

การพัฒนาเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
และทักษะการคิดเชิงคำนวณ สำหรับเด็กปฐมวัย



ชัชชนันท์ กัญชนะ

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเสนอเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

มิถุนายน 2565

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยพะเยา

การพัฒนาเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
และทักษะการคิดเชิงคำนวณ สำหรับเด็กปฐมวัย



การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเสนอเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
มิถุนายน 2565
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยพะเยา

DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL BASIC SKILLS AND COMPUTATIONAL THINKING
SKILLS OF EARLY CHILDHOOD THROUGH EDUCATIONAL GAME



CHANUTNUN KANCHANA

An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment
of the Requirements for the Master of Education Degree
in Curriculum and Instruction

June 2022

Copyright 2022 by University of Phayao

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

เรื่อง

การพัฒนาเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
และทักษะการคิดเชิงคำนวณ สำหรับเด็กปฐมวัย

ของ ชนัสันท์ กัญชนะ

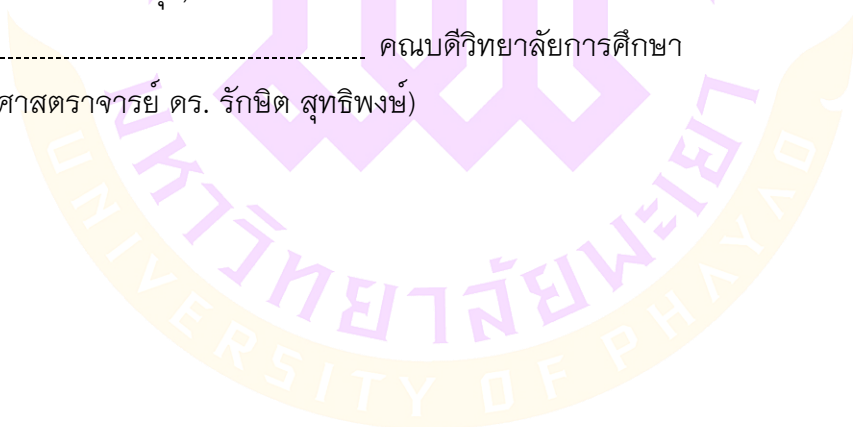
ได้รับพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
ของมหาวิทยาลัยพะเยา

..... ประธานกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุธาพร ปัญญาพฤษ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
(ดร. เกศราพรรณ พันธุ์ศรีเกตุ คงเจริญ)

..... อาจารย์บัณฑิตศึกษามหาวิทยาลัยพะเยา
(ดร. วสันต์ สรรพสุข)

..... คณบดีวิทยาลัยการศึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร. รักษิต สุทธิพงษ์)



เรื่อง:	การพัฒนาเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และทักษะการคิดเชิงคำนวณ สำหรับเด็กปฐมวัย
ผู้ศึกษาค้นคว้า:	ชนันันันท์ ภัฏชนะ, การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง: กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน), มหาวิทยาลัยพะเยา, 2565
อาจารย์ที่ปรึกษา:	ดร. เกศราพรรณ พันธุ์ศรีเกตุ คงเจริญ
คำสำคัญ:	เกมการศึกษา, ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์, ทักษะการคิดเชิงคำนวณ, เด็กปฐมวัย

บทคัดย่อ

การพัฒนาเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณ สำหรับเด็กปฐมวัย มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของเกมการศึกษา 2) เปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังจัดประสบการณ์ และ 3) เปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษาและกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ กลุ่มทดลอง ได้แก่ เด็กชั้นอนุบาลปีที่ 3/1 และ 3/3 จำนวน 33 คน กลุ่มควบคุม ได้แก่ เด็กชั้นอนุบาลปีที่ 3/2 และ 3/4 จำนวน 33 คน โรงเรียนต้นกล้า อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษา จำนวน 12 แผน 2) แบบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ จำนวน 10 ข้อ และ 3) แบบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ จำนวน 10 ข้อ สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าดัชนีประสิทธิผล และการทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า 1) ค่าดัชนีประสิทธิผลของเกมการศึกษา มีค่าเท่ากับ 0.7575 คิดเป็นร้อยละ 75.75 2) ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยหลังจัดประสบการณ์ สูงกว่าก่อนการจัดประสบการณ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยกลุ่มทดลองหลังจัดประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษา สูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Title: DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL BASIC SKILLS AND COMPUTATIONAL THINKING SKILLS OF EARLY CHILDHOOD THROUGH EDUCATIONAL GAME

Author: Chanutnun Kanchana, Independent Study: M.Ed. (Curriculum and Instruction), University of Phayao, 2022

Advisor: Dr. Ketsaraphan punsrikate Khongcharoen

Keywords: Educational games, Basic mathematical skills, Computational thinking skills, Early childhood

ABSTRACT

The objectives of development of mathematical basic skills and computational thinking skills of early childhood through educational game were 1) To study the index of effectiveness of educational games 2) To compare basic mathematical skills and computational thinking skills of kindergarten students before and after the experience. 3) To compare basic mathematical skills and computational thinking skills between the experience groups that using educational games and control group. The sample group used in this research were an experimental group consisting of 33 Kindergarten 3/1 and 3/3 children and a control group consisting of 33 Kindergarten 3/2 and 3/4 children of Tonkla School, San Sai District, Chiang Mai which were obtained by cluster random Sampling. The research tools consisted of 1) Lesson plan modules using educational games, consisting of 12 teaching lesson plans, 2) A mathematical skills test 10 items, and 3). The Computational Thinking skills test 10 items. The statistics used to analyze the data were mean, percentage, standard deviation, effectiveness Index, and T-test. The results showed that 1) The index of educational games was 0.7575 or 75.75 percent. 2) Basic mathematical skills and computational thinking skills of early childhood students after organizing experiences were higher than before the experience with statistically significant at .05 3) Basic mathematical skills and computational thinking skills of early childhood students in the experimental group after an educational game experience were higher than the control group with statistically significant at .05

กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจาก ดร. เกศราพรรณ พันธุ์ศรีเกตุ คงเจริญ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่คอยให้คำปรึกษา ชี้แนะแนวทางในการ ศึกษาวิจัย การแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ตลอดมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความ กรุณา จึงขอขอบคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุดาภรณ์ ปัญญาพฤกษ์ ประธานการสอบ การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง และ ดร.วสันต์ สรรพสุข กรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าด้วย ตนเอง ที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ทำให้งานวิจัยฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณ ผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์สละเวลาให้คำชี้แนะในการแก้ไข และตรวจคุณภาพเครื่องมือ จนทำให้เครื่องมือมีความถูกต้อง สมบูรณ์

ขอขอบคุณ คณะผู้บริหาร คณะครู และนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 โรงเรียนต้นกล้า ที่ให้ ความอนุเคราะห์ ให้ความร่วมมือ และอำนวยความสะดวกเป็นอย่างดีในการทดลองและเก็บ รวบรวมข้อมูลในการวิจัย

คุณงามความดีและประโยชน์อันเกิดจากการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองฉบับนี้ ผู้วิจัยขอ มอบแด่บิดา มารดา บุรพาจารย์ และผู้มีพระคุณ ทำให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จด้วยดี

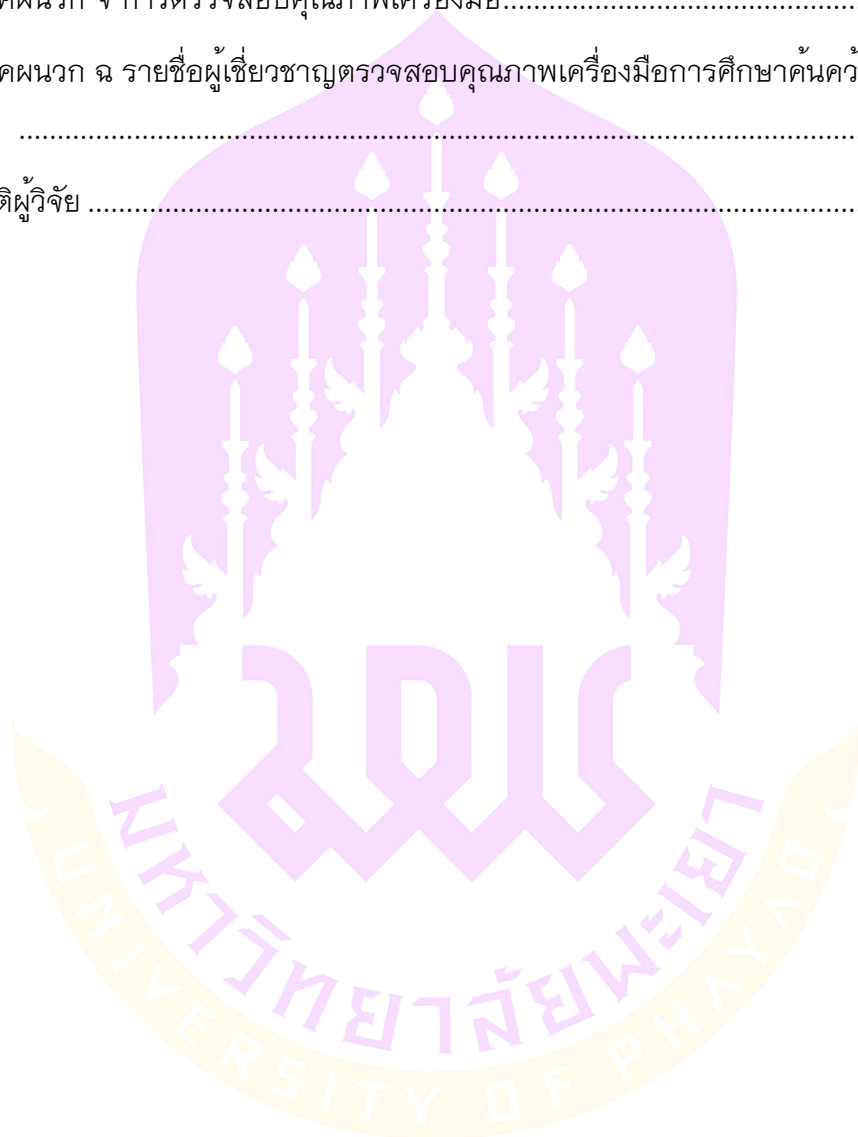
ชนัสนันท์ กัญชนะ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	6
สมมติฐานของการวิจัย.....	6
ขอบเขตของการวิจัย	6
กรอบแนวคิดของการวิจัย	7
นิยามศัพท์เฉพาะ	7
ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย.....	8
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับเด็กปฐมวัย	10
หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พ.ศ. 2560 สำหรับเด็กอายุ 3-6 ปี.....	15
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับปฐมวัย	19
ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์	26
ทักษะการคิดเชิงคำนวณ.....	31
เกมการศึกษา	36

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	42
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	49
แบบแผนการวิจัย	49
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	50
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	50
ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือแต่ละประเภท.....	51
การเก็บรวบรวมข้อมูล	56
การวิเคราะห์ข้อมูล	58
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	58
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	62
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	62
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทาง คณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย	63
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิง คำนวณของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังจัดประสบการณ์.....	64
ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิง คำนวณระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษาและกลุ่มที่ได้รับการ จัดประสบการณ์แบบปกติ.....	65
บทที่ 5 บทสรุป.....	67
สรุปผลการวิจัย	68
อภิปรายผลการวิจัย.....	68
ข้อเสนอแนะ.....	72
บรรณานุกรม	74
ภาคผนวก.....	80
ภาคผนวก ก ตัวอย่างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้.....	81

ภาคผนวก ข แบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์	92
ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานการคิดเชิงคำนวณ	101
ภาคผนวก ง ผลการเก็บรวบรวมข้อมูล	111
ภาคผนวก จ การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ.....	120
ภาคผนวก ฉ รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการศึกษาค้นคว้า ด้วยตนเอง	126
ประวัติผู้วิจัย	127



สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังทางคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัยของสถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	23
ตาราง 2 สารที่ควรเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัยของสถาบันส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	25
ตาราง 3 ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย.....	30
ตาราง 4 วิเคราะห์หลักสูตรการศึกษาปฐมวัยกับการจัดประสบการณ์วิทยาการคอมพิวเตอร์.....	35
ตาราง 5 แบบแผนการทดลอง.....	49
ตาราง 6 การจัดประสบการณ์เรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐาน ทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย	56
ตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐาน ทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย	63
ตาราง 8 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐาน ทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย แยกรายทักษะ .63	
ตาราง 9 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ก่อนและหลังจัดประสบการณ์.....	64
ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยก่อนและหลัง จัดประสบการณ์.....	65
ตาราง 11 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมหลังจัดประสบการณ์เรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษา.....	65
ตาราง 12 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมหลังจัดประสบการณ์เรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษา.....	66
ตาราง 13 แสดงดัชนีประสิทธิผลของเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย โดยใช้คะแนน ก่อนและหลัง การจัดประสบการณ์ เปรียบเทียบกับคะแนนเต็ม.....	111
ตาราง 14 แสดงผลคะแนนการทำแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็ก ชั้นอนุบาลปีที่ 3 โรงเรียนต้นกล้า ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ก่อนและหลัง การจัดประสบการณ์.....	113

ตาราง 15 แสดงผลคะแนนการทำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณของเด็ก
 ชั้นอนุบาลปีที่ 3 โรงเรียนต้นกล้า ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564
 ก่อนและ หลังการจัดประสบการณ์.....116

ตาราง 16 แสดงค่าเฉลี่ยความเหมาะสมแผนการจัดประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษา
 เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และทักษะการคิดเชิงคำนวณ..... 120

ตาราง 17 แสดงค่าความความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐาน
 ทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย..... 121

ตาราง 18 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดทักษะ
 พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย จากการทดลองใช้กับ กลุ่มที่ไม่ใช่
 กลุ่มตัวอย่าง..... 122

ตาราง 19 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดทักษะการคิด
 เชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย จากการทดลองใช้กับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง 124



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย	7
ภาพ 2 สิ่งที่ได้แก่ปฐมวัยควรเรียนรู้ในคณิตศาสตร์	29
ภาพ 3 พื้นฐานการเรียนรู้วิทยาการคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย	33
ภาพ 4 พื้นฐานการเรียนรู้วิทยาการคอมพิวเตอร์ในระดับอนุบาล	36



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โลกในศตวรรษที่ 21 มีความแตกต่างจากศตวรรษก่อนอย่างมาก เทคโนโลยีมีความสำคัญมากขึ้น คนจะใช้เวลาส่วนใหญ่อยู่กับเทคโนโลยีเป็นหลัก (จารุทัศน์ วงศ์ข้าหลวง, 2563, สื่อออนไลน์) เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ได้นำมาใช้เป็นเครื่องมือ ช่วยในการทำงาน การศึกษา การเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพและสะดวกสบายมากขึ้น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561, สื่อออนไลน์) เด็กในศตวรรษที่ 21 หรือที่เรียกว่า เด็กยุคดิจิทัล (Digital natives) เติบโตมากับการมีส่วนร่วมกับเทคโนโลยีตั้งแต่อายุยังน้อย เริ่มจากการอยากเล่นโทรศัพท์มือถือของพ่อแม่ รวมถึงของเล่นสำหรับเด็กเล็กที่มีมากมายนับไม่ถ้วนที่มีลักษณะเป็นดิจิทัล เช่น หุ่นยนต์ และอุปกรณ์คอมพิวเตอร์พื้นฐาน ด้วยเหตุนี้ เด็กจำนวนมากที่เริ่มเข้าเรียนในระดับปฐมวัย จึงถือได้ว่าเป็นผู้ใช้เทคโนโลยีอยู่แล้ว (Blackwell, et al., 2013) ประกอบกับความต้องการของอาชีพในยุคดิจิทัลที่จำเป็นต้องใช้บุคคลที่มีความรู้ด้านเทคโนโลยีเพิ่มมากขึ้น การพัฒนาเด็กเล็กตั้งแต่เริ่มเรียนให้มีความพร้อมที่จะเป็นผู้ผลิตเทคโนโลยีในอนาคต แทนที่จะเป็นเพียงผู้ใช้งานเทคโนโลยีที่ผู้อื่นสร้างขึ้น เป็นหนึ่งพื้นฐานสำคัญของการจัดการเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัย (Kotsopoulos, 2019) การจัดการเรียนรู้จึงไม่ใช่แค่เพียงให้เด็กได้ใช้เทคโนโลยี แต่หากต้องมุ่งเน้นไปที่การสร้างองค์ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ (Computer science) ให้เด็กได้มีโอกาสใช้การคิดเชิงคำนวณ (Computational thinking) เป็นวิธีการคิดและแก้ปัญหา ทำให้สามารถเห็นแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและมีลำดับวิธีคิด (จิระพร สังขเวทย์, 2562) มีทักษะกระบวนการคิดและแก้ไขปัญหาในชีวิตประจำวัน (วีระพงษ์ จันทระเสนา, 2563) ช่วยให้เด็กมีความกระตือรือร้นมากกว่าการเป็นแค่ผู้ใช้เทคโนโลยี ซึ่งสิ่งนี้จะกลายเป็นความแตกต่างที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 ซึ่งผู้ที่สามารถทำได้สำเร็จและมีประสิทธิภาพจะมีโอกาสสำเร็จในอาชีพการงานได้ในระยะยาว (นรรชต์ ผันเชียร, 2563, สื่อออนไลน์)

การคิดเชิงคำนวณ (Computational thinking) คือ องค์ประกอบสำคัญที่บรรจุอยู่ในหลักสูตรวิทยาการคอมพิวเตอร์ (Computer science) ที่สอนให้เด็กคิดและเชื่อมโยงปัญหาต่าง ๆ เป็นจนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ มีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ส่วน ได้แก่ 1) การแบ่งปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อย (Decomposition) 2) การพิจารณารูปแบบ (Pattern Recognition) 3) การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) 4) การออกแบบอัลกอริทึม (Algorithm) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561, สื่อออนไลน์) เป็นทักษะเบื้องต้นสำหรับการทำความเข้าใจ

เทคโนโลยีแห่งอนาคต ที่สร้างกระบวนการคิดแก่ผู้เรียนให้เป็นมากกว่าการเป็นเพียงผู้ใช้ เทคโนโลยีธรรมชาติ (Thorson, 2018, Online) และเป็นทักษะพื้นฐานสำหรับทุกคนในศตวรรษที่ 21 เช่นเดียวกับทักษะพื้นฐานด้านการอ่าน การเขียน และการคำนวณ (Wing, 2014) อลิซ สเตนกลาส ประธานเว็บไซต์ Code.org กล่าวว่า วิทยาการคอมพิวเตอร์เป็นวิชาที่เติบโตและมีคนสนใจอยากเรียนมากวิชาหนึ่ง ในเวลานี้ มี 25 ประเทศทั่วโลก เช่น ในประเทศอังกฤษได้ประกาศปรับหลักสูตรวิชาคอมพิวเตอร์ที่สอนกันอยู่ในโรงเรียนโดยเริ่มให้เด็กเรียนรู้การคิดเชิงคำนวณ (Computational thinking: CT) ตั้งแต่ระดับ Key Stage 1 (อายุ 5-6 ปี) สาธารณรัฐฟินแลนด์ ได้บรรจุวิชาการเขียนโปรแกรมไว้ในหลักสูตรระดับชาติในปี 2561 ตั้งแต่ระดับปฐมวัย (สรวงมณฑ์ สิทธิสมาน, 2562, สื่อออนไลน์) ไทยได้เริ่มจัดการเรียนรู้วิทยาการคอมพิวเตอร์ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ตั้งแต่ปีการศึกษา 2561 และในปี พ.ศ. 2563 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ได้จัดทำหลักสูตรการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณระดับปฐมวัย โดยมีเป้าหมายเพื่อฝึกให้เด็กได้ใช้การคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ตั้งแต่ระดับอนุบาล และเพื่อสร้างนักวิจัยใหม่และนวัตกรรมของประเทศในอนาคต (กระทรวงศึกษาธิการ, 2563, หน้า 1) กล่าวได้ว่า การคิดเชิงคำนวณเป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับนักเรียนทุกคนในการจัดการกับปัญหา ช่วยทำให้ปัญหาที่ซับซ้อนเข้าใจได้ง่ายขึ้น และเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อทุก ๆ สาขาวิชา (ฉัตรพงศ์ ชูแสงนิล, 2563, สื่อออนไลน์) อีกทั้งบูรณาการการคิดเชิงคำนวณเข้ากับการจัดการเรียนรู้ นับวันยิ่งมีความสำคัญและจำเป็นมากขึ้นในการจัดการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย (Repenning, Basawapatna, and Escherle, 2016, Online)

การนำแนวคิดเชิงคำนวณมาใช้ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบนั้น ไม่ได้จำกัดความเฉพาะการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักวิทยาศาสตร์หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์เท่านั้น แต่ยังหมายรวมถึง การนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ปัญหาทั่วไปได้ จึงนับได้ว่าเป็นเรื่องที่ทำนายของการศึกษาไทยในปัจจุบัน ที่ครูผู้สอนจะต้องจัดการเรียนรู้ให้เด็กสามารถถ่ายทอดความคิดหรือจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานของเด็ก เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาและสร้างองค์ความรู้ได้อย่างมีคุณค่า ตลอดจนดำรงชีวิตอยู่ในสังคมโลกได้อย่างมีคุณภาพ (ทรงยศ สกุลยา, 2563, หน้า 26) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวัยเด็กเล็กหรือในช่วงปฐมวัยที่ครูต้องคำนึงถึงพัฒนาการตามวัยของมนุษย์ และการออกแบบการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับช่วงวัยในยุคดิจิทัลที่ทุกอย่างมีแนวโน้มต้องพึ่งพาเทคโนโลยี (สรวงมณฑ์ สิทธิสมาน, 2562, สื่อออนไลน์) การเริ่มต้นพัฒนาการคิดเชิงคำนวณจากการเขียนโปรแกรมโดยใช้คอมพิวเตอร์อาจจะเป็นการเพิ่มความซับซ้อนต่อการทำความเข้าใจโดยไม่จำเป็น และอาจส่งผลให้ความสนใจต่อการเรียนรู้ของเด็กลดลง (Yevseyeva and Towhidnejad, 2012) สมาคมกุมารแพทย์แห่งแคนาดา (2017) แนะนำให้จำกัด

การใช้เวลาอยู่หน้าจอในเด็กเล็ก เพราะอาจทำให้ประสิทธิภาพในการเรียนรู้ลดลง (Kotsopoulos, et al., 2019, Online) หากใช้เวลาอยู่หน้าจอนานเกินไป เด็กไทยมีพัฒนาการช้ากว่าที่ควร 10-20 เปอร์เซ็นต์ ส่วนหนึ่งเป็นเพราะการที่พ่อแม่ปล่อยให้ลูกให้อยู่กับเทคโนโลยีมากเกินไป (จิราภรณ์ อรุณากูร, 2561) กล่าวคือ แม้การเรียนการคิดเชิงคำนวณมักเกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ และการเขียนโปรแกรม แต่ควรต้องออกแบบให้เหมาะสมกับช่วงวัยของเด็ก โดยไม่จำเป็นต้องใช้คอมพิวเตอร์ (Grover and Pea, 2018) การคิดเชิงคำนวณในระดับปฐมวัยจึงไม่ใช้การเขียนโปรแกรมบนคอมพิวเตอร์ แต่เป็นเรื่องของการปลูกฝังกระบวนการคิดให้กับเด็กปฐมวัย (ภาณุพงศ์ อินมณี, 2562, สื่อออนไลน์)

คณิตศาสตร์เป็นวิชาพื้นฐานสำคัญวิชาหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญทั้งในการเรียนรู้ และมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551, หน้า 2) เด็กที่ได้รับการเตรียมความพร้อมทักษะพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์ และการอ่านมักจะเรียนได้ดีกว่าเมื่อเข้าเรียนชั้นประถมศึกษา และพบว่าทักษะด้านคณิตศาสตร์เกี่ยวข้องกับการทำนายความสามารถในอนาคตได้มากที่สุด ตามด้วยทักษะการอ่านและสมาธิ (สถาบันราชานุกูล, 2557, หน้า 14) ดังนั้น การจัดประสบการณ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยควรจัดในรูปของกิจกรรมแบบบูรณาการกับกิจวัตรและกิจกรรมประจำวัน ผ่านการเล่น เพื่อให้เด็กเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ครูหรือผู้ที่มีหน้าที่อบรมเลี้ยงดูและพัฒนาเด็กควรจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยคำนึงถึงความเหมาะสม และความสอดคล้องกับวุฒิภาวะของเด็ก (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2563, หน้า 60)

กล่าวได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นจุดเริ่มต้นของศาสตร์สาขาอื่น ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหา ไม่ว่าจะเป็นการแก้ปัญหาด้านคอมพิวเตอร์ทั้งโดยใช้ผังงานและการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์จำเป็นต้องนำความรู้และทักษะด้านกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ (มานิชญ์ แสงศิริ, 2562, สื่อออนไลน์) การนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์ร่วมด้วยในการแก้ปัญหาโดยใช้การคิดเชิงคำนวณจะช่วยลดความซับซ้อนของการเรียงลำดับชุดคำสั่ง และช่วยให้ทำงานได้รวดเร็วขึ้น (ศิลา, 2563, สื่อออนไลน์) การฝึกฝนกระบวนการคิดเชิงคำนวณและการลงมือทำอย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ได้เรียนรู้โครงสร้างของคำตอบและความคิดผ่านการแก้ไขปัญหาในขั้นตอนดำเนินการต่าง ๆ ช่วยให้เรียนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิชาอื่น ๆ ง่ายขึ้น เข้าใจได้รวดเร็วขึ้น เพราะหลักการคิดเชิงคำนวณกับหลักคณิตศาสตร์เป็นอะไรที่คล้ายกัน ทำให้ช่วยให้เข้าใจหลักการและสามารถจับประเด็นได้ดีขึ้น (สรวงมณธ์ สิทธิสมาน, 2562, สื่อออนไลน์) เช่นเดียวกับการส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาการ

คำนวณในระดับอนุบาล ควรเริ่มต้นจากการปูพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์โดยทั่วไปให้กับเด็กก่อน โดยจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบบูรณาการผ่านการเล่นร่วมกันในลักษณะต่าง ๆ เมื่อเด็กมีพื้นฐานแล้วจึงจัดประสบการณ์เรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดเชิงคำนวณซึ่งเป็นแนวคิดและทักษะของการเรียนรู้วิทยาการคอมพิวเตอร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2563, หน้า 32) ได้เรียนรู้การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ สามารถนำแนวคิดเชิงคำนวณไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน การบูรณาการกับวิชาอื่น และการเขียนโปรแกรมต่อไป (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2562)

ธรรมชาติของเด็กปฐมวัยนั้นชอบที่จะเล่นและสำรวจสิ่งต่าง ๆ อยู่แล้ว การส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหาโดยใช้กิจกรรมเพื่อสนับสนุนให้เด็กได้ฝึกใช้แนวคิดเชิงคำนวณและแนวคิดทางคณิตศาสตร์ควบคู่กันไป จะกระตุ้นให้เด็กมีทักษะที่ดีขึ้นและมีความสุขในการเรียนรู้ (Thorson, 2018, Online) ประกอบกับในช่วงอายุ 5-6 ปี เด็กเริ่มก้าวไปสู่การคิดอย่างมีเหตุผล โดยไม่ยึดอยู่เพียงแค่การรับรู้เท่านั้น เด็กจะเริ่มมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ รอบตัวดีขึ้น ครูจึงควรปลูกฝังให้เด็กเป็นคนที่รู้จักคิด ฝึกให้สังเกตสิ่งรอบตัว ให้ความสนใจในสิ่งที่เด็กทำ ให้เด็กได้มีโอกาสเรียนรู้จากการลองผิดลองถูกในเรื่องต่าง ๆ ให้เด็กได้ฝึกคิดแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยตัวเอง โดยอยู่บนพื้นฐานของการใช้เหตุผลและความถูกต้องเหมาะสม ผ่านการจัดกิจกรรมให้เด็กได้สนทนา อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น เชิญวิทยากรมาพูดคุยกับเด็ก ค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ทดลอง ศึกษานอกสถานที่ ประกอบอาหาร เล่นเกมการศึกษา เพื่อฝึกการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ทั้งที่เป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2561, หน้า 63)

เกมการศึกษา เป็นเกมการเล่นที่ช่วยพัฒนาสติปัญญา ช่วยส่งเสริมให้เด็กเกิดการเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐานของการศึกษา รู้จักสังเกต คิดหาเหตุผล และเกิดความคิดรวบยอด เกี่ยวกับสิรูปราง จำนวน ประเภท และความสัมพันธ์เกี่ยวกับพื้นที่ ระยะ มีกฎเกณฑ์กติกาต่าง ๆ เด็กสามารถเล่นคนเดียวหรือเล่นเป็นกลุ่มได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2563, หน้า 79) โดยมีจุดประสงค์เพื่อฝึกทักษะการสังเกต จำแนก และเปรียบเทียบ ฝึกการแยกประเภท การจัดหมวดหมู่ ส่งเสริมการคิดหาเหตุผล และตัดสินใจแก้ปัญหา ส่งเสริมให้เด็กเกิดความคิดรวบยอดกับสิ่งที่ได้เรียนรู้หรือทบทวนเนื้อหาที่ได้เรียนรู้ ส่งเสริมการประสานสัมพันธ์ระหว่างมือกับตา และเพื่อปลูกฝังคุณธรรมและจริยธรรมต่าง ๆ เช่น ความรับผิดชอบ และความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ เกมการศึกษาที่เหมาะสมสำหรับเด็ก 3-6 ปี เช่น เกมจับคู่ เกมภาพตัดต่อ เกมวางภาพต่อปลาย (โดมิโน) เกมเรียงลำดับ เกมจัดหมวดหมู่ เกมศึกษารายละเอียดของภาพ (ลอตโต) เกมจับคู่แบบตารางสัมพันธ์ (เมตริกเกม) และเกมพื้นฐานการบวก เป็นต้น ในระยะแรก การจัดประสบการณ์โดยใช้

เกมการศึกษา ควรเริ่มสอนโดยใช้ของจริง โดยครูอาจให้เด็กหมุนเวียนเข้ามาเล่นเกมกับครูที่ละกลุ่ม หรือสอนทั้งชั้นตามความเหมาะสม กล่าวได้ว่า เกมการศึกษาเป็นหนึ่งในเครื่องมือการจัดการเรียนรู้ที่จัดขึ้น เพื่อให้เด็กได้เกิดการเรียนรู้และพัฒนาทักษะต่าง ๆ จากการเล่น และการลงมือทำ และสำหรับเด็กปฐมวัยนั้น เกมการศึกษาเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญต่อการฝึกทักษะ เพราะจะช่วยให้เด็กเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งที่เรียนมีทักษะการสังเกต และคิดหาเหตุผลที่ดี

จากผลการประเมินความพร้อมด้านพัฒนาการเด็ก (DTVP-2) ระดับอนุบาล 3 โรงเรียนต้นกล้า ปีการศึกษา 2563 พบว่า ความสามารถในการรับรู้การคงที่ของรูปทรง อยู่ในช่วงต่ำกว่าค่าเฉลี่ย เด็กยังไม่สามารถหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เกณฑ์ความเหมือน ความแตกต่าง และความสัมพันธ์รวม เมื่อสิ่งต่าง ๆ มีลักษณะหรือรูปทรงที่เปลี่ยนแปลงไปตามมุมมอง ลำดับ หรือแตกต่างกันที่รายละเอียดย่อยได้อย่างสม่ำเสมอ ทั้งนี้ อาจเป็นผลมาจาก เด็กได้รับโอกาสในการฝึกประสบการณ์ในด้านนี้ค่อนข้างน้อย หรือขาดการส่งเสริมอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น ครูผู้สอน และผู้ที่เกี่ยวข้องจึงต้องเร่งหาแนวทางส่งเสริมให้กับเด็กปฐมวัยให้ได้มีประสบการณ์การหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ ที่มีลักษณะเหมือนกัน สัมพันธ์กัน หรือแตกต่างกัน เช่น สี รูปร่าง ขนาด ตำแหน่ง และทิศทาง อย่างต่อเนื่อง ผ่านการจัดกิจกรรมเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ในด้านการจำแนก และการเรียงลำดับ ให้เด็กได้คัดแยก จัดกลุ่ม และสิ่งต่าง ๆ อย่างสมเหตุสมผล โดยใช้เกณฑ์ความเหมือน ความแตกต่าง และความสัมพันธ์รวมในการจำแนกสิ่งต่าง ๆ และได้หาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ สองสิ่งหรือสองกลุ่มขึ้นไปที่มีลักษณะร่วมกัน แล้วนำมาจัดเรียงโดยมีจุดเริ่มต้นและทิศทาง ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญที่ใช้ในการจำแนกรูปเรขาคณิต การสังเกตแบบรูปของสิ่งต่าง ๆ การเรียงลำดับกิจกรรมหรือเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันตามช่วงเวลา การเรียงลำดับจำนวนของสิ่งต่าง ๆ และการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบภูมิอย่างง่ายในระดับชั้นที่สูงขึ้น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2563, หน้า 67-68)

ดังนั้น เพื่อให้เด็กปฐมวัยมีพัฒนาการสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร การศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 ซึ่งเด็กปฐมวัยทุกคนต้องได้รับการพัฒนาอย่างเป็นองค์รวม โดยพัฒนาอย่างรอบด้านและสมดุล ไปพร้อมกับการเตรียมความพร้อมด้านทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณ เพื่อให้เด็กมีคุณลักษณะของคนไทย 4.0 สามารถคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบตั้งแต่ระดับอนุบาล เป็นรากฐานของการสร้างนวัตกรรมทางเทคโนโลยี และนวัตกรรมรุ่นใหม่ที่จะนำประเทศไปสู่การพัฒนาตามนโยบายไทยแลนด์ 4.0 ต่อไป (กระทรวงศึกษาธิการ, 2563, หน้า 2) ผู้วิจัยจึงมีความสนใจทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนา

เกมการศึกษาเป็นสื่อการสอนให้เด็กได้เรียนรู้ผ่านการเล่น เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย ระดับอนุบาล 3 อายุ 5-6 ปี

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของเกมการศึกษาที่ส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย ก่อนและหลังจัดประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษา
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษาและกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบปกติ

สมมติฐานของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีสมมติฐาน ดังนี้

1. เกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย มีค่าดัชนีประสิทธิผลสูงกว่า .70
2. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษามีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษามีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณกลุ่มทดลอง สูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ขอบเขตของการวิจัย

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา ทำการวิจัยโดยพัฒนาเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย หน่วยที่ 1 My Home & Family หน่วยที่ 2 World of Nature และหน่วยที่ 3 Travel ในแต่ละหน่วยมี 4 แผน รวมทั้งหมด 12 แผน ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 วัน วันละ 40 นาที รวม 12 ครั้ง ซึ่งแต่ละหน่วยการเรียนรู้ได้ศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ 2 ด้าน คือ การจำแนก และการเรียงลำดับ และทักษะการคิดเชิงคำนวณ 4 ด้าน

คือ การแบ่งปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อย การพิจารณารูปแบบ การคิดเชิงนามธรรม และการออกแบบอัลกอริทึม

2. ประชากรของการวิจัยครั้งนี้ คือ เด็กระดับชั้นอนุบาล 3 อายุ 5-6 ปี โรงเรียนต้นกล้า อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

3. กลุ่มตัวอย่างมี 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง ได้แก่ เด็กชั้นอนุบาลปีที่ 3/1 และ 3/3 จำนวน 33 คน และกลุ่มควบคุม ได้แก่ เด็กชั้นอนุบาลปีที่ 3/2 และ 3/4 จำนวน 33 คน โรงเรียนต้นกล้า อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม

4. ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่

4.1 ตัวแปรอิสระ คือ การจัดประสบการณ์เรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษา

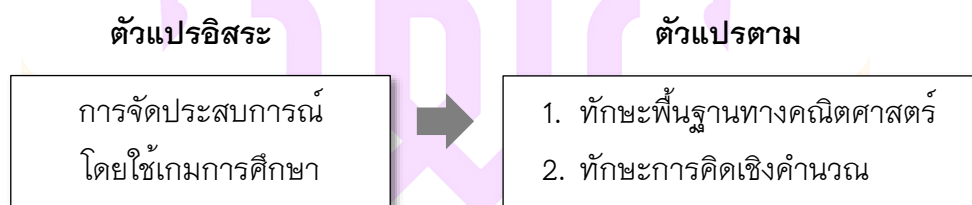
4.2 ตัวแปรตาม คือ

4.2.1 ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

4.2.2 ทักษะการคิดเชิงคำนวณ

5. การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

กรอบแนวคิดของการวิจัย



ภาพ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

เด็กปฐมวัย หมายถึง เด็กนักเรียนชาย-หญิง อายุ 5-6 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ระดับชั้นอนุบาล 3 โรงเรียนต้นกล้า อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

เกมการศึกษา หมายถึง เกมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และทักษะการคิดเชิงคำนวณ (Computational thinking) ของนักเรียนชั้นอนุบาล 3 โรงเรียนต้นกล้า อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ประกอบด้วยเกมการศึกษา 5 ประเภท ได้แก่ เกมการต่อภาพ ให้สมบูรณณ์ เกมการจัดหมวดหมู่ เกมการหาความสัมพันธ์ เกมการเรียงลำดับ และเกมการจับคู่

ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถพื้นฐานของเด็กปฐมวัยทางด้านคณิตศาสตร์ อันเป็นพื้นฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา โดยการวิจัยครั้งนี้ ได้ศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ 2 ด้าน ได้แก่ การจำแนก และการเรียงลำดับ

ทักษะการคิดเชิงคำนวณ หมายถึง กระบวนการวิเคราะห์ปัญหา ที่ช่วยทำให้ปัญหาที่ซับซ้อนเข้าใจได้ง่ายขึ้น และเพื่อให้ได้แนวทางหาคำตอบอย่างเป็นขั้นตอนที่สามารถนำไปปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2563) มีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ส่วน ได้แก่

1. การแบ่งปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อย (Decomposition) หมายถึง ทักษะการแยกส่วนประกอบ การแบ่งงานออกเป็นส่วนย่อย หรือแตกปัญหาที่ซับซ้อนให้เป็นปัญหาย่อยที่มีขนาดเล็กลงและซับซ้อนน้อยลง

2. การพิจารณารูปแบบ (Pattern Recognition) หมายถึง ทักษะการหาความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้อง แนวโน้ม และลักษณะทั่วไปของสิ่งต่าง ๆ เพื่อให้เห็นรูปแบบของการจัดลำดับ และการกระทำซ้ำอย่างต่อเนื่อง

3. การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) หมายถึง ทักษะการคัดแยกรายละเอียดที่สำคัญและจำเป็นออกจากรายละเอียดที่ไม่สำคัญหรือไม่จำเป็นออกจากงานหรือปัญหา เพื่อให้ได้ข้อมูลที่จำเป็นและเพียงพอในการแก้ปัญหา

4. การออกแบบอัลกอริทึม (Algorithm) หมายถึง ทักษะการหาคำตอบให้เป็นขั้นตอนที่สามารถนำไปปฏิบัติตามเพื่อแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง ง่ายต่อการทำความเข้าใจ และมีลำดับขั้นตอนชัดเจน

ประโยชน์ที่จะได้รับการวิจัย

1. เด็กได้พัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณ เพื่อให้สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ ในปัญหาในชีวิตประจำวันด้วยเหตุผลอย่างเป็นขั้นเป็นตอน

2. ได้แนวทางการส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยโดยใช้เกมการศึกษา

3. เป็นแนวทางสำหรับครูในการออกแบบแผนการจัดประสบการณ์เรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณ

4. เป็นการเตรียมความพร้อมสำหรับการพัฒนาเด็กปฐมวัยยุค 4.0 ให้สามารถนำทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณมาสร้างผลงานหรือนวัตกรรมได้

5. เป็นการเตรียมเยาวชนให้เป็นพลเมืองที่มีความพร้อมในยุคเศรษฐกิจดิจิทัล ซึ่งจะ
เป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศต่อไป



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียดต่าง ๆ ดังนี้

1. ทฤษฎีการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย
2. หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พ.ศ. 2560 สำหรับเด็กอายุ 3–6 ปี
3. การเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับปฐมวัย
4. ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
5. ทักษะการคิดเชิงคำนวณ
6. เกมการศึกษา
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับเด็กปฐมวัย

การเรียนรู้ (Learning) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงพฤติกรรมเพื่อตอบสนองต่อสถานการณ์ที่ได้รับ การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่สังเกตได้ ในการศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้ นักจิตวิทยาแสดงแนวความคิดหรือกำหนดทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับเด็กปฐมวัยไว้หลากหลาย แบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม (สุภาภรณ์ บัณฑิตย์, 2556, หน้า 77-83, สืบออนไลน์) ดังนี้

1. นักจิตวิทยาากลุ่มทฤษฎีการเรียนรู้แนวพฤติกรรมนิยม (Behaviorists Theory)

นักจิตวิทยาในกลุ่มนี้จะศึกษาเรียนรู้ในลักษณะของความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้า (Stimulus) และปฏิกิริยาตอบสนอง (Response) โดยพบว่าการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นได้จากการมีสิ่งเร้า และการมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้า นักจิตวิทยาในกลุ่มนี้ ได้แก่ ธอร์นไดค์ (Thorndike) พافلอฟ (Pavlov) และสกินเนอร์ (Skinner)

1.1 แนวความคิดของธอร์นไดค์ (Thorndike) สรุปลงเป็นทฤษฎีที่เรียกว่า ทฤษฎีเชื่อมโยง (Association Theory) หรือ “ทฤษฎีการเรียนรู้แบบลองผิดลองถูก” จากการทดลอง สรุปลงเป็นทฤษฎีการเรียนรู้ได้ว่า เมื่อมีสิ่งหนึ่งมาเร้า จะมีปฏิกิริยาตอบสนองหลาย ๆ อย่าง

จนกว่าจะสามารถเลือกปฏิกิริยาตอบสนองอันที่ดีที่สุดไว้ใช้ในคราวต่อไปได้ จึงจะถือว่าเกิดการเรียนรู้ กฎการเรียนรู้ของธอร์นไดค์ ประกอบด้วย

1.1.1 กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) กล่าวว่า

- 1) ถ้าบุคคลมีความพร้อมที่จะเรียนรู้แล้วได้เรียน จะเกิดความพอใจ
- 2) ถ้าบุคคลพร้อมที่จะเรียนรู้แล้วไม่ได้เรียน จะเกิดความรำคาญใจ
- 3) ถ้าบุคคลไม่พร้อมที่จะเรียนรู้แล้วถูกบังคับให้เรียน จะเกิดความ

รำคาญใจ

1.1.2 กฎแห่งผล (Law of Effect) กล่าวว่า ผลแห่งปฏิกิริยาตอบสนองใดเป็นที่พอใจบุคคลย่อมกระทำการปฏิริยานั้นซ้ำอีก แต่ผลของปฏิกิริยาใดไม่เป็นที่พอใจ บุคคลจะหลีกเลี่ยงไม่กระทำการปฏิริยานั้นซ้ำอีก

1.1.3 กฎแห่งการฝึกฝน (Law of Exercise) กล่าวว่า พฤติกรรมใดที่มีโอกาสกระทำซ้ำ ๆ บ่อย ๆ และมีการปรับปรุงอยู่เสมอ ย่อมก่อให้เกิดความคล่องแคล่ว สิ่งใดที่ทอดทิ้งไปนานย่อมกระทำไม่ได้ดีเหมือนเดิม หรืออาจทำให้ลืมได้

จากทฤษฎีและกฎการเรียนรู้ของธอร์นไดค์ สามารถประมวลเป็นแนวคิดเพื่อประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้แก่เด็กปฐมวัย ดังนี้

1. การเรียนรู้บางสิ่งบางอย่างอาจเกิดขึ้นได้จากการลองผิดลองถูก และเมื่อพบทางที่ถูกต้องแล้ว เด็กจะนำเอาวิธีนั้นไปใช้ในการแก้ปัญหาประเภทเดียวกันที่เกิดขึ้นอีกครั้งหนึ่ง การเรียนรู้โดยวิธีนี้ เด็กจะสามารถหาวิธีการแก้ปัญหาได้ด้วยตัวเอง ซึ่งจะช่วยให้เกิดความเข้าใจและจดจำไปได้นาน แต่สิ่งที่ต้องระวังคือ จะต้องพิจารณาถึงสิ่งที่จะให้เด็กเรียนรู้ว่ายากเกินไปหรือไม่

2. การเรียนรู้ที่จะให้ผลอย่างมีประสิทธิภาพนั้น จะต้องเกิดจากการที่ผู้เรียนมีความพร้อมที่จะเรียนรู้ หากเด็กยังไม่มีความพร้อมก็ต้องหาวิธีทำให้เด็กพร้อมเสียก่อน การเรียนรู้นั้นจึงจะดำเนินไปด้วยดี

3. การเรียนรู้นั้นจะต้องทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ดังนั้น เมื่อให้เด็กทำกิจกรรมใดก็ต้องให้เด็กรู้ผลของกิจกรรมหรืองานที่ทำนั้น เพื่อที่จะทำให้เด็กรู้ว่าผลที่ได้นั้นเหมาะสมถูกต้องหรือไม่ต้องแก้ไขอย่างไร

4. เมื่อเรียนรู้ในเรื่องใดแล้ว การทบทวนและฝึกฝนจะทำให้เกิดความเข้าใจสามารถจดจำและมีความชำนาญยิ่งขึ้น

1.2 แนวคิดของพัลลอฟ (Pavlov) และสกินเนอร์ (Skinner) ได้ร่วมกันสร้างทฤษฎีที่เรียกว่า ทฤษฎีการเรียนรู้แบบวางเงื่อนไข จากการทดลองสรุปเป็นทฤษฎีการเรียนรู้ได้ว่า

ปฏิกิริยาตอบสนองอย่างหนึ่งมิได้เกิดจากสิ่งเร้าเพียงอย่างเดียว สิ่งเร้าอื่นย่อมทำให้เกิดปฏิกิริยาตอบสนองอันเดิมได้ ถ้ามีการวางเงื่อนไขที่ถูกต้องหรือถ้ามีการให้รางวัล

จากทฤษฎีของพัฟลอฟและสกินเนอร์ สามารถประมวลเป็นแนวคิดเพื่อประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้แก่เด็กปฐมวัย ดังนี้

1.2.1 การเรียนการสอนจะต้องมีอุปกรณ์การสอนทุกครั้ง เพราะจะเป็นสิ่งเร้าให้เกิดความสนใจและเข้าใจเรื่องราวต่าง ๆ ได้ดี โดยเฉพาะอุปกรณ์สำหรับเด็กปฐมวัยจะต้องเป็นอุปกรณ์ที่เด็กสัมผัสได้ จึงจะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี

1.2.2 ในการสอนควรใช้วิธีสอนหลาย ๆ วิธี เพราะเด็กแต่ละคนอาจจะเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน

1.2.3 ถ้าหากเด็กทำกิจกรรมและได้ผลงานที่ดี ผู้ใหญ่จะต้องชมเชยให้กำลังใจ แต่ถ้าเด็กแสดงพฤติกรรมไม่ดีก็ควรตักเตือน เพื่อให้รู้ว่าสิ่งใดควรปฏิบัติและสิ่งใดไม่ควรปฏิบัติ

1.2.4 บรรยากาศในการเรียนต้องดี ทั้งสิ่งแวดล้อมและท่าทีของครู เพราะจะทำให้เด็กสบายใจ และเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้

2. นักจิตวิทยากลุ่มทฤษฎีการเรียนรู้แนวปัญญานิยม (Cognitive Theory)

นักจิตวิทยากลุ่มนี้ได้ขยายขอบเขตของความคิดที่เน้นทางด้านพฤติกรรมออกไปสู่กระบวนการทางความคิด ซึ่งเป็นกระบวนการภายในสมอง โดยเชื่อว่าการเรียนรู้ของมนุษย์ไม่ใช่เรื่องของพฤติกรรมที่เกิดจากกระบวนการตอบสนองต่อสิ่งเร้าเพียงเท่านั้น การเรียนรู้ของมนุษย์มีความซับซ้อนยิ่งไปกว่านั้น การเรียนรู้เป็นกระบวนการทางความคิดที่เกิดจากการสะสมข้อมูล การสร้างความหมาย และความสัมพันธ์ของข้อมูล และการดึงข้อมูลออกมาใช้ในการกระทำและการแก้ปัญหาต่าง ๆ การเรียนรู้เป็นกระบวนการทางสติปัญญาของมนุษย์ในการที่จะสร้างความรู้ความเข้าใจให้แก่ตนเอง

2.1 ทฤษฎีของกลุ่มเกสตัลท์ (Gestalt Theory) นักจิตวิทยาคนสำคัญของทฤษฎีนี้ คือ แมกซ์ เวิร์ทไมเออร์ (Max Wertheimer) วูล์ฟแกงด์ โคห์เลอร์ (Wolfgang Kohler) เคิร์ท คอฟฟ์กา (Kurt Kofka) จากผลการทดลองสรุปเป็นทฤษฎีว่า ในการเรียนรู้หรือการแก้ปัญหา สิ่งหนึ่งสิ่งใด มนุษย์จะพิจารณาโครงสร้างของปัญหาโดยส่วนรวมทุกแง่มุมเสียก่อน จากนั้นจะแยกส่วนรวมเป็นส่วนย่อยเพื่อพิจารณาดูความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยนั้น ๆ ให้แจ่มแจ้งโดยใช้ประสบการณ์เดิมมาช่วย จนในที่สุดจะเกิดความคิดหรือเห็นช่องทางในการแก้ปัญหานั้นโดยฉับพลัน เรียกว่า เกิดการหยั่งเห็น (Insight) และเกิดการเรียนรู้

จากทฤษฎีของกลุ่มเกสตัลท์ สามารถประมวลเป็นแนวคิดเพื่อประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้แก่เด็กปฐมวัย ดังนี้

2.1.1 การเรียนรู้สิ่งใด ๆ ก็ตาม บุคคลจะต้องมีประสบการณ์หรือความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียนรู้ใหม่นั้น ๆ

2.1.2 ควรสอนให้เด็กรู้จักคิดหลาย ๆ อย่าง เช่น คิดอย่างมีเหตุผล คิดแบบจินตนาการ คิดอย่างสร้างสรรค์ การยกตัวอย่างหรือการตั้งคำถาม เพื่อสอนให้เด็กรู้จักวิเคราะห์ สังเกต แยกแยะเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่าง ซึ่งเมื่อเด็กรู้จักคิดวิเคราะห์แล้ว จึงสอนให้รู้จักนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในโอกาสต่อไป เพราะการสอนให้เด็กรู้จักคิดจะนำไปสู่การแสวงหาแนวทางเพื่อการแก้ปัญหาในที่สุด

2.2 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา (Intellectual Development Theory)

นักจิตวิทยาคนสำคัญ คือ เพียเจต์ (Piaget) และบรูเนอร์ (Bruner) ได้สร้างทฤษฎีซึ่งเป็นที่ยอมรับกันมากในระหว่างนักจิตวิทยาการเรียนรู้ และนำมาประยุกต์ใช้กันมากกับการเรียนการสอน

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget) เน้นความสำคัญของการเข้าใจธรรมชาติและพัฒนาการของเด็กมากกว่าการกระตุ้นเด็กให้มีพัฒนาการเร็วขึ้น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551, หน้า 158-164 อ้างอิงใน ธัญพร พุยบัวค้อ, 2562, หน้า 22-24) มีสาระสำคัญสรุปได้ดังนี้

1. พัฒนาการทางสติปัญญาของบุคคลตามวัยต่าง ๆ เป็นลำดับขั้น ดังนี้

1.1 ขั้นรับรู้ด้วยประสาทสัมผัส (Sensorimotor period) เป็นขั้นพัฒนาการในช่วง 0-2 ปี ความคิดของเด็กวัยนี้ขึ้นกับการรับรู้และการกระทำเด็กยึดตัวเองเป็นศูนย์กลาง ยังไม่สามารถเข้าใจความคิดของผู้อื่น

1.2 ขั้นตอนปฏิบัติการคิด (Preoperational period) เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 2-7 ปี ความคิดของเด็กวัยนี้ยังขึ้นอยู่กับรับรู้เป็นส่วนใหญ่ ยังไม่สามารถที่จะใช้เหตุผลอย่างลึกซึ้ง แต่สามารถเรียนรู้และใช้สัญลักษณ์ได้

2. กระบวนการทางสติปัญญา มีลักษณะดังนี้

2.1 การซึมซับหรือการดูดซึม (assimilation) เป็นกระบวนการทางสมองในการรับประสบการณ์เรื่องราวและข้อมูลต่าง ๆ เข้ามาสะสม เก็บไว้เพื่อใช้เป็นประโยชน์ต่อไป

2.2 การปรับและจัดระบบ (accommodation) คือกระบวนการทางสมองในการปรับประสบการณ์เดิมและประสบการณ์ใหม่ให้เข้ากัน เป็นระบบหรือเครือข่ายทางปัญญาที่ตนสามารถเข้าใจได้ เกิดเป็นโครงสร้างทางปัญญาใหม่ขึ้น

2.3 การเกิดความสมดุล (equilibration) เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นจากขั้นของการปรับ หากการปรับเป็นไปอย่างผสมผสานกลมกลืนก็จะก่อให้เกิดสภาพที่มีความสมดุลขึ้น

หากบุคคลไม่สามารถปรับประสบการณ์ใหม่และประสบการณ์เดิมให้เข้ากันได้ ก็จะทำให้เกิดความไม่สมดุลขึ้น ซึ่งก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญาขึ้นในตัวบุคคล

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ (Bruner) เชื่อว่ามนุษย์เลือกที่จะรับรู้สิ่งที่ตนเองสนใจ และการเรียนรู้เกิดจากกระบวนการค้นพบด้วยตัวเอง (discovery learning) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551, หน้า 158-164 อ้างอิงใน ธีรพร ผุ่ยบัวดอ, 2562, หน้า 24-25) แบ่งได้เป็น 3 ชั้น ได้แก่

1. ชั้นการเรียนรู้จากการกระทำ (Enactive Stage) คือ ชั้นของการเรียนรู้จากการใช้ประสาทสัมผัสรับรู้สิ่งต่าง ๆ การลงมือกระทำช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้ดี การเรียนรู้เกิดจากการกระทำ
2. ชั้นการเรียนรู้จากความคิด (Iconic Stage) เป็นชั้นที่เด็กสามารถสร้างมโนภาพในใจได้ และสามารถเรียนรู้จากภาพแทนของจริงได้
3. ชั้นการเรียนรู้สัญลักษณ์และนามธรรม (Symbolic Stage) เป็นชั้นการเรียนรู้สิ่งที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรมได้

จากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา สามารถประมวลเป็นแนวคิดเพื่อประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้แก่เด็กปฐมวัย ดังนี้

1. การจัดหลักสูตรและการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับระดับความพร้อมของผู้เรียน และสอดคล้องกับพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนจะช่วยให้การเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพ
2. การคิดแบบหยั่งรู้ (intuition) เป็นการคิดหาเหตุผลอย่างอิสระที่สามารถพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ได้
3. แรงจูงใจภายในเป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้
4. พัฒนาการเป็นสิ่งที่ไปตามธรรมชาติ ไม่ควรที่จะเร่งเด็กให้ข้ามจากพัฒนาการขั้นหนึ่งไปสู่อีกขั้นหนึ่ง เพราะจะทำให้เกิดผลเสียแก่เด็ก การจัดประสบการณ์ส่งเสริมพัฒนาการของเด็กในช่วงที่เด็กกำลังพัฒนาไปสู่ขั้นที่สูงกว่า สามารถช่วยให้เด็กพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว

สรุปได้ว่า การเรียนรู้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมโดยอาศัยประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ได้รับ และการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญต่อการพัฒนาการของแต่ละบุคคล เพราะการเรียนรู้จะทำให้เด็กสามารถปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิต สามารถปรับพฤติกรรมให้เหมาะสมกับสถานการณ์เพื่อเอาชนะอุปสรรคต่าง ๆ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมนี้จะทำให้เด็ก

เผชิญกับสภาพการณ์เดียวกันในครั้งต่อมาด้วยพฤติกรรมที่แตกต่างไปจากเดิม การเรียนรู้ของเด็ก จึงต้องอาศัยการที่เด็กได้รับประสบการณ์ตรงอันจะนำไปสู่ความรู้ความเข้าใจ (สุภาภรณ์ บัณฑิตย์, 2556, หน้า 83) ดังนั้น ครูจึงควรพิจารณาการจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีผล ต่อการเรียนรู้ของเด็กอย่างเหมาะสม รวมถึงการจัดโครงสร้างของความรู้ให้มีความสัมพันธ์ และสอดคล้องกับพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก

หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พ.ศ. 2560 สำหรับเด็กอายุ 3–6 ปี

หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย สำหรับเด็กอายุ 3–6 ปี เป็นการจัดการศึกษาในลักษณะ การอบรมเลี้ยงดูและให้การศึกษา เด็กจะได้รับการพัฒนาทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญา ตามวัยและความสามารถของแต่ละบุคคล

1. หลักการ

เด็กทุกคนมีสิทธิที่จะได้รับการอบรมเลี้ยงดูและการส่งเสริมพัฒนาการ ตามอนุสัญญาว่าด้วยสิทธิเด็ก ตลอดจนได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสม ด้วยปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างเด็กกับพ่อแม่ เด็กกับผู้สอน เด็กกับผู้เลี้ยงดู หรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับการอบรมเลี้ยงดู การพัฒนา และการให้การศึกษาแก่เด็กปฐมวัย เพื่อให้มีโอกาสพัฒนาตนเอง ตามลำดับขั้นของการพัฒนาการทุกด้าน อย่างเป็นองค์รวม มีคุณภาพ และเต็มตามศักยภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, หน้า 4) โดยกำหนดหลักการ ดังนี้

- 1.1 ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้และพัฒนาการที่ครอบคลุมเด็กปฐมวัยทุกคน
- 1.2 ยึดหลักการอบรมเลี้ยงดูและให้การศึกษาที่เน้นเด็กเป็นสำคัญ โดยคำนึงถึง ความแตกต่างระหว่างบุคคล และวิถีชีวิตของเด็กตามบริบทของชุมชน สังคม และวัฒนธรรมไทย
- 1.3 ยึดพัฒนาการและการพัฒนาเด็กโดยองค์รวม ผ่านการเล่นอย่างมีความหมาย และมีกิจกรรมที่หลากหลาย ได้ลงมือทำในสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ เหมาะสมกับวัย และมีการพักผ่อนเพียงพอ
- 1.4 จัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้เด็กมีทักษะชีวิต และสามารถปฏิบัติตนตามหลัก ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เป็นคนดี มีวินัย และมีความสุข
- 1.5 สร้างความรู้ ความเข้าใจ และประสานความร่วมมือในการพัฒนาเด็ก ระหว่าง สถานศึกษากับพ่อแม่ ครอบครัว ชุมชน และทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเด็กปฐมวัย

2. จุดมุ่งหมาย

หลักสูตรการศึกษาปฐมวัยมุ่งให้เด็กมีพัฒนาการตามวัยเต็มศักยภาพ และมีความพร้อมในการเรียนรู้ต่อไป (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, หน้า 26) จึงกำหนดจุดมุ่งหมายเพื่อให้เกิดกับเด็กเมื่อจบการศึกษาระดับปฐมวัย ดังนี้

- 2.1 ร่างกายเจริญเติบโตตามวัย แข็งแรง และมีสุขนิสัยที่ดี
- 2.2 สุขภาพจิตดี มีสุนทรียภาพ มีคุณธรรม จริยธรรม และจิตใจที่ดีงาม
- 2.3 มีทักษะชีวิตและปฏิบัติตนตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีวินัย และอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข
- 2.4 มีทักษะการคิด การใช้ภาษาสื่อสาร และการแสวงหาความรู้ได้เหมาะสมกับวัย

3. สาระการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้ เป็นสื่อสารในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับเด็ก เพื่อส่งเสริมพัฒนาการเด็กทุกด้านให้เติบโตตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่กำหนด ดังนี้

3.1 ประสบการณ์สำคัญ เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนนำไปใช้ในการออกแบบการจัดประสบการณ์ให้เด็กปฐมวัยเรียนรู้ ลงมือปฏิบัติ และได้รับการส่งเสริมพัฒนาการครอบคลุมทุกด้าน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, หน้า 34) ดังนี้

3.1.1 ประสบการณ์สำคัญที่ส่งเสริมพัฒนาการด้านร่างกาย เป็นการสนับสนุนให้เด็กมีโอกาสพัฒนาการใช้กล้ามเนื้อใหญ่ กล้ามเนื้อเล็ก และการประสานสัมพันธ์ระหว่างกล้ามเนื้อและระบบประสาท ในการทำกิจวัตรประจำวันหรือทำกิจกรรมต่าง ๆ และสนับสนุนให้เด็กมีโอกาสดูแลสุขภาพและสุขอนามัย สุขนิสัย และการรักษาความปลอดภัย

3.1.2 ประสบการณ์สำคัญที่ส่งเสริมพัฒนาการด้านอารมณ์ จิตใจ เป็นการสนับสนุนให้เด็กได้แสดงออกทางอารมณ์และความรู้สึกของตนเองที่เหมาะสมกับวัย ตระหนักถึงลักษณะพิเศษเฉพาะที่เป็นอัตลักษณ์ ความเป็นตัวของตัวเอง มีความสุข ร่าเริง แจ่มใส การเห็นอกเห็นใจผู้อื่น ได้พัฒนาคุณธรรมจริยธรรม สุนทรียภาพ ความรู้สึกที่ดีต่อตนเอง และความเชื่อมั่นในตนเองขณะปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ

3.1.3 ประสบการณ์สำคัญที่ส่งเสริมพัฒนาการด้านสังคม เป็นการสนับสนุนให้เด็กได้มีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับบุคคลและสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ รอบตัวจากการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ผ่านการเรียนรู้ทางสังคม เช่น การเล่น การทำงานร่วมมือผู้อื่น การปฏิบัติกิจวัตรประจำวัน การแก้ปัญหาข้อขัดแย้งต่าง ๆ

3.1.4 ประสบการณ์สำคัญที่ส่งเสริมพัฒนาการด้านสติปัญญา เป็นการสนับสนุนให้เด็กได้รับรู้และเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัวผ่านการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม บุคคล

และสื่อต่าง ๆ ด้วยกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย เปิดโอกาสให้เด็กพัฒนาการใช้ภาษา จินตนาการความคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การคิดเชิงเหตุผล และการคิดรวบยอด เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ รอบตัว และมีความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ที่เป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ ในระดับที่สูงขึ้นต่อไป

3.2 สารที่ควรเรียนรู้ เป็นเรื่องราวรอบตัวเด็กที่นำมาเป็นสื่อกลางในการจัดกิจกรรม ให้เด็กเกิดแนวคิดหลังจากนำเสนอสารที่ควรรู้นั้น ๆ มาจัดประสบการณ์ให้เด็ก เพื่อให้บรรลุจุดหมาย ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ ไม่เน้นการท่องจำเนื้อหา ผู้สอนสามารถกำหนดรายละเอียดขึ้นเองให้สอดคล้อง กับวัย ความต้องการ และความสนใจของเด็ก โดยให้เด็กได้เรียนรู้ผ่านประสบการณ์สำคัญ ทั้งนี้ อาจยืดหยุ่นได้โดยคำนึงถึงประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมในชีวิตจริงของเด็ก (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, หน้า 39) ดังนี้

3.2.1 เรื่องราวเกี่ยวกับตัวเด็ก เด็กควรเรียนรู้ชื่อ นามสกุล รูปร่างหน้าตา อวัยวะต่าง ๆ วิธีระมัดระวังร่างกายให้สะอาด และมีสุขภาพอนามัยที่ดี การรับประทานอาหาร ที่เป็นประโยชน์ การระมัดระวังความปลอดภัยของตนเองจากผู้อื่นและภัยใกล้ตัว รวมทั้ง การปฏิบัติต่อผู้อื่นอย่างปลอดภัย การเคารพสิทธิของตนเองและผู้อื่น การกำกับตนเอง การตระหนักรู้เกี่ยวกับตนเอง ความภาคภูมิใจในตนเอง การแสดงออกทางอารมณ์และความรู้สึก อย่างเหมาะสม การแสดงมารยาทที่ดี การมีคุณธรรมจริยธรรม

3.2.2 เรื่องราวเกี่ยวกับบุคคลและสถานที่แวดล้อมเด็ก เด็กควรเรียนรู้เกี่ยวกับ ครอบครัว สถานศึกษา ชุมชน และบุคคลต่าง ๆ ที่เด็กต้องเกี่ยวข้องหรือใกล้ชิด และมีปฏิสัมพันธ์ ในชีวิตประจำวัน สถานที่สำคัญ วันสำคัญ อาชีพของคนในชุมชน ศาสนา แหล่งวัฒนธรรม ในชุมชน สัญลักษณ์สำคัญของชาติไทย และการปฏิบัติตามวัฒนธรรมท้องถิ่นและความเป็นไทย หรือแหล่งเรียนรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่น

3.2.3 ธรรมชาติรอบตัว เด็กควรเรียนรู้เกี่ยวกับชื่อ ลักษณะ ส่วนประกอบ การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์ของมนุษย์ สัตว์ พืช ตลอดจนการรู้จักเกี่ยวกับดิน น้ำ ท้องฟ้า สภาพอากาศ ภัยธรรมชาติ แรง และพลังงานในชีวิตประจำวันสิ่งแวดล้อมเด็ก รวมทั้ง การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและการรักษาสาธารณสมบัติ

3.2.4 สิ่งต่าง ๆ รอบตัวเด็ก เด็กควรเรียนรู้เกี่ยวกับการใช้ภาษาเพื่อสื่อ ความหมายในชีวิตประจำวัน ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการใช้หนังสือและตัวหนังสือ รู้จักชื่อ ลักษณะ สี ผิวสัมผัส ขนาด รูปร่าง รูปทรง ปริมาตร น้ำหนัก จำนวน ส่วนประกอบ การเปลี่ยนแปลงและ ความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ รอบตัว เวลา เงิน ประโยชน์ การใช้งาน และการเลือกใช้สิ่งของ

เครื่องใช้ ยานพาหนะ การคมนาคม เทคโนโลยีและการสื่อสารต่าง ๆ ที่อยู่ในชีวิตประจำวัน อย่างประหยัด ปลอดภัยและรักษาสิ่งแวดล้อม

4. การจัดประสบการณ์

สำหรับเด็กปฐมวัย อายุ 3–6 ปี เป็นการจัดกิจกรรมในลักษณะบูรณาการ ผ่านการเล่น การลงมือทำจากประสบการณ์ตรงอย่างหลากหลาย เกิดความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม รวมทั้งเกิดการพัฒนาทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญา ไม่จัดเป็นรายวิชา โดยมีหลักการจัดประสบการณ์ ดังนี้

4.1 จัดประสบการณ์เล่นและการเรียนรู้้อย่างหลากหลาย เพื่อพัฒนาเด็ก โดยองค์รวมอย่างสมดุลและต่อเนื่อง

4.2 เน้นเด็กเป็นสำคัญ สนองความต้องการ ความสนใจ ความแตกต่างระหว่างบุคคลและบริบทของสังคมที่เด็กอาศัยอยู่

4.3 จัดให้เด็กได้รับการพัฒนา โดยให้ความสำคัญกับกระบวนการเรียนรู้และพัฒนาการของเด็ก

4.4 จัดการประเมินพัฒนาการให้เป็นกระบวนการอย่างต่อเนื่อง และเป็นส่วนหนึ่งของการจัดประสบการณ์ พร้อมทั้งนำผลการประเมินมาพัฒนาเด็กอย่างต่อเนื่อง

4.5 ให้พ่อแม่ ครอบครัวยุ ชุมชน และทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในการพัฒนาเด็ก

จากการศึกษาหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พ.ศ. 2560 พอจะสรุปได้ว่า หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย ได้พัฒนาขึ้นโดยยึดหลักการพัฒนาการของเด็กปฐมวัยเป็นสำคัญ โดยถือว่าการเล่นของเด็กเป็นหัวใจสำคัญของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ภายใต้การจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการทำงานของสมอง ผ่านสื่อที่ต้องเอื้อให้เด็กได้เรียนรู้ผ่านการเล่นประสาทสัมผัสทั้งห้า โดยครูจำเป็นต้องเข้าใจและยอมรับว่าสังคมและวัฒนธรรมที่แวดล้อมตัวเด็ก มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้และการพัฒนาศักยภาพและพัฒนาการของเด็กแต่ละคน ทั้งนี้ สอดคล้องกับแนวคิดเกี่ยวกับการทำงานของสมอง ซึ่งถือเป็นอวัยวะที่มีความสำคัญที่สุดในร่างกายของคนเรา เพราะการที่มนุษย์สามารถเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้นั้นต้องอาศัยสมองและระบบประสาทเป็นพื้นฐานการรับรู้ รับความรู้สึกจากประสาท สัมผัสทั้งห้า การเชื่อมโยงต่อกันของเซลล์สมองส่วนมากเกิดขึ้นก่อนอายุ 5 ปี และปฏิสัมพันธ์แรกเริ่มระหว่างเด็กกับผู้ใหญ่ มีผลโดยตรงต่อการสร้างเซลล์สมองและจุดเชื่อมต่อ โดยในช่วง 3 ปีแรกของชีวิต สมองเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วมาก มีการสร้างเซลล์สมองและจุดเชื่อมต่อขึ้นมามากมาย มีการสร้างไขมันหรือมันสมองหุ้มล้อมรอบเส้นใยสมองด้วย พอเด็กอายุ 3 ปี สมองจะมีขนาดประมาณ 80 % ของสมองผู้ใหญ่ มีเซลล์สมองนับหมื่นล้านเซลล์ เซลล์สมองและจุดเชื่อมต่อเหล่านี้ยังได้รับ

การกระตุ้นมากเท่าใด การเชื่อมต่อกันระหว่างเซลล์สมองยิ่งมีมากขึ้นและความสามารถทางการคิดยิ่งมีมากขึ้นเท่านั้น ถ้าหากเด็กขาดการกระตุ้นหรือส่งเสริมจากสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม เซลล์สมองและจุดเชื่อมต่อที่สร้างขึ้นมาก็จะหายไป เด็กที่ได้รับความเครียดอยู่ตลอดเวลา จะทำให้ขาดความสามารถที่จะเรียนรู้ อย่างไรก็ตามส่วนต่าง ๆ ของสมองเจริญเติบโตและเริ่มมีความสามารถในการทำหน้าที่ในช่วงเวลาต่างกัน จึงอธิบายได้ว่าการเรียนรู้ทักษะบางอย่างจะเกิดขึ้นได้ดีที่สุดเฉพาะในช่วงเวลาหนึ่งๆ ที่เรียกว่า “หน้าต่างของโอกาสการเรียนรู้” ซึ่งเป็นช่วงที่พ่อแม่ ผู้เลี้ยงดูและครูสามารถช่วยให้เด็กเรียนรู้ และพัฒนาสิ่งนั้น ๆ ได้ดีที่สุด เมื่อพ้นช่วงนี้ไปแล้ว โอกาสนั้นจะฝีกยากหรือเด็กอาจทำไม่ได้เลย (อรุโณทัย ภูนาขาว, 2561, หน้า 2) กล่าวได้ว่าการทำงานและการเจริญเติบโตของสมองส่งผลโดยตรงต่อความสามารถในการคิดของเด็ก และการเล่นคือเครื่องมือที่สำคัญของการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับสอดคล้องกับการพัฒนาการตามช่วงวัยของเด็กปฐมวัย

การเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับปฐมวัย

1. ความหมายของคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

คณิตศาสตร์นับว่ามีความสำคัญและมีความจำเป็นมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับเด็กปฐมวัย แนวคิดต่าง ๆ เกี่ยวกับพื้นฐานทางคณิตศาสตร์จะเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ดีต่อไปในอนาคต มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงความหมายและความสำคัญของคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ดังนี้

ดวงใจ ทัดมาลา (2559, หน้า 18) กล่าวว่า คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยเป็นการอาศัยประสบการณ์จากสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของเด็ก รวมทั้งการเสริมสร้างประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์แก่เด็กปฐมวัยเป็นขั้นพื้นฐานให้แก่เด็กที่ก้าวไปสู่การเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นสูงต่อไป รวมทั้งให้เด็กมีทัศนคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล ช่างสังเกตและรู้จักแก้ปัญหา

วิจิตตรา จันทร์ศิริ (2559, หน้า 43) กล่าวว่า คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยหมายถึง ประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่เด็กปฐมวัยได้รับการส่งเสริมจากครู พ่อแม่ ผู้ปกครอง และผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย ซึ่งมีการวางแผนและเตรียมการไว้อย่างดี โดยอาศัยสถานการณ์และกิจกรรมในชีวิตประจำวันของเด็กเป็นพื้นฐานในการพัฒนาความรู้และทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง ประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญสำหรับเด็กปฐมวัย เช่น การเรียนรู้เกี่ยวกับจำนวน การดำเนินการ

เกี่ยวกับจำนวน ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ความน่าจะเป็น การวัดที่เน้นเรื่องการเปรียบเทียบ และการจำแนกสิ่งต่าง ๆ และการเรียนรู้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น

จากความหมายดังกล่าว สรุปได้ว่า คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย หมายถึง ประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่เด็กปฐมวัยได้รับทั้งประสบการณ์ตรงอย่างเป็นรูปธรรม โดยการลงมือจัดกระทำกับวัตถุสิ่งของ และมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลต่าง ๆ ตามความสนใจและเหมาะสมกับวัยของเด็ก ทำให้เด็กเกิดทักษะต่าง ๆ ที่นำไปสู่ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และเป็นเครื่องมือสำคัญในการเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้นและการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

2. ความสำคัญของคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551, หน้า 2) กล่าวว่า คณิตศาสตร์มีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิด ทำให้มนุษย์มีความคิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน ตลอดจนการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และสามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน แก้ปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ได้อย่างเหมาะสม และคณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อีกทั้ง คณิตศาสตร์ยังสามารถเสริมสร้างให้เด็กมีความรู้ความเข้าใจธรรมชาติ และสิ่งต่าง ๆ รอบตัว การที่เด็กมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ไม่เพียงส่งผลให้เด็กประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เท่านั้น แต่จะส่งผลต่อการเรียนรู้ในศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญทั้งในการเรียนรู้ และมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต

นุจิรา เหล็กกล้า (2561, หน้า 27) กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของมนุษย์ ทำให้เด็กคิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น รู้จักใช้เหตุผล มีความละเอียดรอบคอบ ช่วยให้เด็กมีความพร้อมและขยายประสบการณ์ ช่วยฝึกทักษะเบื้องต้น ทำให้เด็กมีความคิดรวบยอดและมีเจตคติที่ดี การมีประสบการณ์เหมาะสมกับพัฒนาการและความสนใจของเด็ก จะช่วยส่งเสริมและสนับสนุนให้เด็กได้เรียนรู้ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน และเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ต่อไป

วิจิตตรา จันทร์ศิริ (2559, หน้า 44) กล่าวว่า คณิตศาสตร์มีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับเด็กปฐมวัย เพราะคณิตศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของเด็กแทบทั้งสิ้น เช่น เรื่องจำนวน ตัวเลข เวลา การวัด ตำแหน่ง เป็นต้น การจัดประสบการณ์ที่เหมาะสมกับการพัฒนาการและความสนใจของเด็กจะช่วยส่งเสริมสนับสนุนให้เด็กได้รับความสำเร็จในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และสามารถนำประสบการณ์ที่ได้รับไปใช้ในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

กล่าวโดยสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์พบได้ทั่วไปในชีวิตประจำวัน ความสำคัญของคณิตศาสตร์ต่อเด็กปฐมวัยที่นอกจากจะเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้และการใช้ชีวิตประจำวัน หลักการทางคณิตศาสตร์ประกอบกับการจัดประสบการณ์เรียนรู้ที่เหมาะสม สอดคล้องกับพัฒนาการตามวัยยังช่วยพัฒนาให้เด็กเป็นคนคิดเป็น ทำเป็น เรียนรู้เป็น และแก้ปัญหาได้ ซึ่งนำไปสู่เป้าหมายของการศึกษาในศตวรรษที่ 21

3. แนวทางการจัดประสบการณ์เรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

Beaver (1995, p. 112 อ้างอิงใน อรอนงค์ ยกสกุล, 2554, สืบออนไลน์) ได้กล่าวถึงแนวทางการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย สรุปได้ดังนี้

1. บูรณาการคณิตศาสตร์กับวิชาอื่น ๆ เช่น วิทยาศาสตร์ ภาษา สังคม ฯลฯ ในเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งเห็นว่าในแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับหน่วยนั้น ๆ ผสมผสานกับความคิดรวบยอดของคณิตศาสตร์ในช่วงนี้จะมีการทำกิจกรรมเป็นรายบุคคล กลุ่มย่อยหรือทั้งห้อง จากนั้นก็จะมีการจัดกิจกรรมในรูปแบบของศูนย์การเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น ศูนย์คณิตศาสตร์ ศูนย์ภาษา ฯลฯ โดยเฉพาะศูนย์คณิตศาสตร์ควรจัดให้เด็กมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่หลากหลายและสัมพันธ์กับความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ที่กำหนดขึ้น

2. การสอนคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับชีวิตประจำวันมีการจัดกระทำและเน้นกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ

3. ยึดเด็กเป็นศูนย์กลางและมีความสัมพันธ์กับสิ่งที่เป็นจริง เด็กเรียนรู้ผ่านการทดลองการค้นพบและการแก้ปัญหาอย่างมีความหมาย

สภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติสหรัฐอเมริกา ได้ให้แนวทางสำหรับการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล (Clements and Sarama, 2000, pp. 115–116 อ้างอิงใน ภัทรฤทธิ ภัทรธนชิต, 2558, สืบออนไลน์) ดังนี้

1. ครูต้องตระหนักว่าการสอนคณิตศาสตร์อย่างไร ให้มีความสัมพันธ์กับหัวเรื่อง และควรเป็นการสอนที่บูรณาการเนื้อหาคณิตศาสตร์กับเนื้อหาวิชาอื่น ๆ

2. ไม่ควรจัดประสบการณ์โดยให้เด็กนั่งเป็นกลุ่ม ๆ จากบทเรียน แต่ควรจัดกิจกรรมที่หลากหลาย น่าตื่นเต้น ทำทายความสามารถ ซึ่งเด็กจะเกิดการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมเหล่านั้น

3. เด็กอนุบาลควรได้รับการประกันในเรื่องการจัดประสบการณ์การคิดทางคณิตศาสตร์

4. เด็กอนุบาลควรได้รับประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์อย่างไม่เป็นทางการ ครูควรจัดประสบการณ์ผ่านกิจกรรมที่อยู่ในชีวิตประจำวันของเด็ก มีความน่าสนใจและเกิดจากการใช้คำถามของครู

5. ครูควรมีความเพียรพยายามที่จะมีปฏิสัมพันธ์กับเด็กสังเกตพฤติกรรมโดยละเอียดและนำสิ่งเหล่านี้มาแปลความหมาย นำไปสู่การเตรียมการสอนเพื่อสัมพันธ์กับหลักสูตร

6. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนครูจะต้องจัดเนื้อหาคณิตศาสตร์อย่างมีความหมายรวมทั้งจัดสิ่งแวดล้อมให้เด็กเกิดการเรียนรู้ ครูควรสังเกตการทำกิจกรรมของเด็กและเข้าพูดคุยหรือแนะนำเด็ก เมื่อพบว่าเด็กมีปัญหาหรือไม่แน่ใจโดยการใช้คำถามเพื่อการสืบค้นหาคำตอบซึ่งจะทำให้เด็กกอบุญและมีพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์ และมีความรู้ความเข้าใจคณิตศาสตร์อย่างชัดเจน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2563, หน้า 60) กล่าวว่า การจัดประสบการณ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยควรจัดในรูปของกิจกรรมแบบบูรณาการกับกิจวัตรและกิจกรมประจำวัน ผ่านการเล่น เพื่อให้เด็กเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง เกิดความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ครูหรือผู้ที่มีหน้าที่อบรมเลี้ยงดูและพัฒนาเด็กควรจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยคำนึงถึงความเหมาะสม และความสอดคล้องกับวุฒิภาวะของเด็ก ซึ่งมีจุดเน้นดังนี้

1. สร้างเสริมความสนใจในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามธรรมชาติของเด็กผ่านประสบการณ์ตรง โดยการสำรวจ การเล่น การลงมือปฏิบัติในชีวิตประจำวัน รวมไปถึงการจัดสภาพแวดล้อมและบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์

2. สร้างเสริมทักษะและความรู้ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์บนพื้นฐานของความสามารถ และพัฒนาการของเด็กรายบุคคลอย่างเป็นลำดับขั้นตอน โดยเริ่มต้นจากความเข้าใจพื้นฐาน เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมก่อนการเรียนรู้ในลำดับขั้นที่ยากขึ้นไป และคำนึงถึงการเชื่อมโยงจากพื้นฐานทางครอบครัว ภาษา วัฒนธรรม และชุมชนของเด็ก

3. ใช้สื่อการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรมไปสู่นามธรรมโดยเริ่มต้นจากของจริง ของจำลอง รูปภาพ และสัญลักษณ์ตามลำดับ และใช้กลยุทธ์ที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นกิจกรรม เพลง คำคล้องจอง นิทาน เกม ร่วมกับการใช้สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย

4. ให้ความสำคัญกับการส่งเสริมพัฒนาการด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญาไปพร้อม ๆ กัน

5. ใช้ภาษาที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์สอดแทรกในชีวิตประจำวัน และการสื่อสารทางคณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย

6. ส่งเสริมทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ โดยเปิดโอกาสให้เด็กได้แก้ปัญหาผ่านสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน การให้เหตุผลเพื่อถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจในการตอบคำถาม

การเลือกวิธีการ และการปฏิบัติ สื่อสารความคิดในรูปแบบที่หลากหลาย เชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ในสาระทางคณิตศาสตร์ด้วยกัน และบูรณาการคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ รวมไปถึงการคิดสร้างสรรค์โดยการนำความรู้ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ไปริเริ่มและต่อยอด

7. บูรณาการคณิตศาสตร์ในกิจกรรมต่าง ๆ ในช่วงเวลาที่เหมาะสมและเหมาะสมกับธรรมชาติรวมทั้งความสามารถตามวัยของเด็ก

กล่าวคือ หลักการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์แก่เด็กปฐมวัย ควรเปิดโอกาสให้เด็ก “ลงมือทำ” กล่าวคือ มีการลงมือปฏิบัติและมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อ สิ่งแวดล้อม และบุคคล อย่างเป็นรูปธรรม เนื่องจากในวัยนี้การเริ่มต้นจากสิ่งที่เป็นนามธรรมก่อนนั้น จึงต้องสอนจากรูปธรรมไปหานามธรรม จากสิ่งง่าย ๆ ใกล้ตัวหรือในชีวิตประจำวันจะทำให้เด็กสนุกสนาน มีความสุขกับการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เป็นการขยายประสบการณ์เดิมให้สัมพันธ์กับประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับตามความสามารถของเด็กแต่ละคน

4. กรอบการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ระดับปฐมวัย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2563, หน้า 3-4) ได้กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวังขึ้นบนพื้นฐานพัฒนาการตามวัยสอดคล้องกับการส่งเสริมให้เด็กมีสภาพที่พึงประสงค์ตามมาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์และตัวบ่งชี้ ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 ดังนี้

ตาราง 1 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังทางคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัยของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์และตัวบ่งชี้ ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ทางคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย
มาตรฐานที่ 12 มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ และมีความสามารถในการแสวงหาความรู้ได้ เหมาะสมกับวัย ตัวบ่งชี้ 12.1 มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้	1. แสดงความสนใจอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้น สนใจในการเรียนรู้ 2. ร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับ ความคิดเห็นของผู้อื่นในการสืบเสาะหา ความรู้หรือแก้ปัญหาาร่วมกัน 3. มุ่งมั่น อดทน พยายามในการทำ กิจกรรม

ตาราง 1 (ต่อ)

มาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์และตัวบ่งชี้ ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ทางคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย
มาตรฐานที่ 9 ใช้ภาษาสื่อสารได้เหมาะสมกับวัย ตัวบ่งชี้ 9.1 สนทนาโต้ตอบและเล่าเรื่องให้ผู้อื่น เข้าใจ ตัวบ่งชี้ 9.2 อ่าน เขียนภาพและสัญลักษณ์ได้	1. สังเกต จับคู่ เปรียบเทียบ จำแนก จัดกลุ่ม เรียงลำดับได้อย่างเหมาะสม กับวัย 2. ตั้งคำถามและระบุปัญหาอย่างง่าย ได้อย่างเหมาะสมกับวัย
มาตรฐานที่ 10 มีความสามารถในการคิด ที่เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ ตัวบ่งชี้ 10.1 มีความสามารถในการคิดรวบยอด ตัวบ่งชี้ 10.2 มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล ตัวบ่งชี้ 10.3 มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และตัดสินใจ	1. วางแผนการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ ได้อย่างเหมาะสมกับวัย 3. รวบรวมข้อมูล แก้ปัญหาอย่างง่าย ออกแบบหรือสร้างสรรค์วิธีการ หรือชิ้นงานได้อย่างเหมาะสมกับวัย
มาตรฐานที่ 11 มีจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ ตัวบ่งชี้ 11.1 ทำงานศิลปะตามจินตนาการ และความคิดสร้างสรรค์ ตัวบ่งชี้ 11.2 แสดงท่าทาง/เคลื่อนไหว ตามจินตนาการอย่างสร้างสรรค์	1. คาดคะเน ลงความคิดเห็น สร้างคำอธิบาย ให้เหตุผล และ เชื่อมโยงได้อย่างเหมาะสมกับวัย 2. สื่อสารกระบวนการและสิ่งที่ค้นพบ จากการสืบเสาะหาความรู้
มาตรฐานที่ 12 มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ และมีความสามารถในการแสวงหาความรู้ ได้เหมาะสมกับวัย ตัวบ่งชี้ 12.2 มีความสามารถในการแสวงหา ความรู้	การแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ ได้อย่างเหมาะสมกับวัย

นอกจากผลการเรียนรู้ที่คาดหวังทางคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัยที่ถูกกำหนดขึ้นบนพื้นฐานพัฒนาการตามวัย ซึ่งเด็กควรได้รับการพัฒนาผ่านการเล่นและการลงมือปฏิบัติการเตรียมความพร้อมเด็กปฐมวัยอายุ 3-6 ปี สำหรับการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียังได้กำหนดสาระที่ควรเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เป็นขอบเขตความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ (Mathematical concepts)

ที่เด็กปฐมวัยควรได้เรียนรู้ โดยสาระที่ควรรู้นี้จะใช้เป็นสื่อกลางในการจัดประสบการณ์ การเรียนรู้เพื่อให้เด็กได้รับการพัฒนาเจตคติและทักษะหรือความสามารถตามผลการเรียนรู้ ที่คาดหวังที่ได้กำหนดไว้ ผ่านการเล่นและการลงมือปฏิบัติ โดยไม่เน้นการท่องจำเนื้อหา โดยครูสามารถยืดหยุ่นหรือปรับให้สอดคล้องกับวัย ความสามารถ ความต้องการ ความสนใจ ของเด็กเป็นรายบุคคล และบริบทที่แวดล้อมเด็ก ที่มีความซับซ้อนขึ้นตามลำดับ ตามสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 3 สาระสำคัญ ดังนี้

ตาราง 2 สาระที่ควรเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัยของสถาบันส่งเสริม การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สาระที่ควรเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย	หัวข้อย่อย
1. จำนวนและพีชคณิต เรียนรู้เกี่ยวกับการแสดง จำนวน การดำเนินการของจำนวน แบบรูป และความสัมพันธ์	1.1 จำนวนและการดำเนินการ 1.2 แบบรูปและความสัมพันธ์
2. การวัดและเรขาคณิต เรียนรู้เกี่ยวกับการวัด ความยาว น้ำหนัก ปริมาตร เวลา เงิน ตำแหน่ง ทิศทาง ระยะทาง และรูปเรขาคณิต	2.1 ความยาว 2.2 น้ำหนัก 2.3 ปริมาตร 2.4 เวลา 2.5 เงิน 2.6 ตำแหน่ง ทิศทาง และระยะทาง 2.7 รูปเรขาคณิตสามมิติและรูป 2.8 เรขาคณิตสองมิติ
3. สถิติและความน่าจะเป็น เรียนรู้เกี่ยวกับการให้ ข้อมูล การจัดกระทำและการนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับ ตนเองและสิ่งแวดล้อมในรูปแบบภูมิอย่างง่าย	การเก็บรวบรวมข้อมูลและการ นำเสนอข้อมูล

ที่มา: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2563, หน้า 14

ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

นักการศึกษาได้กล่าวถึงทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นสำหรับเด็กปฐมวัย ดังนี้ สถาบันราชานุกูล (2557, หน้า 15-18) กล่าวว่า การเตรียมความพร้อมทักษะพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์ในเด็กปฐมวัยนั้น ครูหรือผู้เกี่ยวข้องควรทราบว่ามีทักษะจำเป็นอะไรบ้างที่เด็กปฐมวัยควรได้รับการส่งเสริมและพัฒนาเพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมในการเรียนคณิตศาสตร์ของเด็กต่อไป ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ที่จำเป็นสำหรับเด็กปฐมวัยมี 7 ทักษะ ได้แก่

1. ทักษะการสังเกต (Observation) คือ การใช้ประสาทสัมผัสในการเรียนรู้ โดยเข้าไปมีปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับวัตถุสิ่งของหรือเหตุการณ์อย่างมีจุดประสงค์ เช่น การจะหาข้อมูลที่เป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ โดยไม่ใส่ใจความคิดเห็นของตนเองลงไป

2. ทักษะการจำแนกประเภท (Classifying) คือ ความสามารถในการแบ่งประเภทของสิ่งของ โดยหาเกณฑ์หรือสร้างเกณฑ์ในการแบ่งขึ้น ส่วนใหญ่เด็กจะใช้เกณฑ์ในการจำแนก 3 อย่าง คือ ความเหมือน ความแตกต่าง และความสัมพันธ์ร่วม ซึ่งแล้วแต่เด็กจะเลือกใช้ ซึ่งเด็กปฐมวัยส่วนใหญ่จะเลือกใช้เกณฑ์ 2 อย่าง คือ ความเหมือน และความต่าง เมื่อเด็กสามารถสร้างความเข้าใจได้อย่างถ่องแท้เกี่ยวกับความสัมพันธ์แล้วเด็กจึงจะจำแนกโดยใช้ความสัมพันธ์ร่วมได้

3. ทักษะการเปรียบเทียบ (Comparing) คือ การที่เด็กต้องอาศัยความสัมพันธ์ของวัตถุสิ่งของหรือเหตุการณ์ ตั้งแต่สองสิ่งขึ้นไป บนพื้นฐานของคุณสมบัติที่มีลักษณะเฉพาะ เช่น เด็กสามารถบอกได้ว่าลูกบอลลูกหนึ่งมีขนาดเล็กกว่าลูกอีกลูกหนึ่ง นั้นแสดงให้เห็นว่า เด็กเห็นความสัมพันธ์ของลูกบอล คือ เล็ก-ใหญ่ ความสำคัญในการเปรียบเทียบ คือ เด็กจะต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะเฉพาะของสิ่งนั้น ๆ และรู้จักคำศัพท์คณิตศาสตร์ การเปรียบเทียบนับว่าเป็นพื้นฐานสำคัญต่อการเรียนในเรื่องการวัดและการจัดลำดับ

4. ทักษะการจัดลำดับ (Ordering) คือ การส่งเสริมให้เด็กได้พัฒนาความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการจัดลำดับวัตถุสิ่งของหรือเหตุการณ์ ซึ่งเป็นทักษะการเปรียบเทียบขั้นสูง เพราะจะต้องอาศัยการเปรียบเทียบสิ่งของมากกว่าสองสิ่งหรือสองกลุ่ม การจัดลำดับในครั้งแรก ๆ ของเด็กปฐมวัยจะเป็นไปในลักษณะการจัดกระทำกับสิ่งของสองสิ่ง เมื่อเกิดการพัฒนาจนเกิดความเข้าใจอย่างถ่องแท้แล้วเด็กจึงจะสามารถจัดลำดับที่ยากยิ่งขึ้นได้

5. ทักษะการวัด (Measurement) เมื่อเด็กมีประสบการณ์เกี่ยวกับการจัดประเภท การเปรียบเทียบ และการจัดลำดับมาแล้ว เด็กจะพัฒนาความสามารถเข้าสู่เรื่องการวัดได้ ความสามารถในการวัดของเด็ก จะมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการอนุรักษ์

(ความคงที่) เช่น เด็กสามารถเข้าใจเกี่ยวกับความยาวของเชือกได้ว่า เชือกจะมีความยาวเท่าเดิม ถึงแม้ว่าจะเปลี่ยนทิศทางหรือตำแหน่งก็ตาม

6. ทักษะการนับ (Counting) แนวคิดเกี่ยวกับการนับจำนวน ได้แก่ การนับปากเปล่า บอกขนาดของกลุ่มที่มีขนาดเท่ากันโดยไม่ต้องนับ นับโดยใช้ลำดับที่นับจำนวนเพิ่มขึ้น นับเพื่อรู้จำนวนที่มีอยู่ การจดตัวเลข การนับและเข้าใจความหมายของจำนวน การใช้สัญลักษณ์แทนจำนวน ในเด็กปฐมวัยชอบการนับแบบท่องจำโดยไม่เข้าใจความหมาย การนับแบบท่องจำนี้ จะมีความหมายต่อเมื่อเชื่อมโยงกับจุดประสงค์บางอย่าง เช่น การนับจำนวนเพื่อนในห้องเรียน นับขนมที่อยู่ในมือ แต่การนับของเด็กอาจสับสนได้หากมีการจัดเรียงสิ่งของเสียใหม่ เมื่อเด็กเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์ (จำนวน) แล้วเด็กปฐมวัยจึงจะสามารถเข้าใจเรื่องการนับจำนวนอย่างมีความหมาย

7. ทักษะเกี่ยวกับเรื่องรูปทรงและขนาด (Shape and Size) เรื่องขนาดและรูปทรง จะเกิดขึ้นกับเด็กโดยง่าย ทั้งนี้ เนื่องจากเด็กคุ้นเคยจากการเล่น การจับต้องสิ่งของ ของเล่น หรือวัตถุรูปทรงต่าง ๆ อยู่เสมอในแต่ละวัน เราจึงมักจะได้ยินเด็กพูดถึงสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับรูปทรงหรือขนาดอยู่เสมอ ครูสามารถทดสอบว่าเด็กรู้จักรูปทรงหรือไม่ได้โดยการให้เด็กหยิบ/เลือก สิ่งของตามคำบอก เมื่อเด็กรู้จักรูปทรงพื้นฐานแล้วครูสามารถสอนให้เด็กรู้จักรูปทรงที่ยากขึ้นได้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2563, หน้า 67-68) กล่าวว่า การส่งเสริมความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ตามสาระที่ควรเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย เด็กจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ หรือความคิดรวบยอดพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ (Early Mathematics concepts) เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมก่อนการเรียนรู้ในด้านความคิดรวบยอดซึ่งมีความซับซ้อนมากขึ้น ได้แก่

1. การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-one correspondence) เป็นการจับคู่กัน (Matching or Pairing) ในลักษณะความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-one relationship) ระหว่างสิ่งต่าง ๆ สองสิ่งหรือสองกลุ่ม ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญ ของจำนวนและการดำเนินการ โดยการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่งใช้ในการนับเพื่อบอกจำนวน ในลักษณะของการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่งระหว่างชื่อเรียกจำนวน (Number name) กับสิ่งที่นับโดยนับเพียงครั้งเดียว ไม่นับซ้ำ หากเด็กไม่มีพื้นฐานการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง เด็กจะไม่สามารถนับเพื่อบอกจำนวนได้ถูกต้อง รวมไปถึงเป็นพื้นฐานที่ใช้ในการเปรียบเทียบ จำนวนระหว่างสิ่งต่าง ๆ สองกลุ่มเพื่อบอกปริมาณว่าเท่ากันหรือไม่เท่ากัน และกลุ่มใด มีจำนวนมากกว่าหรือน้อยกว่า โดยหากจับคู่สิ่งต่าง ๆ สองกลุ่มได้พอดีแสดงว่าสิ่งของ ในสองกลุ่มนั้นมีจำนวนเท่ากัน หากไม่พอดีแสดงว่ามีจำนวนไม่เท่ากัน และกลุ่มที่มี

สิ่งของเหลืออยู่แสดงว่ามีจำนวนมากกว่าอีกกลุ่มหนึ่ง นอกจากนี้ ในการเรียงลำดับจำนวน ก็จำเป็นต้องอาศัยการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง เพื่อบอกปริมาณที่เท่ากันหรือไม่เท่ากัน และกลุ่มใด มีจำนวนมากที่สุดหรือน้อยที่สุดอีกด้วย

2. การจำแนก (Classifying) เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ ที่มีลักษณะเหมือนกัน สัมพันธ์กัน หรือแตกต่างกัน เช่น สี รูปร่าง ขนาด หน้าที่การใช้งาน เหตุการณ์ โดยการตัดแยกและจัดกลุ่มสิ่งต่าง ๆ อย่างสมเหตุสมผล การจำแนกช่วยพัฒนาการคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผลและเป็นพื้นฐานที่สำคัญที่ใช้ในการจำแนกรูปเรขาคณิต การบอกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันตามช่วงเวลา การสังเกตแบบรูปของสิ่งต่าง ๆ การรวมและการแยก และการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบภูมิอย่างง่าย

3. การเปรียบเทียบ (Comparing) เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ สองสิ่งหรือสองกลุ่มที่มีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกัน เช่น สี รูปร่าง ขนาดรวมไปถึงการหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของสิ่งต่าง ๆ สองกลุ่มโดยอาศัยการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่งเพื่อบอกปริมาณว่าเท่ากัน ไม่เท่ากัน มากกว่าหรือน้อยกว่า การเปรียบเทียบเป็นพื้นฐานที่สำคัญที่ใช้ในการวัด การชั่ง การตวง การเปรียบเทียบจำนวนของสิ่งต่าง ๆ การสังเกตแบบรูปของสิ่งต่าง ๆ และการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบภูมิอย่างง่าย

4. การเรียงลำดับ (Ordering, Seriation) เป็นการหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ มากกว่าสองสิ่งหรือสองกลุ่มขึ้นไปที่มีลักษณะร่วมกัน เช่น ขนาด ปริมาณ แล้วนำมาจัดเรียงโดยมีจุดเริ่มต้นและทิศทาง การเรียงลำดับเป็นพื้นฐานที่สำคัญที่ใช้ในการวัดสิ่งต่าง ๆ การเรียงลำดับกิจกรรมหรือเหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน ตามช่วงเวลา การเรียงลำดับจำนวนของสิ่งต่าง ๆ การสังเกตแบบรูปของสิ่งต่าง ๆ และการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบภูมิอย่างง่าย



ภาพ 2 สิ่งที่ได้แก่ปฐมวัยควรเรียนรู้ในคณิตศาสตร์

ที่มา: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2563, หน้า 68

ธัญพร ผุ่ยบัวค้อ (2562, หน้า 7) กล่าวว่า ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ประสบการณ์หรือความรู้เบื้องต้นที่จะนำไปสู่การเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้น เพื่อส่งเสริมให้เด็กได้มีโอกาสสร้างความรู้ความเข้าใจในเรื่องคณิตศาสตร์ ส่งเสริมให้เด็กนำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ประกอบไปด้วยทักษะ 4 ด้าน ได้แก่

1. ทักษะการจับคู่ หมายถึง การจับคู่สิ่งที่เหมือนกัน มีจำนวนเท่ากัน หรือมีความสัมพันธ์กัน
2. ทักษะการจัดหมวดหมู่ หมายถึง การแยกประเภทและจัดกลุ่มของวัตถุสิ่งของตามคุณลักษณะหรือคุณสมบัติบางประการ เช่น รูปร่าง รูปทรง ขนาด ชนิด สี ประโยชน์ โทษ เป็นต้น
3. ทักษะการเปรียบเทียบ หมายถึง การเห็นความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุสิ่งของของ 2 สิ่งว่ามีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร เช่น มาก-น้อย หนัก-เบา เล็ก-ใหญ่ ล้วน-ยาว เป็นต้น
4. ทักษะการเรียงลำดับ หมายถึง การจัดเรียงลำดับเหตุการณ์ หรือวัตถุสิ่งของต่าง ๆ ตามจำนวน ขนาด ส่วนสูง ความยาว ปริมาณ เป็นต้น

อรรถากรณ์ พักปลั่ง (2564, หน้า 8) กล่าวว่า ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับพัฒนาการตามคุณลักษณะที่พึงประสงค์ระดับปฐมวัย ได้แก่

1. การสังเกต คือ ความสามารถในการแยกความแตกต่างของสิ่งของ หรือวัตถุตามคุณลักษณะ สี ขนาด รูปร่าง และประภท
2. การเปรียบเทียบ คือ ความสามารถในการนับจำนวนสิ่งของหรือวัตถุแต่ละกลุ่ม มีปริมาณมากกว่า-น้อยกว่า และเท่ากัน
3. การจำแนก คือ ความสามารถในการจัดกลุ่มประเภทสิ่งของหรือวัตถุตามสี รูปร่าง รูปทรง ขนาด
4. การเรียงลำดับ คือ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์เหตุการณ์หรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นตามลำดับก่อน-หลัง และความสามารถในการจัดเรียงสิ่งของชุดหนึ่ง ๆ ตามคำสั่ง

สรุปได้ว่า ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์คือทักษะสำคัญพื้นฐานที่เด็กปฐมวัยควรได้รับประสบการณ์และการฝึกฝน เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมก่อนการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งมีความซับซ้อนมากขึ้น เด็กควรต้องได้รับประสบการณ์และการฝึกฝน ได้รับรู้และเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัว ผ่านการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม บุคคล และสื่อต่าง ๆ ด้วยกระบวนการที่หลากหลาย และเปิดโอกาสให้เด็กมีทักษะทางคณิตศาสตร์ตามสาระที่ควรเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัยและเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ในระดับประถมศึกษาต่อไป (อัญพร มุขบัวค้อ, 2562, หน้า 16) จากข้อมูลข้างต้น พบว่า ทักษะที่นักการศึกษาให้ความสำคัญตรงกันในการส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ได้แก่ การจำแนก การเปรียบเทียบ และการเรียงลำดับ ดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

ชื่อทักษะ	สถาบันราชานุกูล	สสวท.	อัญพร มุขบัวค้อ	อรรถากรณ์ พักปลั่ง
การสังเกต	✓			✓
การจับคู่		✓	✓	
การจำแนก	✓	✓	✓	✓
การเปรียบเทียบ	✓	✓	✓	✓
การเรียงลำดับ	✓	✓	✓	✓
การวัด	✓			
การนับ	✓			
รูปทรงและขนาด	✓			

และเมื่อพิจารณาความสอดคล้องกับแนวคิดในการพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ ซึ่งก่อนที่เด็กจะได้รับประสบการณ์นี้ ควรเริ่มต้นจากการปูพื้นฐานให้กับเด็กก่อน โดยจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบบูรณาการผ่านการเล่นร่วมกันในลักษณะต่าง ๆ โดยเฉพาะในด้านทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย การเรียงลำดับ และแบบรูป แต่ก่อนที่เด็กจะเข้าใจเรื่องแบบรูป เด็กควรได้รับประสบการณ์สำคัญที่เป็นพื้นฐาน เช่น การจำแนกผ่านการสังเกตลักษณะและส่วนประกอบของสิ่งต่าง ๆ การคาดเดาหรือคาดคะเนสิ่งต่าง ๆ มาก่อน จึงจะต่อเติมแบบรูปได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2563, หน้า 34) ดังนั้น เมื่อพิจารณาจากทั้งทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยที่นักการศึกษาให้ความสำคัญตรงกัน และความสอดคล้องกับแนวคิดในการพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ จำนวน 2 ด้าน ได้แก่ การจำแนก (Classifying) คือ ความสามารถในการหาความสัมพันธ์โดยการตัดแยกและจัดกลุ่มสิ่งของต่าง ๆ ที่มีลักษณะเหมือนกัน สัมพันธ์กัน หรือแตกต่างกัน และการเรียงลำดับ (Ordering) คือ ความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ มากกว่าสองสิ่งหรือสองกลุ่มขึ้นไปที่มีลักษณะร่วมกัน แล้วนำมาจัดเรียงโดยมีจุดเริ่มต้นและทิศทาง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2563, หน้า 67-68)

ทักษะการคิดเชิงคำนวณ

1. ความหมายและองค์ประกอบของการคิดเชิงคำนวณ

สมาคมครูคอมพิวเตอร์สหรัฐอเมริกา (The Computer Science Teachers Association, 2011) ให้นิยามการคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) ไว้ว่า คือ กระบวนการแก้ปัญหาที่มีลักษณะเหล่านี้

1. ตีความปัญหาในรูปแบบที่สามารถใช้คอมพิวเตอร์หรือเครื่องมืออื่นแก้ปัญหาได้
2. จัดระบบและวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นเหตุเป็นผล
3. นำเสนอข้อมูลผ่านกระบวนการคิดเชิงนามธรรม (abstraction) เช่น แบบจำลอง และซิมูเลชัน
4. ใช้ระบบอัตโนมัติแก้ปัญหาโดยผ่านอัลกอริทึม
5. ระบุ วิเคราะห์ และดำเนินการแก้ปัญหา โดยใช้ขั้นตอนและทรัพยากรอย่างประหยัด และให้ได้ประสิทธิภาพมากที่สุด
6. นำกระบวนการแก้ปัญหาที่ได้ไปใช้กับปัญหารูปแบบต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง

Barr and Stephenson (2011 อ้างอิงใน สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561, สื่อออนไลน์) ให้ความเห็นว่า นักวิชาการยังถกเถียงกันอยู่บ้างในเรื่ององค์ประกอบของการคิดเชิงคำนวณ โดยเฉพาะเมื่อมองว่า การคิดเชิงคำนวณเป็นทักษะการคิดที่นักคอมพิวเตอร์ควรมี บางคนเห็นว่า การคิดเชิงคำนวณมีองค์ประกอบอื่นด้วย เช่น การวิเคราะห์ข้อมูล การใช้เหตุผลเชิงตรรกะ การตรวจหาข้อผิดพลาด (debugging) และ simulation อย่างไรก็ตาม การแบ่งกว้าง ๆ เป็น 4 ด้าน คือ decomposition, abstraction, pattern recognition, algorithm ก็ครอบคลุมและเหมาะสมกับวัยของเด็ก ทั้งนี้ การคิดเชิงคำนวณ ทั้ง 4 ด้านไม่จำเป็นต้องเรียงลำดับตามนี้ บางครั้งจะเห็นว่าการจัดการเรียนรู้ให้เด็กเล็กจะมีบทเรียนเกี่ยวกับอัลกอริทึมโดยเฉพาะ ส่วนการคิดเชิงคำนวณ อีก 3 ด้าน ก็บูรณาการกันไป สำหรับเด็กที่โตขึ้นอาจจะมีการเรียนเกี่ยวกับการคิดเชิงคำนวณแยกเป็นแต่ละด้าน หรือบูรณาการไปด้วยกัน แล้วแต่ความเหมาะสม

ประโยชน์ของการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมแต่เด็ก คือ

1. เด็ก ๆ จะได้มีความคิดสร้างสรรค์
2. ทำให้มีความเข้าใจในเทคโนโลยีสมัยใหม่
3. สอนให้รู้วิธีการแก้ปัญหาและกระบวนการในการแก้ปัญหา
4. ได้คิดวางแผนเพื่อลงมือปฏิบัติ
5. ได้คิดและพัฒนากระบวนการคิด

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560, หน้า 29) ระบุว่า ทักษะการคิดเชิงคำนวณเป็นกระบวนการในการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลเป็นขั้นตอน เพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาในรูปแบบที่สามารถนำไปประมวลผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะนี้มีความสำคัญในการพัฒนาซอฟต์แวร์ นอกจากนี้ ยังสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในศาสตร์อื่น ๆ และปัญหาในชีวิตประจำวันได้ด้วยทักษะการคิดเชิงคำนวณ มีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. การแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหา/งานย่อย (Decomposition) เป็นการพิจารณาและแบ่งปัญหา/งาน/ส่วนประกอบออกเป็นส่วนย่อย เพื่อให้จัดการกับปัญหาได้ง่ายขึ้น
2. การพิจารณารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา (Pattern recognition) การพิจารณารูปแบบแนวโน้ม และลักษณะทั่วไปของปัญหา/ข้อมูล โดยพิจารณาว่า เคยพบปัญหาลักษณะนี้มาก่อนหรือไม่ หากมีรูปแบบของปัญหาที่คล้ายกันสามารถนำวิธีการแก้ปัญหานั้นมาประยุกต์ใช้ และพิจารณารูปแบบปัญหาย่อยซึ่งอยู่ภายในปัญหาเดียวกันว่ามีส่วนใด

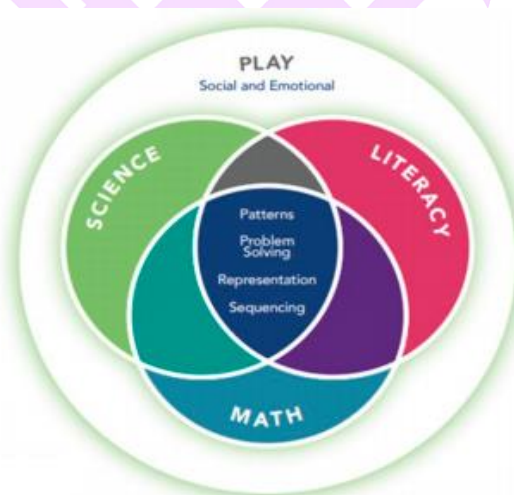
ที่เหมือนกัน เพื่อใช้วิธีการแก้ปัญหาเดียวกันได้ ทำให้จัดการกับปัญหาได้ง่ายขึ้น และการทำงานมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

3. การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา (Abstraction) เป็นการพิจารณารายละเอียดที่สำคัญของปัญหา แยกแยะสาระสำคัญออกจากส่วนที่ไม่สำคัญ

4. การออกแบบอัลกอริทึม (Algorithms) ขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือการทำงาน โดยมีลำดับของคำสั่งหรือวิธีการที่ชัดเจนที่คอมพิวเตอร์สามารถปฏิบัติตามได้

2. แนวทางการจัดประสบการณ์เรียนรู้วิทยาการคำนวณที่เชื่อมโยงกับหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย

จากเอกสาร K-12 Computer Science Framework (The Computer Science Teachers Association, 2017) ของสหรัฐอเมริกาได้เสนอแนะเกี่ยวกับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาการคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัยว่า ครูควรจัดประสบการณ์อยู่ในบริบทของเด็กปฐมวัย ด้วยการต่อยอดจากกิจวัตรประจำวันในสภาพแวดล้อมปกติของเด็กหรือกิจกรรมที่ครูจัดประสบการณ์ให้กับเด็กอยู่แล้ว การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ควรอยู่บนฐานของการเรียนรู้ผ่านการเล่น เน้นการส่งเสริมพัฒนาการด้านสังคมและอารมณ์จิตใจ และจัดประสบการณ์การเรียนรู้อย่างเป็นองค์รวม ครูควรมุ่งเน้นการพัฒนาแนวคิดและความสามารถที่เป็นพื้นฐานของการคิดเชิงคำนวณและการเขียนโค้ด ได้แก่ แบบรูป (Patterns) การแก้ปัญหา (Problem solving) การใช้ตัวแทน (Representation) และการเรียงลำดับ (Sequencing) ซึ่งควรจัดประสบการณ์การเรียนรู้ โดยบูรณาการกับการเรียนรู้ภาษา วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ในระดับปฐมวัย



ภาพ 3 พื้นฐานการเรียนรู้วิทยาการคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย

ที่มา: The Computer Science Teachers Association, 2017

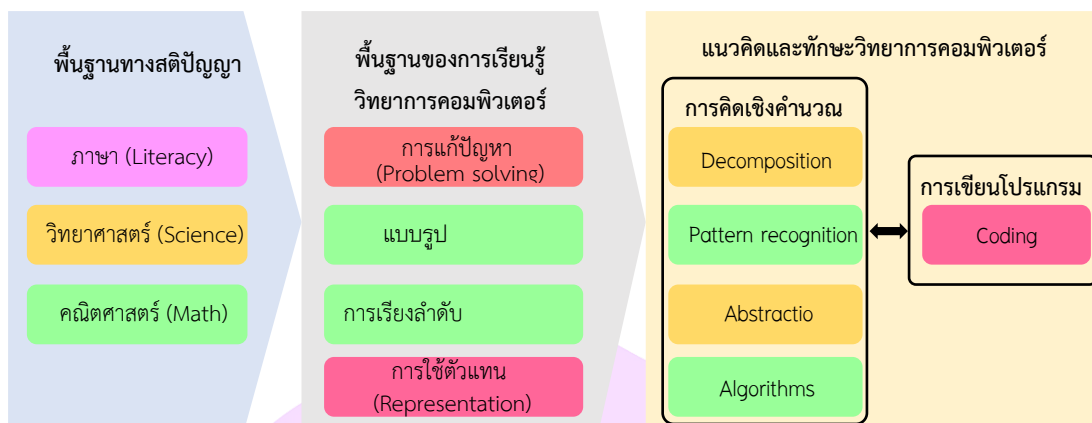
การเรียนรู้วิทยาการคำนวณ (Computing Science) ในระดับอนุบาล มีจุดเน้น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 การใช้การคิดเชิงคำนวณ (Computational thinking) เพื่อการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน และเป็นระบบ ซึ่งประกอบไปด้วย การแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหา/งานย่อย (Decomposition) การพิจารณารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา (Pattern recognition) การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา (Abstraction) และการออกแบบอัลกอริทึม (Algorithms) และส่วนที่ 2 การเขียนโปรแกรม (Programming) โดยเน้นการเขียนโค้ด (Coding) แบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานได้กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ วิทยาการคอมพิวเตอร์ในระดับอนุบาลไว้ 3 ประการ คือ (1) แก้ปัญหาอย่างง่ายได้ (2) แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานโดยใช้ภาพ และ/หรือสัญลักษณ์ และ (3) เขียนโค้ดอย่างง่ายโดยใช้สื่อแบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ผ่านการเล่น โดยกำหนดการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้เด็กอนุบาล เรียนรู้ทักษะและแนวคิดที่เป็นพื้นฐานที่สำคัญผ่านกิจกรรมการลงมือกระทำ (Active Learning) การเล่น (Play) และกิจกรรมบูรณาการภาษา วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะ การปูพื้นฐานแนวคิดและทักษะเกี่ยวกับแบบรูป การแก้ปัญหา การใช้ตัวแทน และการเรียงลำดับของสิ่งต่าง ๆ ดังนั้น การส่งเสริมการเรียนรู้การสอนวิทยาการคำนวณ (Computing Science) ในระดับอนุบาล ไม่ใช่การเขียนคำสั่งคอมพิวเตอร์ แต่เป็นเรื่องการสร้างกระบวนการคิดให้กับเด็กอนุบาล เช่น การรู้เงื่อนไขและกติกาของเกมที่เล่น การแก้ปัญหาอย่างง่ายจากการลองผิดลองถูก การเล่าเรื่อง การทำความเข้าใจลำดับขั้นตอน ตลอดจนมีความคิดอย่างมีวิจารณญาณในเรื่องที่เหมาะสมกับวัยในระดับอนุบาล การปฏิบัติตนเมื่อพบคนแปลกหน้า การดูแลสิ่งของของตนเองและส่วนรวม เป็นต้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2563, หน้า 2) และสามารถใช้ในการคิดเชิงคำนวณและการเขียนโค้ดในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ เช่น ใช้ในการวางแผนหรือจัดโปรแกรมการเดินทาง การวางแผนการจัดงานหรือกิจกรรมต่าง ๆ หรือออกแบบวางแผนการประดิษฐ์สิ่งของเครื่องใช้ เป็นต้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2563, หน้า 16)

ตาราง 4 วิเคราะห์หลักสูตรการศึกษาปฐมวัยกับการจัดประสบการณ์วิทยาการคอมพิวเตอร์

มาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์และตัวบ่งชี้	เป้าหมายการเรียนรู้วิทยาการคอมพิวเตอร์สำหรับเด็กอนุบาล
มาตรฐานที่ 10 มีความสามารถในการคิดที่เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ ตัวบ่งชี้ 10.3 มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและตัดสินใจ	แก้ปัญหาอย่างง่ายได้
มาตรฐานที่ 10 มีความสามารถในการคิดที่เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ ตัวบ่งชี้ 10.1 มีความสามารถในการคิดรวบยอด	แสดงลำดับขั้นตอนการทำงานโดยภาพและ/หรือสัญลักษณ์
มาตรฐานที่ 9 ใช้ภาษาสื่อสารได้เหมาะสมกับวัย ตัวบ่งชี้ 9.2 อ่าน เขียนภาพ และสัญลักษณ์ได้	เขียนโค้ดอย่างง่ายโดยใช้สื่อแบบไม่ใช่คอมพิวเตอร์ผ่านการเล่น

กล่าวได้ว่า การส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาการคอมพิวเตอร์ในระดับอนุบาล ควรเริ่มต้นจากการปูพื้นฐานทางด้านสติปัญญาในด้านภาษา วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์โดยทั่วไปให้กับเด็กก่อน โดยจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบบูรณาการผ่านการเล่นร่วมกันในลักษณะต่าง ๆ จากนั้น จึงพัฒนาแนวคิดและทักษะที่เป็นพื้นฐานของการเรียนรู้วิทยาการคอมพิวเตอร์โดยตรง ได้แก่ การแก้ปัญหา แบบรูป การเรียงลำดับ และการใช้ตัวแทน เมื่อเด็กมีพื้นฐานแล้ว จึงจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดเชิงคำนวณและการเขียนโค้ดซึ่งเป็นแนวคิดและทักษะของวิทยาการคอมพิวเตอร์ การพัฒนาการคิดเชิงคำนวณ สามารถจัดเป็นกิจกรรมที่มุ่งพัฒนาแต่ละองค์ประกอบแยกกัน เช่น กิจกรรมฝึกการสร้างแบบรูป กิจกรรมฝึกการจัดเรียงลำดับสิ่งของหรือเหตุการณ์ หรืออาจจัดเป็นกิจกรรมที่ต้องใช้ทุกองค์ประกอบของการคิดเชิงคำนวณร่วมกัน เช่น กิจกรรมที่ต้องใช้กระบวนการการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การสืบเสาะหาความรู้ หรือการสร้างชิ้นงาน



ภาพ 4 พื้นฐานการเรียนรู้วิทยาการคอมพิวเตอร์ในระดับอนุบาล

ที่มา: กระทรวงศึกษาธิการ, 2563, หน้า 38

จากแผนภาพพื้นฐานการเรียนรู้วิทยาการคอมพิวเตอร์ในระดับอนุบาล เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณ ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาทักษะพื้นฐานการเรียนรู้วิทยาการคอมพิวเตอร์ที่สอดคล้องกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ แบบรูป (Patterns) และการเรียงลำดับ (Sequencing) เป็นพื้นฐานก่อนแล้วจึงจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิดเชิงคำนวณ ได้แก่ การพิจารณารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา (Pattern recognition) และการออกแบบอัลกอริทึม (Algorithms) ตามลำดับ เพื่อให้เด็กได้เรียนรู้การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ สามารถทำแนวคิดเชิงคำนวณไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน การบูรณาการกับวิชาอื่น และการเขียนโปรแกรมต่อไป (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2562) การที่เด็กมีความสามารถในการคิดเชิงคำนวณจะส่งเสริมให้เด็กสามารถเขียนโค้ดได้ ขณะเดียวกันการฝึกให้เด็กเขียนโค้ดก็จะเป็นการส่งเสริมให้เด็กได้พัฒนาการคิดเชิงคำนวณไปด้วย (กระทรวงศึกษาธิการ, 2563, หน้า 31)

เกมการศึกษา

1. ความหมายของเกมการศึกษา

หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2561) ได้กำหนดรูปแบบการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัย อายุ 3-6 ปี ในรูปของกิจกรรมหลัก 6 กิจกรรม คือ กิจกรรมเคลื่อนไหวและจังหวะ กิจกรรมเสริมประสบการณ์ กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ กิจกรรมการเล่นตามมุม กิจกรรมการเล่นกลางแจ้ง เกมการศึกษา

ดังนั้น เกมการศึกษาจึงเป็นนวัตกรรมที่ใช้ในการเรียนการสอนมีหลายรูปแบบ ซึ่งมีการดัดแปลงรูปแบบวิธีการมาเรื่อย ๆ ซึ่งมีผู้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

กระทรวงศึกษาธิการ (2561, หน้า 79-80) เกมการศึกษา (Didactic Games) เป็นเกมการเล่นที่ช่วยพัฒนาสติปัญญา ช่วยส่งเสริมให้เด็ก เกิดการเรียนรู้เป็นพื้นฐานการศึกษารู้จักสังเกต คิดหาเหตุผล และเกิดความคิดรวบยอด เกี่ยวกับสี รูปร่าง จำนวน ประเภท และความสัมพันธ์เกี่ยวกับพื้นที่ ระยะ มีกฎเกณฑ์กติกาต่าง ๆ เด็กสามารถเล่นคนเดียวหรือเล่นเป็นกลุ่มได้ ได้แก่ การจับคู่ การต่อภาพให้สมบูรณ์ การวางภาพต่อปลาย (โดมิโน) การเรียงลำดับ การจัดหมวดหมู่ การศึกษารายละเอียดของภาพ (ลวดใต้) การจับคู่แบบตารางสัมพันธ์ (เมตริกเกม) เกมพื้นฐานการบวก และการหาความสัมพันธ์ตามลำดับที่กำหนด มีจุดประสงค์ ดังนี้

1. เพื่อฝึกทักษะการสังเกต จำแนก และเปรียบเทียบ
 2. เพื่อฝึกการแยกประเภท การจัดหมวดหมู่
 3. เพื่อส่งเสริมการคิดหาเหตุผล และการตัดสินใจในการแก้ปัญหา
 4. เพื่อส่งเสริมให้เด็กเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้ หรือทบทวนเนื้อหาที่ได้เรียนรู้
 5. เพื่อส่งเสริมการประสานสัมพันธ์ระหว่างมือและตา
 6. เพื่อปลูกฝังคุณธรรมและจริยธรรม เช่น ความรับผิดชอบ ความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่
- สรวยพร กุศลสง (2545, หน้า 1 อ้างอิงใน นาลีณี วิชัยโน, 2558, หน้า 2) กิจกรรมเกมการศึกษา เป็นกิจกรรมการเล่นที่ช่วยเสริมการ สังเกต การคิดหาเหตุผลและการแก้ปัญหา มีประโยชน์ต่อการ พัฒนาสติปัญญาของผู้เรียนอย่างรวดเร็วนอกจากสร้างการเรียนรู้แล้วยังสร้างความสนุกสนาน สอดแทรกคุณธรรมในการเรียนให้กับผู้เรียนอีกด้วย

สุมารีย์ ไชยประสพ (2558, หน้า 2) เกมการศึกษาที่เด็กได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง เป็นการเปิดโอกาสให้เด็กได้สังเกต จำแนก เปรียบเทียบ จากสิ่งต่าง ๆ การลงมือปฏิบัติด้วยตนเองจะทำให้เด็กได้ค้นพบความจริงเกิด ความเข้าใจ และเกิดความคิดรวบยอด

ชนิษฐา สุขะเพียง (2560, หน้า 52) เกมการศึกษา เป็นกิจกรรมการเล่นสำหรับเด็กที่ใช้ความสนุกสนานเพลิดเพลิน เป็นกิจกรรมที่มีกฎกติกาที่ไม่ซับซ้อน เข้าใจง่าย และสามารถนำไปพัฒนาให้เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ให้กับเด็กได้

จากความหมายข้างต้น สรุปได้ว่า เกมการศึกษาเป็นหนึ่งในเครื่องมือการจัดประสบการณ์เรียนรู้ เพื่อให้เด็กได้เกิดการเรียนรู้และพัฒนาทักษะต่าง ๆ จากการเล่น และการลงมือทำ และสำหรับเด็กปฐมวัยนั้น เกมการศึกษาเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญต่อ

การฝึกทักษะ เพราะจะช่วยให้เด็กเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งที่เรียนมีทักษะการสังเกต และคิดหาเหตุผลที่ดี

2. ประเภทของเกมการศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ (2561, หน้า 80-81) ได้กล่าวถึง ประเภทเกมการศึกษา ระดับปฐมวัย ดังนี้

1. เกมจับคู่ เพื่อให้เด็กได้ฝึกสังเกตสิ่งที่เหมือนหรือต่างกัน ซึ่งอาจจะเป็นการเปรียบเทียบภาพต่าง ๆ แล้วจัดเป็นคู่ ๆ ตามจุดมุ่งหมายของเกมแต่ละชุด
 - 1.1 จับคู่ที่เหมือนกันหรือจับคู่สิ่งของเดียวกัน
 - 1.2 จับคู่ภาพสิ่งที่มีความสัมพันธ์กัน
 - 1.3 จับคู่ภาพชิ้นส่วนที่หายไป
 - 1.4 จับคู่ภาพที่สมมาตรกัน
 - 1.5 จับคู่ภาพที่สัมพันธ์กันแบบอุปมาอุปไมย
 - 1.6 จับคู่ภาพแบบอนุกรม
2. เกมภาพตัดต่อ
 - 2.1 ภาพตัดต่อที่สัมพันธ์กันกับหน่วยการเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น ผลไม้ ผัก
 - 2.2 ภาพตัดต่อแบบมิติสัมพันธ์
3. เกมวางภาพต่อปลาย (โดมิโน)
 - 3.1 โดมิโนภาพเหมือน
 - 3.2 โดมิโนภาพสัมพันธ์
4. เกมเรียงลำดับ
 - 4.1 เรียงลำดับเหตุการณ์ต่อเนื่อง
 - 4.2 เรียงลำดับตามขนาด ความยาว ปริมาณ ปริมาตร จำนวน
5. เกมจัดหมวดหมู่
 - 5.1 ภาพสิ่งต่าง ๆ ที่นำมาจัดเป็นพวก ๆ
 - 5.2 ภาพเกี่ยวกับประเภทของใช้ในชีวิตประจำวัน
 - 5.3 ภาพจัดหมวดหมู่ตามรูปร่าง สี ขนาด รูปทรงเรขาคณิต
6. เกมศึกษารายละเอียดของภาพ (ลอตโต้)
7. เกมจับคู่แบบตารางสัมพันธ์ (เมตริกเกม)
8. เกมพื้นฐานการบวก

ฉัตรมงคล สนวนกัน (2555, หน้า 57 อ้างอิงใน ฉัญพร พุຍบวคัอ, 2562, หน้า 48) ได้กล่าวว่า เกมการศึกษา แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ตามจุดประสงค์ ได้ดังนี้

1. เพื่อฝึกทักษะการสังเกต การเปรียบเทียบ การคิดหาเหตุผล ได้แก่ เกมจับคู่ เกมโดมิโน เกมลอดโต เกมตัดต่อภาพ

2. เพื่อฝึกทักษะการสังเกตและการจำแนก ได้แก่ เกมจัดหมวดหมู่

3. เพื่อฝึกทักษะการเชื่อมโยง ได้แก่ เกมเรียงลำดับ เกมตารางสัมพันธ์

สรุปได้ว่า เกมการศึกษา เป็นการจัดกิจกรรมที่ต้องการให้เด็กได้รับความรู้และประสบการณ์ผ่านการเล่นโดยใช้เกม เกมการศึกษามีหลายประเภท เช่น เกมจับคู่ เกมภาพตัดต่อ เกมจัดหมวดหมู่ และเกมเรียงลำดับ เป็นต้น โดยการนำเกมการศึกษาแต่ละประเภทไปใช้ในการจัดกิจกรรมให้กับเด็กปฐมวัย ต้องคำนึงถึงจุดประสงค์ในการเล่นเกม วิธีและกติกาการเล่น และที่สำคัญคือต้องมีความเหมาะสมของเนื้อหาและพัฒนาการของเด็ก

3. แนวทางการจัดเกมการศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ (2561, หน้า 80) ได้เสนอแนะเกี่ยวกับแนวทางการจัดเกมการศึกษา ไว้ดังนี้

3.1 การสอนเกมการศึกษาชุดใหม่ ควรสอนจากเกมง่าย ๆ จำนวนน้อยชิ้น วิธีการเล่นไม่ยุ่งยากก่อน

3.2 สาธิต/อธิบายวิธีเล่นเกมอย่างเป็นขั้นตอนตามประเภทของเกม

3.3 ให้เด็กหมุนเวียนเข้ามาเล่นเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล

3.4 ขณะที่เด็กเล่นเกม ครูเป็นเพียงผู้แนะนำ

3.5 เมื่อเด็กเล่นเกมแต่ละชุดเสร็จเรียบร้อย ควรให้เด็กตรวจสอบความถูกต้องด้วยตนเอง หรือร่วมกันตรวจกับเพื่อน หรือครูเป็นผู้ตรวจ

3.6 ให้เด็กนำเกมที่เล่นแล้วเก็บใส่กล่องเข้าที่ให้เรียบร้อยทุกครั้งก่อนเล่นเกมชุดอื่น

3.7 ก่อนหมดเวลา 7-10 นาที ผู้สอนเตือนให้เด็กเก็บของเข้าที่ ซึ่งนอกจากจะบอกเป็นคำพูดธรรมดาแล้ว อาจร้องเพลงที่มีความหมายเตือนให้เก็บของเข้าที่

เพียงใจ ภูโทสนธิ์ (2561, หน้า 25) กล่าวว่า แนวทางการจัดกิจกรรมเกมการศึกษา สำหรับเด็กปฐมวัยนั้น ต้องคัดเลือกเกมให้เหมาะสมกับเด็ก เป็นเกมที่เด็กสนใจ สนุกสนานกับการเล่น จัดกิจกรรมเกมการศึกษาเรียงจากง่าย ๆ ก่อน และค่อย ๆ เพิ่มความยากหรือซับซ้อนมากขึ้น โดยจัดให้เด็กได้เล่นทั้งเกมใหม่และเกมเก่า เพื่อเป็นการกระตุ้นรักษาความสนใจของเด็ก จัดทำเกมให้มีจำนวนเพียงพอกับเด็ก จัดเวลาให้เหมาะสมกับการเล่นเกม คอยแนะนำ

และช่วยเหลือให้เด็กสามารถเล่นเกมได้อย่างถูกต้องตามกติกา

นุจิรา เหล็กกล้า (2561, หน้า 49) กล่าวว่า แนวทางการจัดเกมการศึกษาผู้สอนต้องเลือกเกมให้เหมาะสมกับผู้เรียนและพัฒนาการของผู้เรียน เกมการศึกษาคควรมีหลากหลายเป็นเกมที่ให้ความสนุกสนาน ส่งเสริมให้ได้รับความรู้และทักษะตามที่จุดประสงค์กำหนดเป็นเกมง่าย ๆ สั้น ๆ ใช้เวลาไม่มากเด็กได้เล่นเกมอย่างทั่วถึง ครูควรเปิดโอกาสให้เด็กได้เล่นทั้งเป็นกลุ่มและรายบุคคล หมุนเวียนกันทั้งเกมชุดเก่าและเกมชุดใหม่ ให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติด้วยตัวเอง โดยครูคอยแนะนำและช่วยเหลือให้เด็กสามารถเล่นเกมได้ถูกต้องตามกติกา มีมารยาทในการเล่น รู้จักแบ่งปันหรือรอคอยเมื่อเล่นเสร็จแล้วต้องรู้จักเก็บเข้าที่ให้เรียบร้อย

กล่าวได้ว่า แนวทางการจัดเกมการศึกษา ควรคัดเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับช่วงวัยของเด็ก การจัดประสบการณ์เกมการศึกษาในระยะแรก ควรเริ่มสอนโดยใช้ของจริง เริ่มจากง่ายไปยาก ทำให้เด็กเกิดความสนุกสนาน ผ่อนคลาย ไม่เน้นการแข่งขัน เพื่อกระตุ้นเร้าความสนใจของเด็ก ให้เด็กได้สังเกตและเรียนรู้ตามขั้นตอนของเกม ได้อภิปรายและร่วมกันสรุปการเรียนรู้ ส่งเสริมการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ได้แสดงออกถึงความรู้สึกของตนเอง และได้เรียนรู้ความรู้สึกของผู้อื่น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2561, หน้า 6)

4. ขั้นตอนสำคัญของวิธีการสอนโดยใช้เกมการศึกษา

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้มีผู้อธิบายขั้นตอนสำคัญของการสอนโดยใช้เกมการศึกษา ไว้ดังนี้

กระทรวงศึกษาธิการ (2561, หน้า 70) ได้เสนอแนวทางการดำเนินกิจกรรมโดยใช้เกมการศึกษา 3 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นนำ เข้าสู่บทเรียน เป็นการเตรียมเด็กให้พร้อมและกระตุ้นให้เด็กสนใจที่จะรวมกิจกรรมต่อไป กิจกรรมที่ใช้ อาจเป็นการร้องเพลง คำคล้องจอง ปริศนาคำทาย ทำใบ้ ฯลฯ ซึ่งจะใช้เวลาสั้น ๆ

2. ขั้นสอน เป็นการจัดกิจกรรมที่ต้องการให้เด็กได้รับความรู้และประสบการณ์ด้วยการเล่นเกมโดยใช้เกมการศึกษา เพื่อฝึกทักษะการคิด การแก้ปัญหา และการทำงานเป็นกลุ่ม โดยเกมที่นำมาเล่นไม่ควรเน้นการแข่งขัน

3. ขั้นสรุปบทเรียน เป็นการสรุปสิ่งต่าง ๆ ที่เรียนไปทั้งหมดให้เด็กได้เข้าใจดียิ่งขึ้น ซึ่งผู้สอนอาจใช้คำถาม เพลง คำคล้องจอง ฯลฯ ในการสรุปเรื่องราว

ทิตนา แคมมณี (2553, หน้า 365 อ้างอิงใน เพียงใจ ภูโทสนธิ, 2561, หน้า 25) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนสำคัญของการสอนโดยใช้เกม ไว้ดังนี้

1. ผู้สอนนำเสนอเกม ชี้แจงวิธีการเล่น และกติกาการเล่น

2. ผู้เรียนเล่นตามกติกา
 3. ผู้สอนและผู้เรียนอภิปรายเกี่ยวกับผลการเล่นและวิธีการหรือพฤติกรรมการเล่น
 ของผู้เรียน

4. ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

นุจิรา เหล็กกล้า (2561, หน้า 50) กล่าวว่า ขั้นตอนสำคัญของวิธีการสอนโดยใช้
 เกมการศึกษา มี 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นนำ ผู้สอนทบทวนบทเรียนด้วยเพลงหรือคำถาม กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน
2. ขั้นสอน นำเสนอเกม ชี้แจงวิธีการเล่นและกติกาวิธีการเล่น ควบคุมดูแล
 ให้ผู้เรียนเล่นให้เป็นไปตามขั้นตอนและกติกา
3. ขั้นสรุป ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันสรุปและอภิปรายผลเกี่ยวกับผลการเล่นหรือ
 พฤติกรรมการเล่นของผู้เรียน
4. ขั้นประเมินผล ผู้สอนประเมินผลการเล่นเกมด้วยการสังเกต หรือให้ผู้เรียน
 ประเมินตนเอง หรือให้เพื่อประเมินตามความเหมาะสม

ธัญพร พุยบัวค้อ (2562, หน้า 51) สรุปไว้ว่า ขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม
 เกมการศึกษา มี 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเตรียม เป็นขั้นเตรียมการสอนเกมการศึกษา และเก็บเด็กให้อยู่ในความสงบ
 2. ขั้นการสอน เป็นการชี้แจงการเล่นและสาธิตวิธีการเล่นเกม กติกาการเล่นเกม
 3. ขั้นสรุปกิจกรรม เป็นขั้นตอนการสรุปบทเรียนและประเมินผลการเรียนรู้ของเด็ก
- จากขั้นตอนสำคัญของวิธีการสอนโดยใช้เกมการศึกษาที่กล่าวมา ผู้วิจัยได้นำมา
 กำหนดเป็นลำดับขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรมโดยใช้เกมการศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐาน
 ทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณ โดยยึดหลักการจัดกิจกรรมที่เน้นให้เด็กได้รับ
 ประสบการณ์ตรง ใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า ใช้คำถามปลายเปิดที่ชวนให้เด็กคิด และเปิดโอกาส
 ให้เด็กค้นพบด้วยตนเองให้มากที่สุด (กระทรวงศึกษาธิการ, 2561, หน้า 72) ซึ่งมีขั้นตอน
 ในการดำเนินกิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นนำ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน ผ่านการตั้งคำถาม
 เพื่อกระตุ้นความสนใจ สืบถามความเข้าใจหรือประสบการณ์เดิมของเด็ก 2) ขั้นดำเนินกิจกรรม
 เริ่มต้นจากการแนะนำชื่อเกม อธิบายและสาธิตวิธีการเล่น จัดกลุ่มและแจกอุปกรณ์ให้แก่เด็ก
 แต่ละกลุ่ม จากนั้นจึงให้เด็กเริ่มเล่นเกมการศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
 จากการลงมือปฏิบัติจริง ใช้การจำแนก และการเรียงลำดับ ในการแก้ปัญหาพร้อมกับทักษะ
 การคิดเชิงคำนวณทั้ง 4 องค์ประกอบ ได้แก่ การแบ่งปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อย การพิจารณา
 รูปแบบ การคิดเชิงนามธรรม และการออกแบบอัลกอริทึม โดยมีครูคอยดูแล อำนวยความสะดวก

ตรวจสอบความถูกต้องในการเล่น และให้กำลังใจเด็กในการทำกิจกรรมให้สำเร็จ และ 3) ชั้นสรุป เด็กและครูร่วมกันแลกเปลี่ยนประสบการณ์และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการเล่นเกมการศึกษา ผ่านการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นการคิดและเชื่อมโยงเข้าสู่สาระสำคัญทางคณิตศาสตร์และแนวคิดเชิงคำนวณที่เด็ก ๆ ได้ใช้ในระหว่างการเล่น และร่วมกันสะท้อนความรู้สึก ปัญหาหรืออุปสรรคที่เด็ก ๆ พบให้ขณะเล่นเกม วิธีแก้ปัญหาหรือการเผชิญกับอุปสรรคนั้น จนทำให้สามารถทำกิจกรรมได้สำเร็จ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สิริกานต์ ก้อนวิมล (2558) ได้ศึกษาการพัฒนาความพร้อมด้านคณิตศาสตร์ โดยใช้เกมการศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 1 เพื่อพัฒนาการจัดประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษาในการพัฒนาความพร้อมด้านคณิตศาสตร์ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษา และศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนต่อการจัดประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษา เครื่องที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดประสบการณ์ การพัฒนาความพร้อมด้านคณิตศาสตร์ โดยใช้เกมการศึกษา จำนวน 4 เรื่อง 16 แผน ๆ ละ 20 นาที ประกอบด้วยเรื่อง ผักสดสะอาด ของเล่นของใช้ ดอกไม้ และผลไม้ แบบทดสอบวัดความพร้อมด้านคณิตศาสตร์ เป็นข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ และแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ จำนวน 10 ข้อ ผลการวิจัย พบว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดประสบการณ์ การพัฒนาความพร้อมด้านคณิตศาสตร์ โดยใช้เกมการศึกษา มีค่าเท่ากับ 81.02/88.00 ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดประสบการณ์ การพัฒนาความพร้อมด้านคณิตศาสตร์ โดยใช้เกมการศึกษา มีค่าเท่ากับ 0.7391 นั่นคือ เด็กได้รับการพัฒนาที่มีประสบการณ์เพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 73.91 และเด็กมีพฤติกรรมต่อการจัดประสบการณ์ การพัฒนาความพร้อมด้านคณิตศาสตร์ โดยใช้เกมการศึกษา โดยภาพรวมมีพฤติกรรมอยู่ในระดับมาก

ชนิษฐา สุยะเพียง (2560) ได้ศึกษาผลการใช้เกมการศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของเด็กปฐมวัย เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของเด็กปฐมวัยระหว่างก่อนและหลังการจัดประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษา ประกอบด้วย เกมการจำแนก เกมการจับคู่ เกมการเรียงลำดับ และเกมการสังเกตและเปรียบเทียบ ในสาระการเรียนรู้ เรื่อง การคมนาคม สิ่งมีชีวิต และสิ่งไม่มีชีวิต พบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษา มีคะแนนเฉลี่ยทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนเท่ากับ 28.84 ซึ่งสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งมีคะแนนเท่ากับ 25.88 โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนเท่ากับ 2.96 คิดเป็นร้อยละ 9.86

โดยเมื่อพิจารณาจากการทำใบงานของนักเรียนในแต่ละด้าน พบว่า ด้านที่ได้คะแนนมากที่สุด คือ ด้านการเปรียบเทียบ รองลงมา คือ ด้านการสังเกต ด้านการเรียงลำดับ ด้านการจับคู่ และด้านการจำแนก ตามลำดับ และด้านที่ได้คะแนนน้อยที่สุด คือ ด้านการจัดหมวดหมู่

รุ่งทิพย์ ศรสิงห์ (2560) ได้ศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย โดยใช้เกมการศึกษา เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย ก่อนและหลังการจัดประสบการณ์เรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษา และศึกษาระดับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย ที่ได้รับการจัดประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษา พบว่า หลังการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษา เด็กปฐมวัยมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงกว่าก่อนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษา เด็กปฐมวัยมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาในภาพรวมอยู่ในระดับดี

สมพิศ วันทนา (2560) ได้ศึกษาผลการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยโดยใช้เกมการศึกษา ด้านการจับคู่ และด้านการเรียงลำดับ การวิเคราะห์ข้อมูลในการเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการจัดประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษา โดยหาค่าที และการศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ก่อนและหลังการจัดประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษาโดยหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ซึ่งกำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมายคะแนนค่าเฉลี่ยทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไว้ ผลการวิจัย พบว่า เด็กปฐมวัยหลังได้รับการจัดประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษามีระดับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ในภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก และเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษามีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ หลังการจัดประสบการณ์ หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เพียงใจ ภูโพนธ์ (2561) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมเกมการศึกษาที่มีต่อทักษะคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย เพื่อเปรียบเทียบทักษะคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษากับเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม และเปรียบเทียบทักษะคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการจัดกิจกรรมเกมการศึกษา พบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษาจำนวนร้อยละ 85.93 ของเด็กปฐมวัยทั้งหมดมีทักษะคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม และเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามีทักษะคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรม สูงกว่า ก่อนการจัดกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

นุจิรา เหล็กกล้า (2561) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ โดยใช้เกมการศึกษาของเด็กปฐมวัยชั้นปีที่ 2 โรงเรียนบ้านบางแก้ว เพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยชั้นปีที่ 2 ก่อนและหลังใช้เกมการศึกษา และศึกษาความพึงพอใจของเด็กปฐมวัยชั้นปีที่ 2 ที่มีต่อการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ โดยใช้เกมการศึกษา ระยะเวลาในการทดลอง 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน ๆ ละ 30 นาที วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติ t-test แบบ dependent ผลการวิจัย พบว่า ความสามารถด้านทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย หลังการจัดประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษาสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของเด็กปฐมวัยที่มีต่อการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์โดยใช้เกมการศึกษา พบว่า โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ยรวมทุกด้าน เท่ากับ 2.97 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.19

ธัญพร ผุยบัวค้อ (2562) ได้ศึกษาการจัดกิจกรรมเกมการศึกษาจากเมล็ดพืช เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ชั้นอนุบาล 2 จำนวน 24 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่า t (t-test) ผลการวิจัยพบว่า 1) การจัดกิจกรรมเกมการศึกษาจากเมล็ดพืช เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.72/84.38 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) ค่าดัชนีประสิทธิผลการจัดกิจกรรมเกมการศึกษาจากเมล็ดพืช เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย มีค่าเท่ากับ 0.7074 คิดเป็นร้อยละ 70.74 และ 3) ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย หลังการจัดกิจกรรมเกมการศึกษาจากเมล็ดพืชสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมเกมการศึกษาจากเมล็ดพืช อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุวิมล นิลพันธ์ (2563) ได้ศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged และเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged ที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ จำนวน 4 แผน แบบสังเกตการจัดการเรียนรู้ ใบกิจกรรม และแบบสัมภาษณ์ทักษะการคิดเชิงคำนวณ วิเคราะห์ข้อมูลทั้งเชิงคุณภาพโดยการวิเคราะห์เนื้อหา และเชิงปริมาณโดยใช้คะแนนร้อยละ พบว่า สิ่งที่ต้องเน้นในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ การคำนึงถึงเงื่อนไขย่อย ๆ ของปัญหาใหญ่ การยกตัวอย่างการเขียนสาระสำคัญของปัญหา และการเขียนอัลกอริทึมก่อนให้นักเรียนออกแบบด้วยตัวเอง และนักเรียนมีทักษะการคิดเชิงคำนวณจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged โดยรวมในระดับยอดเยี่ยม

พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออก คือ นักเรียนมีการแก้ปัญหาโดยเริ่มจากการแตกปัญหาใหญ่ ออกเป็นปัญหาย่อย พิจารณารูปแบบที่นำมาใช้ ในการแก้ปัญหา อธิบายสาระของปัญหาและ การเขียนอัลกอริทึมได้มากขึ้น

อัชราภรณ์ พักปลั่ง (2564) ได้ศึกษาผลการพัฒนาเกมการศึกษา โดยใช้สื่อจาก ธรรมชาติเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ สำหรับชั้นอนุบาลปีที่ 2 ขั้นตอนในการ ดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของเกม การศึกษาโดยใช้สื่อจากธรรมชาติเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ตามเกณฑ์ ประสิทธิภาพ 75/75 ขั้นตอนที่ 2 ทดลองใช้เกมการศึกษา สำหรับชั้นอนุบาลปีที่ 2/1 โรงเรียน อนุบาลโพธิ์ประทับช้าง (ทุ่งใหญ่) จำนวน 16 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง และขั้นตอนที่ 3 ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการใช้เกมการศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพ ของเกมการศึกษาโดยใช้สื่อจากธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย 4 ทักษะ ได้แก่ ทักษะด้านการสังเกต การเปรียบเทียบ การจำแนก และการเรียงลำดับ มีค่าเท่ากับ 77.35/76.17 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 ทักษะพื้นฐาน ทางคณิตศาสตร์หลังใช้เกมการศึกษาสูงกว่าก่อนใช้เกมการศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์หลังใช้เกมการศึกษา สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้เกมการศึกษา ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

Yasemin (2018, Online) ได้ศึกษารูปแบบการประเมินกระบวนการคิดเชิงคำนวณโดย ใช้วิธีการประเมินหลายขั้นตอน โดยได้สำรวจวิธีการประเมินกระบวนการคิดเชิงคำนวณ (CT) ในสภาพแวดล้อมในห้องเรียน เด็กอายุ 10-11 ปี จำนวน 30 คน จากโรงเรียนประถมในลอนดอน ที่เข้าร่วมโครงการสร้างเกมโดยใช้แอปพลิเคชัน Scratch and Alice 2.4 เป็นเวลา 8 เดือน รวบรวมข้อมูลจากการสังเกตของผู้เข้าร่วม การสนทนาแบบไม่เป็นทางการ ใบตอบการแก้ปัญหา การสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง และเกมสำหรับเด็กที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว เพื่อให้เข้าใจถึง องค์ประกอบของกระบวนการคิดเชิงคำนวณและแนวทางในการประเมินองค์ประกอบเหล่านี้ ในบริบทการออกแบบเกมคอมพิวเตอร์ ผลการอภิปรายกล่าวได้ว่า CT ประกอบด้วย โครงสร้าง ที่ซับซ้อนของการคิดเชิงคำนวณ และการปฏิสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบของปัญญาประดิษฐ์ (AI) คอมพิวเตอร์ ความรู้ความเข้าใจ การเรียนรู้ และวิทยาศาสตร์จิตวิทยา ซึ่งยังแสดงให้เห็น บทบาทของอภิปัญญาในกระบวนการคิดเชิงคำนวณด้วย จากผลการอภิปรายนี้แสดงให้เห็นว่า เป็นไปไม่ได้หากการคิดเชิงคำนวณจะถูกประเมินโดยใช้โครงสร้างการเขียนโปรแกรม เพียงอย่างเดียว เนื่องจากกระบวนการ CT เปิดโอกาสให้พัฒนาทักษะและแนวคิดอื่น ๆ มากมาย

ดังนั้น จึงควรใช้แนวทางการประเมินหลายแบบเพื่อแสดงให้เห็นถึงขอบเขตการเรียนรู้ เต็มรูปแบบของกระบวนการคิดเชิงคำนวณ จากการทบทวนวรรณกรรมและผลการวิเคราะห์ ข้อมูล ผู้วิจัยจึงเสนอรูปแบบการประเมิน CT ในแนวทางที่หลากหลายประกอบไปด้วย องค์ประกอบหลัก ได้แก่ “แนวคิดเชิงคำนวณ” “อภิปัญญา” และ “พฤติกรรมการเรียนรู้” ภายใต้บริบทการสร้างและออกแบบเกมคอมพิวเตอร์

Ting-Chia, Shao-Chen and Yu-Ting (2018, Online) ได้ศึกษาวิธีการเรียนรู้ และวิธีการสอนการคิดเชิงคำนวณ Computational Thinking (CT) ถือเป็นความสามารถที่สำคัญ ที่จำเป็นในการปรับตัวให้เข้ากับอนาคต แต่นักการศึกษาโดยเฉพาะครู K-12 และนักวิจัยไม่ได้ ระบุวิธีการสอนอย่างชัดเจน ในการศึกษาครั้งนี้ได้ศึกษาสิ่งตีพิมพ์ในวารสารวิชาการตั้งแต่ปี 2006 ถึงมีนาคม 2017 ได้ดำเนินการวิเคราะห์หลักสูตรการฝึกอบรม การนำกลยุทธ์การเรียนรู้ มาใช้ ผู้เข้าร่วม เครื่องมือการสอน ภาษาโปรแกรม และหมวดหมู่หลักสูตรของการศึกษา CT จาก ผลการทบทวนวรรณกรรม พบว่า การส่งเสริม CT ในการศึกษาและฝึกอบรมมีความก้าวหน้า อย่างมากในทศวรรษที่ผ่านมา นอกจากจำนวนที่เพิ่มขึ้นของ CT การศึกษาในประเทศต่าง ๆ วิชา ประเด็นการวิจัย และเครื่องมือการสอนก็มีความหลากหลายมากขึ้นในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา นอกจากนี้ยังพบว่า CT ส่วนใหญ่ได้รับประยุกต์ใช้กับกิจกรรมการออกแบบโปรแกรมและ วิทยาการคอมพิวเตอร์ ในขณะที่ศึกษาบางส่วนมีความเกี่ยวข้องกับวิชาอื่น ๆ ในขณะเดียวกัน การศึกษาส่วนใหญ่ใช้การเรียนรู้จากโครงงาน การเรียนรู้จากปัญหา การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม และการเรียนรู้จากเกม ส่วนกิจกรรมอื่น ๆ เช่น ประสพการณ์ด้านสุนทรียภาพ การเรียนรู้โดยใช้ การออกแบบและการเล่าเรื่องนั้นไม่ค่อยถูกนำมาใช้บ่อยนัก การศึกษาส่วนใหญ่เน้นการฝึก ทักษะการเขียนโปรแกรมและการคำนวณคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ เนื่องจากความสามารถทาง ปัญญาของนักเรียนในวัยต่าง ๆ แตกต่างกันไป การพัฒนาความสามารถ CT วิธีการและเกณฑ์ เนื้อหาควรแตกต่างกันไปตามนั้น นอกจากนี้ การศึกษาส่วนใหญ่รายงานผลการปฏิบัติงานและ มุมมองของ CT ของผู้เรียน ในขณะที่ความสามารถด้านสังคมข้อมูลของพวกเขาไม่ค่อยได้รับการ ฝึกฝน

Anika, et al. (2019, Online) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบ ไม่ใช้คอมพิวเตอร์และใช้คอมพิวเตอร์เพื่อปลูกฝังการคิดเชิงคำนวณระดับการศึกษาปฐมวัย การวิจัยเชิงสำรวจนี้มุ่งไปที่การดำเนินการส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ (Computational thinking: CT) 3 ประการ ได้แก่ การจดจำรูปแบบ (pattern recognition) การจัดลำดับ (sequencing) และการออกแบบอัลกอริทึม (algorithm design) โดยกรอบสำหรับการศึกษานี้ได้พัฒนาขึ้น เป็น 2 ขั้นตอน ขั้นแรกออกแบบเป็น 2 ชุดกิจกรรมที่ไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (อาศัยวัสดุที่จับต้องได้)

โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เด็กนักเรียนมีประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมมากขึ้นเกี่ยวกับ CT และจัดเตรียมความพร้อมเกี่ยวกับคำศัพท์และคำแนะนำสำหรับการเรียนรู้แบบใช้คอมพิวเตอร์ (ด้วยอุปกรณ์ดิจิทัล) รากฐานทางทฤษฎีสำหรับการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ และใช้คอมพิวเตอร์นั้น ประกอบด้วยทฤษฎีการพัฒนาความรู้ความเข้าใจของ Piaget และการตอบสนองทางกายภาพโดยรวมของ Asher ในขั้นที่ 2 ได้จัดการเรียนรู้ CT ที่พัฒนาขึ้นในโรงเรียนอนุบาลในฮ่องกง โดยมีครูเข้าร่วม 6 คน และนักเรียนทั้งหมด 11 คน จาก K1 ถึง K3 (อายุ 3 ถึง 6) หลังจาก 10 ชั่วโมงของการฝึก CT นักเรียนเกือบทั้งหมดได้แสดงให้เห็นถึงความเชี่ยวชาญในการจดจำรูปแบบและการจัดลำดับ อย่างไรก็ตาม นักเรียน K1 สามารถทำงานออกแบบอัลกอริทึมได้เพียงบางส่วนเท่านั้น ในขณะที่คนอื่น ๆ โดยทั่วไปถึงระดับเป้าหมายของความสำเร็จ เสริมสร้างความเข้มแข็งของการจัดการเรียนรู้ของเด็กก่อนวัยเรียนเกี่ยวกับ CT และการออกแบบเรียนการสอนที่แตกต่างไปจากเดิมเป็นกลยุทธ์ที่สามารถใช้พัฒนา CT ได้

José, et al. (2019, Online) ได้ศึกษาประโยชน์ที่อาจเกิดขึ้นจากการสร้างสภาพแวดล้อมการเขียนโปรแกรม เช่น Scratch สำหรับการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ในรูปแบบการวิจัยกึ่งทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งศึกษาอิทธิพลของ Scratch ทั้งเรื่องการได้มาซึ่งแนวคิดทางคณิตศาสตร์ และการพัฒนาการคิดเชิงคำนวณ การทดลองประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ได้แก่ ระยะเวลาการเขียนโปรแกรมที่เชื่อมโยงกับคำสั่งใน Scratch และเน้นที่การได้มาซึ่งแนวคิดพื้นฐานของการคิดเชิงคำนวณ (ลำดับ การวนซ้ำ เงื่อนไข และการจัดการเหตุการณ์) และขั้นตอนทางคณิตศาสตร์ มุ่งสู่การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างสมบูรณ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งคณิตศาสตร์ที่เน้นไปที่ปัญหาคำสั่งการแก้ปัญหาเกี่ยวข้องกับการใช้ตัวคูณร่วมน้อยและตัวหารร่วมมาก เพื่อประเมินจุดมุ่งหมายของการศึกษาผลการทดสอบก่อนและหลังการสอนทั้งในเชิงคำนวณ เปรียบเทียบการคิดและมาตรฐานทางคณิตศาสตร์ ผลการศึกษาบ่งชี้ว่า Scratch สามารถใช้ในการพัฒนานักเรียนทั้งในด้านความคิดทางคณิตศาสตร์และการคิดเชิงคำนวณ

ผู้วิจัยได้ค้นคว้าศึกษางานวิจัยแล้วสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษา ส่งผลต่อการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย เนื่องด้วยการเล่นอย่างมีความหมาย เปนเครื่องมือในการเรียนรู้ขั้นพื้นฐานที่ถือว่าเปนองคประกอบสำคัญในกระบวนการเรียนรู้ของเด็ก (กระทรวงศึกษาธิการ, 2561, หน้า 6) การสร้างสภาพแวดล้อมการเขียนโปรแกรม สามารถช่วยพัฒนาความคิดทางคณิตศาสตร์และการคิดเชิงคำนวณได้ (José, et al, 2019, Online) ประกอบกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมที่ใช้คอมพิวเตอร์และไม่ใช้คอมพิวเตอร์ อาศัยวัสดุที่จับต้องได้ สามารถช่วยส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย

ในด้านการจัดจํารูปแบบและการจัดลำดับได้ (Anika, et al, 2019, Online) เพื่อสร้างโอกาสให้เด็ก
ได้เรียนรู้ผ่านการเล่นไปพร้อมกับการพัฒนาทักษะสำคัญของเด็กในศตวรรษที่ 21 ผู้วิจัยจึงสนใจ
ศึกษาการพัฒนาเกมการศึกษา เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิด
เชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และทักษะการคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) สำหรับเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน ดังนี้

1. แบบแผนการวิจัย
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือแต่ละประเภท
5. การดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi experiment research) ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง โดยใช้การวิจัยแบบเปรียบเทียบ 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลอง (E) และกลุ่มควบคุม (C) ซึ่งได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณก่อนและหลังการจัดประสบการณ์เรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษา (Pretest Posttest Control Group Design) ดังแสดงในตาราง 5 (มนต์ชัย เทียนทอง, 2548, หน้า 148-149 อ้างอิงใน ฉะนันทน์ นันทพุกษา, 2557, หน้า 90)

ตาราง 5 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	การทดสอบ ก่อนการทดลอง (Pretest)	ทดลอง (Treatment)	การทดสอบ หลังการทดลอง (Posttest)
E	T ₁	X	T ₂
C	T ₁	-	T ₂

ความหมายของสัญลักษณ์

E	แทน	กลุ่มทดลอง
C	แทน	กลุ่มควบคุม
X	แทน	การจัดประสบการณ์เรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษา
T ₁	แทน	การประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณ ก่อนการทดลอง
T ₂	แทน	การประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณ หลังการทดลอง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรของการวิจัยครั้งนี้ คือ เด็กระดับชั้นอนุบาล 3 อายุ 5-6 ปี โรงเรียนต้นกล้า อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564

กลุ่มตัวอย่างมี 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง ได้แก่ เด็กชั้นอนุบาลปีที่ 3/1 และ 3/3 จำนวน 33 คน และกลุ่มควบคุม ได้แก่ เด็กชั้นอนุบาลปีที่ 3/2 และ 3/4 จำนวน 33 คน โรงเรียนต้นกล้า อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย โดยมีเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. แผนการจัดประสบการณ์เรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณ จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย หน่วยที่ 1 My Home & Family หน่วยที่ 2 World of Nature และหน่วยที่ 3 Travel ในแต่ละหน่วยมี 4 แผนรวมทั้งหมด 12 แผน ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 วัน วันละ 40 นาที รวม 12 ครั้ง

2. แบบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ แบบเลือกตอบชนิด 3 ตัวเลือก ด้านการจำแนก และการเรียงลำดับ จำนวน 10 ข้อ

3. แบบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ แบบเลือกตอบชนิด 3 ตัวเลือก ด้านการแบ่งปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อย การพิจารณารูปแบบ การคิดเชิงนามธรรม และการออกแบบอัลกอริทึม จำนวน 10 ข้อ

ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือแต่ละประเภท

1. แผนการจัดประสบการณ์เรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์เรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษา และการส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยได้นำทฤษฎี หลักการจากเอกสารมาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบแผนการจัดประสบการณ์เรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย

1.2 วิเคราะห์หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 เพื่อนำเนื้อหาสาระมากำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ในแผนการจัดประสบการณ์เรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษา เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย

1.3 สร้างแผนการจัดประสบการณ์เรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย จำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ ประกอบด้วย หน่วยที่ 1 My Home & Family หน่วยที่ 2 World of Nature และหน่วยที่ 3 Travel ในแต่ละหน่วยมี 4 แผน รวมทั้งหมด 12 แผน โดยมีองค์ประกอบของแผนการจัด ประสบการณ์เรียนรู้ที่สำคัญ ดังนี้

1.3.1 ชื่อหน่วยการเรียนรู้

1.3.2 ชื่อกิจกรรม

1.3.3 สาระสำคัญ

1.3.4 จุดประสงค์การเรียนรู้

1.3.5 สาระการเรียนรู้

1.3.6 กิจกรรมการเรียนรู้ มี 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน ผ่านการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ สืบหาความเข้าใจหรือประสบการณ์เดิมของเด็ก

ขั้นที่ 2 ขั้นดำเนินกิจกรรม เริ่มต้นจากการแนะนำชื่อเกมและประเภทของเกมการศึกษา ได้แก่ เกมการต่อภาพให้สมบูรณ์ เกมการจัดหมวดหมู่ เกมการหาความสัมพันธ์ เกมการเรียงลำดับ และเกมการจับคู่ อธิบายและสาธิตวิธีการเล่น จัดกลุ่มและแจกอุปกรณ์ให้แก่เด็กแต่ละกลุ่ม จากนั้นจึงให้เด็กเริ่มเล่นเกมการศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดยใช้การจำแนก (Classifying) และการเรียงลำดับ (Ordering) ในการแก้ปัญหา

ร่วมกับทักษะการคิดเชิงคำนวณ ทั้ง 4 องค์ประกอบ ได้แก่ การแบ่งปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อย (Decomposition) การพิจารณารูปแบบ (Pattern Recognition) การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) และการออกแบบอัลกอริทึม (Algorithm) โดยมีครูคอยดูแล ตรวจสอบความถูกต้องในการเล่น เกม และให้กำลังใจเด็กในการทำกิจกรรมให้สำเร็จ

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป เด็กและครูร่วมกันแลกเปลี่ยนประสบการณ์และสรุป สิ่งที่ได้เรียนรู้จากการเล่นเกมการศึกษา ผ่านการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นการคิดและเชื่อมโยง เข้าสู่สาระสำคัญทางคณิตศาสตร์และแนวคิดเชิงคำนวณที่เด็ก ๆ ได้ใช้ในระหว่างการเล่นเกม และร่วมกันสะท้อนความรู้สึก ปัญหาหรืออุปสรรคที่เด็ก ๆ พบให้ขณะเล่นเกม วิธีแก้ปัญหา หรือการเผชิญกับอุปสรรคนั้น จนทำให้สามารถทำกิจกรรมได้สำเร็จ

1.3.7 สื่อการเรียนรู้

1.3.8 การวัดและประเมินผล

1.4 นำแผนการจัดประสบการณ์เรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะ พื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย เสนอต่ออาจารย์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม แล้วนำข้อปรับปรุงมาแก้ไข

1.5 นำแผนการจัดประสบการณ์เรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะ พื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัยที่สร้างขึ้นเสนอต่อ ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาศึกษาปฐมวัย จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของ แผนการจัดประสบการณ์เรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษา ว่าสามารถส่งเสริมทักษะพื้นฐานทาง คณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัยตรงตามวัตถุประสงค์หรือไม่ โดยใช้แบบตรวจสอบแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) (ส่วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538, หน้า 184 อ้างอิงใน เตือนใจ พวงคำ, 2560, หน้า 42-43) มีการให้ คะแนนดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง เหมาะสมมาก

ระดับ 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ระดับ 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

จากนั้นนำผลคะแนนจากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ย แล้วนำมา แปลความหมาย ได้ดังนี้

4.50-5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

3.50–4.49 หมายถึง เหมาะสมมาก

2.50–3.49 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

1.50–2.49 หมายถึง เหมาะสมน้อย

1.00–1.49 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์การประเมินจากผู้เชี่ยวชาญต้องได้รับคะแนนเฉลี่ย 3.50 ขึ้นไป จึงจะถือว่าเป็นแผนการจัดประสบการณ์เรียนรู้ที่เหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้ โดยแผนการจัดประสบการณ์เรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษา จำนวน 12 แผน มีความเหมาะสมอยู่ระหว่าง 4.00–5.00 คะแนนรวมเฉลี่ยเท่ากับ 4.44 อยู่ในระดับเหมาะสมมาก

1.6 นำแผนการจัดประสบการณ์เรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัยที่ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะให้เหมาะสมไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนต้นกล้า อำเภอสนทราย จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 15 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

1.7 นำแผนการจัดประสบการณ์เรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย ที่ได้รับการปรับปรุงหลังจากการนำไปทดลองใช้ ให้เหมาะสมกับการจัดประสบการณ์เรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัยไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง

2. แบบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย การสร้างแบบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย เรื่อง การจำแนก และการเรียงลำดับ ผู้วิจัยได้นำทฤษฎีหลักการจากเอกสาร มาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบแบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

2.2 สร้างแบบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 12 ข้อ ประกอบไปด้วย แบบวัดทักษะการจำแนก จำนวน 6 ข้อ และทักษะการเรียงลำดับ จำนวน 6 ข้อ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน คือ

0 คะแนน หมายถึง เด็กทำผิด หรือไม่ได้ทำ

1 คะแนน หมายถึง เด็กทำได้ถูกต้อง

2.3 สร้างคู่มือในการดำเนินการทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับการดำเนินการทดสอบ

2.4 นำแบบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และคู่มือในการดำเนินการทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมตรวจสอบเพื่อประเมินหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบรายข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) โดยกำหนดเกณฑ์ให้คะแนน ดังนี้ (เดือนใจ ผางคำ, 2560, หน้า 45)

+1 หมายถึง สอดคล้อง

0 หมายถึง ไม่แน่ใจ

-1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง

ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ได้ลงความเห็นและคำนวณค่า IOC มีค่าอยู่ระหว่าง 0.67–1.00

2.5 นำแบบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ผ่านการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนต้นกล้า อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 15 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างนำมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20–0.80 และหาค่าอำนาจจำแนกอยู่ (r) ระหว่าง 0.20–1.00 จากทั้งหมด 12 ข้อ คัดเลือกได้ 10 ข้อ ประกอบด้วย ด้านการจำแนก จำนวน 5 ข้อ และด้านการเรียงลำดับ จำนวน 5 ข้อ โดยคัดเลือกข้อที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.33–0.73 และหาค่าอำนาจจำแนกอยู่ (r) ระหว่าง 0.25–0.75

2.6 นำแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้วิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder and Richardson) โดยใช้สูตร KR-20 ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับที่ 0.805

2.7 นำแบบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ผ่านการหาค่าความเชื่อมั่นแล้ว มาทำเป็นแบบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เพื่อใช้ในการทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการทดลอง

3. แบบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย การสร้างแบบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ ผู้วิจัยได้นำทฤษฎี หลักการจากเอกสาร มาใช้เป็นแนวทางในการออกแบบแบบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย

3.2 สร้างแบบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ เป็นแบบเลือกตอบ 3 ตัวเลือก แบ่งเป็น 4 ด้าน ประกอบด้วย การแบ่งปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อย (Decomposition) การพิจารณา รูปแบบ (Pattern Recognition) การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) การออกแบบอัลกอริทึม (Algorithm) ด้านละ 3 ข้อ รวมจำนวน 12 ข้อ

โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน คือ

0 คะแนน หมายถึง เด็กทำผิด หรือไม่ได้ทำ

1 คะแนน หมายถึง เด็กทำได้ถูกต้อง

3.3 สร้างคู่มือในการดำเนินการทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณให้สอดคล้องกับการดำเนินการทดสอบ

3.4 นำแบบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ และคู่มือในการดำเนินการทดสอบ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมตรวจสอบ เพื่อประเมินหาค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบรายข้อกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) โดยกำหนดเกณฑ์ให้คะแนน ดังนี้ (เดือนใจ ผางคำ, 2560, หน้า 45)

+1 หมายถึง สอดคล้อง

0 หมายถึง ไม่แน่ใจ

-1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง

ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ได้ลงความเห็นและคำนวณค่า IOC มีค่าอยู่ระหว่าง 0.67–1.00

3.5 นำแบบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณที่ผ่านการปรับปรุงตามข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนต้นกล้า อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 15 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง นำมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20–0.80 และหาค่าอำนาจจำแนกอยู่ (r) ระหว่าง 0.20–1.00 จากทั้งหมด 12 ข้อ คัดเลือกได้ จำนวน 10 ข้อ โดยคัดเลือกข้อที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.33–0.73 และหาค่าอำนาจจำแนกอยู่ (r) ระหว่าง 0.50–0.63 ประกอบด้วย

3.5.1 การแบ่งปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อย (Decomposition) จำนวน 2 ข้อ

3.5.2 การพิจารณารูปแบบ (Pattern Recognition) จำนวน 3 ข้อ

3.5.3 การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) จำนวน 2 ข้อ

3.5.4 การออกแบบอัลกอริทึม (Algorithm) จำนวน 3 ข้อ

3.6 นำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้วิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder and Richardson) โดยใช้สูตร KR-20 ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับที่ 0.817

3.7 นำแบบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณที่ผ่านการหาค่าความเชื่อมั่นแล้ว มาทำเป็นแบบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ เพื่อใช้ในการทดสอบทักษะการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย ก่อนและหลังการทดลอง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi experiment research) โดยดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มควบคุม ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้วิจัยทำการทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยก่อนการทดลอง (Pretest) โดยใช้แบบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
2. ผู้วิจัยทำการทดสอบทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัยก่อนการทดลอง (Pretest) โดยใช้แบบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
3. ผู้วิจัยดำเนินการทดลองจัดประสบการณ์เรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย จำนวน 12 แผน ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 วัน วันละ 40 นาที รวม 12 ครั้ง ดังตาราง

ตาราง 6 การจัดประสบการณ์เรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย

สัปดาห์ที่	หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	เกม	ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์	ทักษะการคิดเชิงคำนวณ
1	My Home & Family	บ้านหลากหลายแบบ	เกมนักสร้างสรรค์ (เกมการต่อภาพให้สมบูรณ์)	การจำแนก	การแบ่งปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อย
		ของใช้ในบ้านของเรา	เกมนักสืบน้อย (เกมการจัดหมวดหมู่)	การจำแนก	การคิดเชิงนามธรรม
		บ้านของเราอยู่	เกมความลับของรูปแบบ (เกมการหาความสัมพันธ์)	การเรียงลำดับ	การพิจารณารูปแบบ

ตาราง 6 (ต่อ)

ลำดับที่	หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	เกม	ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์	ทักษะการคิดเชิงคำนวณ
2	World of Nature	ช่วยกันดูแลบ้าน	เกมมาทำความสะอาดกันเถอะ (เกมการเรียงลำดับ)	การเรียงลำดับ	การออกแบบ อัลกอริทึม
		ผลไม้มีคุณค่า	เกมตามหาผลไม้ (เกมการจับคู่)	การจำแนก	การแบ่งปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อย
		มาช่วยกันดูแลต้นไม้	เกมมาปลูกต้นไม้กันเถอะ (เกมการเรียงลำดับ)	การเรียงลำดับ	การคิดเชิงนามธรรม
		แหล่งที่อยู่ของสัตว์	เกมตามหาสัตว์ที่หายไป (เกมการหาความสัมพันธ์)	การเรียงลำดับ	การพิจารณา รูปแบบ
3	Travel	ธรรมชาติรอบตัว	เกมสำรวจธรรมชาติ (เกมการจับคู่)	การจำแนก	การออกแบบ อัลกอริทึม
		รู้จักยานพาหนะ	เกมยานพาหนะอะไรเอ๋ย (เกมการจัดหมวดหมู่)	การจำแนก	การแบ่งปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อย
		วางแผนเดินทาง	เกมไปที่ไหนกันดีนะ (เกมการหาความสัมพันธ์)	การจำแนก	การคิดเชิง นามธรรม
		เตรียมตัวเดินทาง	เกมอยู่ตรงไหนกันนะ (เกมการเรียงลำดับ)	การเรียงลำดับ	การพิจารณา รูปแบบ
		เดินทางปลอดภัย	เกมมาเที่ยวด้วยกัน (เกมการเรียงลำดับ)	การเรียงลำดับ	การออกแบบ อัลกอริทึม

4. ผู้วิจัยทำการทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย หลังการทดลอง (Posttest) โดยใช้แบบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ชุดเดียวกับแบบทดสอบที่ใช้ก่อนการทดลอง

5. ผู้วิจัยทำการทดสอบทักษะการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยหลังการทดลอง (Posttest) โดยใช้แบบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณชุดเดียวกับแบบทดสอบที่ใช้ก่อนการทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ ดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนจากแบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และแบบทดสอบการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการทดลอง
 - 1.1 ค่าร้อยละ (Percentage)
 - 1.2 ค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean)
 - 1.3 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)
2. หาค่าคุณภาพเครื่องมือ
 - 2.1 ค่าความเที่ยงตรง (Validity)
 - 2.2 ค่าความยากง่าย (Difficulty)
 - 2.3 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination)
 - 2.4 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability)
3. ทดสอบสมมติฐาน
 - 3.1 ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.)
 - 3.2 ค่า t-test dependent
 - 3.3 ค่า t-test Independent

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

- 1.1 ค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) โดยคำนวณจากสูตร (เดียนใจ พวงคำ, 2560, หน้า 48)

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

เมื่อ	\bar{x}	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

- 1.2 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) โดยคำนวณจากสูตร (เดียนใจ พวงคำ, 2560, หน้า 48)

$$s = \sqrt{\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N^2}}$$

เมื่อ	S	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
	N	แทน	จำนวนเด็กปฐมวัยในกลุ่มตัวอย่าง
	Σx	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	Σx^2	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

2. สถิติที่ใช้ในการหาค่าคุณภาพเครื่องมือ

2.1 ค่าความเที่ยงตรง (Validity) ใช้สถิติในการตรวจสอบค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา รายข้อ (Content Validity) ด้วยการคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item-Objective Congruence Index of : IOC) ระหว่างแบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และแบบทดสอบทักษะการคิดคำนวณกับวัตถุประสงค์ โดยคำนวณจากสูตร (เดื่อนใจ ผางคำ, 2560, หน้า 49)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์
	ΣR	แทน	ผลรวมของคะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

โดยมีการให้คะแนน ดังนี้

- +1 แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด
- 1 แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด
- 0 ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

2.2 ค่าความยากง่าย (Difficulty : P) ของแบบทดสอบแต่ละข้อ โดยคำนวณจากสูตร (เดื่อนใจ ผางคำ, 2560, หน้า 49)

$$\text{ความยาก } (P) = \frac{\text{จำนวนคนที่ตอบถูกในแต่ละข้อ}}{\text{จำนวนคนทั้งหมดที่ทำในแต่ละข้อ}}$$

2.3 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination index : B) ของแบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และแบบทดสอบทักษะการคิดคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย โดยคำนวณจากสูตรของเบรนนแมน (Brennan's index : B-index) (เดื่อนใจ ผางคำ, 2560, หน้า 49) ดังนี้

$$B = \frac{f_P}{n_P} - \frac{f_F}{n_F}$$

เมื่อ	B	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแบบอิงเกณฑ์
	f_P	แทน	จำนวนผู้เรียนที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มที่สอบผ่านเกณฑ์
	f_F	แทน	จำนวนผู้เรียนที่ตอบข้อนั้นถูกในกลุ่มที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์

n_p แทน จำนวนผู้เรียนที่สอบผ่านเกณฑ์

n_f แทน จำนวนผู้เรียนที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์

2.4 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบทักษะการคิดคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย โดยใช้วิธีของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder and Richardson) จากสูตร KR-20 (เดื่อนใจ พวงคำ, 2560, หน้า 50) ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

เมื่อ r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

k แทน จำนวนข้อคำถาม

S^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

p แทน สัดส่วนของคนทำถูกแต่ละข้อ

q แทน สัดส่วนของคนทำผิดแต่ละข้อ ($q = 1 - p$)

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 วิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย โดยใช้วิธีของกู๊ดแมน เฟลทเชอร์ และชไนเดอร์ (Goodman, Fletcher and Schneider, n.d.; นันทยา นามบุตร, 2558, หน้า 106) ดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมคะแนนหลังเรียนทุกคน} - \text{ผลรวมคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$

3.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังจัดประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษา โดยใช้สถิติ t-test แบบ dependent (นุจิรา เหล็กกล้า, 2561, หน้า 79-80)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}$$

เมื่อ t แทน สถิติทดสอบที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D แทน ผลต่างระหว่างคะแนนหลังเรียนกับก่อนเรียน

$\sum D$ แทน ผลรวมของความต่างระหว่างคะแนนหลังเรียนกับก่อนเรียน

$\sum D^2$ แทน ผลรวมของความต่างระหว่างคะแนนหลังเรียนกับก่อนเรียนยกกำลังสอง

N แทน จำนวนเด็กทั้งหมด

3.3 การวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังจัดประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษา โดยใช้สถิติ t-test แบบ Independent ดังนี้

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{S_p^2 \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}$$

โดย $df = n_1 + n_2 - 2$

เมื่อ t แทน สถิติทดสอบที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ

เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

\bar{x}_1, \bar{x}_2 แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1, 2

S_p^2 แทน ความแปรปรวนร่วม

n_1 แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1, 2

df แทน ชั้นแห่งความอิสระ



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และทักษะการคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) สำหรับเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
\bar{X}	แทน	เฉลี่ยของคะแนน
E.I.	แทน	ค่าดัชนีประสิทธิผล
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
r	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน
t	แทน	สถิติทดสอบที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
p	แทน	ค่าระดับนัยสำคัญทางสถิติ
*	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำเสนอตามลำดับ ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังจัดประสบการณ์

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษาและกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบปกติ

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของจัดประสบการณ์เรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษาจากคะแนนก่อนการจัดประสบการณ์เรียนรู้ และหลังการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนเต็ม ปรากฏดังตาราง 7-8

ตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย

จำนวนนักเรียน (N)	คะแนนเต็ม	ผลรวมคะแนน		ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.)
		ก่อนเรียน	หลังเรียน	
33	20	330	580	0.7575

จากตาราง 7 พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย มีค่าเท่ากับ 0.7575 แสดงให้เห็นว่า เด็กมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 75.75

ตาราง 8 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิผลของเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย แยกรายทักษะ

ทักษะ	คะแนนเต็ม	ผลรวมคะแนน		ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.)
		ก่อนเรียน	หลังเรียน	
ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์	10	167	295	0.7852
ทักษะการคิดเชิงคำนวณ	10	163	285	0.7305

จากตาราง 8 พบว่า เมื่อพิจารณาผลคะแนนของแบบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ค่าดัชนีประสิทธิผลของเกมการศึกษา มีค่าเท่ากับ 0.7852 แสดงให้เห็นว่า เด็กมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ในด้านทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 78.52 และเมื่อพิจารณาผลคะแนนจากแบบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ

ก่อนและหลังการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ค่าดัชนีประสิทธิผลของเกมการศึกษา มีค่าเท่ากับ 0.7305 แสดงให้เห็นว่า เด็กมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ในด้านทักษะการคิดเชิงคำนวณเพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 73.05

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังจัดประสบการณ์

ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากแบบทดสอบจากทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยกลุ่มทดลองทั้งก่อนและหลังการทดลองมาวิเคราะห์และเปรียบเทียบโดยใช้ค่าสถิติพื้นฐานและสถิติทดสอบสมมติฐาน ค่า t -test แบบ dependent ปรากฏดังตาราง 9-10

ตาราง 9 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังจัดประสบการณ์

กลุ่มตัวอย่าง	การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	df	t	Sig. (2-tailed)
กลุ่มทดลอง	ก่อนเรียน	33	10	5.06	1.54	32	17.913*	.000
	หลังเรียน	33	10	8.94	0.86			
กลุ่มควบคุม	ก่อนเรียน	33	10	5.09	1.51	32	11.794*	.000
	หลังเรียน	33	10	7.42	1.30			

*p < .05

จากตาราง 9 พบว่า ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์หลังจัดประสบการณ์สูงกว่าก่อนจัดประสบการณ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยหลังจัดประสบการณ์เพิ่มขึ้น 3.88 คะแนน และกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยหลังจัดประสบการณ์เพิ่มขึ้น 2.33 คะแนน

ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยก่อน
และหลังจัดประสบการณ์

กลุ่มตัวอย่าง	การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	\bar{x}	S.D.	df	t	Sig. (2-tailed)
กลุ่มทดลอง	ก่อนเรียน	33	10	4.94	1.32	32	19.759*	.000
	หลังเรียน	33	10	8.64	0.99			
กลุ่มควบคุม	ก่อนเรียน	33	10	5.00	1.70	32	4.743*	.000
	หลังเรียน	33	10	6.15	1.27			

*p < .05

จากตาราง 10 พบว่า ทักษะการคิดเชิงคำนวณหลังจัดประสบการณ์สูงกว่าก่อนจัดประสบการณ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ย หลังจัดประสบการณ์เพิ่มขึ้น 3.70 คะแนน และกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ย หลังจัดประสบการณ์เพิ่มขึ้น 1.15 คะแนน

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษาและกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบปกติ

ผู้วิจัยได้นำคะแนนของแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังจัดประสบการณ์เรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษา มาวิเคราะห์เปรียบเทียบโดยใช้ค่าสถิติพื้นฐานและสถิติทดสอบสมมติฐานค่า t-test แบบ Independent ปรากฏดังตาราง 11-12

ตาราง 11 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง
และกลุ่มควบคุมหลังจัดประสบการณ์เรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษา

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	\bar{x}	S.D.	df	t	Sig.(2-tailed)
กลุ่มทดลอง	33	10	8.94	0.86	55.654	5.577*	.000
กลุ่มควบคุม	33	10	7.42	1.30			

*p < .05

จากตาราง 11 พบว่า ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยของกลุ่มทดลอง หลังจัดประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษาสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 12 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมหลังจัดประสบการณ์เรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษา

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	df	t	Sig.(2-tailed)
กลุ่มทดลอง	33	10	8.64	0.99	51.640	7.255*	.000
กลุ่มควบคุม	33	10	6.15	1.70			

*p < .05

จากตาราง 12 พบว่า ทักษะการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยของกลุ่มทดลอง หลังจัดประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษาสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



บทที่ 5

บทสรุป

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย ในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ของการวิจัย 1) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของเกมการศึกษาที่ส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และทักษะการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังจัดประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษา 3) เพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษาและกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบปกติ

ประชากรของการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นอนุบาล 3 อายุ 5-6 ปี โรงเรียนต้นกล้า อำเภอสนทราย จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 4 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 66 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เด็กระดับชั้นอนุบาล 3 อายุ 5-6 ปี โรงเรียนต้นกล้า อำเภอสนทราย จังหวัดเชียงใหม่ กลุ่มทดลอง จำนวน 2 ห้องเรียน และกลุ่มควบคุม จำนวน 2 ห้องเรียน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) แบบความสะดวก โดยกลุ่มทดลอง คือ เด็กระดับชั้นอนุบาล 3/1 และ 3/3 จำนวน 33 คน ได้รับการจัดประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณ และเด็กระดับชั้นอนุบาล 3/2 และ 3/4 จำนวน 33 คน ได้รับการจัดประสบการณ์แบบปกติ

เครื่องมือที่ใช้ในวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษา เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 เป็นเวลา 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 วัน วันละ 40 นาที รวม 12 ครั้ง แบบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การจำแนก และการเรียงลำดับ จำนวน 10 ข้อ และแบบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ จำนวน 10 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย สถิติพื้นฐานและสถิติทดสอบสมมติฐาน โดยใช้ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.), Dependent t-test และ Independent t-test

สรุปผลการวิจัย

1. ค่าดัชนีประสิทธิผลของเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย มีค่าเท่ากับ 0.7575 แสดงให้เห็นว่า เด็กมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 75.75
2. ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย หลังจัดประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษา สูงกว่าก่อนการจัดประสบการณ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย กลุ่มทดลองหลังจัดประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษา สูงกว่ากลุ่มควบคุมได้รับการจัดประสบการณ์แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัย สามารถนำมาอภิปรายผล ได้ดังนี้

1. ค่าดัชนีประสิทธิผลของเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย มีค่าเท่ากับ 0.7575 แสดงให้เห็นว่า เด็กมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 75.75 ทั้งนี้เนื่องมาจากเกมการศึกษาเป็นกิจกรรมที่สอดคล้องกับแนวคิดเกี่ยวกับการเล่นและการเรียนรู้ของเด็ก ให้เด็กได้เรียนรู้ผ่านการเล่นอย่างมีความสุข ได้สังเกต จำแนก เปรียบเทียบ และคิดแก้ปัญหาด้วยตัวเอง การเล่นของเด็กปฐมวัยจัดเป็นหัวใจสำคัญของการจัดประสบการณ์ที่เหมาะสม ซึ่งการเล่นอย่างมีความหมายเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ขั้นพื้นฐานที่ถือว่าเป็นองค์ประกอบสำคัญในกระบวนการเรียนรู้ของเด็ก (กระทรวงศึกษาธิการ, 2561, หน้า 6) และเกมการศึกษาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้คำนึงถึงการบูรณาการหลายทักษะในหนึ่งกิจกรรม สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการจัดประสบการณ์ในระดับปฐมวัย ยึดหลักการบูรณาการที่ว่า หนึ่งแนวคิดเด็กสามารถเรียนรู้ได้หลายกิจกรรม หนึ่งกิจกรรมเด็กสามารถเรียนรู้ได้หลากหลายทักษะและหลายประสบการณ์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2561, หน้า 8) โดยได้ส่งเสริมทั้งทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นวิชาพื้นฐานสำคัญวิชาหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญทั้งในการเรียนรู้และมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551, หน้า 2) ร่วมกับการส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณที่จำเป็นต้องนำทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์มาประยุกต์และร่วมด้วยในการแก้ปัญหา

สอดคล้องกับผลการวิจัยของสิริกานต์ ก้อนวิมล (2558, หน้า 94) ได้ศึกษาการพัฒนาความพร้อมด้านคณิตศาสตร์ โดยใช้เกมการศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 1 ผลการวิจัย พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดประสบการณ์ การพัฒนาความพร้อมด้านคณิตศาสตร์โดยใช้เกมการศึกษาในด้านการจับคู่ การจัดประเภท การเปรียบเทียบ และการจัดลำดับ มีค่าเท่ากับ 0.7391 นั่นคือ เด็กได้รับการพัฒนาที่มีประสบการณ์เพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 73.91 และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ ธัญพร ผุยบัวค้อ (2562, หน้า 86) ได้ศึกษาผลการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์จากการจัดกิจกรรมเกมการศึกษาจากเมล็ดพืชของเด็กชั้นอนุบาลปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7074 นั่นคือ เด็กที่ได้รับการพัฒนา มีความก้าวหน้าเพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 70.74

2. เด็กมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณหลังจัดประสบการณ์สูงกว่าก่อนการจัดประสบการณ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พบว่า เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองก่อนการจัดประสบการณ์ มีคะแนนเฉลี่ย 5.06 คะแนน หลังการจัดประสบการณ์ มีคะแนนเฉลี่ย 8.96 คะแนน และเมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังจัดประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษา มีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 3.88 คะแนน ในขณะที่กลุ่มควบคุม ก่อนการจัดประสบการณ์ มีคะแนนเฉลี่ย 5.09 คะแนน หลังการจัดประสบการณ์ มีคะแนนเฉลี่ย 7.42 คะแนน และเมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังจัดประสบการณ์ มีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเพียง 2.33 คะแนน และเมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยของทักษะการคิดเชิงคำนวณของกลุ่มทดลองก่อนการจัดประสบการณ์ มีคะแนนเฉลี่ย 4.94 คะแนน หลังการจัดประสบการณ์ มีคะแนนเฉลี่ย 8.64 คะแนน และเมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังจัดประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษา มีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้น 3.70 คะแนน ในขณะที่กลุ่มควบคุม ก่อนการจัดประสบการณ์ มีคะแนนเฉลี่ย 5.00 คะแนน หลังการจัดประสบการณ์ มีคะแนนเฉลี่ย 6.15 คะแนน และเมื่อเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังจัดประสบการณ์ มีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเพียง 1.15 คะแนน ทั้งนี้เนื่องมาจากเกมการศึกษาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เปิดโอกาสให้เด็กได้สำรวจสิ่งต่าง ๆ รอบตัว ตั้งคำถาม สังเกต นำไปสู่การฝึกคิดแก้ปัญหาผ่านการใช้สื่อการเรียนรู้จากเกมการศึกษา เป็นการเรียนรู้จากของจริงไปหาสัญลักษณ์ จากง่ายไปยาก ให้เด็กได้เล่นไปพร้อมกับการเรียนรู้ ช่วยพัฒนาการด้านสติปัญญา ส่งเสริมให้เด็กเกิดการเรียนรู้ ที่เป็นพื้นฐานการศึกษา รู้จักสังเกต พิจารณารูปแบบ คิดหาเหตุผล คิดเชิงนามธรรม คิดแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน และเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสี รูปร่าง จำนวน ประเภท และความสัมพันธ์ นำไปสู่การสรุปการเรียนรู้และสะท้อนความรู้สึกล้างกิจกรรมร่วมกัน

สอดคล้องกับผลการวิจัยของนุจิรา เหล็กกล้า (2561, หน้า 86) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์โดยใช้เกมการศึกษาของเด็กปฐมวัยชั้นปีที่ 2 โรงเรียนบางบางแก้ว ผลการวิจัยพบว่า หลังการจัดประสบการณ์เรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษา เด็กมีทักษะพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนการจัดประสบการณ์ อย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ .05 และการส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย สอดคล้องกับผลการวิจัย ของ อัคราภรณ์ พักปลั่ง (2564, หน้า 97) ได้ศึกษาผลการพัฒนาเกมการศึกษา โดยใช้สื่อจาก ธรรมชาติเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ สำหรับชั้นอนุบาลปีที่ 2 พบว่า ทักษะพื้นฐาน ทางคณิตศาสตร์หลังใช้เกมการศึกษาสูงกว่าก่อนใช้เกมการศึกษา อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 และจากเกมการศึกษาที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ยังสอดคล้องกับเป้าหมายของสำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่กำหนดไว้ว่า ควรฝึกให้เด็กได้ใช้การคิดเชิงคำนวณในการ แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบตั้งแต่ระดับอนุบาล (กระทรวงศึกษาธิการ, 2563, หน้า 1) การบูรณาการทักษะการคิดเชิงคำนวณเข้ากับเกมการศึกษา ช่วยให้เด็กจัดการกับ ปัญหาที่ซับซ้อนให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น และการนำทักษะการคิดเชิงคำนวณไปใช้ร่วมกับการเรียน การสอนในรายวิชาต่าง ๆ เช่น วิชาคณิตศาสตร์ ยังเป็นการช่วยเพิ่มกระบวนการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ (อุบลรัตน์ หิรัวรรณ, 2563 หน้า 191) สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Anika, et al. (2019) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์และใช้ คอมพิวเตอร์เพื่อปลูกฝังการคิดเชิงคำนวณระดับการศึกษาปฐมวัย หลังจากการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ จำนวน 10 ชั่วโมง พบว่า เด็ก K1 ถึง K3 (อายุ 3-6 ปี) มีความเชี่ยวชาญในการจดจำ รูปแบบและการจัดลำดับ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ José, et al. (2019) ได้ศึกษาอิทธิพล ของ Scratch ที่มีต่อแนวคิดทางคณิตศาสตร์และการพัฒนาการคิดเชิงคำนวณ ในรูปแบบ การวิจัยกึ่งทดลอง กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการทดสอบเปรียบเทียบก่อนและหลัง การสอน บ่งชี้ได้ว่า Scratch สามารถใช้ในการพัฒนานักเรียนทั้งในด้านความคิดทางคณิตศาสตร์ และการคิดเชิงคำนวณ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุวิมล นิลพันธ์ (2563) ได้ทำวิจัย เรื่อง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ พบว่า นักเรียนมีทักษะการคิดเชิงคำนวณจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged โดยรวมในระดับยอดเยี่ยม สังเกตจากพฤติกรรม คือ นักเรียนมีการแก้ปัญหาโดยเริ่มจาก การแตกปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย พิจารณารูปแบบที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหา อธิบาย สาระของปัญหาและการเขียนอัลกอริทึมได้มากขึ้น

3. ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณของเด็กกลุ่มทดลองที่ได้รับการประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษา สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการประสบการณ์แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษาของกลุ่มทดลองจัดการเรียนรู้ขึ้นอย่างสม่ำเสมอ เป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 วัน วันละ 40 นาที รวม 12 ครั้ง ประกอบด้วยเกมการศึกษา 5 ประเภท ได้แก่ เกมการต่อภาพให้สมบูรณ์ เกมการจัดหมวดหมู่ เกมการหาความสัมพันธ์ เกมการเรียงลำดับ และเกมการจับคู่ ทำให้เด็กเกิดกระบวนการเรียนรู้และพัฒนาความเข้าใจทั้งในด้านทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การจำแนก และการเรียงลำดับ และทักษะการคิดเชิงคำนวณ 4 ด้าน ได้แก่ การแบ่งปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อย การพิจารณารูปแบบ การคิดเชิงนามธรรม และการออกแบบอัลกอริทึมอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์ความสอดคล้องของทั้งจุดประสงค์ สาระการเรียนรู้ สาระสำคัญ และรูปแบบของเกมการศึกษา โดยคำนึงถึงส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยควบคู่ไปกับการส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ เช่น หน่วยการเรียนรู้ My Home & Family เรื่อง ของใช้ในบ้านของเรา เกมนักสืบน้อย (เกมการจัดหมวดหมู่) ส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ด้านการจำแนก และทักษะการคิดเชิงคำนวณ ด้านการคิดเชิงนามธรรม ซึ่งการจัดประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษานี้ เด็กจะได้เล่นและเรียนรู้อย่างมีความหมาย ได้ลงมือกระทำผ่านสื่อและอุปกรณ์จากเกมการศึกษา การได้สัมผัสและการกระทำซ้ำ ๆ เด็กจะมีความสนใจ อยากรู้อยากเห็น เกิดการค้นพบและแก้ปัญหาด้วยตัวเอง

สอดคล้องกับผลงานวิจัยของสมพิศ วันทา (2560, หน้า 60-61) ได้ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาทักษะคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ศูนย์พัฒนาเด็กเล็กองค์การบริหารส่วนตำบลทับหมัน โดยใช้เกมการศึกษา 2 ประเภท ได้แก่ การจับคู่ และการเรียงลำดับ แผนการจัดประสบการณ์ จำนวน 16 แผน ๆ ละ 30 นาที ผลการวิจัยพบว่า ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์หลังการจัดประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษาสูงกว่าก่อนการจัดประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษา อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และเมื่อพิจารณารายด้าน ได้แก่ ด้านการจับคู่ และด้านการเรียงลำดับก่อนและหลังจัดประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษา แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ เพียงใจ ภูโพนธ์ (2561, หน้า 68) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมเกมการศึกษาที่มีต่อทักษะคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาลปีที่ 3 เพื่อเปรียบเทียบทักษะคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษากับเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม และเปรียบเทียบทักษะคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการจัดกิจกรรมเกมการศึกษา ประกอบด้วย เกมจับคู่ เกมเรียงลำดับ เกมสังเกตรายละเอียดของภาพ และเกมจัดหมวดหมู่

ใช้เวลา 4 สัปดาห์ วันละ 30 นาที ผลการวิจัยพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษา จำนวนร้อยละ 85.93 ของเด็กปฐมวัยทั้งหมดมีทักษะคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม และเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามีทักษะคณิตศาสตร์หลังการจัดกิจกรรม สูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ รุ่งทิพย์ ศรสิงห์ (2560) ได้ศึกษาผลการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยโดยใช้เกมการศึกษา โดยเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย ก่อนและหลังการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษา และศึกษาระดับความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษา ในด้านทักษะการจับคู่ ทักษะการเรียงลำดับ ทักษะการจัดหมวดหมู่ และทักษะการตัดต่อภาพ ผลการวิจัยพบว่า หลังการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษา เด็กปฐมวัยมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สูงกว่าก่อนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษา เด็กปฐมวัยมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาในภาพรวมอยู่ในระดับดี ดังนั้น การเกมศึกษาที่ผู้วิจัยที่สร้างขึ้น ช่วยส่งเสริมให้เด็กปฐมวัย ระดับอนุบาล 3 อายุ 5-6 ปี มีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยเพิ่มสูงขึ้น สอดคล้องกับช่วงวัย และเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ในระดับประถมศึกษาต่อไป

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. ครูควรเลือกใช้คำถามเพื่อนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้เป็นคำถามปลายเปิด เพื่อเปิดพื้นที่ให้เด็กได้เข้ามามีส่วนร่วมกับกิจกรรม ช่วยกระตุ้นความคิด และความสนใจของเด็กก่อนเริ่มเล่นเกมการศึกษา โดยคำถามที่ใช้เกี่ยวกับข้อประสบการณ์เดิมของเด็ก หรือสิ่งรอบตัวที่พบได้ในชีวิตประจำวันทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน
2. ครูควรสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ในห้องเรียนที่เป็นกันเอง สนุกสนาน เพื่อลดความเครียด หรือความกดดันในระหว่างทำกิจกรรม
3. มีความยืดหยุ่นของข้อจำกัดด้านเวลา เพื่อให้เด็กได้มีเวลาเพียงพอที่จะได้คิดแก้ปัญหา พิจารณาเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ด้วยตัวเอง ร่วมกันระดมความคิดจากสมาชิกในกลุ่ม รวมถึงมีเวลาได้ร่วมกันสะท้อนถึงความรู้สึกและปัญหาที่พบในระหว่างและหลังเล่นเกมการศึกษา เพื่อให้เด็กได้รับรู้ความรู้สึกของตนเอง และได้เรียนรู้ความรู้สึกของผู้อื่นไปพร้อมกัน

ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาวิจัยการพัฒนาแผนการจัดประสบการณ์เรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษา เพื่อทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย ในทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้านอื่น เช่น การจับคู่ และการเปรียบเทียบ
2. ควรศึกษาวิจัยการเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย ผ่านการจัดกิจกรรมเสริมประสบการณ์ที่หลากหลาย เช่น การเล่าหรือการอ่านนิทาน การประกอบอาหาร และการเพาะปลูก
3. ควรศึกษาวิจัยการพัฒนาแผนการจัดประสบการณ์เรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยไปพร้อมกับทักษะหรือความสามารถที่เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ แสวงหาความรู้และแก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560**.
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2561). **คู่มือหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 สำหรับเด็กอายุ 3-6 ปี**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2563). **หลักสูตรอบรมการจัดประสบการณ์เรียนรู้วิทยาการคำนวณ ระดับอนุบาล**. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ.
- ชนิษฐา สุยะเพียง. (2560). **ผลของการใช้เกมการศึกษาเพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ ของเด็กปฐมวัย**. วิทยานิพนธ์ ค.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย, เชียงราย.
- จารุทัศน์ วงศ์ข้าหลวง. (2563). **เด็กปฐมวัยในศตวรรษที่ 21**. สืบค้นเมื่อ 16 เมษายน 2564,
จาก <https://www.jarutus.com/17586853/เด็กปฐมวัยในศตวรรษที่-21>.
- จิราภรณ์ อรุณากูร. (2561). **ของเล่น...ไม่ใช่เล่น ๆ. กรุงเทพธุรกิจ**. สืบค้นเมื่อ 16 เมษายน 2564, จาก <https://www.bangkokbiznews.com/news/detail/797043>.
- จีระพร สังขเวทย์. (2562). **ไขข้อสงสัย Coding กับวิทยาการคำนวณ ตัวช่วยจัดระบบ กระบวนการคิดของเด็กไทยยุค 4.0. มติชนออนไลน์**. สืบค้นเมื่อ 15 เมษายน 2564,
จาก https://www.matichon.co.th/advertorial/news_1675631.
- ฉัตรพงศ์ ชูแสงนิล. (2563). **แนวคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking)**. สืบค้นเมื่อ 15 เมษายน 2564, จาก <https://www.scimath.org/lesson-technology/item/10560-2019-08-28-02-43-20>.
- ฉะทันหัน นันทพฤกษา. (2557). **การพัฒนาบทเรียนบนเว็บโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ตามรูปแบบ CoPBL ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ วิชาคอมพิวเตอร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4**. วิทยานิพนธ์ ค.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- ดวงใจ ทัดมาลา. (2559). **การพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยโดยใช้กิจกรรมการเล่นิทาน**. วิทยานิพนธ์ ค.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, มหาสารคาม.

- เดือนใจ ผางคำ. (2560). **ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ B-R-A-I-N ที่มีต่อการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัย.** วิทยานิพนธ์ ค.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร, กรุงเทพฯ.
- ทรงยศ สกุลยา. (2563). สถานการณ์ทางคณิตศาสตร์กับแนวคิดเชิงคำนวณ. **นิตยสาร สสวท,** 48(225), 18–26.
- ธัญพร ผุ่ยบัวต้อ. (2562). **การจัดกิจกรรมเกมการศึกษาจากเมล็ดพืช เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย.** วิทยานิพนธ์ ค.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- นรรัชต์ ผันเชียร. (2563). กลยุทธ์เบื้องต้นเพื่อพัฒนาทักษะในการคิดคำนวณในเด็กปฐมวัย. **ทรูปลูกปัญญา.** สืบค้นเมื่อ 13 เมษายน 2564, จาก <https://www.trueplukpanya.com/blog/content/79301/-blog-teamet>
- นันทยา นามบุตร. (2558). **การเปรียบเทียบความฉลาดทางอารมณ์ และทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ของเด็กปฐมวัยชั้นอนุบาลปีที่ 2 ระหว่างการจัดประสบการณ์ แบบบูรณาการและแบบโครงการ.** วิทยานิพนธ์ ศศ.ม., มหาวิทยาลัยนครพนม, นครพนม.
- นาลิณี วิชัยโน. (2558). **การจัดประสบการณ์เกมการศึกษาตามแนวคิดสมองเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยชั้นอนุบาลปีที่ 2.** วิทยานิพนธ์ ค.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.
- นุจิรา เหล็กกล้า. (2561). **การพัฒนาทักษะพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์โดยใช้เกมการศึกษาของเด็กปฐมวัยชั้นปีที่ 2 โรงเรียนบ้านบางแก้ว.** วิทยานิพนธ์ ค.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนนครินทร์, หนองคาย.
- เพียงใจ ภูโทสนธิ์. (2561). **ผลการจัดกิจกรรมเกมการศึกษาที่มีต่อทักษะคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย.** วิทยานิพนธ์ ค.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์, นครสวรรค์.
- ภัทรฤทธิ์ ภัทรธนชิต. (2558). **สื่อ และนวัตกรรมในการนำมาใช้ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์.** สืบค้นเมื่อ 14 เมษายน 2564, จาก http://phttararit-math.blogspot.com/2015/12/blog-post_14.html.
- ภาณุพงศ์ อินมณี. (2562). **การคิดเชิงคำนวณ (COMPUTATIONAL THINKING) คืออะไร มาทำความเข้าใจกัน.** สืบค้นเมื่อ 14 เมษายน 2564, จาก <https://blog.nsr.u.ac.th/60111806058/4999>.

- มาโนชญ์ แสงศิริ. (2562). **คณิตศาสตร์กับการเขียนโปรแกรม**. สืบค้นเมื่อ 14 เมษายน 2564, จาก <https://www.scimath.org/article-mathematics/item/9839-2019-02-22-01-26-12>.
- รุ่งทิพย์ ศรสิงห์. (2560). **การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยโดยใช้เกมการศึกษา**. วิทยานิพนธ์ ค.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม, พิษณุโลก.
- วิจิตตรา จันทร์ศิริ. (2559). **การพัฒนารูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย**. วิทยานิพนธ์ กศ.ด., มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.
- วีระพงษ์ จันทรเสนา. (2563). **ผลการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้โปรแกรมเชิงจินตภาพที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการเขียนโปรแกรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4**. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- ศิลา. (2563). **การเขียนโปรแกรม x คณิตศาสตร์ มั่นอาจะมีค่าเท่ากับ Miracle เลขนะ**. สืบค้นเมื่อ 15 เมษายน 2564, จาก <https://fresult.medium.com/การเขียนโปรแกรม-x-คณิตศาสตร์-มั่นอาจะมีค่าเท่ากับ-Miracle-เลขนะ-ff0916084915>.
- สถาบันราชานุกูล. (2557). **การเตรียมความพร้อมทักษะพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์ในเด็กปฐมวัย (Pre-math skills)** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). **ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์**. กรุงเทพฯ: ส.เจริญ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). **กรอบมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ปฐมวัย**. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). **การคิดเชิงคำนวณ (Computational thinking, CT)**. สืบค้นเมื่อ 15 เมษายน 2564, จาก <https://www.facebook.com/ipst.thai/posts/1707416142628100>.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2562). **คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ สาระเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2563). **กรอบการเรียนรู้และแนวทางการจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ ในระดับปฐมวัย ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560**. กรุงเทพฯ: โกลโพรินท์ (ไทยแลนด์).
- สมพิศ วันทา. (2560). **การพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยโดยใช้เกมการศึกษา**. วิทยานิพนธ์ ค.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม, พิษณุโลก.
- สรวงมณฑล สิริธิสมาน. (2562). 'Coding' แบบที่เหมาะสมกับเด็กปฐมวัย. **ผู้จัดการออนไลน์**. สืบค้นเมื่อ 15 เมษายน 2564, จาก <https://mgronline.com/qol/detail/9620000097237>.
- สิริกานต์ ก้อนวิมล. (2558). **การพัฒนาความพร้อมด้านคณิตศาสตร์ โดยใช้เกมการศึกษา สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 1**. วิทยานิพนธ์ ค.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- สุภาภรณ์ บัณฑิตย. (2556). **การรับรู้และการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย. คศ.ปว.211 จิตวิทยาพัฒนาการสำหรับเด็กปฐมวัย**. สืบค้นเมื่อ 15 เมษายน 2564, จาก http://elearning.psru.ac.th/courses/77/file_unit3.pdf.
- สุมารีย์ ไชยประสพ. (2558). **การพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย โดยใช้กิจกรรมเกมการศึกษา โรงเรียนโป่งน้ำร้อนวิทยา**. วิทยานิพนธ์ ค.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- สุวิมล นิลพันธ์. (2563). **การจัดการเรียนรู้แบบ Unplugged เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**. วิทยานิพนธ์ ค.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.
- อรอนงค์ ยกสกุล. (2554). **การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย**. สืบค้นเมื่อ 15 เมษายน 2564, จาก http://krufonclass4.blogspot.com/p/blog-page_4961.html.
- อรุณทัตย์ ภูนาขาว. (2561). **คู่มือการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาปฐมวัย ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560**. อุดรธานี: สำนักงานศึกษาธิการจังหวัดอุดรธานี.
- อัชราภรณ์ พักปลั่ง. (2564). **การพัฒนาเกมการศึกษาโดยใช้สื่อจากธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2**. การค้นคว้าอิสระ ค.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.

- อุบลรัตน์ หริวรณ. (2563). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวการคิดเชิงประมวล เพื่อเสริมสร้างคุณลักษณะด้านความรู้และทักษะทางปัญญาในการสร้างนวัตกรรมทางการศึกษาของนักศึกษา .*วารสารวิจัยสถาบัน มข*, 1(2), 182–193.
- Anika, S., Chung, K. L. Khe, F. H. and Gary, K. W. W. (2019). **Designing Unplugged and Plugged Activities to Cultivate Computational Thinking: An Exploratory Study in Early Childhood Education**. Retrieved September 25, 2021, from <https://doi.org/10.1007/s40299-019-00478-w>
- Barr, V. and Stephenson, C. (2011). **Bringing Computational Thinking to K–12: What is involved and what is the role of the computer science education community**. Retrieved September 25, 2021, from <https://doi.org/10.1145/1929887.1929905>
- Blackwell, C. K., Lauricella, A. R., Wartella, E., Robb, M. and Schomburg, R. (2013). **Adoption and use of technology in early education**. Retrieved September 25, 2021, from <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2013.07.024>.
- Donna, K., Lisa, F., Vivian, N. and Samantha, M. (2019) **Mathematical or Computational Thinking? An Early Years Perspective**. Retrieved September 25, 2021, from https://doi.org/10.1007/978-3-030-12895-1_6.
- Grover, S. and Pea, R. (2018). Computational thinking: A competency whose time has come. In S. Sentance, E. Barendsen, & S. Carsten (Eds.), **Computer science education: Perspectives on teaching and learning in school** (pp. 19–38). London: Bloomsbury Academic.
- José Antonio Rodríguez–Martínez, José Antonio González–Calero and José Manuel Sáez–López. (2019). **Computational thinking and mathematics using Scratch: an experiment with sixth–grade students**. Retrieved September 25, 2021, from <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1612448>.
- Kristen, T. (2018). **Early Learning Strategies for Developing Computational Thinking Skills**. Retrieved April 15, 2021. from <https://www.gettingsmart.com/2018/03/early-learning-strategies-for-developing-computational-thinking-skill>.

- Repenning, A., Basawapatna, A. and Escherle, N. (2016). **Computational thinking tools**. Retrieved September 25, 2021, from <https://doi.org/10.1109/vlhcc.2016.7739688>.
- The Computer Science Teachers Association. (2011) **Standards Task Force. CSTA K–12 Computer Science Standards, (revised 2011)**.
- The Computer Science Teachers Association. (2017). **The CSTA K–12 Computer Science Standards**. (Revised 2017). CSTA Annual Conference in July 2017.
- Ting–Chia Hsu, Shao–Chen Chang, Yu–Ting Hung. (2018). **How to Learn and How to Teach Computational Thinking: Suggestions Based on a Review of Academic Publications**. Retrieved September 25, 2021, from <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.07.004>
- Wing, J. (2014). **Computational thinking benefits society**. 40th Anniversary Blog of Social Issues in Computing, 2014.
- Yasemin, A. (2018). Assessing Computational Thinking Process using a Multiple Evaluation Approach. Retrieved September 25, 2021, from <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2018.10.004>.





ภาคผนวก

ภาคผนวก ก ตัวอย่างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษา
เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณ
หน่วยการเรียนรู้ My Home & Family ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564
เรื่อง ช่วยกันดูแลบ้าน ระดับชั้นอนุบาลปีที่ 3
สัปดาห์ที่ 1 ครั้งที่ 4 วันที่..... เกมมาทำความสะอาดกันเถอะ (เกมการเรียงลำดับ)

1. สาระสำคัญ

เกมมาทำความสะอาดกันเถอะ (เกมการเรียงลำดับ) เป็นเกมที่ฝึกให้เด็กสังเกตรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ วางแผน ออกแบบ กำหนดขั้นตอนในการแก้ปัญหาอย่างง่าย บอกทิศทางและแสดงการเคลื่อนที่ไปตามทิศทางที่กำหนด เป็นประสบการณ์สำคัญทางด้านสติปัญญาที่เกี่ยวข้องกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ด้านการเรียงลำดับ และทักษะการคิดเชิงคำนวณ การออกแบบอัลกอริทึม

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 2.1 เด็กสามารถบอกทิศทางและแสดงการเคลื่อนที่ไปตามทิศทางที่กำหนดได้
- 2.2 เด็กสามารถกำหนดขั้นตอนในการแก้ปัญหาอย่างง่ายได้
- 2.3 เด็กมีความสนใจในกิจกรรมและเล่นร่วมกับผู้อื่นได้

3. สาระการเรียนรู้

3.1 สาระที่ควรเรียนรู้

- 3.1.1 รู้จักสมาชิกในบ้าน และความสัมพันธ์ของสมาชิกในบ้าน
- 3.1.2 กิจกรรมในชีวิตประจำวันเมื่ออยู่ที่บ้าน (การทำความสะอาด)

3.2 ประสบการณ์สำคัญ

- 3.2.1 การบอกและแสดงตำแหน่งและทิศทางของสิ่งต่าง ๆ
- 3.2.2 การตัดสินใจและมีส่วนร่วมในกระบวนการแก้ปัญหา
- 3.2.3 การคาดเดาหรือการคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นอย่างมีเหตุผล
- 3.2.4 การเล่นและทำงานร่วมกับผู้อื่น

4. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำ

1. ครูนำอุปกรณ์ทำความสะอาดมาให้เด็ก ๆ ดู และชวนสนทนาซักถามว่า

เด็ก ๆ รู้ใหม่ว่าอุปกรณ์เหล่านี้ใช้สำหรับทำอะไร

เด็ก ๆ เคยใช้อุปกรณ์เหล่านี้ไหม

เด็ก ๆ เคยเห็นสมาชิกในบ้านคนไหนใช้อุปกรณ์เหล่านี้บ้าง

เด็ก ๆ คิดว่าสมาชิกในบ้านคนใดควรได้รับหน้าที่ทำความสะอาดบ้าง

ขั้นที่ 2 ขั้นการจัดกิจกรรม

1. ครูแนะนำเกมการศึกษาที่จะเล่นในวันนี้ ชื่อเกมมาทำความสะอาดกันเถอะ
2. ครูอธิบายและสาธิตวิธีการเล่นเกมมาทำความสะอาดกันเถอะ ให้เด็ก ๆ ดู
3. แบ่งกลุ่มออกเป็น 5 กลุ่ม ๆ ละ 4 คน แจกเกมให้เด็กกลุ่มละ 1 ชุด
4. เด็กลงมือเล่นเกมการศึกษา เกมมาทำความสะอาดกันเถอะ
 - ใช้เหรียญแทนหุ่นยนต์ วางลงในช่องสี่เหลี่ยมแรกที่มีมุมซ้ายบน
 - เลือก 1 ช่องที่อยู่รอบ ๆ เหรียญ
 - เลื่อนเหรียญไปตามช่องที่เลือกทีละ 1 ช่อง
 - อ่านคำสั่งว่าหุ่นยนต์ควรทำอย่างไร
 - เลื่อนเหรียญไปตามคำสั่งของหุ่นยนต์ไปเรื่อย ๆ จนถึงช่องที่มีชื่อสมาชิกในบ้าน
 - เขียนชื่อสมาชิกในบ้านที่พบลงบนกระดาษ
5. ขณะที่เด็กกำลังปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่ม ครูคอยดูแล อำนวยความสะดวก ตรวจสอบความถูกต้องในการเล่น และให้กำลังใจเด็กในการทำกิจกรรมให้สำเร็จ
6. เด็กช่วยเก็บสื่อและอุปกรณ์เข้าที่ให้เรียบร้อยหลังจากเล่นเกมเสร็จแล้ว

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป

เด็กและครูร่วมกันสรุปผลจากการเล่นเกมมาทำความสะอาดกันเถอะ โดยการสนทนาซักถาม

- เด็ก ๆ พบรูปเรขาคณิตใดบ้างในระหว่างเล่นเกม
- เด็ก ๆ และเจ้าหุ่นยนต์ได้ช่วยกันทำความสะอาดบ้านในส่วนใดบ้าง
- เด็ก ๆ พบสมาชิกคนใดในบ้านบ้างในระหว่างเล่นเกม
- หลังจากทำความสะอาดเสร็จแล้ว เจ้าหุ่นยนต์เคลื่อนที่ไปหาสมาชิกคนใดในบ้าน
- ยังมีส่วนอื่นในบ้านหรือไม่ ที่เด็ก ๆ และเจ้าหุ่นยนต์ ยังไม่ได้ทำความสะอาด
- ถ้าสมาชิกในบ้านไม่ช่วยกันทำความสะอาดบ้านจะส่งผลอย่างไรบ้าง

5. สื่อการเรียนรู้

- 5.1 อุปกรณ์ทำความสะอาด ได้แก่ ผ้าเช็ดโต๊ะ ไม้ปัดฝุ่น ไม้กวาด และไม้ถูพื้น
- 5.2 เกมมาทำความสะอาดกันเถอะ (เกมกระดาน)

6. การวัดและประเมินผล

6.1 วิธีวัด: การสังเกตพฤติกรรม

6.2 เครื่องมือวัด: แบบสังเกตพฤติกรรม

6.3 เกณฑ์การวัด

เกณฑ์การวัด	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
บอกทิศทางและแสดงการเคลื่อนที่ไปตามทิศทางที่กำหนด	บอกทิศทางและแสดงการเคลื่อนที่ไปตามทิศทางที่กำหนดได้ถูกต้องด้วยตัวเอง	บอกทิศทางและแสดงการเคลื่อนที่ไปตามทิศทางที่กำหนดได้ถูกต้องโดยมีครู/เพื่อนช่วยแนะนำบ้าง	บอกทิศทางและแสดงการเคลื่อนที่ไปตามทิศทางที่กำหนดได้ถูกต้องโดยมีครู/เพื่อนช่วยแนะนำเสมอ
กำหนดขั้นตอนในการแก้ปัญหา	กำหนดขั้นตอนในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องจนสามารถไปยังสมาชิกในครอบครัวได้ด้วยตัวเอง	กำหนดขั้นตอนในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องสามารถเคลื่อนที่ไปยังสมาชิกในครอบครัวได้โดยมีครู/เพื่อนช่วยแนะนำบ้าง	กำหนดขั้นตอนในการแก้ปัญหาได้โดยมีครู/เพื่อนช่วยแนะนำ แต่ไม่สามารถเคลื่อนที่ไปหาสมาชิกในครอบครัวได้ถูกต้อง
ความสนใจและการมีส่วนร่วม	สนใจและมีส่วนร่วมจนสำเร็จ	สนใจและมีส่วนร่วมเป็นส่วนใหญ่	สนใจและมีส่วนร่วมน้อย

7. บันทึกผลหลังการจัดประสบการณ์

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของเด็กโดยใช้เกมการศึกษา
เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณ ชั้นอนุบาลปีที่ 3
เกมมาทำความสะอาดกันเถอะ (เกมกระดาน)



































ที่	ชื่อ-สกุล	บอกทิศทาง และแสดงการ เคลื่อนที่ตาม ทิศทาง			กำหนด ขั้นตอนใน การแก้ปัญหา			ความสนใจและ การมีส่วนร่วม			รวม	เฉลี่ย
		3	2	1	3	2	1	3	2	1		
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
	รวม											
	เฉลี่ย											
เกณฑ์การให้คะแนน		สรุปผลการประเมินจากคะแนนเฉลี่ย										
3 คะแนน ระดับคุณภาพดี		ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51-3.00 = ระดับดี										
2 คะแนน ระดับคุณภาพพอใช้		ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51-2.50 = ระดับพอใช้										
1 คะแนน ระดับคุณภาพปรับปรุง		ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.50 = ระดับปรับปรุง										





ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน
 (.....)

เกมมาทำความสะอาดกันเถอะ (เกมกระดาน)

วิธีการเล่น

1. ให้เด็ก ๆ ใช้เหรียญแทนหุ่นยนต์ วางลงในช่องสี่เหลี่ยมแรกที่มุมซ้ายบน
2. เลือก 1 ช่องที่อยู่รอบ ๆ เหรียญ แล้วเลื่อนเหรียญไปที่ช่องนั้น พร้อมอ่านคำสั่งว่า หุ่นยนต์ควรทำอะไร เมื่อพบจุดที่ต้องทำความสะอาดแต่ละแบบ
3. เมื่อทำความสะอาดเรียบร้อยแล้ว ท้ายสุดหุ่นยนต์จะเดินทางไปหาสมาชิกคนใดในบ้าน

 จุดเริ่มต้น							
							คุณปู่
							
		คุณตา		คุณแม่			
คุณพ่อ		คุณยาย					คุณย่า

	จัดโต๊ะให้เป็นระเบียบ และเคลื่อนที่ไปทางขวา 1 ช่อง
	กวาดเศษขยะออกจากใต้เก้าอี้ และเคลื่อนที่ลงด้านล่าง 1 ช่อง
	ปิดฝุ่นบนเพดาน และเคลื่อนที่ขึ้นด้านบน 1 ช่อง
	ถูพื้นให้สะอาด และเคลื่อนที่ไปทางซ้าย 1 ช่อง

แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้เกมการศึกษา
เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณ
หน่วยการเรียนรู้ Travel **ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564**
เรื่อง วางแผนเดินทาง **ระดับชั้นอนุบาลปีที่ 3**
สัปดาห์ที่ 3 ครั้งที่ 2 วันที่..... เกมไปที่ไหนกันดีนะ (เกมการหาความสัมพันธ์)

1. สาระสำคัญ

เกมไปที่ไหนกันดีนะ (เกมการหาความสัมพันธ์) เป็นเกมที่ฝึกให้เด็กสังเกตรายละเอียดความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ สามารถเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่าง จำแนกและจัดกลุ่มสิ่งต่าง ๆ เป็นประสบการณ์สำคัญทางด้านสติปัญญาที่เกี่ยวข้องกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้านการจัดกลุ่ม และทักษะการคิดเชิงคำนวณ ด้านการพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา

2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 2.1 เด็กสามารถบอกชื่อกลุ่มของสิ่งต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์กันได้
- 2.2 เด็กสามารถต่อชุดภาพที่ต่อเนื่องจากชุดภาพที่กำหนดให้
- 2.3 เด็กมีความสนใจในกิจกรรมและเล่นร่วมกับผู้อื่นได้

3. สาระการเรียนรู้

- 3.1 สาระที่ควรเรียนรู้
 - 3.1.1 การจำแนกประเภทของยานพาหนะ
 - 3.1.2 การเลือกยานพาหนะในการเลือกทางที่เหมาะสม
- 3.2 ประสบการณ์สำคัญ
 - 3.2.1 การสังเกตลักษณะ ส่วนประกอบ และความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ
 - 3.2.2 การคัดแยก การจัดกลุ่ม และการจำแนกสิ่งต่าง ๆ ตามลักษณะ
 - 3.2.3 การทำซ้ำ การต่อเติม และการสร้างแบบรูป
 - 3.2.4 การเล่นและทำงานร่วมกับผู้อื่น

4. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำ

1. ครูชวนเด็ก ๆ สนทนาซักถามเกี่ยวกับประเภทของยานพาหนะ
 - เด็ก ๆ รู้จักยานพาหนะอะไรบ้าง ที่สามารถเคลื่อนที่ได้บนบก
 - เด็ก ๆ รู้จักยานพาหนะอะไรบ้าง ที่สามารถเคลื่อนที่ได้บนท้องฟ้า

- เด็ก ๆ รู้จักยานพาหนะอะไรบ้าง ที่สามารถเคลื่อนที่ได้ในน้ำ
- 2. ครูนำยกตัวอย่างสถานที่ต่าง ๆ ได้แก่ สนามเด็กเล่นใกล้บ้าน ต่างประเทศ และ เกาะกลางทะเล ให้เด็ก ๆ ช่วยเลือกว่าควรจะใช้ยานพาหนะใดในการเดินทางไปยังสถานที่นั้น ๆ

ขั้นที่ 2 ขั้นการจัดกิจกรรม

1. ครูแนะนำเกมการศึกษาที่จะเล่นในวันนี้ ชื่อเกมไปที่ไหนกันดีนะ
2. ครูอธิบายและสาธิตวิธีการเล่นเกมไปที่ไหนกันดีนะ ให้เด็ก ๆ ดู
3. แบ่งกลุ่มออกเป็น 5 กลุ่ม ๆ ละ 4 คน แจกเกมให้เด็กกลุ่มละ 1 ชุด
4. เด็กลงมือเล่นเกมการศึกษา เกมไปที่ไหนกันดีนะ
 - สังเกตและจัดกลุ่มบัตรภาพที่ได้รับ
 - พิจารณากลุ่มของชุดภาพที่กำหนดให้
 - สังเกตความต่อเนื่องของการเรียงลำดับของชุดภาพที่กำหนดให้
 - เรียงบัตรภาพต่อจากชุดภาพที่กำหนดให้ให้ถูกต้อง
5. ขณะที่เด็กกำลังปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่ม ครูคอยดูแล อำนวยความสะดวก ตรวจสอบความถูกต้องในการเล่น และให้กำลังใจเด็กในการทำกิจกรรมให้สำเร็จ
6. เด็กช่วยเก็บสื่อและอุปกรณ์เข้าที่ให้เรียบร้อยหลังจากเล่นเกมเสร็จแล้ว

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป

เด็กและครูร่วมกันสรุปผลจากการเล่นเกมไปที่ไหนกันดีนะ โดยการสนทนาซักถาม ทั้งเรื่องการวางชุดภาพต่อเนื่องจากชุดภาพที่กำหนดให้ และการจัดกลุ่มและบอกชื่อกลุ่มของภาพ

5. สื่อการเรียนรู้

- 5.1 เกมไปที่ไหนกันดีนะ (เกมการหาความสัมพันธ์)
- 5.2 บัตรภาพยานพาหนะ สถานที่ต่าง ๆ และอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการเดินทาง

6. การวัดและประเมินผล

- 6.1 วิธีการวัด: การสังเกตพฤติกรรม
- 6.2 เครื่องมือวัด: แบบสังเกตพฤติกรรม

6.3 เกณฑ์การวัด

เกณฑ์การวัด	ระดับคุณภาพ		
	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
การบอกชื่อกลุ่มของชุดภาพ	เด็กสามารถบอกชื่อกลุ่มของภาพได้ถูกต้องทั้ง 3 กลุ่ม ด้วยตัวเอง	เด็กสามารถบอกชื่อกลุ่มของภาพได้ถูกต้องทั้ง 3 กลุ่ม โดยมีครู/เพื่อนช่วยแนะนำบ้าง	เด็กสามารถบอกชื่อกลุ่มของภาพได้ถูกต้องทั้ง 3 กลุ่ม โดยมีครู/เพื่อนช่วยแนะนำเสมอ
การต่อชุดภาพต่อเนื่องจากชุดภาพที่กำหนด	เด็กต่อชุดภาพต่อเนื่องจากชุดภาพที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้องด้วยตัวเอง	เด็กต่อชุดภาพต่อเนื่องจากชุดภาพที่กำหนดได้อย่างถูกต้องโดยมีครู/เพื่อนช่วยแนะนำบ้าง	เด็กต่อชุดภาพต่อเนื่องจากชุดภาพที่กำหนดได้อย่างถูกต้องโดยมีครู/เพื่อนช่วยแนะนำเสมอ
ความสนใจและการมีส่วนร่วม	สนใจและมีส่วนร่วมจนสำเร็จ	สนใจและมีส่วนร่วมเป็นส่วนใหญ่	สนใจและมีส่วนร่วมน้อย

7. บันทึกผลหลังการจัดประสบการณ์

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของเด็กโดยใช้เกมการศึกษา
เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณ ชั้นอนุบาลปีที่ 3
เกมไปที่ไหนกันดีนะ (เกมการหาความสัมพันธ์)





ที่	ชื่อ-สกุล	การบอกชื่อกลุ่ม ของชุดภาพ			การต่อชุด ภาพต่อเนื่องจาก ชุดภาพที่กำหนด			ความสนใจ และการมีส่วนร่วม			รวม	เฉลี่ย
		3	2	1	3	2	1	3	2	1		
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
	รวม											
	เฉลี่ย											
เกณฑ์การให้คะแนน		สรุปผลการประเมินจากคะแนนเฉลี่ย										
3 คะแนน ระดับคุณภาพดี		ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51–3.00 = ระดับดี										
2 คะแนน ระดับคุณภาพพอใช้		ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51–2.50 = ระดับพอใช้										
1 คะแนน ระดับคุณภาพปรับปรุง		ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00–1.50 = ระดับปรับปรุง										

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน
(.....)

เกมไปที่ไหนกันดีนะ (เกมการหาความสัมพันธ์)

วิธีการเล่น

1. ให้เด็ก ๆ สังเกตบัตรภาพที่ได้รับ เปรียบเทียบกับชุดภาพที่กำหนดให้
2. สังเกตความสัมพันธ์ของชุดภาพและความต่อเนื่องของการเรียงลำดับชุดภาพ
3. เรียงบัตรภาพต่อจากชุดภาพที่กำหนดให้ให้ถูกต้อง
4. เด็ก ๆ ช่วยกันบอกชื่อวัตถุภาพที่กำหนดให้นี้ แบ่งได้เป็นกี่ประเภท อะไรบ้าง

 <p>ร้านกาแฟ (cafe)</p>	 <p>กล้องถ่ายรูป (camera)</p>	 <p>รถยนต์ (car)</p>
 <p>ธนาคาร (bank)</p>	 <p>กระเป๋าสะพายหลัง (backpack)</p>	 <p>จักรยาน (bicycle)</p>
 <p>โรงงาน (factory)</p>	 <p>ไฟฉาย (flashlight)</p>	 <p>รถดับเพลิง (fire truck)</p>

บัตรภาพ

		
<p>ร้านขายหนังสือ (book store)</p>	<p>สเปรย์กันแมลง (bug spray)</p>	<p>รถประจำทาง (bus)</p>
		
<p>โรงเรียน (school)</p>	<p>กระเป๋าเดินทาง (luggage)</p>	<p>Helicopter (เฮลิคอปเตอร์)</p>



ภาคผนวก ข แบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

คู่มือดำเนินการทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบชุดนี้เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมเกมการศึกษา
2. แบบทดสอบทั้งหมดมีจำนวน 10 ข้อ เป็นแบบทดสอบคำถามเชิงรูปภาพ

คำแนะนำในการใช้แบบทดสอบ

1. ลักษณะทั่วไปของแบบทดสอบ

ประกอบด้วยแบบทดสอบ จำนวน 10 ข้อ ดังนี้

- 1.1 การจำแนก (Classifying) จำนวน 5 ข้อ
- 1.2 การเรียงลำดับ (Ordering) จำนวน 5 ข้อ

2. ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการทดสอบ

กำหนดให้ทำข้อสอบข้อละไม่เกิน 2 นาที โดยประมาณ

3. การตรวจให้คะแนน

ข้อที่ทำถูก ให้ 1 คะแนน

ข้อที่ทำผิดหรือไม่กากบาท หรือกากบาทมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

4. การเตรียมตัวก่อนการทดสอบ

4.1 สถานที่ทดสอบควรเป็นห้องเรียนที่มีสภาพแวดล้อมเอื้อต่อการทดสอบ เช่น มีโต๊ะและเก้าอี้ขนาดพอเหมาะกับผู้รับการทดสอบ มีแสงสว่างเพียงพอ อากาศถ่ายเท และไม่มีเสียงรบกวน

4.2 ผู้ดำเนินการทดสอบต้องศึกษาคู่มือในการประเมินให้เข้าใจกระบวนการในการทดสอบ เพื่อให้เกิดความชำนาญในการใช้แบบทดสอบ ซึ่งจะทำให้การดำเนินการทดสอบเป็นไปอย่างราบรื่น โดยก่อนการทดสอบผู้ดำเนินการทดสอบต้องอธิบายวิธีการทำแบบทดสอบให้ผู้รับการทดสอบดูไปพร้อมกัน และทำหน้าที่อ่านข้อสอบให้ผู้รับการทดสอบฟังและทำข้อสอบพร้อมกันไปทีละข้อ

4.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ

4.3.1 การเตรียมอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในการทดสอบมีดังนี้

4.3.2 คู่มือดำเนินการทดสอบ

4.3.3 แบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์เท่ากับจำนวนผู้รับการทดสอบ เขียนชื่อ-นามสกุล ของผู้รับการทดสอบ และควรมีแบบทดสอบที่เป็นตัวอย่างในการอธิบายสำหรับผู้ดำเนินการสอบ

4.3.4 ดินสอคำหรือสีสำหรับแจกผู้รับการทดสอบ เพื่อใช้ทำแบบทดสอบ และมีสำรองไว้ตามสมควร

4.3.5 นาฬิกาจับเวลา

4.3.6 การเตรียมตัวของผู้รับการทดสอบ

4.3.7 ก่อนดำเนินการสอบควรให้ผู้รับการทดสอบไปทำธุระส่วนตัวให้เรียบร้อย เช่น เข้าห้องน้ำ ดื่มน้ำ

4.3.8 ผู้ดำเนินการทดสอบควรทักทาย พูดคุยสร้างความคุ้นเคยกับผู้รับการทดสอบ เพื่อให้ผ่อนคลาย และลดความกังวลใจก่อนเริ่มดำเนินการทดสอบ

5. ข้อปฏิบัติในการทดสอบ

5.1 ในการออกคำสั่ง ผู้ดำเนินการทดสอบต้องใช้คำพูดให้ชัดเจนและเป็นธรรมชาติ และต้องอ่านคำสั่งข้อละ 2 รอบ

5.2 ในขณะที่ทำแบบทดสอบ ผู้ดำเนินการสอบต้องคอยดูแลดินสอของผู้รับการทดสอบ ให้มีความพร้อมใช้อยู่เสมอ

5.3 ผู้ดำเนินการสอบต้องมีวิธีสร้างแรงจูงใจ กระตุ้นผู้รับการทดสอบให้มีความตั้งใจ และสนใจทำแบบทดสอบ

5.4 ดำเนินการทดสอบตามระยะเวลาที่กำหนด

5.5 เมื่อดำเนินการทดสอบเสร็จ ผู้ดำเนินการทดสอบเก็บรวบรวมแบบทดสอบ ตรวจให้คะแนนและเก็บรวบรวมคะแนน

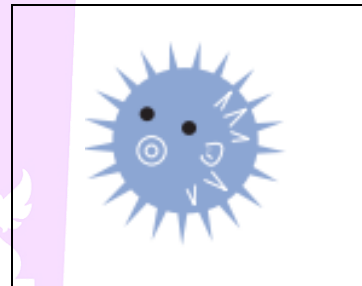
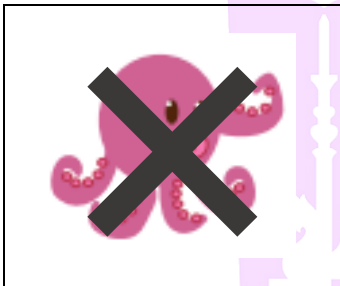
แบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

ชื่อ อนุบาลปีที่

คำชี้แจง ให้เด็ก ๆ เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมาย

กากบาท (x) ทับรูปภาพ หรือลงในช่องสี่เหลี่ยม ด้านหน้ารูปภาพ

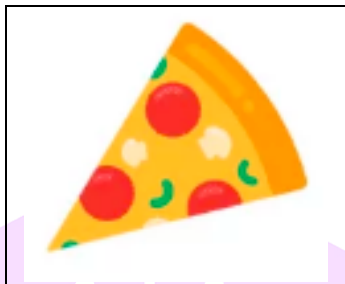
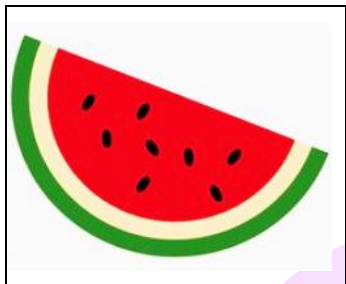
ตัวอย่าง ภาพใดเหมือนกับภาพที่กำหนดให้



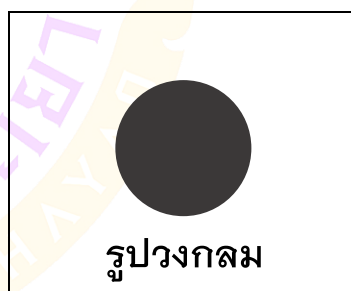
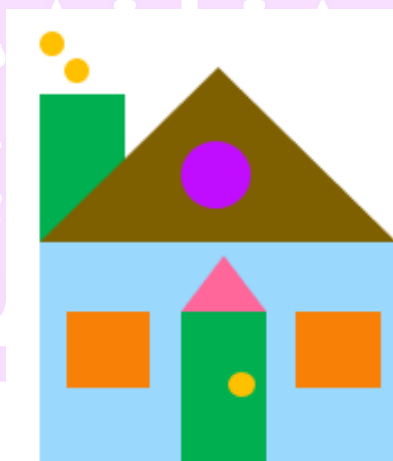
ข้อที่ 1 ภาพใดแตกต่างจากภาพที่กำหนดให้



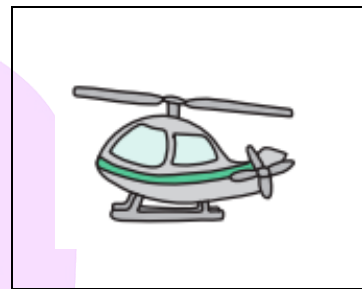
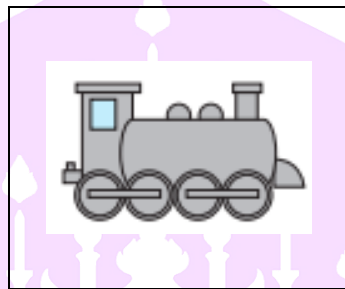
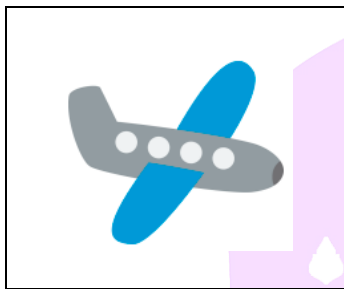
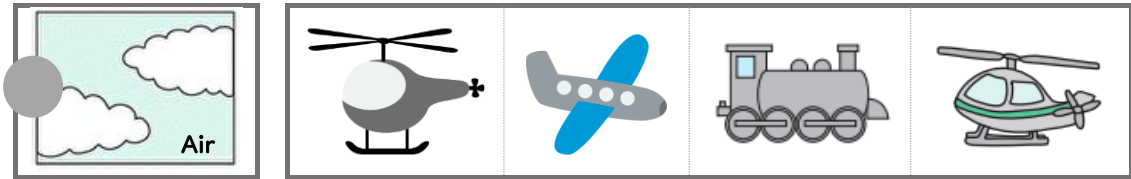
ข้อที่ 2 สิ่งของในภาพใดเหมือนหรือคล้ายกับรูปสามเหลี่ยม



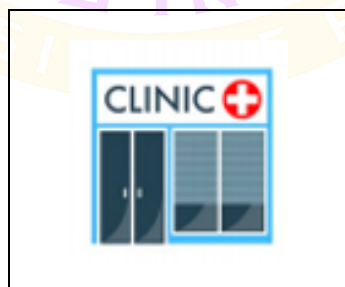
ข้อที่ 3 จากภาพที่กำหนดให้ รูปร่างใดมีจำนวนมากที่สุด



ข้อที่ 4 จากเกณฑ์และการจัดกลุ่มที่กำหนดให้ ภาพใดไม่ควรจัดอยู่ในกลุ่มนี้



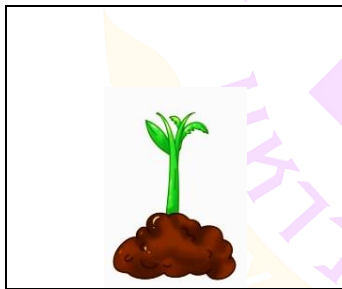
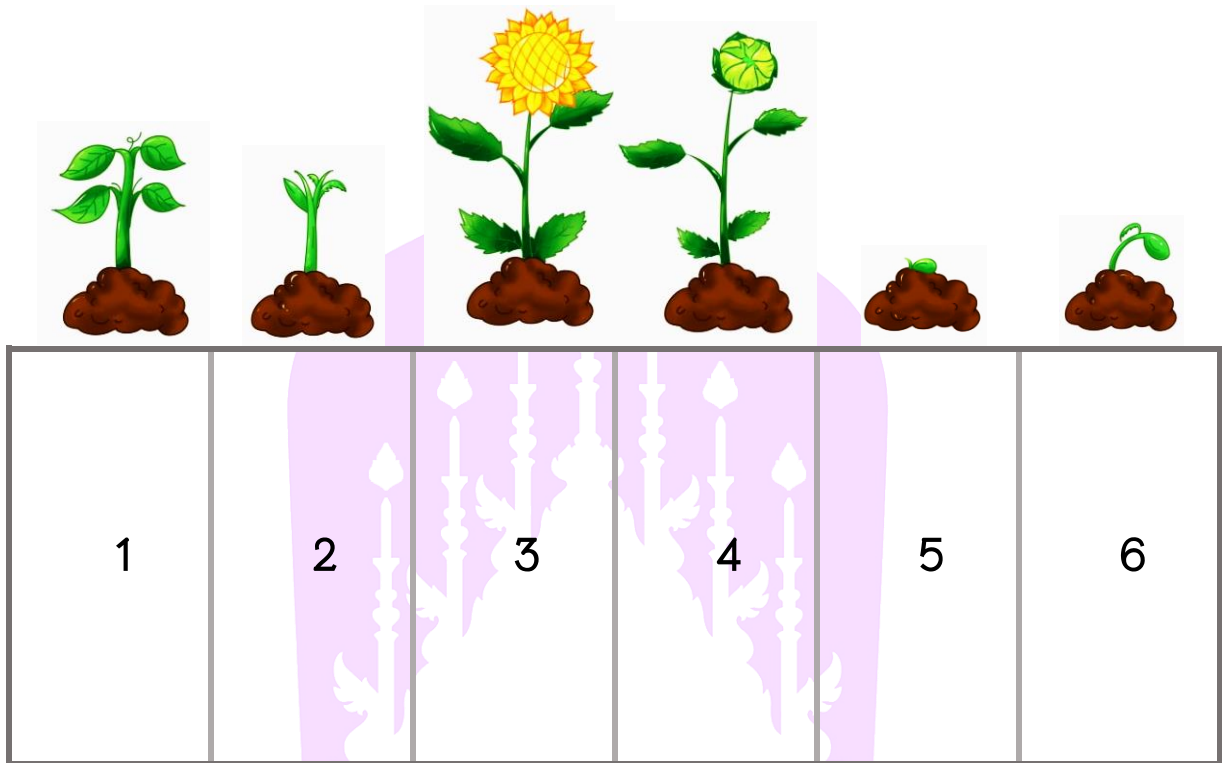
ข้อที่ 5 จากตารางความสัมพันธ์ ควรเติมภาพใดลงไปในช่วง □



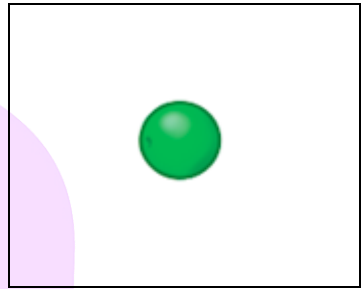
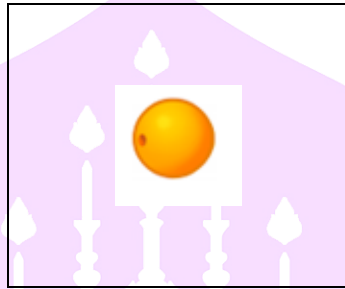
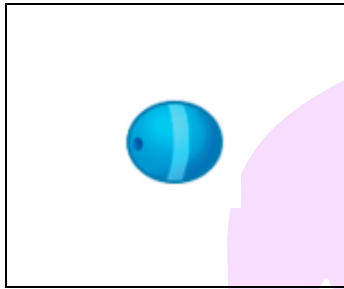
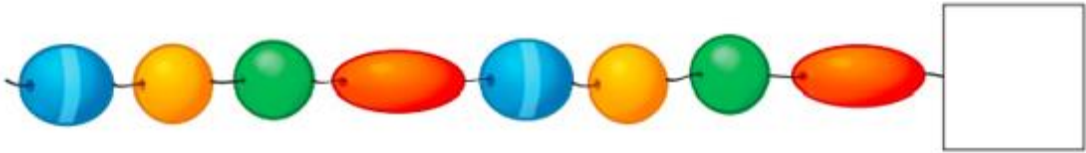
ข้อที่ 6 ภาพผลไม้ชนิดใดอยู่ข้างหลัง “กล้วย”



ข้อที่ 7 จากภาพที่กำหนดให้ ภาพใดควรจัดให้อยู่ในลำดับที่ 4



ข้อที่ 8 ภาพใดควรจัดอยู่ในช่อง □ ในภาพที่กำหนดให้







ข้อที่ 9 ภาพใดมีแบบรูปเหมือนกับภาพที่กำหนดให้





















□	
□	
□	

ข้อที่ 10 ภาพใดแสดงลูกศรบอกทิศทางตามชุดคำสั่งที่กำหนดให้ได้ถูกต้อง



	เคลื่อนที่ไปทางขวา 1 ช่อง
	เคลื่อนที่ไปทางซ้าย 1 ช่อง
	เคลื่อนที่ขึ้นด้านบน 1 ช่อง
	เคลื่อนที่ลงด้านล่าง 1 ช่อง

ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานการคิดเชิงคำนวณ

คู่มือดำเนินการทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบชุดนี้เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมเกมการศึกษา ได้แก่ การแบ่งปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อย (Decomposition) การพิจารณารูปแบบ (Pattern Recognition) การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) และการออกแบบอัลกอริทึม (Algorithm)

2. แบบทดสอบทั้งหมดมีจำนวน 10 ข้อ เป็นแบบทดสอบคำถามเชิงรูปภาพ

คำแนะนำในการใช้แบบทดสอบ

1. ลักษณะทั่วไปของแบบทดสอบ

ประกอบด้วยแบบทดสอบ จำนวน 10 ข้อ ดังนี้

- | | |
|---|-------------|
| 1.1 การแบ่งปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อย (Decomposition) | จำนวน 2 ข้อ |
| 1.2 การพิจารณารูปแบบ (Pattern Recognition) | จำนวน 3 ข้อ |
| 1.3 การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction) | จำนวน 2 ข้อ |
| 1.4 การออกแบบอัลกอริทึม (Algorithm) | จำนวน 3 ข้อ |

2. ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการทดสอบ

กำหนดให้ทำข้อสอบข้อละไม่เกิน 2 นาที โดยประมาณ

3. การตรวจให้คะแนน

ข้อที่ทำถูก ให้ 1 คะแนน

ข้อที่ทำผิดหรือไม่กากบาท หรือกากบาทมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้ 0 คะแนน

4. การเตรียมตัวก่อนการทดสอบ

4.1 สถานที่ทดสอบควรเป็นห้องเรียนที่มีสภาพแวดล้อมเอื้อต่อการทดสอบ เช่น มีโต๊ะและเก้าอี้ขนาดพอเหมาะกับผู้รับการทดสอบ มีแสงสว่างเพียงพอ อากาศถ่ายเท และไม่มีเสียงรบกวน

4.2 ผู้ดำเนินการทดสอบต้องศึกษาคู่มือในการประเมินให้เข้าใจกระบวนการในการทดสอบ เพื่อให้เกิดความชำนาญในการใช้แบบทดสอบ ซึ่งจะทำให้การดำเนินการทดสอบเป็นไปอย่างราบรื่น โดยก่อนการทดสอบผู้ดำเนินการทดสอบต้องอธิบายวิธีการทำ

แบบทดสอบให้ผู้รับการทดสอบดูไปพร้อมกัน และทำหน้าที่อ่านข้อสอบให้ผู้รับการทดสอบฟัง และทำข้อสอบพร้อมกันไปทีละข้อ

4.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ

การเตรียมอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในการทดสอบ มีดังนี้

4.3.1 คู่มือดำเนินการทดสอบ

4.3.2 แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณเท่ากับจำนวนผู้รับการทดสอบ เขียนชื่อ-นามสกุล ของผู้รับการทดสอบ และควรมีแบบทดสอบที่เป็นตัวอย่างในการอธิบายสำหรับผู้ดำเนินการสอบ

4.3.3 ดินสอคำหรือสีสำหรับแจกผู้รับการทดสอบ เพื่อใช้ทำแบบทดสอบ และมีสำรองไว้ตามสมควร

4.3.4 นาฬิกาจับเวลา

4.4 การเตรียมตัวของผู้รับการทดสอบ

4.4.1 ก่อนดำเนินการสอบควรให้ผู้รับการทดสอบไปทำธุระส่วนตัวให้เรียบร้อย เช่น เข้าห้องน้ำ ดื่มน้ำ

4.4.2 ผู้ดำเนินการทดสอบควรทักทาย พูดคุยสร้างความคุ้นเคยกับผู้รับการทดสอบ เพื่อให้ผ่อนคลาย และลดความกังวลใจก่อนเริ่มดำเนินการทดสอบ

5. ข้อปฏิบัติในการทดสอบ

5.1 ในการออกคำสั่ง ผู้ดำเนินการทดสอบต้องใช้คำพูดให้ชัดเจนและเป็นธรรมชาติ และต้องอ่านคำสั่งข้อละ 2 รอบ

5.2 ในขณะที่ทำแบบทดสอบ ผู้ดำเนินการสอบต้องคอยดูแลดินสอของผู้รับการทดสอบ ให้มีความพร้อมใช้อยู่เสมอ

5.3 ผู้ดำเนินการสอบต้องมีวิธีสร้างแรงจูงใจ กระตุ้นผู้รับการทดสอบให้มีความตั้งใจ และสนใจทำแบบทดสอบ

5.4 ดำเนินการทดสอบตามระยะเวลาที่กำหนด

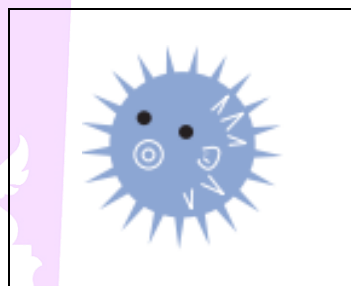
5.5 เมื่อดำเนินการทดสอบเสร็จ ผู้ดำเนินการทดสอบเก็บรวบรวมแบบทดสอบ ตรวจให้คะแนนและเก็บรวบรวมคะแนน

แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณ

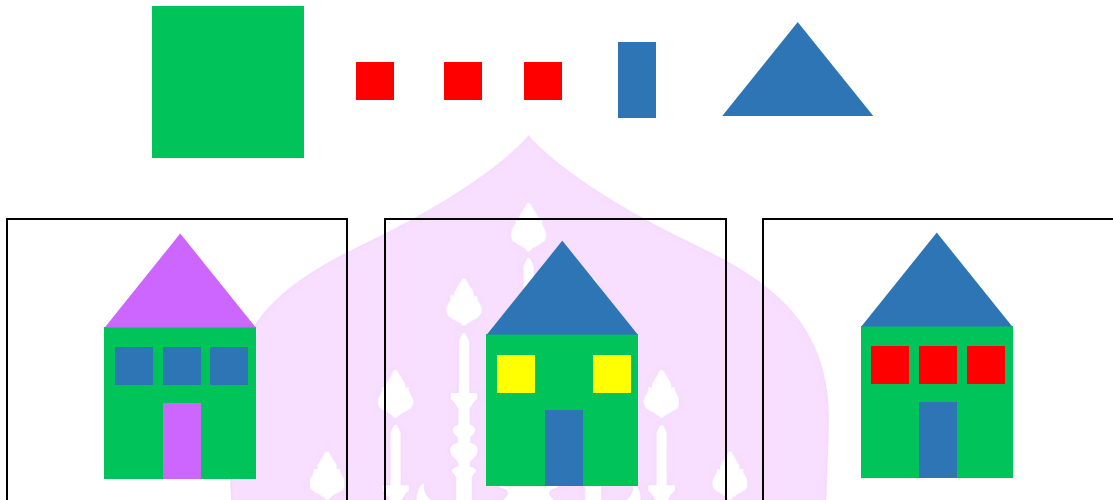
ชื่อ อนุบาลปีที่

คำชี้แจง ให้เด็ก ๆ เลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมายกากบาท (x) ทับรูปภาพ หรือลงในช่องสี่เหลี่ยม □ ด้านหน้ารูปภาพ

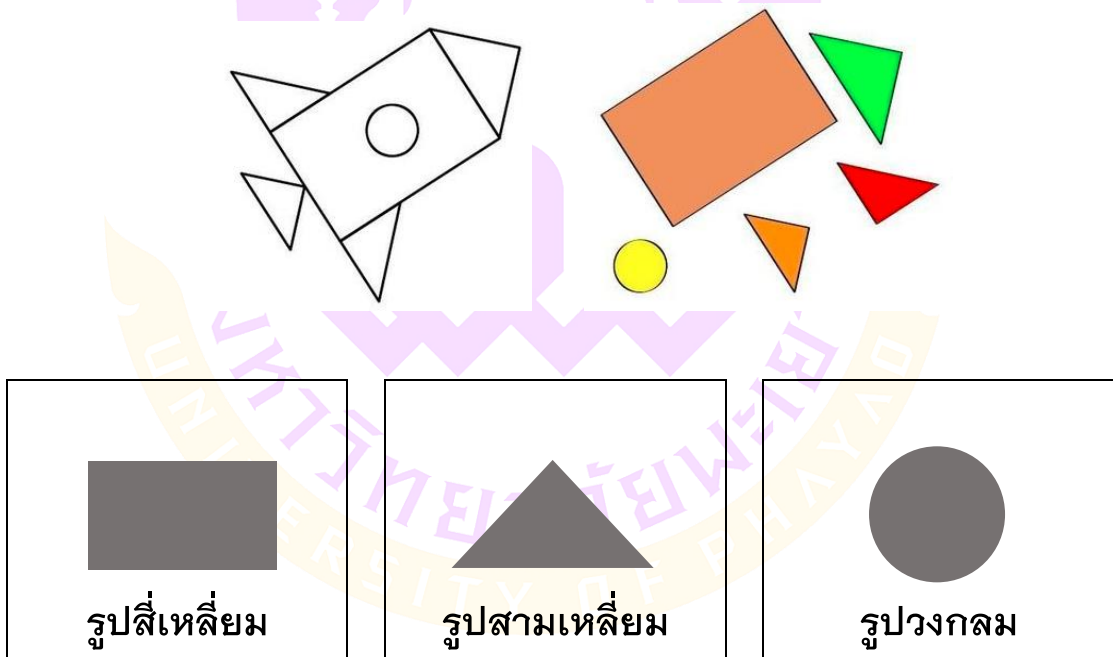
ตัวอย่าง ภาพใดเหมือนกับภาพที่กำหนดให้



ข้อที่ 1 ภาพใดมีส่วนประกอบเหมือนกับภาพที่กำหนดให้



ข้อที่ 2 ภาพใดคือส่วนประกอบที่หายไปจากภาพที่กำหนดให้






ข้อที่ 3 สิ่งของใดควรจัดอยู่ในช่อง □ ในภาพที่กำหนดให้

	ห้องครัว (Kitchen)	ห้องนอน (Bedroom)
		?
ทรงสี่เหลี่ยม	ตู้เย็น	






		
เก้าอี้	ไมโครเวฟ	ตู้เสื้อผ้า

ข้อที่ 4 ผลไม้ชนิดใดไม่อยู่ในภาพเงาที่กำหนดให้















		
---	---	---

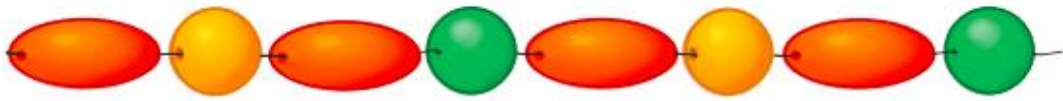
ข้อที่ 5 ชุดภาพใดควรจัดเรียงต่อจากชุดภาพที่กำหนดให้

		
		
		
?	?	?



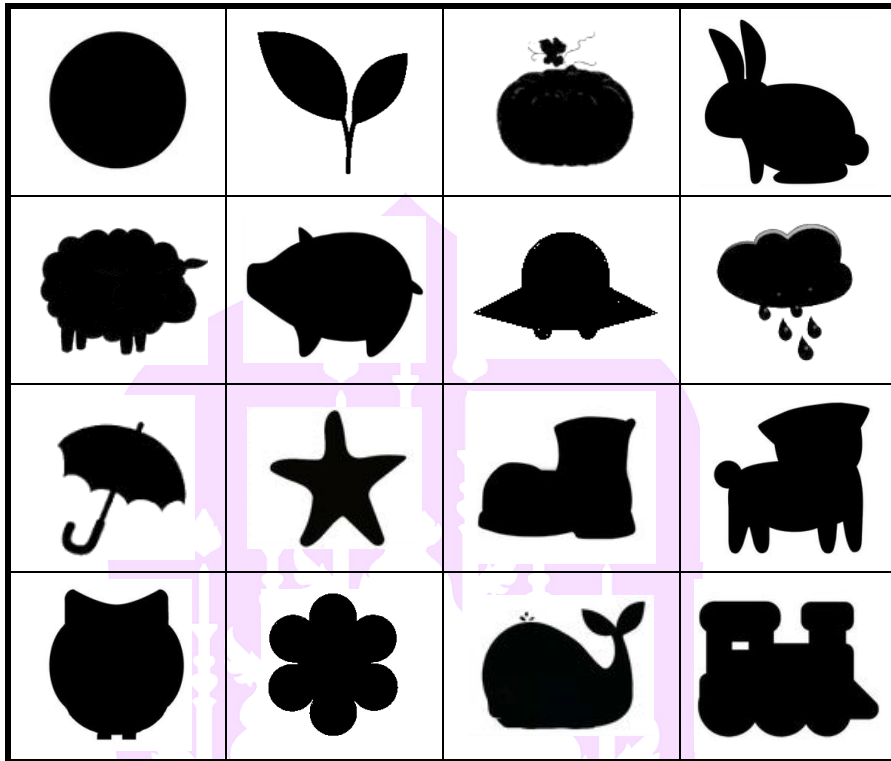
			
			
			

ข้อที่ 6 ตัวเลือกใดแสดงชุดของแบบรูปได้ถูกต้อง

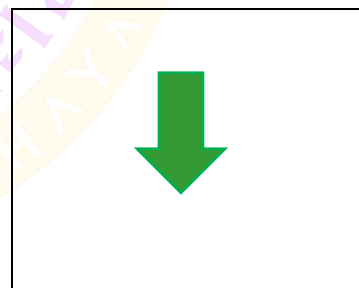
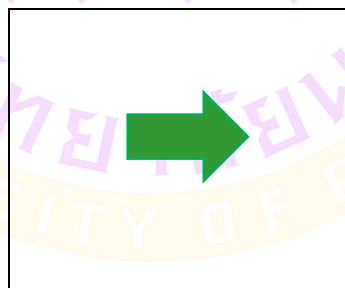
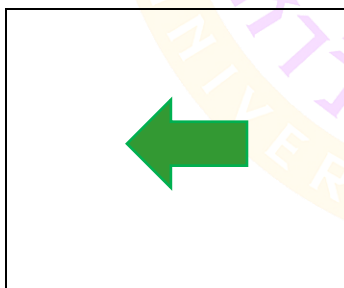
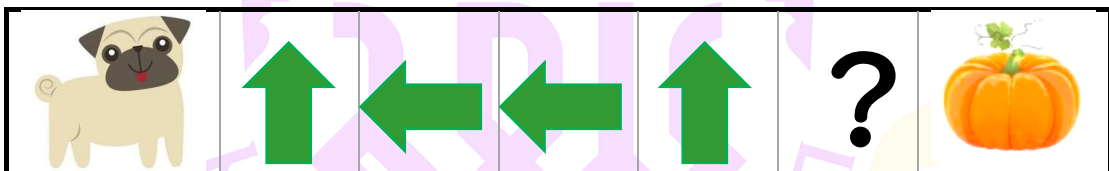


ข้อที่ 7 ตัวเลือกใดเป็นแบบรูปที่มีชุดของภาพเรียงต่อซ้ำ ๆ กัน

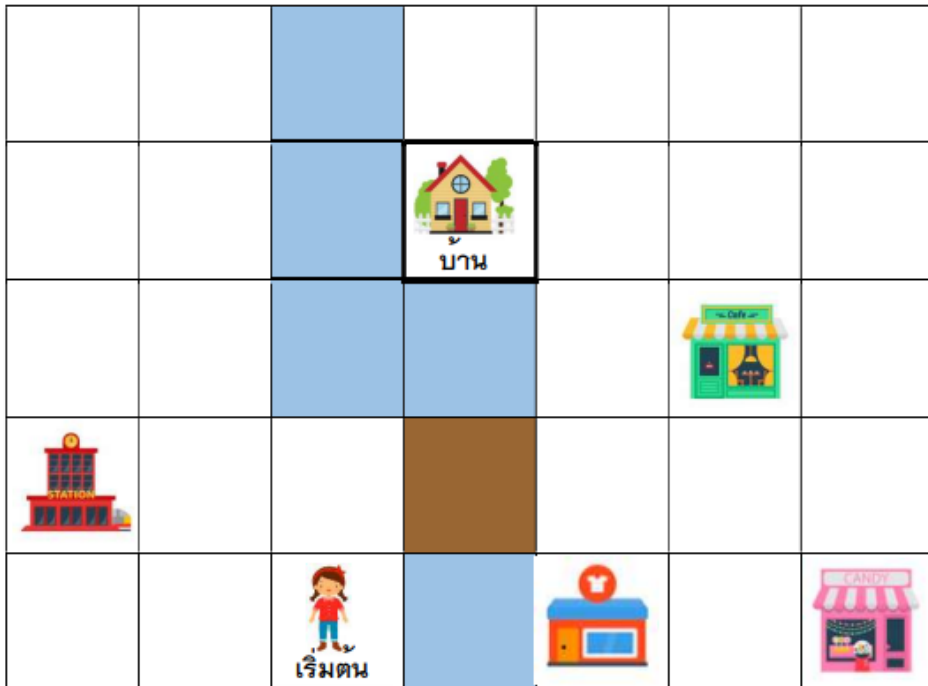
ข้อที่ 8 ตัวเลือกใดคือคำสั่งที่หายไปจากแผนที่การเดินทางที่กำหนดให้



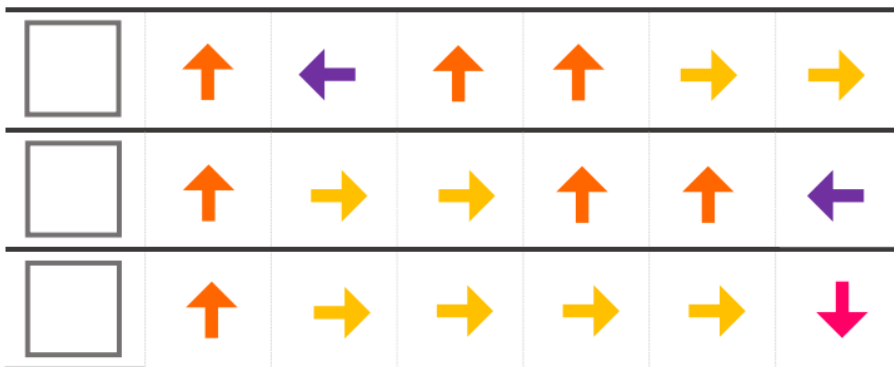
แผนที่การเดินทาง









ข้อที่ 9 ตัวเลือกใดคือชุดคำสั่งแสดงเส้นทางเดินกลับบ้าน (กำหนดให้เดินข้ามสะพานช่องสีน้ำตาล ระวังอย่าให้ตกลงในน้ำช่องสีฟ้า)



- | | |
|---|-----------------------|
|  | เดินไปทางขวา 1 ช่อง |
|  | เดินไปทางซ้าย 1 ช่อง |
|  | เดินขึ้นข้างบน 1 ช่อง |
|  | เดินลงข้างล่าง 1 ช่อง |



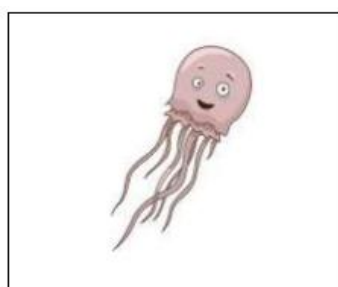
ข้อที่ 10 เมื่อเดินตามชุดคำสั่งที่กำหนดให้ เด็ก ๆ จะเดินไปหาสัตว์ในภาพใด

					
					
 เริ่มต้น					
					
					

ชุดคำสั่ง



	เคลื่อนที่ไปทางขวา 1 ช่อง
	เคลื่อนที่ไปทางซ้าย 1 ช่อง
	เคลื่อนที่ขึ้นด้านบน 1 ช่อง
	เคลื่อนที่ลงด้านล่าง 1 ช่อง



ภาคผนวก ง ผลการเก็บรวบรวมข้อมูล

ตาราง 13 แสดงดัชนีประสิทธิผลของเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐาน
ทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย โดยใช้คะแนน
ก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ เปรียบเทียบกับคะแนนเต็ม

เลขที่	ทักษะพื้นฐาน ทางคณิตศาสตร์		ทักษะการคิด เชิงคำนวณ		รวมคะแนน ก่อนเรียน	รวมคะแนน หลังเรียน
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน	(20 คะแนน)	(20 คะแนน)
	(10 คะแนน)	(10 คะแนน)	(10 คะแนน)	(10 คะแนน)		
1	5	9	3	7	8	16
2	3	8	5	7	8	15
3	5	9	5	8	10	17
4	6	10	7	10	13	20
5	5	9	4	7	9	16
6	6	9	7	9	13	18
7	5	8	5	9	10	17
8	2	7	4	8	6	15
9	4	8	5	9	9	17
10	6	8	5	8	11	16
11	6	10	4	9	10	19
12	7	10	4	10	11	20
13	7	9	5	9	12	18
14	6	8	6	9	12	17
15	7	10	3	8	10	18
16	5	8	5	8	10	16
17	5	9	6	9	11	18
18	3	8	3	8	6	16
19	7	10	5	10	12	20
20	3	10	4	7	7	17

ตาราง 13 (ต่อ)

เลขที่	ทักษะพื้นฐาน ทางคณิตศาสตร์		ทักษะการคิด เชิงคำนวณ		รวมคะแนน ก่อนเรียน (20 คะแนน)	รวมคะแนน หลังเรียน (20 คะแนน)
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	ก่อนเรียน	หลังเรียน		
	(10 คะแนน)	(10 คะแนน)	(10 คะแนน)	(10 คะแนน)		
21	3	9	5	8	8	17
22	4	8	6	9	10	17
23	5	8	6	9	11	17
24	8	10	8	10	16	20
25	8	10	7	10	15	20
26	4	9	4	7	8	16
27	6	10	6	10	12	20
28	3	8	3	8	6	16
29	4	9	4	8	8	17
30	5	10	6	10	11	20
31	4	9	4	9	8	18
32	4	9	3	9	7	18
33	6	9	6	9	12	18
รวม	167	295	163	285	330	580
เฉลี่ย	5.06	8.94	5.06	8.64	10.00	17.57
ร้อยละ	50.61	89.39	50.61	86.36	50.00	87.88

ดัชนีประสิทธิผล = $\frac{\text{ผลรวมคะแนนหลังเรียนทุกคน} - \text{ผลรวมคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$

ดัชนีประสิทธิผล = 0.7575

ตาราง 14 แสดงผลคะแนนการทำแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
 ของเด็กชั้นอนุบาลปีที่ 3 โรงเรียนต้นกล้า ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564
 ก่อนและหลังการจัดประสบการณ์

เลขที่	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม	
	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน
	(10 คะแนน)	(10 คะแนน)	(10 คะแนน)	(10 คะแนน)
1	5	9	6	8
2	3	8	4	6
3	5	9	6	8
4	6	10	7	9
5	5	9	5	7
6	6	9	5	7
7	5	8	6	7
8	2	7	4	9
9	4	8	6	7
10	6	8	4	6
11	6	10	6	7
12	7	10	7	10
13	7	9	6	8
14	6	8	2	7
15	7	10	6	7
16	5	8	3	7
17	5	9	3	6
18	3	8	5	8
19	7	10	4	8
20	3	10	3	6
21	3	9	5	8
22	4	8	4	6
23	5	8	4	5
24	8	10	4	5

ตาราง 14 (ต่อ)

เลขที่	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม	
	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน
	(10 คะแนน)	(10 คะแนน)	(10 คะแนน)	(10 คะแนน)
25	8	10	7	9
26	4	9	5	8
27	6	10	3	7
28	3	8	7	9
29	4	9	5	7
30	5	10	5	9
31	4	9	8	10
32	4	9	5	6
33	6	9	8	9
รวม	167	295	168	245
\bar{x}	5.06	8.94	5.09	7.42
S.D.	1.54	0.86	1.51	1.30

จากตาราง 14 วิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ของเด็กชั้นอนุบาลปีที่ 3 โรงเรียนต้นกล้า ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ โดยใช้ Dependent samples t-test โดยโปรแกรมสำเร็จรูป

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยกลุ่มทดลองก่อนและหลังจัดประสบการณ์

T-Test

กลุ่ม = test

Paired Samples Statistics^a

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 PostTestMath	8.9394	33	.86384	.15037
PreTestMath	5.0606	33	1.53987	.26806

a. กลุ่ม = test

Paired Samples Correlations^a

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 PostTestMath & PreTestMath	33	.590	.000

a. กลุ่ม = test

Paired Samples Test^a

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	PostTestMath - PreTestMath	3.87879	1.24392	.21654	3.43771	4.31986	17.913	32	.000

a. กลุ่ม = test

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยกลุ่มควบคุมก่อนและหลังจัดประสบการณ์

กลุ่ม = control

Paired Samples Statistics^a

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 PostTestMath	7.4242	33	1.29977	.22626
PreTestMath	5.0909	33	1.50756	.26243

a. กลุ่ม = control

Paired Samples Correlations^a

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 PostTestMath & PreTestMath	33	.681	.000

a. กลุ่ม = control

Paired Samples Test^a

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower				Upper
Pair 1	PostTestMath - PreTestMath	2.33333	1.13652	.19784	1.93034	2.73632	11.794	32	.000

a. กลุ่ม = control

ตาราง 15 แสดงผลคะแนนการทำแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณของเด็ก
 ชั้นอนุบาลปีที่ 3 โรงเรียนต้นกล้า ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ก่อนและ
 หลังการจัดประสบการณ์

เลขที่	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม	
	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน
	(10 คะแนน)	(10 คะแนน)	(10 คะแนน)	(10 คะแนน)
1	3	7	7	8
2	5	7	5	5
3	5	8	6	4
4	7	10	7	9
5	4	7	7	8
6	7	9	6	8
7	5	9	7	9
8	4	8	5	4
9	5	9	6	7
10	5	8	5	5
11	4	9	6	9
12	4	10	3	4
13	5	9	6	8
14	6	9	6	8
15	3	8	4	6
16	5	8	5	6
17	6	9	5	6
18	3	8	3	6
19	5	10	5	7
20	4	7	5	6
21	5	8	6	3
22	6	9	4	6
23	6	9	6	7
24	8	10	5	5

ตาราง 15 (ต่อ)

เลขที่	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม	
	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน
	(10 คะแนน)	(10 คะแนน)	(10 คะแนน)	(10 คะแนน)
25	7	10	3	5
26	4	7	4	5
27	6	10	4	7
28	3	8	4	5
29	4	8	5	7
30	6	10	4	3
31	4	9	5	6
32	3	9	2	4
33	6	9	4	7
รวม	163	285	165	203
\bar{x}	4.94	8.64	5.00	6.15
S.D.	1.32	0.99	1.70	1.27

จากตาราง 15 วิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณของเด็กชั้นอนุบาลปีที่ 3 โรงเรียนต้นกล้า ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 ก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ โดยใช้ Dependent samples t-test โดยโปรแกรมสำเร็จรูป

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยกลุ่มทดลองก่อนและ
หลังจัดประสบการณ์

T-Test

กลุ่ม = test

Paired Samples Statistics^a

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 PostTestCoding	8.6364	33	.99430	.17309
PreTestCoding	4.9394	33	1.32144	.23003

a. กลุ่ม = test

Paired Samples Correlations^a

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 PostTestCoding & PreTestCoding	33	.601	.000

a. กลุ่ม = test

Paired Samples Test^a

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	PostTestCoding - PreTestCoding	3.69697	1.07485	.18711	3.31584	4.07810	19.759	32	.000

a. กลุ่ม = test

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยกลุ่มควบคุมก่อน
และหลังจัดประสบการณ์

กลุ่ม = control

Paired Samples Statistics^a

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 PostTestCoding	6.1515	33	1.69781	.29555
PreTestCoding	5.0000	33	1.27475	.22191

a. กลุ่ม = control

Paired Samples Correlations^a

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 PostTestCoding & PreTestCoding	33	.592	.000

a. กลุ่ม = control

Paired Samples Test^a

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	PostTestCoding - PreTestCoding	1.15152	1.39466	.24278	.65699	1.64604	4.743	32	.000

a. กลุ่ม = control

จากตาราง 15 วิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษาและกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบปกติ โดยใช้ Independent samples t-test โดยโปรแกรมสำเร็จรูป

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษาและกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบปกติ

T-Test

Group Statistics

กลุ่ม	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
PostTestMath test	33	8.9394	.86384	.15037
control	33	7.4242	1.29977	.22626

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
PostTestMath	Equal variances assumed	6.247	.015	5.577	64	.000	1.51515	.27167	.97242	2.05788
	Equal variances not assumed			5.577	55.654	.000	1.51515	.27167	.97085	2.05945

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบเปรียบเทียบทักษะการคิดเชิงคำนวณระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษาและกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบปกติ

T-Test

Group Statistics

กลุ่ม	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
PostTestCoding test	33	8.6364	.99430	.17309
control	33	6.1515	1.69781	.29555

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
PostTestCoding	Equal variances assumed	8.439	.005	7.255	64	.000	2.48485	.34250	1.80062	3.16908
	Equal variances not assumed			7.255	51.640	.000	2.48485	.34250	1.79745	3.17225

ภาคผนวก จ การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ตาราง 16 แสดงค่าเฉลี่ยความเหมาะสมแผนการจัดประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษา เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และทักษะการคิดเชิงคำนวณ

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น			รวม	\bar{x}	S.D.	แปลผล
	ของผู้เชี่ยวชาญ						
	1	2	3				
1. สาระสำคัญ							
1.1 สาระสำคัญสื่อความหมายชัดเจน	5	4	4	13	4.33	.577	มาก
1.2 สอดคล้องและครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	4	14	4.67	.577	มากที่สุด
1.3 สอดคล้องและครอบคลุมสาระการเรียนรู้	5	4	4	13	4.33	.577	มาก
2. จุดประสงค์การเรียนรู้							
2.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	4	4	13	4.33	.577	มาก
2.2 เหมาะสมกับวัยของเด็ก	5	5	5	15	5.00	.000	มากที่สุด
2.3 มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	4	4	4	12	4.00	.000	มาก
3. สาระการเรียนรู้							
3.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	4	13	4.33	.577	มาก
3.2 เหมาะสมกับวัยของเด็ก	5	5	5	15	5.00	.000	มากที่สุด
4. กิจกรรมการเรียนรู้							
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	4	4	13	4.33	.577	มาก
4.2 เหมาะสมกับธรรมชาติการเรียนรู้และวัยของเด็ก	4	5	4	13	4.33	.577	มาก
4.3 เด็กได้มีส่วนร่วมกับกิจกรรม	5	4	5	14	4.67	.577	มากที่สุด
5. สื่อการเรียนรู้ (เกมการศึกษา)							
5.1 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	4	4	13	4.33	.577	มาก
5.2 เหมาะสมกับธรรมชาติการเรียนรู้และวัยของเด็ก	4	5	4	13	4.33	.577	มาก
5.3 ส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์	5	4	4	13	4.33	.577	มาก
5.4 ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ	5	4	4	13	4.33	.577	มาก
6. การวัดและประเมินผล							
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	4	12	4.00	.000	มาก
6.2 เหมาะสมกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด	5	4	4	13	4.33	.577	มาก
6.3 มีการประเมินตามสภาพจริง	5	5	5	15	5.00	.000	มากที่สุด
รวม	4.78	4.33	4.22	13.33	4.44	.417	มาก
แปลความหมาย	เหมาะสมมาก						

ตาราง 17 แสดงค่าความความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย

ทักษะ	ข้อที่	ความคิดเห็นของ			IOC	สรุปผล
		ผู้เชี่ยวชาญ				
		1	2	3		
1. ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์						
1.1 การจำแนก	1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	2	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	3	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	4	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
	5	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
	6	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
1.2 การจัดหมวดหมู่	7	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	8	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	9	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
	10	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
	11	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	12	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2. ทักษะการคิดเชิงคำนวณ						
2.1 การแบ่งปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อย (Decomposition)	1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	2	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
	3	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
2.2 การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction)	4	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
	5	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	6	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
2.3 การพิจารณารูปแบบ (Pattern Recognition)	7	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	8	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	9	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
2.4 การออกแบบอัลกอริทึม (Algorithm)	10	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	11	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
	12	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

ตาราง 18 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ
วัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย จากการทดลองใช้กับ
กลุ่มที่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง

ทักษะพื้นฐาน ทางคณิตศาสตร์	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	การแปล ความหมาย
การจำแนก	1	.53	.50	ใช้ได้
	2	.67	.25	ใช้ได้
	3	.67	.25	ใช้ได้
	4	.73	.38	ใช้ได้
	5	.60	.38	ใช้ได้
	6	.87	.13	คัดออก
การจัดหมวดหมู่	1	.40	.75	ใช้ได้
	2	.47	.38	ใช้ได้
	3	.60	.63	ใช้ได้
	4	.33	.38	ใช้ได้
	5	.67	.25	ใช้ได้
	6	.80	.25	คัดออก

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
ของเด็กปฐมวัย

Descriptives

Descriptive Statistics

	N	Mean
Classifying1	15	.53
Classifying2	15	.67
Classifying3	15	.67
Classifying4	15	.73
Classifying5	15	.60
Classifying6	15	.87
Ordering7	15	.40
Ordering8	15	.47
Ordering9	15	.60
Ordering10	15	.33
Ordering11	15	.67
Ordering12	15	.80
Valid N (listwise)	15	

ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของ
เด็กปฐมวัย โดยใช้วิธีของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน โดยใช้สูตร KR-20

Reliability

Scale: ALL VARIABLES

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	15	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	15	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.805	10

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Classifying1	5.13	7.410	.454	.791
Classifying2	5.00	7.714	.369	.800
Classifying3	5.00	7.571	.426	.794
Classifying4	4.93	7.067	.689	.766
Classifying5	5.07	7.352	.488	.787
Ordering7	5.27	6.781	.725	.758
Ordering8	5.20	8.029	.225	.817
Ordering9	5.07	7.067	.604	.773
Ordering10	5.33	7.524	.445	.792
Ordering11	5.00	7.571	.426	.794

ตาราง 19 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย จากการทดลองใช้กับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

ทักษะการคิดเชิงคำนวณ	ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)	การแปลความหมาย
การแบ่งปัญหาใหญ่เป็นปัญหาย่อย (Decomposition)	1	.60	.63	ใช้ได้
	2	.53	.50	ใช้ได้
	3	.87	.38	คัดออก
การคิดเชิงนามธรรม (Abstraction)	1	.73	.63	ใช้ได้
	2	.67	.50	ใช้ได้
	3	.87	.38	คัดออก
การพิจารณารูปแบบ (Pattern Recognition)	1	.73	.63	ใช้ได้
	2	.53	.50	ใช้ได้
	3	.53	.50	ใช้ได้
การออกแบบอัลกอริทึม (Algorithm)	1	.67	.50	ใช้ได้
	2	.33	.63	ใช้ได้
	3	.73	.63	ใช้ได้

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย

Descriptives

Descriptive Statistics

	N	Mean
Decomposition1	15	.60
Decomposition2	15	.53
Decomposition3	15	.87
Abstraction1	15	.73
Abstraction2	15	.67
Abstraction3	15	.87
Patterns1	15	.73
Patterns2	15	.53
Patterns3	15	.53
Algorithm1	15	.67
Algorithm2	15	.33
Algorithm3	15	.73
Valid N (listwise)	15	

ผลการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย โดยใช้วิธีของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน โดยใช้สูตร KR-20

Reliability

Scale: ALL VARIABLES

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	15	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	15	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.817	10

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Decomposition1	5.47	7.410	.507	.800
Decomposition2	5.53	7.695	.386	.813
Abstraction1	5.33	7.238	.657	.785
Abstraction2	5.40	7.543	.480	.803
Patterns1	5.33	7.238	.657	.785
Patterns2	5.53	7.981	.281	.824
Patterns3	5.53	7.695	.386	.813
Algorithm1	5.40	7.543	.480	.803
Algorithm2	5.73	7.352	.558	.794
Algorithm3	5.33	7.238	.657	.785

ภาคผนวก จ รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการศึกษาค้นคว้า
ด้วยตนเอง

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

1. นางสาวจีพร จงเจริญ
2. นางสาวพิชญ์ ตนานนท์
3. นางสาวกุลธิดา รุ่งเรืองเกียรติ



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	ชนันันท์ กัญชนะ
วัน เดือน ปี เกิด	5 เมษายน 2523
สถานที่เกิด	เชียงใหม่
วุฒิการศึกษา	พ.ศ. 2544 วศ.บ. (ไฟฟ้า), มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ที่อยู่ปัจจุบัน	279/1 หมู่ 1 ตำบลริมเหนือ อำเภอแมริม จังหวัดเชียงใหม่
ผลงานตีพิมพ์	ชนันันท์ กัญชนะ และเกศราพรรณ พันธุ์ศรีเกตุ คงเจริญ (ผู้บรรยาย). (12 พฤษภาคม 2565). การพัฒนาเกมการศึกษาเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย. ใน การประชุมมหาดใหญ่วิชาการระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 13 (หน้า 2385-2400). สงขลา: มหาวิทยาลัยหาดใหญ่.
รางวัลที่ได้รับ	-

