vol. X, No. X Month 201X

Canadian Center of Science and Education®

Combining Game-Based Learning with Design Thinking Using Block-based Programming to Enhance Computational Thinking and Creative Game for Primary Students

Chotika Wanglang¹, Kobkiat Sraubon¹ & Pallop Piriyaasurawong¹

¹ King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Bangkok, Thailand

Correspondence: Chotika Wanglang, King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Bangkok, Thailand. Tel: 66-936-2971. Email: jcho.tika14@gmail.com

Received: March 28, 2024

Accepted: April 29, 2024

Online Published: May 10, 2024

doi:10.5539/hes.v14n2p137

URL: <https://doi.org/10.5539/hes.v14n2p137>

Abstract

This research aims to develop a combining game-based learning with design thinking using block-based programming to enhance computational thinking and creative games for primary students and will be referred to as game-based learning from now on. The purpose of this research is to 1) develop a model for game-based learning, 2) develop the system for game-based learning, 3) evaluate students' computational thinking after implementing game-based learning, and 4) evaluate the creative games created by students after game-based learning is implemented. The research tools included 1) the model for the game-based learning, 2) the model-appropriate evaluation form, 3) the learning system evaluation form 4) the computational thinking evaluation form, and 5) the creative game evaluation form. The research results showed that 1) the evaluation results of the model are appropriate for teaching at the highest level ($\bar{x} = 4.82$, $SD = 0.42$) and could be used for experimental teaching, 2) The results of game-based learning system quality are at the highest level ($\bar{x} = 4.57$, $S.D. = 0.50$). The researcher implements a game-based learning model and system to teach a sample group of 24 students in grade 4, using a purposive sampling method. The results of the implementation could be summarized as follows: 1) the results of students' computational thinking evaluation after implementing the model and system are significantly higher than before at the .05 level. 2) evaluation results of creative games that students developed after implementing the model and system are at a high level ($\bar{x} = 4.29$, $S.D. = 0.52$)

Keywords: game-based learning, design thinking, block-based programming, computational thinking, creative games

1. Introduction

The competitiveness of 64 countries ranked around the world in 2023, Thailand was at 30th (International Institute for Management Development: IMD, 2030). The ranking of the World Economic Forum (WEF, 2019) found that the overall competitiveness of Thailand compared to emerging and developing ASIA is shown in Figure 1.

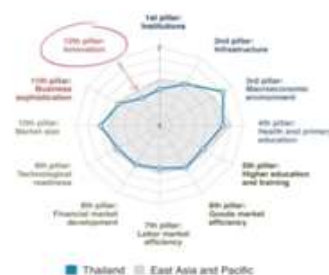


Figure 1. World Economic Forum's Competitiveness Report

As shown in Figure 1, Thailand's score is the lowest in innovation, indicating that Thailand needs to focus on developing this skill to become an innovation-driven country to escape the trap of being a middle-income country. Innovation is one important way to improve the middle-income trap. Learning programming from a young age is one method to develop innovation which is an essential skill to survive in the 21st century (P21, 2016). Using computer software helps to develop creativity and the ability to solve problems (problem-solving), which is the most important starting point for creating innovations to increase the country's competitiveness. Currently, the Ministry of Education has included subjects to teach each student to practice computer programming skills and the use of information communication technology in a computational science subject, established in the basic education core curriculum in 2017, and becomes compulsory in May 2018 for primary school to high school. Teaching computational science subject is aimed at developing students' computational thinking skills, but there are not enough teaching models for teachers to make students interested in and have fun with learning programming. The researcher has an idea to develop game-based learning to promote computational thinking and creative games for primary students. Developing an alternative model, the researcher analyzes the knowledge of game-based learning and design thinking, synthesizes them into a learning process, and develops a combining game-based learning with design thinking using block-based programming to enhance computational thinking and creative games for primary students' model. This will refer to combining game-based learning with design thinking from now on. The research aims to

- 1) develop the model for combining game-based learning with design thinking.
- 2) develop a system for combining game-based learning with design thinking.
- 3) evaluate students' computational thinking after combining game-based learning with design thinking is implemented.
- 4) evaluate students' creative games after combining game-based learning with design thinking is implemented.

2. Research Questions

According to the research purpose, we take research questions for

- 1) The results of evaluating the appropriateness of the model for combining game-based learning with design thinking.
- 2) The results of evaluating the quality of the system for combining game-based learning with design thinking.
- 3) The results of evaluating students' computational thinking after combining game-based learning with design thinking model and system are implemented.
- 4) The evaluation results of the creative games that students created after combining game-based learning with design thinking model and system are implemented.

3. Related Works

Game-based learning refers to the use of games, whether digital or non-digital, as educational tools to facilitate learning and skill development. According to Boonpienpon (2021), there are 5 steps in game-based learning: 1) set the learning objective 2) plot the game 3) explore the learners' opinions towards the game 4) improve and develop the game 5) evaluate game-based learning management. Design Thinking is the process of creating innovation and solving problems. By focusing on people more than anything else, design thinking isn't about thinking, it's about being a process combined with beliefs that affect behavior and mindset. Design thinking processes are empathizing, defining, ideating, prototyping, and testing (Kittitornkul, 2022). Chommai (2019) refers to block-based programming (instruction program) as programming in a format similar to putting together a jigsaw puzzle or block logo such as SCRATCH or LOGO. Learners do not have to worry about computer language grammar. Computational thinking is a problem-solving approach that draws upon concepts and techniques used in computer science to address complex problems across various domains. Its components are breaking down problems into smaller, more manageable parts, identifying patterns and algorithms to solve them, and using abstraction and decomposition to simplify the problem-solving process (Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2017). The criteria for evaluating creative games are divided into 3 groups: 1) game creation concept, 2) level of complexity in programming, and 3) interesting and usable designs (Wilson, Hainey, & Connolly, 2013). The researcher synthesizes the mentioned knowledge to depict a conceptual framework as shown in Figure 2.

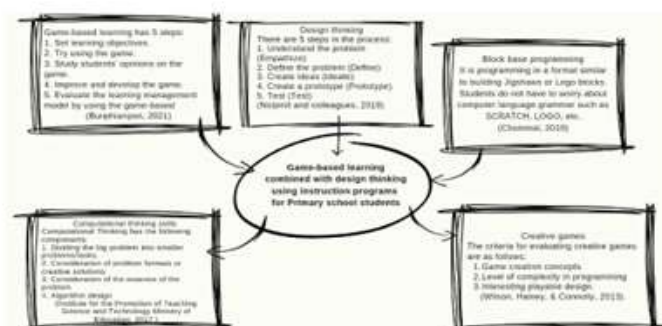


Figure 2. Combining game-based learning with design thinking conceptual framework

4. Research Methodology

4.1 Population and Sample

The population is three grade 4 primary classrooms of Wat Rang Kam Yat School in Thailand.

The sample is 24 students from one grade 4 primary classroom, in the second semester of the 2023 academic year, using the Purposive Sampling method.

4.2 Experimental Design

The one-group pre-test & post-test experimental design (Smith, & Johnson, 2021) is used for the analysis of students' achievement in implementing the combining game-based learning with design thinking model as shown in Figure 3.



Figure 3. The research plan uses one group pre-test & post-test design

O₁ Refers to the test before studying (pre-test)

X Refers to combining game-based learning with design thinking model that has been tried and tested for teaching.

O₂ Refers to the test after studying (post-test)

4.3 The Tools Used to Collect Data for Combining Game-based Learning with Design Thinking

Assessment of appropriateness evaluation form for implementing the model: the game-based learning combined with design thinking in primary students. Qualified 7 experts with at least 5 years of experience are invited to evaluate 5 levels of questions as in Table 1.

Table 1. The criteria for interpreting the appropriateness of implementing the model in primary students

Evaluation Score	Meaning
5	the highest level of appropriateness
4	a high level of appropriateness
3	a moderate level of appropriateness
2	a low level of appropriateness
1	the least level of appropriateness

By finding the mean value and standard deviation of the evaluation scores. The evaluation values are compared with the following criteria for interpreting the results shown in Table 2.

Table 2. The criteria for interpreting the appropriateness of implementing the model in primary students

Evaluation Score	Meaning
4.51 – 5.00	the highest level of appropriateness
3.51 – 4.50	a high level of appropriateness
2.51 – 3.50	a moderate level of appropriateness
1.51 – 2.50	a low level of appropriateness
1.51 – 2.50	the least level of appropriateness

System evaluation form after implementing the model: combining game-based learning with design thinking. The same evaluation criteria as in Section 4.3.1 are used.

Computational thinking evaluation form after implementing the model: combining game-based learning with design thinking. Using the rubric score evaluation (Popham, 1997) according to the actual situation which is 20 questions with 4 answer options. The criteria for interpreting the meaning of the mean value are in Table 3.

Table 3. The criteria for interpreting the meaning of the mean value

Evaluation Score	Meaning
16-20	the highest computational thinking skills level
11-15	a high computational thinking skills level
6-10	a moderate computational thinking skills level
0-5	the least computational thinking skills level

Creative game evaluation forms after implementing the model: combining game-based learning with design thinking in teaching computational science subjects, three teachers with different roles use this form to evaluate the quality of the games created by 8 groups of students. Using the rubric score evaluation according to the actual situation. Three evaluation criteria aspects are 1) game creation concepts, 2) level of complexity in programming, and 3) interesting playable design (Wilson, Hainey, & Connolly, 2013), using the evaluation criteria in Table 1 & Table 2.

4.4 Steps for Conducting Research and Collecting Data

The combining game-based learning with design thinking research is divided into 4 phases as follows:

Analyze theoretical and research concepts then synthesize them into the combining game-based learning with design thinking process table.

Develop the process table in 4.4.1 by combining game-based learning with design thinking model and evaluate the appropriateness of the model by 7 qualified experts with more than 5 years of experience.

Develop the process table in 4.4.1 by combining game-based learning with design thinking model and evaluate the appropriateness of the model by 7 qualified experts with more than 5 years of experience.

4.5 Statistics Used in Research

4.5.1 Statistics Used to Determine Research Tool Quality

Check content consistency (IOC) by calculating from the following formula (Itthipat, 2019)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

IOC is the index of consistency between questions and objectives.

$\sum R$ is the sum of the expert opinion scores.

N is the total number of experts.

4.5.2 Basic Statistics

Arithmetic mean ($\bar{x}$) calculated from the following formula:

$$\bar{x} = \frac{\sum X}{N}$$

$\bar{x}$ is the average score.

$\sum X$ is the sum of all scores.

N is the amount of data.

Standard deviation (S.D.)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

S.D. is the standard deviation.

$\sum X$ is the sum of all scores

$\sum X^2$ is the sum of each sample's squared scores.

N is the number of students in the sample

Reference Statistics to Evaluate Computational Thinking

Compare computational thinking before and after studying, using a dependent samples t-test that is not independent of each other.

5. Research Results

5.1 The Synthesized Conceptual Framework of Combining Game-based Learning with Design Thinking

The results are shown in Table 4. The 7 steps start with setting objectives, curiosity build-up, re-learning, activity, testing, criticizing, and holistic assessment.

Table 4. The results of the synthesis of knowledge, the combining game-based learning with design thinking.

No.	Analyze the steps of game-based learning by the researcher	Analyze the steps of design thinking by the researcher	Combining Game-Based Learning with Design Thinking	Elements of combining game-based learning with design thinking using block-based programming to enhance computational thinking and creative games
1	Set learning objectives	Empathize	1. Set learning objectives using games.	The system used for learning
2	Play the given game, analyze the problems of the game, and learn the content used to create games	Define	2. Create curiosity by playing given games. 3. Analyze and learn programming from games played	1. The Moodle system. (https://dict.fte.kmutnb.ac.th/moodle/login/index.php) 2. Scratch program (www.scratch.mit.org) 3. Computer or tablet 4. Game-based learning lessons with Design thinking with block-based programming to promote computational thinking and creative games
3	Introduce new game design idea	Ideate	3. Brainstorm to present game development guidelines.	5. Evaluation via Google Form
4	Develop the game	Prototype	4. Create a game and test it. Listen to criticism from presentations of games you create.	
5	-	Test	5. Listen to criticism from presentations of games you create.	
6	Evaluate by the audience	-	6. Evaluate by every listener	

5.2 Create a Graphic Model for Combining Game-based Learning with Design Thinking

The graphic model has been evaluated for appropriateness for primary students as shown in Figure 4.

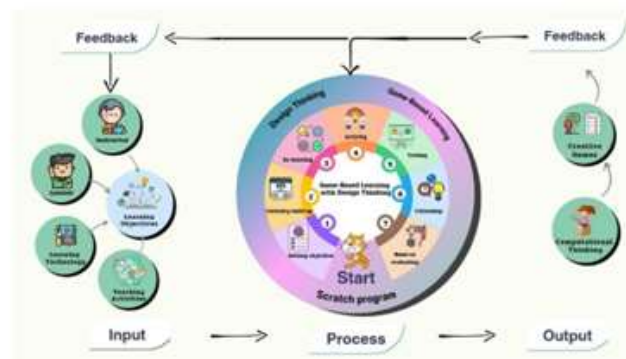


Figure 4. The combining game-based learning with design thinking using block-based programming to enhance computational thinking and creative games for primary school students

Combining game-based learning with design thinking is composed of 4 main components. The details are described as follows.

Input factors that are used as data in designing and developing the combining game-based learning with design thinking are learning objectives which are composed of teaching and learning activities, students, teachers, and technology that promote learning.

The learning process is the internal learning process of combining game-based learning with design thinking. Consists of 7 steps as follows: 1) Setting learning objectives 2) Curiosity build-up: letting students play the given game 3) Re-learning: studying and analyzing program coding from the given game after playing the game. 4) Activity: creating a group working then using the design thinking process to create ideas, present game development guidelines, and create a game 5) Testing: iterative testing of each part of the developed game until the game is complete. 6) Criticized: presenting the game by every student group in front of the room and listening to teachers and other students' opinions to collect feedback data to use for improving the game in the future 7) Holistic assessment: evaluating the creative game by three teachers in three criteria, game creation concepts, level of complexity in programming, and game interested and playable.

Output is the result of the learning process, 1) computational thinking skill which is a process of solving problems by thinking analytically and logically, step by step, to find a solution as mentioned already in section 4., 2) creative game that can refer to a variety of activities or experiences designed to stimulate creativity and imagination in students. It is a way to bring out creativity in students to create a workpiece.

Feedback is the use of information on results from the learning process and output after implementation to improve the quality of the model and system.

The appropriateness evaluation results of combining game-based learning with design thinking are the highest appropriate for all components.

Table 5. The results of evaluating combining game-based learning with design thinking by 7 experts

Evaluation list		$\bar{x}$	S.D.	Appropriate level
1. Input factors	1.1 Learning objectives	4.86	0.38	the highest
	1.2 Combining game-based learning with design thinking	4.86	0.38	the highest
	1.3 Learner roles	4.71	0.49	the highest
	1.4 Teacher's Role	4.57	0.79	the highest
	1.5 Technology that promotes learning using block-based programming	4.86	0.38	the highest
2. combining game-based learning with design thinking	2.1 Set learning objectives	4.57	0.79	the highest
	2.2 Create curiosity through learning by playing designated games.	5.00	0.00	the highest
	2.3 Study and analyze programming methods from the given game after learning.	5.00	0.00	the highest
	2.4 Brainstorm ideas to present guidelines for creating games.	4.86	0.38	the highest
	2.5 Create a game by programming instructions and testing the program.	5.00	0.00	the highest
	2.6 Listen to opinions from game evaluations. and discuss together	5.00	0.00	the highest
3. Results	2.7 Overall evaluation	5.00	0.00	the highest
	3.1 Academic achievement	4.71	0.49	the highest
	3.2 Computational thinking skills	5.00	0.00	the highest
4. Feedback	3.3 Creative games	5.00	0.00	the highest
	Information on results from enhancing computational thinking skills, and creative games feedback to compare with learning objectives and model improvement	5.00	0.00	the highest
Overview Combined composition		4.88	0.38	the highest
	1. Game-based learning combined with design thinking with instructional programs to promote computational thinking and creative games for primary school students model	4.71	0.49	the highest
	2. The conceptual framework covers elements of a game-based learning model combined with design thinking with block-based programming to promote computational thinking and creative games.	4.71	0.49	the highest
	3. Game-based learning format combined with design thinking with block-based programming to promote computational thinking and creative games. There are consistent and appropriate definitions of terms.	4.57	0.53	the highest
	4. Sequencing elements in designing game-based learning formats together with design thinking using block-based to promote computational thinking and creative games. Having the right order is continuous and connected.	4.71	0.49	the highest
	5. Arranging the sequence of elements in a game-based learning format combined with design thinking using block-based programming to promote computational thinking and creative games. It is appropriate and easy to understand.	4.71	0.49	the highest
Overview Total	6. Overview of the elements of combining game-based learning with design thinking to promote computational thinking and creative games. It can be used as a guideline for developing the combining game-based learning with design thinking to encourage students to develop computational thinking skills, and creativity within individuals.	4.57	0.53	the highest
		4.67	0.48	the highest
Total		4.82	0.42	the highest

From Table 5, it is found that the overall appropriateness of the development of combining game-based learning with design thinking is at the highest level ($\bar{x} = 4.82$, $SD = 0.42$). In conclusion, the model can be used to

experiment to teach students in Primary School.

5.3 The Combining Game-based Learning with Design Thinking System

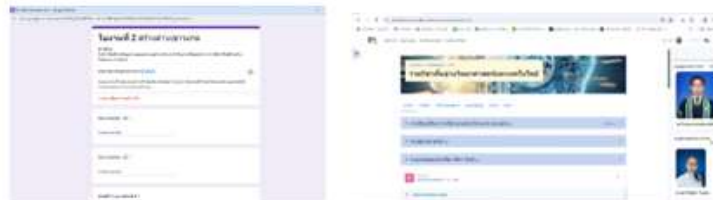


Figure 5. The front page of the combining game-based learning with design thinking system

From Figure 5, the researcher adapts to the use of the Moodle learning management system and uploaded all components of combining game-based learning with design thinking and also the related context data to Moodle LMS as follows:

The learning objectives of the students, when learning ends.

Contents used for teaching in the computational science course: Unit 2, writing a simple program with Scratch. Digital media is used to support learning and teaching material such as video, PowerPoint, and documents for teaching.

Learning management lesson plan to teach the computational science course: Unit 2, writing a simple program with Scratch.

Evaluation form 1) computational thinking evaluation: creating a 20-question multiple-choice test with 4 choices to select for all 4 components of computational thinking. Then setting the linkage of the test on Moodle. 2) creative game evaluation: creating creative game evaluation form for 3 criteria, 1) game creation concept 2) level of complexity in programming 3) interesting design and playable game when executed on the Scratch platform. Then setting the linkage of those evaluation forms on Moodle.

Learning management system members such as computational science teachers and grade 4 students' names to set up the classroom and communication chat board etc.

Block-based programming: set up linkage on Moodle learning management system to use scratch block-based program (<https://scratch.mit.edu/>)

5.4 System Quality Evaluation Results on Game-based Learning Combined with Design Thinking Using Block-based Programming

The results of the System quality evaluation are shown in Table 6.

Table 6. System quality evaluation results of game-based learning combined with design thinking using block-based programming

number	Evaluation criteria	average	S.D.	Quality level
1	Learning objectives	4.45	0.51	a high level
2	Content	4.52	0.51	the highest
3	Learning management plan	4.48	0.51	a high level
4	Evaluation form	4.50	0.53	a high level
5	Learning management system	4.57	0.50	the highest
6	Instruction program	4.77	0.43	the highest
together		4.57	0.50	the highest

From Table 6, it is found that the overall system quality evaluation results of combining game-based learning with design thinking by 5 experts, is at the highest level ($\bar{x} = 4.57$, $SD = 0.50$). In conclusion, the system components are complete and can be used for experimental teaching.

5.5 Computational Thinking Evaluation Results

By comparing pre-test and post-test scores after learning through combining game-based learning with design thinking model, using a dependent samples t-test has results as shown in Table 7.

Table 7. Results of the computational thinking assessment after the experiment

	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{D}$	$S.D._D$	t	Sig.(1-tailed)
Before learning by combining game-based learning with design thinking	8.63	2.96	5.29	2.85	9.09*	0.000
After learning by combining game-based learning with design thinking	13.92	3.11				

From Table 7, it is found that the results of the evaluation of students' computational thinking after learning through combining game-based learning with the design thinking model are significantly higher than before learning at the .05 level.

5.6 Creative Game Evaluation after Implementing The Model

Figure 6 shows examples of games that students have created from a total of 8 games, and every group presents the game in front of the classroom and the game is evaluated, as shown in Table 8.



Figure 6. The picture of the 2 games that the students created, named Death Number Addition Game, and Rocket-Game

Table 8. The results of evaluating 8 creative games created by students

Evaluation criteria	average	S.D.	Quality level
1 Game creation concept	4.23	0.53	a high level
2 Level of complexity in programming	4.25	0.36	a high level
3 The game is interesting designed and playable.	4.38	0.33	a high level
together	4.29	0.52	a high level

From Table 8, it is found that the evaluation results of the creative games created by students after learning through the combining game-based learning with design thinking model are at a high level ($\bar{x} = 4.29$, S.D. = 0.52).

6. Discussion

The results of the research mentioned in section 5 can be concluded that implementing the combining game-based learning with design thinking through the design learning system can develop students' computational thinking, which is consistent with the purpose of the Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (2017) in developing the subject of computational science and forcing it to be taught in schools across the country, as well as preparing students to have a good attitude towards beginning coding.

The t-test result from Table 7 leads to acceptance of the research purpose that the computational thinking results after experimental teaching through the combining game-based learning with design thinking is significantly higher than before at .05 level, which is consistent with Totan's research results, and Korucu (2023). concluding that block-based coding environments have a huge impact on computational thinking, self-efficacy, and positive attitudes toward learning to code.

For the creative games created by students evaluation results in Table 8, show the development of students' creative games after experimental teaching through the combining game-based learning with design thinking at a high level in three areas: the concept of game creation ($\bar{x} = 4.23$, S.D. = 0.53), level of complexity in programming ($\bar{x} = 4.25$, S.D. = 0.36), and an interesting design and playable game ($\bar{x} = 4.38$, S.D. = 0.33). These results are consistent with Resnick's research, in collaboration with the Lifelong Kindergarten research group of the MIT Media Lab (2003) developed an initiative to promote change in the learning process of students in the Scratch project. The result is that students learn to design, express, and use creativity through technology to create a game

using Scratch. As well as from the research results of Wilson, Hailey, & Connolly (2013) who concluded that coding can promote learning among learners to develop creative thinking skills that are necessary for learners in the 21st century.

7. Suggestion

Another interesting example is one of the games that students create on their own without any teachers' guidance. The game can be used as mathematics game-based teaching for the elementary school level as shown in Figure 7, which is objective evidence that combining game-based learning with design thinking can be applied to teach and collaborate in other subjects, according to the concept of interdisciplinary which is necessary for the 21st century. For example, teachers can integrate STEM (Science, Technology, English, & Mathematics) teaching concepts by combining game-based learning with design thinking model.



Figure 7. The game that the students created, is named Death Number Addition Game

Acknowledgments

The researchers would like to say thanks to King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Bangkok, Thailand, Division of Information and Communication Technology for Education (DICT) as well as the experts and research contributors for their valuable assessment and helpful feedback on this study.

Authors contributions

Chotika Wanglang developed the main idea of this research, wrote the manuscript, developed the research tools, and studied the results. Assoc. Prof. Dr. Kobkiat Saraubon and Prof. Dr. Pallop Piriyaasurawong advised to development of the research methodology. Prof. Dr. Pallop Piriyaasurawong revised and composed the writing quality of the manuscript, and rechecked the manuscript before it was submitted. All authors approved the final research paper.

Funding

N/A

Competing interests

The authors declare that they have no known competing financial interests or personal relationships that could have appeared to influence the work reported in this paper.

Informed consent

Obtained.

Ethics approval

The Publication Ethics Committee of the Canadian Center of Science and Education.

The journal's policies adhere to the Core Practices established by the Committee on Publication Ethics (COPE).

Provenance and peer review

Not commissioned; externally double-blind peer-reviewed.

Data availability statement

The data that support the findings of this study are available on request from the corresponding author. The data are not publicly available due to privacy or ethical restrictions.

Data sharing statement

No additional data are available.

Open access

This is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Copyrights

Copyright for this article is retained by the author(s), with first publication rights granted to the journal.

References

- Boonpianphon, N. (2021). Game-based learning management model to promote entrepreneurship and ideas. In terms of exhibition and event management For students majoring in exhibition and event management. *MCU Peace Studies Review Journal*, 3(May 2021), 1251-1266.
- Chommai, P. (2019). *Application of block-based programming in Thai schools: opportunities and challenges for teachers*. Master's thesis. Faculty of Innovation College Thammasat University. pp. 11.
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology Ministry of Education. (2017). *Manual for using the basic science curriculum. (revised edition 2017)* According to the Basic Education Core Curriculum, B.E. 2008. Bangkok: Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. pp. 29.
- Kittithornkul, C. (2022). Design Thinking in Architectural Design, *Gable Journal. Concerning architecture, design, and the environment*, 2(July-December 2022), 24-35.
- Kunsin, D., & Sawangmek, S. (2023). Development of computational thinking skills on electrical circuits with the C1CP model combined with command block programming for grade 6 students, *Mahava Teaching Development Journal*, 1(January - June 2023), 17-33.
- Phulkhetkit, S. (2020). Developing learning activities using design thinking to enhance skills in Creativity and innovation for Mathayom 6 students, *Master's Thesis Faculty of Education Naresuan University*. pp. 19.
- Popham, W. J. (1997). What's wrong and what's right with rubrics? *Educational Leadership*, 55(2), 72-75.
- Schwab, K. (2019). The Global Competitiveness Report (566). *The World Economic Forum*. Retrieved from <https://www.weforum.org/search?query=Thailand+overall+competitiveness+Ranking+in+2020>
- Sitthisak, R. et al. (2022). Development of computational thinking of primary school students with the Scratch program *Suratthani Rajabhat Journal*, 1(January-June 2022), 140-158.
- Smith, J. A., & Johnson, M. B. (2021). The Impact of Pre-Test and Post-Test Assessments on Learning Outcomes: A Comprehensive Review. *Journal of Educational Research*, 45(3), 301-318.
- Suwatanpornkul, I. (2019). *Educational research: concepts and applications*. Bangkok: Department of Educational Measurement and Research Faculty of Education Srinakharinwirot University.
- The Partnership for 21st Century Skills, (2009). *P21 Framework Definitions*. Partnership for 21st Century Skills. Retrieved from <https://eric.ed.gov/?id=ED519462>
- Totan, H., & Korucu, A. (2023). The Effect of Block-Based Coding Education on Students' Attitudes about the Secondary School Students' Learning Skill and Coding Learning: *Blocky Sample. Participatory Educational Research (PER)*, 10(1), 443-461. <https://doi.org/10.17275/per.23.24.10.1>
- Wisalaporn, W. (1997). *Educational research: principles and guidelines for practice (1st printing)*. Bangkok: Ton Or Grammy.

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ : นางสาวโชติกา วังหลัง
 ชื่อวิทยานิพนธ์ : การเรียนรู้แบบเกมเป็นฐานร่วมกับการคิดเชิงออกแบบด้วยโปรแกรมชุดคำสั่ง
 เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและเกมสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา
 สาขาวิชา : เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา

ประวัติ

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2559 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี ครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) สาขาวิชาภาษาไทย
 คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

พ.ศ. 2566 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี
 สารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ

ประวัติการทำงาน

- ปี 2559-2561 ตำแหน่งเจ้าหน้าที่บริหารงานบุคคล สำนักงานปลัดกระทรวง
 อุตสาหกรรม กองบริหารทรัพยากรบุคคล
- ปี 2561-2563 ตำแหน่งธุรการ สำนักงานอุตสาหกรรมพัฒนามูลนิธิ
- ปี 2564-2566 เจ้าหน้าที่ผู้ดูแลระบบและประสานงาน โครงการพัฒนาระบบ
 สารสนเทศเพื่อการบริหารจัดการศูนย์ข้อมูลกลาง ระยะที่ 3 ของ
 สำนักงานปลัดกระทรวงอุตสาหกรรม โดยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผลงานวิชาการ

Chotika Wanglang1 & Pinanta Chatwattana1 (2023). “The Project-Based Learning
 Model Using Gamification to Enhance 21st Century Learners in Thailand.”
Journal of Education and Learning; Vol. 12, No. 2; 2023.