



ผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด
เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล

อัญชลี นาเจริญ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

2567

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

ผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด
เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาระดับปริญญาตรี

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

2567

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

THE EFFECTS OF LEARNING CYCLE MODEL 7 STEPS (7E) WITH OPEN-ENDED
QUESTIONS TO PROMOTE BASIC MATHEMATICAL SKILLS FOR PRESCHOOLER



ANCHALEE NACHAROEN

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENTS FOR MASTER DEGREE OF EDUCATION
IN EARLY CHILDHOOD EDUCATION
FACULTY OF EDUCATION
BURAPHA UNIVERSITY

2024

COPYRIGHT OF BURAPHA UNIVERSITY

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ของ อัญชลี นาเจริญ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชวง ช้อนบุญ)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริประภา พฤทธิกุล)

ประธาน

(รองศาสตราจารย์ ดร.อรพรรณ บุตรกัตัญญ)

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชวง ช้อนบุญ)

กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริประภา พฤทธิกุล)

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกัลยา สุขเมธ)

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร. สญาฯ ชีระวนิชตระกูล)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษาตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย ของมหาวิทยาลัยบูรพา

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.วิทวัส แจ่มเยี่ยม)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

62920382: สาขาวิชา: การศึกษาปฐมวัย; กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย)

คำสำคัญ: การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด, ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

อัญชลี นาเจริญ : ผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล.

(THE EFFECTS OF LEARNING CYCLE MODEL 7 STEPS (7E) WITH OPEN-ENDED QUESTIONS TO PROMOTE BASIC MATHEMATICAL SKILLS FOR PRESCHOOLER)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: เชวง ช้อนบุญ, กศ.ด., ศิริประภา พุทธิกุล, ค.ด. ปี พ.ศ. 2567.

การวิจัยนี้เป็นงานวิจัยกึ่งทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลก่อนและหลังการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด และเพื่อศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด กลุ่มเป้าหมาย คือ เด็กวัยอนุบาล อายุ 3-4 ปี โรงเรียนบ้านห้วยหิน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ระยะเวลาทดลอง 8 สัปดาห์ เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ (1) แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด (2) แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และค่าดัชนีประสิทธิผล

ผลการวิจัย พบว่า (1) เด็กวัยอนุบาลมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ก่อนการจัดประสบการณ์อยู่ในระดับควรปรับปรุง หลังการทดลองอยู่ในระดับดี (2) เด็กวัยอนุบาลมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง แสดงว่าการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด สามารถส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ได้ (3) การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.7535 แสดงว่า เด็กวัยอนุบาลมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์เท่ากับ 0.7535 หรือคิดเป็นร้อยละ 75.35

62920382: MAJOR: EARLY CHILDHOOD EDUCATION; M.Ed. (EARLY CHILDHOOD EDUCATION)

KEYWORDS: LEARNING CYCLE MODEL 7 STEPS [7E] WITH OPEN-ENDED QUESTIONS, BASIC MATHEMATICAL SKILLS, PRESCHOOLERS

ANCHALEE NACHAROEN : THE EFFECTS OF LEARNING CYCLE MODEL 7 STEPS (7E) WITH OPEN-ENDED QUESTIONS TO PROMOTE BASIC MATHEMATICAL SKILLS FOR PRESCHOOLER. ADVISORY COMMITTEE: CHAWENG SONBOON, Ed.D SIRAPRAPA PHRUTTIKUL, Ph.D. 2024.

This quasi-experimental research aimed to investigate and compare the basic mathematical skills of preschoolers before and after implementing the Learning Cycle Model 7 Steps (7E) with open-ended questions and to study the effectiveness index of the Learning Cycle Model 7 Steps (7E) with open-ended questions. The target group consisted of preschool children aged 3-4 years at Ban Huai Hin School during the first semester of the 2023 academic year, with an experimental duration of 8 weeks. The tools used in the study included (1) a lesson plan for the Learning Cycle Model 7 Steps (7E) with open-ended questions and (2) an evaluation form for the basic mathematical skills of preschoolers. The statistical methods used for data analysis included mean, standard deviation, percentage, and effectiveness index.

The research findings revealed that (1) the preschoolers' basic mathematical skills before the experiment were at a level of Need for Improvement, while after the experiment, they were at a good level; (2) there was a statistically significant increase in the basic mathematical skills of preschoolers after the experiment compared to before the experiment at the .05 level, indicating that the Learning Cycle Model 7 Steps (7E) with open-ended questions effectively could promote basic mathematical skills; (3) the effectiveness index of the Learning Cycle Model 7 Steps (7E) with open-ended questions was 0.7535, indicating that the basic mathematical skills of preschoolers increased by 75.35%.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้เป็นอย่างดี เนื่องมาจากการให้ความสนับสนุนและการให้ความช่วยเหลือจากบุคคลหลายท่าน ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชวง ช้อนบุญ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักผู้จุดประกายความคิด คอยให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการทำวิทยานิพนธ์ ผลักดันจนสำเร็จ ด้วยความเอาใจใส่ รวมทั้งให้กำลังใจอันมีคุณค่ายิ่งต่อการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริประภา พงษ์พิบูล อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ให้ความกรุณาเสียเวลาในการให้ความช่วยเหลือในการให้ความรู้ คำแนะนำต่าง ๆ ในการทำวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.อรพรรณ บุตรกตัญญู อาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัย ผู้เป็นประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุกัลยา สุเมธอ อาจารย์ประจำสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย ผู้เป็นคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้ความกรุณาในการตรวจพิจารณาและให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ต่อการแก้ไขและปรับปรุงวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ดร.ชนาสร นิ่มนวล นางพัชยา ช้อมงกง และนางสาวภาวิณี จิตต์โสภา ที่กรุณาเสียเวลาในการตรวจสอบและให้คำแนะนำในการปรับปรุงเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ที่ถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์อันมีค่ายิ่งต่อผู้วิจัย

ขอขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านห้วยหิน และคณะครูทุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์ ช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล รวมทั้งผู้ปกครองและเด็ก ๆ ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีแก่ผู้วิจัย

เหนือสิ่งอื่นใดผู้วิจัยขอขอบพระคุณครอบครัวที่คอยให้กำลังใจ ห่วงใย สนับสนุน ผู้วิจัยจนวิทยานิพนธ์สำเร็จสมบูรณ์

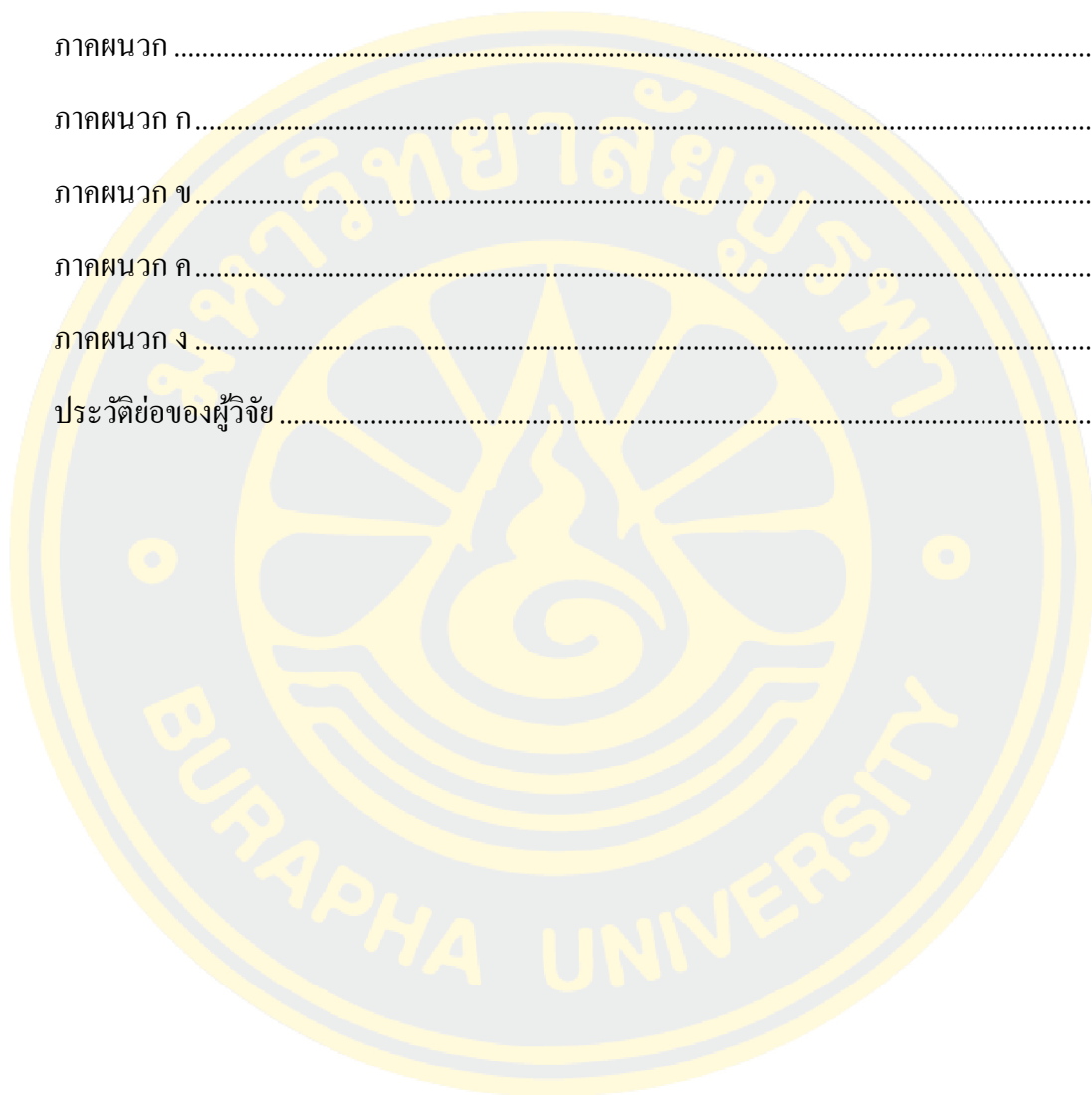
อัญชลี นาเจริญ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่ 1	1
บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	6
คำถามการวิจัย	6
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	6
ขอบเขตของการวิจัย	7
นิยามศัพท์เฉพาะ	7
กรอบแนวคิดในการวิจัย	12
บทที่ 2	13
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	13
การสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)	14
คำถามปลายเปิด	24
ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล	33
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	48

บทที่ 3	59
วิธีดำเนินการวิจัย	59
การกำหนดกลุ่มเป้าหมายและการพิทักษ์สิทธิกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย	59
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	62
การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ	62
แบบแผนการวิจัย	88
การเก็บรวบรวมข้อมูล	88
การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล	89
บทที่ 4	92
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	92
ตอนที่ 1 ผลการศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลก่อนและหลังได้รับ การจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้ คำถามปลายเปิด	93
ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลก่อนและหลัง ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้ คำถามปลายเปิด	99
ตอนที่ 3 ผลการศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการ เรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทาง คณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล	109
ตอนที่ 4 ผลการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของเด็กที่เกิดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์จาก การใช้การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด หน่วยที่ 4 หน่วย ข้าว	109
บทที่ 5	119
สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ	119
สรุปผลการวิจัย	120

อภิปรัชญาผล	120
ข้อเสนอแนะ	132
บรรณานุกรม	133
ภาคผนวก	139
ภาคผนวก ก	140
ภาคผนวก ข	146
ภาคผนวก ค	165
ภาคผนวก ง	203
ประวัติย่อของผู้วิจัย	223



สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 บทบาทครูและเด็กในการจัดประสบการณ์โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้สำหรับเด็กวัยอนุบาล	21
ตารางที่ 2 รายการพัฒนาวิธีสอนทางคณิตศาสตร์ในประเทศสิงคโปร์	26
ตารางที่ 3 โครงสร้างองค์ประกอบ ตัวชี้วัด พฤติกรรมการประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ของเด็กวัยอนุบาล	47
ตารางที่ 4 ขั้นตอนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้ คำถามปลายเปิด	65
ตารางที่ 5 โครงสร้างแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการ ใช้คำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล	66
ตารางที่ 6 ผลการปรับปรุงแผนการจัดประสบการณ์ฯ ในขั้นการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา	74
ตารางที่ 7 ผลการปรับปรุงแผนการจัดประสบการณ์ฯ ในขั้นการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ	75
ตารางที่ 8 โครงสร้างการประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล อายุ 3-4 ปี	75
ตารางที่ 9 เกณฑ์การให้คะแนนตามแบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล	77
ตารางที่ 10 โครงสร้างการประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล	86
ตารางที่ 11 ผลการปรับปรุงแบบประเมินฯ ในขั้นการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา	86
ตารางที่ 12 แบบแผนการวิจัย	88
ตารางที่ 13 ค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล ก่อนและหลังการจัด กิจกรรมโดยรวม	93
ตารางที่ 14 ค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้านทักษะการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่งของเด็ก วัยอนุบาล ก่อนและหลังการจัดกิจกรรม	94
ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้านการจำแนกของเด็กวัยอนุบาล ก่อน และหลังการจัดกิจกรรม	95

ตารางที่ 16 ค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้านทักษะการเปรียบเทียบของเด็กวัยอนุบาล ก่อนและหลังการจัดกิจกรรม.....	97
ตารางที่ 17 ค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้านทักษะการเรียงลำดับของเด็กวัยอนุบาล ก่อนและหลังการจัดกิจกรรม.....	98
ตารางที่ 18 การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมโดยรวม.....	100
ตารางที่ 19 การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลทักษะการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่งก่อนและหลังการจัดกิจกรรม.....	101
ตารางที่ 20 การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลด้านทักษะการจำแนกก่อนและหลังการจัดกิจกรรม.....	103
ตารางที่ 21 การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลด้านทักษะการเปรียบเทียบก่อนและหลังการจัดกิจกรรม.....	105
ตารางที่ 22 การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลด้านทักษะการเรียงลำดับก่อนและหลังการจัดกิจกรรม.....	106
ตารางที่ 23 ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด.....	109

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	12
ภาพที่ 2 วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ตามแนวคิดของ Eisenkraft	18
ภาพที่ 3 สิ่งที่ได้กลุ่มวิจัยควรรู้ในคณิตศาสตร์	42
ภาพที่ 4 การสังเคราะห์ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล.....	43
ภาพที่ 5 ขั้นตอนการจัดประสบการณ์แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถาม ปลายเปิด.....	64
ภาพที่ 6 การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลรายด้านและโดยรวมก่อน และหลังการทดลอง.....	101
ภาพที่ 7 การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลด้านการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง ก่อนและหลังการจัดกิจกรรม.....	102
ภาพที่ 8 การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลด้านทักษะการจำแนก ก่อนและหลังการจัดกิจกรรม.....	104
ภาพที่ 9 การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลด้านทักษะการ เปรียบเทียบก่อนและหลังการจัดกิจกรรม	106
ภาพที่ 10 การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลด้านทักษะการ เรียงลำดับก่อนและหลังการจัดกิจกรรม	108
ภาพที่ 11 เด็กกับครูร่วมกันสนทนากับประสบการณ์เดิมของข้าว	110
ภาพที่ 12 ครูชวนเด็กร้องเพลงมากินข้าวซิโดยให้ร้องตามทีละ 1 ท่อน.....	111
ภาพที่ 13 ครูแนะนำและชวนเด็กสนทนากับข้าว.....	112
ภาพที่ 14 ครูและเด็กร่วมกันสังเกตเมล็ดข้าวและนับเมล็ดข้าว.....	113
ภาพที่ 15 ครูและเด็กร่วมกันเรียงลำดับเหตุการณ์การปลูกข้าวและดูแลข้าว 3 เหตุการณ์.....	114
ภาพที่ 16 ครูและเด็กร่วมกันสนทนากับสนทนากับจำนวนของข้าวและชวนสังเกต เปรียบเทียบ	116

ภาพที่ 17 เด็กปั้นเม็ดบัวลอยคนละ 10 เม็ด โดยมีครูเป็นผู้คอยแนะนำ.....	117
ภาพที่ 18 ครูและเด็กสนทนาเกี่ยวกับส่วนประกอบของบัวลอย ลักษณะของขนมบัวลอยและขนาดของขนมบัวลอย	118



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันโลกได้ก้าวเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 เกิดการหลั่งไหลของข้อมูลเป็นจำนวนมากและมีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น ประกอบกับความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยีจึงต้องมีการแยกแยะข้อมูลและนำข้อมูลไปใช้ในการตัดสินใจในบริบทที่หลากหลาย การเปลี่ยนแปลงในหลายด้านนี้ล้วนส่งผลกระทบต่อการจัดการศึกษาทั้งสิ้น จึงส่งผลให้การส่งเสริมให้เด็กมีความรู้และทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและคณิตศาสตร์มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งเพื่อเป็นการวางรากฐานให้เด็กเติบโตขึ้นเป็นพลเมืองที่สร้างสรรค์และเป็นผู้สร้างนวัตกรรมต่อไปในอนาคต (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2563) ซึ่งสอดคล้องกับสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กล่าวถึงสภาพปัจจุบันของประเทศไทยที่ต้องเผชิญกับความท้าทายที่เป็นพลวัตของโลกศตวรรษที่ 21 จากกระแสโลกาภิวัตน์และความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและแรงกดดันจากภายใน จากสภาพการณ์การเปลี่ยนแปลงด้านโครงสร้างประชากร สังคม เศรษฐกิจ สังคม และการเมือง ซึ่งล้วนส่งผลกระทบต่อระบบการศึกษาที่เป็นกลไกหลักในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์อันเป็นรากฐานของการพัฒนาประเทศ ระบบการศึกษาจึงต้องปรับเปลี่ยนให้สนองและรองรับความท้าทายดังกล่าว (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) การส่งเสริมทักษะที่เป็นพื้นฐานทางการศึกษาจึงมีความสำคัญอย่างยิ่งเพื่อเป็นพื้นฐานให้เด็กใช้ในการต่อยอดการเรียนรู้และเป็นการพัฒนาทักษะความสามารถที่จำเป็นต่อการเข้าสู่ศตวรรษที่ 21

คณิตศาสตร์มีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาการคิดเพื่อเป็นพื้นฐานให้เด็กในยุคศตวรรษที่ 21 ทำให้มนุษย์มีความคิดอย่างเป็นเหตุผลเป็นระบบ มีแบบแผน ตลอดจนการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และสามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์วางแผน แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่นๆ เด็กวัยอนุบาลเป็นวัยแห่งการเรียนรู้ มีความอยากรู้อยากเห็น ช่างสังเกตชอบเล่นและสำรวจสิ่งต่างๆ รอบตัว คณิตศาสตร์สามารถพัฒนาเสริมสร้างให้เด็กมีความรู้ความเข้าใจธรรมชาติรอบตัวและสิ่งต่างๆ รอบตัว การที่เด็กมีความรู้ความเข้าใจมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ไม่เพียงส่งผลให้เด็กประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เท่านั้นแต่จะส่งผลต่อการเรียนรู้ในศาสตร์อื่นๆ

คณิตศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญทั้งในการเรียนรู้และมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551)

การเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับปฐมวัยเป็นการเตรียมความพร้อมด้านต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ อันเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา การส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์เป็นการส่งเสริมพัฒนาการด้านสติปัญญาและเป็นความสามารถในการเรียนรู้ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ กับตนเองการรับรู้การสังเกต จำแนก เปรียบเทียบ จดจำวิเคราะห์ การรู้จัก รู้เหตุผลและความสามารถในการแก้ปัญหาตลอดจนการสังเคราะห์ ซึ่งเป็นความสามารถเชิงสติปัญญาในระดับสูงแสดงออกด้วยการใช้ภาษาสื่อความหมายและการกระทำ (นิตยา ประพุดติกิจ, 2541) สอดคล้องกับสำนักงานการศึกษาแห่งชาติที่ได้ให้ความหมายไว้ว่าพัฒนาการทางสติปัญญาเป็นความสามารถทางสมองของเด็กที่เกิดขึ้นจากการส่งเสริมความสามารถในการเรียนรู้การสังเกต การจำแนก และทักษะต่าง ๆ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2541) การเรียนรู้คณิตศาสตร์มีแนวทางการสนับสนุนให้เด็กได้เรียนรู้ การเรียนรู้สิ่งต่างๆ รอบตัวผ่านการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม บุคคล และสื่อต่างๆ ด้วยกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายเปิดโอกาสให้เด็กพัฒนาการใช้ภาษาจินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การคิดเชิงเหตุผล การคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ รอบตัว ซึ่งความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ (สุภาภรณ์ บัณฑิตย์, 2556) ซึ่งทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลประกอบด้วยทักษะ 4 ทักษะ ได้แก่ (1) ทักษะการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง (2) ทักษะการเรียงลำดับ (3) ทักษะการจำแนก (4) ทักษะการเปรียบเทียบ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี , 2563) ทักษะเหล่านี้เป็นพื้นฐานของการคิดและเป็นการวางรากฐานในการเรียนในระดับที่สูงขึ้น

จากรายงานการประเมินตนเองของสถานศึกษาโรงเรียนบ้านห้วยหิน ผลการประเมินตามมาตรฐานที่ 1 คุณภาพผู้เรียนได้ระบุจุดควรพัฒนาเพื่อส่งเสริมให้เด็กได้เกิดการเรียนรู้โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยมุ่งเน้นการพัฒนาในด้านคุณธรรมจริยธรรมและด้านสติปัญญาของเด็กเพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้น (รายงานการประเมินตนเองของสถานศึกษาโรงเรียนบ้านห้วยหิน , 2562) การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันในประเทศไทยภาครัฐมีการทุ่มงบประมาณด้านการศึกษาเป็นจำนวนมาก ซึ่งเป็นสัดส่วนที่สูงเมื่อเทียบกับประเทศอื่นๆ แต่จากผลการประเมินนักเรียนไทยในโครงการ PISA ในปี 2557 พบว่าเด็กไทยทำคะแนนความรู้ด้านคณิตศาสตร์ การอ่านและวิทยาศาสตร์ ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย สิ่งเหล่านี้ล้วนคุณภาพของการจัดการศึกษาของไทยและมีความสอดคล้องกับสะท้อนผลการพัฒนาการศึกษาไทยในช่วงแผนการศึกษาแห่งชาติ ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2552-2559 มีความก้าวหน้าบ้างแต่ยังไม่พบข้อมูลที่แสดงถึง

ความสำเร็จที่น่าพอใจอย่างชัดเจน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2561) ทั้งจากปัญหาด้านการจัดการศึกษา ด้านเทคโนโลยีและด้านอื่นๆ ส่งผลกระทบโดยตรงต่อเด็กในวัยอนุบาลทำให้เด็กวัยอนุบาลได้รับการวางรากฐานทางคณิตศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานทางการคิดอย่างขาดความเหมาะสม จึงก่อให้เกิดปัญหาในการจัดการศึกษาที่ไม่ตอบสนองเป้าหมายของการพัฒนาประเทศส่งผลให้ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET) คณิตศาสตร์ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย นักเรียนมีผลคะแนนสอบลดลงสะท้อนให้เห็นถึงคุณภาพการศึกษาและความสำคัญในการส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์เพื่อเป็นพื้นฐานในการคิดและเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพในระดับที่สูงขึ้น (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2562) การวางรากฐานการศึกษาเป็นสิ่งที่สำคัญหากขาดการวางรากฐานที่สำคัญแล้วนั้นจะทำให้ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กในระดับที่สูงขึ้น การส่งเสริมให้เด็กได้พัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์จะช่วยให้การเรียนรู้ในระดับที่สูงมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลตามเป้าหมายของการพัฒนาประเทศ ซึ่งสอดคล้องกับหลักการจัดการศึกษาเพื่อปวงชน (Education for ALL) เป็นการจัดการศึกษาเพื่อให้ประชาชนทุกคนทุกช่วงวัย ตั้งแต่เด็กวัยอนุบาล วัยเรียน วัยทำงานและผู้สูงวัยมีโอกาสในการศึกษาและการเรียนรู้ตลอดชีวิต เพื่อให้แต่ละบุคคลได้พัฒนาตามความพร้อมและความสามารถให้บรรลุขีดสูงสุดมีความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ในการดำรงชีวิตและการอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) การจัดการศึกษาจึงควรจัดอย่างเหมาะสมสอดคล้องกับวัยและความต้องการของผู้เรียน ทั้งนี้การจัดการศึกษาในปัจจุบันควรจัดให้มีความเหมาะสมกับการเรียนรู้และการพัฒนาคนเข้าสู่ในศตวรรษที่ 21

การสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการสอนการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองที่เน้นให้เด็กเชื่อมโยงความรู้จากประสบการณ์เดิมและความรู้ใหม่เข้าด้วยกัน ผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ภัสราไพ ชัยจิวิญญู, 2557) มีความสอดคล้องกับเครื่องมือที่สำคัญการสอนในศตวรรษที่ 21 คือ ปัญหาท้าทายคำถาม ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนฝึกการตั้งคำถามและป็นนักตั้งปัญหาเพื่อสร้างบรรยากาศของการเรียนรู้ บรรยากาศในการตั้งคำถามและตั้งปัญหานั้นนอกจากจะช่วยวางรากฐานการเป็นนักเรียนแล้ว ยังจะทำให้ชีวิตนักเรียนมีความสุข สนุกสนาน กระตุ้นจินตนาการและสร้างการเรียนรู้ (หนึ่งหทัย ขอบกลาง, 2555) รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ (7E) มีการพัฒนาการ 5 ขั้นเป็น 7 ขั้นโดยมีเป้าหมายเพื่อกระตุ้นให้เด็กได้มีความสนใจ สนุกกับการเรียนและสามารถปรับประยุกต์สิ่งที่ได้เรียนรู้ไปสู่การสร้างประสบการณ์ของตนเองซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ (Arthur, 2003b) รูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้มีกระบวนการจัดการเรียนรู้ 7 ขั้น ประกอบด้วย (1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (elicitation phase) ตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้เด็กได้แสดง

ความรู้เดิม (2) ขั้นสร้างความสนใจ (engagement phase) เป็นการนำเข้าสู่เนื้อหาในบทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจ ซึ่งอาจเกิดจากความสนใจหรือเกิดจากการอภิปรายร่วมกันของนักเรียน (3) ขั้นสำรวจค้นหา (exploration phase) นักเรียนช่วยกันวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล (4) ขั้นอธิบาย (explanation phase) นำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเห็นแนวโน้มหรือความสัมพันธ์ของข้อมูล สรุปและอภิปรายผลการ (5) ขั้นขยายความรู้ (elaboration phase) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดเดิมที่ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์ (6) ขั้นประเมินผล (evaluation phase) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้มาประมวลและปรับประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นได้ (7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ (extension phase) ครูจัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปปรับประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมและเกิดประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน กระบวนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 7 ขั้นมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับการใช้คำถามเพื่อกระตุ้นการคิด ดังนั้นเทคนิคการตั้งคำถามของผู้สอนจึงมีความสำคัญในการจัดการเรียนรู้ (ประสาธน์ เถลิง, 2550) จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) พบว่า อารีย์ สุขใจวรเวทย์ ได้ศึกษาการพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง การบวกและการลบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 E ผลการวิจัยพบว่าผลการเรียนรู้เรื่องการบวกและการลบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 E แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 (อารีย์ สุขใจวรเวทย์, 2553) สอดคล้องกับ ชนิกานต์ กองแก้ว ได้ศึกษาการศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 E ร่วมกับเทคนิค LT ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับเทคนิค LT สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และหลังนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับเทคนิค LT มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 (ชนิกานต์ กองแก้ว, 2561) กนกวรรณ พิทยะภักดิ์ ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและจิตวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ด้วยการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยชั้นอนุบาลปีที่ 2 หลังการจัดประสบการณ์ด้วยการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.13 ซึ่งมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของผู้อื่นสูงกว่าปัญหาของตนเองที่ไม่เกี่ยวข้องกับผู้อื่น ส่วนจิตวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยหลัง

ได้รับการจัดประสบการณ์ด้วยการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดี (กนกวรรณ พิทยะภักดิ์, 2556) ผู้วิจัยมีความสนใจในการศึกษารูปแบบการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล

รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เป็นการถ่ายโอนการเรียนรู้และการให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก จะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ เทคนิคการใช้คำถามปลายเปิดเป็นการดึงเอาความคิดกระบวนการออกมาจากนักเรียนนำไปสู่การค้นพบ "ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง" ของนักเรียนที่เป็นรูปธรรม เน้นไปที่การค้นหาวិธีคิดที่แตกต่างกันที่นำไปสู่คำตอบ (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2549) เทคนิคการใช้คำถามระดับจุดมุ่งหมายทางด้านพุทธิพิสัยของ Bloom จัดมุ่งหมายทางการศึกษาไว้ 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัยและทักษะพิสัย ซึ่งในด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) นั้นได้จัดระดับจุดมุ่งหมายตามระดับความรู้จากต่ำไปสูงไว้ 6 ระดับคือ (1) ระดับความรู้ความจำ เป็นคำถามที่ถามถึงข้อมูล สารระ รายละเอียดของสิ่งที่เรียนรู้ (2) ความเข้าใจ เป็นคำถามที่ช่วยให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงความเข้าใจของตนในเรื่องนั้นๆ (3) การนำไปใช้ เป็นคำถามที่มาพร้อมกับสถานการณ์ที่ผู้เรียนจะต้องดึงความรู้ มาใช้ในการหาคำตอบ (4)การวิเคราะห์ ผู้เรียนสามารถจับได้ว่าอะไรเป็นสาเหตุ เหตุผลหรือแรงจูงใจที่อยู่เบื้องหลังปรากฏการณ์ในปรากฏการณ์หนึ่ง (5) การสังเคราะห์ ผู้เรียนสามารถคิด ทำนายสถานการณ์ คิดวิธีแก้ปัญหาได้ (6) การประเมินผล ผู้เรียนใช้การตัดสินใจหรือตัดสินคุณภาพและแสดงความคิดเห็นในเรื่องนั้นได้ เทคนิคการใช้คำถามระดับจุดมุ่งหมายทางด้านพุทธิพิสัยจึงมีแนวโน้มที่ช่วยส่งเสริมรูปแบบการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดในระดับที่สูงขึ้น จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคการใช้คำถามปลายเปิด พบว่า ประจักษ์ บุตรแก้ว ได้ศึกษาความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านการวิเคราะห์ข้อมูลของเด็กอนุบาลหลังการจัดกิจกรรมสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรม การเล่นเกมประกอบคำถามปลายเปิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่าการใช้คำถามปลายเปิดเป็นวิธีการที่เหมาะสมในการส่งเสริมการคิดและเป็นวิธีการที่จะช่วยส่งเสริมผู้เรียนให้มีเหตุผล (ประจักษ์ บุตรแก้ว, 2557) ผู้วิจัยมีความสนใจในการศึกษาการใช้เทคนิคการใช้คำถามระดับจุดมุ่งหมายทางด้านพุทธิพิสัยของ Bloom เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลโดยการจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการกับกิจกรรมเสริมประสบการณ์ ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้จะเกิดประโยชน์ต่อครูหรือ

ผู้ที่เกี่ยวข้องกับเด็กวัยอนุบาลซึ่งมีความสอดคล้องกับการเรียนรู้ตามธรรมชาติของเด็ก และการใช้คำถามปลายเปิดมีแนวโน้มช่วยกระตุ้นให้เด็กได้พัฒนากระบวนการคิด ส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์เพื่อเป็นพื้นฐานที่ดีในการเรียนในระดับที่สูงขึ้นและเตรียมความพร้อมกับการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 และพัฒนากำลังคนให้มีคุณภาพสามารถดำรงชีวิตอยู่ร่วมกับบุคคลอื่นในสังคมได้อย่างเป็นสุข

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลก่อนและหลังการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลก่อนและหลังการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด
3. เพื่อศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด

คำถามการวิจัย

ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลก่อนและหลังการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดมีความแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. เด็กวัยอนุบาลได้รับการพัฒนาเกี่ยวกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ (1) ทักษะการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง (2) ทักษะการจำแนก (3) ทักษะการเปรียบเทียบ (4) ทักษะการเรียงลำดับ
2. ครู บุคลากร และบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการทำงานกับเด็กวัยอนุบาลได้แนวทางการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลทางหนึ่ง ได้แก่ การจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด โดยบูรณาการร่วมกับการจัดกิจกรรมเสริมประสบการณ์
3. ผลของการศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลสามารถนำไปอ้างอิงในการศึกษาตัวแปรต้นและตัวแปรตามอื่นๆ สำหรับดำเนินการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) การพัฒนาการใช้คำถามปลายเปิดและการพัฒนากระบวนการคิดของเด็กวัยอนุบาล

ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย คือ เด็กวัยอนุบาล อายุระหว่าง 3 – 4 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนบ้านห้วยหิน ตำบลลาดกระโทง อำเภอสนาบชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาฉะเชิงเทรา เขต 2 จำนวน 1 ห้องเรียน 14 คน

2. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ คือ การจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับคำถามปลายเปิด

ตัวแปรตาม คือ ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล ได้แก่ 1) ทักษะการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง 2) ทักษะการจำแนก 3) ทักษะการเปรียบเทียบ 4) ทักษะการเรียงลำดับ

3. เนื้อหาที่ใช้ในการจัดประสบการณ์เป็นหน่วยการเรียนรู้ 8 หน่วย ได้แก่ 1) หน่วยโลกสวยด้วยสีสัน 2) หน่วยต้นไม้ที่รัก 3) หน่วยกลางวันกลางคืน 4) หน่วยข้าว 5) หน่วยของเล่นของใช้ 6) หน่วยหินดินทราย 7) หน่วยสัตว์โลกน่ารัก 8) หน่วยสนุกกับตัวเลข

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองคือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 วัน วันละ 20 นาที รวมทั้งสิ้น 32 ครั้ง

นิยามศัพท์เฉพาะ

วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยผู้เรียนค้นหาความจริงโดยการแสวงหาความรู้หรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่เข้าด้วยกัน ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายขั้นตอนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้จำแนกได้ 7 ขั้นตอน ประกอบด้วย

1) ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicit) การตรวจสอบความรู้เดิมเพื่อวางแผนในการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม

2) ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engage) การนำเข้าสู่บทเรียนด้วยการกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างคำถาม

3) ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจค้นหา (Explore) การวางแผนในการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือก ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บข้อมูล

4) ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบาย (Explain) การนำข้อมูลมาสรุป วิเคราะห์และนำเสนอผลการศึกษา

5) ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความรู้ (Elaborate) การนำความรู้ที่ได้รับมาต่อยอดด้วยการช่วยกันแสดงความคิดเห็นให้ข้อมูลมีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น

6) ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล (Evaluation) การประเมินการเรียนรู้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบความรู้ซึ่งกันและกัน

7) ขั้นที่ 7 ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extend) การนำความรู้ที่ได้รับมาปรับใช้กับชีวิตประจำวัน

คำถามปลายเปิด หมายถึง คำถามด้านพุทธิพิสัยจัดระดับจุดมุ่งหมายตามระดับความรู้ของ Bloom คำถามปลายเปิดเป็นคำถามที่มีคำตอบได้หลายคำตอบ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้อธิบายกระบวนการคิด ใช้ภาษาที่ชัดเจนเข้าใจง่าย และมีเกณฑ์คะแนนที่ชัดเจน การใช้คำถามปลายเปิดจำแนกตามระดับจุดมุ่งหมายตามระดับความรู้จากต่ำไปสูงไว้ 6 ระดับคือ (1) ระดับความรู้ความจำ (2) ระดับความเข้าใจ (3) ระดับการนำไปใช้ (4) ระดับการวิเคราะห์ (5) ระดับการสังเคราะห์ และ (6) ระดับการประเมินผล

วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ซึ่งมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเป็นกระบวนการหลักในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้และหนุนเสริมด้วยเทคนิคการใช้คำถามปลายเปิดตามระดับจุดมุ่งหมายทางด้านพุทธิพิสัยของ Bloom กระบวนการเรียนรู้แต่ละขั้นตอนเพื่อเสริมสร้างทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลในการวิจัยครั้งนี้ สามารถสรุปลักษณะสำคัญ คือ (1) หลักการการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด ได้แก่ ผู้เรียนมีบทบาทหลักในการแสวงหา ค้นพบ และสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านการเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่เข้าด้วยกัน เป็นผู้ตัดสินใจเลือกใช้วิธีหาคำตอบด้วยตนเอง ซึ่งจะสะท้อนให้เห็นถึงระดับความเข้าใจที่แท้จริงของผู้เรียน ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดเป็นคำถามที่กระตุ้นกระบวนการคิดในการแก้ปัญหา (2) การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ในการวิจัยครั้งนี้ จำนวน 8 สัปดาห์ ครั้งละ 20 นาที รวมทั้งสิ้น 32 ครั้ง โดยจัดประสบการณ์การเรียนรู้ในกิจกรรมเสริมประสบการณ์ (3) ขั้นตอนการจัดประสบการณ์แบบวัฏจักรการเรียนรู้ (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicit) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับความรู้ ครูตั้งคำถามเพื่อตรวจสอบความรู้เดิมโดยใช้คำถามที่ถามถึงข้อมูล สาระ รายละเอียดของสิ่ง

ที่เรียนรู้และให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่บ่งชี้ว่าตนมีความรู้ความจำในเรื่องนั้น เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงความรู้เดิมเป็นการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน เติมเต็มประสบการณ์เดิม และวางแผนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engage) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับความรู้ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือสิ่งที่สนใจด้วยกิจกรรมและนำคำถามปลายเปิดระดับความรู้ในการสร้างความสนใจของเด็ก ซึ่งความสนใจของเด็กเกิดจากการร่วมอภิปรายและลงความเห็นร่วมกัน

ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจค้นหา (Explore) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับความเข้าใจ เป็นการนำข้อสงสัยจากขั้นสร้างความสนใจมาวางแผน กำหนดแนวทางการเรียนรู้เพื่อกำหนดทางเลือกในการเรียนรู้และกระตุ้นการสำรวจค้นหาด้วยคำถามปลายเปิดระดับความเข้าใจเพื่อดึงเอาประสบการณ์เดิมของเด็กมาเป็นพื้นฐานในการค้นหาความรู้

ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบาย (Explain) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการวิเคราะห์ เป็นการนำเอาความรู้ที่ได้รับจากการร่วมกันเรียนรู้จากขั้นสำรวจค้นหามาใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ ประกอบด้วยการนำเอาข้อมูลที่ได้มาร่วมกันวิเคราะห์และสรุปผลที่เกิดจากการเรียนรู้ โดยครูกระตุ้นการอธิบายของเด็กด้วยการใช้คำถามระดับการวิเคราะห์

ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความรู้ (Elaborate) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการสังเคราะห์ นำความรู้ที่ได้มาใช้ให้เกิดประโยชน์โดยการนำความรู้ที่สร้างขึ้นเชื่อมโยงกับความรู้เดิมของเด็กและใช้คำถามปลายเปิดระดับการสังเคราะห์มาขยายความรู้ให้เด็กเกิดกระบวนการคิดและการทำนายสถานการณ์ในอนาคต

ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล (Evaluate) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการประเมินผล เป็นการนำความรู้ที่เกิดการร่วมกันสร้างขึ้นและกระตุ้นการประเมินการเรียนรู้ว่าเด็กโดยใช้คำถามปลายเปิดระดับการประเมินผลเพื่อให้เด็กได้แสดงการเปรียบเทียบ จัดอันดับ ตัดสินใจ แสดงความคิดเห็น ให้เหตุผลผ่านกิจกรรม

ขั้นที่ 7 ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extend) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการนำไปใช้ ครูเป็นผู้จัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนได้นำสิ่งที่เรียนรู้มาใช้ประโยชน์ได้ในชีวิตประจำวัน และสามารถคาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้ร่วมถึงการนำคำถามปลายเปิดระดับการนำไปใช้ในการกระตุ้นการคิด

ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล หมายถึง ความสามารถเบื้องต้นทางคณิตศาสตร์ที่เกิดจากการเรียนรู้ฝึกปฏิบัติผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5 เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมก่อนการเรียนรู้ที่มีความซับซ้อนมากขึ้นและเป็นทักษะพื้นฐานที่เด็กวัยอนุบาลจำเป็นต้องใช้ในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลผู้วิจัยได้ใช้การสังเคราะห์

โดยยึดในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล 4 ทักษะ ดังนี้ 1) ทักษะการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง 2) ทักษะการจำแนก 3) ทักษะการเปรียบเทียบ 4) ทักษะการเรียงลำดับ ผู้วิจัยได้สรุปความหมายของแต่ละประเภท ดังนี้

1) ทักษะการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง เป็นการจับคู่กัน (Matching or Pairing) ในลักษณะความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-one relationship) ระหว่างสิ่งต่าง ๆ สองสิ่งหรือสองกลุ่มประกอบด้วย

1.1) การจับคู่จำนวน หมายถึง การสังเกตจำนวนและจับคู่จำนวนของสิ่งต่าง ๆ ให้สัมพันธ์กับตัวเลข

2) ทักษะการจำแนก (Classifying) เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ ที่มีลักษณะเหมือนกัน สัมพันธ์กัน โดยการคัดแยกและจัดกลุ่มสิ่งต่าง ๆ อย่างสมเหตุสมผลประกอบด้วย

2.1) การจำแนกขนาด หมายถึง การคัดแยกและจัดกลุ่มสิ่งต่าง ๆ ตามขนาดที่เท่ากันอยู่กลุ่มเดียวกัน

2.2) การจำแนกรูปร่างเรขาคณิต หมายถึง การคัดแยกและจัดกลุ่มสิ่งต่าง ๆ ตามรูปร่างเรขาคณิตที่เหมือนกันอยู่กลุ่มเดียวกัน

2.3) การจำแนกเวลา หมายถึง การคัดแยกและจัดกลุ่มกิจกรรมที่ทำในเวลากลางวันเข้าด้วยกันและกิจกรรมที่ทำในเวลากลางคืนเข้าด้วยกัน

2.4) การจำแนกตำแหน่ง หมายถึง การบอกตำแหน่งที่อยู่ของสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ตำแหน่งเดียวกันอยู่กลุ่มเดียวกัน

3) ทักษะการเปรียบเทียบ (Comparing) เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งต่าง ๆ สองสิ่งหรือสองกลุ่มที่มีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันโดยอาศัยการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่งเพื่อนำสิ่งต่าง ๆ ทั้งสองกลุ่มเทียบกัน ประกอบด้วย

3.1) การเปรียบเทียบจำนวน หมายถึง การบอกความแตกต่างของจำนวนของสิ่งของที่มีจำนวนมากกว่า น้อยกว่าหรือเท่ากับสิ่งของนั้น โดยอาศัยการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่งเพื่อนำสิ่งต่าง ๆ ทั้งสองกลุ่มเทียบกัน

3.2) การเปรียบเทียบขนาด หมายถึง การบอกความแตกต่างของขนาดของสิ่งของที่มีขนาดใหญ่กว่า เล็กกว่าหรือเท่ากับสิ่งของนั้น โดยอาศัยการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่งเพื่อนำสิ่งต่าง ๆ ทั้งสองกลุ่มเทียบกัน

3.3) การเปรียบเทียบปริมาณ หมายถึง การบอกความแตกต่างของปริมาณสิ่งของสองกลุ่มที่แต่ละกลุ่มมีจำนวนต่างกัน โดยอาศัยการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่งเพื่อนำสิ่งต่างๆ ทั้งสองกลุ่มมาเทียบกัน

4) ทักษะการเรียงลำดับ (Ordering, Seriation) เป็นการหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ มากกว่าสองสิ่งหรือสองกลุ่มขึ้นไปที่มีลักษณะร่วมกัน นำมาจัดเรียงโดยมีจุดเริ่มต้นและทิศทางประกอบด้วย

4.1) การนับ หมายถึง การนับเรียงลำดับปากเปล่า 1 ถึง 10 โดยไม่ข้ามจำนวนใดจำนวนหนึ่ง

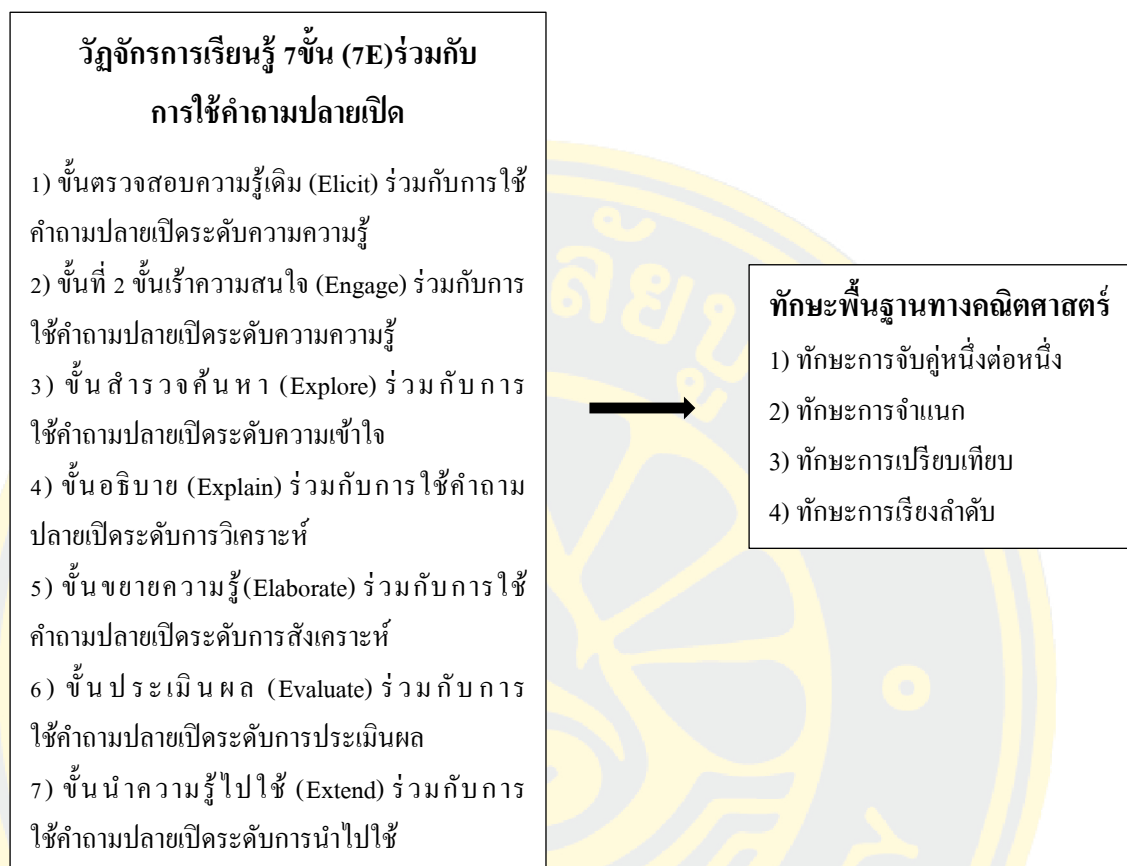
4.2) การเรียงลำดับตัวเลข หมายถึง การจัดลำดับตัวเลขที่แสดงจำนวนของสิ่งต่างๆ ตั้งแต่ 1 ถึง 5

4.3) การเรียงลำดับปริมาณ หมายถึง การจัดลำดับปริมาณของสิ่งต่างๆ สามกลุ่มแสดงปริมาณ มากกว่า น้อยกว่าหรือเท่ากับ

4.4) การเรียงลำดับขนาด หมายถึง การจัดลำดับขนาดของสิ่งต่างๆ สามกลุ่มเพื่อแสดงขนาดใหญ่กว่า เล็กกว่าหรือเท่ากับ

แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินผลทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลเป็นแบบประเมินแบบรูปิกเพื่อประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นแบบทดสอบเชิงสถานการณ์ โดยมีสถานการณ์ให้เด็กแสดงพฤติกรรมที่แสดงออกถึงทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ 4 ทักษะ ได้แก่ (1) ทักษะการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่งเป็นการจับคู่กัน (2) ทักษะการจำแนก (3) ทักษะการเปรียบเทียบ (4) ทักษะการเรียงลำดับ มีโครงสร้างแบบทดสอบจำนวน 12 ข้อ ข้อละ 3 คะแนน รวมทั้งสิ้น 36 คะแนน การประเมินแต่ละทักษะมีเกณฑ์การประเมิน คือ 0 - 3 คะแนน โดยกำหนดพฤติกรรมที่เด็กจะแสดงออกแต่ละระดับแตกต่างกัน การแปลผลจะคิดคะแนนเฉลี่ยแล้วเทียบกับเกณฑ์ โดยแบ่งเป็น 3 ช่วง ดังนี้ ช่วงคะแนนเฉลี่ย 2.51 – 3.00 หมายถึง ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี ช่วงคะแนนเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับพอใช้ ช่วงคะแนนเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับควรปรับปรุง

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเสนอเป็นลำดับ ดังนี้

1. การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)
 - 1.1 ความหมายของวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)
 - 1.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)
 - 1.3 ทฤษฎีการเรียนรู้ตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)
 - 1.4 บทบาทของครูและเด็กในการจัดประสบการณ์ตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)
2. คำถามปลายเปิด
 - 2.1 ความหมายของคำถามปลายเปิด
 - 2.2 ความสำคัญของคำถามปลายเปิด
 - 2.3 ลักษณะของคำถามปลายเปิด
 - 2.4 การสร้างและการใช้คำถามปลายเปิด
3. ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล
 - 3.1 ความหมายของคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล
 - 3.2 ความสำคัญของคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล
 - 3.3 ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล
 - 3.4 ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล
 - 3.5 หลักการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กวัยอนุบาล
 - 3.6 แนวทางการประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 4.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวัฏจักรการเรียนรู้
 - 4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคำถามปลายเปิด
 - 4.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

การสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)

การสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เป็นกระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยกระบวนการ 7 ขั้นตอน ซึ่งเป็นเครื่องมือที่เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผู้วิจัยจึงได้สังเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความหมายของวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) แนวทางการจัดประสบการณ์ตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) บทบาทของครูและบทบาทของเด็กในการจัดประสบการณ์แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) สรุปได้ดังนี้

ความหมายของวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)

การสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) นั้นมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองนั้นเป็นทฤษฎีที่เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยการสร้างความรู้ใหม่ขึ้นด้วยตนเองไม่ใช่ว่ารับแต่ข้อมูลที่หลั่งไหลเข้ามาในสมองของผู้เรียนเท่านั้น โดยความรู้จะเกิดขึ้นจากการแปลความหมายของประสบการณ์ที่ได้รับ ซึ่งมีความสอดคล้องกับทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget และทฤษฎีการเรียนรู้ของ Vygotsky

R and D (2010) กล่าวว่า วัฏจักรการเรียนรู้เป็นวิธีการแสวงหาความรู้โดยการเชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่มีอยู่และนำไปสู่การสร้างความรู้ด้วยตนเอง

Arthur (2003a) กล่าวถึง รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะแบบหนึ่งที่เน้นให้ผู้เรียนสามารถใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้เชิงวิทยาศาสตร์ (Inquiry Approach) ที่ต้องอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นพบความรู้หรือประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมายด้วยตนเอง

Swales and Lowson (2021) กล่าวว่า วัฏจักรการเรียนรู้เป็นรูปแบบที่นักวิทยาศาสตร์สร้างขึ้นเพื่อนำมาใช้ในการสืบเสาะหาความรู้ที่ต้องอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นหาความรู้ด้วยตนเองมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2557) กล่าวว่า วิธีการสอนโดยให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง หรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมาย วิธีการสอนแบบสืบเสาะความรู้จะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของการเรียน

ศศิธร เวียงวะลัย (2556)กล่าวว่า การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การจัดกระบวนการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนค้นหาความจริงโดยการแสวงหาความรู้

มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดหาเหตุผล ลงมือปฏิบัติ สำรวจตรวจสอบ เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ใหม่ประดิษฐ์สิ่งใหม่ด้วยตนเอง ความรู้ที่ได้จะคงทนถาวรอยู่ในความทรงจำระยะยาว ครูไม่สามารถสร้างได้ แต่ครูเป็นเพียงผู้จัดการให้เกิดประสบการณ์เรียนรู้

จากการศึกษาความหมายของวัฏจักรการเรียนรู้สรุปได้ว่า วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยผู้เรียนค้นหาความจริงโดยการแสวงหาความรู้หรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่เข้าด้วยกัน ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมาย ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้นำขั้นตอนการเรียนรู้มาใช้ในการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และนำความหมายของวัฏจักรการเรียนรู้ไปใช้ในการกำหนดนิยามศัพท์ของวัฏจักรการเรียนรู้ให้มีความตรงในเชิงทฤษฎี

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับวัฏจักรการเรียนรู้

การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เป็นทฤษฎีที่เกี่ยวกับการพัฒนาการคิด เน้นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงทฤษฎีการสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ดังนี้

สรวงศ์ โคว์ตระกูล (2556) กล่าวว่า แนวคิดของวัฏจักรการเรียนรู้มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructionism) หลักการของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองนั้นเน้นให้ผู้เรียนได้คิด ลงมือปฏิบัติผ่านสถานการณ์จริงซึ่งมีความสอดคล้องกันกับ (อนุชา โสมานุตร ,2561) กล่าวว่า ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget และทฤษฎีการเรียนรู้ของ Vygotsky ซึ่งแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

1) กลุ่มแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา (Cognitive constructivism) กลุ่มแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา มีรากฐานทางปรัชญาของทฤษฎีมาจากความพยายามที่จะเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ ด้วยกระบวนการที่พิสูจน์อย่างมีเหตุผล เป็นความรู้ที่เกิดจากการไตร่ตรอง ซึ่งถือเป็นปรัชญาปฏิบัตินิยม ประกอบกับรากฐานทางจิตวิทยาการเรียนรู้ที่มีอิทธิพลต่อพื้นฐานแนวคิดนี้ นักจิตวิทยาพัฒนาการชาวสวิส คือ Jean Piaget ทฤษฎีของ Piaget จะแบ่งได้เป็น 2 ส่วน คือ ช่วงอายุ (Ages) และ ลำดับขั้น (Stages) ซึ่งทั้งสององค์ประกอบนี้จะทำนายว่าเด็กจะสามารถหรือไม่สามารถเข้าใจสิ่งหนึ่งสิ่งใดเมื่อมีอายุแตกต่างกัน และทฤษฎีเกี่ยวกับด้านพัฒนาการที่จะอธิบายว่าผู้เรียนจะพัฒนาความสามารถทางการรู้คิด (Cognitive abilities) ทฤษฎีพัฒนาการที่จะเน้นจุดดังกล่าวเพราะว่าเป็นพื้นฐานหลักสำหรับวิธีการของคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา โดยด้านการจัดการเรียนรู้นั้นมีแนวคิดว่า มนุษย์เราต้อง “สร้าง” ความรู้ด้วยตนเองโดยผ่านทางประสบการณ์ ซึ่งประสบการณ์เหล่านี้จะกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้าง

โครงสร้างทางปัญญา หรือเรียกว่า Schemas รูปแบบการทำความเข้าใจ (Mental model) ในสมอง สกีมเหล่านี้สามารถเปลี่ยนแปลงได้ (Change) ขยาย (Enlarge) และซับซ้อนขึ้นได้โดยผ่านทาง กระบวนการ การดูดซึม (Assimilation) และการปรับเปลี่ยน (Accommodation) สิ่งสำคัญที่สามารถสรุปอ้างอิงทฤษฎีของ Piaget ก็คือ บทบาทของครูผู้สอนในห้องเรียนตามแนวคิด Piaget บทบาทที่สำคัญคือ การจัดเตรียมสิ่งแวดล้อมที่ให้ผู้เรียนได้สำรวจ ค้นหาตามธรรมชาติห้องเรียนควรเตรียมสิ่งที่ น่าสนใจที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองอย่างต้นตัวโดยการขยาย Schemas ผ่านทางประสบการณ์ด้วยวิธีการดูดซึม (Assimilation) และการปรับเปลี่ยน (Accommodation) ซึ่งเชื่อว่า การเรียนรู้เกิดจากการปรับเข้าสู่สภาวะสมดุล (Equilibrium) ระหว่างอินทรีย์และสิ่งแวดล้อม โดยมีกระบวนการ ดังนี้ 1) การดูดซึมเข้าสู่โครงสร้างทางปัญญา (Assimilation) เป็นการตีความ หรือรับข้อมูลจากสิ่งแวดล้อมมาปรับเข้ากับโครงสร้างทางปัญญา 2) การปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) เป็นความสามารถในการปรับโครงสร้างทางปัญญาให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม โดยการเชื่อมโยงระหว่างความรู้เดิมและสิ่งที่ต้องเรียนใหม่

2) กลุ่มแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (Social constructivism) นักจิตวิทยาของกลุ่มพุทธิปัญญานิยมที่มีชื่อเสียงอีกท่านหนึ่งคือ Vygotsky ซึ่งเชื่อว่าสังคมและวัฒนธรรมจะเป็น เครื่องมือทางปัญญาที่จำเป็นสำหรับการพัฒนา รูปแบบและคุณภาพของปัญญา ได้มีการกำหนด รูปแบบและอัตราการพัฒนามากกว่าที่กำหนดไว้ในทฤษฎีของ Piaget โดยเชื่อว่า ผู้ใหญ่หรือผู้ที่มีความอาวุโส เช่น พ่อแม่ และครู จะเป็นตัวเชื่อมสำหรับเครื่องมือทางสังคม วัฒนธรรมรวมถึงภาษา เครื่องมือทางวัฒนธรรมเหล่านี้ ได้แก่ประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม บริบททาง สังคมและภาษาทุกวันนี้รวมถึงการเข้าถึงข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ ตามแนวคิดของ Vygotsky ดังกล่าวข้างต้นที่ว่าเด็กจะพัฒนาในกลุ่มของสังคมที่จัดขึ้น การใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมควรจะ เชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างกันมากกว่าที่จะแยกผู้เรียนจากคนอื่น ๆ ครูตามแนวคิดกลุ่ม Constructionism ควรจะสร้างบริบทสำหรับการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถได้รับการส่งเสริม ในกิจกรรมที่น่าสนใจซึ่งกระตุ้นและเอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้แทนที่ครูผู้สอนที่เข้ามาสู่กิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับผู้เรียน ไม่ใช่เข้ามาเฝ้ามองเด็กสำรวจและค้นพบเท่านั้น แต่ครูควรแนะนำเมื่อผู้เรียน ประสบปัญหา กระตุ้นให้ผู้เรียนปฏิบัติงานในกลุ่มในการที่จะคิดพิจารณาประเด็นคำถาม และสนับสนุนด้วยการกระตุ้น แนะนำ ให้พวกเขาต่อสู้กับปัญหา และเกิดความท้าทาย และนั่นเป็น รากฐานของสถานการณ์ในชีวิตจริง (Real life situation) ที่จะทำให้ผู้เรียน เกิดความสนใจ และ ได้รับความพึงพอใจในผลของงานที่พวกเขาได้ลงมือกระทำ ดังนั้น ครูจะคอยช่วยเหลือให้ผู้เรียนเกิด ความเจริญทางด้านสติปัญญา (Cognitive growth) และการเรียนรู้ในทุกชั้นเรียนซึ่งกลยุทธ์ทาง เรียนรู้ที่สอดคล้องกับแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคมของ Vygotsky อาจจะไม่จำเป็นต้องจัด

กิจกรรมที่เหมือนกันทุกอย่างก็ได้ กิจกรรมและรูปแบบอาจเปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสม แต่อย่างไรก็ตามจะมีหลักการ 4 ประการที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ ในชั้นเรียนที่เรียกว่า “Vygotsky” หรือตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (Social constructivism) ประกอบด้วย (1) เรียนรู้และการพัฒนา คือ ด้านสังคม ได้แก่ กิจกรรมการร่วมมือ (2) โซนพัฒนาการ (Zone of proximal development) ควรจะสนองต่อทางการจัดหลักสูตรและการวางแผนบทเรียน จากพื้นฐานที่ว่า ผู้เรียนที่มีโซนพัฒนาการจะสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้โดยไม่ต้องได้รับการช่วยเหลือ แต่สำหรับผู้เรียนที่อยู่ต่ำกว่าโซนพัฒนาการจะไม่สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้และต้องได้รับการช่วยเหลือ ที่เรียกว่า ฐานการช่วยเหลือ (Scaffolding) (3) การเรียนรู้ในโรงเรียนควรเกิดขึ้น ในบริบทที่มีความหมายและไม่ควรแยกจากการเรียนรู้และความรู้ที่ผู้เรียนพัฒนามาจากสภาพชีวิตจริง (Real world)

ภัสราไพ จ้อยเจริญ (2556) วัฏจักรการเรียนรู้ 7E ตั้งอยู่บนฐานทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) เป็นกระบวนการที่让孩子ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ผ่านการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลและสิ่งแวดล้อมในสภาพการณ์จริงและสอดคล้องกับความสนใจของเด็ก ทำให้เกิดกระบวนการทางสมองในการรับประสบการณ์ใหม่เชื่อมโยงกับโครงสร้างทางความคิดที่เกิดจากประสบการณ์เดิมมาสร้างเป็นความรู้ความเข้าใจของตนเอง

ชญานัญญ์ เอี่ยมเผ่าจีน (2556) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E เป็นรูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่ให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้ใหม่ด้วยตนเอง สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยผ่านกระบวนการคิดและใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ โดยครูเป็นผู้ให้คำแนะนำและผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ซึ่งมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ซึ่งมีรากฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E นั้นเน้นที่ขั้นของตรวจสอบความรู้เดิมและขั้นตอนของการนำความรู้ไปใช้เพื่อให้ความรู้ของผู้เรียนสมบูรณ์ขึ้น

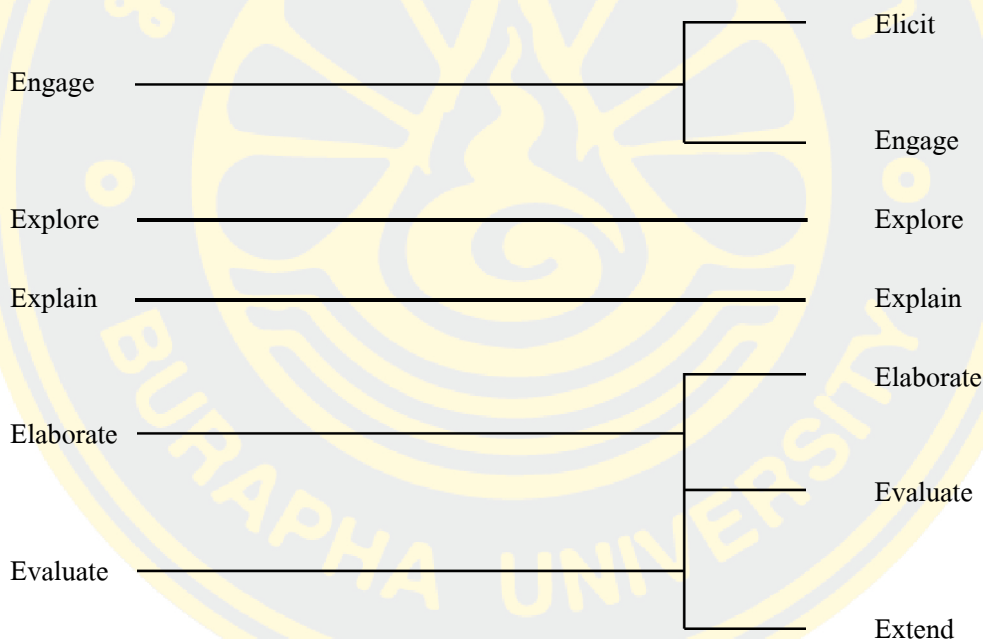
วิดาต หะยีตาเฮร์ (2556) การจัดกิจกรรมโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เป็นการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้วิธีหนึ่ง โดยมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองซึ่งนักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง กระบวนการเรียนการสอนเริ่มต้นจากนักเรียนเป็นผู้ค้นหาความรู้ด้วยตนเอง ผ่านกระบวนการคิดและกระบวนการสำรวจค้นหาเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบนั้นๆ และนำความรู้ที่ได้รับไปเชื่อมโยงและแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ๆที่เกี่ยวข้องได้

สรุปได้ว่าทฤษฎีที่เกี่ยวกับวัฏจักรการเรียนรู้ได้ว่า วัฏจักรการเรียนรู้ 7E มีพื้นฐานแนวคิดมาจากทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) ซึ่งเป็นกระบวนการสอน

ที่เน้นการพบความรู้ด้วยตนเองผ่านการลงมือปฏิบัติจริง การเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) นั้นมีรากฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget และทฤษฎีการเรียนรู้ของ Vygotsky ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้นำทฤษฎีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ใช้ในการออกแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล

ทฤษฎีการเรียนรู้ตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)

Arthur (2003) ได้เสนอรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 7 ขั้น โดยมีเป้าหมายเพื่อกระตุ้นให้เด็กได้มีความสนใจและสนุกกับการเรียนและยังสามารถปรับประยุกต์สิ่งที่ได้เรียนรู้ไปสู่การสร้างประสบการณ์ของตนเอง ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ตามแนวคิดของ Eisenkraft

การสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เป็นการสอนที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญเกี่ยวกับ การตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูละเลยไม่ได้ และการตรวจสอบ ความรู้พื้นฐานเดิมของเด็กจะทำให้ครูค้นพบว่านักเรียนต้องเรียนรู้อะไรก่อน ก่อนที่จะเรียนรู้ในเนื้อหา บทเรียนนั้นๆ ซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ (ประสาธน์ เถลิง, 2550)

1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation phase) ครูทำหน้าที่ในการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้น ให้เด็กได้แสดง ความรู้เดิม คำถามอาจจะเป็นประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นตามสภาพสังคม

ท้องถิ่น หรือประเด็นข้อค้นพบทางวิทยาศาสตร์ การนำวิทยาศาสตร์มาใช้ในชีวิตประจำวัน และเด็กสามารถเชื่อมโยง การเรียนรู้ไปยังประสบการณ์ที่ตนมี ทำให้ครูได้ทราบว่าเด็กแต่ละคนมีความรู้พื้นฐานเป็นอย่างไร ครูควรเติมเต็มส่วนใดให้กับนักเรียน และครูยังสามารถวางแผนการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับความต้องการของนักเรียน

2) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement phase) เป็นการนำเข้าสู่เนื้อหาในบทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจ ซึ่งอาจเกิดจากความสนใจของนักเรียน หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นในช่วงเวลานั้นหรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เด็กเพิ่ง เรียนรู้มาแล้ว ครูทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถามช่วยให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น และกำหนดประเด็นที่จะศึกษาให้กับนักเรียน ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นที่น่าสนใจครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่างๆ เช่นหนังสือพิมพ์ วารสาร อินเทอร์เน็ต เป็นต้น ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดความคิดขัดแย้งจากสิ่งที่นักเรียนเคยรู้มาก่อนครูเป็นผู้ที่ทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนคิดโดยเสนอประเด็นที่สำคัญขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้ นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องทำให้นักเรียนศึกษา เพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบในขั้นตอนต่อไป

3) ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration phase) เมื่อนักเรียนทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถาม ที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทาง การสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อสังเกตหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบ อาจทำได้หลายวิธี เช่น สืบค้นข้อมูล สำรวจ ทดลอง กิจกรรมภาคสนาม เป็นต้น เพื่อให้ได้ข้อมูลอย่างพอเพียง ครูทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนตรวจสอบปัญหา และดำเนินการสำรวจตรวจสอบและรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

4) ขั้นอธิบาย (Explanation phase) เมื่อได้ข้อมูลมาแล้วนักเรียนก็จะนำข้อมูลเหล่านั้นมาทำการ วิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆเช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลอง รูปภาพ ตาราง กราฟ ฯลฯ ซึ่งจะช่วยให้เห็นแนวโน้มหรือความสัมพันธ์ของข้อมูล สรุปและอภิปรายผลการทดลอง โดยอ้างอิงประจักษ์พยานอย่างชัดเจนเพื่อนำเสนอแนวคิดต่อไป ขั้นนี้จะทำให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐาน แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปแบบใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยนักเรียนได้ เกิดการเรียนรู้

5) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration phase)เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้น ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือแนวคิดเดิมที่ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือ เหตุการณ์อื่นๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องราวต่างๆ ได้มากก็แสดงว่ามีข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยง เกี่ยวกับเรื่องราวต่างๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น ครูควรจัดกิจกรรมหรือ

สถานการณ์ให้นักเรียนมีความรู้มากขึ้น และขยายกรอบแนวคิดของตนเองและต่อเติมให้สอดคล้องกับประสบการณ์เดิม ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนตั้งประเด็นเพื่ออภิปรายและแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

6) ขั้นประเมินผล (Evaluation phase) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่า นักเรียนรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด ขั้นนี้จะช่วยให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้มา ประมวลและปรับประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆ ได้ ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนความรู้ใหม่ที่ได้นำไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมและสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ นอกจากนี้ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตรวจสอบซึ่งกันและกัน

7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extention phase) ครูจะต้องมีการจัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปปรับประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมและเกิดประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน ครูเป็นผู้ทำหน้าที่กระตุ้นให้ นักเรียนสามารถนำความรู้ไปสร้าง ความรู้ใหม่ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ได้จากรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

จากการศึกษากระบวนการของวัฏจักรการเรียนรู้ 7E สรุปได้ดังนี้ การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิมจะช่วยทำให้ครูได้ทราบถึงพื้นฐานของเด็กแต่ละคน จะเป็นการช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Eisenkraft ได้ระบุกระบวนการเรียนรู้ไว้ 7 ขั้นดังนี้ 1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) 2.ขั้นเร้าความสนใจ (Engagement Phase) 3.ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration Phase) 4.ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) 5.ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase) 6.ขั้นประเมิน (Evaluation Phase) 7.ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) ซึ่งผู้วิจัยได้นำแนวทางการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้มาใช้ในการออกแบบแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล

บทบาทของครูและเด็กในการจัดประสบการณ์ตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)

Arthur (2003) การจัดประสบการณ์โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้สำหรับเด็กวัยอนุบาล 1 อายุ 3 – 4 ปี ครูควรออกแบบการจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน เพื่อให้การเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดแก่ผู้เรียน การจัดประสบการณ์โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ได้อธิบายไว้ในดังนี้

ตารางที่ 1 บทบาทครูและเด็กในการจัดประสบการณ์โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้สำหรับเด็กวัยอนุบาล

วัฏจักรการเรียนรู้สำหรับเด็กวัยอนุบาล	บทบาทครู	บทบาทเด็ก
ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicit)	- ตั้งคำถามกำหนดประเด็นปัญหา - กระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงความรู้เดิม - ตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน - เติมเต็มประสบการณ์เดิม - วางแผนการจัดการเรียนรู้	- ตอบคำถามตามความเข้าใจของตนเอง - แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ - ครูกับนักเรียนอภิปรายร่วมกัน และนักเรียนกับนักเรียน
ขั้นสร้างความสนใจ (Engage)	- สร้างความสนใจ - กระตุ้นให้ร่วมกันคิด - ตั้งคำถามกระตุ้นให้คิด - สร้างความกระหายใคร่รู้ - ยกตัวอย่างประเด็นที่สนใจ - จัดสถานการณ์ให้นักเรียนสนใจ - ตั้งคำถามที่ยังไม่ชัดเจนนักมาคิดและอภิปรายร่วมกัน	- ถามคำถามตามประเด็น - แสดงความสนใจในเหตุการณ์ - กระหายอยากรู้คำตอบ - แสดงความคิดเห็นและนำเสนอความคิด - นำเสนอประเด็นสถานการณ์ที่สนใจ - อภิปรายประเด็นที่ต้องการรู้
ขั้นสำรวจค้นหา (Explore)	- ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันในการสำรวจตรวจสอบ - ชักถามนักเรียนเพื่อนำไปสู่การสำรวจค้นหา - สังเกตและรับฟังความคิดเห็นของนักเรียน - ให้ข้อเสนอแนะ คำปรึกษาแก่นักเรียน - ให้กำลังใจและเสนอประเด็นที่ชี้แนะแนวทางนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ - ส่งเสริมให้นักเรียนสำรวจตรวจสอบโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ - ส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม ทางวิทยาศาสตร์ - ส่งเสริมและพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์แก่นักเรียน	- คิดอย่างอิสระแต่อยู่ในขอบเขตของกิจกรรมสำรวจตรวจสอบ - ทดสอบการคาดคะเนและสมมติฐาน - คาดคะเนและตั้งสมมติฐานใหม่ - พยายามหาทางเลือกในการแก้ปัญหา และอภิปรายทางเลือกกับคนอื่น ๆ - บันทึกการสังเกตและให้ข้อคิดเห็น - ลงข้อสรุปบนพื้นฐานของข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือได้ - ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสำรวจตรวจสอบ - เสริมสร้างเจตคติทางวิทยาศาสตร์ - มีจรรยาบรรณของนักวิทยาศาสตร์

วัตถุประสงค์การเรียนรู้สำหรับเด็กวัยอนุบาล	บทบาทครู	บทบาทเด็ก
ชั้นอธิบาย (Explain)	- ส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดและแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ - ส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายความคิดรวบยอดตามความเข้าใจของตัวเอง - ให้นักเรียนแสดงหลักฐาน ให้เหตุผลอย่างเหมาะสม - ส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายสิ่งที่สังเกต - ให้นักเรียนอธิบายให้คำจำกัดความ และบ่งชี้ประเด็นที่สำคัญจากปรากฏการณ์ - ให้นักเรียนใช้ประสบการณ์เดิมของตนเป็นพื้นฐานในการอธิบายความคิดรวบยอด	- อธิบายการแก้ปัญหา - รับฟังคำอธิบายของคนอื่นอย่างสร้างสรรค์ - คิดวิเคราะห์ วิเคราะห์ในประเด็นที่เพื่อนนำเสนอ - ถามคำถามอย่างสร้างสรรค์เกี่ยวกับสิ่งที่คนอื่นได้อธิบาย - รับฟังและพยายามทำความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่ครูอธิบาย - อ้างอิงกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติมาแล้ว - ใช้ข้อมูลที่ได้จากการบันทึกการสังเกตประกอบอธิบาย
ชั้นขยายความรู้ (Elaborate)	- ส่งเสริมให้นักเรียนได้นำความรู้ที่เรียนมาไปปรับประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างสร้างสรรค์ - ส่งเสริมให้นักเรียนนำสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้หรือขยายความรู้ในสถานการณ์ใหม่ - ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ทักษะและกระบวนการที่เรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ - เปิดโอกาสให้นักเรียนได้อธิบายความรู้ความเข้าใจอย่างหลากหลาย - ให้นักเรียนอ้างอิงข้อมูลที่มีอยู่พร้อมทั้งแสดงหลักฐาน และถามคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้	- นำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบไปปรับประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายกับสถานการณ์เดิม - ใช้ข้อมูลเดิมในการถามตามความมุ่งหมายของการทดลอง - บันทึกการสังเกตและข้ออธิบาย - ตรวจสอบความเข้าใจตนเองด้วยการอภิปรายข้อค้นพบกับเพื่อน ๆ

วัฏจักรการเรียนรู้สำหรับ เด็กวัยอนุบาล	บทบาทครู	บทบาทเด็ก
ขั้นประเมินผล (Evaluate)	- สังเกตนักเรียนในการนำความคิดรวบยอดและทักษะใหม่ไปปรับใช้ประเมินความรู้และทักษะของนักเรียน - หาหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนได้เปลี่ยนความคิดหรือพฤติกรรม - ให้นักเรียนประเมินตนเองเกี่ยวกับการเรียนรู้แลทักษะกระบวนการกลุ่ม - ถามคำถามปลายเปิดในประเด็นต่าง ๆ หรือสถานการณ์ที่กำหนดให้	- ตอบคำถามโดยอาศัยประจักษ์พยานหลักฐานและคำอธิบายที่ยอมรับได้ - แสดงความรู้ความเข้าใจของตนเองจากกิจกรรมสำรวจตรวจสอบ - ประเมินผลตนเองว่าได้เรียนรู้อะไรบ้าง - เสนอแนะข้อคำถามหรือประเด็นที่เกี่ยวข้องเพื่อส่งเสริมให้มีการนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการสำรวจตรวจสอบต่อไป
ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extend)	- กระตุ้นให้นักเรียนตั้งข้อคำถามตามประเด็นที่สอดคล้องกับบริบท - กระตุ้นให้นักเรียนนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปปรับใช้ - เน้นแนวทางในการนำความรู้เดิมไปสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ - ปรับปรุงวิธีการจัดการเรียนการสอน	- นำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้อย่างเหมาะสม - ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการเชื่อมโยงเนื้อหาสาระไปสู่การแก้ปัญหา - มีคุณธรรม จริยธรรมในการนำความรู้ไปปรับใช้ในชีวิตประจำวัน

สรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นเป็นการเรียนรู้ที่ครูมีบทบาทในการเป็นผู้สนับสนุนการเรียนรู้ของเด็กในการทำกิจกรรม โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ความถนัด ความสนใจ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สูงสุดซึ่งผู้วิจัยได้เลือกกระบวนการจัดการเรียนรู้ 7 ขั้นตอนตามแนวคิดของ Eisenkraft นำบทบาทครูและบทบาทเด็กมาใช้ในการออกแบบแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล

คำถามปลายเปิด

การใช้คำถามปลายเปิดเป็นการกระตุ้นให้เด็กได้ตอบคำถามอย่างเปิดกว้างทางความคิด มีอิสระในการตอบ ซึ่งจะสะท้อนความคิดเห็น เจตคติของผู้พูด ตลอดจนประสบการณ์การกระทำต่างๆ บทบาทของครูในการจัดการศึกษานั้นต้องเป็นผู้กระตุ้นให้เด็กได้คิดอย่างอิสระภายใต้การจัดประสบการณ์นั้นๆ และคำถามปลายเปิดนั้นมีฐานะเป็นต้นแปรต้นเช่นเดียวกันกับวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ในส่วนนี้ผู้วิจัยได้สังเคราะห์การสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด โดยประกอบด้วย ขั้นตอนตรวจสอบความรู้เดิมร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด ขั้นสร้างความสนใจร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด ขั้นสำรวจค้นหา ขั้นอธิบายร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด ขั้นขยายความรู้ ขั้นประเมินผลร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด และขั้นนำความรู้ไปใช้ ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความหมายของคำถามปลายเปิด ความสำคัญของคำถามปลายเปิด ลักษณะและประเภทของคำถามปลายเปิด การสร้างคำถามปลายเปิด ดังนี้

ความหมายของคำถามปลายเปิด

การพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้คำถามปลายเปิดมีการดำเนินการอย่างต่อเนื่อง ซึ่งมีนักการศึกษาต่างๆ ได้ให้ความหมายของคำถามปลายเปิด ดังนี้

Elizabeth and Brenda (1991) ได้กล่าวถึงคำถามปลายเปิดว่า คำถามปลายเปิดไม่ใช่รูปแบบของคำถามที่ต้องการคำตอบถูกต้องเพียงข้อเดียวและไม่ใช้คำถามที่จะตอบนอกประเด็นได้ เพราะคำถามปลายเปิดต้องการความคิดรวบยอด กระบวนการและทักษะที่เกิดจากการสอนที่เน้นเนื้อหาสำคัญ และความคิดที่ซับซ้อนเพื่อสร้างคำตอบที่หลากหลาย

Sullivan et al. (2001) ได้ให้ความหมายของคำถามปลายเปิดไว้ว่า เป็นคำถามที่มีคำตอบที่ถูกต้องได้หลายข้อโดยที่นักเรียนสามารถตอบได้ตามความเข้าใจของตนเอง ซึ่งจะสะท้อนให้เห็นถึงระดับความเข้าใจที่แท้จริงของนักเรียน

Štěpánková and Emanovský (2013) ได้กล่าวว่าคำถามปลายเปิดคือคำถามที่มีวิธีหาคำตอบได้อย่างหลากหลาย โดยนักเรียนมีอิสระในการตอบคำถาม

เจนสมุทร แสงพันธ์ (2548) กล่าวว่า คำถามปลายเปิด หมายถึง คำถามที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงคำตอบและวิธีการอย่างหลากหลายในการแก้ปัญหา เป็นคำถามที่กระตุ้นการคิดและการตัดสินใจและให้นักเรียนที่มีความแตกต่างกันสามารถทำหรือแก้ปัญหาได้ด้วยความรู้ความสามารถของตนเองโดยตั้งสมมติฐานคำตอบ การพัฒนาวิธีการแก้ปัญหาและสื่อสารความคิดของตัวเอง

ปรีชา เนาว์เย็นผล (2543) ได้กล่าวว่า คำถามปลายเปิดเป็นคำถามที่สร้างขึ้นให้มีคำตอบเปิดกว้าง มีคำตอบที่ถูกต้องหลายคำตอบ หรือมีวิธีการหรือแนวทางในการหาคำตอบได้หลายวิธี

ปานจิต รัตนพล (2547) ได้ให้ความหมายของคำถามปลายเปิดไว้ว่า เป็นคำถามที่มีคำตอบที่เป็นไปได้มากกว่าหนึ่งคำตอบและสามารถใช้วิธีแก้ปัญหาได้มากกว่าหนึ่งวิธี โดยในการแก้ปัญหานั้นจะให้นักเรียนเป็นผู้ตัดสินใจเลือกใช้วิธีหาคำตอบด้วยตนเอง พร้อมทั้งอธิบายที่มาของคำตอบหรือเหตุผลของตนเอง

จากที่กล่าวมาสรุปความหมายของคำถามปลายเปิดได้ว่า คำถามปลายเปิด หมายถึงคำถามที่มีคำตอบที่เป็นไปได้มากกว่าหนึ่งคำตอบสามารถใช้วิธีแก้ปัญหาได้มากกว่าหนึ่งวิธี เป็นคำถามที่กระตุ้นกระบวนการคิดในการแก้ปัญหานั้นจะให้นักเรียนเป็นผู้ตัดสินใจเลือกใช้วิธีหาคำตอบด้วยตนเองซึ่งจะสะท้อนให้เห็นถึงระดับความเข้าใจที่แท้จริงของผู้เรียน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้นำความหมายของคำถามปลายเปิดไปใช้ในการกำหนดนิยามศัพท์ของคำถามปลายเปิดให้มีความตรงในเชิงทฤษฎี

ความสำคัญของคำถามปลายเปิด

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความสำคัญของคำถามปลายเปิดไว้ ดังนี้

Foong (2000) กล่าวว่าแนวคิดเริ่มต้นให้มีการใช้คำถามปลายเปิดในห้องเรียนเพื่อส่งเสริมการแสดงความคิดเห็นทางคณิตศาสตร์นั้นเริ่มในปี 1980 โดย NCTM กำหนดเป็นรูปแบบของการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และเป็นภาระงานที่จะต้องทำ (Agenda For Action) ในประเทศสหรัฐอเมริกา ตามด้วย Cockroft Report ในประเทศอังกฤษ หลังจากนั้นจึงเกิดการเผยแพร่รูปแบบของการใช้คำถามปลายเปิดไปทั่วโลก รวมถึงประเทศสิงคโปร์ด้วย ซึ่งแน่นอนว่าผลการประเมินวิชาคณิตศาสตร์ระดับชาติ (TIMSS) ประเทศสิงคโปร์ได้คะแนนเป็นอันดับหนึ่งจาก 4 ประเทศ แม้ว่าผลการประเมินจะออกมาดีแต่รัฐมนตรีกระทรวงศึกษาธิการของประเทศสิงคโปร์ก็จัดตั้งทีมพัฒนาหลักสูตรในโรงเรียนเพื่อให้สอดคล้องกับการเรียนในยุคศตวรรษที่ 21 โดยในการปฏิรูปหลักสูตรใหม่นั้นเน้นที่กระบวนการคิดขั้นสูงทางคณิตศาสตร์ และหนึ่งในการเปลี่ยนแปลงนั้นก็คือการกำหนดให้ใช้คำถามปลายเปิดแทนการใช้คำถามปลายปิดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 รายการพัฒนาวิธีสอนทางคณิตศาสตร์ในประเทศสิงคโปร์

From	To
- Teacher/text steered	- Pupil participation
- Isolated problems	- Themes & integration
- Rules	- Insight
- Formal maths	- Maths in real-life context
- Model problems	- Creative problems
- Preproduced problems	- Pupil produced problems
- 'Closed' problems	- 'Open' problems
- Individual work	- Group project work

Hatizah (2012) กล่าวว่า คำถามที่ใช้ในระดับมหาวิทยาลัยควรเป็นคำถามที่สามารถวัดทักษะการคิดวิเคราะห์และคิดสังเคราะห์ นักเรียนจะต้องอธิบายเพิ่มเติมเพื่อสนับสนุน

Thai Health Promotion Foundation and RLG (Rakluke Learning Group) (2018) กล่าวว่า คำถามปลายเปิดเป็นเครื่องมือสำคัญมากที่จะสร้างโอกาสให้เด็กได้ดึงความจำ (Working Memory) ออกมาใช้ แล้วนำมาใช้คิดแปลง ยืดหยุ่น ทดแทนสิ่งที่ไม่มี ซึ่งมันจะเกิดไม่ได้ถ้าคุณครูไม่ได้เปิดโอกาส ไม่ตั้งคำถามปลายเปิด หรือเข้าไปช่วยเด็กจนเด็กไม่มีโอกาสได้ใช้ความคิดของตัวเอง เด็กก็จะไม่ได้ฝึกใช้ความคิดยืดหยุ่นกิจกรรมง่ายๆ อย่างหนึ่งของโรงเรียนจิตเมตต์ปฐมวัยที่ทำให้เด็กเกิดกระบวนการใช้ความจำ (Working Memory) และความคิดยืดหยุ่น คือ กิจกรรมวิเคราะห์ภาพถ่าย เช่น มีรูปสุนัขตัวหนึ่งนอนอยู่ที่ริมทะเล คุณครูถามเด็กๆ ด้วยคำถามปลายเปิดว่า หมามันคิดอะไรอยู่ เด็กจะเห็นว่า รูปภาพรูปเดียวมีความคิดเห็นที่หลากหลายได้ เพราะฉะนั้นเด็กจะรู้จักความยืดหยุ่น ไม่ยึดติดความคิดของตนเอง เป็นวิธีหนึ่งที่จะฝึกเด็กให้กลายเป็นคนที่ยอมรับความแตกต่างได้ มองเห็นความคิดคนอื่นมีคุณค่า และยังเป็นความจำเล็กๆ ของเด็กๆ ที่ฝังลึก อีกทั้งคำตอบของเด็กๆ ต่อภาพที่เห็นเป็นความจำที่เป็นประโยชน์ เพราะจะทำให้คุณครูได้รู้จักเด็ก เห็นความรู้สึกข้างในของเด็กได้มากขึ้นด้วย

ไมตรีอินทร์ประสิทธิ์ (2549) กล่าวว่าคำถามปลายเปิด เปิดโอกาสให้นักเรียนจำนวนมากสามารถแก้ปัญหาได้อย่างเต็มศักยภาพ เพราะนักเรียนสามารถสร้างปัญหาของตนได้จากสถานการณ์ปลายเปิดที่กำหนดให้ และเปิดโอกาสให้นักเรียนสามารถมีประสบการณ์ที่ยาวนานในการแก้ปัญหาแต่ละครั้งได้ ซึ่งทำให้เพิ่มความเชื่อมั่นของนักเรียนจำนวนมากว่าทุกคนสามารถเรียน

คณิตศาสตร์ได้ ซึ่งความเชื่อมั่นนี้เองเป็นองค์ประกอบสำคัญของเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งน่าจะส่งเสริมการปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนได้

สรุปได้ว่า ความสำคัญของคำถามปลายเปิด เป็นเครื่องในการส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ การคิดยืดหยุ่นช่วยกระตุ้นให้เด็กได้เกิดความคิดมีการแสดงความคิดของตนอย่างอิสระตามกรอบคำถาม ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้นำความสำคัญของคำถามปลายเปิดมาเพื่อให้ตระหนักถึงความสำคัญของคำถามปลายเปิดและมาใช้ในการ กำหนดนิยามศัพท์ของคำถามปลายเปิดให้มีความตรงในเชิงทฤษฎี

ลักษณะของคำถามปลายเปิด

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงลักษณะของคำถามปลายเปิดไว้ ดังนี้

ลักษณะของคำถามปลายเปิดจุดเด่นของคำถามปลายเปิดคือสามารถดึงเอากระบวนการออกมาจากนักเรียนได้มาก และสามารถนำนักเรียนไปสู่การค้นพบสูตร กฎ และหลักการทางคณิตศาสตร์ด้วยตัวนักเรียนเอง อันจะเป็นการช่วยขยายความ "ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง" ของนักเรียนที่เป็นรูปธรรมที่สุด จุดเน้นที่สำคัญของปัญหาปลายเปิดคือ "ไม่ได้เน้นการได้มาเพียงคำตอบ แต่เน้นไปที่การค้นหาวិธีคิดที่แตกต่างกันที่นำไปสู่คำตอบ (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2548) ทำให้มีการใช้คำถามปลายเปิดในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ไปทั่วโลกโดยมีชื่อเรียกแตกต่างกันในแต่ละประเทศ เช่น กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะในประเทศอังกฤษ กระบวนการเรียนคณิตโดยใช้สถานการณ์จริงในเนเธอร์แลนด์, นอร์เวย์และเดนมาร์ก เป็นต้น (Foong, 2000) ด้วยชื่อเรียกที่แตกต่างกันแต่วิธีการคล้ายกันจึงมีนักการศึกษาอธิบายลักษณะของคำถามปลายเปิดไว้ดังนี้

Cooney (2014) กล่าวถึงลักษณะของคำถามปลายเปิดว่าต้องมีองค์ประกอบคือ

1) จะต้องมีความคิดรวบยอดสำคัญเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เรียน การประเมินผลต้องตรงจุดเน้น จุดสำคัญจุดประสงค์ได้หลายข้อและต้องเชื่อมโยงหัวข้อเรื่องให้สอดคล้องกับสถานการณ์จริงเพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนได้อธิบายความเข้าใจของตนเอง

2) คำถามปลายเปิดสามารถมีคำตอบได้หลายคำตอบ และต้องการให้นักเรียนอธิบายกระบวนการคิดซึ่งจะก่อให้เกิดการตอบกลับหรือการโต้ตอบที่หลากหลายเพราะนักเรียนแต่ละคนคิดไม่เหมือนกัน เช่น คำถามที่ว่า"รูปสามเหลี่ยมด้านเท่ามีมุมฉากได้หรือไม่ พร้อมอธิบายเหตุผลประกอบ" โดยทั่วไปนักเรียนจะมุ่งความสนใจไปที่มุมภายในของรูปสามเหลี่ยมและจะสรุปว่าเป็นไปไม่ได้ที่มุมภายในจะรวมกันได้ 70 องศา แต่มีเด็กนักเรียนหนึ่งคนตอบว่าไม่ เพราะถ้ามีหนึ่งมุมฉากจะทำให้รูปสามเหลี่ยมมีด้านตรงข้ามมุมฉาก ซึ่งจะต้องเป็นด้านที่ยาวที่สุดทำให้ไม่สอดคล้องกับคำถามที่บอกว่าเป็นสามเหลี่ยมด้านเท่า

3) คำถามปลายเปิดต้องการทักษะการสื่อสารเพื่ออธิบายเหตุผล เหตุผลสำคัญที่เลือกใช้คำถามปลายเปิดเพราะต้องการให้นักเรียนมีโอกาสนำเสนอแลกเปลี่ยนความคิดเห็นว่าแต่ละคนคิดอย่างไร

4) คำถามปลายเปิดต้องใช้ภาษาที่ชัดเจนและเข้าใจง่าย คำถามจะต้องมีจุดประสงค์ที่ชัดเจนแม้ว่าจะมีคำตอบได้หลายคำตอบก็ตาม เพราะแท้จริงแล้วนักเรียนต้องการรู้ว่าครูคาดหวังอะไรจากตัวพวกเขาบ้างและเขาต้องทำอะไรจึงจะอยู่ในเกณฑ์ดีของบทเรียนนี้ เนื่องจากนักเรียนไม่เคยชินกับการเขียนอธิบายความคิด ดังนั้นเมื่อนักเรียนทราบจุดประสงค์ของการเรียนก็จะช่วยให้เขาพัฒนาทักษะการสื่อสาร คิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ได้ดีขึ้น

5) คำถามปลายเปิดจะต้องมีเกณฑ์การให้คะแนนอย่างชัดเจน แต่ละหัวข้อควรให้คะแนนอย่างน้อย 2 ช่วงคะแนนคือ ใช่หรือไม่ใช่เนื่องจากจุดประสงค์ของคำถามปลายเปิดคือต้องการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นหรืออธิบายเหตุผล ดังนั้นนักเรียนควรจะได้คะแนนจากสิ่งที่นักเรียนตอบ วิธีการคือให้คะแนนนักเรียนเป็นส่วนๆ โดยใช้เกณฑ์ของช่วงคะแนนเพื่อความยุติธรรม เน้นการให้คะแนนตรงคำตอบอธิบาย เช่น ถ้าตอบว่าใช่ จะต้องอธิบายด้วยว่าใช่เพราะอะไร หรือไม่ใช่เพราะอะไรจึงจะได้คะแนน

Foong (2000) ได้จัดแบ่งลักษณะของคำถามปลายเปิดที่ใช้กันอย่างแพร่หลายทั่วโลกไว้ 3 ลักษณะดังนี้ (1) คำถามนั้นจะต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนได้แสดงความรู้ทักษะและความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ (2) คำถามนั้นควรที่จะมีความเข้มข้นเพียงพอที่จะทำให้ท้าทายนักเรียนให้รู้จักเหตุผลและการใช้ความคิด เพื่อให้พวกเขาไปได้ไกลกว่าสิ่งที่พวกเขาคาดหวังว่าสามารถทำได้ (3) คำถามนั้นควรมีช่วงคำตอบและกลยุทธ์ในการหาคำตอบอย่างหลากหลาย

Nohda (1995) ได้แบ่งคำถามปลายเปิดออกเป็น 3 ประเภท

1) กระบวนการเปิด (process is pen) คำถามประเภทนี้มีแนวทางในการหาคำตอบอย่างหลากหลาย ซึ่งแน่นอนว่าคำถามทางคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่เป็นคำถามประเภทนี้แต่ครูมักจะพิจารณาเพียงคำตอบเดียวและไม่เน้นกระบวนการ ดังนั้นคำถามปลายเปิดประเภทนี้จึงมีการระบุคำถามเพื่อให้นักเรียนได้พยายามหาแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย เช่น จงตอบคำถามด้วยวิธีการที่แตกต่างกันอย่างน้อย 3 วิธี เป็นต้น แนวทางการหาคำตอบที่หลากหลายนั้นทำให้นักเรียนดำเนินกิจกรรมไปได้ตามความสามารถและความสนใจ นอกจากนี้การอภิปรายกลุ่มจะทำให้ให้นักเรียนมีกระบวนการแก้ปัญหาที่ดีกว่าเดิม

2) ผลลัพธ์เปิด (End products are open) คำถามปลายเปิดชนิดนี้มีคำตอบที่ถูกต้องหลากหลายคำตอบ

3) แนวทางการพัฒนาคำถามเปิด (Ways to develop are open) หลังจากที่นักเรียนได้หาคำตอบไปแล้ว นักเรียนสามารถพัฒนาไปเป็นคำถามใหม่ด้วยการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขหรือองค์ประกอบของคำถามเดิมด้วยแนวทางนี้นักเรียนจะสนุกกับการตั้งคำถามด้วยตนเอง อภิปรายคณิตศาสตร์กับเพื่อน ๆ ซึ่งจะเป็นกรณีทั่วไปของแนวทางการหาคำตอบที่นักเรียนคิดได้

Bloom (1956) ได้จัดกลุ่มเป้าหมายทางการศึกษาไว้ 3 ด้านคือ ด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย ซึ่งในด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) นั้น ได้จัดระดับจุดมุ่งหมายตามระดับความรู้จากต่ำไปสูงไว้ 6 ระดับคือ ระดับความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผล ซึ่งผู้สอนสามารถนำไปใช้เป็นแนวในการตั้งคำถาม เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดในระดับที่สูงขึ้นไปเรื่อย ๆ ลักษณะของความรู้แต่ละระดับ และพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความรู้ดังนี้

1) การเรียนรู้ในระดับความรู้ ความจำ (knowledge) การเรียนรู้ในระดับนี้เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถตอบได้ว่าสิ่งที่ได้เรียนรู้มีสาระอะไรบ้าง ซึ่งการที่สามารถตอบได้นั้น ได้มาจากการจดจำเป็นสำคัญ ดังนั้น คำถามที่ใช้ในการทดสอบการเรียนรู้ในระดับนี้ จึงมักเป็นคำถามที่ถามถึงข้อมูล สาระ รายละเอียดของสิ่งที่เรียนรู้ และให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่บ่งชี้ว่าตนมีความรู้ความจำในเรื่องนั้น ๆ

2) การเรียนรู้ในระดับความเข้าใจ (comprehension) หมายถึงการเรียนรู้ในระดับที่ผู้เรียนเข้าใจความหมายความสัมพันธ์และโครงสร้างของสิ่งที่เรียนและสามารถอธิบายสิ่งที่เรียนรู้ได้ด้วยคำพูดของตนเอง ผู้เรียนที่มีความเข้าใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หลังจากได้ความรู้ในเรื่องนั้นมาแล้ว จะสามารถแสดงออกได้หลายทาง เช่น สามารถตีความได้ แปลความได้ เปรียบเทียบได้ บอกความแตกต่างได้ เป็นต้น ดังนั้น คำถามในระดับนี้ จึงมักเป็นคำถามที่ช่วยให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงความเข้าใจของตนในเรื่องนั้น ๆ

3) การเรียนรู้ในระดับการนำไปใช้ (application) หมายถึงการเรียนรู้ในระดับที่ผู้เรียนสามารถนำข้อมูล ความรู้ และความเข้าใจที่ได้เรียนรู้มาใช้ในการหาคำตอบและแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ดังนั้นคำถามในระดับนี้จึงมักประกอบด้วยสถานการณ์ที่ผู้เรียนจะต้องดึงความรู้ความเข้าใจ มาใช้ในการหาคำตอบ โดยผู้เรียนมีพฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงการเรียนรู้ในระดับสามารถนำไปใช้ได้

4) การเรียนรู้ในระดับการวิเคราะห์ (analysis) หมายถึงการเรียนรู้ในระดับที่ผู้เรียนต้องใช้การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดที่ลึกซึ้งขึ้นเนื่องจากไม่สามารถหาคำตอบได้จากข้อมูลที่มืออยู่โดยตรง ผู้เรียนต้องใช้ความคิดหาคำตอบจากการแยกแยะ ข้อมูลและหาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่แยกแยะนั้น หรืออีกนัยหนึ่งคือการเรียนรู้ในระดับที่ผู้เรียนสามารถจับได้ว่าอะไรเป็นสาเหตุ

เหตุผลหรือแรงจูงใจที่อยู่เบื้องหลังปรากฏการณ์ใดปรากฏการณ์หนึ่งการวิเคราะห์โดยทั่วไป มี 2 ลักษณะคือ

4.1) การวิเคราะห์จากข้อมูลที่มีอยู่เพื่อให้ได้ข้อสรุปและหลักการที่สามารถนำไปใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้

4.2) การวิเคราะห์ข้อสรุป ข้ออ้างอิง หรือหลักการต่าง ๆ เพื่อหาหลักฐานที่สามารถสนับสนุนหรือปฏิเสธข้อความนั้นตัวอย่างพฤติกรรมที่สามารถบ่งชี้ถึงการเรียนรู้ในระดับวิเคราะห์ได้

5) การเรียนรู้ในระดับการสังเคราะห์ (synthesis) หมายถึงการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับที่ผู้เรียนสามารถ (1) คิด ประดิษฐ์ สิ่งใหม่ขึ้นมาได้ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของสิ่งประดิษฐ์ ความคิด หรือ ภาษา (2) ทำนายสถานการณ์ในอนาคตได้ (3) คิดวิธีการแก้ปัญหาได้ (แต่แตกต่างจากการแก้ปัญหาในขั้นการนำไปใช้ ซึ่งจะมีคำตอบถูกเพียงคำตอบเดียว แต่วิธีการแก้ปัญหานั้น อาจมีคำตอบได้หลายคำตอบ) พฤติกรรมที่สามารถบ่งชี้การเรียนรู้ในระดับนี้

6) การเรียนรู้ในระดับการประเมินผล (evaluation) หมายถึงการเรียนรู้ในระดับที่ผู้เรียนต้องใช้การตัดสินใจคุณค่า ซึ่งก็หมายความว่า ผู้เรียนจะต้องสามารถตั้งเกณฑ์ในการประเมินหรือตัดสินคุณค่าต่าง ๆ ได้ และแสดงความคิดเห็นในเรื่องนั้นได้ พฤติกรรมบ่งชี้การเรียนรู้ในระดับนี้

จากการศึกษาลักษณะและประเภทของคำถามปลายเปิด สรุปได้ว่า คำถามด้านพุทธิพิสัย จัดระดับจุดมุ่งหมายตามระดับความรู้ คำถามปลายเปิดเป็นคำถามที่มีคำตอบได้หลายคำตอบ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้อธิบายกระบวนการคิด ใช้ภาษาที่ชัดเจนเข้าใจง่าย และมีเกณฑ์คะแนนที่ชัดเจน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้นำความหมายของคำถามปลายเปิดไปใช้ในการกำหนดนิยามศัพท์ของคำถามปลายเปิดให้มีความตรงในเชิงทฤษฎีการใช้คำถามปลายเปิดจำแนกตามระดับจุดมุ่งหมายตามระดับความรู้จากต่ำไปสูงไว้ 6 ระดับคือ (1) ระดับความรู้ความจำ (2) ระดับความเข้าใจ (3) ระดับการนำไปใช้ (4) ระดับการวิเคราะห์ (5) ระดับการสังเคราะห์ และ (6) ระดับการประเมินผล

การสร้างและการใช้คำถามปลายเปิด

Becker and Shimada (1997) ปัญหาที่ดีสำหรับผู้เรียนนั้นควรเป็นปัญหาที่ไม่ยากเกินไป หรือ ง่ายเกินไป ควรเป็น ปัญหาที่วัดผู้เรียนตามศักยภาพ ได้กล่าวเป็นการยากที่จะพัฒนาปัญหาให้เป็นปัญหาปลายเปิดที่ดี และเหมาะสมกับนักเรียนที่แตกต่างกัน สภาพที่พึงประสงค์ของนักเรียนเป็นพฤติกรรมหรือความสามารถตามวัยที่คาดหวังให้เด็กเกิด บนพื้นฐานพัฒนาการตามวัยหรือความสามารถตามธรรมชาติในแต่ละระดับอายุ เพื่อนำไปใช้ในการกำหนดสาระการเรียนรู้ในการจัดประสบการณ์และประเมินพัฒนาการเด็ก มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล อายุ 3-4 ปี คือ

ระบุมวลที่เกิดขึ้นในเหตุการณ์หรือการกระทำเมื่อมีผู้ชี้แนะ คาคเคาหรือคาคเคเนสิ่งที่จะเกิดขึ้น
หลักสูตรการศึกษานูบาล (2560)

ทศนา แคมมณี (2562) เทคนิคการใช้คำถามตามระดับจุดมุ่งหมายทางด้านพุทธิพิสัย
ของBloom ประกอบด้วย

1. การเรียนรู้ในระดับความรู้ ความจำ (Knowledge)การเรียนรู้ในระดับนี้เป็นการ
เรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถตอบได้ว่าสิ่งที่ได้เรียนรู้มา มีสาระอะไรบ้าง ซึ่งการที่สามารถตอบได้นั้น
ได้มาจากการจดจำเป็นสำคัญดังนั้นคำถามที่ใช้ในการทดสอบการเรียนรู้ในระดับนี้จึงมักเป็นคำถาม
ที่ถามถึงข้อมูล สาระ รายละเอียด ของสิ่งที่เรียนรู้และให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่บ่งชี้ว่าตนมี
ความรู้ความจำในเรื่องนั้น ๆ

2. การเรียนรู้ในระดับความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึงการเรียนรู้ในระดับที่
ผู้เรียนเข้าใจความหมาย ความสัมพันธ์และ โครงสร้างของสิ่งที่เรียนและสามารถอธิบายสิ่งที่เรียนรู้
นั้นได้ด้วยคำพูดของตนเอง ผู้เรียนที่มีความเข้าใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หลังจากได้ความรู้ในเรื่อง
นั้นมาแล้ว จะสามารถแสดงออก ได้หลายทาง เช่น สามารถตีความได้ แปลความได้เปรียบเทียบได้
บอกความแตกต่างได้ เป็นต้น ดังนั้น คำถามในระดับนี้ จึงมักเป็นคำถามที่ช่วยให้ผู้เรียนแสดง
พฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงความเข้าใจของตนในเรื่องนั้น

3. การเรียนรู้ในระดับการนำไปใช้ (Application) หมายถึงการเรียนรู้ในระดับที่ผู้เรียน
สามารถนำข้อมูล ความรู้ และความเข้าใจ 41 เรียนรู้มาไปใช้ในการหาคำตอบและแก้ปัญหาใน
สถานการณ์ต่าง ๆ ดังนั้นคำถามในระดับนี้จึงมักประกอบด้วยสถานการณ์ที่ผู้เรียนจะต้องดึงความรู้
ความเข้าใจ มาใช้ในการหาคำตอบ

4. การเรียนรู้ในระดับการวิเคราะห์ (Analysis)หมายถึงการเรียนรู้ในระดับที่ผู้เรียน
ต้องใช้การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณและการ คิดที่ลึกซึ้งขึ้นเนื่องจากไม่สามารถหาคำตอบได้จากข้อมูล
ที่มีอยู่โดยตรงผู้เรียนต้องใช้ความคิด หาคำตอบจากการแยกแยะข้อมูลและหาความสัมพันธ์ของ
ข้อมูลที่แยกแยะนั้น หรืออีกนัย หนึ่งคือการเรียนรู้ในระดับที่ผู้เรียนสามารถจับได้ว่าอะไรเป็น
สาเหตุ เหตุผล หรือแรงจูงใจที่ อยู่เบื้องหลังปรากฏการณ์ใดปรากฏการณ์หนึ่ง

5. การเรียนรู้ในระดับการสังเคราะห์ (Synthesis)หมายถึงการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับที่
ผู้เรียนสามารถ (1) คิด ประดิษฐ์ สิ่งใหม่ ขึ้นมาได้ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของสิ่งประดิษฐ์ ความคิด หรือ
ภาษา (2) ทำนายสถานการณ์ใน อนาคตได้ (3) คิดวิธีการแก้ปัญหาได้ (แต่แตกต่างจากการแก้ปัญหา
ในขั้นการนำไปใช้ ซึ่ง จะมีคำตอบถูกเพียงคำตอบเดียว

6. การเรียนรู้ในระดับการประเมินผล (Evaluation) หมายถึงการเรียนรู้ในระดับที่ผู้เรียนต้องใช้การตัดสินใจคุณค่า ซึ่งก็หมายความว่า ผู้เรียนจะต้องสามารถตั้งเกณฑ์ในการประเมินหรือตัดสินคุณค่าต่าง ๆ ได้ และแสดงความ คิดเห็นในเรื่องนั้นได้

7. ตัวอย่างการตั้งคำถามตามระดับจุดมุ่งหมายทางด้านพุทธิพิสัยของBloom สมมติว่าครูระดับประถมศึกษาท่านหนึ่งต้องการสอนให้นักเรียนมีความรู้ในเรื่องกลอน 8 โดยให้นักเรียนอ่านเรื่องพระอภัยมณีของสุนทรภู่ ครูสามารถใช้คำถามกระตุ้น ให้นักเรียนคิด และค่อย ๆ ขกระดับการเรียนรู้ของผู้เรียนจากระดับต่ำสุดขึ้นไปจนถึงสูงสุด

8. ข้อควรคำนึงและพึงระวังในการใช้คำถาม

1. ถามคำถามทีละคำถาม ไม่ควรถามหลายคำถามติดต่อกัน
2. คำถามแต่ละคำถาม ไม่ควรมีประเด็นถามมากเกินไป
3. คำถามควรชัดเจน
4. คำถามไม่ควรยาวเกินไป
5. ควรใช้น้ำเสียงและท่าทางที่เหมาะสมประกอบการถาม
6. เมื่อถามคำถามแล้ว ควรให้เวลาผู้เรียนคิด (wait time) พอสมควร
7. ไม่ควรทวนคำถาม และไม่ควรทวนคำตอบของผู้เรียนบ่อย ๆ
8. ผู้สอนควรให้คำชมแก่ผู้เรียนบ้าง แต่ไม่บ่อยเกินไป
9. หลีกเลี่ยงการชมประเภท ดี... แต่....
10. การชมต้องมีฐานจากความเป็นจริง และความจริงใจ
11. ถามผู้เรียนและให้โอกาสผู้เรียนในการตอบอย่างทั่วถึง
12. ไม่ควรให้ผู้เรียนตอบพร้อมกัน
13. ถ้าไม่มีผู้ใดตอบได้ควรตั้งคำถามใหม่โดยใช้คำถามที่ง่าย

เทคนิคการใช้คำถามเพื่อพัฒนาทักษะการคิดที่พึงประสงค์ความสามารถในการคิด นับเป็นเป้าหมายสำคัญของการสอนประการหนึ่ง การสอนที่สามารถส่งเสริมและพัฒนาคิดของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น จึงเป็นหน้าที่ ประการสำคัญของครูทุกคน

สรุปได้ว่าการสร้างและการใช้คำถามปลายเปิด ควรเป็นคำถามไม่ยากไม่ง่ายจนเกินไป ให้มีความเหมาะสมกับพัฒนาการ การใช้คำถามปลายเปิดครูควรใช้คำถามในการประกอบการจัดประสบการณ์เพื่อกระตุ้นให้เกิดการคิด ครูควรออกเสียงให้ชัดเจน ใช้ภาษาให้เหมาะสมกับวัย ใช้คำถามให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ซึ่งในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำการสร้างและการใช้คำถามปลายเปิดตามระดับจุดมุ่งหมายทางด้านพุทธิพิสัยของBloomมาใช้ในการออกแบบแผนการ

เรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล

ในยุคที่สังคมกำลังพัฒนาคนเพื่อเข้าสู่ในโลกศตวรรษที่ 21 เพื่อเป็นการสร้างพื้นฐานทางการศึกษาในการเรียนในระดับที่สูงขึ้น ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์จึงมีความสำคัญทำให้มนุษย์มีความคิดอย่างเป็นเหตุผลเป็นระบบ มีแบบแผน ตลอดจนการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และสามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์วางแผน แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้รวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการศึกษาวิจัย ประกอบด้วย ความหมายของคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล ความสำคัญของคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล หลักการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กวัยอนุบาล และแนวทางการประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล ดังนี้

ความหมายของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล

ราชบัณฑิตยสถาน (2554) กล่าวว่า ทักษะ หมายถึง ความชำนาญ มาจากคำภาษาอังกฤษว่า skill นอกจากนี้ คณะกรรมการจัดทำพจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์ร่วมสมัย ยังได้ขยายความของคำว่า ทักษะ (skill) มากขึ้นว่าหมายถึง ความชำนาญหรือความสามารถในการกระทำหรือการปฏิบัติอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นทักษะด้านร่างกาย สติปัญญา หรือสังคม ที่เกิดขึ้นจากการฝึกฝน หรือการกระทำบ่อย ๆ เช่น คุ่มือทักษะการใช้คำถาม การนำเข้าสู่บทเรียน การใช้สื่อการสอน นักเรียนมีทักษะ การฟัง พูด อ่าน เขียน การคิดคำนวณ หรือทักษะทางสังคม ทักษะที่จะทำให้บุคคลประสบความสำเร็จในการดำเนินชีวิตและการทำงาน

ราชบัณฑิตยสถาน (2554) กล่าวว่า พื้นฐาน หมายถึง รากฐาน เช่น เขามีพื้นฐานวิชาภาษาอังกฤษดี, หลักความรู้เบื้องต้น เช่น วิชาพื้นฐาน แม่คำของ "พื้นฐาน" คือ พื้น

Brewer (2004) กล่าวถึง ความหมายของคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลได้ว่า คณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลเป็นประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับจำนวนการดำเนินการเกี่ยวกับจำนวน ฟังก์ชันและความสัมพันธ์ ความน่าจะเป็น และการวัดที่เน้นเรื่องการเปรียบเทียบและการจำแนกสิ่งต่างๆ การเรียนรู้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเด็กสามารถเรียนรู้ได้จากกิจกรรมปฏิบัติการหรือการลงมือทำ ทำให้เกิดการซึมซับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่นำไปสู่การคิดเชิงคำนวณ การบอก การลบ ในระดับที่สูงขึ้นต่อไป

กุลยา ตันติผลาชีวะ (2551) กล่าวว่า คณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาลจึงเป็นความเข้าใจ เรื่อง จำนวน การปฏิบัติเกี่ยวกับจำนวน หน้าทีและความสัมพันธ์ของจำนวน ความเป็นไปได้และการวัดทางคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาล

ปนิดา กุดกรุง (2553) กล่าวว่า ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ความสัมพันธ์ด้านจำนวน การสังเกต การจำแนก การเปรียบเทียบ การจัดหมวดหมู่ และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เป็นสิ่งที่เด็กต้องใช้ในชีวิตประจำวันเด็กเกิดประสบการณ์การเรียนรู้ การค้นคว้าหาคำตอบ และการแก้ปัญหาด้วยตนเอง เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาที่สูงขึ้นและเรียนรู้อย่างมีความสุข สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

กมลรัตน์ กมลสุทธิ (2555) กล่าวว่า คณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล หมายถึง การมีประสบการณ์จากการเจริญเติบโตในชีวิตประจำวัน อาศัยประสบการณ์จริงในชีวิตประจำวัน จึงช่วยเด็กอนุบาลให้เกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ง่าย

วิจิตตรา จันทรศิริ (2559) กล่าวว่า คณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล หมายถึง ประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่เด็กอนุบาลได้รับการส่งเสริมจากครู พ่อแม่ ผู้ปกครองและผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่าย ซึ่งมีการวางแผนและเตรียมการไว้อย่างดี โดยอาศัยสถานการณ์และกิจกรรมในชีวิตประจำวันของเด็กเป็นพื้นฐานในการพัฒนาความรู้และทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง ประสบการณ์ที่สำคัญสำหรับเด็กอนุบาล

จากความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่า ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล หมายถึง ความสามารถเบื้องต้นทางคณิตศาสตร์ที่เกิดจากการเรียนรู้ฝึกปฏิบัติผ่านประสาทสัมผัสทั้งห้า เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมก่อนการเรียนรู้ที่มีความซับซ้อนมากขึ้นและเป็นทักษะพื้นฐานที่เด็กวัยอนุบาลจำเป็นต้องใช้ในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้นำความหมายของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการกำหนดนิยามศัพท์ตัวแปรตามให้มีความตรงในเชิงทฤษฎี

ความสำคัญของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2553) กล่าวว่า คณิตศาสตร์มีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิด ทำให้มนุษย์มีความคิดอย่างเป็นเหตุผลเป็นระบบ มีแบบแผน ตลอดจนการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และสามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์วางแผน แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม และคณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่นๆ เด็กอนุบาลเป็นวัยแห่งการเรียนรู้ มีความอยากรู้อยากเห็น ช่างสังเกตชอบเล่นและสำรวจสิ่งต่างๆ รอบตัว คณิตศาสตร์สามารถพัฒนาเสริมสร้างให้เด็กมีความรู้ความเข้าใจธรรมชาติรอบตัว และสิ่งต่างๆ

รอบตัว การที่เด็กมีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ไม่เพียงส่งผลให้เด็กประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เท่านั้นแต่จะส่งผลต่อการเรียนรู้ในศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญทั้งในการเรียนรู้และมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต

ปานิตา กุดกรุง (2553) กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ฝึกทักษะเบื้องต้นในการคำนวณการใช้เหตุผล โดยการตั้งปัญหาและค้นหาคำตอบเป็นการฝึกการตัดสินใจ ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญที่ต้องใช้ในชีวิตประจำวันและในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อไม่ให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อ ผู้สอนควรสอดแทรกเพลง เกม นิทาน เพื่อเป็นการสร้างความสนใจของเด็กให้เกิดความสนุกสนาน และเกิดการเรียนรู้ได้ดี เมื่อเด็กรักวิชาคณิตศาสตร์เด็กจะสนใจ กระตือรือร้นในการเรียนและมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์

วิจิตตรา จันทรศิริ (2559) กล่าวว่า คณิตศาสตร์มีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับเด็กวัยอนุบาล เพราะคณิตศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของเด็กแทบทั้งสิ้น เช่น เรื่องจำนวน ตัวเลข เวลา การวัด ตำแหน่ง เป็นต้น การจัดประสบการณ์ที่เหมาะสมกับการพัฒนาการและความสนใจของเด็กจะช่วยส่งเสริมสนับสนุนให้เด็กได้ประสบความสำเร็จในการเรียนรู้คณิตศาสตร์และสามารถนำประสบการณ์ที่ได้รับไปใช้ในอนาคได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

จากความสำคัญดังกล่าวสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์มีความสำคัญกับเด็กวัยอนุบาลเนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นเรื่องใกล้ตัวอยู่ในชีวิตประจำวันของเด็ก คณิตศาสตร์จึงมีความสำคัญต่อการพัฒนาความคิด ทำให้เด็กคิดอย่างเป็นระบบ มีแบบแผน ช่วยให้ได้วางแผน แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันและคณิตศาสตร์ยังสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านอื่นๆ ได้ เด็กจึงควรได้รับการเสริมสร้างความรู้ความเข้าใจ มีทักษะทางคณิตศาสตร์ตลอดจนมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ การจัดประสบการณ์ที่เหมาะสมกับวัยจะช่วยส่งเสริมสนับสนุนให้เด็กเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของPiaget

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551) กล่าวถึง ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิดของเด็กอนุบาล ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget เข้าเชื่อว่าสติปัญญาของมนุษย์เป็นสิ่งที่ติดตัวมาตั้งแต่เกิดและเป็นสิ่งที่ต่อเนื่องมาจากประสบการณ์ จากสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้องค์ประกอบที่ก่อให้เกิดพัฒนาการทางสติปัญญาประกอบด้วย

1. วุฒิภาวะ (Maturation) เป็นสภาพของการเปลี่ยนแปลงด้านร่างกายเนื่องมาจากพัฒนาการ โดยมียีนส์เป็นตัวกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคลให้มีสภาวะที่เอื้อต่อการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นศักยภาพในการซึมซับและปรับโครงสร้างให้สมดุล

2. ประสบการณ์ (Experience) ทั้งประสบการณ์ทางกายภาพ และประสบการณ์โดยอาศัยการสังเกต เกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม เด็กแต่ละคนมีประสบการณ์แตกต่างกัน และจากประสบการณ์ทำให้เด็กสร้างความรู้ ซึ่งเป็นความรู้ทางกายภาพ (Physical Knowledge) และความรู้ทางตรรกะ-คณิตศาสตร์ (Logical-Mathematical Knowledge)

3. การถ่ายทอดทางสังคม (Social Transmission) การที่เด็กแต่ละคนมีประสบการณ์ต่างกัน ทำให้ประสบการณ์ทางสังคมแตกต่างกันไปด้วย การถ่ายทอดทางสังคมจึงเป็นความรู้ที่เด็กเรียนจากคนที่อยู่รอบตัวเด็ก เช่น พ่อแม่ ครู และคนอื่น

4. กระบวนการพัฒนาสมดุล (Equilibration Process) การปรับความสมดุลของโครงสร้างทางสติปัญญาไปสู่ขั้นที่สูงกว่า เป็นกระบวนการสำคัญที่นำไปสู่พัฒนาการทางสติปัญญา Piaget เชื่อว่ามนุษย์มีแนวโน้มพื้นฐานที่ติดตัวมาตั้งแต่เกิด 2 ชนิด ซึ่งเป็นกระบวนการสำคัญในการพัฒนาโครงสร้างทางสติปัญญา คือ การจัดและรวบรวม (Organization) โครงสร้างภายในร่างกาย และทางจิตให้ระบบและการปรับตัว (Adaptation) ให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมเพื่อให้อยู่ในสภาพสมดุล การปรับตัวประกอบด้วยกระบวนการต่อไปนี้

4.1 การซึมซับประสบการณ์ (Assimilation) เป็นกระบวนการที่เกิดจากการที่เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมแล้วรับหรือซึมซับภาพและเหตุการณ์ต่างๆ เข้าไว้ในโครงสร้างทางสติปัญญาของตนเอง

4.2 การปรับโครงสร้างทางสติปัญญา (Accommodation) เป็นกระบวนการปรับความรู้เดิมให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่ หรือความสามารถในการปรับความคิดเดิมให้สอดคล้องกับสิ่งใหม่ ทำให้อยู่ในภาวะสมดุลและเกิดโครงสร้างทางสติปัญญาที่เรียกว่า Schema ซึ่งทำให้คนสามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้

พัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กก่อนบุลตามลำดับขั้น ดังนี้

1. ขั้นประสาทรับรู้และการเคลื่อนไหว (Sensorimotor Stage) พัฒนาการขั้นนี้อยู่ในช่วงเด็กแรกเกิดถึงอายุ 2 ปี เด็กเรียนรู้จากการลองผิดลองถูก โดยเริ่มจากการตอบรับผล (Reply) สะท้อน (Reflex) และปรับเปลี่ยนเด็กให้ปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อม พฤติกรรมจะเป็นไปตามสิ่งที่ต้องการและเป้าหมาย จากนั้นจะพัฒนาไปถึงขั้นรูปธรรมและนามธรรม เด็กรับรู้วัตถุหรือเหตุการณ์ในความคิดของเด็ก

2. ขั้นก่อนปฏิบัติการคิด (Preoperational Stage) พัฒนาการขึ้นนี้อยู่ในช่วง 2-7 ปี โดยที่เมื่อเด็กอายุ 2-4 ปี เด็กยังยึดตนเองเป็นศูนย์กลางมีขีดจำกัดในการรับรู้ สามารถเข้าใจได้มีมิติเดียว และเมื่ออายุ 5-6 ปี เด็กจะย่างเข้าสู่ขั้น Intuitive Thought ระยะนี้เป็นช่วงหัวเลี้ยวหัวต่อของการคิด ขึ้นอยู่กับการรับรู้การคิดอย่างมีเหตุผลตามความจริง ซึ่งเด็กจะก้าวจากการรับรู้มิติเดียวไปสู่การรับรู้ได้หลายๆมิติในเวลาเดียวกันมากขึ้น และจะก้าวสู่การคิดอย่างมีเหตุผล โดยไม่ยึดอยู่กับการรับรู้เท่านั้น เด็กจะเริ่มมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งต่างๆรอบตัวดีขึ้นแต่ยังคิดและตัดสินใจผลของการกระทำต่างๆตามสิ่งที่เห็นภายนอก

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของBruner

Bruner แบ่งพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กไว้ 3 ขั้น คือ ขั้นแสดงออก ด้วยการกระทำ (Enactive Stage) ขั้นสร้างภาพในใจ (Iconic Stage) และขั้นใช้สัญลักษณ์ (Symbolic Stage) ตามลำดับ ซึ่งมีความหมายแตกต่างกับทฤษฎีของPiaget Bruner เชื่อว่าพัฒนาการแต่ละขั้นจะไม่ขึ้นอยู่ช่วงอายุ แต่จะอยู่ในรูปการตอบสนองทางการ เคลื่อนไหวของร่างกาย ภาพลักษณ์ และการใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ การเรียนรู้ของเด็กเกิด จากกระบวนการภายในอินทรีย์ (Organism) และการให้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมที่แวดล้อมเด็ก ซึ่งจะพัฒนาได้ดีเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับประสบการณ์ที่แวดล้อม รอบตัวเด็ก Brunerชี้ให้เห็นว่าการศึกษาวาเด็กรู้อย่างไร ควรศึกษาตัวเด็กในชั้นเรียน ไม่ควรใช้หนูและนกพิราบ ทฤษฎีของ Bruner เน้นหลักกระบวนการคิดซึ่งประกอบด้วย 4 ลักษณะ คือ แรงจูงใจ (Motivation) โครงสร้าง (Structure) ลำดับความต่อเนื่อง (Sequence) และการเสริมแรง (Reinforcement) หลักการที่เป็นโครงสร้างของความรู้ของมนุษย์ Brunerแบ่งพัฒนาการ ทางสติปัญญาของเด็กไว้ 3 ขั้น ซึ่งคล้ายคลึงกับขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาของPiaget ได้แก่

1. ขั้นแสดงออกด้วยการกระทำ (Enactive Stage) ขั้นนี้เด็กจะเรียนรู้ ทางประสาทสัมผัส การเคลื่อนไหว และการกระทำ
2. ขั้นสร้างภาพในใจ (Iconic Stage) ขั้นนี้เด็กจะนึกในใจเอาเองโดยไม่ต้องใช้เหตุผล เด็กเกี่ยวข้องกับความเป็นจริงมากขึ้น ความคิดของเด็กเกิดจากการรับรู้ และเกิดจากจินตนาการด้วย แต่ยังไม่ลึกซึ้ง
3. ขั้นใช้สัญลักษณ์ (Symbolic Stage) ขั้นนี้เด็กเริ่มเข้าใจและ เรียนรู้ ความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ รอบตัว เด็กจัดระเบียบ โครงสร้างด้วยตนเอง และพัฒนาความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งที่พบเห็นในรูปสัญลักษณ์

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของVygotsky

Vygotsky เน้นว่าสังคม วัฒนธรรม และอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมมีผลต่อพัฒนาการทางสติปัญญาและการคิดของเด็ก รากฐานของทฤษฎีสติปัญญาสังคม (Sociocognitive Theory) คือ พัฒนาการทางสติปัญญาที่เกิดจากการมีสังคมและการมี ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ซึ่งการเรียนรู้เป็นกระบวนการภายในที่เด็กได้เกี่ยวข้องกับ ปฏิสัมพันธ์กับสังคม วัฒนธรรม ค่านิยม และรูปแบบของสังคมที่เด็กอยู่ การเรียนรู้ที่มี สังคมเป็นฐานจะเน้นกระบวนการคิด การที่ก่อให้เกิดวุฒิภาวะ (Mature) การทำงานของสมองจะมีขึ้นระหว่างการเรียนรู้จากการทำงานตามธรรมชาติสู่การทำงาน ที่สูงกว่า โดยการมีปฏิสัมพันธ์หรืออิทธิพลทางสังคมและวัฒนธรรม ซึ่งการทำงานของสมองนี้จะอยู่ในมนุษย์เท่านั้น ความก้าวหน้าหรือพัฒนาการจากการทำงานตามธรรมชาติ สู่การทำงานที่สูงกว่า ซึ่งเกิดจากความสัมพันธ์เชื่อมโยงในการทำงานระหว่างพันธุกรรม ของมนุษย์ 3 ด้าน คือ พันธุกรรมพื้นฐาน (Phylogenesis) การถ่ายทอดพันธุกรรมจาก บรรพบุรุษ (Ontogenesis) และประวัติด้านสังคมวัฒนธรรม (Sociohistorical) ซึ่งการ ประสานสัมพันธ์ของพัฒนาการทั้งสามนี้เป็นผลของพัฒนาการทางสติปัญญาของมนุษย์

พื้นฐานทางพันธุกรรมของพัฒนาการทางสติปัญญา Vygotsky แยกการทำงานของสมองออกเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่ การทำงานตามธรรมชาติ (Nature function) และการทำงานที่สูงกว่า (Higher function) หน้าที่การทำงานตามธรรมชาติเกิดขึ้นโดย วิวัฒนาการทางชีวภาพ ได้แก่ การจำ สนใจ การรับรู้ที่เกิดจากการตอบสนองสิ่งเร้ารอบตัว ลักษณะที่สอง คือ การทำงานที่สูงกว่า หน้าที่ลักษณะนี้จะแยกพัฒนาการของคนจากสัตว์

บทบาทของภาษาในการพัฒนาทางสติปัญญา การคิดขั้นสูงของมนุษย์แตกต่าง จากสัตว์อย่างเด่นชัด เพราะการคิดขั้นสูงนี้ถูกสร้างจากการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น และการใช้ภาษาเป็นเครื่องมือในการดำเนินการซึมซับ (Internalize) Vygotsky เชื่อว่า บทบาทของภาษาในการพัฒนามนุษย์ที่เป็นไปได้และเป็นรูปธรรม ปรากฏให้เห็นเมื่อภาษา และกิจกรรมต่าง ๆ ถูกพัฒนาอย่างสมบูรณ์แบบและครอบคลุมทุกด้าน ทักษะที่มนุษย์ใช้ คำพูดและสัญญาณประกอบกัน การกระทำนั้นจะเปลี่ยนรูปและจัดโครงสร้างใหม่ การที่ มนุษย์ได้ใช้ภาษาจะช่วยให้มนุษย์พัฒนาทางสติปัญญาขึ้นเรื่อย ๆ ไม่หยุดยั้ง ดังนั้นภาษา จึงเป็นเรื่องเฉพาะของมนุษย์ เพราะมนุษย์เกิดมาพร้อมกับคุณสมบัติทางชีวภาพที่สามารถ เรียนรู้ภาษาได้ตามธรรมชาติ ภาษาของมนุษย์จะมีการสร้างสรรค์และผันเปลี่ยนการใช้ตลอด จึงมีความแตกต่างจากระบบสื่อสารของสัตว์ที่ใช้ระบบสื่อสารที่คงเดิม

การซึมซับกิจกรรมภายนอก Vygotsky มีแนวคิดว่าการดำเนินการภายในสมอง เป็นศูนย์กลางของพัฒนาการทางรู้คิด การดำเนินการจัดการโครงสร้างภายในโดยการ ซึมซับ

เป็นการดำเนินการจัดการสิ่งที่ได้รับภายนอกด้วยกระบวนการจัดการภายในเขาเชื่อว่าการศึกษาเด็กเป็นรายบุคคลไม่สามารถทำให้เข้าใจพัฒนาการได้ชัดเจน เด็กต้องสำรวจตรวจสอบจากสิ่งแวดล้อมภายนอก สังคมรอบข้าง และสิ่งที่เกิดขึ้น ในสังคมรอบตัว เพื่อเขาจะได้พัฒนาการรู้คิด กระบวนการพัฒนาเริ่มจากการที่เด็กมี ปฏิสัมพันธ์กับสมาชิกในสังคมในสถานการณ์ต่าง ๆ การที่เด็กได้รับประสบการณ์เหล่านั้น จากสมาชิกในสังคมบ่อย ๆ ในรูปแบบต่าง ๆ จะทำให้เด็กมีทักษะทางสังคม ซึ่งเป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในที่เรียกว่า การซึมซับ (Internalization)

จากทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลสรุปได้ว่า การเรียนรู้คณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลเกิดจากการการเรียนรู้โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า กระบวนการภายในอินทรีย์ การใช้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลมาใช้ในการออกแบบแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้รวมกับการใช้คำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล

ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล

Piaget (1970) กล่าวถึง ประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล สรุปได้ดังนี้

1) การจัดหมวดหมู่ ประกอบด้วย

1.1) การจับคู่ (Matching) เป็นการฝึกฝนให้เด็กรู้จักการสังเกตลักษณะต่างๆ และจับคู่สิ่งที่เข้าคู่กัน เหมือนกัน หรืออยู่ประเภทเดียวกัน

1.2) การจัดประเภท (Classification) เป็นการฝึกฝนให้เด็กรู้จักสังเกตคุณสมบัติของสิ่งต่างๆว่ามีความแตกต่างหรือเหมือนกันจัดเป็นประเภทต่างๆได้

1.3) การเปรียบเทียบ (comparing) เด็กจะต้องมีการสืบเสาะและอาศัยความสัมพัทธ์ระหว่างของสองสิ่งหรือมากกว่า รู้จักคำศัพท์ เช่น ยาวกว่า สั้นกว่า เป็นต้น

1.4) การจัดลำดับ (Ordering) เป็นเพียงการจัดสิ่งของชุดหนึ่งๆตามคำสั่งหรือตามกฎ เช่น จัดบล็อก 5 แท่ง ที่มีความยาวไม่เท่ากัน ให้เรียงลำดับจากสูงไปต่ำ หรือจากสั้นไปยาว

2) การเรียงลำดับ ประกอบด้วย

2.1) การนับ (Counting) เป็นคณิตศาสตร์เกี่ยวกับตัวเลขอันดับแรกที่เด็กรู้จัก เป็นการนับอย่างมีความหมาย เช่น การนับตามลำดับตั้งแต่ 1 – 10 หรือมากกว่านั้น

2.2) จำนวน (Number) เป็นการให้เด็กรู้จักจำนวนที่เห็น หรือใช้อยู่ในชีวิตประจำวันให้เด็กเล่นเกี่ยวกับจำนวน ให้เด็กได้นับและคิดเองโดยครูเป็นผู้วางแผนจัดกิจกรรม อาจมีการเปรียบเทียบแทรกเข้าไปด้วย เช่น มากกว่า น้อยกว่า เป็นต้น

2.3) เซต (Set) เป็นการสอนเรื่องการจัดชุดอย่างง่าย ๆ จากสิ่งรอบตัว มีการเชื่อมโยงกับสภาพรวม เช่น รองเท้ากับถุงเท้า ถือว่าเป็นหนึ่งชุดหรือหนึ่งเซต ในห้องเรียนมีบุคคลหลายประเภท แยกได้ 3 เซต คือ เซตของครู เซตของเด็ก และเซตของพี่เลี้ยง เป็นต้น

2.4) เศษส่วน (Fraction) การเรียนรู้เรื่องเศษส่วนมักจะเริ่มเรียนในชั้นประถมศึกษาแต่ในระดับอนุบาลสามารถสอนได้โดยเน้นส่วนร่วมให้เด็กเห็นก่อน ให้เด็กลงมือปฏิบัติเพื่อให้เข้าใจความหมายและมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับครึ่งหนึ่งหรือเศษหนึ่งส่วนสอง

3) มิติสัมพันธ์ ประกอบด้วย

3.1) รูปทรงและเนื้อหา (Shape and space) ในกาเรียนรู้เรื่องรูปทรงและเนื้อหา นอกจากให้เด็กได้เรียนรู้เรื่องรูปทรงและเนื้อหาจากการเล่นปกติแล้ว ครูต้องจัดประสบการณ์ให้เด็กได้เรียนรู้เกี่ยวกับวงกลม สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยมจัตุรัส สี่เหลี่ยมผืนผ้า ความลึกตื้น กว้างและแคบ ให้แก่เด็กด้วย

3.2) การทำตามแบบหรือลวดลาย (Patterning) เป็นการพัฒนาให้เด็กจดจำรูปแบบหรือลวดลายและพัฒนาการจำแนกด้วยสายตา ให้เด็กฝึกสังเกต ฝึกทำตามแบบและต่อให้สมบูรณ์

4) ความสัมพันธ์เกี่ยวกับเวลา ประกอบด้วย

4.1) การวัด (Measurement) ให้รู้จักวัดความยาว ความสูงและระยะห่าง การชั่งน้ำหนัก การตวงและรู้จักการประเมินอย่างง่าย มักให้เด็กลงมือวัดด้วยตนเอง ก่อนที่จะให้เด็กรู้จักการวัด ควรให้เด็กได้ฝึกฝนการเปรียบเทียบและการจัดลำดับก่อน

4.2) เวลา (Time) ให้เด็กได้รู้จักเวลา เข้า สาย นาน เร็ว บ่าย ค่ำ การอ่านเวลาอย่างง่าย การหาความสัมพันธ์ระหว่างเวลาและกิจกรรมที่ปฏิบัติหรือเหตุการณ์ประจำวัน

5) การอนุรักษ์หรือการคงที่ด้านปริมาณ ประกอบด้วย

การอนุรักษ์หรือการคงที่ด้านปริมาณ (Conservation) เด็กที่มีอายุ 5 ปีขึ้นไป ครูอาจเริ่มสอนเรื่องการอนุรักษ์ได้โดยให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริง จุดมุ่งหมายของการสอน การอนุรักษ์คือต้องการให้เด็กมีความคิดรวบยอดเรื่องการอนุรักษ์เกี่ยวกับปริมาณของวัสดุที่ยังคงที่ แม้ว่าจะมีการย้ายที่หรือทำให้รูปร่างเปลี่ยนแปลง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2560) กล่าวถึง ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลไว้ว่าเป็นการส่งเสริมความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์เด็กปฐมวัย จำเป็นต้องได้รับการพัฒนาความคิดรวบยอดพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ (Early Mathematics concepts) เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมก่อนการเรียนรู้ในด้านความคิดรวบยอดซึ่งมีความซับซ้อน

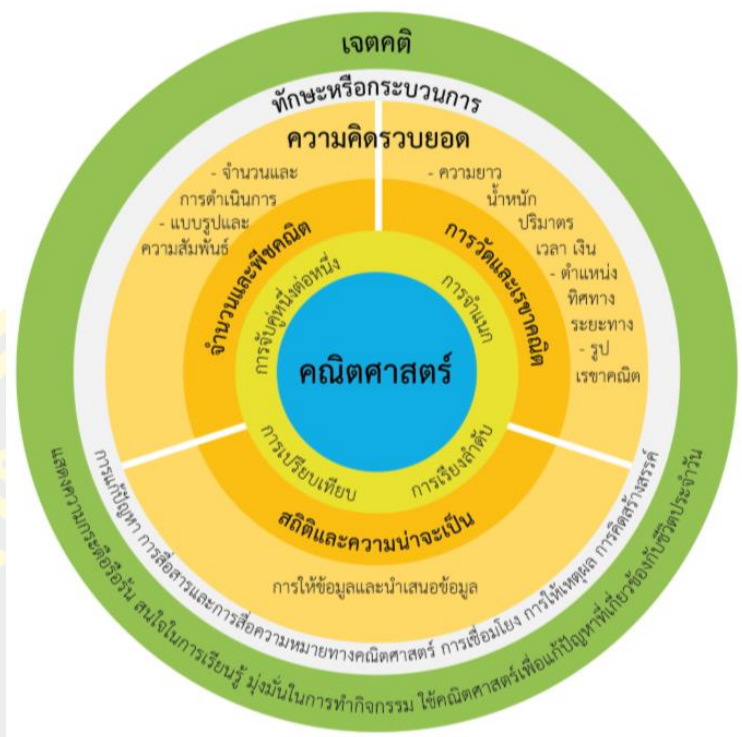
มากขึ้น ทั้งนี้ความคิดรวบยอดพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง การจำแนก การเปรียบเทียบ และการเรียงลำดับ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-one correspondence) เป็นการจับคู่กัน (Matching or Pairing) ในลักษณะความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-one relationship) ระหว่างสิ่งต่าง ๆ สองสิ่งหรือสองกลุ่ม ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญ ของจำนวนและการดำเนินการ โดยการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่งใช้ในการนับเพื่อบอกจำนวน ในลักษณะของการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่งระหว่างชื่อเรียกจำนวน (Number name) กับสิ่งที่ นับโดยนับเพียงครั้งเดียว ไม่นับ หากเด็กไม่มีพื้นฐานการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง เด็กจะไม่ สามารถนับเพื่อบอกจำนวนได้ถูกต้อง รวมไปถึงเป็นพื้นฐานที่ใช้ในการเปรียบเทียบ จำนวนระหว่างสิ่งต่าง ๆ สองกลุ่มเพื่อบอกปริมาณว่าเท่ากันหรือไม่เท่ากัน และกลุ่มใด มีจำนวน มากกว่าหรือน้อยกว่า โดยหากจับคู่สิ่งต่าง ๆ สองกลุ่มได้พอดีแสดงว่าสิ่งของ ในสองกลุ่มนั้น มีจำนวนเท่ากัน หากไม่พอดีแสดงว่ามีจำนวนไม่เท่ากัน และกลุ่มที่มีสิ่งของเหลืออยู่แสดงว่า มีจำนวนมากกว่าอีกกลุ่มหนึ่ง นอกจากนี้ ในการเรียงลำดับ จำนวนก็จำเป็นต้องอาศัยการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่งเพื่อบอกปริมาณที่เท่ากันหรือไม่เท่ากัน และกลุ่มใดมีจำนวนมากที่สุดหรือน้อยที่สุดอีกด้วย

2) การจำแนก (Classifying) เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ ที่มีลักษณะเหมือนกัน สัมพันธ์กัน หรือแตกต่างกัน เช่น สีรูปร่าง ขนาด หน้าที่การใช้งาน เหตุการณ์ โดยการ คัดแยกและจัดกลุ่มสิ่งต่าง ๆ อย่างสมเหตุสมผล การจำแนกช่วยพัฒนาการคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล และเป็นพื้นฐานที่สำคัญที่ใช้ในการจำแนกรูปเรขาคณิตการบอกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ใน ชีวิตประจำวันตามช่วงเวลา การสังเกต แบบรูปของสิ่งต่าง ๆ การรวมและการแยกและการนำเสนอ ข้อมูลในรูปแผนภูมิอย่างง่าย

3) การเปรียบเทียบ (Comparing) เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งต่าง ๆ สองสิ่งหรือ สองกลุ่มที่มีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกัน เช่น สี รูปร่าง ขนาด รวมไปถึงการหาความสัมพันธ์ ระหว่างปริมาณของสิ่งต่าง ๆ สองกลุ่มโดยอาศัยการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่งเพื่อบอกปริมาณว่าเท่ากัน ไม่เท่ากันมากกว่าหรือน้อยกว่า การเปรียบเทียบ เป็นพื้นฐานที่สำคัญที่ใช้ในการวัด การชั่ง การตวง การเปรียบเทียบจำนวนของสิ่งต่าง ๆ การสังเกตแบบรูปของสิ่งต่าง ๆ และการนำเสนอข้อมูลในรูป แผนภูมิอย่างง่าย

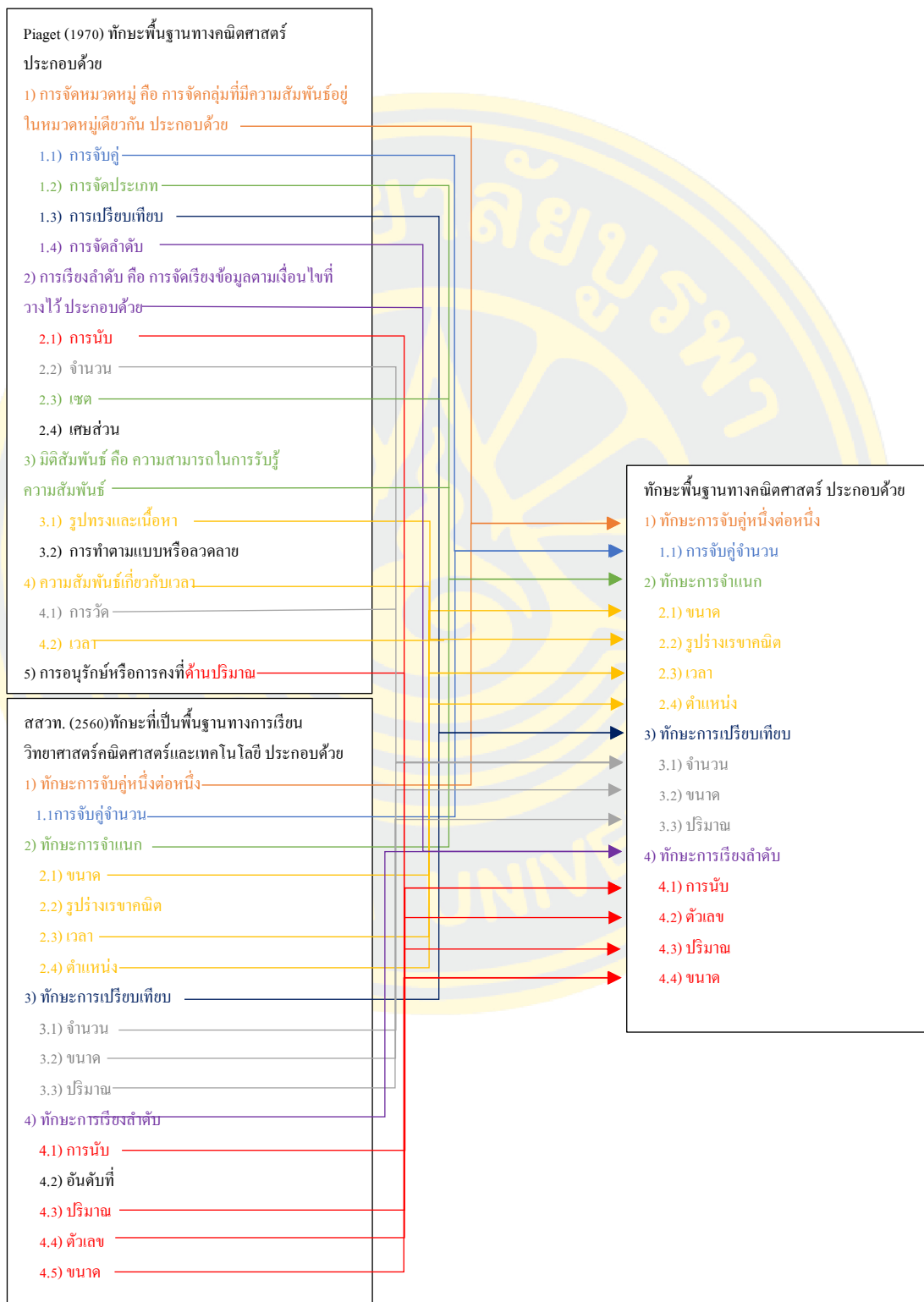
4) การเรียงลำดับ (Ordering, Seriation) เป็นการหาความสัมพันธ์ ของสิ่งต่าง ๆ มากกว่า สองสิ่งหรือสองกลุ่มขึ้นไปที่มีลักษณะร่วมกัน เช่น ขนาด ปริมาณ แล้วนำมาจัดเรียงโดยมีจุดเริ่มต้น และทิศทาง การเรียงลำดับเป็นพื้นฐานที่สำคัญที่ใช้ ในการวัดสิ่งต่าง ๆ การเรียงลำดับกิจกรรมหรือ เหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน ตามช่วงเวลา การเรียงลำดับจำนวนของสิ่งต่าง ๆ การสังเกตแบบรูป ของสิ่งต่าง ๆ และการนำเสนอ ข้อมูลในรูปแผนภูมิอย่างง่าย



ภาพที่ 3 สิ่งที่ได้กลุ่มวิจัยควรรู้ในคณิตศาสตร์

(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี , 2563)

จากการศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลได้ดังนี้



ภาพที่ 4 การสังเคราะห์ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล

จากการสังเคราะห์ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล หมายถึง ความสามารถเบื้องต้นทางคณิตศาสตร์ที่เกิดจากการเรียนรู้ฝึกปฏิบัติผ่านประสาทสัมผัสทั้งห้า เพื่อเตรียมความพร้อมก่อนการเรียนรู้ที่มีความซับซ้อนมากขึ้น และเป็นทักษะพื้นฐานที่เด็กวัยอนุบาลจำเป็นต้องใช้ในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล 4 ทักษะดังนี้ (1) ทักษะการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง (2) ทักษะการจำแนก (3) ทักษะการเปรียบเทียบ (4) ทักษะการเรียงลำดับ ผู้วิจัยได้สรุปความหมายของแต่ละประเภท ดังนี้

1) ทักษะการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง เป็นการจับคู่กัน (Matching or Pairing) ในลักษณะความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-one relationship) ระหว่างสิ่งต่าง ๆ สองสิ่งหรือสองกลุ่มประกอบด้วย

1.1) การจับคู่จำนวน หมายถึง การสังเกตจำนวนและจับคู่จำนวนของสิ่งต่าง ๆ ให้สัมพันธ์กับตัวเลข

2) ทักษะการจำแนก (Classifying) เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ ที่มีลักษณะเหมือนกัน สัมพันธ์กัน โดยการคัดแยกและจัดกลุ่มสิ่งต่าง ๆ อย่างสมเหตุสมผลประกอบด้วย

2.1) การจำแนกขนาด หมายถึง การคัดแยกและจัดกลุ่มสิ่งต่าง ๆ ตามขนาดที่เท่ากันอยู่กลุ่มเดียวกัน

2.2) การจำแนกรูปร่างเรขาคณิต หมายถึง การคัดแยกและจัดกลุ่มสิ่งต่าง ๆ ตามรูปร่างเรขาคณิตที่เหมือนกันอยู่กลุ่มเดียวกัน

2.3) การจำแนกเวลา หมายถึง การคัดแยกและจัดกลุ่มกิจกรรมที่ทำในเวลากลางวันเข้าด้วยกันและกิจกรรมที่ทำในเวลากลางคืนเข้าด้วยกัน

2.4) การจำแนกตำแหน่ง หมายถึง การบอกตำแหน่งที่อยู่ของสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ตำแหน่งเดียวกันอยู่กลุ่มเดียวกัน

3) ทักษะการเปรียบเทียบ (Comparing) เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งต่าง ๆ สองสิ่งหรือสองกลุ่มที่มีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกันโดยอาศัยการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่งเพื่อนำสิ่งต่าง ๆ ทั้งสองกลุ่มเทียบกัน ประกอบด้วย

3.1) การเปรียบเทียบจำนวน หมายถึง การบอกความแตกต่างของจำนวนของสิ่งของที่มีจำนวนมากกว่า น้อยกว่าหรือเท่ากับสิ่งของนั้น โดยอาศัยการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่งเพื่อนำสิ่งต่าง ๆ ทั้งสองกลุ่มเทียบกัน

3.2) การเปรียบเทียบขนาด หมายถึง การบอกความแตกต่างของขนาดของสิ่งของที่มีขนาดใหญ่กว่า เล็กกว่าหรือเท่ากับสิ่งของนั้น โดยอาศัยการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่งเพื่อนำสิ่งต่างๆ ทั้งสองกลุ่มเทียบกัน

3.3) การเปรียบเทียบปริมาณ หมายถึง การบอกความแตกต่างของปริมาณสิ่งของสองกลุ่มที่แต่ละกลุ่มมีจำนวนต่างกัน โดยอาศัยการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่งเพื่อนำสิ่งต่างๆ ทั้งสองกลุ่มเทียบกัน

4) ทักษะการเรียงลำดับ (Ordering, Seriation) เป็นการหาความสัมพันธ์ ของสิ่งต่าง ๆ มากกว่าสองสิ่งหรือสองกลุ่มขึ้นไปที่มีลักษณะร่วมกัน นำมาจัดเรียงโดยมีจุดเริ่มต้นและทิศทางประกอบด้วย

4.1) การนับ หมายถึง การนับเรียงลำดับปากเปล่า 1 ถึง 10 โดยไม่ข้ามจำนวนใดจำนวนหนึ่ง

4.2) การเรียงลำดับตัวเลข หมายถึง การจัดลำดับตัวเลขที่แสดงจำนวนของสิ่งต่างๆ ตั้งแต่ 1 ถึง 5

4.3) การเรียงลำดับปริมาณ หมายถึง การจัดลำดับปริมาณของสิ่งต่างๆ สามกลุ่มแสดงปริมาณ มากกว่า น้อยกว่าหรือเท่ากับ

4.4) การเรียงลำดับขนาด หมายถึง การจัดลำดับขนาดของสิ่งต่างๆ สามกลุ่มเพื่อแสดงขนาดใหญ่กว่า เล็กกว่าหรือเท่ากับ

หลักในการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล

กันยา ลุมพิกานนท์ (2553) กล่าวว่าในการจัดประสบการณ์ด้านคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล ควรเป็นการจัดประสบการณ์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงด้วยการใช้สื่อเป็นของจริงให้มากที่สุด ใช้สื่อที่อยู่ใกล้ตัวเด็กก่อนให้เด็กรู้ค่าความหมายมากกว่าให้จำ โดยให้เด็กได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง คิดตัดสินใจด้วยตนเองจากการศึกษาค้นคว้าที่ได้ลงมือกระทำ

สาขาคณิตศาสตร์ประถมศึกษา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2553) กล่าวว่า การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ตามกรอบมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์อนุบาลตามหลักสูตรการศึกษาอนุบาล พุทธศักราช 2546 สถานศึกษาหรือสถานพัฒนาเด็กวัยอนุบาลจะต้องพัฒนา ส่งเสริมให้เด็กมีความรู้ ความสามารถ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามมาตรฐานการเรียนรู้ ดังนั้นครูผู้สอนจำเป็นต้องศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และสาระสำคัญทางคณิตศาสตร์ ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้สำหรับเด็กอนุบาล ครูผู้สอนต้องยึดเด็กเป็นสำคัญการจัดการเรียนรู้ที่ยึดเด็กเป็นสำคัญควรเป็นการเรียนรู้ โดยให้เด็กมีส่วนร่วม ร่วมคิด ร่วมทำ ครูผู้สอนควรคำนึงถึงความ

สนใจและความแตกต่างระหว่างบุคคลของเด็กแต่ละคน การจัดประสบการณ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ควรเริ่มต้นจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมใกล้ตัวเด็ก เด็กสามารถสัมผัสจับต้องได้ โดยครูผู้สอนต้องยึดเด็กเป็นสำคัญ โดยให้เด็กได้มีส่วนร่วมในการคิด การลงมือทำ มีการจัดการเรียนรู้ทั้งในห้องเรียน นอกห้องเรียน บริเวณโรงเรียนหรือชุมชนตามบริบทของโรงเรียน

วิจิตตรา จันทศิริ (2559) กล่าวว่า หลักการในการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลนั้น มีดังนี้ สอนให้สอดคล้องกับพัฒนาการและชีวิตประจำวันของเด็ก เปิดโอกาสให้เด็กมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมงานให้มากที่สุด ให้เด็กได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรงด้วยการลงมือปฏิบัติจริงจากกิจกรรมที่ง่ายไปหายาก จนสามารถค้นพบและสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยกิจกรรมและสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายและมีความเป็นรูปธรรม ครูมีบทบาทในการจัดสภาพแวดล้อมและบรรยากาศการเรียนรู้ที่ผ่อนคลาย เป็นกันเองไม่เคร่งเครียด โดยมีการวางแผนอย่างเป็นขั้นตอนและชัดเจนเริ่มจากง่ายไปหายาก จากวัสดุของจริงไปสู่สัญลักษณ์เป็นลำดับต่อเนื่องกันไป

จากหลักในการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลดังกล่าวสรุปได้ว่า หลักในการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลเป็นการจัดประสบการณ์โดยเด็กเรียนรู้จากชีวิตประจำวัน เด็กได้ค้นคว้าสิ่งต่างๆที่เกิดจากความสนใจและเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติภายใต้บรรยากาศที่เป็นมิตรและผ่อนคลาย ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้นำหลักในการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลไปใช้ในการออกแบบแผนการจัดประสบการณ์เรียนรู้ให้เหมาะสมกับเด็กวัยอนุบาล

แนวทางการประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560) กล่าวถึงแนวทางการประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลของสถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โครงสร้างองค์ประกอบ ตัวชี้วัด พฤติกรรมการประเมินพัฒนาการทางสติปัญญาด้านทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลอายุ 3 – 4 ปี ดังนี้

ตารางที่ 3 โครงสร้างองค์ประกอบ ตัวชี้วัด พฤติกรรมการประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ของเด็กวัยอนุบาล

องค์ประกอบของ ทักษะพื้นฐานทาง คณิตศาสตร์	ตัวชี้วัด	พฤติกรรมที่ประเมิน อายุ 3-4 ปี
ทักษะการจับคู่หนึ่ง ต่อหนึ่ง - การจับคู่จำนวน	- การบอกจำนวนสิ่งต่างๆสามารถทำได้โดยการนับ	- แสดงจำนวนสิ่งต่างๆตามจำนวนที่กำหนดให้ ตั้งแต่ 1 ถึง 5
ทักษะการจำแนก - รูปร่างเรขาคณิต - เวลา - ตำแหน่ง	รูปร่างเรขาคณิต - การจำแนกทรงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอกและกรวยโดยใช้การพิจารณารูปร่าง - การจำแนกวงกลม รูปสี่เหลี่ยม รูปสามเหลี่ยมใช้วิธีพิจารณารูปร่างและขอบของรูป เวลา - จำแนกเวลาเป็น 2 ช่วงใหญ่ๆ คือ กลางวันและกลางคืน ตำแหน่ง - จำแนกตำแหน่งบน-ล่าง ใต้-ใน หน้า-หลังด้วยคำที่ใช้บอกตำแหน่งของสิ่งต่างๆ	รูปร่างเรขาคณิต - การจำแนกทรงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก - การระบุสิ่งต่างๆในชีวิตประจำวันที่เหมือนหรือคล้ายทรงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก เวลา - บอกกิจกรรมหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นตามช่วงเวลากลางวัน-กลางคืน ก่อน-หลังและใช้คำ กลางวัน-กลางคืนเพื่อระบุช่วงเวลาของกิจกรรมหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นตำแหน่ง - บอกตำแหน่งของสิ่งต่างๆโดยใช้คำข้างบน ข้างล่าง ข้างใต้ ข้างใน ข้างนอก ข้างๆ
ทักษะการ เปรียบเทียบ - จำนวน - ขนาด - รูปร่างเรขาคณิต - ปริมาณ	จำนวน - การเปรียบเทียบจำนวนของสิ่งต่างๆสองกลุ่มสามารถทำได้โดยการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง ขนาดและรูปร่างเรขาคณิต - แบบรูปของสิ่งต่างๆเป็นชุดของสิ่งต่างๆที่มีความสัมพันธ์กันในลักษณะของรูปร่าง ขนาด สี ท่าทางหรือเสียงอย่างใดอย่างหนึ่ง ปริมาณ - การเปรียบเทียบสองจำนวนเมื่อนำมาเปรียบเทียบกันจะเท่ากัน มากกว่ากัน	จำนวน - การเปรียบเทียบจำนวนของสิ่งต่างๆสองกลุ่มที่มีแต่ละกลุ่มมีจำนวนไม่เกิน 5 ว่ามีจำนวนเท่ากันหรือไม่เท่ากันโดยใช้การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง ขนาดและรูปร่างเรขาคณิต - การแสดงแบบรูปของสิ่งต่างๆให้เหมือนกับแบบรูปที่กำหนด - การเปรียบเทียบขนาดความยาว ความสูงของสิ่งต่างๆ 2 สิ่งโดยใช้คำว่ายาวกว่า-สั้นกว่า สูงกว่า-เตี้ยกว่า ต่ำกว่า ยาวเท่ากัน สูงเท่ากัน ปริมาณ

องค์ประกอบของ ทักษะพื้นฐานทาง คณิตศาสตร์	ตัวชี้วัด	พฤติกรรมที่ประเมิน อายุ 3-4 ปี
	หรือน้อยกว่ากันอย่างไรอย่างหนึ่ง เพียงอย่างเดียว	- บอกได้ว่าเมื่อนำสิ่งต่างๆสองกลุ่มรวมกันจะมี จำนวนของสิ่งต่างๆมากขึ้น - บอกได้ว่าเมื่อนำสิ่งต่างๆออกจากกลุ่มจำนวน สิ่งต่างๆในกลุ่ม
ทักษะการเรียงลำดับ	การนับและตัวเลข	การนับและตัวเลข
- การนับ	- การนับปากเปล่าต้องเรียงลำดับโดย ไม่ข้าม	- การนับปากเปล่าจาก 1 ถึง 10 ตามลำดับ
- ตัวเลข		- การบอกจำนวนของสิ่งต่างๆไม่เกิน 5 สิ่งโดย การนับ
- ปริมาณ	- การบอกจำนวนของสิ่งต่างๆสามารถ ทำได้โดยการนับ	ปริมาณและขนาด
- ขนาด	ปริมาณและขนาด	- การเปรียบเทียบน้ำหนักของสิ่งต่างๆ 2 สิ่งโดย ใช้ว่า เบากว่า หนักกว่า หรือเท่ากัน
	- การเรียงลำดับขนาดความยาว ความ สูงอาจเรียงลำดับจากน้อยไปมากหรือ มากไปน้อย	- การเปรียบเทียบน้ำหนักของสิ่งต่างๆ 2 สิ่งโดย ใช้คำว่า หนักกว่า เบากว่า หนักเท่ากัน
	- การเรียงลำดับน้ำหนักของสิ่งต่างๆ อาจเรียงจากน้อยไปมากหรือมากไป น้อย	

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวัฏจักรการเรียนรู้

พิทยะภักดิ์ (2556) จากการศึกษางานวิจัยเรื่องการพัฒนาความสามารถในการคิด
แก้ปัญหาและจิตวิทยาศาสตร์ของเด็กอนุบาลที่ได้รับการจัดประสบการณ์ด้วยการสืบเสาะหาความรู้
แบบ 5 E พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเด็กอนุบาลชาย – หญิง อายุระหว่าง 5 – 6 ปี ที่กำลังอยู่
ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ตัวแปรที่
ใช้ในการวิจัยตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดประสบการณ์ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ตัว
แปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและจิตวิทยาศาสตร์ 3 ด้าน ประกอบด้วย ความ
สนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ดำเนินการจัดประสบการณ์
8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน ในช่วงกิจกรรมเสริมประสบการณ์ วันละ 45 นาที ตั้งแต่วันที่
4 พฤศจิกายน พ.ศ.2556 ถึงวันที่ 27 ธันวาคม พ.ศ.2556 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1. แผนการจัด
ประสบการณ์ด้วยการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E จำนวน 8 แผน 2. แบบทดสอบวัดความสามารถใน

การคิดแก้ปัญหาของเด็กอนุบาล 3. แบบสังเกตพฤติกรรมตามคุณลักษณะของจิตวิทยาศาสตร์ สรุปผลการวิจัย 1. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของเด็กอนุบาลชั้นอนุบาลปีที่ 2 หลัง การจัดประสบการณ์ด้วยการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 80 พบว่าสูงกว่าเกณฑ์คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้ โดยมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของผู้อื่นสูงกว่า ปัญหาของตนเองที่ไม่เกี่ยวข้องกับผู้อื่น 2. จิตวิทยาศาสตร์ของเด็กอนุบาลหลังได้รับการจัดประสบการณ์ด้วยการสืบเสาะหาความรู้ แบบ 5E ได้แก่ ด้านความสนใจใฝ่รู้ ด้านความรับผิดชอบและด้านความซื่อสัตย์ พบว่า มีคะแนน เฉลี่ยอยู่ในระดับดีเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านความซื่อสัตย์มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมา คือด้านความรับผิดชอบและด้านความสนใจใฝ่รู้ ซึ่งยอมรับสมมติฐาน การวิจัยที่กำหนดไว้

ภัสราไพ จ้อยเจริญ (2556) ได้ศึกษาผลการจัดประสบการณ์โดยบูรณาการวัฏจักรการเรียนรู้กับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นอกห้องเรียนที่มีต่อความสนใจใฝ่รู้ของเด็กอนุบาล การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาความสนใจใฝ่รู้ด้านความอยากรู้อยากเห็น ด้านการ แสวงหาความรู้ และด้านความพอใจในการเรียนรู้ของเด็กอนุบาลที่ได้รับการจัดประสบการณ์โดยบูรณา การวัฏจักรการเรียนรู้กับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นอกห้องเรียน 2) เพื่อศึกษาความสนใจใฝ่รู้ด้านความ อยากรู้อยากเห็น ด้านการแสวงหาความรู้ และด้านความพอใจในการเรียนรู้ของเด็กอนุบาลที่ได้รับการ จัดประสบการณ์โดยการบูรณาการวัฏจักรการเรียนรู้กับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นอกห้องเรียนและการ จัด ประสบการณ์วิทยาศาสตร์แบบปกติ ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือ เด็กชั้นอนุบาลปีที่ 3 ปี การศึกษา 2556 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์สังกัด สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา จำนวน 50 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 25 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 25 คน กลุ่มทดลอง ได้รับการจัดประสบการณ์โดยบูรณาการวัฏจักรการ เรียนรู้กับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นอกห้องเรียน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ตระหนักรู้สู่ ปัญหา ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นพบ ขั้นที่ 3 สร้าง คำอธิบายและได้คำตอบ ขั้นที่ 4 นำไปใช้ และขั้นที่ 5 ประเมินผล ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการจัด ประสบการณ์วิทยาศาสตร์แบบปกติ ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง 10 สัปดาห์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบประเมินความสนใจใฝ่รู้ของเด็กอนุบาล วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที่ ผลการวิจัย พบว่าหลัง ทดลอง กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนนความสนใจใฝ่รู้ด้านความอยากรู้อยากเห็น ด้าน การแสวงหา ความรู้ และด้านความพอใจในการเรียนรู้สูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หลังทดลอง กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนนความสนใจใฝ่รู้ด้านความอยากรู้อยากเห็น ด้าน การ

แสวงหาความรู้ และด้านความพอใจในการเรียนรู้สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ชัยญ์ญ์ เอี่ยมเผ่าจีน (2556) ได้ศึกษาการพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง โครงสร้าง บทบาท สิทธิหน้าที่ของสมาชิกในครอบครัวและโรงเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7E การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ เรื่อง โครงสร้าง บทบาท สิทธิหน้าที่ ของสมาชิกในครอบครัวและโรงเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7E, 2) เปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ เรื่อง โครงสร้าง บทบาท สิทธิหน้าที่ ของสมาชิกในครอบครัวและโรงเรียน ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7E ของ นักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และ 3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักร การเรียนรู้ 7E กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบำรุงวิทยา จำนวน 18 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ใช้แผนการทดลองแบบหนึ่งกลุ่มทดสอบก่อน-หลัง (One-Group PretestPosttest Design) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้วัฏจักรการเรียนรู้ 7E 2) แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ เรื่องโครงสร้าง บทบาทสิทธิ หน้าที่ของสมาชิกในครอบครัวและโรงเรียน 3) แบบทดสอบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ และ 4) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7E การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าร้อยละ (%) ค่าเฉลี่ย (X) ค่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่า t-test แบบ Dependent ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการเรียนรู้เรื่องโครงสร้าง บทบาท สิทธิ หน้าที่ของสมาชิกในครอบครัวและ โรงเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 E สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่องโครงสร้าง บทบาท สิทธิ หน้าที่ ของสมาชิกในครอบครัวและโรงเรียนมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 E อยู่ในระดับเห็นด้วยมาก

Ergul et al. (2011) จากการศึกษาวิจัยเรื่องผลของการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้การสืบสอบเป็นฐานที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5, 6 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2 ในประเทศตุรกี จำนวนทั้งหมด 241 คน มีวัตถุประสงค์ในการเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลัง ทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระดับพื้นฐานสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5, 6 (Basic Science Process Skill Test) แบบทดสอบทักษะกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์ระดับสูงสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2 Integrated Science Process Skill Test) และแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Science Attitude Scale) สำหรับนักเรียนทุกระดับชั้น ผลการศึกษาพบว่า เด็กที่ได้รับการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้การ สืบสอบเป็นฐานมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์เพิ่มสูงขึ้นกว่าเด็กที่ ได้รับการสอนวิทยาศาสตร์แบบ ปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Cahyarini et al. (2016) จากการศึกษาวิจัยเรื่องผลของการจัดประสบการณ์ตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E ที่มีผลต่อทักษะการคิดเชิงวิจารณ์ญาณ โดยแบบกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มปกติ กลุ่มทดลองใช้การสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E ร่วมกับการใช้ SSI สมมติฐานของงานวิจัยนี้คือ มีการทดสอบสมมติฐาน โดยใช้ One Way ANOVA จากผลการวิจัยเราสามารถสรุปว่าแบบจำลองการเรียนการสอน LC + SSI มีผลต่อทักษะการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของนักเรียน กรด – เบส วัสดุ ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของนักเรียนสามารถได้รับการสอน โดยใช้แบบจำลองการสอน LC 5-SSI ($x = 74,95$) ซึ่งสูงกว่ารุ่นการสอน LC 5E ($x = 74,17$) หรือ แบบธรรมชาติวิธีการ ($x = 68,96$)

Abdi (2014) จากการศึกษาวิจัยเรื่องผลของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีผลต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์วัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการจัดกิจกรรมของกลุ่มทดลองและกลุ่มปกติ โดยกลุ่มปกติใช้วิธีการสอนแบบดั้งเดิมและกลุ่มทดลองใช้วิธีการสอน โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะ 5E ใช้เวลาในการทดลอง 8 สัปดาห์เพื่อตรวจสอบประสิทธิผลของวิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะนั้นการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมการทดสอบความสำเร็จเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ซึ่งประกอบด้วยรายการ 30 รายการที่ได้รับการจัดการก่อนการทดสอบและหลังการทดสอบให้กับนักเรียนทั้งในการทดลองและการควบคุมกลุ่ม สำหรับการวิเคราะห์ทางสถิติ การวิเคราะห์ของใช้ความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับคำแนะนำจากการเรียนรู้แบบสืบเสาะได้รับคะแนนสูงกว่าคะแนนที่ได้รับได้รับคำสั่งผ่านวิธีการแบบดั้งเดิม

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ พบว่า การจัดการเรียนรู้ตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) สามารถใช้พัฒนาทักษะของเด็กให้มีคุณภาพ สำหรับงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยนำไปใช้ในการสร้างแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดเพื่อศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กก่อนและหลังการใช้แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดและเพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กก่อนและหลังการใช้แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคำถามปลายเปิด

ณัฐกร ธนอมตน (2537) ผลของการใช้คำถามปลายเปิดแบบเร้าที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของเด็กอนุบาล การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้คำถามปลายเปิดแบบเร้าที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของเด็กอนุบาล ผลการวิจัยพบว่า (1) ความคิดสร้างสรรค์ของเด็กอนุบาลกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์โดยใช้คำถามปลายเปิดแบบเร้าสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์โดยใช้การสอน ตามแผนการจัดประสบการณ์ชั้นเด็กเล็ก สังกัดกรุงเทพมหานคร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (2) ความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่ม ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออของเด็กอนุบาลกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์โดยใช้คำถามปลายเปิดแบบเร้าสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์โดยใช้การสอน ตามแผนการจัดประสบการณ์ชั้นเด็กเล็ก สังกัดกรุงเทพมหานคร อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (3) การพัฒนาทางความคิดสร้างสรรค์ของเด็กอนุบาลที่ได้รับการจัดประสบการณ์ โดยใช้คำถามปลายเปิดแบบเร้าหลังการทดลองสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (4) การพัฒนาทางความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่ม ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออของเด็กอนุบาลที่ได้รับการจัดประสบการณ์ โดยใช้คำถามปลายเปิดแบบเร้าหลังการทดลองสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ธีรนุช แสนหาญ (2550) การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ให้แก่นักเรียนชั้นอนุบาล เป็นสิ่งสำคัญเพราะเด็กวัยนี้เป็นระยะที่ใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นส่วนใหญ่ ดังนั้นผู้ศึกษาค้นคว้าจึงได้พัฒนาแผนการจัดประสบการณ์การเล่นประกอบคำถามปลายเปิดที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โดยมีความมุ่งหมายเพื่อ (1) พัฒนาแผนการจัดประสบการณ์การเล่นประกอบคำถามปลายเปิด ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) หาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดประสบการณ์การเล่นประกอบคำถามปลายเปิด ชั้นอนุบาลปีที่ 2 (3) เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ก่อนและหลังรับการจัดประสบการณ์การเล่นประกอบคำถามปลายเปิด กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า คือ นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนอุดมพัฒนัพนิกส์อุปถัมภ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่นเขต 4 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า คือแผนการจัดประสบการณ์ จำนวน 12 แผน และแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยภาษาจำนวน 2 ฉบับ ฉบับที่ 1 มีค่าความยากเท่ากับ 0.54-0.77 ค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.20-0.48 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.83 และฉบับที่ 2 มีค่าความยากเท่ากับ 0.58-0.74 ค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.20-0.43 และมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.87 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน คือ t-test (Dependent Samples)

ผลการศึกษาค้นคว้าปรากฏดังนี้ 1. ประสิทธิภาพของแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ประกอบคำถามปลายเปิดชั้นอนุบาลปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 91.02/84.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80 (2) ดังนั้นประสิทธิผลของแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ประกอบคำถามปลายเปิดชั้นอนุบาลปีที่ 2 เท่ากับ 0.8395 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนด้านความคิดสร้างสรรค์ คิดเป็นร้อยละ 83.95

บุตรแก้ว (2557) ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบคำถามปลายเปิดที่มีต่อความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านการวิเคราะห์ข้อมูลของเด็กอนุบาล การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบคำถามปลายเปิด ที่มีต่อความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านการวิเคราะห์ข้อมูลของเด็กอนุบาล กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กอนุบาลชาย-หญิงอายุ 5 - 6 ปีศึกษาอยู่ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนบ้านหนองผือโป่งคำ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 4 จำนวน 1 ห้องเรียน 15 คน ได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม การวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลองแบบกลุ่มเดียว เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบคำถามปลายเปิด แบบทดสอบเชิงปฏิบัติการเพื่อวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านการวิเคราะห์ข้อมูล และแบบบันทึกพฤติกรรม สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (Dependent-test) ผลการวิจัย พบว่าความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านการวิเคราะห์ข้อมูลของเด็กอนุบาลหลังการจัดกิจกรรมสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบคำถามปลายเปิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Aguirre (1996) จากการศึกษาวิจัยเรื่องผลของการใช้คำถามปลายเปิดในภาษาสเปนที่มีต่อความสามารถในเชิงลึกด้านวิทยาศาสตร์และการใช้ศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ พบว่า มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการสอนตามแนวคิดการพัฒนากิจการคิดเชิงลึกและการใช้คำถามปลายเปิดที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านวิทยาศาสตร์และการใช้ศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ และเพื่อเปรียบเทียบกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติและการจัดการเรียนการสอนโดยใช้คำถามปลายเปิดและการคิดเชิงลึก กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยในครั้งนี้คือ นักเรียน LEP ที่ถนัดภาษาสเปน 21 คน และครูผู้สอนที่ถนัดภาษาสเปน สถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ ANOVA สรุปผลการวิจัย ผู้เรียนที่ได้รับกระบวนการคิดเชิงลึกและการใช้คำถามปลายเปิดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และมีการใช้ศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Chorney (1998) ได้ศึกษาผลการใช้คำถามปลายเปิดในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ กลุ่มที่ใช้ในการศึกษาคือ นักเรียนเกรด 10 ที่ British Columbia โดยได้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงปฏิบัติการที่ เก็บ

รวบรวมข้อมูลจากการบันทึกเทป การเขียนของนักเรียน และการสังเกตการมีปฏิสัมพันธ์ ระหว่างครูกับนักเรียนที่มีต่อการใช้คำถามปลายเปิดเป็นระยะเวลา 4 เดือน ผลการวิจัยพบว่า การใช้คำถามปลายเปิดส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาดีขึ้น และยังส่งเสริมให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า การใช้คำถามปลายเปิด สามารถใช้กระตุ้นให้เด็กเกิดการเรียนรู้ สำหรับงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยนำไปใช้ในการสร้างแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดเพื่อศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กก่อนและหลังการใช้แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดและเพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กก่อนและหลังการใช้แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

กลมรัตน์ กลมสุทธิ (2555) ได้ศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กก่อนและหลังที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรี โดยมีความมุ่งหมายเพื่อ 1) เพื่อศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กก่อนและหลังที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรี 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กก่อนและหลังที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรี กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นเด็กชั้นอนุบาล 2 โรงเรียนพระแม่มาลี กรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 12 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง จากห้องเรียนที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรี ห้องมอนเตสซอรี 1 ผลการวิจัยพบว่าทักษะทางคณิตศาสตร์ของเด็กก่อนและหลังได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอรีสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 ทั้งโดยรวมด้านต่างๆ ประกอบด้วยด้านจำแนก การเรียงลำดับ และการนับ

วิจิตรา จันทรศิริ (2559) ได้ศึกษาการพัฒนา รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กก่อนและหลังอนุบาล 2 โรงเรียนวัดระเบาะไฟ จำนวน 35 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง สรุปผลได้ดังนี้ 1) รูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กก่อนและหลังผู้เข้าร่วม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.75-4.25 โดยรูปแบบการสอนมี 6 ขั้น ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผน ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติกิจกรรม ขั้นที่ 4 ขั้นทบทวน ขั้นที่ 5 ขั้นนำเสนอ ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล

การเรียนรู้ 2) ผลการเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กก่อนเรียน หลังเรียน ของเด็กอนุบาลที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน พบว่า เด็กอนุบาลมี ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 3) ผล การศึกษาเจตคติของเด็กอนุบาลที่มีต่อการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานปฏิบัติ กิจกรรมของเด็กอนุบาลที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน พบว่า เด็กอนุบาลมีเจตคติที่ดี ต่อการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานอยู่ในระดับมาก

รุ่งอรุณ แสงหล้า (2560) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ของเด็กอนุบาลโดยใช้การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามรูปแบบพหุปัญญา ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ แผนที่ 1 เรื่อง ผลไม้ เท่ากับ 81.33/91.33 แผน ที่ 2 เรื่อง ของเล่นของใช้ เท่ากับ 80.67/93.33 แผนที่ 3 เรื่อง กลางวันกลางคืน เท่ากับ 81.33/93.33 แผนที่ 4 เรื่อง ต้นไม้ที่รัก เท่ากับ 81.33/93.33 แผนที่ 5 เรื่อง ผีเสื้อ เท่ากับ 81.33/ 93.33 ซึ่งสูงกว่า เกณฑ์ 80/80 ผลการเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กก่อนเรียนและหลังการจัด ประสบการณ์การเรียนรู้ตามรูปแบบพหุปัญญามีค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยหลัง เรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 83.87 และก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 43.07 และทำให้พฤติกรรม การเรียนรู้ของเด็กอนุบาลที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามรูปแบบพหุปัญญาทั้ง 3 ด้าน โดยภาพรวมอยู่ในระดับสูง ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยที่ตั้งไว้

ณัฐฐา มหาสุคนธ์ (2561) ได้ทำการวิจัยการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดไฮสโคปเพื่อ พัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นอนุบาลชั้นปีที่ 1 พบว่า การศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนอนุบาลชั้น ปีที่ 1 ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยการจัดประสบการณ์แบบปกติ 2) เพื่อเปรียบเทียบด้านทักษะ พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนอนุบาลชั้นปีที่ 1 ก่อนเรียน และหลังเรียน ด้วยการ จัดประสบการณ์ตามแนวคิดไฮสโคป 3) เพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ สำหรับ นักเรียนอนุบาลชั้นปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดประสบการณ์ระหว่างการจัดประสบการณ์แบบไฮสโคป และการจัดประสบการณ์แบบปกติ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนอนุบาลชั้นปีที่ 1 โรงเรียนบุญคุ้ม ราษฎร์บำรุง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2560 เลือกโดยใช้วิธีการสุ่ม ได้จำนวน 70 คน ระยะเวลาการดำเนินงานวิจัยใช้ระยะเวลา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 แบบแผนการทดลองแบบ The randomized pretest - posttest control group design เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบไปด้วย 1) แผนการจัดการประสบการณ์ตามแนวคิด ไฮสโคป (High/scope) เรื่องคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน จำนวน 5 แผน 2) แผนการจัด ประสบการณ์แบบปกติ เรื่อง คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน จำนวน 5 แผน 3) แบบทดสอบเชิง

ปฏิบัติทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาล โดยแบบทดสอบจัดเป็นสถานการณ์ รวมทั้งหมด 20 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ทดสอบ สมมุติฐาน โดยใช้ t-test (Dependent Samples) และ t-test (Independent Samples) ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1) ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนอนุบาลชั้นปีที่ 1 ด้วยการจัดประสบการณ์แบบปกติ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 2) ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนอนุบาลชั้นปีที่ 1 ด้วยการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดไฮสโคป หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 3) ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนอนุบาลชั้นปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดไฮสโคป สูงกว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

สุนันทา ธรรมโชติ (2561) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลปีที่ 3 พบว่า การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อสร้างและพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลปีที่ 3 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลปีที่ 3 3) เพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลก่อนและหลังการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลปีที่ 3 4) เพื่อศึกษาเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลปีที่ 3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เด็กอนุบาลปีที่ 3/2 จำนวน 30 คน โรงเรียนเทศบาล ๑ (เอ็งเสียงสามัคคี) อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Selection) เครื่องมือที่ใช้วิจัยครั้งนี้ คือ แผนการจัดกิจกรรม แบบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และแบบวัดเจตคติขั้นตอนการดำเนินการวิจัย แบ่งเป็น 4 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การสร้างรูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ระยะที่ 2 การสร้างเครื่องมือประกอบการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ระยะที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL และระยะที่ 4 การทดสอบประสิทธิภาพรูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลปีที่ 3 โดยใช้นิทานร้อยแก้วหรือร้อยกรองง่าย ๆ ที่มีเนื้อหาสอดแทรกคณิตศาสตร์ไม่ซับซ้อน เข้าใจง่ายเกี่ยวข้องกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ใน 10 ทักษะ ผลการหาประสิทธิภาพ โดยทดลองใช้กับเด็กชั้นอนุบาลปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล ๑ (เอ็งเสียงสามัคคี) จำนวน 30 คน พบว่า ค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ (E1/E2)

เท่ากับ 81.56/89.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 ผลการเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลก่อนและหลังการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ PBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลปีที่ 3 พบว่า ก่อนเรียน มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 12.43 และหลังเรียนมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 17.90 ซึ่งคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบการทดสอบที (t - test) พบว่า ค่าที่ได้จากการคำนวณมีค่า เท่ากับ 26.34 สูงกว่าค่าที่จากตาราง แสดงว่าก่อนและหลังการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ PBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลปีที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4. ผลการศึกษาเจตคติต่อทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลก่อนและหลังการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบ PBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลปีที่ 3 พบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.59 และเมื่อพิจารณารายข้อ พบว่า ข้อที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ขณะที่ครูเล่านิทาน ฉันตั้งใจฟังและติดตามโดยไม่รู้สึกเบื่อหน่าย และการสอนของครูทำให้ฉันตื่นเต้นกับปัญหาที่ใหม่ ๆ ที่ท้าทาย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 ข้อที่มีค่าน้อยที่สุด คือ การสอนของครูทำให้ฉันได้มีโอกาสได้แสดงความคิดเห็น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40

Williams (2002) ได้ศึกษาการจำแนกงานที่สนับสนุนความคิดสร้างสรรค์ในวิชาคณิตศาสตร์ โดยสร้างเครื่องมือเพื่อศึกษาจำแนกศักยภาพของการทำงานหรือกิจกรรมในชั้นเรียน เพื่อแก้ไขและส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ศึกษาเปรียบเทียบจากนักเรียน 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีศักยภาพซ่อนเร้นอยู่ภายในและกลุ่มนักเรียนที่มีศักยภาพแสดงออกมาชัดเจน การวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือพบว่าได้เพิ่มศักยภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูให้กับนักเรียนที่มีศักยภาพซ่อนเร้นภายใน

David and Christopher (2010) ได้ทำการวิจัยเรื่องทักษะทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ของตัวเลขและการตรวจสอบโครงสร้างความสัมพันธ์ของทักษะของเด็กวัยอนุบาล พบว่า จุดประสงค์ในการวิจัยในครั้งนี้คือ เพื่อทดสอบและปรับแต่งโครงสร้างการนับความสัมพันธ์ของตัวเลข และการให้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์ สรุปผลการวิจัยการตรวจสอบโครงสร้างความสัมพันธ์ของทักษะของเด็กวัยอนุบาลส่งผลต่อทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย ความสัมพันธ์ของตัวเลขและการให้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์

Lusiana and Andari (2017) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนากระบวนการพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ตามรูปแบบการเรียนการสอนด้วยการคิดอย่างมีตรรกะ พบว่า การวิจัยในครั้งนี้มีจุดประสงค์ 1) เพื่อศึกษาพัฒนาการและผลของการพัฒนาทักษะพื้นฐานด้วยรูปแบบการเรียนการสอนด้วยการคิดอย่างมีตรรกะ 2) เพื่อศึกษาการตอบสนองของนักเรียนที่แสดงออกถึงทักษะพื้นฐาน

ทางคณิตศาสตร์ 3) เพื่อศึกษาการคิดเชิงตรรกะที่ใช้โครงสร้างแบบพื้นฐาน เครื่องมือและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ แบบทดสอบ แบบสอบถามและแบบสังเกต สรุปผลการวิจัย 1) รูปแบบการเรียนการสอนด้วยการคิดเชิงตรรกะส่งผลเชิงบวกต่อทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ 2) นักเรียนมีการตอบสนองเชิงบวกต่อการเรียนด้วยการคิดเชิงตรรกะ

Suryana (2017) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเรียนรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล พบว่า จุดประสงค์ของการวิจัยในครั้งนี้คือ การศึกษาการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และการสังเกต การใช้เหตุผลและการสื่อสารสำหรับเด็กวัยอนุบาล เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ แผนการจัดประสบการณ์การสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยการสอนแบบโครงการวิทยาศาสตร์สามารถพัฒนาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ตัวเลข รูปร่าง พื้นที่ การวัด และการประมาณค่าได้

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ทั้งงานวิจัยในประเทศและงานวิจัยต่างประเทศทำให้ผู้วิจัยได้เห็นความสำคัญของการส่งเสริมและพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล

การศึกษางานวิจัยในประเทศและต่างประเทศดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดประสบการณ์โดยวัฏจักรการเรียนรู้มีความเป็นไปได้ที่จะนำมาใช้ในการส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลให้สูงขึ้น โดยนำแนวทางการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) มากำหนดเป็นหน่วยบูรณาการให้สอดคล้องกับพัฒนาการอย่างสอดคล้องความสนใจของเด็ก และออกแบบการจัดประสบการณ์ในกิจกรรมเสริมประสบการณ์ ซึ่งเป็นกิจกรรมหลักที่ระบุไว้ในหลักสูตรการศึกษาปฐมวัยพุทธศักราช 2560 ซึ่งสามารถจำแนกกระยะของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ได้เป็น 7 ขั้นตอน อันจะนำไปสู่การส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ทั้ง 4 ทักษะ ได้แก่ 1) ทักษะการจำแนกประเภท 2) ทักษะการเปรียบเทียบ 3) ทักษะการจัดลำดับ 4) ทักษะการนับจำนวน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีจุดประสงค์ (1) เพื่อศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลก่อนและหลังการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด (2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลก่อนและหลังการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด (3) เพื่อศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด

ผู้วิจัยกำหนดวิธีการวิจัยดังนี้

1. การกำหนดกลุ่มเป้าหมายและการพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ
4. แบบแผนการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล
7. แผนการดำเนินงาน

การกำหนดกลุ่มเป้าหมายและการพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยกำหนดกลุ่มเป้าหมายและการพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยดังนี้

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย คือ เด็กวัยอนุบาล อายุระหว่าง 3 – 4 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนบ้านห้วยหิน ตำบลลาดกระโทง อำเภอสนามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาฉะเชิงเทรา เขต 2 จำนวน 1 ห้องเรียน 14 คน ซึ่งมีเกณฑ์ในการได้มาซึ่งกลุ่มเป้าหมาย คือ โรงเรียนให้ความร่วมมือในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้เนื่องจากบุคลากรมีความพร้อมในการดำเนินการวิจัย

การเลือกกลุ่มเป้าหมายและการพิทักษ์สิทธิกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีกระบวนการเลือกกลุ่มเป้าหมายและการพิทักษ์สิทธิกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. เกณฑ์การคัดเลือก

1) ผู้วิจัยเลือกกลุ่มเป้าหมาย คือ เด็กวัยอนุบาล อายุระหว่าง 3 – 4 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนบ้านห้วยหิน ตำบลลาดกระโทง อำเภอสยามชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาฉะเชิงเทรา เขต 2 และกำหนดให้สมาชิกในห้องเรียนดังกล่าวทั้งหมดจะเป็นเป้าหมายที่จะใช้ในการวิจัยต่อไป ทั้งนี้ผู้วิจัยคำนึงถึงความสมัครใจในการให้ความร่วมมือของโรงเรียนและผู้ปกครองของกลุ่มเป้าหมายเป็นหลัก

2) ผู้วิจัยดำเนินการประสานงานเพื่อขอความสมัครใจในการเข้าร่วมการวิจัยในระดับองค์กร โดยติดต่อชี้แจงชื่อโครงการวิจัย ชื่อผู้สอนและผู้เก็บข้อมูล วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย ห้องเรียนที่จะเป็นกลุ่มเป้าหมาย ขอบเขต วิธีการวิจัย พร้อมเอกสารจดหมายขอความอนุเคราะห์ในการทดลองและเก็บข้อมูล โครงร่างการวิจัย เครื่องมือในการวิจัย และอื่น ๆ ที่โรงเรียนร้องขอพร้อมทั้งการอธิบายข้อสงสัยต่าง ๆ ด้วยความเต็มใจเพื่อประกอบการตัดสินใจ และดำเนินการขออนุญาตทำการวิจัยไปยังผู้บริหารระดับโรงเรียนและระดับห้องเรียนตามลำดับ

3) ผู้วิจัยดำเนินการประสานงานกับบิดา/มารดา/ผู้ปกครอง/ผู้อนุบาลของเด็กวัยอนุบาลชั้นปีที่ 1 ที่จะเป็กลุ่มเป้าหมายเป็นรายบุคคลเพื่อขอความสมัครใจในการเข้าร่วมการวิจัย เนื่องจากกลุ่มเป้าหมายเป็นเด็กอนุบาล อายุต่ำกว่า 7 ปี จึงต้องให้บิดา/มารดา/ผู้ปกครอง/ผู้อนุบาลให้ความยินยอมแทน โดยผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

3.1) ผู้วิจัยชี้แจงข้อมูลเกี่ยวกับชื่อโครงการวิจัย ชื่อผู้สอนและผู้เก็บข้อมูล วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย วิธีการวิจัย ประโยชน์ที่เด็ก ๆ จะได้รับ ประกอบเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย (AF-06-02) (ดังแนบในภาคผนวก ข) พร้อมทั้งการอธิบายข้อสงสัยต่าง ๆ ด้วยความเต็มใจเป็นรายบุคคลเพื่อประกอบการตัดสินใจ

3.2) ผู้วิจัยชี้แจงให้ทราบว่า การเข้าร่วมหรือไม่เข้าร่วมโครงการวิจัยนี้จะไม่มีผลได้ผลเสียต่อการปฏิบัติกิจกรรมประจำวันและการเรียนรู้ของเด็กแต่อย่างใด หากบิดา/มารดา/ผู้ปกครอง/ผู้อนุบาล/เด็กไม่เต็มใจหรือไม่ประสงค์จะเข้าร่วมโครงการวิจัยก็สามารถปฏิเสธไม่เข้าร่วมโครงการวิจัยได้

3.3) ผู้วิจัยชี้แจงเกี่ยวกับเกณฑ์การคัดออก คือ บิดา/มารดา/ผู้ปกครอง/ผู้อนุบาล/เด็กสามารถถอนตัวจากการเข้าร่วมโครงการวิจัยได้ตลอดเวลาโดยแจ้งให้ครูประจำชั้นทราบ

3.4) บิดา/มารดา/ผู้ปกครอง/ผู้อนุบาลลงนามในเอกสารแสดงความยินยอมของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย สำหรับผู้ที่มีอายุต่ำกว่า 7 ปี หรือผู้ไม่สามารถตัดสินใจได้ด้วยตนเอง ตามแบบฟอร์มของมหาวิทยาลัยบูรพา (AF-06-03) (ดัดแปลงในภาคผนวก ก)

2. เกณฑ์การคัดออก

1) ผู้ช่วยผู้วิจัย คือ ครูระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2 เป็นผู้ดำเนินการชี้แจงให้ทราบว่า การเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ เด็กผู้เข้าร่วมต้องมีระยะเวลาการร่วมกิจกรรมไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของช่วงเวลาการทดลองกิจกรรม ซึ่งคิดเป็นจำนวน 26 ครั้ง จาก 32 ครั้ง หากเด็กมีช่วงระยะเวลาการร่วมกิจกรรมน้อยกว่าร้อยละ 80 ผู้วิจัยสามารถถอนการเข้าร่วมโครงการวิจัยได้ พร้อมแจ้งให้บิดา/มารดา/ผู้ปกครอง/ผู้อนุบาล/เด็กทราบ

2) บิดา/มารดา/ผู้ปกครอง/ผู้อนุบาล/เด็ก แจ้งไม่ประสงค์เข้าร่วมโครงการวิจัยหรือขอถอนตัวจากการเข้าร่วมโครงการวิจัยโดยแจ้งให้ครูประจำชั้นทราบ และผู้วิจัยดำเนินการคัดออกและรายงานข้อมูลเฉพาะผู้ร่วมโครงการวิจัยที่เหลือเท่านั้น

3. การพิทักษ์สิทธิกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการพิทักษ์สิทธิเด็กวัยอนุบาลซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ตลอดการดำเนินโครงการ ซึ่งสามารถสรุปสาระสำคัญได้ ดังนี้

3.1 ผู้วิจัยคำนึงถึงถึงสิทธิของผู้เข้าร่วมการวิจัยเกี่ยวกับเกณฑ์การคัดออก คือ ผู้ปกครองของเด็กวัยอนุบาลสามารถบอกเลิกการเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ไม่ว่าด้วยเหตุผลใดก็ตาม ซึ่งจะไม่ส่งผลกระทบต่อเด็กวัยอนุบาลไม่ว่าจะเป็นการเรียนการสอนหรือผลการเรียน จากนั้นผู้วิจัยจึงจะพิจารณาคัดออกโดยรายงานกลุ่มเป้าหมายที่เหลือหรือทำการคัดเลือกกลุ่มเป้าหมายใหม่ตามเกณฑ์ที่กำหนด

3.2 ผู้วิจัยคำนึงถึงประโยชน์ของกลุ่มเป้าหมายโดยการเข้าร่วมหรือไม่เข้าร่วมโครงการวิจัยนี้จะไม่มีผลได้ผลเสียต่อการปฏิบัติกิจกรรมประจำวันและการเรียนรู้ของเด็กแต่อย่างใด หากบิดา/มารดา/ผู้ปกครอง/ผู้อนุบาล/เด็กไม่เต็มใจหรือไม่ประสงค์จะเข้าร่วมโครงการวิจัยก็สามารถปฏิเสธไม่เข้าร่วมโครงการวิจัยได้ทั้งนี้บิดา/มารดา/ผู้ปกครอง/ผู้อนุบาล/เด็กสามารถถอนตัวจากการเข้าร่วมโครงการวิจัยได้ตลอดเวลาโดยแจ้งให้ครูประจำชั้นทราบ เด็กวัยอนุบาลจะได้รับการพัฒนาตามมาตรฐานของหลักสูตรอย่างเท่าเทียมกัน

3.3 ผู้วิจัยต้องเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยเป็นความลับ เปิดเผยได้เฉพาะในรูปแบบการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นภาพรวม ในกรณีที่จำเป็นต้องเปิดเผยข้อมูลของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยต่อหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องหรือนำเสนอเป็นรายบุคคล ต้องได้รับอนุญาตจากผู้ปกครองของเด็กวัยอนุบาลที่เข้าร่วมการวิจัยก่อนทุกครั้ง

3.4 ผู้วิจัยต้องคำนึงถึงการสร้างความสัมพันธ์และความไว้วางใจแก่กลุ่มเป้าหมายตลอดการวิจัย ได้แก่ การสร้างความคุ้นเคยกับเด็กวัยอนุบาล การสื่อความปรารถนาดีและความเอื้ออาทรจากใจ การคำนึงถึงจริยธรรมและจรรยาบรรณในการวิจัย ผู้วิจัยจะเป็นนักฟังที่ดี ให้ความสำคัญรู้ลึกของกลุ่มเป้าหมายเพื่อการตอบสนองที่เหมาะสม คำนึงถึงความเป็นมนุษย์ในภาวะอัตวิสัย ย้ำให้ทราบถึงความเคร่งครัดของการพิทักษ์สิทธิ์และการรักษาความลับแก่ผู้ปกครอง เพื่อให้ผู้ปกครองรู้สึกอิสระ ปลอดภัย ไว้วางใจ มีความเชื่อถือในตัวผู้วิจัย และยินดีตอบข้อสงสัยแก่ผู้ปกครองของเด็กวัยอนุบาลที่เป็นกลุ่มเป้าหมายตลอดการวิจัยด้วยความเต็มใจ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด
2. แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ

1. แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด

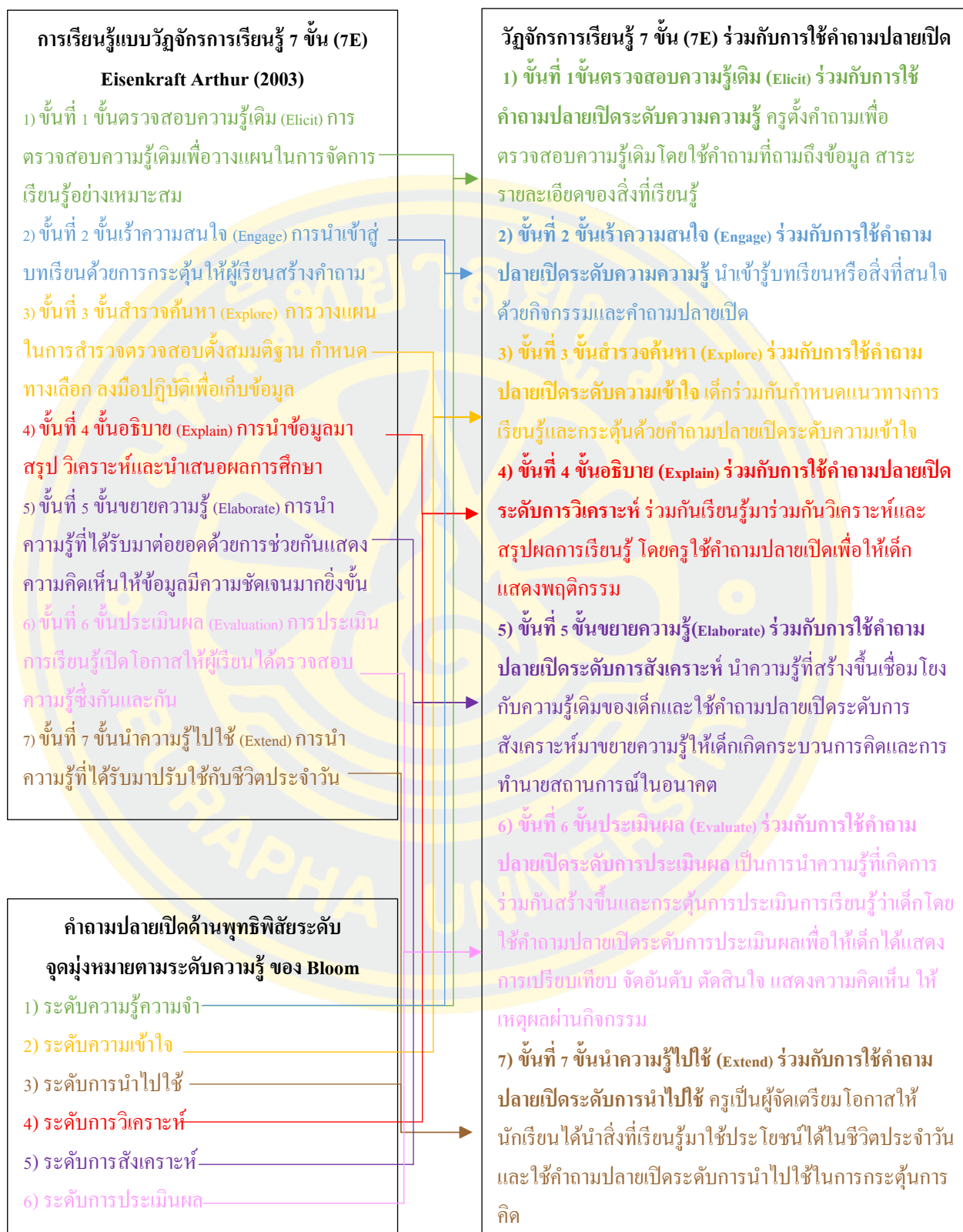
ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและประเมินคุณภาพแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล ตามขั้นตอนดังนี้

- 1.1 ศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) และการใช้คำถามปลายเปิด

- 1.2 ศึกษาหลักสูตร คู่มือหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 และหลักสูตรสถานศึกษาระดับปฐมวัยโรงเรียนห้วยหิน

- 1.3 ผู้วิจัยกำหนดขั้นตอนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น(7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแผนการจัด

กิจกรรมที่ได้บูรณาการร่วมกับการจัดกิจกรรมเสริมประสบการณ์ตามที่หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พ.ศ. 2560 กำหนดไว้ การออกแบบการจัดประสบการณ์ในงานวิจัยครั้งนี้อยู่บนพื้นฐานการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแบบวัฏจักรเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้เทคนิคคำถามปลายเปิด จำแนกได้ 7 ขั้นตอน ได้แก่ (1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicit) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด ระดับความความรู้ (2) ขั้นสร้างความสนใจ (Engage) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับความความรู้ (3) ขั้นสำรวจค้นหา (Explore) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับความเข้าใจ (4) ขั้นอธิบาย (Explain) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการวิเคราะห์ (5) ขั้นขยายความรู้ (Elaborate) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการสังเคราะห์ (6) ขั้นประเมินผล (Evaluate) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการประเมินผล (7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extend) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการนำไปใช้ รายละเอียดดังแสดงในตาราง



ภาพที่ 5 ขั้นตอนการจัดประสบการณ์แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด

ตารางที่ 4 ขั้นตอนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด

ขั้นตอนการจัดประสบการณ์	กิจกรรมตามขั้นตอนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด
ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicit) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับความรู้	ครูตั้งคำถามเพื่อตรวจสอบความรู้เดิมโดยใช้คำถามที่ถามถึงข้อมูล สาระรายละเอียดของสิ่งที่เรียนรู้และให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่บ่งชี้ว่าตนมีความรู้ความจำในเรื่องนั้น เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงความรู้เดิมเป็นการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน เติมเต็มประสบการณ์เดิมและวางแผนการจัดการเรียนรู้
ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engage) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับความรู้	เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือสิ่งที่สนใจด้วยกิจกรรมและนำคำถามปลายเปิดระดับความรู้ในการสร้างความสนใจของเด็ก ซึ่งความสนใจของเด็กเกิดจากการร่วมอภิปรายและลงความเห็นร่วมกัน
ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจค้นหา (Explore) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับความเข้าใจ	ร่วมกันกำหนดแนวทางการเรียนรู้เพื่อกำหนดทางเลือกในการเรียนรู้ ให้คาดคะเน ตั้งสมมติฐาน จำแนก เปรียบเทียบ เรียงลำดับและกระตุ้นการสำรวจค้นหาด้วยคำถามปลายเปิดระดับความเข้าใจเพื่อดึงเอาประสบการณ์เดิมของเด็กมาเป็นพื้นฐานในการค้นหาความรู้
ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบาย (Explain) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการวิเคราะห์	เป็นการนำเอาความรู้ที่ได้รับจากการร่วมกันเรียนรู้จากขั้นสำรวจค้นหามาใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ประกอบด้วยการนำเอาข้อมูลที่ได้มาร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง การจำแนก การเปรียบเทียบ การเรียงลำดับและสรุปผลที่เกิดจากการเรียนรู้ โดยครูกระตุ้นการอธิบายของเด็กด้วยคำถามระดับการวิเคราะห์
ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความรู้ (Elaborate) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการสังเคราะห์	นำความรู้ที่ได้มาใช้ให้เกิดประโยชน์โดยการนำความรู้ที่สร้างขึ้นเชื่อมโยงกับความรู้เดิมของเด็กและใช้คำถามปลายเปิดระดับการสังเคราะห์มาขยายความรู้ให้เด็กเกิดกระบวนการคิดและการทำนายสถานการณ์ในอนาคต
ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล (Evaluate) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการประเมินผล	เป็นการนำความรู้ที่เกิดการร่วมกันสร้างขึ้นและกระตุ้นการประเมินการเรียนรู้ว่าเด็กโดยให้เด็กแสดงพฤติกรรมทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วย การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง การจำแนก การเปรียบเทียบ การเรียงลำดับและใช้คำถามปลายเปิดระดับการประเมินผลเพื่อให้เด็กได้แสดงการเปรียบเทียบ เรียงลำดับ ตัดสินใจ แสดงความคิดเห็น ให้เหตุผลผ่านกิจกรรม
ขั้นที่ 7 ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extend) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการนำไปใช้	ครูเป็นผู้จัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนได้นำสิ่งที่เรียนรู้มาใช้ประโยชน์ได้ในชีวิตประจำวันและสามารถคาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้ร่วมถึงการนำคำถามปลายเปิดระดับการนำไปใช้ในการกระตุ้นการคิด

1.4 สร้างแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดโดยกำหนดเนื้อหาการเรียนรู้จากประสบการณ์ชั้นอนุบาล 1 ปีการศึกษา 2566 เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล ใช้ระยะเวลาในการดำเนินการทดลอง 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 วัน วันละ 20 นาที รวมทั้งสิ้น 32 ครั้ง โดยจัดกิจกรรมบูรณาการในกิจกรรมเสริมประสบการณ์

ตารางที่ 5 โครงสร้างแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล

หน่วยการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้		จุดประสงค์การเรียนรู้	ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล
	สาระที่ควรรู้	ประสบการณ์สำคัญ		
ผลไม้	1. ชื่อและลักษณะของผลไม้ 2. ส่วนประกอบของผลไม้ 3. ประโยชน์ของผลไม้ 4. อาหารที่ทำจากผลไม้	1. การจับคู่ การเปรียบเทียบ และการเรียงลำดับตามลักษณะความยาว/ความสูง น้ำหนัก ปริมาตร 2. การเปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวนของสิ่งต่างๆ 3. การนับและแสดงจำนวนของสิ่งต่างๆในชีวิตประจำวัน 4. การคัดแยก การจัดกลุ่ม และการจำแนกสิ่งต่างๆ ตามลักษณะรูปร่าง รูปทรง 5. การใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์กับเหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน 6. การอธิบายเชื่อมโยงสาเหตุ และผลที่เกิดขึ้นในเหตุการณ์ หรือการกระทำ 7. การคาดเดาหรือคาดคะเน สิ่งที่จะเกิดขึ้นอย่างมีเหตุผล 8. การมีส่วนร่วมในการลง	1. เด็กสามารถจับคู่ ผลไม้กับบัตรภาพ ตัวเลข จำนวน 1 – 3 ได้ 2. เด็กสามารถ จำแนกบัตรภาพ ผลไม้ ที่มีขนาด เดียวกัน จัดอยู่ใน กลุ่มเดียวกันได้ 3. เด็กสามารถ เปรียบเทียบจำนวน ของผลไม้โดยใช้ คำพูดแสดงจำนวน มากกว่า น้อยกว่า ได้ 4. เด็กสามารถนับ จำนวน ผลไม้ จำนวน 1 – 5 ได้โดยไม่ข้ามจำนวนใด จำนวนหนึ่ง	1. ทักษะการจับคู่ หนึ่งต่อหนึ่ง 1.1 การจับคู่จำนวน 2. การจำแนก 2.1 การจำแนก ขนาด 3. การเปรียบเทียบ 3.1 การเปรียบเทียบ จำนวนการนับ 4. การเรียงลำดับ 4.1 การนับ 4.2 การเรียงลำดับ ตัวเลข

หน่วยการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้		จุดประสงค์การเรียนรู้	ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล
	สาระที่ควรรู้	ประสบการณ์สำคัญ		
		ความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล 9. การตัดสินใจและมีส่วนร่วมในกระบวนการแก้ปัญหา		
กลางวัน กลางคืน	1. ความแตกต่างระหว่างเวลา กลางวัน-กลางคืน 2. ลักษณะของดวงอาทิตย์ดวงจันทร์ 3. ลักษณะของดวงจันทร์ 4. การปฏิบัติกิจวัตรประจำวัน	1.การบอกและเรียงลำดับกิจกรรมหรือเหตุการณ์ตามช่วงเวลา 2. การคัดแยก การจัดกลุ่ม และการจำแนกสิ่งต่างๆ ตามลักษณะรูปร่าง รูปทรง 3. การเปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวนของสิ่งต่างๆ 4. การจับคู่ การเปรียบเทียบ และการเรียงลำดับ ตามลักษณะความยาว/ความสูง น้ำหนัก ปริมาตร 5. การใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์กับเหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน 6.การอธิบายเชื่อมโยงสาเหตุและผลที่เกิดขึ้นในเหตุการณ์ หรือการกระทำ 7. การคาดเดาหรือคาดคะเนสิ่งที่อาจจะเกิดขึ้นอย่างมีเหตุผล 8. การมีส่วนร่วมในการลงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล 9. การตัดสินใจและมีส่วนร่วมในกระบวนการแก้ปัญหา	1. เด็กสามารถจำแนกเวลา กลางวัน -เวลา กลางคืนและบอกกิจกรรมที่ปฏิบัติในเวลานั้นได้ 2. เด็กสามารถจำแนกรูปร่างเรขาคณิตได้ 3. เด็กสามารถเรียงลำดับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้ 3 เหตุการณ์ 4. เด็กสามารถนับจำนวนของรูปทรงเรขาคณิต 1 – 5 ได้โดยไม่ข้ามจำนวนใดจำนวนหนึ่ง	1. ทักษะการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง 1.1 การจับคู่จำนวน 2. การจำแนก 2.1 การจำแนกขนาด 2.2 การจำแนกรูปร่างเรขาคณิต 2.3 การจำแนกเวลา 3. การเปรียบเทียบ 3.1 การเปรียบเทียบจำนวนการนับ 4. การเรียงลำดับ 4.1 การนับ 4.2 การเรียงลำดับตัวเลข

หน่วยการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้		จุดประสงค์การเรียนรู้	ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล
	สาระที่ควรรู้	ประสบการณ์สำคัญ		
ของเล่น ของใช้	1. ของใช้ในห้องเรียน 2. ของเล่นในห้องเรียน 3. การเล่นอย่างถูกวิธี 4. การเก็บของเล่นเข้าที่	1. การคัดแยก การจัดกลุ่ม และการจำแนกสิ่งต่างๆ ตามลักษณะรูปร่าง รูปทรง 2. การนับและแสดงจำนวนของสิ่งต่างๆในชีวิตประจำวัน 3. การบอกและเรียงลำดับกิจกรรมหรือเหตุการณ์ตามช่วงเวลา 4. การจับคู่ การเปรียบเทียบ และการเรียงลำดับตามลักษณะความยาว/ความสูง น้ำหนัก ปริมาตร 5. การเล่นกับสื่อต่างๆที่เป็นทรงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก ทรงกรวย 6. การใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์กับเหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน 7. การอธิบายเชื่อมโยงสาเหตุและผลที่เกิดขึ้นในเหตุการณ์หรือการกระทำ 8. การคาดเดาหรือคาดคะเนสิ่งที่อาจจะเกิดขึ้นอย่างมีเหตุผล 9. การมีส่วนร่วมในการลงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล 10. การตัดสินใจและมีส่วนร่วมในกระบวนการแก้ปัญหา	1. เด็กสามารถจำแนกของเล่นและของใช้ได้ 2. เด็กสามารถจับคู่ของใช้ที่ใช้ด้วยกันได้ 3. เด็กสามารถเปรียบเทียบจำนวนของสิ่งของได้ 4. เด็กสามารถเปรียบเทียบขนาดของสิ่งของได้ 5. เด็กสามารถเปรียบเทียบปริมาณของสิ่งของได้ 6. เด็กสามารถนับจำนวนของเล่นรูปทรงเรขาคณิต 1 – 10 ได้ 7. เด็กสามารถเรียงลำดับของเล่นรูปทรงเรขาคณิตจากใหญ่ สู่ เล็ก ลงมาและเล็กที่สุดได้	1. ทักษะการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง 1.1 การจับคู่จำนวน 2. การจำแนก 2.1 การจำแนกขนาด 2.2 การจำแนกรูปร่างเรขาคณิต 3. การเปรียบเทียบ 3.1 การเปรียบเทียบจำนวนการนับ 3.2 การเปรียบเทียบขนาด 3.3 การเปรียบเทียบปริมาณ 4. การเรียงลำดับ 4.1 การนับ 4.2 การเรียงลำดับตัวเลข 4.3 การเรียงลำดับขนาด
ต้นไม้ที่รัก	1. ชื่อ และ ส่วนประกอบของต้นไม้	1. การบอกและแสดงตำแหน่ง ทิศทางและระยะทางของสิ่งต่างๆด้วย	1. เด็กสามารถนับจำนวนบัตรภาพต้นไม้และจับคู่กับ	1. ทักษะการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง 1.1 การจับคู่จำนวน

หน่วยการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้		จุดประสงค์การเรียนรู้	ทักษะพื้นฐานทาง คณิตศาสตร์ของ เด็กวัยอนุบาล
	สาระที่ควรรู้	ประสบการณ์สำคัญ		
	2. การเติบโตของต้นไม้ 3. ประโยชน์ของต้นไม้ 4. การดูแลต้นไม้	การกระทำ ภาพวาด ภาพถ่าย และรูปภาพ 2. การคัดแยก การจัดกลุ่ม และการจำแนกสิ่งต่างๆ ตามลักษณะรูปร่าง รูปทรง 3. การนับและแสดงจำนวนของสิ่งต่างๆในชีวิตประจำวัน 4.การบอกและเรียงลำดับกิจกรรมหรือเหตุการณ์ตามช่วงเวลา 5. การจับคู่ การเปรียบเทียบ และการเรียงลำดับตามลักษณะความยาว/ความสูง น้ำหนัก ปริมาตร 6. การใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์กับเหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน 7.การอธิบายเชื่อมโยงสาเหตุและผลที่เกิดขึ้นในเหตุการณ์หรือการกระทำ 8. การคาดเดาหรือคาดคะเนสิ่งที่อาจจะเกิดขึ้นอย่างมีเหตุผล 9. การมีส่วนร่วมในการลงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล 10. การตัดสินใจและมีส่วนร่วมในกระบวนการแก้ปัญหา	ตัวเลข 1 – 5 ได้ 2. เด็กสามารถจำแนกต้นไม้ตามขนาดได้ 3. เด็กสามารถเปรียบเทียบต้นไม้ตามขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็กโดยใช้คำพูดที่แสดงขนาดได้ 4. เด็กสามารถเรียงลำดับเหตุการณ์การเจริญเติบโตของต้นไม้ได้ 3 เหตุการณ์	2. การจำแนก 2.1 การจำแนกขนาด 3. การเปรียบเทียบ 3.1 การเปรียบเทียบจำนวนการนับ 3.2 การเปรียบเทียบขนาด 4. การเรียงลำดับ 4.1 การนับ 4.2 การเรียงลำดับตัวเลข
สัตว์น่ารัก	1. ชื่อสัตว์ 2. ประเภทของสัตว์ 3. ที่อยู่อาศัยและ	1. การบอกและแสดงตำแหน่ง ทิศทางและระยะทางของสิ่งต่างๆด้วยการกระทำ ภาพวาด ภาพถ่าย	1. เด็กสามารถนับจำนวนสัตว์ 1 – 10 ได้โดยไม่ข้ามจำนวนใดจำนวน	1. ทักษะการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง 1.1 การจับคู่จำนวน 2. การจำแนก

หน่วยการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้		จุดประสงค์การเรียนรู้	ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล
	สาระที่ควรรู้	ประสบการณ์สำคัญ		
	อาหารของสัตว์ 4. ประโยชน์ของสัตว์	และรูปภาพ 2. การคัดแยก การจัดกลุ่ม และการจำแนกสิ่งต่างๆ ตามลักษณะรูปร่าง รูปทรง 3. การนับและแสดงจำนวนของสิ่งต่างๆในชีวิตประจำวัน 4.การบอกและเรียงลำดับกิจกรรมหรือเหตุการณ์ตามช่วงเวลา 5. การจับคู่ การเปรียบเทียบ และการเรียงลำดับ ตามลักษณะความยาว/ความสูง น้ำหนัก ปริมาตร 6. การใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์กับเหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน 7.การอธิบายเชื่อมโยงสาเหตุและผลที่เกิดขึ้นในเหตุการณ์หรือการกระทำ 8. การคาดเดาหรือคาดคะเนสิ่งที่อาจจะเกิดขึ้นอย่างมีเหตุผล 9. การมีส่วนร่วมในการลงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล 10. การตัดสินใจและมีส่วนร่วมในกระบวนการแก้ปัญหา	หนึ่ง 2. เด็กสามารถบอกได้ว่าตำแหน่งของสัตว์ในบัตรภาพอยู่ตำแหน่งใดได้โดยใช้คำว่าข้างบน-ข้างล่าง ข้างนอก-ข้างใน 3.เด็กสามารถจับคู่บัตรภาพจำนวนสัตว์กับตัวเลขได้ 4. เด็กสามารถเปรียบเทียบจำนวนสัตว์ได้โดยใช้คำว่ามากกว่า เท่ากันและน้อยกว่าได้ 5. เด็กสามารถเรียงลำดับภาพจากใหญ่ รองลงมาและเล็กได้ 6. เด็กสามารถบอกเวลาจากกิจกรรมที่สัตว์ทำตามบัตรภาพได้	2.1 การจำแนกขนาด 2.2 การจำแนกตำแหน่ง 2.3 การจำแนกเวลา 3. การเปรียบเทียบ 3.1 การเปรียบเทียบจำนวนการนับ 3.2 การเปรียบเทียบขนาด 4. การเรียงลำดับ 4.1 การนับ 4.2 การเรียงลำดับตัวเลข 4.3 การเรียงลำดับปริมาณ
ข้าวแสนอร่อย	1. ชนิดของข้าว 2. การปลูกข้าว 3. ประโยชน์ของข้าว 4. อาหารที่ทำมา	1. การบอกและแสดงตำแหน่ง ทิศทางและระยะทางของสิ่งต่างๆด้วยการกระทำ ภาพวาด ภาพถ่าย และรูปภาพ	1. เด็กสามารถจำแนกข้าวตามลักษณะได้ 2. เด็กสามารถเปรียบเทียบข้าวตาม	1. ทักษะการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง 1.1 การจับคู่จำนวน 2. การจำแนก 2.1 การจำแนก

หน่วยการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้		จุดประสงค์การเรียนรู้	ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล
	สาระที่ควรรู้	ประสบการณ์สำคัญ		
	จากข้าว	2. การคัดแยก การจัดกลุ่ม และการจำแนกสิ่งต่างๆ ตาม ลักษณะรูปร่าง รูปทรง 3. การนับและแสดงจำนวน ของสิ่งต่างๆในชีวิตประจำวัน 4.การบอกและเรียงลำดับ กิจกรรมหรือเหตุการณ์ตาม ช่วงเวลา 5. การจับคู่ การเปรียบเทียบ และการเรียงลำดับ ตาม ลักษณะความยาว/ความสูง น้ำหนัก ปริมาตร 6. การใช้ภาษาทาง คณิตศาสตร์กับเหตุการณ์ใน ชีวิตประจำวัน 7.การอธิบายเชื่อมโยงสาเหตุ และผลที่เกิดขึ้นในเหตุการณ์ หรือการกระทำ 8. การคาดเดาหรือคาดคะเน สิ่งที่จะเกิดขึ้นอย่างมี เหตุผล 9. การมีส่วนร่วมในการลง ความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล 10. การตัดสินใจและมีส่วนร่วม ในกระบวนการแก้ปัญหา	ความสัมพันธ์ของสี และปริมาณได้ 3. เด็กสามารถ เรียงลำดับข้าวตาม ปริมาณ มากกว่า ร่องลงมาและน้อย ที่สุดได้ 4.เด็กสามารถจับคู่ บัตรภาพกับจำนวน ได้ 5. เด็กสามารถ เรียงลำดับเหตุการณ์ การปลูกข้าวได้ 3 เหตุการณ์ 6. เด็กสามารถบอก ได้ว่าตำแหน่งของ บัตรภาพข้าวอยู่ใน ตำแหน่งใดได้ 7. เด็กสามารถนับ จำนวนข้าวในบัตร ภาพ และ แสดง จำนวนได้	ขนาด 2.2 การจำแนก ตำแหน่ง 2.3 การจำแนกเวลา 2.4 การจำแนก ตำแหน่ง 3. การเปรียบเทียบ 3.1 การเปรียบเทียบ จำนวนการนับ 3.2 การเปรียบเทียบ ขนาด 3.3 การเปรียบเทียบ ปริมาณ 4. การเรียงลำดับ 4.1 การนับ 4.2 การเรียงลำดับ ตัวเลข 4.3 การเรียงลำดับ ปริมาณ 4.4 การเรียงลำดับ ขนาด
ผักสด สะอาด	1. ชื่อผัก 2. การปลูกผัก 3. ประโยชน์ของ ผักและการเก็บ รักษาผัก 4. อาหารที่ทำมา	1. การบอกและแสดง ตำแหน่ง ทิศทางและ ระยะทางของสิ่งต่างๆด้วยการกระทำ ภาพวาด ภาพถ่าย และรูปภาพ 2. การคัดแยก การจัดกลุ่ม	1. เด็กสามารถนับ จำนวนผัก 1 -10 ได้ 2. เด็กสามารถจับคู่ จำนวนของผักกับ ตัวเลขได้ 3. เด็กสามารถ	1. ทักษะการจับคู่ หนึ่งต่อหนึ่ง 1.1 การจับคู่จำนวน 2. การจำแนก 2.1 การจำแนก ขนาด

หน่วยการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้		จุดประสงค์การเรียนรู้	ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล
	สาระที่ควรรู้	ประสบการณ์สำคัญ		
	จากผัก	และการจำแนกสิ่งต่างๆ ตามลักษณะรูปร่าง รูปทรง 3. การนับและแสดงจำนวนของสิ่งต่างๆในชีวิตประจำวัน 4.การบอกและเรียงลำดับกิจกรรมหรือเหตุการณ์ตามช่วงเวลา 5. การจับคู่ การเปรียบเทียบ และการเรียงลำดับตามลักษณะความยาว/ความสูง น้ำหนัก ปริมาตร 6. การใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์กับเหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน 7.การอธิบายเชื่อมโยงสาเหตุและผลที่เกิดขึ้นในเหตุการณ์หรือการกระทำ 8. การคาดเดาหรือคาดคะเนสิ่งที่อาจจะเกิดขึ้นอย่างมีเหตุผล 9. การมีส่วนร่วมในการลงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล 10. การตัดสินใจและมีส่วนร่วมในกระบวนการแก้ปัญหา	จำแนกผักตามสีได้ 4. เด็กสามารถจำแนกและเปรียบเทียบขนาดผักได้ 5. เด็กสามารถจำแนกตำแหน่งของผักในบัตรภาพได้ 6. เด็กสามารถจำนวนของผักโดยใช้คำว่ามากกว่า น้อยกว่า เท่ากันได้ 7. เด็กสามารถเปรียบเทียบปริมาณของผัก 3 ตะกร้า และเรียงลำดับตามปริมาณได้ 8. เด็กสามารถเรียงลำดับผักตามขนาดของผักได้	2.2 การจำแนกตำแหน่ง 2.3 การจำแนกเวลา 2.4 การจำแนกตำแหน่ง 3. การเปรียบเทียบ 3.1 การเปรียบเทียบจำนวนการนับ 3.2 การเปรียบเทียบขนาด 3.3 การเปรียบเทียบปริมาณ 4. การเรียงลำดับ 4.1 การนับ 4.2 การเรียงลำดับตัวเลข 4.3 การเรียงลำดับปริมาณ 4.4 การเรียงลำดับขนาด
มะม่วง	1. ชนิดของมะม่วง 2. ส่วนประกอบของมะม่วง 3. ประโยชน์ของมะม่วง 4. อาหารที่ทำมา	1. การบอกและแสดงตำแหน่ง ทิศทางและระยะทางของสิ่งต่างๆด้วยการกระทำ ภาพวาด ภาพถ่าย และรูปภาพ 2. การคัดแยก การจัดกลุ่ม และการจำแนกสิ่งต่างๆ ตาม	1. เด็กสามารถนับจำนวนมะม่วงและแสดงตัวเลขได้ 2. เด็กสามารถจำแนกมะม่วงตามขนาดได้ 3. เด็กสามารถ	1. ทักษะการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง 1.1 การจับคู่จำนวน 2. การจำแนก 2.1 การจำแนกขนาด 2.2 การจำแนก

หน่วยการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้		จุดประสงค์การเรียนรู้	ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล
	สาระที่ควรรู้	ประสบการณ์สำคัญ		
	จากมะม่วง	ลักษณะรูปร่าง รูปทรง 3. การนับและแสดงจำนวนของสิ่งต่างๆในชีวิตประจำวัน 4.การบอกและเรียงลำดับกิจกรรมหรือเหตุการณ์ตามช่วงเวลา 5. การจับคู่ การเปรียบเทียบ และการเรียงลำดับ ตามลักษณะความยาว/ความสูง น้ำหนัก ปริมาตร 6. การใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์กับเหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน 7.การอธิบายเชื่อมโยงสาเหตุและผลที่เกิดขึ้นในเหตุการณ์หรือการกระทำ 8. การคาดเดาหรือคาดคะเนสิ่งที่อาจจะเกิดขึ้นอย่างมีเหตุผล 9. การมีส่วนร่วมในการลงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล 10. การตัดสินใจและมีส่วนร่วมในกระบวนการแก้ปัญหา	จำแนกตำแหน่งของมะม่วงจากบัตรภาพได้ 4. เด็กสามารถนับจำนวนของมะม่วงและเรียงลำดับมะม่วงในตะกร้าจากมากที่สูดรองลงมาและน้อยที่สุดได้ 5. เด็กสามารถเปรียบเทียบปริมาณของมะม่วงในตะกร้าและเรียงลำดับจากมากไปน้อยได้ 6. เด็กสามารถจำแนกมะม่วงตามขนาดและเรียงลำดับจากขนาดใหญ่ไปขนาดเล็กได้	ตำแหน่ง 2.3 การจำแนกเวลา 2.4 การจำแนกตำแหน่ง 3. การเปรียบเทียบ 3.1 การเปรียบเทียบจำนวนการนับ 3.2 การเปรียบเทียบขนาด 3.3 การเปรียบเทียบปริมาณ 4. การเรียงลำดับ 4.1 การนับ 4.2 การเรียงลำดับตัวเลข 4.3 การเรียงลำดับปริมาณ 4.4 การเรียงลำดับขนาด

1.5 นำแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดที่สร้างขึ้นเสนอต่อที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม แล้วนำกลับมาปรับปรุงแก้ไข

ตารางที่ 6 ผลการปรับปรุงแผนการจัดประสบการณ์ ในขั้นการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา

ประเด็น	ข้อเสนอแนะ	ผลการปรับปรุง
1. จุดประสงค์	ความสอดคล้องและครอบคลุมกันของจุดประสงค์กับตัวแปรตาม	ปรับการเขียนจุดประสงค์ให้สอดคล้องและครอบคลุมกับตัวแปรตาม
2. สาระสำคัญ	ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และตัวแปรตาม	ปรับการเขียนสาระสำคัญให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และตัวแปรตาม
3. สาระที่ควรเรียนรู้	ความสอดคล้องกับตัวแปรตามและมาตรฐานการเรียนรู้	ปรับการเขียนให้สอดคล้องกับตัวแปรตามและมาตรฐานการเรียนรู้
4. ขั้นตอนการจัดประสบการณ์	ปรับใช้ภาษาที่เข้าใจง่ายและการตั้งคำถามให้เหมาะสมกับขั้นการจัดประสบการณ์และตัวแปรตาม	ปรับแก้การใช้ภาษาให้เข้าใจง่ายขึ้นและสอดคล้องกับพัฒนาการตามวัย รวมถึงการตั้งคำถามให้เหมาะสมสอดคล้องกับการจัดประสบการณ์
5. การประเมินผล	ความสอดคล้องของการประเมินกับจุดประสงค์การสอน	ปรับให้การประเมินสอดคล้องกับจุดประสงค์

1.6 นำแผนการจัดประสบการณ์ที่ผ่านการตรวจสอบจากที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน โดยกำหนดคุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ (1) มีคุณวุฒิด้านการศึกษา ปริญญาระดับมหาบัณฑิตขึ้นไป หรือเป็นผู้ที่ได้รับการยอมรับว่ามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ (2) มีประสบการณ์การทำงานด้านอนุบาลอย่างน้อย 5 ปี (3) ผู้เชี่ยวชาญมีความชำนาญเฉพาะที่แตกต่างกันเพื่อให้มีมุมมองที่หลากหลาย ได้แก่ อาจารย์ระดับมหาวิทยาลัย อาจารย์ผู้สอนในระดับอนุบาล บุคลากรด้านการนิเทศก์หรือผู้บริหาร (รายนามผู้เชี่ยวชาญแสดงในภาคผนวก ก) จากนั้นผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดประสบการณ์ นำแผนการจัดประสบการณ์ที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ โดยใช้เกณฑ์ความเห็นตรงกัน 2 ใน 3 ท่าน

1.7 วิเคราะห์ผลการประเมินโดยพิจารณาจากคะแนนที่ได้ มาหาค่าดัชนีความสอดคล้องและความตรงเชิงเนื้อหา (IOC) เท่ากับหรือมากกว่า 0.67 ขึ้นไปจึงถือว่าใช้ได้ ซึ่งผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญได้เท่ากับ 1.00 จำนวน 151 รายการและ 0.67 จำนวน 9 รายการ สรุปว่าเนื้อหาของแผนฯ มีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้ได้

ตารางที่ 7 ผลการปรับปรุงแผนการจัดประสบการณ์ฯ ในขั้นการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ

ประเด็น	ข้อเสนอแนะ	ผลการปรับปรุง
1.การใช้ภาษา	ใช้คำถามปลายเปิดที่ง่าย เหมาะกับพัฒนาการของเด็ก	ปรับแก้การใช้ภาษาให้ง่ายต่อ ความเข้าใจของเด็ก

1.8 นำแผนการจัดประสบการณ์ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปนำร่อง (Try out) กับเด็กวัยอนุบาลที่มีอายุระหว่าง 3 - 4 ปีที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นอนุบาลปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนบ้านลาดกระทิง จำนวน 1 ห้องเรียน เพื่อหาข้อบกพร่อง

1.9 ประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ว่าในระหว่างการสอนเด็กได้ใช้ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ครบทั้ง 4 ด้าน หรือไม่เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงแผนการจัดประสบการณ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

1.10 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองสอนมาปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดประสบการณ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น แล้วนำแผนการจัดประสบการณ์ที่ปรับปรุงแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาถึงความเห็น และจัดทำแผนการจัดประสบการณ์ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

2. แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและประเมินคุณภาพแบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล ตามขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสาร ดำรงงานวิจัยเกี่ยวกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลและรูปแบบ วิธีการประเมินผลที่เหมาะสมกับเด็กวัยอนุบาล

ตารางที่ 8 โครงสร้างการประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล อายุ 3-4 ปี

องค์ประกอบ	ตัวบ่งชี้	พฤติกรรมที่ประเมิน
1. ทักษะการจับคู่ หนึ่งต่อหนึ่ง	1.1 การจับคู่จำนวน	1.1.1 เด็กสามารถจับคู่จำนวนตั้งแต่ 1 – 5 กับสิ่ง ต่างๆที่มีความสัมพันธ์กันได้
2. การจำแนก	2.1 การจำแนกขนาด	2.1.1 เด็กสามารถจำแนกขนาดตามความสัมพันธ์ ของสิ่งของที่มีขนาดเท่ากันได้
	2.2 การจำแนกตาม รูปร่างเรขาคณิต	2.2.1 เด็กสามารถจำแนกรูปร่างเรขาคณิตที่ เหมือนกันอยู่ในกลุ่มเดียวกันได้
	2.3 การจำแนกเวลา	2.3.1 เด็กสามารถจำแนกเวลากลางคืน-กลางวันและ

องค์ประกอบ	ตัวบ่งชี้	พฤติกรรมที่ประเมิน
		บอกกิจกรรมที่กระทำในเวลาต่างๆได้
	2.4 การจำแนกตำแหน่ง	2.4.1 เด็กสามารถจำแนกตำแหน่งของสิ่งต่างๆด้วยคำว่าข้างบน-ข้างล่างได้
3. การเปรียบเทียบ	3.1 การเปรียบเทียบจำนวน	3.1.1 เด็กสามารถเปรียบเทียบจำนวนของสิ่งของโดยใช้คำว่ามากกว่า น้อยกว่าและเท่ากันได้
	3.2 การเปรียบเทียบขนาด	3.2.1 เด็กสามารถเปรียบเทียบขนาดโดยใช้คำว่าใหญ่กว่า เล็กกว่าและเท่ากันได้
	3.3 การเปรียบเทียบปริมาณ	3.3.1 เด็กสามารถเปรียบเทียบปริมาณของสิ่งของโดยใช้คำว่าหนักกว่า เบากว่าหรือเท่ากันได้
4. การเรียงลำดับ	4.1 การนับ	4.1.1 เด็กสามารถนับปากเปล่าเรียงลำดับ 1 ถึง 10 โดยไม่ข้ามจำนวนใดจำนวนหนึ่ง
	4.2 การเรียงลำดับตัวเลข	4.2.1 เด็กสามารถเรียงลำดับบัตรภาพตัวเลขที่แสดงจำนวนสิ่งของ 1 – 5 ได้
	4.3 การเรียงลำดับปริมาณ	4.3.1 เด็กสามารถเรียงลำดับปริมาณของสิ่งของที่มีน้ำหนักมาก น้ำหนักปานกลางและน้ำหนักเบาได้ตามลำดับได้
	4.4 การเรียงลำดับขนาด	4.4.1 เด็กสามารถเรียงลำดับขนาดของสิ่งของที่มีขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็กตามลำดับได้

2.2 กำหนดลักษณะของแบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล มีลักษณะเป็นแบบประเมินเชิงปฏิบัติจริงเพื่อประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลภายใต้สถานการณ์ที่ครูออกแบบขึ้นมา โดยการกำหนดสถานการณ์ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด แบบประเมินเชิงสถานการณ์มีจำนวน 2 ฉบับ เพื่อใช้ทดสอบก่อนและหลังการทดลอง วิธีการประเมินจะนำไปใช้สำหรับการประเมินเด็กเป็นรายบุคคล เกณฑ์การประเมินเป็นแบบมาตรฐานค่าแบบบรรยายหรือรูบริกส์ (Scoring rubric) มีเกณฑ์

การให้คะแนนแบ่งเป็น 4 ระดับคุณภาพ คือ ระดับ 0 ระดับ 1 ระดับ 2 และระดับ 3 ขึ้นอยู่กับลักษณะการบรรยายพฤติกรรมของตัวบ่งชี้พฤติกรรมแต่ละรายการ โดยจะแปลผลคะแนนเฉลี่ยแล้วเทียบกับเกณฑ์

ตารางที่ 9 เกณฑ์การให้คะแนนตามแบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล

ตัวบ่งชี้	เกณฑ์การประเมิน			
	3	2	1	0
1. ทักษะการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง				
1.1 การจับคู่จำนวน				
1.1.1 เด็กสามารถจับคู่จำนวนตั้งแต่ 1 – 5 กับสิ่งต่างๆที่มีความสัมพันธ์กันได้	เด็กสามารถจับคู่บัตรภาพตัวเลขแสดงจำนวนกับลูกบอลยางที่มีความสัมพันธ์กันได้ 4 – 5 จำนวน	เด็กสามารถจับคู่บัตรภาพตัวเลขแสดงจำนวนกับลูกบอลยางที่มีความสัมพันธ์กันได้ 2 – 3 จำนวน	เด็กสามารถจับคู่บัตรภาพตัวเลขแสดงจำนวนกับลูกบอลยางที่มีสัมพันธ์กันได้ 1 จำนวน	เด็กปฏิบัติไม่ถูกต้องหรือไม่ปฏิบัติ
2. ทักษะการจำแนก				
2.1 การจำแนกขนาด				
2.1.1 เด็กสามารถจำแนกขนาดตามความสัมพันธ์ของสิ่งของที่มีขนาดเท่ากันได้	เด็กสามารถหยิบลูกบอลใส่กล่องตามความสัมพันธ์ของขนาดได้ครบตามคำสั่ง	เด็กสามารถหยิบลูกบอลใส่กล่องตามความสัมพันธ์ของขนาดได้ 2 ขนาด คือ หยิบลูกบอลขนาดใหญ่ใส่กล่องหมายเลข 1 และหยิบขนาดเล็กใส่กล่องหมายเลข 3 ได้ หรือหยิบลูกบอลขนาดใหญ่	เด็กสามารถหยิบลูกบอลใส่กล่องตามความสัมพันธ์ของขนาดได้ 1 ขนาด คือ หยิบลูกบอลขนาดใหญ่ใส่กล่องหมายเลข 1 ได้ หรือหยิบลูกบอลขนาดกลางใส่กล่องหมายเลข 2 ได้ หรือหยิบลูกบอล	เด็กปฏิบัติไม่ถูกต้องหรือไม่ปฏิบัติ

ตัวบ่งชี้	เกณฑ์การประเมิน			
	3	2	1	0
		ใส่กล่อง หมายเลข 1 และ หีบดุกบอล ขนาดกลางใส่ กล่องหมายเลข 2 ได้ หรือหีบ ดุกบอลขนาด กลางใส่กล่อง หมายเลข 2 และ หีบดุกบอล ขนาดเล็กใส่ กล่องหมายเลข 3 ได้	ขนาดเล็กใส่ กล่องหมายเลข 3 ได้อย่างใด อย่างหนึ่ง	
2.2 การจำแนกตามรูปร่างเรขาคณิต				
2.2.1 เด็กสามารถจำแนกรูปร่าง เรขาคณิตที่เหมือนกันอยู่ในกลุ่ม เดียวกันได้	เด็กสามารถ หีบบัตรภาพ รูปร่างเรขาคณิต ที่เหมือนกันอยู่ ในกลุ่มเดียวกัน ได้ครบตาม คำสั่ง	เด็กสามารถ หีบบัตรภาพ รูปร่างเรขาคณิต ที่เหมือนกันอยู่ ในกลุ่มเดียวกัน ได้ 2 รูปร่าง คือ หีบบัตรภาพ รูปร่างกลมใส่ ตะกร้าหมายเลข 1 และหีบบัตร ภาพรูปร่าง สามเหลี่ยมใส่ ตะกร้าหมายเลข 2 หรือหีบบัตร ภาพรูปร่างกลม ใส่ตะกร้า หมายเลข 1 และ	เด็กสามารถ หีบบัตรภาพ รูปร่างกลมหรือ บัตรภาพรูปร่าง สามเหลี่ยมหรือ บัตรภาพรูปร่าง สี่เหลี่ยมใส่ ตะกร้าได้อย่าง ใดอย่างหนึ่ง	เด็กปฏิบัติไม่ ถูกต้อง หรือไม่ปฏิบัติ

ตัวบ่งชี้	เกณฑ์การประเมิน			
	3	2	1	0
		หยิบบัตรภาพ รูปร่างสี่เหลี่ยม ใส่ตะกร้าหมายเลข เลข 3 หรือหยิบ บัตรภาพรูปร่าง สามเหลี่ยมใส่ ตะกร้าหมายเลข 2 และหยิบบัตร ภาพรูปร่าง สี่เหลี่ยมใส่ ตะกร้าหมายเลข 2		
2.3 การจำแนกเวลา				
2.3.1 เด็กสามารถจำแนกเวลา กลางคืน-กลางวันและบอก กิจกรรมที่กระทำในเวลาต่างๆ ได้	เด็กหยิบบัตร ภาพกิจกรรมใน ชีวิตประจำวัน ช่วงเวลา กลางวันวางลง ในตะกร้าสีชมพู และบอกชื่อ กิจกรรมได้ ถูกต้อง และ หยิบบัตรภาพ กิจกรรมใน ชีวิตประจำวัน ช่วงเวลา กลางคืนวางลง ในตะกร้าสีขาว และบอกชื่อ กิจกรรมได้ ถูกต้อง	เด็กหยิบบัตร ภาพกิจกรรมใน ชีวิตประจำวัน ช่วงเวลา กลางวันวางลง ในตะกร้าสีชมพู และบอกชื่อ กิจกรรมได้ ถูกต้อง หรือ หยิบบัตรภาพ กิจกรรมใน ชีวิตประจำวัน ช่วงเวลา กลางคืนวางลง ในตะกร้าสีขาว และบอกชื่อ กิจกรรมได้ ถูกต้อง อย่างไรก็ดี	เด็กหยิบบัตร ภาพกิจกรรมใน ชีวิตประจำวัน ช่วงเวลา กลางวันวางลง ในตะกร้าสีชมพู แต่บอกชื่อ กิจกรรมไม่ ถูกต้อง หรือ หยิบบัตรภาพ กิจกรรมใน ชีวิตประจำวัน ช่วงเวลา กลางคืนวางลง ในตะกร้าสีขาว และบอกชื่อ กิจกรรมไม่ ถูกต้อง หรือ	เด็กปฏิบัติไม่ ถูกต้อง หรือไม่ปฏิบัติ

ตัวบ่งชี้	เกณฑ์การประเมิน			
	3	2	1	0
		อย่างหนึ่ง	บอกชื่อกิจกรรม ไม่ถูกต้องแต่ วางบัตรภาพ กิจกรรมใน ชีวิตประจำวัน ช่วงเวลา กลางวันวางลง ในตะกร้าสีชมพู หรือบอกชื่อ กิจกรรมไม่ ถูกต้องแต่วาง บัตรภาพ กิจกรรมใน ชีวิตประจำวัน ช่วงเวลา กลางวันวางลง ในตะกร้าสีขาว	
2.4 การจำแนกตำแหน่ง				
2.4.1 เด็กสามารถจำแนกตำแหน่ง ของสิ่งต่างๆด้วยคำว่าข้างบน- ข้างล่างและข้างนอก-ข้างในได้	เมื่อเด็กบอก ตำแหน่งของสิ่ง ต่าง ๆ ด้วยคำว่า ข้างบน-ข้างล่าง ได้ครบถ้วนคือ เด็กบอก ตำแหน่งของตุ้ อยู่ข้างล่างโคม ไฟและหนังสือ และเด็กบอก ตำแหน่งของ โคมไฟและ หนังสืออยู่	เมื่อเด็กบอก ตำแหน่งตุ้ อยู่ข้างล่างโคมไฟ หรือหนังสือ และเด็กบอก ตำแหน่งของ โคมไฟหรือ หนังสืออยู่ ข้างบนตุ้ได้	เมื่อเด็กบอก ตำแหน่งของตุ้ อยู่ข้างล่างโคม ไฟหรือหนังสือ แต่ไม่สามารถ บอกตำแหน่ง ของโคมไฟหรือ หนังสืออยู่ ข้างบนตุ้ได้ อย่างใดอย่าง หนึ่ง หรือเมื่อ บอกตำแหน่ง ของโคมไฟหรือ	เด็กปฏิบัติไม่ ถูกต้องหรือไม่ ปฏิบัติ

ตัวบ่งชี้	เกณฑ์การประเมิน			
	3	2	1	0
	ข้างบนตู้		หนังสืออยู่ข้างบนตู้ได้แต่ไม่สามารถบอกตำแหน่งของผู้อยู่ข้างล่างโคมไฟหรือหนังสือได้	
3. ทักษะการเปรียบเทียบ				
3.1 การเปรียบเทียบจำนวน				
3.1.1 เด็กสามารถเปรียบเทียบจำนวนของสิ่งของโดยใช้คำว่ามากกว่า น้อยกว่าและเท่ากันได้	เมื่อเด็กพูดเปรียบเทียบจำนวนลูกบอลด้วยคำว่ามากกว่า น้อยกว่าและเท่ากันได้ตามคำสั่งได้ถูกต้องทั้งหมด	เมื่อเด็กพูดเปรียบเทียบหรือชี้ตะกร้าเปรียบเทียบจำนวนลูกบอลด้วยคำว่ามากกว่า น้อยกว่าและเท่ากันได้ตามคำสั่งได้ถูกต้อง 2 คำสั่ง คือ เด็กพูดหรือชี้ตะกร้าหมายเลข 1 น้อยกว่าตะกร้าหมายเลข 2 หรือเด็กพูดหรือชี้ตะกร้าหมายเลข 2 มากกว่าตะกร้าหมายเลข 1 หรือเด็กพูดหรือชี้ตะกร้า	เมื่อเด็กพูดเปรียบเทียบหรือชี้ตะกร้าเปรียบเทียบจำนวนลูกบอลด้วยคำว่ามากกว่า น้อยกว่าและเท่ากันได้ตามคำสั่งได้อย่างใดอย่างหนึ่ง คือ เด็กพูดหรือชี้ตะกร้าหมายเลข 1 น้อยกว่าตะกร้าหมายเลข 2 หรือเด็กพูดหรือชี้ตะกร้าหมายเลข 2 มากกว่าตะกร้าหมายเลข 1 หรือเด็กพูดหรือชี้ตะกร้าหมายเลข 2	เด็กปฏิบัติไม่ถูกต้องหรือไม่ปฏิบัติ

ตัวบ่งชี้	เกณฑ์การประเมิน			
	3	2	1	0
		หมายเลข 2 เท่ากับตะกร้า หมายเลข 3	เท่ากับตะกร้า หมายเลข 3	
3.2 การเปรียบเทียบขนาด				
3.2.1 เด็กสามารถเปรียบเทียบ ขนาดโดยใช้คำว่าใหญ่กว่า เล็ก กว่าและเท่ากันได้	เมื่อเด็กพูด เปรียบเทียบ จำนวนของลูก บอลโดยใช้คำ ว่ามากกว่า น้อย กว่าและเท่ากัน ได้ครบตาม คำสั่ง	เมื่อเด็กพูดหรือ ชี้จำนวนของลูก บอลโดยใช้คำ ว่ามากกว่าหรือ น้อยกว่าหรือ เท่ากันได้ ใน 2 อย่าง คือ เมื่อ พูดเปรียบเทียบ ลูกบอลเบอร์ 3 และลูกบอล เบอร์ 3 ด้วยคำว่า ใหญ่กว่าและ เล็กกว่า หรือ เมื่อพูด เปรียบเทียบลูก บอลเบอร์ 3 และ ลูกบอลเบอร์ 3 ด้วยคำว่าเท่ากัน หรือเมื่อพูด เปรียบเทียบลูก บอลเบอร์ 3 และ ลูกบอลเบอร์ 3 ด้วยคำว่าเท่ากัน	เมื่อพูด เปรียบเทียบ จำนวนของลูก บอลโดยใช้คำว่า มากกว่าหรือ น้อยกว่าหรือ เท่ากันได้ อย่าง ใดอย่างหนึ่งใน คือ เมื่อพูด เปรียบเทียบลูก บอลเบอร์ 3 และ ลูกบอลเบอร์ 3 ด้วยคำว่าใหญ่ กว่าหรือเล็กกว่า หรือเมื่อพูด เปรียบเทียบลูก บอลเบอร์ 3 และ ลูกบอลเบอร์ 3 ด้วยคำว่าเท่ากัน หรือเมื่อพูด เปรียบเทียบลูก บอลเบอร์ 3 และ ลูกบอลเบอร์ 3 ด้วยคำว่าเท่ากัน	เด็กปฏิบัติไม่ ถูกต้องหรือไม่ ปฏิบัติ

ตัวบ่งชี้	เกณฑ์การประเมิน			
	3	2	1	0
3.3 การเปรียบเทียบปริมาณ				
3.3.1 เด็กสามารถเปรียบเทียบปริมาณของสิ่งของโดยใช้คำว่า หนักกว่า เบากว่าหรือเท่ากันได้	เมื่อเด็กพูดเปรียบเทียบ น้ำหนักของลูกบอลยางและลูกเปตองโดยใช้คำว่าหนักกว่า เบากว่าและเท่ากันได้ครบตามคำสั่ง	เมื่อเด็กพูดหรือชี้เปรียบเทียบ น้ำหนักของลูกบอลยางและลูกเปตองโดยใช้คำว่ามากกว่า หรือน้อยกว่า หรือเท่ากันได้ 2 อย่าง คือ เมื่อพูดเปรียบเทียบลูกบอลยางกับลูกเปตองด้วยคำว่าหนักกว่า และเบากว่า หรือเมื่อพูดเปรียบเทียบลูกบอลยางและลูกบอลยาง ด้วยคำว่าน้ำหนักเท่ากันหรือเมื่อพูดเปรียบเทียบลูกเปตองและลูกเปตอง ด้วยคำว่าน้ำหนักเท่ากัน	เมื่อเด็กพูดหรือชี้เปรียบเทียบ จำนวนของลูกบอลโดยใช้คำว่ามากกว่าหรือน้อยกว่าหรือเท่ากันได้ อย่างใดอย่างหนึ่ง ใน คือ เมื่อพูดเปรียบเทียบลูกบอลยางกับลูกเปตองด้วยคำว่าหนักกว่าหรือเบากว่า หรือเมื่อพูดเปรียบเทียบลูกบอลยางและลูกบอลยาง ด้วยคำว่าน้ำหนักเท่ากัน หรือเมื่อพูดเปรียบเทียบลูกเปตองและลูกเปตอง ด้วยคำว่าน้ำหนักเท่ากัน	เด็กปฏิบัติไม่ถูกต้องหรือไม่ปฏิบัติ

ตัวบ่งชี้	เกณฑ์การประเมิน			
	3	2	1	0
4. ทักษะการเรียงลำดับ				
4.1 การนับ				
4.1.1 เด็กสามารถนับปากเปล่าเรียงลำดับ 1 ถึง 10 โดยไม่ข้ามจำนวนใดจำนวนหนึ่ง	เมื่อเด็กนับปากเปล่าเรียงลำดับ 1 ถึง 10 โดยไม่ข้ามจำนวนใดจำนวนหนึ่งได้	เมื่อเด็กนับปากเปล่าเรียงลำดับ 1 ถึง 6 โดยไม่ข้ามจำนวนใดจำนวนหนึ่งได้	เมื่อเด็กนับปากเปล่าเรียงลำดับ 1 ถึง 3 โดยไม่ข้ามจำนวนใดจำนวนหนึ่งได้	เด็กปฏิบัติไม่ถูกต้องหรือไม่ปฏิบัติ
4.2 การเรียงลำดับตัวเลข				
4.2.1 เด็กสามารถเรียงลำดับบัตรภาพตัวเลขที่แสดงจำนวนสิ่งของ 1 – 5 ได้	เมื่อเด็กสามารถเรียงลำดับบัตรภาพตัวเลขที่แสดงจำนวนสิ่งของ 1 – 5 ได้ 5 ลำดับ	เมื่อเด็กสามารถเรียงลำดับบัตรภาพตัวเลขที่แสดงจำนวนสิ่งของ 1 – 5 ได้ 4 ลำดับ	เมื่อเด็กสามารถเรียงลำดับบัตรภาพตัวเลขที่แสดงจำนวนสิ่งของ 1 – 5 ได้ 3 ลำดับ	เด็กปฏิบัติไม่ถูกต้องหรือไม่ปฏิบัติ
4.3 การเรียงลำดับปริมาณ				
4.3.1 เด็กสามารถเรียงลำดับปริมาณของสิ่งของที่มีน้ำหนัมาก น้ำหนักปานกลางและน้ำหนักเบาได้ตามลำดับได้	เมื่อเด็กพูดบอกลำดับของสิ่งของที่มีน้ำหนักมาก น้ำหนักปานกลางและน้ำหนักเบาได้ถูกต้องครบถ้วนตามลำดับ	เมื่อเด็กพูดหรือชี้สิ่งของที่มีน้ำหนัมากและน้ำหนักปานกลาง หรือเด็กพูดหรือชี้สิ่งของที่มีน้ำหนักมากและน้ำหนักน้อย หรือเด็กพูดหรือชี้สิ่งของที่มีน้ำหนักปานกลางและน้ำหนักน้อยได้ 2 อย่าง	เมื่อเด็กพูดหรือชี้สิ่งของที่มีน้ำหนัมากและน้ำหนักน้อย หรือเด็กพูดหรือชี้สิ่งของที่มีน้ำหนักปานกลางและน้ำหนักน้อยได้อย่างใดอย่างหนึ่ง	เด็กปฏิบัติไม่ถูกต้องหรือไม่ปฏิบัติ

ตัวบ่งชี้	เกณฑ์การประเมิน			
	3	2	1	0
4.4 การเรียงลำดับขนาด				
4.4.1 เด็กสามารถเรียงลำดับขนาดของสิ่งของที่มีขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก ตามลำดับได้	เมื่อเด็กหยิบลูกบอลเรียงลำดับขนาดของลูกบอลที่มีขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็กตามลำดับได้ครบ 3 ลำดับ	เมื่อเด็กพูดหรือหยิบลูกบอลเรียงลำดับขนาดของลูกบอลที่มีขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็กตามลำดับได้ 2 ลำดับ คือ เมื่อเด็กพูดหรือหยิบลูกบอลเรียงลำดับลูกบอลขนาดใหญ่ และขนาดปานกลางได้ และเมื่อเด็กพูดหรือหยิบลูกบอลเรียงลำดับลูกบอลขนาดใหญ่ และขนาดเล็กได้ และเมื่อเด็กพูดหรือหยิบลูกบอลเรียงลำดับลูกบอลขนาดใหญ่ และขนาดปานกลางและขนาดเล็กได้	เมื่อเด็กพูดหรือหยิบลูกบอลเรียงลำดับขนาดของลูกบอลที่มีขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็กตามลำดับได้อย่างใดอย่างหนึ่ง คือ เมื่อเด็กพูดหรือหยิบลูกบอลเรียงลำดับลูกบอลขนาดใหญ่และขนาดปานกลางได้ หรือเมื่อเด็กพูดหรือหยิบลูกบอลเรียงลำดับลูกบอลขนาดใหญ่และขนาดเล็กได้ หรือเมื่อเด็กพูดหรือหยิบลูกบอลเรียงลำดับลูกบอลขนาดใหญ่และขนาดปานกลางและขนาดเล็กได้	เด็กปฏิบัติไม่ถูกต้องหรือไม่ปฏิบัติ

2.3 กำหนดโครงสร้างของแบบประเมินโดยผู้วิจัยพิจารณาน้ำหนักความสำคัญของแบบประเมิน ให้สอดคล้องกับโครงสร้างการประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล จึงกำหนดให้ความสำคัญของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ร้อยละ 100 รวม จำนวน 12 ข้อ ข้อละ 3 คะแนน รวม 36 คะแนน รายละเอียดโครงสร้างแบบประเมิน แสดงดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 โครงสร้างการประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล

ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์	น้ำหนัก (ร้อยละ)	จำนวนข้อ	คะแนน
1. ทักษะการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง	8.33	1	3
2. ทักษะการจำแนก	33.33	4	12
3. ทักษะการเปรียบเทียบ	25.00	3	9
4. ทักษะการเรียงลำดับ	33.33	4	12

2.4 สร้างคู่มือประกอบคำแนะนำและแบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล

2.5 นำแบบประเมินที่สร้างขึ้นเสนอต่อที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม แล้วนำกลับมาปรับปรุงแก้ไข

ตารางที่ 11 ผลการปรับปรุงแบบประเมินฯ ในขั้นตอนตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษา

ประเด็น	ข้อเสนอแนะ	ผลการปรับปรุง
1. รูปแบบการจัดทำแบบประเมินฯ	รูปแบบการจัดทำแบบประเมินฯ ให้มีความสอดคล้องกับโครงสร้างตัวบ่งชี้	ปรับแก้ให้รูปแบบการจัดทำแบบประเมินฯ ให้มีความสอดคล้องกับโครงสร้างตัวบ่งชี้
2. สถานการณ์การประเมิน	สถานการณ์ประเมินให้มีความต่อเนื่องและใช้ภาษาที่ง่าย	ปรับแก้สถานการณ์การประเมินและปรับแก้ภาษาให้เข้าใจง่าย
3. สื่ออุปกรณ์ในการประเมิน	สื่อในการประเมินเป็นสิ่งใกล้ตัวเด็ก	ใช้สิ่งที่มีและพบเห็นได้ในชีวิตประจำวัน
4. การประเมิน	ปรับแก้การประเมิน โดยคำนึงถึงความเป็นไปได้ใน	ปรับการประเมินให้สอดคล้องกับพฤติกรรมที่ปรากฏ

ประเด็น	ข้อเสนอแนะ	ผลการปรับปรุง
	การปรากฏพฤติกรรมและไม่ปรากฏพฤติกรรม	
5. แบบบันทึกผลการประเมิน	ปรับตารางให้สะดวกต่อการประเมินและเข้าใจง่าย	แก้ไขตารางให้กระชับและเข้าใจง่าย
6. การจัดทำคู่มือและแบบประเมินฯ	ปรับคู่มือและแผนการจัดประสบการณ์ให้มีความละเอียดชัดเจน	ปรับแก้ไขคู่มือและแผนการจัดประสบการณ์ให้มีความละเอียดชัดเจน

2.6 หาความเที่ยงตรงของแบบประเมิน โดยนำแบบประเมินเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน โดยกำหนดคุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ (1) มีคุณวุฒิด้านระดับมหาวิทยาลัยขึ้นไป (2) มีประสบการณ์การทำงานอย่างน้อย 5 ปี (3) ผู้เชี่ยวชาญมีความชำนาญเฉพาะที่แตกต่างกัน เพื่อให้มีมุมมองที่หลากหลาย ได้แก่ ด้านการศึกษาปฐมวัย ด้านการประเมินผล ด้านความสามารถในการคิด ลงความเห็นและให้คะแนนแล้วนำคะแนนที่ได้มาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (IOC) เท่ากับ 0.67 ขึ้นไปจึงถือว่าใช้ได้ ซึ่งผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญได้เท่ากับ 1.00 จำนวน 31 รายการ และ 0.67 จำนวน 5 รายการ

2.7 ปรับปรุงแบบประเมินแล้วนำไปนำร่อง (Try Out) กับเด็กวัยอนุบาลที่มีอายุระหว่าง 3 - 4 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นอนุบาลปีที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนบ้านลาดกระทิง จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มเดียวกับที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของแผนการจัดประสบการณ์

2.8 นำแบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์เชิงปฏิบัติสำหรับเด็กวัยอนุบาลที่ผ่านการนำร่อง (Try Out) มาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ แล้ววิเคราะห์คะแนนรายข้อและคะแนนทั้งฉบับ

2.9 นำแบบประเมินฯ ไปหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง ด้วยสูตร RAI (Burry-Stock & others, 1996 : 256) การแปลความว่าค่าความเชื่อมั่นที่คำนวณได้ควรมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 เท่านั้นและผู้วิจัยได้นำแบบประเมินฯ ไปทดสอบก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 14 คน และผลการคำนวณ ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95 แสดงว่า แบบประเมินมีค่าความเชื่อมั่นที่สอดคล้องกัน มีประสิทธิภาพและสามารถใช้ได้

2.10 นำแบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายต่อไป (เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเครื่องมือในการวิจัยแสดงในภาคผนวก ค)

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยกึ่งทดลองแบบ One Group Pretest – Posttest นำกลุ่มเป้าหมายมาทำการประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลก่อนการทดลอง จากการจัดกิจกรรมปกติเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ก่อนการทดลองโดยใช้แบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แล้วจึงนำกลุ่มเป้าหมายมาทำการทดลอง โดยการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดเป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 วัน วันละ 20 นาที รวมทั้งสิ้น 32 ครั้ง และทำการประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลหลังการทดลองโดยใช้แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลฉบับเดิม ซึ่งมีแบบแผนการทดลองดังแสดงในตาราง

ตารางที่ 12 แบบแผนการวิจัย

ก่อนการทดลอง	ระหว่างการทดลอง	หลังการทดลอง
O_1	X	O_2

เมื่อ O_1 คือ การประเมินก่อนการทดลอง (Pretest)

X คือ การจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด

O_2 คือ การประเมินหลังการทดลอง (Posttest)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. จัดเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและสื่อวัสดุอุปกรณ์ให้ครบตามจำนวนกลุ่มเป้าหมายที่ต้องนำไปทดลองใช้

2. การพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยก่อน ระหว่าง และหลังเก็บข้อมูล

2.1 ติดต่อประสานงานกับโรงเรียนกลุ่มเป้าหมายเพื่อขอความอนุเคราะห์เพื่อนำเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ โรงเรียนบ้านห้วยหิน โดยผู้วิจัยยึดความสมัครใจในการเข้าร่วมการวิจัยของโรงเรียนเป็นหลัก

2.2 ผู้วิจัยมอบหมายผู้ช่วยผู้วิจัยดำเนินการประสานงานขอความอนุเคราะห์ในการทดลองและเก็บข้อมูลกับผู้ปกครองของเด็กวัยอนุบาลที่จะเป็นกลุ่มเป้าหมายเป็นรายบุคคล โดยผู้วิจัยยึดความสมัครใจในการเข้าร่วมการวิจัยของผู้ปกครองเป็นหลัก และให้ผู้ปกครองลงนามในเอกสารแสดงความยินยอมของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย (AF-06-03) สำหรับผู้ที่มีอายุต่ำกว่า 7 ปี หรือผู้ไม่สามารถตัดสินใจได้ด้วยตนเองตามแบบฟอร์มของมหาวิทยาลัยบูรพา (ภาคผนวก ก)

2.3 ผู้วิจัยคำนึงถึงสิทธิของผู้เข้าร่วมการวิจัย คือ ผู้ปกครองของเด็กวัยอนุบาลสามารถบอกเลิกการเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ไม่ว่าด้วยเหตุผลใดก็ตาม ซึ่งจะไม่ส่งผลกระทบใดต่อเด็กวัยอนุบาลไม่ว่าจะเป็นการเรียนการสอนหรือผลการเรียน

2.4 ผู้วิจัยต้องเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยเป็นความลับ เปิดเผยได้เฉพาะในรูปแบบการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นภาพรวม ในกรณีที่จำเป็นต้องเปิดเผยข้อมูลของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยต่อหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องหรือนำเสนอเป็นรายบุคคล ต้องได้รับอนุญาตจากผู้ปกครองของเด็กวัยอนุบาลที่เข้าร่วมการวิจัยก่อนทุกครั้ง

2.5 ผู้วิจัยต้องคำนึงถึงการสร้างความสัมพันธ์และความไว้วางใจแก่กลุ่มเป้าหมายตลอดการวิจัย ได้แก่ การสร้างความคุ้นเคยกับเด็กวัยอนุบาล การสื่อความปรารถนาดีและความเอื้ออาทรจากใจ การคำนึงถึงจริยธรรมและจรรยาบรรณในการวิจัย

3. ผู้วิจัยประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลก่อนการทดลอง (Pretest) กับกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการทดลอง ใช้เวลา 1 สัปดาห์ โดยใช้แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตรวจสอบให้คะแนนแล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาคะแนนพื้นฐาน (Baseline) ของนักเรียนแต่ละคนในแต่ละทักษะ

4. ผู้วิจัยดำเนินการทดลองสอนตามแผนการจัดประสบการณ์ตามการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ในกิจกรรมในเสริมประสบการณ์ตั้งแต่วันที่ 09.40 – 10.00 น. เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์สัปดาห์ละ 4 วัน วันละ 20 นาที รวมทั้งสิ้น 32 ครั้ง

5. เมื่อดำเนินการทดลองครบ 8 สัปดาห์ ผู้วิจัยประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลหลังการทดลอง (Posttest) โดยใช้แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

6. นำคะแนนที่ได้จากการใช้แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล แต่ละด้านการประเมินก่อนและหลังการทดลอง มาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล ระหว่างก่อนและหลังการทดลองโดยการวิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าร้อยละ

7. สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลและจัดทำรายงานการวิจัยต่อไป

การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยนำคะแนนดิบจากแบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลก่อนและหลังการ

ทดลอง แปลผลช่วงคะแนนเฉลี่ยที่คำนวณได้เทียบกับเกณฑ์เพื่อระบุระดับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล ดังนี้

1.1 ทักษะการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง ได้แก่ ช่วงคะแนน 2.01 – 3.00 หมายถึง อยู่ในระดับดี ช่วงคะแนน 1.01 – 2.00 หมายถึง อยู่ในระดับพอใช้ และช่วงคะแนน 0.00 – 1.00 หมายถึง อยู่ในระดับควรส่งเสริม

1.2 ทักษะการจำแนกและทักษะการเรียงลำดับ ได้แก่ ช่วงคะแนน 8.01 – 12.00 หมายถึง อยู่ในระดับดี ช่วงคะแนน 4.01 – 8.00 หมายถึง อยู่ในระดับพอใช้ และช่วงคะแนน 0.00 – 4.00 หมายถึง อยู่ในระดับควรส่งเสริม

1.3 ทักษะการเปรียบเทียบ ได้แก่ ช่วงคะแนน 6.01 – 9.00 หมายถึง อยู่ในระดับดี ช่วงคะแนน 3.01 – 6.00 หมายถึง อยู่ในระดับพอใช้ ช่วงคะแนน 0.00 – 3.00 หมายถึง อยู่ในระดับควรส่งเสริม

1.4 ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ช่วงคะแนน 25.00 – 36.00 หมายถึง อยู่ในระดับดี ช่วงคะแนน 12.00 – 24.99 หมายถึง อยู่ในระดับพอใช้ และช่วง 0.00 – 11.99 คะแนน หมายถึง อยู่ในระดับควรเสริม

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 หาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์พฤติกรรมโดยคำนวณจากสูตร (พวงมณี ทวีรัตน์, 2540)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างกิจกรรมกับลักษณะพฤติกรรม

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องของผู้สังเกตด้วยสูตร RAI (Burry-Stock et al., 1996) ดังนี้

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_j^2} \right]$$

เมื่อ	α	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	N	แทน	จำนวนข้อ
	S_i^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนแต่ละข้อ
	S_j^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนทั้งฉบับ

2.3 หาค่าดัชนีประสิทธิผลกรณีรายบุคคลตามแนวคิด Hofland ของแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดที่แสดงการเรียนรู้ที่ก้าวหน้าขึ้นจากพื้นฐานความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว (บุญชม ศรีสะอาด, 2553)

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)} = \frac{\text{ผลรวมคะแนนหลังเรียนของทุกคน} - \text{ผลรวมคะแนนก่อนเรียนของทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยเรื่อง ผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลก่อนและหลังได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด

1.1 ผลการศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลก่อนและหลังการจัดกิจกรรมในภาพรวม

1.2 ผลการศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลก่อนและหลังการจัดกิจกรรม จำแนกตามรายตัวบ่งชี้ และรายพฤติกรรม

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลก่อนและหลังได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด

2.1 ผลการเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลก่อนและหลังการจัดกิจกรรมในภาพรวม

2.2 ผลการเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลก่อนและหลังการจัดกิจกรรมจำแนกตามรายตัวบ่งชี้ และรายพฤติกรรม

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล

ตอนที่ 4 ผลการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของเด็กที่เกิดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์จากการใช้การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด หน่วยที่ 4 หน่วย ข้าว

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล และการแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์เพื่อใช้แทนความหมาย ดังนี้

N แทน จำนวนเด็ก

μ แทน ค่าเฉลี่ย

σ แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลก่อนและหลังได้รับการจัด
ประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด

ผลการวิจัยตอนที่ 1 มาจากการศึกษาตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 1 เพื่อศึกษาทักษะ
พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลก่อนและหลังการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักร
การเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด สามารถสรุปผลได้ ดังนี้

1.1 ผลการศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลก่อนและหลังการจัดกิจกรรมในภาพรวม

ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลก่อนและหลังการจัดกิจกรรมโดยรวม
ได้มาจากการนำคะแนนจากแบบประเมินฯ ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย μ
และแปลผลคะแนนเทียบกับเกณฑ์เพื่อระบุระดับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล
ก่อนและหลังการทดลอง สรุปผลดังแสดงในตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล ก่อนและหลังการจัด
กิจกรรมโดยรวม

ทักษะพื้นฐานทาง คณิตศาสตร์	คะแนน เต็ม	ก่อนการทดลอง (N=14)				หลังการทดลอง (N=14)			
		μ	σ	ร้อยละ	แปลผล	μ	σ	ร้อยละ	แปลผล
1. ทักษะการจับคู่ หนึ่งต่อหนึ่ง	3	1.21	.43	40.00	พอใช้	2.14	.36	71.33	ดี
2. ทักษะการ จำแนก	12	4.79	1.05	39.92	พอใช้	10.29	.91	85.75	ดี
3. ทักษะการ เปรียบเทียบ	9	3.29	.47	36.56	พอใช้	7.43	1.09	82.56	ดี
4. ทักษะการ เรียงลำดับ	12	5.21	1.42	43.42	พอใช้	11.29	.73	94.08	ดี
ทักษะพื้นฐานทาง คณิตศาสตร์โดยรวม	36	14.50	2.56	40.28	พอใช้	31.14	2.68	86.50	ดี

จากตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลโดยรวม
พบว่าการจัดกิจกรรมเด็กวัยอนุบาลมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับ พอใช้

($\mu = 14.50$, $\sigma = 2.56$) คิดเป็นร้อยละ 40.00 เมื่อพิจารณาจำแนกเป็นรายด้านพบว่า ก่อนการทดลอง เด็กวัยอนุบาลมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับพอใช้ทุกด้าน โดยด้านทักษะการเรียงลำดับมีค่าคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด ($\mu = 5.12$, $\sigma = 1.42$) คิดเป็นร้อยละ 43.42 และค่าเฉลี่ยจำแนกเป็นรายด้านก่อนการทดลองน้อยที่สุด ได้แก่ ทักษะการเปรียบเทียบ ($\mu = 1.21$, $\sigma = .43$) คิดเป็นร้อยละ 36.56 และหลังการทดลองเด็กวัยอนุบาลมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับดี ($\mu = 31.14$, $\sigma = 2.68$) คิดเป็นร้อยละ 86.50 เมื่อพิจารณาจำแนกรายด้านพบว่า เด็กวัยอนุบาลมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ระดับดีทุกด้าน

แสดงว่า ก่อนการจัดกิจกรรมเด็กวัยอนุบาลมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์โดยรวมและรายด้านทุกด้านอยู่ในระดับพอใช้ แต่หลังจากการทดลอง 8 สัปดาห์ เด็กวัยอนุบาลมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นจากระดับควรส่งเสริมมาอยู่ในดีทั้งโดยรวมและรายด้าน

1.2 ผลการศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลก่อนและหลังการจัดกิจกรรม จำแนกตามรายตัวบ่งชี้ และรายพฤติกรรม

ผลการศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลก่อนและหลังการจัดกิจกรรมมี 4 องค์ประกอบ ได้แก่ 1.2.1) ทักษะการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง 1.2.2) ทักษะการจำแนก 1.2.3) ทักษะการเปรียบเทียบ และ 1.2.4) การเรียงลำดับ ซึ่งค่าเฉลี่ยคะแนนแต่ละด้านจำแนกตามรายตัวบ่งชี้และรายพฤติกรรม สรุปได้ดังนี้

1.2.1 ผลการศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้านทักษะการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่งของเด็กวัยอนุบาลก่อนและหลังการจัดกิจกรรมจำแนกตามรายตัวบ่งชี้และรายพฤติกรรม สรุปได้ดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้านทักษะการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่งของเด็กวัยอนุบาล ก่อนและหลังการจัดกิจกรรม

ตัวบ่งชี้และพฤติกรรมด้าน ทักษะการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง	คะแนน เต็ม	ก่อนการทดลอง (N=14)				หลังการทดลอง (N=14)			
		μ	σ	ร้อยละ	แปลผล	μ	σ	ร้อยละ	แปลผล
ตัวบ่งชี้ที่ 1.1 การจับคู่									
1.1.1 เด็กสามารถจับคู่ จำนวนตั้งแต่ 1 – 5 กับสิ่ง ต่างๆที่มีความสัมพันธ์กันได้	3	1.21	.43	40.00	พอใช้	2.14	.36	71.33	ดี

จากตารางที่ 14 พบว่า ก่อนการทดลอง เด็กวัยอนุบาลมีค่าเฉลี่ยคะแนนด้านการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง โดยรวมอยู่ในระดับพอใช้ ($\mu=1.21$, $\sigma = .43$) คิดเป็นร้อยละ 40.00 โดยจำแนกตามตัวบ่งชี้พบว่าอยู่ในระดับพอใช้ทุกด้าน ได้แก่ 1.1) การจับคู่ ($\mu= 1.21$, $\sigma = .43$) คิดเป็นร้อยละ 40.00 หลังการทดลอง เด็กวัยอนุบาลมีค่าเฉลี่ยด้านการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง โดยรวมอยู่ในระดับดีเท่ากับ ($\mu=2.14$, $\sigma = .36$) คิดเป็นร้อยละ 71.33 โดยจำแนกตามรายตัวบ่งชี้พบว่าอยู่ในระดับดีทุกด้าน ได้แก่ 1.1) จับคู่ ($\mu= 2.14$, $\sigma = .36$) คิดเป็นร้อยละ 71.33

แสดงว่า ก่อนการจัดกิจกรรม เด็กวัยอนุบาลมีทักษะการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง รายตัวบ่งชี้ และรายพฤติกรรมอยู่ในระดับพอใช้ แต่หลังจากการทดลอง 8 สัปดาห์ เด็กวัยอนุบาลมีทักษะการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง รายตัวบ่งชี้และรายพฤติกรรม เพิ่มขึ้นจากระดับพอใช้มาอยู่ในระดับดี

1.2.2 ผลการศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้านทักษะการจำแนก ของเด็กวัยอนุบาล ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมจำแนกตามรายตัวบ่งชี้และรายพฤติกรรม สรุปได้ดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้านการจำแนกของเด็กวัยอนุบาล ก่อนและหลังการจัดกิจกรรม

ตัวบ่งชี้และพฤติกรรมด้าน	คะแนน	ก่อนการทดลอง (N=14)				หลังการทดลอง (N=14)			
ทักษะการจำแนก	เต็ม	μ	σ	ร้อยละ	แปลผล	μ	σ	ร้อยละ	แปลผล
ตัวบ่งชี้ที่ 2.1 การจำแนกขนาด									
2.1.1 เด็กสามารถจำแนกขนาดตามความสัมพันธ์ของสิ่งของที่มีขนาดเท่ากันได้	3	1.21	.43	40.33	พอใช้	2.29	.47	76.33	ดี
ตัวบ่งชี้ที่ 2.2 การจำแนกรูปร่างเรขาคณิต									
2.2.1 เด็กสามารถจำแนกรูปร่างเรขาคณิตที่เหมือนกันอยู่ในกลุ่มเดียวกันได้	3	1.29	.47	43.00	พอใช้	2.93	.27	97.67	ดี
ตัวบ่งชี้ที่ 2.3 การจำแนกเวลา									
2.3.1 เด็กสามารถจำแนกเวลากลางคืน - กลางวันและบอกกิจกรรมที่กระทำในเวลาต่างๆได้	3	1.29	.47	43.00	พอใช้	2.93	.27	97.67	ดี
ตัวบ่งชี้ที่ 2.4 การจำแนกตำแหน่ง									
2.4.1 เด็กสามารถจำแนกตำแหน่งของสิ่งต่างๆด้วยคำ	3	1.07	.27	35.67	พอใช้	2.21	.43	73.67	ดี

ตารางที่ 15 (ต่อ) ค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้านการจำแนกของเด็กวัยอนุบาล ก่อนและหลังการจัดกิจกรรม

ตัวบ่งชี้และพฤติกรรมด้าน	คะแนน	ก่อนการทดลอง (N=14)				หลังการทดลอง (N=14)			
ทักษะการจำแนก	เต็ม	μ	σ	ร้อยละ	แปลผล	μ	σ	ร้อยละ	แปลผล
ตัวบ่งชี้ที่ 2.4 การจำแนกตำแหน่ง									
ว่าข้างบน-ข้างล่างและข้างนอก-ข้างในได้	3	1.07	.27	35.67	พอใช้	2.21	.43	73.67	ดี
สรุปด้านที่ 2 ทักษะการจำแนก									
	12	4.79	1.05	39.92	พอใช้	10.29	.91	85.75	ดี

จากตารางที่ 15 พบว่า ก่อนการทดลอง เด็กวัยอนุบาลมีค่าเฉลี่ยคะแนนด้านทักษะการจำแนก โดยรวมอยู่ในระดับ พอใช้ ($\mu = 4.79$, $\sigma = 1.05$) คิดเป็นร้อยละ 39.92 โดยจำแนกตามตัวบ่งชี้พบว่าอยู่ในระดับพอใช้ทุกด้าน ได้แก่ 2.1) การจำแนกขนาด ($\mu = 1.21$, $\sigma = .43$) คิดเป็นร้อยละ 40.33 2.2) การจำแนกรูปร่างเรขาคณิต ($\mu = 1.29$, $\sigma = .47$) คิดเป็นร้อยละ 43.00 2.3) การจำแนกเวลา ($\mu = 1.29$, $\sigma = .47$) คิดเป็นร้อยละ 43.00 และ 2.4) การจำแนกตำแหน่ง ($\mu = 1.07$, $\sigma = .27$) คิดเป็นร้อยละ 35.67 ตามลำดับ หลังการทดลองเด็กวัยอนุบาลมีค่าเฉลี่ยทักษะการจำแนกโดยรวมอยู่ในระดับดี ($\mu = 10.29$, $\sigma = .91$) คิดเป็นร้อยละ 85.75 โดยจำแนกตามรายตัวบ่งชี้พบว่าอยู่ในระดับดีทุกด้าน ได้แก่ 2.1) การจำแนกขนาด ($\mu = 2.29$, $\sigma = .47$) คิดเป็นร้อยละ 76.33 2.2) การจำแนกรูปร่างเรขาคณิต ($\mu = 2.93$, $\sigma = .27$) คิดเป็นร้อยละ 97.67 2.3) การจำแนกเวลา ($\mu = 2.93$, $\sigma = .27$) คิดเป็นร้อยละ 97.67 และ 2.4) การจำแนกตำแหน่ง ($\mu = 2.21$, $\sigma = .43$) คิดเป็นร้อยละ 73.67 ตามลำดับ

แสดงว่า ก่อนการจัดกิจกรรม เด็กวัยอนุบาลมีทักษะการจำแนก รายตัวบ่งชี้และรายพฤติกรรมอยู่ในระดับพอใช้ แต่หลังจากการทดลอง 8 สัปดาห์ เด็กวัยอนุบาลมีทักษะการจำแนก รายตัวบ่งชี้และรายพฤติกรรม เพิ่มขึ้นจากระดับพอใช้มาอยู่ในระดับดี

1.2.3 ผลการศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้านทักษะการเปรียบเทียบของเด็กวัยอนุบาลก่อนและหลังการจัดกิจกรรมจำแนกตามรายตัวบ่งชี้และรายพฤติกรรม สรุปได้ดังตารางที่ 16

ตารางที่ 16 ค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้านทักษะการเปรียบเทียบของเด็กวัยอนุบาล ก่อนและหลังการจัดกิจกรรม

ตัวบ่งชี้และพฤติกรรมด้าน	คะแนน	ก่อนการทดลอง (N=14)				หลังการทดลอง (N=14)			
ทักษะการเปรียบเทียบ	เต็ม	μ	σ	ร้อยละ	แปลผล	μ	σ	ร้อยละ	แปลผล
ตัวบ่งชี้ที่ 3.1 การเปรียบเทียบจำนวน									
3.1.1 เด็กสามารถเปรียบเทียบจำนวนของสิ่งของโดยใช้คำว่ามากกว่า น้อยกว่าและเท่ากันได้	3	1.07	.27	35.67	พอใช้	2.21	.43	73.67	ดี
ตัวบ่งชี้ที่ 3.2 การเปรียบเทียบขนาด									
3.2.1 เด็กสามารถเปรียบเทียบขนาดโดยใช้คำว่าใหญ่กว่า เล็กกว่าและเท่ากันได้	3	1.29	.47	43.00	พอใช้	2.43	.51	81.00	ดี
ตัวบ่งชี้ที่ 3.3 การเปรียบเทียบปริมาณ									
3.3.1 เด็กสามารถเปรียบเทียบปริมาณของสิ่งของโดยใช้คำว่าหนักกว่า เบากว่าหรือเท่ากันได้	3	1.43	.51	47.67	พอใช้	2.79	.43	93.00	ดี
สรุปด้านที่ 3 ทักษะการเปรียบเทียบ	9	3.29	.47	36.56	พอใช้	7.43	1.09	82.56	ดี

จากตารางที่ 16 พบว่า ก่อนการทดลอง เด็กวัยอนุบาลมีค่าเฉลี่ยคะแนนด้านทักษะการเปรียบเทียบ โดยรวมอยู่ในระดับ พอใช้ ($\mu = 3.29$, $\sigma = .47$) คิดเป็นร้อยละ 36.56 โดยจำแนกตามตัวบ่งชี้พบว่าอยู่ในระดับพอใช้ทุกด้าน ได้แก่ 3.1) การเปรียบเทียบจำนวน ($\mu = 1.07$, $\sigma = .27$) คิดเป็นร้อยละ 35.67 3.2) การเปรียบเทียบขนาด($\mu = 1.29$, $\sigma = .47$) คิดเป็นร้อยละ 43.00 และ 3.3) การเปรียบเทียบปริมาณ ($\mu = 1.43$, $\sigma = .51$) คิดเป็นร้อยละ 47.67 ตามลำดับ หลังการทดลองเด็กวัยอนุบาลมีค่าเฉลี่ยด้านทักษะการเปรียบเทียบ โดยรวมอยู่ในระดับดี ($\mu = 7.43$, $\sigma = 1.09$) คิดเป็นร้อยละ 82.56 โดยจำแนกตามรายตัวบ่งชี้พบว่าอยู่ในระดับดีทุกด้าน ได้แก่ 3.1) การเปรียบเทียบจำนวน ($\mu = 2.21$, $\sigma = .43$) คิดเป็นร้อยละ 73.67 3.2) การเปรียบเทียบขนาด ($\mu = 2.43$, $\sigma = .51$) คิดเป็นร้อยละ 81.00 และ 3.3) การเปรียบเทียบปริมาณ ($\mu = 2.79$, $\sigma = .43$) คิดเป็นร้อยละ 93.00 ตามลำดับ

แสดงว่า ก่อนการจัดกิจกรรม เด็กวัยอนุบาลมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้านการเปรียบเทียบ รายตัวบ่งชี้และรายพฤติกรรมอยู่ในระดับพอใช้ แต่หลังจากการทดลอง 8 สัปดาห์ เด็ก

วัยอนุบาลมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้านการเปรียบเทียบ รายตัวบ่งชี้และรายพฤติกรรม เพิ่มขึ้นจากระดับพอใช้มาอยู่ในระดับดี

1.2.4 ผลการศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้านทักษะการเรียงลำดับของเด็กวัย อนุบาลก่อนและหลังการจัดกิจกรรมจำแนกตามรายตัวบ่งชี้และรายพฤติกรรม สรุปได้ดังตารางที่ 17

ตารางที่ 17 ค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้านทักษะการเรียงลำดับของเด็กวัย อนุบาล ก่อนและหลังการจัดกิจกรรม

ตัวบ่งชี้และพฤติกรรม ด้านทักษะการเรียงลำดับ	คะแนนเต็ม	ก่อนการทดลอง (N=14)				หลังการทดลอง (N=14)			
		μ	σ	ร้อยละ	แปลผล	μ	σ	ร้อยละ	แปลผล
ตัวบ่งชี้ที่ 4.1 การนับ									
4.1.1 เด็กสามารถนับปากเปล่าเรียงลำดับ 1 ถึง 10 โดยไม่ข้ามจำนวนใดจำนวนหนึ่ง	3	1.50	.86	50.00	พอใช้	2.86	.36	95.33	ดี
ตัวบ่งชี้ที่ 4.2 การเรียงลำดับตัวเลข									
4.2.1 เด็กสามารถเรียงลำดับบัตรภาพตัวเลขที่แสดงจำนวนสิ่งของ 1 – 5 ได้	3	1.36	.50	45.33	พอใช้	2.43	.51	81.00	ดี
ตัวบ่งชี้ที่ 4.3 การเรียงลำดับปริมาณ									
4.3.1 เด็กสามารถเรียงลำดับปริมาณของสิ่งของที่มีน้ำหนักมาก น้ำหนักปานกลางและ น้ำหนักเบาได้ตามลำดับ	3	1.29	.47	43.00	พอใช้	2.86	.36	95.33	ดี
ตัวบ่งชี้ที่ 4.4 การเรียงลำดับขนาด									
4.4.1 เด็กสามารถเรียงลำดับขนาดของสิ่งของที่มีขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็กตามลำดับได้	3	1.43	.65	47.67	พอใช้	2.86	.36	95.33	ดี
สรุปด้านที่ 4 ทักษะการเรียงลำดับ	12	5.21	1.42	43.42	พอใช้	11.29	.73	94.08	ดี

จากตารางที่ 17 พบว่า ก่อนการทดลอง เด็กวัยอนุบาลมีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ โดยรวมอยู่ในระดับ พอใช้ ($\mu = 5.21$, $\sigma = 1.42$) คิดเป็นร้อยละ 43.42 โดยจำแนกตามตัวบ่งชี้พบว่าอยู่ในระดับพอใช้ทุกด้าน ได้แก่ 4.1) การนับ ($\mu = 1.50$, $\sigma = .86$) คิดเป็นร้อยละ 50.00 4.2) การเรียงลำดับตัวเลข ($\mu = 1.36$, $\sigma = .50$) คิดเป็นร้อยละ 45.33 4.3) การเรียงลำดับปริมาณ ($\mu = 1.29$, $\sigma = .47$) คิดเป็นร้อยละ 43.00 และ 4.4) การเรียงลำดับขนาด ($\mu = 1.43$, $\sigma = .65$) คิดเป็นร้อยละ 47.67 ตามลำดับ หลังการทดลองเด็กวัยอนุบาลมีค่าเฉลี่ยทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ โดยรวมอยู่ในระดับดี ($\mu = 11.29$, $\sigma = .73$) คิดเป็นร้อยละ 94.08 โดยจำแนกตามรายตัวบ่งชี้พบว่าอยู่ในระดับดีทุกด้าน ได้แก่ 4.1) การนับ ($\mu = 2.86$, $\sigma = .36$) คิดเป็นร้อยละ 95.33 4.2) การเรียงลำดับตัวเลข ($\mu = 2.43$, $\sigma = .51$) คิดเป็นร้อยละ 81.00 4.3) การเรียงลำดับปริมาณ ($\mu = 2.86$, $\sigma = .36$) คิดเป็นร้อยละ 95.33 และ 4.4) การเรียงลำดับขนาด ($\mu = 2.86$, $\sigma = .36$) คิดเป็นร้อยละ 95.33 ตามลำดับ

แสดงว่า ก่อนการจัดกิจกรรม เด็กวัยอนุบาลมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ รายตัวบ่งชี้และรายพฤติกรรมอยู่ในระดับพอใช้ แต่หลังจากการทดลอง 8 สัปดาห์ เด็กวัยอนุบาลมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ รายตัวบ่งชี้และรายพฤติกรรม เพิ่มขึ้นจากระดับพอใช้มาอยู่ในระดับดี

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลก่อนและหลังได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด

ผลการวิจัยตอนที่ 2 มาจากการศึกษาตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลก่อนและหลังได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดสามารถสรุปผลได้ ดังนี้

2.1 ผลการเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลก่อนและหลังการจัดกิจกรรมในภาพรวม

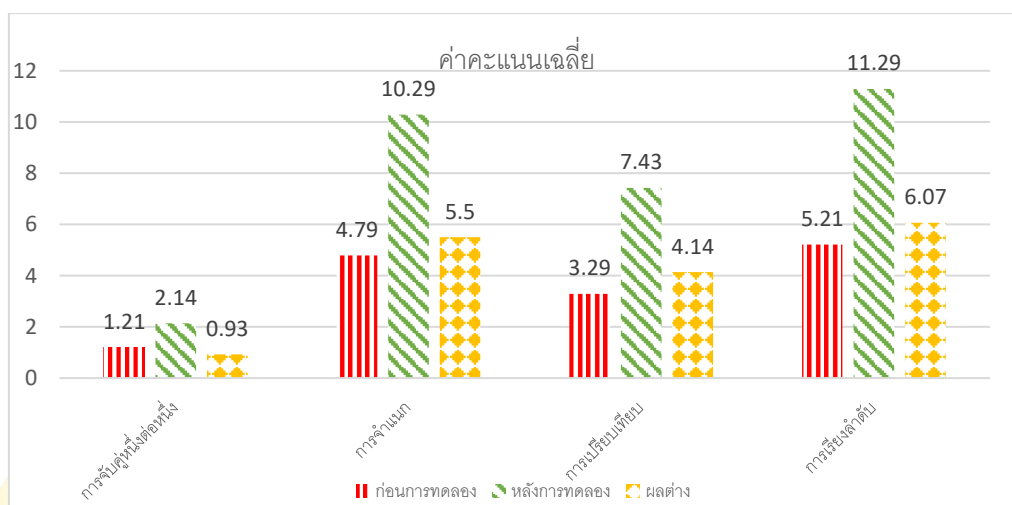
ผลการเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลก่อนและหลังการจัดกิจกรรมในภาพรวม ได้มาจากผลต่างระหว่างค่าคะแนนเฉลี่ยทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลก่อนการจัดกิจกรรมเปรียบเทียบกับค่าคะแนนเฉลี่ยทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลหลังการจัดกิจกรรม คือ “เด็กวัยอนุบาลที่ได้รับการจัดการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรม” รายละเอียดดังตารางที่ 18

ตารางที่ 18 การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมโดยรวม

ทักษะพื้นฐานทาง คณิตศาสตร์ของ เด็กวัยอนุบาล	คะแนน เต็ม	ก่อนการทดลอง			หลังการทดลอง			ผลต่าง	
		(N=14)			(N=14)				
		μ	σ	ร้อยละ	μ	σ	ร้อยละ	μ	σ
1. การจับคู่หนึ่ง ต่อหนึ่ง	3	1.21	.43	40.00	2.14	.36	71.33	.93	.27
2. การจำแนก	12	4.79	1.05	39.92	10.29	.91	85.75	5.50	.85
3. การเปรียบเทียบ	9	3.29	.47	36.56	7.43	1.09	82.56	4.14	.86
4. การเรียงลำดับ	12	5.21	1.42	43.42	11.29	.73	94.08	6.07	1.14
ทักษะพื้นฐานทาง คณิตศาสตร์ โดยรวม	36	14.50	2.56	40.28	31.14	2.68	86.50	16.64	2.10

จากตารางที่ 18 พบว่า เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลก่อนและหลังการทดลองในภาพรวม พบว่า เด็กวัยอนุบาลมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ในภาพรวมหลังการทดลอง ($\mu = 31.14$, $\sigma = .2.68$) คิดเป็นร้อยละ 86.50 หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง ($\mu = 14.50$, $\sigma = 2.56$) คิดเป็นร้อยละ 40.28 จำแนกเป็นรายด้านพบว่าหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองทุกด้าน ได้แก่ 1) การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง ($\mu = 2.14$, $\sigma = .36$) คิดเป็นร้อยละ 71.33 หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง ($\mu = 1.21$, $\sigma = .43$) คิดเป็นร้อยละ 40.00 โดยมีผลต่างเท่ากับ .93 2) การจำแนก ($\mu = 10.29$, $\sigma = .91$) คิดเป็นร้อยละ 85.75 หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง ($\mu = 4.79$, $\sigma = 1.05$) คิดเป็นร้อยละ 39.92 โดยมีผลต่างเท่ากับ 5.50 3) การเปรียบเทียบ ($\mu = 7.43$, $\sigma = 1.09$) คิดเป็นร้อยละ 82.56 หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง ($\mu = 3.29$, $\sigma = .47$) คิดเป็นร้อยละ 36.56 โดยมีผลต่างเท่ากับ 4.14 4) การเรียงลำดับ ($\mu = 11.29$, $\sigma = .73$) คิดเป็นร้อยละ 94.08 หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง ($\mu = 5.21$, $\sigma = 1.42$) คิดเป็นร้อยละ 43.42 โดยมีผลต่างเท่ากับ 6.07

แสดงว่า เด็กวัยอนุบาลที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดหลังการจัดกิจกรรมมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ สูงกว่าก่อนการทดลอง ทั้งโดยรวมและรายด้าน ข้อมูลดังกล่าวสามารถนำเสนอได้ดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลรายด้านและโดยรวมก่อนและหลังการทดลอง

2.2 ผลการเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลก่อนและหลังการจัดกิจกรรมจำแนกตามรายตัวบ่งชี้ และรายพฤติกรรม

ผลการเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลก่อนและหลังการจัดกิจกรรมจำแนกตามองค์ประกอบ 4 ด้าน ได้แก่ 2.2.1) การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง 2.2.2) การจัดจำแนก 2.2.3) การเปรียบเทียบ และ 2.2.4) การเรียงลำดับ สามารถสรุปได้ดังนี้

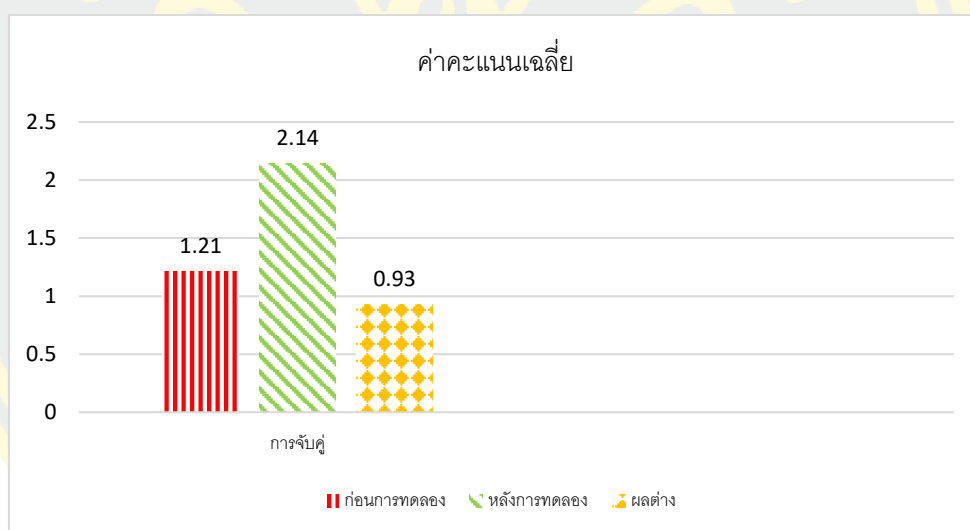
2.2.1 ผลการเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลทักษะการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง ก่อนและหลังการทดลองจำแนกตามรายตัวบ่งชี้ และรายพฤติกรรม รายละเอียดดังตารางที่ 19

ตารางที่ 19 การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลทักษะการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่งก่อนและหลังการจัดกิจกรรม

ทักษะพื้นฐานทาง	คะแนน	ก่อนการทดลอง			หลังการทดลอง			ผลต่าง	
คณิตศาสตร์ด้านทักษะการ	เต็ม	(N=14)			(N=14)				
จับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง		μ	σ	ร้อยละ	μ	σ	ร้อยละ	μ	σ
ตัวบ่งชี้ที่ 1.1 การจับคู่									
1.1.1 เด็กสามารถจับคู่จำนวน	3	1.21	.43	40.00	2.14	.36	71.33	.93	.27
ตั้งแต่ 1 – 5 กับสิ่งต่างๆที่มี									
ความสัมพันธ์กันได้									

จากตารางที่ 19 พบว่า เมื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลด้านการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง ก่อนและหลังการทดลอง พบว่า เด็กวัยอนุบาลมีทักษะการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่งหลังการทดลอง ($\mu = 2.14$, $\sigma = .36$) คิดเป็นร้อยละ 71.33 หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง ($\mu = 1.21$, $\sigma = .43$) คิดเป็นร้อยละ 40.00 และเมื่อจำแนกตามรายตัวบ่งชี้พบว่าหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง ทุกตัวบ่งชี้ ได้แก่ ตัวบ่งชี้ที่ 1.1) การการจับคู่ ($\mu = 2.14$, $\sigma = .36$) คิดเป็นร้อยละ 71.33 หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง ($\mu = 1.21$, $\sigma = .42$) คิดเป็นร้อยละ 40.00 โดยมีผลต่างเท่ากับ 0.93

แสดงว่า เด็กวัยอนุบาลที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดมีทักษะการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่งทุกตัวบ่งชี้และทุกพฤติกรรมสูงกว่าก่อนการทดลอง ข้อมูลดังกล่าวสามารถนำเสนอได้ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลด้านการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง ก่อนและหลังการจัดกิจกรรม

2.2.2 ผลการเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลด้านทักษะการจำแนกก่อนและหลังการทดลองจำแนกตามรายตัวบ่งชี้ และรายพฤติกรรม รายละเอียดดังตารางที่

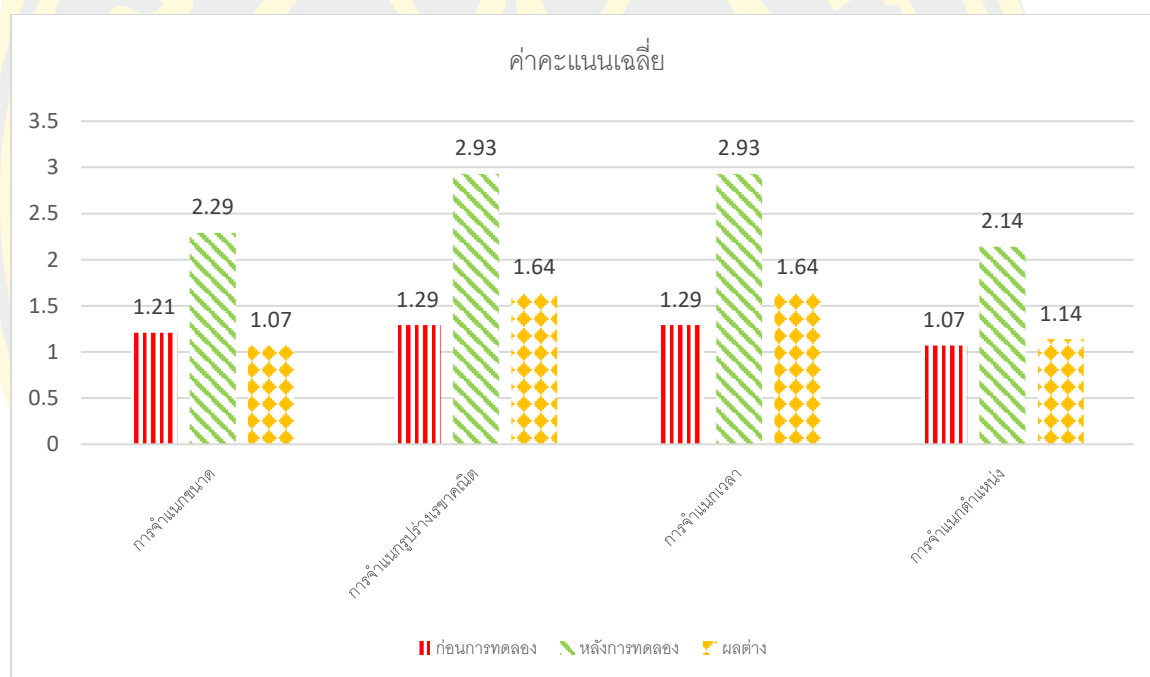
ตารางที่ 20 การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลด้านทักษะการจำแนกก่อนและหลังการจัดกิจกรรม

ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ของเด็กวัยอนุบาลด้านทักษะ	คะแนน เต็ม	ก่อนการทดลอง (N=14)			หลังการทดลอง (N=14)			ผลต่าง	
การจำแนก		μ	σ	ร้อยละ	μ	σ	ร้อยละ	μ	σ
ตัวบ่งชี้ที่ 2.1 การจำแนกขนาด									
2.1.1 เด็กสามารถจำแนกขนาดตามความสัมพันธ์ของสิ่งของที่มียขนาดเท่ากันได้	3	1.21	.43	40.33	2.29	.47	76.33	1.07	.27
ตัวบ่งชี้ที่ 2.2 การจำแนกรูปร่างเรขาคณิต									
2.2.1 เด็กสามารถจำแนกรูปร่างเรขาคณิตที่เหมือนกันอยู่ในกลุ่มเดียวกันได้	3	1.29	.43	43.00	2.93	.27	97.67	1.64	.50
ตัวบ่งชี้ที่ 2.3 การจำแนกเวลา									
2.3.1 เด็กสามารถจำแนกเวลากลางคืน-กลางวันและบอกกิจกรรมที่กระทำในเวลาต่างๆได้	3	1.29	.47	43.00	2.93	.27	97.67	1.64	.50
ตัวบ่งชี้ที่ 2.4 การจำแนกตำแหน่ง									
2.4.1 เด็กสามารถจำแนกตำแหน่งของสิ่งต่างๆด้วยคำว่าข้างบน-ข้างล่างและข้างนอก-ข้างในได้	3	1.07	.27	35.67	2.21	.43	73.67	1.14	.36
สรุปด้านที่ 2 ด้านทักษะการจำแนก	12	4.79	1.05	39.92	10.29	.91	85.75	5.50	.85

จากตารางที่ 20 พบว่า เมื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลด้านทักษะการจำแนกก่อนและหลังการทดลอง พบว่า เด็กวัยอนุบาลมีทักษะการจำแนกโดยภาพรวมหลังการทดลอง ($\mu = 10.29$, $S \sigma D = .91$) คิดเป็นร้อยละ 85.75 หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง ($\mu = 4.79$, $\sigma = 1.05$) คิดเป็นร้อยละ 39.92 และเมื่อจำแนกตามรายตัวบ่งชี้พบว่า หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง ทุกตัวบ่งชี้ ได้แก่ ตัวบ่งชี้ที่ 2.1) การจำแนกขนาด ($\mu = 2.29$, $\sigma = .47$) คิดเป็นร้อยละ 76.33 หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง ($\mu = 1.21$, $\sigma = .43$) คิดเป็น

ร้อยละ 40.33 โดยมีผลต่างเท่ากับ 1.07 2.2) การจำแนกรูปร่างเรขาคณิต($\mu = 2.93$, $\sigma = .27$) คิดเป็นร้อยละ 97.67 หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง ($\mu = 1.29$, $\sigma = .27$) คิดเป็นร้อยละ 43.00 โดยมีผลต่างเท่ากับ 1.64 2.3) การจำแนกเวลา($\mu = 2.93$, $\sigma = .27$) คิดเป็นร้อยละ 97.67 หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง ($\mu = 1.29$, $\sigma = .27$) คิดเป็นร้อยละ 43.00 โดยมีผลต่างเท่ากับ 1.64 และ 2.4) การจำแนกตำแหน่ง ($\mu = 2.21$, $\sigma = .43$) คิดเป็นร้อยละ 73.67 หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง ($\mu = 1.07$, $\sigma = .27$) คิดเป็นร้อยละ 35.67 โดยมีผลต่างเท่ากับ 1.14

แสดงว่า เด็กวัยอนุบาลที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดมีทักษะการจำแนกทุกตัวบ่งชี้และทุกพฤติกรรมสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรม ข้อมูลดังกล่าวสามารถนำเสนอได้ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลด้านทักษะการจำแนก ก่อนและหลังการจัดกิจกรรม

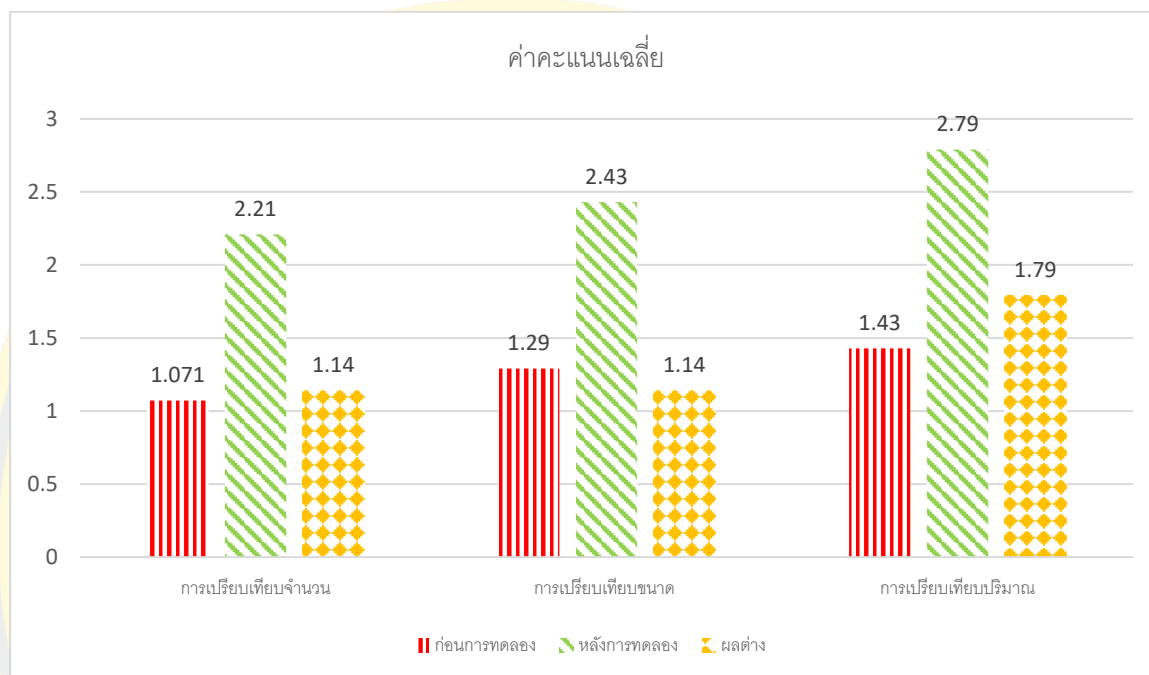
2.2.3 ผลการเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลด้านทักษะการเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดลองจำแนกตามรายตัวบ่งชี้ และรายพฤติกรรม รายละเอียดดังตารางที่ 21

ตารางที่ 21 การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลด้านทักษะการเปรียบเทียบก่อนและหลังการจัดกิจกรรม

ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ของเด็กวัยอนุบาลด้านทักษะ	คะแนน	ก่อนการทดลอง			หลังการทดลอง			ผลต่าง	
	เต็ม	(N=14)			(N=14)				
การเปรียบเทียบ		μ	σ	ร้อยละ	μ	σ	ร้อยละ	μ	σ
ตัวบ่งชี้ที่ 3.1 การเปรียบเทียบจำนวน									
3.1.1 เด็กสามารถเปรียบเทียบ จำนวนของสิ่งของโดยใช้คำว่า มากกว่า น้อยกว่าและเท่ากัน ได้	3	1.07	.27	35.67	2.21	.43	73.67	1.14	.36
ตัวบ่งชี้ที่ 3.2 การเปรียบเทียบขนาด									
3.2.1 เด็กสามารถเปรียบเทียบ ขนาดโดยใช้คำว่าใหญ่กว่า เล็กกว่าและเท่ากันได้	3	1.29	.47	43.00	2.43	.51	81.00	1.14	.36
ตัวบ่งชี้ที่ 3.3 การเปรียบเทียบปริมาณ									
3.3.1 เด็กสามารถเปรียบเทียบ ปริมาณของสิ่งของโดยใช้คำ ว่าหนักกว่า เบากว่าหรือ เท่ากันได้	3	1.43	.51	47.67	2.79	.43	93.00	1.36	.50
สรุปด้านที่ 3 ด้านทักษะการ เปรียบเทียบ	9	3.29	.47	36.56	7.43	1.09	82.56	4.14	.86

จากตารางที่ 21 พบว่า เมื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลด้านทักษะการเปรียบเทียบ ก่อนและหลังการทดลอง พบว่า เด็กวัยอนุบาลมีทักษะการเปรียบเทียบ หลังการทดลอง ($\mu = 7.43$, $\sigma = 1.09$) คิดเป็นร้อยละ 82.56 หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง ($\mu = 3.29$, $\sigma = .47$) คิดเป็นร้อยละ 36.56 และเมื่อจำแนกตามรายตัวบ่งชี้พบว่าหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง ทุกตัวบ่งชี้ ได้แก่ ตัวบ่งชี้ที่ 3.1) การเปรียบเทียบจำนวน ($\mu = 2.21$, $\sigma = .43$) คิดเป็นร้อยละ 73.67 หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง ($\mu = 1.07$, $\sigma = .27$) คิดเป็นร้อยละ 35.67 โดยมีผลต่างเท่ากับ 1.14 และ 3.2) การเปรียบเทียบขนาด ($\mu = 2.43$, $\sigma = .51$) คิดเป็นร้อยละ 81.00 หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง ($\mu = 1.29$, $\sigma = .47$) คิดเป็นร้อยละ 43.00 โดยมีผลต่างเท่ากับ 1.14 และ 3.3) การเปรียบเทียบปริมาณ ($\mu = 2.79$, $\sigma = .43$) คิดเป็นร้อยละ 93.00 หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง ($\mu = 1.43$, $\sigma = .51$) โดยมีผลต่างเท่ากับ 1.36

แสดงว่า เด็กวัยอนุบาลที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดมีทักษะการเปรียบเทียบทุกตัวบ่งชี้และทุกพฤติกรรมสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรม ข้อมูลดังกล่าวสามารถนำเสนอได้ดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลด้านทักษะการเปรียบเทียบก่อนและหลังการจัดกิจกรรม

2.2.4 ผลการเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลด้านทักษะการเรียงลำดับก่อนและหลังการทดลองจำแนกตามรายตัวบ่งชี้ และรายพฤติกรรม รายละเอียดดังตารางที่ 22

ตารางที่ 22 การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลด้านทักษะการเรียงลำดับก่อนและหลังการจัดกิจกรรม

ทักษะพื้นฐานทาง		ก่อนการทดลอง			หลังการทดลอง			ผลต่าง	
คณิตศาสตร์ของเด็กวัย	คะแนน	(N=14)			(N=14)				
อนุบาลด้านทักษะการ	เต็ม	μ	σ	ร้อยละ	μ	σ	ร้อยละ	μ	σ
เรียงลำดับ									
ตัวบ่งชี้ที่ 4.1 การนับ									
4.1.1 เด็กสามารถนับปาก	3	1.50	.86	50.00	2.86	.36	95.33	1.36	.84

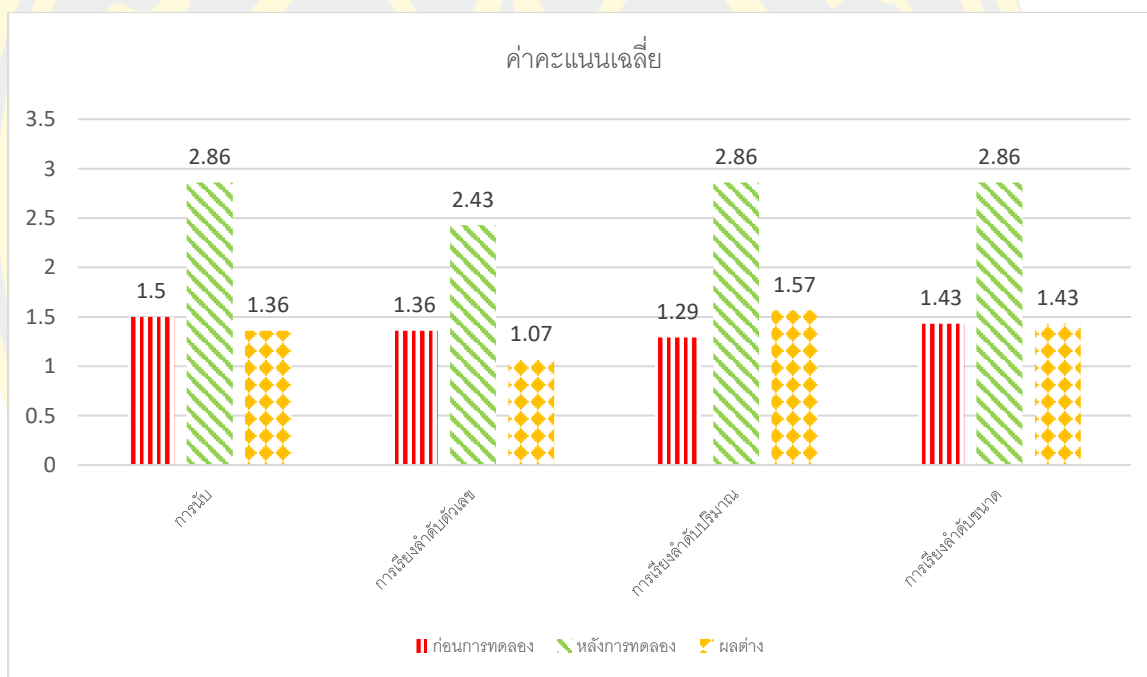
ตารางที่ 22 (ต่อ) การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลด้านทักษะการเรียงลำดับก่อนและหลังการจัดกิจกรรม

ทักษะพื้นฐานทาง คณิตศาสตร์ของเด็กวัย อนุบาลด้านทักษะการ เรียงลำดับ	ก่อนการทดลอง				หลังการทดลอง			ผลต่าง	
	คะแนน เต็ม	(N=14)			(N=14)				
		μ	σ	ร้อยละ	μ	σ	ร้อยละ	μ	σ
ตัวบ่งชี้ที่ 4.1 การนับ									
เปล่าเรียงลำดับ 1 ถึง 10 โดย ไม่ข้ามจำนวนใดจำนวนหนึ่ง	3	1.50	.86	50.00	2.86	.36	95.33	1.36	.84
ตัวบ่งชี้ที่ 4.2 การเรียงลำดับตัวเลข									
4.2.1 เด็กสามารถเรียงลำดับ บัตรภาพตัวเลขที่แสดงจำนวน สิ่งของ 1 – 5 ได้	3	1.36	.50	45.33	2.43	.51	81.00	1.07	.27
ตัวบ่งชี้ที่ 4.3 การเรียงลำดับปริมาณ									
4.3.1 เด็กสามารถเรียงลำดับ ปริมาณของสิ่งของที่มีน้ำหนัก มาก น้ำหนักปานกลางและ น้ำหนักเบาได้ตามลำดับได้	3	1.29	.47	43.00	2.86	.36	95.33	1.57	.51
ตัวบ่งชี้ที่ 4.4 การเรียงลำดับขนาด									
4.4.1 เด็กสามารถเรียงลำดับ ขนาดของสิ่งของที่มีขนาด ใหญ่ ขนาดกลาง และขนาด เล็กตามลำดับได้	3	1.43	.65	47.67	2.86	.36	95.33	1.43	.65
สรุปด้านที่ 4 ด้านทักษะการ เรียงลำดับ	12	5.21	1.42	43.42	11.29	.73	94.08	6.07	1.14

จากตารางที่ 22 พบว่า เมื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลด้านทักษะการเรียงลำดับก่อนและหลังการทดลอง พบว่า เด็กวัยอนุบาลมีทักษะการเรียงลำดับหลังการทดลอง ($\mu = 11.29$, $\sigma = .73$) คิดเป็นร้อยละ 94.08 หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง ($\mu = 5.21$, $\sigma = 1.42$) คิดเป็นร้อยละ 43.42 และเมื่อจำแนกตามรายตัวบ่งชี้พบว่าหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง ทุกตัวบ่งชี้ ได้แก่ ตัวบ่งชี้ที่ 4.1) การนับ ($\mu = 2.86$, $\sigma = .36$) คิดเป็นร้อยละ 95.33 หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง ($\mu = 1.50$, $\sigma = .86$) คิดเป็นร้อยละ 50.00 โดยมี

ผลต่างเท่ากับ 1.36 4.2) การเรียงลำดับตัวเลข ($\mu = 2.43$, $\sigma = .51$) คิดเป็นร้อยละ 81.00 หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง ($\mu = 1.36$, $\sigma = .50$) คิดเป็นร้อยละ 45.33 โดยมีผลต่างเท่ากับ 1.07 4.3) การเรียงลำดับปริมาณ ($\mu = 2.86$, $\sigma = .36$) คิดเป็นร้อยละ 95.33 หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง ($\mu = 1.29$, $\sigma = .47$) คิดเป็นร้อยละ 43.00 โดยมีผลต่างเท่ากับ 1.57 และ 4.4) การเรียงลำดับขนาด ($\mu = 2.86$, $\sigma = .36$) คิดเป็นร้อยละ 95.33 หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง ($\mu = 1.43$, $\sigma = .65$) คิดเป็นร้อยละ 43.42 โดยมีผลต่างเท่ากับ 1.43

แสดงว่า เด็กวัยอนุบาลที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดมีทักษะการเรียงลำดับทุกตัวบ่งชี้และทุกพฤติกรรมสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรม ข้อมูลดังกล่าวสามารถนำเสนอได้ดังภาพที่ 10



ภาพที่ 10 การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลด้านทักษะการเรียงลำดับก่อนและหลังการจัดกิจกรรม

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัย

อนุบาล

ผลการวิจัยตอนที่ 3 มาจากการศึกษาตามวัตถุประสงค์การวิจัยข้อที่ 3 เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดสามารถสรุปผลได้ ดังนี้

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด สำหรับส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล จากคะแนนก่อนการจัดกิจกรรมและหลังการจัดกิจกรรม ปรากฏผลดังนี้

ตารางที่ 23 ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด

จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	ผลการทดลอง		
			ก่อนการจัดกิจกรรม	หลังการจัดกิจกรรม	ดัชนีประสิทธิผล
14	36	504	216	433	0.7535

จากตารางที่ 23 พบว่า การจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด มีค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.7535 แสดงว่าเด็กวัยอนุบาลมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น เท่ากับ 0.7535 หรือคิดเป็นร้อยละ 75.35

ตอนที่ 4 ผลการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของเด็กที่เกิดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์จากการใช้การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด หน่วยที่ 4 หน่วย ข้าว

ตัวอย่างพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ของเด็กวัยอนุบาล อายุ 3 - 4 ปี ที่แสดงออกถึงการเกิดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ จากการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด ในหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 หน่วยข้าว โดยบันทึกพฤติกรรมของเด็กวัยอนุบาล ในวันที่ 12 - 15 มิถุนายน 2566 ระยะเวลาดำเนินการจัดกิจกรรม ดังนี้

วันที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 หน่วยข้าว โดยบันทึกพฤติกรรมของเด็กวัยอนุบาล
ในวันที่ 12 มิถุนายน 2566

ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicit) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับความรู้ (5 นาที)

1. ครูและเด็กร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับประสบการณ์เดิมของข้าวชนิดต่าง ๆ และใช้คำถาม
ปลายเปิดระดับความรู้ ดังนี้

ครู : เด็ก ๆ รู้จักข้าวชนิดใดบ้าง

เด็กเลขที่ 1 : ข้าวเหนียว

เด็กเลขที่ 12 : ข้าวสวย

ครู : ข้าวสวย (ข้าวหอมมะลิ) มีลักษณะเป็นอย่างไร

เด็กเลขที่ 14 : สีขาว

เด็กเลขที่ 9 : เม็ดเล็กๆ

ครู : ข้าวเหนียวมีลักษณะเป็นอย่างไร

เด็กเลขที่ 1 : สีขาว เม็ดเล็กเหมือนกัน

ครู : ข้าวไรซ์เบอร์รี่มีลักษณะเป็นอย่างไร

เด็กเลขที่ 10 : สีดำเม็ดเล็กๆ



ภาพที่ 11 เด็กกับครูร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับประสบการณ์เดิมของข้าว

ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engage) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับความรู้ (5 นาที)

2. ครูร้องเพลงมากินข้าวซิและชวนเด็กร้องตามทีละ 1 บรรทัด จากนั้นร่วมกันสนทนา
เกี่ยวกับเนื้อเพลง (เพลง มากินข้าวซิ มากินข้าวซิ มีทั้งแกงและต้มยำ อร่อยดี) และครูใช้คำถาม
ปลายเปิดระดับความรู้ ดังนี้

ครู : เพลงที่ร้องเป็นเพลงเกี่ยวกับอะไร

เด็กๆ : ข้าว

เด็กเลขที่ 1 : มีข้าวกับต้มยำ

ครู : เด็ก ๆ กินข้าวเวลาใดบ้าง

เด็กเลขที่ 1 : กินข้าวตอนเช้า

เด็กเลขที่ 12 : กินข้าวตอนกลางวันกับคุณครู

ครู : ข้าวที่เด็ก ๆ ทานตอนเช้าคือข้าวอะไร มีลักษณะเป็นอย่างไร

เด็กเลขที่ 7 : เป็นเมล็ดเล็กสีขาว



ภาพที่ 12 ครูชวนเด็กร้องเพลงมากินข้าวซีโดยให้ร้องตามทีละ 1 ท่อน

ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจค้นหา (Explore) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับความเข้าใจ (30 นาที)

3. เด็กและครูร่วมกันวางแผนการเรียนรู้เกี่ยวกับข้าว ประกอบด้วยชนิดของข้าว ลักษณะของข้าว ประโยชน์ของข้าว

4. ครูแนะนำข้าวชนิดต่าง ๆ ประกอบด้วย ข้าวหอมมะลิ ข้าวเหนียวและข้าวไรซ์เบอร์รี่ จากนั้นชวนเด็กสนทนา ดังนี้

ครู : ข้าวที่คุณครูนำมามีกี่ชนิด (ตัวบ่งชี้ 1.1)

เด็กๆ : 3 ชนิด

ครู : เด็ก ๆ รู้จักข้าวทั้ง 3 ชนิดนี้หรือไม่

เด็กๆ : รู้จักมีข้าวเหนียว ข้าวหอมมะลิ ข้าวไรซ์เบอร์รี่

ครู : ลักษณะของเมล็ดข้าวเป็นอย่างไร (พร้อมชวนสังเกตลักษณะข้าวเพิ่มเติม)

เด็กๆ : ข้าวสีขาว แต่ข้าวไรซ์เบอร์รี่สีดำ

ครู : ลักษณะของข้าวที่หุงสุกแล้วเป็นอย่างไร

เด็กๆ : เมล็ดสีขาว มันจะนิ่ม



ภาพที่ 13 ครูแนะนำและชวนเด็กสนทนาเกี่ยวกับข้าว

5. ครูชวนเด็กเล่นเกมจำแนกเมล็ดข้าว โดยครูให้เมล็ดข้าวคนละ 10 เมล็ดและให้เด็กนับจำนวนเมล็ดข้าวของตนเอง โดยเมล็ดข้าวแบ่งเป็นเมล็ดข้าวหอมมะลิ จำนวน 3 เมล็ด เมล็ดข้าวเหนียวจำนวน 3 เมล็ดและเมล็ดข้าวไรซ์เบอร์รี่ จำนวน 4 เมล็ด(ตัวบ่งชี้ 3.1,4.1)แล้วให้เด็กแสดงตัวเลขที่สัมพันธ์กับจำนวน จากนั้นให้เด็กจำแนกเมล็ดของชนิดเดียวกันให้จัดอยู่ในกองเดียวกัน และชวนเด็กสนทนา ดังนี้

ครู : ข้าวของเด็ก ๆ มีทั้งหมดกี่เมล็ด (ตัวบ่งชี้ 3.1, 4.1)

เด็กๆ : 10 เมล็ด

ครู : ข้าวของเด็ก ๆ ประกอบด้วยข้าวชนิดใดบ้าง

เด็กๆ : ข้าวหอมมะลิ ข้าวเหนียว ข้าวไรซ์เบอร์รี่

ครู : ข้าวแต่ละชนิดมีจำนวนกี่เมล็ด (ตัวบ่งชี้ 1.1,3.1)

เด็กๆ : ข้าวหอมมะลิ มี 3 เมล็ด ข้าวเหนียว มี 3 เมล็ด ข้าวไรซ์เบอร์รี่มี 4 เมล็ด

ครู : ข้าวชนิดใดมีจำนวนมากที่สุด น้อยที่สุดหรือเท่ากันบ้าง (ครูชวนจับคู่เปรียบเทียบทีละคู่)

ครู : ข้าวหอมมะลิและข้าวเหนียวมีจำนวนมากกว่า น้อยกว่าหรือเท่ากัน (ตัวบ่งชี้ 2.1,3.1)

เด็กๆ : เท่ากัน

ครู : ข้าวหอมมะลิและข้าวไรซ์เบอร์รี่มีจำนวนมากกว่า น้อยกว่าหรือเท่ากัน (ตัวบ่งชี้ 2.1,3.1)

เด็กๆ : ข้าวหอมมะลิน้อยกว่า ข้าวไรซ์เบอร์รี่มีมากกว่า

ครู : ข้าวเหนียวและข้าวไรซ์เบอร์รี่มีจำนวนมากกว่า น้อยกว่าหรือเท่ากัน (ตัวบ่งชี้ 2.1,3.1)

เด็กๆ : ข้าวเหนียวน้อยกว่า ข้าวไรซ์เบอร์รี่มีมากกว่า

ครู : ข้าวทั้ง 3 ชนิด ชนิดใดมีขนาดใหญ่กว่า เล็กกว่าหรือขนาดเท่ากัน (ตัวบ่งชี้ 2.1,3.1)

เด็กๆ : ขนาดเท่าๆ กัน

6. ครูและเด็กร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับชนิดของข้าวขนาด รูปร่างของข้าวและร่วมกันสรุปความแตกต่างของข้าวทั้ง 3 ชนิด และใช้คำถามปลายเปิดระดับความเข้าใจ ดังนี้

ครู : ข้าวหอมมะลิ ข้าวเหนียวและข้าวไรซ์เบอร์รี่มีลักษณะเป็นอย่างไร(ตัวบ่งชี้ 2.1,2.2)

เด็กๆ : ข้าวหอมมะลิ สีขาว เมล็ดเล็ก ข้าวเหนียว สีขาวขุ่นเมล็ดเล็ก ข้าวไรซ์เบอร์รี่ สีดำเมล็ดยาวๆเล็กๆ

ครู : ข้าวหอมมะลิ ข้าวเหนียวและข้าวไรซ์เบอร์รี่หุงสุกมีลักษณะเป็นอย่างไร

เด็กๆ : ข้าวจะนุ่ม

ครู : ข้าวที่หุงสุกแล้วกับข้าวที่ยังไม่ได้หุงเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร

เด็กๆ : สีเหมือนเดิมแต่นุ่มขึ้น



ภาพที่ 14 ครูและเด็กร่วมกันสังเกตเมล็ดข้าวและนับเมล็ดข้าว

วันที่ 2 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 หน่วยข้าว โดยบันทึกพฤติกรรมของเด็กวัยอนุบาล ในวันที่ 13 มิถุนายน 2566

ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบาย (Explain) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการวิเคราะห์ (20 นาที)

1. ครูชวนเด็กทบทวนเกี่ยวกับชนิด ลักษณะของข้าว จากนั้นสนทนาเกี่ยวกับการปลูกข้าว และใช้คำถามระดับการวิเคราะห์ ดังนี้

ครู : เด็ก ๆ คิดว่าต้นข้าวเป็นสิ่งมีชีวิตหรือไม่เพราะอะไร

เด็กๆ : เป็นสิ่งมีชีวิต

ครู : เพราะอะไรต้นข้าวถึงมีชีวิต

เด็กเลขที่ 12 : ต้องรดน้ำมันไม่อย่างนั้นจะตาย

ครู : ถ้าเด็ก ๆ ต้องการปลูกข้าว เด็ก ๆ จะทำอย่างไร

เด็กเลขที่ 14 : ต้องเอาต้นข้าวไปปลูกที่นา

2. ครูและเด็กร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับอาชีพชาวนาและวิธีการปลูกข้าว จากนั้นครูเปิดวิดีโอ มาปลูกข้าวกันเถอะ EP.04 แล้วชวนเด็กสนทนาเกี่ยวกับการปลูกข้าวในวิดีโอ (ตัวบ่งชี้ 3.2)

3. ครูนำบัตรภาพเหตุการณ์การปลูก 3 เหตุการณ์ มาอธิบายเกี่ยวกับขั้นตอนการปลูกข้าว จากนั้นให้เด็กช่วยกันเรียงลำดับเหตุการณ์การปลูกข้าว โดยครูจัดบัตรตัวเลข 1 2 และ 3 ให้เด็กนำบัตรภาพเหตุการณ์มาเรียงลำดับขั้นตอนการปลูกข้าว (ตัวบ่งชี้ 1.1, 3.2)



ภาพที่ 15 ครูและเด็กร่วมกันเรียงลำดับเหตุการณ์การปลูกข้าวและดูแลข้าว 3 เหตุการณ์

ขั้นที่ 5 ขยายความรู้ (Elaborate) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการสังเคราะห์ (20 นาที)

4. ครูชวนเด็กปลูกข้าวตามขั้นตอนที่ได้เรียนรู้ร่วมกัน โดยแบ่งเด็กเป็น 3 กลุ่มแล้วนับจำนวนสมาชิกในกลุ่มตัวเองพร้อมบอกและแสดงจำนวนสมาชิก จากนั้นให้เด็กชวกันนับเมล็ดข้าวคนละ 10 เมล็ดแล้วปลูกตามขั้นตอน (ตัวบ่งชี้ 4.1)

5. ครูนำบัตรภาพการเจริญเติบโตของต้นข้าว 3 ลำดับ จากนั้นชวนเด็กสนทนาและให้เด็กคาดการณ์ว่าต้นข้าวจะเติบโตตามลำดับอย่างไร โดยให้เด็กช่วยกันเรียงลำดับการเจริญเติบโตของต้นข้าว

และใช้คำถามปลายเปิดระดับการสังเคราะห์ ดังนี้

ครู : เด็ก ๆ เห็นว่าต้นข้าวในภาพมีขนาดเป็นอย่างไร (ตัวบ่งชี้ 2.1)

เด็กๆ : ขนาดไม่เท่ากัน

ครู : สิ่งใดบ้างที่ช่วยทำให้ต้นข้าวเจริญเติบโต

เด็กๆ : น้ำ ปุ๋ย

ครู : เมล็ดข้าวที่หว่านลงไปจะมีต้นข้าวเกิดขึ้นทุกเมล็ดหรือไม่เพราะอะไร (ชวนเด็กสังเกต)

เด็กๆ : เกิดทุกเมล็ดเพราะรดน้ำ

6. ครูชวนเด็กสรุปเกี่ยวกับการปลูกข้าวและชวนสนทนาประสบการณ์เดิมเกี่ยวกับอาหารที่ทำมาจากข้าว จากนั้นครูชวนเด็กเลือกเมนูอาหารที่เด็ก ๆ สนใจแล้วช่วยกันวางแผนในการทำเมนูอาหารนั้นในวันต่อไป

วันที่ 3 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 หน่วยข้าว โดยบันทึกพฤติกรรมของเด็กวัยอนุบาล ในวันที่ 14 มิถุนายน 2566

ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล (evaluate) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการประเมินผล (30 นาที)

1. ครูชวนเด็กทบทวนความรู้ที่ได้รับเกี่ยวกับชนิดของข้าว ลักษณะของข้าว การปลูกข้าว และใช้คำถามระดับการประเมินผล ดังนี้

ครู : เด็ก ๆ คิดว่าข้าวมีประโยชน์หรือไม่เพราะอะไร

เด็กเลขที่ 10 : มีประโยชน์

เด็กเลขที่ 12 : กินข้าวแล้วอึด

เด็กเลขที่ 14 : กินข้าวแล้วทำให้แข็งแรงและโตเร็ว

2. ครูชวนเด็กสนทนาเกี่ยวกับประโยชน์ของข้าว ข้าวเป็นอาหารหลักของคนไทย ช่วยบำรุงร่างกายทำให้ร่างกายเจริญเติบโต แข็งแรงนอกจากข้าวสามารถนำมาหุงรับประทานแล้ว ข้าวยังสามารถนำไปแปรรูปเป็นอย่างอื่นได้อีกด้วย จากนั้นครูนำข้าวมาทั้งหมด 4 ถ้วยประกอบด้วย ข้าวหอมมะลิ ข้าวเหนียว ข้าวกล้องและข้าวไรซ์เบอร์รี่ มาแล้วชวนเด็กสนทนา ดังนี้

ครู : ให้เด็กนับและบอกแสดงลักษณะตัวเลขจำนวนของข้าวมีทั้งหมดกี่ถ้วย (ตัวบ่งชี้ 1.1, 3.3)

เด็กๆ : 4 ถ้วย

ครู : ข้าวทั้ง 3 ชนิดนี้มีความแตกต่างกันอย่างไรบ้าง

เด็กๆ : ข้าวในถ้วยคนละชนิดกัน

ครู : ข้าวแต่ละถ้วยมีปริมาณเป็นอย่างไร

เด็กๆ : ไม่เท่ากัน

ครู : ให้เด็กบอกลำดับข้าวที่มีน้ำหนักมากที่สุดไปหาข้าวที่มีน้ำหนักน้อยที่สุดและบอกเหตุผล (ตัวบ่งชี้ 2.2, 3.1, 3.2, 3.3)

เด็กๆ : ข้าวเหนียว ข้าวไรซ์เบอร์รี่ ข้าวหอมมะลิ ข้าวกล้อง

ครู : ข้าวสามารถนำไปแปรรูปเป็นอะไรได้บ้าง

เด็กๆ : ทำอาหาร ทำขนม

เด็กเลขที่ 12 : ทำแป้ง



ภาพที่ 16 ครูและเด็กร่วมกับสนทนาก่อนเกี่ยวกับจำนวนของข้าวและชวนสังเกต เปรียบเทียบ

3. ครูชวนเด็กสนทนาก่อนเกี่ยวกับอาหารที่ทำมาจากข้าวและสนทนาดังนี้จากนั้นครูนำบัตรภาพอาหารที่ทำมาจากข้าว 3 บัตรภาพ แล้วชวนเด็กสนทนาก่อนเกี่ยวกับการนำข้าวมาใช้ประโยชน์

4. ครูชวนเด็กสนทนาก่อนเกี่ยวกับประโยชน์ของข้าว ข้าวสามารถนำมาทำอาหาร ข้าวสามารถนำมาบดเป็นแป้งทำขนมได้ จากนั้นครูแนะนำขนมบัวลอยซึ่งเป็นขนมที่ทำมาจากแป้งข้าวเจ้าและชวนเด็กสนทนาดังนี้

ครู : ขนมบัวลอยมีลักษณะเป็นอย่างไร

เด็กๆ : เม็ดกลมๆ

ครู : ขนมบัวลอยประกอบด้วยอะไรบ้าง

เด็กๆ : เม็ดบัวลอยกับน้ำ

ครู : ส่วนใดของขนมบัวลอยที่ทำมาจากข้าว

เด็กๆ : เม็ดบัวลอย

ครู : เม็ดบัวลอยมีรูปร่างคล้ายรูปทรงเรขาคณิตใด

เด็กๆ : ทรงกลม

5. ครูแนะนำอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำบัวลอยและวิธีการทำขนมบัวลอย 3 ขั้นตอน (1) ขั้นตอนเตรียมอุปกรณ์ (2) ขั้นตอนเตรียมแป้ง (3) ขั้นตอนต้มบัวลอยและทำน้ำกะทิ

6. ครูและเด็กร่วมกันสรุปการเรียนรู้เกี่ยวกับประโยชน์ของข้าวและการทำขนมบัวลอย

วันที่ 4 หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 หน่วยข้าว โดยบันทึกพฤติกรรมของเด็กวัยอนุบาล
ในวันที่ 15 มิถุนายน 2566

ขั้นที่ 7 ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extend) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการนำไปใช้ (30 นาที)

1. ครูทบทวนการเรียนรู้เกี่ยวกับชนิดของข้าว ลักษณะของข้าว การปลูกข้าว ประโยชน์ของข้าว และการนำข้าวมาประกอบอาหารและครูใช้คำถามปลายเปิดระดับการนำไปใช้ ดังนี้

ครู : ข้าวสามารถนำไปทำอะไรได้บ้าง

เด็กเลขที่ 10 : ทำขนมบัวลอย

เด็กเลขที่ 2 : ทำข้าวผัด

ครู : นอกจากนำข้าวไปทำอาหารข้าวสามารถนำไปทำอะไรได้อีกบ้าง

เด็กเลขที่ 12 : ข้าวเอามาทำขนมได้

เด็กเลขที่ 14 : ข้าวหาลม

เด็กเลขที่ 9 : ขนมบัวลอย

2. ครูทบทวนขั้นตอนการทำขนมบัวลอยและชวนเด็กทำขนมบัวลอยโดยครูแนะนำอุปกรณ์ วิธีการทำขนมบัวลอย ดังนี้

- ขั้นตอนการเตรียมอุปกรณ์ ครูแนะนำอุปกรณ์การทำขนมบัวลอย ให้เด็กนับจำนวนอุปกรณ์ และบอกจำนวนของอุปกรณ์แต่ละชนิด (ตัวบ่งชี้ที่ 4.1)

- ขั้นการทำแป้ง ครูผสมแป้งจากนั้นให้เด็กปั้นเม็สบัวลอย คนละ 10 เม็ด โดยให้เด็กปั้นเป็นทรง และเปรียบเทียบขนาด จำนวนของเม็สบัวลอยของตนเองกับเพื่อน (ตัวบ่งชี้ที่ 2.1, 2.2, 3.1, 3.2, 3.3, 4.1)

- ขั้นตอนการต้มบัวลอยและทำน้ำกะทิ ครูแนะนำวิธีการใช้เตาไฟฟ้าและครูเป็นผู้ต้มเม็สบัวลอยและทำน้ำกะทิ (ตัวบ่งชี้ 2.4, 4.3)



ภาพที่ 17 เด็กปั้นเม็สบัวลอยคนละ 10 เม็ด โดยมีครูเป็นผู้คอยแนะนำ

3. ครูชวนเด็กสนทนาเกี่ยวกับการทำบัวลอย ดังนี้

ครู : ขนมหบัวลอยประกอบด้วยอะไรบ้าง

เด็กๆ : เม็ดบัวลอย น้ำกะทิ

ครู : เม็ดบัวลอยมีลักษณะคล้ายรูปทรงเรขาคณิตใด

เด็กๆ : ทรงกลม

ครู : ส่วนใดในขนมหบัวลอยที่ทำมาจากข้าว

เด็กๆ : เม็ดบัวลอยทำมาจากแป้ง

ครู : เม็ดบัวลอยแต่ละชิ้นมีขนาดเท่ากันหรือไม่

เด็กๆ : ไม่เท่ากันบางลูกใหญ่ บางลูกเล็ก

เด็กเลขที่ 1 : หนูปั้นลูกใหญ่เท่ากัน

เด็กเลขที่ 6 : หนูปั้นลูกเล็กๆ



ภาพที่ 18 ครูและเด็กสนทนาเกี่ยวกับส่วนประกอบของบัวลอย ลักษณะของขนมหบัวลอยและขนาดของขนมหบัวลอย

4. ครูและเด็กร่วมกันสรุปการเรียนรู้เกี่ยวกับชนิดของข้าวลักษณะของข้าว การปลูกข้าว ประโยชน์ของข้าวและการทำขนมหบัวลอย

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลก่อนและหลังการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลก่อนและหลังการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด และ 3) เพื่อศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด

ผู้วิจัยกำหนด เป้าหมาย ได้แก่ เด็กวัยอนุบาล อายุระหว่าง 3 – 4 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนบ้านห้วยหิน ตำบลลาดกระโทง อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 2 จำนวน 1 ห้องเรียน 14 คน ซึ่งมีเกณฑ์ในการได้มาซึ่งกลุ่มเป้าหมาย คือ โรงเรียนให้ความร่วมมือในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้เนื่องจากบุคลากรมีความพร้อมในการดำเนินการวิจัย เกณฑ์การคัดเลือก ได้แก่ การเข้าร่วมโครงการตามความสมัครใจของผู้ปกครอง เกณฑ์การคัดออก ได้แก่ ระยะเวลาเข้าร่วมโครงการไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 และการขอลถอนตัวจากการเข้าร่วมโครงการของกลุ่มเป้าหมาย

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ดำเนินการทดลองในช่วงกิจกรรมเสริมประสบการณ์ครั้งละ 40 นาที จำนวน 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 วัน วันละ 20 นาที รวมทั้งสิ้น 32 ครั้ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด 2) แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

งานวิจัยนี้มีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้ 1) ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดติดต่อกัน สัปดาห์ละ 4 วัน เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ 2) ผู้วิจัยทำการประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทดลอง และ 3) นำข้อมูลที่ได้จากการประเมินก่อนและหลังการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยการหาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าดัชนีประสิทธิผล

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลก่อนการทดลองอยู่ในระดับควรเสริมและหลังการทดลองอยู่ในระดับดี โดยแยกเป็นรายด้านดังนี้ 1) ทักษะการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง ก่อนการทดลองอยู่ในระดับพอใช้ ($\mu = 1.21$, $\sigma = .43$) คิดเป็นร้อยละ 40.00 และหลังการทดลองอยู่ในระดับดี ($\mu = 2.14$, $\sigma = .36$) คิดเป็นร้อยละ 71.33 2) ทักษะการจำแนก ก่อนการทดลองอยู่ในระดับพอใช้ ($\mu = 4.79$, $\sigma = 1.05$) คิดเป็นร้อยละ 39.92 และหลังการทดลองอยู่ในระดับดี ($\mu = 10.29$, $\sigma = .91$) คิดเป็นร้อยละ 85.75 3) ทักษะการเปรียบเทียบ ก่อนการทดลองอยู่ในระดับพอใช้ ($\mu = 3.29$, $\sigma = .47$) คิดเป็นร้อยละ 36.56 และหลังการทดลองอยู่ในระดับดี ($\mu = 7.43$, $\sigma = 1.09$) คิดเป็นร้อยละ 82.56 และ 4) ทักษะการเรียงลำดับ ก่อนการทดลองอยู่ในระดับพอใช้ ($\mu = 5.21$, $\sigma = 1.42$) คิดเป็นร้อยละ 43.42 และหลังการทดลองอยู่ในระดับดี ($\mu = 11.29$, $\sigma = .73$) คิดเป็นร้อยละ 94.08

2. ผลการเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลก่อนและหลังได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด ด้วยการทดสอบที พบว่า เด็กวัยอนุบาลมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดยรวมและรายด้านทุกด้าน หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง

3. ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด มีค่าเท่ากับ 0.7535 แสดงว่า เด็กวัยอนุบาลมีการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 0.7535 หรือคิดเป็นร้อยละ 75.35

แสดงว่า ผลการวิจัยดังกล่าวสนับสนุนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด สามารถนำไปใช้เสริมสร้างทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลให้สูงขึ้นได้

อภิปรายผล

ผลการวิจัยเรื่อง ผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล ผู้วิจัยกำหนดแนวทางในการอภิปรายผล 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล ก่อนและหลังการได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลก่อนและหลังการได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด

ตอนที่ 3 การศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดสำหรับส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล ก่อนและหลังการได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด

การศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลก่อนและหลังการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด พบว่า ก่อนการทดลอง เด็กวัยอนุบาลมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์รายด้านทุกด้านและโดยรวมอยู่ในระดับควรเสริม และหลังการทดลอง เด็กวัยอนุบาลมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์รายด้านทุกด้านและโดยรวมอยู่ในระดับดี หมายความว่า การจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดได้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ วิมล็ก สรรคพงษ์(2566) จาก การศึกษางานวิจัยเรื่องความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านแบบรูปและความสัมพันธ์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา (ปทุมวัน) ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่า นักเรียนชั้น อนุบาลปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ ด้านแบบรูปและความสัมพันธ์ สูงขึ้นและอยู่ในระดับดีมาก โดยการดำเนินการวิจัยนี้เปิดโอกาสให้เด็กได้ลงมือสืบเสาะความรู้ด้วยตนเอง โดยครูเริ่มจากการเร้าความสนใจ กระตุ้นให้เด็กเกิดการสังเกต สร้างแบบรูปด้วยตนเองและสรุปเหตุผลตามความสัมพันธ์ และสอดคล้องกับ ภพ เล่าหะไพบุตย์(2542, น.123)กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะความรู้เป็นการสอนให้ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางความคิด เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่จะให้ผู้เรียนได้ค้นพบความจริงได้ด้วยตนเอง ได้ศึกษาวิธีการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ มีการทดลอง และสรุปผลการทดลองด้วยตนเองทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า ขั้นตอนกระบวนการสอนฯ เปิดโอกาสให้เด็กวัยอนุบาลได้มีโอกาสใช้ประสบการณ์เดิมของตนเอง ในการ

แสวงหา ค้นพบ และสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านการเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่เข้าด้วยกัน เป็นผู้ตัดสินใจเลือกใช้วิธีหาคำตอบด้วยตนเองซึ่งจะสะท้อนให้เห็นถึงระดับความเข้าใจที่แท้จริงของผู้เรียน ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดเป็นคำถามที่กระตุ้นกระบวนการคิดในการแก้ปัญหา เพื่อเป็นการพัฒนาพื้นฐานทางการเรียนรู้ ทักษะพื้นฐานทางการคิด ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับ ภัสราไพ จ้อยเจริญ (2556) กล่าวถึงวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ตั้งอยู่บนฐานทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) เป็นกระบวนการที่让孩子ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ผ่านการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลและสิ่งแวดล้อมในสภาพการณ์จริงและสอดคล้องกับความสนใจของเด็ก ทำให้เกิดกระบวนการทางสมองในการรับประสบการณ์ใหม่เชื่อมโยงกับ โครงสร้างทางความคิดที่เกิดจากประสบการณ์เดิมมาสร้างเป็นความรู้ความเข้าใจของตนเอง แสวงหาคำตอบด้วยการวางแผน ลงมือหาคำตอบ นำเอาความรู้ที่ได้รับจากการร่วมกันเรียนรู้จากชั้นสำรวจค้นหามาใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ประกอบด้วยการนำเอาข้อมูลที่ได้มาร่วมกันวิเคราะห์และสรุปผลที่เกิดจากการเรียนรู้ โดยครูกระตุ้นการอธิบายของเด็กด้วยการใช้คำถามระดับการวิเคราะห์นำความรู้ที่ได้มาใช้ให้เกิดประโยชน์โดยการนำความรู้ที่สร้างขึ้นเชื่อมโยงกับความรู้เดิมของเด็กและใช้คำถามปลายเปิดระดับการสังเคราะห์มาขยายความรู้ให้เด็กเกิดกระบวนการคิดและการทำนายสถานการณ์ในอนาคต นำความรู้ที่เกิดการร่วมกันสร้างขึ้นและกระตุ้นการประเมินการเรียนรู้ว่าเด็กโดยใช้คำถามปลายเปิดระดับการประเมินผลเพื่อให้เด็กได้แสดงการเปรียบเทียบ จัดอันดับ ตัดสินใจ แสดงความคิดเห็น ให้เหตุผลผ่านกิจกรรม ครูเป็นผู้จัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนได้นำสิ่งที่เรียนรู้มาใช้ประโยชน์ได้ในชีวิตประจำวันและสามารถคาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้ร่วมถึงการใช้คำถามปลายเปิดระดับการนำไปใช้ในการกระตุ้นการคิด จึงส่งผลให้ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลด้านการเรียงลำดับมีผลการประเมินที่สูงขึ้นอย่างชัดเจน ($\bar{X} = 11.29$) สอดคล้องกับ ประจักษ์ บุตรแก้ว (2557) ได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเล่นิทานประกอบคำถามปลายเปิดที่มีต่อความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านการวิเคราะห์ข้อมูลของเด็กอนุบาล คำถามปลายเปิดเพื่อช่วยกระตุ้นเด็กให้คิดทำ ให้เด็กเกิดการเรียนรู้ส่งผลให้ ความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านการวิเคราะห์ข้อมูลของเด็กอนุบาล หลังการจัดกิจกรรมสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมการเล่นิทานประกอบคำถามปลายเปิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทักษะการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง หลังการทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.14 หรือคิดเป็นร้อยละ 71.33 เมื่อเด็กวัยอนุบาลได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ เด็กสามารถจับคู่จำนวนตั้งแต่ 1 – 5 กับสิ่งต่างๆที่มีความสัมพันธ์กัน เด็กได้ใช้การสังเกตเพื่อสังเกตลักษณะต่างๆและจับคู่จำนวนกับสิ่งต่างๆที่ เหมือนกันหรืออยู่ประเภทเดียวกัน สอดคล้องกับ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยี (2560) กล่าวถึง การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-one correspondence) เป็นการจับคู่กัน (Matching or Pairing) ในลักษณะความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-one relationship) ระหว่างสิ่งต่าง ๆ สองสิ่งหรือสองกลุ่ม ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญ ของจำนวนและการดำเนินการ โดยการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่งใช้ในการนับเพื่อบอกจำนวน ในลักษณะของการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่งระหว่างชื่อเรียกจำนวน (Number name) กับสิ่งที่ นับ โดยนับเพียงครั้งเดียว และสอดคล้องกับ มูรีะ รอกเกต (2562) กล่าวถึง การศึกษาความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาลการจับคู่เป็นความสามารถในการจัดสิ่งของที่คู่กัน สิ่งเหมือนกัน มีความสัมพันธ์หรืออยู่ประเภทเดียวกันเข้าคู่กัน ผลหลังการทดลองความพร้อมทางคณิตศาสตร์มีความพร้อมสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ทักษะการจำแนก หลังการทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.29 หรือคิดเป็นร้อยละ 85.75 เมื่อเด็กวัยอนุบาลได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ เด็กจำแนกขนาดตามความสัมพันธ์ของสิ่งของที่มีขนาดเท่ากัน เด็กจำแนกรูปร่างเรขาคณิตที่เหมือนกันอยู่ในกลุ่มเดียวกันได้ เด็กจำแนกเวลากลางวัน - กลางวันและบอกกิจกรรมที่กระทำในเวลาต่างๆ ได้ เด็กจำแนกตำแหน่งของสิ่งต่างๆ ด้วยคำว่าข้างบน - ข้างล่างได้ การแสดงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ ที่มีลักษณะเหมือนกันสัมพันธ์กันหรือแตกต่างโดยการคัดแยกและจัดกลุ่มสิ่งต่าง ๆ อย่างสมเหตุสมผล สอดคล้องกับ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560) กล่าวถึง การจำแนก (Classifying) เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ ที่มีลักษณะเหมือนกัน สัมพันธ์กัน หรือแตกต่างกัน เช่น สี รูปร่าง ขนาด หน้าที่การใช้งาน เหตุการณ์ โดยการคัดแยกและจัดกลุ่มสิ่งต่าง ๆ อย่างสมเหตุสมผล และสอดคล้องกับ วิมลภัก สรรคพงษ์ (2566) ได้ศึกษา ความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านแบบรูปและความสัมพันธ์ของนักเรียน ชั้นอนุบาลปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา (ปทุมวัน) ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ ด้านแบบรูปและความสัมพันธ์สูงขึ้นและอยู่ในระดับดีมาก

ทักษะการเปรียบเทียบหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.43 หรือคิดเป็นร้อยละ 82.56 เมื่อเด็กวัยอนุบาลได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ เด็กเปรียบเทียบจำนวนของสิ่งของโดยใช้คำว่ามากกว่า น้อยกว่าและเท่ากันได้ เด็กเปรียบเทียบขนาดโดยใช้คำว่าใหญ่กว่า เล็กกว่าและเท่ากันได้ เด็กเปรียบเทียบปริมาณของสิ่งของโดยใช้คำว่าหนักกว่า เบากว่าหรือเท่ากันได้ สอดคล้องกับ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560) กล่าวถึง การเปรียบเทียบ (Comparing) เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่าง สิ่งต่าง ๆ สองสิ่งหรือสองกลุ่มที่มีลักษณะเหมือนหรือแตกต่างกัน เช่น สี รูปร่าง ขนาด รวมไปถึงการหาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณของสิ่งต่าง ๆ สองกลุ่มโดยอาศัย

การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่งเพื่อบอกปริมาณว่าเท่ากัน ไม่เท่ากันมากกว่าหรือน้อยกว่า และสอดคล้องกับ วิจิตตรา จันทรศิริ (2559) ได้ศึกษาการพัฒนารูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาล การเปรียบเทียบเด็กจะมีการสืบเสาะ และอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างของสองสิ่งหรือมากกว่า หลังการทดลอง ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย 8 ทักษะ มีผลการประเมินหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทักษะการเรียงลำดับหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.29 หรือคิดเป็นร้อยละ 94.08 เมื่อเด็กวัยอนุบาลได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ฯ เด็กนับปากเปล่าลำดับ 1 ถึง 10 ได้โดยไม่ข้ามจำนวนใดจำนวนหนึ่ง เด็กเรียงลำดับบัตรภาพตัวเลขที่แสดงจำนวนสิ่งของ 1 – 5 ได้ เด็กเรียงลำดับปริมาณของสิ่งของที่มีน้ำหนักมาก น้ำหนักปานกลางและน้ำหนักเบาตามลำดับได้ เด็กเรียงลำดับขนาดของสิ่งของที่มีขนาดใหญ่ ขนาดกลางและขนาดเล็กตามลำดับได้ สอดคล้องกับ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560) กล่าวถึงการเรียงลำดับ (Ordering, Seriation) เป็นการหาความสัมพันธ์ ของสิ่งต่าง ๆ มากกว่าสองสิ่งหรือสองกลุ่มขึ้นไปที่มีลักษณะร่วมกัน เช่น ขนาด ปริมาณ แล้วนำมาจัดเรียงโดยมีจุดเริ่มต้นและทิศทาง และสอดคล้องกับ ปนิตา กุดกรุง (2553) กล่าวว่า ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ความสัมพันธ์ด้านจำนวน การสังเกต การจำแนก การเปรียบเทียบ การจัดหมวดหมู่ และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เป็นสิ่งที่เด็กต้องใช้ในชีวิตประจำวันเด็กเกิดประสบการณ์การเรียนรู้ การค้นคว้าหาคำตอบ และการแก้ปัญหาด้วยตนเอง เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาที่สูงขึ้นและเรียนรู้ อย่างมีความสุข สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลก่อนและหลัง การได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด

การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลก่อนและหลังการได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด ด้วยการทดสอบที่ พบว่าเด็กวัยอนุบาลมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดยรวมรายด้านทุกด้าน หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง และเมื่อพิจารณารายด้าน พบว่าทุกด้านมีค่าเฉลี่ยหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง ซึ่งผลที่ได้สอดคล้องกับสมมุติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ วิมลฉัตร สรรคพงษ์ (2566) ได้ศึกษาความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านแบบรูปและความสัมพันธ์ของนักเรียน ชั้นอนุบาลปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จ

เจ้าพระยา (ปฐมวัย) ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่า นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านแบบรูปและความสัมพันธ์สูงขึ้น ($D = 13.36$) และอยู่ในระดับดีมาก ($\mu = 18.00$, $\sigma = 0.00$) แสดงให้เห็นว่า การจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดสามารถพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลให้สูงขึ้น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ กระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ 7 ขั้น ซึ่งมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเป็นกระบวนการหลักในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้และหนุนเสริมด้วยเทคนิคการใช้คำถามปลายเปิดตามระดับจุดมุ่งหมายทางด้านพุทธิพิสัยของ Bloom กระบวนการเรียนรู้แต่ละขั้นตอนเพื่อเสริมสร้างทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicit) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับความรู้ ครูตั้งคำถามเพื่อตรวจสอบความรู้เดิมโดยใช้คำถามที่ถามถึงข้อมูล สาระ รายละเอียดของสิ่งที่เรียนรู้และให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่บ่งชี้ว่าตนมีความรู้ความจำในเรื่องนั้น เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงความรู้เดิมเป็นการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน เดิมเติมประสบการณ์เดิมและวางแผนการจัดการเรียนรู้ ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engage) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับความรู้ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือสิ่งที่สนใจด้วยกิจกรรมและนำคำถามปลายเปิดระดับความรู้ในการสร้างความสนใจของเด็ก ซึ่งความสนใจของเด็กเกิดจากการร่วมอภิปรายและลงความเห็นร่วมกัน ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจค้นหา (Explore) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับความเข้าใจเป็นการนำข้อสงสัยจากขั้นสร้างความสนใจมาวางแผน กำหนดแนวทางการเรียนรู้เพื่อกำหนดทางเลือกในการเรียนรู้และกระตุ้นการสำรวจค้นหาด้วยคำถามปลายเปิดระดับความเข้าใจเพื่อดึงเอาประสบการณ์เดิมของเด็กมาเป็นพื้นฐานในการค้นหาความรู้ ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบาย (Explain) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการวิเคราะห์ เป็นการนำเอาความรู้ที่ได้รับจากการร่วมกันเรียนรู้จากขั้นสำรวจค้นหามาใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ประกอบด้วยการนำเอาข้อมูลที่ได้มาร่วมกันวิเคราะห์และสรุปผลที่เกิดจากการเรียนรู้ โดยครูกระตุ้นการอธิบายของเด็กด้วยการใช้คำถามระดับการวิเคราะห์ ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความรู้ (Elaborate) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการสังเคราะห์ นำความรู้ที่ได้มาใช้ให้เกิดประโยชน์โดยการนำความรู้ที่สร้างขึ้นเชื่อมโยงกับความรู้เดิมของเด็กและใช้คำถามปลายเปิดระดับการสังเคราะห์มาขยายความรู้ให้เด็กเกิดกระบวนการคิดและการทำนายสถานการณ์ในอนาคต ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล (Evaluate) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการประเมินผล เป็นการนำความรู้ที่เกิดการร่วมกันสร้างขึ้นและกระตุ้นการประเมินการเรียนรู้ว่าเด็กโดยใช้คำถามปลายเปิดระดับการประเมินผลเพื่อให้เด็กได้แสดงการเปรียบเทียบ จัดอันดับ ตัดสินใจ แสดงความคิดเห็น ให้เหตุผลผ่านกิจกรรม ขั้นที่ 7 ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extend) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการ

นำไปใช้ครูเป็นผู้จัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนได้นำสิ่งที่เรียนรู้มาใช้ประโยชน์ได้ในชีวิตประจำวัน และสามารถคาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้รวมถึงการใช้คำถามปลายเปิดระดับการนำไปใช้ ในการกระตุ้นการคิด สอดคล้องกับ Eisenkraft Arthur (2003) ได้เสนอรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ 7 ขั้น โดยมีเป้าหมายเพื่อกระตุ้นให้เด็กได้มีความสนใจและสนุกกับการเรียนและยังสามารถปรับประยุกต์สิ่งที่ได้เรียนรู้ไปสู่การสร้างประสบการณ์ของตนเอง การสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เป็นการสอนที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้ และให้ความสำคัญเกี่ยวกับการ ตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูละเลยไม่ได้ และการตรวจสอบ ความรู้พื้นฐานเดิมของเด็กจะทำให้ครูค้นพบว่านักเรียนต้องเรียนรู้อะไรก่อน ก่อนที่จะเรียนรู้ในเนื้อหา บทเรียนนั้นๆ ซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ และสอดคล้องกับทิสนา แคมมณี (2562) เทคนิค การใช้คำถามตามระดับจุดมุ่งหมายทางด้านพุทธิพิสัยของBloom ประกอบด้วย การเรียนรู้ในระดับ ความรู้ ความจำ (Knowledge)การเรียนรู้ในระดับนี้เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถตอบได้ว่าสิ่งที่ได้ เรียนรู้มา มีสาระอะไรบ้าง การเรียนรู้ในระดับความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึงการเรียนรู้ในระดับที่ผู้เรียนเข้าใจความหมาย ความสัมพันธ์และ โครงสร้างของสิ่งที่เรียนและสามารถอธิบายสิ่งที่ เรียนรู้ได้นั้น ได้ด้วยคำพูดของตนเอง การเรียนรู้ในระดับการนำไปใช้ (Application) หมายถึงการเรียนรู้ในระดับที่ผู้เรียนสามารถนำข้อมูล ความรู้ และความเข้าใจ การเรียนรู้ในระดับการวิเคราะห์ (Analysis)หมายถึงการเรียนรู้ในระดับที่ผู้เรียนต้องใช้การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการ คิดที่ลึกซึ้ง ขึ้นเนื่องจากไม่สามารถหาคำตอบได้จากข้อมูลที่มีอยู่โดยตรงผู้เรียนต้องใช้ความคิด หาคำตอบจากการแยกแยะข้อมูลและหาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่แยกแยะนั้น การเรียนรู้ในระดับการสังเคราะห์ (Synthesis)หมายถึงการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับที่ผู้เรียนสามารถ คิด ประดิษฐ์ สิ่งใหม่ ขึ้นมาได้ การ เรียนรู้ในระดับการประเมินผล (Evaluation) หมายถึงการเรียนรู้ในระดับที่ผู้เรียนต้องใช้การตัดสินใจคุณค่า ซึ่งก็หมายความว่า ผู้เรียนจะต้องสามารถตั้งเกณฑ์ในการประเมินหรือตัดสินคุณค่าต่าง ๆ ได้ และแสดงความคิดเห็นในเรื่องนั้นได้ การจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดจึงเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริมทักษะพื้นฐานเพื่อต่อยอดในการเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้นได้

การจัดประสบการณ์วันที่ 1 ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicit) ร่วมกับการใช้ คำถามปลายเปิดระดับความความรู้ ครูตั้งคำถามเพื่อตรวจสอบความรู้เดิมโดยใช้คำถามที่ถามถึง ข้อมูล สาระ รายละเอียดของสิ่งที่เรียนรู้และให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่บ่งชี้ว่าตนมีความรู้ความจำ ในเรื่องนั้น เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงความรู้เดิมเป็นการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน เดิมเติมประสบการณ์เดิมและวางแผนการจัดการเรียนรู้

- ตัวอย่าง : การตรวจสอบความรู้เดิม (Elicit) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับความรู้
 ครู : เด็กรู้จักข้าวชนิดใดบ้าง
 เลขที่ 1 : ข้าวหอมมะลิ ข้าวเหนียว
 เลขที่ 12 : ข้าวเหนียว ข้าวไรซ์เบอร์รี่
 ครู : ข้าวแต่ละชนิดที่รู้จักมีลักษณะเป็นอย่างไร
 เลขที่ 14 : เม็ดสีขาว เล็กๆ
 เลขที่ 3 : นุ่มๆ สีขาว เม็ดเล็ก
 เลขที่ 12 : ข้าวไรซ์เบอร์รี่มีสีดำ เม็ดเล็กๆ

การจัดประสบการณ์วันที่ 1 ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engage) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับความรู้เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือสิ่งที่สนใจด้วยกิจกรรมและนำคำถามปลายเปิดระดับความรู้ในการสร้างความสนใจของเด็ก ซึ่งความสนใจของเด็กเกิดจากการร่วมอภิปรายและลงความเห็นร่วมกัน โดยการใช้เพลง มากินข้าวซี และร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับเนื้อเพลง โดยใช้คำถามปลายเปิดระดับความรู้

- ตัวอย่าง : การสร้างความสนใจ (Engage) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับความรู้
 ครู : เด็ก ๆ กินข้าวเวลาใดบ้าง
 เลขที่ 1 : ตอนเช้า ตอนกลางวัน ตอนเย็น
 เลขที่ 5 : ตอนเช้า ตอนกลางวัน ตอนเย็น
 ครู : ข้าวที่ทานตอนเช้ามีลักษณะเป็นอย่างไร
 เลขที่ 9 : เม็ดสีขาว เล็กๆ
 เลขที่ 6 : นุ่มๆ สีขาว เม็ดเล็ก
 เลขที่ 12 : ข้าวเหนียว มีสีขาว เม็ดเล็ก

การจัดประสบการณ์วันที่ 1 ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจค้นหา (Explore) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับความเข้าใจเป็นการนำข้อสงสัยจากขั้นสร้างความสนใจมาวางแผน กำหนดแนวทางการเรียนรู้เพื่อกำหนดทางเลือกในการเรียนรู้และกระตุ้นการสำรวจค้นหาด้วยคำถามปลายเปิดระดับความเข้าใจเพื่อดึงเอาประสบการณ์เดิมของเด็กมาเป็นพื้นฐานในการค้นหาความรู้ โดยเด็กและครูร่วมกันวางแผนการเรียนรู้เกี่ยวกับข้าว ประกอบด้วย ชนิดของข้าว ลักษณะของข้าว ประโยชน์ของข้าว ครูแนะนำข้าวชนิดต่างๆชวนเด็กร่วมกันสังเกตชนิดของข้าว ลักษณะของข้าว

เปรียบเทียบลักษณะข้าวแต่ละชนิดโดยใช้เกมจำแนกเมล็ดข้าว ซึ่งสอดคล้องกับการเรียนรู้โดยใช้เกมเป็นฐาน (Game-based Learning) เป็นเทคนิคการสอนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจการเรียนรู้ อยากมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ภายใต้บรรยากาศการทำทายและสนุกสนาน โดยเกมที่นำมาเป็นสื่อการเรียนรู้นั้นจะมีความเกี่ยวข้องหรือมีการสอดแทรกเนื้อหาที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรวมอยู่ด้วย

การจัดประสบการณ์วันที่ 2 ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบาย (Explain) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการวิเคราะห์ เป็นการนำเอาความรู้ที่ได้รับจากการร่วมกันเรียนรู้จากขั้นสำรวจ ค้นหาใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ประกอบด้วยการนำเอาข้อมูลที่ได้มาร่วมกันวิเคราะห์และสรุปผลที่เกิดจากการเรียนรู้ โดยครูกระตุ้นการอธิบายของเด็กด้วยการใช้คำถามระดับการวิเคราะห์ โดยครูชวนเด็กสนทนาเกี่ยวกับอาชีพชาวนาและวิธีการปลูกข้าว จากนั้นครูนำบัตรภาพมาให้เด็กลำดับเหตุการณ์การปลูกข้าวการดูแลข้าว

ตัวอย่าง : การขั้นอธิบาย (Explain) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการวิเคราะห์

ครู : เด็ก ๆ คิดว่าต้นข้าวเป็นสิ่งมีชีวิตหรือไม่เพราะอะไร

เลขที่ 1 : มีชีวิต ถ้าไม่ได้น้ำต้นข้าวจะตาย

เลขที่ 8 : มีชีวิต ต้นข้าวต้องใส่ปุ๋ย

ครู : ถ้าเด็กๆต้องการปลูกต้นข้าวต้องทำอะไร

เลขที่ 10 : ไถนา หว่านเมล็ด ใส่ปุ๋ย

เลขที่ 11 : ไถนา หว่านเมล็ด ใส่ปุ๋ย

เลขที่ 12 : เตรียมดิน หว่านเมล็ด ใส่ปุ๋ย

การจัดประสบการณ์วันที่ 2 ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความรู้ (Elaborate) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการสังเคราะห์ นำความรู้ที่ได้มาใช้ให้เกิดประโยชน์โดยการนำความรู้ที่สร้างขึ้นเชื่อมโยงกับความรู้เดิมของเด็กและใช้คำถามปลายเปิดระดับการสังเคราะห์มาขยายความรู้ให้เด็กเกิดกระบวนการคิดและการทำนายสถานการณ์ในอนาคต ครูชวนเด็กๆเรียงลำดับการเจริญเติบโตของข้าวและชวนคาดการณ์การเจริญเติบโตในขั้นต่อไป

ตัวอย่าง : การขั้นขยายความรู้ (Elaborate) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการสังเคราะห์

ครู : เด็ก ๆ คิดว่าต้นข้าวในช่วงเริ่มต้นจะมีลักษณะอย่างไร และเมื่อโตขึ้นจะเป็นอย่างไร

เลขที่ 12 : ต้นข้าวขนาดเล็ก ต้นข้าวขนาดกลาง ต้นข้าวขนาดใหญ่

เลขที่ 2 : ต้นข้าวขนาดเล็ก ต้นข้าวขนาดกลาง ต้นข้าวขนาดใหญ่

ครู : สิ่งใดจะช่วยให้ต้นข้าวเจริญเติบโต

เด็ก ๆ : น้ำกับปุ๋ย

ครู : เด็ก ๆ คาดว่าเมล็ดข้าวที่หว่านลงไปจะเกิดทุกเมล็ดหรือไม่

เด็ก ๆ : เกิดทุกเมล็ด เพราะว่า รดน้ำและใส่ปุ๋ย

การจัดประสบการณ์วันที่ 3 ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล (Evaluate) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการประเมินผล เป็นการนำความรู้ที่เกิดการร่วมกันสร้างขึ้นและกระตุ้นการประเมินการเรียนรู้ว่าเด็กโดยใช้คำถามปลายเปิดระดับการประเมินผลเพื่อให้เด็กได้แสดงการเปรียบเทียบจัดอันดับ ตัดสินใจ แสดงความคิดเห็น ให้เหตุผลผ่านกิจกรรม โดยครูชวนเด็กสนทนาเกี่ยวกับชนิดของข้าว ลักษณะของข้าว การปลูกข้าว และประโยชน์ของข้าว โดยให้เด็กได้นับและบอกลักษณะตัวเลขที่ตรงกับจำนวน บอกความแตกต่างของชนิดข้าว จำแนก เปรียบเทียบ เรียงลำดับ ขนาด ปริมาณ จำนวนของข้าว และชวนเด็กสนทนาเกี่ยวกับการนำข้าวไปแปรรูปเป็นอาหาร

การจัดประสบการณ์วันที่ 4 ขั้นที่ 7 ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extend) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการนำไปใช้ครูเป็นผู้จัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนได้นำสิ่งที่เรียนรู้มาใช้ประโยชน์ได้ในชีวิตประจำวันและสามารถคาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้ร่วมถึงการใช้คำถามปลายเปิดระดับการนำไปใช้ในการกระตุ้นการคิด ครูชวนเด็กทบทวนเกี่ยวกับชนิดของข้าว ลักษณะของข้าว การปลูกข้าว ประโยชน์ของข้าวและการทำอาหารที่ทำมาจากข้าว ครูชวนเด็กทำตามลำดับขั้นตอนที่ได้ศึกษาจากขั้นสำรวจความรู้และขั้นประเมินผล ตามลำดับ 3 ขั้นตอน คือการเตรียมอุปกรณ์ การเตรียมแป้ง การต้มและทำน้ำกะทิ เพื่อเป็นการทบทวนความรู้และนำความรู้ไปใช้ในการประกอบอาหาร

ตอนที่ 3 การศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดสำหรับส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

การศึกษาดัชนีประสิทธิผลของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลมีค่าเท่ากับ 0.7535 แสดงว่าเด็กวัยอนุบาลมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น 0.7535 หรือคิดเป็นร้อยละ 75.35 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะขั้นตอนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีความชัดเจน โดยสังเคราะห์ขั้นตอนหลักจากรูปแบบการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด โดยสังเคราะห์ขั้นตอนหลักจากวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ตามแนวคิดของ Eisenkraft และหนุนเสริมด้วยการใช้คำถามปลายเปิด

ตามระดับจุดมุ่งหมายทางด้านพุทธิพิสัยของ Bloom มี 7 ขั้นตอน ได้แก่ (1.1)ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicit) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับความความรู้ (1.2) ขั้นสร้างความสนใจ (Engage) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับความความรู้ (1.3) ขั้นสำรวจค้นหา (Explore) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับความเข้าใจ (1.4) ขั้นอธิบาย (Explain) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการวิเคราะห์ (1.5) ขั้นขยายความรู้ (Elaborate) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการสังเคราะห์ (1.6) ขั้นประเมินผล (Evaluate) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการประเมินผล (1.7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extend) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการนำไปใช้

ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicit) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับความความรู้ ครูตั้งคำถามเพื่อตรวจสอบความรู้เดิมโดยใช้คำถามที่ถามถึงข้อมูล สาระ รายละเอียดของสิ่งที่เรียนรู้และให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่บ่งชี้ว่าตนมีความรู้ความจำในเรื่องนั้น เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงความรู้เดิมเป็นการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน เดิมเดิมประสบการณ์เดิมและวางแผนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engage) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับความความรู้ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือสิ่งที่สนใจด้วยกิจกรรมและนำคำถามปลายเปิดระดับความรู้ในการสร้างความสนใจของเด็ก ซึ่งความสนใจของเด็กเกิดจากการร่วมอภิปรายและลงความเห็นร่วมกัน

ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจค้นหา (Explore) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับความเข้าใจ เป็นการนำข้อสงสัยจากขั้นสร้างความสนใจมาวางแผน กำหนดแนวทางการเรียนรู้เพื่อกำหนดทางเลือกในการเรียนรู้และกระตุ้นการสำรวจค้นหาคำถามปลายเปิดระดับความเข้าใจเพื่อดึงเอาประสบการณ์เดิมของเด็กมาเป็นพื้นฐานในการค้นหาคำความรู้

ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบาย (Explain) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการวิเคราะห์ เป็นการนำเอาความรู้ที่ได้รับจากการร่วมกันเรียนรู้จากขั้นสำรวจค้นหามาใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ ประกอบด้วยการนำเอาข้อมูลที่ได้มาร่วมกันวิเคราะห์และสรุปผลที่เกิดจากการเรียนรู้ โดยครูกระตุ้นการอธิบายของเด็กด้วยการใช้คำถามระดับการวิเคราะห์

ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความรู้ (Elaborate) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการสังเคราะห์ นำความรู้ที่ได้มาใช้ให้เกิดประโยชน์โดยการนำความรู้ที่สร้างขึ้นเชื่อมโยงกับความรู้เดิมของเด็กและใช้คำถามปลายเปิดระดับการสังเคราะห์มาขยายความรู้ให้เด็กเกิดกระบวนการคิดและการทำนายสถานการณ์ในอนาคต

ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล (Evaluate) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการประเมินผล เป็นการนำความรู้ที่เกิดการร่วมกันสร้างขึ้นและกระตุ้นการประเมินการเรียนรู้ว่าเด็ก

โดยใช้คำถามปลายเปิดระดับการประเมินผลเพื่อให้เด็กได้แสดงการเปรียบเทียบ จัดอันดับ ตัดสินใจ แสดงความคิดเห็น ให้เหตุผลผ่านกิจกรรม

ขั้นที่ 7 ขยายความรู้ไปใช้ (Extend) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการนำไปใช้ ครูเป็นผู้จัดเตรียม โอกาสให้นักเรียนได้นำสิ่งที่เรียนรู้มาใช้ประโยชน์ได้ในชีวิตประจำวันและสามารถคาดการณ์สิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้ร่วมถึงการใช้คำถามปลายเปิดระดับการนำไปใช้ในการ กระตุ้นการคิด

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถาม ปลายเปิดนั้นสอดคล้องกับ ประสาท เนืองเฉลิม (2550) วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ตามแนวคิดของ Eisenkraft การสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เป็นการสอนที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้ และ ให้ความสำคัญเกี่ยวกับ การตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูละเลยไม่ได้ และการ ตรวจสอบ ความรู้พื้นฐานเดิมของเด็กจะทำให้ครูค้นพบว่านักเรียนต้องเรียนรู้อะไรก่อน ก่อนที่จะ เรียนรู้ในเนื้อหา บทเรียนนั้นๆ ซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ และสอดคล้อง กับเทคนิคการใช้คำถามระดับจุดมุ่งหมายทางด้านพุทธิพิสัยของ Bloom จัดมุ่งหมายทางการศึกษา ไว้ 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัยและทักษะพิสัย ซึ่งในด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) นั้น ได้จัดระดับจุดมุ่งหมายตามระดับความรู้จากต่ำไปสูงไว้ 6 ระดับคือ (1) ระดับความรู้ความจำ เป็น คำถามที่ถามถึงข้อมูล สาระ รายละเอียดของสิ่งที่เรียนรู้ (2) ความเข้าใจ เป็นคำถามที่ช่วยให้ผู้เรียน แสดงพฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงความเข้าใจของตนในเรื่องนั้นๆ (3) การนำไปใช้ เป็นคำถามที่มาพร้อมกับ สถานการณ์ที่ผู้เรียนจะต้องดึงความรู้ ความเข้าใจ มาใช้ในการหาคำตอบโดยผู้เรียนมีพฤติกรรมบ่งชี้ ถึงการเรียนรู้ในระดับสามารถนำไปใช้ได้ (4)การวิเคราะห์ การเรียนรู้ในระดับนี้ต้องใช้การคิดอย่าง มีวิจารณญาณและการคิดที่ลึกซึ้ง ผู้เรียนสามารถจับได้ว่าอะไรเป็นสาเหตุ เหตุผลหรือแรงจูงใจที่อยู่ เบื้องหลังปรากฏการณ์ในปรากฏการณ์หนึ่ง (5) การสังเคราะห์ ผู้เรียนสามารถคิด หรือประดิษฐ์สิ่ง ใหม่ ทำนายสถานการณ์ในอนาคต คิดวิธีแก้ปัญหาได้ (6) การประเมินผล ผู้เรียนต้องใช้การตัดสินใจ คุณค่าสามารถตั้งเกณฑ์ในการประเมินหรือตัดสินคุณภาพและแสดงความคิดเห็นในเรื่องนั้นได้ เทคนิคการใช้คำถามระดับจุดมุ่งหมายทางด้านพุทธิพิสัยจึงมีแนวโน้มที่ช่วยส่งเสริมรูปแบบการ เรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดในระดับที่สูงขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ควรตระหนักและให้ความสำคัญกับความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนและคำนึงถึงการเปิดโอกาสให้เด็กได้เรียนรู้ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ครูเป็นผู้มีบทบาทในการกระตุ้นและอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียน

1.2 ควรศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลให้มีความเข้าใจที่ชัดเจน สามารถประเมินเพื่อส่งเสริมเด็กได้อย่างเหมาะสม

1.3 ควรศึกษาและทำความเข้าใจขั้นตอนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด ก่อนการนำไปใช้เพื่อการนำไปส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.4 ควรศึกษาการใช้คำถามปลายเปิดที่เหมาะสมกับพัฒนาการของเด็กหรือบริบทของพื้นที่ที่เด็กอาศัยอยู่เพื่อการนำไปส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิด ที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 หรือสำหรับเด็กอนุบาลในช่วงวัยอื่นหรือบริบทที่แตกต่างกัน

2.2 ควรมีการศึกษการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับกิจกรรมอื่นหรือประยุกต์ใช้กระบวนการการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับแนวคิดอื่นเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล

บรรณานุกรม

- กนกวรรณ พิทยะภัทร์. (2556). การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและจิตวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ด้วยการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 E [วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน, มหาวิทยาลัยศิลปากร].
- กมลรัตน์ กมลสุทธิ. (2555). ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอร์รี่ [กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ].
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579. บริษัท ฟริกหวานกราฟฟิค จำกัด.
- กันยา ลุมพิกานนท์. (2553). คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย. มหาวิทยาลัยราชภัฏราชชนครินทร์.
- กุลยา ดันติผลชีวะ. (2551). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับเด็กอนุบาล. เอ็ดดิสันเพรสโปรดักส์.
- เจนสมุทร แสงพันธ์. (2548). การใช้คำถามปลายเปิดในการจัดการเรียนการสอนสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ [รายงานการวิจัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่:เชียงใหม่].
- ชนิกานต์ กองแก้ว. (2561). การศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับเทคนิค LT. *Muban Chombueng Rajabhat University Research Journal (Humanities and Social Science)*, 6(2), 94-103.
- ชัยญานัญญ์ เอี่ยมเผ่าจีน. (2556). การพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง โครงสร้าง บทบาท สิทธิ หน้าที่ของสมาชิกในครอบครัวและโรงเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7E *Veridian E-Journal, Silpakorn University (Humanities, Social Sciences and arts)*, 6(3), 321-336.
- ณัฐา มหาสุคนธ์. (2561). การจัดประสบการณ์ตามแนวคิดไฮสโคปเพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นอนุบาลชั้นปีที่ 1 [ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการวิจัยและการพัฒนาหลักสูตร, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี].
- ณัฐากร ถนอมตน. (2537). ผลของการใช้คำถามปลายเปิดแบบเร้าที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของเด็กอนุบาล [วิทยานิพนธ์ (ก.ม.), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย].
- ทิตนา แวมมณี. (2562). ศาสตร์การสอน. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ธีรนุช แส่นหาญ. (2550). ผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้การเล่านิทานประกอบคำถามปลายเปิดที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของเด็กอนุบาล ชั้นอนุบาลปีที่ 2 [การศึกษาค้นคว้าอิสระ กศ.ม. สาขาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม].
- นิตยา ประพฤติกิจ. (2541). คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย. โอเดียนสโตร์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). การวิจัยสำหรับครู (พิมพ์ครั้งที่ 3). สุวีริยาสาส์น.
- บุตรแก้ว, ป. (2557). ผลของการจัดกิจกรรมการเล่านิทานประกอบคำถามปลายเปิดที่มีต่อความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านการวิเคราะห์ข้อมูลของเด็กอนุบาล [สาขาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์].
- ประจักษ์ บุตรแก้ว. (2557). ผลของการจัดกิจกรรมการเล่านิทานประกอบคำถามปลายเปิดที่มีต่อความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านการวิเคราะห์ข้อมูลของเด็กอนุบาล [สาขาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์].
- ประสาธน์ เนื่องเฉลิม. (2550). การเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะ 7 ขั้น. วารสารวิชาการ, 10(4), 25-30.
- ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2543). กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิด. วารสารคณิตศาสตร์ (ฉบับพิเศษ), 28 – 35.
- ปานจิต รัตนพล. (2547). ผลของการใช้ปัญหาปลายเปิดที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น [วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย].
- ปานิดา กุดกรุง. (2553). ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมคิดสร้างสรรค์จากวัสดุธรรมชาติ [ปริญาญการศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ].
- พวงมณี ทวีรัตน์. (2540). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิมพ์พันธ์ เฉชะคุปต์. (2557). กระบวนการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 steps). <https://www.youtube.com>.
- ภัสราไพ จ้อยเจริญ. (2556). ผลของการจัดประสบการณ์โดยบูรณาการวัฏจักรการเรียนรู้กับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นอกห้องเรียนที่มีต่อความสนใจใฝ่รู้ของเด็กอนุบาล. *An Online Journal of Education*, 9(1), 700-712.
- ภัสราไพ จ้อยเจริญ. (2557). ผลของการจัดประสบการณ์ โดยบูรณาการวัฏจักรการเรียนรู้กับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นอกห้องเรียนที่มีต่อความสนใจใฝ่รู้ของเด็กอนุบาล. *An Online Journal of Education*, 9(1), 700-712.

- ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์. (2549). การปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาด้วยยุทธวิธีปัญหาปลายเปิด [รายงานวิจัย คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น].
- ไมตรีอินทร์ประสิทธิ์. (2549). รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์โครงการการปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาด้วยยุทธวิธีปัญหาปลายเปิด. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2554a). ทักษะ. <https://dictionary.orst.go.th/>
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2554b). พื้นฐาน. <https://dictionary.orst.go.th/>
- รุ่งอรุณ แสงกล้า, นพพร ณะชัยจันทร์ และสุดาพร ปัญญาพฤกษ์. (2560). การพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาลโดยใช้การจัดประสบการณ์ การเรียนรู้ตามรูปแบบพหุปัญญา. วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย, 10(2), 49-60.
- วิจิตตรา จันทรศิริ. (2559). การพัฒนารูปแบบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาล [มหาวิทยาลัยบูรพา].
- วิดาต หะยีตาแฮร์. (2556). ผลของรูปแบบการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการแก้ปัญหาและเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในสังคมพหุวัฒนธรรม [วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์ มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์].
- ศศิธร เวียงวะลัย. (2556). การจัดการเรียนรู้. โอ.เอส.พรีนติ้งเฮาส์.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2562). สรุปผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2562. <https://www.niets.or.th/th/content/view/11821>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2553). กรอบมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ปฐมวัย ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย 2546. <https://earlychildhood.ipst.ac.th/wp-content/uploads/sites/25/2014/09/Math-framework-for-ECE.pdf>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). กรอบการเรียนรู้และแนวทางการจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับอนุบาลตามหลักสูตรการศึกษานอนุบาล พุทธศักราช 2560. บริษัทโกโก้พริ้นท์ (ไทยแลนด์) จำกัด.

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2563). *PISA 2021 กับการประเมินความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์*. <https://pisathailand.ipst.ac.th/issue-2020-53/#:~:text=การประเมินความฉลาดรู้ด้านคณิตศาสตร์ของ%20PISA%202021,เหตุผล%20และการคาดการณ์>
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2541). *แนวทางการประกันคุณภาพการศึกษา*. โรงเรียนคุรุสภาลาดพร้าว.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2561). *สภาวะการศึกษาไทยปี 2559/2560 แนวทางการปฏิรูปการศึกษาไทยเพื่อก้าวสู่ยุค Thailand 4.0*. บริษัทพริกหวานกราฟฟิคจำกัด.
- สุนันทา ธรรมโชติ. (2561). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบ PBBL ประกอบนิทานเชิงคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลปีที่ 3. *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยทักษิณ*, 18(2), 40-50.
- สุภาภรณ์ บัณฑิตย์. (2556). เอกสารชุดวิชา *ECED211: จิตวิทยาพัฒนาการสำหรับเด็กปฐมวัย*. สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม . http://elearning.psu.ac.th/courses/77/file_unit3.pdf
- สุรางค์ ไคว้ตระกูล. (2556). *จิตวิทยาการศึกษา*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- หนึ่งหทัย ขอฟผลกลาง. (2555). บทความเรียงเรียงจากการบรรยายพิเศษ เรื่องการผลิตบัณฑิตในศตวรรษที่ 21 อาเซียน โดย ศ.นพ.วิจารณ์ พานิช. *Suranaree Journal of Social Science*, 6(2), 129-152.
- อารีย์ สุขใจรวมเวทย์. (2553). การพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องการบวกและการลบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E. *Silpakorn Educational Research Journal*, 2(1), 99-110.
- Abdi, A. (2014). The Effect Of Inquiry-Based Learning Method On Students' Academic Achievement In Science Course. *Universal journal of educational Research*, 2 (1), 37-41.
- Aguirre, M. (1996). Effect Of Open-Ended Questions On Spanish-Dominant Lep Students' Ability To Demonstrate In-Depth Science Concept Development And Use Scientific Vocabulary. *NYSABE Journal*, 11, 46-69.
- Arthur, E. (2003). Expanding the 5E model: A proposed 7E model emphasizes “transfer of learning” and the importance of eliciting prior understanding. *The Science Teacher*, 70, 56-59.
- Becker, J. P., & Shimada, S. (1997). *The Open-Ended Approach: A New Proposal for Teaching Mathematics*. ERIC.

- Bloom, B. S. (1956). *taxonomy of educational objectives*. Mckay.
- Brewer, J. A. (2004). *Introduction To Early Childhood Education: Preschool Through Primary Grades* (6th ed.). Pearson Education, Inc.
- Buray-Stock, J. A., Shaw, D. G., Laurie, C., & Chissom, B. S. (1996). Rater Agreement Indexes For Performance Assessment. *Educational and Psychological Measurement*, 56(2), 251-262.
- Cahyarini, A., Rahayu, S., & Yahmin, Y. (2016). The Effect Of 5 e Learning Cycle Instructional Model Using Socioscientific Issues (Ssi) Learning Context On Students' Critical Thinking. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(2), 222-229.
- Chorney, S. (1998). *Higher Level Thought Processes Through Interactive Engagement With Open-Ended Mathematics Word Problems*. Simon Fraser University.
- Cooney, Thomas J. et al. (2014). *Open-Ended Assessment in Math*. <http://www.heinemann.Com/math/reason.cfm>
- David, J. P., & Christopher, J. L. (2010). Informal Number-Related Mathematics Skills: An Examination Of The Structure Of And Relations Between These Skills In Preschool. *American Educational Research Journal*, 50(1), 178-209.
- Elizabeth, B., & Brenda, T. (1991). Open-ended questions in reading. *Practical assessment, research, and evaluation*, 3(1), 4.
- Ergul, R., Simsekli, Y., Calis, S., Ozdilek, Z., Gocmencelebi, S., & Sanli, M. (2011). The Effects Of Inquiry-Based Science Teaching On Elementary School Students'science Process Skills And Science Attitudes. *Bulgarian Journal of Science & Education Policy*, 5(1), 48-68.
- Foong, P. Y. (2000). Open-ended problems for higher-order thinking in mathematics. *Teaching and Learning*, 20(2), 49-57.
- Lusiana, R., & Andari, T. (2017). The Development Of Introduction For Basic Mathematics Based Structured Tasks Textbook To Improve The Ability Of Logical Thinking. *Proceeding ICMETA*, 1(1).
- Nohda, N. (1995). Teaching and Evaluating Using " Open-Ended Problems" in Classroom. *Zentralblatt fur Didaktik der Mathematik/International Reviews on Mathematical Education*, 27(2), 57-61.
- Piaget, J. (1970). *Structuralism*. Basic Books. https://en.wikipedia.org/wiki/Jean_Piaget#The_stage_of_cognitive_development

R, C., & D, L. (2010). *Science and math for young children*. Cincinnati, OH: Delmar.

Štěpánková, B., & Emanovský, P. (2013). On integration of isolated pupils into the class using modern teaching methods. *e-Pedagogium*, 13(2), 7-17. <https://doi.org/10.5507/epd.2013.015>

Sullivan, P. A., Zevenbergen, R. L., & Mousley, J. (2001). *Open ended tasks and barriers to learning*. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 6(1), 4-9.

Suryana, D. (2017). Mathematical Learning Model Based On Scientific Approach In Preschool. *Journal of Physics: Conference Series*. IOP Publishing,

Swales, C., & Lowson, M. V. (2021). *Three-dimensional boundary layer profiles on a model rotor*. <https://5dok.net/document/y8g37jmw-three-dimensional-boundary-layer-profiles-on-model-rotor.html>

Thai Health Promotion Foundation and RLG (Rakluke Learning Group). (2018). *Development Guide on Executive Functions for Early Childhood Teachers*.

Williams, G. (2002). Identifying Tasks That Promote Creative Thinking In Mathematics: A Tool. *Mathematics education in the South Pacific*, 2, 698-705.





รายนามผู้เชี่ยวชาญ

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคู่มือแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล (3-4 ปี)

1. ดร.ชนาสร นิ่มนวล

สอนอาจารย์ประจำสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและด้านวัดประเมินผล

2. นางพัชยา ชื่อมงกง

ศึกษานิเทศ ชำนาญการพิเศษ วิชาการ/เจ้าหน้าที่กลุ่ม
นิเทศติดตามประเมินผล ฯ งานการศึกษาปฐมวัย
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาระยอง เขต 2
ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและด้านการศึกษาปฐมวัย

3. นางสาวภาวิณี จิตต์โสภา

ครู ระดับชั้นปฐมวัยปีที่ 3 โรงเรียนวัดนาคาศสน์
สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน
ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้ในระดับปฐมวัย และทักษะการคิดของเด็ก
ปฐมวัย

รายนามผู้ช่วยผู้วิจัย

รายนามผู้ช่วยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการขอความสมัครใจของผู้ปกครองในการเข้าร่วมโครงการวิจัย

1. นางสาวปนัดดา พบสวัสดิสุข

ครูชำนาญการ ระดับปฐมวัย
โรงเรียนบ้านห้วยหิน

สำเนาหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการตรวจเครื่องมือ



บันทึกข้อความ

ส่วนงาน มหาวิทยาลัยบูรพา บัณฑิตวิทยาลัย โทร. ๒๗๐๐ ต่อ ๗๐๕, ๗๐๗

ที่ อว ๘๑๓๗/๔๓๑๕

วันที่ ๑๓ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๕

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาของเครื่องมือการวิจัย

เรียน ดร.ชนาสร นิมินวล (คณะศึกษาศาสตร์)

ด้วย นางสาวอัญชลี นาเจริญ รหัสประจำตัวนิสิต ๖๒๙๒๐๓๘๒ นิสิตหลักสูตรการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ ได้รับอนุมัติเค้าโครงวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการจัด
ประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะ
พื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชวง ช้อนบุญ เป็นประธาน
กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ซึ่งอยู่ในขั้นตอนการเตรียมเครื่องมือการวิจัย นั้น

เนื่องจากท่านเป็นผู้มีความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับการวิจัยดังกล่าวอย่างยิ่ง ในการนี้บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยบูรพา จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาของเครื่องมือการวิจัย
ดังเอกสารแนบ ทั้งนี้ สามารถติดต่อนิสิตดังรายนามข้างต้น ได้ที่หมายเลขโทรศัพท์ ๐๖๕-๓๙๓๕๑๔๑ หรือที่
E-mail: Anchaleekaew2@gmail.com

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(รองศาสตราจารย์ ดร.นุจรี ไชยมงคล)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ที่ อว ๘๑๓๗/๑๗๕๒



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา
๑๖๙ ถ.สิงหนครบางแสน ต.แสนสุข
อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๑๓ ธันวาคม ๒๕๖๕

เรื่อง ขอเชิญบุคลากรในสังกัดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความตรงของเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน (สช.) จังหวัดชลบุรี

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. คำโครงการวิทยานิพนธ์

๒. เครื่องมือวิจัย

ด้วย นางสาวอัญชลี นาเจริญ รหัสประจำตัวนิสิต ๖๒๙๒๐๓๘๒ นิสิตหลักสูตรการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ ได้รับอนุมัติคำโครงการวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการจัด
ประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะ
พื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชวง ชื่อนบุญ เป็นประธาน
กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ซึ่งอยู่ในขั้นตอนการเตรียมเครื่องมือการวิจัย นั้น

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา จึงขอเรียนเชิญบุคลากรในสังกัดของท่าน คือ
คุณภาวิณี จิตดีโสภาก ซึ่งเป็นผู้มีความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับการวิจัยดังกล่าวอย่างยิ่ง เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ
ความตรงของเครื่องมือวิจัย ดังเอกสารแนบ ทั้งนี้ สามารถติดต่อนิสิตดังรายนามข้างต้น ได้ที่หมายเลขโทรศัพท์
๐๖๕-๓๙๓๕๑๔๑ หรือที่ E-mail: Anchaleekaew2@gmail.com

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.นุจรี ไชยมงคล)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

สำเนาเรียน คุณภาวิณี จิตดีโสภาก

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา

โทร ๐๓๘ ๑๐๒ ๗๐๐ ต่อ ๗๐๑, ๗๐๗, ๗๐๕

อีเมล grd.buu@go.buu.ac.th

ที่ อว ๘๐๓๗/๑๗๕๑



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา
๑๖๙ ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข
อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๑๓ ธันวาคม ๒๕๖๕

เรื่อง ขอเชิญบุคลากรในสังกัดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความตรงของเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาจันทบุรี เขต ๒

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. คำโครงการวิทยานิพนธ์
๒. เครื่องมือวิจัย

ด้วย นางสาวอัญชลี นาเจริญ รหัสประจำตัวนิสิต ๖๒๙๒๐๓๘๒ นิสิตหลักสูตรการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ ได้รับอนุมัติคำโครงการวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการจัด
ประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะ
พื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชวง ชื่อนบุญ เป็นประธาน
กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ซึ่งอยู่ในขั้นตอนการเตรียมเครื่องมือการวิจัย นั้น

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา จึงขอเรียนเชิญบุคลากรในสังกัดของท่าน คือ
คุณพชยา ชื่อมงกช ซึ่งเป็นผู้มีความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับการวิจัยดังกล่าวอย่างดียิ่ง เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ
ความตรงของเครื่องมือวิจัย ดังเอกสารแนบ ทั้งนี้ สามารถติดต่ออนิสิตดังรายนามข้างต้น ได้ที่หมายเลขโทรศัพท์
๐๖๕-๓๙๓๕๑๔๑ หรือที่ E-mail: Anchaleekaew2@gmail.com

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.นุจรี ไชยมงคล)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

สำเนาเรียน คุณพชยา ชื่อมงกช

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา
โทร ๐๓๘ ๑๐๒ ๗๐๐ ถึง ๗๐๑, ๗๐๗, ๗๐๕
อีเมล grd.buu@go.buu.ac.th

สำเนาหนังสือขออนุญาตดำเนินการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย



ที่ อว ๘๑๓๗/๙๒๑

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา
๑๖๙ ถ.ลงหาดบางแสน ต.แสนสุข
อ.เมือง จ.ชลบุรี ๒๐๑๓๑

๒๓ พฤษภาคม ๒๕๖๖

เรื่อง ขออนุญาตเก็บข้อมูลเพื่อดำเนินการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านห้วยหิน

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. เอกสารรับรองจริยธรรมของมหาวิทยาลัยบูรพา
๒. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ด้วยนางสาวอัญชลี นาเจริญ รหัสประจำตัวนิสิต ๖๒๙๒๐๓๘๒ นิสิตหลักสูตรการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ ได้รับอนุมัติเค้าโครงวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการจัด
ประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ ๗ ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะ
พื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล” โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชวง ช้อนบุญ เป็นประธาน
กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และเสนอหน่วยงานท่านในการเก็บข้อมูลเพื่อดำเนินการวิจัยนั้น

ในการนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา จึงขออนุญาตให้นิสิตดังรายนามข้างต้น
ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเด็กวัยอนุบาล อายุระหว่าง ๓-๔ ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ ๑
ภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๖๖ โรงเรียนบ้านห้วยหิน ๑ ห้องเรียน จำนวน ๑๓ คน ระหว่างวันที่ ๕ มิถุนายน
๑๑ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๖๖ ทั้งนี้ สามารถติดต่อให้นิสิตดังรายนามข้างต้น ได้ที่หมายเลขโทรศัพท์ ๐๖๕-๓๙๓๕๑๔๑
หรือที่ E-mail: Anchaleekaew2@gmail.com

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.โสรัตน์ วงศ์สุทธิธรรม)

รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย รักษาการแทน

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยบูรพา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา

โทร ๐๓๘ ๑๐๒ ๗๐๐ ต่อ ๗๐๑, ๗๐๕, ๗๐๗

E-mail: grd.buu@go.buu.ac.th



สำเนา

ที่ IRB4-060/2566



เอกสารรับรองผลการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
มหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้พิจารณาโครงการวิจัย

รหัสโครงการวิจัย : G-HU016/2566

โครงการวิจัยเรื่อง : ผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)
ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล

หัวหน้าโครงการวิจัย : นางอัญชลี นาเจริญ

หน่วยงานที่สังกัด : คณะศึกษาศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการหลัก (สารนิพนธ์/ งานนิพนธ์/ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชวง ช้อนบุญ
วิทยานิพนธ์/ ดุษฎีนิพนธ์)

หน่วยงานที่สังกัด : คณะศึกษาศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการร่วม (สารนิพนธ์/ งานนิพนธ์/ : รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริประภา พลทธิกุล
วิทยานิพนธ์/ ดุษฎีนิพนธ์)

หน่วยงานที่สังกัด : คณะศึกษาศาสตร์

วิธีพิจารณา : ☐ Exemption Determination ☐ Expedited Reviews ☒ Full Board

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา ได้พิจารณาแล้วเห็นว่า โครงการวิจัยดังกล่าวเป็นไปตามหลักการของจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โดยที่ผู้วิจัยเคารพสิทธิและศักดิ์ศรีในความเป็นมนุษย์ไม่มีการล่วงละเมิดสิทธิ สวัสดิภาพ และไม่ก่อให้เกิดอันตรายแก่ตัวอย่างการวิจัยและผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

จึงเห็นสมควรให้ดำเนินการวิจัยในขอบข่ายของโครงการวิจัยที่เสนอได้ (ดูตามเอกสารตรวจสอบ)

1. แบบเสนอเพื่อขอรับการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ฉบับที่ 2 วันที่ 12 เดือน เมษายน พ.ศ. 2566
2. โครงการวิจัยฉบับภาษาไทย ฉบับที่ 1 วันที่ 19 เดือน มกราคม พ.ศ. 2566
3. เอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ฉบับที่ 2 วันที่ 11 เดือน เมษายน พ.ศ. 2566
4. เอกสารแสดงความยินยอมของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ฉบับที่ 3 วันที่ 11 เดือน เมษายน พ.ศ. 2566
5. แบบเก็บรวบรวมข้อมูล เช่น แบบบันทึกข้อมูล (Data Collection Form)
- แบบสอบถาม หรือสัมภาษณ์ หรืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ฉบับที่ 1 วันที่ 19 เดือน มกราคม พ.ศ. 2566
6. เอกสารอื่น ๆ (ถ้ามี) ฉบับที่ - วันที่ - เดือน - พ.ศ. -

วันที่รับรอง : วันที่ 2 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2566

วันที่หมดอายุ : วันที่ 2 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2567

สำเนา

ลงนาม นางสาวพิมพ์พรรณ เลิศล้ำ

(นางสาวพิมพ์พรรณ เลิศล้ำ)

ประธานคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา

ชุดที่ 4 (กลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์)

**** หมายเหตุ การรับรองนี้มีรายละเอียดตามที่ระบุไว้ด้านหลังเอกสารรับรอง ****



แบบเสนอเพื่อขอรับการพิจารณาจริยธรรมในมนุษย์ (AF 06-01)

AF 06-01



แบบเสนอเพื่อขอรับการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา ส่วนที่ 1 ข้อมูลเบื้องต้น

1. รหัสโครงการวิจัย : G-HU016/2566(C1)

1.1 ชื่อโครงการวิจัย (ไทย)

ผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)

รวมกับการใช้คำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล

1.2 ชื่อโครงการวิจัย (อังกฤษ)

THE EFFECTS OF LEARNING CYCLE MODEL 7 STEPS (7E) WITH OPEN-ENDED QUESTIONS TO PROMOTE BASIC MATHEMATICAL SKILLS FOR PRESCHOOLER

2. คณะผู้วิจัย

2.1 หัวหน้าโครงการวิจัย

ชื่อ - นามสกุล นางอัญชลี นาเจริญ

รหัสนิติ 62920382

หน่วยงานที่สังกัด คณะศึกษาศาสตร์

สาขาวิชา การศึกษาปฐมวัย

โทรศัพท์ 0656355161

E-mail anchaleekaew2@gmail.com

2.2 อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการหลัก (สารนิพนธ์/ งานนิพนธ์/ วิทยานิพนธ์/ ดุษฎีนิพนธ์)

ชื่อ - นามสกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชวง ช้อนบุญ ตำแหน่งทางวิชาการ -

หน่วยงานที่สังกัด คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์ 028327080 , 0863765860

E-mail chawengsak@go.buu.ac.th

2.3 อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการร่วม (สารนิพนธ์/ งานนิพนธ์/ วิทยานิพนธ์/ ดุษฎีนิพนธ์)

ชื่อ - นามสกุล รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริประภา ตำแหน่งทางวิชาการ -

พฤทธิกุล

หน่วยงานที่สังกัด คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์ 0863743489

E-mail siraprapa@buu.ac.th

3. โครงการวิจัยมีเนื้อหาในกลุ่มสาขาใด

☐ กลุ่มคลินิก/วิทยาศาสตร์สุขภาพ/วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

☒ กลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์

4. วัตถุประสงค์ของการขอรับการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ครั้งนี้เพื่อ

ดำเนินโครงการวิจัยให้เป็นไปตามหลักจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โดยได้รับงบประมาณสนับสนุนโครงการวิจัยจาก

แหล่งทุน : อื่นๆ

ทุน : ส่วนตัว



BUU-IRB Approved
- 2 พ.ค. 2566

AF 06-01

ปีงบประมาณ : 2566

จำนวนเงิน 4,000.00 บาท

ประกอบการดำเนินงาน

- ☐ สารนิพนธ์
☐ งานนิพนธ์
☒ วิทยานิพนธ์
☐ คุชกุณิพนธ์

ส่วนที่ 2 หลักฐานแนบประกอบการพิจารณา

- ☒ 1. โครงการวิจัยที่ผ่านการสอบเค้าโครงวิจัย (ภาษาไทย และ/หรือ ภาษาอังกฤษ)
ฉบับที่ปรับแก้ไขตามข้อเสนอแนะของคณะกรรมการสอบเค้าโครงวิจัยเรียบร้อยแล้ว
- ☒ 2. เอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย (Participant Information Sheet) (AF 06-02/v2.0) -
หากนิตยสารขอขอยกเว้นการใช้เอกสารชี้แจงฯ ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ก็ตาม
ขอให้แนบใบเหตุผลทางวิชาการในการขอยกเว้น
โดยแนบไฟล์เอกสารที่มีรายละเอียดของการขอยกเว้นดังกล่าวในรูปแบบไฟล์ PDF
- ☒ 3. เอกสารแสดงความยินยอมของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย (Consent Form) (AF 06-03/v2.0) -
หากนิตยสารขอขอยกเว้นการใช้เอกสารแสดงความยินยอมฯ ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ก็ตาม
ขอให้แนบใบเหตุผลทางวิชาการในการขอยกเว้น
โดยแนบไฟล์เอกสารที่มีรายละเอียดของการขอยกเว้นดังกล่าวในรูปแบบไฟล์ PDF
- ☒ 4. แบบเก็บรวบรวมข้อมูล เช่น แบบบันทึกข้อมูล (Data Collection Form) แบบสอบถามหรือ สัมภาษณ์
หรืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง - หากโครงการวิจัยนั้นไม่มีแบบเก็บรวบรวมข้อมูล
ขอให้แนบใบเหตุผลทางวิชาการ โดยแนบไฟล์เอกสารที่มีรายละเอียดดังกล่าวในรูปแบบไฟล์ PDF
- ☒ 5. เอกสารสรุปผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือ (Validity) ที่ใช้ในงานวิจัย
จากผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ทรงคุณวุฒิ หรือ เอกสารสรุปความเชื่อมั่นของเครื่องมือ (Reliability) -
ในกรณีที่นิตยสารออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลเอง โดยเครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถาม
ให้แนบแบบเอกสารรับรองการตรวจคุณภาพและความเที่ยงตรงจากผู้ทรงคุณวุฒิ ยกเว้น
เครื่องมือวิจัยที่เป็นแบบสัมภาษณ์ แบบสนทนากลุ่ม แบบสังเกตพฤติกรรม หรือ
เครื่องมือการวิจัยเชิงคุณภาพอื่น ๆ
นิตยสารไม่ต้องแนบเอกสารรับรองการตรวจคุณภาพและความเที่ยงตรงจากผู้ทรงคุณวุฒิ
โดยไม่จำเป็นต้องมีผลการทดลองใช้เครื่องมือมาก่อน (Try out)
- ☒ 6. หลักฐานการสอบผ่านเค้าโครง งานนิพนธ์/ วิทยานิพนธ์/ คุชกุณิพนธ์
ที่ผ่านการลงนามจากคณบดีบัณฑิตวิทยาลัยเรียบร้อยแล้ว
- ☐ 7. เอกสารรายละเอียดของเครื่องมือการวิจัย เช่น คู่มือ หรือ โปรแกรมการฝึกอบรม หรือ
โปรแกรมการทดลอง หรืออื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง (ถ้ามี)
- ☐ 8. เอกสารอื่นๆ เช่น หนังสือขออนุญาตเก็บข้อมูล/ ใบประชาสัมพันธ์/ ประกาศเชิญชวนเข้าร่วมโครงการ
ฯลฯ (ถ้ามี)



BUU-IRB Approved
- 2 พ.ค. 2566

AF 06-01

- ☒ 9. แบบแสดงความขัดแย้งทางผลประโยชน์ (Conflict of Interest) (AF 06-04/v2.0) ของนิสิต อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมและคณะกรรมการสอบเค้าโครงงานนิพนธ์/วิทยานิพนธ์/ดุขุฎินิพนธ์ ทุกท่าน
- ☒ 10. หลักฐานการผ่านการอบรมจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จากหน่วยงานต่าง ๆ ของนิสิต อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม เช่น การอบรมหลักจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ (Human Subject Protection Course) หรือ การอบรมหลักสูตรแนวทางการดำเนินการวิจัยทางคลินิกที่ดี (Basic Good Clinical Practice (GCP) Training Course) เป็นต้น - สามารถเข้ารับการอบรมแบบออนไลน์ได้ที่ http://research.buu.ac.th/web2019/?page_id=898
- ☐ 11. สำเนาใบรับรองจริยธรรมจากหน่วยงานภายนอกมหาวิทยาลัย (ถ้ามี)
- ☐ 12. เอกสารประกัน (Insurance) ถ้าเป็นโครงการวิจัยของบริษัทเอกชน (ถ้ามี)
- ☐ 13. เอกสารที่มีการรับรองการวิจัยในประเทศ หรือหน่วยงานอื่นอยู่แล้ว (ถ้ามี)
- ☒ 14. หลักฐานการจ่ายค่าธรรมเนียมการยื่นขอพิจารณาจริยธรรมการวิจัย - หากผู้วิจัยต้องจ่ายค่าธรรมเนียม ขอให้ผู้วิจัยแนบหลักฐานการจ่ายค่าธรรมเนียม เพิ่มเติม
- ☒ 15. แบบฟอร์มการชำระค่าธรรมเนียมการยื่นเสนอโครงการวิจัยเพื่อขอรับพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา (BUU - IRB Payment) - สามารถดาวน์โหลดเอกสารได้ที่ http://research.buu.ac.th/web2019/?page_id=3506
- ☒ 16. แบบเสนอเพื่อขอรับการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา (AF 06-01.2/v2.0) - แนบเอกสารฉบับนี้ **ในกรณีที่ผู้วิจัยไม่สามารถกรอกข้อมูลในระบบได้ครบถ้วน**
- ☐ 17. แบบบันทึกการแก้ไขเอกสารหลังการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา (AF 06-09/v2.0) - แนบเอกสารภายหลังจากผู้วิจัยได้รับผลการพิจารณาทุกประเภทโครงการวิจัย (Exemption, Expedited และ Full Board) จากคณะกรรมการฯ เรียบร้อยแล้ว
- ☐ 18. ใบเสร็จรับเงิน ฉบับสมบูรณ์ (กองคลังและทรัพย์สินจะเป็นผู้ส่งทางอีเมลตามที่ระบุไว้)
- ☐ 19. แบบรายงานการแก้ไขเพิ่มเติมโครงการวิจัย (Amendment Form) (AF 08-01)
- ☒ 20. ประวัติความรู้ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ด้านการวิจัย (Curriculum Vitae) ของนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ลงนามและระบุวันที่เรียบร้อยแล้ว
- ☐ 21. หลักฐานรับรองการแปลภาษา (ถ้ามี) - แนบเอกสารฉบับนี้เพิ่มเติม ในกรณีที่มีการแปลเอกสารเป็นภาษาอื่น ๆ (ยกเว้นภาษาไทยและภาษาอังกฤษ)

ส่วนที่ 3 รายละเอียดของโครงการวิจัย



AF 06-01

1. กรณีโครงการวิจัยที่เสนอขอรับรองจริยธรรมการวิจัยในครั้งนี มีการดำเนินการวิจัยที่แบ่งเป็นระยะรวมทั้งสิ้น 1 ระยะ
2. การขอรับการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ครั้งนี้ ครอบคลุมเนื้อหาการวิจัยระยะที่ 1 ของโครงการ
3. วัตถุประสงค์การวิจัยในระยะที่ขอรับรอง
 1. เพื่อศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลก่อนและหลังการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด
 2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลก่อนและหลังการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด
 3. เพื่อศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด
4. ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย (Participants) หรือกลุ่มตัวอย่าง (Samples / Subjects) :

กรุณาระบุรายละเอียดของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยว่าเป็นใคร จำนวนกี่คน คำนวณหรือกำหนดมาอย่างไร และสถานที่ที่เก็บข้อมูลใด หากศึกษาหลายสถานที่ระบุด้วยว่าที่ละกี่คน

 - 4.1 กลุ่มเป้าหมาย คือ เด็กวัยอนุบาล อายุระหว่าง 3 – 4 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนบ้านห้วยหิน ตำบลลาดกระโทง อำเภอสวนชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาฉะเชิงเทรา เขต 2 จำนวน 1 ห้องเรียน 13 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง
 - 4.2 การกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้
 - 4.2.1 กลุ่มเป้าหมาย คือ เด็กวัยอนุบาล อายุระหว่าง 3 – 4 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนบ้านห้วยหิน ตำบลลาดกระโทง อำเภอสวนชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาฉะเชิงเทรา เขต 2 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 13 คน โดยเลือกแบบเจาะจง ซึ่งมีเกณฑ์ในการได้มาซึ่งกลุ่มเป้าหมาย คือ กลุ่มเป้าหมายมีความสอดคล้องกับโครงการวิจัย โรงเรียนให้ความร่วมมือในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้เนื่องจากบุคลากรมีความศรัทธาและพร้อมในการดำเนินการวิจัย
 - 4.3 สถานที่ที่เก็บข้อมูล คือ โรงเรียนบ้านห้วยหิน ตำบลลาดกระโทง อำเภอสวนชัยเขต จังหวัดฉะเชิงเทรา
5. การได้มาซึ่งผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย / กลุ่มตัวอย่าง : กรุณาระบุรายละเอียดวิธีที่จะใช้เพื่อเข้าถึงผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย / กลุ่มตัวอย่าง รวมทั้งเกณฑ์การคัดเข้า - คัดออก โดยละเอียด
 - 5.1 การได้มาซึ่งผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย/กลุ่มเป้าหมาย โดยเลือกแบบเจาะจงขึ้นมา 1 กลุ่ม ตามรายละเอียดการดำเนินการในข้อ 4 ข้างต้น ซึ่งผู้วิจัยสามารถกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย คือ เด็กอนุบาล อายุ 3 - 4 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนบ้านห้วยหิน ระดับชั้นอนุบาลปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 1 ห้องเรียน รวมจำนวน 13 คน โดยเลือกแบบเจาะจง ซึ่งผลการประเมินจากมาตรฐานที่ 1 ด้านคุณภาพผู้เรียนได้ระบุจุดควรพัฒนาเพื่อส่งเสริมเด็กได้เกิดการเรียนรู้โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลมุ่งเน้นการพัฒนาในด้านคุณธรรม

จริยธรรมและสติปัญญาของเด็กเพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้นและเด็กในวัยอนุบาลมีระดับพัฒนาการในการเข้าใจภาษาไทยตามมาตรฐานที่ 9 ใช้ภาษาสื่อสารได้เหมาะสมกับวัย ประกอบด้วย

สามารถโต้ตอบและเล่าเรื่องให้ผู้อื่นเข้าใจได้ อ่าน เขียนภาพและสัญลักษณ์ได้ การได้มาซึ่งกลุ่มเป้าหมาย คือ โรงเรียนให้ความร่วมมือในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้เนื่องจากบุคลากรมีความศรัทธาและพร้อมในการดำเนินการวิจัย



BUU-IRB Approved
- 2 พ.ค. 2566

กรรมประจำวันและการเรียนรู้ของเด็กแต่ละคน

เด็กอนุบาลจะได้รับการพัฒนาตามมาตรฐานของหลักสูตรอย่างเท่าเทียมกัน (3)

ผู้วิจัยต้องเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยเป็นความลับ

เปิดเผยเฉพาะในรูปแบบการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นภาพรวม

ในกรณีที่จำเป็นต้องเปิดเผยข้อมูลของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยต่อหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องหรือนำเสนอเป็นรายบุคคล

ต้องได้รับอนุญาตจากผู้ปกครองของเด็กอนุบาลที่เข้าร่วมการวิจัยก่อนทุกครั้ง (4)

ผู้วิจัยต้องคำนึงถึงการสร้างความสัมพันธ์และความไว้วางใจ

แก่กลุ่มเป้าหมายตลอดการวิจัย

5.3 เกณฑ์การคัดออก

5.3.1 ระยะเวลาของการเข้าร่วมโครงการ คือ ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยจะต้องเข้าร่วมโครงการวิจัยไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของเวลาการจัดกิจกรรมทั้งหมด ซึ่งคิดเป็นจำนวน 26 ครั้งจาก 32 ครั้ง

5.3.2 การถอนตัวออกจากโครงการ คือ

บิดา/มารดา/ผู้ปกครอง/ผู้อนุบาล/เด็กสามารถถอนตัวจากการเข้าร่วมโครงการวิจัยได้ตลอดเวลา

5.3.3 การไม่ยินยอมเข้าร่วมโครงการ คือ

นักเรียนจะได้เรียนรู้ตามการจัดประสบการณ์ตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านห้วยหินที่ได้กำหนดไว้

โดยจะมีการสอนแบบคู่ขนานและไม่ส่งผลกระทบต่อผลพัฒนาการ การเรียนรู้ของเด็กแต่ละคน

6. กรณาระบุวิธีดำเนินการวิจัย และกระบวนการเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย /

กลุ่มตัวอย่างโดยละเอียด (หากเป็นการทดลองให้ระบุกิจกรรมการทดลองอย่างละเอียดของกลุ่ม)

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง แบบแผน One Group Pretest Posttest Design

เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาล

ก่อนและหลังการจัดประสบการณ์โดยใช้การจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)

รวมกับการใช้คำถามปลายเปิด โดยผู้ช่วยผู้วิจัย คือ ครูประจำชั้นอนุบาล 2

โรงเรียนบ้านห้วยหินและผู้เกี่ยวข้องทั้งก่อนและหลังทำกิจกรรมการวิจัย คือ เจ้าของโครงการวิจัย นางอัญชลี นาเจริญ

โดยขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและการเก็บข้อมูลมีรายละเอียด ดังนี้

1) กำหนดและศึกษาปัญหาการวิจัย

2) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)

และการใช้คำถามปลายเปิดที่เหมาะสมกับเด็กอนุบาล

เพื่อวิเคราะห์และกำหนดขั้นตอนการจัดประสบการณ์และศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

ของเด็กอนุบาล และรูปแบบวิธีการประเมินผลที่เหมาะสมกับเด็กอนุบาล เพื่อวิเคราะห์และกำหนดนิยามศัพท์

“ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล”

3) พัฒนาเค้าโครงการทำวิจัยและเสนอโครงร่างวิทยานิพนธ์

4) สร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งประกอบด้วย

4.1) แผนจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)

รวมกับการใช้คำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

โดยผู้วิจัยดำเนินการสร้างแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยการนำขั้นตอนการสอนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น

(7E) มาบูรณาการร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาล จำนวน



BUU-IRB Approved
- 2 พ.ค. 2566

AF 06-01

32 แผน จากนั้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม

นำกลับมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญต่อไป

4.2) แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาล เป็นแบบประเมินเชิงสถานการณ์

โดยผู้วิจัยนำข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อกำหนดโครงสร้างแบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาล

ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบดังนี้ 1) ทักษะการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง 2) ทักษะการจำแนก 3) ทักษะการเปรียบเทียบ 4)

ทักษะการเรียงลำดับ จากนั้นดำเนินการสร้างแบบประเมินฯ

ตามโครงสร้างและนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัยเพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม

แล้วนำกลับมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญต่อไป

5) ตรวจสอบคุณภาพและนำร่องเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งประกอบด้วย

5.1) แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)

รวมกับการใช้คำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล

โดยผู้วิจัยนำแผนการจัดประสบการณ์ฯ ที่ได้พัฒนาขึ้นนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3

ท่านเพื่อประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแผนการจัดประสบการณ์โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)

ซึ่งผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญได้เท่ากับ 1.00 จำนวน 151 รายการและ 0.67 จำนวน 9 รายการ

โดยไม่มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม สรุปว่าเนื้อหาของแผนฯ มีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้ได้

จากนั้นนำแผนการจัดประสบการณ์ฯ ไปนำร่องกับเด็กอนุบาลชั้นปีที่ 1 โรงเรียนบ้านห้วยหิน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา

2566 จำนวน 13 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

และนำผลการนำร่องมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ชั้นการทดลองต่อไป

5.2) แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาล โดยผู้วิจัยนำแบบประเมินฯ

ที่ได้พัฒนาขึ้นนำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่านเพื่อประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของแบบประเมินฯ

โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (IOC)

ซึ่งผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญได้เท่ากับ 1.00 จำนวน 31 รายการ และ 0.67 จำนวน 5 รายการ

โดยไม่มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม สรุปว่าแบบประเมินฯ มีความสอดคล้องเหมาะสม สามารถนำไปใช้ได้

จากนั้นจึงนำเครื่องมือไปนำร่องกับเด็กอนุบาลชั้นปีที่ 1 โรงเรียนบ้านห้วยหิน จำนวน 13 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

แล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นได้เท่ากับ 0.95 แสดงว่า แบบประเมินมีความเชื่อมั่นที่สอดคล้องกัน

6) เสนอจริยธรรม พิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ของนิสิตระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา

7) เก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มเป้าหมายเป็นเวลารวมทั้งสิ้น

10 สัปดาห์ โดยรวมเวลาในการประเมินก่อนและหลังการทดลอง ดังนี้

7.1) ผู้วิจัยมอบหมายให้ผู้ช่วยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการขอความสมัครใจในการเข้าร่วมโครงการวิจัยแทน เพื่อไม่ให้

ผู้ปกครองเกิดความเกรงใจต่อผู้วิจัยซึ่งเป็นครูประจำชั้นห้องดังกล่าว โดยกรอบระยะเวลา คือ 16 พฤษภาคม – 26

พฤษภาคม 2566 เวลา 8.30 น. เป็นต้นไป ณ บริเวณอาคารอนุบาลโรงเรียนบ้านห้วยหิน โดยชี้แจงเพิ่มเติมหากพ่อ แม่

/ผู้ปกครอง ไม่ยินยอมเข้าร่วมโครงการ นักเรียนจะได้เรียนรู้ตามการจัดประสบการณ์ตามหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียน

โดยจะมีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบคู่ขนานกับการเรียนแบบปกติ

ซึ่งผู้วิจัยจะดำเนินการวิจัยในช่วงเวลาของกิจกรรมเสริมประสบการณ์

ผู้วิจัยได้ออกแบบหน่วยการเรียนรู้ให้สอดคล้องและเป็นไปตามหลักสูตรสถานศึกษาปฐมวัยโรงเรียนบ้านห้วยหิน

โดยระยะเวลาในการดำเนินกิจกรรมใช้เวลาประมาณ



BUU-IRB Approved
- 2 พ.ค. 2566

AF 06-01

บ้านห้วยหินที่ได้กำหนดไว้ โดยจะมีการสอนแบบคู่ขนานและไม่ส่งผลกระทบต่อผลพัฒนาการ การเรียนรู้ของเด็ก
แต่อย่างใด

7.1) จัดเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและสื่อวัสดุอุปกรณ์ให้ครบตามจำนวนกลุ่มเป้าหมายที่ต้องนำไป
ทดลองใช้

7.2) การพิทักษ์สิทธิกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยก่อน ระหว่าง และหลังเก็บข้อมูล

7.3) ผู้วิจัยประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กก่อนนุบาลก่อนการทดลอง (Pretest) กับกลุ่มเป้าหมาย
ที่ใช้ในการทดลอง ใช้เวลา 1 สัปดาห์ ภายใต้มาตรการป้องกันและควบคุมโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019

ในโรงเรียน โดยการคัดกรองตรวจวัดอุณหภูมิก่อนการประเมิน สวมหน้ากากอนามัยหรือหน้ากากผ้าตลอดการประเมิน
ทำความสะอาดสื่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ด้วยแอลกอฮอล์ 70% ทุกครั้งหลังการใช้งาน

โดยใช้แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กก่อนนุบาลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ตรวจวัดคะแนนแล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาคะแนนพื้นฐาน (Baseline) ของเด็กแต่ละคนในแต่ละความสามารถ

7.4) ผู้วิจัยดำเนินการทดลองสอนตามการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการ

การใช้คำถามปลายเปิด เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กก่อนนุบาล เป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4
วัน วันละ 20 นาที รวมทั้งสิ้น 32 ครั้ง ในกิจกรรมเสริมประสบการณ์

ภายใต้มาตรการป้องกันและควบคุมโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ในโรงเรียน

โดยการคัดกรองตรวจวัดอุณหภูมิก่อนดำเนินการทดลอง เว้นระยะห่างระหว่างบุคคล

สวมหน้ากากอนามัยหรือหน้ากากผ้าตลอดการดำเนินการทดลอง ทำความสะอาดสื่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ด้วยแอลกอฮอล์ 70%
ทุกครั้งหลังการใช้งาน และเด็กที่ผู้ปกครองปฏิเสธเข้าร่วมการวิจัย

ระหว่างการสอนโดยใช้การจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด

ผู้วิจัยจะมอบหมายให้ครูผู้รับผิดชอบดำเนินการจัดประสบการณ์โดยใช้แผนการสอนปกติของหลักสูตรสถานศึกษาและเป็นหน่วย
การเรียนรู้คู่ขนานกัน ในเวลาเดียวกัน

7.4.1 การจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระยะเวลา 8 สัปดาห์
สัปดาห์ละ 4 วัน วันละ 20 นาที รวม 32 ครั้ง

7.4.2. จัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)

ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดเน้นให้เด็กค้นหาคำตอบโดยใช้ประสบการณ์เดิมเป็นฐานในการเรียนรู้ ค้นหา สืบค้น

อธิบาย ขยายความรู้ ประเมินการเรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน โดยครูเป็นผู้กระตุ้น

แนะนำและช่วยเหลือเด็กในจังหวะที่เหมาะสม

7.4.3. แนวทางการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด ดังนี้

สัปดาห์ที่ 1 ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลพื้นฐานด้านทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย

ทักษะการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง ทักษะการจำแนก ทักษะการเปรียบเทียบและทักษะการเรียงลำดับ

ซึ่งผู้วิจัยจะมีสถานการณ์ให้เด็กแสดงออกถึงทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

ก่อนดำเนินการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)

ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดโดยใช้แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กของเด็กร่อนนุบาล (3 – 4 ปี)

สัปดาห์ที่ 2 – 9 ดำเนินการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด

สัปดาห์ที่ 10 ดำเนินการประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กก่อนนุบาล

หลังดำเนินการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)



BUU-IRB Approved
- 2 พ.ค. 2566

AF 06-01

ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดโดยใช้แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กของเด็กรุ่นอนุบาล (3 – 4 ปี)

7.4.4.

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำการจัดประสบการณ์แบบวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดมาบูรณาการเข้ากับกิจกรรมเสริมประสบการณ์ ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ได้กำหนดหน่วยการเรียนรู้ในการวิจัยจำนวน 8 หน่วย ดังนี้ 1. หน่วยโลกสวยด้วยสีสันทัน 2. หน่วยต้นไม้ที่รัก 3. หน่วยกลางวัน กลางคืน 4. หน่วยข้าว 5.

หน่วยของเล่นของใช้ 6. หน่วยหิน ดิน หวาย 7. หน่วยสัตว์โลกน่ารัก 8. หน่วยสนุกกับตัวเลข

7.5) เมื่อดำเนินการทดลองครบ 8 สัปดาห์ ผู้วิจัยประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาลหลังการทดลอง (Post-test) กับกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการทดลอง ใช้เวลา 1 สัปดาห์

ภายใต้มาตรการป้องกันและควบคุมโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ในโรงเรียน

โดยการคัดกรองตรวจวัดอุณหภูมิก่อนการประเมิน สวมหน้ากากอนามัยหรือหน้ากากผ้าตลอดการประเมิน

ทำความสะอาดสื่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ด้วยแอลกอฮอล์ 70% ทุกครั้งหลังการใช้งาน

โดยใช้แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ตรวจให้คะแนนแล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาคะแนนพื้นฐาน (Baseline) ของเด็กแต่ละคนในแต่ละความสามารถ

7.6 กรณีโรงเรียนต้นสังกัดของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยยังไม่สามารถเปิดเรียน ณ ที่ตั้งได้ ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

7.6.1 การประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาลก่อนการทดลอง (Pretest) ผู้วิจัย

ประสานขอความร่วมมือกับผู้บริหารโรงเรียนในการนำเด็กมาโรงเรียน เพื่อเข้ารับการประเมินก่อนการทดลองที่ละ

1 คน ตามช่วงเวลาที่กำหนด คนละประมาณ 10-15 นาที

โดยดำเนินการภายใต้มาตรการป้องกันและควบคุมโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ในโรงเรียน

การคัดกรองตรวจวัดอุณหภูมิก่อนการประเมิน สวมหน้ากากอนามัยหรือหน้ากากผ้าตลอดการประเมิน

ทำความสะอาดสิ่งของต่าง ๆ ด้วยแอลกอฮอล์ 70% ทุกครั้งหลังการใช้งาน

เพื่อใช้ดำเนินการในช่วงกิจกรรมรายบุคคลที่บ้านของตนเอง

7.6.2 ดำเนินการทดลองสอนตามการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E)ร่วมกับ

การใช้คำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล

โดยใช้รูปแบบการจัดประสบการณ์แบบออนไลน์ 20 นาที

ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการจัดเตรียมและส่งมอบสื่ออุปกรณ์การจัดประสบการณ์ให้กับเด็กเป็นรายบุคคล (สัปดาห์ละ 1 ครั้งตามหน่วยการเรียนรู้)

หรือประสานงานขอความร่วมมือกับผู้บริหารโรงเรียนในการจัดเตรียมสื่ออุปกรณ์ที่เหมือนหรือใกล้เคียงกับที่ผู้วิจัยกำหนดในการจัดประสบการณ์ และขอความร่วมมือจากผู้บริหารโรงเรียนในการถ่ายภาพผลงานของเด็กส่งให้กับผู้วิจัยผ่านทางแอปพลิเคชัน

Line เพื่อดำเนินการประมวลผลการจัดประสบการณ์และประเมินผลการจัดประสบการณ์ในแต่ละวัน

7.6.3 การประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาลหลังการทดลอง (Post-test) ผู้วิจัย

ประสานขอความร่วมมือกับผู้บริหารโรงเรียนในการนำเด็กมาโรงเรียน เพื่อเข้ารับการประเมินหลังการทดลองที่ละ

1 คน ตามช่วงเวลาที่กำหนด คนละประมาณ 10-15 นาที

โดยดำเนินการภายใต้มาตรการป้องกันและควบคุมโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ในโรงเรียน

การคัดกรองตรวจวัดอุณหภูมิก่อนการประเมิน สวมหน้ากากอนามัยหรือหน้ากากผ้าตลอดการประเมิน

ทำความสะอาดสิ่งของต่าง ๆ ด้วยแอลกอฮอล์ 70% ทุกครั้งหลังการใช้งาน



BUU-IRB Approved
- 2 พ.ค. 2566

AF 06-01

- 7.7) นำคะแนนที่ได้จากการประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาลก่อนและหลังการทดลอง มาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทดลอง โดยการวิเคราะห์ หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าร้อยละ และการทดสอบค่าดัชนีประสิทธิผล
- 8) สรุป อภิปรายและนำเสนอรายงานการวิจัยต่อไป
- ผู้วิจัยจะทำลายเอกสารและข้อมูลเกี่ยวกับผู้เข้าร่วมโครงการภายในระยะเวลา 6 เดือน หลังจบโครงการ
7. ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นต่อสภาพร่างกายและสรีระของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย / กลุ่มตัวอย่าง (ถ้าไม่มีความเสี่ยงให้ระบุ "ไม่มี" กรณีที่มีความเสี่ยง ผู้วิจัยมีวิธีป้องกันอย่างไร และหากมีผลเกิดขึ้นจะแก้ไขอย่างไร) (โปรดอธิบายให้ชัดเจน)
- ไม่มี
8. ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นต่อสภาพจิตใจของผู้เข้าร่วมโครงการ / กลุ่มตัวอย่าง (ถ้าไม่มีความเสี่ยงให้ระบุ "ไม่มี") กรณีที่มีความเสี่ยง ผู้วิจัยมีวิธีป้องกันอย่างไร และหากมีผลเกิดขึ้นจะแก้ไขอย่างไร (โปรดอธิบายให้ชัดเจน)
- ไม่มี
9. ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นต่อสภาพสังคมหรือการดำเนินชีวิตของผู้เข้าร่วมโครงการ / กลุ่มตัวอย่าง (ถ้าไม่มีความเสี่ยงให้ระบุ "ไม่มี") กรณีที่มีความเสี่ยง ผู้วิจัยมีวิธีป้องกันอย่างไร และหากมีผลเกิดขึ้นจะแก้ไขอย่างไร (โปรดอธิบายให้ชัดเจน)
- ไม่มี
10. ประโยชน์ที่ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย / กลุ่มตัวอย่าง จะได้รับจากการวิจัย โดยระบุประโยชน์ทางตรง และประโยชน์ทางอ้อม
- 10.1) ประโยชน์ทางตรง คือ
- เด็กอนุบาลที่เข้าร่วมโครงการจะได้รับการส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วย 1) ทักษะการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง 2) ทักษะการจำแนก 3) ทักษะการเปรียบเทียบและ 4) ทักษะการเรียงลำดับ
- 10.2) ประโยชน์ทางอ้อม คือ การส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ จะช่วยเพิ่มพูนความรู้ความเข้าใจ ที่เป็นพื้นฐานทางคณิตศาสตร์เพื่อนำไปสู่การต่อยอดองค์ความรู้ เป็นทักษะขั้นพื้นฐานในการคิดขั้นสูงในการเรียนรู้ในระดับที่สูงขึ้น และการพัฒนาทักษะด้านอื่น ๆ ได้อย่างเหมาะสม ทำให้เด็กมีความพร้อมสำหรับการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 ต่อไป
11. กรณีผู้วิจัยได้จัดค่าชดเชยค่าเสียเวลา หรือค่าใช้จ่ายในการเดินทาง หรือของที่ระลึกให้กับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย / กลุ่มตัวอย่าง กรุณาระบุรายละเอียด และมูลค่าให้ชัดเจน (ทั้งนี้ขอใหระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยด้วย และสอดคล้องกับงบประมาณในโครงการวิจัยที่วางแผนไว้)
- หลังจบโครงการผู้เข้าร่วมโครงการทุกคนจะได้รับสื่อของเล่น พัฒนาการคิดคนละ 1 ชุด ราคาชุดละ 100 บาท
12. ระยะเวลาของการดำเนินโครงการวิจัย
- 12.1 ระยะเวลาทั้งหมดตลอดโครงการ จำนวน 4 ปี 0 เดือน
- 12.2 วันที่เริ่มโครงการวิจัย วันที่ 1 ธันวาคม พ.ศ. 2562
- 12.3 วันที่คาดว่าจะเริ่มเก็บข้อมูล หรือทำการทดลองกับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย/กลุ่มตัวอย่าง
- วันที่ 22 พฤษภาคม พ.ศ. 2566 ถึง วันที่ 27 กรกฎาคม พ.ศ. 2566
- 12.4 วันที่คาดว่าจะโครงการวิจัยจะแล้วเสร็จหรือปิดโครงการวิจัย
- วันที่ 29 กันยายน พ.ศ. 2566



BUU-IRB Approved
- 2 พ.ค. 2566

AF 06-01

13. ประเด็นที่ต้องการให้คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา
พิจารณาเพิ่มเติมเป็นกรณีพิเศษ

ไม่มี
.....

ข้าพเจ้ารับทราบว่าคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา จะไม่พิจารณา
ให้การรับรองการดำเนินการเก็บข้อมูลหรือการทดลองกับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย/กลุ่มตัวอย่างไปแล้ว และ
ข้าพเจ้าขอรับรองว่า ข้อมูลทั้งหมดที่นำเสนอต่อคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา
ในเอกสารนี้มีความถูกต้องทุกประการ

นางอัญชลี นาเจริญ

หัวหน้าโครงการวิจัย

วันที่ 12 เมษายน พ.ศ. 2566

กรณีเป็นวิทยานิพนธ์/ดุษฎีนิพนธ์อื่นๆ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์/ดุษฎีนิพนธ์อื่นๆ ให้การรับรอง
ความถูกต้องของข้อมูล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชวง ช้อนบุญ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์/ดุษฎีนิพนธ์อื่นๆ

วันที่ 12 เมษายน พ.ศ. 2566



BUU-IRB Approved
- 2 พ.ค. 2566

เอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย (AF 06-02)

AF 06-02/v2.0



เอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย (Participant Information Sheet)

รหัสโครงการวิจัย : G-HU016/2566(C1)

(งานมาตรฐานและจริยธรรมในการวิจัย กองบริหารการวิจัยและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยบูรพา เป็นผู้ออกรหัสโครงการวิจัย)

โครงการวิจัยเรื่อง : ผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล

เรียน บิดามารดา หรือผู้ปกครอง เด็กชาย/เด็กหญิง.....ที่เข้าร่วมโครงการ

ข้าพเจ้านางอัญชลี นาเจริญ ตำแหน่ง นิสิตรระดับบัณฑิตศึกษา หน่วยงาน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ขอเรียนเชิญนักเรียนที่อยู่ในปกครองของท่านเข้าร่วมโครงการวิจัย เรื่องผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล ก่อนที่ท่านจะตกลงเข้าร่วมการวิจัยขอเรียนให้ท่านทราบรายละเอียดของโครงการวิจัย ดังนี้

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อศึกษาพฤติกรรมทางคณิตศาสตร์ในเด็กวัยอนุบาลด้วยการจัดประสบการณ์รูปแบบใหม่ซึ่งมีขั้นตอนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับการใช้คำถามกระตุ้นพฤติกรรมก่อนและหลังการจัดกิจกรรม 2) เพื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมทางคณิตศาสตร์ด้วยการจัดประสบการณ์รูปแบบใหม่ซึ่งมีขั้นตอนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับการใช้คำถามกระตุ้นพฤติกรรมก่อนและหลังการจัดกิจกรรม 3) เพื่อศึกษาผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้รูปแบบใหม่ซึ่งมีขั้นตอนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับการใช้คำถามกระตุ้นพฤติกรรมทางคณิตศาสตร์ในเด็กวัยอนุบาล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยจัดประสบการณ์การเรียนรู้รูปแบบใหม่ซึ่งมีขั้นตอนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับการใช้คำถามเพื่อกระตุ้นการแสดงออกทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล ส่งเสริมพฤติกรรมพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลกับเด็กวัยอนุบาลที่เข้าร่วมโครงการทั้งหมด 10 สัปดาห์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ประกอบด้วยขั้นตอนการเก็บข้อมูลพฤติกรรมทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลก่อนการจัดประสบการณ์ 1 สัปดาห์ จากนั้นจะเป็นขั้นตอนการเรียนรู้รูปแบบใหม่ซึ่งมีขั้นตอนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับการใช้คำถามกระตุ้นการแสดงออกของพฤติกรรมทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 8 หน่วยการเรียนรู้ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ รวมทั้งสิ้น 32 ครั้ง ครั้งละ 20 นาที เด็กจะได้เข้าร่วมกิจกรรมด้วยหน่วยการเรียนรู้ตามปกติของโรงเรียน โดยใช้การเรียนรู้รูปแบบใหม่ซึ่งมีขั้นตอนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับการใช้คำถามกระตุ้นพฤติกรรมทาง



BU-IRB Approved
2 May 2023

- 1 -

ฉบับที่ 2.0 วันที่ 11 เมษายน 2566

เอกสารจากระบบการขอรับการพิจารณาจริยธรรมวิจัย มหาวิทยาลัยบูรพา

AF 06-02/v2.0

คณิตศาสตร์และใช้สื่อการเรียนรู้ที่ได้ออกแบบไว้เป็นอย่างดีแล้ว หลังทดลองจัดประสบการณ์ครบ 8 สัปดาห์ ผู้วิจัยจะทำการประเมินพฤติกรรมทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลหลังการจัดประสบการณ์ 1 สัปดาห์ ในช่วงเวลากิจกรรมเสริมประสบการณ์ ภายใต้มาตรการป้องกันและควบคุมโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ในโรงเรียน โดยการคัดกรองตรวจวัดอุณหภูมิ เว้นระยะห่างระหว่างบุคคล สวมหน้ากากอนามัยหรือหน้ากากผ้าตลอดเวลา ทำความสะอาดสื่ออุปกรณ์ต่าง ๆ ด้วยแอลกอฮอล์ 70% ทุกครั้งหลังการใช้งาน

การเข้าร่วมโครงการนี้เป็นไปด้วยความสมัครใจและไม่มีค่าใช้จ่ายใด ๆ เมื่อบิดามารดา/ผู้ปกครอง/ผู้อนุบาล ตกลงให้ความยินยอมให้เด็กเข้าร่วมโครงการแล้ว เด็กจะได้รับการการสอนรูปแบบใหม่ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้หัวข้อเรื่องที่สอดคล้องกับหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียน ดังนั้นผู้เข้าร่วมโครงการจะได้รับการจัดประสบการณ์ที่มีเป้าหมายเดียวกับการเรียนรู้ของเด็กที่ไม่ได้เข้าร่วมโครงการ เพียงแต่เป็นการเรียนรู้ที่ต่างวิธีการ โดยยังคงไว้ซึ่งวัตถุประสงค์การเรียนรู้หลักเดียวกัน แต่ผู้เข้าร่วมโครงการนี้จะได้รับการส่งเสริมพฤติกรรมทางคณิตศาสตร์เพิ่มเติมไปด้วย ทั้งนี้หากผู้เข้าร่วมโครงการไม่ประสงค์จะเข้าร่วมหรือต้องการจะถอนตัวจากการเข้าร่วมโครงการสามารถทำได้ตลอดเวลา โดยแจ้งกับครูประจำชั้นหรือผู้วิจัยได้โดยตรง ทั้งนี้จะไม่ส่งผลกระทบต่อ การเรียนรู้ของเด็กที่ไม่ได้เข้าร่วมโครงการหรือถอนตัวแต่อย่างใด และเด็กที่ผู้ปกครองปฏิเสธเข้าร่วมการวิจัย ระหว่างการสอนโดยใช้การจัดประสบการณ์การเรียนรู้รูปแบบใหม่ซึ่งมีขั้นตอนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้คำถามกระตุ้นพฤติกรรมทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยจะมอบหมายให้ครูผู้ชั้นดำเนินการจัด ประสบการณ์โดยใช้แผนการสอนปกติของหลักสูตรสถานศึกษาและเป็นหน่วยการเรียนรู้คู่ขนานกัน ในเวลา เดียวกัน

ประโยชน์ที่ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยจะได้รับจากโครงการวิจัย 1) เด็กวัยอนุบาลได้รับการส่งเสริม พฤติกรรมพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ (1) ทักษะการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง (2) ทักษะการจำแนก (3) ทักษะการ เปรียบเทียบ (4) ทักษะการเรียงลำดับ 2) ครู บุคลากร และบุคคลที่เกี่ยวข้องกับการทำงานกับเด็กวัยอนุบาลได้ แนวทางการจัดประสบการณ์การเรียนรู้รูปแบบใหม่ซึ่งมีขั้นตอนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับการ ใช้คำถามกระตุ้นพฤติกรรมทางคณิตศาสตร์กับการจัดกิจกรรมเสริมประสบการณ์ 3) ผลของการศึกษาการ จัดการเรียนรู้รูปแบบใหม่ซึ่งมีขั้นตอนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ 7 ขั้น เพื่อส่งเสริมพฤติกรรมพื้นฐานทาง คณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลสามารถนำไปอ้างอิงในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น สำหรับดำเนินการวิจัยที่ เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการจัดการเรียนรู้รูปแบบใหม่ การพัฒนากระบวนการคิดของเด็กวัยอนุบาลและไม่มี ก่อให้เกิดความเสี่ยง

ผู้วิจัยดำเนินโครงการวิจัยแล้วหลังจบโครงการผู้เข้าร่วมโครงการทุกคนจะได้รับสื่อของเล่น พัฒนาการการคิดคนละ 1 ชุด ราคาชุดละ 100 บาท เป็นของที่ระลึกที่ในการเข้าร่วมโครงการวิจัย

ผู้วิจัยจะเก็บรักษาข้อมูลส่วนบุคคลของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยเป็นความลับ การเผยแพร่ผลการวิจัยจะ กระทำในภาพรวม โดยผู้วิจัยจะไม่นำข้อมูลส่วนบุคคลของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยออกเปิดเผยไม่ว่าในทางใด ๆ เว้นแต่ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยจะยินยอมให้เปิดเผยข้อมูลดังกล่าวโดยได้อนุญาตไว้เป็นลายลักษณ์อักษรเท่านั้น และผู้วิจัยจะทำลายเอกสารและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโครงการภายในระยะเวลา 6 เดือน หลังจบโครงการ



BUU-IRB Approved

2 May 2023

- 2 -

ฉบับที่ 2.0 วันที่ 11 เมษายน 2566

เอกสารจากระบบการขอรับการพิจารณาจริยธรรมวิจัย มหาวิทยาลัยบูรพา

AF 06-02/v2.0

ภายหลังจากได้ดำเนินการทดลองไปแล้ว ผู้วิจัยมีข้อมูล หลักวิชาการ หรือเทคโนโลยีใหม่ๆ เกิดขึ้นในอนาคต ที่อาจส่งผลกระทบต่อผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยในระหว่างที่ยังอยู่ในโครงการวิจัย ผู้วิจัยจะแจ้งให้บิดามารดา/ผู้ปกครอง/ผู้อนุญาตของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยได้ทราบโดยเร็วที่สุด ทั้งนี้เพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจว่า จะยังคงเป็นผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยต่อไปหรือไม่

ข้าพเจ้า นางอัญชลี นาเจริญ ตำแหน่ง นิติระดับบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา หัวหน้าโครงการวิจัยนี้ มีความยินดีและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงที่จะได้รับความร่วมมือในการเข้าร่วมโครงการวิจัยครั้งนี้ หากท่านมีข้อสงสัยในกระบวนการวิจัย หรือข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการเข้าร่วมโครงการใดๆ ติดต่อได้ที่หมายเลขโทรศัพท์มือถือและไลน์ 0653935141 หรือด้วย e-mail address : 62920382@go.buu.ac.th ได้ตลอดระยะเวลาที่เข้าร่วมโครงการ

หากผู้วิจัยไม่ปฏิบัติตามที่ได้ชี้แจงไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย สามารถแจ้งมายัง คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยบูรพา กองบริหารการวิจัยและนวัตกรรม หมายเลขโทรศัพท์ 038-102-620 หรืออีเมล buuethics@buu.ac.th



BUU-IRB Approved
2 May 2023

- 3 -

ฉบับที่ 2.0 วันที่ 11 เมษายน 2566

เอกสารจากระบบการขอรับการพิจารณาจริยธรรมวิจัย มหาวิทยาลัยบูรพา

เอกสารแสดงความยินยอมของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย (AF 06-03.4)

AF 06-03.4/v2.0



เอกสารแสดงความยินยอม
ของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย (Consent Form)
(สำหรับผู้ที่อายุต่ำกว่า 7 ปี หรือผู้ไม่สามารถตัดสินใจได้ด้วยตนเอง)

รหัสโครงการวิจัย : G-HU016/2566(C1)

(งานมาตรฐานและจริยธรรมในการวิจัย กองบริหารการวิจัยและนวัตกรรม มหาวิทยาลัยบูรพา เป็นผู้ออกรหัสโครงการวิจัย)
โครงการวิจัยเรื่อง ผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถาม
ปลายเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล
ให้คำยินยอม วันที่ เดือน พ.ศ.

ข้าพเจ้า บิดามารดา/ ผู้ปกครอง/ ผู้อนุบาล
ของ ซึ่งเป็นผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ได้รับการอธิบายถึงวัตถุประสงค์
ของโครงการวิจัย วิธีการวิจัย และรายละเอียดต่าง ๆ ตามที่ระบุในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย
ซึ่งผู้วิจัยได้ให้ไว้แก่ข้าพเจ้า และข้าพเจ้าเข้าใจคำอธิบายดังกล่าวครบถ้วนเป็นอย่างดีแล้วและผู้วิจัยรับรองว่าจะ
ตอบคำถามต่าง ๆ ที่ข้าพเจ้าสงสัยเกี่ยวกับการวิจัยด้วยความเต็มใจ และไม่ปิดบังซ่อนเร้นจนข้าพเจ้าพอใจ

ข้าพเจ้าจึงยินยอมให้ เข้าร่วมโครงการวิจัยด้วยความสมัครใจ
และมีสิทธิที่จะบอกเลิกการเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ การบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยนั้นไม่มี
ผลกระทบต่อ การจัดการเรียนการสอนตามปกติเนื่องจากหน่วยการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับโครงการวิจัย
และมีสิทธิที่จะบอกเลิกการเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ ไม่มีผลกระทบต่อ การเรียนการสอนและการ
ประเมินผลการเรียนของเด็กทั้งสิ้นที่ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยจะพึงได้รับต่อไป

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลเกี่ยวกับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยเป็นความลับ จะเปิดเผยได้เฉพาะในรูป
ที่เป็นสรุปผลการวิจัย การเปิดเผยข้อมูลของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยต่อหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องต้องได้รับ
อนุญาตจากข้าพเจ้า

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นแล้ว และมีความเข้าใจทุกประการ จึงได้ลงนามในเอกสารแสดง
ความยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

กรณีที่ข้าพเจ้าไม่สามารถอ่านหรือเขียนหนังสือได้ ผู้วิจัยได้อ่านข้อความในเอกสารแสดงความยินยอม
ให้แก่ข้าพเจ้าฟังจนเข้าใจดีแล้ว ข้าพเจ้าจึงลงนามหรือประทับลายนิ้วมือแม่มือของข้าพเจ้าในเอกสาร
แสดงความยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ



BUU-IRB Approved
2 May 2023

- 1 -

ฉบับที่ 3.0 วันที่ 11 เมษายน 2566

เอกสารจากระบบการขอรับการพิจารณาจริยธรรมวิจัย มหาวิทยาลัยบูรพา

AF 06-03.4/v2.0

ลงนาม

(.....)

บิดามารดา/ ผู้ปกครอง/ ผู้อนุบาล

ลงนาม พยาน

(.....)

หมายเหตุ กรณีที่บิดามารดา/ ผู้ปกครอง/ ผู้อนุบาลให้ความยินยอมด้วยการประทับลายนิ้วหัวแม่มือ ขอให้พยาน
ลงลายมือชื่อรับรองด้วย



BUU-IRB Approved
2 May 2023

- 2 -

ฉบับที่ 3.0 วันที่ 11 เมษายน 2566

เอกสารจากระบบการขอรับการพิจารณาจริยธรรมวิจัย มหาวิทยาลัยบูรพา



ภาคผนวก ค

คู่มือและแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล (อายุ 3-4 ปี)

ผู้ดำเนินการ

นางอัญชลี นาเจริญ รหัสนิต 62920382

หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

กรรมการผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เชวง ช้อนบุญ

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริประภา พุทธิกุล

หลักการและเหตุผล

การจัดประสบการณ์เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลนั้น สามารถออกแบบการจัดประสบการณ์ได้หลากหลายวิธี ซึ่งวิธีที่น่าสนใจอีกหนึ่งวิธีหนึ่งคือ การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด โดยผู้วิจัยบูรณาการการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดในกิจกรรมเสริมประสบการณ์ซึ่งดำเนินการจัดประสบการณ์เป็นขั้นตอน 7 ขั้นตอนในหนึ่งสัปดาห์ เพื่อสนับสนุนให้เด็กได้ใช้กระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ 7 ขั้นซึ่งมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองเป็นกระบวนการหลักในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้และหนุนเสริมด้วยเทคนิคการใช้คำถามปลายเปิดตามระดับจุดมุ่งหมายทางด้านพุทธิพิสัยของ Bloom กระบวนการเรียนรู้แต่ละขั้นตอนเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลและต่อยอดในการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ ซึ่งการที่เด็กจะสามารถแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นได้โดยการใช้แผนการจัดประสบการณ์เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicit) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับความรู้ ความรู้ ครูตั้งคำถามเพื่อตรวจสอบความรู้เดิมโดยใช้คำถามที่ถามถึงข้อมูล สาระ รายละเอียดของสิ่งที่เรียนรู้และให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่บ่งชี้ว่าตนมีความรู้ความจำในเรื่องนั้น เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงความรู้เดิมเป็นการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน เดิมเต็มประสบการณ์เดิม และวางแผนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engage) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับความรู้ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือสิ่งที่สนใจด้วยกิจกรรมและนำคำถามปลายเปิดระดับความรู้ในการสร้างความสนใจของเด็ก ซึ่งความสนใจของเด็กเกิดจากการร่วมอภิปรายและลงความเห็นร่วมกัน

ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจค้นหา (Explore) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับความเข้าใจ เป็นการนำข้อสงสัยจากขั้นสร้างความสนใจมาวางแผน กำหนดแนวทางการเรียนรู้เพื่อกำหนดทางเลือกในการเรียนรู้ ให้คาดคะเน ตั้งสมมติฐาน จำแนก เปรียบเทียบ เรียงลำดับและกระตุ้นการสำรวจค้นหาด้วยคำถามปลายเปิดระดับความเข้าใจเพื่อดึงเอาประสบการณ์เดิมของเด็กมาเป็นพื้นฐานในการค้นหาความรู้

ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบาย (Explain) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการวิเคราะห์ เป็นการนำเอาความรู้ที่ได้รับจากการร่วมกันเรียนรู้จากขั้นสำรวจค้นหามาใช้เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ ประกอบด้วยการนำเอาข้อมูลที่ได้มาร่วมกันวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง การจำแนก การเปรียบเทียบ การเรียงลำดับและสรุปผลที่เกิดจากการเรียนรู้ โดยครูกระตุ้นการอธิบายของเด็กด้วยคำถามระดับการวิเคราะห์

ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความรู้ (Elaborate) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการสังเคราะห์ นำความรู้ที่ได้มาใช้ให้เกิดประโยชน์โดยการนำความรู้ที่สร้างขึ้นเชื่อมโยงกับความรู้เดิมของเด็กและใช้คำถามปลายเปิดระดับการสังเคราะห์มาขยายความรู้ให้เด็กเกิดกระบวนการคิดและการทำนายสถานการณ์ในอนาคต

ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล (Evaluate) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการประเมินผล เป็นการนำความรู้ที่เกิดการร่วมกันสร้างขึ้นและกระตุ้นการประเมินการเรียนรู้ว่าเด็ก โดยให้เด็กแสดงพฤติกรรมทางคณิตศาสตร์ประกอบด้วย การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง การจำแนก การเปรียบเทียบ การเรียงลำดับและใช้คำถามปลายเปิดระดับการประเมินผลเพื่อให้เด็กได้แสดงการเปรียบเทียบ เรียงลำดับ ตัดสินใจ แสดงความคิดเห็น ให้เหตุผลผ่านกิจกรรม

ขั้นที่ 7 ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extend) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการนำไปใช้ ครูเป็นผู้จัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนได้นำสิ่งที่เรียนรู้มาใช้ประโยชน์ได้ในชีวิตประจำวันและสามารถคาดการณ์สิ่งที่เกิดขึ้นในอนาคตได้รวมถึงการใช้คำถามปลายเปิดระดับการนำไปใช้ในการกระตุ้นการคิด

จุดมุ่งหมาย

เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล ประกอบด้วย ทักษะการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง ทักษะการจำแนก ทักษะการเปรียบเทียบ และทักษะการเรียงลำดับ ที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด

แนวทางการจัดประสบการณ์

1. การจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระยะเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 วัน วันละ 20 นาที รวม 32 ครั้ง

2. จัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดเน้นให้เด็กค้นหาคำตอบโดยใช้ประสบการณ์เดิมเป็นฐานในการเรียนรู้ ค้นหา สืบถาม อธิบาย ขยายความรู้ ประเมินการเรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน โดยครูเป็นผู้กระตุ้น แนะนำและช่วยเหลือเด็กในจังหวะที่เหมาะสม

3. แนวทางการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด ดังนี้

สัปดาห์ที่ 1 ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลพื้นฐานด้านทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย ทักษะการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง ทักษะการจำแนก ทักษะการเปรียบเทียบและทักษะการเรียงลำดับ ซึ่งผู้วิจัยจะมีสถานการณ์ให้เด็กแสดงออกถึงทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ก่อนดำเนินการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดโดยใช้แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กของเด็ควัยอนุบาล (3 – 4 ปี)

สัปดาห์ที่ 2 – 9 ดำเนินการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด

สัปดาห์ที่ 10 ดำเนินการประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล หลังดำเนินการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดโดยใช้แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กของเด็ควัยอนุบาล (3 – 4 ปี)

4. การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำการจัดประสบการณ์แบบวัฏจักรการเรียนรู้ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดมาบูรณาการเข้ากับกิจกรรมเสริมประสบการณ์ ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ได้กำหนดหน่วยการเรียนรู้ในการวิจัยจำนวน 8 หน่วย ดังนี้

1. หน่วยโลกสวยด้วยสีสันทัน
2. หน่วยต้นไม้ที่รัก
3. หน่วยกลางวัน กลางคืน

4. หน่วยข้าว
5. หน่วยของเล่นของใช้
6. หน่วยหิน ดิน ทราย
7. หน่วยสัตว์โลกน่ารัก
8. หน่วยสนุกกับตัวเลข

5. การจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดผู้วิจัยได้สร้าง โครงสร้างสาระการเรียนรู้ของแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้จำแนกตามหน่วยการเรียนรู้ 8 สัปดาห์ ดังตารางนี้



The logo of Burapha University is a circular emblem. It features a central golden wheel with eight spokes, resembling a Dharma Chakra, set against a light blue background. The Thai text "มหาวิทยาลัยบูรพา" is written in a golden arc above the wheel, and the English text "BURAPHA UNIVERSITY" is written in a golden arc below it. The entire logo is semi-transparent and serves as a background for the text.

**แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้
คำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล
(อายุ 3-4 ปี)**

ตัวอย่าง 1 หน่วยการเรียนรู้ ใช้เวลา 1 สัปดาห์ 4 แผนการจัดประสบการณ์

แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถาม
ปลายเปิด

เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล ชั้นอนุบาล 1 (3 – 4 ปี)

สัปดาห์ที่ 2 หน่วย ต้นไม้ที่รัก ระยะเวลาในการดำเนินกิจกรรม 20 นาที

สาระสำคัญ

ต้นไม้เป็นสิ่งมีชีวิตสามารถเจริญเติบโตได้ ส่วนประกอบของต้นไม้ ประกอบด้วย ราก ลำต้น ใบและผล ต้นไม้มีประโยชน์มากมายสามารถส่วนประกอบของต้นไม้สามารถนำมาใช้ประโยชน์หลากหลาย ต้นไม้ช่วยทำให้อากาศบริสุทธิ์ ช่วยให้ร่มเงาและเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์บางชนิด

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐานที่ 9 ใช้ภาษาสื่อสารได้เหมาะสมกับวัย

ตัวบ่งชี้ที่ 9.1.1 ฟังผู้อื่นพูดจนจบและพูดได้ตอบเกี่ยวกับเรื่องที่ฟัง (คบข 9.1.1)

มาตรฐานที่ 10 มีความสามารถในการคิดที่เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้

ตัวบ่งชี้ที่ 10.1.1 บอกลักษณะของสิ่งต่างๆจากการสังเกตโดยใช้ประสาทสัมผัส (คบข10.1.1)

ตัวบ่งชี้ที่ 10.1.2 จับคู่หรือเปรียบเทียบสิ่งต่างๆโดยใช้ลักษณะหรือหน้าที่การใช้งานเพียงลักษณะเดียว (คบข 10.1.2)

ตัวบ่งชี้ที่ 10.1.3 คัดแยกสิ่งต่างๆตามลักษณะหรือหน้าที่การใช้งาน (คบข 10.1.3)

ตัวบ่งชี้ที่ 10.1.4 เรียงลำดับสิ่งของหรือเหตุการณ์อย่างน้อย 3 เหตุการณ์ (คบข 10.1.4)

ตัวบ่งชี้ที่ 10.2.2 คาดเดาหรือคาดคะเนสิ่งที่อาจเกิดขึ้น (คบข 10.2.2)

มาตรฐานที่ 12 มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้และมีความสามารถในการแสวงหาความรู้ได้เหมาะสมกับวัย

ตัวบ่งชี้ที่ 12.1.2 กระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรม (คบข 12.1.2)

คำถามปลายเปิดที่ใช้ในขั้นตอนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้

ขั้นตอนการจัดประสบการณ์	คำถาม	ระดับของคำถามปลายเปิด					
		ความรู้	ความเข้าใจ	นำไปใช้	วิเคราะห์	สังเคราะห์	ประเมินผล
ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicit) ร่วมกับ การใช้คำถามปลายเปิดระดับความรู้อย่างกว้าง	เด็ก ๆ รู้จักต้นไม้อะไรบ้าง	✓					
	ต้นไม้ที่เด็ก ๆ รู้จักมีส่วนประกอบอะไรบ้าง	✓					
	เด็ก ๆ รู้จักต้นไม้อะไรบ้างที่อยู่ในบริเวณโรงเรียน	✓					
	ต้นไม้ในภาพมีส่วนประกอบอะไรบ้าง	✓					
	ต้นไม้ชนิดนี้มีชื่อว่าอะไร		✓				
ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจความสนใจ (Engage) ร่วมกับการ ใช้คำถามปลายเปิดระดับความรู้อย่างกว้าง	ส่วนที่ครูชี้คือส่วนประกอบใดของต้นไม้		✓				
	ผลไม้อะไรบ้างมีรูปทรงคล้ายทรงกลม		✓				
	เด็ก ๆ คิดว่าต้นไม้เป็นสิ่งมีชีวิตหรือไม่เพราะอะไร		✓				
	ทำไมต้นไม้จึงมีสีเขียว			✓			
	ต้นไม้เจริญเติบโตได้อย่างไร			✓			
ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบาย (explain) ร่วมกับการ ใช้คำถามปลายเปิดระดับการวิเคราะห์	เด็ก ๆ คิดว่ากิ่งไม้ที่หักทำไมจึงหัก					✓	
	เด็ก ๆ คิดว่ากิ่งไม้ที่หักทำไมจึงหัก					✓	
	เด็ก ๆ คิดว่ากิ่งไม้ที่หักทำไมจึงหัก						
	เด็ก ๆ คิดว่ากิ่งไม้ที่หักทำไมจึงหัก						
	เด็ก ๆ คิดว่ากิ่งไม้ที่หักทำไมจึงหัก						
ขั้นที่ 4 ขั้นประเมินผล (evaluate) ร่วมกับการ ใช้คำถามปลายเปิดระดับการประเมินผล	ภาพที่เด็ก ๆ เลือกคือภาพอะไร						✓
	ทำไมเด็ก ๆ คิดว่าภาพที่เลือกมีความสัมพันธ์กับภาพส่วนประกอบของต้นกล้วยของ						✓
	คุณครู						
	เด็ก ๆ คิดว่าถ้าไม่มีต้นไม้จะเป็นอย่างไร						✓
	เด็ก ๆ คิดว่าถ้าไม่มีต้นไม้จะเป็นอย่างไร			✓			
ขั้นที่ 5 ขั้นนำความรู้ไปใช้ (extend) ร่วมกับการ ใช้คำถามปลายเปิดระดับการนำไปใช้	ผลของกล้วยสามารถนำมาทำเป็นอะไรได้บ้าง			✓			

วันที่ 1					
จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	ทักษะพื้นฐานทาง คณิตศาสตร์	ขั้นตอนการจัดประสบการณ์	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
1. เด็กสามารถบอกชื่อต้นไม้และส่วนประกอบของต้นไม้ได้ 2. เด็กสามารถจับคู่จำนวนของสิ่งต่างๆ 1 - 2 จำนวนกับตัวเลขที่สัมพันธ์กันได้ 3. เด็กสามารถจำแนกใบไม้ตามขนาดได้ 4. เด็กสามารถจำแนกผลไม้ที่มีรูปทรงกลมได้ 5. เด็กสามารถเปรียบเทียบจำนวนของต้นไม้โดยใช้คำว่ามากกว่า-น้อยกว่าได้ 6. เด็กสามารถเปรียบเทียบขนาดของใบไม้โดยใช้คำว่าใหญ่กว่า-เล็กกว่าได้ 7. เด็กสามารถนับปากเปล่า 1 - 10 ได้ 8. เด็กสามารถเรียงลำดับตัวเลข 1 - 3 ได้ มาตรฐานการเรียนรู้	สาระที่ควรรู้ ต้นไม้มีมากมายหลายชนิด ส่วนประกอบของต้นไม้ประกอบด้วย ราก ลำต้น ใบ และผล และทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ประสบการณ์สำคัญ 1. พัฒนาการด้านสติปัญญา ประกอบด้วยการใช้ภาษา การคิดวางแผน การตัดสินใจ การแก้ปัญหา และการแสวงหาความรู้	1. การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง 1.1 การจับคู่ 2. การจำแนก 2.1 การจำแนกขนาด 2.2 การจำแนกรูปทรงเรขาคณิต 3. การเปรียบเทียบ 3.1 การเปรียบเทียบจำนวน 3.2 การเปรียบเทียบขนาด 4. การเรียงลำดับ 4.1 การนับปากเปล่า 4.2 การเรียงลำดับตัวเลข	ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicit) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับความรู้ 1. ครูและเด็กร่วมกันสนทนาระบบการเดิมเกี่ยวกับต้นไม้ที่เด็กรู้จัก และใช้คำถามปลายเปิดระดับความรู้ ดังนี้ - เด็ก ๆ รู้จักต้นไม้อะไรบ้าง - ต้นไม้ที่เด็ก ๆ รู้จักมีส่วนประกอบอะไรบ้าง ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engage) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับความรู้ 2. ครูชวนเด็กสนทนากับต้นไม้บริเวณโรงเรียนและนำบัตรภาพต้นไม้ในโรงเรียนมาแสดงพูดคุย แล้วสนทนาด้วยคำถามปลายเปิดระดับความรู้ ดังนี้ - เด็ก ๆ รู้จักต้นไม้อะไรบ้างที่อยู่ในบริเวณโรงเรียน - เด็ก ๆ รู้จักต้นไม้อะไรบ้างที่อยู่ในบริเวณโรงเรียน 3. ครูชวนเด็กเล่น "เกมภาพปริศนา" โดยให้เด็กเลือกเปิดหมายเลขที่ 1 หมายเลขและร่วมกันทายชื่อต้นไม้ ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจค้นหา (Explore) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับความรู้ 4. เด็กและครูร่วมกันวางแผนออกสำรวจต้นไม้ในบริเวณโรงเรียน ประกอบด้วยการสร้างข้อตกลงในการเดินสำรวจ กำหนดบริเวณที่ออกสำรวจ 5. ครูพาเด็กออกสำรวจบริเวณโรงเรียน โดยตั้งแถว 1 แถวจากนั้นให้เด็กนับจำนวนของเพื่อนที่อยู่ในแถว แล้วบอกจำนวน จากนั้นครูพา	1. บัตรภาพปริศนา 2. ต้นไม้บริเวณโรงเรียน 3. บัตรภาพต้นไม้ที่มีจำนวน 1 ต้น 2 ต้น และ 3 ต้น จำนวนอย่างละ 1 ภาพ รวม 3 ภาพ (ต้นไม้ที่มีใบบริเวณโรงเรียน) 4. บัตรตัวเลขจำนวน 1 - 3 5. ใบไม้	เครื่องมือ - แบบสังเกตทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ วิธีการ - สังเกตและจดบันทึก

(ฉบับฯ 9.1.1) (ฉบับฯ 9.2.1) (ฉบับฯ 10.1.1) (ฉบับฯ 10.1.2) (ฉบับฯ 10.1.3) (ฉบับฯ 10.1.4) (ฉบับฯ 10.2.2) (ฉบับฯ 10.3.1) (ฉบับฯ 10.3.2) (ฉบับฯ 12.1.2)			เด็กออกสำรวจต้นไม้ในบริเวณโรงเรียน (การเรียงลำดับ) 6. ครูชวนเด็กสนทนาเกี่ยวกับต้นไม้ที่พบและชวนเด็กสังเกต ส่วนประกอบของต้นไม้และสัมผัสส่วนต่าง ๆ ของต้นไม้ 7. ครูชวนเด็กกับใบไม้คนละ 1 ใบ แล้วให้เด็กจับคู่กับเพื่อน จากนั้น ชวนเด็กเปรียบเทียบใบไม้ที่ตนเองมีกับใบไม้ของเพื่อน - ให้เด็กเปรียบเทียบสีของใบไม้ - ให้เปรียบเทียบและบอกขนาดของใบไม้โดยใช้คำว่าเล็ก กว่าและใหญ่กว่า (การจำแนก) (การเปรียบเทียบ) เมื่อเปรียบเทียบแล้วให้บอกผลการเปรียบเทียบทีละ 1 คู่ เมื่อออก ครบให้เด็กจับคู่ใหม่แล้วและเปรียบเทียบกับคู่คนใหม่พร้อมบอกผล การเปรียบเทียบ 8. เมื่อกลับห้องเรียนครูชวนเด็กสนทนากับต้นไม้ที่ไม่มีใบนำบัตร ภาพต้นไม้จำนวน 3 บัตรภาพ แล้วชวนเด็กเปรียบเทียบ ดังนี้ - ให้เปรียบเทียบจำนวนของต้นไม้ในบัตรภาพทีละคู่ ประกอบด้วยภาพที่เก็บ 2 ภาพที่เก็บ 3 และภาพที่ 2 กับ 3 (การเปรียบเทียบ) - ให้นับจำนวนต้นไม้และจับคู่กับบัตรตัวเลขจำนวน (การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง) - ให้เรียงลำดับภาพต้นไม้กับตัวเลขแสดงจำนวน 1 2 3 ตามลำดับ (การเรียงลำดับ) และใช้คำถามปลายเปิดระดับความเข้าใจ ดังนี้ - ส่วนที่ครูชี้คือส่วนประกอบใดของต้นไม้ - ผลไม้จะโรยบ้างมีรูปทรงคล้ายทรงกลม (การจำแนก (2.2)) - เด็ก ๆ คิดว่าต้นไม้เป็นสิ่งมีชีวิตหรือไม่เพราะอะไร		
--	--	--	--	--	--

				9. ครูชวนเด็กร้องเพลง กิ่ง ก้าน ใบ และชวนเด็กสันทนาการเกี่ยวกับหน้าที่ของส่วนประกอบของต้นไม้ ดังนี้ รากมีหน้าที่ดูดอาหาร ลำต้นมีหน้าที่ลำเลียงอาหาร ใบไม่มีหน้าที่รับแสงสังเคราะห์แสงแต่สามารถนำไปขยายพันธุ์และรับประทาน 10. ครูและเด็กร่วมกันสรุปการเรียนรู้เกี่ยวกับชื่อของต้นไม้ ส่วนประกอบของต้นไม้ การจับคู่การบอกขนาดและรูปทรงเรขาคณิต การเปรียบเทียบจำนวนและขนาด การนับปากปลา และการเรียงลำดับตัวเลขที่สัมพันธ์กับจำนวนของต้นไม้ในบัตรภาพ		
--	--	--	--	--	--	--

วันที่ 2					
จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์	การจัดประสบการณ์	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	การจัดและประเมินผล
1. เด็กเรียงลำดับการเจริญเติบโตของต้นไม้ได้ 2. เด็กสามารถจำแนกต้นไม้ตามขนาดได้ 3. เด็กสามารถเปรียบเทียบจำนวนของต้นไม้ได้โดยใช้คำ 4. เด็กสามารถเปรียบเทียบขนาดของต้นไม้โดยใช้คำ 5. เด็กสามารถเปรียบเทียบจำนวนของต้นไม้โดยใช้คำ	สาระที่ควรรู้ การเจริญเติบโตของต้นไม้มีความสูงเพิ่มขึ้นขนาดใหญ่ขึ้น มีการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบต่างๆและทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ประสบการณ์สำคัญ 1. พัฒนาการด้านสติปัญญา ประกอบด้วยการใช้ภาษา การคิดเชิงเหตุผล การตัดสินใจ แก้ปัญหา และเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้และการแสวงหาความรู้	ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ 1. การจำแนก 1.1 การจำแนกขนาด 2. การเปรียบเทียบ 2.1 การเปรียบเทียบจำนวน 2.2 การเปรียบเทียบขนาด 3. การเรียงลำดับ 3.1 การเรียงลำดับตัวเลข	ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบาย (Explain) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดในระดับการวิเคราะห์ 1. ครูชวนเด็กทบทวนการออกสำรวจและสนทนากับเพื่อนที่ไม่ได้เข้าร่วมของต้นไม้ จากนั้นครูนำบัตรภาพต้นไม้มาชวนเด็กเปรียบเทียบจำนวนและขนาดของต้นไม้ และชวนจำแนกต้นไม้ตามขนาดใหญ่และขนาดเล็ก (การจำแนก) (การเปรียบเทียบ) 2. ครูชวนเด็กพูดคุยเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของต้นไม้แล้วใช้คำถามปลายเปิดระดับการวิเคราะห์ดังนี้ - ทำไมต้นไม้จึงมีชีวิต - ต้นไม้เจริญเติบโตได้อย่างไร 3. ครูชวนเด็กดูวิดีโอการเจริญเติบโตของต้นไม้ จากนั้นครูนำบัตรภาพการเจริญเติบโตของต้นไม้มาให้เด็กเรียงลำดับจากเหตุการณ์ที่ 1 2 3 ตามลำดับ แล้วชวนเด็กสนทนากับเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของต้นไม้ (เรียงลำดับ) ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความรู้ (Elaborate) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการสังเคราะห์ 4. ครูชวนให้เด็กสนทนากับเกี่ยวกับประโยชน์ของส่วนต่างๆของต้นไม้ประกอบด้วย ลำต้น ราก ผล ใบและกิ่ง 5. ครูชวนเด็กทำกิจกรรมการเรียงลำดับต้นไม้ให้ดูต้นไม้ที่นำมาเป็นตัวอย่าง	1. วิดีโอการเจริญเติบโตของต้นไม้ https://www.youtube.com/watch?v=GDzQNhBGH4 2. บัตรภาพการเจริญเติบโตของต้นไม้ 3 เหตุการณ์ 3. คำคล้องจองต้นไม้ให้ดู 4. บัตรภาพต้นไม้ที่มีจำนวน 1 ต้น 2 ต้น และ 3 ต้น จำนวนอย่างละ 1 ภาพ รวม 3 ภาพ	เครื่องมือ - แบบสังเกตทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ วิธีการ - สังเกตและจดบันทึก - ทำให้สอดคล้องกับตัวแปร

วันที่ 2					
จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์	การจัดประสบการณ์	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
(ตบช 12.1.2)			แผ่นไม้สี่เหลี่ยม เมื่อออกแบบสวยงามตา 6. ครูชวนเด็กสนทนาและวางแผนการปลูกต้นไม้ โดยให้เด็กเลือกวิธีการปลูกต้นไม้ 2 แบบ คือ 1. วิธีการปักชำ 2. วิธีการเพาะเมล็ด จากนั้นแบ่งเด็กเป็น 2 โดยกลุ่มที่ 1 ปักชำต้นกุหลาบต้นสายและกลุ่มที่ 2 เพาะเมล็ดต้นผักบุ้ง แบ่งกลุ่มตามความสนใจและให้เด็กร่วมกันวางแผนการดำเนินงาน โดยมีครูเป็นผู้แนะนำและบันทึกแผน และใช้คำถามปลายเปิดระดับการสังเคราะห์ ดังนี้ - เด็ก ๆ คิดว่าวิธีการปลูกต้นไม้โดยการเพาะเมล็ดกับการปักชำเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร - เด็ก ๆ คิดว่าสิ่งใดที่ทำให้ต้นไม้เจริญเติบโตบ้าง 7. ครูและเด็กร่วมกันสรุปเกี่ยวกับต้นไม้ ส่วนประกอบของต้นไม้ การเจริญเติบโตของต้นไม้ วิธีการปลูกต้นไม้และให้เด็กร่วมกันนำเสนอแผนการปลูกต้นไม้ของกลุ่มตนเอง		

วันที่ 3					
จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	ทักษะพื้นฐานทาง คณิตศาสตร์	การจัดประสบการณ์	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
1. เด็กสามารถบอกประโยชน์ของต้นไม้ได้ 2. เด็กสามารถจำแนกสิ่งต่างๆตามขนาดใหญ่และขนาดเล็กได้ 3. เด็กสามารถเปรียบเทียบจำนวนโดยใช้คำว่ามากกว่า-น้อยกว่าได้ 4. เด็กสามารถนับปาล์ปลา 1 – 10 ได้ 5. บอกจำนวนของสิ่งต่างๆ 1 – 2 จำนวนกับตัวเลขที่สัมพันธ์กันได้ มาตรฐานการเรียนรู้ (ฉบับข 9.1.1) (ฉบับข 9.2.1) (ฉบับข 10.1.1) (ฉบับข 10.1.2) (ฉบับข 10.1.3) (ฉบับข 10.1.4) (ฉบับข 10.2.2) (ฉบับข 10.3.1) (ฉบับข 10.3.2) (ฉบับข 12.1.2)	สาระที่ควรรู้ ประโยชน์ของต้นไม้และทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ประสบการณ์สำคัญ 1. พัฒนาการด้านสติปัญญา ประกอบด้วย การใช้ภาษา การคิดรวบยอด การคิดเชิงเหตุผล การตัดสินใจ แก้ปัญหา และเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้และการแสวงหาความรู้	1. การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง 1.1 การจับคู่ 2. การจำแนก 2.1 การจำแนกขนาด 2.2 การจำแนกรูปทรงเรขาคณิต 3. การเปรียบเทียบ 3.1 การเปรียบเทียบจำนวน 3.2 การเปรียบเทียบขนาด 4. การเรียงลำดับ 4.1 การนับปาล์ปลา	ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล (evaluate) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการประเมินผล 1. ครูชวนเด็กทบทวนความรู้ที่ได้รับเกี่ยวกับต้นไม้จากนั้นร่วมกันสนทนาและการขยายความรู้เกี่ยวกับประโยชน์ของต้นไม้ 2. ครูชวนเด็กเล่นเกมจับคู่ภาพที่สัมพันธ์กัน โดยครูมีบัตรภาพส่วนประกอบของต้นไม้ และภาพที่เป็นสิ่งที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ที่สัมพันธ์กับส่วนต่างๆของต้นไม้มาให้เด็กจับคู่ 3. แบ่งเด็กเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละทำ ๆ กัน จากนั้นให้เด็กให้เด็กทุกคนช่วยกันนับจำนวนสมาชิกในกลุ่มของตนเองและบอกจำนวน 4. ครูแนะนำบัตรภาพที่ละ 1 ใบ จากนั้นให้เด็กช่วยกันนับจำนวนสิ่งของ เปรียบเทียบ จำนวน สิ่งต่าง ๆ ในบัตรภาพ 4. เล่นเกมจับคู่สิ่งของที่สัมพันธ์กัน โดยครูจะยกบัตรภาพส่วนประกอบของต้นไม้จำนวน 1 ใบ จากนั้นให้เด็กช่วยกันหาภาพที่มีความสัมพันธ์กัน โดยใช้คำถามปลายเปิดระดับการประเมินผลดังนี้ - ภาพที่เล็ก ๆ เล็กคือภาพอะไร - ทำไมไม่เล็ก ๆ คิดว่าภาพที่เลือกมีความสัมพันธ์กับภาพส่วนประกอบของต้นไม้คล้ายของใคร 5. ครูชวนเด็กสรุปเกี่ยวกับการนำต้นไม้มาใช้ประโยชน์และใช้คำถามปลายเปิดระดับการประเมินผล ดังนี้ - เด็ก ๆ คิดว่าถ้าไม่มีต้นไม้จะเป็นอย่างไร	1. บัตรภาพส่วนประกอบของต้นไม้ 19 ประเภทย่อย 1.1 ภาพต้นไม้เล็กด้วย 1 ต้น จำนวน 1 ภาพ 1.2 ภาพใบตอง 2 ใบ จำนวน 1 ภาพ 1.3 ภาพผลไม้ด้วย 3 ผล จำนวน 1 ภาพ 1.4 บัตรภาพกระพุ้ง ภาพหยดน้ำที่น้ำทำเป็นอาหารสัตว์ ภาพพืชมกกล้วย นวชรี ภาพพืชมกกล้วยตาก ภาพหอมก ภาพพืชมกเทียน อย่างละ 1 ภาพ	เครื่องมือ - แบบสังเกตทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ วิธีการ - สังเกตและจดบันทึก

วันที่ 4					
จุดประสงค์การเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์	การจัดประสบการณ์	สื่อและแหล่งการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
1. เด็กสามารถทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่นได้ 2. เด็กสามารถจำแนกสิ่งต่างๆตามขนาดใหญ่และขนาดเล็กได้ 3. เด็กสามารถเปรียบเทียบจำนวนโดยใช้คำว่ามากกว่า-น้อยกว่าได้ 4. เด็กสามารถนับปากเปล่า 1 – 10 ได้ 5. จับคู่จำนวนของสิ่งต่างๆ 1 - 2 จำนวนกับตัวเลขที่สัมพันธ์กันได้ มาตรฐานการเรียนรู้ (ฉบับข 9.1.1)(ฉบับข 9.2.1) (ฉบับข 10.1.1)(ฉบับข 10.1.2) (ฉบับข 10.1.3)(ฉบับข 10.1.4) (ฉบับข 10.2.2) (ฉบับข 10.3.1) (ฉบับข 10.3.2)(ฉบับข 12.1.2)	สาระที่ควรรู้ การนำผลกล้วยมาใช้ประโยชน์และทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ประสบการณ์สำคัญ 1. พัฒนาการด้านสติปัญญา ประกอบด้วยการใช้ภาษา การคิดรวบยอด การคิดเชิงเหตุผล การตัดสินใจแก้ปัญหา และเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้และการแสวงหาความรู้	1. การจำแนก 1.1 การจำแนกขนาด 2. การเปรียบเทียบ 2.1 การเปรียบเทียบจำนวน 3. การเรียงลำดับ 3.1 การนับปากเปล่า	ขั้นที่ 7 ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extend) ร่วมกับการให้คำถามปลายเปิดระดับการนำไปใช้ 1. ครูทบทวนการเรียนรู้เกี่ยวกับต้นไม้ที่ได้รับจากนักเรียนคนดูชวนเด็กพูดคุยเกี่ยวกับต้นไม้มาใช้ประโยชน์ 2. เด็กร่วมกันเสนอความคิดการนำส่วนประกอบของต้นกล้วยไปใช้ประโยชน์ และใช้คำถามปลายเปิดระดับการนำไปใช้ ดังนี้ - เด็ก ๆ คิดว่าอยากนำส่วนใดของต้นกล้วยไปใช้ประโยชน์และอยากนำไปทำอะไรบ้าง - ผลของกล้วยสามารถนำมาทำอะไรได้บ้าง 3. ครูแนะนำการนำผลกล้วยมาใช้ในการประกอบอาหารด้วยการนำกล้วยมาใช้ในการทำเครื่องดื่ม “กล้วยปั่นนมสด” 4. ครูแนะนำอุปกรณ์โดยแนะนำอุปกรณ์ที่ละ 1 ชิ้น พร้อมให้เด็กนับจำนวน จำนวน เปรียบเทียบอุปกรณ์แต่ละชนิด 5. ครูแนะนำวิธีการทำกล้วยปั่นนมสดโดยใช้รูปภาพแสดงวิธีทำ จำนวน 3 ภาพ เมื่อแนะนำเสร็จให้เด็กช่วยกันเรียงลำดับขั้นตอนการทำตามลำดับ 6. เด็กและครูร่วมกันสรุปเรื่องราวเกี่ยวกับการนำกล้วยมาใช้ประโยชน์ ลำดับขั้นตอนในการทำกล้วยปั่นนมสด อุปกรณ์ที่ใช้ จำนวนของอุปกรณ์ที่ใช้และสารอาหารที่ได้จากกล้วย	อุปกรณ์การทำกล้วยปั่นนมสด 1.1 กล้วย จำนวน 10 ผล 1.2 นมสดขวดใหญ่ จำนวน 1 ขวด 1.3 แก้วดวง 3 ใบ 1.4 เครื่องปั่นน้ำผลไม้ 1.5 แก้วใส่น้ำ ตามจำนวนนักเรียน 2. บัตรภาพลำดับเหตุการณ์การทำกล้วยปั่นจำนวน 3 ภาพ 3. บัตรภาพแสดงตัวเลข 1-3	เครื่องมือ - แบบสังเกตทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ วิธีการ - สังเกตและจดบันทึก

แบบสังเกตการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบปฏิบัติการเรียนรู้ 7 ข้น (7E) ร่วมกับกาใช้คำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล
ชั้นอนุบาล 1 (3 – 4 ปี) สัปดาห์ที่ 2 หน่วย ^{๑๙}ต้นไม้ที่รัก วันที่ 1

คำชี้แจง ให้กรอกคะแนนการประเมินตามพฤติกรรมที่นักเรียนแสดง ลงในช่องคะแนน

เลขที่	จุดประสงค์การเรียนรู้								รวม	สรุปผลการประเมิน
	เด็กสามารถบอก ชื่อต้นไม้และ ส่วนประกอบของ ต้นไม้ได้	เด็กสามารถจับคู่ จำนวนของสิ่งต่างๆ 1 - 2 จำนวนกับตัวเลขที่ สัมพันธ์กันได้	เด็กสามารถ จำแนก ไปตาม ขนาดได้	เด็กสามารถ จำแนกผลไม้ที่มี รูปร่างกลมได้	เด็กสามารถเปรียบเทียบ จำนวนของต้นไม้โดยใช้ คำถามมากกว่า-น้อยกว่าได้	เด็กสามารถ เปรียบเทียบขนาดของ ใบไม้โดยใช้คำว่าใหญ่ กว่า-เล็กกว่าได้	เด็กสามารถนับ ปากเปล่า 1 – 10 ได้	เด็กสามารถ เรียงลำดับตัวเลข 1 – 3 ได้		

เกณฑ์การประเมิน	3 คะแนน หมายถึง เด็กสามารถปฏิบัติได้ด้วยตนเอง	เกณฑ์ระดับคุณภาพ	17 – 24 คะแนน หมายถึง เด็กปฏิบัติตามจุดประสงค์การเรียนรู้ในระดับดี
	2 คะแนน หมายถึง เด็กสามารถปฏิบัติเพื่อได้รับการกระตุ้นหรือแนะนำ		8 – 16 คะแนน หมายถึง เด็กปฏิบัติตามจุดประสงค์การเรียนรู้ในระดับพอใช้
	1 คะแนน หมายถึง เด็กสามารถปฏิบัติได้เมื่อได้รับการช่วยเหลือ		0 – 7 คะแนน หมายถึง เด็กปฏิบัติตามจุดประสงค์การเรียนรู้ในระดับควรเสริม
	0 คะแนน หมายถึง เด็กไม่สามารถปฏิบัติได้หรือไม่ปฏิบัติ		

แบบสังเกตการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบปฏิบัติการเรียนรู้ 7 ข้น (7E) ร่วมกับกาใช้คำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล
ชั้นอนุบาล 1 (3 – 4 ปี) สัปดาห์ที่ 2 หน่วย ^๗สัปดาห์ที่ ๑ ^๑วันที่ ๑

คำชี้แจง ให้กรอกคะแนนการประเมินตามพฤติกรรมที่นักเรียนแสดง ลงในช่องคะแนน

เลขที่	จุดประสงค์การเรียนรู้								รวม	สรุปผลการประเมิน
	เด็กสามารถบอก ชื่อต้นไม้และ ส่วนประกอบของ ต้นไม้ได้	เด็กสามารถจับคู่ จำนวนของสิ่งต่างๆ 1 - 2 จำนวนกับตัวเลขที่ สัมพันธ์กันได้	เด็กสามารถ จำแนก ใบไม้ตาม ขนาดได้	เด็กสามารถ จำแนกผลไม้ที่มี รูปร่างกลมได้	เด็กสามารถเปรียบเทียบ จำนวนของต้นไม้โดยใช้ คำถามมากกว่า-น้อยกว่าได้	เด็กสามารถ เปรียบเทียบขนาดของ ใบไม้โดยใช้คำว่าใหญ่ กว่า-เล็กกว่าได้	เด็กสามารถนับ ปากเปล่า 1 – 10 ได้	เด็กสามารถ เรียงลำดับตัวเลข 1 – 3 ได้		

เกณฑ์การประเมิน	3 คะแนน หมายถึง เด็กสามารถปฏิบัติได้ด้วยตนเอง	เกณฑ์ระดับคุณภาพ	17 – 24 คะแนน หมายถึง เด็กปฏิบัติตามจุดประสงค์การเรียนรู้ในระดับดี
	2 คะแนน หมายถึง เด็กสามารถปฏิบัติเพื่อได้รับการกระตุ้นหรือแนะนำ		8 – 16 คะแนน หมายถึง เด็กปฏิบัติตามจุดประสงค์การเรียนรู้ในระดับพอใช้
	1 คะแนน หมายถึง เด็กสามารถปฏิบัติได้เมื่อได้รับการช่วยเหลือ		0 – 7 คะแนน หมายถึง เด็กปฏิบัติตามจุดประสงค์การเรียนรู้ในระดับควรเสริม
	0 คะแนน หมายถึง เด็กไม่สามารถปฏิบัติได้หรือ ไม่ปฏิบัติ		

แบบสังเกตการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบปฏิบัติการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล
ชั้นอนุบาล 1 (3 – 4 ปี) สัปดาห์ที่ 2 หน่วยต้นไม้อัศจรรย์ วันที่ 2

คำชี้แจง ให้กรอกคะแนนการประเมินตามพฤติกรรมที่นักเรียนแสดง ลงในช่องคะแนน

เลขที่	จุดประสงค์การเรียนรู้				รวม	สรุปผลการประเมิน
	เด็กเรียงลำดับการเจริญเติบโตของต้นไม้ได้	เด็กสามารถจำแนกต้นไม้ตามขนาดได้	เด็กสามารถเปรียบเทียบจำนวนของต้นไม้โดยใช้คำว่ามากกว่า-น้อยกว่า	เด็กสามารถเปรียบเทียบขนาดของใบไม้โดยใช้คำว่าใหญ่กว่า-เล็กกว่าได้		
	คะแนน	คะแนน	คะแนน	คะแนน		

เกณฑ์การประเมิน	3 คะแนน หมายถึง เด็กสามารถปฏิบัติได้ด้วยตนเอง	เกณฑ์ระดับคุณภาพ	9 – 12 คะแนน หมายถึง เด็กปฏิบัติตามจุดประสงค์การเรียนรู้ในระดับดี
	2 คะแนน หมายถึง เด็กสามารถปฏิบัติเมื่อได้รับการกระตุ้นหรือแนะนำ		4 – 8 คะแนน หมายถึง เด็กปฏิบัติตามจุดประสงค์การเรียนรู้ในระดับพอใช้
	1 คะแนน หมายถึง เด็กสามารถปฏิบัติได้เมื่อได้รับการช่วยเหลือ		0 – 3 คะแนน หมายถึง เด็กปฏิบัติตามจุดประสงค์การเรียนรู้ในระดับควรเสริม
	0 คะแนน หมายถึง เด็กไม่สามารถปฏิบัติได้หรือไม่ปฏิบัติ		

แบบสังเกตการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล
ชั้นอนุบาล 1 (3 – 4 ปี) สัปดาห์ที่ 2 หน่วย ต้นไม้ที่รัก วันที่ 3

คำชี้แจง ให้กรอกคะแนนการประเมินตามพฤติกรรมที่นักเรียนแสดง ลงในช่องคะแนน

เลขที่	จุดประสงค์การเรียนรู้					รวม	สรุปผลการประเมิน
	เด็กสามารถบอกประโยชน์ของต้นไม้ได้	เด็กสามารถจำแนกสิ่งต่างจากขนาดที่ใหญ่และขนาดเล็กได้	เด็กสามารถอธิบายเปรียบเทียบจำนวนโดยใช้คำว่ามากกว่า-น้อยกว่าได้	เด็กสามารถนับปากเปล่า 1 – 10 ได้	บอกจำนวนของสิ่งต่างๆ 1 – 2 จำนวนกับตัวเลขที่สัมพันธ์กันได้		
	คะแนน	คะแนน	คะแนน	คะแนน	คะแนน		

เกณฑ์การประเมิน	เกณฑ์ระดับคุณภาพ
3 คะแนน หมายถึง เด็กสามารถปฏิบัติได้ด้วยตนเอง	11 – 15 คะแนน หมายถึง เด็กปฏิบัติตามจุดประสงค์การเรียนรู้ในระดับดี
2 คะแนน หมายถึง เด็กสามารถปฏิบัติเมื่อได้รับการกระตุ้นหรือแนะนำ	5 – 10 คะแนน หมายถึง เด็กปฏิบัติตามจุดประสงค์การเรียนรู้ในระดับพอใช้
1 คะแนน หมายถึง เด็กสามารถปฏิบัติได้เมื่อได้รับการช่วยเหลือ	0 – 4 คะแนน หมายถึง เด็กปฏิบัติตามจุดประสงค์การเรียนรู้ในระดับควรเสริม
0 คะแนน หมายถึง เด็กไม่สามารถปฏิบัติได้หรือไม่ปฏิบัติ	

แบบประเมินผลการประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล

คู่มือแบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล

คำชี้แจง

แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล (3 – 4 ปี) มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดผลและประเมินพฤติกรรมหรือคำพูดของเด็กที่แสดงออกถึงทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ตามเกณฑ์ที่กำหนด แบบประเมินเป็นแบบสังเกตที่มีลักษณะเป็นคำสั่งเชิงปฏิบัติการ จำแนกเป็น 2 ฉบับ ได้แก่

1) ฉบับก่อนการทดลองสอน (Pre-test)

2) ฉบับหลังการทดลองสอน (Post-test)

แบบประเมินทั้ง 2 ฉบับมีองค์ประกอบของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และตัวบ่งชี้

ดังนี้

1. ทักษะการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง

1.1 การจับคู่จำนวน

2. ทักษะการจำแนก

2.1 การจำแนกขนาด

2.2 การจำแนกรูปร่างเรขาคณิต

2.3 การจำแนกเวลา

2.4 การจำแนกตำแหน่ง

3. ทักษะการเปรียบเทียบ

3.1 การเปรียบเทียบจำนวน

3.2 การเปรียบเทียบขนาด

3.3 การเปรียบเทียบปริมาณ

4. ทักษะการเรียงลำดับ

4.1 การนับ

4.2 การเรียงลำดับตัวเลข

4.3 การเรียงลำดับปริมาณ

4.4 การเรียงลำดับขนาด

ระยะเวลาในการใช้แบบประเมินเชิงสถานการณ์

แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลใช้ระยะเวลาของการประเมินเชิงสถานการณ์ประมาณ 10 นาที ต่อการประเมินเด็กเป็นรายบุคคล โดยจำแนกเป็นฉบับก่อนการทดลองสอน (Pre-test) ใช้ประเมินช่วงก่อนการทดลอง 1 สัปดาห์และฉบับหลังการทดลองสอน (Post-test) ใช้ประเมินช่วงหลังการทดลอง 1 สัปดาห์

การเตรียมตัวก่อนใช้แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล

1. ศึกษาวิธีใช้แบบประเมินความสามารถในการคิดรวบยอดของเด็กอนุบาลและเกณฑ์การให้คะแนนให้เข้าใจ
2. จัดเตรียมสถานที่และสื่ออุปกรณ์ประกอบการประเมินให้พร้อม สถานที่ที่ใช้เก็บข้อมูลต้องเป็นสถานที่ที่จัดเตรียมขึ้นเฉพาะ
3. ปฏิบัติตามรายละเอียดในการใช้แบบประเมินตามเกณฑ์การให้คะแนน
4. บันทึกคะแนนพฤติกรรมที่พบในแบบประเมินความรู้เกี่ยวกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล จากนั้นคำนวณหาคะแนนรวมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล โดยแยกเป็นรายชื่อ รายด้านและคะแนนรวมในทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

สถานการณ์การประเมิน

แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล ทั้ง 2 ฉบับจัดทำโครงสร้างการประเมินและสถานการณ์การประเมินแบบคู่ขนานกัน ซึ่งมี 12 สถานการณ์การประเมินที่ผู้วิจัยได้กำหนด คัดเลือก ร้อยเรียงสถานการณ์การประเมินให้สัมพันธ์กับสภาพจริงมากที่สุด รายละเอียดของสถานการณ์การประเมินพฤติกรรมที่ต้องการวัดและเกณฑ์การประเมิน มีดังนี้

แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล อายุ 3 – 4 ปี

วัตถุประสงค์	การเตรียมสถานการณ์	คำสั่ง	เกณฑ์การให้คะแนน
1. การจับคู่อะไรหนึ่งต่อหนึ่ง	สถานการณ์ที่ 1 ทักษะการจับคู่อะไรหนึ่งต่อหนึ่ง	1. ให้เด็กจับคู่ลูกบอลอย่าง 1 ลูกกับบัตรภาพ	3 คะแนน หมายถึง เด็กสามารถจับคู่อะไรหนึ่งต่อหนึ่ง
1.1 การจับคู่จำนวน	ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้	ตัวเลขแสดงจำนวน 1	ภาพตัวเลขแสดงจำนวนกับลูกบอลอย่างที่มี
1.1.1 เด็กสามารถจับคู่จำนวนตั้งแต่ 1 – 5 กับสิ่งต่างๆที่มีความสัมพันธ์กัน	ครูเป็นผู้จัดเตรียมสถานการณ์ โดยการเรียกเด็กมาทีละ 1 คน และเตรียมอุปกรณ์ดังนี้	2. ให้จับคู่ลูกบอลอย่าง 2 ลูกกับบัตรภาพ	2 คะแนน หมายถึง เด็กสามารถจับคู่อะไรหนึ่งต่อหนึ่ง
	1. ลูกบอลขนาดเล็กลง 5 ลูก	ตัวเลขแสดงจำนวน 2	ภาพตัวเลขแสดงจำนวนกับลูกบอลอย่างที่มี
	2. บัตรภาพแสดงตัวเลข 1 - 5	3. ให้จับคู่ลูกบอลอย่าง 3 ลูกกับบัตรภาพ	2 คะแนน หมายถึง เด็กสามารถจับคู่อะไรหนึ่งต่อหนึ่ง
		ตัวเลขแสดงจำนวน 3	ภาพตัวเลขแสดงจำนวนกับลูกบอลอย่างที่มี
		4. ให้จับคู่ลูกบอลอย่าง 4 ลูกกับบัตรภาพ	1 คะแนน หมายถึง เด็กสามารถจับคู่อะไรหนึ่งต่อหนึ่ง
		ตัวเลขแสดงจำนวน 4	ภาพตัวเลขแสดงจำนวนกับลูกบอลอย่างที่มี
		5. ให้จับคู่ลูกบอลอย่าง 5 ลูกกับบัตรภาพ	0 คะแนน หมายถึง เด็กปฏิบัติไม่ถูกต้องหรือไม่ปฏิบัติ
		ตัวเลขแสดงจำนวน 5	

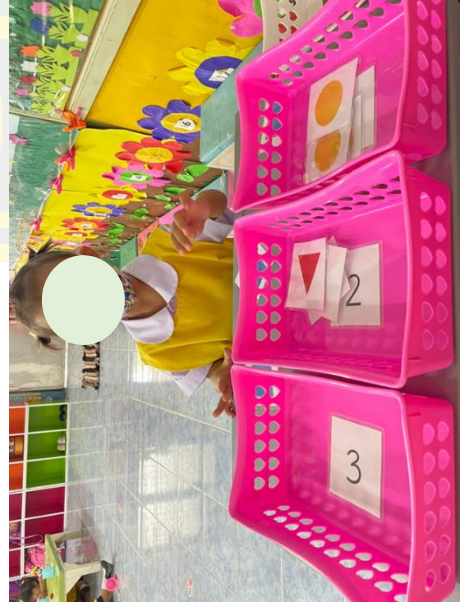


แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กรัยอนุบาล อายุ 3 – 4 ปี

วัตถุประสงค์	การเตรียมสถานการณ์	คำสั่ง	เกณฑ์การให้คะแนน
2. การจำแนก	สถานการณ์ที่ 2 ทักษะการจำแนก	1. ให้เด็กหยิบลูกบอลขนาดใหญ่	3 คะแนน หมายถึง เด็กสามารถหยิบลูกบอลได้ถูกต้อง
2.1 การจำแนกขนาด	ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้	ใส่กล่องหมายเลข 1 จำนวน 3 ลูก	ตามความสัมพันธ์ของขนาดได้ครบตามคำสั่ง
2.1.1 เด็กสามารถจำแนกขนาดตามความสัมพันธ์	ครูเป็นผู้จัดเตรียมสถานการณ์ โดยการเรียกเด็กมาทีละ 1 คน และเตรียมอุปกรณ์ ดังนี้	2. ให้เด็กหยิบลูกบอลขนาดกลาง	2 คะแนน หมายถึง เด็กสามารถหยิบลูกบอลได้ถูกต้อง
ของสิ่งของที่มีขนาดเท่ากัน	1. ลูกบอลเบอร์ 5 จำนวน 3 ลูก	ใส่กล่องหมายเลข 2 จำนวน 3 ลูก	ตามความสัมพันธ์ของขนาดได้ 2 ขนาด คือ หยิบลูกบอลขนาดใหญ่ใส่กล่องหมายเลข 3 ได้ หรือหยิบลูกบอลขนาดเล็กใส่กล่องหมายเลข 1 และหยิบขนาดเล็กใส่กล่องหมายเลข 2 ได้ หรือหยิบลูกบอลขนาดกลางใส่กล่องหมายเลข 3 ได้
	2. ลูกบอลเบอร์ 3 จำนวน 3 ลูก	3. ให้เด็กหยิบลูกบอลขนาดเล็ก	
	3. ลูกบอลขนาดเล็กละ 1 - 3 จำนวน 3 ใบ	ใส่กล่องหมายเลข 3 จำนวน 3 ลูก	
	4. กล่องติดหมายเลข 1 - 3 จำนวน 3 ใบ		
			
			หมายถึง เด็กสามารถหยิบลูกบอลได้ถูกต้องตามความสัมพันธ์ของขนาดได้ 1 ขนาด คือ หยิบลูกบอลขนาดใหญ่ใส่กล่องหมายเลข 1 ได้ หรือหยิบลูกบอลขนาดกลางใส่กล่องหมายเลข 2 ได้ หรือหยิบลูกบอลขนาดเล็กใส่กล่องหมายเลข 3 ได้ อย่างใดอย่างหนึ่ง
			0 คะแนน หมายถึง เด็กปฏิบัติไม่ถูกต้องหรือไม่ปฏิบัติตาม

แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล อายุ 3 – 4 ปี

วัตถุประสงค์	การเตรียมสถานการณ์	คำสั่ง	เกณฑ์การให้คะแนน
2. การจำแนก	สถานการณ์ที่ 3 การจำแนก	1. ให้เด็กหยิบบัตรภาพรูปร่างกลมสีแดง 3 ใบ	3 คะแนน หมายถึง เด็กสามารถหยิบบัตรภาพรูปร่าง
2.2 การจำแนกตามรูปร่าง	ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้	ตะกร้าหมายเลข 1	เรขาคณิตที่เหมือนกันอยู่ในกลุ่มเดียวกัน ได้ครบตาม
เรขาคณิต	ครูเป็นผู้จัดเตรียมสถานการณ์ โดยการเรียกเด็ก	2. ให้เด็กหยิบบัตรภาพรูปร่าง	คำสั่ง
2.2.1 เด็กสามารถจำแนก	มาทีละ 1 คน และเตรียมอุปกรณ์ ดังนี้	สามเหลี่ยมได้ตะกร้าหมายเลข 2	2 คะแนน หมายถึง เด็กสามารถหยิบบัตรภาพรูปร่าง
รูปร่างเรขาคณิตที่	1. บัตรภาพรูปร่างกลมจำนวน 3 ใบ	3. ให้เด็กหยิบบัตรภาพรูปร่าง	เรขาคณิตที่เหมือนกันอยู่ในกลุ่มเดียวกันได้ 2 รูปร่าง
เหมือนกันอยู่ในกลุ่ม	2. บัตรภาพรูปร่างสามเหลี่ยมจำนวน 3 ใบ	สี่เหลี่ยมได้ตะกร้าหมายเลข 3	คือ หยิบบัตรภาพรูปร่างกลมได้ตะกร้าหมายเลข 1
เดียวกันได้	3. บัตรภาพสี่เหลี่ยมจำนวน 3 ใบ		และหยิบบัตรภาพรูปร่างสามเหลี่ยมได้ตะกร้า
	4. ตะกร้าติดหมายเลข 1 - 3 จำนวน 3 ใบ		หมายเลข 2 หรือหยิบบัตรภาพรูปร่างกลมได้ตะกร้า
			หมายเลข 1 และหยิบบัตรภาพรูปร่างสี่เหลี่ยมได้
			ตะกร้าหมายเลข 3 หรือหยิบบัตรภาพรูปร่าง
			สามเหลี่ยมได้ตะกร้าหมายเลข 2 และหยิบบัตรภาพ
			รูปร่างสี่เหลี่ยมได้ตะกร้าหมายเลข 2
			1 คะแนน หมายถึง เด็กสามารถหยิบบัตรภาพรูปร่าง
			กลมหรือบัตรภาพรูปร่างสามเหลี่ยมหรือบัตรภาพ
			รูปร่างสี่เหลี่ยมได้ตะกร้าได้อย่างใดอย่างหนึ่ง
			0 คะแนน หมายถึง เด็กปฏิบัติไม่ถูกต้อง หรือไม่
			ปฏิบัติ



แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล อายุ 3 – 4 ปี

วัตถุประสงค์	การเตรียมสถานการณ์	คำสั่ง	เกณฑ์การให้คะแนน
2. การจำแนก	สถานการณ์ที่ 4 การจำแนก	1. ให้เด็กหยิบบัตรภาพ	3 คะแนน หมายถึง เด็กหยิบบัตรภาพกิจกรรมในชีวิตประจำวัน
2.3 การจำแนกเวลา	ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้	กิจกรรมในชีวิตประจำวัน	ช่วงเวลากลางวันว่างลงในตะกร้าสีชมพูและบอกชื่อกิจกรรมได้
2.3.1 เด็กสามารถจำแนกเวลากลางคืน-กลางวัน	ครูเป็นผู้จัดเตรียมสถานการณ์ใน	ช่วงเวลากลางวันและบอกชื่อกิจกรรมแล้ววางลงใน	ถูกต้อง และหยิบบัตรภาพกิจกรรมในชีวิตประจำวันช่วงเวลา
และบอกกิจกรรมที่กระทำในเวลาต่างๆได้	ชีวิตประจำวัน โดยกรรเรียนเด็กมาทีละ 1 คน	ชื่อกิจกรรม	กลางคืนวางลงในตะกร้าสีขาวและบอกชื่อกิจกรรมได้ถูกต้อง
	และจัดเตรียมภาพกิจกรรมในชีวิตประจำวัน	ตะกร้าสีชมพู	2 คะแนน หมายถึง เด็กหยิบบัตรภาพกิจกรรมในชีวิตประจำวัน
	ช่วงเวลากลางวันและกลางคืนอย่างละ 2	2. ให้เด็กหยิบบัตรภาพ	ช่วงเวลากลางวันว่างลงในตะกร้าสีชมพูและบอกชื่อกิจกรรมได้
	ภาพ ได้แก่ 1. ภาพทานอาหารเช้า 2. ภาพ	กิจกรรมในชีวิตประจำวัน	ถูกต้อง หรือหยิบบัตรภาพกิจกรรมในชีวิตประจำวันช่วงเวลา
	กำลังเล่นของเล่น 3. ภาพกำลังนอน 4. ภาพ	ช่วงเวลากลางคืนและบอกชื่อกิจกรรมแล้ววางลงใน	กลางคืนวางลงในตะกร้าสีขาวและบอกชื่อกิจกรรมได้ถูกต้อง อย่าง
	นั่งฟังนิทานกับแม่ตอนกลางคืน 5. ตะกร้าสี	ชื่อกิจกรรมแล้ววางลงใน	โดย่างหนึ่ง
	ชมพูและตะกร้าสีขาว อย่างละ 1 ใบ	ตะกร้าสีขาว	1 คะแนน หมายถึง เด็กหยิบบัตรภาพกิจกรรมในชีวิตประจำวัน
			ช่วงเวลากลางวันว่างลงในตะกร้าสีชมพูแต่บอกชื่อกิจกรรมไม่
			ถูกต้อง หรือหยิบบัตรภาพกิจกรรมในชีวิตประจำวันช่วงเวลา
			กลางคืนวางลงในตะกร้าสีขาวและบอกชื่อกิจกรรมไม่ถูกต้อง หรือ
			บอกชื่อกิจกรรมไม่ถูกต้องแต่วางบัตรภาพกิจกรรมในชีวิตประจำวัน
			ชีวิตประจำวันช่วงเวลากลางวันว่างลงในตะกร้าสีชมพู หรือบอก
			ชื่อกิจกรรมไม่ถูกต้องแต่วางบัตรภาพกิจกรรมในชีวิตประจำวัน
			ช่วงเวลากลางวันว่างลงในตะกร้าสีขาว
			0 คะแนน หมายถึง เด็กปฏิบัติไม่ถูกต้อง หรือไม่ปฏิบัติ



แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล อายุ 3 – 4 ปี

วัตถุประสงค์	การเตรียมสถานการณ์	คำสั่ง	เกณฑ์การให้คะแนน
2. การจำแนก	สถานการณ์ที่ 5 การจำแนก	1. ให้เด็กสังเกตภาพและบอกว่สิ่งใดอยู่ข้างบนผู้	3 คะแนน หมายถึง เมื่อเด็กบอกตำแหน่งของสิ่งต่างๆ ด้วยคำว่าข้างบน-ข้างล่างได้ครบถ้วนคือ เด็กบอกตำแหน่งของตุ๋อยู่ข้างล่าง โคมไฟและ
2.4 การจำแนกตำแหน่ง	ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้	2. ให้เด็กสังเกตภาพและ	หนึ่งสั และเด็กบอกตำแหน่งของ โคมไฟและหนึ่งสัอยู่ข้างบนตุ๋
2.4.1 เด็กสามารถจำแนกตำแหน่งของสิ่งต่างๆ ด้วย	ครูเป็นผู้จัดเตรียมสถานการณ์ ใน	บอกว่าสิ่งใดอยู่ข้างล่าง โคมไฟและหนึ่งสั	2 คะแนน หมายถึง เมื่อเด็กบอกตำแหน่งตุ๋อยู่ข้างล่าง โคมไฟหรือหนึ่งสั และเด็กบอกตำแหน่งของ โคมไฟหรือหนึ่งสัอยู่ข้างบนตุ๋ได้
คำว่าข้างบน-ข้างล่างได้	ชีวิตประจำวัน โดยการเรียกเด็กมาทีละ 1 คน และเตรียมบัตรภาพดังนี้		1 คะแนน หมายถึง เมื่อเด็กบอกตำแหน่งของตุ๋อยู่ข้างล่าง โคมไฟหรือหนึ่งสัแต่ไม่สามารถบอกตำแหน่งของ โคมไฟหรือหนึ่งสัอยู่ข้างบนตุ๋ได้อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือเมื่อบอกตำแหน่งของ โคมไฟหรือหนึ่งสัอยู่ข้างบนตุ๋ได้แต่ไม่สามารถบอกตำแหน่งของตุ๋อยู่ข้างล่าง โคมไฟหรือหนึ่งสัได้
			0 คะแนน หมายถึง เด็กปฏิบัติไม่ถูกต้องหรือไม่ปฏิบัติตาม



แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กรายอนุบาล อายุ 3 – 4 ปี

วัตถุประสงค์	การเตรียมสถานการณ์	คำสั่ง	เกณฑ์การให้คะแนน
3. การเปรียบเทียบ	สถานการณ์ที่ 6 การเปรียบเทียบ ดำเนินการตามลำดับดังนี้	1. ให้เปรียบเทียบตะกร้า หมายเลข 1 และตะกร้า หมายเลข 2 ตะกร้าใดมีลูก บอลมากกว่ากัน	3 คะแนน หมายถึง เมื่อเด็กพูดเปรียบเทียบจำนวนลูกบอลด้วย คำว่ามากกว่า น้อยกว่าและเท่ากันตามคำสั่งได้ถูกต้องทั้งหมด
3.1 การเปรียบเทียบ จำนวน	ครูเป็นผู้จัดเตรียมวัสดุ โดยการเรียกเด็กมาทีละ 1 คน และเตรียม อุปกรณ์ดังนี้	2. ให้เปรียบเทียบตะกร้า หมายเลข 1 และตะกร้า หมายเลข 2 ตะกร้าใดมีลูก บอลน้อยกว่า	2 คะแนน หมายถึง เมื่อเด็กพูดเปรียบเทียบหรือชี้ตะกร้า เปรียบเทียบจำนวนลูกบอลด้วยคำว่ามากกว่า น้อยกว่าและ เท่ากันตามคำสั่งได้ถูกต้อง 2 คำสั่ง คือ เด็กพูดหรือชี้ตะกร้า หมายเลข 1 น้อยกว่าตะกร้าหมายเลข 2 หรือเด็กพูดหรือชี้ตะกร้า หมายเลข 2 มากกว่าตะกร้าหมายเลข 1 หรือเด็กพูดหรือชี้ตะกร้า หมายเลข 2 เท่ากับตะกร้าหมายเลข 3
3.1.1 เด็กสามารถ เปรียบเทียบจำนวนของ สิ่งของโดยใช้คำว่า มากกว่า น้อยกว่าและ เท่ากันได้	1. ตะกร้าลูกบอลยางติดหมายเลข 1 จำนวน 1 ลูก 2. ตะกร้าลูกบอลยางติดหมายเลข 2 จำนวน 2 ลูก 3. ตะกร้าลูกบอลยางติดหมายเลข 3 จำนวน 2 ลูก	3. ให้เปรียบเทียบตะกร้า หมายเลข 2 และตะกร้า หมายเลข 3 ตะกร้าใดมีลูก บอลมากกว่าหรือ เท่ากัน	1 คะแนน หมายถึง เมื่อเด็กพูดเปรียบเทียบหรือชี้ตะกร้า เปรียบเทียบจำนวนลูกบอลด้วยคำว่ามากกว่า น้อยกว่าและ เท่ากันตามคำสั่งได้อย่างใดอย่างหนึ่ง คือ เด็กพูดหรือชี้ตะกร้า หมายเลข 1 น้อยกว่าตะกร้าหมายเลข 2 หรือเด็กพูดหรือชี้ตะกร้า หมายเลข 2 มากกว่าตะกร้าหมายเลข 1 หรือเด็กพูดหรือชี้ตะกร้า หมายเลข 2 เท่ากับตะกร้าหมายเลข 3
			
0 คะแนน หมายถึง เด็กปฏิบัติไม่ถูกต้อง หรือไม่ปฏิบัติตามกฎ			

แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล อายุ 3 – 4 ปี

วัตถุประสงค์	การเตรียมสถานการณ์	คำสั่ง	เกณฑ์การให้คะแนน
3. การเปรียบเทียบ	สถานการณ์ที่ 7 การเปรียบเทียบ	1. ให้บอกขนาดของลูกบอล	3 คะแนน หมายถึง เมื่อเด็กพูดเปรียบเทียบจำนวนของลูกบอลโดยใช้คำว่ามากกว่า น้อยกว่า และเท่ากัน ได้ครบตามคำสั่ง
3.2 การเปรียบเทียบขนาด	ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้	เบอร์และลูกบอลต่าง ว่าถึงใจให้ ใหญ่กว่า เล็กกว่า หรือเท่ากัน	2 คะแนน หมายถึง เมื่อเด็กพูดหรือชี้จำนวนของลูกบอลโดยใช้คำว่ามากกว่าหรือน้อยกว่าหรือเท่ากัน ได้ใน 2 อย่าง คือ เมื่อพูดเปรียบเทียบลูกบอลเบอร์ และลูกบอลเบอร์ 3 ด้วยคำว่า ใหญ่กว่า และเล็กกว่า หรือเมื่อเปรียบเทียบลูกบอลเบอร์ 3 และลูกบอลเบอร์ 3 ด้วยคำว่าเท่ากัน หรือเมื่อพูดเปรียบเทียบลูกบอลเบอร์ 3 และลูกบอลเบอร์ 3 ด้วยคำว่าเท่ากัน
3.2.1 เด็กสามารถเปรียบเทียบขนาดโดยใช้คำว่า ใหญ่กว่า เล็กกว่า และเท่ากันได้	ครูเป็นผู้จัดเตรียมสถานการณ์นี้	2. ให้บอกขนาดของลูกบอลเบอร์และลูกบอลเบอร์ 3 ว่าถึงใจให้ ใหญ่กว่า เล็กกว่า หรือเท่ากัน	1 คะแนน หมายถึง เมื่อพูดเปรียบเทียบจำนวนของลูกบอลโดยใช้คำว่ามากกว่าหรือน้อยกว่าหรือเท่ากัน ได้อย่างใดอย่างหนึ่ง ใน คือ เมื่อพูดเปรียบเทียบลูกบอลเบอร์ และลูกบอลเบอร์ 3 ด้วยคำว่า ใหญ่กว่า หรือเล็กกว่า หรือเมื่อพูดเปรียบเทียบลูกบอลเบอร์ 3 และลูกบอลเบอร์ 3 ด้วยคำว่าเท่ากัน
	ละ 1 คน และเตรียมอุปกรณ์ดังนี้	3. ให้เปรียบเทียบขนาดของลูกบอลและลูกบอลเบอร์ 3 ว่าถึงใจให้ ใหญ่กว่า เล็กกว่า หรือเท่ากัน	0 คะแนน หมายถึง เด็กปฏิบัติไม่ถูกต้องหรือไม่ปฏิบัติตาม
	1. ลูกบอลเบอร์ 5 จำนวน 2 ลูก		
	2. ลูกบอลขนาดเล็กละ จำนวน 2 ลูก		



แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล อายุ 3 – 4 ปี

วัตถุประสงค์	การเตรียมสถานการณ์	คำสั่ง	เกณฑ์การให้คะแนน
3. การเปรียบเทียบ	สถานการณ์ที่ 8 การเปรียบเทียบ	1. ให้เด็กบอกน้ำหนักของลูกบอลยางและลูกบอลยาง	3 คะแนน หมายถึง เมื่อเด็กพูดเปรียบเทียบน้ำหนักของลูกบอลยางและลูกบอลยาง
3.3 การเปรียบเทียบปริมาณ	ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้ ครูเป็นผู้จัดเตรียมสถานการณ์ใน	1. ให้เด็กบอกน้ำหนักของลูกบอลยางและลูกบอลยางว่าถึงไหนหนักกว่าหรือเบากว่าหรือเท่ากัน	ลูกบอลยางโดยให้คำน้ำหนักว่า เบากว่าและเท่ากัน"ได้ครบตามคำสั่ง
3.3.1 เด็กสามารถเปรียบเทียบปริมาณของสิ่งของโดยใช้คำว่าหนักกว่า เบากว่าหรือเท่ากัน	ชีวิตประจำวัน โดยการเรียนรู้เด็กมาทีละ 1 คน และเตรียมอุปกรณ์ดังนี้ 1. ลูกบอลยาง จำนวน 2 ลูก 2. ลูกบอลยาง จำนวน 2 ลูก	2. ให้เด็กบอกน้ำหนักของลูกบอลยางและลูกบอลยางว่าถึงไหนหนักกว่าหรือเบากว่าหรือเท่ากัน	2 คะแนน หมายถึง เมื่อเด็กพูดหรือชี้เปรียบเทียบน้ำหนักของลูกบอลยางและลูกบอลยางโดยใช้คำว่ามากกว่าหรือน้อยกว่าหรือเท่ากัน"ได้ 2 อย่าง
		3. ให้เด็กบอกน้ำหนักของลูกบอลยางและลูกบอลยางว่าถึงไหนหนักกว่าหรือเบากว่าหรือเท่ากัน	1 คะแนน หมายถึง เมื่อเด็กพูดหรือชี้เปรียบเทียบน้ำหนักของลูกบอลยางและลูกบอลยางโดยใช้คำว่ามากกว่าหรือน้อยกว่าหรือเท่ากัน"ได้อย่างใดอย่างหนึ่ง ใน คือ เมื่อพูดเปรียบเทียบลูกบอลยางกับลูกบอลยางด้วยคำว่าหนักกว่าหรือน้อยกว่าหรือเท่ากัน หรือเมื่อพูดเปรียบเทียบลูกบอลยางและลูกบอลยาง ด้วยคำว่าน้ำหนักเท่ากัน หรือเมื่อพูดเปรียบเทียบลูกบอลยางและลูกบอลยาง ด้วยคำว่าน้ำหนักเท่ากัน
			0 คะแนน หมายถึง เด็กปฏิบัติไม่ถูกต้อง หรือไม่ปฏิบัติตาม



แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กรุ่นอายุ 3 – 4 ปี

วัตถุประสงค์	การเตรียมสถานการณ์	คำสั่ง	เกณฑ์การให้คะแนน
4. การเรียงลำดับ	สถานการณ์ที่ 9 การเรียงลำดับ	1. ให้เด็กนับปากเปล่า	3 คะแนน หมายถึง เมื่อเด็กนับปากเปล่าเรียงลำดับ 1 ถึง 10 โดยไม่ข้าม
4.1 การนับ	ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้	1 – 10	จำนวนใดจำนวนหนึ่งได้
4.1.1 เด็กสามารถนับปากเปล่าเรียงลำดับ 1 ถึง 10 โดยไม่ข้ามจำนวนใดจำนวนหนึ่ง	ครูเป็นผู้จัดเตรียมสถานการณ์และเรียกเด็กมาทีละ 1		2 คะแนน หมายถึง เมื่อเด็กนับปากเปล่าเรียงลำดับ 1 ถึง 6 โดยไม่ข้ามจำนวนใดจำนวนหนึ่งได้
			1 คะแนน หมายถึง เมื่อเด็กนับปากเปล่าเรียงลำดับ 1 ถึง 3 โดยไม่ข้ามจำนวนใดจำนวนหนึ่งได้
			0 คะแนน หมายถึง เด็กปฏิบัติไม่ถูกต้อง หรือไม่ปฏิบัติตาม

แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล อายุ 3 – 4 ปี

วัตถุประสงค์	การเตรียมสถานการณ์	คำสั่ง	เกณฑ์การให้คะแนน
4. การเรียงลำดับ	สถานการณ์ที่ 10 การเรียงลำดับ	1. ให้เด็กหยิบบัตรภาพแล้ว	3 คะแนน หมายถึง เมื่อเด็กสามารถเรียงลำดับบัตรภาพตัวเลขที่แสดง
4.2 การเรียงลำดับตัวเลข	ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้	เรียงลำดับบัตรภาพที่แสดง	จำนวนสิ่งของ 1 – 5 ได้ 5 ลำดับ
4.2.1 เด็กสามารถ	ครูเป็นผู้จัดเตรียมสถานการณ์และ	จำนวน 1 - 5	2 คะแนน หมายถึง เมื่อเด็กสามารถเรียงลำดับบัตรภาพตัวเลขที่แสดง
เรียงลำดับบัตรภาพตัว	ครูเป็นผู้ออกใบความรู้ 1 คน		จำนวนสิ่งของ 1 – 5 ได้ 4 ลำดับ
เลขที่แสดงจำนวนสิ่งของ			1 คะแนน หมายถึง เมื่อเด็กสามารถเรียงลำดับบัตรภาพตัวเลขที่แสดง
1 – 5 ได้			จำนวนสิ่งของ 1 – 5 ได้ 3 ลำดับ
			0 คะแนน หมายถึง เด็กปฏิบัติไม่ถูกต้อง หรือไม่ปฏิบัติตาม



แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล อายุ 3 – 4 ปี

วัตถุประสงค์	การเตรียมสถานการณ์	คำสั่ง	เกณฑ์การให้คะแนน
4. การเรียงลำดับ	สถานการณ์ที่ 11 การเรียงลำดับ	1. ให้เด็กเรียงลำดับลูก	3 คะแนน หมายถึง เมื่อเด็กพูดบอกลำดับของสิ่งของที่มีน้ำหนักมาก
4.3 การเรียงลำดับปริมาณ	ดำเนินการตามลำดับดังนี้	เปตอง ลูกบอลเบอร์ 3 และ	น้ำหนักปานกลางและน้ำหนักเบา ได้ถูกต้องครบถ้วนตามลำดับ
4.3.1 เด็กสามารถ	ครูเป็นผู้จัดเตรียมสถานการณ์และ	ลูกบอลยาง จากน้ำหนักมาก	2 คะแนน หมายถึง เมื่อเด็กพูดหรือชี้สิ่งของที่มีน้ำหนักมากและน้ำหนัก
เรียงลำดับปริมาณของ	เรียกเด็กมาทีละ 1 คน โดยเตรียม	น้ำหนักปานกลาง และ	ปานกลาง หรือเด็กพูดหรือชี้สิ่งของที่มีน้ำหนักมากและน้ำหนักน้อย
สิ่งของที่มีน้ำหนักมาก	อุปกรณ์ดังนี้	น้ำหนักน้อย ตามลำดับ	หรือเด็กพูดหรือชี้สิ่งของที่มีน้ำหนักปานกลางและน้ำหนักน้อยได้ 2
น้ำหนักปานกลางและ	1. ลูกเปตอง		อย่าง
น้ำหนักเบาได้ตามลำดับ	2. ลูกบอลเบอร์ 3		
ได้	3. ลูกบอลยาง		



ได้อย่างหนึ่ง

0 คะแนน หมายถึง เด็กปฏิบัติไม่ถูกต้อง หรือไม่ปฏิบัติ

แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กรัยอนุบาล อายุ 3 – 4 ปี

วัตถุประสงค์	การเตรียมสถานการณ์	คำสั่ง	เกณฑ์การให้คะแนน
4. การเรียงลำดับ	สถานการณ์ที่ 12 การเรียงลำดับ	1. ให้เด็กหยิบลูกบอล	3 คะแนน หมายถึง เมื่อเด็กหยิบลูกบอลเรียงลำดับขนาดของลูกบอลที่มี
4.4 การเรียงลำดับขนาด	ดำเนินการตามลำดับดังนี้	เรียงลำดับ ตามขนาดใหญ่	ขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็กตามลำดับ ได้ครบ 3 ลำดับ
4.4.1 เด็กสามารถเรียงลำดับขนาดของ	ครูเป็นผู้จัดเตรียมสถานการณ์และเรียกเด็กมาทีละ 1 คน โดยเตรียมลูกบอลเรียงลำดับขนาด	ขนาดกลาง และขนาด	2 คะแนน หมายถึง เมื่อเด็กพูดหรือหยิบลูกบอลเรียงลำดับขนาดของลูกบอลที่มีขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็กตามลำดับ ได้ 2 ลำดับ คือ
สิ่งของที่มีขนาดใหญ่	ลูกบอลเรียงลำดับขนาด	เล็กตามลำดับ	เมื่อเด็กพูดหรือหยิบลูกบอลเรียงลำดับลูกบอลขนาดใหญ่และขนาดปานกลางได้ และเมื่อเด็กพูดหรือหยิบลูกบอลเรียงลำดับลูกบอลขนาดใหญ่และขนาดเล็กได้ และเมื่อเด็กพูดหรือหยิบลูกบอลเรียงลำดับลูกบอลขนาดปานกลางและขนาดเล็กได้
ขนาด			1 คะแนน หมายถึง เมื่อเด็กพูดหรือหยิบลูกบอลเรียงลำดับขนาดของลูกบอลที่มีขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็กตามลำดับได้อย่างหนึ่ง คือ เมื่อเด็กพูดหรือหยิบลูกบอลเรียงลำดับลูกบอลขนาดใหญ่และขนาดปานกลางได้ หรือเมื่อเด็กพูดหรือหยิบลูกบอลเรียงลำดับลูกบอลขนาดใหญ่และขนาดเล็กได้ หรือเมื่อเด็กพูดหรือหยิบลูกบอลเรียงลำดับลูกบอลขนาดปานกลางและขนาดเล็กได้
			0 คะแนน หมายถึง เด็กปฏิบัติไม่ถูกต้อง หรือไม่ปฏิบัติตาม

แบบบันทึกสรุปผลการประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล
 คำชี้แจง ให้ใส่คะแนนทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ลงในช่องระดับคุณภาพที่สามารถปรากฏ

☐ ก่อนการทดลอง(Pre-test) ☐ หลังการทดลอง(Post-test)

เลขที่	ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์				คะแนนรวม	ระดับคุณภาพ
	ทักษะการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง	ทักษะการจำแนก	ทักษะการเปรียบเทียบ	ทักษะการเรียงลำดับ		
1	1	3	4	5	13	พอใช้
2	1	3	4	5	13	พอใช้
3	1	3	5	5	14	พอใช้
4	1	3	4	5	13	พอใช้
5	1	3	4	6	14	พอใช้
6	1	3	4	5	13	พอใช้
7	1	4	4	5	14	พอใช้
8	1	3	4	8	16	พอใช้
9	1	3	4	5	13	พอใช้
10	1	3	5	6	15	พอใช้
11	1	3	4	8	16	พอใช้
12	2	7	5	6	20	พอใช้
13	1	5	4	5	15	พอใช้
14	2	6	5	8	21	พอใช้

เกณฑ์การประเมิน

3 คะแนน	หมายถึง	ดีมาก
2 คะแนน	หมายถึง	ดี
1 คะแนน	หมายถึง	พอใช้
0 คะแนน	หมายถึง	ควรส่งเสริม

เกณฑ์ระดับคุณภาพ

25 – 36 คะแนน	หมายถึง	ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลอยู่ในระดับดี
12– 24 คะแนน	หมายถึง	ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลอยู่ในระดับพอใช้
0 – 11 คะแนน	หมายถึง	ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลอยู่ในระดับควรเสริม



การหาค่าเฉลี่ยและการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล

1. ค่าเฉลี่ยความตรงเชิงเนื้อหาของแผนการประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด					
รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
หน่วยโลกสวยด้วยสีสัน					
1. จุดประสงค์ของแผนฯ มีความชัดเจน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับสาระ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3. สาระสำคัญสอดคล้องกับกิจกรรม	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4. เนื้อหาของแผนฯมีความชัดเจน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
5. กิจกรรมสอดคล้องกับจุดประสงค์	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6. ขั้นตอนการจัดกิจกรรม มีความชัดเจน					
6.1 ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicit) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับความรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6.2 ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engage) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับความรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6.3 ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจค้นหา (Explore) ร่วมกับการใช้คำถามระดับความเข้าใจ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6.4 ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบาย (Explain) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการวิเคราะห์	1	1	0	0.67	ใช้ได้
6.5 ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความรู้ (Elaborate) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการสังเคราะห์	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6.6 ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล (Evaluate) ร่วมกับการใช้คำถามระดับการประเมินผล	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6.7 ขั้นที่ 7 ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extend) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการนำไปใช้	1	1	1	1.00	ใช้ได้

1. ค่าเฉลี่ยความตรงเชิงเนื้อหาของแผนการประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด					
รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
7. กิจกรรมโดยรวมช่วยกระตุ้นให้เด็กแสดงพฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์					
7.1 การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7.2 การจำแนก	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7.3 การเปรียบเทียบ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7.4 การเรียงลำดับ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
8. บทบาทครูเอื้อต่อการเรียนรู้ของเด็ก	1	1	1	1.00	ใช้ได้
9. สื่อและวัสดุอุปกรณ์มีความเหมาะสม	1	1	1	1.00	ใช้ได้
10. เวลาในการทำกิจกรรมมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00	ใช้ได้
11. การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์ฯ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
หน่วย ด้นไม้ที่รัก					
1. จุดประสงค์ของแผนฯ มีความชัดเจน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับสาระ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3. สาระสำคัญสอดคล้องกับกิจกรรม	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4. เนื้อหาของแผนฯมีความชัดเจน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
5. กิจกรรมสอดคล้องกับจุดประสงค์	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6. ขั้นตอนการจัดกิจกรรม มีความชัดเจน					
6.1 ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicit) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับความรู้	1	1	0	0.67	ใช้ได้
6.2 ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engage) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับความรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6.3 ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจค้นหา (Explore) ร่วมกับการใช้คำถามระดับความเข้าใจ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6.4 ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบาย (Explain) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการวิเคราะห์	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6.5 ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความรู้ (Elaborate) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการสังเคราะห์	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6.6 ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล (Evaluate) ร่วมกับการใช้คำถามระดับการประเมินผล	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6.7 ขั้นที่ 7 ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extend) ร่วมกับการใช้	1	1	1	1.00	ใช้ได้

1. ค่าเฉลี่ยความตรงเชิงเนื้อหาของแผนการประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด					
รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
คำถามปลายเปิดระดับการนำไปใช้					
7. กิจกรรมโดยรวมช่วยกระตุ้นให้เด็กแสดงพฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์					
7.1 การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7.2 การจำแนก	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7.3 การเปรียบเทียบ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7.4 การเรียงลำดับ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
8. บทบาทครูเอื้อต่อการเรียนรู้ของเด็ก	1	1	0	1.00	ใช้ได้
9. สื่อและวัสดุอุปกรณ์มีความเหมาะสม	1	1	1	1.00	ใช้ได้
10. เวลาในการทำกิจกรรมมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00	ใช้ได้
11. การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์ฯ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
หน่วยกลางวัน กลางคืน					
1. จุดประสงค์ของแผนฯ มีความชัดเจน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับสาระ	1	1	0	1.00	ใช้ได้
3. สาระสำคัญสอดคล้องกับกิจกรรม	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4. เนื้อหาของแผนฯมีความชัดเจน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
5. กิจกรรมสอดคล้องกับจุดประสงค์	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6. ขั้นตอนการจัดกิจกรรม มีความชัดเจน					
6.1 ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicit) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับความรู้	1	1	0	0.67	ใช้ได้
6.2 ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engage) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับความรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6.3 ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจค้นหา (Explore) ร่วมกับการใช้คำถามระดับความเข้าใจ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6.4 ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบาย (Explain) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการวิเคราะห์	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6.5 ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความรู้ (Elaborate) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการสังเคราะห์	1	1	0	0.67	ใช้ได้
6.6 ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล (Evaluate) ร่วมกับการใช้คำถามระดับการประเมินผล	1	1	1	1.00	ใช้ได้

1. ค่าเฉลี่ยความตรงเชิงเนื้อหาของแผนการประสพการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด					
รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
6.7 ขั้นที่ 7 ขั้่นนำความรู้ไปใช้ (Extend) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการนำไปใช้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7. กิจกรรมโดยรวมช่วยกระตุ้นให้เด็กแสดงพฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์					
7.1 การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง	1	1	0	0.67	ใช้ได้
7.2 การจำแนก	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7.3 การเปรียบเทียบ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7.4 การเรียงลำดับ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
8. บทบาทครูเอื้อต่อการเรียนรู้ของเด็ก	1	1	0	0.67	ใช้ได้
9. สื่อและวัสดุอุปกรณ์มีความเหมาะสม	1	1	1	1.00	ใช้ได้
10. เวลาในการทำกิจกรรมมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00	ใช้ได้
11. การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์ฯ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
หน่วย ชั่ว					
1. จุดประสงค์ของแผนฯ มีความชัดเจน	1	1	0	0.67	ใช้ได้
2. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับสาระ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3. สาระสำคัญสอดคล้องกับกิจกรรม	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4. เนื้อหาของแผนฯมีความชัดเจน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
5. กิจกรรมสอดคล้องกับจุดประสงค์	1	1	1	1.00	
6. ขั้นตอนการจัดกิจกรรม มีความชัดเจน					
6.1 ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Eliccit) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับความรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6.2 ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engage) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับความรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6.3 ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจค้นหา (Explore) ร่วมกับการใช้คำถามระดับความเข้าใจ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6.4 ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบาย (Explain) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการวิเคราะห์	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6.5 ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความรู้ (Elaborate) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการสังเคราะห์	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6.6 ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล (Evaluate) ร่วมกับการใช้คำถาม	1	1	1	1.00	ใช้ได้

1. ค่าเฉลี่ยความตรงเชิงเนื้อหาของแผนการประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด					
รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
ระดับการประเมินผล					
6.7 ขั้นที่ 7 ขั้่นนำความรู้ไปใช้ (Extend) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการนำไปใช้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7. กิจกรรมโดยรวมช่วยกระตุ้นให้เด็กแสดงพฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์					
7.1 การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7.2 การจำแนก	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7.3 การเปรียบเทียบ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7.4 การเรียงลำดับ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
8. บทบาทครูเอื้อต่อการเรียนรู้ของเด็ก	1	1	1	1.00	ใช้ได้
9. สื่อและวัสดุอุปกรณ์มีความเหมาะสม	1	1	1	1.00	ใช้ได้
10. เวลาในการทำกิจกรรมมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00	ใช้ได้
11. การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์ฯ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
หน่วย ของเล่นของใช้					
1. จุดประสงค์ของแผนฯ มีความชัดเจน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับสาระ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3. สาระสำคัญสอดคล้องกับกิจกรรม	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4. เนื้อหาของแผนฯมีความชัดเจน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
5. กิจกรรมสอดคล้องกับจุดประสงค์	1	1	1	1.00	
6. ขั้นตอนการจัดกิจกรรม มีความชัดเจน					
6.1 ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicit) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับความรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6.2 ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engage) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับความรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6.3 ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจค้นหา (Explore) ร่วมกับการใช้คำถามระดับความเข้าใจ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6.4 ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบาย (Explain) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการวิเคราะห์	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6.5 ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความรู้ (Elaborate) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการสังเคราะห์	1	1	0	0.67	ใช้ได้

1. ค่าเฉลี่ยความตรงเชิงเนื้อหาของแผนการประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด					
รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
6.6 ขั้นที่ 6 ประเมินผล (Evaluate) ร่วมกับการใช้คำถามระดับการประเมินผล	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6.7 ขั้นที่ 7 ขยายความรู้ไปใช้ (Extend) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการนำไปใช้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7. กิจกรรมโดยรวมช่วยกระตุ้นให้เด็กแสดงพฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์					
7.1 การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7.2 การจำแนก	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7.3 การเปรียบเทียบ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7.4 การเรียงลำดับ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
8. บทบาทครูเอื้อต่อการเรียนรู้ของเด็ก	1	1	1	1.00	ใช้ได้
9. สื่อและวัสดุอุปกรณ์มีความเหมาะสม	1	1	1	1.00	ใช้ได้
10. เวลาในการทำกิจกรรมมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00	ใช้ได้
11. การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์ฯ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
หน่วย หิน ดิน ทราย					
1. จุดประสงค์ของแผนฯ มีความชัดเจน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับสาระ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3. สาระสำคัญสอดคล้องกับกิจกรรม	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4. เนื้อหาของแผนฯมีความชัดเจน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
5. กิจกรรมสอดคล้องกับจุดประสงค์	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6. ขั้นตอนการจัดกิจกรรม มีความชัดเจน					
6.1 ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicit) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับความรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6.2 ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engage) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับความรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6.3 ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจค้นหา (Explore) ร่วมกับการใช้คำถามระดับความเข้าใจ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6.4 ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบาย (Explain) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการวิเคราะห์	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6.5 ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความรู้ (Elaborate) ร่วมกับการใช้	1	1	1	1.00	ใช้ได้

1. ค่าเฉลี่ยความตรงเชิงเนื้อหาของแผนการประสพการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด					
รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
คำถามปลายเปิดระดับการสังเคราะห์					
6.6 ขั้นที่ 6 ประเมินผล (Evaluate) ร่วมกับการใช้คำถามระดับการประเมินผล	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6.7 ขั้นที่ 7 ขยายความรู้ไปใช้ (Extend) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการนำไปใช้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7. กิจกรรมโดยรวมช่วยกระตุ้นให้เด็กแสดงพฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์					
7.1 การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7.2 การจำแนก	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7.3 การเปรียบเทียบ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7.4 การเรียงลำดับ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
8. บทบาทครูเอื้อต่อการเรียนรู้ของเด็ก	1	1	1	1.00	ใช้ได้
9. สื่อและวัสดุอุปกรณ์มีความเหมาะสม	1	1	1	1.00	ใช้ได้
10. เวลาในการทำกิจกรรมมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00	ใช้ได้
11. การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์ฯ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
หน่วย สัตว์โลกน่ารัก					
1. จุดประสงค์ของแผนฯ มีความชัดเจน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับสาระ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3. สาระสำคัญสอดคล้องกับกิจกรรม	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4. เนื้อหาของแผนฯมีความชัดเจน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
5. กิจกรรมสอดคล้องกับจุดประสงค์	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6. ขั้นตอนการจัดกิจกรรม มีความชัดเจน					
6.1 ขั้นที่ 1 ตรวจสอบความรู้เดิม (Elicit) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับความรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6.2 ขั้นที่ 2 กระตุ้นความสนใจ (Engage) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับความรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6.3 ขั้นที่ 3 สำรวจค้นหา (Explore) ร่วมกับการใช้คำถามระดับความเข้าใจ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6.4 ขั้นที่ 4 อธิบาย (Explain) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการวิเคราะห์	1	1	1	1.00	ใช้ได้

1. ค่าเฉลี่ยความตรงเชิงเนื้อหาของแผนการประสพการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด					
รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
6.5 ขั้นที่ 5 ขยายความรู้ (Elaborate) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการสังเคราะห์	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6.6 ขั้นที่ 6 ประเมินผล (Evaluate) ร่วมกับการใช้คำถามระดับการประเมินผล	1	1	0	0.67	ใช้ได้
6.7 ขั้นที่ 7 ขยายความรู้ไปใช้ (Extend) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการนำไปใช้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7. กิจกรรมโดยรวมช่วยกระตุ้นให้เด็กแสดงพฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์					
7.1 การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7.2 การจำแนก	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7.3 การเปรียบเทียบ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7.4 การเรียงลำดับ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
8. บทบาทครูเอื้อต่อการเรียนรู้ของเด็ก	1	1	1	1.00	ใช้ได้
9. สื่อและวัสดุอุปกรณ์มีความเหมาะสม	1	1	1	1.00	ใช้ได้
10. เวลาในการทำกิจกรรมมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00	ใช้ได้
11. การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์ฯ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
หน่วย สหุกับตัวเลข					
1. จุดประสงค์ของแผนฯ มีความชัดเจน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2. จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับสาระ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3. สาระสำคัญสอดคล้องกับกิจกรรม	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4. เนื้อหาของแผนฯมีความชัดเจน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
5. กิจกรรมสอดคล้องกับจุดประสงค์	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6. ขั้นตอนการจัดกิจกรรม มีความชัดเจน					
6.1 ขั้นที่ 1 ตรวจสอบความรู้เดิม (Eliccit) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับความรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6.2 ขั้นที่ 2 กระตุ้นความสนใจ (Engage) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับความรู้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6.3 ขั้นที่ 3 สำรวจค้นหา (Explore) ร่วมกับการใช้คำถามระดับความเข้าใจ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6.4 ขั้นที่ 4 อธิบาย (Explain) ร่วมกับการใช้คำถาม	1	1	1	1.00	ใช้ได้

1. ค่าเฉลี่ยความตรงเชิงเนื้อหาของแผนการประสพการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด					
รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
ปลายเปิดระดับการวิเคราะห์					
6.5 ขั้นที่ 5 ขยายความรู้ (Elaborate) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการสังเคราะห์	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6.6 ขั้นที่ 6 ประเมินผล (Evaluate) ร่วมกับการใช้คำถามระดับการประเมินผล	1	1	1	1.00	ใช้ได้
6.7 ขั้นที่ 7 ขยายความรู้ไปใช้ (Extend) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิดระดับการนำไปใช้	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7. กิจกรรมโดยรวมช่วยกระตุ้นให้เด็กแสดงพฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์					
7.1 การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7.2 การจำแนก	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7.3 การเปรียบเทียบ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
7.4 การเรียงลำดับ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
8. บทบาทครูเอื้อต่อการเรียนรู้ของเด็ก	1	1	1	1.00	ใช้ได้
9. สื่อและวัสดุอุปกรณ์มีความเหมาะสม	1	1	1	1.00	ใช้ได้
10. เวลาในการทำกิจกรรมมีความเหมาะสม	1	1	1	1.00	ใช้ได้
11. การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์ฯ	1	1	1	1.00	ใช้ได้

สรุปผล ความตรงเชิงเนื้อหาของแผนการจัดประสบการณ์โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญได้เท่ากับ 1.00 จำนวน 151 รายการและ 0.67 จำนวน 9 รายการ โดยไม่มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม สรุปว่าเนื้อหาของแผนฯ มีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้ได้ จากนั้นนำแผนการจัดประสบการณ์ฯ ไปนำร่องกับเด็กอนุบาลชั้นปีที่ 1 โรงเรียนบ้านห้วยหิน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 14 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และนำผลการนำร่องมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้มีความเหมาะสมในการนำไปใช้ชั้นการทดลองต่อไป

2.ค่าเฉลี่ยความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (IOC) ของ แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล					
รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง					
1.1 การจับคู่จำนวน					
1 หมายถึง สามารถจับคู่จำนวนตั้งแต่ 1- 5 กับสิ่งต่างๆ ที่มี ความสัมพันธ์กันได้เมื่อมีผู้กระตุ้นหรือแนะนำได้อย่างน้อย 1 คู่	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2 หมายถึง สามารถจับคู่จำนวนตั้งแต่ 1 – 5 กับสิ่งต่างๆที่มี ความสัมพันธ์กันได้เมื่อมีผู้กระตุ้นหรือแนะนำอย่างน้อย 3 คู่	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3 หมายถึง สามารถจับคู่จำนวนตั้งแต่ 1 – 5 กับสิ่งต่างๆที่มี ความสัมพันธ์กันได้ด้วยตนเอง	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2. การจำแนก					
2.1 การจำแนกขนาด					
1 หมายถึง สามารถจำแนกสิ่งของที่มีขนาดใหญ่ออกจาก สิ่งของที่มีขนาดเล็กได้บางส่วนเมื่อมีผู้กระตุ้น	0	1	1	0.67	ใช้ได้
2 หมายถึง สามารถจำแนกสิ่งของที่มีขนาดใหญ่ออกจาก สิ่งของที่มีขนาดเล็กได้ทั้งหมดเมื่อมีผู้กระตุ้นหรือแนะนำ	0	1	1	0.67	ใช้ได้
3 หมายถึง สามารถจำแนกสิ่งของที่มีขนาดใหญ่ออกจาก สิ่งของที่มีขนาดเล็กได้ด้วยตนเองทั้งหมด	0	1	1	0.67	ใช้ได้
2.2 การจำแนกตามรูปร่างเรขาคณิต					
1 หมายถึง สามารถจำแนกรูปร่างเรขาคณิตที่เหมือนกันอยู่ ในกลุ่มเดียวกันได้อย่างน้อย 1 รูปร่างเมื่อมีผู้กระตุ้นหรือ แนะนำ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2 หมายถึง สามารถจำแนกรูปร่างเรขาคณิตที่เหมือนกันอยู่ ในกลุ่มเดียวกันได้เมื่อมีผู้กระตุ้นหรือแนะนำ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3 หมายถึง สามารถจำแนกรูปร่างเรขาคณิตที่เหมือนกันอยู่ ในกลุ่มเดียวกันได้ทั้งหมดด้วยตนเอง	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2.3 การจำแนกเวลา					
1 หมายถึง สามารถจำแนกเวลากลางวัน – กลางคืนและบอก กิจกรรมที่กระทำในเวลาต่างๆได้อย่างน้อย 1 ช่วงเวลา เมื่อมีผู้ กระตุ้นหรือแนะนำ	1	1	1	1.00	ใช้ได้

2.ค่าเฉลี่ยความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (IOC) ของ แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล					
รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
2 หมายถึง สามารถจำแนกเวลากลางวัน - กลางคืนและบอกกิจกรรมที่กระทำในเวลาต่างๆ ได้เมื่อมีผู้กระตุ้นหรือแนะนำ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3 หมายถึง สามารถจำแนกเวลากลางวัน - กลางคืนและบอกกิจกรรมที่กระทำในเวลาต่างๆ ได้ด้วยตนเอง	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2.4 การจำแนกตำแหน่ง					
1 คะแนน หมายถึง สามารถจำแนกตำแหน่งของสิ่งต่างๆ ด้วยคำว่าข้างบน-ข้างล่างและข้างนอก-ข้างใน ได้เมื่อมีผู้กระตุ้นหรือแนะนำอย่างน้อย 1 ตำแหน่ง	1	1	0	0.67	ใช้ได้
2 คะแนน หมายถึง สามารถจำแนกตำแหน่งของสิ่งต่างๆ ด้วยคำว่าข้างบน-ข้างล่างและข้างนอก-ข้างใน ได้เมื่อมีผู้กระตุ้นหรือแนะนำอย่างน้อย 2 ตำแหน่ง	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3 คะแนน หมายถึง สามารถจำแนกตำแหน่งของสิ่งต่างๆ ด้วยคำว่าข้างบน-ข้างล่างและข้างนอก-ข้างใน ได้ด้วยตนเอง	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3. การเปรียบเทียบ					
3.1 การเปรียบเทียบจำนวน					
1 คะแนน หมายถึง สามารถเปรียบเทียบจำนวนของสิ่งของโดยใช้คำว่ามากกว่า น้อยกว่าและเท่ากันได้โดยมีผู้กระตุ้นหรือแนะนำอย่างน้อย 1 คำ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2 คะแนน หมายถึง สามารถเปรียบเทียบจำนวนของสิ่งของโดยใช้คำว่ามากกว่า น้อยกว่าและเท่ากันได้โดยมีผู้กระตุ้นหรือแนะนำอย่างน้อย 2 คำ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3 คะแนน หมายถึง สามารถเปรียบเทียบจำนวนของสิ่งของโดยใช้คำว่ามากกว่า น้อยกว่าและเท่ากันได้ด้วยตนเอง	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3.2 การเปรียบเทียบขนาด					
1 คะแนน หมายถึง สามารถเปรียบเทียบจำนวนของสิ่งของโดยใช้คำว่ามากกว่า น้อยกว่าและเท่ากันได้โดยมีผู้กระตุ้นหรือแนะนำอย่างน้อย 1 คำ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2 คะแนน หมายถึง สามารถเปรียบเทียบจำนวนของสิ่งของโดยใช้คำว่ามากกว่า น้อยกว่าและเท่ากันได้โดยมีผู้กระตุ้นหรือ	1	1	1	1.00	ใช้ได้

2.ค่าเฉลี่ยความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (IOC) ของ แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล					
รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
แนะนำอย่างน้อย 2 คำ					
3 คะแนน หมายถึง สามารถเปรียบเทียบจำนวนของสิ่งของโดยใช้คำว่ามากกว่า น้อยกว่าและเท่ากันได้ด้วยตนเอง	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3.3 การเปรียบเทียบปริมาณ					
1 คะแนน หมายถึง สามารถเปรียบเทียบปริมาณของสิ่งของโดยใช้คำว่าหนักกว่า เบากว่าหรือเท่ากันได้โดยมีผู้กระตุ้นหรือแนะนำอย่างน้อย 1 คำ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2 คะแนน หมายถึง สามารถเปรียบเทียบปริมาณของสิ่งของโดยใช้คำว่าหนักกว่า เบากว่าหรือเท่ากันได้โดยมีผู้กระตุ้นหรือแนะนำอย่างน้อย 2 คำ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3 คะแนน หมายถึง สามารถเปรียบเทียบปริมาณของสิ่งของโดยใช้คำว่าหนักกว่า เบากว่าหรือเท่ากันได้ด้วยตนเอง	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4. การเรียงลำดับ					
4.1 การนับ					
1 คะแนน หมายถึง สามารถนับปากเปล่าเรียงลำดับ 1 ถึง 5 โดยไม่ข้ามจำนวนใดจำนวนหนึ่งโดยมีผู้กระตุ้นหรือแนะนำ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2 คะแนน หมายถึง สามารถนับปากเปล่าเรียงลำดับ 1 ถึง10 โดยไม่ข้ามจำนวนใดจำนวนหนึ่งโดยมีผู้กระตุ้นหรือแนะนำ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3 คะแนน หมายถึง สามารถนับปากเปล่าเรียงลำดับ 1 ถึง10 โดยไม่ข้ามจำนวนใดจำนวนหนึ่งได้ด้วยตนเอง	1	1	1	1.00	ใช้ได้
4.2 การเรียงลำดับตัวเลข					
1 คะแนน หมายถึง เด็กสามารถเรียงลำดับบัตรภาพตัวเลขที่แสดงจำนวนสิ่งของ 1 – 5 ได้โดยมีผู้กระตุ้นหรือแนะนำอย่างน้อย 3 จำนวน	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2 คะแนน หมายถึง เด็กสามารถเรียงลำดับบัตรภาพตัวเลขที่แสดงจำนวนสิ่งของ 1 – 5 ได้โดยมีผู้กระตุ้นหรือแนะนำ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3 คะแนน หมายถึง เด็กสามารถเรียงลำดับบัตรภาพตัวเลขที่แสดงจำนวนสิ่งของ 1 – 5 ได้ด้วยตนเอง	1	1	1	1.00	ใช้ได้

2.ค่าเฉลี่ยความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (IOC) ของ แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล					
รายการประเมิน	ความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
4.3 การเรียงลำดับปริมาณ					
1 คะแนน หมายถึง สามารถเรียงลำดับปริมาณของสิ่งของที่มีน้ำหนักมาก น้ำหนักกลางและน้ำหนักเบาได้ตามลำดับได้โดยมีผู้กระตุ้นหรือแนะนำอย่างน้อย 2 ปริมาณ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2 คะแนน หมายถึง สามารถเรียงลำดับปริมาณของสิ่งของที่มีน้ำหนักมาก น้ำหนักกลางและน้ำหนักเบาได้ตามลำดับได้โดยมีผู้กระตุ้นหรือแนะนำ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3 คะแนน หมายถึง สามารถเรียงลำดับปริมาณของสิ่งของที่มีน้ำหนักมาก น้ำหนักกลางและน้ำหนักเบาได้ตามลำดับได้ด้วยตนเอง	1	1	0	0.67	ใช้ได้
4.4 การเรียงลำดับ					
1 คะแนน หมายถึง เด็กสามารถเรียงลำดับขนาดของสิ่งของที่มีขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็กตามลำดับได้โดยมีผู้กระตุ้นหรือแนะนำอย่างน้อย 2 ขนาด	1	1	1	1.00	ใช้ได้
2 คะแนน หมายถึง เด็กสามารถเรียงลำดับขนาดของสิ่งของที่มีขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็กตามลำดับได้โดยมีผู้กระตุ้นหรือแนะนำ	1	1	1	1.00	ใช้ได้
3 คะแนน หมายถึง เด็กสามารถเรียงลำดับขนาดของสิ่งของที่มีขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็กตามลำดับได้ด้วยตนเอง	1	1	1	1.00	ใช้ได้

สรุปผล ความตรงเชิงเนื้อหาของแบบประเมินฯ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินฯ ระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (IOC) ซึ่งผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญได้เท่ากับ 1.00 จำนวน 31 รายการ และ 0.67 จำนวน 5 รายการ โดยไม่มีข้อเสนอนะเพิ่มเติม สรุปว่าแบบประเมินฯ มีความสอดคล้องเหมาะสม สามารถนำไปใช้ได้ จากนั้นจึงนำเครื่องมือไปนำร่องกับเด็กอนุบาลชั้นปีที่ 1 โรงเรียนบ้านห้วยหิน จำนวน 14 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำคะแนนมาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นได้เท่ากับ 0.95 แสดงว่า แบบประเมินมีค่าความเชื่อมั่นที่สอดคล้องกัน



ภาคผนวก จ

แบบบันทึกสรุปผลการประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลหลังการทดลอง(Post-test)

คำชี้แจง ให้ใส่คะแนนทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ลงในช่องระดับคุณภาพที่สามารถปรากฏ

เลขที่	ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์				คะแนนรวม	ระดับคุณภาพ
	ทักษะการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง	ทักษะการจำแนก	ทักษะการเปรียบเทียบ	ทักษะการเรียงลำดับ		
1	2	11	8	12	33	ดี
2	2	9	7	9	27	ดี
3	2	10	8	9	29	ดี
4	2	10	7	10	29	ดี
5	2	10	6	11	29	ดี
6	2	10	6	10	28	ดี
7	2	11	6	11	30	ดี
8	2	10	8	12	32	ดี
9	2	10	7	11	30	ดี
10	2	10	8	12	32	ดี
11	2	10	7	12	31	ดี
12	3	12	9	12	36	ดี
13	2	10	7	11	30	ดี
14	3	12	9	12	36	ดี

เกณฑ์การประเมิน

3 คะแนน	หมายถึง	ดีมาก
2 คะแนน	หมายถึง	ดี
1 คะแนน	หมายถึง	พอใช้
0 คะแนน	หมายถึง	ควรส่งเสริม

เกณฑ์ระดับคุณภาพ

- 25 – 36 คะแนน หมายถึง ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลอยู่ในระดับดี
 12 - 24 คะแนน หมายถึง ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลอยู่ในระดับพอใช้
 0 – 11 คะแนน หมายถึง ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลอยู่ในระดับควรเสริม

ค่าดัชนีประสิทธิผลของการใช้การประสบการณ์การเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น
(7E) ร่วมกับการใช้คำถามปลายเปิด

ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) = ผลรวมคะแนนหลังเรียนของทุกคน - ผลรวมคะแนนก่อนเรียนของทุกคน

$$\begin{aligned}
 &= \frac{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}{432 - 216} \\
 &= \frac{216}{288} \\
 &= 0.7535
 \end{aligned}$$

ดัชนีประสิทธิผล (E.I.) = 0.7535 หรือ ร้อยละ 75.35

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ช่อ-สกุล

นางอัญชลี นาเจริญ

วัน เดือน ปี เกิด

6 มีนาคม 2537

สถานที่เกิด

จังหวัดสระแก้ว

สถานที่อยู่ปัจจุบัน

57/1 หมู่ 13 ตำบล หองแหน อำเภอ พนมสารคาม จังหวัด ฉะเชิงเทรา
24120

ตำแหน่งและประวัติการ

พ.ศ.2560 - ปัจจุบัน ตำแหน่ง ครูชำนาญการ โรงเรียนบ้านห้วยหิน

ทำงาน

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2560 หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต (สาขาวิชาการศึกษาระดับมัธยมศึกษา)

มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์

พ.ศ. 2567 หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต (สาขาวิชาการศึกษาระดับมัธยมศึกษา)

มหาวิทยาลัยบูรพา