



การพัฒนาบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม
สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

THE DEVELOPMENT OF AN EDUCATIONAL BOARD GAME TO ENHANCE
ALGORITHMIC THINKING ABILITY IN GRADE 4 STUDENTS

วรวรรณ สวัสดิ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2567

การพัฒนาบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม
สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ปีการศึกษา 2567
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

THE DEVELOPMENT OF AN EDUCATIONAL BOARD GAME TO ENHANCE
ALGORITHMIC THINKING ABILITY IN GRADE 4 STUDENTS



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of MASTER OF EDUCATION
(Educational Technology)

Faculty of Education, Srinakharinwirot University

2024

Copyright of Srinakharinwirot University

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนาบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม

สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ของ

วรพรรณ สระดี

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา

ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์

..... ที่ปรึกษาหลัก ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิพาดา ไตรรัตน์) (รองศาสตราจารย์ ดร.ณัฐพล รำไพ)

..... ที่ปรึกษาร่วม กรรมการ
(อาจารย์ ดร.นฤมล ศิริวงษ์) (รองศาสตราจารย์ ดร.ขวัญหญิง ศรี
ประเสริฐภาพ)

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบ อัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
ผู้วิจัย	วรพรรณ สระดี
ปริญญา	การศึกษามหาบัณฑิต
ปีการศึกษา	2567
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นิพาดา ไตรรัตน์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	อาจารย์ ดร. นฤมล ศิริวงษ์

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อพัฒนาบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และ 2. เพื่อศึกษาผลการใช้งานของบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ห้อง A ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 25 คน ได้มาจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) บอร์ดเกมการเรียนรู้ 2) แบบประเมินคุณภาพของบอร์ดเกมการเรียนรู้ 3) แบบทดสอบความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม 4) แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อบอร์ดเกมการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า 1) บอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่พัฒนาขึ้นได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านว่ามีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย 4.76 แสดงให้เห็นว่าบอร์ดเกมมีความพร้อมและเหมาะสมต่อการใช้งานจริง 2) นักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมการเรียนรู้ มีคะแนนการทดสอบความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อบอร์ดเกมในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย 4.64 ผลการวิจัยสะท้อนว่าบอร์ดเกมสามารถส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึมได้อย่างมีประสิทธิภาพและเป็นที่ยอมรับในกลุ่มผู้เรียนและผู้เชี่ยวชาญ

คำสำคัญ : บอร์ดเกมการเรียนรู้, วิทยาการคำนวณ, ความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม

Title	THE DEVELOPMENT OF AN EDUCATIONAL BOARD GAME TO ENHANCE ALGORITHMIC THINKING ABILITY IN GRADE 4 STUDENTS
Author	WORAPAN SRADEE
Degree	MASTER OF EDUCATION
Academic Year	2024
Thesis Advisor	Assistant Professor Dr. Nipada Trairut
Co Advisor	Professor Dr. Naramon Sirawong

This study aimed to (1) develop a learning board game to promote algorithmic thinking among Grade 4 students, and (2) investigate the effects of using the board game on the algorithmic thinking abilities of Grade 4 students. The sample consisted of 25 Grade 4 students from Class A in the first semester of the 2024 academic year, selected through cluster random sampling. The research instruments included: (1) the learning board game, (2) a board game quality assessment form, (3) an algorithmic thinking ability test, and (4) a questionnaire on students' opinions toward the board game. The findings revealed that (1) the developed board game, designed to enhance algorithmic thinking for Grade 4 students, was evaluated by five experts and found to be highly appropriate overall, with an average score of 4.76, indicating that the game was ready and suitable for practical use; and (2) students who engaged with the board game demonstrated a statistically significant improvement in their algorithmic thinking scores at the .01 level. In addition, students expressed a very high level of satisfaction toward the board game, with an average score of 4.64. The results suggest that the learning board game is effective in promoting algorithmic thinking and is well received by both students and experts.

Keyword : Education board games, Computational science, Algorithmic thinking

กิตติกรรมประกาศ

วิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความอนุเคราะห์ จากอาจารย์ที่ปรึกษาวิจัยผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิพาดา ไตรรัตน์ และอาจารย์ ดร.นฤมล ศิริวงษ์ อีกทั้งขอขอบคุณอาจารย์ประจำหลักสูตรภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ทุกท่านที่ได้ให้คำปรึกษาและข้อคิดเห็นต่าง ๆ ในการวิจัยมาโดยตลอด รวมทั้งช่วยแก้ไขข้อบกพร่องจนวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงได้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่เสียสละเวลาอันมีค่ามาช่วยตรวจเครื่องมือต่างๆ และให้ข้อเสนอแนะในเครื่องมือในการวิจัย ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องและให้คำแนะนำจนทำให้เครื่องมือในการวิจัยฉบับนี้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ตลอดการเขียนงานวิจัยฉบับนี้มีชาวขอนแก่นและมีอุปสรรคเข้ามาบ้างให้ต้องแก้ไข ผ่านความรู้สึกกังวล เครียด กัดดัน และร้องไห้มานับครั้งไม่ถ้วน แต่งานวิจัยฉบับนี้จะสำเร็จลงไม่ได้เลย หากขาดแรงใจและแรงสนับสนุนจากหลายๆท่าน ขอขอบคุณครอบครัว พ่อแม่ พี่ชาย และคุณหมั่น ที่ให้ทั้งกำลังใจและกำลังใจ คอยสนับสนุนผู้วิจัยตั้งแต่ต้นจนจบ ผู้เป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่เต็มไปด้วยความอบอุ่นและกำลังใจอย่างเหลือล้นให้แก่ผู้วิจัย

ท้ายสุดนี้ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ทั้งเพื่อน ๆ โรงเรียนพิบูลวิทยาลัย ที่เชื่อมั่นว่าผู้วิจัยจะประสบความสำเร็จในการเรียนอย่างแน่นอน เพื่อน ๆ มหาวิทยาลัยศิลปากร ที่คอยให้คำแนะนำและให้คำปรึกษาด้านเทคนิคต่าง ๆ ในการเรียน อีกทั้งเพื่อน ๆ ที่ทำงาน The essence ไม่ว่าจะเป็น น.ส.สโรชา ไชโย หัวหน้าของผู้วิจัยที่คอยดูแลและไม่เคยปิดกั้นการเรียนการวิจัยของผู้วิจัยเลย นายปภพ ยมกกูล และ น.ส.ศศิธร เจียมรัมย์ ที่คอยให้คำปรึกษาในรายวิชาวิทยาการคำนวณ ผลักดันและช่วยในการเก็บข้อมูลในการวิจัยฉบับนี้ น.ส.ปภัสสร อำไพศิริวงศ์ น.ส.กนกวรรณ สันตานนท์ น.ส.นวลฉวี สังเขป น.ส.สโรชนี วงศ์วัฒน์ นายณัฐนาถ สิงห์คำ และนายเจษฎากร แซ่หลี่ ที่ช่วยเหลือในช่วงระยะเวลาการทำการวิจัย คอยช่วยผลิตเครื่องมือ ให้กำลังใจในทุก ๆ วันที่ผู้วิจัยอ่อนล้า ขอขอบคุณ.ส. นริศรา บุญพิทักษ์ และน.ส.รัชนาวรรณ ทองระอา ที่คอยช่วยเหลือและแนะนำในด้านภาษาอังกฤษ พวกเขาเหล่านี้ทุกคนล้วนแล้วแต่คอยสนับสนุนในการทำวิจัยฉบับนี้มาโดยตลอด

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญรูปภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง	1
วัตถุประสงค์ของงานวิจัย	6
คำถามงานวิจัย.....	6
ความสำคัญของงานวิจัย.....	6
ขอบเขตของการวิจัย	7
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย	7
ขอบเขตด้านเนื้อหา	7
ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย	7
ระยะเวลาในการทดลอง	7
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
สมมติฐานการวิจัย.....	9
กรอบแนวคิดการวิจัย	10
บทที่ 2 ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	1
ตอนที่ 1 เกมการเรียนรู้.....	12

ความหมายของเกมการเรียนรู้.....	12
ประเภทของเกมการเรียนรู้	13
ประโยชน์ของเกมการเรียนรู้	15
หลักการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมการเรียนรู้.....	16
ความหมายของบอร์ดเกม	17
ประเภทของบอร์ดเกม.....	18
หลักการออกแบบบอร์ดเกม	22
ขั้นตอนการพัฒนบอร์ดเกม	25
การหาประสิทธิภาพสื่อ	26
ตอนที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.....	27
ความหมายและความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	27
เป้าหมายของหลักสูตรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.....	28
หลักสูตรการสอน / ตัวชี้วัด.....	29
ตอนที่ 3 ความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม.....	30
ความหมายของการคิดแบบอัลกอริทึม.....	30
ความสำคัญของการคิดแบบอัลกอริทึม	32
หลักการของอัลกอริทึม	32
องค์ประกอบของการคิดแบบอัลกอริทึม	34
การวัดและประเมินความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม	35
ตอนที่ 4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	36
งานวิจัยในประเทศ	36
งานวิจัยต่างประเทศ.....	39
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย.....	12

การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	12
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	43
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	43
วิธีการดำเนินการวิจัย.....	59
การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติ	62
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	43
ตอนที่ 1 ผลการพัฒนบอร์ดเกมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบ	
อัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	43
ตอนที่ 2 ผลการใช้งานบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบ	
อัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	67
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	66
สรุปผลการวิจัย.....	66
อภิปรายผลการวิจัย	74
ข้อเสนอแนะ	77
1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้	77
2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป	77
บรรณานุกรม	79
ภาคผนวก.....	86
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมืองานวิจัย.....	87
ภาคผนวก ข เอกสารรับรองจริยธรรมในมนุษย์.....	90
ภาคผนวก ค ประสิทธิภาพของเครื่องมือการวิจัย.....	94
ภาคผนวก ง ตัวอย่างเครื่องมือการวิจัย.....	106
ภาคผนวก จ ตัวอย่างภาพการทดลอง	113
ประวัติผู้เขียน.....	119



สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย	29
ตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพของบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิด แบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	43
ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึมก่อนและหลังการ ใช้งานบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4	68
ตาราง 4 แสดงผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนหลังการใช้งานบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อ ส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	68
ตารางที่ 5 ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินคุณภาพของบอร์ดเกมการ เรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	89
ตาราง 6 ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบความสามารถทางการคิดแบบ อัลกอริทึม.....	92
ตาราง 7 ผลการหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบความสามารถทางการ คิดแบบอัลกอริทึม	101
ตาราง 8 ผลการหาค่าความเชื่อมั่น ใช้วิธีการหาค่าความเชื่อมั่นแบบการทดสอบแบบแบ่งครึ่ง	102
ตาราง 9 ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามความคิดเห็น ที่มีต่อบอร์ดเกม การเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	103
ตาราง 10 ผลคะแนนความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึมก่อนและหลังการใช้งานบอร์ดเกม การเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	105

สารบัญรูปภาพ

หน้า

ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย	10
ภาพประกอบ 2 รูปภาพตัวอย่างสื่อบอร์ดเกมก่อน และ หลัง การประเมิน	46
ภาพประกอบ 3 ตัวอย่างภารกิจในบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบ อัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	47
ภาพประกอบ 4 แผนผังแสดงขั้นตอนการสร้างและพัฒนาบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริม ความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	48
ภาพประกอบ 5 แผนผังแสดงขั้นตอนการสร้างและพัฒนาแบบประเมินคุณภาพของบอร์ดเกมการ เรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	52
ภาพประกอบ 6 แผนผังแสดงขั้นตอนการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบความสามารถทางการคิด แบบอัลกอริทึม.....	55
ภาพประกอบ 7 แผนผังแสดงขั้นตอนการสร้างและพัฒนาแบบสอบถามความคิดเห็น ที่มีต่อบอร์ด เกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4	58
ภาพประกอบ 8 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย	61
ภาพประกอบ 9 ตัวอย่างเอกสารขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญ	89
ภาพประกอบ 10 ตัวอย่างหนังสือแสดงความยินยอมการเข้าร่วมงานวิจัย	93
ภาพประกอบ 11 ตัวอย่างคู่มือแนะนำบอร์ดเกม.....	107
ภาพประกอบ 12 ตัวอย่างคู่มือแนะนำบอร์ดเกม(ด้านหลัง)	108
ภาพประกอบ 13 ตัวอย่าง QR วิดีโอแนะนำวิธีการเล่นบอร์ดเกม	109
ภาพประกอบ 14 อุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ ภายในกล่องบอร์ดเกม	109
ภาพประกอบ 15 ตัวอย่างการ์ดต่าง ๆ ในบอร์ดเกม	110

ภาพประกอบ 16 ตัวอย่างแบบทดสอบในงานวิจัย	111
ภาพประกอบ 17 ตัวอย่างแบบทดสอบในงานวิจัยเพิ่มเติม	112
ภาพประกอบ 18 ตัวอย่างรูปภาพตลอดการทดลอง	114
ภาพประกอบ 19 ตัวอย่างรูปภาพตลอดการทดลอง	115
ภาพประกอบ 20 ตัวอย่างรูปภาพตลอดการทดลอง	116
ภาพประกอบ 21 ตัวอย่างรูปภาพตลอดการทดลอง	117
ภาพประกอบ 22 ตัวอย่างรูปภาพตลอดการทดลอง	118



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติปีพุทธศักราช 2542 ได้มีการกำหนดแนวทางในการจัดการการศึกษากำหนดเป้าหมายไว้อย่างชัดเจนว่า ในการจัดกระบวนการเรียนรู้นั้นต้องมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เกิดการพัฒนาทักษะกระบวนการคิด การจัดการเมื่อต้องเผชิญสถานการณ์ต่าง ๆ อีกทั้งการประยุกต์ใช้ความรู้และทักษะในการแก้ไขและป้องกันปัญหา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2545) ซึ่งมีความสอดคล้องกับ พระบรมราโชวาทของสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ ในงานพิธีพระราชทานปริญญาบัตรแก่ผู้สำเร็จการศึกษาจากสถาบันดนตรีกัลป์ยาณิวัฒนา ในวันที่ 31 มีนาคม 2565 ด้วยความว่า “ในการทำงานทุกอย่างทุกประเภท จำเป็นต้องอาศัยปัจจัยสำคัญสองประการ คือ ความรู้ที่กว้างขวาง กับความคิดที่เป็นระเบียบเป็นเหตุเป็นผล จะขาดสิ่งใดสิ่งหนึ่งไปไม่ได้ คนเราไม่ว่าจะมีความรู้มากเพียงใด แต่หากความคิดสับสนไม่เป็นระเบียบก็จะไม่สามารถจับเหตุจับผล หรือเห็นความสัมพันธ์เชื่อมโยงในองค์ประกอบและลำดับขั้นตอนต่าง ๆ ของงาน ทำให้มีโอกาสเลือกสรรความรู้มาปรับใช้กับงานได้อย่างเหมาะสม ตรงข้ามกัน หากมีความคิดที่เป็นระเบียบแต่ความรู้ไม่กว้างขวางมากพอ ก็จะไม่สามารถใช้ความคิดเพื่อสร้างสรรค์งานได้อย่างเต็มที่ เพราะขาดหลักวิชาการรองรับ จึงควรพยายามเพิ่มพูนความรู้และฝึกฝนความคิดอยู่เสมอ”

การคิด จัดเป็นทักษะที่สำคัญสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 เพราะพื้นฐานแล้วทุกคนล้วนแล้วแต่มีความคิดเป็นของตนเอง จึงทำให้แต่ละคนอาจจะมีความคิดที่แตกต่างกันออกไปตามประสบการณ์ของตนเอง ตามบริบทแวดล้อมต่าง ๆ ในปัจจุบันที่มีการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ มากมายทั้งด้านเทคโนโลยีการศึกษาและสภาพสังคมที่เปลี่ยนไป ทำให้เกิดความซับซ้อนและหลากหลายทางสังคมมากขึ้น ทุกคนจึงต้องอาศัยทักษะทางการคิดที่เป็นระบบ เพื่อสามารถที่จะวางแผนและแก้ไขปัญหา การปรับปรุงปรับเปลี่ยน หรือรวมไปถึงการยอมรับในปัญหาที่เกิดขึ้นในการดำเนินชีวิตและการทำงานให้มีประสิทธิภาพ การคิดเชิงระบบจึงเป็นหัวใจสำคัญขั้นพื้นฐานของการศึกษา ซึ่งในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ได้มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ และหนึ่งในนั้นคือ ความสามารถทางการคิด คิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดอย่างเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ หรือเพื่อการตัดสินใจของตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) อีกทั้งปัจจุบันกระทรวงศึกษาธิการ มีการปรับปรุงหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานในกลุ่มสาระ

การเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้มีการกำหนดนโยบายเพื่อเตรียมผู้เรียนเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 โดยจัดการศึกษาที่คำนึงถึงปัญหาของผู้เรียน และได้มีการพัฒนาครูผู้สอนให้มีความชำนาญในการจัดการเรียนการสอน จัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในภาษาคอมพิวเตอร์(Coding)และต่อยอดด้วยการจัดการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม คณิตศาสตร์ (STEM) เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อเน้นพัฒนาการคิดแบบมีเหตุผลและเป็นขั้นเป็นตอนเพื่อแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ทั้งปัญหาในชีวิตประจำวัน หรือปัญหาทางด้านการพัฒนาคอมพิวเตอร์ เป็นต้น ผู้เรียนมีทักษะพื้นฐานที่จำเป็น เน้นให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากขึ้น และนำไปใช้ในการดำรงชีวิต(กระทรวงศึกษาธิการ, 2562) ราชบัณฑิตยสถาน ได้บัญญัติคำว่าอัลกอริทึม เป็นภาษาไทยไว้ว่า ขั้นตอนวิธี หรือให้ความหมายคือ การคิดแบบเป็นลำดับขั้นตอนที่ใช้ในการแก้ไขปัญหา การคิดแบบมีกระบวนการมีลำดับขั้นตอนนั้นช่วยประหยัดเวลาในการปฏิบัติงานมาก ซึ่งงานหรือปัญหาอาจจะมีลำดับขั้นตอนเยอะและซับซ้อน จึงจำเป็นต้องมีการจัดลำดับความสำคัญก่อน ถึงจะสามารถแก้ไขปัญหาได้ตรงจุด (ชัชวาล สุจินต์ธรรมสาร, 2561)

ดังนั้นจะเห็นว่าทักษะในการคิดนั้นมีความสำคัญ จึงจำเป็นต้องฝึกฝนและปลูกฝังให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียนทุกคน ในการจัดการเรียนการสอนผู้เรียนทุกคนควรได้รับการสอนและฝึกฝนอย่างจริงจัง เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถใช้ประโยชน์จากกระบวนการคิดต่างๆในการดำรงชีวิตของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีความสอดคล้องกับ การจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้กล่าวไว้ว่าควรคำนึงถึงพัฒนาการของร่างกายและจิตใจของผู้เรียนตามระดับช่วงวัย โดยเฉพาะในช่วงวัยที่ 4 คือช่วงอายุ 6 ปี ถึง 12 ปี เป็นวัยที่ควรปลูกฝังทักษะในการเรียนรู้ด้านต่างๆ ทั้งวิชาการและการใช้ชีวิต รู้จักและรู้เท่าทันในการใช้เทคโนโลยี รู้จักการคิดและการแสดงออกอย่างสร้างสรรค์และมีเหตุผล รู้จักการวิเคราะห์และการแก้ไขปัญหา (กัญญกร เขี่ยมพญา, 2564)

ในปัจจุบันนี้ปัญหาที่สำคัญทางการศึกษามีมากมายที่ต้องแก้ไข และหนึ่งในปัญหานั้นคือด้านการจัดหลักสูตรและกระบวนการเรียนรู้ที่ไม่ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะกระบวนการคิด ขาดการลงมือทำลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ผู้เรียนนั้นไม่สามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ไปสู่ชีวิตประจำวันได้ ขาดพื้นฐานในการสร้างความคิด ขาดการคิดแบบเป็นลำดับขั้นตอนไม่ว่าจะเป็นในการทำงานหรือการแก้ไขปัญหา โดยการจัดการเรียนการสอนส่วนใหญ่พบว่า ผู้สอนนั้น ส่วนใหญ่เป็นการถ่ายทอดข้อมูล สอนแบบบรรยาย ยึดเอกสารตำราเรียนเป็นหลัก มากกว่าการชี้แนะวิธีการหาความรู้ การกล้าแสดงความคิดเห็น และมีความสามารถในการแสวงหาคำตอบด้วยตนเอง (กรมวิชาการ, 2551) ซึ่งจากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยพบว่า ได้มีความสอดคล้องกับที่นักการศึกษาหลาย

ท่าน อาทิเช่น ศศิธร พงษ์โกคา (2557), พิษณุะ กันธิยะ (2559), พัชรี นาคผง (2562), สหพงศ์ จันศิริ (2562) และ พิมพ์พร ภิญโญ (2565) นักการศึกษาที่กล่าวมาข้างต้นได้มีการทำการวิจัยเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการคิดแก้ปัญหา การคิดอย่างเป็นลำดับขั้นตอน หรือการคิดอย่างเป็นระบบ และได้เห็นถึงความสำคัญและปัญหาของการพัฒนาการคิดในด้านต่างๆ ของผู้เรียน แต่นักการศึกษาส่วนใหญ่จะมุ่งเน้นไปที่การเปลี่ยนแปลงการจัดการเรียนการสอน วิธีการสอนหรือเทคนิคการสอนเพื่อส่งเสริมการคิดของผู้เรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน, แบบบันได 5 ขั้น, แบบแผนผังความคิด เป็นต้น ไม่ใช่แค่การสอนแบบบรรยายหรือสอนตามตำราเท่านั้น แต่ยังน้อยนักที่จะมีนักการศึกษาที่จะทำการพัฒนาสื่อการสอนเพื่อส่งเสริมวิธีการคิดของผู้เรียน ในการวัดความรู้ของผู้เรียนส่วนใหญ่จะเป็นข้อสอบที่วัดความจำ ไม่ได้มีการปลูกฝังกระบวนการคิดให้กับผู้เรียน จึงส่งผลให้ผู้เรียนขาดทักษะในการวางแผน การคิดอย่างเป็นระบบ เป็นลำดับขั้นตอน ผู้เรียนไม่มีความอดทนที่จะคิดแก้ไขปัญหาต่างๆ เป็นเวลานานๆ (Kanjanaarakpong, 2002) จะเห็นได้ว่าในปัจจุบันนั้นควรมีการส่งเสริมให้ผู้เรียนมีกระบวนการคิด พิจารณาปัญหา และมีความสามารถทางการคิดแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนและหลากหลายอย่างเป็นระบบ โดยทั้งนี้สามารถให้กรอบแนวคิดตามวิทยาการคอมพิวเตอร์มาช่วยในการพัฒนาผู้เรียนได้ (ภาสกร เรืองรอง, รุจโรจน์ แก้วอุไร, ศศิธร นาม่วงอ่อน, อพัชชา ช้างขวัญยืน, และ ศุภสิทธิ์ เตังคิว, 2561)

จากปัญหาที่กล่าวมาในข้างต้น ก็เป็นปัญหาที่กำลังประสบพบเจอในศูนย์การเรียนรู้ The Essence School เช่นเดียวกัน ผู้วิจัยได้มีการสัมภาษณ์ครูผู้สอน โดยสามารถสรุปได้ว่า วิธีการคิดแบบอัลกอริทึมส่วนใหญ่จะสอดคล้องและเป็นองค์ประกอบย่อยที่ต่อยอดไปสู่เนื้อหาอื่นๆ ในการเรียนการสอนของรายวิชาวิทยาการคำนวณ จึงทำให้สื่อการสอน หรือเครื่องมือในการเรียนรู้ที่ส่งเสริมวิธีการคิดยังไม่มีความหลากหลาย และไม่เจาะจงเท่าไร ส่วนในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นส่งเสริมผู้เรียนให้มีกระบวนการคิดแบบเป็นลำดับขั้นตอนนั้นที่เห็นได้ชัดคือในรายวิชาวิทยาการคำนวณ แต่สื่อในการสอนนั้นก็ยังมีน้อย อีกทั้งสื่อการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติก็มีราคาสูง ในการจัดการเรียนการสอนส่วนใหญ่จึงเป็นแบบบรรยายและให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะใช้เกมเป็นส่วนหนึ่งในการจัดการเรียนการสอนเพื่อที่จะพัฒนาทักษะผู้เรียนและเพื่อที่จะแก้ไขปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น เพราะมีนักวิจัยหลายท่านกล่าวว่าเกมสามารถสร้างโอกาสที่ดีในการฝึกฝนทักษะทางความคิดของผู้เรียนได้ Trybus (2014) ได้มีการเปรียบเทียบการเรียนการสอนโดยใช้เกมกับการสอนแบบบรรยาย พบว่า การจัดการเรียนการสอนผ่านเกมจะมีข้อดีมากกว่า เช่น การที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมที่สูงกว่า ผู้เรียนเกิดการกระตือรือร้น ผู้เรียน

สามารถเชื่อมโยงบทเรียนหรือเกมเข้ากับชีวิตจริงได้ง่ายกว่า อีกทั้งการใช้เกมในการจัดการเรียนการสอนนั้น ยังสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนาน สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่ยากหรือซับซ้อนได้ง่ายขึ้นผ่านเกม และช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางความคิด และแก้ไขปัญหา ทักษะการทำงานเป็นทีมทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน(ประพนธ์ เจียรกุล, 2535)

การที่จะนำเกมและการเรียนการสอนควบคู่กันเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้นั้น คือการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบ การเรียนรู้ผ่านเกม (Game Base Learning หรือ GBL) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ได้รับความนิยมในปัจจุบัน เป็นรูปแบบหนึ่งที่สามารถช่วยพัฒนาผู้เรียนและสังคมให้เกิดการเปลี่ยนแปลงได้ เพราะเกมเป็นดังแรงจูงใจที่จะทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและสนใจในการศึกษา โดยการเล่นเกมนั้นไม่มีรูปแบบที่ตายตัว ซึ่งเกมการศึกษานั้นที่มีหลากหลายรูปแบบเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่เป็นตัวนำความสนุกสนาน ผสมกับเนื้อหาเข้ากับบทเรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถเกิดการเรียนรู้จากการเล่นเกมได้ ประกอบกับผู้เรียนได้มีการลงมือทำจริงได้มีส่วนร่วม จึงมีผลทำให้เกิดความชอบ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนที่มีต่อรูปแบบการเรียนรู้ ให้เพลิดเพลินและสนุกไปกับการเรียนรู้ อีกทั้งยังได้ความรู้ควบคู่ไปด้วย (กิตติพงศ์ ม่วงแก้ว, 2562) ทิศนา แหมมณี (2544) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้เกม เป็นกระบวนการที่ผู้สอนใช้เกมในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยการให้ผู้เรียนเล่นตามกติกา และผู้สอนทำการสรุปการเรียนรู้โดยใช้ข้อมูลของเกม พฤติกรรมการเล่น และผลของการเล่นเกม โดยมีจุดประสงค์เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเนื้อหาของเกม เป็นการเรียนรู้ที่สนุกสนานและท้าทายความสามารถ โดยการที่ผู้เรียนเป็นผู้เล่นเองปฏิบัติเอง จะทำให้ได้ประสบการณ์ตรง ซึ่งมักจะพบว่า ผู้เรียนจำนวนไม่น้อยรู้สึกว่าการเรียนรู้เป็นเรื่องน่าเบื่อ ไม่สนุก และไม่น่าสนใจ เท่ากับการทำกิจกรรมนันทนาการ สันทนาการอื่น ๆ แต่จากที่กล่าวมา การเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (Game Based Learning) คือการเรียนรู้อีกรูปแบบหนึ่ง ซึ่งถูกออกแบบมาให้ผู้เรียนมีความสนุกสนานในการเล่น เกม ไปพร้อม ๆ กับการเรียนรู้ ด้วยการสอดแทรก เนื้อหา ข้อมูลต่าง ๆ เอาไว้ในเกม ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ตอบโจทย์ในการแก้ไขปัญหาเรื่องให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียนรู้แบบปกติ (วรุตต์ อินทสระ, 2562) อีกทั้งเมื่อเปรียบเทียบการเรียนการสอนโดยใช้เกมกับการสอนแบบบรรยาย และการฝึกอบรม

ด้วยเทคโนโลยีนั้นมีความเจริญก้าวหน้าขึ้น ทำให้เกมก็มีรูปแบบที่พัฒนาให้มีความหลากหลายและสอดคล้องกับสังคมที่เปลี่ยนไปมากขึ้น เกมอยู่ในรูปแบบใหม่ ๆ มีรูปแบบออนไลน์สามารถเล่นผ่านอินเทอร์เน็ตได้ ผู้เล่นสามารถเล่นได้จากสถานที่ที่ห่างไกลกัน แต่บอร์ดเกมหรือ

เกมกระดาน ซึ่งจัดเป็นเกมในรูปแบบออฟไลน์ เป็นเกมที่ผู้เล่นจะต้องมาเผชิญหน้ากันขณะเล่นเกม ก็ยังคงเป็นรูปแบบของเกมที่ได้รับความนิยมในปัจจุบันจนกลายเป็นที่นิยม ในประเทศไทยมีร้านบอร์ดเกมคาเฟ่ที่เป็นธุรกิจแบบใหม่ที่เข้ามาอย่างเต็มรูปแบบ เป็นสถานที่ที่ไว้สำหรับนัดกันของกลุ่มคนที่มีความสนใจที่จะเล่นบอร์ดเกมหรือเกมกระดานด้วยกัน ซึ่งเป็นหลักฐานที่ยืนยันว่าบอร์ดเกมเป็นที่นิยมที่มากขึ้นในประเทศไทย (Roland, 2010)

บอร์ดเกม หรือเกมกระดาน เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เล่นมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ภายใต้อารมณ์และบริบทของเกม เป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ตรง เกิดการเรียนรู้ ทำให้ห้องเรียนสนุกสนาน และช่วยฝึกสมรรถนะทักษะต่าง ๆ ของผู้เรียน(ลักคณา เสนิทธิ, 2551) อีกทั้งเกมกระดาน หรือบอร์ดเกมนั้น เป็นรูปแบบหนึ่งของเกมการศึกษา ที่มีกฎเกณฑ์ กติกา หรือเงื่อนไขสำคัญ ผู้เล่นจะต้องเผชิญหน้ากับปัญหา ร่วมแก้ไขปัญหาและใช้ความคิดในการตัดสินใจ (กอบกุล สรรพกิจจานง, 2556)ด้วยเหตุนี้ Khammani (2016)ได้ทำการสรุปงานวิจัยไว้ว่า การนำบอร์ดเกมมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดและตัดสินใจ การแก้ไขปัญหา และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าลงมือปฏิบัติเผชิญสถานการณ์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยการใช้กระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ และเมื่อเกิดกระบวนการคิดก็จะโอนกระบวนการคิดนั้นไปสู่สถานการณ์ในชีวิตจริงซึ่งค่อนข้างที่จะสำคัญ และไม่เพียงแต่เพิ่มทักษะทางกระบวนการคิดเท่านั้น การใช้บอร์ดเกมในการเรียนการสอนยังช่วยพัฒนาทักษะในด้านอื่น ๆ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด โดยจะเกิดขึ้นจากการเล่นเกมตามกฎกติกา ข้อตกลง เนื้อหาข้อมูลในเกม วิธูปแบบการเล่น และผลการเล่น เพื่อส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่ตามมา ดังนั้นการใช้บอร์ดเกมการเรียนรู้ เป็นสื่อในการจัดการเรียนการสอน ส่งผลทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และพัฒนการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

แต่อย่างไรก็ตามในอดีตที่ผ่านมาเคยมีงานวิจัยของ Lee (2016) ที่ได้มีการอ้างอิงจากธีรภาพ แซ่เซี่ย (2560) ได้กล่าวถึงการใช้เกมในการเรียนการสอน พบว่าไม่ได้มีผลอะไรต่อผู้เรียน แต่หากใช้หลาย ๆ เกมร่วมกับการออกแบบแผนการสอนก็สามารถพัฒนาทักษะการคิดของผู้เรียนด้วยเหตุนี้จึงทำให้ผู้วิจัยต้องการพิสูจน์ว่าการใช้เกมเพียงอย่างเดียวจะสามารถพัฒนาการคิดด้านใด ด้านหนึ่งของผู้เล่น หรือผู้เรียนได้หรือไม่

จากที่ปัญหาและความสำคัญกล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยมีความตระหนักและสนใจที่จะพัฒนาบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม เพื่อแก้ไขในปัญหาข้างต้นและส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีในการเรียนรู้ และฝึกสมรรถนะทักษะให้กับผู้เรียน และเป็นวิธีการสอนที่สอดคล้องและพร้อมจะรับมือกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมในปัจจุบัน เป็นการ

พัฒนาบอร์ดเกมเพื่อให้สามารถไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน หรือให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ พร้อมกับความสนุกสนาน ในรูปแบบการเรียนรู้ปนเล่น รวมทั้งยังส่งเสริมวิธีคิดแบบอัลกอริทึม ที่จะนำไปสู่การพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อศึกษาผลการใช้งานบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

คำถามงานวิจัย

- 1 บอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม ที่พัฒนาขึ้นมีลักษณะอย่างไร และมีคุณภาพอยู่ในระดับใด
2. บอร์ดเกมการเรียนรู้ สามารถส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม ได้หรือไม่ อย่างไร

ความสำคัญางานวิจัย

1. ประโยชน์ต่อผู้เรียน เป็นการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมการเรียนรู้เป็นสื่อการสอน โดยเงื่อนไข กติกา ในบอร์ดเกมการเรียนรู้จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเกิดทักษะทางปัญญาความคิด ฝึกให้ผู้เรียนมีความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม หรือการคิดเป็นระบบเป็นขั้นตอน ซึ่งเป็นทักษะที่สามารถต่อยอด ไปใช้ได้ในอนาคต
2. ประโยชน์ต่อผู้สอน เป็นประโยชน์และแนวทางให้แก่ครูผู้สอนที่สนใจสามารถนำบอร์ดเกมการเรียนรู้ไปใช้เป็นสื่อในการจัดการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม ให้แก่ผู้เรียนได้ทุกช่วงวัยโดยกติกา หรือขั้นตอนในบอร์ดเกมการเรียนรู้ นั้นอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงให้มีความเข้มข้นมากขึ้นตามระดับชั้นของผู้เรียน
3. ประโยชน์ต่อการต่อยอดการวิจัย เป็นแนวทางสำหรับการนำไปศึกษาเพิ่มเติม หรือนำไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาและ พัฒนาในเรื่องความสามารถทางการคิด ทักษะทางปัญญา ทางความคิด ของผู้เรียนในงานศึกษาอื่น ๆ ต่อไป

4. ได้แนวคิดกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความต้องการตามนโยบายการศึกษาของ ประเทศ เป็นแนวทางการนำสื่อการสอนบอร์ดเกมการเรียนรู้ มาประยุกต์ใช้กับเทคนิคการสอน ต่างๆ เพื่อให้เกิดทักษะในศตวรรษที่ 21 สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัย

ประชากร คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ศูนย์การเรียนรู้ The Essence School กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 3 ห้องเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 75 คน เป็นการจัดชั้นเรียนแบบคละความสามารถ

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ศูนย์การเรียนรู้ The Essence School กรุงเทพมหานคร ได้แก่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ห้อง A ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 25 คน ได้มาจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิด แบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เนื้อหาจัดอยู่ในรายวิชาวิทยาการคำนวณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาตรฐาน ว 4.2 โดยเนื้อหาเกี่ยวข้องกับพื้นฐาน ของการส่งเสริมผู้เรียนเรื่องการคิดแบบเป็นลำดับขั้นตอน โดยใช้เหตุการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดความเข้าใจได้ง่ายขึ้นเพราะสามารถต่อยอดกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรอิสระ/ตัวแปรต้น ได้แก่ บอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิด แบบอัลกอริทึม

ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม

ระยะเวลาในการทดลอง

ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 ระยะเวลาในการทดลอง 3 สัปดาห์ จำนวน 6 คาบเรียน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. บอร์ดเกมการเรียนรู้ หมายถึง เกมที่มีการใช้ชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ และมีการใช้การ์ดใน การดำเนินเกม โดยประกอบด้วยการ์ดชุดเหตุการณ์ ที่จำลองเหตุการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

การ์ดขั้นตอน และการ์ดภารกิจ โดยมีภารกิจให้ทำเป็นการจัดลำดับวิธีขั้นตอน โดยเป็นเกมประเภทการวางแผน มุ่งเน้นฝึกความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึมและฝึกการคิดเชิงระบบของผู้เล่น และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเล่น โดยบอร์ดเกมนี้เป็นเนื้อหาเรื่อง อัลกอริทึมในชีวิตประจำวัน รายวิชาวิทยาการคำนวณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในระดับชั้นประถมศึกษา มีเป้าหมายเพื่อให้ผู้เล่นได้ใช้การคิดแบบเป็นลำดับขั้นตอน เรียงลำดับ คิดอย่างเป็นระบบ ผ่านการจำลองเหตุการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน และมีภารกิจให้พิชิตโดยผู้เล่นต้องมองภาพรวมของเป้าหมายและภารกิจก่อนที่จะทำการวิเคราะห์ ตัดสินใจ วางแผน และออกแบบกระบวนการความคิดของตนเอง

2. วิทยาการคำนวณ หมายถึง รายวิชาที่มุ่งเน้นการเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนในการรับมือกับโลกอนาคต ที่ขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยี สอนให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดแบบเป็นลำดับขั้นตอน หรือเรียกอีกอย่างว่า อัลกอริทึม ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการเขียนโปรแกรมและการแก้ไขปัญหาอย่างมีเหตุผล โดยจัดการเรียนการสอนให้กับผู้เรียนตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษา เพื่อปลูกฝังให้ผู้เรียนมีระบบในการคิด และสร้างสรรค์ ทั้งในการแก้ไขปัญหา และการทำงานในชีวิตประจำวัน ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้นำมาใช้เป็นแนวคิดและเนื้อหาที่ใช้ในการออกแบบบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม ของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

3. ความสามารถในการคิดแบบอัลกอริทึม หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการวิเคราะห์และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ โดยสามารถกำหนดลำดับขั้นตอนของการคิด การแก้ปัญหา และการทำงานที่มีเหตุผลชัดเจน และสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง เพื่อให้บรรลุผลลัพธ์ที่ต้องการประกอบด้วยกระบวนการย่อย ได้แก่ ลำดับขั้นตอน การใช้เงื่อนไข และการทำซ้ำ การเลือกวิธีที่มีประสิทธิภาพและการอธิบายขั้นตอนอย่างชัดเจน โดยวัดจากผลคะแนนแบบทดสอบความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

4. ผลการใช้งานบอร์ดเกมการเรียนรู้ หมายถึง ข้อค้นพบหลังจากการใช้บอร์ดเกมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมวิธีคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้เรียนมีความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึมที่เปลี่ยนแปลงไปหลังจากใช้บอร์ดเกมการเรียนรู้ ในการเรียน โดยสามารถวัดได้จากแบบทดสอบความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม ทั้งแบบปรนัยและอัตนัย ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น และความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อบอร์ดเกมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ทั้งด้านบวกและด้านลบ เพื่อนำผลลัพธ์ที่ได้ไปปรับปรุงและพัฒนาสื่อต่อไปในอนาคต โดยวัดได้จากแบบสอบถาม

ความคิดเห็นในรูปแบบอัตราส่วน (Rating Scale) 5 ระดับ โดยการประเมินมีด้วยกัน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบสื่อ และด้านประโยชน์และการนำไปใช้

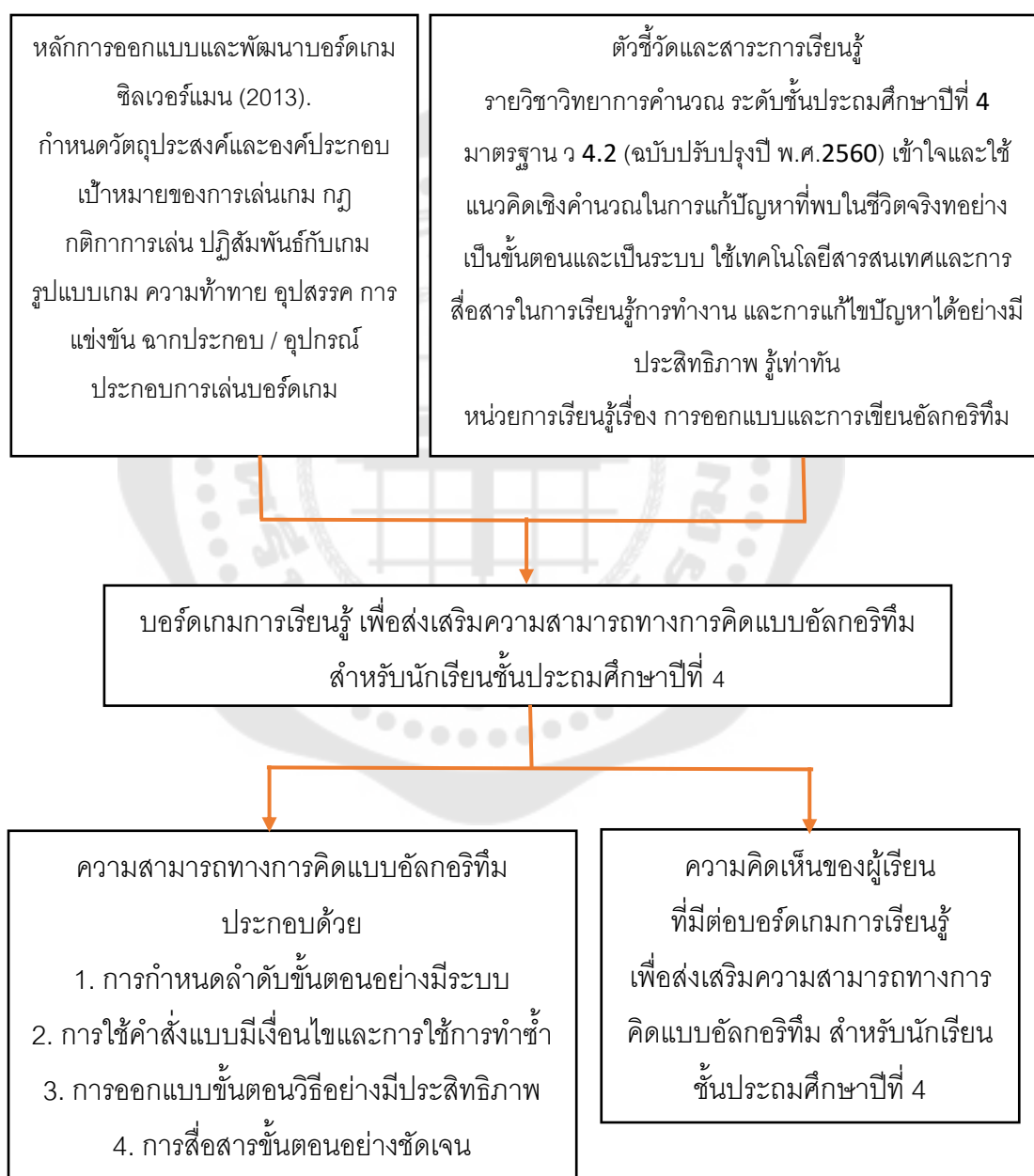
5. คุณภาพของการพัฒนาบอร์ดเกมการเรียนรู้ หมายถึง ระดับความเหมาะสมและประสิทธิภาพของกระบวนการออกแบบและพัฒนาบอร์ดเกมการเรียนรู้ ที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึมของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยพิจารณาจากเกณฑ์การประเมินคุณภาพสื่อ ประกอบด้วย (1) ความถูกต้องของเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับแนวการคิดเชิงอัลกอริทึม (2) การออกแบบองค์ประกอบทางกายภาพและภาพลักษณ์ เช่น ความชัดเจนของบอร์ดเกมและชิ้นส่วน สี สัน วัสดุที่ปลอดภัยเหมาะกับเด็กประถม การออกแบบประสบการณ์ผู้เล่น ได้แก่ ความเข้าใจง่ายของกติกา ความเพลิดเพลินในการเล่น และระดับความท้าทายที่เหมาะสมกับวัยของผู้เล่น (3) ความเหมาะสมของกลไกและกติกาเกมที่เอื้อต่อการคิดอย่างเป็นลำดับและมีเหตุผล และ (4) ความสามารถในการเรียนรู้และการไปใช้งานจริง รวมถึงความยืดหยุ่นในการปรับใช้หรือพัฒนาเพิ่มเติมในบริบทต่าง ๆ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้วยแบบประเมินคุณภาพของบอร์ดเกมการเรียนรู้ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

สมมติฐานการวิจัย

1. ผู้เรียนมีความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึมหลังการใช้บอร์ดเกมการเรียนรู้ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 3 หัวข้อคือ บอร์ดเกมการเรียนรู้ รายวิชาวิทยาการคำนวณ ความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึมจากแนวคิดและทฤษฎีดังกล่าวผู้วิจัยนำมาสร้างกรอบแนวคิดการวิจัยมีรายละเอียดดังแผนภาพ



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 2

ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องการพัฒนาบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบ
อัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดทฤษฎี หลักการ เอกสาร
และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอรายละเอียด ดังนี้

ตอนที่ 1 เกมการเรียนรู้

- 1.1 ความหมายของเกมการเรียนรู้
- 1.2 ประเภทของเกมการเรียนรู้
- 1.3 ประโยชน์ของเกมการเรียนรู้
- 1.4 หลักการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมการเรียนรู้
- 1.5 ความหมายของบอร์ดเกม
- 1.6 ประเภทของบอร์ดเกม
- 1.7 หลักการออกแบบบอร์ดเกม
- 1.8 ขั้นตอนการพัฒนาบอร์ดเกม
- 1.9 การประเมินคุณภาพสื่อ

ตอนที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)

- 2.1 ความหมายและความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 2.2 เป้าหมายของหลักสูตรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ)
- 2.3 หลักสูตรการสอน / ตัวชี้วัด

ตอนที่ 3 ความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม

- 3.1 ความหมายของการคิดแบบอัลกอริทึม
- 3.2 ความสำคัญของการคิดแบบอัลกอริทึม
- 3.3 หลักการของอัลกอริทึม
- 3.4 องค์ประกอบของการคิดแบบอัลกอริทึม
- 3.5 การวัดและประเมินความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม

ตอนที่ 4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 4.1 งานวิจัยในประเทศ

4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

โดยมีรายละเอียดแต่ละหัวข้อดังนี้

ตอนที่ 1 เกมการเรียนรู้

ความหมายของเกมการเรียนรู้

เกมการเรียนรู้เป็นเทคนิคหนึ่งที่สามารถกระตุ้นผู้เรียนให้สนใจการเรียนรู้ และอยากมีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างมากขึ้นภายใต้ความสนุกสนาน โดยมีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของเกมการเรียนรู้ไว้ดังนี้

ธัญลักษณ์ ลิขวนคำ (2544) กล่าวว่า เกมการเรียนรู้ หรือ เกมการศึกษา เป็นอุปกรณ์ช่วยสอนให้ผู้เรียนได้พัฒนาสติปัญญา ใน ด้านการคิด การสังเกต และการหาเหตุผล เนื่องจากเกมการศึกษาแต่ละชุดจะมีวิธีการเล่นโดยเฉพาะ อาจจะมีการเล่นคนเดียวหรือเล่นเป็นกลุ่ม ผูกการใช้ประสาทสัมผัสกับกล้ามเนื้อ หลังจากการเล่นแล้วส่งผลถึงกระบวนการคิดรวบยอดได้อีกด้วย

(วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2545) ให้ความหมายของเกมการเรียนรู้ ว่าเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่จัดขึ้น ด้วยการให้ผู้เรียนได้เล่นเกมภายใต้ข้อตกลง กฎ กติกา ที่กำหนดไว้ในแต่ละเกม เพราะเหตุนี้จึงทำให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ความรู้สึกรู้สึกนึกคิดและพฤติกรรมต่างๆ อีกทั้งทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนาน

กรมวิชาการ (2546) ได้กล่าวไว้ว่า เกมการเรียนรู้ หมายถึง การเล่นเกมที่ช่วยพัฒนาสติปัญญา มีกฎเกณฑ์กติกา โดยสามารถเล่นคนเดียวหรือเล่นเป็นกลุ่มก็ได้ ช่วยให้ผู้รู้จักสังเกต คิดหาเหตุผล และเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสี รูปร่าง จำนวน ประเภท และความสัมพันธ์เกี่ยวกับพื้นที่ และระยะทาง

สุชาติ แสนพิช (2550) ได้กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เกม คือ เกมการศึกษา หรือเกมการเรียนรู้ ซึ่งเป็นวิธีในการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีลักษณะการเล่นเพื่อการเรียนรู้ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในขณะที่เล่นเกม หรือหลังจากการเล่นเกม เป็นการเรียนรู้ไปด้วยสนุกไปด้วย

สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ (2551) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกม คือ กระบวนการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนให้ผู้เรียนมีการเล่นเกม ตามกฎเกณฑ์ ข้อตกลงร่วมกัน ไม่ยุ่งยากซับซ้อน ทำให้เกิดความสนุก เพื่อพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีโอกาสได้แลกเปลี่ยนความรู้ และประสบการณ์การเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น

จากความหมายของเกมการเรียนรู้ สามารถสรุปได้ว่า เกมการเรียนรู้ เป็นกิจกรรมหรือกระบวนการเรียนรู้อย่างหนึ่ง ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง โดยมีข้อกำหนด กฎเกณฑ์ กติกา ทำให้เกิดการเรียนรู้ควบคู่ไปกับการเล่นเกมส่งเสริมทักษะในด้านต่าง ๆ ให้ผู้เรียนได้รับความสนุกสนาน กระตุ้นความสนใจของผู้เรียนต่อการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี เกมการศึกษาจึงเป็นสื่อที่มีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนอีก 1 รูปแบบ

ประเภทของเกมการเรียนรู้

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2541) ได้จำแนกประเภทของเกมเป็นชนิดต่างๆ ดังนี้

1. เกมจับคู่ เกมฝึกการสังเกตการเปรียบเทียบ การคิดหาเหตุผล เกมจับคู่ เป็นการจับคู่ของเป็นคู่ ๆ ชุดละตั้งแต่ 5 คู่ขึ้นไป อาจจะเป็นภาพหรือวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ก็ได้ เกมประเภทนี้สามารถจัดได้หลายชนิด ได้แก่

1.1 จับคู่สิ่งที่เหมือนกัน

1.1.1 การจับคู่สิ่งที่เหมือนกันทุกประการ

1.1.2 การจับคู่ภาพกับเงาที่เป็นสิ่งเดียวกัน

1.1.3 การจับคู่ภาพกับโครงร่างของสิ่งเดียวกัน

1.1.4 การจับคู่ภาพที่ซ่อนอยู่ในบัตร

1.2 จับคู่จากสิ่งที่เป็นประเภทเดียวกัน เช่น เลื้อ กับ กางเกง

1.3 จับคู่สิ่งที่มีความสัมพันธ์กัน เช่น ยุง กับ ลูกน้ำ

1.4 จับคู่สิ่งที่ตรงข้ามกัน เช่น ฤดูร้อน กับ ฤดูหนาว

1.5 จับคู่ภาพรวมกับส่วนย่อย

1.6 จับคู่ภาพเต็มกับส่วนที่หายไป

1.7 จับคู่ภาพซ้อนกัน

1.8 จับคู่ภาพส่วนตัดกับภาพใหญ่

1.9 จับคู่สิ่งที่เหมือนกันแต่มีสีที่แตกต่างกัน

1.10 จับคู่ภาพที่มีเสียงสระเหมือนกัน

1.11 จับคู่เสียงพยัญชนะต้นเหมือนกัน

1.12 จับคู่การอุปมา อุปมัย

1.13 จับคู่แบบอนุกรม

2. เกมภาพตัดต่อ เป็นเกมที่ฝึกการสังเกตรายละเอียดต่าง ๆ ของภาพ รอยตัดต่อของภาพที่เหมือนกันหรือต่างกันในเรื่องของสี รูปร่าง ขนาด ลวดลาย เกมประเภทนี้มีจำนวนชิ้นของภาพตัดต่อ ตั้งแต่ 5 ชิ้นขึ้นไป ซึ่งขึ้นอยู่กับความยากง่ายของภาพ เช่น หากสีของภาพไม่มีความแตกต่างกัน จะทำให้ยากสำหรับเด็กยิ่งขึ้น

3. เกมวางภาพต่อกัน / โดมิโน ฝึกการสังเกต การคิดคำนวณ คิดเป็นเหตุเป็นผล เกมประเภทนี้มีหลายชนิดประกอบด้วยชิ้นส่วนเป็นรูปสี่เหลี่ยมหรือรูปสามเหลี่ยม ตั้งแต่ 9 ชิ้นขึ้นไป ในแต่ละด้านจะมีภาพจำนวนตัวเลขจุดให้เลือกต่อกันในภาพประกอบเหมือนกัน แต่ละด้านไปเรื่อย ๆ

4. เกมเรียงลำดับ เป็นเกมฝึกทักษะการจำแนก การคาดคะเน เกมประเภทนี้มีลักษณะเป็น ภาพ สิ่งของ เรื่องราว เหตุการณ์ ตั้งแต่ 3 ภาพขึ้นไป

Kolumbus, 1979 อ้างอิงใน (เยาวพา เดชะคุปต์, 2542) ได้แบ่งประเภทของเกมการเรียนรู้ ดังนี้

1. เกมการแยกประเภท เกมฝึกการแยกประเภท หมายถึง การแยกประเภท จัดกลุ่ม จับคู่ ซึ่งสามารถฝึกสมรรถนะได้หลายอย่าง โดยแยกเป็นของที่เหมือนกันหรือต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นลักษณะรูปร่าง หรือแยกตามสี รวมไปถึงขนาด

2. เกมฝึกทำตามแบบ เกมชนิดนี้ เด็กจะต้องสร้างหรือวาด ลากเส้นไปตามลำดับ ซึ่งจะเป็นการฝึกให้มีกระบวนการทำตามลำดับไปเรื่อย ๆ และตัดสินใจเอง เลือกเองว่าจะไร ก่อนหลัง

3. เกมฝึกลำดับหรืออนุกรม ในเกมนี้จะฝึกทักษะความจำของผู้เรียน โดยครูผู้สอนจะเล่าเหตุการณ์หรือ ลำดับเรื่องราว แล้วให้ผู้เรียนวางสิ่งของต่างๆ หรือภาพตามลำดับในเรื่องที่ได้รับฟัง

ประพัฒน์ ลักษณะพิสุทธิ (2549) ได้แบ่งประเภทเกมออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. เกมเบ็ดเตล็ด เกมที่อาศัยทักษะการเล่นและกฎกติกา ระเบียบการเล่นน้อย ไม่ยุ่งยากซับซ้อน ไม่ต้องใช้สถานที่กว้างขวาง ไม่ต้องมีอุปกรณ์ใหญ่หรือจำนวนมาก แต่ก่อให้เกิดความสนุกสนาน สร้างความขบขันให้แก่ผู้เล่น เป็นเกมประเภทสร้างสรรค์ เกมเนื่องในโอกาสพิเศษ เช่น วันขึ้นปีใหม่ วันคริสต์มาส เป็นต้น

2. เกมนำ เป็นแนวทางเกมที่จะนำไปสู่การเรียนการสอน เล่นกีฬา ทั้งประเภททีมและเล่นเดี่ยว เป็นวิธีสอนวิธีหนึ่งที่ ทำให้ผู้เรียนเรียนได้เร็วกว่า เรียนได้มากกว่า และเรียนได้ด้วย

ความสนใจมากกว่า เข้าใจมากกว่า เกมนำเป็นเกมประเภทกีฬาและมีประเภททีมซึ่งช่วยแก้ไขและส่งเสริมพัฒนาทักษะเบื้องต้น

สรุปได้ว่าประเภทของเกมการเรียนรู้ได้ว่า เกมการเรียนรู้นั้นมีหลายประเภท แต่ละประเภทมีความแตกต่างกันออกไป แต่สิ่งที่เหมือนกันคือ การมุ่งเน้นที่จะพัฒนาทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียน แต่เกมการศึกษาประเภทใดจะมีการพัฒนาในด้านใดนั้น ก็ขึ้นอยู่กับรูปแบบและวัตถุประสงค์ของเกมนั้น ๆ โดยงานวิจัยนี้ผู้วิจัยมีความสนใจในประเภทเกมฝึกการเรียงลำดับ เป็นการฝึกทักษะการคิดของผู้เรียนในเรื่องการเรียงลำดับการกระทำ หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ

ประโยชน์ของเกมการเรียนรู้

อัจฉรา ชีวพันธ์ (2536) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของเกมประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนี้

1. ช่วยในการพัฒนาด้านความคิด
2. ช่วยในการฝึกทักษะทางภาษาทบทวนเนื้อหาวิชาต่าง ๆ
3. ช่วยให้เด็กแสดงความสามารถของแต่ละบุคคล
4. ช่วยประเมินผลการเรียนการสอน
5. ช่วยให้เด็กเกิดความเพลิดเพลิน และผ่อนคลายความตึงเครียดในการเรียน
6. ช่วยเพิ่มความสนใจในการเล่น
7. ช่วยส่งเสริมให้เด็กเกิดความสามัคคี รู้จักเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ และช่วยเหลือกัน
8. ช่วยให้เด็กฝึกความรับผิดชอบ และเรียนรู้การปฏิบัติตามระเบียบ กฎเกณฑ์
9. ช่วยให้ครูเห็นพฤติกรรมของเด็กชัดเจนยิ่งขึ้น
10. ใช้เป็นกิจกรรมชั้นนำเข้าสู่บทเรียน เสริมบทเรียนและสรุปบทเรียน

ทิตินา แคมมณี (2544) กล่าวว่า ผลของการเล่นเกมของผู้เรียน โดยสรุปจากการเรียนรู้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อจะช่วยให้ผู้เรียน สามารถเรียนรู้ในเรื่องต่างๆ ได้อย่างสนุกสนาน และท้าทายความสามารถ โดยผู้เรียนลงมือเล่นเอง ทำให้ได้รับประสบการณ์ตรง เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมกับการกิจกรรม

สรุปได้ว่า เกมการเรียนรู้ เป็นสิ่งสำคัญหนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมทักษะความคิดของผู้เรียนและทักษะการทำงานด้านอื่นๆ ให้แก่ผู้เรียนนั้น ในการเล่นเกมการศึกษาควรมีคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดตามไปด้วย เมื่อผู้เรียนได้รับการกระตุ้นด้วยคำถามหรือแบบทดสอบนั้นเป็นสิ่งเร้าที่ชวนให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย จูงใจให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมในการเรียนรู้ เกมการศึกษาเป็นดังสิ่งเร้าที่ดี เป็นสื่อ และกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ดี

หลักการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมการเรียนรู้

ชีวพันธ์ (2523) ได้ให้ข้อเสนอแนะ เกี่ยวกับหลักการพัฒนาเกมการเรียนรู้ ไว้ดังนี้

1. พัฒนาเกมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับหลักจิตวิทยาและพัฒนาการของนักเรียนตามลำดับ ขั้นตอนของการเรียน เกมการศึกษาจะต้องอาศัยรูปแบบ (ภาพ) จูงใจนักเรียนและควรจัดเรียงเกมที่ง่ายไปหายาก
2. มีจุดมุ่งหมายที่แน่นอนว่าจะพัฒนาทักษะเด็กในด้านใด จัดเนื้อหาให้ตรงกับจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้
3. ต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียน ควรแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยตามความสามารถแล้วจึงเล่นเกม
4. เกมการเรียนรู้ที่ดีต้องมีคำชี้แจงง่าย ๆ สั้น ๆ ที่นักเรียนเข้าใจและสามารถเล่นเกมได้ด้วยตนเอง
5. เกมการเรียนรู้ต้องมีความถูกต้อง ครูต้องพิจารณาให้รอบคอบ ทดลองเล่นด้วยตนเองก่อนแล้วแก้ไขปรับปรุง
6. ให้นักเรียนเล่นเกมการเรียนรู้ แต่ละครั้งตามความเหมาะสมกับเวลาและความสนใจ
7. ควรมีเกมการเรียนรู้หลายรูปแบบ เพื่อให้เกิดความรู้อย่างกว้างขวางและส่งเสริมทักษะ การคิดสร้างสรรค์

พิทยา โพธิ์ทอง (2549) ได้กล่าวไว้ว่า หลักการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมการเรียนรู้ คือ การใช้เกมประกอบการสอนจะส่งผลต่อการเรียนรู้และความสามารถของผู้เรียนหรือไม่นั้น ขึ้นอยู่กับการเลือกเกมและวัตถุประสงค์ของครูผู้สอน

นิธิกานต์ ขวัญบุญ (2549) ได้กล่าวว่า ในการพัฒนาเกมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ ผู้สร้างต้องคำนึงถึงลักษณะของเกมการเรียนรู้ที่ดีและปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายประการ ซึ่งการพัฒนาเกมการเรียนรู้เดิมที่มีอยู่แล้วให้มีคุณภาพในการเรียนการสอน ครูจะต้องคำนึงถึงตัวนักเรียนเป็นสำคัญ โดยดูความพร้อมในหลาย ๆ ด้าน ทั้งสติปัญญา ความเหมาะสมของช่วงชั้น วิธีการเล่น ตลอดจนเนื้อหาและระยะเวลาในการเล่น รวมทั้งรูปแบบของเกมการเรียนรู้ที่น่าสนใจและส่งเสริมทักษะการคิด ความคิดสร้างสรรค์

จากหลักการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมการเรียนรู้ข้างต้นนี้ สามารถสรุปได้ว่า เป็นการใช้เกมประกอบการจัดการเรียนการสอน หรือใช้เกมเป็นสื่อให้เกิดการเรียนรู้ และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา ความสามารถ และช่วงวัยของผู้เรียน

ความหมายของบอร์ดเกม

จากที่กล่าวกล่าวมาข้างต้นถึงเกมการเรียนรู้นั้น ผู้วิจัยมีความสนใจจึงทำการศึกษาต่อในหัวข้อ บอร์ดเกม ซึ่งบอร์ดเกมนั้นก็จัดเป็นเกมการเรียนรู้เช่นเดียวกัน ในปัจจุบันมีการนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนอย่างมาก โดยมีนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึง ความหมายของบอร์ดเกม ไว้ดังนี้

บอร์ดเกม หรือเกมกระดาน เป็นเกมที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อความบันเทิงอย่างหนึ่ง มีหลากหลายประเภท หลากรูปแบบ เป็นเกมที่ใช้การ์ด หรือใช้ชิ้นส่วนหรือตัวหมากเป็นอุปกรณ์ในการเล่น เกมมีทั้งแบบที่มีกติกาง่าย ๆ ไปจนถึงเกมที่มีกติกาที่ซับซ้อน ต้องใช้การวางแผนหรือยุทธวิธีเข้าช่วย โดยพื้นที่ที่ไว้ใช้เล่นเกมเปรียบได้กับกระดาน ซึ่งจะมีรูปภาพหรือรูปแบบเฉพาะสำหรับเกมนั้น ๆ (จิตติพล ขำประถม, 2558)

โรแลนด์ (2010). ได้อธิบายความหมายของเกมกระดานว่า เป็นเกมที่ต้องใช้ชิ้นส่วนหรือหมากวางบนพื้นที่เล่น โดยมีการเคลื่อนที่หรือหยิบออกจากพื้นที่ ซึ่งมีรูปภาพเฉพาะสำหรับเกมนั้น ๆ เกมกระดานมีหลายประเภทและหลายรูปแบบ ตั้งแต่รูปแบบที่ง่ายที่สุดคือ หมากฮอส ไปจนถึงเกมที่มีความซับซ้อน มีกติกามากมาย ต้องใช้แผนการหรือยุทธวิธีเข้ามาช่วยเพื่อให้ได้ชัยชนะ หรือวัตถุประสงค์ของเกม การเล่นเกมกระดานเป็นความบันเทิงอย่างหนึ่ง และยังมีการใช้เกมกระดานสำหรับการแข่งขันในระดับชาติหรือนานาชาติ ในปัจจุบันเกมกระดานมีมากมายหลายประเภท เช่น เกมที่มีการพูดคุย ได้แก่ Avalon, Werewolf หรือเกมแนวธุรกิจการลงทุน เช่น I'm the Boss หรือ เกมบริหารจัดการทรัพยากร เช่น Terra Forming เป็นต้น เกมกระดานเป็นเกมประเภทหนึ่ง มีลักษณะเล่นบนโต๊ะหรือพื้นที่เรียบและกว้าง เกมกระดานมีทั้งแบบที่เล่นคนเดียวและเล่นหลายคน เกมกระดานยังรูปแบบการเล่นที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นสร้างเมือง ทำลายคู่แข่ง ปาร์ตี้เกม สนุกสนาน ไปจนถึงเกมเบาสบาย เน้นโชค ซึ่งเกมกระดานที่คนไทยรู้จักกันดี เช่น เกมเศรษฐี เกมบันไดงู เป็นต้น

สฤณี อาชวานันทกุล (2559) ได้ให้ความหมายของบอร์ดเกมว่าเป็นเกมที่ต้องใช้ชิ้นส่วนวางบนพื้นที่การเล่น โดยผู้เล่นจะต้องทำการเคลื่อนที่หรือหยิบออกจากพื้นที่เล่น ใช้ความสามารถในการตัดสินใจบนฐานการคิดเชิงเหตุผล และมีการวางแผน ไตร่ตรองตามหลักเหตุและผลเพื่อให้ตนเองบรรลุจุดประสงค์ของเกม

อีกทั้ง Academy (2560) ได้กล่าวว่าบอร์ดเกม มีความสำคัญในการส่งเสริมการเรียนรู้ได้ โดยสรุปได้ดังต่อไปนี้

1.ส่งเสริมพัฒนาการทักษะทางความคิด

โดยบอร์ดเกม สามารถช่วยพัฒนาให้สามารถรวบรวมข้อมูลได้ดี เริ่มตั้งแต่การทำความเข้าใจเป้าหมายในสิ่งที่กำลังลงมือทำ การที่ทุกคนต้องมีการจดจำกติกา รวมถึงเกิดกระบวนการคิดขณะลงมือทำ

2. ส่งเสริมพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา

บอร์ดเกม มักจะจำลองเหตุการณ์ สถานการณ์ให้ผู้เล่นต้องมีการแก้ไขปัญหา และมีเวลาที่จำกัด หากผู้เล่นสามารถลงมือทำด้วยความถี่ที่เหมาะสม มีการฝึกฝน ผู้เล่นจะสามารถพัฒนาความสามารถได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ส่งเสริมพัฒนาการทักษะทางสังคม

บอร์ดเกมนั้นมีทั้งกระบวนการเล่นเดี่ยวและเล่นคู่ รวมถึงการเล่นเป็นทีม ผู้เล่นจะต้องแบ่งงานกัน รับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน รู้จักการใช้เหตุผลและเคารพผู้อื่น เป็นการส่งเสริมให้ผู้เล่นได้รู้จักการเรียนรู้ถึงอารมณ์และเหตุผลของผู้อื่น

4. ส่งเสริมการพัฒนาศีลธรรมจริยธรรม

ในระหว่างการเล่น ผู้เล่นต้องมีความซื่อสัตย์ต่อกติกา เมื่อรู้ว่าตนเองทุจริตโดยตั้งใจหรือไม่ตั้งใจก็ต้องกล้าที่จะยอมรับความผิดด้วยตนเอง ถือเป็นความรับผิดชอบที่มาจากภายใน

5. ส่งเสริมพัฒนาการเห็นคุณค่าในตัวเอง

เมื่อมีการลงมือเล่นครั้งแรก อาจจะยังไม่เข้าใจได้ชัดเจน เนื่องจากไม่สามารถรวบรวมข้อมูลได้ทั้งหมด รวมถึงอาจจะยังมีการตัดสินใจที่ไม่รอบคอบ แต่เมื่อมีการฝึกฝนและเล่นบอร์ดเกมนั้นอย่างต่อเนื่อง ผู้เล่นจะสามารถพัฒนาการเล่นจนบรรลุเป้าหมายได้ในที่สุด

จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า บอร์ดเกม หรือเกมกระดาน เป็นเกมเพื่อความบันเทิงอย่างหนึ่ง แต่ก็ยังเป็นเกมที่สร้างการเรียนรู้ได้เช่นกัน เป็นเกมที่ใช้การ์ด ใช้ชิ้นส่วนหรือตัวหมากเป็นอุปกรณ์ในการเล่น เกมบอร์ดเกมที่มุ่งเน้นฝึกสมองและประลองสมรรถนะของผู้เล่นจริงๆ ส่งเสริมให้ผู้เล่นเกิดการพัฒนาทักษะต่างๆ ที่แตกต่างกันออกไป และมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเล่น มีกติกากำกับเฉพาะแต่ละเกมมีระดับความยากง่ายที่แตกต่างกันออกไป

ประเภทของบอร์ดเกม

Silveman (2013) ได้มีการแบ่งประเภทของบอร์ดเกม เป็น 6 ประเภทดังต่อไปนี้

1. ประเภทครอบครัว

บอร์ดเกมแบบดั้งเดิม มีกติกาไม่ซับซ้อน และจะใช้โชคของผู้เล่นเข้ามาเกี่ยวข้อง ไม่เน้นการวางแผน หรือกระบวนการความคิดที่ซับซ้อน เป็นกิจกรรมที่สร้างความสัมพันธ์ให้กับสมาชิกในครอบครัว พี่น้อง และเพื่อน ตัวอย่างบอร์ดเกมประเภทนี้ เกมบันไดงู เป็นต้น

2. ประเภทยุโรป

เกมที่ใช้เวลาในการเล่น ประมาณ 1 ชั่วโมง มีกติกาไม่ซับซ้อน อุปกรณ์ที่ใช้ในการเล่นมีไม่มากนัก เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ของผู้เล่น ไม่เน้นสร้างความขัดแย้ง ไม่มีการเสี่ยงโชค จะเป็นเกมที่ผู้เล่นนั้นต้องคิดและเลือกวิธีในการแก้ปัญหาของตนเอง ตัวอย่างบอร์ดเกมประเภทนี้ ได้แก่ เกมโรงงานไฟฟ้า เป็นต้น

3. ประเภทชุดการ์ด

เกมที่ผู้เล่นนั้นจะมีการ์ดเป็นของตนเอง และจะมีการ์ดกองกลาง ผู้เล่นต้องออกแบบการวางแผนให้ตนเองมีคะแนนมากที่สุดซึ่งการ์ดแต่ละใบก็จะมีความสามารถที่แตกต่างกันออกไป ส่วนใหญ่เกมประเภทนี้จะจบลงเมื่อการ์ดกองกลางหมดนั่นเอง ตัวอย่างบอร์ดเกมประเภทนี้ คือ เกม Domino เป็นต้น

4. ประเภทวางแผนเชิงนามธรรม

บอร์ดเกมที่แบ่งผู้เล่นออกเป็น 2 ฝ่าย โดยต้องใช้กระบวนการในการตัดสินใจวางแผน ที่จะเอาชนะอีกฝ่ายให้ได้ ไม่เน้นการเสี่ยงโชคของผู้เล่น เกมจะสิ้นสุดก็ต่อเมื่อฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งชนะ อย่างเช่นเกม หมากกรุก เป็นต้น

5. ประเภทวางแผน

บอร์ดเกมที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างยิ่งในปัจจุบัน มีทั้งรูปแบบที่ต้องร่วมมือกัน หรือต้องแข่งขัน ส่วนใหญ่แล้วเป็นเกมที่ใช้เวลาเล่นค่อนข้างนาน เพราะต้องให้ผู้เล่นเป็นฝ่ายคิดหากลยุทธ์ เจรจาต่อรอง หรือหาแนวทางร่วมกัน เพื่อให้สำเร็จดังเป้าหมาย ตัวอย่างบอร์ดเกมคือ เกม Avolon เป็นต้น

6. ประเภทวางแผนที่ใช้การ์ด

บอร์ดเกมที่ผสมการวางแผน กับการนำการ์ดมาเป็นอุปกรณ์การเล่นด้วย เป็นการนำการ์ดในการวางแผน เป็นการสุ่ม หรือเสี่ยงโชคที่ได้จากการ์ด ซึ่งจะนำมาซึ่งสิทธิพิเศษต่างๆ ช่วยให้ผู้เล่นมีโอกาสในการชนะมากขึ้น โดยที่สามารถร่วมมือ หรือกำจัดคู่แข่งผ่านการใช้การ์ดได้ ตัวอย่างเช่น เกมสร้างอารยธรรม เป็นต้น

Seapig (2015)ได้ทำการจำแนกบอร์ดเกมหรือเกมกระดาน ออกเป็น 5 ประเภทได้แก่

1. เกมครอบครัว คือ เกมที่สามารถเล่นด้วยกันได้ทั้งครอบครัว เงื่อนไขของเกม อาจจะเกี่ยวกับโชคเข้ามาเกี่ยวข้องเพื่อไม่ให้ยากจนเกินไป เด็กจะสามารถเล่นร่วมกับผู้ใหญ่ได้ แต่ก็ไม่ง่ายจนเกินไป เกมประเภทนี้จะไม่มีกติกาที่ซับซ้อน เข้าใจได้ง่าย ใช้เวลาเล่นไม่นาน เน้นการสร้างปฏิสัมพันธ์ มีการพูดคุยเจรจา ค้าขายแลกเปลี่ยน อาจจะมีแก่งกันบ้างในระดับที่พอดี ไม่มีการต่อสู้ที่รุนแรง เกมประเภทนี้เหมาะสำหรับผู้ที่ยังเพิ่งเริ่มเล่น

2. เกมวางแผน คือ เกมที่ต้องใช้ความคิดวางแผนแบบมีทิศทาง ใช้ความคิดที่ซับซ้อน อาจจะมีการใช้โชคหรือดวงมาเกี่ยวบ้างเล็กน้อย เกมประเภทนี้ต้องอาศัยสมรรถนะการวางแผนมาก และใช้เวลานาน

3. ปาร์ตี้เกม คือ เกมที่ถูกออกแบบมาสำหรับการเล่นแบบทีม เล่นเป็นกลุ่มหมู่คณะ 8-20 คน หรืออาจจะมากกว่า มีกติกาไม่ซับซ้อน ไม่มีอุปสรรคเยอะ อาจจะมีเรื่องดวงมาเกี่ยวข้องเล็กน้อยแต่ส่วนใหญ่เกมประเภทนี้จะเน้นการใช้ไหวพริบ ความสนุก มีการแก่งกันอำกันในประเด็นที่หนักกว่าประเภทเกมครอบครัว

4. เกมนามธรรม เป็นเกมแนวแก้ปริศนา เป็นการแก้ปมหรือหาคำตอบ หรือหาคำตอบที่ดีที่สุด เป็นการแข่งขันกันแก้ปัญหาที่ยุ่งยากซับซ้อนด้วยกลไกที่เรียบง่าย วิธีเล่นไม่ซับซ้อน ไม่มีเรื่องดวง เน้นการใช้ความคิด

5. เกมที่มีธีม เกมที่มีการเล่าเรื่องราว มีเนื้อหาชัดเจน มีที่มาของเหตุการณ์ มีรายละเอียดของตัวละคร มีความเป็นมาของเนื้อเรื่อง ผู้เล่นจะเข้าไปสู่โลกของเกม จะทำให้ผู้เล่นอินไปกับเกมที่กำลังเล่น เกมประเภทนี้จะเน้นที่บรรยากาศของเนื้อเรื่องของเกม

สถิตย์ อาชวานันท์กุล (2559) ได้แบ่งประเภทของเกมบอร์ดออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. ประเภทครอบครัว

เกมที่มีกติกาไม่ซับซ้อนสามารถอธิบายเข้าใจได้ภายใน 5 - 10 นาที มีสีสันสวยงาม เน้นให้ผู้เล่นมีปฏิสัมพันธ์ เนื้อหาในเกมไม่เกี่ยวกับความรุนแรง สามารถเล่นได้ภายใน 60 นาที เป็นบอร์ดเกมสมัยใหม่ที่ได้รับความนิยมในวงกว้าง

2. ประเภทวางแผน

เป็นบอร์ดเกมที่เก่าแก่ที่สุดเป็นเกมที่มีความท้าทาย อาจมีดวงหรือโชคเข้ามาเป็นส่วนประกอบบ้าง ใช้เวลาเล่น 60-120 นาที หรือมากกว่านั้น ปัจจุบันเกมวางแผนมีกฎกติการวมทั้งกลไกการเล่นที่ไม่ซับซ้อน แต่ก็ยังคงมีความท้าทายเช่นเดิม

3. ประเภทปาร์ตี้เกม

เกมที่ถูกออกแบบมาสำหรับผู้เล่นจำนวน 8-20 คนหรือมากกว่านั้น สามารถอธิบายกติกาให้ผู้เล่นเข้าใจภายใน 5-10 นาที มีอุปกรณ์ไม่มาก อาจมีดวงเกี่ยวข้องกับด้ายเล็กน้อย แต่มุ่งเน้นใช้ปฏิสัมพันธ์และปฏิภาณไหวพริบ

ชลมาศ คุณารัตนากร (2560) บอร์ดเกมสามารถพัฒนาทักษะการคิด ได้อย่างมีประสิทธิภาพดังนี้

1. บอร์ดเกมพัฒนาทักษะความจำเพื่อนำไปใช้งานได้ดี บอร์ดเกมหลายรูปแบบฝึกการให้ผู้เล่นได้ลงมือปฏิบัติและสัมผัสจากตนเองจริงๆ โดยผู้เล่นต้องเริ่มต้นการเล่นเกมจากการจดจำกติกาหลักๆให้ได้ เมื่อเล่นเกมบ่อย ๆ จึงมีทักษะการจำที่ดี ความสามารถในการดึงข้อมูลที่จำเป็นประสบการณ์ออกมาใช้ประโยชน์ได้เมื่อเจอสถานการณ์ที่เชื่อมโยง กับข้อมูลนั้น ๆ นอกจากนี้ บอร์ดเกมบางประเภท ออกแบบมาเพื่อพัฒนาทักษะความจำโดยเฉพาะอีกด้วย

2. บอร์ดเกมพัฒนาทักษะการคิดไตร่ตรอง ยับยั้งชั่งใจ บอร์ดเกมต้องอาศัยการคิดไตร่ตรอง และยับยั้งชั่งใจอยู่มากเพื่อบรรลุเป้าหมายของเกม ซึ่งถือเป็นการฝึกฝนยับยั้งชั่งใจคิดไตร่ตรองอย่างรอบคอบก่อนลงมือทำ ซึ่งเป็นคุณลักษณะที่จำเป็นมากสำหรับคนที่ประสบความสำเร็จในชีวิตต่อไป

3. บอร์ดเกมพัฒนาทักษะการยืดหยุ่นทางความคิด ฝึกให้ผู้เล่นได้คิดนอกกรอบ มีไหวพริบปฏิภาณ ไม่ติดอยู่กับรูปแบบความคิดเดิม ๆ

4. บอร์ดเกมพัฒนาทักษะความใส่ใจจดจ่อ ได้ดี ระหว่างการเล่นบอร์ดเกม ผู้เล่นจะต้องมีสมาธิ มีสติจดจ่ออยู่กับการเล่นเกมตลอดเวลา ความสามารถในการมีสติ ใ้ใจจดจ่อคือความสามารถในการควบคุมตัวเองให้ไม่วกแวก แม้จะมีสิ่งมารบกวน

5. บอร์ดเกมพัฒนาทักษะการควบคุมอารมณ์ กล่าวคือ เมื่อเล่นด้วยกันเป็นกลุ่มแล้วย่อมมีผู้ชนะ และไม่ชนะ บอร์ดเกมจะค่อย ๆ ฝึกฝนให้ผู้เล่นเข้าใจ และยอมรับในกฎ กติกา มารยาท สามารถควบคุมอารมณ์ตัวเองไม่ได้เมื่อตนเองไม่ชนะ ความสามารถในการควบคุมอารมณ์ และแสดงออกอย่างเหมาะสมจะเชื่อมโยงไปถึงทักษะในการเข้าสังคม และอยู่ร่วมในสังคมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

6. บอร์ดเกมพัฒนาทักษะการประเมินตัวเอง เมื่อผู้เล่นได้เล่นเกมอย่างจดจ่อจะทำให้เกิดการประเมินตัวเอง ผ่านการหาข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นระหว่างการเล่นเกมอันเป็นผลที่ทำให้เกิดการพ่ายแพ้ หรือไม่ได้คะแนนตามคาดหวัง เพื่อหาหนทางในการแก้ไขแนวทางการเล่น และพัฒนาการเล่นในรูปแบบใหม่ๆ ไปสู่เป้าหมายของเกมที่คาดหวังไว้ได้

7. บอร์ดเกมพัฒนาทักษะการริเริ่มและลงมือทำ ในสถานการณ์ของการเล่น บอร์ดเกม ผู้เล่นจะต้องตัดสินใจ ริเริ่ม คิดค้นหาทางในการที่จะรับมือกับสิ่งที่เกิดขึ้นอันไม่อาจคาดเดาได้ การริเริ่ม และลงมือทำครอบคลุมถึงความกล้าที่ทำตามที่ตนเองได้วางแผนไว้

8. บอร์ดเกมพัฒนาทักษะการวางแผน และจัดระบบต่าง ๆ ได้ดีเมื่อผู้เล่นเล่น บอร์ดเกมได้รับการกระตุ้นให้ฝึกฝนตนเองในการวางแผน จัดลำดับความสำคัญ ว่าควรทำอะไรก่อน อะไรหลัง อะไรสำคัญที่สุด ซึ่งคุณลักษณะนี้สำคัญมาก ไม่มีใครประสบความสำเร็จโดยไม่มี การวางแผน

9. บอร์ดเกมพัฒนาทักษะมุ่งคว้าเป้าหมาย สำหรับในการเล่นบอร์ดเกมใหม่ ๆ ครั้งแรก ผู้เล่นอาจจะยังมีกลยุทธ์ในการคิดที่ไม่ดีนัก แต่เมื่อมีกลับมาเล่นซ้ำ ผู้เล่นจะเรียนรู้กลยุทธ์ ที่จะเล่นได้ดีมากขึ้น เป็นการฝึกฝนให้ผู้เล่นพัฒนาทักษะการมุ่งคว้าเป้าหมายไปโดยอัตโนมัติ

จากการแบ่งประเภทของเกมบอร์ดที่กล่าวมาข้างต้นนั้นทั้งนักการศึกษาใน ต่างประเทศ และในประเทศไทย ผู้วิจัยมีความสนใจในบอร์ดเกมประเภท “ประเภทวางแผน ” เพราะบอร์ดเกมในปัจจุบันส่วนใหญ่มุ่งเน้นพัฒนาให้มีการเรียนรู้ที่สอดคล้องในนั้นซึ่งบอร์ดเกม ประเภทนี้ มีความท้าทาย และฝึกให้ผู้เล่นใช้ทักษะในการวางแผน การคิดแบบเป็นระบบ อีกทั้ง เกมประเภทการวางแผนนั้น จะต้องใช้ทักษะการคิดถึงจะสำเร็จตามเป้าหมาย เป็นเกมที่ส่งเสริม ทักษะการคิดของผู้เล่น จึงคิดว่าหากใช้บอร์ดเกมประเภทนี้ในงานวิจัยจะสามารถตอบ วัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้เพื่อจะแก้ไขปัญหาต่างๆและคำนึงถึงความสำคัญที่กล่าวมาข้างต้นได้

หลักการออกแบบบอร์ดเกม

การออกแบบนั้น เป็นกระบวนการที่ผู้ออกแบบต้องทำการสอดแทรกเนื้อหาเข้าไปใน เกมอย่างแนบเนียน ทินส์แมน (2008). ได้อธิบายเกี่ยวกับหลักการสำคัญที่ต้องพิจารณาเมื่อทำ การออกแบบเกมกระดาน ว่าประกอบด้วย

1. ระยะเวลาในการเล่นเกม : ควรกำหนดข้อจำกัดของการเล่น ว่าควรมีเวลาในการเล่นเท่าไร โดยบางบอร์ดเกมจะใช้อุปกรณ์ภายในบอร์ดเกมเองเป็นตัวกำหนด เช่น ขนาดของ กระดาน จำนวนการ์ด หรือจำนวนผู้เล่น ซึ่งขนาดและจำนวนการ์ด ยังมีผลว่าทำให้ผู้เล่นต้องใช้ เวลาแค่ไหนในการทำภารกิจ ความยาวโดยเฉลี่ยของเกม ช่วงแรกมักใช้เวลานานกว่า เพราะผู้เล่น ต้องการเวลา ในการทำความเข้าใจกฎกติกา และวิธีการเล่น

2. กลไกหรือกติกาของเกม : การออกแบบและวางแผนดูที่กลุ่มเป้าหมายก่อนอันดับ แรกว่ากลไกในเกมมีความยากง่ายเพียงใด เหมาะกับผู้เล่นอายุเท่าไร ? ช่วงอายุของผู้เล่นมีผล ต่อความซับซ้อนของเกม และกฎกติกาการเล่น

3. การเขียนกติกาการเล่น : ก่อนเริ่มเล่นเกมผู้เล่นควรทำความเข้าใจในบอร์ดเกม ก่อนตั้งแต่ต้นจนจบ การเขียนกติกาการเล่นค่อนข้างเป็นสิ่งสำคัญควรละเอียดและครอบคลุม ตรงวัตถุประสงค์ของเกม และมีความเข้าใจง่าย

4. เรื่องของโชคและกลยุทธ์ : อาจจะไม่ใช้เสมอไปที่เกมจะต้องใช้โชคเข้ามาช่วย แต่เป็นเพียงเงื่อนไขในเกมที่สร้างเรื่องการใช้ดวง ใช้การสุ่มต่าง ๆ เข้ามาทำให้เกมมีความสนุกสนานมากยิ่งขึ้น

5. ข้อมูลป้อนกลับจากผู้เล่น : เป็นสิ่งที่ดีในการพัฒนาต่อ การให้ข้อเสนอแนะหรือคำชื่นชม หรืออารมณ์ของผู้เล่นระหว่างการเล่นเกม หรือหลังจากเล่นเกมเสร็จสิ้น นั้นสามารถต่อยอดให้ได้เห็นถึงจุดเด่นและจุดที่ควรพัฒนาต่อไป

6. ลักษณะของการไล่ตามทัน : การที่ผู้เล่นมีการแข่งขัน ทุกคนย่อมโหยหาชัยชนะ การไล่ตามกันทันโดยอาจจะเพราะมีเงื่อนไขหรือกลไกของเกมที่คอยช่วยไม่ให้ผู้เล่นเพียงคนเดียวหนึ่งคะแนนนำโด่ง ก็จะทำให้ผู้เล่นคนอื่น ๆ มีอารมณ์ร่วมในการเล่นบอร์ดเกมของเรายิ่งขึ้น

7. บรรลุความคาดหวังของผู้เล่น : แต่ละบอร์ดเกมควรมีการกำหนดเป้าหมายให้แก่ผู้เล่นว่า จุดจบหรือเป้าหมายคืออะไร เพื่อยังเป็นแรงกระตุ้นให้ผู้เล่นอยากทำให้สำเร็จ

8. ผลประโยชน์ ความเสี่ยง และรางวัล : สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้เป็นแรงจูงใจทำให้ผู้เล่นทุกคนมีส่วนร่วมและจดจ่อกับบอร์ดเกมมากยิ่งขึ้น

ซิลเวอร์แมน (2013). ได้กล่าวไว้ว่า การออกแบบเกมกระดานที่ช่วยผู้ออกแบบในการตั้งวัตถุประสงค์ที่ต้องการได้นั้น ผู้ออกแบบต้องไม่ละเลยในการตอบคำถามที่สำคัญก่อน ดำเนินการพัฒนาเกมกระดานเพื่อช่วยให้วิเคราะห์แนวทางการออกแบบเกมกระดานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งคำถามที่สำคัญสำหรับการพัฒนาเกมกระดาน มีดังนี้

1. ผู้เล่นมีทั้งหมดเท่าไร
2. ระยะเวลาในการเล่นนานเท่าใด
3. มีทางเลือกอะไรให้แก่ผู้เล่นบ้าง และเมื่อใดที่ผู้เล่นมีโอกาสใช้ทางเลือกนั้น : เช่น การมีบทบาทหรือ แอคชั่นต่างๆ จะต้องมีการชี้แจงที่ละเอียดว่าถ้าได้การด้นนั้นๆจะสามารถทำอะไรได้บ้างและสามารถใช้ได้ตอนไหน
4. ผู้เล่นจะเลือกทางเลือกนั้นได้อย่างไร
5. การเลือกทางเลือกของผู้เล่น 1 คน ส่งผลกระทบต่อผู้เล่นคนอื่นอย่างไร

6. ผู้เล่นเกมกระดานจะมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เล่นคนอื่นอย่างไร : ขึ้นอยู่ที่เงื่อนไขของแต่ละเกม เช่น บางเกมที่มีเป้าหมายคือช่วยเหลือกันชนะด้วยกัน ผู้เล่นทุกคนจึงต้องมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เล่นอื่นต้องช่วยกันพูดคุยกะจากัน เป็นต้น

7. มีทางเลือกใดบ้างที่ผู้เล่น 1 คนสามารถกระทำได้

8. ความคืบหน้าของเกมเป็นอย่างไร เป็นการสลับตาเดินหรือเป็นไปตามตำแหน่งการนั่งเล่น

9. การแสดงออกใดบ้างที่ผู้เล่นสามารถกระทำได้ : เช่นบางเกมอาจจะมีบทบาทของแต่ละคน ผู้เล่นจึงมีการแสดงออกที่แตกต่างกันออกไป

10. มีการกำหนดผลลัพธ์การแสดงออกอย่างไร

11. เป้าหมายของผู้เล่นคืออะไร

12. ผู้เล่นจะสามารถชนะได้อย่างไร : เกมแต่ละเกมอาจจะมีเป้าหมายในชัยชนะของผู้เล่นแต่ละคนที่แตกต่างกัน เช่น บางเกมจะประชันที่ความเร็วของผู้เล่น , สะสมแต้มสะสมรางวัล หรือ เกมร่วมมือที่ผู้เล่นทุกคนต้องร่วมมือกันให้ถึงเป้าหมาย เป็นต้น

ได้ระบุถึงขั้นตอนการสร้างบอร์ดเกมด้วยวิธีการที่ง่ายและไม่ซับซ้อน โดยประกอบไปด้วย 7 ขั้นตอนสำคัญ ดังนี้

1. เลือกรูปแบบของเกม : ต้องการสร้างบอร์ดเกมในรูปแบบประเภทใด

2. ร่างเกมที่ต้องการสร้าง : ออกแบบร่าง เนื้อหากติกาในเกมและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จะใช้ในบอร์ดเกม

3. เริ่มสร้างเกม

4. สร้างชิ้นส่วนต่าง ๆ ที่ใช้ในการเล่นเกม

5. ออกแบบลูกเต๋า (สำหรับเกมที่จะใช้การเสี่ยงดวงเข้ามาช่วยว่าจะใช้การทอยลูกเต๋าในลักษณะใด อาจจะไม่ใช้ตัวเลขเสมอไป สามารถอ้างอิงถึงเนื้อหาหรือเหตุการณ์ของบอร์ดเกมนั้นๆได้)

6. การ์ดที่ใช้ประกอบการเล่นเกม

7. สรุป

ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า องค์ประกอบในการออกแบบบอร์ดเกม หรือเกมกระดาน คือ กฎเกณฑ์กระบวนการ ข้อมูลที่อยู่ในหัวใจหลักของบอร์ดเกม เป็นตัวกำหนดวิธีการเล่น เงื่อนไขในการเล่น และสิ่งที่จะบ่งชี้การแพ้และชนะ ผู้ออกแบบควรมีจุดประสงค์และเป้าหมายที่แน่ชัดก่อนจะทำการสร้างบอร์ดเกม ควรมีการหาข้อมูลและทำการสำรวจ ออกแบบร่างให้ชัดเจน

ขั้นตอนการพัฒนาบอร์ดเกม

มีนักการศึกษาหลายคนได้กล่าวถึงขั้นตอนการออกแบบ หรือกระบวนการออกแบบ บอร์ดเกม อาทิเช่น Gestwicki และ McNely (2012), พูลลาภ ตั้งอาสนะวิทย์ และ นพ ธรรมวานิช (2560) และ นุชจรี กิจวรรณ (2551) โดยผู้วิจัยสรุปได้ว่า เป็นกระบวนการในการออกแบบและสร้างสรรค์ที่เริ่มต้นจากการระดมความคิด วางเป้าหมายจากความสนใจส่วนบุคคลโดยมีแนวคิดที่มาจากการระดมความคิด การค้นคว้ารวบรวมข้อมูล การสร้างข้อมูล ข้อมูลที่ได้เชื่อมโยงกับกลุ่มเป้าหมายแล้วนำมาออกแบบวิธีการเล่น โครงสร้างเกม แบบจำลองและนำมาทดลองเล่น ใน การพัฒนาบอร์ดเกมนั้นจะเป็นขั้นตอนในการออกแบบ ผู้พัฒนาบอร์ดเกมสามารถนำแนวคิดเชิงออกแบบ มาเป็นกรอบแนวคิดในการพัฒนาบอร์ดเกมได้ เนื่องจากการพัฒนาบอร์ดเกมเป็นการ พัฒนานวัตกรรมที่มีขั้นตอนกระบวนการที่ครอบคลุม มีการรวบรวมข้อมูลปัญหาจาก ประสพการณ์มาใช้ในการออกแบบเช่นเดียวกัน กระบวนการคิดเชิงออกแบบประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่

1. การทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญมาก ก่อนที่จะทำการออกแบบหรือพัฒนาเป็นการทำความเข้าใจปัญหาในกลุ่มเป้าหมายที่ใช้อยู่บอร์ดเกมหรือนวัตกรรม จากการสังเกต สัมภาษณ์พูดคุย เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึก
2. การนิยามปัญหา เป็นการตีความจากข้อมูลที่ได้มาจากขั้นตอนแรก เพื่อที่จะกำหนดปัญหาที่แท้จริงที่เกิดขึ้น และความต้องการที่จะแก้ไข เพื่อนำไปสู่การสร้างสรรค์บอร์ดเกมหรือนวัตกรรมใหม่ ๆ
3. การระดมความคิด กระบวนการรวบรวมความคิดในการแก้ไขปัญหา เพื่อให้ได้สิ่งที่ตอบโจทย์ปัญหาและความต้องการของกลุ่มเป้าหมายให้ได้มากที่สุด การระดมความคิดไม่มีการจำกัดรอบหรือกันขอบเขต เพื่อเป็นการหาแนวทางแนวคิดใหม่ๆที่สร้างสรรค์
4. การสร้างต้นแบบ กระบวนการในการสร้างแบบจำลอง หรือผลิตต้นแบบขึ้นมา นำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อให้เกิดผลสะท้อน หาจุดบกพร่องและข้อที่ต้องแก้ไขปรับปรุง ต้นแบบที่ดีคือต้นแบบที่สามารถสร้างออกมาในระยะเวลาอันสั้นแต่สามารถนำมาใช้แก้ไขปัญหาที่กำหนดไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. การทดสอบ กระบวนการสุดท้ายของขั้นตอนการพัฒนาบอร์ดเกมหรือนวัตกรรม ในขั้นตอนนี้เป็นการนำต้นแบบที่ได้รับทราบถึงข้อบกพร่องที่ต้องแก้ไขและปรับปรุง นำไปสู่การพัฒนาและปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น โดยกระบวนการสร้างต้นแบบและการทดสอบนั้นจะทำจนกว่าจะได้

บอร์ดเกมที่ดีที่สุด โดยสังเกตและประเมินได้จากผลการใช้งานว่าสามารถแก้ไขปัญหาได้และมีความสอดคล้องกับความต้องการของกลุ่มตัวอย่างหรือไม่

การหาประสิทธิภาพสื่อ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2537) กล่าวว่า ในการสร้างสื่อหรือชุดกิจกรรมการสอนก่อนนำไปใช้จริงนั้น ควรมีการทดลองแก้ไข และปรับปรุง ให้ได้มาตรฐานเสียก่อน เพื่อให้ทราบว่าสื่อการสอนนั้นมีความพร้อมในการใช้งานมากน้อยเพียงใด และสมควรที่จะนำไปใช้สอนและคุ้มค่ากับการผลิตออกมาหรือไม่ จึงมีการกำหนดเกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพทำได้โดยการประเมินผลจากพฤติกรรมของผู้เรียนเป็น 2 ลักษณะ คือ การประเมินผลพฤติกรรมต่อเนื่อง เป็นการประเมินขั้นกระบวนการ โดยกำหนดเป็นค่า E1 และการประเมินผลพฤติกรรมขั้นสุดท้าย เป็นการประเมินผลลัพธ์การประเมินผลพฤติกรรมต่อเนื่อง จะกำหนดเป็นค่า E2 ซึ่งผู้ประเมินสามารถสังเกตได้จากหลายอย่าง เช่น พฤติกรรมในการทำงานร่วมกับผู้อื่น การทำรายงานหรือภารกิจที่ได้รับมอบหมาย รวมถึงกิจกรรมอื่น ๆ ตามที่ครูผู้สอนกำหนด และสุดท้ายการประเมินผลลัพธ์ของผู้เรียนนั้น ให้ทำการประเมินจากแบบทดสอบหลังเรียน หรือการสอบปลายภาค

พัชรภรณ์ จารุพันธ์ (2556) ได้กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพของสื่อ โดยสรุปได้ว่า E1 และ E2 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์ สามารถคำนวณได้ทั้งในภาพรวมลักษณะกว้างและวัดส่วนย่อยเป็นรายจุดประสงค์ นำข้อมูลที่ได้มาตัดสินใจโดยไม่ต้องใช้วิธีอื่นมาประกอบซ้ำ E1/E2 คือ $1 / 2$ ซึ่งเท่ากับ 80/80 หรือ 90/90 หรืออื่น ๆ ก็ได้แต่หากต่ำกว่าเกณฑ์นี้แสดงว่าคุณภาพของสื่อไม่น่าเชื่อถือ

พิสิษฐ์ ทองงาม (2012) กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพของสื่อ ว่าเป็นกระบวนการทดสอบคุณภาพของสื่อที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้เพิ่มขึ้น ตามขั้นตอนและเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ โดยได้กำหนดเกณฑ์การหาประสิทธิภาพของสื่อที่ครอบคลุม 3 ขอบข่าย คือ

1. ด้านความก้าวหน้าทางการเรียน เพื่อทดสอบว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหาได้จากผลการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียนโดยต้องมีความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น .01 หรือ .05 แล้วแต่ผู้สอนจะกำหนด

2. เกณฑ์ประสิทธิภาพของสื่อ E1/E2 เป็นการทดสอบว่าสื่อมีความสมดุลและเหมาะสมหรือไม่ E1 คือการประเมินการทำงานหรือกิจกรรมระหว่างเรียน E2 เป็นผลลัพธ์เมื่อการเรียนผ่านพ้นไปแล้ว โดยเกณฑ์ที่ตั้งจะมีความแตกต่างกันออกไปแล้วแต่จุดประสงค์ของครูผู้สอน เช่น หากเน้นความจำและความเข้าใจ อาจจะต้องตั้ง 90/90 หากเน้นการวิเคราะห์ สังเคราะห์ก็อาจจะ

ตั้ง 80/80 และหากกิจกรรมหรือสื่อการสอนที่ต้องใช้เวลาในการเปลี่ยนแปลงเป็นเวลานาน อาจจะตั้ง 75/75 อย่างไรก็ตามไม่ควรตั้งเกณฑ์ต่ำกว่า 75/75

3. เกณฑ์คุณภาพ เป็นการประเมินผลทางนามธรรม เช่น ความพึงพอใจของผู้เรียน คุณลักษณะที่เกิดจากการใช้สื่อ ทั้งนี้ต้องมีเครื่องมือ เช่น แบบประเมิน แบบสอบถาม แบบสังเกต เป็นต้น

จากการศึกษาเรื่องการหาประสิทธิภาพของสื่อผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า ก่อนที่จะนำสื่อการเรียนการสอนไปใช้งานได้นั้นต้องทำการหาประสิทธิภาพของสื่อก่อน โดยการนำสื่อที่ผลิตไปทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง (Try Out) ที่เป็นตัวแทนของผู้เรียน โดยคละความสามารถกันระหว่าง เก่ง กลาง และอ่อน โดยนิยมทดสอบ 3 ขั้นตอน คือทดสอบแบบเดี่ยว 1-3 คน, แบบกลุ่ม 6-12 คน และแบบสนาม 24 คนขึ้นไป โดยมีการกำหนดเกณฑ์ที่นิยมตั้งกันคือ 90/90 85/85 และ 80/80 เป็นต้น อีกทั้งผู้วิจัยก็มีความสนใจในการหาผลการใช้งานบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมวิธีคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก็เป็นเกณฑ์การหาประสิทธิภาพของสื่อที่ครอบคลุมด้านคุณภาพ โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็น เป็นเครื่องมือ

ตอนที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ความหมายและความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ในการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ด้วยความที่ปัจจุบันมีการใช้เทคโนโลยีเพิ่มมากขึ้น ทำให้ในระบบการศึกษาก็ต้องมีการเปลี่ยนแปลงด้วยเช่นเดียวกัน ในรายวิชานี้จึงเป็นการผสมผสานและประยุกต์ใช้สองศาสตร์เข้าไว้ด้วยกัน เพื่อแก้ไขปัญหาต่าง ๆ และเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของมนุษย์ หลาย ๆ คนอาจจะเรียกกันว่า “วิทยาการคำนวณ” ซึ่งได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้มีการกล่าวถึงสาระการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ไว้ว่าเป็นรายวิชาที่มุ่งหวังให้ผู้เรียนนั้นเกิดการเรียนรู้และมีทักษะในการคิดวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ อย่างเป็นลำดับขั้นตอน และเป็นระบบ มีความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ในการแก้ไขปัญหาที่พบในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยได้มีการกำหนดสาระสำคัญไว้ว่า วิทยาการคอมพิวเตอร์นั้น เป็นการแก้ปัญหอย่างเป็นขั้นตอน เป็นการใช้นวัตกรรมในการแก้ปัญหในชีวิตประจำวัน และมีสารบูรณาการเข้ากับรายวิชาอื่น ๆ รวมไปถึงการพัฒนาโปรแกรม แอปพลิเคชัน หรือพัฒนาโครงงานอย่างสร้างสรรค์เพื่อแก้ไขปัญหาในชีวิตจริงได้

วัชรพัฒน์ ศรีคำเวียง (2561) ได้ให้ความหมายและความสำคัญของวิชาวิทยาการคำนวณไว้ว่า เป็นรายวิชาที่มุ่งเน้นในการเรียนการสอนให้ผู้เรียนนั้นมีความสามารถในการคิดเชิงคำนวณ และมีพื้นฐานการรู้เท่าทันสื่อและข่าวสาร ซึ่งในการเรียนการสอนหรือการจัดกิจกรรมนั้นไม่ได้มีการเน้นหรือจำกัดว่าผู้เรียนจำเป็นที่จำเป็นต้องมีการคิดเหมือนคอมพิวเตอร์ แต่เป็นการสอนที่มีจุดประสงค์ให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ไขปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ

เป้าหมายของหลักสูตรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2560) ได้มีการกล่าวถึงเป้าหมายของคุณภาพผู้เรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไว้ดังนี้

ระดับชั้นประถมศึกษาตอนต้น

ผู้เรียนที่จบในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สามารถแก้ไขปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ขั้นตอนในการแก้ปัญหา มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้น การรักษาสื่อสารส่วนตัว

ระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย

ผู้เรียนที่จบในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สามารถค้นหาข้อมูลด้วยตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถประเมินความน่าเชื่อถือได้ ตัดสินใจในการเลือกข้อมูลให้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ไขปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารการทำงานร่วมกันกับผู้อื่นได้ รู้จักหน้าที่ของตนเอง และเคารพผู้อื่น

ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ผู้เรียนที่จบในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สามารถนำข้อมูลเบื้องต้นเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ได้ มีการวิเคราะห์และประเมิน รวมไปถึงการนำเสนอข้อมูลสารสนเทศได้ มีการใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในการแก้ไขปัญหาเมื่อพบเจอในชีวิตประจำวันจริงๆ อีกทั้งมีการเขียนโปรแกรมอย่างง่ายเพื่อช่วยในการแก้ไขปัญหา

ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ผู้เรียนที่จบในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สามารถใช้ความรู้ทางด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร เพื่อรวบรวมข้อมูลในชีวิตจริงและความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ สร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ ๆ อีกทั้งมีความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่จะมีผลต่อการดำรงชีวิต อาชีพ สังคม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560) ได้กล่าวไว้ว่า เป้าหมายที่จะเกิดแก่ผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นั้นมีดังนี้

1. เพื่อให้ทักษะการคิดในการคิดวิเคราะห์ แก้ไขปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน และเป็นระบบ

2. เพื่อให้มีทักษะในการค้นหาข้อมูลสารสนเทศ ประเมิน และจัดการ

3. เพื่อประยุกต์ใช้ความรู้ในด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง

4. เพื่อให้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร อย่างปลอดภัย รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

หลักสูตรการสอน / ตัวชี้วัด

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัย ได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหาในหลักสูตรรายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560 ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้มีเนื้อหาสาระที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับหลักสูตร วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี งานวิจัยนี้จะมีเนื้อหาที่ส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบ อัลกอริทึมให้กับผู้เรียน ซึ่งเป็นหนึ่งในตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง โดยสรุปได้ดังนี้

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจ และใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวันอย่างเป็นลำดับขั้นตอน และเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหา ได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

ตาราง 1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
1. แสดงอัลกอริทึมในการทำงาน หรือการแก้ปัญหาง่ายๆ โดยใช้ภาพ / สัญลักษณ์ หรือข้อความ	- อัลกอริทึมเป็นขั้นตอนที่ใช้ในการแก้ปัญหา - การแสดงอัลกอริทึมทำได้โดยการเขียน บอก เล่า วาดภาพ หรือใช้สัญลักษณ์ - ตัวอย่างในการจัดการเรียนการสอน เช่น เกม เศรษฐี เกมบันไดงู เกมOX รวมไปถึงการเดินไปโรงอาหาร หรือการทำความสะดวกห้องเรียน ด้วยเช่นกัน เพราะทุกอย่างล้วนแล้วแต่มีลำดับขั้นตอน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น

ผู้วิจัยได้มีการวิเคราะห์สาระที่ 4 เทคโนโลยี มาตรฐาน ว 4.2 ในเรื่องการแสดง อัลกอริทึมในการทำงาน หรือการแก้ไขปัญหาอย่างง่าย โดยการใช้ภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อความ ผู้เรียนจำเป็นต้องมีการฝึกทักษะทางความคิดที่หลากหลาย เช่น การคิดและเขียนขั้นตอน การวางแผนการทำงาน การแก้ไขปัญหาจากสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เป็นเรื่องราวรอบตัวของผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจง่ายขึ้น ก่อนที่จะนำเข้าสู่บทเรียนถัดไปที่เป็นเรื่องของซอฟต์แวร์หรือสื่อในการเขียนโปรแกรม

ตอนที่ 3 ความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม

ความหมายของการคิดแบบอัลกอริทึม

เมื่อได้ยินคำว่า อัลกอริทึม หลายคนอาจจะนึกถึง กระบวนการในการเขียนโปรแกรมต่าง ๆ ทางคอมพิวเตอร์ แต่จะมีน้อยคนนักที่เมื่อได้ยินคำว่า อัลกอริทึม แล้วจะสามารถคิดไปถึงกระบวนการทางความคิด จากเป้าหมายในรายวิชาวิทยาการคำนวณ ที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิด แก้ไขปัญหาตนเองอย่างเป็นขั้นตอน และเป็นระบบ โดยการคิดแบบอัลกอริทึมจัดเป็นหนึ่งในวิธีการคิดแบบเป็นระบบ เป็นวิธีการคิด พิจารณาเหตุการณ์ ปัญหา หรือสิ่งต่าง ๆ โดยไม่ด่วนสรุป ไม่รีบร้อนในการตัดสินใจ เป็นการคิดแบบมีขั้นตอน มองเห็นถึงความสัมพันธ์และเชื่อมโยง ในเหตุการณ์ และสามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างสมบูรณ์ โดยการคิดเชิงระบบนั้นเน้นที่การสร้างสรรค์ ที่จากการคิดอย่างเป็นลำดับ ขั้นตอน จึงจะทำให้สามารถคิดค้นวิธีการแก้ไขปัญหาได้ โดยคำตอบที่ได้หรือผลลัพธ์ที่ได้นั้นอาจจะไม่ได้มีเพียงคำตอบเดียวแต่เราสามารถหาวิธีที่ดีที่สุดในการจัดการ ให้เกิดการการเข้าใจในชิ้นงานหรือเหตุการณ์ในเชิงลึกนั้น อาจจะนำไปสู่ความสำเร็จ ซึ่งมีนักวิจัยหลายท่านได้ให้ความหมายของอัลกอริทึม ไว้ดังนี้

ราชบัณฑิตยสถาน ได้ให้บัญญัติคำว่าอัลกอริทึม (Algorithm) เป็นภาษาไทยไว้ว่า ขั้นตอนวิธีการ ซึ่งจะเปรียบความหมายว่า เป็นการลำดับขั้นตอนในการแก้ไขปัญหา ซึ่งส่วนใหญ่แล้วจะนิยมนำไปเป็นส่วนหนึ่งของการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ คำว่าอัลกอริทึม มีที่มาจากของนักคณิตศาสตร์ชาวเปอร์เซียใน ศตวรรษที่ 9 คำว่า al-Khawarizmi ได้เพี้ยนเป็น Algoritmi เมื่องานเขียนของเขาได้รับการแปลจากภาษาละติน แล้วกลายเป็น Algorithm ซึ่งหมายถึงกฎที่ใช้ในการคิดคำนวณเลขคณิต และได้กลายคำที่ให้ความหมายว่า ขั้นตอนวิธี ในช่วงศตวรรษที่ 18 จนถึงปัจจุบัน คำนี้มีความหมายที่กว้างขึ้น รวมถึงขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ

รัชฎา วีรทอง (2557) อัลกอริทึม คือ กระบวนการหรือลำดับคำสั่ง ที่มีการแสดงขั้นตอนอย่างชัดเจน อาจจะเพื่อใช้ในการแก้ไขปัญหา รวมถึงลำดับในการทำงาน เพื่อให้สำเร็จตามที่ตั้งเป้าหมายไว้ สำหรับในสายงานโปรแกรมเมอร์ จะเขียนอัลกอริทึมขึ้นมาเพื่อแสดงขั้นตอน

การทำงาน ตั้งแต่เริ่มต้นจนจบ เพื่อให้มีผลลัพธ์ออกมาเป็นโปรแกรมที่สามารถทำงานตามที่ต้องการ ออกแบบไว้ Algorithm ไม่ใช่คำตอบแต่เป็นชุดคำสั่งที่ทำให้ได้คำตอบ วิธีการอธิบาย Algorithm ได้แก่

1. Natural Language อธิบายแบบใช้ภาษาที่เราสื่อสารกันทั่วไป
2. Pseudocode อธิบายด้วยรหัสจำลองหรือรหัสเทียม
3. Flowchart อธิบายด้วยแผนผัง

การนำวิธีการแบบเป็นขั้นตอนไปใช้ในการแก้ปัญหา ไม่จำกัดเฉพาะนักเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แต่สามารถใช้กับปัญหาอื่นๆ ได้เช่นเดียวกัน เช่น การออกแบบวงจรไฟฟ้า การทำงานเครื่องจักรกลหรือแม้กระทั่งปัญหาในธรรมชาติ เช่น วิธีของสมองมนุษย์ในการคิดเลข หรือวิธีการขนอาหารของแมลง เป็นต้น

วาริน โพพันธ์ (2562) กล่าวว่า การนำวิธีการแบบอัลกอริทึมไปใช้ในการแก้ไขปัญหานั้น ไม่จำเป็นว่าจะต้องใช้ในการเขียนโปรแกรมอย่างเดียว แต่ยังสามารถใช้ได้กับปัญหาต่างๆ ซึ่งจำเป็นต้องวางแผนอย่างเป็นระบบ เป็นขั้นตอน เพื่อให้ทราบลำดับขั้นตอนต่าง ๆ และทำให้เราสามารถตัดทอนขั้นตอนที่ซ้ำเกินความจำเป็น และอาจจะเพิ่มขั้นตอนใหม่เข้ามาแทนได้

Gerald Futschek (2006) ได้กล่าวไว้ว่า อัลกอริทึมถูกนิยามแตกต่างกันไปในแต่ละความเข้าใจของแต่ละคน แต่ละวัตถุประสงค์ โดยได้ให้คำจำกัดความของอัลกอริทึมไว้ว่า เป็นวิธีการแก้ปัญหาที่ประกอบด้วยความคิด หรือคำสั่งที่กำหนดไว้อย่างแม่นยำ การคิดแบบอัลกอริทึมเป็นคำที่ใช้บ่อยมาก เพราะเป็นหนึ่งในความสามารถที่สำคัญที่สุดที่สามารถบรรลุเป้าหมายการศึกษาได้ การคิดแบบอัลกอริทึมเป็นวิธีการคิดที่มีแง่มุมที่สร้างสรรค์ ในการสร้างลำดับขั้นตอนการคิดใหม่ ๆ เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น

จากข้างต้นผู้วิจัยได้สรุปถึง ความหมายของอัลกอริทึมนั้น หมายความว่า การมีลำดับขั้นตอน ในการแก้ไขปัญหา โดยส่วนมากจะนิยมใช้กันในการวางแผนการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ แต่มีความคิดเห็นว่าอัลกอริทึมไม่ได้สำคัญแค่ลำดับขั้นตอนในการเขียนโปรแกรมเท่านั้นแต่ก็จัดเป็นส่วนหนึ่งที่อยู่ในทักษะที่สำคัญสำหรับทุกคน ทุกช่วยวัย คือในการจะทำอะไร ไม่ว่าจะทำงานหรือดำรงชีวิตประจำวันก็ควรที่จะมีการลำดับขั้นตอน หรือเรียกอีกอย่างว่าควรมีระบบทางความคิด หากมีลำดับขั้นตอนในการกระทำในความคิดก็จะส่งผลดีอย่างตามมา ไม่ว่าจะในการแก้ไขปัญหาที่ต้องเผชิญ หรือรวมไปถึงการวางแผนการใช้ชีวิตประจำวัน

ความสำคัญของการคิดแบบอัลกอริทึม

Jamie Schwandt (2018) ได้กล่าวว่า การคิดแบบอัลกอริทึมช่วยให้สามารถแก้ปัญหา และทำความเข้าใจพฤติกรรมของเราได้ และสามารถคิด ออกแบบขั้นตอนใหม่ ๆ และปรับปรุงให้ดีขึ้นได้

ยีน ฌูวรวรรณ (2561) ได้กล่าวถึง ความสำคัญของอัลกอริทึมที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวันไว้ว่า เป็นการคิดวิเคราะห์ การวางลำดับขั้นตอนในการคิด และแก้ปัญหา

วัชรพัฒน์ ศรีคำเวียง (2563) ได้กล่าวไว้ว่า อัลกอริทึมทำให้ไม่สับสนกับวิธีการคิด วิธีการดำเนินงาน เพราะทุกอย่างจะถูกจัดเรียงเป็นขั้นตอน โดยมีวิธีการและทางเลือกไว้ให้ เมื่อนำมาใช้งานจะทำให้งานนั้นสำเร็จอย่างรวดเร็ว ทำให้ปัญหาที่จะเกิดขึ้นในการทำงานนั้นลดลง และรวมไปถึงสามารถค้นหาสาเหตุของปัญหาได้ เนื่องจากกระบวนการต่างๆ จะถูกแยกแยะออกเป็นขั้นตอนและความสัมพันธ์ของระบบให้เห็นอย่างชัดเจน

Team (2021) ได้กล่าวไว้ว่า การฝึกให้เด็กมีความคิดแบบอัลกอริทึมนั้นมีประโยชน์มากกว่าที่คิด เพราะเป็นสิ่งสำคัญที่ใช้ในการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของเด็ก ๆ เพราะในทุกวันนี้มีการใช้อัลกอริทึมโดยที่ไม่รู้ตัวอยู่ตลอดเวลาอยู่แล้ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวิชาเลข เช่น การหารยาว ที่เด็ก ๆ จะต้องผ่านการทำซ้ำในแต่ละหลัก โดยในแต่ละหลักก็จะมีกระบวนการคิดทั้งเรื่อง การคูณและการลบ สอดแทรกเป็นอัลกอริทึมอยู่ในนั้นจนกว่าจะได้คำตอบ แต่เราหลายคนอาจจะไม่เคยรู้ว่าอัลกอริทึมในนั้นแทรกอยู่ในชีวิตประจำวัน การคิดแบบอัลกอริทึมจึงช่วยให้เด็กรู้จักการตัดสินใจ การวางแผนเพื่อแก้ไขปัญหาออกมาเป็นขั้นตอนเพื่อนำไปสู่การลงมือทำอย่างเป็นระบบ “ประโยชน์ของอัลกอริทึม” นอกจากจะช่วยให้เด็ก ๆ ไม่สับสนกับวิธีดำเนินงาน เพราะทุกอย่างจะถูกวางลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน การนำวิธีคิดแบบอัลกอริทึมมาใช้ จะทำให้การทำงานต่าง ๆ นั้นสำเร็จได้อย่างรวดเร็ว ช่วยลดปัญหา รวมไปถึงสามารถค้นหาสาเหตุของปัญหาได้อย่างรวดเร็ว

จากข้างต้นผู้วิจัยสามารถสรุปประโยชน์ของอัลกอริทึมได้ว่า หากเรามีวิธีการคิดแบบอัลกอริทึมเราจะสามารถจัดการกับปัญหา หรือเหตุการณ์ต่างๆ ได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน โดยเรียงตามความสำคัญของปัญหาเพื่อให้การดำเนินการแก้ไขปัญหาที่รวดเร็วและเป็นระบบ อีกทั้งหากเรามีวิธีการคิดแบบอัลกอริทึม มีความเข้าใจ เราจะสามารถปรับปรุงและพัฒนาได้เกือบทุกอย่างที่เราทำ เช่น หากในอดีตเราเคยเจอปัญหามาแล้ว และเกิดปัญหาที่ลักษณะคล้ายเดิมซ้ำขึ้นอีก เราจะมีประสบการณ์ทางด้านความคิดและวิธีการจัดการกับปัญหานั้นได้ง่ายขึ้น

หลักการของอัลกอริทึม

Jamie Schwandt (2018) ได้สรุปการกล่าวถึงหลักการของการคิดแบบอัลกอริทึมที่ Eli Sheldon ได้กล่าวไว้ ดังนี้

1. การแบ่งปัญหาที่ซับซ้อนให้เป็นองค์ประกอบต่างๆ และดูการทำงานที่ละส่วน เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหากระจายโดยกว้าง

2. การจัดการแยกแยะรายละเอียด ข้อมูลที่ไม่จำเป็น เราจะสามารถเรียนรู้ได้ว่าข้อมูลใดมีความสำคัญ และข้อมูลใดมองข้ามได้

3. วิเคราะห์แนวโน้ม รูปแบบที่ใช้ในการแก้ไขปัญหา

4. ขั้นตอนการแก้ไขปัญหา วิธีนี้ต้องอาศัยการตัดสินใจเพื่อที่จะมั่นใจว่าเลือกวิธีใดที่จะแก้ปัญหาได้อย่างแม่นยำ

จุฬาลักษณ์ ธาไชยลา (2555) ได้กล่าวถึงหลักการในการเขียนอัลกอริทึม โดยสรุปได้ว่า

1. กระบวนการสำคัญเริ่มต้นที่จุดเพียงเดียว ในการมีจุดเริ่มต้นหลายจุดจะทำให้กระบวนการวิธีสับสน จนในที่สุดอาจจะทำให้ผลลัพธ์ที่ได้ไม่ตรงกับความต้องการ

2. กำหนดการทำงานเป็นขั้นตอนอย่างชัดเจน การกำหนดอัลกอริทึมที่ดีควรมีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจนไม่คลุมเครือ เสร็จจากขั้นหนึ่งไปขั้นสอง มีเงื่อนไขอย่างไร ควรมีข้อกำหนดให้ชัดเจน

3. การทำงานแต่ละขั้นตอนควรสั้นกระชับ จะทำให้โปรแกรมทำงานได้รวดเร็ว และมีประโยชน์ต่อผู้พัฒนาโปรแกรมต่อด้วยเพราะมีขั้นตอนที่เขียนไว้ให้เข้าใจง่าย

4. ผลลัพธ์ในแต่ละขั้นตอนควรต่อเนื่องกัน การออกแบบขั้นตอนที่ดีนั้นผลลัพธ์จากขั้นตอนแรกควรเป็นข้อมูลสำหรับข้อมูลถัดไป

5. การออกแบบอัลกอริทึมที่ดี ควรออกแบบให้ครอบคลุมการทำงานหลายรูปแบบ

จากข้างต้นที่ จุฬาลักษณ์ ธาไชยลา (2555) ได้กล่าวไว้ หลักการเขียนอัลกอริทึมในโปรแกรม แต่ในหลักการนั้นก็สามารถมาประยุกต์ใช้กับหลักการคิดแบบอัลกอริทึมได้เช่นเดียวกัน แค่เปลี่ยนจากการเขียนโปรแกรมมาเป็นวิธีการคิดแทน โดยผู้วิจัยสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ในเหตุการณ์หรือปัญหาที่ต้องใช้วิธีการคิดแบบอัลกอริทึมนั้น ต้องมีการแก้ไขแบบเป็นลำดับขั้นตอน โดยเริ่มจากการมองถึงเหตุของปัญหาว่าคืออะไรเสียก่อน

2. จากนั้นทำการคิดหาวิธีการแก้ไข โดยสามารถคิดได้หลายวิธี แต่ละวิธีต้องเป็นลำดับขั้นตอนเพื่อไปสู่เป้าหมายที่สำเร็จ ต้องทำความเข้าใจก่อนว่าในการแก้ไขไม่สามารถแก้ไขได้ครั้งเดียวแล้วสำเร็จเลย

3. ทำการค้นหาเพื่อหาวิธีที่ดีที่สุด จากการทดลองหรือพิสูจน์

4. หลังจากได้วิธีแล้วอาจจะมีเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำเราก็สามารถนำวิธีเดิมมาใช้ได้ หรืออาจจะนำข้อปรับปรุงแก้ไขจากวิธีเดิมมาพัฒนาเป็นวิธีใหม่ก็ได้เช่นเดียวกัน

องค์ประกอบของการคิดแบบอัลกอริทึม

วาริน โพนันธุ์(2019) ได้มีการจัดองค์ประกอบของอัลกอริทึมไว้ดังนี้

1. การวิเคราะห์
2. การออกแบบ
3. การเขียนโปรแกรม
4. การทดสอบและการแก้ไขข้อผิดพลาด

และได้กล่าวถึงอัลกอริทึมที่ดีควรมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

1. มีลำดับขั้นตอนการคิดการทำงาน ก่อน - หลัง อย่างชัดเจน
2. เข้าใจง่ายไม่กำกวม
3. สามารถประมวลผลการทำงานได้
4. ในการทำงานที่ทำการวางแผนไว้ต้องสิ้นสุดลงตามระยะเวลาที่เรากำหนดไว้

ปติพันธ์ เพ็งเป่า (2561) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของหลักการเขียนอัลกอริทึมที่ดีไว้

ว่า

1. กระบวนการสำคัญเริ่มต้นที่จุดจุดเดียวในการมีจุดเริ่มต้นหลายที่จะทำให้กระบวนการวิธีสับสน หรืออาจทำให้อัลกอริทึมนั้นไม่สามารถทำงานได้เลย

2. กำหนดการทำงานเป็นขั้นเป็นตอนอย่างชัดเจน การกำหนดอัลกอริทึมที่ดีควรมีขั้นตอนที่ชัดเจนไม่คลุมเครือ เสร็จจากขั้นตอนหนึ่ง ไปยังขั้นตอนที่สองมีเงื่อนไขการทำงานอย่างไร ควรกำหนดให้ชัดเจน

3. การทำงานแต่ละขั้นตอนควรสั้นกระชับ เพราะการกำหนดขั้นตอนการทำงานให้สั้นกระชับนอกจากจะทำให้โปรแกรมทำงานได้รวดเร็วแล้ว ยังเป็นประโยชน์ต่อผู้อื่นที่มาพัฒนาโปรแกรมต่อยอดเพราะสามารถศึกษาอัลกอริทึมจากโปรแกรมที่เขียนไว้ได้ง่าย

4. ผลลัพธ์ในแต่ละขั้นตอนควรต่อเนื่องกัน การออกแบบขั้นตอนที่ดีนั้นผลลัพธ์จากขั้นตอนแรกควรเป็นข้อมูลสำหรับนำเข้า ให้กับข้อมูลในขั้นต่อไป ต่อเนื่องกันไปจนกระทั่งได้ผลลัพธ์ตามที่ต้องการ

5. การออกแบบอัลกอริทึมที่ดี ควรออกแบบให้ครอบคลุมการทำงานในหลาย

รูปแบบ

สรุปได้องค์ประกอบของการคิดแบบอัลกอริทึมประกอบด้วย 1. การกำหนดลำดับขั้นตอนอย่างมีระบบ 2. การสร้างเงื่อนไขที่เฉพาะเจาะจงตามที่ต้องการ และการใช้การทำซ้ำ 3. การออกแบบขั้นตอนอย่างมีประสิทธิภาพ และ 4. การสื่อสารขั้นตอนอย่างชัดเจน

การวัดและประเมินความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม

การคิดที่เป็นประโยชน์ต่อชีวิตคนเราทุกคนนั้นมีอยู่หลากหลายรูปแบบ โดยเฉพาะการคิดเชิงระบบ การคิดแบบอัลกอริทึมจะสามารถวัดและประเมินแบบเดียวกับการวัดการคิดเชิงระบบ เป็นวิธีการคิดเชิงบูรณาการ เป็นการขยายขอบเขตของการคิดของเราต่อเรื่องนั้น ๆ ออกไปโดยไม่ด่วนสรุปหรือตัดสินใจ แต่พิจารณาเรื่องนั้นอย่างละเอียดและถี่ถ้วนในทุกมุมมอง โดยเปิดโอกาสให้ความคิดของเราได้มีการเชื่อมโยง เพื่อหาความเป็นไปได้ และอาจจะได้มุมมองใหม่ ๆ เห็นแนวทางแก้ไขปัญหาที่ดีกว่าสร้างสรรค์ รวมทั้งให้เห็นความสัมพันธ์แบบเชื่อมโยงระหว่างเรื่องนั้นกับปัจจัยอื่นที่เกี่ยวข้อง (ปิยนารถ ประยูร, 2548)

พิชิต ฤทธิ์จัญญ (2547) ได้สรุปประเภทของแบบทดสอบไว้ดังนี้

1. แบบทดสอบมาตรฐาน เป็นแบบทดสอบที่สร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ และมีการปรับปรุงคุณภาพของแบบทดสอบจนมีความเป็นมาตรฐาน ใช้ได้ในผู้เรียนทั่ว ๆ ไป

2. แบบทดสอบที่ผู้สอนสร้างเอง เป็นแบบทดสอบที่ครูผู้สอนสร้างขึ้นโดยทั่วไปเพื่อมุ่งวัดผลของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ต้องการสอน โดยสามารถแบ่งได้ 2 ชนิด

2.1 แบบทดสอบปรนัย หรือการตอบแบบสั้น ๆ เป็นการออกแบบแบบทดสอบที่มีคำตอบให้เลือก แบบจำกัดข้อในการตอบ โดยผู้ตอบนั้นไม่มีโอกาสที่จะได้แสดงความคิดเห็น โดยสามารถแบ่งออกเป็น 4 แบบด้วยกัน คือ

1. แบบทดสอบเลือกตอบ

2. แบบทดสอบจับคู่

3. แบบทดสอบถูก - ผิด

4. แบบทดสอบแบบเติมคำ

2.2 แบบทดสอบอัตนัย เป็นแบบทดสอบที่กำหนดคำถามหรือปัญหาให้ แล้วให้ผู้ตอบเขียนแสดงความรู้สึก ความคิด ความรู้ที่มีได้อย่างกว้างขวาง

กัญญา สันทรัตนศิริกุล (2560) ได้จำแนกประเภทของแบบทดสอบที่เป็นหนึ่งในเครื่องมือที่ใช้ในการวัดความรู้และทักษะในเนื้อหาสาระที่ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ไปแล้ว โดยมีการละเอียดดังนี้

1. ข้อสอบแบบถูก - ผิด เป็นข้อสอบที่ประกอบไปด้วยข้อความหรือประโยค แล้วให้ผู้สอบเลือกว่าถูกหรือผิด จริงหรือไม่จริง ใช่หรือไม่
2. ข้อสอบแบบจับคู่ เป็นข้อสอบที่จะประกอบไปด้วย 2 คอลัมน์ โดยคอลัมน์ที่ 1 ประกอบไปด้วยข้อความ ตัวเลข หรือสัญลักษณ์เพื่อจับคู่กับอีกคอลัมน์หนึ่ง ข้อความในคอลัมน์หนึ่งจะเป็นคำถาม อีกคอลัมน์หนึ่งจะเป็นคำตอบ
3. ข้อสอบแบบเลือกตอบ มีข้อความให้เลือกตอบ จากหลาย ๆ ตัวเลือก จะต้องทำการพิจารณาถึงข้อความในแต่ละข้อ เพื่อเลือกว่าข้อใดคือคำตอบที่ถูกต้องที่สุด
4. ข้อสอบแบบเติมคำ ผู้สอบต้องมีการเขียนคำสำคัญ วลี หรือตัวเลขลงในช่องว่างที่กำหนด
5. ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เป็นแนวข้อสอบที่ผู้สอบจะต้องหาคำตอบด้วยตนเอง
6. ข้อสอบแบบอัตนัย ผู้สอบต้องเขียนคำตอบเองจากที่คำถามได้ถามไป

นอกจากนี้ มกราพันธุ์ จุฑะธรรก (2551) ได้กล่าวไว้ว่า ในการวัดการคิดเชิงระบบนั้น นิยมใช้เป็นแบบทดสอบ เช่น วัดการคิดเชิงระบบด้วยกระบวนการพื้นฐานของการคิดอย่างเป็นระบบ วัดการคิดเชิงระบบด้วยกระบวนการวิเคราะห์ ระบบด้วยกระบวนการเชื่อมโยงเหตุและผล การบ่อนข้อมูลกลับของเรื่องราว การวิเคราะห์ ระบบในแนวลึก ด้วยวิธีการสอนโดยใช้กรณีศึกษา ซึ่งในแต่ละแบบจะมีรายละเอียดและวิธีการที่แตกต่างกันออกไป จากข้างต้นผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่าวิธีคิดแบบอัลกอริทึม เป็นส่วนหนึ่งในทักษะการคิดเชิงระบบ แนวทางในการทำแบบวัดวิธีคิดแบบอัลกอริทึมกับการวัดทักษะการคิดเชิงระบบจึงมีการวัดที่แบบเดียวกัน ซึ่งในงานวิจัยนี้จะทำการวัดการคิดแบบอัลกอริทึม โดยใช้แบบทดสอบทั้ง แบบปรนัย และ แบบอัตนัย โดยเนื้อหาคือเรื่องการลำดับข้อมูลแบบเป็นลำดับขั้นตอน ซึ่งอ้างอิงจากรายวิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตอนที่ 4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

วรภรณ์ ลิ้มเปรมวัฒนา และ กันตภณ ธรรมวัฒนา (2560) ได้ทำการศึกษาเรื่องพฤติกรรมในการเล่นเกมนกระดานและองค์ประกอบของปัจจัยทางด้านผลกระทบจากการเล่นเกมของวัยรุ่น ในกรุงเทพมหานคร โดยทำการเก็บแบบสอบถามกับวัยรุ่นช่วงอายุ 13 – 23 ปี ที่อาศัยอยู่ในกรุงเทพมหานคร จำนวน 400 แบบสอบถาม โดยผลการวิจัยแสดงให้เห็นถึงผลกระทบจากการเล่นเกมกระดานของวัยรุ่น ทางด้านบวก ในด้านการศึกษาและสติปัญญา เกมกระดานช่วยฝึกสมองทำให้มีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มมากขึ้น ช่วยให้เกิดการคิดแก้ปัญหาได้ดี อีกทั้งช่วยให้มีสมาธิ

และสนใจในการเรียนมากยิ่งขึ้น อีกทั้งด้านอารมณ์ ทำให้ผ่อนคลายความตึงเครียดจากเนื้อหาบทเรียน ให้เกิดความสุขเพลิดเพลินมากยิ่งขึ้น ได้ทำความรู้จักกับเพื่อนใหม่ ๆ และผลลัพธ์ทางด้านลบก็มีเช่นกัน คือปัจจัยทางด้านสุขภาพ อาจจะทำให้เกิดอาการปวดหลัง ปวดนิ้ว รวมไปถึงอาจจะก่อให้เกิดปัญหากับระบบสายตา อีกทั้งเรื่องค่าใช้จ่ายที่อาจจะเพิ่มขึ้นจากการเล่นเกมกระดาน

รักชน พุทธรังษี (2560) ได้ทำการศึกษาเรื่องการใช้บอร์ดเกมเพื่อพัฒนาทักษะสื่อสารการแสดง โดยได้มีการประยุกต์ใช้บอร์ดเกมในการพัฒนาสมรรถนะสื่อสารการแสดง โดยการจัดกระบวนการประยุกต์ใช้บอร์ดเกม ประกอบกับสหวิธีการ ได้แก่ การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านบอร์ดเกมแบบเจาะลึก การสังเกตการณ์แบบมีส่วนร่วม โดยผู้วิจัยได้ทำการประเมิน ก่อน หลัง การร่วมกิจกรรม และได้ร่วมสนทนากลุ่มกับกลุ่มตัวอย่าง ผลวิจัยในเรื่องกระบวนการประยุกต์ใช้บอร์ดเกมเพื่อพัฒนาสมรรถนะสื่อสารการแสดง พบว่า ประเภทของบอร์ดเกมนั้นควรจะเป็นบอร์ดเกมปาร์ตี้ แนวอารมณ์ขัน โน่นน้าวใจ ให้ผู้เล่นได้สวมบทบาท กระบวนการเกมการแสดงจะได้สอดคล้องกันกับทักษะที่งานวิจัยต้องการพัฒนา

ฐปนันท์ สุวรรณนิษฐ์ (2560) ได้สร้างสื่อการเรียนรู้ผ่านเกมการ์ด ให้ความรู้ถึงภาพรวมของหลักสูตรการออกแบบสื่อสาร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา ในงานวิจัยเรื่อง การออกแบบเกมการ์ด เพื่อสร้างความเข้าใจในการเรียนหลักสูตรการออกแบบสื่อสาร พบว่าการออกแบบเกมการ์ดเพื่อสร้างความเข้าใจในหลักสูตรนั้น สร้างความเข้าใจถึงสิ่งที่ต้องใช้ในการเรียนในรายวิชาต่างๆ นักศึกษาสามารถมองออกถึงความรู้และทักษะต่างๆที่จำเป็นกับการประกอบอาชีพที่เกี่ยวกับการออกแบบสื่อต่างๆ มีการสร้างแรงจูงใจและเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนโดยใช้เกม

ธีรภาพ แซ่เซี่ย (2560) ทำการวิจัยเรื่อง การใช้บอร์ดเกมประเภทวางแผนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนขนาดใหญ่ สังกัดสำนักงานเขตการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดปทุมธานี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนและหลังเล่นเกม 2) เปรียบเทียบทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณจากเกมที่ได้ เล่น และไม่ได้ เล่นเกม และ 3) เพื่อเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นการวิจัยวิธีเชิงปริมาณ แบบ Two Group Pretest -Posttest design ร่วมกับการสังเกต และสัมภาษณ์ นำมาอธิบายผลการทดลองในเชิงลึก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของคุนอรพิน พัฒนาผล จากผลการวิจัยพบว่า ภายหลังจากเล่นเกมมีระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณแตกต่างกัน

สุธาวัลย์ หาญขจรสุข (2563) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาชุดเกมกระดานเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงบริหารของเด็กปฐมวัย โดยพบว่าการใช้ชุดเกมกระดานที่ออกแบบมาด้วยวัตถุประสงค์เฉพาะ เพื่อพัฒนาการคิดเชิงบริหาร 5 ด้าน คือ การยับยั้ง การยืดหยุ่นทางความคิด การควบคุมอารมณ์ ความจำขณะทำงาน และการวางแผนการจัดการ เกมจะมีวัตถุประสงค์ในการฝึกทักษะมากกว่า 1 ด้าน การคิดเชิงบริหารจะต้องให้เด็กฝึกฝนเป็นประจำอย่างต่อเนื่อง จากผลการวิจัย พบว่า ด้านการควบคุมอารมณ์ และความจำขณะทำงาน ภายหลังจากทำกิจกรรมเล่นเกมกระดานของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างกับนักเรียนกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ซึ่งอาจเป็นไปได้ว่ากิจกรรมระยะเวลาเพียง 3 สัปดาห์ ไม่เพียงพอที่จะส่งเสริมการควบคุมอารมณ์ แม้ว่าผู้วิจัยคาดว่าจะหาว่าระหว่างที่นักเรียนได้เล่นเกมกระดาน พวกเขาจะต้องเรียนรู้และจัดการกับสถานการณ์ที่ต้องเผชิญความผิดหวังหรือไม่เป็นตามที่ต้องการและนำไปสู่การพัฒนาการควบคุมอารมณ์

ธวัช ธรรมบุตร, ประกายวรรณ เชื้อกุล, และ รัตติกาล แก้วโทน (2565) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบอร์ดเกมที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจ ในการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาในระดับปริญญาตรี ในงานวิจัยนี้ได้มีการนำเสนอการออกแบบและการพัฒนาบอร์ดเกม ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจในการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ โดยผู้วิจัยนำกรอบแนวคิดทักษะการคิดเชิงคำนวณทั้ง 4 องค์ประกอบ คือ การย่อยปัญหา การจดจำรูปแบบ ความคิดด้านนามธรรม และการออกแบบอัลกอริทึม มาเป็นพื้นฐานในการออกแบบภารกิจการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติภารกิจในแต่ละด้าน ผลการวิจัยพบว่า บอร์ดเกมสามารถใช้เป็นสื่อเสริมเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณของผู้เรียนรวมถึงสร้างแรงจูงใจในการเรียนอีกด้วย

ทรรศนภรณ์ เทพภูธร, สัญชัย พัฒนสิทธิ, และ ไพฑูรย์ ศรีฟ้า (2565) ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบอร์ดเกมการเรียนรู้ ความเป็นจริงเสริมสำหรับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยได้มีแนวในการสร้างสื่อการเรียนการสอน ดังนี้ 1) เร่งเร้า กระตุ้น และดึงดูดความสนใจ บอร์ดเกมการเรียนรู้ ความเป็นจริงเสริม เป็นสิ่งเร้าที่กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน มีการออกแบบโดยเน้นใช้สีที่สดใส ดึงดูดความสนใจ มีการเลือกใช้ภาพกราฟิกที่สวยงามและเกี่ยวข้องกับเนื้อหา และมีการใช้เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) 2) บอกวัตถุประสงค์ เสนอวัตถุประสงค์ให้แก่ผู้เรียนรับทราบก่อน เรียนรู้ด้วยบอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริมในคู่มือการเล่นเกม 3) ทบทวนความรู้เดิม การทดสอบความรู้ก่อนเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้เดิมที่เคยศึกษาผ่านมา 4) นำเสนอเนื้อหาใหม่

หรือสิ่งเข้าใหม่ การนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบโมชันกราฟิก เรียนรู้ผ่านเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) โดยใช้อุปกรณ์สื่อสารสแกน AR Code เพื่อเรียนรู้เนื้อหา 5) ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ การจัดทำคู่มือบอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริม เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษารูปแบบ กติกา วิธีการเล่นเกม และคำแนะนำ เกิดการจัดระบบความรู้ให้มีความหมาย สามารถทำความเข้าใจกับเนื้อหาที่เรียน ได้ง่ายและเร็วขึ้น 6) กระตุ้นการตอบสนองบทเรียน การทำกิจกรรมเล่นบอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริม เพื่อให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ผ่านการเล่น 7) ให้ข้อมูลย้อนกลับ ระหว่างการเล่นบอร์ดเกมการศึกษาความเป็นจริงเสริม ผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหาเพิ่มเติม หรือดูเฉลยคำตอบของคำถามในบอร์ดเกมเพื่อตรวจสอบความถูกต้องได้ด้วยเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR) 8) ทดสอบความรู้ใหม่ การทดสอบความรู้ใหม่หลังเรียน ด้วยบอร์ดเกม การศึกษาความเป็นจริงเสริม เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทดสอบความรู้ของตนเอง และเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 9) สรุปและนำไปใช้ การสรุปเนื้อหา โดยการถามตอบและสรุปความรู้ร่วมกัน เพื่อเชื่อมโยงเข้ากับโลกแห่งความจริง โดยพบว่าการใช้เกม ในการจัดการเรียนการสอน ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกสนุกสนานมากกว่าการเรียนการสอนแบบบรรยายเพียงอย่างเดียว และทำให้ผู้เรียนเกิดการปฏิสัมพันธ์ระหว่างกัน แลกเปลี่ยนความความคิดเห็นระหว่างกัน

ข้อสังเกตที่พบจากตัวอย่างงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับบอร์ดเกมนั้น พบว่า บอร์ดเกมสามารถช่วยให้ผู้เล่นเสริมสร้างการเรียนรู้ในประเด็นที่ผู้ออกแบบเกมต้องการให้ผู้เล่นได้เรียนรู้ อย่างหลากหลาย ผู้เรียนเกิดการกระตุ้นการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติ อีกทั้งยังช่วยให้ผู้เล่นมีปฏิสัมพันธ์ขณะเล่นบอร์ดเกม การที่บอร์ดเกมจะสามารถพัฒนาทักษะต่างๆได้นั้นจำเป็นต้องใช้บอร์ดเกมร่วมกับกระบวนการอื่นๆหรือเนื้อหาบทเรียนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงขึ้น

งานวิจัยต่างประเทศ

Assaraf และ Orion (2005) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบในการเรียนรู้ เรื่องระบบธรรมชาติของโลกกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นงานวิจัยใช้โปรแกรมการเรียนรู้ในเนื้อหาเกี่ยวกับระบบวัฏจักรของน้ำ ผลการศึกษาพบว่าในระยะแรกนักเรียนมีความสามารถทางการคิดเชิงระบบในระดับต่ำ เมื่อผ่านโปรแกรมของการวิจัยแล้วนักเรียนมีความสามารถทางการคิดเชิงระบบที่สูงขึ้นอย่างมีนัยยะสำคัญ และ 1 ใน 3 ของนักเรียนเหล่านี้มีความสามารถทางการคิดเชิงระบบในระดับสูงสุด นอกจากนี้ ยังได้ศึกษาถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อการคิดเชิงระบบของนักเรียน โดยพบว่าความสามารถด้านปัญญาของนักเรียนแต่ละคน และในเรื่องระดับในการเอาใจใส่ในการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน ส่งผลให้การคิดเชิงระบบของนักเรียนมีความแตกต่างกัน ต่อมาในปี 2010 ได้ทำการศึกษาต่อเนื่องเป็นกรณีศึกษาเพื่อตรวจสอบ

กระบวนการในการรับรู้การคิดเชิงระบบในหลักสูตรเกี่ยวกับวัฏจักรของน้ำ หลังจากนักเรียนผ่านโปรแกรมเพื่อพัฒนาการคิดเชิงระบบเป็นเวลา 6 ปี ผลการศึกษาพบว่านักเรียนได้มีการพัฒนาแบบแผนทางความคิดเกี่ยวกับระบบและจดจำเกี่ยวกับข้อมูลที่ได้เรียนรู้ อย่างเป็นแบบแผนได้โดยไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลดังกล่าว

Verhoeff, Boersma, และ Waarlo (2008) ศึกษาวิจัยเรื่องรูปแบบการพัฒนาการคิดเชิงระบบเพื่อความเข้าใจในการเชื่อมโยงชีววิทยาของเซลล์ งานวิจัยนี้ได้อธิบายถึงการพัฒนาการศึกษาการคิดเชิงระบบในระดับการศึกษาก่อนระดับมหาวิทยาลัยโดยบ่งชี้ได้ว่ากระบวนการศึกษาจากแนวคิดเชิงระบบในเรื่องชีววิทยา โดยมีกลยุทธ์แบ่งออกเป็น 4 แบบจำลอง 1) พัฒนาแบบจำลองของ Free Living Cell 2) โมเดลภาพ 2 มิติของเซลล์ 3) โมเดลภาพ 3 มิติของเซลล์ต้นไม้ 4) สามารถใช้ความคิดที่จะสร้างแบบจำลองของปรากฏการณ์ไปยังแบบจำลองเชิงลำดับขั้น ซึ่งกลยุทธ์นี้ถูกวัดและประเมินผลหลากหลายวิธี จากการสังเกตการสัมภาษณ์ การอัดเทปจากการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การทำแบบทดสอบ และการตอบแบบสอบถาม ซึ่งผลปรากฏว่าผลการเรียนของนักเรียนดีขึ้น

Yusuf (2016) ทำการศึกษาเรื่อง A study on the effectiveness of a board game as a training tool for project management พบว่า บอร์ดเกมกลายเป็นหนึ่งในเครื่องมือที่มีประโยชน์ในการฝึกอบรม ผู้สอนและนักการศึกษาหลายคนเลือกใช้เกมเพื่อเพิ่มในการนำเสนอเนื้อหาของหลักสูตร เกมที่มีประสิทธิภาพจะช่วยให้นักเรียนเข้าใจแนวคิดได้อย่างรวดเร็วและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้จากประสบการณ์ ผู้เรียนสามารถจัดการและแก้ปัญหาได้เหมือนในสถานการณ์จริง โดยการศึกษาเน้นไปที่ประสิทธิภาพของบอร์ดเกมในฐานะเครื่องมือฝึกอบรมสำหรับการจัดการโครงการมีการใช้วิธีการทดสอบ 2 วิธีในการศึกษานี้ ได้แก่ การทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่า บอร์ดเกม TASKMANAGER เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการนำมาประยุกต์ใช้ฝึกอบรมหลักสูตร Project Management เป็นสื่อการเรียนรู้ที่สร้างความประทับใจให้กับผู้เรียน ช่วยผลักดันให้เกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ในการส่งเสริมความเข้าใจ ผ่านกระบวนการที่ทำให้เกิดการสังเกต วิเคราะห์ ประเมินเป้าหมาย ตลอดจนการทำงานร่วมกันเป็นทีมเพื่อดำเนินงานให้ได้ตามที่วางแผนไว้ กลไกของการแข่งขันของบอร์ดเกมกระตุ้นให้ผู้เรียนสื่อสารกันอย่างมีประสิทธิภาพ เกิดการอธิบาย และการสะท้อนตนเองได้เป็นอย่างดี

McDonald (2017) ทำการศึกษาเรื่อง Enhanced Critical Thinking Skills Through Problem-Solving Game in Secondary School. เป็นงานวิจัยกึ่งทดลองที่ใช้เกมแนวแก้ปัญห

เพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลาย โดยสรุปผลการวิจัยได้ว่า ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งให้เหตุผลและข้อเสนอว่าควรใช้เกมที่เพิ่มขึ้น และใช้เวลาฝึกฝนให้นานกว่านี้ อีกทั้งควรเลือกความเหมาะสมระหว่างระดับทักษะกับผู้เล่นให้มากยิ่งขึ้น

ข้อสังเกตที่พบจากตัวอย่างงานวิจัยที่เกี่ยวข้องนั้นสามารถสรุปได้ว่า บอร์ดเกมสามารถช่วยเสริมสร้างการเรียนรู้ในประเด็นที่ผู้ออกแบบเกมต้องการผู้เล่นได้เรียนรู้ได้อย่างหลากหลาย และยังช่วยให้ผู้เล่นได้รับประสบการณ์โดยตรงและกระตุ้นการเรียนรู้ ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง ยังช่วยสร้างปฏิสัมพันธ์ขณะเล่นเกม ด้วยเหตุนี้จึงเป็นแนวคิดให้ผู้วิจัยว่าจะสามารถออกแบบและพัฒนาเพื่อไปแก้ไขปัญหาที่กล่าวมาในบทนำได้



บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบ
อัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดแนวทางการดำเนินการ
วิจัย โดยแบ่งออกเป็น 2 ระยะ ตามวัตถุประสงค์การวิจัย โดยมีการดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. วิธีการดำเนินการวิจัย
5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติ

การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ศูนย์การเรียนรู้
The Essence School กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 3 ห้องเรียน
จำนวนนักเรียนทั้งหมด 75 คน เป็นการจัดชั้นเรียนแบบลดความสามารถ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ศูนย์การ
เรียนรู้ The Essence School กรุงเทพมหานคร ได้แก่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ห้อง A ภาคเรียนที่ 1
ปีการศึกษา 2567 จำนวน 25 คน ได้มาจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random
Sampling)

ข้อพิจารณาทางจริยธรรมในการวิจัย

ก่อนดำเนินการทดลองใช้บอร์ดเกมการเรียนรู้ฯ กับกลุ่มนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่
4 ผู้วิจัยได้ยื่นขอรับการพิจารณาด้านจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ และได้รับการรับรองจาก
คณะกรรมการจริยธรรมสำหรับพิจารณาโครงการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ภายใต้รหัสรับรองโครงการวิจัย SWUEC-672334 การรับรองดังกล่าวเป็นไปตามหลักเกณฑ์
จริยธรรมสากล ได้แก่ Declaration of Helsinki, The Belmont Report, International

Conference on Harmonization in Good Clinical Practice (ICH-GCP), และ International Guidelines for Human Research ตลอดจนเป็นไปตามกฎหมาย ข้อบังคับ และข้อกำหนดภายในประเทศไทยอย่างเคร่งครัด

ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการขอความยินยอมจากผู้ปกครองของนักเรียน (Informed Consent) และได้รับอนุญาตจากโรงเรียนและครูประจำชั้นก่อนดำเนินการทดลองจริง เพื่อให้การวิจัยเป็นไปด้วยความเคารพสิทธิ ความเป็นส่วนตัว และสวัสดิภาพของผู้เข้าร่วมซึ่งเป็นกลุ่มเยาวชน (ภาคผนวก ข)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังนี้

1. บอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
2. แบบประเมินคุณภาพของบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
3. แบบทดสอบความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม
4. แบบสอบถามความคิดเห็น ที่มีต่อบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและพัฒนาเครื่องมือในการวิจัยดังนี้

1. บอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

หลักการในการออกแบบบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีขั้นตอนในการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ เอกสาร งานวิจัยแหล่งข้อมูลในฐานข้อมูลที่มีคำค้นหาภาษาไทยประกอบด้วย คำว่า “บอร์ดเกม หรือ บอร์ดเกมการเรียนรู้” “เกมการศึกษา” “การเรียนรู้โดยเกมเป็นฐาน” “การเรียนรู้ผ่านการเล่น” “ทักษะทางปัญญาความคิด” และ “การคิดแบบอัลกอริทึม” และคำค้นหาภาษาอังกฤษประกอบด้วยคำว่า “Board Game” “Algorithmic Thinking” “Systems thinking” เป็นต้น ตั้งแต่ พ.ศ.2535 – 2565

2. วิเคราะห์องค์ประกอบของบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้วิจัยได้ศึกษาจากนักวิจัยหลายคน อาทิเช่น ซิลเวอร์แมน (2013), Gestwicki และ McNely (2012), พูลลาภ ตั้งอาสนะวิทย์ และ นพ ธรรมวานิช (2560) และ นุชจรี กิจวรรณ (2551) ผู้วิจัยสามารถสรุปองค์ประกอบและขั้นตอนการพัฒนาบอร์ดเกม ดังนี้

2.1 วัตถุประสงค์ในการสร้าง เป้าหมายของการเล่นเกม

2.2 กฎ กติกาการเล่น ระยะเวลา และกลุ่มเป้าหมาย

2.3 ปฏิสัมพันธ์กับเกม รูปแบบเกม

2.4 เนื้อหาในบอร์ดเกม

2.5 ฉากประกอบ / อุปกรณ์ประกอบการเล่นเกม

2.6 การสรุปและอภิปรายผล (คู่มือการเล่น)

3. การออกแบบร่าง (Story board) เนื้อหาโดยรวมของบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้

3.1 ออกแบบองค์ประกอบของบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยเริ่มจากการตั้งเป้าหมายให้ชัดเจนว่าบอร์ดเกมการเรียนรู้นี้จะส่งเสริมผู้เล่นในเรื่องความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม เหมาะกับผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยความที่กลุ่มเป้าหมายเป็นเด็กประถมเนื้อหาของบอร์ดเกมจึงจะอยู่ไม่ไกลตัวของผู้เล่นมากนักเพื่อให้ผู้เล่นสามารถเชื่อมโยงความคิดกับเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันของตนเองได้ และควรเป็นบอร์ดเกมที่สามารถแสดงความคิดที่เป็นลำดับขั้นตอนและทำซ้ำ ๆ หรือเล่นซ้ำ ๆ เพื่อให้ผู้เล่นได้ปลูกฝังความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม บอร์ดเกมนี้เหมาะสำหรับผู้เล่น 2 – 5 คน โดยบอร์ดเกมนี้เป็นเกมการแข่งขันผู้เล่นคนใดที่มีแต้มสูงที่สุดจะเป็นผู้ชนะ

3.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในบอร์ดเกม ในส่วนที่ต้องออกแบบกราฟฟิกต้องคำนึงถึงกลุ่มเป้าหมายที่จะใช้บอร์ดเกมการเรียนรู้ด้วย ทั้งด้านกราฟฟิก รวมถึงเนื้อหาควรเหมาะสมตามวัยของผู้ใช้ บอร์ดเกมการเรียนรู้นี้เป็นบอร์ดเกมประเภทเกมการ์ด โดยจะทำการแบ่งชุดการ์ดออกเป็น 3 ชุด

ชุดที่ 1 คือ ชุดการ์ดเหตุการณ์ นั้นจะถูกแบ่งออกเป็น 3 สี ที่จะแบ่งตามลำดับความยากง่าย เขียว เหลือง แดง โดยจะประกอบไปด้วยเหตุการณ์ต่างๆในชีวิตประจำวัน หรือ

เหตุการณ์ที่สามารถเกิดขึ้นได้รอบตัวของเราทุกคน ยกตัวอย่างเช่น อาบน้ำ , ทำอาหาร , ไปโรงเรียน และ รดน้ำต้นไม้ เป็นต้น การ์ดเหตุการณ์ จะเปรียบเสมือน โจทย์ที่ผู้เล่นต้องทำการพิชิตเหตุการณ์นั้นๆ เพื่อให้ได้รับคะแนน

ชุดที่ 2 คือ การ์ดขั้นตอน โดยลักษณะของการ์ดแต่ละใบจะบอกถึงกิจกรรมกระทำต่างๆ โดยผู้เล่นจะต้องนำการ์ดขั้นตอนนี้มาเรียงกัน เพื่อให้ได้เหตุการณ์ที่ตรงตามการ์ดเหตุการณ์ที่เป็นโจทย์ในแต่ละรอบให้ได้ โดย 1 เหตุการณ์จะต้อง ใช้การ์ดขั้นตอน 4 ใบขึ้นไป เพื่อพิชิตโจทย์เหตุการณ์ในข้อนั้นๆให้ได้

ชุดที่ 3 คือ การ์ดภารกิจ จะถูกสอดแทรกอยู่ในชุดการ์ดเหตุการณ์ โดยหากผู้เล่นคนใดเปิดเจอ ผู้เล่นทุกคนจะต้องมาทำภารกิจร่วมกัน เพื่อได้คะแนนโบนัสเพิ่มเติมหากทำภารกิจสำเร็จ โดยภารกิจนั้นจะเสริมเรื่องความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึมเช่นเดียวกัน โดยจะมีทั้งหมด 4 ภารกิจพิเศษ ขนาดและสัดส่วนของการ์ดความกว้าง 6.5 เซนติเมตร ความยาว 9.5 เซนติเมตร จำนวนชุดการ์ดเหตุการณ์ 24 ใบ, ชุดการ์ดขั้นตอน 99 ใบ และการ์ดภารกิจ 4 ใบ

4. นำแบบร่าง (Story board) บอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจแก้ไขในขั้นต้น และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะเพื่อให้สมบูรณ์เพื่อพร้อมนำไปทำการพัฒนาในขั้นต่อไป

5. สร้างต้นแบบจำลอง (Prototype) บอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการแก้ไขจากอาจารย์ที่ปรึกษาในขั้นต้น เพื่อใช้เป็นตัวอย่างให้ผู้เชี่ยวชาญทำการประเมิน

6. จัดทำแบบประเมินคุณภาพบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากนั้นนำบอร์ดเกมการเรียนรู้ได้พัฒนาขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน (ดังภาคผนวก ก) ประเมินคุณภาพของบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้แบบประเมินคุณภาพบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น

7. สร้างพัฒนาบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ



ภาพประกอบ 2 รูปภาพตัวอย่างสื่อบอร์ดเกมก่อน และ หลัง การประเมิน

8. ผู้วิจัยได้นำบอร์ดเกมเพื่อการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบ อัจฉริยทีม สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มาปรับปรุงและพัฒนาเพิ่มเติมตาม ข้อเสนอแนะที่ได้รับจากผู้เชี่ยวชาญ หลังจากการปรับปรุงแล้ว จึงได้นำบอร์ดเกมฉบับที่ได้รับการ พัฒนาแล้วนี้ ไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ณ ศูนย์การเรียนรู้ The Essence School กรุงเทพมหานคร เพื่อประเมินประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้ ตลอดจนพิจารณาถึงความ เหมาะสมของกิจกรรม และวัดผลความสามารถในการคิดเชิงอัจฉริยทีมของผู้เรียน ซึ่งดำเนินการ ทดลองตามขั้นตอนดังนี้

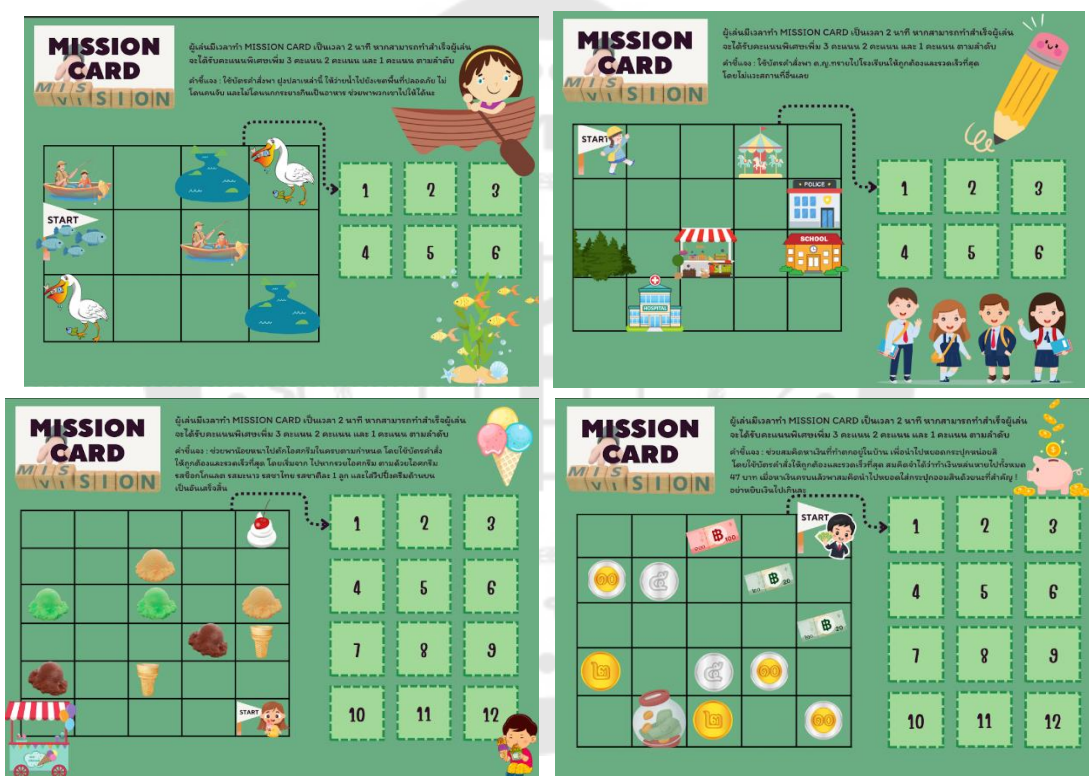
8.1 การทดลองแบบเดี่ยว จำนวน 3 คน สำหรับการตรวจสอบความเหมาะสม ของการใช้บอร์ดเกม และศึกษาถึงปัญหาที่เกิดขึ้นในการใช้บอร์ดเกมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริม ความสามารถทางการคิดแบบอัจฉริยทีม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จากนั้นผู้วิจัยทำ การสังเกตการณ์ในการใช้สื่อบอร์ดเกมและสัมภาษณ์ผู้เรียนถึงข้อคิดเห็นต่างๆ จากการใช้งานโดย รายละเอียดดังนี้

ข้อบกพร่องจากการทดลองครั้งที่ 1 สามารถสรุปข้อคิดเห็นต่าง ๆ ของผู้เรียนได้ ดังนี้ สีเส้นของคู่มือการเล่นยังไม่น่าสนใจและขนาดตัวอักษรในการ์ดมีขนาดเล็ก รูปภาพกราฟฟิก ยังมีบางภาพประกอบไม่สอดคล้อง ผู้วิจัยจึงมีการแก้ไขและปรับปรุงดังนี้ เพิ่มสีเส้นและกราฟฟิก

ต่าง ๆ ในการออกแบบคู่มือมากขึ้น เพิ่มขนาดตัวอักษรให้สอดคล้องกับขนาดของการ์ด และออกแบบการ์ดต่าง ๆ ให้เป็นไปในทิศทางเดียวกันให้ดึงดูดมากขึ้น

8.2 การทดลองแบบกลุ่มเล็ก จำนวน 9 คน จากนั้นผู้วิจัยทำการสังเกตการณ์ในการใช้สื่อบอร์ดเกมและสัมภาษณ์ผู้เรียนถึงข้อคิดเห็นต่าง ๆ จากการใช้งานโดยรายละเอียดดังนี้

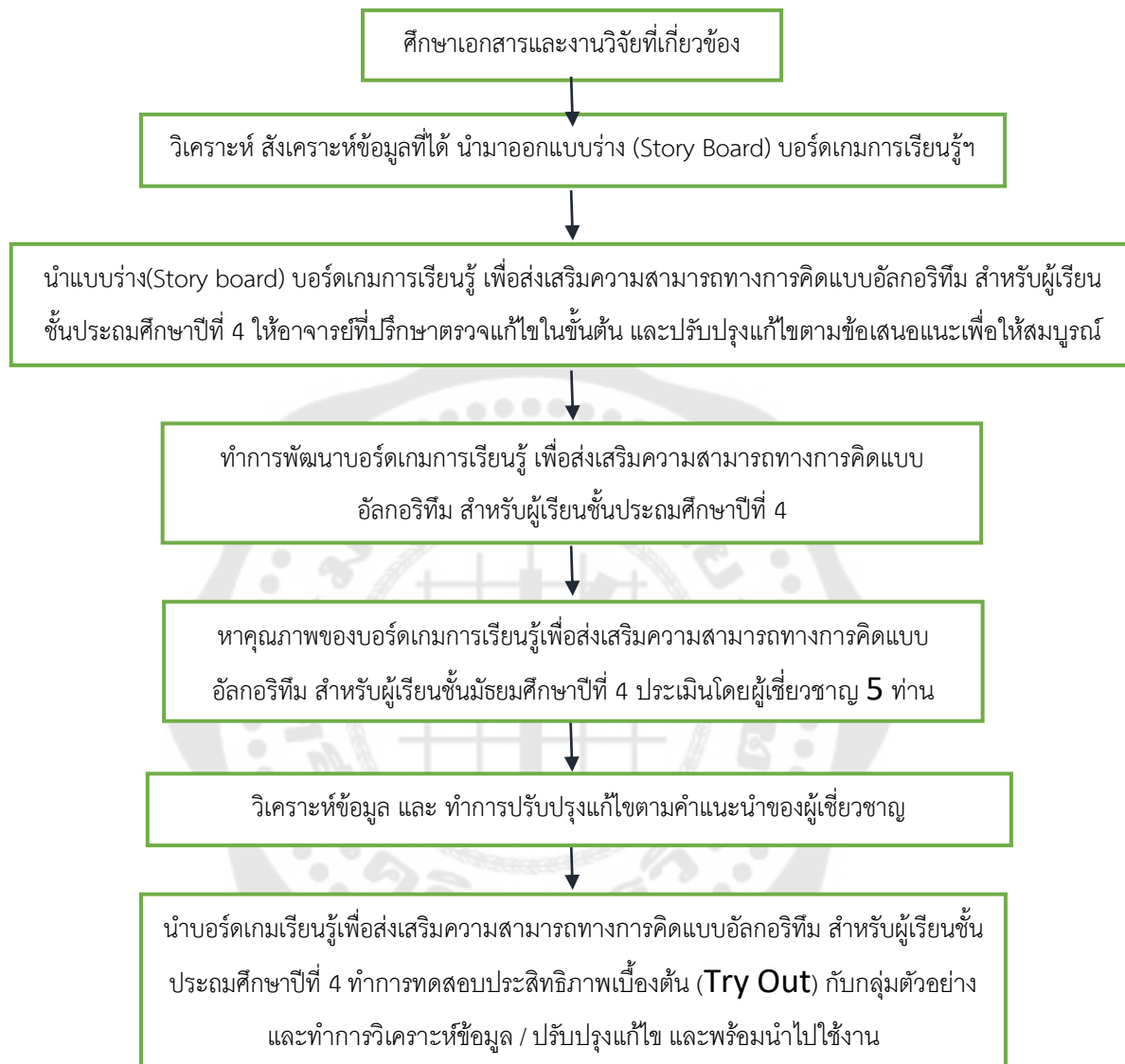
ข้อบกพร่องจากการทดลองครั้งที่ 2 สามารถสรุปข้อคิดเห็นต่าง ๆ ของผู้เรียนได้ดังนี้ ผู้เรียนให้ความคิดเห็นว่าการ์ดขั้นตอน (Activity) ยังไม่ครอบคลุม อยากให้มีการ์ดตัวช่วยเพิ่มเติม ผู้วิจัยจึงมีการแก้ไขและปรับปรุงดังนี้ เพื่การ์ดเข้าไปให้มากขึ้น และเพิ่มการ์ดตัวช่วยเข้ามา มีการเพิ่มการ์ด Free เป็นการ์ดตัวช่วยให้ผู้เล่นสามารถใช้แทนคำกริยาใดก็ได้



ภาพประกอบ 3 ตัวอย่างภารกิจในบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบ
อัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

9. ดำเนินการสรุปแก้ไขปรับปรุงให้สมบูรณ์เพื่อให้ได้บอร์ดเกมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริม
ความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่สมบูรณ์ พร้อม
นำไปทดลองเพื่อศึกษาผลการใช้งาน

ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบ
ออลกิริทิม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4



ภาพประกอบ 4 แผนผังแสดงขั้นตอนการสร้างและพัฒนาบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริม
ความสามารถทางการคิดแบบออลกิริทิม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

2. แบบประเมินคุณภาพของบอร์ดเกมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

แบบประเมินคุณภาพของบอร์ดเกมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีขั้นตอนการสร้างและพัฒนาดังนี้

1. ศึกษาวิธีการสร้างแบบประเมินคุณภาพของบอร์ดเกมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อหาความสอดคล้องของบอร์ดเกมกับจุดประสงค์ จากตำรา เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. วิเคราะห์องค์ประกอบของบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึมสำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ควรประเมินและกำหนดข้อคำถามในการประเมิน

3. สร้างแบบประเมินคุณภาพของบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสม สอดคล้อง ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิในระดับปริญญาโทขึ้นไป หรือผู้ที่มีประสบการณ์เกี่ยวข้องในด้านบอร์ดเกมการเรียนรู้ไม่น้อยกว่า 3 ปี รวมถึงครู อาจารย์ ที่สอนเกี่ยวกับรายวิชาวิทยาการคำนวณ หรือรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่มีประสบการณ์สอนไม่ต่ำกว่า 5 ปี จำนวน 3 ท่าน (ดังภาคผนวก ก) ด้วยเกณฑ์การประเมินความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence หรือ IOC) เพื่อหาความสอดคล้องของเนื้อหาของบอร์ดเกมการเรียนรู้กับจุดประสงค์ โดยถือเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- 1 หมายถึง เห็นด้วยว่าประเด็นการพิจารณานั้นเหมาะสม
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าประเด็นการพิจารณานั้นเหมาะสม
- 1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยกับประเด็นการพิจารณานั้นควรปรับปรุง

ในการแปลความหมายของแบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ใช้ค่าระดับการประเมินที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านรวมกัน นำมาหาค่าเฉลี่ยรายข้อโดยค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ประเด็นข้อคำถามนั้นจึงจะสามารถนำไปใช้งานได้ โดยผลลัพธ์การประเมินหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญได้ดังนี้

ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พบว่าคะแนนรวมจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน จากรายการประเมินคุณภาพของบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 4 มีทั้งหมด 23 ข้อ โดยมีเพียง 2 ข้อเท่านั้นที่มีค่าต่ำกว่า 0.50 โดยผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำว่าทั้ง 2 ข้อนั้นมีแนวคำถามที่สามารถบูรณาการกับข้อคำถามข้ออื่นได้ ผู้วิจัยจึงทำการตัด 2 ข้อดังกล่าวออก และอีก 21 ข้อที่เหลือซึ่งหากเทียบตามเกณฑ์ค่า IOC มีค่ามากกว่า 0.60 ถือว่าข้อคำถามของแบบประเมินนี้มีค่าความเที่ยงตรงสามารถนำไปใช้ได้ (ตารางที่ 6)

4. หลังจากนั้นทำการแก้ไขแบบประเมินคุณภาพของบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบออลอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและสร้างแบบประเมินคุณภาพโดยใช้ข้อคำถามที่ผ่านการตรวจ คัดค้านีความสอดคล้อง (IOC) แล้ว และดำเนินการให้ผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิ ประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิในระดับปริญญาโทขึ้นไป หรือผู้ที่มีประสบการณ์เกี่ยวข้องในด้านบอร์ดเกมการเรียนรู้ ไม่น้อยกว่า 3 ปี รวมถึงครู อาจารย์ ที่สอนเกี่ยวกับรายวิชาการคำนวณที่มีประสบการณ์สอนไม่ต่ำกว่า 10 ปี จำนวน 5 ท่าน ทำการประเมินคุณภาพโดยใช้แบบสอบถามแบบประเมิน ค่ามาตราส่วน (Rating Scale) 5 ระดับหลักการของ (Rating Scale) โดยถือเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

มีคุณภาพระดับดีมาก	ให้ 5 คะแนน
มีคุณภาพระดับดี	ให้ 4 คะแนน
มีคุณภาพระดับพอใช้	ให้ 3 คะแนน
ควรปรับปรุงแก้ไข	ให้ 2 คะแนน
มีคุณภาพน้อย	ให้ 1 คะแนน

นำผลจากการประเมินมาพิจารณาค่าเฉลี่ยโดยใช้เกณฑ์ในการความหมาย ข้อมูลของการประเมิน ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง มีคุณภาพระดับดีมาก

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง มีคุณภาพระดับดี

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง มีคุณภาพระดับพอใช้

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง ควรปรับปรุงแก้ไข

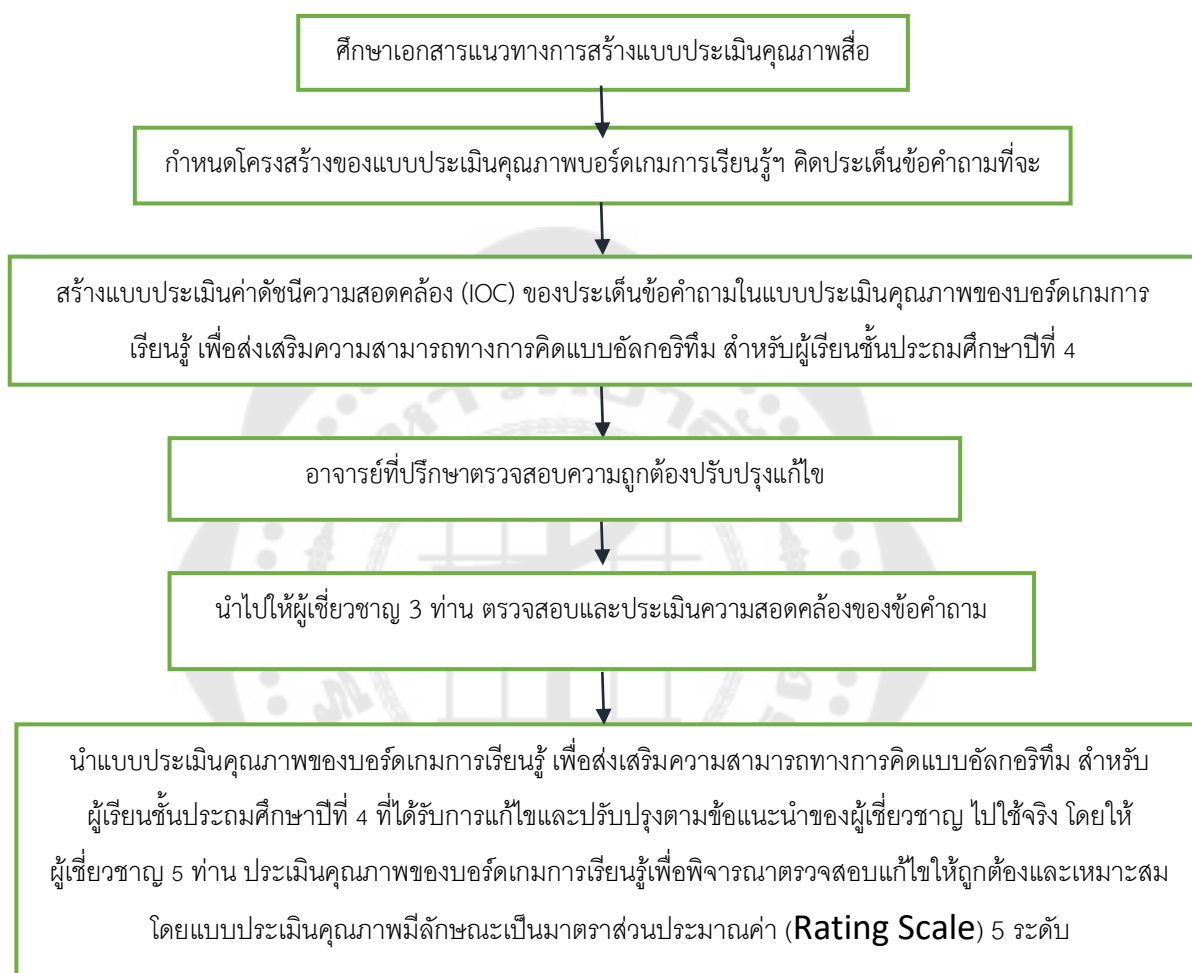
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง มีคุณภาพน้อย

ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์คุณภาพสื่อ บอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบออลอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ต้องมีค่าเฉลี่ยจากการประเมินตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป ซึ่งหมายถึงมีคุณภาพดีขึ้นไปมีการกำหนดโครงสร้างของแบบประเมินคุณภาพสื่อกำหนดวัตถุประสงค์ หัวข้อ ให้ครอบคลุมเกณฑ์การประเมิน และคิดประเด็นคำถามที่จะใช้สำหรับการประเมินคุณภาพสื่อเป็นรายข้อ ดังนี้

1. ด้านเนื้อหา
2. ด้านการออกแบบกราฟฟิกของบอร์ดเกม
3. ด้านลักษณะของบอร์ดเกม
4. ด้านการนำไปใช้
5. นำผลของแบบประเมินคุณภาพบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ และนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจแก้ไขในขั้นต้น และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ
6. ดำเนินการสรุปแก้ไขปรับปรุงเพื่อให้ได้บอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่สมบูรณ์ พร้อมนำไปทดลองเพื่อศึกษาผลการใช้งาน



ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาแบบประเมินคุณภาพของบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4



ภาพประกอบ 5 แผนผังแสดงขั้นตอนการสร้างและพัฒนาแบบประเมินคุณภาพของบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

3. แบบทดสอบความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม

แบบทดสอบความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม มีขั้นตอนการสร้างและพัฒนา ดังนี้

1. ศึกษาตำรา เอกสารและงานวิจัยเกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบทดสอบความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม

2. สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม โดยทำการศึกษาและอ้างอิงจาก พิชิต ฤทธิ์จรูญ(2547) มีลักษณะเป็นแบบทดสอบ แบบปรนัย และ แบบอัตนัย จำนวน 20 ข้อ 30 คะแนน โดยใช้ข้อคำถามเกี่ยวกับสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน และเป็นคำถามที่สอดคล้องกับพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สอดคล้องกับมาตรฐานตัวชี้วัด มาตรฐาน ว.4.2 เรื่องความเข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวันอย่างเป็นลำดับขั้นตอนและเป็นระบบ ตัวชี้วัด แสดงอัลกอริทึมในการทำงาน หรือการแก้ปัญหาย่างง่ายด้วย รูปภาพ ข้อความ และสัญลักษณ์ โดยเนื้อหาแบบทดสอบจะจัดอยู่ในเนื้อหารายวิชาวิทยาการคำนวณ ระดับชั้นประถมศึกษา ดูกระบวนการคิดของผู้เรียนว่าเป็นลำดับขั้นตอนหรือไม่ อย่างไร โดยจะมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับกลไก และจุดประสงค์เป้าหมายของบอร์ดเกมการเรียนรู้ ในเรื่องการคิดแบบอัลกอริทึม และให้สอดคล้องกับบริบทของกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยฉบับนี้

3. นำแบบทดสอบความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจแก้ไขในขั้นต้น และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

4. นำแบบประเมินแบบทดสอบความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึมที่ได้ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาไปหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสม สอดคล้อง ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน โดยเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในระดับปริญญาโทขึ้นไป หรือผู้มีประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 5 ปี ในด้านเทคโนโลยีการศึกษา การวัดและประเมินผลการศึกษา (ดังภาคผนวก ก) ด้วยเกณฑ์การประเมินความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence หรือ IOC) เพื่อหาความสอดคล้องของเนื้อหาของบอร์ดเกมการเรียนรู้กับจุดประสงค์ โดยถือเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- | | |
|----|--|
| 1 | หมายถึง เห็นด้วยว่าประเด็นการพิจารณานั้นเหมาะสม |
| 0 | หมายถึง ไม่แน่ใจว่าประเด็นการพิจารณานั้นเหมาะสม |
| -1 | หมายถึง ไม่เห็นด้วยกับประเด็นการพิจารณานั้นควรปรับปรุง |

ในการแปลความหมายของแบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ใช้ค่าระดับการประเมินที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านรวมกัน นำมาหาค่าเฉลี่ยรายข้อได้นี้ค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ประเด็นข้อคำถามนั้นจึงจะสามารถนำไปใช้งานได้ โดยผลลัพธ์การประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญได้ดังนี้

ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พบว่าคะแนนรวมจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน จากรายการประเมินแบบทดสอบความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสม สอดคล้อง มีทั้งหมด 20 ข้อ ซึ่งหากเทียบตามเกณฑ์ค่า IOC มีค่ามากกว่า 0.60 ถือว่าข้อคำถามของแบบทดสอบนี้มีค่าความเที่ยงตรง และมีความสอดคล้องกับเนื้อหาของบอร์ดเกมการเรียนรู้และจุดประสงค์ สามารถนำไปใช้ได้ (ตารางที่ 7)

5. นำแบบทดสอบความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึมที่ได้ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพโดยการทดสอบหาประสิทธิภาพเบื้องต้น (Try out) นำทดลองใช้กับผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียน The Essence School กรุงเทพมหานคร โดยการเลือกอย่างเจาะจง (Purposive Sampling) และนำผลการทดลองมาวิเคราะห์เพื่อตรวจหาคุณภาพของแบบทดสอบและปรับปรุงแก้ไข ดังนี้

5.1 ค่าความยากง่าย (Difficulty) โดยผลจากการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม ได้ค่าความยากง่ายระหว่าง 0.50 – 0.75 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้

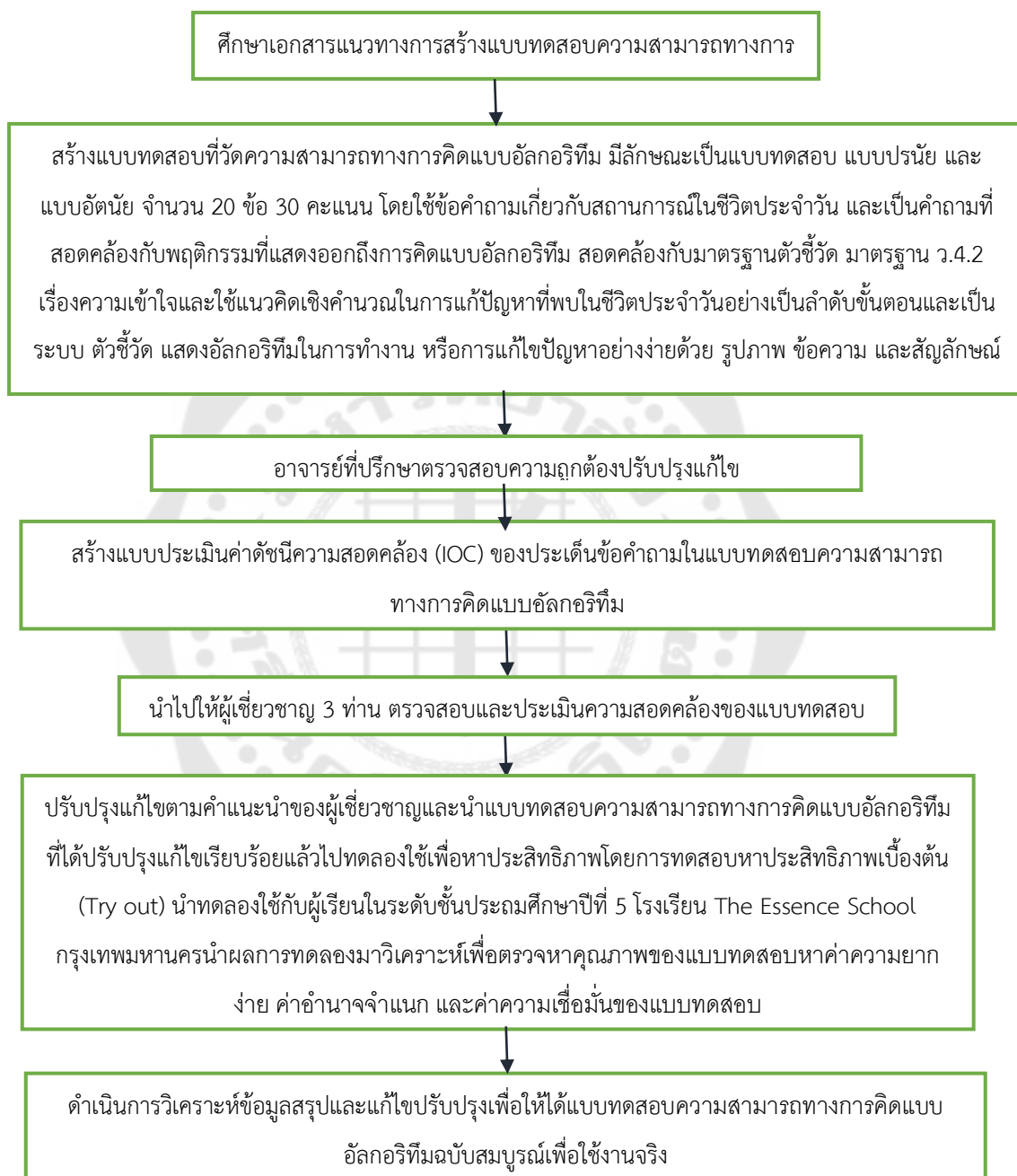
5.2 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) โดยผลจากการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม ได้ค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20 – 0.90 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้

5.3 ค่าความเชื่อมั่น ใช้วิธีการหาค่าความเชื่อมั่นแบบการทดสอบแบบแบ่งครึ่ง (Split-Half Reliability) โดยใช้สูตร Spearman Brown ขอบเขตของค่าความเชื่อมั่นที่ยอมรับคือ 0.75 ขึ้นไป

ผลจากการนำแบบทดสอบจำนวน 20 ข้อ 30 คะแนน นำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 25 คน การหาความเชื่อมั่นแบบแบ่งครึ่งของแบบทดสอบฉบับนี้โดยใช้สูตรการหาค่าสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน โดยสรุปได้ว่าแบบทดสอบฉบับนี้มีสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นทั้งฉบับได้เท่ากับ 0.75 หรือ 75% (ตารางที่ 8 และ ตารางที่ 9)

6. ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปและแก้ไขปรับปรุงเพื่อให้ได้แบบทดสอบวิธีคิดแบบ
อัลกอริทึมฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้งานจริง

ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม



ภาพประกอบ 6 แผนผังแสดงขั้นตอนการสร้างและพัฒนาแบบทดสอบความสามารถทางการคิด
แบบอัลกอริทึม

4. แบบสอบถามความคิดเห็น ที่มีต่อบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

แบบสอบถามความคิดเห็น ที่มีต่อบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีขั้นตอนการสร้างและพัฒนา ดังนี้

1. ศึกษาตำรา เอกสารและงานวิจัย หลักการที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็น
2. กำหนดโครงสร้างของแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนที่ 1 ความคิดเห็นที่มีต่อการใช้บอร์ดเกมการเรียนรู้ และตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม
3. สร้างประเด็นข้อคำถามที่จะใช้สำหรับสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อสื่อ บอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นรายชื่อ
4. สร้างแบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของประเด็นข้อคำถามในแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อบอร์ดเกมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในสำหรับผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านเนื้อหา และด้านการออกแบบ นำแบบประเมินให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง
5. นำแบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของประเด็นข้อคำถามในแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อสื่อบอร์ดเกมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน โดยเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในระดับปริญญาโทขึ้นไป หรือผู้มีประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 5 ปี ในด้านเทคโนโลยีการศึกษา การวัดและประเมินผลการศึกษา (ดังภาคผนวก ก) ด้วยเกณฑ์การประเมินความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence หรือ IOC) โดยกำหนดค่าระดับการประเมินดังนี้

- 1 หมายถึง เห็นด้วยว่าประเด็นการพิจารณานั้นเหมาะสม
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าประเด็นการพิจารณานั้นเหมาะสม
- 1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยกับประเด็นการพิจารณานั้นควรปรับปรุง

ในการแปลความหมายของแบบประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ใช้ค่าระดับการประเมินที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านรวมกัน นำมาหาค่าเฉลี่ย

รายข้อใดค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ประเด็นข้อคำถามนั้นจึงจะสามารถนำไปใช้งานได้

ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พบว่า คะแนนรวมจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน จากรายการประเมินของแบบสอบถาม ความคิดเห็น ที่มีต่อบรรดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีทั้งหมด 12 ข้อ ซึ่งหากเทียบตามเกณฑ์ค่า IOC มีค่ามากกว่า 0.60 ถือว่าข้อคำถามของแบบประเมินนี้มีค่าความเที่ยงตรงสามารถนำไปใช้ได้ (ตารางที่ 10)

6. สร้างแบบสอบถามความคิดเห็น แล้วนำแบบสอบถามความคิดเห็นที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิจัย เพื่อตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข การสร้างแบบสอบถามความคิดเห็น จากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวัดและประเมินผลกำหนดรูปแบบของแบบสอบถามความคิดเห็นเป็นอัตราส่วน (Rating Scale) 5 ระดับ ของลิเคิร์ต (Likert) ดังนี้

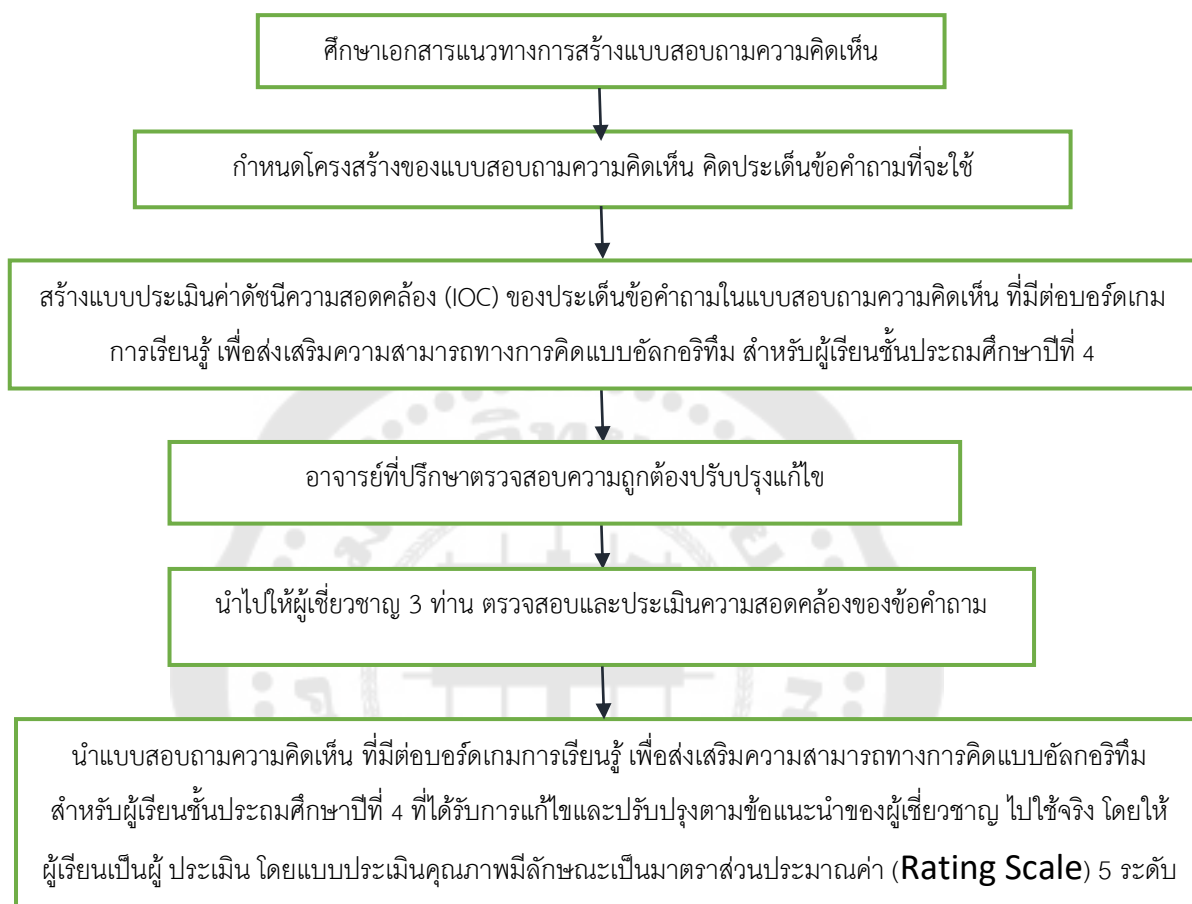
- ระดับ 5 หมายถึง มีความคิดเห็นที่เห็นด้วยมากที่สุด
- ระดับ 4 หมายถึง มีความคิดเห็นที่เห็นด้วยระดับมาก
- ระดับ 3 หมายถึง มีความคิดเห็นที่เห็นด้วยระดับปานกลาง
- ระดับ 2 หมายถึง มีความคิดเห็นที่เห็นด้วยน้อย
- ระดับ 1 หมายถึง มีความคิดเห็นที่เห็นด้วยน้อยที่สุด

ในการแปลความหมายของแบบสอบถาม ใช้คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลมาเทียบกับเกณฑ์ของเบสท์ (Best, 1986) จากนั้นนำมาหาค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยให้ค่าเฉลี่ย ดังนี้

- ค่าเฉลี่ย 4.50 – 5.00 หมายถึง มีความคิดเห็นที่เห็นด้วยมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ย 3.50 – 4.49 หมายถึง มีความคิดเห็นที่เห็นด้วยระดับมาก
- ค่าเฉลี่ย 2.50 – 3.49 หมายถึง มีความคิดเห็นที่เห็นด้วยระดับปานกลาง
- ค่าเฉลี่ย 1.50 – 2.49 หมายถึง มีความคิดเห็นที่เห็นด้วยน้อย
- ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.49 หมายถึง มีความคิดเห็นที่เห็นด้วยน้อยที่สุด

7. นำแบบสอบถามความคิดเห็นปรับปรุงแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง
8. รวบรวมแบบสอบถามความคิดเห็นเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาแบบสอบถามความคิดเห็น ที่มีต่อบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4



วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยด้วยตนเอง ซึ่งใช้คาบสอนในรายวิชา วิทยาการคำนวณ ในการทดลองมีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นตอนการเตรียมการ

1.1 ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาถึงปัญหาในด้านการจัดการเรียนการสอนของรายวิชา วิทยาการคำนวณ และหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาเพื่อให้เกิดผลลัพธ์ที่ดีที่สุด

1.2 ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ เกี่ยวกับแนวคิดและขั้นตอนในการทดลองวิจัย

1.3 เตรียมเครื่องมือในการทดลองงานวิจัย ได้แก่

1.3.1 สื่อบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบ อัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

1.3.2 แบบทดสอบความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม

1.3.3 แบบสอบถามความคิดเห็น ที่มีต่อบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริม ความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

1.4 ผู้วิจัยได้ทำการติดต่อประสานงานขออนุญาตทางศูนย์การเรียนรู้ The essence และขออนุญาตทางผู้ปกครองของผู้เรียน เพื่อแจ้งวัตถุประสงค์ของงานวิจัย นัดหมายกำหนดวันในการทดลอง

2. ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการนำสื่อบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อ ส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ไปทดลอง ใช้กับกลุ่มเป้าหมาย ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 ผู้วิจัยทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ถึงผู้อำนวยการศูนย์การเรียนรู้ The Essence School เพื่อขอความร่วมมือในการทำวิจัย

2.2 ผู้วิจัยประสานงานกับครูผู้สอนและขออนุญาตผู้ปกครอง เพื่อแจ้งให้ทราบถึง วัตถุประสงค์ของการวิจัย ขั้นตอนและกระบวนการในงานวิจัย บอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริม ความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เกณฑ์การวัดและ ประเมินผล การมีส่วนร่วมในกิจกรรมของผู้เรียน และบทบาทของครูผู้สอนในกระบวนการเรียนรู้

2.3 ก่อนการทดลองผู้วิจัยทำการตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์ในบอร์ดเกม การเรียนรู้

2.4 ผู้วิจัยปฐมนิเทศผู้เรียนในห้องเรียน โดยชี้แจงทำความเข้าใจให้แก่ผู้เรียนในบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และชี้แจงบทบาทของผู้เรียนในกระบวนการเรียนรู้ และทำการทดสอบก่อนเรียน

2.5 ผู้เรียนเรียนรู้จากบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในเวลาและสถานที่ที่กำหนด ในคาบเรียนจำนวน 6 คาบเรียน รวมระยะเวลา 3 สัปดาห์ โดยสามารถแยกขั้นตอนในการทำภารกิจได้ดังนี้

คาบเรียนที่ 1 แนะนำเนื้อหาอธิบายแนวคิดเรื่อง "การคิดแบบอัลกอริทึม" อย่างง่าย เช่น การลำดับขั้นตอน ยกตัวอย่างสถานการณ์ในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้อง และวัดแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test)

คาบเรียนที่ 2 แนะนำวิธีเล่นบอร์ดเกม เป็นการเตรียมความพร้อมสำหรับการเรียนรู้ผ่านเกม อธิบายส่วนประกอบของบอร์ดเกม สาธิตวิธีการเล่นและกติกา ให้นักเรียนทดลองเล่นเป็นกลุ่มเล็ก

คาบเรียนที่ 3 จัดการเรียนการสอนในรายวิชาเรื่องอัลกอริทึมในชีวิตประจำวัน และ เล่นเกม (รอบที่ 1) และฝึกการวิเคราะห์ผ่านสถานการณ์ในเกม ให้นักเรียนเล่นบอร์ดเกมจริง และสังเกตพฤติกรรมการคิดและการวางแผนแบบเป็นลำดับ สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ร่วมกัน

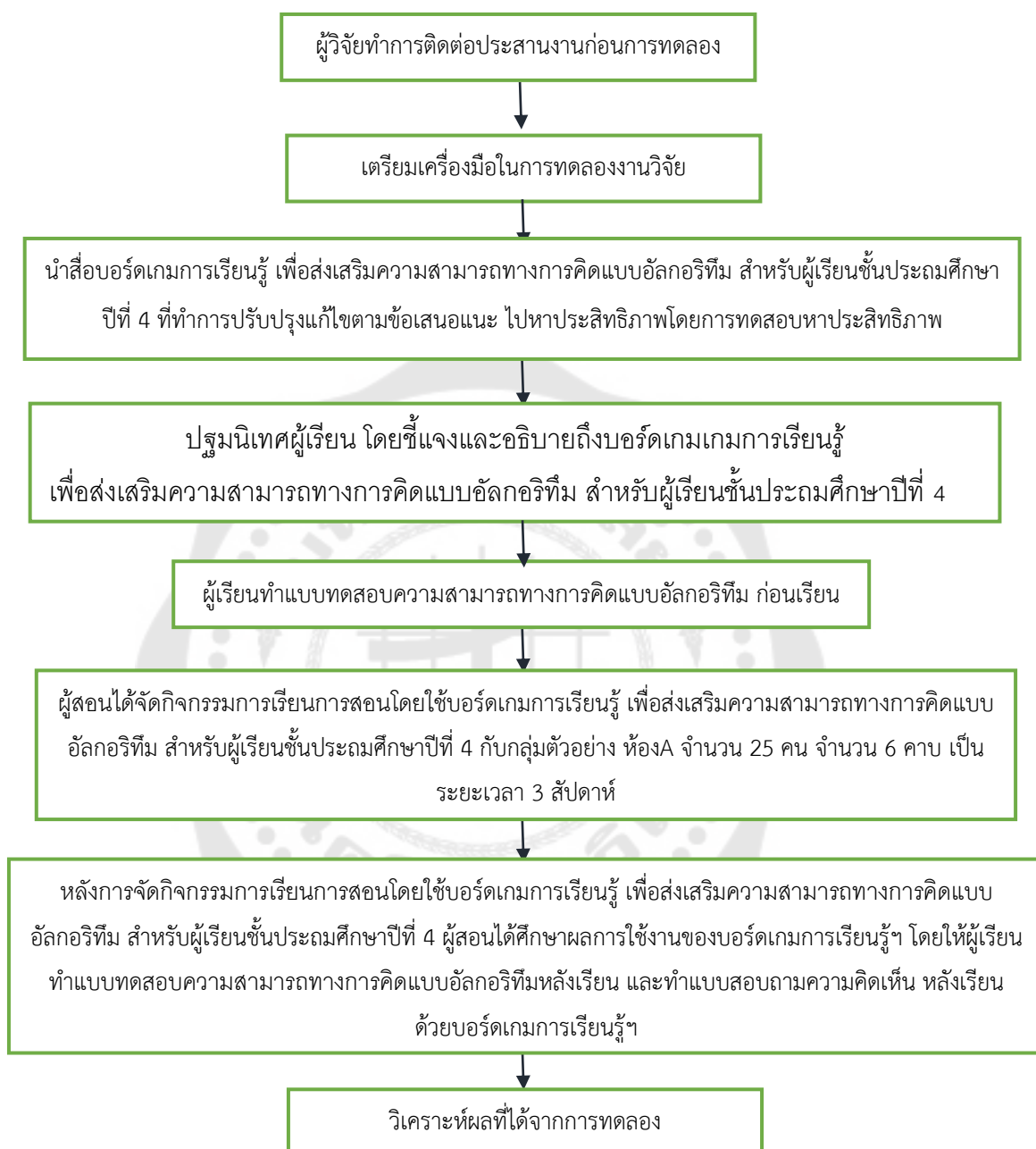
คาบเรียนที่ 4 จัดการเรียนการสอนในรายวิชาเรื่องอัลกอริทึมในชีวิตประจำวัน ที่สอดแทรกเรื่องการใช้สัญลักษณ์ ข้อความ และรูปภาพเข้ามาด้วย และ เล่นเกม (รอบที่ 2) และฝึกการพัฒนาการคิดเชิงตรรกะและการวางแผน นักเรียนเล่นอีกรอบ โดยใช้กลยุทธ์ที่ดีขึ้น ผู้วิจัยมีการเกริ่นแทรกคำถามชี้แนะ เช่น “ถ้าเริ่มแบบนี้จะเกิดอะไร?” เพื่อให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกลุ่ม

คาบเรียนที่ 5 จัดการเรียนการสอนในรายวิชาเรื่องอัลกอริทึมในชีวิตประจำวัน ประยุกต์แนวคิดกับชีวิตจริง นำแนวคิดในเกมมาประยุกต์กับกิจกรรมในชีวิต เช่น “การแบ่งปันอย่างเป็นขั้นตอน”, “การเดินทางไปโรงเรียน” และเล่นเกมอีกรอบท้ายคาบเพื่อทบทวน

คาบเรียนที่ 6 ประเมินผลทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test) และทำแบบสอบถามความคิดเห็นต่อบอร์ดเกมการเรียนรู้ และสรุปผลการเรียนรู้ร่วมกัน

2.6 ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล สรุปและอภิปรายการวิจัย

ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย



ภาพประกอบ 8 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ชุดโปรแกรมช่วยในการวิเคราะห์งานวิจัยทางการศึกษาและการวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)

2. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

2.1 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพและประสิทธิภาพของเครื่องมือ

2.1.1 หาความเที่ยงตรงของแบบประเมินคุณภาพบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, แบบประเมินคุณภาพของแบบทดสอบความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม และแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อบอร์ดเกมการเรียนรู้ โดยใช้เกณฑ์การประเมินความสอดคล้อง (Index of Item – Objective Congruence หรือ IOC) พิจารณาของข้อคำถามกับเนื้อหา ดังนี้

ให้คะแนน	+1	สำหรับข้อที่แน่ใจว่าสอดคล้อง
ให้คะแนน	0	สำหรับข้อที่ไม่แน่ใจ
ให้คะแนน	-1	สำหรับข้อที่ไม่สอดคล้อง

นำคะแนนไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องโดยใช้สูตร

IOC	หมายถึง	$\Sigma R/N$
IOC	หมายถึง	ค่าดัชนีความสอดคล้อง
ΣR	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ
N	หมายถึง	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

โดยเกณฑ์ในการพิจารณาข้อคำถามแต่ละข้อมีรายละเอียดดังนี้

ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50-1.00 มีค่าความเที่ยงตรง สามารถนำมาใช้ได้
ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ต้องปรับปรุง ยังใช้ไม่ได้ หรือตัดออก

2.1.2 หาค่าความยากง่าย ของแบบทดสอบวัดผลก่อนและหลังการใช้ชุด

กิจกรรม

$$P = \frac{R}{N}$$

P หมายถึง ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ

R หมายถึง จำนวนผู้เรียนที่ตอบข้อนั้นได้ถูกต้อง

N หมายถึง จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

2.1.3 สูตรการหาค่าความเชื่อมั่นของเพียร์สัน

$$r_t = \frac{2r_{1/2}}{1+r_{1/2}}$$

r_t = สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

$r_{1/2}$ = สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบครึ่งฉบับ

2.1.5 สูตรที่ใช้ในการหาสหสัมพันธ์ของเพียร์สัน

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{\{N \sum x^2 - (\sum x)^2\} \{N \sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

2.2 สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

- วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามผลการใช้บอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สูตรการหาค่าเฉลี่ย และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

- สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(S.D)

การหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ใช้สูตร

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

$\bar{X}$	หมายถึง	ค่าเฉลี่ย
$\sum x$	หมายถึง	ผลรวมของข้อมูลทั้งหมด
N	หมายถึง	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

การหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)

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

(S.D)	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum x$	หมายถึง	ผลคะแนนรวมทั้งหมด
$(\sum x)^2$	หมายถึง	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
N	หมายถึง	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

- สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลการเปรียบเทียบแบบทดสอบความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึมก่อนและหลังการใช้งานบอร์ดเกมการเรียนรู้

$$t = \frac{\sum d}{\sqrt{\frac{n \sum d^2 - (\sum d)^2}{n-1}}}, df = n-1$$

T หมายถึง ค่าสถิติที

D หมายถึง ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคน

N หมายถึง จำนวนนักเรียน

$\sum d^2$ หมายถึง ผลรวม D แต่ละตัวยกกำลัง 2

$(\sum d)^2$ หมายถึง ผลรวมของ D ทั้งหมดยกกำลัง 2



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาบอร์ดเกมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อพัฒนาและศึกษาผลการใช้งาน บอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ห้อง A ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2567 ศูนย์การเรียนรู้ The Essence School กรุงเทพมหานคร จำนวน 25 คน ได้มาจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์และการแปลผลข้อมูลเป็น 2 ตอนตามจุดมุ่งหมายของการวิจัย ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาบอร์ดเกมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตอนที่ 2 ผลการใช้งานบอร์ดเกมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาบอร์ดเกมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยมีผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ใช้แบบประเมินที่สร้างตามแบบประเมิน 5 ระดับตาม หลักการของ Rating Scale ผลได้ดังตารางที่ 2 นี้

ตาราง 2 ผลการประเมินคุณภาพของบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1.ด้านเนื้อหา			
1.1 เนื้อหาที่ใช้ในบอร์ดเกมมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	4.8	.447	ดีมาก
1.2 ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา	5	.000	ดีมาก

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
1.3 ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในบอร์ดเกม	5	.000	ดีมาก
1.4 เนื้อหา มีการเรียงลำดับจากง่ายไปยาก	5	.000	ดีมาก
1.5 เนื้อหา มีความเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน	5	.000	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.96	.089	ดีมาก
2.ด้านการออกแบบกราฟฟิกของบอร์ดเกม			
2.1 การจัดการองค์ประกอบสวยงาม ดึงดูดความสนใจ	4.4	.547	ดี
2.2 ขนาดและสัดส่วนของบอร์ดเกมเหมาะสมต่อการนำไปใช้งาน	5	.000	ดีมาก
2.3 รูปแบบการนำเสนอภาพกราฟฟิก มีรูปแบบที่เหมาะสมมีขนาดและสีสันที่เห็นชัดและสามารถดึงดูดความสนใจ	4.2	.447	ดี
2.4 เลือกใช้ภาพกราฟฟิกวัสดุและอุปกรณ์ได้สอดคล้องกับเนื้อหาของบอร์ดเกม	4.8	.447	ดีมาก
2.5 ความเหมาะสมของการเลือกใช้รูปแบบตัวอักษรที่ชัดเจนอ่านง่ายและเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย	4.6	.547	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.60	.282	ดีมาก
3.ด้านองค์ประกอบของบอร์ดเกม			
3.1 กลไกของบอร์ดเกมช่วยส่งเสริมให้ผู้เล่นเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้	4.4	.547	ดี
3.2 บอร์ดเกมมีลำดับขั้นตอนวิธีการเล่น กฎและกติกาที่ชัดเจน	5	.000	ดีมาก
3.3 ระยะเวลาในการเล่นมีความเหมาะสมสอดคล้องกับคาบเรียน	4.4	.547	ดี
3.4 บอร์ดเกมมีกลไกที่เหมาะสมกับช่วงวัยผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	5	.000	ดีมาก
3.5 คู่มือประกอบการเล่นมีองค์ประกอบที่ครบถ้วน ชัดเจนและเข้าใจง่าย	5	.000	ดีมาก
3.6 บอร์ดเกมมีความท้าทายและน่าสนใจภายในเกมโดยขึ้นอยู่กับขั้นตอนในการเล่น และการได้ฝึกการใช้ความคิดสร้างความคิดแบบอัลกอริทึมเมื่อบอร์ดเกมมีความท้าทายและน่าสนใจเข้ามาจึงสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เล่น	5	.000	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.80	.139	ดีมาก
4. ด้านการนำไปใช้			
4.1 บอร์ดเกมการเรียนรู้ทำให้ผู้เล่นเกิดการคิดแบบอัลกอริทึม	4.6	.547	ดีมาก
4.2 บอร์ดเกมสอดแทรกเนื้อหาวิธีการคิดให้เกิดการเรียนรู้ที่น่าสนใจ	4.8	.447	ดีมาก

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
4.3 บอร์ดเกมการเรียนรู้สามารถทำให้ผู้เรียนปรับใช้การคิดแบบ อัลกอริทึมในชีวิตประจำวันได้	4.8	.447	ดีมาก
4.4 บอร์ดเกมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนมีลำดับขั้นตอนทางความคิด มากขึ้น	4.6	.547	ดีมาก
4.5 บอร์ดเกมทำให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นและมีการ แลกเปลี่ยนความคิดกับผู้อื่น	4.6	.547	ดีมาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.86	.414	ดีมาก
รวมทุกด้าน	4.76	.164	ดีมาก

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการประเมินคุณภาพของบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน โดยรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.76$, S.D. = .164) เมื่อนำค่าเฉลี่ยมาเปรียบเทียบกับจะอยู่ในช่วง 4.50 – 5.00 หมายถึงมีคุณภาพในระดับดีมาก และเมื่อทำการพิจารณาในแต่ละด้านสามารถเรียงลำดับจากมากไปน้อย ได้แก่ คุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.96$, S.D. = .0.89) ด้านการนำไปใช้ อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.86$, S.D. = .0.414) ด้านองค์ประกอบของบอร์ดเกม อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.80$, S.D. = .0.139) และด้านการออกแบบกราฟฟิกของบอร์ดเกม อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.60$, S.D. = .0.282) ตามลำดับ

ตอนที่ 2 ผลการใช้งานบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

1.ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึมก่อนและหลังการใช้งานบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลปรากฏดังตารางที่ 11 ดังนี้

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึมก่อนและหลังการใช้งานบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

คะแนนสอบ	n	mean	S.D.	t-test	df	Sig
คะแนนก่อนเรียน	25	18.84	3.06	12.17	24	0.00
คะแนนหลังเรียน	25	23.88	2.98			

** นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึมพบว่า คะแนนความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม ของนักเรียนจำนวน 25 คน มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 18.84 (S.D.=3.06) และค่าเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 23.88 (S.D. = 2.98)ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 โดยมีค่า $t = 12.17$, $p < .001$ สรุปได้ว่าคะแนนความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึมของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนหลังการใช้งานบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลปรากฏดังตารางที่ 12 ดังนี้

ตาราง 4 แสดงผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนหลังการใช้งานบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ข้อที่	รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
1	บอร์ดเกมนี้ทำให้ฉันได้มีการรับฟังและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน ๆ ช่วยให้มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับเพื่อนมากขึ้น	5.00	.000	มากที่สุด

ข้อที่	รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
2	ฉันสามารถนำความรู้ที่ได้จากบอร์ดเกมนี้ไป ปรับใช้ในกระบวนการคิดในรายวิชาอื่น ๆ ได้	4.80	.408	มากที่สุด
3	ฉันชอบเรียนด้วยการประยุกต์ใช้บอร์ดเกม	4.76	.435	มากที่สุด
4	บอร์ดเกมนี้ทำให้ฉันได้ฝึกการรับฟังความ คิดเห็นของผู้อื่น และทำให้ฉันได้คิดตาม กระบวนการคิดของผู้อื่น ได้อย่างสนุกสนาน	4.72	.458	มากที่สุด
5	บอร์ดเกมนี้ช่วยทำให้ฉันเกิดความเข้าใจในการ คิดแบบอัลกอริทึม กับชีวิตประจำวัน	4.72	.458	มากที่สุด
6	บอร์ดเกมการเรียนรู้ ช่วยทำให้ฉันเข้าใจบทเรียน ในรายวิชาวิทยาการคำนวณได้ดียิ่งขึ้น	4.72	.458	มากที่สุด
7	บอร์ดเกมนี้ทำให้ฉันสามารถจดจำวิธีคิดแบบ เป็นลำดับขั้นตอน ในการใช้ชีวิตประจำวัน ได้มากขึ้น	4.68	.476	มากที่สุด
8	บอร์ดเกมนี้ช่วยกระตุ้นให้ฉันมีการคิดแบบเป็น ลำดับขั้นตอนก่อนจะตัดสินใจในการทำภารกิจ ต่างๆ ในเกม	4.68	.476	มากที่สุด
9	ฉันมีความตั้งใจเรียนและจดจ่อกับเนื้อหาของ บอร์ดเกมนี้เป็นอย่างยิ่งจนจบเกม	4.52	.714	มากที่สุด
10	บอร์ดเกมนี้มีกลไกที่เข้าใจง่าย เล่นได้ง่าย ไม่ สับสน กระตุ้นความสนใจ และใช้ความคิดมาก ขึ้น	4.40	.816	มาก
11	บอร์ดเกมนี้ทำให้ฉันได้ความสนุกจากกลไก ของเกม และได้ความรู้ควบคู่ไปด้วย	4.36	.700	มาก
12	ฉันมีความชื่นชอบภาพกราฟฟิก สี และ ตัวอักษรในบอร์ดเกม สวยงามมีความดึงดูด	4.36	.810	มาก
รวม		4.64	1.90	มากที่สุด

จากตารางที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หลังจากได้ทดลองใช้บอร์ดเกมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม โดยภาพรวมพบว่า ผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อบอร์ดเกมการเรียนรู้ อยู่ในระดับ มากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ ($\bar{x} = 4.64$, S.D. = .190) และเมื่อพิจารณารายละเอียดเป็นรายข้อ พบว่า ผู้เรียนมีความคิดเห็นเชิงบวกในหลายด้าน ดังนี้

บอร์ดเกมนี้นี้ช่วยให้เกิดความสุขจากกลไกของเกม และได้ความรู้ควบคู่กันไป
อยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.36$, S.D. = .700) อยู่ในระดับมาก

มีความชื่นชอบภาพกราฟฟิก สี และตัวอักษรในบอร์ดเกม สวยงามมีความดึงดูด
($\bar{X} = 4.36$, S.D. = .810) อยู่ในระดับมาก

บอร์ดเกมนี้นี้มีกลไกที่เข้าใจง่าย เล่นได้ง่าย ไม่สับสน กระตุ้นความสนใจ และใช้
ความคิดมากขึ้น ($\bar{X} = 4.40$, S.D. = .816) อยู่ในระดับมาก

ผู้เรียนรู้สึกมีความตั้งใจเรียนและจดจ่อกับกิจกรรมของเกมจนจบ ($\bar{X} = 4.52$,
S.D. = .714) อยู่ในระดับมากที่สุด

บอร์ดเกมนี้นี้ช่วยกระตุ้นให้ฉันมีการคิดแบบเป็นลำดับขั้นตอนก่อนจะตัดสินใจใน
การทำภารกิจต่างๆ ในเกม ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = .476) อยู่ในระดับมากที่สุด

บอร์ดเกมนี้นี้ทำให้ฉันสามารถจดจำวิธีคิดแบบเป็นลำดับขั้นตอน ในการใช้
ชีวิตประจำวันได้มากขึ้น ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = .476) อยู่ในระดับมากที่สุด

บอร์ดเกมนี้นี้ทำให้ฉันได้ฝึกการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และทำให้ฉันได้คิด
ตามกระบวนการคิดของผู้อื่น ได้อย่างสนุกสนาน ($\bar{X} = 4.72$, S.D. = .468) อยู่ในระดับมากที่สุด

บอร์ดเกมการเรียนรู้ ช่วยให้ฉันเข้าใจบทเรียนในรายวิชาวิทยาการคำนวณได้ดี
ยิ่งขึ้น ($\bar{X} = 4.72$, S.D. = .468) อยู่ในระดับมากที่สุด

บอร์ดเกมนี้นี้ช่วยทำให้ฉันเกิดความเข้าใจในการคิดแบบอัลกอริทึม กับ
ชีวิตประจำวัน ($\bar{X} = 4.72$, S.D. = .468) อยู่ในระดับมากที่สุด

นักเรียนชอบเรียนด้วยการประยุกต์ใช้บอร์ดเกม ($\bar{X} = 4.76$, S.D. = .435)

นักเรียน เห็นว่าสามารถนำความรู้จากบอร์ดเกมไปประยุกต์ใช้กับวิชาอื่นได้ ($\bar{X} = 4.80$, S.D. = .408) อยู่ในระดับมากที่สุด

บอร์ดเกมนี้นี้ทำให้นักเรียน รู้สึกว่าบอร์ดเกมช่วยส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์และการ
แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน ๆ ได้มากขึ้น ($\bar{X} = 5.00$, S.D. = .000) มีความคิดเห็นอยู่ใน
ระดับมากที่สุดตามลำดับจากน้อยไปมาก

จากผลการวิเคราะห์ข้างต้น สรุปได้ว่า ความคิดเห็นของผู้เรียนในภาพรวมที่มีต่อ
บอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 4 อยู่ในเกณฑ์ระดับ เห็นด้วยมากที่สุด ($\bar{X} = 4.64$, S.D. = .190) สะท้อนให้เห็น
ว่าสื่อบอร์ดเกมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นนั้นสามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียน ทั้งในด้าน

ความสนุก การมีส่วนร่วม ความเข้าใจในเนื้อหา ตลอดจนช่วยพัฒนาทักษะการคิดแบบอัลกอริทึมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกมเพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึมกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้เรียนต่อบอร์ดเกมดังกล่าว ผ่านแบบสอบถามความคิดเห็นปลายเปิด เมื่อรวบรวมข้อมูลแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพในลักษณะการ วิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) โดยอ่านคำตอบอย่างละเอียด ทำการจัดกลุ่มข้อมูล แยกประเภท และสรุปประเด็นสำคัญที่สะท้อนมุมมอง ประสบการณ์ และความรู้สึกรู้สึกของผู้เรียนต่อกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น ผลการวิเคราะห์เชิงเนื้อหาสรุปได้เป็นหมวดหมู่ของความคิดเห็นที่สำคัญ ดังต่อไปนี้

1. ความสนุกและความน่าสนใจของเกม เช่น

- 1.1 “เกมช่วยให้การเรียนรู้ไม่น่าเบื่อ ทำให้รู้สึกสนุกและมีส่วนร่วมมากยิ่งขึ้น”
- 1.2 “การได้เล่นเกมร่วมกับเพื่อนสร้างความสนุกสนานมากกว่าการเรียนรู้ในรูปแบบเดิม”
- 1.3 “ในช่วงแรกของการเล่น อาจต้องใช้เวลาเล็กน้อยในการทำความเข้าใจวิธีการ แต่เมื่อเริ่มเข้าใจแล้ว ก็รู้สึกสนุกและสามารถจดจ่ออยู่กับเกมได้มากขึ้น”
- 1.4 “อยากให้มีการนำบอร์ดเกมมาใช้ในการสอนในหลาย ๆ วิชามากขึ้น เพราะช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกคิด วิเคราะห์ และลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งการเรียนรู้จากสถานการณ์จำลองเช่นนี้ทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ชัดเจนและลึกซึ้งยิ่งขึ้น”

2. ความเข้าใจในเนื้อหาหลังเล่นเกม เช่น

- 2.1 “ปกติไม่ค่อยได้ใช้กระบวนการคิดแบบเป็นขั้นตอนในชีวิตประจำวันเท่าไรเลย ทำให้บางครั้งเกิดข้อผิดพลาดจากความไม่รอบคอบ แต่พอได้ลองเล่นบอร์ดเกมที่คุณครูนำมาใช้ในการเรียน หนูรู้สึกว่าตัวเองมีสมาธิมากขึ้น ใส่ใจกับทุกการกระทำของตัวเอง และพยายามคิดให้รอบคอบก่อนลงมือทำ ทำให้รู้สึกว่าตัวเองพัฒนาขึ้น และที่สำคัญคือ สนุกมากจนอยากเล่นอีก”
- 2.2 “บอร์ดเกมนี้ยังช่วยให้หนูได้ฝึกกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบมากขึ้น ทำให้สามารถคิดและตัดสินใจได้เร็วขึ้นกว่าเดิม ถือว่าเป็นวิธีเรียนรู้ที่ทั้งสนุกและได้ประโยชน์จริง ๆ ”

3. การทำงานร่วมกับเพื่อนและการมีส่วนร่วม เช่น

“ระหว่างที่เล่นบอร์ดเกม พวกเราได้ฝึกัดกันเล่นและช่วยกันวางแผนในการตัดสินใจต่าง ๆ ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ทั้งสนุกและได้ฝึกทำงานเป็นทีมไปในตัวครับ นอกจากนั้นยังได้

แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน ๆ ทำให้เห็นมุมมองที่หลากหลายและได้เรียนรู้วิธีคิดที่ต่าง
กัน รู้สึกดีมากที่ได้เปิดใจพูดคุยและเข้าใจเพื่อนมากขึ้น”

4. ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง เช่น

4.1 “สิ่งที่รู้สึกชอบมากในการเล่นบอร์ดเกมครั้งนี้คือภารกิจหรือ Mission ต่าง ๆ
ที่ได้ทำ รู้สึกตื่นเต้นและสนุกกับการได้ลงมือแก้ปัญหาในแต่ละด่าน อยากให้มีภารกิจมากกว่านี้
เพราะรู้สึกว่าช่วยกระตุ้นความคิดและทำให้การเรียนรู้ไม่น่าเบื่อ”

4.2 “ชอบเกมนี้มาก แต่มีบางช่วงที่ต้องรอเพื่อนเล่นนาน ๆ ทำให้เริ่มรู้สึกเบื่อบ้าง
ถ้าหากสามารถแบ่งให้ทุกคนได้มีกิจกรรมเล็ก ๆ ระหว่างรอก็จะดีมาก เช่น มีกิจกรรมย่อยให้คิด
เล่นคนเดียว หรือภารกิจเล็ก ๆ ที่สามารถทำได้ขณะรอก็จะช่วยให้ไม่เสียเวลา และยังได้ฝึกคิด
ต่อเนื่องไปด้วย”



บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการพัฒนาบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 2) เพื่อศึกษาผลการใช้งานบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สามารถสรุปผลการวิจัย และอภิปรายผลการวิจัยได้ดังต่อไปนี้

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ผลการประเมินคุณภาพของบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบกราฟฟิกของบอร์ดเกม ด้านองค์ประกอบของบอร์ดเกม และด้านการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีความเหมาะสมอยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.76 เมื่อพิจารณาในแต่ละด้านเรียงลำดับจากมากไปน้อย ได้แก่ คุณภาพด้านเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.96 , ด้านการนำไปใช้ อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.86 , ด้านองค์ประกอบของบอร์ดเกม อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.80 และด้านการออกแบบกราฟฟิกของบอร์ดเกม อยู่ในเกณฑ์ระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.60 ตามลำดับ

2. ผลการใช้งานบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยในการทำแบบทดสอบความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม หลังเรียนรู้ด้วยบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 18.84 (S.D.=3.06) และค่าเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 23.88 (S.D. = 2.98)ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 โดยมีค่า $t = 12.17$, $p < .001$ สรุปได้ว่า คะแนนความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึมของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผู้เรียนมีความคิดเห็นหลังการใช้งานสื่อบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีความคิดเห็นต่อสื่อบอร์ดเกมในงานวิจัยนี้ มีความคิดเห็นในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.64 สะท้อนให้เห็นว่าสื่อบอร์ดเกมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นนั้นสามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียน ทั้งในด้านความสนุก การมีส่วนร่วม ความเข้าใจในเนื้อหา ตลอดจนช่วยพัฒนาทักษะการคิดแบบอัลกอริทึมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีประเด็นในการอภิปรายดังนี้

1. ผลการพัฒนาบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ผลการประเมินคุณภาพอยู่ในระดับ ดีมาก โดยการหาคุณภาพของบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้แบ่งการหาคุณภาพเป็น 4 ด้าน ดังนี้ ด้านเนื้อหา ด้านการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ด้านการออกแบบกราฟฟิกของบอร์ดเกม และด้านองค์ประกอบของบอร์ดเกม โดยผลของการหาคุณภาพของบอร์ดเกม ในด้านเนื้อหา และด้านการนำไปใช้ มีความเหมาะสมระดับดีมาก แสดงให้เห็นว่าบอร์ดเกมที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพในการช่วยส่งเสริมวิธีคิดแบบอัลกอริทึมของผู้เรียนตามตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจ และใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวันอย่างเป็นลำดับขั้นตอน และเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหา ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยเนื้อหาในรายวิชาจะให้ผู้เรียนได้พียงเห็นถึงความสำคัญของอัลกอริทึมที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน ผูกให้ผู้เรียนได้ใช้การคิดวิเคราะห์ การวางลำดับขั้นตอนในการคิด และแก้ปัญหาในเหตุการณ์ต่างๆทั่วไปที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของผู้เรียน อีกทั้งผลการหาคุณภาพของบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมวิธีคิดแบบอัลกอริทึม โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบกราฟฟิกของบอร์ดเกม และด้านองค์ประกอบของบอร์ดเกม พบว่ามีความเหมาะสมระดับดีมากเช่นเดียวกัน เมื่อพิจารณาและจะพบว่าสิ่งที่สำคัญที่สุดในการออกแบบกราฟฟิกนั้นผู้ออกแบบและผู้จัดทำคือการออกแบบให้เหมาะสมกับช่วงวัยของผู้เรียนและให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหา การใช้ภาพกราฟฟิกต่างๆเป็นจุดเด่นในการช่วยดึงดูดความสนใจของผู้เรียน อีกทั้งในด้านองค์ประกอบของบอร์ดเกมนั้นงานวิจัยฉบับนี้ได้ออกแบบสอดคล้องตามหลักการของ Tinsman (2008) ซึ่งจะสามารถช่วยให้ผู้วิจัยสามารถคำนึงถึงประเด็นสำคัญในการพัฒนาบอร์

เกม ไม่ว่าจะเป็นการออกแบบกลไกและมีการกำหนดเป้าหมาย อีกทั้งได้มีการเพิ่มภารกิจต่าง ๆ เข้ามา ให้สอดคล้องกับเนื้อหาและเวลาที่กำหนดเนื่องจากผู้เรียนเป็นในระดับชั้นประถมต้องมีการออกแบบให้เหมาะสมกับช่วงวัย และกำหนดระยะเวลาที่ไม่นานมากเพื่อให้ผู้เรียนไม่หลุดโฟกัส เนื้อหาที่พยายามสอดแทรกไปในตัวบอร์ดเกม แต่เน้นใช้การฝึกเล่นบ่อย ๆ ปฏิบัติซ้ำ ๆ จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจมากขึ้น การพัฒนาบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมวิธีคิดแบบอัลกอริทึม สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับที่ Team (2021) ได้กล่าวไว้ว่า การฝึกให้มีความคิดแบบอัลกอริทึมตั้งแต่ในวัยเด็กนั้นมีประโยชน์มาก เพราะเป็นสิ่งสำคัญที่ใช้ในการเรียนรู้ในรายวิชาต่าง ๆ และในทุกวันนี้มีการใช้อัลกอริทึมโดยที่ไม่รู้ตัวอยู่ตลอดเวลาอยู่แล้ว เราหลายคนอาจจะไม่เคยรู้ว่าอัลกอริทึมนั้นแทรกอยู่ในชีวิตประจำวัน การคิดแบบอัลกอริทึมจึงช่วยให้ได้รู้จักการตีโจทย์ การวางแผนเพื่อแก้ไขปัญหาออกมาเป็นขั้นตอนเพื่อนำไปสู่การลงมือทำอย่างเป็นระบบ และสอดคล้องกับ ทั้ง Academy (2560) ได้กล่าวว่าบอร์ดเกม มีความสำคัญในการส่งเสริมพัฒนาการทักษะทางความคิดบอร์ดเกม สามารถช่วยพัฒนาให้สามารถรวบรวมข้อมูลได้ดี เริ่มตั้งแต่การทำความเข้าใจเป้าหมายในสิ่งที่กำลังลงมือ ส่งเสริมพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา การที่บอร์ดเกมจำลองเหตุการณ์ สถานการณ์ให้ผู้เล่นต้องมีการแก้ไขปัญหา และมีเวลาที่จำกัด หากผู้เล่นสามารถลงมือทำด้วยความถี่ที่เหมาะสม มีการฝึกฝน ผู้เล่นจะสามารถพัฒนาความสามารถได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อีกทั้งจากผลการทดลองใช้บอร์ดเกมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึมกับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่าบอร์ดเกมที่พัฒนาขึ้นมีข้อดีหลายประการที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ทั้งในเชิงของรูปแบบการเรียนรู้ที่สร้างแรงจูงใจ และในเชิงของกระบวนการคิดที่เป็นระบบ โดยมีข้อดีที่สามารถสังเคราะห์ได้ดังนี้ บอร์ดเกมที่พัฒนาขึ้นถูกออกแบบให้ผู้เรียนต้องวางแผนและตัดสินใจดำเนินภารกิจตามลำดับที่เหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับหลักของ "การคิดแบบอัลกอริทึม" ที่เน้นการคิดอย่างเป็นขั้นตอน มีตรรกะ และมีเป้าหมายชัดเจน ผู้เรียนต้องพิจารณาทางเลือก คาดการณ์ผลลัพธ์ และประเมินวิธีแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบก่อนลงมือปฏิบัติ ทำให้เกิดกระบวนการคิดที่มีความเป็นระเบียบ และสามารถถ่ายทอดเป็นชุดคำสั่งในรูปแบบของอัลกอริทึมได้ อีกทั้ง จากความคิดเห็นของผู้เรียนส่วนใหญ่พบว่าบอร์ดเกมมีความสนุกสนาน น่าสนใจ และช่วยให้เนื้อหาวิชาวิทยาการคำนวณเข้าใจง่ายขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของการเรียนรู้แบบ Active Learning ที่ผู้เรียนได้ลงมือคิด ลงมือเล่น และเรียนรู้ผ่านประสบการณ์จริง ส่งผลให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากกว่าการรับสารแบบทางเดียว

2. ผลการใช้งานบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ผลการเปรียบเทียบแบบทดสอบวิธีคิดแบบอัลกอริทึมก่อนและหลังการใช้งานบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่าคะแนนเฉลี่ยในการทำแบบทดสอบความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึมก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียน หลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 รวมทั้งพบว่า การใช้บอร์ดเกมไม่เพียงแต่ให้ผู้เรียนเกิดความท้าทายและสนุกสนานเพียงเท่านั้น แต่ยังฝึกกระบวนการคิดให้แก่ผู้เรียนเป็นอย่างมาก ซึ่งการคิด จัดเป็นทักษะที่สำคัญสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ทุกคนจำเป็นที่จะต้องมีความรู้ทักษะทางการคิดที่เป็นระบบเป็นลำดับขั้นตอน เพื่อสามารถที่จะวางแผนและแก้ไขปัญหา การปรับปรุงปรับเปลี่ยน หรือรวมไปถึงการยอมรับในปัญหาที่เกิดขึ้นในการดำเนินชีวิตและการทำงานให้มีประสิทธิภาพ การประยุกต์ใช้บอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมวิธีคิดแบบอัลกอริทึม ให้มีประสิทธิภาพนั้น ควรจะต้องผ่านกระบวนการที่มีการนำไปใช้ที่หลากหลาย ดังที่ รักชน พุทธิรังสี (2560) ได้กล่าวไว้ว่า ในการประยุกต์ใช้บอร์ดเกมได้นั้น ควรต้องผ่านกระบวนการทั้งการให้ผู้เชี่ยวชาญหาคุณภาพ การสังเกต การสัมภาษณ์ การทดลองกับกลุ่มต่าง ๆ ก่อนนำมาใช้งานจริง การประเมินก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรม เป็นต้น หลังจากนั้นจึงจะนำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์ และนำเสนอผลการวิจัย

ผลการวิจัยในครั้งนี้สามารถแสดงให้เห็นได้ว่า การพัฒนาบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สามารถมุ่งเน้นและฝึกกระบวนการคิดเป็นขั้นตอนให้แก่ผู้เรียน ให้มีความสามารถในการใช้กระบวนการทางความคิดของตนเองในการแก้ไขปัญหาแบบเป็นขั้นตอน อีกทั้งสามารถเขียน บอกเล่า วาดภาพ หรือใช้สัญลักษณ์ ในการอธิบายการจัดการทางความคิด หรือการแก้ปัญหาของตนเองแบบเป็นขั้นตอน และจัดการกระบวนการคิดของตนเองได้อย่างเป็นระบบมากขึ้น นอกจากนี้การพัฒนาบอร์ดเกมการเรียนรู้ยังสามารถช่วยเพิ่มบทบาทและกิจกรรมให้แก่ผู้เรียน สร้างความสนใจให้แก่ผู้เรียน ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ พร้อมกับ ความสนุกสนาน ในรูปแบบการเรียนรู้ปนเล่น สามารถเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอน ใน รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และได้ นวัตกรรมการเรียนรู้สื่อสารสอนใหม่ ๆ ที่แตกต่างออกไปแต่ยังคงสอดคล้องกับตัวชี้วัด และแผนพัฒนาการศึกษาเพื่อเศรษฐกิจและสังคม ที่จะนำไปสู่การพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21

ข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้และข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ในการนำบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม ไปทดลองใช้ ควรมีการเตรียมการในด้านการชี้แจง และอธิบายวิธีการเล่นที่นอกเหนือจากคู่มือด้วย เพราะเนื่องจากกลุ่มเป้าหมายเป็นเด็กในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อาจจะไม่มีประสบการณ์ในการเล่นบอร์ดเกมมาก่อน ผู้วิจัยจึงมีการจัดทำสื่อวิดีโอมาประยุกต์เพิ่มเติม เพื่อให้ผู้กลุ่มเป้าหมายเกิดความเข้าใจมากขึ้นกว่าการอ่านคู่มือ

1.2 จากการนำบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง พบว่า สามารถเพิ่มภารกิจให้มากขึ้นจากเดิมได้ โดยจากบอร์ดเกมเดิมนั้นภารกิจที่สอดแทรกเข้ามาเป็นเรื่องการแสดงอัลกอริทึมโดยใช้สัญลักษณ์ สามารถเพิ่มเติมหรือแก้ไขเป็นในเรื่องการแสดงอัลกอริทึมโดยใช้ข้อความ ใช้รูปภาพ รวมถึงผังภาพก็ได้เช่นกัน เพื่อให้ตัวบอร์ดเกมมีความน่าสนใจและผู้เล่นเล่นซ้ำ ๆ ได้หลายรอบแบบไม่เบื่อ

1.3 จากการทดลองใช้บอร์ดเกมพบว่า ผู้เรียนมีแนวโน้มที่จะเรียนรู้ได้ดีขึ้นเมื่อได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น และอธิบายวิธีคิดหรือแนวทางการตัดสินใจของตนเอง ดังนั้น ในการนำสื่อบอร์ดเกมไปใช้ ควรจัดกิจกรรมให้มีช่วงเวลาสำหรับการสื่อสาร ถาม-ตอบ และอธิบายกระบวนการคิดของผู้เรียนอย่างทั่วถึง เพื่อส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์และการเรียนรู้ร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ อย่างไรก็ตาม ควรกำหนดเวลาในการอธิบายให้เหมาะสม เพื่อไม่ให้กระบวนการเล่นเกมล่าช้าจนส่งผลต่อความต่อเนื่องของกิจกรรม

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรขยายกลุ่มตัวอย่างให้ครอบคลุมระดับชั้นที่สูงขึ้น เช่น ระดับมัธยมศึกษา เนื่องจากเนื้อหาเรื่องอัลกอริทึมมีอยู่ในรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ทุกระดับชั้น โดยสามารถออกแบบบอร์ดเกมให้มีความซับซ้อนมากขึ้นทั้งในด้านเนื้อหาและกระบวนการคิด เช่น การเชื่อมการคิดแบบอัลกอริทึม กับการคิดเชิงระบบ เพื่อให้สอดคล้องกับพัฒนาการของผู้เรียนในระดับที่สูงขึ้น

2.2 ควรประยุกต์การใช้บอร์ดเกม กับรายวิชาอื่น ๆ โดยออกแบบเนื้อหาให้เชื่อมโยงกับชีวิตจริง และเสริมตัวแปรด้านทักษะการคิด เช่น การคิดแบบอัลกอริทึมร่วมกับการคิดคำนวณ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้และส่งเสริมการคิดอย่างหลากหลายผ่านกิจกรรมที่เหมาะสม กับช่วงวัยของผู้เรียน



บรรณานุกรม

- Academy, P. (2560). Logical & Critical Thinking. Retrieved from <https://drive.google.com/file/d/0B98ODtBTvxCcTEI3NobVpJRXXbV94Z2JJbVhN/view>
- Assaraf, O. B.-Z., และ Orion, N. (2005). Development of system thinking skills in the context of Earth System education. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(5), 518-560.
- Gestwicki, P. V., และ McNely, B. J. (Eds.). (2012). *A case study of a five-step design thinking process in educational museum game design*.
- Kanjanarakpong, S. (2002). *Techniques for teaching learners to develop thinking skills*. Bangkok: Than Aksorn.
- Khammani, T. (2016). *Pedagogy: knowledge for effective learning processes* (20th ed). Bangkok: Chulalongkorn University.
- McDonald, S. D. (2017). Enhanced Critical Thinking Skills through Problem-solving Game in Secondary Schools : A reply to Ennis. *Interdisciplinary Journal of E-Learning & Learning Objects*, 13.
- Roland, G. A. (2010). Greek Board Game. . from Liverpool Retrieved from <https://healthy.uwaterloo.ca/museum/Archives/Austin/index.html>
- Seapig. (2015). Thematic games. Retrieved from <http://www.lomwong.com/?p=1662>
- Silveman, D. (2013). How to learn board game design and development. Retrieved from <http://gamedevelopment.tutsplus.com/articles/hot-to-learn-board-gamedesign-and-development--gamedev-11607>
- Team, O. C. (2021). คลังความรู้คุณภาพด้าน Education. สืบค้นจาก <https://owlcampus.com>
- Trybus, J. (2014). Game-Based Learning: What it is, Why it works, and Where it's Going Retrieved from <http://www.newmedia.org/game-based-learning--what-it-is-ehy-it-works-and-where-its-going.html>
- Verhoeff, R. P., Boersma, K. T., และ Waarlo, A. J. (2008). Systems modelling and the development of coherent understanding of cell biology. *International Journal of*

Science Education, 30(4), 543-568.

Yusuf, S. M. (2016). A Study on the Effectiveness of a Board Game as a Training Tool for Project Management. *Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering*, 8, 171-176.

กรมวิชาการ (Ed.) (2546). คู่มือหลักสูตรการศึกษาปฐมวัยสำหรับเด็กอายุ 3-5 ปี. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน.

กรมวิชาการ (Ed.) (2551). คู่มือหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2562). “ประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง นโยบายและจุดเน้นของ กระทรวงศึกษาธิการ ปีงบประมาณ พ.ศ.2563”.

กระทรวงศึกษาธิการ (Ed.) (2545). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม(ฉบับที่2) พร้อมกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้องและพระราชบัญญัติการศึกษาภาคบังคับ พ.ศ.2545. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์(รสพ).

กระทรวงศึกษาธิการ (Ed.) (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

กอบกุล สรรพกิจจานง. (2556). การสอนโดยใช้สถานการณ์จำลองและเกม. สืบค้นจาก http://aminasangkhom.blogspot.com/2013/04blog-post_978.html

กัญญา สินทรตันศิริกุล (Ed.) (2560). การดำเนินงานวิจัยทางการศึกษา. หน่วยที่ 9 นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

กัญญา เขียมพญา. (2564). ทิศทางการศึกษาไทยตาม (ร่าง) พระราชบัญญัติการศึกษา. วารสารครู ศาสตราจารย์ปริทรรศน์, 8(1), 390-403. สืบค้นจาก <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/EDMCU/article/download/246728/167950/885182>

กิตติพงศ์ ม่วงแก้ว. (2562). การพัฒนาเกมเพื่อการศึกษา รายวิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง โครงงานคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร. วารสารเทคโนโลยีและการสื่อสารการศึกษา, 2(4), 108-119.

จุฬาลักษณ์ ถายไยลา. (2555). หลักการเขียนโปรแกรม. สืบค้นจาก <http://km.mvc.ac.th/files/.pdf>

ชัชวาล สุจินต์ธรรมสาร. (2561). การสร้างเกมคอมพิวเตอร์แบบแคชวล เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยวิธีการคิดแบบอัลกอริทึม. Paper presented at the การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่6

- “การเกษตรก้าวไกล สังคมไทยยั่งยืน”, ราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง. สืบค้นจาก <http://rms.mcru.ac.th/uploads/165057.pdf>
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (Ed.) (2537). ชุดการสอนระดับประถมศึกษา. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมวิธีราช.
- ชีวพันธ์, อ. (2523). คู่มือการสอนภาษาไทย กิจกรรมการเล่นประกอบการเรียน. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- ฐปนันท์ สุวรรณกนิษฐ. (2560). การออกแบบเกมการ์ด เพื่อสร้างความเข้าใจในการเรียนหลักสูตรออกแบบสื่อสาร. Paper presented at the การประชุมวิชาการระดับชาติเนตรวิทย์ครั้งที่ 13 วิจัยและนวัตกรรมกับการพัฒนาประเทศ, พิษณุโลก, ประเทศไทย.
- ฐิติพล ขำประถม. (2558). บอร์ดเกม ธุรกิจแนวใหม่ที่กำลังเติบโต. สืบค้นจาก <http://www.komchadluek.net/news/kom-kid/204681>
- ทรรศนภรณ์ เทพภูธร, สัณชัย พัฒนสิทธิ์, และ ไพฑูรย์ ศรีฟ้า. (2565). การพัฒนาบอร์ดเกม การศึกษาความเป็นจริงเสริมสำหรับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วารสารการวัดผลการศึกษา, 39(105), 64-75. สืบค้นจาก <https://so06.tci-thaijo.org/index.php/JEMEPTB/article/download/257488/173343/951223>.
- ทิตินา เขมมณี. (2544). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง :CIPPA MODEL. วารสารครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2(3), 1.
- ธวัช ธรรมบุตร, ประกายวรรณ เชื้อกุล, และ รัตติกาล แก้วโพน. (2565). การพัฒนาบอร์ดเกมที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจ ในการเรียนวิชาการเขียนโปรแกรม ภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี. *Journal of Information and Learning*, 33(3), 34-45. สืบค้นจาก <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/jil>.
- ธัญลักษณ์ ลิขวนคำ. (2544). การคิดวิจารณ์ญาณของเด็กปฐมวัยที่เล่นเกมการศึกษามิติสัมพันธ์. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท).
- ธีรภาพ แซ่เซี่ยง. (2560). การใช้บอร์ดเกมประเภทวางแผนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนขนาดใหญ่ สังกัดสำนักงานเขตการศึกษาขั้นพื้นฐาน จังหวัดปทุมธานี. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ปทุมธานี. (ปริญญาโท).
- นิกานต์ ขวัญบุญ. (2549). การพัฒนาเกมการศึกษาเพื่อเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์

สำหรับเด็กปฐมวัย. . มหาวิทยาลัยศิลปากร, กรุงเทพฯ. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์
มหาบัณฑิต).

นุชจรี กิจวรรณ. (2551). กระบวนการคิดเชิงออกแบบ : มุมมองใหม่ของระบบสุขภาพไทย. วารสาร
พยาบาล, 33(1), 5-14. สืบค้นจาก <https://www.tcithaijo.org/index.php/TJONC/article/>

ประพนธ์ เจียรกุล. (2535). ของเล่นและเกมในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. ในเอกสารชุดฝึกอบรม
หลักสูตรการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ด้วยของเล่นและเกม. นนทบุรี:
สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.

ประพัฒน์ ลักษณะพิสุทธิ. (2549). เกมสพลศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: แอดทีฟ พรินท์ จำกัด.
ปติพันธ์ เพ็งเปา. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับ อัลกอริทึม (Algorithm). สืบค้นจาก <https://medium.com>
พัชรภรณ์ จารุพันธ์. (2556). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับหุ่นยนต์ *mBot* วิชาวิทยาการ
คำนวณ เพื่อส่งเสริมการใช้ความคิดเชิงตรรกะและการแก้ปัญหาเชิงระบบ สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 (ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยนเรศวร.

พัชรี นาคผง. (2562). การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่จัดการ
เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค STAD. สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ,
มหาวิทยาลัยศิลปากร

(ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต).

พิชญา กันธิยะ. (2559). การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น
วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน.
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. (ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต).

พิชิต ฤทธิจรรณ (Ed.) (2547). การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ปฏิบัติการวิจัยในชั้นเรียน (Vol. 4).
กรุงเทพ: คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏพระนคร.

พิทยา โพธิ์ทอง. (2549). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจทางการเรียน เรื่องมา
สร้างโลกสีเขียวกันเถอะ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยการใช้เกมและเพลง
ประกอบการสอน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ. (วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต).

พิมพ์พร ภิญญา. (2565). การพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องการเปลี่ยนแปลงของสารโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็น
ฐาน.

พิสิษฐ์ ทองงาม. (2012). การทดสอบประสิทธิภาพและการกำหนดค่า E1/E2 ความรู้จากการ

- ปฏิบัติงาน. Retrieved from <https://kroopisit.wordpress.com/2012/05/23/การทดสอบประสิทธิภาพและ/>
- พูลลาภ ตั้งอาสนะวิทย์, และ นพ ธรรมวานิช. (2560). การเรียนรู้ด้านการพัฒนาเกมจากการพัฒนาเกมภายใต้เวลาที่จำกัดในกิจกรรม Global Game Jam. *TSJLD*, 2(1), 63-74. สืบค้นจาก http://www.thaisim.or.th/images/pdf/2017/issue1/05_Poonlarb_63-74_final.pdf
- ภาสกร เรืองรอง, รุจโรจน์ แก้วอุไร, ศศิธร นาม่วงอ่อน, อพัชชา ช่างขวัญเย็น, และ ศุภสิทธิ์ เตังคิ๋ว. (2561, กันยายน - ธันวาคม). Computational Thinking กับการศึกษาไทย. *วารสารปัญญาภิวัฒน์*, 10(3), 322-330.
- มกราพันธุ์ จุฑะรสก. (2551). การคิดอย่างเป็นระบบ : การประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: ธนาเพลส.
- เย็น ภู่วรรณ. (2561). วิทยาการคำนวณ คืออะไร? . วิชาบังคับพื้นฐานใหม่ล่าสุดสำหรับเด็ก พร้อมบทสัมภาษณ์จากผู้ก่อตั้ง.
- เยาวพา เดชะคุปต์. (2542). กิจกรรมสำหรับเด็กก่อนวัยเรียน. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- รักชน พุทธรังษี. (2560). การประยุกต์ใช้บอร์ดเกมเพื่อการพัฒนาทักษะสื่อสารการแสดง. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (ปริญญานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต).
- รัชฎา รื่นทอง. (2557). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนโปรแกรมแบบวนซ้ำด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเอสเอสซีเอสร่วมกับอัลกอริทึมแอนิเมชัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี. (ปริญญาวិทยาศาสตรมหาบัณฑิต).
- ลักกะณา เสนิฤทธิ์. (2551). ผลการจัดกิจกรรมเกมการศึกษาที่มีต่อพฤติกรรมทางสังคมของเด็กปฐมวัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต).
- วรัตต์ อินทสระ. (2562). *Game Based Learning - The Latest Trend Education 2019* - เปลี่ยนห้องเรียนเป็นห้องเล่น. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสวนดุสิต.
- วราภรณ์ ลิ้มเปรมวัฒนา, และ กันตภณ ธรรมวัฒนา. (2560, กรกฎาคม - ธันวาคม). พฤติกรรมในการเล่นเกมนกระดานและองค์ประกอบของปัจจัยทางด้านผลกระทบจากการเล่นเกมของวัยรุ่นในเขตกรุงเทพมหานคร. *วารสารวิจัยสังคม*, 40(2), 107 - 132.
- วัชรพัฒน์ ศรีคำเวียง . (2561). วิทยาการคำนวณ (Computing Science). <https://www.scimath.org/lesson-technology/item/8808-computing-science>
- วัชรพัฒน์ ศรีคำเวียง. (2563). บทความวิชาการเรื่องอัลกอริทึมและผังงานเบื้องต้น. สืบค้นจาก

<https://www.watcharaphats.com/บทความทางวิชาการ>

วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2545). เทคนิคและกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.

วาริน โพพันธ์. (2562). อัลกอริทึม. Retrieved from สืบค้นจาก <https://kru-it.com/computing-science-p4/algorithm/>

ศศิธร พงษ์โกคา. (2557). การพัฒนาความสามารถทางการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการแก้ปัญหาคำนวณร่วมกับแผนผังความคิด. . สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ. มหาวิทยาลัยศิลปากร. (ปริญาศึกษาศาสตร์ มหาบัณฑิต).

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). คู่มือการจัดการเรียนรู้รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ). Retrieved from <http://oho.ipst.ac.th/flowchart-scratch/>

สฤณี อาชวานันทกุล. (2559). *Board game universe* จักรวาลกระดานเดียว.

สหพงศ์ จันศิริ. (2562). การพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ ปัญหาเป็นฐาน ในรายวิชาหลักการจัดการฟาร์ม สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตร วิชาชีพ ชั้นปีที่2 สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์. (วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต).

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2541). การประกันคุณภาพการศึกษา เล่มที่ 1 แนวทางการประกันคุณภาพการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). แผนการพัฒนาศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2560 - 2579 (1). กรุงเทพมหานคร: บริษัทหวานกราฟฟิค จำกัด.

สุชาติ แสงพิช. (2550). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้เกม. สืบค้นจาก <http://p.seesanga.kroobannok.com>

สุธาวัลย์ หาญขจรสุข. (2563). การพัฒนาชุดเกมกระดานเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงบริหารของเด็ก ปฐมวัย. วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชพฤกษ์ ฉบับพิเศษ ครบรอบ15ปี, 191-202.

สุวิทย์ มูลคำ, และ อรทัย มูลคำ. (2551). 20 วิธีการจัดการเรียนรู้.

อัจฉรา ชีวพันธ์. (2536). คู่มือการสอนภาษาไทย : กิจกรรมการเล่นประกอบการสอน. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.







ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมืองานวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญในตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

1. รองศาสตราจารย์ ดร.น้ามนต์ เรืองฤทธิ์
ตำแหน่ง : อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
หน่วยงาน : มหาวิทยาลัยศิลปากร
2. นางธมลฉัตร กุลภิรมย์
ตำแหน่ง : ผู้อำนวยการโรงเรียน
หน่วยงาน : โรงเรียนบ้านมหาโพธิ์
3. นางสาวจิตรานนท์ เก็นโนนกอก
ตำแหน่ง : ครูประจำรายวิชาวิทยาการคำนวณ (ประสบการณ์สอน 19ปี)
หน่วยงาน : โรงเรียนหนองบัวแดงวิทยา
4. นายชัชวาลย์ กาจหาญ
ตำแหน่ง : ครูประจำรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี (ประสบการณ์สอน 16ปี)
หน่วยงาน : โรงเรียนภูเขียว สพม.ชัยภูมิ
5. อานนท์ วงศ์น้ำเพชร
ตำแหน่ง : ครูประจำรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี (ประสบการณ์สอน 10ปี)
หน่วยงาน : โรงเรียนวินิตศึกษาในพระราชูปถัมภ์
6. นายศุภชัย แสงพรม
ตำแหน่ง : ผู้เชี่ยวชาญด้านหุ่นยนต์และโปรแกรม / ผู้ควบคุมทีม (ประสบการณ์สอน 9ปี)
หน่วยงาน : โรงเรียนกวดวิชา RoboCod Center
7. นางสาวสโรชา ไชโย
ตำแหน่ง : หัวหน้าฝ่ายระดับชั้นประถมศึกษา / ครูประจำรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ประสบการณ์สอน 6ปี)
หน่วยงาน : ศูนย์การเรียนรู้ The Essence
8. นางสาวมัลลิกา เสริฐสอน
ตำแหน่ง : ครูพิเศษรายวิชาคอมพิวเตอร์ (ประสบการณ์สอน 5ปี)
หน่วยงาน : โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียน

ที่ ฮว 8718/1390



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
114 สุขุมวิท 23 แขวงคลองเตยเหนือ
เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110

1 ตุลาคม 2567

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.นันทน์ เรืองฤทธิ์

เนื่องด้วย นางสาววรรณ สระดี นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบอร์ดเกมการศึกษา เพื่อส่งเสริมวิธีคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นิพาดา ไตรรัตน์ และอาจารย์ ดร.นฤมล ศิริวงษ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัยขอเรียนเชิญ ท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจ 1) บอร์ดเกมการเรียนรู้ เรื่อง “อัลกอริทึมกับชีวิตประจำวัน” และ 2) แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อบอร์ดเกมการเรียนรู้ ทั้งนี้ นิสิต ได้ติดต่อประสานงานเบื้องต้นกับท่านแล้ว และจะประสานงานในรายละเอียดดังกล่าวต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ ให้ นางสาววรรณ สระดี และ ขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

โทร. 0 2649 5064

หมายเหตุ : สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกรุณาติดต่อ นิสิต โทรศัพท์ 099 334 8222

ภาพประกอบ 9 ตัวอย่างเอกสารขอความอนุเคราะห์ผู้ผู้เชี่ยวชาญ



ภาคผนวก ข
เอกสารรับรองจริยธรรมในมนุษย์



AF19-03-03.1

August, 2023

หนังสือรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
หนังสือฉบับนี้ไว้เพื่อแสดงว่า

ชื่อโครงการวิจัย : การพัฒนาบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมวิสัยทัศน์แบบออลรอนด์สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย : นางสาววรรณพร สระดี

หน่วยงานต้นสังกัด : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

หมายเลขรับรองโครงการวิจัย : SWUEC-672334

รายการเอกสารที่รับรอง :

- | | |
|---|------------------------------------|
| 1. แบบเสนอเพื่อขอรับการพิจารณา | ฉบับที่ 2 ลงวันที่ 7 มิถุนายน 2567 |
| 2. โครงการวิจัยฉบับสมบูรณ์ | ฉบับที่ 1 ลงวันที่ 24 พฤษภาคม 2567 |
| 3. เอกสารข้อมูลและขอความยินยอมสำหรับอาสาสมัคร | ฉบับที่ 2 ลงวันที่ 7 มิถุนายน 2567 |
| 4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย | ฉบับที่ 1 ลงวันที่ 24 พฤษภาคม 2567 |
| 5. ประวัติผู้วิจัย | |

ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมสำหรับพิจารณาโครงการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยยึดหลักเกณฑ์ตาม Declaration of Helsinki, Belmont Report, International Conference on Harmonization in Good Clinical Practice (ICH-GCP), International Guidelines for Human Research ตลอดจนกฎหมาย ข้อบังคับและข้อกำหนดภายในประเทศ จึงเห็นสมควรให้ดำเนินการวิจัยตามโครงการวิจัยนี้ได้

วันที่รับรอง : 18 มิถุนายน 2567

วันที่หมดอายุ : 17 มิถุนายน 2568

(ลงชื่อ).....

(รองศาสตราจารย์ ดร.สิทธิพงศ์ วัฒนานนท์สกุล)

ประธานคณะกรรมการจริยธรรมสำหรับพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์

ชุดสังคมนาฬิกาและพหุคูณศาสตร์ (ชุดที่ 2)

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

หน่วยจริยธรรมและมาตรฐานการวิจัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
อาคารนวัตกรรม ศ.ดร.สาโรช บัวศรี ชั้น 17
โทร. (02) 6495000 ต่อ 17503, 17506 โทรสาร (02) 2042590



AF20-03-03.0

May, 2023

Certificate of Ethical Committee Approval

This is to certify that:

Protocol Title: THE DEVELOPMENT OF EDUCATIONAL BOARD GAMES FOR ENCOURAGEMENT IN ALGORITHMIC THINKING FOR GRADE 4 STUDENTS

Principal investigator: Ms.Worapan Sradee

Institution: Faculty of Education, Srinakharinwirot University

Protocol code: SWUEC-672334

Documents approved:

- | | |
|---|--------------------------------|
| 1. Submission form | version no. 2 date 7 June 2024 |
| 2. Full research proposal | version no. 1 date 24 May 2024 |
| 3. Participant information sheet and consent form | version no. 2 date 7 June 2024 |
| 4. Questionnaire/data collection form | version no. 1 date 24 May 2024 |
| 5. Investigator's biography | |

have been reviewed and approved by the Human Research Ethics Committee of Srinakharinwirot University based on Declaration of Helsinki, Belmont Report, International Conference on Harmonization in Good Clinical Practice (ICH-GCP), International Guidelines for Human Research, along with laws and regulations of Thailand. Thus, the approval for conducting the study is granted.

Date of approval: 18/06/2024

Date of expiration: 17/06/2025

.....
(Associate Professor Sittipong Wattananonsakul, Ph.D.)

Chairman, Social Science and Behavioral Science Research Sub-Committee
of Srinakharinwirot University (Panel 2)

Ethics and Research Standards Division
Innovation Building Prof. Dr. Saroch Buasri, Floor 17
Srinakharinwirot University, 10110 Thailand
Tel: +66-26-495000, 17503 Fax: (02) 2042590

หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

ข้าพเจ้า (นาง/นางสาว/นาย)เป็นผู้ปกครองของ (เด็กหญิง/เด็กชาย).....ได้อ่านคำชี้แจง/รับฟังคำอธิบายจาก นางสาววรรณ สรستی เกี่ยวกับการเป็นอาสาสมัครในการวิจัยเรื่อง “การพัฒนาบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมวิคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4” โดยข้อความที่อธิบายประกอบด้วย รายละเอียดทั้งหมดเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย, รายละเอียดของขั้นตอนต่าง ๆ ที่ข้าพเจ้าต้องปฏิบัติ และได้รับการปฏิบัติ, ประโยชน์ที่ข้าพเจ้าจะได้รับจากการเข้าร่วมการวิจัย, ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการเข้าร่วมการวิจัย รวมทั้งแนวทางป้องกันความเสี่ยงดังกล่าว ทั้งนี้ ข้าพเจ้า ได้อ่าน/รับฟังคำอธิบายข้อความในเอกสารข้อมูลสำหรับอาสาสมัครโดยตลอด ได้รับคำอธิบายและการตอบข้อสงสัยจากนักวิจัย และมีเวลาอย่างเพียงพอในการตัดสินใจเข้าร่วมการวิจัย

นอกจากนี้ นักวิจัยได้รับรองว่าจะเก็บรักษาข้อมูลของข้าพเจ้าไว้ในที่ปลอดภัย และไม่ระบุชื่อหรือข้อมูลส่วนตัวเป็นรายบุคคลต่อสาธารณชน และจะนำเสนอผลการวิจัยในภาพรวมซึ่งเป็นการสรุปผลการวิจัยเพื่อประโยชน์ทางวิชาการเท่านั้น

“ในการเข้าร่วมเป็นอาสาสมัครของการวิจัยครั้งนี้ เด็กในปกครองของข้าพเจ้าเข้าร่วมด้วยความสมัครใจ” และเด็กในปกครองของข้าพเจ้าสามารถถอนตัวจากการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ ถ้าเด็กในปกครองของข้าพเจ้าปรารถนา โดยจะไม่มีผลกระทบและไม่เสียสิทธิ์ใด ๆ ในผลการเรียน ที่เด็กในปกครองของข้าพเจ้าได้รับและพึงได้รับในอนาคต

ข้าพเจ้าเข้าใจข้อความในเอกสารข้อมูลและขอความยินยอมสำหรับอาสาสมัครนี้โดยตลอดแล้วจึงลงลายมือชื่อไว้ในเอกสารนี้

ลายมือชื่ออาสาสมัครผู้เข้าร่วมการวิจัย _____ วัน-เดือน-ปี _____
()

ลายมือชื่อผู้ปกครองอาสาสมัคร _____ วัน-เดือน-ปี _____
()





ภาคผนวก ค
ประสิทธิภาพของเครื่องมือการวิจัย

ตารางที่ 5 ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินคุณภาพของบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3		
1.ด้านเนื้อหา					
1.1 เนื้อหาที่ใช้ในบอร์ดเกมมีความ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์	+1	+1	+1	3	1
1.2 ความถูกต้องสมบูรณ์ของเนื้อหา	+1	0	+1	2	0.66
1.3 ความเหมาะสมของปริมาณ เนื้อหาในบอร์ดเกม	+1	+1	0	2	0.66
1.4 เนื้อหามีการเรียงลำดับจากง่ายไป ยาก	+1	+1	+1	3	1
1.5 เนื้อหามีความเข้าใจง่าย	1	-1	-1	1	0.33
1.6 เนื้อหามีความเหมาะสมกับ ระดับชั้นของผู้เรียน	+1	+1	+1	3	1
2.ด้านการออกแบบกราฟฟิกของบอร์ดเกม					
2.1 การจัดการองค์ประกอบสวยงาม ดึงดูดความสนใจ	+1	+1	+1	3	1
2.2 ขนาดและสัดส่วนของบอร์ดเกม เหมาะสมต่อการนำไปใช้งาน	+1	+1	+1	3	1
2.3 รูปแบบการนำเสนอภาพกราฟฟิก มีรูปแบบที่เหมาะสมมีขนาดและสีสัน ที่เห็นชัดและสามารถดึงดูดความ สนใจ	+1	+1	+1	3	1
2.4 เลือกใช้ภาพกราฟฟิกวัสดุและ อุปกรณ์ได้สอดคล้องกับเนื้อหา	0	+1	+1	2	0.66
2.5 ความเหมาะสมของการเลือกใช้ รูปแบบตัวอักษรสีชัดเจนอ่านง่ายและ เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย	+1	+1	+1	3	1
3.ด้านองค์ประกอบของบอร์ดเกม					

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3		
3.1 กลไกของบอร์ดเกมช่วยส่งเสริมให้ผู้เล่นเกมการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้	+1	+1	+1	3	1
3.2 บอร์ดเกมมีลำดับขั้นตอนวิธีการเล่น กฎและกติกาที่ชัดเจน	+1	+1	+1	3	1
3.3 ระยะเวลาในการเล่นมีความเหมาะสมสอดคล้องกับคาบเรียน	+1	+1	+1	3	1
3.4 บอร์ดเกมมีกลไกที่เหมาะสมกับช่วงวัยผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	+1	+1	+1	3	1
3.5 คู่มือประกอบการเล่นมีองค์ประกอบที่ครบถ้วน ชัดเจนและเข้าใจง่าย	+1	0	+1	2	0.66
3.6 บอร์ดเกมมีความท้าทายและเงื่อนไขภายในเกมโดยขึ้นอยู่กับสถานการณ์ในเกม และได้ฝึกการใช้ความคิดสร้างความคิดแบบอัลกอริทึม เมื่อบอร์ดเกมมีความท้าทายและเงื่อนไขเข้ามาจึงสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เล่น	0	+1	+1	2	0.66
4.ด้านการนำไปใช้					
4.1 บอร์ดเกมการเรียนรู้ทำให้ผู้เล่นเกมเกิดการคิดแบบอัลกอริทึม	+1	+1	+1	3	1
4.2 บอร์ดเกมสอดแทรกเนื้อหาวิธีการคิดให้เกิดการเรียนรู้ที่น่าสนใจ	+1	0	+1	2	0.66
4.3 บอร์ดเกมการเรียนรู้สามารถทำให้ผู้เรียนปรับใช้การคิดแบบอัลกอริทึมในชีวิตประจำวันได้	+1	+1	0	2	0.66
4.4 บอร์ดเกมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนมีลำดับขั้นตอนทางความคิดมากขึ้น	+1	+1	+1	3	1
4.5 บอร์ดเกมทำให้ผู้เรียนมี	+1	+1	0	2	0.66

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3		
ปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นและมีการ แลกเปลี่ยนความคิดกับผู้อื่น 4.6 บอร์ดเกมมีแนวโน้มที่จะทำให้ ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นได้	-1	0	0	-1	-0.33



ตาราง 6 ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบความสามารถทางการคิดแบบ
อัลกอริทึม

มาตรฐานตัวชี้วัด	รายการประเมิน	คะแนนความ คิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่าเฉลี่ย
		1	2	3		
มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้ แนวคิดเชิง คำนวณในการ แก้ปัญหาที่พบใน ชีวิตประจำวัน อย่างเป็นลำดับ ขั้นตอน และเป็น ระบบ ตัวชี้วัด แสดง อัลกอริทึมในการ ทำงาน หรือการ แก้ไขปัญหาอย่าง ง่ายด้วยรูปภาพ	แบบทดสอบอัตรา ตอนที่ 1 “อัลกอริทึมกับ ชีวิตประจำวัน” จงอ่านและวิเคราะห์ สถานการณ์ที่กำหนดในแต่ละข้อ และ นำการสรุปภาพกิจกรรมประจำวันมาจัด เรียงลำดับให้ถูกต้อง ข้อ 1 -3 (ข้อละ 1 คะแนน) 					
	1. ลูกประเสริฐมีอาชีพขับรถรับส่งของ ในแต่ละวันของลูกประเสริฐจะตื่นนอน เช้ามาก และอาบน้ำ รับประทาน อาหาร และออกไปทำงาน ในการ เดินทางไปทำงานของลูกประเสริฐหาก รถติดจะนั่งมอเตอร์ไซด์รับจ้าง แต่ถ้า รถไม่ติดลูกประเสริฐจะขึ้นรถประจำ ทางไปทำงานแทน ในวันนี้อากาศดี รถ	+1	+1	+1	3	1

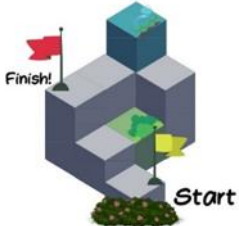
มาตรฐานตัวชี้วัด	รายการประเมิน	คะแนนความ คิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่าเฉลี่ย
		1	2	3		
	ไม่ติด เพราะลุงประเสริฐออกจากบ้าน ค่อนข้างเช้า เมื่อถึงที่ทำงานลุง ประเสริฐจะเริ่มทำงานโดยการยกกล่อง พัสดุต่างๆขึ้นรถส่งของที่ละกล่อง เมื่อ พัสดุเต็มรถ จึงขึ้นรถไปส่งของตาม สถานที่ต่างๆโดยลุงประเสริฐทำหน้าที่ ขับรถ เมื่อส่งครบแล้วจึงนำรถกลับมา ที่ทำงาน เลิกงาน กลับบ้าน รับประทานอาหารเย็น อาบน้ำ และ เข้านอน					
	2.พี่พลอยตื่นเข้ามาอาบน้ำเตรียมตัว ออกไปทำงาน แต่ก่อนออกจากบ้านใน ทุกๆวันพี่พลอยต้องให้อาหารน้องแมว ในบ้านให้เรียบร้อย และช่วงนี้พี่พลอย ค่อนข้างที่จะรักษาหุ่นเป็นพิเศษ อาหารเช้าของพี่พลอยในวันนี้คือกล้วย และน้ำผลไม้ พี่พลอยทานอาหารเช้า ก่อนออกจากบ้าน ในการเดินทางไปทำงาน ของพี่พลอย เดินทางโดยนั่งรถมอเตอร์ ไซด์รับจ้าง ต่อด้วยรถประจำทาง และ ขึ้นBTS จนมาถึงที่ทำงาน วันนี้พี่พลอย งานไม่ค่อยเยอะนักค่อนข้างมีเวลาว่าง ช่วงบ่ายเลยไปเดินช้อปปิ้ง กลับมาถึงก็ ได้เวลาเลิกงานพอดี จึงแวะรับประทานอาหาร อาหารร่วมกับเพื่อนก่อนกลับบ้าน และ เดินทางกลับบ้านดังเดิมเหมือนตอน เช้าที่ออกมา เมื่อถึงบ้านอาบน้ำ และ เข้านอน	+1	+1	+1	3	1

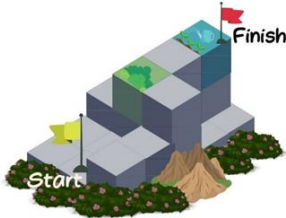
มาตรฐานตัวชี้วัด	รายการประเมิน	คะแนนความ คิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่าเฉลี่ย
		1	2	3		
	3. วันนี้เป็นวันหยุด ท้องฟ้ามีดีครึ้ม เหมือนฝนจะตกตั้งแต่เช้า น้องจันทร์ เจ้ามีสิ่งที่จะต้องทำคือ กวาดบ้าน ซักผ้า ถูบ้าน ตากผ้านอกบ้าน จากนั้น รับประทานอาหาร และล้างจาน โดย ต้องปฏิบัติงานให้เสร็จอย่างน้อย 4 อย่าง ก่อนที่ครูสอนพิเศษจะเดินทาง มาถึงที่บ้านในเวลา 10.00 ให้ทัน และ น้องจันทร์เจ้าจะเลิกเรียนในเวลา 12.00 หลังจากนั้นสามารถทำสิ่งที่ต้อง ทำที่เหลือต่อได้ก่อนคุณแม่จะกลับมา ในเวลา 14.00 โดยจันทร์เจ้าต้องลำดับ ขั้นตอนการทำงานและจัดการเวลา ด้วยตนเองให้สำเร็จ	+1	+1	+1	3	1
มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้ แนวคิดเชิง คำนวณในการ แก้ปัญหาที่พบใน ชีวิตประจำวัน อย่างเป็นลำดับ ขั้นตอน และเป็น ระบบ ตัวชี้วัด แสดง อัลกอริทึมในการ ทำงาน หรือการ แก้ไขปัญหาอย่าง ง่ายด้วยข้อความ	ตอนที่ 2 “เรียงลำดับอัลกอริทึม” ให้ผู้เรียนสังเกตลำดับขั้นตอน เหตุการณ์ที่กำหนด และเลือกคำที่ให้ มาเติมลงในช่องว่างให้ถูกต้อง ข้อ 4 – 6 (ข้อละ 1 คะแนน) 4. เรียงลำดับขั้นตอน “การปลูกต้นไม้” ขุดดินบริเวณที่ต้องการปลูก , ถมดินลงในหลุมรอบๆบริเวณต้นไม้ , แกะถุงพลาสติกเพาะชำออกจากต้นไม้ , รดน้ำต้นไม้ , เริ่มต้น , สิ้นสุด , วางต้นไม้ลงในหลุมที่ขุดไว้พร้อมไม้ หลักเพื่อไม่ให้ต้นไม้ล้ม	+1	+1	+1	3	1
	เริ่มต้น , ล้างจานด้วยน้ำยาล้างจาน , เทเศษอาหารลงถังขยะ , สิ้นสุด , คว่ำภาชนะให้แห้ง , ล้างจานด้วยน้ำสะอาดครั้งที่ 1 , ตรวจสอบว่าจานสะอาดหรือไม่ , ล้างจานด้วยน้ำสะอาดครั้งที่ 2 5. เรียงลำดับขั้นตอน “การล้างจาน”	+1	+1	+1	3	1

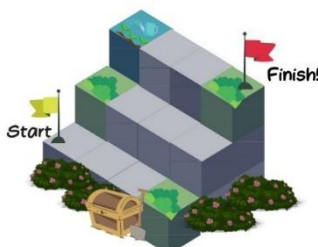
มาตรฐานตัวชี้วัด	รายการประเมิน	คะแนนความ คิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่าเฉลี่ย																		
		1	2	3																				
	เขียนจดหมาย , เริ่มต้น , ล้นสุด , เอาจดหมายใส่ซอง , จ่าหน้าซอง ปิดซอง และติดแสตมป์ , เตรียมกระดาษ / ปากกา , ส่ง 6. เรียงลำดับขั้นตอน “การส่ง จดหมาย”	+1	+1	+1	3	1																		
	7. ให้ผู้เรียนเรียงลำดับกิจกรรมที่ กำหนดให้ว่าเหตุการณ์ใดควรเกิดขึ้น ก่อนและหลัง พร้อมอธิบายเหตุผล (1 คะแนน) แปรงฟัน ไปโรงเรียน แต่งตัว อาบน้ำ รับประทานอาหาร จัดกระเป๋า <table><tr><th>ลำดับ</th><th>กิจกรรม</th><th>เหตุผล</th></tr><tr><td>1.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>2.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>3.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>4.</td><td></td><td></td></tr><tr><td>5.</td><td></td><td></td></tr></table>	ลำดับ	กิจกรรม	เหตุผล	1.			2.			3.			4.			5.			+1	+1	+1	3	1
ลำดับ	กิจกรรม	เหตุผล																						
1.																								
2.																								
3.																								
4.																								
5.																								
	8. ให้ผู้เรียนยกตัวอย่าง อัลกอริทึมใน ชีวิตประจำวัน 5 ข้อ (2 คะแนน) 1. 2. 3. 4. 5.	+1	+1	+1	3	1																		
	9. ให้ผู้เรียนเขียนอธิบายอัลกอริทึมใน ชีวิตประจำวันโดยละเอียด (จากข้อ 8 ที่ยกตัวอย่างเลือกมา 1ข้อ) 2 คะแนน	+1	+1	+1	3	1																		

มาตรฐานตัวชี้วัด	รายการประเมิน	คะแนนความ คิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่าเฉลี่ย
		1	2	3		
มาตรฐานว 4.2 เข้าใจและใช้ แนวคิดเชิง คำนวณในการ แก้ปัญหาที่พบใน ชีวิตประจำวัน อย่างเป็นลำดับ ขั้นตอน และเป็น ระบบ ตัวชี้วัด แสดง อัลกอริทึมในการ ทำงาน หรือการ แก้ไขปัญหาอย่าง ง่ายด้วย สัญลักษณ์	ตอนที่ 3 “แสดงอัลกอริทึมด้วย สัญลักษณ์”แบบทดสอบปรนัย จงพิจารณารูปภาพต่อไปนี้แล้วตอบ คำถามข้อ 10 – 11 (ข้อละ 1 คะแนน) 10.ทรายต้องเดินตามเส้นทางในข้อใด จึงจะถึงโรงเรียนเร็วที่สุด โดยหลีกเลี่ยง การแวะสถานที่อื่นๆ ก. ข. ค. ง. 11.จากภาพจงพิจารณาการเดินทาง ของทรายดังต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม ก.จุดหมายปลายทางของทรายคือ โรงพัก ข.จุดหมายปลายทางของทรายคือ โรงเรียน โดยผ่านสวนสนุกและโรงพัก ก่อน ค.ทรายเดินผ่านป่าไม้ ตลาด และไปยัง โรงเรียน ง.ทรายเดินทางโดยไม่พบสถานที่ใดๆ เลย	0	+1	+1	2	0.66
	11.จากภาพจงพิจารณาการเดินทาง ของทรายดังต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม ก.จุดหมายปลายทางของทรายคือ โรงพัก ข.จุดหมายปลายทางของทรายคือ โรงเรียน โดยผ่านสวนสนุกและโรงพัก ก่อน ค.ทรายเดินผ่านป่าไม้ ตลาด และไปยัง โรงเรียน ง.ทรายเดินทางโดยไม่พบสถานที่ใดๆ เลย	+1	+1	0	2	0.66
	12. เส้นทางเดินทางของนก กระยางเส้นทางใดที่จะทำให้สามารถ ไปกินปลา ได้รวดเร็วที่สุด โดยไม่ให้คน ตกปลา มาขัดขวางได้ (1 คะแนน)	+1	0	+1	2	0.66

มาตรฐานตัวชี้วัด	รายการประเมิน	คะแนนความ คิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่าเฉลี่ย
		1	2	3		
	กำหนดให้ = เดินหน้า = ถอยหลัง = เดินขึ้น = เดินลง ก. ข. ค. ง.					
มาตรฐาน ว 4.2 เรื่องการแสดง อัลกอริทึมในการ ทำงาน หรือการ แก้ไขปัญหาอย่าง ง่าย โดยการใช้ ภาพ สัญลักษณ์ หรือข้อความ	แบบทดสอบอัตโนมัติ (ข้อละ 2 คะแนน) ข้อ 13 – 15 จงเขียนคำสั่งการเดินทาง จากจุด start ไปยังจุด Finish ให้สำเร็จ โดยต้องเดินให้ครบทุกช่อง และ ระหว่างทางจะผ่านภารกิจเจอพุ่มไม้ ให้ใช้ชุดคำสั่งปลูกต้นไม้ และเจอรูปบัว รดน้ำ ให้ใช้ชุดคำสั่งรดน้ำโดยใช้ เครื่องหมาย / สัญลักษณ์ ที่กำหนด ดังต่อไปนี้ในการเขียนคำสั่งการ เดินทาง ขึ้นบน / เดินขึ้น รดน้ำต้นไม้ ปลูกต้นไม้ หมุนเข็มนาฬิกา หมุนเข็มนาฬิกา การโอบ 13.	+1	+1	+1	3	1

มาตรฐานตัวชี้วัด	รายการประเมิน	คะแนนความ คิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่าเฉลี่ย
		1	2	3		
	14. 	+1	+1	+1	3	1
	15. 	+1	+1	+1	3	1
	ข้อ 16 – 18 จงเขียนคำสั่งการเดินทางจากจุด start ไปยังจุด Finish ให้สำเร็จ โดยไม่จำเป็นต้องเดินให้ครบทุกช่อง และระหว่างทางจะผ่านภารกิจจำเป็น ต้นทำภารกิจทุกภารกิจ เมื่อเจอพุ่มไม้ ให้ใช้ชุดคำสั่งปลูกต้นไม้ และเจอรูปบัวรดน้ำ ให้ใช้ชุดคำสั่งรดน้ำ โดยใช้เครื่องหมาย / สัญลักษณ์ ที่กำหนด ในการเขียนคำสั่งการเดินทาง โดยในข้อ 16 – 18 นี้มีเงื่อนไขดังนี้ คือ หากมีคำสั่งใดที่ติดกันให้ใส่เครื่องหมาย { } ครอบ เปรียบเสมือนการทำซ้ำ แทนการเขียนเครื่องหมายซ้ำๆ กันเช่น เปลี่ยนเป็น { } หรือ เปลี่ยนเป็น { }  เดินตรง / เดินหน้า  รดน้ำต้นไม้  ปลูกต้นไม้  หมุนซ้าย  หมุนขวา  กระโดด  เปิด / เปิดการซ้ำ  ปิด / ปิดการซ้ำ					

มาตรฐานตัวชี้วัด	รายการประเมิน	คะแนนความ คิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่าเฉลี่ย
		1	2	3		
	16. 	+1	+1	+1	3	1
	17. 	+1	+1	+1	3	1
	18. 	+1	+1	+1	3	1
	ข้อ 19 – 20 จงเขียนคำสั่งการเดินทาง จากจุด start ไปยังจุด Finish ให้สำเร็จ โดยไม่จำเป็นต้องเดินให้ครบทุกช่อง และระหว่างทางจะผ่านภารกิจจำเป็น ต้นทำภารกิจทุกภารกิจ เมื่อเจอพุ่มไม้ ให้ใช้ชุดคำสั่งปลูกต้นไม้ และเจอรูปบัว รดน้ำ ให้ใช้ชุดคำสั่งรดน้ำ โดยใช้ เครื่องหมาย / สัญลักษณ์ ที่กำหนด ใน การเขียนคำสั่งการเดินทาง โดยในข้อ 19 – 20 นี้มีเงื่อนไขดังนี้ คือ					

มาตรฐานตัวชี้วัด	รายการประเมิน	คะแนนความ คิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่าเฉลี่ย
		1	2	3		
	จะมี Procedures เพื่อใช้ในการเขียน ชุดคำสั่งบางตัวลงไปก่อน หากคิดว่า ชุดคำสั่งนั้นๆจะสามารถนำกลับมาใช้ คำสั่งได้อีกบ่อยๆ โดยชุดคำสั่ง Procedures นั้นจะสามารถไปใช้ โดย เขียนแทนด้วย P1 หรือ P2 เพื่อ ประหยัดพื้นที่ชุดคำสั่ง         19.  P1 : Answer	+1	+1	+1	3	1
	20. 	+1	+1	+1	3	1

มาตรฐานตัวชี้วัด	รายการประเมิน	คะแนนความ คิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่าเฉลี่ย
		1	2	3		
	P1 : P2 : Answer : 					

ตาราง 7 ผลการหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม

ข้อที่	ค่าอำนาจ จำแนก	ค่าความ ยากง่าย	สรุป	ข้อที่	ค่าอำนาจ จำแนก	ค่าความ ยากง่าย	สรุป
1	0.38	0.60	ใช้ได้	11	0.38	0.60	ใช้ได้
2	0.21	0.56	ใช้ได้	12	0.73	0.73	ใช้ได้
3	0.21	0.56	ใช้ได้	13	0.21	0.56	ใช้ได้
4	0.90	0.72	ใช้ได้	14	0.34	0.52	ใช้ได้
5	0.73	0.68	ใช้ได้	15	0.21	0.56	ใช้ได้
6	0.73	0.68	ใช้ได้	16	0.21	0.56	ใช้ได้
7	0.34	0.52	ใช้ได้	17	0.21	0.56	ใช้ได้
8	0.55	0.64	ใช้ได้	18	0.21	0.56	ใช้ได้
9	0.55	0.64	ใช้ได้	19	0.34	0.52	ใช้ได้
10	0.38	0.60	ใช้ได้	20	0.34	0.52	ใช้ได้

หมายเหตุ : การเลือกข้อทดสอบผู้วิจัยเลือก ดังนี้

1. ข้อทดสอบที่มีอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.20 – 1.00
2. ข้อทดสอบที่มีความยากง่าย ระหว่าง 0.20 – 0.80

ตาราง 8 ผลการหาค่าความเชื่อมั่น ใช้วิธีการหาค่าความเชื่อมั่นแบบการทดสอบแบบแบ่งครึ่ง

ผู้ตอบ	คะแนนข้อ เลขคู่	คะแนนข้อ เลขคี่	XY	x^2	y^2
1	9	9	81	81	81
2	9	14	126	81	196
3	7	10	70	49	100
4	15	13	195	225	169
5	15	11	165	225	121
6	14	15	210	196	225
7	13	13	169	169	169
8	9	8	72	81	64
9	11	15	165	121	225
10	13	15	195	169	225
11	9	8	72	81	64
12	13	14	182	169	196
13	13	12	156	169	144
14	14	14	196	196	196
15	10	8	80	100	64
16	15	14	210	225	196
17	11	13	143	121	169
18	12	12	144	144	144
19	10	9	90	100	81
20	10	8	80	100	64
21	13	15	195	169	225
22	8	10	80	64	100
23	14	15	210	196	225
24	12	7	84	144	49

ผู้ตอบ	คะแนนข้อ เลขคู่	คะแนนข้อ เลขคี่	XY	x^2	y^2
25	12	13	156	144	169
	$\sum x$ = 291	$\sum y$ = 295	$\sum xy$ = 3526	$\sum x^2$ = 3519	$\sum y^2$ = 3321

ตาราง 9 ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามความคิดเห็น ที่มีต่อบอร์ดเกม การเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3		
1. บอร์ดเกมนี้ทำให้ฉันได้ความ สนุกสนานจากกลไกของเกมและได้ ความรู้ควบคู่ไปด้วย	+1	+1	+1	3	1
2. บอร์ดเกมนี้ช่วยทำให้ฉันเกิดความ เข้าใจในการคิดแบบอัลกอริทึม กับ ชีวิตประจำวัน	+1	+1	+1	3	1
3. บอร์ดเกมนี้ช่วยกระตุ้นให้ฉันมีการ คิดแบบเป็นลำดับขั้นตอนก่อนจะ ตัดสินใจในการทำภารกิจต่างๆ ในเกม	+1	0	+1	2	0.66
4. บอร์ดเกมนี้ทำให้ฉันได้ฝึกหาคิด แบบอัลกอริทึมอย่างสนุกสนาน	+1	+1	0	2	0.66
5. บอร์ดเกมนี้ทำให้ฉันได้มีการรับฟัง และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับ เพื่อนๆ ช่วยให้มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับ	+1	+1	+1	3	1

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่าเฉลี่ย
	1	2	3		
เพื่อนมากขึ้น					
6. บอร์ดเกมการเรียนรู้ ช่วยให้ฉัน เข้าใจบทเรียนในรายวิชาวิทยาการ คำนวณได้ดียิ่งขึ้น	0	+1	+1	2	0.66
7. ฉันสามารถจดจำวิธีคิดแบบเป็น ลำดับขั้นตอน ในการใช้ชีวิตประจำวัน ได้มากขึ้นเพราะบอร์ดเกมนี้	+1	+1	+1	3	1
8. ฉันมีความชื่นชอบภาพกราฟฟิก สี และตัวอักษรในบอร์ดเกม สวยงาม และมีความดึงดูด	+1	+1	+1	3	1
9. บอร์ดเกมนี้มีกลไกที่เข้าใจง่าย เล่น ง่าย ไม่สับสน	+1	+1	+1	3	1
10. บอร์ดเกมนี้มีความท้าทาย ความสามารถของฉันยิ่งทำให้ฉัน อยากชนะ กระตุ้นความสนใจ และใช้ ความคิดมากขึ้น	0	+1	+1	2	0.66
11. ฉันมีความตั้งใจเรียนและจดจ่อกับ เนื้อหาของบอร์ดเกมนี้เป็นอย่างยิ่งจน จบเกม	+1	+1	+1	3	1
12. ฉันอยากกลับมาเล่นบอร์ดเกมนี้ ซ้ำแล้วซ้ำอีก	+1	+1	+1	3	1

ตาราง 10 ผลคะแนนความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึมก่อนและหลังการใช้งานบอร์ดเกมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมความสามารถทางการคิดแบบอัลกอริทึม สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่

4

นักเรียนคนที่	คะแนน E1 (คะแนนเต็ม 40)	คะแนน E2 (คะแนนเต็ม 30)
1	34	29
2	31	27
3	36	22
4	34	28
5	35	30
6	33	27
7	33	27
8	33	26
9	37	29
10	35	27
11	36	25
12	32	24
13	30	22
14	32	26
15	30	23
16	36	27
17	30	25
18	35	24
19	33	26
20	32	23
21	33	24
22	35	26
23	30	24
24	31	23
25	33	25
รวม	829	639
ร้อยละ	82.9	85.2
เกณฑ์ที่กำหนด 80/80		$E1/E2 = 82.9/85.2$





ภาพประกอบ 11 ตัวอย่างคู่มือแนะนำบอร์ดเกม



ภาพประกอบ 13 ตัวอย่าง QR วิดีโอแนะนำวิธีการเล่นบอร์ดเกม



ภาพประกอบ 14 อุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ ภายในกล่องบอร์ดเกม



ภาพประกอบ 15 ตัวอย่างการ์ดต่าง ๆ ในบอร์ดเกม

BASIC MAP

จงเขียนคำสั่งการเดินทางจากจุด start ไปยังจุด Finish ให้สำเร็จ โดยต้องเดินให้ครบทุกช่อง และระหว่างทางจะผ่านการกิจดังนี้ เมื่อเส้นทางเจอ (พุ่มไม้) ให้ใช้ชุดคำสั่งปลุกต้นไม้ และเมื่อเส้นทางเจอ (บัวร์ดน้ำ) ให้ใช้ชุดคำสั่งรดน้ำต้นไม้ เขียนคำตอบลงในช่อง Answer ให้ถูกต้อง

จงเขียนเครื่องหมาย / สัญลักษณ์ เหล่านี้ลงในช่อง Answer ที่กำหนด



เดินตรง /
เดินหน้า

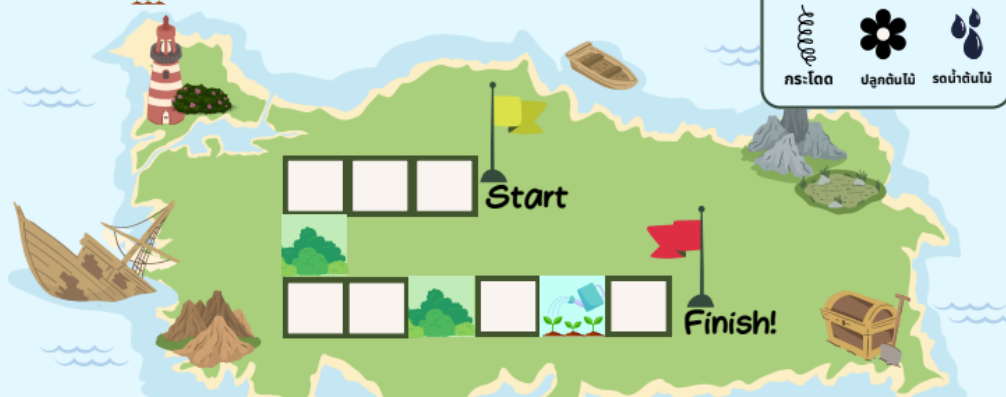
หมุนซ้าย
หมุนขวา



กระโดด

ปลุกต้นไม้

รดน้ำต้นไม้



Answer:

ADVANCED MAP

จงเขียนเครื่องหมาย / สัญลักษณ์ เหล่านี้ลงในช่อง Answer ที่กำหนด



เดินตรง /
เดินหน้า

หมุนซ้าย
หมุนขวา



กระโดด

ปลุกต้นไม้

รดน้ำต้นไม้

P1

Procedures
1

P2

Procedures
2

จงเขียนคำสั่งการเดินทางจากจุด start ไปยังจุด Finish ให้สำเร็จ โดยไม่จำเป็นต้องเดินให้ครบทุกช่อง แต่จำเป็นต้องทำการกิจให้ครบทุกการกิจ และระหว่างทางจะผ่านการกิจดังนี้ เมื่อเส้นทางเจอ (พุ่มไม้) ให้ใช้ชุดคำสั่งปลุกต้นไม้ และเมื่อเส้นทางเจอ (บัวร์ดน้ำ) ให้ใช้ชุดคำสั่งรดน้ำต้นไม้ เขียนคำตอบลงในช่อง Answer ให้ถูกต้อง

- เงื่อนไขของ Advanced map คือ จะมีช่อง Procedures เพื่อให้เขียนชุดคำสั่ง บางตัวลงในช่องก่อนจะนำไปใส่ในช่อง Answer และหากต้องการนำชุดคำสั่งในช่อง Procedures ไปใช้ ให้เขียนแทนด้วย P1 หรือ P2 เพื่อประหยัดพื้นที่ชุดคำสั่ง



Procedures 1 :

Answer:

NORMAL MAP

จงเขียนคำสั่งการเดินทางจากจุด start ไปยังจุด Finish ให้สำเร็จ โดยไม่จำเป็นต้องเดินให้ครบทุกช่อง และระหว่างทางจะผ่านภารกิจดังนี้ เมื่อเส้นทางเจอ (พุ่มไม้) ให้ใช้ชุดคำสั่งปลุกต้นไม้ และเมื่อเส้นทางเจอ (บิวรอน้ำ) ให้ใช้ชุดคำสั่งรดน้ำต้นไม้ แต่จำเป็นต้องทำการกิจให้ครบทุกภารกิจ เขียนคำตอบลงในช่อง Answer ให้ถูกต้อง

• เขียนไขว้ของ normal map คือ หากมีคำสั่งใดติดกันเกิน 2 คำสั่งให้ใส่เครื่องหมาย {} ครอบและตามด้วย หมายเลขจำนวนนำหน้าเครื่องหมายแทนการเขียนเครื่องหมายที่ซ้ำกัน เช่น. $\Rightarrow \Rightarrow \Rightarrow$ ครอบและตามด้วย ให้เขียนเป็น $\{3 \Rightarrow\}$ หรือ $\Rightarrow \circ \Rightarrow \circ$ เขียนเป็น $\{2 \Rightarrow \circ\}$

จงเขียนเครื่องหมาย / สัญลักษณ์ เหล่านี้ลงในช่อง Answer ที่กำหนด


 เดินตรง / เดินหน้า


 หมุนซ้าย


 หมุนขวา


 กระโดด


 ปลุกต้นไม้


 รดน้ำต้นไม้



Answer:

เรียงลำดับ อัลกอริทึม เรื่อง จารปลุกต้นไม้

คำชี้แจง : ให้ผู้เรียนสืบเสาะหาคำสั่งของเชชัวร์ “จารปลุกต้นไม้” แล้วเรียงลำดับข้อว่าให้ถูกต้อง

1
2
3
4
5
6
7

แบบทดสอบ ALGORITHMS กับชีวิตประจำวัน

คำชี้แจง : ให้ผู้เรียนอ่านและวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดให้ และนำการกิจวัตรประจำวันมาจัดเรียงลำดับอัลกอริทึมในชีวิตประจำวันให้ถูกต้อง อีกทั้งยังต้องจัดการเวลาในการทำการกิจให้ทัน

วันนี้เป็นวันหยุด ก้องฟ้ามีนกบินเหมือนฝูงนกแต่เช้า เมืองจันทร์เจ้ามีสิ่งที่จะต้องทำคือ กวาดบ้าน อีกคำ ดูบ้าน ตามหาของบ้าน จากนั้นรับประทานอาหาร และล้างจาน โดยต้องปฏิบัติตามให้เสร็จอย่างน้อย 4 อย่าง ก่อนที่ครูสอนพิเศษจะเดินทางมาถึงที่บ้านในเวลา 10.00 ให้ทัน และเมืองจันทร์เจ้าจะเลิกเรียนในเวลา 12.00 หลังจากนั้นสามารถทำสิ่งที่ต้องทำที่เหลือ ต่อได้ก่อนคุณแม่จะกลับมาในเวลา 14.00 โดยจันทร์เจ้าต้องลำดับขั้นตอนการทำการกิจและจัดการเวลาด้วยตนเองให้สำเร็จ


 นอนหลับ


 แปรงฟัน


 ล้างหน้า


 ล้างมือ


 ล้างเสื้อผ้า

ANSWER


 นอนหลับ


 แปรงฟัน


 ล้างหน้า


 ล้างมือ


 ล้างเสื้อผ้า

10.00 น. 14.00 น.

ภาพประกอบ 17 ตัวอย่างแบบทดสอบในงานวิจัยเพิ่มเติม



ภาคผนวก จ
ตัวอย่างภาพการทดลอง



ภาพประกอบ 18 ตัวอย่างรูปภาพตลอดการทดลอง



ภาพประกอบ 19 ตัวอย่างรูปภาพตลอดการทดลอง



ภาพประกอบ 20 ตัวอย่างรูปภาพตลอดการทดลอง



ภาพประกอบ 21 ตัวอย่างรูปภาพตลอดการทดลอง



ภาพประกอบ 22 ตัวอย่างรูปภาพตลอดการทดลอง

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล

วรพรรณ สระดี

วุฒิการศึกษา

จบการศึกษาระบบปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ สาขาเทคโนโลยี
การศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร

