

ผลการจัดประสบการณ์โดยใช้วิธีการสืบค้นที่มีต่อความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล



นางสาวนิตยา บุญปุ

สถาบันวิทยบริการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาระดับปริญญาโท ภาควิชาประถมศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2546

ISBN 974-17-3634-7

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFECTS OF ORGANIZING EXPERIENCE BY USING THE INVESTIGATIVE APPROACH ON  
MATHEMATICAL ABILITY OF KINDERGATENERS



Miss Nittaya Boonpoo

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements

For the Degree of Master of Education in Early Childhood Education

Department of Elementary Education

Faculty of Education

Chulalongkorn University

Academic Year 2003

ISBN 974-173634-7

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลการจัดประสบการณ์โดยใช้วิธีการสืบค้นที่มีต่อความสามารถทาง  
คณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล  
โดย นางสาวนิตยา บุญปุ  
สาขาวิชา การศึกษาปฐมวัย  
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.น้อมศรี เคท

---

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน  
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะครุศาสตร์  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ไพฑูรย์ สินลารัตน์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงเดือน อ่อนน่วม)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
(รองศาสตราจารย์ ดร.น้อมศรี เคท)

..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรวรรณ เหมชะญาติ)

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นิตยา บุญปุ : ผลการจัดประสบการณ์โดยใช้วิธีการสืบค้นที่มีต่อความสามารถทาง  
คณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล (EFFECTS OF ORGANIZING EXPERIENCE BY  
USING THE INVESTIGATIVE APPROACH ON MATHEMATICAL ABILITY OF  
KINDERGATENERS)

อาจารย์ที่ปรึกษา: รองศาสตราจารย์ ดร.น้อมศรี เคท, 184 หน้า. ISBN 974 17-3634-7

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการจัดประสบการณ์โดยใช้วิธีการสืบค้น  
ที่มีต่อความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นเด็กอนุบาลชั้นปีที่ 2 อายุ 5-6 ปี ของโรงเรียนอนุบาล  
พิจิตร จำนวน 68 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 36 คนและกลุ่มควบคุม 32 คน กลุ่มทดลองได้รับการ  
จัดประสบการณ์โดยใช้วิธีการสืบค้น ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการจัดประสบการณ์ตามปกติ ทั้งสอง  
กลุ่มได้รับการจัดประสบการณ์เป็นเวลา 12 สัปดาห์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบ  
ความสามารถทางคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการทดสอบค่าที (t-test) เพื่อเปรียบเทียบ  
ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ผลการวิจัยพบว่า คะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ในกลุ่มทดลองสูงกว่าคะแนน  
ความสามารถทางคณิตศาสตร์ในกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา ประถมศึกษา

สาขาวิชา การศึกษาปฐมวัย

ปีการศึกษา 2546

ลายมือชื่อนิตดา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....-.....

## 438 3702027: MAJOR EARLY CHILDHOOD EDUCATION

KEY WORD: INVESTIGATIVE/ MATHEMATICS INSTRUCTION/ MATHEMATICAL ABILITY/ KINDERGARTEN

NITTAYA BOONPOO : EFFECTS OF ORGANIZING EXPERIENCE BY USING THE INVESTIGATIVE APPROACH ON MATHEMATICAL ABILITY OF KINDERGARTENERS. THESIS ADVISOR : ASSOC PROF. NORMSRI CATE, Ph.D., 184 pp. ISBN 974-17-3634-7

The purpose of this research was to investigate the effects of organizing experience by using the investigative approach on mathematical ability of kindergarteners. The subjects were sixty-eight second preschool year , ages five to six at Anubanphichit school. The students were divided into two groups; thirty-six in the experimental group and thirty-two in the control group. The experimental group was organized experience by using the investigative approach whereas the control group was organized experience according to the conventional approach. The duration of the study was 12 weeks. The instrument used in this study was a mathematical ability test. Data were analyzed by using t-test to compare mathematical ability between the students in the experimental and the control group.

The research was found that mathematical ability scores of students in the experimental group was significantly higher than those of in the control group at the .05 level.

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Department Elementary Education

Student's signature.....

Field of study Early Childhood Education

Advisor's signature.....

Academic year 2003

Co-advisor's signature.....-.....

## กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้สามารถสำเร็จลุล่วงได้ด้วยความเมตตาของอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาวิทยาการเพิ่มพูนความรู้ ความสามารถวางรากฐานของการศึกษาสู่ความเป็นนักวิชาการ

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.บุษบง ตันติวงค์ หัวหน้าภาควิชาประถมศึกษาที่คอยดูแลเอาใจใส่ สร้างปัญญา ให้แก่งคิดสำคัญในการเลือกเส้นทางที่ทำวิทยานิพนธ์ และให้ความช่วยเหลือในการจัดหาตำรา เอกสารที่เกี่ยวข้องในงานวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร. น้อมศรี เคท อาจารย์ที่ปรึกษา ในความเมตตาให้คำปรึกษาช่วยเหลือตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ รวมทั้งปลูกฝังความเป็นครู ให้แนวทางการปฏิบัติตนที่เหมาะสมและให้กำลังใจด้วยดีเสมอมา

ขอกราบขอบพระคุณ รศ.ดร.ดวงเดือน อ่อนน้อม ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาตรวจสอบ แนะนำเพื่อแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้ถูกต้องรวมทั้งชี้แนะแนวทางในการสืบค้นหาข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์และ ผศ.ดร.วรวรรณ เหมชะญาติ กรรมการสอบ ที่กรุณาให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ในการแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้ถูกต้อง และให้คำปรึกษาในการจัดทำแผนการสอนเกี่ยวกับแนวการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กอนุบาล ตลอดจนคอยเป็นกำลังใจให้คำปรึกษาปัญหาต่าง ๆ ด้วยความเมตตา

ขอกราบขอบพระคุณ รศ. พูนสุข บุญยสวัสดิ์ ดร.วรรณาท รักสกุลไทย ดร. ศรีนคร วิริยะสิรินันท์ และอาจารย์สุกัญญา กาญจนกิจ ผู้ทรงคุณวุฒิที่ได้กรุณาตรวจเครื่องมือในการวิจัยในครั้งนี้ และให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ในการพัฒนาเครื่องมือในการวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณผู้บริหาร คณะครูโรงเรียนอนุบาลพิจิตร ที่ได้กรุณาให้ความร่วมมือในการทดลองใช้เครื่องมือ และเก็บข้อมูล โดยเฉพาะอย่างยิ่ง อาจารย์สุนันท์ สุขศิริ ที่ได้ดูแลเอาใจใส่ ช่วยเหลือประสานงานในระหว่างการเก็บข้อมูลเป็นอย่างดี และขอขอบใจเด็ก ๆ ชั้นอนุบาล 2 ที่น่ารักทุกคนที่มอบรอยยิ้มและร่วมทำกิจกรรมต่าง ๆ กับผู้วิจัยอย่างมีความสุข

ขอกราบขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัยที่ได้ให้ทุนอุดหนุนในการทำวิจัย

ขอขอบพระคุณ คุณณัฐิยา จันทรประดิษฐ์ และครอบครัว ที่กรุณาให้แหล่งพำนักพักพิง และสถานที่จัดทำสื่อการสอนระหว่างการเก็บข้อมูล เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณอาจารย์ระศักดิ์ หล่อขุนไกร ให้ความช่วยเหลือเพื่อใส่ตลับคูปอง และอาจารย์อุทัย ปัญญาโกญ คุณรัชชก และคุณนริศรา บุญปุ ที่ให้คำแนะนำและกำลังใจที่ดีตลอดมาขอโน้มรำลึกถึงพระคุณของ คุณตา คุณพ่อ คุณแม่ ผู้ซึ่งให้การสนับสนุนและเป็นแรงบันดาลใจในการศึกษา ส่งเสริมให้ผู้วิจัยมีความตั้งใจ เพียรพยายาม และมุ่งมั่นในการศึกษาตลอดมา คุณค่าของวิทยานิพนธ์นี้ขอเป็นเครื่องบูชาคุณแต่ผู้มีพระคุณและผู้ทำคุณแก่วงการศึกษาทูมท่าน

นิตยา บุญปุ

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ .....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญแผนภูมิ.....	ญ
สารบัญภาพ .....	ฎ
<b>บทที่</b>	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	6
สมมติฐานของการวิจัย .....	6
ขอบเขตของการวิจัย.....	8
ข้อตกลงเบื้องต้น.....	8
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	8
วิธีดำเนินการวิจัย.....	11
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	12
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	13
1. คณิตศาสตร์ในระดับอนุบาล .....	14
1.1 ความหมายของคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล .....	14
1.2 ความสำคัญของคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล .....	14
1.3 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ในระดับอนุบาล .....	16
2. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ .....	20
2.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของสภาคุรุศาสตร์แห่งชาติ สหรัฐอเมริกา.....	20
2.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในหลักสูตรขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 ..	21
2.3 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับอนุบาล .....	22
3. การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับอนุบาล.....	27
3.1 เป้าหมายของการเรียนคณิตศาสตร์ .....	27

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3.2 แนวการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ในระดับอนุบาล .....	29
3.3 บทบาทครูในการจัดประสบการณ์ด้านคณิตศาสตร์ .....	34
4. การจัดประสบการณ์โดยใช้วิธีการสืบค้น .....	37
4.1 แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์โดยใช้วิธีการสืบค้น .....	37
4.2 ความสำคัญของการจัดประสบการณ์โดยใช้วิธีการสืบค้น .....	50
4.3 ความหมายของการจัดประสบการณ์โดยใช้วิธีการสืบค้น .....	52
4.4 ลักษณะของการจัดประสบการณ์โดยใช้วิธีการสืบค้น .....	53
4.5 คำถามที่ใช้ในการจัดประสบการณ์โดยใช้วิธีการสืบค้น .....	63
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	64
5.1 งานวิจัยในประเทศ .....	64
5.2 งานวิจัยในต่างประเทศ .....	67
3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	70
การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น .....	70
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	70
การจัดทำแผนการจัดประสบการณ์ .....	72
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	82
การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	83
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	84
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	85
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	88
รายการอ้างอิง .....	106
บรรณานุกรม .....	113
ภาคผนวก .....	116
ภาคผนวก ก รายงานผู้ทรงคุณวุฒิ .....	117
ภาคผนวก ข คู่มือการใช้แผนการจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้น .....	119
ภาคผนวก ค ตัวอย่างแผนการจัดประสบการณ์ .....	133
ภาคผนวก ง ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	145
ภาคผนวก จ สถิติและการคำนวณ .....	172
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ .....	184



## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนความพร้อมด้าน คณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง วัดความรู้พื้นฐาน .....	72
2 กำหนดการสอนของแผนการจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้น .....	75
3 การเปรียบเทียบกรอบความคิดในการจัดประสบการณ์โดยใช้วิธีการสืบค้น และการจัดประสบการณ์ตามปกติ .....	80
4 การเปรียบเทียบบทบาทครูและเด็กในการจัดประสบการณ์โดยใช้วิธีการสืบค้น และการจัดประสบการณ์ตามปกติ .....	80
5 การเปรียบเทียบโครงสร้างของแผนการสอนในแต่ละหน่วยของกลุ่มควบคุมและ กลุ่มทดลอง .....	81
6 คะแนนสูงสุด คะแนนต่ำสุด และค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถทาง คณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนและหลังการทดลอง .....	86
7 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถทาง คณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง .....	87
8 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถทาง คณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการทดลอง .....	87
9 คะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ของการนำไปทดลองใช้ .....	173
10 ค่าระดับความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบความสามารถ ทางคณิตศาสตร์ .....	174
11 คะแนนความพร้อมด้านคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง วัดความรู้พื้นฐาน .....	175
12 คะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง .....	178
13 คะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการทดลอง .....	181

## สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่

หน้า

- 1 ความคิดในเชิงคณิตศาสตร์..... 36
- 2 กรอบแนวคิดในการจัดประสบการณ์โดยใช้วิธีการสืบค้น..... 74



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 เด็กสังเกตการเรียงดอกไม้ตามแบบรูป ในกิจกรรม “ร้อยบุปผาบูชาพระ” .....	92
2 เด็กสำรวจตัวเลขนอกสถานที่ ในกิจกรรม “ที่ไหน ไหนก็มีตัวเลข” .....	92
3 เด็กเรียนรู้นอกสถานที่ในสหกรณ์ร้านค้า ในกิจกรรม “ของซื้อของขาย” .....	93
4 เด็กค้นหาคำตอบโดยการวัด ในกิจกรรม “ช่างตัดเสื้อ” .....	94
5 เด็กค้นหาคำตอบโดยการจัดกระทำกับวัตถุ ในกิจกรรมการเล่น “จับคู่รู้จำนวน” .....	94
6 ผลงานเด็กในกิจกรรมหนังสือเด็ก เรื่อง “มดสิบสองตัว” .....	95
7 ผลงานของเด็กในกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง “บ้านของหนู” .....	95
8 การนำเสนอผลงานของเด็กในกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง “บ้านของฉัน” เป็นรายกลุ่ม .....	96
9 การแสดงผลงานเด็กเป็นรายบุคคล .....	96
10 เด็กและครูร่วมกันสรุปสิ่งที่เรียนรู้ในกิจกรรมการเล่น “เก็บเบี้ยใต้โต๊ะ” .....	97
11 ภาพชุดที่ 1 การมีส่วนร่วมของเด็กในกิจกรรมต่างๆ .....	101
12 ภาพชุดที่ 2 ผลงานของเด็กในกิจกรรมต่างๆ .....	102

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการศึกษาระดับก่อนประถมศึกษาถือเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เนื่องจากเด็กระดับก่อนประถมศึกษาที่มีอายุระหว่าง 3 – 6 ปี จะเป็นช่วงอายุที่สามารถพัฒนาความพร้อมทางด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญาได้เต็มที่ หากไม่ได้รับการส่งเสริมให้มีการพัฒนาในช่วงวัยนี้ อาจจะมีผลให้การพัฒนาในด้านต่าง ๆ เป็นไปอย่างเชื่องช้า ซึ่งจะกระทบต่อความเจริญเติบโตในอนาคต Whitebread (1996) ได้อธิบายเกี่ยวกับประสบการณ์ทางการศึกษาปฐมวัยไว้สรุปได้ว่า ประสบการณ์ทางการศึกษาปฐมวัยมีผลโดยตรงต่อพัฒนาการทางสติปัญญา และทางสังคมของเด็กและจะส่งผลกระทบยาวในอนาคตต่อผลสำเร็จทางการศึกษาและการประสบความสำเร็จในชีวิต เนื่องด้วยปฐมวัยเป็นช่วงวิกฤตของชีวิตมนุษย์เป็นระยะที่ระบบต่าง ๆ ของร่างกายมีการก่อตัว และเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ ทิศนา ขัมมณี (2541) กล่าวไว้สรุปได้ว่า การอบรมเลี้ยงดู การจัดการศึกษารวมถึงประสบการณ์ต่าง ๆ ที่เด็กได้รับในช่วงนี้จะส่งผลกระทบต่อพัฒนาการด้านต่าง ๆ ของเด็กไปตลอดชีวิต และเป็นสิ่งสำคัญมากต่อการวางรากฐานของชีวิตเด็ก

เด็กวัยนี้เป็นวัยแห่งการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัว และหล่อหลอมสิ่งที่เป็นพื้นฐานที่มั่นคงทางอารมณ์ ความนึกคิด สติปัญญา วินัย และความเจริญเติบโตทางร่างกาย อันมีผลต่อการพัฒนาให้บุคคลพร้อมที่จะเป็นส่วนหนึ่งของสังคม เพื่อที่จะร่วมกันสร้างสรรค์ และพัฒนาประเทศ การจัดการประสบการณ์ให้กับเด็กอนุบาลต้องคำนึงถึงพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กในวัยนี้ ทฤษฎีที่เกี่ยวกับพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget ได้อธิบายไว้ว่า พัฒนาการทางสติปัญญาที่เกิดขึ้นในวัยก่อนประถมศึกษาจะเป็นรากฐานการพัฒนาศติปัญญาในระดับต่อ ๆ ไป (Day, 1983) คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์ที่ส่งเสริมพัฒนาการด้านสติปัญญา และมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการฝึกทักษะความรู้พื้นฐานในการดำรงชีวิตประจำวัน มุ่งให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน โดยเน้นที่กระบวนการให้เด็กเกิดความคิด ความเข้าใจ ฝึกให้เด็กรู้จักกระบวนการคิด (นภเนตร ธรรมบวร, 2544) กระบวนการคิดมีความสำคัญต่อพัฒนาการของเด็กปฐมวัย ซึ่งมีงานวิจัยต่าง ๆ จำนวนไม่น้อยแสดงให้เห็นว่าเด็กอนุบาลสามารถแก้ปัญหาที่ซับซ้อนโดยกระบวนการคิด ถ้าปัญหานั้นถูกนำเสนอในบริบทที่มีความหมายต่อตัวเด็ก (Dias และ Harris, 1988) นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังเป็นพื้นฐานการศึกษาต่อในระดับสูง เป็นรากฐานของวิทยาการหลายสาขา เป็นเครื่องมือที่เอื้อต่อความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์

ตลอดจนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ เพื่อแก้ไขปัญหาต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ยุพิน พิพิธกุล, 2530) ความสำคัญดังกล่าวทำให้คณิตศาสตร์อยู่ในหลักสูตรทุกระดับ

จากรายงานผลการแข่งขันด้านวิชาการบนเวทีโลก พบว่า การศึกษาไทยด้อยกว่าอีกหลายประเทศ ดังจะเห็นตัวอย่างการแข่งขันโอลิมปิกวิชาการ ประเทศไทยจะอยู่ในอันดับต่ำโดยเฉพาะในวิชาคณิตศาสตร์โอลิมปิกปี 2540-2541 ประเทศไทยได้อันดับที่ 56 และ 57 ตามลำดับ (ไพฑูริย์ สนิลรัตน์, 2542: 55) และจากข้อมูลผลการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ พบว่า โดยเฉลี่ยแล้วในกลุ่มประสบการณ์ทักษะคณิตศาสตร์ นักเรียนทุกระดับชั้นมีผลการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่น่าพอใจ และต่ำที่สุดเมื่อเทียบกับกลุ่มวิชาอื่น (สำนักนิเทศและพัฒนาคุณภาพการศึกษา, 2543) และจากการศึกษาปัญหาในด้านคุณภาพของผู้เรียนตามแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544) พบว่า ความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของเด็กไทยลดลง ส่วนหนึ่งมาจากกระบวนการปลูกฝังเสริมสร้างและการสอนยังขาดประสิทธิภาพ (คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2541)

จากรายงานการวิจัยการประเมินพัฒนาการทางร่างกายและพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กอนุบาลชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2542 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ พบว่า คะแนนเฉลี่ยด้านพัฒนาการทางสติปัญญาซึ่งเป็นคะแนนด้านคณิตศาสตร์อยู่ในระดับที่ต่ำ คือ ร้อยละ 26.93 ซึ่งส่งผลให้ผลการประเมินพัฒนาการในภาพรวมของเด็กอยู่ในระดับที่ค่อนข้างต่ำ (สำนักนิเทศและพัฒนาคุณภาพการศึกษา, 2543)

ปัญหาการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาที่มีหลายสาเหตุ และการที่เด็กไม่ได้รับการจัดประสบการณ์ที่เหมาะสมด้านคณิตศาสตร์ในระดับอนุบาล เป็นสาเหตุหนึ่งที่มีผลต่อการเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และชั้นที่สูงขึ้นไป ข้อมูลเหล่านี้ชี้ให้เห็นเด่นชัดว่าคุณภาพการศึกษาไทยโดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์เป็นปัญหาสำคัญที่จะต้องได้รับการส่งเสริมให้กับเด็กตั้งแต่ในระดับเด็กอนุบาล (ยุพิน พิพิธกุล, 2530)

การจัดประสบการณ์ที่ส่งเสริมความสามารถทางคณิตศาสตร์จึงมีความสำคัญมาก เด็กอนุบาลควรได้รับการส่งเสริมการเรียนรู้ ด้านความคิด ความมีเหตุผลมากกว่ามุ่งเน้นในด้านวิชาการอ่านออก เขียนได้ ทำเลขได้ หากเด็กเรียนโดยยังไม่มีความพร้อมย่อมนำให้เกิดเจตคติที่ไม่ดีต่อการเรียน โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นนามธรรมจะยิ่งทำให้เด็กเกิดความคับข้องใจเพิ่มขึ้น จึงทำให้การเรียนไม่ประสบความสำเร็จเกิดความท้อถอย ความสนใจลดน้อยลง และไม่ชอบเรียนคณิตศาสตร์ในที่สุด (จันตรี คุปตะวาทีน, 2529)

สภาพการณ์ปัจจุบันการจัดประสบการณ์ในระดับอนุบาลนั้นจะเผชิญกับปัญหาการเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับเด็กนั้น มีการเร่งให้เด็กทำแบบฝึกหัด ซึ่งผิดหลักการของการจัดการศึกษาปฐมวัย ในการจัดประสบการณ์

การเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล ครูจะต้องมีความเข้าใจเป้าหมายของการเรียนคณิตศาสตร์ เนื้อหาของคณิตศาสตร์ในระดับอนุบาล รวมถึงเข้าใจกระบวนการ และการประเมินพัฒนาการของเด็ก เพราะการจัดประสบการณ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับนี้ไม่มีหลักสูตรหรือการเรียนการสอนอย่างเป็นทางการเหมือนกับระดับประถมศึกษา การเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์จะเป็นการปูพื้นฐานที่ดี และปลูกฝังให้เด็กได้พัฒนาความคิดในการแก้ปัญหา การสืบสอบ และมีความสามารถในการคิดคำนวณ และเป็นการปลูกฝังเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์เมื่อเติบโตขึ้น ถ้าเด็กได้รับการปูพื้นฐานอย่างถูกต้องวิธี (เขาวพา เดชะคุปต์, 2542)

Leeper และ คนอื่น ๆ (1984) กล่าวไว้สรุปได้ว่า คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยเป็นเรื่องที่ต้องอาศัยทั้งสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของเด็กเป็นพื้นฐาน และครูต้องวางแผนเตรียมการอย่างดี การจัดกิจกรรมด้านคณิตศาสตร์โดยเฉพาะเพื่อพัฒนาความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ Croft และ Hess (1985) เสนอแนะว่า การสอนความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ครูสามารถจัดสอดแทรกหรือบูรณาการเข้ากับวิชาอื่น ๆ ที่บรรจุอยู่ในหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย

Baroody (2000) กล่าวไว้สรุปได้ว่า สิ่งที่สำคัญที่ครูควรตระหนักอยู่เสมอว่าเด็กปฐมวัยมีความสามารถในการคิดและมีความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์อย่างที่ไม่คาดไม่ถึง ครูควรที่สนับสนุนและปูพื้นฐานคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอย่างไม่เป็นทางการ โดยการให้เด็กเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ที่หลากหลาย และประสบการณ์ที่จัดจะต้องส่งเสริมให้เด็กเกิดการกระตือรือร้น สืบเสาะแสวงหา เรียนรู้อย่างมีจุดมุ่งหมาย เรียนรู้ที่มีความหมาย และมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้มากกว่าการเรียนรู้โดยการท่องจำ ซึ่งจะสามารถเพิ่มความสำคัญทางคณิตศาสตร์ให้แก่เด็ก Van de Walle (1994) เสนอแนะว่า ขณะที่เด็กสำรวจโลกรอบ ๆ ตนเอง เด็กจะวางรากฐานทางคณิตศาสตร์ไปพร้อม ๆ กัน การเรียนคณิตศาสตร์จำเป็นต้องมีความหมายกับตัวเด็ก กล่าวคือ ครูควรส่งเสริมให้เด็กได้สำรวจ ให้เหตุผล และคิดแก้ปัญหา มากกว่าการเรียนรู้โดยการจำ กฎเกณฑ์ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์เท่านั้น เด็กจำเป็นต้องสร้างความเข้าใจทางคณิตศาสตร์โดยการคิดด้วยตนเอง และค้นหาคำตอบซึ่งมีความหมายสำหรับตัวเด็ก

การสอนที่มีคุณภาพควรเป็นปัจจุบันทันกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น และไม่เป็นทางการที่มีรูปแบบแน่นอนเหมือนการสอนในระดับประถมศึกษา แต่จะต้องมีการวางแผน และมีระบบ มีการจัดสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้ ครูควรที่จะสังเกตเด็ก และต้องรู้ว่าเวลาใดควรเข้าไปพูดคุยซักถาม หรือให้ความช่วยเหลือ ซึ่งจะทำให้เด็กเรียนรู้และค้นพบจากกิจกรรมที่หลากหลาย ครูควรจัดประสบการณ์การเรียนรู้ในกิจวัตรประจำวันแก่เด็ก ซึ่งควรคำนึงถึงวัฒนธรรม ภูมิหลัง ภาษา ความคิดทางคณิตศาสตร์ของเด็ก ควรมียุทธศาสตร์การสอนที่หลากหลาย มีความคิดสร้างสรรค์ จัดการเรียนอย่างมีความหมาย รวมทั้งสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างเด็ก ครู และบริบทรอบ ๆ

ตัวเด็ก โดยจัดให้มีประสบการณ์ร่วมกันอย่างเหมาะสมซึ่งจะช่วยปูพื้นฐาน และพัฒนาเจตคติที่ดีเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ (Clements, 2001)

สภาครุคณิตศาสตร์แห่งชาติสหรัฐอเมริกา (The National Council of Teachers of Mathematics: NCTM) ได้ให้แนวทางสำหรับการจัดประสบการณ์เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้ ครูจะต้องคำนึงถึงว่าจะสอนอย่างไรในรูปแบบที่ไม่เป็นทางการ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ไม่ควรนั่งเรียนเป็นกลุ่มจากบทเรียน เด็กควรเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองจากกิจกรรม และการจัดกิจกรรมของครู จะต้องจัดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย มีจุดประสงค์และกระตุ้นการสืบเสาะหา รวมทั้งจะต้องมีการจัดสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้ (Leonard, 1998) และ NCTM มีข้อเสนอแนะให้มีการปฏิรูปการจัดประสบการณ์ ส่งเสริมให้เด็กสามารถแสดงออกถึงความสามารถทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเกิดจากที่เด็กมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้และการใช้คณิตศาสตร์ การมีความเข้าใจคณิตศาสตร์อย่างลึกซึ้ง และเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยกระบวนการสืบเสาะ (NCTM, 1991) อ้างถึงใน Baroody และ Cosclick, 1998) รวมทั้งเรียกร้องให้มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการสอนจากวิธีการเดิมที่ไม่เหมาะสมให้กับเด็ก เพราะเป็นวิธีการที่ทำลายความสามารถทางคณิตศาสตร์มาเป็นการสอนที่ส่งเสริมความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล (Baroody, 2000) และการที่จะส่งเสริมให้เด็กมีความสามารถทางคณิตศาสตร์นั้นควรให้เด็กได้รับประสบการณ์การเรียนรู้อย่างมีจุดมุ่งหมาย เรียนรู้อย่างมีความหมายต่อตัวเด็ก และกระบวนการเรียนรู้โดยวิธีการสืบเสาะ ซึ่งเป็นวิธีการจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้น (Baroody และ Cosclick, 1998)

การจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้น (Investigative Approach) เป็นวิธีการสอนที่ NCTM ได้ให้การสนับสนุนว่ามีความสอดคล้องกับแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งเป็นแนวคิดที่นำหลักการสำคัญมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget ที่กล่าวถึงกระบวนการของการพัฒนาเด็กทั้งในด้านสติปัญญาและสังคมอย่างเหมาะสม และเป็นหลักการสำคัญในการจัดการศึกษาปฐมวัย (DeVries และ Kohlberg, 1987) รวมถึงเป็นทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ของเด็กที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผ่านรูปแบบกิจกรรมที่หลากหลาย มีการเชื่อมโยงการเรียนรู้เนื้อหาวิชา กับชีวิตจริง เรียนรู้ด้วยตนเองตามความสนใจ และเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่นรวมทั้งสิ่งแวดล้อมรอบกายเด็ก ซึ่งการเรียนรู้ของเด็กเกิดจากการที่เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ (ปวีณา กัลดจำปี, 2541)

Bredenkamp และ Copple (1997) กล่าวไว้สรุปได้ว่า วิธีการจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้นเป็นวิธีการที่สอดคล้องกับแนวการปฏิบัติที่เหมาะสมกับพัฒนาการ (Developmentally appropriate practice in early childhood programs: DAP) การปฏิบัติที่เหมาะสมกับพัฒนาการมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีของ Dewey Vygotsky Piaget และ Ericson สะท้อนปรัชญาการศึกษาปฏิบัตินิยม (Bredenkamp, 1987) มีหลักการว่า เด็กสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านการปฏิสัมพันธ์

ทางสังคมและทางกายภาพ เนื่องจากเด็กมีแรงจูงใจภายใน และการชี้แนะตนเอง การจัดประสบการณ์จึงควรใช้ประโยชน์จากแรงจูงใจของเด็กที่ต้องการสำรวจ ทดลอง และการสร้างความเข้าใจจากประสบการณ์ด้วยตนเอง นอกจากนี้การเล่นตามธรรมชาติของเด็กสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ได้ โดยการจัดให้เด็กมีโอกาสได้รับประสบการณ์เป็นรูปธรรม สำหรับบทบาทครูนั้นเป็นผู้ให้แนวทาง ผู้สังเกต ผู้สนับสนุน ผู้สร้างสถานการณ์ และสร้างช่วงเวลาที่เป็ธรรมชาติในการเรียนรู้ของเด็ก เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายสำหรับเด็ก มีการปฏิบัติที่สะท้อนความเหมาะสมกับอายุ และความต้องการของเด็กแต่ละคนผ่านการเรียนรู้อย่างคิดวิเคราะห์ในการร่วมกันทำงาน และการแก้ปัญหา (Novick, 1996)

วิธีการจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้นเป็นวิธีการที่ครูสามารถช่วยให้เด็กเรียนรู้ความคิดรวบยอด และกระบวนการ จากความรู้ที่เกิดขึ้นจริงมากกว่าสิ่งที่เ็ลตัวเด็ก เป็นการสอนที่ให้เกิดได้มีการสังเกต การคาดการณ์หรือการคาดคะเน การแก้ปัญหา การใช้เหตุผล การค้นคว้า การจัดกระทำกับสื่อ การสืบค้นข้อมูล รวมทั้งการหาข้อสรุป จากการใช้คำถามที่กระตุ้นให้เด็กได้พยายามหาคำตอบด้วยตนเอง โดยการวางแผนการจัดประสบการณ์ที่มีจุดมุ่งหมาย มีความหมาย และใช้กระบวนการสืบสอบเป็นฐาน ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการสอนและการฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล (Bredkamp และ Copple, 1997)

วิธีการจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้น (Baroody และ Coslick, 1998) เป็นวิธีการจัดประสบการณ์ที่เหมาะสมกับการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล มีลักษณะดังนี้

1. การจัดประสบการณ์อย่างมีจุดมุ่งหมาย (Purposeful) เป็นการจัดประสบการณ์ที่มุ่งเน้นให้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ จากสถานการณ์ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในชีวิตประจำวันของเด็ก ด้วยการออกแบบกิจกรรมให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ โดยออกแบบกิจกรรมในรูปแบบของการให้เด็กทำงานที่มีคุณค่า ซึ่งเป็นกิจกรรม หรืองานที่เด็กมีความสนใจ กระตือรือร้น และเป็นกิจกรรมให้เด็กอยากเรียนรู้ และทำให้เด็กอยากค้นหาคำตอบ และลักษณะของกิจกรรมหรืองานจะมีหลายแบบ ได้แก่ โครงการ การทำหนังสือเด็ก การเล่าเรื่อง โจทย์ปัญหา เกม คำถามเกี่ยวกับสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตจริงหรือสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัว ที่สามารถจะนำมาให้เด็กค้นหาคำตอบเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

2. การจัดประสบการณ์อย่างมีความหมาย (Meaningful) เป็นการสนับสนุนให้เด็กได้ใช้คณิตศาสตร์ที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งที่เด็กรู้จักหรือมีประสบการณ์มาก่อน และมีความหมายต่อชีวิตเด็ก เป็นการจัดประสบการณ์ที่มุ่งเน้นให้เด็กเรียนรู้ด้วยความเข้าใจมากกว่าการท่องจำ ซึ่งทำให้เด็กสามารถจดจำและประยุกต์ใช้ความรู้ได้ เป็นการสอนที่ไม่เน้นแบบฝึกหัดส่งเสริมความต้องการการเรียนรู้ของเด็กเป็นรายบุคคล และให้เด็กแสดงออกถึงความเชื่อมั่นในตนเองมากกว่าการสอนแบบดั้งเดิมที่มีกฎเกณฑ์ สอนโดยวิธีการสั่งให้เด็กปฏิบัติตาม



### 3. การจัดประสบการณ์โดยใช้กระบวนการสืบสอบเป็นฐาน (Inquiry-based)

เป็นกิจกรรมให้เด็กฝึกการแก้ปัญหาอย่างเป็นกระบวนการโดยการสังเกต การคาดเดาหรือการคาดคะเน การใช้เหตุผล การบันทึกข้อมูล การสื่อความหมาย กระบวนการการสืบสอบเป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับชีวิตประจำวันของเด็ก ซึ่งจะทำให้เด็กมีทักษะทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงต้องการที่จะศึกษาผลการจัดประสบการณ์ที่ส่งเสริมความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลโดยวิธีการสืบค้น เพื่อพัฒนาการจัดประสบการณ์ให้เหมาะสมกับพัฒนาการและการเรียนรู้ของเด็กอนุบาล

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลการจัดประสบการณ์ที่ส่งเสริมความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลด้านจำนวนและตัวเลข การวัด เรขาคณิต แบบรูป และแผนภูมิ โดยวิธีการสืบค้น

#### สมมติฐานของการวิจัย

จากการวิจัยของสิริชนม์ ปิ่นน้อย (2542) ได้ศึกษาผลของการใช้เกมคณิตศาสตร์ในการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล พบว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนเกมคณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์แบบปกติ ในด้านความสามารถในการเปรียบเทียบ การเพิ่ม-ลด ด้านจำนวนและตัวเลข

Clay (1999) ได้ศึกษาผลการจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้น ซึ่งบูรณาการเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และวิชาสังคมศึกษา นักเรียนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์ผ่านกิจกรรมในวิชาสังคม พบว่าเด็กมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมและค้นหาคำตอบ นักเรียนได้ใช้วิธีการสืบค้นในการศึกษาจำนวนประชากรของแต่ละรัฐในประเทศสหรัฐอเมริกา ทำให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยความเข้าใจจากการได้สำรวจ บันทึกข้อมูลและนำเสนอข้อมูลโดยการสร้างตารางข้อมูล นักเรียนมีความสามารถในการรายงานผล และการอภิปรายปัจจัยต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อจำนวนประชากรแต่ละรัฐ กิจกรรมนี้จัดขึ้นเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมายต่อตัวเด็ก จากสิ่งต่างๆ ที่มีอยู่ในชีวิตจริง

Baroody และ Lanbager (2001) ได้ศึกษากรณีตัวอย่างของคาร์เตอร์ ซึ่งเป็นเด็กพิเศษมีความบกพร่องทางพฤติกรรม มีอาการก้าวร้าว โดยจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้นเพื่อส่งเสริมความสามารถทางคณิตศาสตร์ การจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้นเป็นวิธีการสอนที่เป็นประโยชน์ เป็นการสอนอย่างมีจุดมุ่งหมาย เป็นการสอนที่ดี น่าสนใจ ทำทลายความสามารถเด็กไม่มีกฎระเบียบต่าง ๆ และมีอิสระในการคิดแก้ปัญหา พบว่า คาร์เตอร์ เริ่มมีความสนใจใน

การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์มีพฤติกรรมที่แสดงออกที่ทำลายสิ่งของและความก้าวร้าวลดน้อยลง มีความรู้สึกที่ดีกับตนเอง การให้ คาร์เตอร์ ได้เรียนรู้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันทำให้มีความเต็มใจทำงานเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ซึ่งทำให้เขามีความพึงพอใจที่เขาประสบความสำเร็จในการทำกิจกรรม

Jaworski (1991) ได้ศึกษาความเข้าใจเรื่องแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ในการสอนคณิตศาสตร์ของครูชาวอังกฤษจำนวน 6 คน ที่ใช้วิธีการสอนโดยวิธีการสืบค้น การวิจัยนี้เป็น การวิจัยเชิงชาติพันธุ์วรรณา โดยการสังเกตแบบมีส่วนร่วมและการสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ เก็บข้อมูลแบบสามเส้าและนำข้อมูลเหล่านี้มาวิเคราะห์ ซึ่งจากการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนจากครูที่สอนโดยวิธีการสืบค้นที่อยู่บนพื้นฐานของแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ มีระดับสติปัญญา กระบวนการทางคณิตศาสตร์ และทักษะการคิดอยู่ในระดับที่สูง

Morgan (1990) ได้ศึกษาผลของการใช้รูปแบบการใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้วิธีการแบบสืบค้น ศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหาและเจตคติที่มีต่อคณิตศาสตร์ โดยทำการศึกษากับนักเรียนเกรด 6 จากการศึกษา พบว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยคะแนน ความสามารถความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในเรื่องการปฏิบัติการในการแก้ปัญหา โดยกลุ่มทดลองจะมีการใช้ยุทธศาสตร์ในกระบวนการแก้ปัญหาสูงกว่ากลุ่มควบคุมในด้านความเข้าใจ เกี่ยวกับการจำแนก การรายงานโดยการใช้อักษร การวาดรูปเรขาคณิต และกลุ่มทดลองมีเจตคติที่ดีกว่ากลุ่มควบคุม

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ จะเห็นว่าการจัดประสบการณ์โดยใช้วิธีการสืบค้นมีความสอดคล้องกับแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งเป็นทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ของเด็ก ที่เน้นเด็กเป็นศูนย์กลางผ่านรูปแบบกิจกรรมที่หลากหลาย เพื่อกระตุ้นให้เด็กตื่นตัวตลอดเวลาและ มีการเชื่อมโยงการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชากับชีวิตจริง เป็นการส่งเสริมให้เด็กทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเองตาม ความสนใจ เด็กได้เรียนรู้ด้วยตนเองเป็นเจ้าของการเรียนรู้และลงมือปฏิบัติจริงไม่ใช่การเรียนรู้อย่างการบอกเล่า แต่ต้องเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ ซึ่งแหล่งเรียนรู้เกิดจากการที่ผู้เรียนมี ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติและความรู้ที่ได้จากการจัดประสบการณ์ในห้องเรียน และที่สำคัญการจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้นสอดคล้องกับแนวการปฏิบัติที่เหมาะสมของ DAP

จากการศึกษาดังกล่าว ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานของการศึกษาผลการจัดประสบการณ์ที่ส่งเสริมความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลโดยวิธีการสืบค้นครั้งนี้ว่า

คะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาลชั้นปีที่ 2 ที่เรียนรู้ โดยวิธีการสืบค้น สูงกว่าคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาลชั้นปีที่ 2 ที่เรียนตามปกติ

## ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากร คือ เด็กอนุบาลชั้นปีที่ 2 อายุระหว่าง 5-6 ปี โรงเรียนอนุบาลพิจิตร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ
2. ระยะเวลาในการทดลองสอนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเป็นเวลา 12 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ อังคาร และพุธ ตั้งแต่เวลา 8.45-10.45 น.
3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือ เนื้อหาด้านจำนวนและตัวเลข การวัด เรขาคณิต แบบรูปและแผนภูมิ
4. ตัวแปร
  - 4.1 ตัวแปรต้น คือ การจัดประสบการณ์ที่ส่งเสริมความสามารถทางคณิตศาสตร์
  - 4.2 ตัวแปรตาม คือ ความสามารถทางคณิตศาสตร์

## ข้อตกลงเบื้องต้น

เด็กอนุบาลชั้นปีที่ 2 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 2 มีความสามารถทางภาษาในด้านการฟัง และการพูดที่จะปฏิบัติตามขั้นตอนการดำเนินการทดลองได้

## คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

**วิธีการสืบค้น** หมายถึง แนวทางการจัดประสบการณ์ที่จัดขึ้นอย่างมีจุดมุ่งหมาย มีความหมายต่อตัวเด็ก และเป็นการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบสอบเป็นฐาน เพื่อเร้าและกระตุ้นให้เด็กได้พัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ ช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับความคิดรวบยอด และกระบวนการแก้ปัญหา โดยการเชื่อมโยงประสบการณ์ใหม่ หรือการแก้ปัญหาในเนื้อหาความรู้ที่เด็กสามารถพบเห็นในชีวิตประจำวัน เด็กเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง ผ่านกระบวนการแก้ปัญหา ทำให้เด็กคิด แก้ปัญหา คิดหาคำตอบอย่างมีเหตุผลแบบอนุมานและอุปมาน สื่อสารความคิด และสรุปสิ่งเรียนรู้ร่วมกัน โดยครูเป็นผู้ตั้งคำถาม เพื่อกระตุ้น ทำทหายให้เด็กเกิดความกระตือรือร้น มีความสนใจที่จะเรียนรู้และค้นหาคำตอบ ซึ่งมีลักษณะดังนี้

การเรียนรู้อย่างมีจุดมุ่งหมาย เป็นการให้เด็กทำกิจกรรมที่มีจุดประสงค์ที่ชัดเจน เป็นกิจกรรมหรืองานที่มีคุณค่าน่าสนใจ ทำทหายความสามารถของเด็ก ซึ่งกิจกรรมที่จัดนี้มีหลายแบบสร้างจากสิ่ง que เด็กต้องการที่จะเรียนรู้อย่างแท้จริง มีสิ่งเร้าที่สามารถกระตุ้นให้เด็กต้องการค้นหาคำตอบ ตามสถานการณ์ต่าง ๆ หรือสถานการณ์ที่เด็กสามารถเห็นได้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งงานที่มี คุณค่าเหล่านี้อยู่ในช่วงเวลาต่อไปนี้ เช่น กิจกรรมหนังสือเด็ก

กิจกรรมการเล่น กิจกรรมกลางแจ้ง กิจกรรมประกอบอาหาร หรือคำถามของเด็กในสถานการณ์ต่าง ๆ หรือสถานการณ์ที่จัดเตรียมขึ้นมา

การเรียนรู้อย่างมีความหมาย เป็นการให้เด็กทำกิจกรรมที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งที่เด็กรู้จักหรือเด็กมีประสบการณ์มาก่อน สนับสนุนให้เด็กได้ใช้และสร้างความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์จากสิ่งที่มีอยู่จริง ให้เด็กเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง เด็กค้นพบคำตอบด้วยตนเอง โดยมีครูคอยอำนวยความสะดวกก่อนการได้รับคำตอบจากครู

การเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบสอบเป็นฐาน เป็นการให้เด็กทำกิจกรรม และเรียนรู้จากกิจกรรมกลุ่มใหญ่หรือในสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อให้เด็กสามารถแก้ปัญหา โดยมีครูเป็นผู้ตั้งคำถามเพื่อกระตุ้น ทำทนายให้เด็ก ๆ ต้องการเรียนรู้ สร้างประเด็นให้เด็กใช้ความคิด คิดแก้ปัญหาผ่านกระบวนการสังเกต การคาดการณ์หรือคาดคะเน การค้นหาข้อมูลหรือการทดลอง การสะสมข้อมูลหรือการบันทึกข้อมูล การสื่อความหมาย และสรุปสิ่งที่ได้จากการเรียนรู้

**การจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้น** หมายถึง ประสบการณ์การเรียนรู้ต่าง ๆ ที่จัดขึ้นโดยมุ่งให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีจุดมุ่งหมาย เรียนรู้อย่างมีความหมายต่อตัวเด็ก และเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบสอบเป็นฐาน ซึ่งแบ่งการจัดประสบการณ์เป็น 2 ส่วน คือ กิจกรรมการเรียนการสอนและกิจกรรมเสริมประสบการณ์

**กิจกรรมการเรียนการสอน** หมายถึง ประสบการณ์การเรียนรู้ที่จัดให้เด็กเรียนรู้เกี่ยวกับความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ โดยบูรณาการสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และสาระการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ ซึ่งจัดในช่วงกิจกรรมกลุ่มใหญ่ เวลา 8.45 - 9.45 น. แบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือ กิจกรรมสนทนายามเช้า และกิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมสนทนายามเช้า เป็นการจัดกิจกรรมเพื่อนำเข้าสู่หน่วยการเรียนรู้ ในช่วงเวลา 8.45-9.00 น. ซึ่งจะสนทนาเกี่ยวกับเหตุการณ์ข่าวสารประจำวันและนำสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มาบูรณาการ

กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการจัดประสบการณ์จัดที่บูรณาการสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ในหน่วยการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ในแต่ละวัน ในช่วงเวลา 9.00-9.45 น. เพื่อให้เด็กเกิดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ มุ่งเน้นให้เด็กเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง โดยครูจะคอยดูแล ใช้อำนวยความสะดวกแก่นักเรียน และตั้งประเด็นถามคำถามเพื่อกระตุ้น และทำทนายให้เด็กต้องการค้นหาคำตอบและเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการสืบสอบเป็นฐาน

**กิจกรรมเสริมประสบการณ์** หมายถึง การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่มุ่งให้เด็กฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ที่มีประสบการณ์มาแล้วจากกิจกรรมการเรียนรู้ ผ่านการทำกิจกรรมหรืองานที่มีคุณค่า ในช่วงเวลา 9.45-10.45 น. โดยลักษณะของกิจกรรมมีความหลากหลาย มีทั้ง

กิจกรรมกลุ่มใหญ่ กลุ่มย่อย และเป็นรายบุคคล และจัดให้เด็กเป็นประจำวันละ 1 กิจกรรม ตามความเหมาะสมและสัมพันธ์กับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งแต่ละกิจกรรมจะนำ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เข้ามามีบูรณาการ ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้อยู่ในช่วงกิจกรรมหนังสือเด็ก กิจกรรมกลางแจ้ง กิจกรรมการเล่น กิจกรรมประกอบอาหาร

กิจกรรมหนังสือเด็ก เป็นกิจกรรมการเล่านิทาน หรือเนื้อหาของหนังสือ ซึ่งหนังสือเด็ก ที่จัดให้จะมีเรื่องราวหรือสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยจะให้เด็กได้คิด แก้ปัญหา ผ่านนิทาน และนำความคิดรวบยอดไปใช้ในการสร้างสรรค์และแก้ปัญหา

กิจกรรมกลางแจ้ง เป็นกิจกรรมให้เด็กได้เคลื่อนไหวร่างกายด้วยการเล่นเกม ซึ่งเป็น เกมที่มีสาระการเรียนรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ให้เด็กได้คิด แก้ปัญหา และนำความคิดรวบยอดไป ใช้ในการแก้ปัญหา

กิจกรรมการเล่น เป็นกิจกรรมให้เด็กฝึกทักษะคณิตศาสตร์ผ่านการเล่นเกมการศึกษา หรือการจัดกระทำกับสื่อที่จัดเตรียมให้ โดยสื่อแต่ละชุดจะมีความหลากหลาย น่าสนใจ มีสิ่งที่สามารถกระตุ้นให้เด็กต้องการเรียนรู้ และสัมพันธ์กับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เรียน มาแล้วในสัปดาห์นั้น ๆ

กิจกรรมประกอบอาหาร เป็นกิจกรรมให้เด็กเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ด้วยการประกอบอาหาร ซึ่งสัมพันธ์กับหน่วยการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

**การจัดประสบการณ์ตามปกติ** หมายถึง ประสบการณ์การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งในการจัดประสบการณ์มีการใช้สื่อประกอบการสอน ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม โดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะให้เด็กปฏิบัติตามคำสั่งและข้อตกลง ซึ่งแบ่งการจัดประสบการณ์เป็น 2 ส่วน คือ กิจกรรมการเรียนการสอนและกิจกรรมเล่นตามมุมประสบการณ์ ซึ่งจัดประสบการณ์ใน ลักษณะหน่วยการเรียนรู้ โดยบูรณาการสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และสาระการเรียนรู้หน่วยการ เรียนในแต่ละวัน เด็กได้เรียนรู้ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ในกิจกรรมการเรียนการสอน และเด็กพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ในกิจกรรมเล่นตามมุมประสบการณ์ ด้วยการ ใช้แบบฝึกคณิตศาสตร์

**ความสามารถทางคณิตศาสตร์** หมายถึง คะแนนที่ได้จากการปฏิบัติได้ถูกต้อง ในแบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ ด้านจำนวนและตัวเลข การวัด เรขาคณิต แบบรูป และแผนภูมิ

**เด็กอนุบาล** หมายถึง เด็กชาย-หญิง อายุระหว่าง 5-6 ปี ที่กำลังเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ของโรงเรียนอนุบาลพิจิตร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ

## วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้น ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และหลักการต่าง ๆ จากเอกสารวารสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
  - 2.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยนี้ เป็นเด็กอนุบาลชั้นปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลพิจิตร อายุ 5-6 ปี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ
  - 2.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นเด็กอนุบาลชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2545 โรงเรียนอนุบาลพิจิตร จำนวน 68 คน ได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย ด้วยการจับฉลากมา 2 ห้อง จากจำนวนทั้งหมด 5 ห้อง ได้แก่ อนุบาลชั้นปีที่ 2/2 จำนวน 32 คน และอนุบาลชั้นปีที่ 2/4 จำนวน 36 คน โดยให้ห้องอนุบาลชั้นปีที่ 2/4 เป็นกลุ่มทดลอง และห้องอนุบาลชั้นปีที่ 2/2 เป็นกลุ่มควบคุม
3. จัดทำแผนการจัดประสบการณ์มี 2 แบบ คือ แผนการจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้น และแผนการจัดประสบการณ์ตามปกติ อย่างละ 36 แผน นำแผนการจัดประสบการณ์ทั้ง 2 แบบ เสนอผู้ทรงคุณวุฒิ
4. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์
5. ดำเนินการทดลอง โดยมีขั้นตอนดังนี้
  - 5.1 ทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม ก่อนเรียน โดยใช้แบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์กับตัวอย่างประชากรก่อนเรียน เป็นรายบุคคล แล้วนำมาวิเคราะห์เป็นคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ตามเกณฑ์การให้คะแนนที่กำหนดขึ้น
  - 5.2 ผู้วิจัยสอนกลุ่มทดลอง ส่วนกลุ่มควบคุมให้ครูประจำชั้นสอนตามแผนการจัดประสบการณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทั้งสองกลุ่มใช้เวลาในการสอน เป็นเวลา 12 สัปดาห์
  - 5.3 ทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม หลังเรียน โดยใช้แบบสอบชุดเดิม
6. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรม SPSS – PC<sup>+</sup> (Statistical package for social sciences) เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการทดสอบค่าที่ (t - test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นแนวทางสำหรับครูอนุบาล และผู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ ได้นำการจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้นไปใช้ในการส่งเสริมความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2. เป็นแนวทางสำหรับครูในการนำการจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้นไปปรับใช้ให้เหมาะสมกับระดับชั้นและเนื้อหาวิชาต่าง ๆ เพื่อพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องผลการจัดประสบการณ์โดยใช้วิธีการสืบค้นที่มีต่อความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล ผู้วิจัยได้ศึกษาและรวบรวมเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง และได้แบ่งลักษณะของการศึกษาออกเป็น 5 ส่วน โดยเสนอตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. คณิตศาสตร์ในระดับอนุบาล
  - 1.1 ความหมายของคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล
  - 1.2 ความสำคัญของคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล
  - 1.3 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ในระดับอนุบาล
2. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์
  - 2.1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของ สภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติ สหรัฐอเมริกา
  - 2.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในหลักสูตรขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544
  - 2.3 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับอนุบาล
3. การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับอนุบาล
  - 3.1 เป้าหมายของการเรียนคณิตศาสตร์
  - 3.2 แนวการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ในระดับอนุบาล
  - 3.3 บทบาทครูในการจัดประสบการณ์ด้านคณิตศาสตร์
4. การจัดประสบการณ์โดยใช้วิธีการสืบค้น
  - 4.1 แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์โดยใช้วิธีการสืบค้น
  - 4.2 ความสำคัญของการจัดประสบการณ์โดยใช้วิธีการสืบค้น
  - 4.3 ความหมายของการจัดประสบการณ์โดยใช้วิธีการสืบค้น
  - 4.4 องค์ประกอบของการจัดประสบการณ์โดยใช้วิธีการสืบค้น
  - 4.5 แนวคำถามที่ใช้ในการจัดประสบการณ์โดยใช้วิธีการสืบค้น
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 5.1 งานวิจัยในประเทศ
  - 5.2 งานวิจัยในต่างประเทศ



## 1. คณิตศาสตร์ในระดับอนุบาล

### 1.1 ความหมายของคณิตศาสตร์ในระดับอนุบาล

คณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลไม่ได้เริ่มขึ้นในวันแรกของการเข้าโรงเรียน พัฒนาการของความคิดรวบยอดด้านคณิตศาสตร์เกี่ยวกับตัวเลข รูปร่างคณิต ขนาดและแบบรูป เริ่มตั้งแต่การที่เด็กมีประสบการณ์ตั้งแตอยู่ในช่วงวัยทารก (Kenedy, 1994) คณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลมีความหมายแตกต่างจากคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาหรือระดับที่สูงขึ้น โดยมีผู้ให้ความหมายของคณิตศาสตร์ในระดับอนุบาล ดังนี้

Leeper และคนอื่น ๆ (1984) กล่าวไว้สรุปได้ว่า คณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลเป็นเรื่องที่ต้องอาศัยสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของเด็กเป็นพื้นฐานในการพัฒนาความรู้ และทักษะทางคณิตศาสตร์ อีกทั้งยังต้องอาศัยกิจกรรมคณิตศาสตร์โดยเฉพาะ ครูมีการวางแผนและการเตรียมการอย่างดี เพื่อเปิดโอกาสให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริง และเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีความสุข

Taylor (1985) กล่าวไว้สรุปได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของชีวิตประจำวันที่สำคัญ ครูควรเปิดโอกาสให้เด็กได้ใช้ความคิด ค้นคว้า แก้ปัญหา และเรียนรู้ด้วยตนเองโดยจัดประสบการณ์ที่เหมาะสมให้กับเด็ก และต้องคำนึงถึงว่าความสามารถในการแก้ไขปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้นขึ้นอยู่กับระดับพัฒนาการของเด็กด้วย

Brewer (1995) ได้ให้ความหมายสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์สำหรับเด็กเป็นแนวทางของประสบการณ์และความเห็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับโลก เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับความเข้าใจเรื่องจำนวน หน้าที่ และความสัมพันธ์ของสิ่งของ เมื่อเด็กโตและมีพัฒนาการขึ้น กิจกรรมเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ก็จะเปลี่ยนแปลงไป เด็กจะได้สำรวจ เริ่มเข้ากลุ่ม มีการเปรียบเทียบ และเมื่อมีความพร้อมเรื่องความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เด็กก็จะสามารถบันทึกสิ่งที่ค้นพบโดยใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลเป็นสิ่งที่เด็กสามารถเรียนรู้ได้ทั้งในชีวิตประจำวัน หรือสิ่งที่เด็กกระทำกับวัตถุ อีกทั้งยังต้องอาศัยกิจกรรมคณิตศาสตร์โดยเฉพาะ โดยอาศัยการวางแผนและการเตรียมการอย่างดีของครู เพื่อเปิดโอกาสให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริง ผลที่ได้จากการกระทำทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์โดยผ่านวัตถุ

### 1.2 ความสำคัญของคณิตศาสตร์ในระดับอนุบาล

คณิตศาสตร์มีส่วนสำคัญอย่างมากในชีวิตประจำวันของเด็ก การเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์จะเป็นการปูพื้นฐานที่ดี และเป็นการฝึกให้เด็กได้พัฒนาความคิดในการแก้ปัญหา การสืบสอบ และปลูกฝังเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์เมื่อเติบโตขึ้น มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ในระดับอนุบาลไว้ดังนี้

Schickedanz (1977) กล่าวไว้สรุปได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่สำคัญ ประกอบด้วยความรู้ที่สำคัญสองประเภท ประเภทแรก คือ เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับปริมาณและความสัมพันธ์กับสิ่งต่าง ๆ ในโลก อีกประเภทหนึ่ง คือ คณิตศาสตร์เป็นสัญลักษณ์ที่ใช้แสดงลักษณะและความสัมพันธ์ดังกล่าว

Croft และ Hess (1985) กล่าวไว้สรุปได้ว่า เด็ก ๆ สามารถเรียนรู้ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์จากกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์นั้นสามารถจัดสอดแทรกหรือบูรณาการเข้ากับวิชาอื่น ๆ ที่บรรจุนอยู่ในหลักสูตรปฐมวัยศึกษา การเรียนรู้เกี่ยวกับตัวเลข รูปเรขาคณิต ขนาด ลำดับ การจัดหมู่ และความสัมพันธ์ต่าง ๆ ถือว่าเด็กได้รับประสบการณ์ด้วยการลงมือกระทำกับสิ่งที่อยู่ในชีวิตประจำวันอยู่แล้ว ดังนั้นการปลูกฝังให้เด็กมีความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอด และทักษะทางคณิตศาสตร์เบื้องต้นจึงเป็นการปูพื้นฐานไปสู่ความเข้าใจด้านคณิตศาสตร์ต่อไปในอนาคต

วรรณิ โสมประยูร (2536) กล่าวไว้สรุปได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับทุกคน เพราะช่วยพัฒนาความคิดของเด็กให้เป็นคนคิดอย่างมีเหตุผล มีระเบียบ มีความละเอียดถี่ถ้วนรอบคอบ รวมทั้งมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และสามารถแก้ปัญหาให้สำเร็จ ลุล่วงไปได้ด้วยดี ความเจริญก้าวหน้าในวิทยาการด้านต่าง ๆ ทั้งด้านเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์ วิศวกรรม การแพทย์ เศรษฐศาสตร์ และอื่น ๆ ต้องอาศัยคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือสำหรับการเรียนรู้ทั้งสิ้น นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือที่จำเป็นในการดำรงชีวิตประจำวันของเด็กหลายอย่าง เช่น การซื้อขาย การใช้เวลา การเล่น การเดินทาง และอื่น ๆ

หรรษา นิลวิเชียร (2535) กล่าวไว้สรุปได้ว่า เด็กต้องเรียนรู้และพัฒนาความคิดรวบยอดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับชีวิตประจำวัน และเพื่อการศึกษาในขั้นสูงขึ้นไป นอกจากนี้ได้กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์มีความสำคัญต่อการประสบความสำเร็จในการดำรงชีวิต ดังนี้

- 1) ช่วยให้เรียนวิชาต่างๆ ได้ดี เพราะคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ของวิชาต่าง ๆ โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 2) ทำให้เป็นคนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น โดยอาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์เป็นแนวทางพื้นฐานสำคัญ
- 3) นำไปใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ ในการดำรงชีวิตได้ดี และมีประสิทธิภาพ
- 4) เป็นเครื่องมือสำคัญสำหรับการดำรงชีวิตประจำวันของคนทุกวัย
- 5) เป็นเครื่องมือสำคัญในการสำรวจข้อมูล วางแผนงาน และประเมินผล

การดำเนินงาน

6) เป็นเครื่องมือพัฒนาอาชีพให้ความเจริญก้าวหน้า และประสบความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ

นิตยา ประพฤติกิจ (2537) กล่าวไว้สรุปได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นส่วนสำคัญอย่างมากในชีวิตประจำวันของเด็ก ซึ่งครูและผู้ปกครองก็คงตระหนักถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์แล้วว่าในการเล่น และการพูดคุยของเด็กมักจะมีเรื่องคณิตศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันเสมอ

จากความสำคัญของคณิตศาสตร์ในระดับอนุบาล ดังกล่าวมาข้างต้น แสดงให้เห็นว่าการจัดประสบการณ์ด้านคณิตศาสตร์แก่เด็กอนุบาลมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพราะคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่อยู่ในชีวิตประจำวัน ซึ่งจะเป็นการวางรากฐานของความเข้าใจ และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เป็นการปูพื้นฐานด้านความพร้อมในการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับสูงขึ้นไป และพัฒนาความสามารถต่อไปอย่างมีประสิทธิภาพ

### 1.3 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ในระดับอนุบาล

Piaget Vygotsky และ Bruner บุคคลทั้งสามท่านนี้เป็นผู้ที่มีชื่อเสียงในด้านทฤษฎีพัฒนาการทางด้านสติปัญญา แนวคิดของทั้งสามท่านมีอิทธิพลต่อการศึกษา เป็นแนวคิดพื้นฐานสำคัญของการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล เป็นสิ่งที่ช่วยสนับสนุนในวิธีการและกระบวนการสอนของครู รวมถึงการเรียนรู้ของเด็ก (Kenedy, 1998) ดังนี้

#### 1.3.1 ทฤษฎีการพัฒนาทางสติปัญญาของ Piaget

ทฤษฎีทางพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget เป็นทฤษฎีที่ยึดถือในการสอนคณิตศาสตร์ในระดับอนุบาล Piaget (อ้างถึงใน Ormrod, 1995) กล่าวไว้สรุปได้ว่า ปัจจัยสำคัญที่ช่วยพัฒนาสติปัญญา และความคิดของเด็ก คือ การที่คนเรามีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมมาตั้งแต่เกิด ระดับสติปัญญาและความคิดเริ่มพัฒนาจากการได้ปฏิสัมพันธ์อย่างต่อเนื่องระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อม

Piaget จะเน้นกระบวนการทำงานภายในตัวผู้เรียนมากกว่าสิ่งเร้าที่มากกระตุ้นผู้เรียน สิ่งที่มากระตุ้นนั้นควรจะอยู่ในระดับที่วุฒิภาวะของเด็กจะสามารถเข้าถึง โดยที่กระบวนการทั้งสอง ที่กล่าวมาแล้วจะทำงานร่วมกันตลอดเวลาเพื่อช่วยรักษาความสมดุล (equilibration) และผลจากการทำงานของกระบวนการดังกล่าวจะเกิดเป็นโครงสร้างขึ้นในสมอง โครงสร้างต่าง ๆ จะพัฒนาขึ้นตามระดับอายุ พัฒนาการจะเป็นไปตามลำดับขั้นจะข้ามขั้นไม่ได้แต่อัตราการพัฒนาการอาจจะแตกต่างกันในตัวเด็กแต่ละคน

Piaget (อ้างถึงใน Ormrod, 2002) ได้แบ่งขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาออกเป็น 4 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (Sensorimotor stage) อายุ 0-2 ปี

ในขั้นนี้เด็กจะรู้จักการใช้ประสาทสัมผัสทางปาก หู ตา ต่อสภาพแวดล้อม มีพฤติกรรมที่แสดงออกในรูปของการมีปฏิกิริยาตอบสนองของสิ่งเร้า เด็กจะสามารถจำได้ว่าวัตถุและเหตุการณ์บางอย่างเป็นอย่างเดียวกันไม่ว่าจะเกิดในรูปแบบใด

ขั้นที่ 2 ขั้นความคิดก่อนเกิดปฏิบัติการ (Preoperational stage) อายุ 2-6 หรือ 7 ปี เป็นขั้นที่เด็กเริ่มเรียนรู้ภาษาพูดและเข้าใจเครื่องหมายต่าง ๆ หรือสภาพแวดล้อมรอบตัว สัญลักษณ์ต่าง ๆ เด็กจะสามารถสร้างโครงสร้างทางสติปัญญาแบบง่าย ๆ โดยไม่เห็นวัตถุหรือเหตุการณ์ที่สัมพันธ์กัน ซึ่งเป็นความคิดพื้นฐานของเด็กที่ขึ้นอยู่กับการรับรู้เป็นส่วนใหญ่ เด็กในวัยนี้ยังไม่สามารถคิดแบบใช้เหตุผลได้ ขั้นนี้แบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 ระยะก่อนเกิดความคิดรวบยอด (Preoperation thought) อายุ 2-4 ปี เป็นขั้นที่เด็กชอบสำรวจ ตรวจสอบ เด็กจะสนใจว่าทำไมเหตุการณ์ต่าง ๆ จึงเกิดขึ้นและเกิดได้อย่างไร เด็กจะเริ่มใช้ภาษา และเข้าใจความหมายของสัญลักษณ์ เด็กช่วงวัยนี้มีพฤติกรรม ดังนี้

- (1) ยึดตนเองเป็นศูนย์กลางอย่างชัดเจน
- (2) มองไม่เห็นที่วัตถุที่เหมือนกันอาจมีบางส่วนต่างกัน
- (3) เริ่มคิดอย่างมีเหตุผลเป็นแบบตามใจตัวเอง
- (4) ตัดสินสิ่งต่าง ๆ ตามที่มองเห็น

ระยะที่ 2 ระยะการคิดแบบหยั่งรู้ (Intuitive thought) อายุ 4 – 6 หรือ 7 ปี เป็นขั้นที่มีการคิดเกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่างที่รวดเร็ว ไม่คำนึงถึงรายละเอียดการคิดและการตัดสินใจ ขึ้นอยู่กับการรับรู้เป็นส่วนใหญ่ทำให้การตัดสินใจเปลี่ยนแปลงไปมา เด็กช่วงวัยนี้มีพฤติกรรมดังนี้

- (1) สามารถเรียนรู้เรื่องจำนวนด้วยความเข้าใจ
- (2) มีความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์
- (3) ยึดตนเองเป็นศูนย์กลางน้อยลง เล่นกับเพื่อนเป็นกลุ่มมากขึ้น

ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติการคิดแบบรูปธรรม (Concrete operation stage) อายุ 7-11 ปี เด็กสามารถใช้เหตุผลกับสิ่งที่มองเห็น และมองความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ได้ดีขึ้น เพราะเด็กจะพัฒนาโครงสร้างการคิดที่จำเป็นกับความสัมพันธ์ที่สลับซับซ้อน เด็กในวัยนี้จะสามารถตัดสินใจได้อย่างมีเหตุผลกับสิ่งที่เป็นรูปธรรม เด็กจะเห็นสภาพแวดล้อมว่าประกอบด้วยวัตถุและเหตุการณ์ต่าง ๆ

ขั้นที่ 4 ขั้นปฏิบัติการคิดแบบนามธรรม (Formal operation stage) อายุ 11 ปี หรือ 12 ปีขึ้นไป เป็นขั้นที่พัฒนาการทางความคิดของเด็กเป็นขั้นสูงสุด เด็กจะเข้าใจใช้เหตุผลและการทดลองได้อย่างมีระบบ และเรียนรู้เกี่ยวกับนามธรรมได้ สามารถใช้การคิดเชิงวิทยาศาสตร์โดยสามารถตั้งสมมติฐานและแก้ปัญหา

Piaget (อ้างถึงใน Smith,1997) กล่าวไว้สรุปได้ว่า มีวิธีการเรียนรู้ที่เน้นการคิดของเด็กหรือกระบวนการมากกว่าคำตอบ โดยให้เด็กกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้และมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติเองแต่อยู่ในความดูแลของผู้ใหญ่ โดยบทบาทของครูเป็นผู้แนะแนว หรือแหล่งความรู้มากกว่าเป็นผู้บอกให้เด็กปฏิบัติตามทุกอย่าง

ทางด้านคณิตศาสตร์นั้น Piaget (อ้างถึงใน นิตยา ประพตติกิจ, 2537) ได้แบ่งความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ตามพัฒนาการของเด็กออกเป็น 2 ชนิด คือ

1) ความรู้ด้านกายภาพ (Physical knowledge) เป็นความรู้ที่ได้จากการใช้ประสาทสัมผัส ซึ่งเป็นความรู้ภายนอกที่เกิดจากการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมโดยตรง

2) ความรู้ด้านเหตุผลทางคณิตศาสตร์ (Logic-mathematical knowledge) เป็นความรู้ที่ได้จากการเชื่อมโยงเข้ากับทฤษฎีโดยการลงมือกระทำ เป็นความรู้ที่เกิดขึ้นภายในความรู้ด้านเหตุผลทางคณิตศาสตร์ เกิดขึ้นหลังจากที่เด็กได้ลงมือกระทำกิจกรรม โดยอาศัยการเชื่อมโยงจากข้อเท็จจริงที่เห็นไปสู่ความเข้าใจหรือความคิดรวบยอดต่อไป จากการที่เด็กรู้จักใช้เหตุผลนี้เอง ทำให้เมื่อเด็กโตขึ้นไม่ต้องเรียนรู้จากการกระทำกับของจริงในการเรียนรู้เรื่องนามธรรมอีก

การที่เด็กจะพัฒนาถึงขั้นสรุปเรื่องต่าง ๆ ได้เองนั้น จะต้องได้รับประสบการณ์หลาย ๆ อย่างที่ตนเองได้ลงมือปฏิบัติโดยใช้วัสดุรูปธรรม ได้เรียนรู้จากสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติรวมทั้งจากสภาพที่จิตใจ หรือมีการวางแผนเพื่อให้เด็กได้เรียนรู้นั่นเอง สิ่งที่สำคัญอย่างยิ่งในการเรียนรู้ของเด็กอนุบาลก็คือ การให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติ ได้ใช้สิ่งของนั้น ๆ ได้สืบค้น ได้เลือก ได้ตัดสินใจด้วยตนเอง ได้คิดอย่างมีเหตุผลและเป็นขั้นตอน มิใช่ให้เรียนรู้แค่เพียงคำตอบที่ถูกต้องเท่านั้น

Piaget (อ้างถึงใน Taylor, 1985) ได้ลำดับความคิดความเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาลตามระดับพัฒนาการดังนี้

- 1) การจัดหมวดหมู่ (Classification) โดยจัดพวกที่ลักษณะเหมือนกันไว้ด้วยกัน
- 2) การเรียงลำดับ (Serration) โดยเรียงลำดับสิ่งที่มีลักษณะเดียวกันตามลำดับ
- 3) ความสัมพันธ์เชิงปริภูมิ (Spatial relationships) ได้แก่ ระยะทางใกล้ - ไกล ทิศทางการเคลื่อนไหว และอื่น ๆ
- 4) ความสัมพันธ์เกี่ยวกับเวลา (Temporal relationships) เช่นนาน ช้า เร็ว
- 5) การอนุรักษ์ (Conservation) ได้แก่ ความเข้าใจเกี่ยวกับการคงที่ของปริมาณ แม้เมื่อถูกเปลี่ยนรูปไป

### 1.3.2 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Bruner

Bruner (1969) เชื่อว่า การเรียนรู้ของเด็กเกิดจากกระบวนการทำงานภายในอินทรีย์ (organism) เน้นความสำคัญของสิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมแวดล้อมซึ่งมีผลต่อความเจริญงอกงามทางสติปัญญาของเด็ก

การเรียนรู้ในทัศนะของ Bruner เขาเชื่อว่า วิธีที่บุคคลจะเกิดการเรียนรู้ในสิ่งใดสิ่งหนึ่งนั้นมีอยู่ 3 วิธีด้วยกัน คือ

- 1) โดยการกระทำสิ่งนั้น
- 2) โดยการรับรู้ภาพและจินตนาการ
- 3) โดยใช้ความหมายทางสัญลักษณ์ เช่น ภาษา

นอกจากนี้ Bruner ยังถือว่า การเรียนรู้ของบุคคลจะมีประสิทธิภาพเพียงใด ย่อมขึ้นอยู่กับกิจกรรมทางสมอง ในแง่ที่จะสามารถสร้างความคิดรวบยอดในสิ่งที่เรียนรู้ได้เพียงใด

Bruner ได้แบ่งพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กไว้ 3 ขั้น คือ

1) ช่วงการเรียนรู้ด้วยการกระทำ (Enactive stage) เริ่มตั้งแต่แรกเกิด เป็นขั้นที่เด็กจะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ด้วยการกระทำมากที่สุด มีลักษณะพัฒนาการด้านทักษะ เด็กจึงมีการเคลื่อนไหว จับ กัด ตะแคง เพื่อให้อวัยวะสัมผัสเหล่านั้น

2) ช่วงการเรียนรู้ด้วยภาพและจินตนาการ (Iconic stage) เริ่มตั้งแต่อายุ 3 ปี เป็นขั้นที่เด็กเกี่ยวข้องกับความจริงมากขึ้น และเกิดความคิดจากการรับรู้เป็นส่วนใหญ่ที่ได้มาจากจินตนาการ สนใจแสงสว่าง เสียง การเคลื่อนไหว สนใจลักษณะต่าง ๆ ของสิ่งแวดล้อมเพียงลักษณะเดียว ใช้เหตุผลมากขึ้น

3) ช่วงการเรียนรู้ด้วยสัญลักษณ์ (Symbolic stage) เริ่มตั้งแต่อายุ 7 – 8 ปี เป็นขั้นที่เด็กคิดได้อย่างอิสระ โดยใช้ภาษาเป็นเครื่องมือ และการแสดงออกทางความคิดสามารถเข้าใจความสัมพันธ์ของสิ่งของ สัญลักษณ์ต่าง ๆ มีความเข้าใจที่กว้างขึ้น สามารถเกิดความคิดรวบยอดในสิ่งต่าง ๆ ที่ไม่ซับซ้อนได้

พัฒนาการทั้ง 3 ขั้นของ Bruner ถูกนำมาใช้ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน ได้แก่ การจัดกระทำกับวัตถุ การใช้ภาพและการใช้สัญลักษณ์

### 1.3.3 ทฤษฎีการพัฒนาทางสติปัญญาของ Vygotsky

Vygotsky เชื่อว่า เด็กพัฒนาได้โดยอาศัยวุฒิภาวะภายใน และการค้นพบที่เกิดขึ้นเอง จนกระทั่งถึงอายุ 2 ปี หลังจากนั้นวัฒนธรรมและสัญลักษณ์ทางวัฒนธรรมจะส่งผลในการขยายความคิดของเด็ก เขาเชื่อว่าอิทธิพลทั้งภายในและภายนอกจะสร้างปฏิกริยาต่อกันเพื่อให้เกิดความคิดใหม่ ๆ และขยายความคิดเชิงสัญลักษณ์ (Charlessworth, 1999) เด็กจะเกิด

การเรียนรู้พัฒนาสติปัญญาและเจตคติขึ้นเมื่อมีการปฏิสัมพันธ์และทำงานร่วมกับผู้อื่น คนเหล่านี้จะสนับสนุนให้เด็กเกิดการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ และทำงานร่วมกันโดยที่การเรียนรู้ของเด็กจะเกิดขึ้นภายในการทำงานของ Zone of proximal development ซึ่งเป็นสถานะที่เด็กต้องเผชิญกับปัญหาที่ท้าทายแต่ไม่สามารถคิดแก้ปัญหาได้โดยลำพังแต่ถ้าได้รับการช่วยเหลือแนะนำจากผู้ใหญ่หรือเพื่อนที่มีประสบการณ์มากกว่าเด็กจะสามารถแก้ปัญหาได้และเกิดการเรียนรู้ขึ้น ตัวอย่างเช่นมีกระดุมสีเหลืองอยู่ 3 เม็ดและสีน้ำเงิน 4 เม็ดครูถามว่า“เรามีกระดุมจำนวนเท่าไร” เด็กก็จะเริ่มสัมผัสและนับทีละเม็ด ครูแนะนำว่า“เด็กๆสามารถนับต่อจากกระดุม 3 เม็ดได้หรือไม่ เด็กๆ ดูซิเรามีกระดุมสีเหลืองอยู่ 3 เม็ดเราก็พูดว่า สาม และนับ 4-5-6-7 ได้เลยหรือไม่” เราใช้ 2-3 ตัวอย่างเด็กก็จะเริ่มเห็นแบบรูป (pattern) และประสบความสำเร็จในการนับด้วยตนเอง (Smith, 1997)

## 2. สารและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์

### 2.1 สารและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของสภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติสหรัฐอเมริกา (NCTM)

NCTM (1998) ได้กำหนดหลักการและมาตรฐานสำหรับคณิตศาสตร์ในโรงเรียน (Principle and standards for school mathematics) เพื่อให้ครูและผู้วางนโยบายทางการศึกษาคณิตศาสตร์นำไปใช้ในการกำหนดเป็นแนวทางในการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์ในแต่ละระดับชั้น นอกจากนี้มาตรฐานสำหรับคณิตศาสตร์ในโรงเรียนยังเป็นแนวทางสากลให้แก่ประเทศต่าง ๆ พัฒนาการศึกษาด้านคณิตศาสตร์ในระดับต่าง ๆ ต่อไป

สภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติสหรัฐอเมริกา (NCTM) ได้กำหนดมาตรฐานเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ (Mathematics content standard) และมาตรฐานที่เกี่ยวกับกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (Mathematics process standard) สรุปได้ ดังนี้

- 1) มาตรฐานที่เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ (Mathematics content standard) มี 5 มาตรฐาน คือ
  - 1.1) จำนวนและการดำเนินการ (Number and operations)
  - 1.2) พีชคณิต (Algebra)
  - 1.3) เรขาคณิต (Geometry)
  - 1.4) การวัด (Measurement)
  - 1.5) การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น (Data analysis and probability)
- 2) มาตรฐานกระบวนการทางคณิตศาสตร์ (Mathematics process standard) มี 5 มาตรฐาน คือ

- 2.1) การแก้ปัญหา (Problem solving)
- 2.2) การให้เหตุผลและการพิสูจน์ (Reasoning and proof)
- 2.3) การสื่อสาร (Communication)
- 2.4) การเชื่อมโยง (Connection)
- 2.5) การแสดง หรือการนำเสนอข้อมูล (Representation)

## 2.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน

พ.ศ. 2544

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้กำหนดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ดังนี้ (กรมวิชาการ, 2544)

สาระที่ 1 : จำนวนและการดำเนินการ

มาตรฐาน ค 1.1: เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค 1.2: เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้การดำเนินการในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้

มาตรฐาน ค 1.3: ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้

มาตรฐาน ค 1.4: เข้าใจในระบบจำนวนและสามารถนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้

สาระที่ 2 : การแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 2.3: แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

สาระที่ 3 : เรขาคณิต

มาตรฐาน ค 3.1: อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต 2 มิติ และ 3 มิติ ได้

มาตรฐาน ค 3.2: ใช้การนิรนัยภาพ (visualization) ใช้เหตุผลเกี่ยวกับ ปริภูมิ (spatial reasoning) และใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต (geometric model) ในการแก้ปัญหาได้

สาระที่ 4 : พีชคณิต

มาตรฐาน ค 4.1: อธิบายและวิเคราะห์แบบรูป (pattern) ความสัมพันธ์ และ ฟังก์ชันต่าง ๆ ได้

มาตรฐาน ค 4.2: ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ แทน สถานการณ์ต่าง ๆ ตลอดจนแปลความหมาย และนำไปใช้แก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้

สาระที่ 5 : การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น

มาตรฐาน ค 5.1: เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้



มาตรฐาน ค 5.2: ใช้วิธีที่ทางการสถิติ และความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค 5.3: ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติ และความน่าจะเป็น ช่วยในการตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้

สาระที่ 6 : ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค 6.1: มีความสามารถในการแก้ปัญหา

มาตรฐาน ค 6.2: มีความสามารถในการใช้เหตุผล

มาตรฐาน ค 6.3: มีความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ

มาตรฐาน ค 6.4: มีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับวิชาอื่น ๆ

มาตรฐาน ค 6.5: มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

### 2.3 สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับอนุบาล

มาตรฐานที่เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของ NCTM เป็นแนวทางในการกำหนดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งสาระการเรียนรู้ที่สอนในระดับอนุบาล อยู่บนพื้นฐานของการพัฒนาสติปัญญาของเด็กอนุบาล โดยกำหนดไว้ในหลักสูตรอนุบาล ถึง เกรด 4 ดังนี้ (NCTM, 1998)

- 1) การแก้ปัญหา
- 2) การติดต่อสื่อสาร
- 3) การมีเหตุผล
- 4) การเชื่อมโยง
- 5) การประมาณคำตอบ
- 6) ความรู้สึกเกี่ยวกับจำนวนและตัวเลข
- 7) ความคิดรวบยอดในการดำเนินการกับจำนวนนับ
- 8) การคำนวณจำนวนนับและ ศูนย์
- 9) ความรู้สึกเกี่ยวกับเรขาคณิตและมิติสัมพันธ์
- 10) การวัด
- 11) สถิติ และความน่าจะเป็น
- 12) เศษส่วน และทศนิยม
- 13) แบบรูปและความสัมพันธ์

Wortham (1994) ได้นำสาระการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ NCTM (1991) กำหนดไว้มาจัดเป็นโปรแกรมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลและประถมศึกษาตอนต้น โดยมีขอบข่ายของสาระการเรียนรู้ทั้งหมด 6 เรื่อง ดังนี้

- 1) จำนวนและตัวเลข
  - 1.1) การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง
  - 1.2) การนับ
  - 1.3) การใช้ตัวเลข
  - 1.4) การจัดลำดับจำนวน
  - 1.5) อันดับที่
  - 1.6) ค่าของตัวเลข
  - 1.7) การอ่านและการเขียนตัวเลข
- 2) การจัดกระทำกับจำนวนนับ และ ศูนย์
  - 2.1) การเพิ่ม การบวก
  - 2.2) การหักออก การลบ
  - 2.3) การคูณ
  - 2.4) การหาร
- 3) จำนวนตรรกยะ
  - 3.1) เศษส่วน
  - 3.2) ทศนิยม
  - 3.3) จำนวนคู่ จำนวนคี่
  - 3.4) พหุคูณ และตัวประกอบ
  - 3.5) จำนวนเฉพาะ
- 4) การวัด
  - 4.1) ความยาว
  - 4.2) ความกว้าง
  - 4.3) ความสูง
  - 4.4) น้ำหนัก
  - 4.5) ปริมาตร
  - 4.6) เวลา
  - 4.7) เงิน
- 5) เรขาคณิต

- 6) การแก้ปัญหา
  - 6.1) ความน่าจะเป็น
  - 6.2) การจำแนกประเภท
  - 6.3) ความคล้ายและความต่าง
  - 6.4) ความสัมพันธ์บางส่วน - ทั้งหมด
  - 6.5) การทำการแก้ปัญหา
  - 6.6) การประมาณค่าตอบ
  - 6.7) การค้นหาข้อมูล
  - 6.8) การสร้างแบบรูป
  - 6.9) การทำนาย

Holmes (1995) ได้กำหนดสาระการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ไว้ใน หลักสูตรอนุบาลถึง  
เกรด 4 ดังนี้

- 1) การแก้ปัญหา
- 2) การสื่อสาร / การสื่อความหมาย
- 3) การมีเหตุผล
- 4) การเชื่อมโยง
- 5) การประมาณ
- 6) ความรู้สึกเชิงจำนวนและตัวเลข
- 7) การจัดกระทำกับจำนวนนับและศูนย์
- 8) การคำนวณจำนวนนับและศูนย์
- 9) เรขาคณิตและความรู้สึกเชิงปริภูมิ
- 10) การวัด
- 11) สถิติและความน่าจะเป็น
- 12) เศษส่วนและทศนิยม
- 13) แบบรูปและความสัมพันธ์

คณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ (2540) ได้กล่าวถึงเนื้อหาของกิจกรรมทาง  
คณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

- 1) การจำแนกและการเปรียบเทียบ ได้แก่
  - 1.1) การสำรวจและการอธิบายความเหมือน ความต่างของสิ่งต่าง ๆ
  - 1.2) การจับคู่ การจำแนก และการจัดกลุ่ม
  - 1.3) การใช้หรืออธิบายสิ่งต่าง ๆ ด้วยวิธีการที่หลากหลาย

- 1.4) การเปรียบเทียบ เช่น ยาว/สั้น เป็นต้น
- 1.5) การเรียงลำดับสิ่งต่าง ๆ
- 2) จำนวน ได้แก่
  - 2.1) การเปรียบเทียบจำนวน มากกว่า น้อยกว่า เท่ากัน
  - 2.2) การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง
  - 2.3) การนับสิ่งต่าง ๆ โดยการท่องจำ
- 3) มิติสัมพันธ์ (พื้นที่/ระยะ) ได้แก่
  - 3.1) การต่อเข้าด้วยกัน การแยกออก
  - 3.2) การบรรจุและการเทออก
  - 3.3) การจัด การเปลี่ยนรูปทรงของวัตถุต่าง ๆ
  - 3.4) การสังเกตสิ่งต่าง ๆ และสถานที่มุมมองที่ต่าง ๆ กัน
  - 3.5) การมีประสบการณ์ และการอธิบายในเรื่องของตำแหน่งของวัตถุที่สัมพันธ์กัน เช่น บน/ล่าง
  - 3.6) การมีประสบการณ์และการอธิบายในเรื่องของทิศทางของการเคลื่อนที่ของวัตถุและคน
  - 3.7) การสื่อสารความหมายของมิติสัมพันธ์ด้วยการวาด ภาพถ่าย และรูปภาพ  
 นิตยา ประพฤติกิจ (2541) กล่าวถึงขอบข่ายของหลักสูตรคณิตศาสตร์ในระดับอนุบาล ควรประกอบด้วยสาระการเรียนรู้ดังต่อไปนี้
    - 1) การนับ เป็นการเรียนรู้คณิตศาสตร์เกี่ยวกับตัวเลขอันดับแรกที่เด็กรู้จัก และเด็กจะมีการเรียนรู้อย่างมีเหตุผลยิ่งขึ้นหลังจากเด็กมีความเข้าใจ และใช้ตัวเลขเป็นแล้ว
    - 2) ตัวเลข เป็นการให้เด็กรู้จักตัวเลขที่เห็นหรือใช้อยู่ในชีวิตประจำวันของเด็ก กิจกรรมประจำวันของเด็กมักจะมีตัวเลข หรือจำนวนเข้ามาสอดแทรกอยู่เสมอ เด็กจะค่อย ๆ เรียนรู้ได้ เมื่อใช้ศัพท์เกี่ยวกับตัวเลขอย่างสม่ำเสมอ และให้เด็กลงมือปฏิบัติจริง ได้เล่นเกมหรือของเล่น
    - 3) การจับคู่ ถือเป็นกิจกรรมเบื้องต้นอีกกิจกรรมหนึ่ง เป็นการฝึกฝนเพื่อให้เด็กรู้จักการสังเกตลักษณะของวัตถุหรือรูปภาพ ตั้งแต่ขนาด รูปร่าง สี และรายละเอียดอื่น ๆ และจับคู่สิ่งที่เข้าคู่กัน เหมือนกันหรืออยู่ประเภทเดียวกัน
    - 4) การจัดประเภท เป็นการฝึกฝนให้เด็กรู้จักการสังเกตคุณสมบัติของสิ่งต่าง ๆ ว่ามีความแตกต่างหรือเหมือนกันในบางเรื่อง และสามารถจัดเป็นประเภทต่าง ๆ ได้
    - 5) การเปรียบเทียบ กระบวนการเปรียบเทียบจะต้องมีการสำรวจ และอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งของ 2 สิ่งหรือมากกว่า ว่ามีลักษณะเฉพาะอย่างไร

6) การจัดลำดับ เป็นการจัดสิ่งของชุดหนึ่ง ๆ ตามคำสั่งหรือกฎ หรือลักษณะต่าง ๆ เช่น ขนาด สี เป็นต้น

7) รูปทรงและพื้นที่ นอกจากให้เด็กเรียนรู้เรื่องรูปทรง และพื้นที่จากการเล่นตามปกติ แล้ว ยังต้องจัดประสบการณ์ให้เด็กได้เรียนรู้เกี่ยวกับรูปร่างกลม รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ความลึกตื้น กว้าง และแคบ

8) การวัด มักให้เด็กลงมือวัดด้วยตนเองให้รู้จักความยาว และระยะทาง การชั่ง น้ำหนัก รวมทั้งการประมาณอย่างคร่าว ๆ ก่อนที่จะรู้จักการวัดควรให้เด็กได้ฝึกฝนการเปรียบเทียบและการจัดลำดับมาก่อน

9) เซต เป็นการสอนเรื่องเซตอย่างง่าย ๆ จากสิ่งรอบ ๆ ตัว มีการเชื่อมโยงกับสภาพ โดยรวมให้เด็กรู้จักสิ่งต่าง ๆ แล้วจัดเป็นคู่และพวก

10) เศษส่วน เป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับเด็ก เพราะเด็กเริ่มมีความเข้าใจเรื่องชิ้นส่วน และส่วนของสิ่งต่าง ๆ เช่น ครึ่งหนึ่ง โดยให้เด็กเห็นและลงมือปฏิบัติจริง

11) การทำตามแบบหรือลวดลาย เด็กควรได้รับการสนับสนุนให้ค้นพบกฎของการจัดแบบรูปด้วยตนเองเพราะจะทำให้เด็กเป็นคนช่างสังเกตลักษณะลวดลาย เป็นการพัฒนาการจำแนกด้วยสายตา

12) การอนุรักษ์หรือการคงที่ด้านปริมาณ แม้ว่าเด็กจะยังไม่เข้าใจเรื่องการอนุรักษ์ได้ดี แต่ครูสามารถจัดกิจกรรมให้เด็กได้โดยการสาธิต และให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติ

เยาวยวา เดชะคุปต์ (2543) กล่าวถึงสาระการเรียนรู้ที่ควรพิจารณาในการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ให้กับเด็กอนุบาล ดังนี้

1) การจัดกลุ่มหรือเซต สิ่งที่ควรสอนได้แก่

1.1) การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง

1.2) การจับคู่สิ่งของ

1.3) การรวมกลุ่ม

1.4) กลุ่มที่เท่ากัน

1.5) ความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวน

2) จำนวน 1 – 10 การฝึกนับ 1 – 10 จำนวนคู่ จำนวนคี่

3) ระบบจำนวน และตัวเลข

4) ความสัมพันธ์ระหว่างเซตต่าง ๆ

5) คุณสมบัติของคณิตศาสตร์จากการรวมกลุ่ม

6) ลำดับที่ ความสำคัญ และประโยคสัญลักษณ์

7) การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

- 8) การวัด
- 9) รูปเรขาคณิต
- 10) สถิติและกราฟ

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 และสภาครุคณิตศาสตร์แห่งชาติสหรัฐอเมริกา (NCTM) ได้กำหนดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไปในทิศทางเดียวกัน ในการพัฒนาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาลนั้น สามารถนำมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของ NCTM ซึ่งเป็นมาตรฐานที่ใช้ได้กับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ตั้งแต่ชั้นอนุบาลจนถึงเกรด 12 และสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งใช้ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มาใช้เป็นแนวทางในการกำหนดสาระการเรียนรู้ โดยจัดให้มีสาระการเรียนรู้ครอบคลุมด้านจำนวนและการดำเนินการ การวัด เรขาคณิต พีชคณิต การวิเคราะห์ข้อมูล และความน่าจะเป็น ซึ่งสาระการเรียนรู้ที่จัดนั้นควรเหมาะสมกับพัฒนาการของเด็กอนุบาล นอกจากนี้ยังเป็นการเชื่อมรอยต่อสู่การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ระหว่างอนุบาลและประถมศึกษาอีกด้วย

### 3. การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับอนุบาล

#### 3.1 เป้าหมายของการเรียนคณิตศาสตร์

การจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์แก่เด็กอนุบาลให้ได้ผลดีนั้น ควรวางเป้าหมายของการเรียนคณิตศาสตร์ให้ชัดเจน และเป็นสิ่งที่กำหนดทิศทางในการจัดประสบการณ์ให้ตรงกับสิ่งที่ครูกำหนดไว้ให้เกิดขึ้นกับตัวเด็ก ซึ่งมีนักการศึกษาได้เสนอเป้าหมายในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับอนุบาล ดังนี้

Wortham (1994) กล่าวถึง เป้าหมายของโปรแกรมคณิตศาสตร์ในระดับอนุบาลซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเป้าหมายใหญ่ด้านสังคมและการใช้ชีวิตเมื่อเติบโตใหญ่ในศตวรรษหน้า สรุปได้ดังนี้

- 1) การแก้ปัญหา
- 2) การสื่อสารความคิดทางคณิตศาสตร์
- 3) การใช้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์
- 4) การประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในสถานการณ์ประจำวัน
- 5) การเตรียมความพร้อมในการให้เหตุผลของผลลัพธ์

NCTM (อ้างถึงใน Holmes, 1995) ได้กำหนดเป้าหมายของหลักสูตรคณิตศาสตร์ในอนุบาลสำหรับเด็กไว้ เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในด้านต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และนำไปใช้ในการดำรงชีวิตต่อไป จึงกำหนดคุณลักษณะของผู้เรียนไว้ โดยสรุปได้ดังนี้

- 1) มีความสามารถในการแก้ปัญหา กล่าวคือ เมื่อมีการกำหนดคำถามให้สามารถค้นหาคำตอบ โดยผ่านกระบวนการต่าง ๆ
- 2) มีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล เป็นสิ่งจำเป็นในการจะทำความเข้าใจคณิตศาสตร์ นั่นคือผู้เรียนต้องเห็นความสัมพันธ์ความเชื่อมโยงแล้วสร้างความรู้สึกรู้สึก ความเข้าใจคณิตศาสตร์ในเรื่องนั้น ๆ
- 3) มีความรู้เกี่ยวกับความคิดรวบยอด เป็นความรู้ที่เกิดจากการคิดออกมาอย่างมีระบบระเบียบชัดเจน ซึ่งเกิดในช่วงที่มีการแก้ปัญหา
- 4) มีการสร้างความรู้เกี่ยวกับกระบวนการ ซึ่งกระบวนการของความรู้นี้จะเกิดขึ้นจากการที่เด็กเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย
- 5) มีเจตคติที่ดี คือ ให้เด็กเกิดการรับรู้ตนเอง และผู้อื่นในด้านดี
- 6) มีความสามารถในการทำงานและสื่อสารกับผู้อื่น กล่าวคือ เด็กจะเกิดการเรียนรู้เมื่อได้ทำกิจกรรม และสนทนาแสดงความคิดเห็นกับครูและเพื่อน ๆ ทำให้มีโอกาสได้อธิบายใช้คำถาม และสะท้อนความคิด

NCTM ต้องการให้มีการปฏิรูปการเรียนการสอนซึ่งต้องการให้เด็กได้แสดงออกทางความสามารถทางคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาล โดยกำหนดคุณลักษณะของผู้เรียน (Baroody และ Coslick, 1998) สรุปได้ดังนี้

- 1) มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ รวมถึงให้เด็กมีความมั่นใจในการใช้กระบวนการในการแก้ปัญหา
- 2) มีความเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ สามารถอธิบายให้เหตุผลของกระบวนการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้
- 3) มีทักษะในการสืบสอบข้อมูล เพื่อที่จะใช้ในการแก้ไขปัญห

นิตยา ประพฤติกิจ (2541) กล่าวไว้สรุปได้ว่า การให้เด็กได้รับประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์จะช่วยให้เด็กได้รู้จักใช้เหตุผล เพิ่มพูนคำศัพท์ที่ควรรู้จักและควรเข้าใจ สามารถเชื่อมโยงไปสู่การเข้าใจเรื่องอื่น ๆ ด้วยตนเองได้ ดังนั้นเป้าหมายของการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลจึงควรมีดังนี้

- 1) เพื่อพัฒนาความคิดรวบยอดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ เช่น การบวกหรือการเพิ่ม การลดหรือการลบ
- 2) เพื่อให้เด็กรู้จัก และใช้กระบวนการในการหาคำตอบ เช่น เมื่อเด็กบอกว่า “กิ้ง” หนักกว่า “ดาว” แต่บางคนบอกว่า “ดาว” หนักกว่า “กิ้ง” เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้อง จะต้องมีการชั่งน้ำหนัก และบันทึกน้ำหนัก

3) เพื่อให้เด็กมีความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ เช่น รู้จัก เข้าใจคำศัพท์ และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ขั้นต้น

4) เพื่อให้เด็กฝึกฝนทักษะคณิตศาสตร์พื้นฐาน เช่น การนับ การวัด การจับคู่ การจัดประเภท การเปรียบเทียบ การจัดลำดับ

5) เพื่อส่งเสริมให้เด็กค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง

เยาวยพา เดชะคุปต์ (2542) กล่าวไว้สรุปได้ว่าการสอนคณิตศาสตร์ควรให้เด็กเกิดความเข้าใจถึงสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้

- 1) เกิดความคิดรวบยอด
- 2) มีความสามารถในการแก้ปัญหา
- 3) มีทักษะและวิธีการในการคิดคำนวณ
- 4) สร้างบรรยากาศในการคิดอย่างสร้างสรรค์
- 5) ส่งเสริมความเป็นเอกลักษณ์ในตัวเด็ก
- 6) ส่งเสริมกระบวนการในการสืบสวนสอบสวน
- 7) ส่งเสริมกระบวนการคิดโดยใช้เหตุผล

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ ครูควรวางเป้าหมายของการเรียนคณิตศาสตร์ให้ชัดเจน ซึ่งจะกำหนดทิศทางในการจัดประสบการณ์ให้ตรงกับสิ่งที่ครูกำหนดไว้ให้เกิดขึ้นกับตัวเด็ก เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในด้านต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์และนำไปใช้ในการดำรงชีวิตต่อไป

### 3.2 แนวการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ในระดับอนุบาล

คณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลไม่ได้เริ่มในวันแรกของการเข้าโรงเรียน พัฒนาการของความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับ ตัวเลข รูปทรง ขนาด และแบบรูป เริ่มตั้งแต่ที่เด็กมีประสบการณ์อยู่ในช่วงทารก การเล่นกับของเล่น การพูดคุย การร้องเพลง การค้นหาสิ่งต่าง ๆ รอบตัวเด็ก จะเป็นพื้นฐานสำคัญให้เด็กรู้โครงสร้างทางคณิตศาสตร์ ควรจัดให้เด็กมีประสบการณ์การค้นหาอย่างไม่เป็นทางการด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย เพราะเป็นการวางรากฐานคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล (Kenedy, 1994) ขณะที่เด็กสำรวจโลกรอบตนเอง เด็กจะวาง รากฐานทางคณิตศาสตร์ไปพร้อม ๆ กัน การเรียนคณิตศาสตร์จำเป็นต้องมีความหมายกับตัวเด็ก กล่าวคือ ครูควรส่งเสริมให้เด็กได้สำรวจ ให้เหตุผล และคิดแก้ปัญหา มากกว่าการเรียนโดยการจำกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์เท่านั้น เด็กจำเป็นต้องสร้างความเข้าใจทางคณิตศาสตร์โดยการคิดด้วยตนเอง และค้นหาคำตอบซึ่งมีความหมายสำหรับตัวเขา ถ้าครูสอนให้เด็กจำกฎเกณฑ์โดยปราศจากความเข้าใจอย่างแท้จริงแล้ว เด็กจะเกิดความสับสนและเรียนรู้ว่าคณิตศาสตร์



ไม่จำเป็นต้องมีความหมายสำหรับตนเอง เพียงจำกฎต่าง ๆ ได้ก็อาจได้คำตอบที่ถูกต้อง (Van de Walle, 1994)

การเรียนการสอนควรเปิดโอกาสให้เด็กได้เรียนรู้ในสิ่งที่ตนสนใจ มีความหมายและกระตุ้นให้เด็กได้ใช้ความคิดอย่างเต็มที่ ซึ่งจะนำไปสู่กระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเองในที่สุด นอกจากนี้สิ่งที่เด็กจำเป็นต้องสอดคล้องกับเหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน ครูควรคำนึงถึงความสนใจ และความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละคนมากกว่าเนื้อหาของหลักสูตรที่กำหนดไว้ล่วงหน้า (Hendrick, 1991 อ้างถึงใน นภเนตร ธรรมบวร, 2542) มีนักการศึกษาจำนวนมากได้มุ่งเน้นความสำคัญของการสื่อสารในการเรียนคณิตศาสตร์ (NCTM, 1989) ทั้งนี้เพื่อส่งเสริมให้เด็กเข้าใจในสิ่งที่เรียนรู้ได้อย่างลึกซึ้งมากขึ้น โดยครูควรเปิดโอกาสให้เด็กได้มีการตรวจสอบ และสื่อสารในสิ่งที่เด็กเรียนในรูปแบบต่าง ๆ กัน เช่น การอภิปราย พูดคุยในกลุ่ม การเขียนบันทึกและการวาดภาพ เป็นต้น

นักการศึกษาได้เสนอแนวทางการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ในระดับอนุบาลไว้หลายแนวทาง ซึ่งสรุปได้ดังนี้

สภาครุคณิตศาสตร์แห่งชาติสหรัฐอเมริกา ได้ให้แนวทางสำหรับการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล (Clements และ Sarama, 2000) ดังนี้

1) ครูต้องตระหนักว่าสอนคณิตศาสตร์อย่างไรให้มีความสัมพันธ์กับหัวเรื่อง และควรเป็นการสอนที่บูรณาการเนื้อหาคณิตศาสตร์กับเนื้อหาวิชาอื่น

2) ไม่ควรจัดประสบการณ์โดยให้เด็กนั่งเรียนเป็นกลุ่ม ๆ จากบทเรียน แต่ควรจัดกิจกรรมที่หลากหลาย น่าตื่นเต้น ทำทลายความสามารถ ซึ่งเด็กจะเกิดการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมเหล่านั้น

3) เด็กอนุบาลควรได้รับประกันในเรื่องการจัดประสบการณ์การคิดทางคณิตศาสตร์

4) เด็กอนุบาลควรได้รับประสบการณ์ด้านคณิตศาสตร์อย่างไม่เป็นทางการ ครูควรจัดประสบการณ์ผ่านกิจกรรมที่อยู่ในชีวิตประจำวันของเด็กมีความน่าสนใจ และเกิดจากการใช้คำถามของครู

5) ครูควรมีความพยายามที่จะมีปฏิสัมพันธ์กับเด็ก สังเกตพฤติกรรมโดยละเอียด และนำสิ่งเหล่านี้มาแปลความหมาย นำไปสู่การเตรียมการสอนเพื่อสัมพันธ์กับหลักสูตร

6) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ครูจะต้องจัดเนื้อหาคณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย รวมทั้งจัดสิ่งแวดล้อมให้เด็กเกิดการเรียนรู้ ครูควรสังเกตการทำกิจกรรมของเด็ก และเข้าพูดคุยหรือแนะนำเด็กเมื่อพบว่าเด็กมีปัญหาหรือไม่แน่ใจ โดยการใช้คำถามเพื่อการสืบค้นหาคำตอบ ซึ่งจะทำให้เด็กอนุบาลมีพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์ และมีความรู้ความเข้าใจคณิตศาสตร์อย่างชัดเจน

Brewer (1995) ได้กล่าวถึงแนวการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลสรุปได้ดังนี้

- 1) ให้โอกาสเด็กมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่กระตุ้นการพัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์
- 2) กระตุ้นให้เด็กใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการทำความเข้าใจเรื่องความสัมพันธ์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
- 3) ช่วยให้เกิดพัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ให้ตรงกับปัญหา และสภาพแวดล้อมด้วยการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ

Worthem (1994) ได้กล่าวถึงแนวทางการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล สรุปได้ดังนี้

- 1) บูรณาการคณิตศาสตร์กับวิชาอื่น ๆ เช่น วิทยาศาสตร์ ภาษา สังคม ฯลฯ ในเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ (Day, 1994) ซึ่งเห็นว่าในแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับหน่วยนั้น ๆ ผสมผสานกับความคิดรวบยอดของคณิตศาสตร์ ในช่วงนี้จะมีการทำกิจกรรมเป็นรายบุคคล กลุ่มย่อย หรือทั้งห้อง จากนั้นก็จะมีการจัดกิจกรรมในรูปของศูนย์การเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น ศูนย์คณิตศาสตร์ ศูนย์ภาษา ศูนย์วิทยาศาสตร์ ศูนย์การทำอาหาร ศูนย์บทบาทสมมติ ศูนย์ศิลปะ เป็นต้น โดยเฉพาะในศูนย์คณิตศาสตร์ควรจัดให้เด็กมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่หลากหลายและสัมพันธ์กับความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ที่กำหนดขึ้น
- 2) การสอนคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน มีการจัดกระทำและเน้นกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ
- 3) ยึดเด็กเป็นศูนย์กลาง และมีความสัมพันธ์กับสิ่งที่จริง เด็กเรียนรู้ผ่านการทดลอง การค้นพบ และการแก้ปัญหาอย่างมีความหมาย

Piaget (อ้างถึงใน หรรษา นิลวิเชียร, 2535) กล่าวไว้สรุปได้ว่า พัฒนาการทางตรรกศาสตร์ และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่ไม่สามารถแยกออกจากพัฒนาการทางสติปัญญาได้ กล่าวคือ ในขณะที่เด็กพัฒนาทางด้านสติปัญญา ความสามารถทางการเรียนรู้ในทัศน์ทางคณิตศาสตร์จะพัฒนาไปด้วย อย่างไรก็ตามเด็กที่ไม่สามารถเข้าใจคณิตศาสตร์ได้ดีไม่ได้หมายความว่าเด็กไม่ฉลาด หรือไม่สามารถเรียนได้ แต่เป็นผลจากวิธีสอนที่เด็กได้รับจากโรงเรียน การเรียนในระดับปฐมวัยนั้นการสร้างมโนทัศน์มีความสำคัญว่าการคิดคำนวณ Piaget ได้ให้หลักสำคัญของการที่เด็กจะพัฒนา และเรียนรู้มโนทัศน์คณิตศาสตร์ ดังนี้

- 1) เด็กจะสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์ ด้วยการจัดกระทำต่อวัตถุโดยวิธีธรรมชาติหรือด้วยตนเองเท่านั้น

2) เด็กทำความเข้าใจกระบวนการทางคณิตศาสตร์หลังจากที่เด็กเข้าใจการใช้เครื่องหมายเท่านั้น

3) เด็กควรทำความเข้าใจในทศนิยมคณิตศาสตร์ก่อนที่จะเรียนรู้การใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์

นภเนตร ธรรมบวร (2544) ได้ให้แนวทางในการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลไว้ ดังนี้

- 1) การจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ผ่านนิทาน
- 2) การจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ให้สัมพันธ์กับชีวิตประจำวัน
- 3) การจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาความคิดที่หลากหลาย

เยาวพา เดชะคุปต์ (2542) ได้เสนอแนวทางในการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลเพิ่มเติมว่า ครูควรจัดประสบการณ์ให้เด็กเกิดทักษะต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1) เกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับขนาด รูปทรง ความสัมพันธ์ระหว่าง เนื้อหา เวลา อุณหภูมิ เงินตรา และอื่น ๆ

- 2) มีความสามารถในการนับ
- 3) สามารถแยกความแตกต่างของรูปทรงได้
- 4) เข้าใจถึงส่วนเต็ม และส่วนย่อย
- 5) เข้าใจความสัมพันธ์ของเนื้อที่
- 6) สามารถใช้นาฬิกาในการบอกเวลา และปฏิทินในการบอกวันเดือนปี
- 7) สามารถวัดในเชิงปริมาณ
- 8) เข้าใจเรื่องเงิน

นิตยา ประพุดติกิจ (2541) ได้กล่าวถึงแนวการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลไว้ดังนี้

- 1) สอนให้สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน
- 2) เปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์ที่ทำให้พบคำตอบด้วยตนเอง
- 3) มีเป้าหมายและมีการวางแผนที่ดี
- 4) เอาใจใส่เรื่องการเรียนรู้ และลำดับขั้นของการพัฒนาความคิดรวบยอดของเด็ก
- 5) ใช้วิธีการจดบันทึกพฤติกรรม เพื่อใช้ในการวางแผนและจัดกิจกรรม
- 6) ใช้ประโยชน์จากประสบการณ์เดิม เพื่อสอนประสบการณ์ใหม่ในสถานการณ์ใหม่
- 7) รู้จักใช้สถานการณ์ขณะนั้นให้เป็นประโยชน์
- 8) ใช้วิธีการสอดแทรกกับชีวิตจริง เพื่อสอนความคิดรวบยอดที่ยาก
- 9) ใช้วิธีให้เด็กมีส่วนร่วมหรือปฏิบัติจริงเกี่ยวกับตัวเลข

- 10) วางแผนส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้ทั้งในโรงเรียนและที่บ้านอย่างต่อเนื่อง
- 11) บันทึกปัญหาการเรียนรู้ของเด็กอย่างสม่ำเสมอ เพื่อแก้ไขและปรับปรุง
- 12) ในแต่ละครั้งควรสอนเพียงความคิดรวบยอดเดียว
- 13) เน้นกระบวนการเล่นจากง่ายไปหายาก
- 14) ควรสอนสัญลักษณ์ตัวเลขหรือเครื่องหมายเมื่อเด็กเข้าใจสิ่งเหล่านั้นแล้ว
- 15) ต้องมีการเตรียมความพร้อมในการเรียนคณิตศาสตร์

วาโร เพ็งสวัสดิ์ (2541) กล่าวถึงแนวการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลไว้ดังนี้

- 1) ให้เด็กได้มีโอกาสจัดกระทำ และสำรวจวัสดุในขณะมีประสบการณ์เกี่ยวกับคณิตศาสตร์
- 2) ให้มีส่วนร่วมในกิจกรรมที่เกี่ยวกับโลกทางด้านกายภาพก่อนเข้าไปสู่โลกของการคิดด้านนามธรรม
- 3) ให้มีการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์เบื้องต้น ได้แก่ การจัดหมวดหมู่ การเปรียบเทียบ การเรียงลำดับ การจัดการด้านจำนวน การสังเกตการเพิ่มขึ้นและลดลงของจำนวน
- 4) ขยายประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ให้สอดคล้อง โดยเรียงลำดับจากง่ายไปยาก
- 5) ฝึกทักษะเบื้องต้นในด้านการคิดคำนวณ โดยสร้างเสริมประสบการณ์แก่เด็กในการเปรียบเทียบรูปร่างต่าง ๆ บอกความแตกต่างของขนาด น้ำหนัก ระยะเวลา จำนวนสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเด็ก สามารถแยกหมวดหมู่ เรียงลำดับ ใหญ่ - เล็กหรือ สูง - ต่ำ เป็นต้น ซึ่งทักษะเหล่านี้จะช่วย让孩子พร้อมที่จะคิดคำนวณต่อไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2537) ได้ให้แนวทางในการในการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กไว้ ดังนี้

- 1) ให้เด็กเรียนจากประสบการณ์ตรง จากของจริงและจะต้องสอนจากรูปธรรมไปหานามธรรม ดังนี้
  - 1.1) ขั้นใช้ของจริง เมื่อเด็กได้นับหรือเปรียบเทียบสิ่งของควรรู้ใช้ของจริง
  - 1.2) ขั้นใช้รูปภาพแทนของจริง
  - 1.3) ขั้นถึงรูปภาพ คือ สมมติเครื่องหมายต่าง ๆ แทนภาพ หรือจำนวน
  - 1.4) ขั้นนามธรรม ได้แก่ สัญลักษณ์ต่าง ๆ
- 2) เริ่มจากสิ่งง่าย ๆ ใกล้ตัวเด็กจากง่ายไปหายาก
- 3) สร้างความเข้าใจ และรู้ความหมายมากกว่าให้เด็กท่องจำ
- 4) ฝึกให้เด็กคิดจากปัญหาในชีวิตประจำวันของเด็ก เพื่อขยายประสบการณ์ให้สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิม
- 5) จัดกิจกรรมให้สนุกสนาน และได้รับความรู้ไปด้วย เช่น

- 5.1) เล่นเกมต่อภาพ จับคู่ภาพ ต่อตัวเลข
  - 5.2) เล่นต่อบล็อก ซึ่งมีรูปร่างและขนาดต่าง ๆ
  - 5.3) เล่นในมุมบ้าน
  - 5.4) แปรสิ่งของเครื่องใช้ แลกเปลี่ยนสิ่งของกัน
  - 5.5) ท่องคำคล้องจองเกี่ยวกับจำนวน
  - 5.6) ร้องเพลงเกี่ยวกับการนับ
  - 5.7) เล่นทายปัญหา
- 6) เด็กปฐมวัยควรจะทราบว่สิ่งต่าง ๆ นั้น ย่อมมีความเหมือนและต่างกันในเรื่อง สี ขนาด รูปร่างและจำนวน
- 7) เด็กปฐมวัยควรจะเข้าใจเกี่ยวกับคำตรงกันข้าม เช่น
- 7.1) สนทนากับเด็กและให้เด็กสังเกตลักษณะรูปทรงของสิ่งของต่าง ๆ อย่างอิสระ จากสิ่งแวดล้อม เช่น โต๊ะตัวใหญ่ โต๊ะตัวเล็ก บันไดสูง บันไดเตี้ย เรือลำที่แล่นไกล เรือลำที่แล่นใกล้ ฯลฯ
  - 7.2) ให้เล่นกับเครื่องเล่นเพื่อฝึกเซาะจากการสังเกตหาเหตุผลและการตัดสินใจ เช่น เชือก 2 เส้น ที่มีขนาดต่างกันแต่มีความยาวเท่ากัน น้ำที่อยู่ในขวด 2 ใบ ที่มีรูปทรงต่างกันจะทราบได้อย่างไรว่าขวดไหนมีน้ำมากกว่ากัน
  - 7.3) ฝึกให้เปรียบเทียบสิ่งของโดยใช้อุปกรณ์ที่เป็นประเภทเดียวกันไม่เกินจำนวน 2 สิ่ง เพื่อให้สังเกตในเรื่องต่าง ๆ เช่น ใหญ่เล็ก สูงต่ำ สั้นยาว หนักเบา ฯลฯ
  - 7.4) ตัดกระดาษเป็นรูปเพียงขนาดต่างกัน 3 เตี้ย และตุ๊กตา 3 ตัว ขนาดต่างกัน ให้เด็กวางตุ๊กตาบนเตี้ยให้ถูกต้อง นอกจากนั้นครูอาจใช้วัตถุอื่น ๆ และของจริงที่หาได้
  - 7.5) ให้เด็กเลือกของเล่นที่มีอะไรที่เหมือนกันอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น สีเหมือนกัน รูปร่างเหมือนกัน ขนาดเท่ากัน ฯลฯ

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าแนวทางในการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล ควรจัดประสบการณ์ที่ให้เกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ประสบการณ์ที่อยู่ในชีวิตประจำวัน หรือเรียนรู้คณิตศาสตร์ผ่านกิจกรรมที่จัดขึ้น โดยให้เด็กได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง และที่สำคัญให้เด็กเรียนรู้จากรูปธรรมไปหานามธรรม

### 3.3 บทบาทของครูในการจัดประสบการณ์ด้านคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์เป็นเครือข่ายโครงสร้างทางความคิดในระดับสูง การคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ถือเป็นกรวางรูปแบบในการเชื่อมโยงเครือข่ายต่าง ๆ คณิตศาสตร์ไม่ได้ประกอบด้วยทักษะหรือความรู้ที่แยกเป็นส่วน ๆ แต่เป็นโครงสร้างทางความคิดรวบยอด และวิธีการที่

สัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกัน บทบาทที่สำคัญของครูในการสอนคณิตศาสตร์ คือ การช่วยให้เด็กเห็นโครงสร้างภายในของคณิตศาสตร์ไม่เฉพาะแต่กฎเกณฑ์และข้อมูลเป็นส่วน ๆ เท่านั้น

มีนักการศึกษาได้เสนอแนะบทบาทของครูในการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลไว้ ดังนี้

Clements (2001) สรุปถึงบทบาทของครูว่า การจัดการเรียนการสอนของครูที่มีคุณภาพควรจะเป็นปัจจุบันกับเหตุการณ์ และไม่เป็นทางการ แต่ไม่ได้หมายความว่า จะไม่มีการวางแผน หรือไม่มีระบบ บทบาทของครูในการจัดประสบการณ์ด้านคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล ครูจะต้องมีความรับผิดชอบสูง ควรมีการวางแผนการจัดสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ให้กับเด็ก ซึ่งจะทำให้เด็กเสาะแสวงหาคำตอบ การจัดกิจกรรมเหล่านี้เป็นการวางพื้นฐานความคิดรวบยอดคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล โดยบทบาทของครูที่สำคัญควรปฏิบัติดังนี้

1) ครูควรช่วยให้เด็กมีพื้นฐานความรู้ด้านคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล สังเกตเด็กและเข้าไปพูดคุยกับเด็ก หรือให้ความช่วยเหลือเมื่อจำเป็น แต่ต้องพิจารณาว่าเวลาใดที่จะจำเป็นในการเข้าแทรกกิจกรรม

2) ครูควรมียุทธศาสตร์ในการถามให้เด็กเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ซึ่งการใช้คำถามของครูมีผลต่อการเรียนรู้ของเด็กทั้งในทางบวก หรือทางลบ

3) หากพบว่าเด็กมีการเรียนรู้พัฒนาขึ้น ครูควรจะสังเกตและจดบันทึกคำพูดหรือพฤติกรรมที่เด็กแสดงออกมา

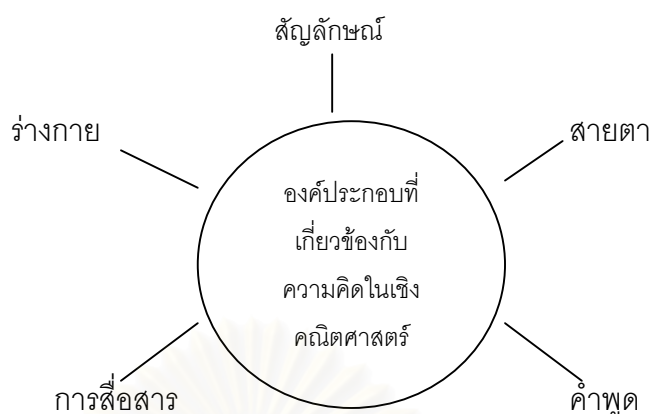
4) หากพบว่าความคิดทางด้านคณิตศาสตร์ของเด็กหยุดชะงัก เด็กไม่ทำกิจกรรมต่อ ครูควรเข้าไปมีบทบาทด้วยการพูดคุยหรือแนะนำ ทำให้เด็กเกิดความเข้าใจซึ่งจะส่งผลต่อเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

5) หากมีข้อโต้แย้งกันระหว่างการทำกิจกรรมของเด็ก 2 กลุ่ม ครูจะต้องบอกถึงความสำคัญของทั้ง 2 เหตุผล ให้เด็กเข้าใจอย่างชัดเจน แล้วจึงให้เด็กตัดสินใจเลือกคำตอบที่ถูกต้อง

6) ครูจะต้องศึกษาและคิดหากิจกรรมที่น่าสนใจ เพื่อให้เด็กเกิดการเรียนรู้

Fisher (1992) ได้เสนอแนะบทบาทของครูซึ่งสรุปได้ว่า บทบาทของครูในการส่งเสริมให้เด็กคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คือ ทำหน้าที่เป็นตัวกลาง ในการกระตุ้นความคิดของเด็ก โดยการถามคำถาม ให้เวลาแก่เด็กในการคิดทดสอบความคิดของตน รวมถึงนำเสนอหลักสำคัญในการหาคำตอบ ทั้งนี้เนื่องจากหลักการสำคัญในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อยู่ที่ความสามารถในการตระหนักในแบบรูป และมองเห็นความสัมพันธ์ของแบบรูปต่าง ๆ

ดังนั้นในการส่งเสริมเด็กให้คิดในเชิงคณิตศาสตร์ ครูจำเป็นต้องคำนึงถึงความฉลาดด้านต่าง ๆ ของเด็ก ประกอบด้วยการระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ สามารถเขียนเป็นแผนภูมิได้ (Fisher, 1992) ดังนี้



การเรียนรู้คณิตศาสตร์ถือเป็นวิธีการหนึ่งในการแก้ปัญหาทางความคิดบนกระดาษ ในสถานการณ์จริง ปัญหาต่าง ๆ ดังกล่าวสามารถนำเสนอได้ในรูปแบบต่าง ๆ ดังนี้

1) ทางคำพูด (Verbally) โดยผ่านคำพูดและการสื่อสารพูดคุยเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ การวางแผน และการเชื่อมโยงความหมายต่าง ๆ สำหรับตนเอง ทั้งนี้โดยใช้ความฉลาดทางภาษาเป็นหลัก

2) ทางการติดต่อสื่อสารและความร่วมมือ (Inter-personally) เป็นการเรียนรู้ผ่านการทำงานร่วมกัน การสังเกตบุคคลรอบข้าง การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การถามคำถาม ตลอดจนการอภิปราย พูดคุยเกี่ยวกับปัญหาต่าง ๆ

3) ทางด้านร่างกาย (Physically) คือ เป็นการให้เด็กลงมือกระทำกับวัสดุต่าง ๆ หรือสื่อการสอนทางคณิตศาสตร์ รวมตลอดถึงประสบการณ์ตรงในการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

4) ทางด้านสายตา (Visually) คือ การนำกระบวนการต่าง ๆ ที่ใช้ในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์มาถ่ายทอดผ่านภาพวาด แผนภูมิ หรือรูปทรงเรขาคณิต

5) ทางสัญลักษณ์ (Symbolically) เป็นการตีความ อธิบาย หรือจัดบันทึกปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยการใช้การเขียนบรรยายหรือผ่านการใช้สัญลักษณ์อื่น ๆ

Carpenter (1985 อ้างถึงใน นภเนตร ธรรมบวร, 2544) กล่าวไว้สรุปได้ว่า งานวิจัยทางคณิตศาสตร์ที่ผ่านมามุ่งเน้นศึกษาวิธีการ ซึ่งกระตุ้นให้เด็กสร้างสรรค์การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยตนเอง สิ่งสำคัญที่สุดประการหนึ่งที่ครูสามารถส่งเสริมทักษะทางคณิตศาสตร์ของเด็ก คือ การเปิดโอกาสให้เด็กได้อภิปราย สนทนา พูดคุยเกี่ยวกับปัญหาทางคณิตศาสตร์

คำถามที่ช่วยส่งเสริมการอภิปราย พูดคุย มีดังนี้

- 1) ทำไมหนูถึงคิดเช่นนั้น
- 2) หนูสามารถยกตัวอย่างให้เพื่อนฟังได้ไหม
- 3) หนูจะอธิบายให้เพื่อนฟังได้อย่างไร

#### 4) หนูมีวิธีการอื่นที่จะหาคำตอบอีกหรือไม่ เป็นต้น

จากที่ได้กล่าวมา จะเห็นได้ว่าบทบาทของครูมีความสำคัญมาก ครูจะต้องมีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับความคิดรวบยอด และรู้จักการนำความรู้ไปจัดกิจกรรมในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้เด็กเกิดความสนใจ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เด็กอนุบาลจะต้องเรียนรู้คณิตศาสตร์ผ่านการเล่นหรือลงมือกระทำด้วยตนเองในกิจกรรมแบบต่าง ๆ และที่สำคัญครูจะต้องตระหนักถึงบทบาทของตนเองในการช่วยให้เด็กคิดแก้ปัญหา ซึ่งปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นจำนวนมากที่มีคำตอบที่ถูกต้องมากกว่าหนึ่งคำตอบ และปัญหาเกือบทุกชนิดมีวิธีการจัดการหรือแก้ปัญหามากกว่าวิธี ถึงแม้ว่าบางครั้ง จะดูเหมือนว่าเด็กบางคนเลือกคำตอบที่ผิด แต่ครูควรให้โอกาสเด็กในการอธิบายเหตุผลของตน การบอกคำตอบที่ถูกต้องแก่เด็กในทันทีนั้น นอกจากจะไม่ได้ช่วยพัฒนากระบวนการคิดของเด็ก ยังเป็นการหยุดยั้งพัฒนาการทางความคิดของเด็กอีกด้วย ควรให้เด็กมีโอกาสระดมความคิดในการคิดค้นหาคำตอบด้วยตนเอง เพื่อว่าเด็กจะได้เกิดความตระหนักว่าตนสามารถควบคุมกระบวนการต่าง ๆ ได้โดยไม่ต้องพึ่งพาคำตอบในหนังสือ

### 4. การจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้น

#### 4.1 แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้น

##### 4.1.1 แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

ในช่วงเวลาที่ผ่านมากการศึกษาธรรมชาติของการเรียนรู้ซึ่งเดิมมุ่งศึกษาจากปัจจัยภายนอกของผู้เรียน ได้แก่ ตัวแปรที่เกี่ยวกับครู บุคลิกภาพของครู การแสดงออก ความกระตือรือร้น และการให้คำชมเชยได้เปลี่ยนแปลงไปเป็นการมุ่งศึกษาปัจจัยภายในของผู้เรียน ได้แก่ ความรู้ ความเข้าใจที่มีอยู่เดิมของผู้เรียน ความจำ ความสามารถในการจัดกระทำข้อมูล การเสริมแรง ความตั้งใจ และแบบแผนทางปัญญา จากผลการศึกษาพบว่าปัจจัยภายในมีส่วนช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย และความรู้เดิมมีส่วนเกี่ยวข้องและเสริมสร้างความเข้าใจของผู้เรียน (วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2541) ซึ่งผลของการศึกษานี้ไปสอดคล้องกับแนวคิดของปรัชญาคอนสตรัคติวิสต์ซีม (Constructivism) ที่เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นจากภายในของผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ของสิ่งที่พบเห็นกับความรู้เดิมที่มีอยู่พยายามจะทำความเข้าใจเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่ตนเห็นมาสร้างเป็นโครงสร้างทางปัญญาซึ่งประกอบด้วยความหมาย หรือความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่แต่ละบุคคลมีประสบการณ์

แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ มาจากพื้นฐานทฤษฎีทางจิตวิทยาพัฒนาการของเด็กเกี่ยวกับการพัฒนาสติปัญญาซึ่งตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับการพัฒนามนุษย์ไว้ 2 ประการ (DeVries and Kohlberg, 1990 อ้างถึงใน จิราภรณ์ วสุวัต, 2540) คือ



1) ธรรมชาติของประสบการณ์ทางจิตวิทยาในโรงเรียน มีความเป็นไปได้ในการที่จะส่งผลต่อความก้าวหน้าของพัฒนาการด้านสังคม สติปัญญา จิตใจ และจริยธรรม

2) ทิศนะทางการศึกษาของโลกที่มีต่อครู และความสำคัญกับการฝึกหัดในห้องเรียนมีผลต่อธรรมชาติทางการเรียนรู้ของเด็กจากการประสบการณ์ทางจิตวิทยาในห้องเรียน

จากความสัมพันธ์ทั้ง 2 ประการ นำไปสู่การจัดประสบการณ์ที่เน้นเด็กเป็นศูนย์กลาง ตั้งแต่ปี ค.ศ.1960 เป็นต้นมาได้เริ่มมีการนำความคิดเกี่ยวกับการพัฒนาสติปัญญามาใช้ในชั้นเรียนอนุบาลมีการนำกิจกรรมที่ส่งเสริมความสนใจการเล่นการทดลองและส่งเสริมโปรแกรมความร่วมมือมาใช้ในชั้นเรียนซึ่งได้รับการยอมรับว่าเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับเด็กวัยอนุบาล โปรแกรมการสอนต่าง ๆ ที่ได้นำแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ไปประยุกต์ใช้ทางการศึกษาเป็นจุดเริ่มต้นที่สำคัญการนำแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์มาใช้กับการศึกษามีความสำคัญอย่างมากในการกำหนดทิศทางการพัฒนาการศึกษาของประเทศต่าง ๆ ในปัจจุบัน

Piaget และ Inhelder (1969) ได้อธิบายถึงกระบวนการพัฒนาสติปัญญาจากการที่มนุษย์มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม และเป็นบ่อเกิดของการพัฒนาสติปัญญา องค์ประกอบที่ก่อให้เกิดพัฒนาการด้านสติปัญญา มี 4 ด้าน คือ

- 1) การเจริญเติบโตของอวัยวะต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบประสาท
- 2) การฝึกฝนและประสบการณ์ที่บุคคลได้กระทำกับสิ่งต่าง ๆ
- 3) การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม และการถ่ายทอดทางสังคม
- 4) การพัฒนาความสมดุลภายในตน

ในทัศนะของ Piaget การเรียนรู้ใหม่จะเกิดขึ้นจากการจับคู่ระหว่างประสบการณ์ใหม่และโครงสร้างทางความคิดเดิมโดยผ่านกระบวนการปรับเข้าโครงสร้าง (Assimilation) กระบวนการขยายโครงสร้าง (Accommodation) และความสมดุล (Equilibrium) ประสบการณ์ใดที่ก่อให้เกิดความไม่สมดุลมากที่สุดจะเป็นสิ่งที่บุคคลสนใจมากที่สุด ความไม่สมดุล (Disequilibrium) ซึ่งประกอบด้วยความอยากรู้ อยากเห็น ความต้องการที่จะรับเอาประสบการณ์ที่กำลังสนใจ ต้องการสำรวจ และแก้ปัญหาจะนำไปสู่กระบวนการพัฒนาโครงสร้างทางสติปัญญา

จากที่กล่าวมา สรุปได้ว่ากระบวนการสำคัญในการพัฒนาโครงสร้างทางสติปัญญาในการศึกษาวิจัยของ Piaget คือ การจัดระเบียบความรู้ (Organization) การปรับโครงสร้างความรู้ (Adaptation) เข้าสู่โครงสร้างของความรู้ที่มีอยู่แล้วในสมองหรือสคิมา (Schemas) เป็นโครงสร้างของความคิดที่ได้จัดเป็นหมวดหมู่ตามคุณลักษณะร่วมของสิ่งต่าง ๆ โครงสร้างความรู้ หรือ สคิมาของเด็กจะพัฒนาจากขั้นที่ง่าย ๆ ไปสู่ขั้นที่สลับซับซ้อน กระบวนการที่เกิดขึ้นจะมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา เพื่อให้เกิดความสมดุล

หลักสำคัญในการจัดประสบการณ์ในระดับอนุบาลตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

DeVries และ Kohlberg (1987) อธิบายถึงแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่ได้นำหลักการสำคัญของทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget มาประยุกต์ใช้ ซึ่งเป็นกระบวนการพัฒนาสติปัญญาและจริยธรรมทางสังคมควบคู่กันไป ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget เป็นหัวใจหลักของแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ดังนั้นหลักสูตรและวิธีการสอนที่นำแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์มาใช้ จึงประกอบด้วยกิจกรรมทั้งรายบุคคล และเป็นกลุ่มที่มุ่งเน้นการส่งเสริมสติปัญญาควบคู่กับการพัฒนาจริยธรรมทางสังคมให้กับเด็ก กระบวนการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ มีลักษณะสำคัญ 2 ประการ คือ

- 1) เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมทางกายภาพ และสภาพแวดล้อมทางสังคม
- 2) เด็กมีปฏิสัมพันธ์ภายในระหว่างวิธีการในการสร้างความรู้ ความเข้าใจของ

เด็กต่อเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ในปัจจุบัน และนำเข้าไปสู่ประสบการณ์ใหม่

DeVries และ Kohlberg (1990, อ้างถึงใน จิรภรณ์ วสุวัต, 2540) ได้เสนอหลักการสำคัญในการจัดการศึกษาปฐมวัยตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ได้แก่

- 1) การส่งเสริมให้เด็กได้ทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเองตามความสนใจ
- 2) บทบาทครูที่เป็นเสมือนเพื่อน และผู้แนะนำ กระตุ้น ให้เด็กได้ริเริ่ม ได้

ทดลอง

และให้เหตุผล ให้ความร่วมมือกับเด็กและใช้การควบคุมหรือสั่งการเด็กน้อยที่สุด

3) การส่งเสริมให้เด็กได้มีโอกาสร่วมมือกับผู้อื่นได้เรียนรู้ และแก้ปัญหาความขัดแย้งอย่างสันติวิธีเพื่อช่วยให้เด็กได้เรียนรู้ชีวิตในสังคมท่ามกลางบุคคลต่าง ๆ

นอกจากนี้ DeVries และ Kohlberg (1987) ได้เสนอแนะวิธีการสอน และหลักการสำคัญเพื่อเป็นแนวทางปฏิบัติตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ สรุปได้ดังนี้

1) ส่งเสริมให้เด็กทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามความสนใจ โดยคำนึงถึงองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญ คือ

1.1) ความสนใจ เป็นศูนย์กลางของการกระทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเองที่ทำให้เกิดการสังเกต เด็กเป็นผู้สร้างความรู้ และสติปัญญาด้วยตนเอง เพราะเด็กจะพยายามเรียนรู้และสนใจต่อประสบการณ์ต่าง ๆ ที่นำไปสู่การพัฒนาสติปัญญาโดยกระบวนการปรับโครงสร้างความรู้และกระบวนการปรับขยายโครงสร้างความรู้

1.2) การเล่น เป็นพฤติกรรมที่ทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้จึงนำมาจัดการศึกษาให้กับเด็กและถือว่าเป็นส่วนประกอบของการเรียนรู้ เพราะทำให้เด็กเรียนรู้บทบาทของชีวิตได้ใช้ภาษาในการแสดงออก แสดงความรู้สึก ใช้ความคิดที่ปราศจากการบังคับหรือการลงโทษจากผู้ใหญ่

1.3) การทดลอง เป็นสิ่งที่เด็กได้เรียนรู้จากการลองผิด ลองถูกนำไปสู่ ความรู้ที่ถูกต้องแท้จริง ซึ่งถือเป็นการทำงานของเด็กที่ท้าทายและกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ใน สิ่งรอบตัว

1.4) ความร่วมมือ เป็นสิ่งที่มีความสัมพันธ์ที่เกิดจากความร่วมมือระหว่าง เด็กกับผู้ใหญ่ เด็กกับเพื่อน ๆ ซึ่งถือเป็นกระบวนการทางสังคม อีกทั้งความขัดแย้งที่เกิดขึ้นถือเป็นปัจจัยสำคัญในการนำไปสู่การยอมรับนับถือซึ่งกันและกันที่เกี่ยวข้องกับความต้องการความคิดของแต่ละบุคคล

2) เด็กเป็นผู้ทำกิจกรรมด้วยตนเองมากกว่าให้ครูสอน ควรให้เด็กปฏิบัติดังนี้

2.1) ให้เด็กสร้างกติกาขึ้น เพื่อใช้ในการอยู่ร่วมกัน

2.2) ให้เด็กตัดสินใจเลือกกิจกรรมที่ครูแนะนำด้วยตนเอง

2.3) ให้เด็กแสดงความคิดเห็นที่ต่างกันใน การออกเสียงโดยครูเลือกประเด็น และดำเนินการที่สนับสนุนในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

2.4) ให้เด็กสามารถมีความเห็นที่แตกต่างจากครูได้

2.5) ให้มีอิสระในการเลือกกิจกรรม และเพื่อนร่วมกิจกรรมในแต่ละวัน

2.6) มีการตัดสินใจด้วยตนเอง เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น

3) ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับเด็กเป็นความร่วมมือมากกว่าการบังคับหรือควบคุม ควรปฏิบัติดังนี้

3.1) พูดกับเด็กเกี่ยวกับกฎเกณฑ์พื้นฐานในการตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ

3.2) แนะนำเด็กเกี่ยวกับกิจกรรมมากกว่าการกำหนดให้เรียนในสิ่งต่าง ๆ

3.3) เมื่อเด็กมีพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมให้ใช้เหตุผลและบอกถึงผลที่จะเกิดขึ้น มากกว่าการลงโทษที่รุนแรง

3.4) หลีกเลี่ยงการให้รางวัลที่เกิดจากภายนอก

3.5) ให้เด็กเกิดความขัดแย้งภายในตนเองจากการทำงาน

3.6) สร้างบรรยากาศที่เด็กสนใจ

3.7) ให้เด็กเป็นตัวของตัวเองภายใต้กฎที่เด็กสร้างขึ้น

3.8) ปฏิบัติกับเด็กที่มีพฤติกรรมต่อต้าน ด้วยการเห็นความสำคัญของเด็กที่มีต่อผู้อื่น

3.9) ช่วยเหลือให้เหตุผล และคัดเลือกกิจกรรมที่ให้ความรู้ 3 ประเภท คือ ทางกายภาพ ตรรกะ-คณิตศาสตร์ และจริยธรรมของสังคม

3.10) ใช้กิจกรรมเป็นเครื่องมือในการส่งเสริมพัฒนาการเด็ก

3.11) ให้ตระหนักว่าความผิดพลาดของเด็ก เป็นสิ่งสำคัญในการสร้างกระบวนการเรียนรู้

3.12) สนับสนุนพัฒนาการทั่วไปของเด็ก และส่งเสริมพัฒนาการของเด็ก จากความเข้าใจภายในบุคคล

3.13) ไม่ประเมินผลจากความรู้อิงวิชาการของเด็ก แต่ประเมินจากเหตุผล ความเข้าใจภายในตนเอง และการพัฒนาความเป็นตัวของตัวเอง

จากหลักการสำคัญในการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์สามารถกล่าวโดยสรุปว่า ควรจัดกิจกรรมให้นักเรียนเรียนรู้และค้นพบคำตอบด้วยตนเอง โดยการให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเองตามความสนใจ มีโอกาสทำกิจกรรมต่าง ๆ โดยจัดกระทำกับสื่อการสอนหลาย ๆ แบบ และได้รับการตอบสนองจากการมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อและครูสอน

บทบาทครูในการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

DeVries and Kohlberg (1990 อ้างถึงใน จิรภรณ์ วสุวัต, 2540) เสนอแนะหลักการสำคัญในการพัฒนาความคิด และการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปสู่การเป็นครูตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ โดยสรุปได้ดังนี้

1) เปลี่ยนจากบทบาทการเป็นครูไปสู่การเป็นผู้สร้าง โดยการลดบทบาทจากการสอนเป็นการแนะนำ เพื่อให้เด็กสร้างความรู้ด้วยตนเอง คอยติดตามความสนใจและสิ่งที่เด็กเรียนรู้เพื่อช่วยให้มีการเรียนเป็นรายบุคคล

2) เปลี่ยนจากการเสริมแรงไปสู่ความสนใจโดยเป็นผู้ให้การสนับสนุน กระตุ้นความสนใจของเด็กไปสู่การเรียนรู้ ทำให้มีความแตกต่างจากการเสริมแรงภายนอก เช่น การให้รางวัลต่าง ๆ เพราะความสนใจเป็นเหมือนแรงจูงใจภายในที่นำเด็กไปสู่การพัฒนาการเรียนรู้

3) เปลี่ยนจากการบังคับควบคุมไปสู่การพัฒนาเด็กให้มีความเป็นตัวของตัวเอง โดยการส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้ และมีเหตุผลในการกระทำ ทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างเด็กกับครูเป็นความสัมพันธ์แบบร่วมมือ มีความเป็นมิตรและปฏิบัติต่อเด็กด้วยการแสดงออกถึงการยอมรับนับถือซึ่งกันและกัน

4) ส่งเสริมให้เด็กมีโอกาสร่วมมือกับบุคคลอื่น มีโอกาสได้เรียนรู้และแก้ปัญหาความขัดแย้งที่เกิดขึ้น สิ่งที่เป็นต่อการพัฒนาเด็ก คือ การควบคุมตนเอง และการร่วมมือกับผู้อื่น นอกจากนี้ความขัดแย้งยังเป็นสิ่งที่เด็กต้องเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา และพัฒนาไปสู่ความร่วมมือ ดังนั้นครูต้องสร้างสถานการณ์ที่ส่งเสริมพฤติกรรมดังกล่าว เพราะเป็นการสร้างความสัมพันธ์แบบร่วมมือระหว่างบุคคล และนำไปสู่การพัฒนาความเป็นตัวของตัวเอง ดังนี้

4.1) ให้โอกาสเด็กได้มีการตัดสินใจร่วมกันในกลุ่ม

4.2) มีการอภิปรายถึงสถานการณ์ยุ่งยากที่เกี่ยวข้องกับจริยธรรมสังคมอย่างสม่ำเสมอ

4.3) มีการตัดสินใจเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น และสามารถขอความเห็นจากกลุ่มได้

4.4) ให้ออกสาเด็กได้แสดงความคิดเห็นในการแก้ปัญหา

จะเห็นว่าบทบาทครูในการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์มีความสำคัญมากในการที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็ก โดยครูเป็นผู้สร้างกิจกรรมให้เด็กเรียนรู้ เป็นผู้ให้การสนับสนุน กระตุ้นความสนใจของเด็กไปสู่การเรียนรู้ เข้าไปมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและมีปฏิสัมพันธ์กับเด็ก ปฏิบัติต่อเด็กด้วยการแสดงออกถึงการยอมรับนับถือซึ่งกันและกัน ครูต้องเป็นผู้ประเมินเด็กเพื่อให้การช่วยเหลือได้ถูกต้อง เพื่อจัดเตรียมกิจกรรม และสถานการณ์ที่เหมาะสม กระตุ้นให้เด็กเกิดการเรียนรู้และเป็นผู้ร่วมงานที่ต้องสร้างความสัมพันธ์แบบความร่วมมือระหว่างเด็กกับครู และเด็กกับเพื่อนเกิดขึ้น

กล่าวโดยสรุป แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เป็นแนวคิดหนึ่งในการพัฒนาการเรียนรู้ของเด็กที่ให้ความสำคัญกับกระบวนการสร้างความรู้ โดยเด็กเป็นผู้ริเริ่มและพัฒนาไปในทิศทางที่เหมาะสม และมีการส่งเสริมการเรียนรู้ที่เกิดจากแรงบันดาลใจภายในของเด็กจากการที่เด็กมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมที่ได้รับการสนับสนุนจากครูที่เข้าใจ เปิดโอกาสให้เด็กเรียนรู้ ส่งเสริมบรรยากาศการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยที่ครูทำหน้าที่เป็นเพียงผู้ช่วยเหลือ แนะนำ ซึ่งเป็นการพัฒนาเด็กไปสู่ความเป็นตัวของตัวเอง (Autonomy) และความรู้ที่ได้จากประสบการณ์ต่าง ๆ เหล่านี้จึงเป็นเสมือนแนวทางที่ครูจะนำไปจัดทำหลักสูตร กิจกรรม จัดประสบการณ์ เพื่อพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของเด็กให้เป็นไปตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

4.1.2 แนวการปฏิบัติที่เหมาะสมกับการพัฒนาการ (Development Appropriate Practice : DAP)

การปฏิบัติที่เหมาะสมกับการพัฒนาการ มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีของ Dewey, Vygotsky, Piaget และ Ericson สะท้อนปรัชญาการศึกษาแนวปฏิสัมพันธ์นิยม (Bredekamp, 1987) มีหลักว่า เด็กสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม และทางกายภาพ เนื่องจากเด็กมีแรงจูงใจภายใน และการชี้นำตนเอง การสอนจึงควรให้ประโยชน์จากแรงจูงใจของเด็กที่ต้องการสำรวจ ทดลอง และการสร้างความเข้าใจจากประสบการณ์ ด้วยตัวของเด็กเอง (Novick, 1996)

สมาคมการศึกษาปฐมวัยแห่งชาติของประเทศสหรัฐอเมริกา (NAEYC) ได้เสนอแนวทางปฏิบัติที่เหมาะสม (Bredekamp and Copple, 1997) ดังนี้

1) การสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้

การปฏิบัติที่เหมาะสมกับพัฒนาการเกิดขึ้นภายในบริบทที่สนับสนุน การพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างเด็กกับผู้ใหญ่ เด็กกับเด็ก ครูด้วยกันและครูกับครอบครัวของเด็ก สะท้อนให้เห็นในการสร้างสังคมความรัก และการให้ความสำคัญในความเอื้ออาทรซึ่งกันและกัน ภายในกลุ่มที่เด็กทั้งหมด สามารถพัฒนาและเรียนรู้ได้ ซึ่งมีแนวปฏิบัติ ดังต่อไปนี้

### 1.1) การส่งเสริมบรรยากาศที่ดีสำหรับการเรียนรู้

การปฏิบัติที่เหมาะสม ครูควรปฏิบัติดังนี้

(1) ครูสร้างความมั่นใจให้เด็กรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มที่มีความเอื้ออาทรซึ่งกันและกัน ช่วยเด็กให้เรียนรู้วิธีการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับผู้อื่น สนับสนุน การเริ่มต้นมิตรภาพที่ดีของเด็กและให้โอกาสเด็กในการเรียนรู้ซึ่งกันและกันเช่นเดียวกับการเรียนรู้จากผู้ใหญ่

(2) ครูพัฒนาความมั่นใจในตนเองของเด็กและความรู้สึกที่ดีต่อการเรียนรู้ด้วยการให้เด็กทำงานที่มีความหมาย สามารถประสบความสำเร็จได้ และเพิ่มความท้าทายมากขึ้นเมื่อเด็กทำได้แล้ว

(3) ครูนำข้อมูลเกี่ยวกับเด็กแต่ละคนที่มีความแตกต่างกัน ทั้งในด้าน ความสามารถ ความชอบ ความสนใจ รวมทั้งระดับพัฒนาการและการเรียนรู้ และภูมิหลังของเด็ก มาใช้เป็นข้อมูลในการสร้างสรรคกิจกรรมที่แสดงให้เห็นการคำนึงถึงเด็กแต่ละคนได้อย่างชัดเจน ในหลักสูตร

### 1.2) การส่งเสริมกลุ่มและตอบสนองความต้องการเป็นรายบุคคล

การปฏิบัติที่เหมาะสม ครูควรปฏิบัติดังนี้

(1) ครูใช้กลยุทธ์ต่าง ๆ ในการสร้างความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันของกลุ่ม จัดกิจกรรมกลุ่มให้เด็กและจัดกิจกรรมที่ผู้ปกครองสามารถมีส่วนร่วมได้ และให้ความสำคัญแก่เด็กเป็นรายบุคคล

(2) ครูนำวัฒนธรรมและภาษาที่บ้านของเด็กแต่ละคนเข้าไปสู่วัฒนธรรมที่ร่วมกันของโรงเรียนทำให้เด็กรู้สึกยอมรับและเป็นส่วนหนึ่ง ให้ความสำคัญกับครอบครัวของเด็ก ทำให้เด็กเรียนรู้ที่จะยอมรับ และชื่นชมความเหมือนและความแตกต่างระหว่างบุคคล

(3) ครูตระหนักถึงคุณค่าของการทำงานและการเล่นร่วมกัน โดยสร้างโอกาสในการทำกิจกรรมกลุ่มย่อยที่เด็ก ๆ เลือกกลุ่มกันเองหรือครูจัดให้ สำหรับกิจกรรมกลุ่มใหญ่ ครูจะใช้ในการสร้างความรู้สึกของการมีส่วนร่วมและความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน โดยมีการพูดคุย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น การเรียนรู้ซึ่งกันและกัน และการแก้ปัญหาร่วมกัน

(4) เด็กที่มีความต้องการพิเศษมีส่วนร่วมในชั้นเรียนทั้งด้านการเรียนรู้ และด้านสังคมมีการเตรียมสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม และตอบสนองต่อความต้องการพิเศษ รวมทั้งความรู้สึกของการเป็นส่วนหนึ่งที่ได้จากการยอมรับของกลุ่ม

### 1.3) สิ่งแวดล้อมและตารางเวลา

การปฏิบัติที่เหมาะสม ครูควรปฏิบัติดังนี้

(1) ครูวางแผนและจัดประสบการณ์ที่ส่งเสริมการริเริ่ม การสำรวจและการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ของเด็ก โดยพิจารณาจากระดับพัฒนาการ บริบททางสังคม วัฒนธรรม และลักษณะเฉพาะของเด็ก เพื่อใช้ในการเตรียมกิจกรรม สิ่งแวดล้อม และสื่ออุปกรณ์

(2) ครูจัดสิ่งแวดล้อมที่คำนึงถึงความปลอดภัย ดุดี มีการแนะนำอย่างเอาใจใส่รวมถึงการส่งเสริมให้เด็กทำในสิ่งที่เด็กทำได้ด้วยตนเอง และสนับสนุนให้เด็กทำในสิ่งที่ท้าทายภายในขอบเขตความสามารถของตน

(3) ครูจัดตารางกิจกรรมประจำวันโดยคำนึงถึงช่วงเวลาในการทำกิจกรรมและการพักผ่อนจัดช่วงเวลาสำหรับการเล่น และการเรียนรู้ที่มีระยะเวลาเหมาะสมเพื่อให้เกิดความต่อเนื่องในการสำรวจ การสืบสอบ และการทดลองความสัมพันธ์ที่เป็นเหตุเป็นผลกันของสิ่งต่าง ๆ

### 2) การสอนที่ส่งเสริมพัฒนาการและการเรียนรู้

ครูมีหน้าที่ดูแลในเรื่องสุขภาพ พัฒนาการ และการเรียนรู้ของเด็กความสัมพันธ์ของผู้ใหญ่สร้างความมั่นคงทางสุขภาพ สังคมและอารมณ์ และเชื่อมโยงกับพัฒนาการทางภาษาและทางสติปัญญา โดยที่เด็กเป็นผู้สร้างความเข้าใจจากการปฏิบัติด้วยตนเองโดยได้รับประโยชน์จากการริเริ่ม การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้และการปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนครูควรสร้างความสมดุลที่เหมาะสมระหว่างการเรียนรู้ที่เด็กริเริ่มด้วยตนเองกับแนวทาง และการสนับสนุนจากผู้ใหญ่

ครูติดตามดูแลพัฒนาการของเด็กและจัดโอกาสพิเศษเพื่อให้ได้รับความรู้ ทักษะที่สำคัญครูใช้ความรู้เกี่ยวกับพัฒนาการ และการเรียนรู้ของเด็กกำหนดช่วงกิจกรรม สื่ออุปกรณ์และประสบการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสมกับกลุ่มหรือเด็กเป็นรายบุคคล ความรู้ที่ใช้ในการเชื่อมโยงกับความรู้เกี่ยวกับบริบทและความเข้าใจเกี่ยวกับการเจริญเติบโตรูปแบบความเข้มแข็งความต้องการ ความสนใจและประสบการณ์ของเด็กเป็นรายบุคคลเพื่อออกแบบหลักสูตร ประสบการณ์การเรียนรู้ และแนวทางปฏิสัมพันธ์ของครูกับเด็ก ซึ่งมีแนวปฏิบัติดังต่อไปนี้

#### 2.1) ประสบการณ์การเรียนรู้

### การปฏิบัติที่เหมาะสม ครูควรปฏิบัติดังนี้

(1) ครูวางแผนประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม โดยใช้สื่ออุปกรณ์ กิจกรรม และบุคคลที่มีความเกี่ยวข้องกับประสบการณ์ของเด็ก ส่งเสริมความสนใจการมีส่วนร่วม และการพัฒนานวัตกรรมของเด็กด้วยการใช้สื่ออุปกรณ์ที่หลากหลาย เช่น บล็อกหนังสือ อุปกรณ์ การเขียนและการทำหนังสือ หุ่นเล่นละคร อุปกรณ์ศิลปะ อุปกรณ์ทำครัว ทRAY น้ำ เครื่องมือ สำหรับกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์อย่างง่าย ๆ

(2) ครูสร้างโอกาสให้เด็กได้วางแผน และเลือกกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเองจากเนื้อหาการเรียนรู้และการจัดโครงการ ที่มีพื้นฐานจากความสนใจและความสามารถ ที่แตกต่างกันของเด็ก มีกิจกรรมต่าง ๆ เช่น การเล่นละคร การสร้างสรรค์ทางศิลปะ การมี ประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เกม ดนตรี และคอมพิวเตอร์ ในสถานการณ์ต่าง ๆ

### 2.2) ภาษาและการติดต่อสื่อสาร

#### การปฏิบัติที่เหมาะสม ครูควรปฏิบัติดังนี้

(1) ครูส่งเสริมพัฒนาการทางสติปัญญาและทักษะการสื่อสารของเด็ก ด้วยการพูดคุยกับเด็กอย่างสม่ำเสมอทั้งรายบุคคลและกลุ่ม มีการพูดที่ชัดเจน ฟังการตอบสนอง ของเด็ก เปิดโอกาสให้เด็กพูดคุยกัน โดยสนทนาเกี่ยวกับประสบการณ์จริงของเด็ก เหตุการณ์ ปัจจุบัน ส่งเสริมให้เด็กอธิบายขั้นตอนการทำงาน ความคิดและผลงานที่เด็กทำขึ้น

(2) ครูร่วมประสบการณ์ที่ส่งเสริมความสามารถในการฟังและการ สังเกตอย่างตั้งใจของเด็ก ให้เด็กได้อธิบายเหตุการณ์ ฟังเพื่อนถามคำถาม และตอบคำถามด้วย ความคิดของตนเอง

### 2.3) กลยุทธ์การสอน

#### การปฏิบัติที่เหมาะสม ครูควรปฏิบัติดังนี้

(1) ครูสังเกต มีส่วนร่วมกับเด็กเป็นรายบุคคลและกลุ่มโดยการวางแผน และเปิดโอกาสให้เด็กเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ ช่วยขยายขอบเขตของความรู้จนถึงขีดสุดของ ความสามารถของเด็ก ช่วยเหลือให้เด็กพัฒนาทักษะและความเข้าใจใหม่ ๆ โดยการเลือกใช้ กลยุทธ์ต่าง ๆ เช่น การใช้คำถาม การให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะ การแสดงให้เห็นเป็นตัวอย่าง การเพิ่มสื่ออุปกรณ์และที่ความคิดซับซ้อนมากขึ้นในสถานการณ์ต่าง ๆ และการจัดโอกาสในการ ทำสิ่งต่าง ๆ ร่วมกับเพื่อน

(2) ครูกระตุ้น และสนับสนุนการมีส่วนร่วมของเด็กในการเล่นและเลือก กิจกรรม ขยายความคิดและการเรียนรู้จากกิจกรรมที่ได้ริเริ่ม โดยการตั้งปัญหา ถามคำถามให้ ข้อเสนอแนะ ชื่นชมผลงาน และมีการเตรียมข้อมูล อุปกรณ์ต่าง ๆ รวมถึงการให้ความช่วยเหลือ เด็กในการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมการทำงานในระดับต่อไป



(3) ครูสร้างโอกาสให้เด็กได้มีการวางแผน การคิด การสะท้อนความคิด และการทำซ้ำในประสบการณ์ต่าง ๆ ด้วยตนเอง มีส่วนร่วมกับเด็กในการอภิปรายและนำเสนอ กิจกรรม เช่น การเขียนตามคำบอกของเด็ก การวาดหรือสร้างแบบ เป็นการช่วยเด็กในการพัฒนา โนทัศน์และสร้างความเข้าใจด้วยตนเองจากความเข้าใจในสิ่งที่ได้รู้และคิด

(4) ครูสร้างโอกาสให้เด็กในการเรียนรู้การทำงานร่วมกัน และการพัฒนา ทักษะทางสังคม เช่น การให้ความร่วมมือ การให้ความช่วยเหลือ การเจรจาตกลงร่วมกัน เพื่อแก้ปัญหาโดยผ่านทางประสบการณ์กลุ่มแบบต่าง ๆ

#### 2.4) การจูงใจและการแนะแนว

การปฏิบัติที่เหมาะสม ครูควรปฏิบัติดังนี้

(1) ครูจูงใจให้เด็กมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ที่เกิดจากความสนใจ ของเด็ก ใช้ภาษาในการให้กำลังใจเพื่อเชื่อมโยงสู่ทักษะการปฏิบัติหรือพฤติกรรมต่าง ๆ ยอมรับ การทำงานของเด็กด้วยการเสนอความคิดเห็นเฉพาะให้แก่เด็ก และให้คำแนะนำ มีการวางแผน การศึกษารายบุคคลของเด็กพิเศษ โดยการสังเกตสิ่งแวดล้อมและปัจจัยที่เป็นสาเหตุของการเกิด พฤติกรรมก้าวร้าวและการใช้ความรุนแรงของเด็ก เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม และช่วยเหลือเด็กให้พัฒนาทักษะทางสังคมในเรื่องการควบคุมตน

(2) ใช้เทคนิคการแนะแนวทางบวก เช่น การเป็นแบบอย่างการส่งเสริม พฤติกรรมที่คาดหวังให้เด็กทำกิจกรรมในสิ่งที่ยอมรับได้ สร้างข้อจำกัดที่ชัดเจนสำหรับพฤติกรรมที่ ยอมรับไม่ได้ และเป็นอันตรายเพื่อช่วยลดความยุ่งยากในการพัฒนาทักษะทางสังคม และ การปรับตัวของเด็ก อดทนต่อความผิดพลาดเล็ก ๆ น้อย ๆ ของเด็กโดยคิดว่าเรื่องเล็ก ๆ น้อย ๆ ของเด็กไม่จำเป็นต้องแก้ไขได้ทุกอย่าง

#### 3) การสร้างหลักสูตรที่เหมาะสม

เนื้อหาของหลักสูตรกำหนดด้วยหลายองค์ประกอบ ได้แก่ การบูรณาการ สาขาวิชาต่าง ๆ คุณค่าทางสังคมวัฒนธรรม ความต้องการของผู้ปกครอง และโดยการพิจารณา อายุและประสบการณ์ของผู้เรียน ซึ่งมีแนวปฏิบัติดังต่อไปนี้

##### 3.1) หลักสูตรบูรณาการ

การปฏิบัติที่เหมาะสม ครูควรปฏิบัติดังนี้

(1) เป้าหมายหลักสูตรประกอบด้วยการเรียนรู้ในทุกพัฒนาการทั้งด้าน ร่างกาย อารมณ์ สังคม สติปัญญา ภาษา และสุนทรียภาพ

(2) เนื้อหาสาระของหลักสูตรประกอบด้วยสาขาวิชาต่าง ๆ เช่น วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ สังคม บูรณาการผ่านหัวเรื่องของโครงการ การเล่น หรือประสบการณ์

การเรียนรู้อื่น ๆ ทำให้เด็กพัฒนามโนทัศน์ และเชื่อมโยงสาขาวิชาต่าง ๆ ได้จากการทำกิจกรรม เช่น การสำรวจในรูปแบบต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ การทำศิลปะ การใช้วัสดุธรรมชาติ

### 3.2) เนื้อหาสาระของหลักสูตร และแนวคิด

การปฏิบัติที่เหมาะสม ครูควรปฏิบัติดังนี้

(1) ครูใช้แนวคิดที่หลากหลายในการพัฒนาทักษะทางภาษาและการรู้หนังสือของเด็กผ่านประสบการณ์ที่มีความหมายในทุก ๆ วัน เช่น การฟังและอ่านเรื่อง การไปทัศนศึกษา การเขียนเรื่องตามคำบอกของเด็ก การติดแผนภูมิและสิ่งพิมพ์อื่น ๆ ในห้องเรียน การเล่นเกม และประสบการณ์ที่ต้องการสื่อสาร การพูดคุยอย่างไม่เป็นทางการ การทดลองเขียนโดยการวาด และลอกเลียนแบบ การใช้การสะกดคำด้วยตนเอง มีการอ่านหนังสือให้เด็กฟัง และการเล่าเรื่องในบริบทที่แตกต่างกัน ทั้งในกลุ่มเล็ก รายบุคคล และกลุ่มใหญ่ ทำให้เด็กมีโอกาสพัฒนาการตระหนักถึงสิ่งพิมพ์ การรับรู้เรื่องราว ชื่นชมกับวรรณกรรม และมีความเข้าใจในการใช้คำที่เขียนแตกต่างกัน โดยเฉพาะชื่อตัวอักษร การรวมเสียง การระลึกถึงคำที่มีความหมายต่อเด็ก รวมทั้งคำที่ใช้และพบเห็นบ่อย ๆ

(2) ครูใช้กลยุทธ์ที่หลากหลายในการพัฒนามโนทัศน์ และทักษะทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ สังคม สุขภาพอนามัย และเนื้อหาสาระอื่น ๆ ผ่านกิจกรรมที่มีความหมาย เช่น ออกแบบกิจกรรมให้เด็กค้นหาการแก้ปัญหาอย่างเป็นรูปธรรม การสร้างบล็อก การตรวจทราย น้ำ หรือส่วนผสมสำหรับการทำอาหาร การสังเกตและบันทึกการเปลี่ยนแปลงในสิ่งแวดล้อม ทำงานไม้ และใช้เครื่องมืออื่น ๆ ตามวัตถุประสงค์ในการใช้สำรวจสัตว์ ฟืช ใช้สื่อทางศิลปะ ดนตรี และการเคลื่อนไหว และแสดงให้เด็กเข้าใจ รู้ลึก เรียนรู้ และปฏิบัติกิจกรรมประจำวันอย่างมีความสุข

(3) ครูสร้างโอกาสให้เด็กได้แสดงออกทางสุนทรียภาพ และแสดงความชื่นชมผ่านศิลปะและดนตรี ให้เด็กได้ทดลองเล่นเกมในรูปแบบต่าง ๆ เล่นดนตรี และเต้นรำ เพื่อความสนุกสนาน ใช้สื่อศิลปะที่หลากหลาย เช่น สีเทียน สีเมจิก และดินเหนียวที่มีประโยชน์สำหรับการแสดงออกที่สร้างสรรค์ และการเป็นตัวแทนของความรู้สึกนึกคิด

(4) ให้เด็กมีโอกาสเคลื่อนไหวอย่างอิสระตลอดทั้งวัน วางแผนกิจกรรมที่ส่งเสริมการพัฒนากล้ามเนื้อใหญ่ทั้งในห้องเรียนและนอกเรียน จัดกิจกรรมที่สมดุลทั้งการวิ่ง การกระโดด และการเคลื่อนไหวที่ใช้พลังงานในการพัฒนากล้ามเนื้อใหญ่

(5) ครูจัดโอกาสให้เด็กพัฒนากล้ามเนื้อย่อยผ่านกิจกรรมการเล่น เช่น การปักหมุด การร้อยเชือก การเล่นภาพตัดต่อ การวาดรูป และการระบายสี การปั้นดินเหนียว การตัดและกิจกรรมอื่น ๆ ที่คล้ายคลึงกัน พัฒนาผ่านการปฏิบัติกิจวัตรประจำวัน เช่น การใส่เสื้อผ้าด้วยตนเอง หรือการเทน้ำ

(6) ครูสนับสนุนให้เด็กได้ปฏิบัติและพัฒนาทักษะการช่วยเหลือตนเอง เช่น การสวมเสื้อผ้า การเข้าห้องน้ำ การบริการ และการรับประทานอาหารด้วยตนเอง การแปรงฟัน การล้างมือ และการช่วยเก็บของเล่น ครูอดทนกับเหตุการณ์ที่เกิดจากการเข้าห้องน้ำไม่ทัน และการทำงานไม่สำเร็จในบางครั้งของเด็ก

### 3.3) ความต่อเนื่องของพัฒนาการและการเรียนรู้

#### การปฏิบัติที่เหมาะสม ครูควรปฏิบัติดังนี้

การวางแผนการจัดกิจกรรมควรออกแบบให้เด็กได้สำรวจ พัฒนามโนทัศน์และสืบสอบ ซึ่งเป็นเครื่องมือสำคัญในการเรียนรู้ในสาขาวิชาต่าง ๆ เป็นวิธีการที่เข้าใจได้ง่ายในระดับอายุของเด็ก เช่น การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ใช้การสำรวจ สังเกต การเปลี่ยนแปลง ปรากฏการณ์ตามธรรมชาติ โดยที่ครูมีความรู้เกี่ยวกับความต่อเนื่องของพัฒนาการและการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเด็กวัยอนุบาล

### 3.4) ความสอดคล้องและประสิทธิภาพของหลักสูตร

#### การปฏิบัติที่เหมาะสม ครูควรปฏิบัติดังนี้

(1) ครูวางแผนจากหลักสูตรที่ช่วยให้เด็กบรรลุความสำเร็จในเป้าหมายทางพัฒนาการ และการเรียนรู้ที่สำคัญให้เด็กได้ใช้ความรู้จากเนื้อหาที่ชอบ นำสนใจอย่างเหมาะสมกับอายุและประสบการณ์ของเด็ก ครูตระหนักว่าประสบการณ์การเรียนรู้มีประสิทธิผลมากขึ้นเมื่อหลักสูตรตอบสนองของความสนใจของเด็กที่เกิดขึ้นได้

(2) ครูวางแผนหลักสูตรที่ตอบสนองบริบททางวัฒนธรรมและประสบการณ์ของเด็ก จัดกิจกรรมและสื่ออุปกรณ์เตรียมไว้เพื่อช่วยในการพัฒนาคุณลักษณะที่ดีของเด็ก สร้างความเข้าใจมโนทัศน์ใหม่ สร้างความหมายร่วมกันด้วยการยอมรับนับถือ เคารพ และชื่นชมกับความแตกต่างและความเหมือนระหว่างบุคคลทั้งในด้านเชื้อชาติ ภาษา วัฒนธรรม อายุ เพศและความสามารถในบทบาทที่แตกต่างกัน

### 4) การประเมินพัฒนาการและการเรียนรู้

การประเมินพัฒนาการและการเรียนรู้ของเด็กเป็นรายบุคคลจำเป็นสำหรับการวางแผนการปฏิบัติหลักสูตรที่เหมาะสม จัดให้มีการประเมินในการสอนแต่ละครั้ง โดยครูมีส่วนร่วมอย่างต่อเนื่องในการประเมินด้วยการสังเกต เพื่อปรับปรุงวัตถุประสงค์การสอนและการเรียนรู้ที่ให้ดีขึ้น การประเมินที่เที่ยงตรงสำหรับเด็กเป็นสิ่งที่ยากเพราะว่าพัฒนาการและการเรียนรู้ของเด็กรวดเร็ว ไม่สม่ำเสมอ เกิดขึ้นเป็นครั้งคราวและฝังอยู่ภายในบริบททางวัฒนธรรมและภาษาที่เฉพาะ

### การปฏิบัติที่เหมาะสม ครูควรปฏิบัติดังนี้

(1) ประเมินเด็กด้วยการสังเกตความก้าวหน้า การตรวจสอบตัวอย่างงาน และเอกสารทางพัฒนาการและการเรียนรู้ของเด็ก เพื่อนำไปใช้ในการวางแผนการประยุกต์หลักสูตรให้ตอบสนองต่อความต้องการทางพัฒนาการและการเรียนรู้ของเด็กเป็นรายบุคคล เพื่อให้ทราบถึงปัญหาทางพัฒนาการ มีการสื่อสารกับผู้ปกครอง และนำผลการประเมินเด็กมาใช้ในการประเมินประสิทธิผลของสถานศึกษา

(2) รับเด็กทุกคนเข้าเรียนตามเกณฑ์ โดยไม่จำเป็นที่จะต้องคำนึงถึงระดับพัฒนาการ และสิ่งที่เด็กเรียนรู้มาก่อน ครูช่วยเหลือเด็กในการพัฒนาและการเรียนรู้ประยุกต์การสอนให้สอดคล้องกับความต้องการทางพัฒนาการของเด็กเป็นรายบุคคล ในการตัดสินใจที่มีผลกระทบต่อเด็กจะใช้แหล่งข้อมูลจากการสังเกตโดยครู ผู้ปกครอง และผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้องและเหมาะสมในการนำมาวินิจฉัยและวางแผนสำหรับเด็กพิเศษ

### 5) การสร้างความสัมพันธ์กับผู้ปกครอง

การปฏิบัติที่เหมาะสมกับพัฒนาการได้จากความรู้ที่ลึกซึ้ง เกี่ยวกับเด็กเป็นรายบุคคลและบริบท ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพัฒนาการและการเรียนรู้ของเด็กมีความจำเป็นที่นำความรู้ผ่านความสัมพันธ์ทางครอบครัว

### การปฏิบัติที่เหมาะสม ครูควรปฏิบัติดังนี้

(1) ให้ความร่วมมือกับผู้ปกครองและมีการติดต่อสื่อสารกันอย่างสม่ำเสมอ เพื่อช่วยสร้างความเข้าใจซึ่งกันและกัน ทำให้ผู้ปกครองมั่นใจว่าการเรียนรู้และความต้องการทางพัฒนาการของเด็กได้รับการตอบสนอง รับฟังผู้ปกครอง ทำความเข้าใจเป้าหมายและสิ่งที่ผู้ปกครองต้องการสำหรับเด็ก เคารพในความแตกต่างทางวัฒนธรรมและครอบครัว

(2) ครูและผู้ปกครองตัดสินใจและทำงานร่วมกันในด้านวิชาการที่สนับสนุนพัฒนาการและการเรียนรู้ของเด็ก ในการแก้ปัญหาที่เกิดจากความแตกต่างในความคิดเห็น ครูสนใจ และมีส่วนร่วมในการรับรู้ข้อมูลของเด็กจากผู้ปกครอง เพื่อนำมาใช้ในการประเมินความก้าวหน้าการประเมินผลและการวางแผนกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ

(3) ผู้ปกครองได้รับการต้อนรับเป็นอย่างดีเสมอ จัดตารางเวลาให้ผู้ปกครองได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมต่าง ๆ กับเด็กอย่างสะดวก เช่น การสังเกต การอ่านหนังสือให้เด็กฟัง การแข่งขันทักษะต่าง ๆ หรือการทำงานอดิเรก และมีการเยี่ยมบ้านของเด็ก

### 6) นโยบายของสถานศึกษา

### การปฏิบัติที่เหมาะสม ครูควรปฏิบัติ ดังนี้

(1) ครูจบปริญญาตรีทางการศึกษาปฐมวัยหรือพัฒนากาเด็ก มีประสบการณ์ในการทำงานกับเด็ก ได้รับการรับรองคุณวุฒิความเชี่ยวชาญในกิจกรรมทางพัฒนากาให้โอกาสครูในการวางแผนการปฏิบัติงานและการทำงานร่วมกับผู้อื่น

(2) จัดขนาดของกลุ่มและอัตราส่วนระหว่างครูกับเด็กอย่างเหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นรายบุคคลและอายุของเด็ก เด็กอายุ 3 ปี จัดกลุ่มไม่เกิน 16 คนต่อผู้ใหญ่ 2 คน เด็กอายุ 4 ปี จัดกลุ่มไม่เกิน 20 คนต่อผู้ใหญ่ 2 คน เด็กวัยอนุบาลจัดกลุ่มไม่เกิน 25 คน ต่อผู้ใหญ่ 2 คน

(3) ผู้บริหารมีคุณวุฒิที่เหมาะสมและมีความรับผิดชอบต่อการจัดการศึกษาให้แก่เด็กวัยอนุบาล ส่งเสริมให้มีการอบรมครูเกี่ยวกับการพัฒนากาและการเรียนรู้ที่ตรงกับเด็กวัยอนุบาล รวมทั้งมีการสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับครอบครัว

นอกจากนี้ Sprain and others (1998 อ้างถึงใน อรรถพรณ บุตรกัตถุญ, 2542 ) ได้เสนอแนวทางการปฏิบัติที่เหมาะสมกับพัฒนากาโดยทั่วไป สรุปได้ดังนี้

- 1) มีความอดทนและสนับสนุนเด็ก
- 2) ส่งเสริมการสร้างสรรค์ การค้นพบและการสำรวจ
- 3) ส่งเสริมให้เด็กริเริ่มในการร่วมกิจกรรม
- 4) เข้าใจความสามารถที่แตกต่างกันของเด็ก
- 5) มีปฏิสัมพันธ์กับเด็กด้วยการพูดคุย และตั้งใจฟังในสิ่งที่เด็กพูด
- 6) ติดตามเด็กในการทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง เสนอทางเลือกของกิจกรรมและสื่ออุปกรณ์
- 7) สร้างข้อจำกัดที่มีเหตุผล มีความตั้งใจที่จะใช้วิธีการดูแลเด็กที่แตกต่างกันเพื่อตอบสนองต่อความสามารถและความต้องการของเด็กแต่ละคน

จากการศึกษาสรุปได้ว่าการปฏิบัติที่เหมาะสมกับพัฒนากาเด็กมีความสำคัญต่อการเรียนรู้ของเด็ก โดยเฉพาะเด็กช่วงวัยนี้เป็นวัยที่มีการพัฒนาทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ประสบการณ์ต่าง ๆ จะถูกหลอมลอมในตัวเด็ก ครูจึงมีบทบาทสำคัญในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ต่อตัวเด็ก ดังนั้นบุคคลากรและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาปฐมวัยจึงควรมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับแนวทางการปฏิบัติที่เหมาะสมกับพัฒนากาเด็ก

#### 4.2 ความสำคัญของการจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้น

การจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้น เป็นวิธีการที่สอดคล้องกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (NCTM, 1991 อ้างถึงใน Baroody และ Coslick, 1998) และเป็นวิธีการที่ NCTM สนับสนุนว่าเป็นวิธีสอนที่เหมาะสมกับเด็กวัยอนุบาล นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับการปฏิบัติที่เหมาะสม

หรือ DAP (Development appropriate practice) ที่มุ่งส่งเสริมและพัฒนาความสามารถของเด็กอย่างเหมาะสม (Bredenkamp และ Copple, 1997)

NCTM มีข้อเสนอแนะสรุปได้ว่า ควรที่จะเปลี่ยนการสอนจากวิธีการสอนแบบเป็นทางการมาสู่การสอนที่ส่งเสริมศักยภาพทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Power) ของเด็ก ซึ่งมีความสำคัญต่อการเรียนรู้ของเด็ก และส่งผลต่อเด็ก (Baroody, 2001) ดังนี้

1) การมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ รวมทั้งทำให้เด็กมีความมั่นใจและความเพียรพยายาม ซึ่งมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการที่จะแก้ไขปัญหาและเรียนรู้คณิตศาสตร์

2) การมีความเข้าใจ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญมากในการเรียนรู้และประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ เด็กจะสามารถประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ได้ในสิ่งที่เข้าใจ และเด็กจะสามารถเชื่อมโยงและเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ ได้โดยง่ายด้วยวิธีการของตนเอง กระบวนการแก้ปัญหาและทักษะการหาความรู้ในตัวเด็กควรจะจัดให้มีมากขึ้นเป็นสิ่งจำเป็นมากในการพัฒนามนุษย์ในโลกปัจจุบัน ซึ่งศักยภาพทางคณิตศาสตร์ มีองค์ประกอบ 3 ส่วน คือ

2.1) การมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้และการนำคณิตศาสตร์ไปใช้

2.2) การมีความรู้ความเข้าใจคณิตศาสตร์ สามารถเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ที่เรียนในชั้นเรียนกับชีวิตประจำวันได้ รวมทั้งสามารถเชื่อมโยงความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์และขั้นตอนวิธีการของแต่ละเรื่องได้ โดยครูควรจัดประสบการณ์ที่ส่งเสริมให้เด็กเกิดการเรียนรู้ด้วยความหมาย ดังนี้

(1) จัดประสบการณ์ให้เชื่อมโยงสัมพันธ์กันระหว่างสัญลักษณ์และกระบวนการ

(2) จัดประสบการณ์ให้เด็กเห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างกัน เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างการลบและการบวก

(3) จัดประสบการณ์ให้เด็กมีความสนใจใฝ่รู้อย่างมีเหตุผล

2.3) การพัฒนากระบวนการสืบสอบในการเรียนรู้การส่งเสริมศักยภาพทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็ก

นอกจากนี้ NCTM (1991) อ้างถึงใน Baroody และ Coslick, 1998) เสนอแนะแนวทางการจัดประสบการณ์ที่ส่งเสริมศักยภาพทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1) เชื่อมโยงคณิตศาสตร์ในด้านการใช้ความคิดและการประยุกต์ใช้

2) เชื่อมโยงการคาดเดาหรือการคาดคะเน การคิดหาวิธีการและการแก้ปัญหา โดยหลีกเลี่ยงการหาคำตอบด้วยการทำแบบฝึกหัดคำนวณซ้ำ ๆ กัน

3) เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีเหตุผล โดยหลีกเลี่ยงการจดจำขั้นตอนการหาคำตอบ

4) เชื่อมโยงการคิดหาเหตุผลและการพิสูจน์คำตอบจากหลักฐานหรือสิ่งที่เด็กสามารถพบเห็น โดยหลีกเลี่ยงจากการที่ครูบอกที่ถูกต้อง โดยเด็กไม่ได้หาคำตอบด้วยตนเอง

5) จัดกิจกรรมเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นกลุ่ม โดยหลีกเลี่ยงการเรียนรู้โดยทำแบบฝึก

Cobb (1985 อ้างถึงใน Baroody และ Coslick, 1998) เสนอแนะการส่งเสริมให้เด็กมีศักยภาพทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า ควรให้เด็กมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ และมีความเข้าใจที่จะเรียนรู้และใช้คณิตศาสตร์ ซึ่งมีหลักการดังนี้

1) การส่งเสริมให้เด็กมีความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ และศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของเด็กจะถูกหล่อหลอมเมื่อเด็กเริ่มเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ หรือในระดับประถมศึกษาควรควรให้เด็กเกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ โดยควรแสดงถ้อยคำและทำให้เด็กมีความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับคณิตศาสตร์

2) การส่งเสริมให้เด็กมีอิสระในการคิดแก้ปัญหา ครูสามารถส่งเสริมให้เด็กได้เกิดการแก้ปัญหาอย่างอิสระโดยปฏิบัติตามข้อแนะนำ ดังนี้

2.1) สนับสนุนให้เด็กเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยการค้นพบคำตอบ ค้นหาความรู้ด้วยตนเอง

2.2) สนับสนุนให้เด็กเรียนรู้ด้วยการแก้ปัญหา เรียนรู้จากสิ่งรอบ ๆ ตัวเด็ก ซึ่ง Kamii (1985 อ้างถึงใน Baroody และ Coslick, 1998) กล่าวไว้สรุปได้ว่า ครูควรจัดกิจกรรมที่让孩子รู้จักการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ให้เด็กได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม หรือเรียนรู้จากสิ่งที่ใกล้ตัวเด็ก โดยครูจัดประสบการณ์ให้สอดคล้องกับเนื้อหาคณิตศาสตร์ ซึ่งจัดประสบการณ์ด้วยการให้เด็กปฏิบัติกิจกรรมจะทำให้เด็กได้เห็น และเรียนรู้การแก้ปัญหาโดยใช้คณิตศาสตร์

2.3) สนับสนุนให้เด็กเกิดความมั่นใจในตนเอง โดยส่งเสริมให้เด็กได้ค้นพบกฎเกณฑ์หรือหลักการ เพื่อที่เด็กจะได้สร้างกระบวนการหรือวางกฎของตนเอง ครูไม่ควรบอกกฎหรือบอกสูตรให้เด็กรู้ก่อน ควรให้โอกาสหรือจัดกิจกรรมที่จะให้เด็กค้นพบด้วยตนเอง

#### 4.3 ความหมายของการจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้น

Baroody และ Coslick (1998) กล่าวว่า การสอนด้วยวิธีการดั้งเดิมเป็นการทำลายศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของเด็ก NCTM (1991) มีข้อเสนอแนะว่า สิ่งที่จะช่วยส่งเสริมศักยภาพให้กับเด็ก ได้แก่ การให้เด็กเรียนรู้อย่างมีจุดมุ่งหมาย การเรียนรู้ที่มีความหมายต่อตัวเด็ก และการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบสอบเป็นฐาน ซึ่งเรียกวิธีการจัดประสบการณ์นี้ว่า “การจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้น”

การจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้น หมายถึง ประสบการณ์การเรียนรู้ต่าง ๆ ที่จัดขึ้นอย่างเป็นระบบ มีการเรียนรู้อย่างมีจุดมุ่งหมาย การเรียนรู้ที่มีความหมายต่อตัวเด็ก และการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบสอบเป็นฐาน เพื่อเร้าและกระตุ้นให้เด็กได้พัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ เป็นการจัดประสบการณ์ที่ช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับความคิดรวบยอด

และกระบวนการแก้ปัญหา โดยการเชื่อมโยงประสบการณ์ใหม่หรือการแก้ปัญหาในเนื้อหาความรู้ที่เด็กสามารถพบเห็นในชีวิตประจำวัน การจัดประสบการณ์นี้จะทำให้เด็กคาดคะเน แก้ปัญหา คิดหาคำตอบอย่างมีเหตุผลแบบอนุมานและอุปมาน สื่อสารความคิด และสรุปสิ่งที่เด็กได้เรียนรู้ เด็กได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรงทำให้เกิดความกระตือรือร้น มีความสนใจที่จะสอบถามและค้นหาคำตอบ วางแผนการจัดกิจกรรม ซึ่งการจัดประสบการณ์การเรียนรู้อย่างมีจุดมุ่งหมาย การเรียนรู้อย่างมีความหมาย และการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบสอบเป็นฐาน จึงเป็นหัวใจของการจัดประสบการณ์สำหรับเด็ก

การจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้น เป็นหัวใจสำคัญของเป้าหมายของการปฏิรูประบบ การจัดประสบการณ์ (Baroody และ Coslick, 1998) ซึ่งการปฏิรูปการสอนคณิตศาสตร์ มุ่งให้ การจัดประสบการณ์เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการเรียน โดยมีหลักการ ดังนี้

- 1) การจัดประสบการณ์ ควรให้มีความสัมพันธ์กับชีวิตประจำวันของเด็ก
- 2) การจัดประสบการณ์ ควรเน้นกระบวนการเรียนรู้ เช่น กระบวนการแก้ปัญหา
- 3) การจัดประสบการณ์ ควรให้เด็กไปลงมือปฏิบัติ หรือเรียนรู้ด้วยความเข้าใจมากกว่า

การท่องจำ หรือจดจำวิธีการ

การจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้นมุ่งส่งเสริมศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของเด็กโดย ทำให้การจัดประสบการณ์เป็นไปตามวัตถุประสงค์ทั้ง 3 ข้อนี้ ส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้คณิตศาสตร์ ด้วยความสนใจ มีความกระตือรือร้น กระตุ้นให้เด็กได้ใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ( NCTM, 1991 อ้างถึงใน Baroody และ Coslick, 1998)

#### 4.4 ลักษณะของการจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้น

การจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้นมีลักษณะ ดังนี้ (Baroody และ Coslick, 1998)

##### 4.4.1 การเรียนรู้อย่างมีจุดมุ่งหมาย

การเรียนรู้อย่างมีจุดมุ่งหมาย เป็นการจัดประสบการณ์ที่มีจุดมุ่งหมายที่ชัดเจนให้เด็กเรียนรู้จากการใช้สถานการณ์ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในชีวิตประจำวันหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในชีวิตประจำวันหรือสถานการณ์ที่จัดเตรียมขึ้นมา เพื่อให้เด็กเรียนรู้ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยการวางแผนการจัดประสบการณ์ด้วยการออกแบบกิจกรรมให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ให้เด็กได้ค้นหาคำตอบ หรือความรู้ โดยกิจกรรมจะจัดในรูปแบบของการใช้ งานที่มีคุณค่า ซึ่ง NCTM (1991) อธิบายไว้สรุปได้ว่า งานที่มีคุณค่าเป็นกิจกรรมหรืองานที่ไม่ได้แยกส่วนระหว่างกระบวนการคิดทางคณิตศาสตร์ และความคิดรวบยอดของคณิตศาสตร์ แต่กิจกรรมที่เด็กปฏิบัติจะทำให้เด็กมีความสนใจใฝ่รู้ กระตือรือร้น และทำให้เด็กอยากค้นหาคำตอบ ดังนั้นลักษณะของงานจะมีหลากหลายรูปแบบ ได้แก่ โจทย์ปัญหา



คำถาม โครงการ เกม หนังสือเด็ก หรือสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเด็กที่สามารถจะนำมาให้เด็กได้ค้นหาเกี่ยวกับความรู้ทางคณิตศาสตร์ เช่น สถานการณ์ในชั้นเรียน คำถามต่างๆ ที่เกิดจากการทำกิจกรรมในชั้นเรียน ซึ่งมีนักการศึกษาเสนอแนะการจัดกิจกรรมที่น่าสนใจมาใช้ในการจัดประสบการณ์แก่เด็กอนุบาล ดังนี้

#### 1) กิจกรรมเกี่ยวกับหนังสือเด็ก

การเปิดโอกาสให้เด็กได้คิดแก้ปัญหาโดยผ่านนิทาน ถือเป็นกิจกรรมที่มีคุณค่า ทั้งนี้เพราะนิทานช่วยให้เด็กเรียนรู้อย่างมีความหมาย คิดอย่างลึกซึ้ง และนำความคิดรวบยอดที่ได้ไปใช้ในการสร้างสรรค์และแก้ปัญหา รวมตลอดถึงเพิ่มพูนทักษะทางคณิตศาสตร์ (Anderson และ Anderson 1995 อ้างถึงใน นภเนตร ธรรมบวร, 2544) นอกจากนั้นครูยังได้เรียนรู้ และหยั่งลึกถึงกระบวนการคิด ระดับความเข้าใจของเด็กแต่ละคนที่ตนเองสอนซึ่งจะช่วยให้ครูจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดของเด็กได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น (Wickett, 2000)

Thatcher (2001) กล่าวไว้สรุปได้ว่า นักการศึกษา และผู้จัดทำหลักสูตรได้ตระหนักถึงคุณค่าของหนังสือเด็ก โดยเฉพาะอย่างยิ่งหนังสือเด็กเข้ามามีส่วนต่อการพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ของเด็ก หนังสือเด็กที่ดีสามารถทำให้เด็กได้เรียนรู้ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์อย่างมีความหมายต่อตัวเด็ก และเป็นการจุดประกายความกระตือรือร้นที่ค้นหาเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ในโลกของเด็ก ซึ่ง Thatcher ได้แนะนำหลักในการคัดเลือกหนังสือ สรุปได้ดังนี้

- (1) มีเนื้อหาเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์
- (2) มีเนื้อหากระตุ้นให้เด็กมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้
- (3) มีเนื้อหาที่มีความหมายกับตัวเด็ก และสื่อความหมายกับเด็กได้
- (4) มีเนื้อหาเกี่ยวกับธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัวเด็ก
- (5) มีเนื้อหาส่งเสริมจินตนาการของเด็ก

การคัดเลือกหนังสือเป็นสิ่งที่สำคัญเพราะนอกจากเด็กจะมีประสบการณ์ที่ดีต่อหนังสือเป็นการปลูกฝังนิสัยรักการอ่านแล้ว เด็กสามารถจะเรียนรู้คณิตศาสตร์จากหนังสือเด็ก ซึ่งครูจะต้องมีการกำหนดจุดมุ่งหมายในสิ่งที่เด็กจะได้เรียนรู้จากการจัดประสบการณ์ โดยใช้หนังสือเด็กและมีการวางแผนการจัดประสบการณ์ โดยการใช้คำถามกระตุ้นให้เด็กได้แก้ปัญหาหรือค้นหาคำตอบ ซึ่ง Helm และ Katz (2001 อ้างถึงใน Thatcher, 2001) ได้แนะนำหลักการในการใช้คำถาม สรุปได้ดังนี้

- (1) เลือกรูปภาพที่สามารถใช้คำถามเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ได้
- (2) ใช้คำถามที่เป็นความจริงในชีวิตเด็กและคำถามที่เกิดจากจินตนาการ
- (3) ใช้คำถามให้เด็กคาดการณ์ผลที่จะเกิดขึ้น เช่น ถ้า.....จะเกิดอะไรขึ้น

นอกจากนี้ Helm และ Katz แนะนำว่า ควรนำหนังสือเด็กมาจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้น โดยให้เด็กได้ทำกิจกรรมต่อเนื่องจากการถามคำถามในหนังสือเด็กซึ่งกิจกรรมอาจจะเก็บเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม และในช่วงสุดท้ายของกิจกรรมควรมีการสรุป เนื้อหาของนิทาน และสิ่งที่ได้เรียนรู้ โดยใช้คำถาม ดังนี้

- (1) กิจกรรมนี้เด็ก ๆ ได้เห็นสิ่งใดบ้าง
- (2) กิจกรรมนี้เด็ก ๆ รู้สึกอย่างไร มีสิ่งที่น่าสนใจอะไรบ้าง
- (3) กิจกรรมนี้เด็ก ๆ ได้เรียนรู้อะไรบ้าง

## 2) กิจกรรมการเล่นเกมนิตศาสตร์

Bruner และ Sylva (1976 อ้างถึงใน Baroody, 2001) กล่าวถึงความสำคัญของการเล่นเกมว่า การเล่นเกมสามารถทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างสนุกสนาน และทำให้เด็กมีความสนใจและฝึกทักษะคณิตศาสตร์ได้ การจัดประสบการณ์ให้เด็กได้เรียนรู้คณิตศาสตร์ผ่านเกมจึงมีความสำคัญ ซึ่งครูสามารถที่จะเลือกหรือออกแบบเกม พัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ได้

Kamii และ DeVries (1978) ได้เสนอหลักการจัดกิจกรรมการเล่นสำหรับเด็กตามหลักการทฤษฎีของ Piaget สรุปได้ดังนี้

(1) เสนอสิ่งที่ท้าทาย เพื่อให้เด็กได้ค้นหาวิธีการหรือคำตอบ โดยคำนึงถึงระดับพัฒนาการของเด็กเป็นสำคัญ เพราะจะทำให้เด็กเกิดความรู้สึที่ดี สนใจ จะทำให้เด็กอยากรู้ อยากรู้อยากเห็น อยากรทดลอง กิจกรรมที่จัดให้เด็กนั้นควรมีความยากพอที่จะท้าทายแต่ท้าทายที่เด็กสามารถทำได้ด้วยตนเอง การท้าทายเรื่องการคิดหาวิธีการหรือคำตอบ ซึ่งจะช่วยกระตุ้นให้เด็กได้เรียนรู้ที่จะแก้ปัญหาในการแบ่งหน้าที่ของตนเอง ทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ในการกระทำของตนเอง รู้จักเปรียบเทียบกับเพื่อน และทำให้มีความพยายามที่ทำการกิจกรรมในครั้งต่อไป

(2) เมื่อเด็กทำการกิจกรรมเสร็จ ควรให้เด็กประเมินผลการเล่นได้ด้วยตนเอง และผลที่ได้ต้องชัดเจน ซึ่งหากเด็กสามารถบอกตนเองว่าทำได้จะทำให้เด็กมีความมั่นใจมากขึ้น และจะกระตุ้นให้เด็กสนใจที่จะทำการกิจกรรมต่อไปมากขึ้น

(3) ให้เด็กทุกคนมีส่วนร่วมในการทำการกิจกรรมทุกคน การที่เด็กได้มีบทบาทในการทำการกิจกรรมตลอดกิจกรรม การเล่นจะมีผลทำให้เด็กสนใจและท้าทาย ซึ่งส่งผลต่อเจตคติที่ดีต่อการทำการกิจกรรม และพัฒนาความคิดของเด็ก

## 3) กิจกรรมการใช้คำถามของเด็ก

John (1991 อ้างถึงใน นภเนตร ธรรมบวร, 2544) กล่าวว่า โรงเรียนที่ดีที่สุดสำหรับเด็กไม่ใช่โรงเรียนที่ทำให้เด็กทราบคำตอบ แต่เป็นโรงเรียนที่มีนักเรียนเป็นผู้ถามคำถาม ซึ่งเขาได้แนะนำวิธีการที่จะช่วยกระตุ้นให้เด็กถามคำถาม ดังนี้

- (1) เปิดโอกาสให้เด็กถามคำถามและตั้งใจฟังคำถามของเด็ก

(2) ถ้าคำถามที่เด็กถามไม่ชัดเจน ครูควรให้เด็กถามคำถามซ้ำอีกครั้ง ซึ่งจะช่วยให้ครูและเด็กเข้าใจมากขึ้น

(3) ส่งเสริมให้เด็กตอบคำถามด้วยตนเอง ซึ่งจะนำไปสู่การถามคำถามต่อไป เนื่องจากทุกครั้งที่เด็กหาคำตอบได้ด้วยตนเอง เด็กจะพัฒนาความเชื่อมั่นในตนเอง รวมถึงมีเจตคติที่ดีในทางบวกต่อตนเองซึ่งจะช่วยให้เด็กได้เรียนรู้ที่จะถามคำถามต่าง ๆ ด้วยตนเองต่อไป

Schiever (1991) กล่าวไว้สรุปได้ว่า คำถามเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการส่งเสริมให้เด็กได้เรียนรู้หรือคิดหาวิธีการ และนำไปสู่ การพัฒนากระบวนการคิด คำถามที่ดีมีคุณค่าเทียบเท่ากับการสอนที่มีประสิทธิภาพ ซึ่ง Schiever แนะนำเทคนิค และหลักการในการใช้คำถาม สรุปได้ดังนี้

(1) ครูควรใช้เวลาแก่เด็กในการคิดและการแสดงออก และไม่ควรเร่งเด็กให้ตอบคำถามมากเกินไป หรือเป็นผู้ตอบคำถามเอง

(2) ลักษณะของคำถามควรเป็นคำถามปลายเปิด ซึ่งส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาการเปรียบเทียบ และทางเลือก

(3) คำถามควรมีลักษณะที่เป็นคำถามที่ช่วยให้เด็กเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมของตนเองกับการเรียนรู้ในปัจจุบัน

(4) ครูควรกระตุ้น และส่งเสริมให้เด็กเป็นผู้ตั้งคำถามด้วยตนเอง จะเห็นได้ว่าการที่จะส่งเสริมให้เด็กได้เรียนรู้โดยการใช้คำถาม ซึ่งพื้นฐานการตอบคำถามจะส่งผลทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ และมีความสามารถในการใช้คำถามในที่สุด

#### 4) กิจกรรมในชีวิตประจำวันของเด็ก

กิจกรรมคณิตศาสตร์จำเป็นต้องมีความหมายกับเด็กหรือผู้เรียน และสัมพันธ์กับกิจกรรมในชีวิตประจำวัน เด็กควรได้รับการส่งเสริมให้ตระหนักถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ต่อการดำเนินชีวิตของตน นอกจากนี้ครูยังสามารถส่งเสริมให้เด็กเห็นความสำคัญของคณิตศาสตร์ในกิจกรรมอื่น ๆ ได้อีก เช่น ในกิจกรรมการทำอาหารเด็กได้เรียนรู้ทักษะทางคณิตศาสตร์จากอุปกรณ์การทำอาหาร อาทิ ถ้วยตวง ช้อนโต๊ะ ช้อนชา การชั่ง การวัด การตวง การนับรวมถึงขนาดและรูปร่างต่าง ๆ Kamii (1985 อ้างถึงใน Barody และ Coslick, 1998) กล่าวไว้ สรุปได้ว่า เด็กสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์จากกิจกรรมในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งครูจะต้องวางแผนหรือเตรียมพร้อมที่จะให้เด็กได้รับประสบการณ์จากการทำกิจกรรม และทำให้เด็กได้เชื่อมโยงกระบวนการและความคิดรวบยอดได้ เช่น กิจกรรมสนทนาช่วงเช้าที่มีการรายงานจำนวนนักเรียนมาเรียน จำนวนนักเรียนที่ขาดเรียน หรือการสนทนาเกี่ยวกับ วัน เดือน ปี กิจกรรมการเตรียมอาหารว่าง หรือกิจกรรมการเล่นกลางแจ้ง

#### 4.4.2 การเรียนรู้ที่มีความหมาย

การเรียนรู้ที่มีความหมายต่อตัวเด็กเป็นการจัดประสบการณ์ที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งที่เด็กรู้จักหรือเด็กมีประสบการณ์มาก่อน สนับสนุนให้เด็กได้ใช้และสร้างความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์จากสิ่งที่เด็กสามารถพบเห็นได้ เพื่อให้เด็กเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมายต่อตนเอง เป็นประสบการณ์ที่เด็กได้มีการเรียนรู้อย่างไม่เป็นทางการแต่เป็นกิจกรรมที่มีการวางแผนการจัดอย่างมีระบบ เป็นการจัดประสบการณ์ที่ให้เด็กเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติจริง ไม่ใช่การท่องจำ หรือทำแบบฝึกหัด โดยเด็กค้นพบคำตอบด้วยตนเองก่อนการได้รับคำตอบที่ถูกต้องจากครู ซึ่งเด็กสามารถจดจำและประยุกต์ใช้ความรู้เมื่อเด็กได้เรียนรู้ด้วยความเข้าใจ นอกจากนี้เป็นการจัดประสบการณ์ที่มุ่งช่วยให้เด็กเห็นรูปแบบและความสัมพันธ์

Baroody และ Coslick (1998) มีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับหลักการจัดประสบการณ์ที่ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายมี 4 ประการ ดังนี้

1) การเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ เป็นการเชื่อมโยงให้เด็กเห็นความสัมพันธ์อย่างไม่เป็นทางการ และการเรียนรู้อย่างไม่เป็นทางการ ซึ่งมีข้อควรปฏิบัติ 4 ข้อ คือ

1.1) สนับสนุนให้เด็กเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง โดยเฉพาะอย่างยิ่งจัดกิจกรรมที่ให้เด็กค้นพบคำตอบด้วยตนเอง ลดบทบาทครูในการสอนอย่างเป็นทางการ แต่ครูจะหาโอกาสเข้าแทรกเพื่อแนะนำ หรือมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมเมื่อพบว่าเด็กต้องการความช่วยเหลือ หรือไม่แน่ใจซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการช่วยให้เด็กเชื่อมโยงสัญลักษณ์และกระบวนการคิดของเด็ก โดยเฉพาะเด็กที่กำลังเริ่มเรียน เด็กจำเป็นต้องเรียนรู้จากประสบการณ์ในชีวิตประจำวันของเด็กเพื่อเป็นพื้นฐานสำคัญในการเรียนรู้

1.2) จัดประสบการณ์ให้มีระดับความยากง่าย ในระดับที่เหมาะสมกับความสามารถของเด็ก ไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป หากมีระดับความยากจนเกินไปนักเรียนอาจไม่เข้าใจและขาดความสนใจในที่สุด ซึ่งถ้าเด็กสามารถเรียนรู้ได้จะมีความสนใจที่จะกระตือรือร้นใฝ่หาคำตอบ ถ้ามีระดับความยากมากจนเกินไปเด็กจะขาดความมั่นใจ เกิดความท้อแท้ และมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์

1.3) จัดประสบการณ์เป็นไปตามลำดับขั้น ให้เด็กได้พัฒนาที่ละลำดับขั้น ไม่ควรที่จะเร่งรัดจนเกินไป การวางแผนในการจัดประสบการณ์อย่างมีความหมายควรใช้ระยะเวลาพอสมควร ครูจะต้องมีความอดทน ให้เด็กเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นความรู้ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ที่มั่นคง Skemp (1979) สรุปว่า ความแตกต่างระหว่างความเข้าใจในเครื่องมือหรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ (Instrumental understanding) และความเข้าใจในความสัมพันธ์ (Relational understanding) ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องพันอย่างมากกับการเรียนคณิตศาสตร์ ความเข้าใจในเครื่องมือหรือกฎเกณฑ์ต่าง ๆ หมายถึง การเรียนรู้กฎเกณฑ์ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์เพื่อนำไปใช้ในการ

แก้ปัญหา ข้อเสียประการหนึ่งของความเข้าใจแบบนี้ คือ ผู้เรียนล้มได้ง่าย เนื่องจากการเรียนรู้เกิดจากการท่องจำ ในทางตรงกันข้ามความเข้าใจในความสัมพันธ์ หมายถึง ความเข้าใจในเหตุผลเบื้องหลังกฎเกณฑ์ต่าง ๆ และความเข้าใจดังกล่าวสามารถพัฒนาได้ถ้าเด็กได้มีโอกาสคิดและสร้างกฎเกณฑ์สำหรับตนเอง ซึ่งการเรียนรู้แบบหลังจะมีความลึกซึ้ง คงทนและง่ายแก่การนำกลับมาใช้มากกว่าแบบแรก

1.4) จัดประสบการณ์เป็นไปตามลำดับขั้น ให้เด็กได้พัฒนาทีละลำดับขั้นตอนอย่างต่อเนื่อง ตามขั้นการเรียนรู้ ดังนี้

ขั้นเรียนรู้ความคิดรวบยอด

ขั้นเรียนรู้การเชื่อมโยง

ขั้นเรียนรู้สัญลักษณ์

2) การเชื่อมโยงกระบวนการเรียนรู้และความคิดรวบยอด

นักเรียนควรมีความเข้าใจอย่างมีเหตุผลเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ โดยเชื่อมโยงวิธีการและความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอด NCTM (1998) ได้เสนอแนะแนวทางที่จะช่วยให้เด็กสามารถเชื่อมโยงกระบวนการเรียนรู้ และความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอด ดังนี้

2.1) สนับสนุนให้เด็กมีโอกาสมีส่วนร่วมในการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง และร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับกระบวนการการแก้ปัญหา โดยใช้ภาษาที่เด็กสามารถเข้าใจได้ง่าย

2.2) ให้นักเรียนมีการเชื่อมโยงความคิดสัญลักษณ์ ส่งเสริมให้เด็กเชื่อมโยงความคิดโดยการให้เด็กเขียนแผนภาพ หรือขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา ซึ่งเปรียบเสมือนเป็นยุทธศาสตร์ที่เด็กได้เรียนรู้ด้วยตนเอง

2.3) พัฒนาการเรียนรู้อย่างไม่เป็นทางการไปสู่การเรียนรู้อย่างเป็นทางการ โดยครูต้องจัดกิจกรรมให้เด็กได้เรียนรู้คณิตศาสตร์หรือค้นพบคำตอบด้วยตนเองก่อน จากนั้นครูและนักเรียนควรร่วมกันสรุปความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์

3) การจัดให้มีแบบของการเชื่อมโยงกระบวนการเรียนรู้และความคิดรวบยอดที่หลากหลาย โดยจัดประสบการณ์ซึ่งมีลักษณะ ดังนี้

3.1) ให้เด็กเห็นความสัมพันธ์จากกรณีตัวอย่าง หรือการยกตัวอย่างให้เด็กเห็นในชีวิตประจำวันในรูปแบบที่เป็นรูปธรรม

3.2) จัดประสบการณ์ในรูปแบบของการบูรณาการกับเนื้อหาวิชาอื่นที่เรียนมากกว่าเรียนคณิตศาสตร์เป็นเรื่องๆ ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปแบบกิจกรรมโครงการ หรือการแก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

3.3) การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ในการประยุกต์คณิตศาสตร์เข้าในชีวิตประจำวัน

ครูควรบูรณาการการสอนคณิตศาสตร์กับเนื้อหาวิชาอื่น ๆ และจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน เพื่อให้เด็กเห็นความสำคัญของคณิตศาสตร์ต่อชีวิตของเด็ก

#### 4) การเรียนรู้จากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปสู่นามธรรม

การจัดประสบการณ์ควรช่วยให้เด็กเรียนรู้มีความเข้าใจอย่างมีเหตุผล โดยการเรียนรู้จากการจัดกระทำกับวัตถุ จากการวิจัยชี้ให้เห็นว่า การเรียนรู้จากการจัดกระทำกับวัตถุเหมาะสมกับการสอนคณิตศาสตร์ในทุกระดับ (Sowell, 1989 อ้างถึงใน Baroody และ Coslick, 1998) และสามารถช่วยให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ และค้นพบกระบวนการคิด การเรียนรู้จากการจัดกระทำกับวัตถุ สามารถช่วยพัฒนาการแก้ไขปัญหา และเด็กสามารถจดจำได้อย่างขึ้นใจ และส่งเสริมเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์

Baroody และ Coslick (1998) เสนอแนะการส่งเสริมให้เด็กเชื่อมโยงจากรูปธรรมไปสู่นามธรรมโดยการจัดกระทำกับวัตถุ โดยปฏิบัติดังนี้

1) ส่งเสริมนักเรียนทุกระดับชั้นเรียนรู้การแก้ปัญหา หรือเนื้อเรื่องใหม่ด้วยรูปธรรม โดยให้เด็กได้จัดกระทำกับวัตถุที่หลากหลาย มีคุณค่าต่อการเรียนรู้ของเด็ก ซึ่งการสอนควรจะช่วยให้เด็กเข้าใจด้วยเรียนรู้กับสิ่งที่เป็นรูปธรรมหรือมีประสบการณ์ตรง เพื่อเป็นการส่งเสริมการแก้ปัญหาสำหรับเด็ก

2) ส่งเสริมให้เด็กได้แก้ปัญหาโดยการค้นพบคำตอบด้วยตนเอง เพื่อให้เด็กสามารถที่เห็นเป็นรูปธรรมจากการจัดกระทำกับวัตถุด้วยตนเอง แต่ควรจะมีระดับความยากที่เด็กจัดกระทำกับวัตถุด้วยตนเองเพราะเด็กเรียนรู้ด้วยความเข้าใจผิด ครูควรประเมินว่าเด็กเข้าใจถูกต้องหรือไม่ ด้วยการถามคำถามจากสิ่งที่เด็กจัดกระทำ

นอกจากนี้ การให้เด็กเชื่อมโยงรูปธรรมสู่นามธรรม โดยการส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ มีข้อควรปฏิบัติ คือ ส่งเสริมให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับคำตอบที่แตกต่างกันอย่างมีเหตุผล ซึ่งเด็กจะเกิดการเรียนรู้และสามารถเชื่อมโยงความคิดและความเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่เด็กเรียนรู้ และให้เด็กเห็นตัวอย่างที่หลากหลาย เป็นการช่วยให้เด็กมีความเข้าใจความคิดรวบยอดได้ชัดเจนขึ้น

#### 4.4.3 การเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบสอบเป็นฐาน

นักการศึกษาท่านต่าง ๆ ได้อธิบายของความหมายของการสืบสอบ ดังนี้

Tisher (1972) กล่าวไว้สรุปได้ว่า การสืบสอบเป็นทั้งวิธีสอน วิธีเรียน วิธีการแก้ปัญหาเฉพาะ รวมทั้งเป็นเทคนิคการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้วย

Good (1973) อธิบายเกี่ยวกับการสืบสอบไว้ 3 ลักษณะ ดังนี้

- 1) เป็นวิธีการหนึ่งในการศึกษา เพื่อให้ได้มโนทัศน์ใหม่ โดยดำเนินการเพื่อให้ได้ความรู้ที่เป็นไปได้ในกรณีนั้น ๆ ซึ่งเป็นความรู้ที่อาจเปลี่ยนแปลงได้ และได้มายาก
- 2) เป็นเทคนิคหรือกลวิธีหนึ่งในการเรียนเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ โดยมีการกระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้ อยากเห็น ตั้งคำถาม แล้วหาคำตอบด้วยตนเอง
- 3) เป็นวิธีการแก้ปัญหาวิธีหนึ่ง ที่มีกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนเรียนรู้โดยการเผชิญกับเหตุการณ์ที่ท้าทายความคิด วิธีการนี้เริ่มต้นด้วยการสังเกตอย่างเป็นระบบ ออกแบบการจัดแยกสิ่งซึ่งสังเกตกับสิ่งที่อ้างอิง คิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้และเป็นวิธีที่ทดสอบได้ และสรุปผลอย่างมีเหตุผล

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531) อธิบายความหมายของการสืบสอบ ดังนี้

การสืบสอบ หมายถึง การค้นหาข้อมูล ข้อเท็จจริง ความรู้เกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ด้วยการพิจารณาด้วยการสำรวจตรวจสอบอย่างถี่ถ้วน โดยครูกระตุ้นให้นักเรียนได้วางแผนและกำหนดวิธีการค้นคว้าความรู้เอง ในที่สุดนักเรียนสามารถหาคำตอบและได้รับความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นคำตอบเหมือนกับที่ครูบรรยาย แต่วิธีการสอนแบบนี้เป็นการสร้างผู้นำ และบางที่เรียกว่า การสอนแบบค้นให้พบเอง

Rowntree (1982 อ้างถึงใน เรขา ทองคุ่ม, 2537) อธิบายความหมายของการเรียนรู้ โดยการสืบสอบ สรุปได้ว่า การเรียนรู้โดยการสืบสอบเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนพัฒนามโนทัศน์หรือหลักการขึ้นมาเอง จากการได้รับประสบการณ์เรียนรู้ที่ครูวางโครงสร้างให้ โดยไม่มีการอธิบายมโนทัศน์หรือหลักการนั้นด้วยคำพูด

จากความหมายที่กล่าวมานี้ สรุปได้ว่า การสอนแบบสืบสอบเป็นการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดค้นคว้าความรู้ด้วยตนเองโดยใช้คำถาม เพื่อนำไปสู่คำตอบที่ต้องการ ใช้คำถามเป็นหลักในการสังเกต ปฏิบัติการทดลอง พิสูจน์สมมุติฐาน และอภิปรายนำไปสู่การค้นพบคำตอบ ข้อสรุปของบทเรียน ครูจะต้องจัดกิจกรรมกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิดร่วม อภิปรายเพื่อนำไปสู่การเรียนรู้หรือให้นักเรียนเรียนรู้ โดยการค้นคว้าหาคำตอบจากคำถามที่เตรียมไว้

ขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ

ลักษณะของกิจกรรมการเรียนการสอน หรือกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบมีหลายแบบ แต่ละแบบเน้นลักษณะสำคัญ และมีขั้นตอนแตกต่างกัน ดังที่นักการศึกษาและสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ได้เสนอไว้ดังต่อไปนี้

Martin (1988 อ้างถึงใน เรขา ทองคุ่ม, 2537) ได้อธิบายเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบสืบสอบไว้ สรุปได้ว่า การเรียนการสอนแบบสืบสอบ เป็นการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง โดยครูและนักเรียนร่วมมือกันหาวิธีการแก้ปัญหาตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1) ขั้นสำรวจและรวบรวมข้อเท็จจริง
- 2) ขั้นตั้งปัญหาและตั้งสมมติฐาน
- 3) ขั้นทดสอบสมมติฐาน
- 4) ขั้นสรุปวิธีแก้ปัญหา หรือย้อนกลับไปดำเนินการใหม่

Jacobsen (1989) ได้เสนอกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ ซึ่งมีขั้นตอน 4 ขั้น สรุปได้ดังนี้

- 1) ขั้นเสนอปัญหา ครูพิจารณาเนื้อหาสาระ แล้วระบุเป็นปัญหาที่จะสืบสอบ หรือครูพิจารณาจากสถานการณ์ ซึ่งอาจบังเอิญเกิดขึ้นในชั้นเรียน แล้วระบุปัญหาให้นักเรียนสืบสอบ
- 2) ขั้นตั้งสมมติฐาน ครูอาจเป็นผู้ตั้งสมมติฐาน หรือใช้คำถามถามนำเพื่อให้นักเรียนตั้งสมมติฐาน
- 3) ขั้นรวบรวมข้อมูล ครูอาจให้นักเรียนรวบรวมข้อมูลจากสื่อ หรือแหล่งข้อมูลต่าง ๆ หรือทำการทดลอง ซึ่งทำได้ทั้งในและนอกชั้นเรียนหรืออาจทำการทดลองที่บ้าน เพื่อรวบรวมข้อมูลซึ่งจะใช้เป็นหลักฐานตามสมมติฐานที่ตั้งไว้
- 4) ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล ครูนำการอภิปรายให้นักเรียนนำข้อมูลมาจัดกระทำในรูปแบบต่าง ๆ เพื่ออำนวยการตรวจสอบสมมติฐาน แล้วสรุปเป็นคำตอบ ซึ่งเป็นสาระสำคัญของบทเรียน

Yore (1984 อ้างถึงใน สุระ สนั่นเสียง, 2536) ได้เสนอกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ มีขั้นตอน 3 ขั้น ซึ่งมีลักษณะของกิจกรรม สรุปได้ดังนี้

- 1) ขั้นก่อนการทดลอง ครูตั้งปัญหาและนำเสนอการอภิปรายเพื่อให้นักเรียนคิดสร้างสรรค์เพื่อหาแนวทางการทดลองอย่างอิสระ และให้นักเรียนคาดถึงผลที่จะเกิดขึ้นจากการค้นหาคำตอบหรือทดลองตามแนวทางนั้น
- 2) ขั้นปฏิบัติการทดลอง นักเรียนใช้วิธีการต่าง ๆ ในการค้นหาคำตอบหรือใช้อุปกรณ์ในการปฏิบัติการทดลองตามแนวทางที่กำหนด และตามข้อจำกัดและความเหมาะสมของอุปกรณ์ที่มีอยู่
- 3) ขั้นหลังการทดลอง ครูนำการอภิปราย เพื่อให้นักเรียนแลกเปลี่ยนผลการวิเคราะห์ข้อสรุป และการประยุกต์ใช้ความรู้

จากการศึกษากระบวนการสืบสอบสรุปได้ว่า ครูเป็นผู้ตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นท้าทายให้เด็กต้องการเรียนรู้สร้างประเด็นให้เด็กใช้ความคิด คิดแก้ปัญหา สืบหาข้อมูลด้วยวิธีการต่างๆ โดยผ่านกระบวนการต่อไปนี้

- 1) การสังเกต
- 2) การคาดการณ์หรือคาดคะเน



- 3) การค้นหาข้อมูลหรือการทดลอง
- 4) การสะสมข้อมูลหรือการบันทึกข้อมูล
- 5) การสื่อความหมาย
- 6) การสรุปผล

บทบาทของครูและนักเรียนในการดำเนินการเรียนการสอนแบบสืบสอบ

จากคำอธิบายเกี่ยวกับขั้นตอนต่าง ๆ ของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบที่เสนอแล้วข้างต้น แสดงว่าครูและนักเรียนมีบทบาทในกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบเล็กน้อยต่างกันในแต่ละรูปแบบ นอกจากนี้ยังมีนักการศึกษาบางท่านอธิบายเกี่ยวกับบทบาทของครูและนักเรียนในการดำเนินการเรียนการสอนแบบสืบสอบ ไว้ดังนี้

Sund และ Trowbridge (1973 อ้างถึงใน เรขา ทองคุ่ม, 2537) ได้อธิบายเกี่ยวกับ บทบาทของครูและนักเรียนในการเรียนการสอนแบบสืบสอบ ซึ่งสรุปได้ว่าการสืบสอบอาจแบ่งเป็น 2 แบบ ซึ่งขึ้นกับบทบาทของครูและนักเรียน ได้แก่ การสืบสอบแบบมีการแนะนำและการสืบสอบแบบอิสระในการสืบสอบแบบมีการแนะนำ ครูมีบทบาทมากในการดำเนินกิจกรรม และในการสืบสอบแบบอิสระนักเรียนมีบทบาทมากที่สุดในดำเนินกิจกรรม

Orlich (1998) ได้อธิบายบทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนการสอนแบบสืบสอบ 2 แบบ สรุปได้ว่า ถ้าจำแนกแนวทางการสอนแบบสืบสอบเป็นแบบที่ต่างกัน 2 แบบ คือ แบบการเรียนการสอนแบบสืบสอบที่ครูกำหนดแบบการสืบสอบกับแบบการเรียนการสอนแบบสืบสอบที่ครูไม่ได้กำหนดแบบการสืบสอบ การเรียนการสอนแบบสืบสอบทั้ง 2 แบบนี้ ครูและนักเรียนมีบทบาทต่างกัน ในการจัดการเรียนการสอนแบบสืบสอบที่ครูกำหนดแบบการสืบสอบ ครูต้องวางแผนและเตรียมรายการข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่สืบสอบให้นักเรียนสังเกต จัดกระทำและใช้อ้างอิงเป็นคำตอบ ครูมีบทบาทในการนำให้นักเรียนดำเนินการสืบสอบตามแบบ โดยครูใช้คำถามถามนำ จัดเตรียมอุปกรณ์ที่จะต้องทำตามแบบนั้น ๆ ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนในชั้นมีส่วนร่วมในการดำเนินการสืบสอบและสรุปเป็นหลักการ ส่วนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบสอบที่ครูไม่ได้กำหนดแบบการสืบสอบ ครูจะมีบทบาทน้อยกว่าแบบแรก เมื่อครูเสนอปัญหาแล้วเปิดโอกาสให้นักเรียนหาแบบ และดำเนินการสืบสอบวิธีต่าง ๆ ด้วยตนเอง แต่ครูต้องคอย ตรวจสอบความถูกต้องในการอ้างอิงหรืออ้างเหตุผลของนักเรียน ถ้านักเรียนอ้างเหตุผลผิด ครูจะต้องใช้คำถามกระตุ้นนักเรียน เพื่อให้เห็นสิ่งที่ผิดพลาด และครูควรกระตุ้นให้นักเรียนแต่ละคนได้แลกเปลี่ยนข้อสรุปกัน โดยให้แสดงการอ้างอิงให้เพื่อน ๆ รับรู้ด้วย

จากการศึกษาบทบาทครูในกระบวนการสืบสอบสรุปได้ว่า ครูจะต้องมีการวางแผนการจัดกิจกรรม การใช้คำถาม เพื่อให้เด็กค้นพบคำตอบด้วยตนเอง คอยกระตุ้นให้เด็กได้

มีส่วนร่วม หรือคิดหาวิธีการแก้ปัญหา คอยตรวจสอบความถูกต้องและเข้าร่วมกิจกรรม เมื่อเด็กมีปัญหา ให้คำแนะนำ ให้เด็กค้นพบคำตอบหรือวิธีการที่ถูกต้องเหมาะสม

#### 4.5 คำถามที่ใช้ในการจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้น

NCTM (1991 อ้างถึงใน Baroody และ Coslick ,1998) ได้แนะนำการใช้คำถามที่ใช้ในการจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้น ดังนี้

1) คำถามที่ส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ ตัวอย่างเช่น

“คนอื่นมีความคิดเห็นอย่างไรกับสิ่งที่..(ชื่อนักเรียน)... พูดมาบ้าง ?”

“หนูเห็นด้วยหรือไม่ ?”

“นักเรียนคนใดที่มีคำตอบเหมือนกันบ้าง ?” “คำตอบของหนูแตกต่างจากเพื่อนอย่างไร ?”

“นักเรียนคนใดมีคำถามต่างจากเพื่อนคนอื่นบ้าง ?”

“หนูเข้าใจที่เพื่อนบอกมาหรือไม่ ?”

“นักเรียนคิดว่ามีคำตอบอื่นนอกเหนือนี้อีกหรือไม่ ?”

2) คำถามที่ช่วยให้นักเรียนทดสอบความมั่นใจในคำตอบ หรือความคิดของนักเรียน ตัวอย่างเช่น

“เหตุใดหนูจึงคิดอย่างนั้น ?”

“ทำไมหนูจึงบอกว่า....ถูกต้อง ?”

“หนูยกตัวอย่างได้ไหม ?”

“หนูมีวิธีการหาคำตอบอย่างไร ?”

3) คำถามที่ส่งเสริมให้นักเรียนเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีเหตุผล ตัวอย่างเช่น

“คำตอบจะเป็นอย่างนี้ทุกครั้งไหม”

“วิธีการหรือคำตอบที่ถูกต้องนี้ใช้ได้กับทุกกรณีหรือไม่”

“นักเรียนมีวิธีการตรวจสอบอย่างไร”

“นักเรียนคาดว่าคำตอบออกมาจะเป็นอย่างไร”

4) คำถามที่ส่งเสริมให้นักเรียนคาดเดา กระตุ้นให้ใช้ความคิดและแก้ปัญหา ตัวอย่างเช่น

“นักเรียนคิดว่าจะเกิดอะไรขึ้น ถ้า..... ?”

“นักเรียนเห็นแบบรูปที่เกิดขึ้นหรือไม่ ?”

“นักเรียนบอกได้ไหมว่าจะอะไรจะ.....ต่อจากนี้” “และสิ่งใดจะเกิดขึ้นเป็นลำดับสุดท้าย ?”

“นักเรียนคิดว่าปัญหานี้เป็นอย่างไร?”

“นักเรียนคิดว่าเขาควรทำอย่างไร?”

“วิธีการของนักเรียนเหมือนหรือต่างจากเพื่อนคนอื่นอย่างไร?”

5) คำถามที่ช่วยให้นักเรียนเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ กระบวนการคิดและการนำความรู้ไปใช้ ตัวอย่างเช่น

“(...สิ่งที่คุณนักเรียนจัดกระทำ...) มีความสัมพันธ์กับ..... อย่างไร?”

“เราได้เรียนรู้อะไรบ้างจากการทำกิจกรรมนี้?”

“นักเรียนเคยใช้วิธีการหรือแก้ปัญหาแบบนี้มาก่อนหรือเปล่า?”

“นักเรียนสามารถยกตัวอย่าง.....ได้ไหม?”

## 5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 5.1 งานวิจัยในประเทศ

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้นในประเทศ ยังไม่พบบางงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้น ในที่นี้จึงขอเสนองานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล ดังนี้

ระพีพัฒน์ ยินดีสุข (2533) ได้ศึกษาการฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาล โดยการประยุกต์ใช้การเล่นพื้นบ้านไทยสร้างชุดฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ จำนวน 3 ชุด คือ ชุดการสังเกต ชุดการเปรียบเทียบ และชุดการนับ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง คือ เด็กอนุบาล ชั้นปีที่ 2 อายุ 5-6 ปี ใช้เวลาในการฝึก 6 สัปดาห์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการทดสอบค่าที (t-test) เปรียบเทียบผลระหว่างก่อนและหลังการทดลอง พบว่า การเล่นพื้นบ้านไทยสามารถพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้านการสังเกต การเปรียบเทียบ และการนับของเด็กอนุบาลหลังได้รับการฝึกด้วยชุดการฝึกสูงกว่าก่อนได้รับการฝึก

ศรีสุดา คัมภีร์ภทร (2534) ได้ศึกษาทักษะพื้นฐานและความเชื่อมั่นในตนเองของเด็กอนุบาลที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเคลื่อนไหวและจังหวะที่เน้นองค์ประกอบพื้นฐาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง คือ เด็กอนุบาลชั้นปีที่ 2 อายุ 5-6 ปี จำนวน 30 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 15 คน กลุ่มควบคุม 15 คน โดยกลุ่มทดลองได้รับการจัดกิจกรรมการเคลื่อนไหวและจังหวะที่เน้นองค์ประกอบพื้นฐาน กลุ่มควบคุมได้รับการจัดกิจกรรมการเคลื่อนไหวและจังหวะตามแผนการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาล ใช้เวลาในการจัดกิจกรรม 8 สัปดาห์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการทดสอบค่าที (t-test) พบว่า เด็กอนุบาลที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเคลื่อนไหวและจังหวะที่เน้นองค์ประกอบพื้นฐานและเด็กอนุบาลที่ได้รับการจัดกิจกรรมเคลื่อนไหว และจังหวะตามแผน

การจัดประสบการณ์มีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้านการเปรียบเทียบและความเชื่อมั่นในตนเองแตกต่างกัน

วรวรรณ เหมชะญาติ (2535) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดของกาเย่ที่มีต่อความสามารถในการรับรู้ทางด้านมิติสัมพันธ์ของเด็กอนุบาล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง คือ เด็กอนุบาลชั้นปีที่ 2 อายุ 5-6 ปี จำนวน 30 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 15 คน กลุ่มควบคุม 15 คน โดยกลุ่มทดลองได้รับการจัดกิจกรรมตามแผนการจัดกิจกรรมตามแนวคิดของกาเย่ กลุ่มควบคุมได้รับการจัดกิจกรรมตามแผนการจัดกิจกรรมของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ใช้เวลาในการจัดกิจกรรม 6 สัปดาห์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการทดสอบค่าที (t-test) พบว่า เด็กอนุบาลที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดของกาเย่มีความสามารถในการรับรู้ทางด้านมิติสัมพันธ์สูงกว่าเด็กอนุบาลที่ได้รับการจัดของ กาเย่มีความสามารถในการรับรู้ทางด้านมิติสัมพันธ์สูงกว่าเด็กอนุบาลที่ได้รับการจัดกิจกรรมตามแผนการจัดกิจกรรมของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ

เยาวพรรณ ทิมทอง (2535) ได้ศึกษาการศึกษาการพัฒนาสติปัญญาของเด็กปฐมวัยด้วยเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง คือ เด็กอนุบาลชั้นปีที่ 2 อายุ 5-6 ปี จำนวน 30 คน แบ่งเป็น กลุ่มทดลอง 15 คน กลุ่มควบคุม 15 คน โดยกลุ่มทดลองได้รับการฝึก โดยเล่นเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ กลุ่มควบคุมได้รับการฝึกโดยเล่นเกมการศึกษาแบบปกติ ใช้เวลาในการจัดกิจกรรม 10 สัปดาห์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการทดสอบค่าที (t-test) พบว่า เด็กอนุบาลที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเล่นการศึกษามิติสัมพันธ์และเด็กอนุบาลที่ได้รับการจัดเกมการศึกษาแบบปกติตามหน่วยการสอนมีพัฒนาการทางสติปัญญาแตกต่างกัน

นิภาภรณ์ ดีสมโชค(2536)ได้ศึกษาผลของการใช้เกมการศึกษาที่ใช้กิจกรรมทางกายที่มีต่อความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง คือ เด็กอนุบาลชั้นปีที่ 2 อายุ 5-6 ปี จำนวน 40 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 20 คน กลุ่มควบคุม 20 คน โดยกลุ่มทดลองได้รับการฝึกด้วยเกมการศึกษาที่ใช้กิจกรรมทางกาย กลุ่มควบคุมได้รับการฝึกด้วยเกม การศึกษา ตามแผนการจัดประสบการณ์ของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ใช้เวลาในการจัดกิจกรรม 8 สัปดาห์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการทดสอบค่าที (t-test) พบว่า เด็กอนุบาลที่ได้รับการฝึกด้วยเกมการศึกษาที่ใช้กิจกรรมทางกายหลังการทดลองจะมีคะแนนความพร้อมทางคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยเกมการศึกษาตามแผนการจัดประสบการณ์แบบปกติ

อุวีวรรณ นิยมชาติ (2538) ได้ศึกษาการพัฒนาความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาลที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเล่นมุมคณิตศาสตร์อย่างมีแบบแผน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง คือ เด็กอนุบาลชั้นปีที่ 2 อายุ 5-6 ปีจำนวน 50 คนแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 25 คน

กลุ่มควบคุม 25คนโดยกลุ่มทดลองได้รับการจัดประสบการณ์การเล่นมุมคณิตศาสตร์อย่างมีแบบแผน กลุ่มควบคุมได้รับการจัดประสบการณ์การเล่นมุมคณิตศาสตร์แบบปกติใช้เวลาในการจัดประสบการณ์ 8 สัปดาห์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการทดสอบค่าที (t-test) พบว่า เด็กอนุบาลที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเล่นมุมคณิตศาสตร์อย่างมีแบบแผนมีความพร้อมทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเด็กระดับก่อนประถมศึกษาที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเล่นมุมคณิตศาสตร์ตามปกติ

ไพจิตร สดวกการ (2538) ได้ศึกษาผลการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า 1) นักเรียนระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง ได้รับการสอนด้วยกระบวนการสอนคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนระดับเดียวกันที่ได้รับการสอนตามปกติแต่ไม่แตกต่างกันในระดับนักเรียนที่มีระดับสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงและต่ำ 2) ขนาดของความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เนื่องมาจากการสอนด้วยกระบวนการสอนคณิตศาสตร์ เนื่องมาจากการสอนด้วยกระบวนการสอนคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น และการสอนตามปกติในนักเรียนระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง และต่ำ ใหญ่กว่าขนาดของความแตกต่างในนักเรียนระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง 3) นักเรียนระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง และปานกลางได้รับการสอนด้วยกระบวนการสอนคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น และที่ได้รับการสอนตามปกติ มีความคงทนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน 4) นักเรียนระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงปานกลาง ต่ำ ที่ได้รับการสอนด้วยกระบวนการสอนคณิตศาสตร์มีความสามารถในการถ่ายโยงความรู้สูงกว่านักเรียนระดับเดียวกันที่ได้รับการสอนตามปกติ

วรารภรณ์ แก้วแย้ม (2540) ได้ศึกษาผลการใช้คำถามทางคณิตศาสตร์ประกอบบัตรภาพกับกิจกรรมการเล่นเครื่องเล่นสนามที่มีต่อความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง คือ เด็กอนุบาลชั้นปีที่ 2 อายุ 5-6 ปี จำนวน 45 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 15 คน โดยกลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการจัดกิจกรรมการเล่นเครื่องเล่นสนาม โดยใช้คำถามทางคณิตศาสตร์ กลุ่มที่ 2 ได้รับการจัดกิจกรรมการเล่นเครื่องเล่นสนาม โดยใช้คำถามทางคณิตศาสตร์ประกอบบัตรภาพ และกลุ่มควบคุมเล่นเครื่องเล่นสนามตามปกติ ใช้เวลาในการจัดประสบการณ์ 8 สัปดาห์ วิเคราะห์ข้อมูล โดยการทดสอบค่าที (t-test) และ Anova พบว่า เด็กอนุบาลที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเล่นเครื่องเล่นสนาม โดยใช้คำถามทางคณิตศาสตร์ และใช้คำถามทางคณิตศาสตร์ประกอบบัตรภาพ มีความพร้อมทางด้านคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเล่นเครื่องเล่นสนามตามปกติ

ปิยรัตน์ โพธิ์สอน (2542) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล โดยใช้การประเมินผลแบบพอร์ทโฟลิโอ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง คือ เด็กอนุบาลชั้นปีที่ 2 อายุ 5-6 ปี จำนวน 40 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 20 คน กลุ่มควบคุม 20 คน โดยกลุ่มทดลองได้รับการบูรณาการการเรียนการสอนกับการประเมินผลแบบพอร์ทโฟลิโอ กลุ่มควบคุมได้รับการบูรณาการการเรียนการสอนกับการประเมินผลแบบไม่ใช้พอร์ทโฟลิโอ ใช้เวลาในการจัดประสบการณ์ 8 สัปดาห์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการทดสอบค่าที (t-test) พบว่าการประเมินผลแบบพอร์ทโฟลิโอสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาความสามารถทางการเรียนคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลได้เป็นอย่างดี

สิริชนม์ ปิ่นน้อย (2542) ได้ศึกษาผลของการใช้เกมคณิตศาสตร์ในการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ด้านการเปรียบเทียบจำนวน การเพิ่มและการลดของเด็กอนุบาล กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง คือ เด็กอนุบาลชั้นปีที่ 2 อายุ 5-6 ปี จำนวน 40 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 20 คน กลุ่มควบคุม 20 คน โดยกลุ่มทดลองได้รับการจัดกิจกรรมการสอนเกมคณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มควบคุมได้รับการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์แบบปกติ ใช้เวลาในการจัดกิจกรรม 8 สัปดาห์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการทดสอบค่าที (t-test) พบว่า เด็กอนุบาลที่เรียนโดยใช้เกมคณิตศาสตร์ในการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์คณิตศาสตร์ด้านการเปรียบเทียบจำนวน การเพิ่มและการลด สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์ตามปกติ

## 5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

จากการศึกษางานวิจัยต่างประเทศ ที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล การจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์โดยวิธีการสืบค้น และมีงานวิจัย ดังนี้

Morga (1990) ที่ได้ศึกษาผลของการใช้รูปแบบการใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ในการแก้ปัญหานักเรียน โดยใช้วิธีการแบบสืบค้น โดยทำการศึกษากับนักเรียนเกรด 6 จากการศึกษา พบว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในเรื่องการปฏิบัติการในการแก้ปัญหา โดยกลุ่มทดลองจะมีการใช้ยุทธศาสตร์ในการแก้ปัญหาสูงกว่ากลุ่มควบคุมในด้านการจำแนก การรายงานโดยใช้ตาราง การวาดรูปทรงเรขาคณิตและกลุ่มทดลองมีเจตคติดีที่กลุ่มควบคุม

Jaworski (1991) ได้ศึกษาความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ในการสอนคณิตศาสตร์ของครูชาวอังกฤษจำนวน 6 คนที่ใช้วิธีการสอนแบบสืบค้น การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงชาติพันธุ์วรรณา โดยการสังเกตแบบมีส่วนร่วมและการสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ ซึ่งจากการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนจากครูที่สอนตามวิธีการสืบค้นที่อยู่บนพื้นฐาน

ของแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์จะมีระดับสติปัญญา กระบวนการทางคณิตศาสตร์และทักษะการคิดอยู่ในระดับที่สูง

Douglas (1998) ได้ศึกษาการนำโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาใช้ในการสอนคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนและการนับ โดยนำโปรแกรมไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นอนุบาลถึงเกรด 1 ในสหรัฐอเมริกา พบว่า โปรแกรมคอมพิวเตอร์นี้สามารถที่จะนำไปใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดีแต่ยังจำกัดอยู่ที่ไม่สามารถที่จะพัฒนาเป็นกิจกรรมอื่นๆ ได้อีก นอกเหนือจากที่ระบุไว้โปรแกรม

Church (1999) ได้ศึกษาการใช้สื่อและอุปกรณ์ในการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลเรื่องการชั่งและการวัด โดยการนำสิ่งของที่มีอยู่รอบตัวเด็กมาใช้ในการทำกิจกรรมเกี่ยวกับการวัดและการชั่งน้ำหนัก เช่น การนำแอปเปิ้ลมาเรียงต่อกันเพื่อวัดความกว้างของโต๊ะ โดยเปรียบเทียบกับการใช้ดินสอวางเรียงต่อกันว่าจะใช้ดินสอจำนวนมากหรือน้อยกว่าแอปเปิ้ล ผลการศึกษาพบว่า เด็กที่เข้าร่วมกิจกรรมมีความสนใจและสนุกสนานกับการทำกิจกรรม

Clay (1999) ได้ศึกษาผลการจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้น ซึ่งบูรณาการเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์และวิชาสังคมศึกษา นักเรียนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์ผ่านกิจกรรมในวิชาสังคม พบว่าเด็กมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมและค้นหาคำตอบ นักเรียนได้ใช้วิธีการสืบค้นในการศึกษาจำนวนประชากรของแต่ละรัฐในประเทศสหรัฐอเมริกา ทำให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ จากการได้สำรวจ บันทึกรายชื่อและนำเสนอข้อมูลโดยการสร้างตารางข้อมูล นักเรียนมีความสามารถในการรายงานผล และการอภิปรายปัจจัยต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อจำนวนประชากรแต่ละรัฐ กิจกรรมนี้จัดขึ้นเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมายต่อตัวเด็ก จากสิ่งต่างๆ ที่มีอยู่ในชีวิตจริง

Jensen (2000) ได้ศึกษาพฤติกรรมการสอนของครูคณิตศาสตร์ ร่วมกับ Rachael และ Tamara ซึ่งครูทั้งสองคนเปลี่ยนแปลงวิธีการสอนจากการสอนแบบเดิม และร่วมกันค้นหาระบบการสอนที่จะใช้ในวิธีการสืบค้นกับผู้สอนคนอื่น ๆ โดยทำการวิจัยจากการสอนนักเรียนในชั้นเรียน จากการศึกษาวิจัยครั้งนี้สามารถสังเคราะห์กระบวนการสอนที่จะใช้ในวิธีการสืบค้นโดยมีกระบวนการดังนี้ การสังเกต การคาดการณ์ การบันทึกข้อมูล และการสื่อสารข้อมูล พบว่าเป็นการจัดประสบการณ์ที่ทำให้เด็กมีความสนใจ กระตือรือร้นกับการค้นหาคำตอบ และเด็กสามารถค้นพบคำตอบด้วยตนเองทำให้เด็กสามารถเรียนรู้สิ่งที่เป็นนามธรรมด้วยความเข้าใจ

Baroody (2000) ได้ศึกษาการจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับจำนวน และทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัย 3-5 ปี ผลการศึกษาพบว่า นอกจากเรื่องจำนวนและตัวเลขแล้วนั้น เด็กวัย 3 - 5 ปี มีความสามารถที่จะเรียนรู้คณิตศาสตร์ในเรื่องการเท่ากัน การเพิ่มและการลด

ความสัมพันธ์ของส่วนย่อยและส่วนใหญ่ การลดและการเพิ่มของเศษส่วน ซึ่งจะเป็นประโยชน์และแนวทางในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมต่อไป

Denise (2000) ได้ศึกษารูปแบบการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล โดยการจัดให้นักศึกษาชั้นปีที่ 4 มหาวิทยาลัยจอร์เจีย ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้ศึกษาการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลจากครูชั้นอนุบาลในโรงเรียนต่าง ๆ พบว่า นักศึกษามีความเข้าใจในหลักและแนวทางการสอนคณิตศาสตร์และมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น

Kate (2000) ได้ศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล โดยการสัมภาษณ์ครูผู้สอนระดับอนุบาล พบว่า นอกจากการที่ครูจะมีส่วนในการจัดเตรียมกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์แล้วนั้นผู้ปกครองยังมีส่วนอย่างมากในการให้การสนับสนุนให้เวลาในการทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ร่วมกับเด็ก และนอกจากนี้ครูผู้สอนควรมีการสนับสนุนและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลซึ่งกันและกัน

Baroody (2001) ได้ศึกษาวิธีการสอนคณิตศาสตร์แบบสืบค้นกับเด็กที่มีความต้องการพิเศษเป็นรายบุคคล การศึกษาในครั้งนี้ได้ศึกษากรณีของ Carter ซึ่งเป็นเด็กอเมริกันที่มีความบกพร่องทางพฤติกรรมมีอาการก้าวร้าว ครูจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้นส่งเสริมความสามารถทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นวิธีการที่เป็นประโยชน์ เป็นการจัดประสบการณ์อย่างมีจุดมุ่งหมายเป็นการสอนที่ดี น่าสนใจ ทำทลายความสามารถเด็ก 'ไม่มีกฎข้อระเบียบต่าง ๆ ผลจากการศึกษาพบว่า Carter เริ่มมีความสนใจในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ มีพฤติกรรมที่แสดงออกที่ทำลายสิ่งของ และความก้าวร้าวลดน้อยลง มีความรู้สึกที่ดีกับตนเอง การให้ Carter ได้เรียนรู้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันทำให้ Carter มีความเต็มใจทำงานเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ซึ่งเขามีความพึงพอใจที่ประสบความสำเร็จในการทำกิจกรรม

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่าในประเทศยังไม่มียานวิจัยเกี่ยวกับการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาลโดยใช้วิธีการสืบค้น ส่วนงานวิจัยของต่างประเทศ พอสรุปได้ว่าการจัดประสบการณ์โดยใช้วิธีการสืบค้นทำให้เด็กมีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น และทำให้เด็กมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ จึงนำหลักการของการจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้น มาเป็นแนวทางในการพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาลและนำมาใช้ในการวิเคราะห์และอภิปรายผลต่อไป



## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลการจัดประสบการณ์โดยใช้วิธีการสืบค้นที่มีต่อความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล โดยมีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
3. การจัดทำแผนการจัดประสบการณ์
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ และการนำเสนอผลการวิจัย

#### การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

การศึกษาข้อมูลเบื้องต้นในงานวิจัยได้ดำเนินการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรก่อนประถมศึกษา พุทธศักราช 2540 และแนวทางการจัดประสบการณ์ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนดเนื้อหาและสร้างแผนการจัดประสบการณ์
2. ศึกษาเกี่ยวกับวิธีการจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้น จากเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องตลอดจนข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต
3. สังเคราะห์แนวคิด และหลักการของวิธีการจัดประสบการณ์แบบสืบค้นรวมถึงงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมากำหนดเป็นกรอบของขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการจัดประสบการณ์ เพื่อให้เหมาะสมกับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2
4. ศึกษาหลักการวัด และประเมินผลความสามารถทางคณิตศาสตร์ จากเอกสารและตำราที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างเครื่องมือการวิจัย

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เด็กอนุบาลชั้นปีที่ 2 (อายุระหว่าง 5-6 ปี) โรงเรียนอนุบาลพิจิตร สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ซึ่งโรงเรียนอนุบาลพิจิตร มีลักษณะ ดังนี้

1. เป็นโรงเรียนอนุบาลขนาดใหญ่ประจำจังหวัด มีนักเรียนทั้งหมด 1,635 คน จัดการเรียนการสอน 2 ระดับ คือ

1.1 ระดับประถมศึกษา เปิดสอนตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 -6 มีห้องเรียนทั้งหมด 36 ห้อง ระดับชั้นละ 6 ห้อง มีครูสอนระดับประถมศึกษาทั้งหมด 66 คน จบการศึกษาระดับปริญญาโท จำนวน 6 คน ระดับปริญญาตรี จำนวน 59 คน ระดับอนุปริญญา จำนวน 1 คน

1.2 ระดับอนุบาล เปิดสอนตั้งแต่ชั้นอนุบาล 3 ขวบ และชั้นอนุบาลปีที่ 1-2 มีห้องเรียนทั้งหมด 11 ห้อง เป็นชั้นอนุบาล 3 ขวบ จำนวน 1 ห้อง และชั้นอนุบาลปีที่ 1-2 ระดับชั้นละ 5 ห้อง มีครูประจำชั้น จำนวน 11 คน จบการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 11 คน และครูพี่เลี้ยง จำนวน 5 คน จบการศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 3 คน และระดับอนุปริญญา จำนวน 2 คน

2. เป็นโรงเรียนอนุบาลประจำจังหวัดที่มีนักเรียนมาจากครอบครัวที่มีสภาพเศรษฐกิจและความพร้อมของครอบครัว ส่วนใหญ่มีฐานะปานกลาง

3. เป็นโรงเรียนที่มีการจัดประสบการณ์ในระดับอนุบาลที่มุ่งส่งเสริมการเรียนรู้ ซึ่งยึดแนวเตรียมความพร้อมที่เน้นให้เด็กพัฒนาด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม สติปัญญา และใช้แนวการจัดประสบการณ์จากการจัดกระทำกับสื่อการสอนภายใต้คำแนะนำของครู ครูเป็นผู้บอกให้ทราบและพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์โดยใช้แบบฝึกให้เด็กปฏิบัติตามคำสั่ง

กลุ่มตัวอย่าง เป็นเด็กอนุบาลชั้นปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลพิจิตร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ปีการศึกษา 2545 จำนวน 68 คน จากทั้งหมด 161 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย โดยการจับสลากมา 2 ห้อง จากจำนวนห้องเรียนทั้งหมด 5 ห้อง ซึ่งได้ห้องอนุบาลชั้นปีที่ 2/2 จำนวน 32 คน และอนุบาลชั้นปีที่ 2/4 จำนวน 36 คน โดยกำหนดให้ห้องอนุบาลชั้นปีที่ 2/4 เป็นกลุ่มทดลองและห้องอนุบาลชั้นปีที่ 2/2 เป็นกลุ่มควบคุม

การวัดความรู้พื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง โดยการเปรียบเทียบคะแนนความพร้อมด้านคณิตศาสตร์ จากคะแนนที่ได้ในการทดสอบความรู้พื้นฐานของเด็กอนุบาลในแบบทดสอบวัดความพร้อมทางสติปัญญาด้านคณิตศาสตร์ ของศูนย์พัฒนาการศึกษาระดับก่อนประถมศึกษา โรงเรียนอนุบาลพิจิตร ในภาคเรียนที่ 1 คะแนนเต็ม 30 คะแนน พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนการทดลองมีคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ ในเรื่องการสังเกต การจัดหมวดหมู่ การเรียงลำดับเหตุการณ์ จำนวนและตัวเลข 1-10 ตามที่ นำเสนอใน ตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนความพร้อม  
ด้านคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง วัดความรู้พื้นฐาน

กลุ่มตัวอย่าง	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t
กลุ่มทดลอง	26.08	2.22	.039
กลุ่มควบคุม	26.06	2.23	

$$t_{66} = 2.000$$

จากตารางที่ 1 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความพร้อมด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียน  
กลุ่มทดลอง เท่ากับ 26.08 คะแนน ส่วนค่าเฉลี่ยของคะแนนความพร้อมด้านคณิตศาสตร์ของ  
นักเรียนกลุ่มควบคุม เท่ากับ 26.06 คะแนน เมื่อใช้สถิติทดสอบค่า t แล้ว พบว่า ค่าเฉลี่ยของ  
คะแนนความพร้อมด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม ไม่แตกต่างกันที่ระดับการมีนัยสำคัญ  
ทางสถิติที่ .05

### การจัดทำแผนการจัดประสบการณ์

การสร้างแผนการจัดประสบการณ์สำหรับงานวิจัยนี้ ได้มีการศึกษาทฤษฎีและแนวทางการ  
จัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้น รวมทั้งข้อมูลสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล  
แล้วจึงสร้างแผนการจัดประสบการณ์จำนวน 2 ชุด คือ แผนการจัดประสบการณ์โดยวิธีการ  
สืบค้นสำหรับกลุ่มทดลอง และแผนการจัดประสบการณ์ตามปกติสำหรับกลุ่มควบคุม โดยกำหนด  
กรอบแนวคิดดังนี้

กลุ่มทดลอง ได้รับการจัดประสบการณ์ที่ส่งเสริมความสามารถทางคณิตศาสตร์โดยใช้ วิธี  
การสืบค้นซึ่งเป็นการจัดประสบการณ์ที่มีจุดมุ่งหมาย มีความหมาย และเป็นกระบวนการเรียนรู้  
ที่ใช้กระบวนการสืบค้นเป็นฐาน

กลุ่มควบคุม ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวการจัดประสบการณ์จากการจัดกระทำ  
กับสื่อการสอนภายใต้คำแนะนำของครู ครูเป็นผู้บอกให้ทราบ และการสอนในกลุ่มนี้จะให้ความ  
สำคัญกับใบงานที่เป็นแบบฝึกหัดให้เด็กปฏิบัติตามคำสั่ง ข้อมูลลักษณะการจัดประสบการณ์สำหรับ  
เด็กอนุบาล และได้มาจากการศึกษาสังเกตการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียนในสังกัดสำนักงาน  
คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ

จากกรอบแนวคิดในการจัดประสบการณ์ข้างต้น จึงได้นำมาสร้างเป็นแผนการจัดประสบการณ์จำนวน 2 ชุด คือ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

#### 1. แผนการจัดประสบการณ์กลุ่มทดลอง (แผนการจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้น)

1.1 กำหนดกรอบแนวคิดเกี่ยวกับการจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้น เพื่อส่งเสริมความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์ ให้สอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ และแนวการจัดประสบการณ์ที่เหมาะสมของ DAP ด้วยการศึกษการจัดประสบการณ์ตาม แนวทางการจัดประสบการณ์โดยใช้วิธีการสืบค้นจากหนังสือ เอกสาร สิ่งพิมพ์ รายงานการวิจัย รวมทั้งข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตและข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.2 กำหนดสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ด้วยการศึกษาระบบการศึกษาคณิตศาสตร์ ในระดับอนุบาล มาตรฐานการเรียนรู้ หลักสูตร การประเมินผลคณิตศาสตร์ของ NCTM และ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในหลักสูตรขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 จากนั้นจึงกำหนดสาระการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ที่จะนำมาจัดประสบการณ์ ซึ่งประกอบด้วยเรื่องจำนวนและตัวเลข เรขาคณิต การวัด แบบรูป และแผนภูมิ

1.3 สร้างหน่วยการเรียนรู้ ด้วยการศึกษหลักสูตรก่อนประถมศึกษาพุทธศักราช 2540 และคู่มือหลักสูตรก่อนประถมศึกษา พ.ศ. 2540 (อายุ 3-6 ปี) ของกรมวิชาการเกี่ยวกับการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์สำหรับเด็กก่อนประถมศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ จากนั้นจึงกำหนดหน่วยการเรียนรู้จำนวน 7 หน่วย จากการดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1) ครูจัดให้เด็กเรียนรู้โดยพิจารณาตามความเหมาะสมกับวิธีการสืบค้นและ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จำนวน 4 หน่วย คือหน่วยโลกใบเล็กของหนู หน่วยหนังสือของหนู หน่วยเปิดประตูสู่เมืองพิจิตร หน่วยของดีเมืองพิจิตร

2) คัดเลือกหน่วยเรียนจากการสัมภาษณ์เนื้อหาที่เด็กสนใจ 3 หน่วยจาก หน่วยในแนวการจัดประสบการณ์ของกรมวิชาการ 10 หน่วยจากทั้งหมด 40 หน่วย แล้วนำข้อมูล มาแจกแจงความถี่ โดยเลือกใน 3 อันดับแรก ได้แก่ หน่วยคณิตศาสตร์น่ารู้ หน่วยน้ำ และหน่วย ต้นไม้ที่รัก

## แผนภูมิที่ 2 กรอบแนวคิดของการจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้น



1.4 สร้างแผนการจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้น จำนวน 36 แผน (7 หน่วย) และคู่มือการใช้ซึ่งประกอบด้วยจุดประสงค์ เนื้อหา ความคิดรวบยอด กิจกรรมการเรียนการสอน และการประเมินผล เป็นแผนการจัดประสบการณ์บูรณาการสาระการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยแสดงรายละเอียดกำหนดการสอนของแผนการจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้นในตารางที่ 2 ดังนี้

ตารางที่ 2 กำหนดการสอนของแผนการจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้น

สัปดาห์ที่/หน่วย	แผนการจัด ประสบการณ์	สาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์	กิจกรรมเสริม ประสบการณ์ที่
(สัปดาห์ที่ 1-2)	(แผนที่ 1-6)		
1. โลกใบเล็ก ของหนู	1. บ้านของหนู	จำนวนและตัวเลข (1ถึง5)	1. กิจกรรมหนังสือเด็ก
	2. สัตว์เลี้ยงของหนู	การเปรียบเทียบ โดยการจับคู่ หนึ่งต่อหนึ่ง	2. กิจกรรมกลางแจ้ง
	3. หนูอยากจะเป็น	จำนวนและตัวเลข (6ถึง10)	3. กิจกรรมการเล่น
	4. วันสำคัญของหนู	วันเกิดของเด็กมี วัน เดือน ปี ตามปฏิทินกำหนดอายุของเด็ก	4. กิจกรรมหนังสือเด็ก
	5. กิจกรรมหรรษา	การเปรียบเทียบความยาว การวัดความยาว	5. กิจกรรมกลางแจ้ง
	6. ของใช้ของหนู	จำนวนและตัวเลข (11)	6. กิจกรรมการเล่น
(สัปดาห์ที่ 3-4)	(แผนที่ 7-12)		
2. คณิตศาสตร์ แสนสนุก	7. ตัวเลขที่รัก	จำนวนและตัวเลข (12)	1. กิจกรรมหนังสือเด็ก
	8. ตามล่าหาสมบัติ	การบอกตำแหน่งของสิ่งต่าง ๆ รูปเรขาคณิต 2 มิติ	2. กิจกรรมกลางแจ้ง
	9. แม่ค้าแม่ขาย	การใช้เงิน	3. กิจกรรมการเล่น
	10. ตลาดสด	การชั่ง เป็นการวัดน้ำหนัก การคาดคะเนน้ำหนัก โดยการยกสิ่งของด้วยมือ	4. กิจกรรมหนังสือเด็ก

ตารางที่ 2 (ต่อ) กำหนดการสอนของแผนการจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้น

ลำดับที่/หน่วย	แผนการจัด ประสบการณ์ที่	สาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์	กิจกรรมเสริม ประสบการณ์
	11. สินค้าในร้าน	การตรวจเป็นการวัดปริมาณของ ของเหลวหรือสิ่งของที่เป็นผง หรือมีชิ้นเล็ก การเปรียบเทียบปริมาณ โดยใช้ภาชนะที่เท่ากัน	5. กิจกรรมกลางแจ้ง
	12. วันสำคัญ	การดูวัน เดือน ปี จากปฏิทิน	3. กิจกรรมการเล่น
(ลำดับที่ 5-6)	(แผนที่ 13-18)		
3. น้ำจืด น้ำจืดจากไหน อยากรู้จัก	13. น้ำจืดจากไหน	ลำดับเหตุการณ์	1. กิจกรรมหนังสือเด็ก
	14. น้ำไหลอย่างไรจะ	การวัดความยาว, ความสูง	2. กิจกรรมกลางแจ้ง
	15. จมๆลอยๆ	การตวง	3. กิจกรรมการเล่น
	16. น้ำแปลงร่าง	การตวง	4. กิจกรรมหนังสือเด็ก
	17. น้ำตัวทำละลาย	เรขาคณิต 3 มิติ	5. กิจกรรมกลางแจ้ง
	18. น้ำกับดิน	ลำดับที่ 1 ถึง 5	6. กิจกรรมการเล่น
ลำดับที่ 7	(แผนที่ 19-21)		
4. ต้นไม้ที่รัก	19. ต้นไม้ของเรา	จำนวนและตัวเลข (13)	1. กิจกรรมกลางแจ้ง
	20. ร่างกายของต้นไม้	จำนวนและตัวเลข (14)	2. กิจกรรมหนังสือเด็ก
	21. คุณค่าของต้นไม้	รูปเรขาคณิต 3 มิติ	3. กิจกรรมการเล่น

ตารางที่ 2 (ต่อ) กำหนดการสอนของแผนการจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้น

ลำดับ/หน่วยที่	แผนการจัดประสบการณ์ที่	สาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์	กิจกรรมเสริมประสบการณ์
(ลำดับที่ 8-9)	(แผนที่ 22-26)		
5. หนังสือของหนู	22. หนังสือเพื่อนหนู	ลำดับที่ 6 ถึง 10	1. กิจกรรมกลางแจ้ง
	23. บ้านหนังสือ	จำนวนและตัวเลข (15)	2. กิจกรรมหนังสือเด็ก
	24. เรารักห้องสมุด	การรวม	3. กิจกรรมการเล่น
	25. หนังสือของหนู ตอนที่ 1	การแยกจำนวน	4. กิจกรรมหนังสือเด็ก
	26. หนังสือของหนู ตอนที่ 2	จำนวนและตัวเลข (16)	5. กิจกรรมกลางแจ้ง
	27. หนังสือเล่มโปรด	การรวมจำนวน	6. กิจกรรมการเล่น
(ลำดับที่ 10-11)	(แผนที่ 28-33)		
6. เปิดประตู	28. เมืองชาละวัน	การเขียนและการอ่าน แผนภูมิ	1. กิจกรรมหนังสือเด็ก
	29. แข่งขันเรือยาว	จำนวนและตัวเลข (17)	2. กิจกรรมกลางแจ้ง
	30. ข้าวเจ้าอร่อย	แบบรูป	3. กิจกรรมประกอบอาหาร
	31. สัมภาษณ์ข่อยสดเด็ด	การแยกจำนวน	1. กิจกรรมหนังสือเด็ก
	32. หลวงพ่อเพชรรวมใจ	จำนวนและตัวเลข (18-19)	5. กิจกรรมกลางแจ้ง
	33. บั้งไฟพลีเสื้อเหลือง	การรวม	3. กิจกรรมการเล่น
(ลำดับที่ 12)	(แผนที่ 34-36)		
7. ของดี เมือง พิจิตร	34. ของฝากจากสวน	การแยกจำนวน	1. กิจกรรมประกอบอาหาร
	35. ของฝากจากฝีมือ	จำนวนและตัวเลข (20)	2. กิจกรรมกลางแจ้ง
	36. ของฝากจากใจ	แบบรูป	3. กิจกรรมการเล่น



1.5 นำแผนการจัดประสบการณ์ที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 4 ท่าน พิจารณาให้ข้อคิดและข้อเสนอแนะ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.6 นำแผนการจัดประสบการณ์ จำนวน 1 แผน ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นอนุบาล ปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

## 2. แผนการสอนสำหรับกลุ่มควบคุม (แผนการจัดประสบการณ์ตามปกติ)

### 2.1 ศึกษาหลักสูตรก่อนประถมศึกษาพุทธศักราช 2540 และคู่มือหลักสูตร

ก่อนประถมศึกษา พ.ศ. 2540 (อายุ 3-6 ปี) ของกรมวิชาการเกี่ยวกับการจัดประสบการณ์ คณิตศาสตร์สำหรับเด็กก่อนประถมศึกษาและศึกษาเอกสาร สิ่งพิมพ์ ตำราวิชาการ รายงานการวิจัยและข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเป็นแนวทางในการสร้างแผนการจัดประสบการณ์ และข้อมูล ลักษณะการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กอนุบาลที่ได้จากการศึกษาสังเกตการจัดการเรียนการสอน ในโรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ

2.2 กำหนดเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ที่จะนำมาจัดประสบการณ์เหมือนกับกลุ่มทดลอง

2.3 สร้างหน่วยการเรียนรู้ด้วยการศึกษาหลักสูตรก่อนประถมศึกษาพุทธศักราช 2540 และคู่มือหลักสูตรก่อนประถมศึกษา พ.ศ. 2540 (อายุ 3-6 ปี) ของกรมวิชาการเกี่ยวกับการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์สำหรับเด็กก่อนประถมศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ จากนั้นจึงกำหนดหน่วยการเรียนรู้ จำนวน 8 หน่วย จากการดำเนินการตาม ขั้นตอน ดังนี้

1) ครูจัดให้เด็กเรียนรู้โดยพิจารณาตามความเหมาะสมท้องถิ่นจำนวน 1 หน่วย คือ หน่วยเปิดประตูสู่เมืองพิจิตร

2) คัดเลือกหน่วยการเรียนรู้จากการสัมภาษณ์เนื้อหาที่เด็กสนใจ 7 หน่วย จากหน่วย ในแนวการจัดประสบการณ์ของกรมวิชาการ 10 หน่วย จากทั้งหมด 40 หน่วย แล้วนำข้อมูลมา แจกแจงความถี่ โดยเลือกใน 7 อันดับแรก ได้แก่ หน่วยสัตว์ หน่วยคณิตศาสตร์น่ารู้ หน่วยเวลา หน่วยน้ำ หน่วยต้นไม้ที่รัก หน่วยแมลง และหน่วยมะพร้าว

2.4 สร้างแผนการจัดประสบการณ์ตามปกติ จำนวน 36 แผน (8 หน่วย) ประกอบด้วย จุดประสงค์ เนื้อหา ความคิดรวบยอด กิจกรรมการจัดประสบการณ์ สื่อการเรียนรู้และการประเมินผล เป็นแผนการจัดประสบการณ์หน่วยการเรียนรู้

2.5 นำแผนการจัดประสบการณ์ที่สร้างขึ้นให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 4 ท่าน พิจารณา ให้ข้อคิดและข้อเสนอแนะแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข โดยอาศัยข้อคิดและข้อเสนอแนะจากผู้ทรงคุณวุฒิ มาประกอบการพิจารณาเปรียบเทียบเนื้อหา และจุดประสงค์ในแผนการจัดประสบการณ์กลุ่ม ควบคุมและกลุ่มทดลอง

2.6 นำแผนการจัดประสบการณ์จำนวน 1 แผน ไปทดลองใช้กับเด็กอนุบาลชั้นปีที่ 2 ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

การเปรียบเทียบกรอบความคิด บทบาทครู และเด็ก ในการจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้นและการสอนตามปกติ ได้นำเสนอในตารางที่ 3 และตารางที่ 4 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบกรอบความคิดในการจัดประสบการณ์โดยใช้วิธีการสืบค้น และการจัดประสบการณ์ตามปกติ

การจัดประสบการณ์โดยใช้วิธีการสืบค้น	การจัดประสบการณ์ตามปกติ
<u>กิจกรรมการจัดประสบการณ์</u>	<u>กิจกรรมการจัดประสบการณ์</u>
1. วางแผนจัดกิจกรรม สถานการณ์ จัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์ และมีความหมายต่อตัวเด็ก ครูจัด ประสบการณ์ เพื่อให้เด็กเกิดการเรียนรู้โดยใช้ กระบวนการสืบค้นเป็นฐาน ซึ่งมีข้อปฏิบัติ ดังนี้ 1.1 การสังเกต จัดสิ่งแวดล้อม สถานการณ์ หรือกิจกรรมที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ ในเรื่องที่จะเรียนเอื้อต่อการเรียนรู้ด้วยการสังเกต 1.2 การคาดการณ์หรือ คาดคะเน ให้เด็กฝึก ประมาณการอย่างมีเหตุผลจากประสบการณ์เดิม 1.3 การค้นหาข้อมูลหรือ ทดลอง ให้เด็กฝึก การแก้ปัญหา ค้นหาคำตอบ ข้อมูล และเรียนรู้ ด้วยตนเองอย่างเข้าใจ 1.4 บันทึกข้อมูล จัดประสบการณ์ให้เด็กเรียนรู้ ความหมาย เรียนรู้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ 1.5 การสื่อความหมาย ให้เด็กร่วมแสดง ผลงานที่ได้จากการค้นหาข้อมูลหรือการทดลอง สรุปความรู้ที่ได้รับจากการทำกิจกรรมด้วยตนเอง 1.6 สรุป สรุปผลที่ได้จากการค้นหาข้อมูล คำตอบที่ถูกต้อง	1. วางแผนจัดกิจกรรม จัดประสบการณ์ทาง คณิตศาสตร์สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ 2. สนทนากับเด็กถึงเรื่องที่จะนำมาจัด ประสบการณ์ 3. กิจกรรมกลุ่มใหญ่ อธิบาย และสาธิตการ ทำกิจกรรมให้เด็กดูจนเกิดความเข้าใจ 4. ให้เด็กทำกิจกรรมตามวิธีการและดูแลให้ เป็นไปตามขั้นตาม 5. เด็กทำกิจกรรมการเล่นตามมุม ประสบการณ์ ซึ่งได้แก่ มุมคณิตศาสตร์ มุมภาษา มุมศิลปะ มุมสร้างสรรค์ มุมหนังสือ มุมบล็อก มุมเครื่องเล่นสัมผัส มุมวิทยาศาสตร์
2. ครูและเด็กร่วมกันสรุปถึงสาระการเรียนรู้ที่ได้รับ	6. สรุปถึงเนื้อหาและวิธีการทำกิจกรรม

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบบทบาทครูและเด็ก ในการจัดประสบการณ์โดยใช้วิธีการสืบค้น  
และการจัดประสบการณ์ตามปกติ

การจัดประสบการณ์โดยใช้วิธีการสืบค้น	การจัดประสบการณ์ตามปกติ
<p><b>บทบาทครู</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>กระตุ้นท้าทายให้เด็กได้ใช้ความคิด คิดแก้ปัญหา แสดงความคิดเห็นผ่านกระบวนการเรียนรู้โดยวิธีการสืบสอบ</li> <li>ดูแล อำนวยความสะดวกในการดำเนินกิจกรรมของเด็ก</li> <li>ให้ความช่วยเหลือเด็กในขณะที่ยังเด็กแก้ปัญหาไม่ได้ หรือขัดความขัดแย้งขณะทำกิจกรรม โดยใช้คำถามนำให้เด็กได้ใช้ความคิด และค้นพบคำตอบด้วยตนเอง</li> </ol>	<p><b>บทบาทครู</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ควบคุม ดูแลให้เด็กทำกิจกรรมตามขั้นตอน</li> <li>ครูเป็นผู้บอกข้อมูล เนื้อหา สาระแก่เด็กโดยไม่ได้ให้เด็กค้นพบคำตอบด้วยตนเองก่อน</li> <li>ครูเป็นผู้กำหนดบทบาทให้เด็กปฏิบัติตามคำสั่ง</li> </ol>
<p><b>บทบาทเด็ก</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>เด็กมีบทบาทในการดำเนินกิจกรรม เด็กมีส่วนร่วมปฏิบัติกิจกรรมด้วยการแสดงความคิด ชักถาม คิดแก้ปัญหาผ่านกระบวนการเรียนรู้ โดยวิธีการสืบสอบคือ การสังเกต การคาดการณ์ หรือคาดคะเน ค้นหาข้อมูลหรือ ทดลอง บันทึก ข้อมูล การสื่อความหมาย และการสรุป เด็กเป็นผู้เรียนรู้ด้วยตนเอง ค้นพบคำตอบด้วยตนเองด้วยความเข้าใจ</li> </ol>	<p><b>บทบาทเด็ก</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>เด็กมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม และมีกระบวนการคิด แก้ปัญหา ภายใต้การปฏิบัติตามคำสั่งหรือคำแนะนำ</li> <li>เด็กเป็นผู้รับข้อมูล เนื้อหาหรือคำตอบจากครู โดยไม่มีการเรียนรู้หรือค้นหาคำตอบด้วยตนเอง</li> </ol>

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบโครงสร้างแผนการสอนในแต่ละหน่วยของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

แผนการจัดประสบการณ์กลุ่มทดลอง	แผนการจัดประสบการณ์กลุ่มควบคุม
หน่วยที่ 1 ..... เรื่องที่ ..... สัปดาห์ที่..... วัน...เดือน...พ.ศ...เวลา 08.45-10.45 น.	หน่วยที่ 1 ..... เรื่องที่ ..... .สัปดาห์ที่..วัน...เดือน...พ.ศ...เวลา 08.45-10.45 น.
<b>ความคิดรวบยอด</b>	<b>ความคิดรวบยอด</b>
1. ความคิดรวบยอดของหน่วย	1. ความคิดรวบยอดของหน่วย
2. ความคิดรวบยอดของคณิตศาสตร์	2. ความคิดรวบยอดของคณิตศาสตร์
<b>จุดประสงค์</b>	<b>จุดประสงค์</b>
1. จุดประสงค์ของหน่วย	1. จุดประสงค์ของหน่วย
2. จุดประสงค์ของคณิตศาสตร์	2. จุดประสงค์ของคณิตศาสตร์
<b>เนื้อหา</b>	<b>เนื้อหา</b>
1. เนื้อหาของหน่วย 2. สารการเรียนรู้คณิตศาสตร์	1. เนื้อหาของหน่วย 2. สารการเรียนรู้คณิตศาสตร์
<b>กิจกรรมการเรียนรู้การสอน</b>	<b>กิจกรรมการเรียนรู้การสอน</b>
จัดประสบการณ์บูรณาการสารการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้และสารการเรียนรู้คณิตศาสตร์ อย่างมีจุด มุ่งหมายมีความหมายและอยู่บนพื้นฐานการสืบสอบ โดยครูเป็นผู้ถามคำถาม สร้างประเด็น กระตุ้น ทำทนาย ให้เด็กต้องการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม ดังนี้	1. จัดประสบการณ์ทั้งห้องเรียนและเป็นกลุ่มย่อยสอนสารการเรียนรู้คณิตศาสตร์บูรณาการกับสารการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ (8.45-9.45)
1. กิจกรรมการเรียนรู้ (9.00-9.45 น)	2. กิจกรรมเล่นตามมุมประสบการณ์ (9.45-10.45)
2. กิจกรรมเสริมประสบการณ์(9.45-10.45 น.)	◆ มุมคณิตศาสตร์
◆ กิจกรรมหนังสือเด็ก ◆ กิจกรรมการเล่น	◆ มุมวิทยาศาสตร์
◆ กิจกรรมกลางแจ้ง ◆กิจกรรมทำอาหาร	◆ มุมภาษา
(กิจกรรมเสริมประสบการณ์ จัดกิจกรรมวันละ 1 กิจกรรม ตามความเหมาะสมกับสารการเรียนรู้คณิตศาสตร์)	◆ มุมบทบาทสมมุติ
<b>สื่อการเรียนรู้การสอน</b>	◆ มุมศิลปะ
ใช้สื่อการสอนที่เป็นรูปธรรมไปสู่นามธรรม ตามความเหมาะสมกับเนื้อหา	<b>สื่อการเรียนรู้การสอน</b>
<b>การวัดผล ประเมินผล</b>	ใช้สื่อการสอนที่เป็นรูปธรรมไปสู่นามธรรมตามความเหมาะสมกับเนื้อหา
ประเมินพัฒนาการเด็กตามสภาพจริง เป็นรายบุคคลเป็นกลุ่ม และทั้งห้องเรียน โดยวิธี	<b>การวัดผล ประเมินผล</b>
1. การสังเกตความสนใจในการร่วมกิจกรรม	1. การสังเกตความสนใจในการร่วมกิจกรรม
2. การสังเกตการสนทนาและตอบคำถาม	2. การสังเกตการสนทนา และตอบคำถาม
3. การตรวจผลงานนักเรียน	3. การตรวจผลงานนักเรียน

## เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ มีลักษณะเป็นข้อคำถามโดยครูเป็นผู้ถาม เด็กเป็นรายบุคคล และให้นักเรียนแสดงความสามารถทางคณิตศาสตร์โดยการตอบคำถาม ด้วยการจัดกระทำกับวัตถุที่ผู้วิจัยจัดเตรียมไว้ มีจำนวน 5 ฉบับ จำนวนทั้งหมด 19 ข้อ โดยแบ่งออกเป็น 5 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 จำนวนและตัวเลข มีจำนวนทั้งหมด 5 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน

ตอนที่ 2 การวัด (การวัดความยาว การชั่ง การตวง เงิน เวลา) มีจำนวนทั้งหมด 9 ข้อ คะแนนเต็ม 18 คะแนน แบ่งออกเป็น 2 ชุด

ชุดที่ 1 (การวัดความยาว การชั่ง การตวง) มีจำนวน 6 ข้อ คะแนนเต็ม 12 คะแนน

ชุดที่ 2 (เงิน เวลา) มีจำนวน 3 ข้อ คะแนนเต็ม 6 คะแนน

ตอนที่ 3 เรขาคณิต (รูปเรขาคณิต 2 มิติและรูปเรขาคณิต 3 มิติ) มีจำนวนทั้งหมด 2 ข้อ คะแนนเต็ม 4 คะแนน

ตอนที่ 4 แบบรูป (การจัดกระทำตามแบบรูป) มีจำนวนทั้งหมด 1 ข้อ คะแนนเต็ม 2 คะแนน

ตอนที่ 5 แผนภูมิ (การอ่านและการเขียนแผนภูมิ) มีจำนวนทั้งหมด 2 ข้อ คะแนนเต็ม 4 คะแนน

## การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. แบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาล ดำเนินการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษาตำรา เอกสาร สิ่งพิมพ์ บทความตลอดจนผลงานวิจัยที่

เกี่ยวข้องกับจำนวนและตัวเลข การวัด เรขาคณิต รูปแบบและแผนภูมิ และหลักการสร้างเครื่องมือ

1.2 สร้างแบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียน  
ชั้นอนุบาลปีที่ 2 และเกณฑ์การให้คะแนนโดยรายละเอียด ดังนี้

1.2.1 สร้างตารางวิเคราะห์โครงสร้างของแบบทดสอบทางคณิตศาสตร์

1.2.2 สร้างแบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ จำนวน 25 ข้อ พร้อมทั้งกำหนดเกณฑ์ให้คะแนน ดังนี้

ให้ 0 คะแนน เมื่อนักเรียนแสดงความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยการตอบคำถามผิดหรือไม่ตอบและจัดกระทำกับวัตถุผิดหรือไม่ทำ แม้ครูชี้แนะแล้ว

ให้ 1 คะแนน เมื่อนักเรียนแสดงความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยการตอบคำถามและจัดกระทำกับวัตถุถูกต้อง โดยมีครูชี้แนะ

ให้ 2 คะแนน เมื่อนักเรียนแสดงความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยการตอบคำถามและจัดกระทำกับวัตถุถูกต้อง ด้วยตนเอง

### การหาความตรงและความเที่ยงของเครื่องมือ

การหาความตรงและความเที่ยงของเครื่องมือ มีวิธีการดำเนินการ ดังนี้

1. นำแบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ จำนวน 25 ข้อ ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข ตามข้อบกพร่องและข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ ได้ข้อสอบที่สมบูรณ์ จำนวน 19 ข้อ

2. นำแบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ จำนวน 19 ข้อ ไปทดลองใช้ กับนักเรียนที่เรียนแล้วชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลพิจิตร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม และมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 2 ครั้ง ครั้งละ 30 คน มีรายละเอียด ดังนี้

ครั้งที่ 1 นำแบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่ไปทดลองใช้มาวิเคราะห์หาค่าระดับความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยกำหนดเกณฑ์ค่าอำนาจจำแนกที่ 0.20 ขึ้นไป กำหนดเกณฑ์ค่าระดับความยากที่ 0.20-0.80 ซึ่งจากการวิเคราะห์พบว่า มีข้อสอบไม่เป็นไปตามเกณฑ์ จำนวน 4 ข้อ ได้แก่ ข้อที่ 7, 10, 14 และ 17 จึงปรับข้อสอบให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

ครั้งที่ 2 นำแบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่ปรับแล้วไปทดลองใช้ แล้ววิเคราะห์หาค่าระดับความยากและค่าอำนาจจำแนก พบว่า มีค่าอำนาจจำแนก 0.20-0.57 และค่าระดับความยาก 0.23-0.60 และคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง (Reliability) โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์อัลฟา (Alpha coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ได้ 0.947

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. นำแบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ไปทดสอบกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง

2. นำแผนการสอนโดยใช้วิธีการจัดประสบการณ์แบบสืบค้นไปสอนกลุ่มทดลองจำนวน 36 แผน ส่วนแผนการสอนปกติให้ครูประจำชั้นเป็นผู้สอนกลุ่มควบคุม จำนวน 36 แผน โดยก่อนการทดลองผู้วิจัยได้ทำความเข้าใจเกี่ยวกับการสอนกับครูกลุ่มควบคุม ซึ่งครูที่สอน

กลุ่มควบคุมจบการศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาวิชาการศึกษาระดับมัธยมศึกษา มีประสบการณ์สอนระดับอนุบาล และมีประสบการณ์ในการจัดประสบการณ์แบบหน่วยบูรณาการ

3. เวลาในการทดลองกลุ่มละ 12 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน (วันจันทร์ อังคาร และพุธ) วันละ 1 แผน ทั้งสองกลุ่มใช้เวลาในการสอน ตั้งแต่เวลา 8.45-10.45 น. โดยกลุ่มทดลองจัดประสบการณ์ในช่วงกิจกรรมการเรียนการสอน เวลา 8.45-9.45 น. และกิจกรรมเสริมประสบการณ์ เวลา 9.45-10.45 น. ส่วนกลุ่มควบคุมใช้เวลาช่วงกิจกรรมกลุ่มใหญ่ เวลา 8.45-9.45 น. และกิจกรรมเล่นตามมุมประสบการณ์ เวลา 9.45-10.45 น.

4. ครูทั้งสองกลุ่มบันทึกพฤติกรรมการมีส่วนร่วมกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่มลงในแบบสังเกต

5. ทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ชุดเดิมที่ใช้สอบก่อนเรียน

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรม SPSS – PC<sup>+</sup> (Statistical package for social sciences) ในการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยการทดสอบค่าที (t-test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญที่ .05 แล้วเสนอผลการวิเคราะห์เป็นความเรียงประกอบตาราง

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเพื่อศึกษาผลการจัดประสบการณ์โดยใช้วิธีการสืบค้นที่มีต่อความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล ได้ดำเนินการวิจัยเก็บข้อมูลตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ขั้นทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียน
2. ขั้นการจัดประสบการณ์โดยใช้วิธีการสืบค้น มาบูรณาการสาระการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ด้านจำนวนและตัวเลข การวัด เรขาคณิต แบบรูปและแผนภูมิ
3. ขั้นทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์หลังเรียน

เมื่อดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้ง 3 ขั้น แล้วจึงวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐานว่า คะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาลชั้นปีที่ 2 ที่เรียนรู้โดยวิธีการสืบค้นสูงกว่า คะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ของเด็กเด็กอนุบาลชั้นปีที่ 2 ที่เรียนตามปกติ

การวิเคราะห์ข้อมูลแสดงรายละเอียดในหัวข้อต่อไปนี้

1. คะแนนสูงสุด คะแนนต่ำสุด และค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนและหลังการทดลอง นำเสนอในตารางที่ 6
2. การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง นำเสนอในตารางที่ 7
3. การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการทดลอง นำเสนอในตารางที่ 8

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ 6 คะแนนสูงสุด คะแนนต่ำสุด และค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถทาง  
คณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนและหลังการทดลอง

คะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ (คะแนนเต็ม 38 คะแนน)	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม	
	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง
คะแนนสูงสุด	16	38	17	30
คะแนนต่ำสุด	4	20	4	11
คะแนนเฉลี่ย	9.28	30.64	9.25	20.72
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	3.36	4.00	3.17	4.38

จากตารางที่ 6 สรุปได้ว่า

ก่อนการทดลอง คะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์สูงสุดของกลุ่มทดลอง เท่ากับ 16 คะแนน คะแนนต่ำสุด เท่ากับ 4 คะแนน ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ เท่ากับ 9.28 คะแนน ส่วนคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์สูงสุดของกลุ่มควบคุม เท่ากับ 17 คะแนน คะแนนต่ำสุด 4 คะแนน ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ เท่ากับ 9.25 คะแนน

หลังการทดลอง คะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์สูงสุดของกลุ่มทดลอง เท่ากับ 38 คะแนน คะแนนต่ำสุด 20 คะแนน ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ เท่ากับ 30.64 คะแนน ส่วนคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์สูงสุดของกลุ่มควบคุม เท่ากับ 30 คะแนน คะแนนต่ำสุด เท่ากับ 11 คะแนน ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ เท่ากับ 20.72 คะแนน

ตารางที่ 7 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถทาง  
คณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t
กลุ่มทดลอง	9.28	3.36	.035
กลุ่มควบคุม	9.25	3.17	

$$t_{66} = 2.000$$

จากตารางที่ 7 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน  
กลุ่มทดลอง เท่ากับ 9.28 คะแนน ส่วนค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ของ  
นักเรียนกลุ่มควบคุม เท่ากับ 9.25 คะแนน เมื่อใช้สถิติทดสอบค่า t แล้ว พบว่า ค่าเฉลี่ยของ  
คะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกันที่ระดับ  
ความมีนัยสำคัญ .05

ตารางที่ 8 การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถทาง  
คณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t
กลุ่มทดลอง	30.64	4.00	9.761*
กลุ่มควบคุม	20.72	4.38	

$$*p < .05 (t_{66} = 1.671)$$

ตารางที่ 8 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน  
กลุ่มทดลอง เท่ากับ 30.64 คะแนน ส่วนค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ของ  
นักเรียนกลุ่มควบคุม เท่ากับ 20.72 คะแนน เมื่อใช้สถิติทดสอบค่า t แล้ว พบว่า ค่าเฉลี่ยของ  
คะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถ  
ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มควบคุม ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาเกี่ยวกับผลการจัดประสบการณ์โดยใช้วิธีการสืบค้นที่มีต่อความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลการจัดประสบการณ์ที่ส่งเสริมความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลด้านจำนวนและตัวเลข การวัด เรขาคณิต แบบรูป และแผนภูมิ โดยวิธีการสืบค้น ซึ่งจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ได้ตั้งสมมติฐานของการศึกษาผลการจัดประสบการณ์ที่ส่งเสริมความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาลโดยวิธีการสืบค้นครั้งนี้ว่า ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาลชั้นปีที่ 2 ที่เรียนรู้โดยวิธีการสืบค้นสูงกว่าความสามารถทางคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาลชั้นปีที่ 2 ที่เรียนตามปกติ

ในการศึกษาครั้งนี้ประชากรเป็นเด็กอนุบาลชั้นปีที่ 2 อายุ 5 – 6 ปี โรงเรียนอนุบาลพิจิตร โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กอนุบาลชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2545 จำนวน 68 คน ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย โดยการจับสลากมา จำนวน 2 ห้อง จากทั้งหมด 5 ห้อง ซึ่งได้ห้องอนุบาลชั้นปีที่ 2/2 จำนวน 32 คน และอนุบาลชั้นปีที่ 2/4 จำนวน 36 คน โดยกำหนดให้ห้องอนุบาลชั้นปีที่ 2/4 เป็นกลุ่มทดลองและห้องอนุบาลชั้นปีที่ 2/2 เป็นกลุ่มควบคุม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามความสามารถทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบสอบถามที่มีความตรงเชิงเนื้อหา มีค่าอำนาจจำแนก 0.20-0.57 ค่าระดับความยาก 0.23-0.60 และมีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง 0.947 แบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบสอบถามบุคคล ข้อสอบมีลักษณะเป็นข้อคำถามหรือคำสั่ง เพื่อให้นักเรียนแสดงความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยการตอบคำถามหรือจัดกระทำกับวัตถุที่ได้จัดเตรียมไว้ แบบสอบถามความสามารถทางคณิตศาสตร์มีทั้งหมด 6 ฉบับ ดังนี้ ฉบับที่ 1 จำนวนและตัวเลข ฉบับที่ 2,3 การวัด (การวัดความยาว การชั่ง การตวง เงิน เวลา) ฉบับที่ 4 เรขาคณิต ฉบับที่ 5 แบบรูป และฉบับที่ 6 แผนภูมิ รวมจำนวน 19 ข้อ

แผนการจัดประสบการณ์ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยแผนการจัดประสบการณ์กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองใช้แผนการจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้น ซึ่งเป็นการจัดประสบการณ์ที่มุ่งให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีจุดมุ่งหมาย อย่างมีความหมาย และเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบค้นเป็นฐาน โดยบูรณาการสาระการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์จำนวน 36 แผน ส่วนกลุ่มควบคุม ใช้แผนการจัดประสบการณ์ตามปกติ โดยบูรณาการสาระการเรียนรู้หน่วยการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีแผนการจัดประสบการณ์ทั้งหมด 36 แผน เป็นการจัดประสบการณ์ตามแนวการจัดประสบการณ์ จากการจัดกระทำกับสื่อ

การสอนภายใต้คำแนะนำของครู ครูเป็นผู้บอกให้ทราบ และการสอนในกลุ่มนี้จะให้ความสำคัญกับใบงานที่เป็นแบบฝึก ให้เด็กปฏิบัติตาม คำสั่ง ซึ่งลักษณะการจัดประสบการณ์นี้ได้ ข้อมูล จากการศึกษาสังเกตการจัดการเรียนการสอนโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการ ประถมศึกษาแห่งชาติ

ในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้ทำการทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง จากนั้นจึงได้ทำการทดลองสอนทั้งสองกลุ่ม โดยกลุ่มทดลอง ได้รับการจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้น ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการจัด ประสบการณ์ตามปกติ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนกลุ่มทดลอง ส่วนกลุ่มควบคุมให้ครูประจำชั้น สอน ดำเนินการสอนเป็นเวลา 12 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน ได้แก่ วันจันทร์ วันอังคาร และวันพุธ ในช่วงเวลาตั้งแต่ 08.45 –10.45 น.และทำการทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ของ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรม SPSS – PC<sup>+</sup> (Statistical package for social sciences) เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถทาง คณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการทดสอบค่าที (t - test) ที่ระดับความมี นัยสำคัญทางสถิติ .05

### สรุปผลการวิจัย

ความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดประสบการณ์โดยใช้วิธีการสืบค้น สูงกว่าความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวการ จัดประสบการณ์ตามปกติ

### การอภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาผลการจัดประสบการณ์ โดยวิธีการสืบค้นที่มีผลต่อความสามารถทาง คณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล ได้แบ่งหัวข้อในการอภิปราย ดังนี้

#### 1. ผลที่ได้จากการวิจัย

การวิจัยเพื่อการศึกษาผลการจัดประสบการณ์โดยใช้วิธีการสืบค้นที่มีต่อความ สามารถทางคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้นมีคะแนน ความสามารถทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามปกติ แสดงให้เห็นว่า

การจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้นช่วยพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ว่าการเรียนการสอนตามการจัดประสบการณ์ตามปกติ ที่เป็นเช่นนั้นเนื่องจาก

การจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้น เป็นการจัดประสบการณ์ที่มุ่งให้ผู้เรียนเรียนรู้ อย่างมีจุดมุ่งหมาย เรียนรู้อย่างมีความหมาย และเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบสอบเป็นฐาน ซึ่งในการจัดประสบการณ์แต่ละครั้งเด็กจะได้เรียนรู้คณิตศาสตร์จากการทำกิจกรรม ซึ่งกิจกรรมที่เด็กทำมีหลายลักษณะเป็นกิจกรรมที่เด็กสามารถพบเห็นได้ในชีวิตประจำวันหรือเป็นสถานการณ์ที่ครูจัดเตรียมขึ้น โดยแต่ละกิจกรรมที่เด็กทำ เด็กจะได้เรียนรู้คณิตศาสตร์ตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ เรียนรู้ผ่านกระบวนการสืบสอบโดยแต่ละขั้นต้องอาศัยคำถามเป็นหลักและสิ่งที่เด็กเรียนรู้ล้วนแต่มีความหมายต่อตัวเด็ก ซึ่งพบว่า

1) จากการที่เด็กเรียนรู้คณิตศาสตร์ผ่านการทำกิจกรรมต่าง ๆ นั้น ทำให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริง จัดกระทำกับวัตถุและมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ทำให้เด็กเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ เป็นไปตามพัฒนาการของเด็กในช่วงวัยนี้ที่ต้องเรียนรู้จากการได้ลงมือกระทำกับวัตถุ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีพัฒนาการของสติปัญญาของ Piaget (1972 อ้างถึงใน นิตยา ประพฤติกิจ, 2537 และ อ้างถึงใน พรณี ช. เจนจิต, 2538) ที่ว่า ความรู้ทางคณิตศาสตร์ด้านกายภาพของเด็กจะเกิดจากการที่เด็กได้ใช้ประสาทสัมผัสและมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม จากนั้นเด็กจะเกิดความรู้ทางคณิตศาสตร์ด้านเหตุผลที่เกิดหลังจากที่เด็กลงมือกระทำกิจกรรมโดยอาศัยหลักการเชื่อมโยงจากข้อเท็จจริงที่เห็นไปสู่ความเข้าใจหรือความคิดรวบยอดต่อไป นอกจากนี้ การที่เด็กได้ลงมือกระทำกับวัตถุมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมทำให้เด็กได้ใช้ความคิดแก้ปัญหา และสามารถค้นพบคำตอบด้วยตนเองซึ่งทำให้เด็กเรียนรู้ด้วยความเข้าใจมากกว่าการจดจำกฎเกณฑ์หรือการบอกคำตอบที่ถูกต้องจากครูการบอกหรือบอกรู้ให้แก่เด็ก ด้วยการพูดอธิบายให้ฟัง เด็กจะเรียนรู้อย่างผิวเผินเท่านั้น การจัดประสบการณ์ที่ดีควรสนับสนุนกิจกรรมของเด็กรวมทั้งให้เด็กได้สำรวจ ได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้เด็กได้เรียนรู้ด้วยตนเอง เด็กจะสามารถค้นหาคำตอบอย่างมีเหตุผล ความเข้าใจที่แท้จริงจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อเด็กได้พัฒนาความเข้าใจด้วยตนเอง

2) ในกลุ่มทดลอง เด็กได้เรียนรู้อย่างมีความหมาย ซึ่งจากการที่เด็กได้เรียนรู้ผ่านการทำกิจกรรมที่คุ้นเคย เด็กสามารถพบเห็นได้ในชีวิตประจำวัน และเป็นกิจกรรมที่ไม่ไกลจากชีวิตของเด็ก เด็กสามารถเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่ ทำให้เด็กเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ ซึ่งสอดคล้องกับ นิตยา ประพฤติกิจ (2541) ที่ว่า การเรียนการสอนที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวันของเด็กทำให้เด็กมองเห็นความจำเป็น และประโยชน์จากสิ่งที่ครูสอน เป็นการเสริมสร้างให้เด็กได้ตระหนักถึงเรื่องคณิตศาสตร์ที่ละน้อย ๆ และช่วยให้เด็กได้เข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ขั้นสูงต่อไป นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ จิราภรณ์ ศิริทวี (2541) ที่กล่าวว่า การให้เด็กได้ทำกิจกรรมที่มี

การเชื่อมโยงสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์กับชีวิตจริงทำให้เด็กเรียนรู้ด้วยความหมายกับชีวิตเด็กซึ่งเป็นไปตามแนวปฏิบัติของ DAP (Bredekam และ Copple ,1997) ที่มุ่งสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของเด็กและความรู้สึกที่ดีต่อการเรียนรู้ด้วยการให้เด็กได้ทำกิจกรรมที่มีความหมายกับตัวเด็ก

3) การที่เด็กได้เรียนรู้ผ่านกระบวนการสืบสอบ เด็กได้รับการกระตุ้น ทำทนาย ให้เด็กเกิดการเรียนรู้และค้นพบคำตอบด้วยตนเอง โดยการใช้คำถามที่เหมาะสมให้เด็กได้สังเกต คาดเดา คำตอบ สำนวญหรือทดลอง บันทึกรผล สื่อความหมายและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ ซึ่งกระบวนการเหล่านี้ทำให้เด็กได้เรียนรู้ได้มากกว่าการสอนที่ครูเป็นผู้บอกหรืออธิบาย จากการทำกิจกรรมผ่านกระบวนการสืบสอบ พบว่าเด็กเกิดการเรียนรู้ ดังนี้

3.1) ชั้นสังเกตและคาดเดา เด็กยังไม่สามารถดำเนินการด้วยตนเองได้ ครูจะต้องใช้คำถามให้เด็กเกิดความสนใจ ได้สังเกตสิ่งที่พบเห็น เพื่อเป็นพื้นฐานในการคิดแก้ปัญหาหรือการคาดเดาคำตอบ และจากการที่เด็กไม่สามารถหาวิธีแก้ปัญหาได้ครูจะต้องเข้าไปมีส่วนร่วมในกิจกรรมหรือเข้าไปช่วยแนะนำเมื่อเด็กต้องการความช่วยเหลือหรือเกิดการขัดแย้งเช่น ในกิจกรรมฟอง ฟอง ซึ่งเรียนรู้เกี่ยวกับเรขาคณิต โดยครูจะใช้คำถามให้เด็กสังเกตรูปร่างของฟองสบู่ที่ออกจากขวดดรูปรูปวงกลม จากนั้นจึงให้เด็กคาดเดาว่า หากใช้ขวดดรูปรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือ ขดลวดที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า จะเกิดฟองสบู่รูปทรงใด ซึ่งในกิจกรรมนี้เด็กจะเกิดข้อขัดแย้งขึ้น ซึ่งเป็นโอกาสที่ครูจะเข้าร่วมกิจกรรม โดยการให้คำถามให้เด็กได้สังเกต หรือกิจกรรมน้ำแปลงร่างที่ครูจะใช้คำถามให้เด็กได้สังเกตการเปลี่ยนแปลง หรือสิ่งที่เกิดขึ้นจนกระทั่งเด็กสามารถคาดการณ์ได้ว่าต่อไปจะเกิดอะไรขึ้น เช่นเดียวกับกิจกรรมร้อยบุบผาบูชาพระ ครูเข้าไปมีส่วนร่วมให้เด็กได้สังเกตให้เด็กเห็นความสัมพันธ์จากสิ่งที่เด็กสังเกตได้ จนกระทั่งเด็กสามารถคาดเดาได้ เป็นไปตาม DeVries และ Kohlberg (1990 อ้างถึงใน จิรภรณ์ วสุวัต, 2540) ที่กล่าวถึงบทบาทครูตามหลักการตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ที่ว่าบทบาทของผู้สอนจะเปลี่ยนไปสู่การเป็นผู้ที่ส่งเสริมแนะนำ เพื่อให้เด็กสร้างความรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริมให้ เด็กเรียนรู้และมีเหตุผลในการกระทำ ทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างเด็กกับครูเป็นความสัมพันธ์แบบร่วมมือ มีความเป็นมิตรและส่งเสริมให้เด็กมีโอกาสร่วมมือกับบุคคลอื่น เด็กได้เรียนรู้ และแก้ปัญหาความขัดแย้งที่เกิดขึ้น ซึ่งเป็นสิ่งที่เด็กต้องการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา

ภาพที่ 1 เด็กสังเกตการเรียงดอกไม้ตามแบบรูป ในกิจกรรม “ร้อยบุบผาบูชาพระ”



3.2) ขั้นสำรวจหรือทดลอง เป็นขั้นที่เด็กต้องค้นหาคำตอบด้วยตนเองจากการค้นหาสำรวจ หรือทดลองเพื่อพิสูจน์คำตอบที่คาดเดาไว้ เด็กสามารถเกิดการเรียนรู้จากการได้ปฏิบัติจริงลงมือกระทำกับวัตถุ ซึ่งเด็กได้ฝึกทักษะการสังเกต และการใช้คำถาม ตอบคำถาม จากนั้นเด็กจึงทำการบันทึกสิ่งที่เด็กพบเห็นจากการสังเกตหรือการลงมือกระทำกับวัตถุในขั้นต่อไป การทำกิจกรรมในขั้นนี้เด็กมีความกระตือรือร้นและให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี เพราะเด็กได้มีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ที่อยู่รอบ ๆ ตัวเด็ก ไม่ว่าจะเป็นสื่อ อุปกรณ์ สิ่งของ บุคคลหรือสถานที่ทั้งภายในและนอกโรงเรียน เช่น ในกิจกรรมที่ไหน ไหน ก็มีตัวเลข หรือกิจกรรมของชื่อของชาย ซึ่งเด็กจะต้องสำรวจค้นหาตัวเลขที่เด็ก ๆ พบเห็นในชีวิตประจำวัน เด็กจะมีความกระตือรือร้นต้องการเรียนรู้จากโลกภายนอกมากกว่าในห้องเรียน เด็กไม่ได้เรียนรู้เพียงในห้องสี่เหลี่ยมเท่านั้น เด็กมีโอกาสได้ออกมาเรียนรู้นอกสถานที่ ซึ่งเด็กจะให้ความสนใจ และร่วมมือดีมาก

ภาพที่ 2 เด็กสำรวจตัวเลขนอกสถานที่ในกิจกรรม “ที่ไหนไหนก็มีตัวเลข”



ภาพที่ 3 เด็กเรียนรู้นอกสถานที่ในสหกรณ์ร้านค้า ในกิจกรรม “ของซื้อของขาย”



นอกจากนี้ การค้นหาคำตอบจากการทดลองใน กิจกรรมฟอง ฟอง เด็กจะต้องหาคำตอบจากการทดลองเป่าฟองสบู่ออกจากที่เป่ารูปอุปกรณ์ที่มีรูปร่างเป็นรูวงกลม รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เพื่อจะได้พิสูจน์ว่ารูปทรงของฟองสบู่ที่ตนเองคาดเดาไว้ถูกต้องหรือไม่ สอดคล้องกับปรัชญาการศึกษาของ John Dewey (อ้างถึงใน พรรณี ช. เจนจิต, 2538) ที่มุ่งให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยจัดสิ่งแวดล้อมเพื่อกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น และความต้องการเรียนรู้ของเด็ก ซึ่งจะช่วยให้เด็กพึ่งพาตนเอง และเป็นไปตามแนวปฏิบัติที่เหมาะสมของ DAP (Bredekamp และ Copple, 1997) ที่มุ่งส่งเสริมการจัดประสบการณ์ให้เด็กได้มีกิจกรรมให้เด็กได้มีการสำรวจ การสืบสอบและการทดลอง เพื่อให้เด็กได้เห็นถึงความสัมพันธ์ที่เป็นเหตุเป็นผลกัน หรือในกิจกรรมหนังสือเด็ก เรื่องวันเกิดของหนูหริ่ง ซึ่งเด็กต้องหาคำตอบโดยการจัดกระทำกับวัตถุ โดยเด็กจะหยิบแก้วมาวางให้เท่ากับตัวละครที่มาในงานเลี้ยง ซึ่งเด็กจะแก้ปัญหาโดยการใช้ทักษะการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่งในการค้นหาคำตอบ เช่นเดียวกับกิจกรรมการเล่น “วิ่งไปข้างหน้า” “กิจกรรมตักดวงความสุข” “กิจกรรมช่างตัดเสื้อ” ที่เด็กจะต้องค้นหาคำตอบโดยใช้การชั่ง การตวง หรือการวัดในการค้นหาคำตอบ หรือการค้นหาคำตอบจากการจัดกระทำกับวัตถุ ในกิจกรรมการเล่น ในกิจกรรมจับคู่จำนวน จะเห็นได้ว่าเด็กค้นพบคำตอบและเกิดการเรียนรู้จากการลงมือกระทำกับวัตถุและเรียนรู้จากรูปธรรม



ภาพที่ 4 เด็กค้นหาคำตอบโดยการวัด ในกิจกรรม “ช่างตัดเสื้อ”



ภาพที่ 5 เด็กค้นหาคำตอบโดยจัดกระทำกับวัตถุในกิจกรรมการเล่น “จับคู่รู้จำนวน”



3.3) ชั้นบันทึกข้อมูลหรือผลที่ได้จากการสำรวจ เด็กบันทึกคำตอบที่ได้จากการสำรวจ หรือทดลอง หรือจากการลงมือกระทำกับวัตถุได้ด้วยตนเองจากการใช้คำถามของครู ซึ่งแสดงให้เห็นว่า เด็กเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ จึงสามารถถ่ายทอดความคิดออกมาในรูปแบบของผลงานต่าง ๆ ได้ เมื่อเด็กค้นหาคำตอบผ่านกระบวนการสังเกต คาดเดา สำรวจหรือทดลองแล้ว เด็กจึงได้ทำการบันทึกคำตอบ เด็กสามารถแสดงสิ่งที่เด็กค้นพบในหลายรูปแบบ อาทิ การนำเสนอในงานศิลปะดังจะเห็นจากภาพที่ 6 ในกิจกรรมหนังสือเด็กเรื่องมดสิบสองตัว ซึ่งสอดคล้องกับ Scott และ Hyslip (1992) ที่ว่าการเปิดโอกาสให้เด็กได้อธิบายความคิดของตนเองด้วยการวาดภาพ เขียนสัญลักษณ์ หรือการจดบันทึกข้อมูลถือเป็นวิธีการที่สำคัญมาก เป็นการสะท้อนความคิดต่อ

กระบวนการเรียนรู้ของเด็ก นอกจากนี้การเขียนบันทึกข้อมูลจะช่วยเพิ่มทักษะทางคณิตศาสตร์ และยังช่วยในการเรียนคณิตศาสตร์ที่มีความหมายกับตัวเด็ก

ภาพที่ 6 ผลงานเด็กในกิจกรรมหนังสือเด็ก เรื่องมดสิบสองตัว



ภาพที่ 7 ผลงานของเด็กในกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่องบ้านของหนู



3.4) ชั้นสื่อความหมาย เป็นขั้นที่เด็กได้นำเสนอผลงานของตนเองหรือของกลุ่ม โดยเปรียบเทียบสิ่งที่ตนเองคาดเดาหรือคาดการณ์ในช่วงแรก และรายงานผลที่ได้จากการค้นหาสำรวจหรือทดลองซึ่งเด็กได้ใช้ภาษาคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร เด็กเกิดการเรียนรู้จากการที่เด็กมีโอกาสพูดคุย สนทนา อภิปรายเกี่ยวกับผลงานที่นำเสนอในบรรยากาศที่เป็นกันเอง อาทิ ในกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้เด็กค้นหาจำนวนสมาชิกครอบครัวของแต่ละคนในกลุ่ม ซึ่งใน

แต่ละกลุ่มจะออกมารายงานจำนวนสมาชิกในครอบครัว โดยให้สมาชิกแต่ละคนเป็นผู้รายงาน จากนั้นเปิดโอกาสให้เด็ก ๆ ได้พูดคุยซักถาม เกี่ยวกับสิ่งที่เพื่อนมานำเสนอ หรือกิจกรรมตามหา ตัวเลข ซึ่งเด็กได้ออกไปสำรวจนอกสถานที่ ทำให้เด็กมีเรื่องราวต่าง ๆ ในการสนทนาเป็นการ ส่งเสริมทางด้านภาษา ซึ่งครูสามารถนำเรื่องราวที่เด็กพบเห็นมาเชื่อมโยงกับภาษาคณิตศาสตร์ได้ ซึ่งสอดคล้องกับ Carpenter (1985 อ้างถึงใน นภเนตร ธรรมบวร, 2544) ที่ว่า การเปิดโอกาสให้ เด็กได้อภิปราย สนทนา พูดคุยเกี่ยวกับคณิตศาสตร์เป็นการส่งเสริมทักษะคณิตศาสตร์ของเด็ก นอกจากนี้ Bruner (1960 อ้างถึงใน พรรณี ช. เจนจิต, 2538) กล่าวว่า ภาษามีความสำคัญ ก่อให้เกิดความเข้าใจแต่ที่สำคัญเหนือสิ่งอื่นใด คือ บรรยากาศของการพูดที่ผ่อนคลายอิสระ ทำให้เด็กมีความมั่นใจในการพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน

ภาพที่ 8 การนำเสนอผลงานของเด็กในกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง บ้านของฉัน เป็นรายกลุ่ม



ภาพที่ 9 การแสดงผลงานเด็กเป็นรายบุคคล



3.5) **ขั้นสรุป** เป็นขั้นที่ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนสิ่งที่เด็กได้เรียนรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ พบว่า ในช่วงแรกเด็กยังคงพูดคุยเกี่ยวกับเรื่องราวของกิจกรรมหรือเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้มากกว่า ครูจะต้องใช้คำถามทบทวนสิ่งที่เด็กได้ลงมือกระทำหรือเรียนรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ แต่ในระยะหลังของการวิจัย พบว่า เด็กมีความสามารถที่จะสรุปสิ่งที่เด็กเรียนรู้มากขึ้นโดยที่ครูใช้คำถามน้อยลง แสดงให้เห็นว่าเด็กสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ด้วยความเข้าใจ ซึ่งสอดคล้องกับ Smith (1994 อ้างถึงใน นกเนตร ธรรมบวร, 2544) ที่กล่าวว่า การเรียนที่เด็กจะพัฒนาถึงขั้นสรุปเรื่องราวต่าง ๆ ได้เองนั้น เด็กจะต้องได้รับประสบการณ์หลาย ๆ อย่างที่ตนเองได้ลงมือปฏิบัติ ได้เรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบสอบ ได้ตัดสินใจ ได้เลือกด้วยตนเอง ได้คิดอย่างมีเหตุผลเป็นขั้นตอน มิใช่ให้เรียนรู้แค่เพียงคำตอบที่ถูกต้องเท่านั้น ดังภาพที่ 10 แสดงถึงสิ่งที่เด็กได้เรียนรู้ร่วมกับครู ซึ่งครูจะเป็นผู้ดูแลโดยใช้คำถามกระตุ้นให้เด็กตอบหรือสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ และคอยแนะนำเมื่อเด็กเกิดข้อผิดพลาด

ภาพที่ 10 เด็กและครูร่วมกันสรุปสิ่งที่เรียนรู้ในกิจกรรมการเล่น “เก็บเบี้ยใต้โต๊ะ”



ดังที่กล่าวมาจะพบว่าการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบสอบเป็นฐาน ทำให้เด็กได้พัฒนาความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล จึงสรุปได้ว่า การจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้นสามารถส่งเสริมความสามารถทางคณิตศาสตร์ของเด็กได้อย่างมีประสิทธิภาพ **ข้อสังเกตจากการวิจัย**

1) การจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้น เป็นการจัดประสบการณ์ที่ผ่านกิจกรรมหลากหลาย และเด็กได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง จึงพัฒนาเด็กในด้านอื่น ๆ ดังนี้

1.1) **ด้านภาษา** เนื่องจากบรรยากาศของกิจกรรมที่เด็ก ๆ ทำมีอิสระ เด็กเกิด

ความมั่นใจในตนเอง ทำให้เด็กกล้าที่จะแสดงความคิดเห็น กล้าที่จะพูดคุยกับเพื่อน ๆ หรือครู เด็กรู้จักการใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเกิดจากการกระตุ้นการตอบคำถามจากครู อาจเป็นคำถามให้เด็กรู้จักการสังเกตหรือได้คิดแก้ปัญหา Hendrick (1991 อ้างถึงใน นกเนตร ธรรมบวร, 2544) กล่าวว่า ครูควรส่งเสริมให้เด็กตอบคำถามด้วยตนเองซึ่งจะนำไปสู่การถามคำถามต่อไป เนื่องจากทุกครั้งที่เด็กหาคำตอบได้ด้วยตนเองเด็กจะพัฒนาความเชื่อมั่นในตนเอง รวมถึงมีเจตคติในทางบวกและมีความมั่นใจในการใช้ภาษากับผู้อื่น และการที่เด็กได้ทำกิจกรรมผ่านกระบวนการกลุ่มทำให้เด็กสนทนา แลกเปลี่ยนข้อคิดเห็น เมื่อเด็กได้รับความคิดเห็นอื่นที่แตกต่างจากตนเองเด็กจะแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน โดยเด็กแต่ละคนจะหาเหตุผลมาสนับสนุนความคิดของตนเอง ซึ่งจะทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้จากการใช้ภาษาระหว่างทำกิจกรรม

นอกจากนี้ การจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้น เป็นการจัดประสบการณ์ให้เด็กได้เรียนรู้จากการทำกิจกรรมผ่านกระบวนการสืบค้น ซึ่งในกระบวนการแต่ละขั้นตอนจะต้องอาศัยการใช้คำถามเป็นหลัก เพราะเด็กยังไม่สามารถดำเนินการทำกิจกรรมได้ด้วยตนเอง หากไม่ได้รับคำแนะนำจากครู การแนะนำของครูจะอยู่ในลักษณะการใช้คำถามหรือการสร้างประเด็นให้เด็กได้สังเกตและใช้ความคิดด้วยตนเอง จากการจัดประสบการณ์ พบว่า เด็กเกิดการเรียนรู้จากการใช้คำถามที่เหมาะสมของครู ซึ่งสอดคล้องกับ Scheiver (1991) ที่กล่าวว่าคำถามเป็นองค์ประกอบสำคัญที่สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็ก และสามารถพัฒนาให้เด็กได้ใช้กระบวนการคิดคำถามที่ดีมีคุณค่าเทียบเท่ากับการสอนที่มีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังพบว่า การพูดคุย สนทนาในชั้นเรียน จะมีความหมายมากขึ้น ถ้านักเรียนได้รับการกระตุ้นให้เกิดความขัดแย้งทางความคิด โดยการใช้คำถาม และถ้าครูให้เวลาแก่เด็กในการคิดหาคำตอบ โดยใช้เวลาในการรอคอยให้ยาวนานขึ้น จำนวนของเด็กที่ตอบคำถามก็จะมากขึ้น ความล้มเหลวในการตอบคำถามก็จะลดน้อยลง การพูดคุย อภิปราย และสรุปความรู้ของเด็กจะเพิ่มขึ้น รวมทั้งจำนวนของคำถามที่เด็กถามก็จะมีมากขึ้นตามลำดับ เนื่องจากบรรยากาศในการเรียนรู้จะเป็นกันเอง เด็กมีอิสระทางความคิด และไม่ถูกสกัดกั้นทางความคิด ทำให้เด็กพูดคุยโต้ตอบได้อย่างเป็นธรรมชาติ และจากผลที่เด็กได้ตอบคำถามจากการค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ทำให้ได้พัฒนาความเชื่อมั่นในตนเอง และมีเจตคติที่ดีต่อตนเอง ทำให้เด็กใช้คำถามได้มากขึ้น ถึงแม้ว่าในช่วงแรกเด็กจะยังคงใช้คำถามเกี่ยวกับสิ่งที่สังเกตได้จากการทำกิจกรรมหรือเนื้อหาจากหน่วยการเรียนรู้ แต่ก็ถือว่าเด็กได้พัฒนาการใช้คำถามมากขึ้น และเมื่อเด็กได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เด็กสามารถใช้คำถามในระดับสูงขึ้นกว่าเดิมได้ เช่น เด็กถามว่า “ทำไมฟองสบู่ที่ออกมาจากอุปกรณ์รูปวงกลม รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส หรือรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า จึงมีรูปทรงเหมือนกับฟองสบู่ที่ออกมาจากอุปกรณ์รูปวงกลม” หรือเด็กถามว่า “ถ้าปลาตัวอื่นมาขอเกล็ดปลาสายรุ้งทั้งหมด 10 เกล็ด เลย ปลาสายรุ้งจะทำอย่างไร” ซึ่งจะเห็นว่า

ถ้าเด็กได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เด็กสามารถใช้คำถามในระดับสูงขึ้นได้ และจะเป็นพื้นฐานสำคัญในการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับสูงต่อไป

1.2) ความมั่นใจในตนเอง การเรียนรู้ของเด็กเกิดจากการที่เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัวเอง เด็กมีความรู้สึกที่ปลอดภัย เนื่องจากเด็กไม่ได้ถูกสกัดกั้นความคิดของตนเอง เด็กไม่ต้องกังวลจากคำตอบว่าผิดหรือไม่ กิจกรรมมีหลากหลายรูปแบบให้เด็กได้ทำกิจกรรม มีงานที่ทำทนายให้เด็กได้รู้คำตอบ ทำให้เด็กมีความสนใจที่จะค้นหาคำตอบจากการทดลองหรือการสำรวจ ออกไปค้นหาคำตอบนอกห้องเรียน ได้เรียนรู้จากสิ่งที่เด็กเห็นสัมผัสได้ด้วยตนเอง และมีการเขียนบันทึกข้อมูล โดยเปิดโอกาสให้เด็กได้อธิบายความคิดของตน โดยผ่านรูปภาพ การจดบันทึกข้อตัวเลข หรือสิ่งที่ตนเองค้นพบ สามารถออกมาแสดงผลงานต่อหน้าผู้อื่นได้ ร่วมกันแสดงความคิดเห็นและสรุปผลงานทำให้เด็กเกิดความภาคภูมิใจในตนเอง มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้และตนเอง ทำให้เด็กมีความเชื่อมั่นว่าตนเองทำได้ ไม่กลัวความผิด รู้สึกสบายใจและมีความสุขในการเรียน อย่างเช่นในกรณีของน้องจำและน้องโบ๊ตที่มีพฤติกรรมที่ไม่กล้าพูดหรือแสดงออกต่อหน้าบุคคลอื่น ระยะเวลาของการวิจัย เด็กทั้งสองคนจะไม่กล้าแสดงออก โดยเฉพาะน้องจำจะรู้สึกเขินอายเมื่อต้องออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน แต่เมื่อเด็กได้ปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ แล้ว จากการสังเกตจะพบว่า น้องจำ และน้องโบ๊ตมีพฤติกรรมในการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม และกล้าแสดงออกในการนำเสนอผลงาน และพูดคุย ชักถาม อย่างเห็นได้ชัด หรือในกรณีของน้องมาวินที่ระยะเวลาแรกน้องมาวินจะไม่ให้ความร่วมมือ หรือมีส่วนร่วมกับเพื่อน ๆ ในการทำกิจกรรมกลุ่มและรายบุคคล จะคอยถามเสมอว่า “คุณครูจะสอบหรือเปล่า จะเอาคะแนนหรือเปล่า ถ้าครูสอบมาวินไม่ทำนะ” “ถ้ามาวินทำผิด คุณครูจะว่ามาวินไหม” ด้วยเกรงว่าตนเองจะทำไม่ได้ จนกระทั่งมาวินเห็นเพื่อน ๆ ทำกิจกรรม และเรียนรู้ด้วยความสนุกสนาน มีบรรยากาศที่อบอุ่น และมีกิจกรรมที่หลากหลาย ทำให้มาวินมีความสนใจที่จะเรียนรู้ และเข้ามามีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมอย่างมีความสุข และน้องมาวินจะเปลี่ยนมาถามว่า “พุงนี้จะมีอะไรสนุก ๆ มาให้มาวินเล่นอีกไหมครับ” และเป็นคำถามที่เด็ก ๆ มักจะถามเสมอ ซึ่งจะเห็นได้ว่าการที่เด็กมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้และตนเอง ซึ่งจะส่งผลให้เด็กมีความมั่นใจในตนเอง

1.3) การทำงานร่วมกับผู้อื่น เนื่องจากลักษณะของกิจกรรมที่เด็กทำนั้นมีทั้งที่เป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม ซึ่งในส่วนของกิจกรรมกลุ่มจะมีการผลัดเปลี่ยนหมุนเวียนสมาชิกในกลุ่มทุกครั้ง เพื่อให้เด็กได้คุ้นเคยกับเพื่อน ๆ ทุกคนในชั้นเรียน จะทำให้เด็กไม่ยึดติดการอยู่กับเพื่อนคนใดคนหนึ่ง และสามารถทำงานร่วมกับคนอื่น ๆ ได้ ซึ่งในช่วงแรกเมื่อมีการแบ่งกลุ่มเด็กมักจะจับกลุ่มกันเองกับเพื่อนสนิทเท่านั้น แต่เมื่อเด็กได้รับการฝึกให้รู้จักทำกิจกรรมกับเพื่อน ๆ หลาย ๆ คน เด็กสามารถทำกิจกรรมร่วมกันได้ดี ในกระบวนการกลุ่มนี้จะช่วยเสริมให้เกิดความร่วมมือกันในการทำงาน ความสามัคคี ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ฝึกภาวะความเป็นผู้นำ

ผู้ตาม การตัดสินใจร่วมกัน และร่วมกันสร้างสรรค์ผลงานของกลุ่มตนเองจนสำเร็จด้วยความตั้งใจและเพียรพยายาม ซึ่งบางครั้งมีข้อขัดแย้งเกิดขึ้นเด็กได้เรียนรู้การยอมรับอย่างมีเหตุผล

1.4) ความรับผิดชอบลักษณะของกิจกรรมในการจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้น เป็นการให้เด็กเรียนรู้คณิตศาสตร์ผ่านกิจกรรมที่อยู่ในชีวิตประจำวันซึ่งกิจกรรมที่เด็กแต่ละกลุ่มจะต้องผลิตเปลี่ยนหมุนเวียนกันมาทำหน้าที่ประจำวันคือการรายงานจำนวนนักเรียนที่มาเรียนและขาดเรียนเพื่อจะเตรียมการในการจัดอาหารว่างและอาหารกลางวันซึ่งเด็กมีหน้าที่รับผิดชอบจะต้องช่วยกันเตรียมอุปกรณ์ เช่น จาน ช้อน แก้วน้ำจัดวางบนโต๊ะในแต่ละกลุ่มและจัดวางอาหารให้เพื่อนๆเด็กจะตระหนักถึงความสำคัญของหน้าที่ของตนเองทำให้เด็กมีความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย และเป็นการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย

1.5) ความร่วมมือ ในการจัดประสบการณ์แต่ละครั้งจะต้องใช้เวลาในการเตรียมทั้งสื่อ และอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อเป็นการสร้างบรรยากาศแห่งการเรียนรู้สำหรับเด็กและอาจจะไม่สมบูรณ์ หากไม่ได้รับน้ำใจจากเด็ก ๆ ที่คอยให้ความช่วยเหลือในการจัดเตรียม จัดวางสื่อก่อนทำกิจกรรมและดูแลความสะอาด จัดเก็บสื่อและอุปกรณ์ต่าง ๆ ใส่กล่องวางเข้าที่อย่างเป็นระเบียบทุกครั้ง ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะหล่อหลอมให้เป็นเด็กที่น้ำใจช่วยเหลือคนรอบข้างและสังคมที่ตนอาศัยอยู่นอกจากนี้ทำให้เด็กเกิดความรู้สึกของการมีส่วนร่วมในการเป็นเจ้าของสื่อ อุปกรณ์ สิ่งของทุกชิ้นที่ตนเองทำกิจกรรม ผู้เรียนจะเกิดความรู้สึกหวงแหน คอยดูแลไม่ให้อุปกรณ์ของห้องตนเองต้องชำรุดหรือเสียหาย

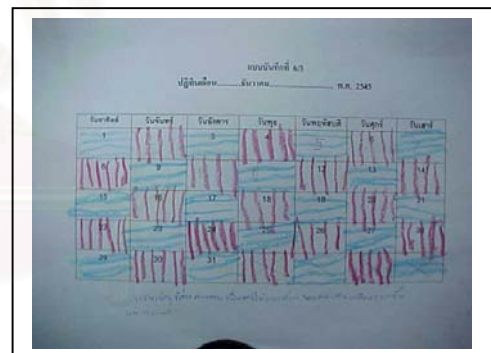
1.6) ความคิดสร้างสรรค์ เด็กจะริเริ่มสร้างสรรค์ผลงานที่ใช้ความคิดสร้างสรรค์ เด็กจะพัฒนาผลงานของตนเองจากความคิดและจินตนาการของตนเอง ซึ่งพบว่าในช่วงแรกของการจัดกิจกรรม ผลงานของเด็กจะมีลักษณะคล้ายกัน เด็กยังคงชอบทำตามกัน และจะไม่แน่ใจกับผลงานของตนเองว่าถูกต้องหรือไม่ เมื่อเด็กได้รับการจัดประสบการณ์ที่หลากหลาย ให้อิสระทางความคิดและการแสดงออก จะพบว่าผลงานของเด็กแต่ละชิ้นถึงแม้ว่าจะเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เดียวกันแต่ผลงานของเด็กจะแตกต่างกันตามความสนใจของเด็ก เช่น น้องแมนออกแบบการจดบันทึกผลการทดลองโดยการวาดภาพวัตถุที่ จมน้ำและลอยน้ำด้วยตนเอง หรือใน กิจกรรมหนังสือเด็กเรื่องมดสิบสองตัว น้องมาวินนำเสนอผลงานการหาจำนวนดอกไม้มาให้มด เพื่อกันแดด โดยใช้ศิลปะการปะติดและการวาดภาพ รวมทั้งผลงานการสร้างสรรค์หนังสือเด็กของนักเรียนแต่ละคนที่มีลักษณะแตกต่างกัน

ภาพชุดที่ 1 การมีส่วนร่วมของเด็กในกิจกรรมต่าง ๆ





ภาพชุดที่ 2 ผลงานของเด็กในกิจกรรมต่าง ๆ



2) ความรู้พื้นฐานของครู เนื่องจากความรู้และความสามารถของครูเกี่ยวกับคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล เป็นองค์ประกอบสำคัญยิ่งประการหนึ่งต่อการพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาล โดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้นที่ครูจะต้องมีการวางแผนการจัดประสบการณ์ให้เด็กเรียนรู้อย่างมีจุดมุ่งหมาย เรียนรู้อย่างมีความหมาย และเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบสอบเป็นฐาน ซึ่งครูจะต้องคิดและออกแบบกิจกรรมที่จะทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ให้ครบทั้ง 3 ลักษณะ นอกจากนี้การจัดกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบทำได้ยากกว่าการเรียนการสอนโดยทั่วไป ครูจะต้องมีความรู้ ทักษะ ดังที่ Esler และ Esler (1985) อธิบายไว้สรุปได้ว่า ในการจัดการเรียนการสอนแบบสืบสอบครูจะต้องมีความรู้ในการสอนแบบ สืบสอบ ต้องเข้าใจเนื้อหาสาระของวิชานั้น ๆ ซึ่งการสอนแบบสืบสอบนั้น ครูจะต้องใช้คำถามกระตุ้นให้เด็กเกิดความอยากรู้อยากเห็น หรือใช้คำถามเป็นแนวทางในการค้นหาคำตอบ

3) ผู้ปกครองมีความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล การจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้น เป็นการจัดการประสบการณ์ที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์ผ่านกิจกรรมต่าง ๆ ที่หลากหลายที่อยู่ในชีวิตประจำวัน เช่น กิจกรรมหนังสือเด็ก กิจกรรมการเล่น กิจกรรมสนทนาข้ามเช้า กิจกรรมประกอบอาหาร ซึ่งแตกต่างจากการเรียนรู้แบบเดิมที่ให้ได้เตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์จากการทำแบบฝึกเตรียมความพร้อมที่ผู้ปกครองสามารถเห็นผลงานของเด็กได้เด่นชัด ในระหว่างการดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยจึงได้สร้างความเข้าใจกับผู้ปกครองด้วยการนำผลงาน ภาพถ่ายของเด็กที่让孩子ทำกิจกรรมต่าง ๆ มาพูดคุยกับผู้ปกครองด้วยการวิเคราะห์ให้ผู้ปกครองเข้าใจว่าเด็กได้เรียนรู้สิ่งใดจากการทำกิจกรรมเหล่านี้ ซึ่งทำให้ผู้ปกครองมีความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับคณิตศาสตร์สำหรับเด็ก และมั่นใจในการจัดกิจกรรมแบบนี้กับเด็ก ซึ่งเห็นได้จากการรายงานพัฒนาการของเด็กที่ผู้ปกครองพบเห็น ตลอดจนการสนทนาแลกเปลี่ยนกับผู้ปกครองด้วยกัน และความร่วมมือของผู้ปกครองในการจัดเตรียมวัสดุ หรือเป็นวิทยากรท้องถิ่น

4) เกิดความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างครูกับเด็ก เนื่องจากเด็กเรียนรู้คณิตศาสตร์ผ่านกิจกรรมที่เด็กทำ ครูจึงมีบทบาทสำคัญที่จะเข้ามีส่วนร่วมให้การให้ความช่วยเหลือ ดูแลให้คำแนะนำ หากเด็กเกิดข้อขัดแย้ง เกิดข้อผิดพลาด ไม่แน่ใจที่จะแก้ปัญหาหรือหาวิธีการไม่ได้ โดยการเข้าพูดคุย สนทนาที่เป็นกันเองซึ่งทำให้เด็กเกิดความรู้สึกอุ่นใจ ปลอดภัย ไม่กังวลว่าจะถูกตำหนิจากการทำผิดพลาด โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบสอบเป็นฐาน พบว่า บางครั้งเด็กยังไม่สามารถที่จะคาดเดาหรือ คาดการณ์ได้ด้วยตนเอง ผู้สอนจะต้องเข้ามามีบทบาทด้วยการใช้คำถามให้เด็กได้คิดหาวิธีการหรือคาดเดาคำตอบ การที่ครูใช้คำถามในลักษณะของการพูดคุยสนทนา หรือทำทนายให้เด็กค้นหาคำตอบแต่ไม่ใช้การคาดคั้นคำตอบจากเด็ก เด็กจะรู้สึกตื่นเต้นกับคำตอบที่ตนเองหาได้ เด็กจะรู้สึกอบอุ่นไม่ถูกทอดทิ้งให้หาคำตอบเพียงลำพัง ครูและ

เด็กมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันทำให้บรรยากาศที่เด็กเรียนรู้เป็นกันเอง อบอุ่น มีชีวิตชีวา เด็กมีอิสระในการพูดคุย ทำให้เกิดความสามารถที่เรียนรู้ได้อย่างสบายใจและมีความสุข

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้น

1.1 สื่อ อุปกรณ์ ที่ใช้ในการจัดประสบการณ์ ควรมีความหลากหลายและมีลักษณะเป็นรูปธรรม สามารถกระตุ้นให้เด็กมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้และช่วยให้เด็กเข้าใจลักษณะต่าง ๆ ได้ดีขึ้น ดังนั้นในการจัดประสบการณ์แต่ละครั้งจะต้องมีการจัดเตรียมสื่อให้เหมาะสมและเพียงพอกับเด็ก ครูควรผลิตสื่อที่สามารถหาได้ในท้องถิ่นหรือทำจากเศษวัสดุ ซึ่งนอกจากประหยัดงบประมาณในการจัดเตรียมสื่อแล้ว ยังเป็นการปลูกฝังให้เด็กเห็นคุณค่าของเศษสิ่งของเหลือใช้และพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ นอกจากนี้ควรให้เด็กมีส่วนร่วมในการจัดทำสื่อหรือจัดเตรียมอุปกรณ์ในการทำกิจกรรม เพราะนอกจากจะทำให้เด็กเป็นผู้ที่มีน้ำใจและช่วยเหลือผู้อื่นแล้วยังทำให้เด็กมีความรู้สึกถึงความเป็นเจ้าของร่วมกัน เกิดความผูกพันกับสื่อที่ร่วมกันทำ เด็กจะใช้สื่อที่ตนเองทำอย่างทะนุถนอม และดูแลเป็นอย่างดี

1.2 บรรยากาศของการจัดประสบการณ์ควรมีลักษณะที่ผ่อนคลาย ไม่ตึงเครียด เปิดโอกาสให้เด็กมีอิสระทางความคิด หากเด็กปฏิบัติผิดหรือแสดงออกไม่เหมาะสมครูไม่ควรดุหรือว่ากล่าว แต่ควรให้คำแนะนำด้วยคำพูดที่สุภาพ และควรดูแลให้เด็กปฏิบัติให้เหมาะสมกับบริบทของสังคมไทย การกระทำเช่นนี้จะทำให้เด็กมีความมั่นใจในการแสดงออก หรือแสดงความคิดเห็น ซึ่งสิ่งเหล่านี้ควรส่งเสริมให้เกิดขึ้นในเด็กไทย

1.3 ในการจัดกิจกรรมเป็นกลุ่ม การแบ่งกลุ่มทำงานควรมีการหมุนเวียนเปลี่ยนสมาชิกของกลุ่มทุกครั้ง ทำให้เด็กเรียนรู้และยอมรับการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ โดยไม่ยึดติดว่าจะต้องทำงานกับคนใดคนหนึ่งที่ตนเองชอบเป็นการส่วนตัว ควรผลัดเปลี่ยนให้เด็กได้เรียนรู้การเป็นผู้นำผู้ตามในกลุ่ม และผลัดเปลี่ยนตัวแทนที่จะนำเสนอผลงาน ซึ่งจะพบว่าเด็กส่วนใหญ่สามารถทำได้ดีเพียงแต่ขาดโอกาสที่จะแสดงศักยภาพของตน

1.4 หากเวลาไม่เพียงพอในการนำเสนอผลงานของเด็ก ควรหาเวลาให้เด็กได้นำเสนอผลงานของเด็กเป็นรายบุคคลและผลงานกลุ่ม เด็กจะเรียนรู้ทักษะต่าง ๆ เช่น ทักษะทางภาษา โดยผ่านการแสดงความคิดเห็น เรียนรู้ภาษาคณิตศาสตร์จากการที่เด็กได้นำเสนอผลงานและรับฟังผลงานของเพื่อน ๆ ได้ฝึกทักษะทางสังคม โดยการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นรวมถึงการหาข้อสรุปร่วมกัน นอกจากนี้จะสร้างความภาคภูมิใจให้กับเด็กทำให้เด็กเห็นคุณค่าในตนเองและคุณค่าของการเรียนรู้

1.5 ครูควรทราบความรู้พื้นฐานของเด็ก เพราะจะเป็นประโยชน์ต่อครูในการวาง

แผนการจัดประสบการณ์และออกแบบกิจกรรมที่เหมาะสม เพื่อพัฒนาความสามารถทาง  
คณิตศาสตร์ของเด็กตามพัฒนาการและความสามารถของเด็ก

1.6 การจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้น ครูจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะ  
โดยเฉพาะการใช้คำถามครูจะต้องมีการใช้จำนวนมากในระหว่างการเรียนการสอน ดังนั้นจึงควรมี  
การพัฒนาคุณภาพ และบุคลากรที่เกี่ยวข้องในการส่งเสริมความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์โดย  
ใช้วิธีการสืบค้น เพื่อให้การจัดประสบการณ์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยการเข้ารับ  
การอบรม หรือค้นคว้าความรู้เพิ่มเติมจาก ตำรา เอกสาร รวมทั้งข้อมูลในอินเทอร์เน็ต เพื่อให้  
การจัดประสบการณ์เป็นไปอย่างมีคุณภาพ

1.7 ครูควรมีความอดทน และเพียรพยายามที่จะทำให้เกิดเกิดการเรียนรู้ด้วย  
การค้นพบคำตอบด้วยตนเอง เนื่องจากในกระบวนการค้นหาคำตอบโดยวิธีการสืบค้นต้องใช้เวลา  
พอสมควรเพราะผู้เรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกัน บางคนคิดหาคำตอบได้เร็ว บางคนคิดหา  
คำตอบได้ช้า ครูจึงไม่ควรเร่งให้เด็กตอบหรือคาดคั้นคำตอบจากเด็ก ควรให้เวลาเด็กได้คิดหรือ  
ใช้คำถามที่เด็กเข้าใจได้ง่าย หรือชี้แนะแนวทางให้เด็กค้นหาคำตอบ เพื่อให้เด็กมีความมั่นใจ  
ในตนเองมากขึ้น การบอกคำตอบที่ถูกต้องแก่เด็กในทันทีนอกจากจะไม่ช่วยพัฒนากระบวนการ  
สืบสอบแล้ว ยังเป็นการหยุดยั้งพัฒนาการทางความคิดของเด็กอีกด้วย นอกจากนี้ครูต้องคอยดูแล  
และตรวจสอบว่าเด็กมีความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่เด็กได้เรียนรู้จากการค้นพบ  
คำตอบด้วยตนเอง โดยการให้คำถามทบทวนจากสิ่งที่เด็กทำ

1.8 ควรจัดประสบการณ์การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง โดยนำการจัดประสบการณ์  
โดยวิธีการสืบค้นไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในระดับประถมศึกษาเป็นการเชื่อมรอยต่อแห่ง  
การเรียนรู้ระหว่างชั้นอนุบาลและชั้นประถมศึกษา ซึ่งจะทำให้เด็กได้รับประสบการณ์อย่างต่อเนื่อง  
ในแนวทางเดียวกัน และไม่ทำให้เด็กเกิดความสับสนในวิธีการเรียนรู้และบทบาทของตนเอง ทำให้  
เด็กเกิดความมั่นใจในการเรียนคณิตศาสตร์ยิ่งขึ้น

## 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาการนำการจัดประสบการณ์โดยใช้วิธีการสืบค้น ไปใช้กับการเรียน  
การสอนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นต่าง ๆ ต่อไป

2.2 ควรมีการศึกษาการนำการจัดประสบการณ์โดยใช้วิธีการสืบค้นที่ส่งเสริมความ  
สามารถทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในการศึกษารายกรณีกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางพฤติกรรม  
และนักเรียนที่ขาดแรงจูงใจในการเรียน

2.3 ควรมีการพัฒนาโปรแกรมให้ความรู้เกี่ยวกับการจัดประสบการณ์แก่นิสิต หรือ  
นักศึกษาครู และผู้สอนในระดับต่าง ๆ เพื่อที่จะได้มีความรู้และเกิดทักษะในการจัดประสบการณ์

## รายการอ้างอิง

### ภาษาไทย

- คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. สำนักงาน. 2541. นानาแนวคิดคณิตศาสตร์โครงการพัฒนาการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพมหานคร: คุรุสภาลาดพร้าว.
- จันทร์ คุปตะวาทีน. 2529. เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนกลุ่มทักษะ 2 (คณิตศาสตร์). กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- จิราภรณ์ วสุวัต. 2540. การพัฒนาโปรแกรมการส่งเสริมจริยธรรมทางสังคมของเด็กวัยอนุบาลตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์โดยการใช้การจัดประสบการณ์แบบโครงการ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จิราภรณ์ ศิริทวี. 2541. ให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ (constructivist). วารสารวิชาการ. 9 (กันยายน): 37-52.
- ฉวีวรรณ นิยมชาติ. 2538. การพัฒนาความพร้อมของเด็กก่อนประถมศึกษาที่ได้รับการจัดประสบการณ์เล่นมุมคณิตศาสตร์อย่างมีแบบแผน. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ทีศนา เขมมณี และคนอื่น ๆ. 2541. หลักการและรูปแบบการพัฒนาเด็กปฐมวัยตามวิธีชีวิตไทย. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นภเนตร ธรรมบวร. 2540. การประเมินผลพัฒนาการเด็กปฐมวัย. กรุงเทพมหานคร: ด้านสุขภาพการพิมพ์.
- นภเนตร ธรรมบวร. 2540. การพัฒนากระบวนการคิดในเด็กปฐมวัย. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิตยา ประพตติกิจ. 2537. การพัฒนาเด็กปฐมวัย. กรุงเทพมหานคร: โอเอสพรีนติ้ง เฮ้าส์.
- นิตยา ประพตติกิจ. 2541. คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย. กรุงเทพมหานคร: โอเอสพรีนติ้ง เฮ้าส์.
- นิภาภรณ์ ดีสมโชค. 2536. ผลของการใช้เกมการศึกษาที่ใช้กิจกรรมทางกายที่มีต่อความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประคอง กวรรณสุต. 2535. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาวิจัยทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปิยรัตน์ โพธิ์สอน. 2542. การพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาลโดยใช้การประเมินผลแบบพอร์โฟลิโอ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต

- ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปวีณา กัดดำใจ. 2541. การเรียนแบบสร้างองค์ความรู้. รักลูก 16 (มีนาคม): 113.
- พรอณี ชูทัย เจตจิต. 2538. จิตวิทยาการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร:  
ต้นอ้อ แกรมมี.
- ไพจิตร สดวกการ. 2538. ผลการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อ  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้  
ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท บัณฑิต.  
ภาควิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพฑูรย์ สีนลารัตน์. 2542. ปฏิรูปการศึกษา: แนวคิดและหลักการตามพระราชบัญญัติการศึกษา  
แห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์วิญญูชน.
- ภรณ์ คุรุรัตน์ และวรรณาท รักสกุลไทย. 2542. การเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย. กรุงเทพมหานคร:  
สถาบันแห่งชาติเพื่อการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย สำนักงานคณะกรรมการการศึกษา  
แห่งชาติ, 2542.
- ยุพิน พิพิธกุล. 2530. การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: พิพิธการพิมพ์.
- เยาวพา เดชะคุปต์. 2542. การจัดการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย. กรุงเทพมหานคร:  
สำนักพิมพ์แม็ค.
- เยาวพา เดชะคุปต์. 2542. การบริหารและการนิเทศการศึกษาปฐมวัย. กรุงเทพมหานคร:  
สำนักพิมพ์แม็ค.
- เยาวพา เดชะคุปต์. 2543. กิจกรรมสำหรับเด็กปฐมวัย. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.
- เยาวพรรณ ทิมทอง. 2535. การพัฒนาสติปัญญาของเด็กปฐมวัยด้วยเกมการศึกษามิติสัมพันธ์.  
ปริญญาโท การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ระพีพัฒน์ ยินดีสุข. 2534. ผลการฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นเด็กเล็ก โดยประยุกต์  
ใช้การละเล่นพื้นบ้านไทย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัย  
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เรขา ทองคุ้ม. 2537. การวิเคราะห์รูปแบบและเงื่อนไขของกระบวนการเรียนการสอนแบบสืบสอบ  
ในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท บัณฑิต  
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรรณิ์ โสมประยูร. 2541. วิธีการสอนแบบวรรณิ์: รูปแบบการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา  
(นวัตกรรมทางการศึกษาเพื่อพัฒนาศักยภาพการเรียนการสอน). กรุงเทพมหานคร:  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

- วรวรรณ เหมชะญาติ. 2535. ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนตามแนวคิดของกาเย่ ที่มีต่อความสามารถในการรับรู้ทางด้านมิติสัมพันธ์ของเด็กก่อนวัยเรียน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วราภรณ์ แก้วแย้ม. 2540. ผลของการใช้คำถามทางคณิตศาสตร์ประกอบบัตรภาพกับกิจกรรมการเล่นเครื่องเล่นสนามที่มีต่อความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- วัฒนาพร ระจับทุกข์. 2541. เทคนิคและกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2545. กรุงเทพมหานคร: เลิฟแอนด์ลิฟเพรส.
- วาโร เพ็งสวัสดิ์. 2542. การวิจัยทางการศึกษาปฐมวัย. สกลนคร: คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏสกลนคร.
- วิชากร, กรม. 2540. คู่มือหลักสูตรก่อนประถมศึกษา พุทธศักราช 2540 (อายุ 3-6 ปี). กรุงเทพมหานคร: คุรุสภาลาดพร้าว.
- วิชากร, กรม. 2540. หลักสูตรก่อนประถมศึกษา พุทธศักราช 2540. กรุงเทพมหานคร: คุรุสภาลาดพร้าว.
- วิชากร, กรม. 2544. เอกสารเพื่อการประชาสัมพันธ์หลักสูตรขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- ศรีสุดา คัมภีร์ภัทร. 2534. ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และความเชื่อมั่นในตนเองที่เด็กปฐมวัยได้รับการจัดกิจกรรมการเคลื่อนไหวและจังหวะที่เน้นองค์ประกอบเป็นพื้นฐาน. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สมร ทองดี และสุกัญญา กาญจนกิจ. 2537. ประมวลสาระชุดวิชาหลักการและแนวคิดทางการปฐมวัยศึกษา หน่วยที่ 1. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สิริชนม์ ปิ่นน้อย. 2542. ผลของการใช้เกมคณิตศาสตร์ในการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุโขทัยธรรมาธิราช, มหาวิทยาลัย. 2537. เอกสารการสอนวิชา ฝึกอบรมครูและผู้เกี่ยวข้องกับการอบรมเลี้ยงดูเด็กปฐมวัย. นนทบุรี: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สุระ สนั่นเสียง. 2536. การพัฒนาชุดการเรียนรู้ด้วยตนเองเรื่องการใช้คำถามที่ส่งเสริมการสอนแบบสอบถามสำหรับครูกลุ่มสพข. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุรศักดิ์ หลาบมาลา. 2541. การสอนคณิตศาสตร์เด็กเล็กยุคใหม่. วารสารวิชาการ 1 (พฤษภาคม): 58-61.

สุวัฒน์ นิยมคำ. 2531. ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์ แบบสืบเสาะหาความรู้  
เล่มที่ 1-2. กรุงเทพมหานคร: เจอเนอรัลบุ๊กส์.

สำนักงานนิเทศและพัฒนาคุณภาพการศึกษา. 2543. การประเมินคุณภาพของนักเรียนในสังกัด  
สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ.

หรรษา นิลวิเชียร. 2535. ปฐมวัยศึกษา: หลักสูตรและแนวปฏิบัติ. กรุงเทพมหานคร:  
โอเดียนสโตร์.

อรพรรณ บุตรกัตัญญ. 2542. การศึกษาความเข้าใจของผู้บริหารและครูเกี่ยวกับการปฏิบัติ  
ที่เหมาะสมกับพัฒนาการเด็กวัยอนุบาล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต  
ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

### ภาษาอังกฤษ

Baroody, A. J. 2000. Does mathematics instruction for three to five year olds really  
make sense ?. Young Children 55 (July 2000): 61-67.

Baroody, A. J., and Lenbarger, L. M. 2001. A case of carter: Fostering the mathematical  
power children with behavioral difficulties. Teaching Children Mathematics.  
Retrieved March 9, 2002, from Education Abstract Fulltext database,  
Article No. BEDI01010399.

Baroody, A.J. and Coslick, R.T. 1998. Fostering children's mathematical power:  
An investigative approach to K-8 mathematics instruction. New Jersey:  
Lawrence Erlbaum Associates.

Bredenkamp, S. ed. 1987. Developmentally appropriate practice in early childhood  
programs serving children from birth through age 8. U.S.A.: National  
Association for the Education of Young Children.

Bredenkamp, S., and Copple, C. 1997. Developmentally appropriate practice in  
Early childhood programs. U.S.A.: National Association for the Education  
Of Young Children.

Brewer, J.A. 1995. Introduction to early childhood education: Preschool through  
primary grades. Needham Heights Mass: A Simon & Schueter.

Bruner, J.S. 1969. The process of education. Cambridge: Harvard University Press.

Charlesworth, R. 1999. Math and science for young children. Africa: Delmar.

Charlesworth, R. 2000. Experience in math for young children. Africa: Delmar.



- Church, E. B. 1999. Math tools. Scholastic Early childhood Today. Retrieved November 9, 2002, from Education Abstract Fulltext database.
- Clay, E. J. 1999. Using mathematics to build an understanding of the United States. Teaching Children Mathematics. Retrieved September 10, 2002, from Education Abstract Fulltext database.
- Clements, D. 2001. Mathematics in the preschool. Teaching Children Mathematics. 7 (January): 270-274.
- Clements, D., and Sarama, J. 2000. Standards for preschoolers. Teaching Children Mathematics. 7 (September): 28-41.
- Croft, D. J. and Hess, R. D. 1985. An activity handbook for teaches of young children. 4 ed. Boston: Houghton Mifflin.
- Day, B. 1983. Early childhood education creative learning activity. New York: Mcmillan.
- Devries, R. and Kohlberg, L. 1987. Constructivist early education and comparison with Other programs. Washington, D.C.: NAEYC.
- Denise, W. 2000. Meaningful integration of mathematics methods instruction and field experiment. Action in Teacher Education. 21 (Winter): 50-59.
- Dias, M. G. and Harris, P. L. 1988. The effect of make belief play on deductive reasoning Development psychology. Retrieved September 10, 2001, from Education Abstract Fulltext database.
- Douglas, H. 1998. Tenth planet explores math: Number meaning and counting. Teaching Children Mathematics. 4 (March): 420-421.
- Esler, W. K., and Esler, M.K. 1985. Teaching elementary science. Belmont: Wardsworth.
- Fisher, R. 1992. Teaching children to think. Great Britain: A Simon and Schueter.
- Gestwicki, C. 1995. Developmentally appropriate practice. U.S.A.: Delmar.
- Good, C. V. ed. 1973. Dictionary of education. New York: McGrall-Hill.
- Holmes, E.E. 1995. New directions in elementary school mathematics interactive teaching and learning. America: Prentice-Hall.
- Holt, M., and Loltan, D. 1973. Let's play math. New York: Walker and Company.
- Jacobsen, D. 1989. Method for teaching a skill approach. Ohio: Merrill.
- Jaworski, B. 1991. Interpretations of a constructivist philosophy in mathematics teaching (thinking skill). Dissertation Abstracts International. Retrieved

- January 8, 2002, from DAO database, Article No. AAIDX94611.
- Jensen, C. 2000. Engaging children in the work of mathematics. Teaching Children Mathematics. Retrieved November 8, 2001, from ERIC database.
- Kamii, C. and DeVries, R. 1978. Physical knowledge in preschool education: Implication of Piaget's theory. New Jersey: Prentice-Hall.
- Kamii, C. 1982. Number in preschool and kindergarten. Washington DC: NAEYC.
- Kate, K. 2000. Early childhood discuss and stands. Teaching Children Mathematics. 6 (May): 568-571.
- Kenedy, L. M., and Tipps, S. 1994. Guiding children's learning of mathematics. California: Wadsworth.
- Leeper, S. H., Witherspoon, R.L., and Badara D. 1984. Good school for young children. New York: Mcmillan.
- Leonard, M. L. 1998. Guiding children's learning of mathematics. USA.: Wardsworty.
- Morgan, B., and Alice, D. 1990. Effect of modeling on the cognitive performance of Students in problem – solving. Dissertation Abstracts International. Retrieved January 8, 2002, from DAO database.
- National Council of Teachers of Mathematics. 1998. Principles and standards for school mathematics [On line]. Available from: <http://www.nctm.ac.th>. [2001, December 11].
- National Council of Teachers of Mathematics 1998. Curriculum and evaluation standards for school mathematics. [On line]. Available from: <http://www/nctm.ac.th>. [2001, December 11].
- Novick, R. 1996. Developmentally appropriate and culturally responsive education: Theory in practice. U.S.A.: Northweatlly Regional Educational Laboratory.
- Orlich, D.C. 1998. Teaching strategies: A guide to better instruction. Boston: Houghton Mifflin.
- Ormrod, E. J., and Mcdevitt, T. M. 2002. Child development and education. New Jersey: Prentice-Hall.
- Ormrod, E. J. 1995. Educational psychology: Principles and applications. New Jersey: A Simon and Schueter.
- Piaget, J., and Inheder. 1969. The psychology of the child. New York: Basic Books.

- Schiever, S. W. 1991. A comprehensive approach to teaching think. Boston: Allyn and Bacon.
- Schickedanz, J. A. 1977. Strategies for teaching young children. New Jersey: Prentice-Hall.
- Scott, D., and Hyslip, K. 1992. Mathematics as communication. Childhood education. 61 (January): 15-18.
- Skemp, R. 1979. The psychology of learning mathematics. England: Penguin Book.
- Smith, S.S. 1997. Early childhood mathematics. America: Allyn and Bacon.
- Taylor, B.J. 1985. A child goes forth. 6 ed. Minnesota: Burgess.
- Thatcher, H.D. 2001. Reading in the math class: selecting and using picture books for Math investigations. Young Children. (July): 20-26.
- Tisher, R.P. 1972. Fundamental issues in science education. Sydney: John Wiley and Son.
- Van de walle, J.A. 1994. Elementary school mathematics: Teaching developmentally. USA: Longman.
- Wickett, M.S. 2000. Amanda bean and the gator girl: Writing and solving multiplication Stones. Teaching Children Education. Retrieved September 11, 2001, from Education Abstract Fulltext database.
- Whitebread, D. 1996. Teaching learning in the early years teaching. London: Routledge.
- Wortherm, S.U. 1994. Early childhood curriculum development bases for learning and teaching. New York: Mcmillan.

## บรรณานุกรม

### ภาษาไทย

- กุลวรา ชูพงศ์ไพโรจน์. 2542. สิ่งประดิษฐ์คิดค้นิทาน. กรุงเทพมหานคร: แพรวเพื่อนเด็ก.
- คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. สำนักงาน. 2539. การวัดและการประเมินผลชั้นเรียน  
กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: ครูสภาลาดพร้าว.
- คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. สำนักงาน. 2540. แนวการจัดประสบการณ์ชั้น  
อนุบาลปีที่ 2. กรุงเทพมหานคร: ครูสภาลาดพร้าว.
- คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. สำนักงาน. 2540. แผนการจัดประสบการณ์ระดับ  
อนุบาลศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ครูสภาลาดพร้าว.
- ดนุ จีระเดชากุล. 2541. นันทนาการสำหรับเด็ก. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.
- ชาติวี สำราญ. 2537. การสอนโดยใช้สิ่งแวดล้อมเป็นสื่อ. กรุงเทพมหานคร:  
ครูสภาลาดพร้าว.
- ดวงเดือน อ่อนน่วม. 2535. เรื่องน่ารู้สำหรับครูคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.
- ทองระย้า นัยชิต. 2541. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ด้วยเกม.  
วารสารวิชาการ ปีที่ 1 ฉบับที่ 5 (พฤษภาคม) : 62-65.
- น้อมศรี เคท. 2530. กิจกรรมเสริมทักษะคณิตศาสตร์. ใน เรื่องน่ารู้สำหรับครูคณิตศาสตร์ เล่ม 2.  
กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- น้อมศรี เคท. และวัชรินทร์ บรรณเกียรติ. 2536. ตัวเลขที่เราคุ้นเคย: หนังสืออ่านเพิ่มเติม  
กลุ่มทักษะ (คณิตศาสตร์) ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ปลาตะเพียน.
- บุญเยี่ยม จิตรดอน. 2526. หนังสือชุดคู่มือการจัดกิจกรรมสำหรับเด็ก. กรุงเทพมหานคร:  
หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- บุญเรียง ขจรศิลป์. 2539. สถิติวิจัย 1. ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย  
เกษตรศาสตร์: พี เอ็น การพิมพ์.
- พราวพรรณ เหลืองสุวรรณ. 2537. ปฐมวัยศึกษา กิจกรรมและสื่อการสอนเพื่อฝึกทักษะ  
พัฒนาการและการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พัชรี สวนแก้ว. 2536. เอกสารประกอบการสอนวิชา 2173107 จิตวิทยาพัฒนาการและการ  
ดูแลเด็กปฐมวัย. กรุงเทพมหานคร: ดวงกลม.

- พูนสุข บุญยสวัสดิ์. 2527. เกมและการเล่นเสริมคุณธรรม. ใน กลวิธีสอนจริยศึกษาและการสอดแทรกคุณธรรมในการสอนตามหลักสูตรประถมศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สมาคมยุวพุทธศึกษาศาแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์.
- โรส กรีฟฟิท. ม.ป.ป. เรียนคณิตศาสตร์ด้วยการเล่น. แปลโดย วรรณาท รักสกุลไทย. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต.
- เลขา ปิยะอัจฉริยะ. 2524. การเล่นเกมเป็นการเรียนของเด็ก. ใน การละเล่นและเครื่องมือพัฒนาเด็ก. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ละออ ชูติกร. 2526. การเล่นและเกมสำหรับเด็กปฐมวัย เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับปฐมวัยศึกษา. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- วรสุดา บุญยไวโรจน์. 2530. การพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา. ใน เรื่องน่ารู้สำหรับครูคณิตศาสตร์ เล่ม 2. กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรินทร์า วัชรสิงห์. 2540. การสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาสำหรับเด็กที่เรียนอ่อน. ม.ป.ท.
- วัฒนา ปุณณฤทธิ และ ปฐิกรณ์ ตกชูแสง. 2545. กิจกรรมสำหรับเด็กปฐมวัย. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ปาเจรา.
- สุชา จันท์เอม. 2538. จิตวิทยาเด็ก. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.
- สุนีย์ สิงหะเชนทร์. 2535. บทบาทการเล่นในวัยเด็กเล็ก. วารสารแนะแนว. 26 (มิถุนายน-กรกฎาคม): 46.

## ภาษาอังกฤษ

- Ameis, J.A. 2002. Stories invite children to solve mathematical problems. Teaching Children Mathematics. 8 (January): 260-263.
- Cline, L.J. 2001. Bubble – mania. Teaching Children Mathematics. 8 (September): 20-23.
- Gardner, H. 1983. Frames of mind: The theory of multiple intelligences. London: Paladin.
- Geist, E. 2001. Children are born mathematician: Promoting the construction of early Mathematical concepts in children under five. Young Children. 56 (July): 12-15.
- Ginsburg, H.P. and Kyoung – Hye Seo. 2000. Preschoolers' mathematical reading.

- Teaching Children Mathematics. 7 (December): 226-229.
- Gretchen, G.A. Using everyday objects and materials to teach math. [On – line].  
Available from: <http://www.earlychildhood.com>. [2002, January 8].
- Massialas, B.G. 1966. Inquiry in social study. New York: McGraw-Hill.
- Martin, R.E. 1988. An Introduction of teaching: A question of commitment. Mass: Allyn and Bacon.
- Moomaw, S. 2002. More than counting: math activities for preschool and kindergarten. [On – line]. Available from: <http://www.earlychildhood.com>.
- Mundher, A. 2000. Framing of investigation for whole class teaching. Mathematics in School. Retrieved September 9, 2001, from Education Abstract Fulltext database.
- Murray, A, 2001. Idea on manipulative math for young children. Young Children. 56 (July): 28-29.
- Ortan, J. 1996. Investigating mathematics. Mathematics in school. Retrieved January 8, 2002, from Education Abstract Fulltext database, Article No. BEDI097001058.
- Pandey, T. 199.. Authentic mathematics assessment. ERIC Clearinghouse on test. Measurement and evaluation, Washington, DC. No. ED 354245.
- Payne, J.N. 1975. Mathematics learning in early childhood: 37 year book national Council of teacher of mathematics. Virginia: NCTM.
- Pyne, C., Bates, V and Tuener, W. 1995. Is it possible to change people's negative Attitude to Mathematics. Mathematics Teaching. Retrieved September 9, 2002, From Education Abstract Fulltext database.
- Wall, W.D. 1975. Constructive education for children. London: Harrap.
- Welchman, R. 2000. Uncovering the magic. Teaching Children Mathematics. 7(September): 16-20.



ภาคผนวก

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

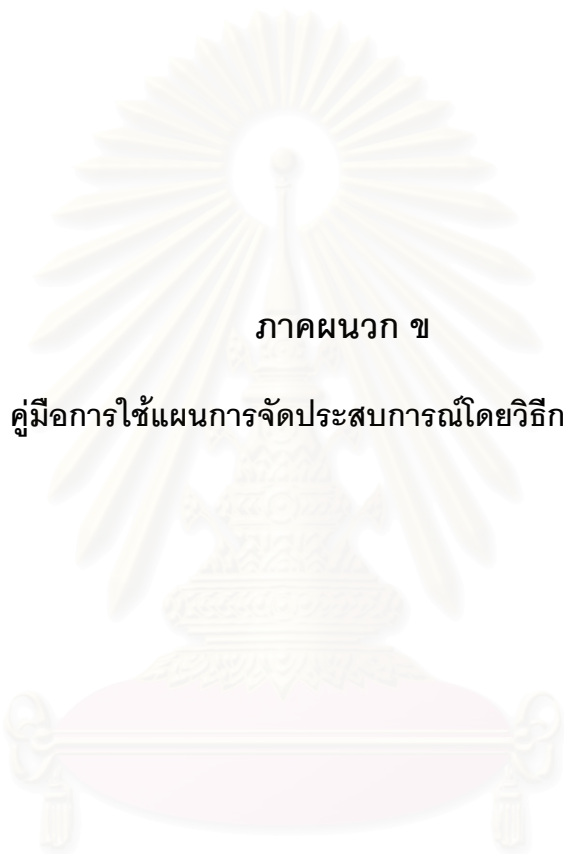


รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ  
ที่ตรวจสอบเครื่องมือและแผนการจัดประสบการณ์

1. รองศาสตราจารย์ พูนสุข บุญสวัสดิ์      อดีตอาจารย์ประจำภาควิชาประถมศึกษา  
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. ดร.วรรณาท รักสกุลไทย                      ผู้บริหารโรงเรียนเกษมพิทยา (แผนกอนุบาล)
3. ดร.ศรินทร์ วิริยะสิรินันท์                    ครูใหญ่ฝ่ายไทย โรงเรียนบางกอกพัฒนา
4. อาจารย์สุกัญญา กาญจนกิจ                อาจารย์ประจำภาควิชาประถมศึกษา  
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข

คู่มือการใช้แผนการจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้น

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## คู่มือการใช้แผนการจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้น

การจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้น (Investigative approach) เป็นวิธีการสอนที่สภาครุคณิตศาสตร์แห่งชาติสหรัฐอเมริกา (NCTM) ได้ให้การสนับสนุนว่ามีความสอดคล้องแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งเป็นที่เป็นหัวใจสำคัญของทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา ของ Piaget ที่ได้กล่าวถึง กระบวนการของการพัฒนาเด็กต้องพัฒนาทั้งในด้านสติปัญญาและสังคมอย่างเหมาะสม เป็นทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ของเด็กที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ผ่านรูปแบบกิจกรรมที่หลากหลาย มีการเชื่อมโยงการเรียนรู้ระหว่างเนื้อหาวิชากับชีวิตจริง มีการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งแหล่งเรียนรู้เกิดจากผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้และสอดคล้องกับแนวการปฏิบัติที่เหมาะสมกับพัฒนาการของ DAP ( Developmentally appropriate practice in early childhood programs ) (Bredekamp และ Copple,1997) ซึ่งมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีของ Dewey, Vygotsky, Piaget และ Ericson ซึ่งสะท้อนปรัชญาการศึกษาปฏิบัตินิยม (Bredekamp,1987) ที่มีหลักการว่า เด็กสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านการปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและทางกายภาพ เนื่องจากเด็กมีแรงจูงใจภายในและการชี้นำตนเอง การสอนจึงควรใช้ประโยชน์จากแรงจูงใจของเด็กที่ต้องการสำรวจ ทดลอง และการสร้างความเข้าใจจากประสบการณ์ด้วยตนเอง การเล่นตามธรรมชาติของเด็กสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ได้ โดยการจัดให้เด็กมีโอกาสสำหรับได้รับประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม ครูมีบทบาทเป็นผู้ให้แนวทาง สังเกต สนับสนุน สร้างสถานการณ์ เพื่อให้เด็กเกิดการเรียนรู้ที่เป็นธรรมชาติ และมีความหมายสำหรับเด็ก มีการปฏิบัติที่สะท้อนความเหมาะสมกับอายุและความต้องการของเด็กแต่ละคนผ่านการเรียนรู้อย่างคิดวิเคราะห์ร่วมกันในการทำงานและการแก้ปัญหา (Navick,1996)

วิธีการจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้นเป็นวิธีการที่ครูสามารถช่วยให้เด็กเรียนรู้ความคิดรวบยอด และกระบวนการจากความรู้ที่เกิดขึ้นจริงมากกว่าสิ่งที่ไกลตัวเด็ก เป็นการสอนที่让孩子ได้สังเกต คาดการณ์หรือคาดคะเน แก้ปัญหา ใช้เหตุผล ค้นคว้า จัดกระทำกับสื่อลงมือปฏิบัติจริง สืบค้นข้อมูล บันทึกสิ่งที่สังเกตได้ รวมทั้งหาข้อสรุป จากการใช้คำถามที่กระตุ้นให้เด็กได้พยายามหาคำตอบด้วยตนเอง โดยการวางแผนการจัดประสบการณ์ที่มีจุดมุ่งหมายมีความหมาย และอยู่บนพื้นฐานการสืบสอบซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการสอนและการฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล (Bredekamp และ Copple,1997)

## การจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้น

การจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้น เป็นวิธีการที่เหมาะสมกับการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล ประกอบด้วย

1. การจัดประสบการณ์อย่างมีจุดมุ่งหมาย เป็นการจัดประสบการณ์ที่มีจุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ที่ชัดเจนอยู่ในรูปแบบของกิจกรรมที่น่าสนใจ มีคุณค่า ทำทหายความสามารถ สร้างจากสิ่งที่เด็กต้องการที่จะเรียนรู้อย่างแท้จริงกิจกรรมที่จัดนี้มีหลายรูปแบบ มีสิ่งเร้าที่สามารถกระตุ้นให้เด็กต้องการค้นหาคำตอบตามสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของเด็ก

การจัดประสบการณ์อย่างมีจุดมุ่งหมาย เริ่มจากการเรียนรู้โดยการทำงาน ซึ่งอยู่ในรูปแบบของกิจกรรมที่มีคุณค่าและมีความหลากหลาย ได้แก่ เหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน สถานการณ์ที่เกิดขึ้นกับเด็กซึ่งครูวางแผนไว้คำถามที่เด็กถามขึ้นในระหว่างการจัดกิจกรรมหรือการเล่นเกม คณิตศาสตร์ การทดลองวิทยาศาสตร์ กิจกรรมหนังสือเด็ก เป็นต้น

2. การจัดประสบการณ์อย่างมีความหมาย เป็นการสนับสนุนให้เด็กได้เรียนรู้คณิตศาสตร์กับสิ่งที่เด็กสามารถพบเห็นในชีวิตประจำวัน ไม่ไกลกับชีวิตของเด็ก มีความหมายต่อตัวเด็ก และเรียนรู้อย่างมีเหตุผล เป็นการจัดประสบการณ์ที่เด็กได้รับอย่างไม่เป็นทางการ มุ่งเน้นให้เด็กเรียนรู้ค้นพบคำตอบด้วยความเข้าใจมากกว่าการท่องจำซึ่งทำให้เด็กสามารถจดจำและประยุกต์ใช้ความรู้ได้ เป็นการสอนที่ไม่เน้นแบบฝึกหัด ส่งเสริมความต้องการการเรียนรู้ของเด็กเป็นรายบุคคล และให้เด็กแสดงออกถึงความเชื่อมั่นในตนเองมากกว่าการสอนแบบดั้งเดิมที่มีกฎเกณฑ์สอนโดยวิธีการใช้คำสั่ง หรืออธิบายให้เด็กปฏิบัติตาม

3. การจัดประสบการณ์โดยใช้กระบวนการสืบสอบเป็นฐาน (Inquiry-base) เป็นการจัดประสบการณ์ให้เด็กฝึกการแก้ปัญหาอย่างเป็นกระบวนการโดยการสังเกต การคาดเดาหรือคาดคะเน การใช้เหตุผล การบันทึกข้อมูล การสื่อความหมายและกระบวนการการสืบสอบนี้ เป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับชีวิตประจำวันของเด็ก ซึ่งจะทำให้เด็กมีทักษะทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น (Baroody และ Cosclick, 1998)

## ลักษณะการจัดประสบการณ์โดยวิธีการสืบค้น

แผนการจัดประสบการณ์นี้ประกอบด้วย 2 กิจกรรม คือ กิจกรรมการเรียนการสอนและกิจกรรมเสริมประสบการณ์ ตั้งแต่เวลา 8.45-10.45 น.

### 1. กิจกรรมการเรียนการสอน แบ่งออกเป็น 2 กิจกรรม (8.45-9.45 น.) คือ

**1.1 กิจกรรมสนทนายามเช้า (8.45-9.00 น.)** เป็นการนำเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของเด็กมาสนทนาพูดคุยกับเด็กทุกเช้าก่อนเข้าสู่กิจกรรมกลุ่มใหญ่ซึ่งจะสนทนากับเด็กเกี่ยวกับเหตุการณ์ประจำวัน ข่าวสารและนำคณิตศาสตร์เข้ามาบูรณาการในสถานการณ์การถามจำนวนนักเรียนมาเรียน และการเรียนรู้วันที่ วัน เดือน ปี ในปฏิทินซึ่งมีลักษณะการจัดกิจกรรมดังนี้

1.1.1 สนทนาซักถามเกี่ยวกับเหตุการณ์ประจำวันและข่าวสาร

1.1.2 ให้นักเรียนดูปฏิทินและทบทวนตัวเลขที่เรียงลำดับในปฏิทินตั้งแต่วันที่ 1 ถึงตัวเลขวันที่ในปัจจุบัน

1.1.3 ให้นักเรียนนั่งเรียงแถวตอนลึกของแต่ละกลุ่ม ตรวจสอบนักเรียนที่มาเรียนและนักเรียนที่ขาดเรียน

1.1.4 ถามคำถามเสริมประสบการณ์ เพื่อให้นักเรียนสืบค้นคำตอบ

1.1.5 ให้นักเรียนค้นหาคำตอบโดยการสำรวจจำนวนนักเรียนแต่ละกลุ่มหรือการจัดกระทำกับป้ายสัญลักษณ์แสดงการมาเรียนของนักเรียนและการสังเกตปฏิทินในแต่ละวัน

1.1.6 นักเรียนแสดงคำตอบที่ค้นพบ

1.1.7 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่เรียนรู้จากกิจกรรมนี้

**1.2 กิจกรรมการเรียนรู้ (9.00-9.45 น.)** เป็นกิจกรรมประจำวันที่ได้เรียนรู้ประสบการณ์ต่าง ๆ ที่จัดขึ้นในลักษณะของหน่วยการเรียนรู้ในแต่ละวันของเด็ก โดยครูจัดประสบการณ์ในสาระการเรียนรู้ของหน่วยและนำเนื้อหาคณิตศาสตร์เข้ามาบูรณาการ ซึ่งการจัดประสบการณ์ที่อยู่บนพื้นฐานของการสืบสอบ เป็นกิจกรรมให้เด็กฝึกการแก้ปัญหาอย่างเป็นกระบวนการ โดยการสังเกต การคาดเดา หรือการคาดคะเน การใช้เหตุผล การบันทึกข้อมูล การสื่อความหมาย และการจัดประสบการณ์อย่างมีความหมาย เป็นการจัดประสบการณ์ที่เด็กได้รับอย่างไม่เป็นทางการ มุ่งเน้นให้เด็กเรียนรู้ค้นพบคำตอบด้วยความเข้าใจมากกว่าการให้ทำแบบฝึก โดยมีลักษณะการจัดกิจกรรมดังนี้

ครูถามคำถามเพื่อกระตุ้น ทำทนายให้นักเรียนต้องการเรียนรู้ สร้างประเด็นให้เด็กใช้ความคิด คิดแก้ปัญหา สืบหาข้อมูลด้วยวิธีการต่างๆ ผ่านกระบวนการ ต่อไปนี้

#### 1.2.1 การสังเกต

- 1.2.2 การคาดการณ์หรือคาดคะเน
- 1.2.3 การค้นหาข้อมูลหรือการทดลอง
- 1.2.4 การสะสมข้อมูลหรือการบันทึกข้อมูล
- 1.2.5 การสื่อความหมาย
- 1.2.6 การสรุปผล

**หมายเหตุ** แต่ละกิจกรรมอาจทำไม่ครบทุกขั้นตอน ซึ่งจัดตามความเหมาะสมตามลักษณะของกิจกรรม

**2. กิจกรรมเสริมประสบการณ์** (9.45-10.45 น.) เป็นกิจกรรมที่เด็กสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ผ่านการกิจกรรมนี้ โดยแต่ละกิจกรรมมีความหลากหลายและครุจัดขึ้นเป็นประจำ วันละ 1 กิจกรรมตามความเหมาะสมและสัมพันธ์กับเนื้อหาคณิตศาสตร์หรือหน่วยการเรียนรู้ประจำวัน ซึ่งได้แก่ กิจกรรมหนังสือเด็ก กิจกรรมกลางแจ้ง กิจกรรม การเล่น กิจกรรมประกอบอาหาร โดยแต่ละกิจกรรมนำเนื้อหาคณิตศาสตร์เข้ามาบูรณาการ ซึ่งการจัดประสบการณ์ที่อยู่ บนพื้นฐานของกระบวนการสืบสอบ ซึ่งแต่ละกิจกรรมมีรายละเอียด ดังนี้

**2.1 กิจกรรมหนังสือเด็ก** เป็นกิจกรรมการเล่านิทานหรือเนื้อหาของหนังสือซึ่งหนังสือเด็กที่จัดให้จะมีเรื่องราวหรือเนื้อหาคณิตศาสตร์ โดยมีลักษณะการจัดกิจกรรมดังนี้

- 2.1.1 ครูเล่าเรื่องประกอบหนังสือเด็กหรือรูปภาพ
- 2.1.2 สนทนาซักถามเกี่ยวกับเรื่องราวในหนังสือเด็ก
- 2.1.3 ถามคำถามเสริมประสบการณ์ เพื่อให้ นักเรียนสืบค้นคำตอบ
- 2.1.4 ให้นักเรียนค้นหาคำตอบจากเนื้อเรื่องหรือจัดกระทำกับสื่อ
- 2.1.5 ให้นักเรียนแสดงผลงานและคำตอบที่ค้นพบ
- 2.1.6 ให้ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากกิจกรรมนี้

**หมายเหตุ** กิจกรรม ข้อ 2.1.3 นักเรียนสืบค้นคำตอบเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มตามความเหมาะสมของแต่ละกิจกรรม

**2.2 กิจกรรมกลางแจ้ง** เป็นกิจกรรมให้นักเรียนได้เคลื่อนไหวร่างกายด้วยการเล่นเกมกลางแจ้ง ซึ่งเป็นเกมที่มีสาระการเรียนรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ โดยมีลักษณะการจัดกิจกรรมดังนี้

- 2.2.1 ให้นักเรียน 2 ทีมแข่งขันการเล่นเกม
- 2.2.2 สนทนาซักถามเกี่ยวกับการเล่นเกมกลางแจ้ง
- 2.2.3 ถามคำถามเสริมประสบการณ์ เพื่อให้ นักเรียนสืบค้นคำตอบ
- 2.2.4 ให้นักเรียนค้นหาคำตอบ โดยการจัดกระทำกับสื่อที่นักเรียน

เล่นเกมกลางแจ้ง

- 2.2.5 ให้นักเรียนแสดงผลงานและคำตอบที่ค้นพบ

### 2.2.6 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากกิจกรรมนี้

**หมายเหตุ** ข้อ 2.2.3 นักเรียนสืบค้นคำตอบเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล ตามความเหมาะสมของแต่ละกิจกรรม

**2.3 กิจกรรมการเล่น** เป็นกิจกรรมให้นักเรียนเรียนรู้คณิตศาสตร์ผ่านการเล่นหรือจัดกระทำกับสื่อที่ครูจัดเตรียมให้ สื่อแต่ละชุดมีความหลากหลายและมีความสัมพันธ์กับเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เรียนมาแล้วในสัปดาห์นั้น ๆ โดยมีลักษณะการจัดกิจกรรมดังนี้

2.3.1 ให้นักเรียนทำกิจกรรมโดยเล่นหรือจัดกระทำกับสื่อแต่ละชุดที่ครูจัดเตรียมให้

2.3.2 ถามคำถามเสริมประสบการณ์ให้นักเรียนแต่ละคนสืบค้นคำตอบ

2.3.3 ให้นักเรียนค้นหาคำตอบโดยการจัดกระทำกับสื่อ

2.3.4 ให้นักเรียนแสดงผลงานและคำตอบที่ค้นพบ

2.3.5 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากกิจกรรมนี้

**หมายเหตุ** ข้อ 2.3.3 นักเรียนสืบค้นคำตอบเป็นรายบุคคลหรือกลุ่ม ตามความเหมาะสมของแต่ละกิจกรรม

**2.4 กิจกรรมประกอบอาหาร** เป็นกิจกรรมให้เด็กเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง ซึ่งสัมพันธ์กับหน่วยการเรียนรู้และเนื้อหาคณิตศาสตร์ โดยมีลักษณะของการจัดกิจกรรม ดังนี้

2.4.1 ให้นักเรียนแต่ละคนทำหน้าที่ของตนในการประกอบอาหาร

2.4.2 สนทนาซักถามเกี่ยวกับการประกอบอาหาร

2.4.3 ถามคำถามเสริมประสบการณ์ เพื่อให้นักเรียนสืบค้นคำตอบ

2.4.4 ให้นักเรียนค้นหาคำตอบโดยการจัดกระทำกับสื่อ

2.4.5 นักเรียนแสดงผลงานและคำตอบที่ค้นพบ

2.4.6 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่ได้กิจกรรมนี้

**หมายเหตุ** (1) กิจกรรมประกอบอาหารจะจัดเสริมเป็นบางหน่วย

(2) ข้อ 2.4.4 นักเรียนสืบค้นคำตอบเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลตามความเหมาะสมของแต่ละกิจกรรม

## การประเมินผล

ประเมินพัฒนาการเด็กตามสภาพจริง โดยการสังเกตจากพฤติกรรม การมีส่วนร่วมใน การทำกิจกรรม การถาม การตอบ คำถามและตรวจผลงานเด็กโดยใช้แบบบันทึกรายวัน และแบบบันทึกรายบุคคล ดังตัวอย่าง

### ตัวอย่าง แบบบันทึกการจัดประสบการณ์

กิจกรรม.....

วัน/ เดือน/ ปี ..... เวลา .....

### ผลการจัดประสบการณ์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

### ข้อเสนอแนะและแนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ..... ผู้สอน  
(.....)



ตัวอย่าง แบบบันทึกการจัดประสบการณ์รายบุคคล/ เป็นกลุ่ม

ชื่อ .....

กิจกรรม.....สถานที่ .....

ผลงาน...(ผลงานเด็กที่จัดกระทำกับสื่อ หรือ แบบบันทึกผลงาน).....

วัน/ เดือน/ ปี ..... เวลา .....

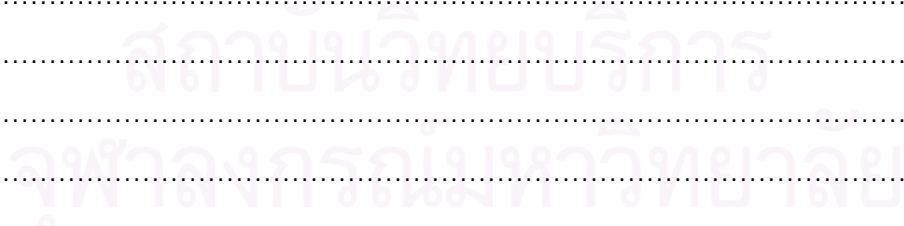
พฤติกรรมและผลงาน

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

ข้อคิดเห็นและแนวทางแก้ไข

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....

ลงชื่อ..... ผู้สอน  
(.....)



ตารางแสดงแผนการสอนกลุ่มทดลอง (จำนวน 12 สัปดาห์)

สัปดาห์ที่/หน่วย	แผนการสอนที่	เนื้อหาหน่วยการเรียนรู้/สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
(สัปดาห์ที่ 1-2) 1. โลกใบเล็กของหนู	(1-6) 1. บ้านของหนู  2. สัตว์เลี้ยงของหนู  3. หนูอยากจะเป็น  4. วันสำคัญของหนู  5. กิจกรรมหรรษา ยามว่าง  6. ของใช้ของหนู	1. สมาชิกภายในบ้าน 2. จำนวนและตัวเลข (1-5)  1. สัตว์เลี้ยงมีหลายชนิด มีรูปร่างลักษณะแตกต่างกันตามชนิดของสัตว์ 2. การจับคู่ 1-1  1. บุคคลสำคัญในชุมชน 2. จำนวนและตัวเลข 6-10  1. วันที่เด็กคลอดจากท้องแม่เป็นวันเกิดของเด็ก 2. วันเกิดของเด็กมีวัน เดือน ปี ตามปฏิทิน กำหนดอายุของเด็ก 3. สัปดาห์หนึ่งมี 7 วัน  1. การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพอนามัยที่แข็งแรง 2. กิจกรรมชนิดต่างๆที่เด็กสามารถออกกำลังกายได้ 3. การวัดความยาวตามแนวนอน แนวตั้ง  1. ชนิดและประโยชน์ของของใช้ต่างๆของ 2. จำนวนและตัวเลข จำนวน 11

สัปดาห์ที่/หน่วย	แผนการสอนที่	เนื้อหาหน่วยการเรียนรู้/สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
(สัปดาห์ที่ 3-4) 2.คณิตศาสตร์แสนสนุก	(7-12) 7. ตัวเลขที่รัก  8. ตามล่าหาสมบัติ  9. แม่ค้าแม่ขาย  10. ตลาดสด  11. สินค้าในร้าน  12. วันสำคัญ	1. คณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับกิจวัตรประจำวัน 2. จำนวนและตัวเลข 12  1. การบอกตำแหน่งของสิ่งของโดยใช้คำ ไกล – ใกล้, บน – ล่าง, ซ้าย – ขวา 2. รูปเรขาคณิต  1. ร้านค้าเป็นสถานที่จำหน่ายสิ่งของต่างๆ ซึ่งแลกเปลี่ยนสินค้าด้วยเงินตรา 2. เงินเหรียญ ธนบัตร ของไทยที่ใช้ในชีวิตประจำวัน  1. ตลาดสดเป็นสถานที่จำหน่ายสินค้าประเภทอาหาร 2. การชั่ง เป็นการวัดน้ำหนักของสิ่งของ 3. การคาดคะเนน้ำหนักโดยยกสิ่งของด้วยมือ 4. การชั่งโดยเครื่องมือที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน  1. ร้านค้าเป็นสถานที่จำหน่ายสินค้าต่าง ๆ 2. การตวงเป็นวัดปริมาณของเหลวหรือของที่ตวงได้ 3. การเปรียบเทียบปริมาณโดยใช้ภาชนะที่เท่ากัน  1. วันสำคัญเป็นวันหยุดราชการ 2. ปฏิทินเป็นสิ่งที่ใช้สำหรับดู วัน เดือน ปี

สัปดาห์ที่/หน่วย	แผนการสอนที่	เนื้อหาหน่วยการเรียนรู้/สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
(สัปดาห์ที่ 5-6) 3.น้ำจําหนุอยากรู้จัก	(13-18) 13. น้ำจํา...มาจากไหน  14. น้ำไหลอย่างไรจะ  15. จมๆ ลอยๆ  16. น้ำแปลงร่าง  17. น้ำตัวทำละลาย  18. น้ำกับดิน	1. แหล่งน้ำ 2. การเกิดของน้ำ 3. ลำดับการเกิด  1. การไหลของน้ำ 2. ระดับความสูงมีผลต่อการไหลของน้ำ 3. การวัดตามแนวตั้ง แนวนอน  1. วัตถุชนิดต่างๆ รอบตัวเราย่อมเหมือนกัน หรือต่างกันตามขนาดและสี 2. วัตถุบางชนิดจมและบางชนิดลอยน้ำ 3. การตวง  1. น้ำสามารถเปลี่ยนรูปร่างตามภาชนะ 2. ปริมาณน้ำจะคงที่ไม่่ว่าจะย้ายที่หรือทำให้ รูปร่างเปลี่ยนไป 3. การตวง  1. น้ำเป็นตัวทำละลายได้ดี 2. รูปทรงเรขาคณิต  1. การไหลของน้ำผ่านดินชนิดต่างๆ 2. คุณสมบัติของดิน 3. อันดับที่

ลำดับที่/หน่วย	แผนการสอนที่	เนื้อหาหน่วยการเรียนรู้/สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
(ลำดับที่ 7) 4.หน่วยต้นไม้ที่รัก	(19-21) 19. ต้นไม้ของเรา  20. ส่วนต่างๆ ของต้นไม้  21. ประโยชน์ของต้นไม้	1. ต้นไม้แต่ละชนิดมีความแตกต่างกัน 2. จำนวนและตัวเลข 13  1. ส่วนประกอบของต้นไม้ 2. จำนวนและตัวเลข 14  1. ประโยชน์ของต้นไม้ 2. เรขาคณิต
(ลำดับที่ 8-9) 5.หนังสือของหนู	(22-26) 22. หนังสือเพื่อนหนู  23. บ้านหนังสือ  24. เราชักห้องสมุด  25. หนังสือของหนู 1  26. หนังสือของหนู 2  27. หนังสือเล่มโปรด	1. หนังสือคือแหล่งเรียนรู้ และความบันเทิงสำหรับเด็กๆ 2. ลำดับที่ 1-10  1. ห้องสมุดเป็นแหล่งค้นคว้าหาความรู้ ภายในห้องสมุดมีหนังสือมากมายหลายชนิด 2. ข้อควรปฏิบัติในการใช้บริการห้องสมุด 3. จำนวนและตัวเลข 15  1. ความสำคัญของห้องสมุด 2. การจัดหมวดหมู่และประเภทหนังสือ 3. การรวม  1. ประโยชน์ของหนังสือ 2. ลำดับที่ 3. การแยกจำนวน  1. การเห็นคุณค่าของหนังสือตนเอง 2. จำนวนและตัวเลข 16  1. การปลูกฝังนิสัยรักการอ่าน การรวมจำนวน

หน่วย	แผนการสอนที่	เนื้อหาหน่วยการเรียนรู้/สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
(สัปดาห์ที่ 10-11) 6. เปิดประตูสู่เมืองพิจิตร	(28 – 33) 28. เมืองชาละวัน  29. แข่งขันเรือยาว  30. ข้าวเจ้าอร่อย  31. ส้มท่าข่อยรสเด็ด  32. หลวงพ่อเพชรรวมใจ  33. บึงสีไฟลือเลื่อง	1. ตำนานเมืองชาละวัน 2. แผนที่ 3. การเขียน-การอ่านแผนภูมิ  1. การแข่งขันเรือยาวจังหวัดพิจิตร 2. จำนวนและตัวเลข 17  1. อาชีพทำนา ปลูกข้าวเจ้าเป็นอาชีพหลักของคนจังหวัดพิจิตร 2. ข้าวเจ้าของจังหวัดพิจิตร เป็นข้าวเจ้าที่มีคุณภาพของประเทศ 3. การตวง  1. ส้มโอท่าข่อยเป็นผลไม้ประจำจังหวัดพิจิตร 2. ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากส้มโอ 3. การแยกจำนวน  1. หลวงพ่อเพชรเป็นพระพุทธรูปประจำจังหวัดพิจิตร 2. จำนวนและตัวเลข 18-19  1. บึงสีไฟเป็นแหล่งน้ำจืดที่มีขนาดใหญ่ 2. การรวม

หน่วย	แผนการสอนที่	เนื้อหาหน่วยการเรียนรู้/สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
(สัปดาห์ที่ 12) 7.ของดีเมืองพิจิตร	(34-36) 34. ของฝากจากสวน  35. ของฝากจากฝีมือ  36. ของฝากจากใจ	1. ผลผลิตของจังหวัดพิจิตร (ผลไม้) 2. การแยกจำนวน  1. ผลิตภัณฑ์ ผลผลิตของจังหวัดพิจิตร (อาหารแปรรูป) 2. การประมาณ 3. จำนวนและตัวเลข 20  1. ผลิตภัณฑ์ ผลผลิตของจังหวัดพิจิตร (งานหัตถกรรม) 2. การวัด (ความยาว ขนาด)



ภาคผนวก ค

ตัวอย่างแผนการจัดประสบการณ์

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



# แผนการจัดประสบการณ์

## กลุ่มทดลอง

### หน่วยที่ 4 ต้นไม้ที่รัก

เรื่องที่ 19-21

19. ต้นไม้ของเรา
20. ส่วนต่างๆ ของต้นไม้
21. ประโยชน์ของต้นไม้

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## แผนการจัดประสบการณ์ (กลุ่มทดลอง)

หน่วยที่ 4 ต้นไม้ที่รัก เรื่องที่ 19 ต้นไม้ของเรา

สัปดาห์ที่..... วัน.....ที่.....เดือน.....พ.ศ. 2545 เวลา 08.45-10.45 น.

### ความคิดรวบยอด

1. ต้นไม้เป็นสิ่งมีชีวิตที่อยู่บนพื้นโลกมานาน ต้นไม้แต่ละชนิดมีลักษณะและธรรมชาติที่แตกต่างกันไป
2. ตัวเลขที่ใช้ในการนับ เริ่มต้นจาก 1, 2, 3, 4, 5,... ไปจนถึงสิ่งต้องการนับ

### จุดประสงค์

1. เพื่อให้นักเรียนสามารถบอกลักษณะของต้นไม้ได้
2. เมื่อกำหนดสิ่งของหรือภาพสิ่งของที่มีจำนวน 13 ให้ สามารถบอกจำนวนและเขียนตัวเลขฮินดูอารบิกได้

### เนื้อหา

1. ต้นไม้แต่ละชนิดมีลักษณะและธรรมชาติแตกต่างกัน บางชนิดต้นใหญ่ แข็งแรง บางชนิดต้นเล็กมีอายุสั้น ในแต่ละสถานที่ที่มีต้นไม้ต่างชนิดกันไปส่วนใหญ่จะปลูกเพื่อประโยชน์ เช่น ให้อร่มเงา ปลูกไว้รับประทานผล หรือเพื่อตกแต่งสถานที่ให้สวยงาม
2. จำนวนสิ่งของ 13 เป็นจำนวนที่เพิ่มจากจำนวน 10 อีกสามหน่วย นั้นแสดงว่า 13 หมายถึง สิบกับสามหน่วย  
การเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก 13 เป็นสัญลักษณ์ที่แทน จำนวนสิบสาม

### กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ทักทายนักเรียนและนำเข้าสู่กิจกรรมสนทนาช่วงเช้า (รายละเอียดดูภาคผนวกหน้า ...)
2. ให้นักเรียนทุกคนนั่งหลับตานึกถึงต้นไม้ที่บ้านนักเรียน ต้นไม้ที่โรงเรียนและต้นไม้ตามสถานที่ต่างๆ จากนั้นครูให้นักเรียนลืมนึกและถามนักเรียนว่า  
“ถ้าครูให้นักเรียนแปลงร่างเป็นต้นไม้ นักเรียนจะเป็นต้นอะไร ”  
“ทำไมนักเรียนจึงอยากเป็นต้นไม้ชนิดนี้”
3. ครูและนักเรียนเดินไปสำรวจรอบๆ โรงเรียนดูต้นไม้ของโรงเรียน โดยครูถามชื่อของต้นไม้และความแตกต่างของต้นไม้แต่ละชนิดที่นักเรียนพบเห็นและให้นักเรียนเก็บใบไม้ที่ร่วงบนพื้นดินมาคนละ 1 ใบ
4. ให้นักเรียนพูดถึงต้นไม้ลักษณะของต้นไม้ชนิดนี้ และให้นักเรียนบอกประโยชน์ของต้นไม้ จากนั้นแบ่งนักเรียนเป็น 3 กลุ่มๆ ละ 10 คน นั่งล้อมวงเป็นวงกลม ครูแจกกระดาษให้กลุ่มละ 1 แผ่น และนักเรียนพูดลายเส้นใบไม้ด้วยสีเทียนลงในกระดาษกลุ่มของตนเอง

5. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแสดงผลงานของกลุ่มตนเอง

6. ครูและนักเรียนทบทวนการนับจำนวน 12 โดยการนับจำนวนใบไม้ในกล่อง ครูเรียงใบไม้จำนวน 10 ใบเป็นกลุ่มอย่างเป็นระเบียบลง จากนั้นครูเพิ่มใบไม้ลงข้างกองใบไม้ที่ละใบอีก 2 ใบ นักเรียนช่วยกันนับและบอกจำนวนสิบสอง ครูให้อาสาสมัครแสดงตัวเลข 12

7. หยิบใบไม้ใส่เพิ่มอีกหนึ่งใบ ครูถามนักเรียนว่า

“เด็ก ๆ คิดว่าจำนวนใบไม้ในกล่องมีจำนวนมากขึ้นหรือน้อยลงและในกล่องใบไม้มีจำนวนเท่าใด”

จากนั้นครูและนักเรียนช่วยกันนับใบไม้ในกล่องมีทั้งหมด 13 ใบ จากนั้นครูชูบัตรตัวเลข 13 มาให้นักเรียนดูพร้อมกับให้นักเรียนอ่านตัวเลขนั้น คือ สิบสาม มีตัวเลขหนึ่งและตัวเลขสาม

8. เทใบไม้ใส่ถาด 5 ใบ แต่ละถาดมีใบไม้ 10,11,12,13,13 ใบ ตามลำดับและให้นักเรียนช่วยกันนับจำนวนใบไม้ในถาด พร้อมแสดงตัวเลขและบอกจำนวน

9. ให้นักเรียนนับรูปภาพแสดงจำนวนใบไม้ 13 ใบ แล้วเลือกบัตรตัวเลขแสดงจำนวน

10. แบ่งนักเรียนเป็น 5 กลุ่ม ๆ ละ 6 คน นำกระป๋องเพาะถั้ว ซึ่งมีภาพสัตว์ติดอยู่จากกิจกรรมเพาะพันธุ์พืชจำนวน 4 กระป๋องที่มีจำนวนถั้วที่งอกแล้ว แต่ละกระป๋องมีต้นไม้อัน 10,11,12,13 ต้น ตามลำดับ

11. วางกระป๋องเพาะถั้ว ทั้ง 4 ใบคละกัน และบอกกับนักเรียนว่า “ครูมีกระป๋องเพาะเมล็ดถั้วซึ่งเพาะพร้อมกับเด็ก ๆ เมื่อสัปดาห์ก่อนแต่ครูไม่ได้เขียนชื่อไว้และครูจำไม่ได้ ตอนนี้ออกขึ้นมาแล้วให้นักเรียนช่วยหากระป๋องต้นถั้วที่มี 13 ต้น” จากนั้นครูถามนักเรียนว่า “เด็ก ๆ ทายสิว่ากระป๋องใบไหนมีต้นไม้อัน 13 ต้น”

12. ให้นักเรียนค้นหาคำตอบ โดยการนับต้นถั้วแต่ละกระป๋อง และเขียนตัวเลขแสดงจำนวนต้นถั้วลงในแบบบันทึกผลงานที่ 19

13. ให้นักเรียนแสดงผลงานของตนเองและช่วยกันสรุปกระป๋องที่ต้นถั้ว 13 ต้น

14. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปชื่อต้นไม้อันที่นักเรียนรู้จักอีกครั้ง และวาดรูปต้นไม้อัน 13 ต้น บนกระดานแสดงผลงานด้วยกัน

### สื่อการเรียนการสอน

1. กระป๋องเพาะถั้ว
2. ต้นไม้อัน, ใบไม้
3. แบบบันทึกที่ 19
4. กระดานแสดงผลงาน

## การประเมินผล

1. สังเกตการนับ
2. สังเกตวิธีการที่จัดกระทำกับวัตถุ
3. สังเกตการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม
4. สังเกตการถามตอบ
5. สังเกตการอภิปราย แสดงความคิดเห็นและการแสดงเหตุผล
6. ตรวจผลงานเด็ก

## กิจกรรมเสริมประสบการณ์

ครูและนักเรียนสนทนาถึงข้อตกลงในการทำกิจกรรมเสริมประสบการณ์

1. กิจกรรมกลางแจ้ง “กิจกรรมหนูน้อยเลี้ยงลูก”

### จุดประสงค์

1. เพื่อให้นักเรียนสามารถนับจำนวนสิ่งของที่กำหนดได้
2. เพื่อให้นักเรียนมีทักษะการใช้กล้ามเนื้อใหญ่
3. นักเรียนปฏิบัติตามข้อตกลงได้

### เนื้อหา

1. จำนวนนับหนึ่ง, สอง, สาม, สี่,.....สิบ เป็นจำนวนที่เพิ่มขึ้นทีละหนึ่งตามลำดับ
2. กล้ามเนื้อใหญ่ควรได้รับการพัฒนาตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาล
3. การเล่นเกมร่วมกับผู้อื่น เป็นการฝึกให้เด็กปฏิบัติตามกติกาและการเรียนรู้

การอยู่ร่วมกันในสังคม

### กิจกรรม

1. นักเรียนอบอุ่นร่างกายด้วยการทำกิจกรรมกายบริหาร โดยให้นักเรียนกลุ่มที่ทำหน้าที่เป็นผู้นำการออกกำลังกายมาทำท่าทางและให้เพื่อน ๆ ทำท่าทางตาม จำนวน 5 ท่า ๆ ละ 10 ครั้ง
2. แบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม โดยคณะนักเรียนชายและนักเรียนหญิงกลุ่มละเท่า ๆ กัน
3. บอกกติกาและข้อควรปฏิบัติในการเล่นเกม โดยมีรายละเอียดดังนี้
  - 3.1 ครูจัดเตรียมอุปกรณ์การทำกิจกรรมหนูน้อยเลี้ยงลูก ดังรูป

3.2 ให้นักเรียนแต่ละทีมเลี้ยงลูกบอลหลบที่กีดขวาง เมื่อถึงเส้นเขตแดนการยิงประตูให้นักเรียนเตะลูกบอลเข้าประตู

4. ทีมใดเตะเข้าประตู ได้คะแนน 1 คะแนน ให้นักเรียนที่เตะเข้าหยิบไม้ไอศกรีม 1 อัน ใส่ในกระป๋องของทีมตนเอง-

5. ครูและนักเรียนร่วมกันนับคะแนนที่ได้จากการเตะบอลของแต่ละทีม

6. นักเรียนแต่ละทีมเขียนตัวเลขสรุปคะแนนอีกครั้ง

7. สนทนาซักถามเกี่ยวกับการเล่นเกมกลางแจ้ง โดยใช้คำถามดังนี้

“ทีมที่.....เตะบอลเข้าประตูได้ที่ลูก”

“ถ้าครูให้คะแนนทีมที่เตะบอลเข้าประตู ลูกละ 1 ไม้ไอศกรีม ทีมที่จะได้กี่ไม้”

8. แบ่งนักเรียนเป็น 10 กลุ่ม ๆ ละ 3 คน ให้นักเรียนสืบค้นคำตอบ โดยใช้คำถาม ดังนี้

“นักเรียนแสดงให้ครูดูได้ไหมว่า ทีมใดมีคะแนนมากกว่า”

9. นักเรียนค้นหาคำตอบ โดยการเปรียบเทียบไม้ไอศกรีมของทั้ง 2 ทีม

10. นักเรียนแสดงผลงานและคำตอบที่ค้นพบ

11. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากกิจกรรมนี้

## สื่อ

1. ประตูฟุตบอลขนาดเล็ก
2. ลูกบอล
3. แก้วน้ำ

## ประเมินผล

1. สังเกตการเคลื่อนไหวร่างกาย
2. สังเกตการนับ
3. สังเกตการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม
4. สังเกตการถาม การตอบคำถาม
5. สังเกตการปฏิบัติตามข้อตกลง

# แผนการจัดประสบการณ์

## กลุ่มควบคุม

### หน่วยที่ 5 ต้นไม้ที่รัก

เรื่องที่ 22-24

22. ป่าไม้
23. ส่วนต่างๆ ของต้นไม้
24. ประโยชน์ของต้นไม้

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### แผนการจัดประสบการณ์ (กลุ่มควบคุม)

หน่วยที่ 5 ต้นไม้ที่รัก

เรื่องที่ 22 ป่าไม้

สัปดาห์ที่..... วัน.....ที่.....เดือน.....2545 เวลา 08.45-10.45 น.

#### ความคิดรวบยอด

1. ต้นไม้เป็นสิ่งมีชีวิตที่อยู่บนพื้นโลกมานานต้นไม้แต่ละชนิดมีลักษณะและธรรมชาติที่แตกต่างกันไป
2. ตัวเลขที่ใช้ในการนับ เริ่มต้นจาก 1, 2, 3, 4, 5,... ไปจนถึงสิ่งต้องการนับ

#### จุดประสงค์

1. เพื่อให้นักเรียนสามารถบอกลักษณะของป่าไม้ได้
2. เมื่อกำหนดสิ่งของหรือภาพสิ่งของที่มีจำนวน 13 ให้ สามารถบอกจำนวนและเขียนตัวเลขฮินดูอารบิกได้

#### เนื้อหา

1. ป่าไม้เป็นพื้นที่กว้างใหญ่ที่มีต้นไม้อยู่หนาแน่นมีต้นไม้ใหญ่และพืชเล็กๆ ป่าไม้มีหลายประเภทบางแห่งที่บางแห่งเป็นป่าโปร่ง ป่าไม้เป็นต้นกำเนิดของแม่น้ำ ลำคลอง ลำธาร และเป็นที่อยู่ของสัตว์นานาชนิด
2. จำนวนสิ่งของ 13 เป็นจำนวนที่เพิ่มจากจำนวน 10 ที่ละหนึ่งตามลำดับ นั้นแสดงว่า 13 หมายถึง สิบกับอีกสามหน่วย  
การเขียนตัวเลขฮินดูอารบิก 13 เป็นสัญลักษณ์ที่แทน จำนวนสิบสาม

#### กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ทักทายนักเรียนและให้นักเรียนท่องคำคล้องจอง “ต้นไม้”  
 “ต้นไม้”  
 ต้นไม้อ่อนนอนนอนสงบหลับ  
 ใฝ่แต่นับวันคอยด้วยหงอยเหงา  
 เมื่อฝนโปรยโรยชื่นรื่นเบาเบา  
 หายชบเซา ชูยอดทอดกิ่งใบ
2. ครูและนักเรียนร่วมร้องเพลง “ชมไพร” แล้วสนทนาเกี่ยวกับเนื้อเพลง
3. ให้นักเรียนที่เคยไปเที่ยวป่าออกมาเล่าถึงลักษณะของป่าและสิ่งที่ได้พบเห็นจากป่า
4. ให้นักเรียนดูภาพป่าไม้หลายๆ แบบและภาพสิ่งต่างๆ ที่มีอยู่ในป่า เช่น ต้นไม้ สัตว์น้ำตก ฯลฯ
5. ให้นักเรียนตอบปริศนาคำทายเกี่ยวกับสิ่งที่มีในป่า

- “อะไรเอ่ย ลูกกินได้ ไบแกร์รอน ไบอ่อนใช้สูบ” (ต้นจาก)  
 “อะไรเอ่ย เมื่อเด็กนุ่งผ้า เมื่อชราเปลือยกาย” (ต้นไผ่)  
 “อะไรเอ่ย สูงเยี่ยมเทียมเมฆ โดกเดกดักดั้น  
 หนวดเครารุกริก ตุ๊กตักโดกเดก” (ต้นสน)  
 “อะไรเอ่ย ต้นเท่าลำเรือ ไบห่อเกลือไม่มีด” (ต้นสน, ต้นมะขาม)  
 “อะไรเอ่ย ไบหยัก ๆ ลูกทะลักเต็มคอ มะละกอกี่ไม่ใช่” (ต้นตาล)

6. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปลักษณะของป่าและให้นักเรียนตอบคำถามว่า  
 “ถ้าโรงเรียนของเราอยู่ใกล้ป่า นักเรียนอยากจะทำอะไรบ้าง”

7. ให้นักเรียนทบทวนการนับจำนวน 12 โดยให้นักเรียนช่วยกันนับต้นไม้จำนวน 12 ต้น และพูดคำว่า สิบสอง และให้อาสาสมัครแสดงตัวเลข 12

8. นำต้นไม้ใส่เพิ่มอีก 1 ต้น และนับให้นักเรียนดูพร้อมบอกกับนักเรียนว่าต้นไม้มีทั้งหมด 13 ต้น จากนั้นครูนำภาพแสดงจำนวนสัตว์ป่า 13 ตัว และนับให้นักเรียนดูอีกครั้ง พร้อมกับแสดงบัตรแสดงตัวเลข 13 และให้นักเรียนอ่านว่า สิบสาม

9. ให้นักเรียนสังเกตว่าสิบสามมีตัวเลขอะไรบ้าง

10. ฝึกให้นักเรียนนับจำนวน 13 โดยการให้นักเรียนออกมานับสิ่งของ และรูปภาพแสดงจำนวน 13 และให้เขียนตัวเลข 13 บนกระดาน

11. ทบทวนจำนวนและตัวเลข 13 และนับปากเปล่า 1-13 อีกครั้ง

12. ให้นักเรียนทำแบบฝึกคณิตศาสตร์ที่มุมคณิตศาสตร์และเลือกเล่นตามมุมต่างๆ ตามความสนใจ

### สื่อการเรียนการสอน

1. คำคล้องจอง “ต้นไม้”
2. เพลง “ชมไพร”
3. รูปภาพป่าไม้และรูปภาพสิ่งที่อยู่ในป่า
4. รูปสัตว์ป่าจำลองและรูปภาพสัตว์ป่า



## การประเมินผล

1. สังเกตการนับจำนวน
2. สังเกตการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม
3. สังเกตการถามและตอบคำถาม
4. ตรวจผลงานเด็ก

## กิจกรรมเล่นตามมุมประสบการณ์

### จุดประสงค์

1. เพื่อให้นักเรียนพัฒนาความคิดและจินตนาการ
2. เพื่อให้นักเรียนเล่นร่วมกับผู้อื่นได้
3. เพื่อให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อการทำงาน
4. เพื่อฝึกการสังเกตและคิดแก้ปัญหาได้
5. เพื่อฝึกช่วยเหลือตนเองและผู้อื่นได้
6. เพื่อฝึกการแบ่งปัน

### เนื้อหา

1. มุมประสบการณ์ต่างๆ ประกอบด้วยมุมคณิตศาสตร์ มุมบทบาทสมมุติ มุมบล็อก มุมหนังสือ มุมวิทยาศาสตร์ มุมดนตรี และมุมอื่นๆ

### กิจกรรม

ครูและนักเรียนสนทนาถึงข้อตกลงในการเข้าเล่นตามมุมและให้นักเรียนทำกิจกรรมตามมุมต่างๆ ดังนี้

#### มุมคณิตศาสตร์

##### กิจกรรม “คณิตคิดสนุก”

1. นักเรียนทำแบบฝึกคณิตศาสตร์ จำนวนและตัวเลขในใบงาน  
ที่ 22/1
2. นักเรียนทำแบบฝึกคณิตศาสตร์ จำนวนและตัวเลขในใบงาน  
ที่ 22/2

#### มุมศิลปะ

##### กิจกรรม “ภาพสวยด้วยมือเรา”

1. นักเรียนเลือกภาพเส้นประรูปสัตว์ที่นักเรียนชอบ 1 ภาพ
2. นักเรียนลากเส้นตามเส้นประและระบายสีสวยงาม

### มุมมองสร้างสรรค์

กิจกรรม “หนูน้อยสรรค์สร้าง”

1. นักเรียนประดิษฐ์ภาพด้วยใบไม้และส่วนต่างๆ ของต้นไม้
2. นักเรียนนำส่วนต่างๆ ของต้นไม้ที่ครูเตรียมให้ติดและตกแต่ง

รูปภาพตามความคิดอิสระจินตนาการของตนเอง

### มุมมองหนังสือ

กิจกรรม “อ่านเกิดเกิดประโยชน์”

1. นักเรียนเลือกอ่านหนังสือนิทานหรือหนังสือภาพจากหนังสือ

ที่ครูจัดเตรียมไว้

### มุมมองภาษา

กิจกรรม “เมื่อหนูน้อยหัดเขียน”

1. นักเรียนเขียนตัวหนังสือตามเส้นปะในใบงานที่ 22/3

### มุมมองบล็อก

กิจกรรม “สถาปนิกจิ๋ว”

1. นักเรียนต่อไม้บล็อกอิสระ ตามความคิดและจินตนาการของตนเอง

### มุมมองเครื่องเล่นสัมผัส

กิจกรรม “วิศวกรตัวน้อย”

1. นักเรียนต่อเครื่องเล่นสัมผัสอิสระตามความคิดและจินตนาการของ

ตนเอง

### มุมมองดนตรี

กิจกรรม “ศิลปินเอก”

1. นักเรียนเล่นเครื่องเล่นดนตรีชนิดต่างๆ ที่ครูเตรียมไว้ให้ตามอิสระ

### มุมมองวิทยาศาสตร์

กิจกรรม “นักวิทยาศาสตร์ตัวน้อย”

1. นักเรียนใช้แว่นขยายดูต้นไม้ชนิดต่างๆ

**สื่อ**

1. แบบฝึกคณิตศาสตร์ ใบงานที่ 22/1 และ 22/2
2. รูปภาพเส้นประชนิดต่างๆ
3. หนังสือนิทานหรือหนังสือภาพชนิดต่างๆ
4. แบบฝึกหัดเขียน ใบงานที่ 22/3
5. ไม้บล็อก
6. เครื่องเล่นสัมผัส
7. เครื่องเล่นดนตรี
8. แวนชยาย

**การประเมินผล**

1. สังเกตการนับจำนวน
2. สังเกตการเล่นและการทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น
3. การสังเกตการปฏิบัติตามข้อตกลง
4. ตรวจผลงานเด็ก



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ภาคผนวก ง

### ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

#### แบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล

1. แบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล ด้านจำนวนและตัวเลข
2. แบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล ด้านการวัด (ชุดที่ 1)
3. แบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล ด้านการวัด (ชุดที่ 2)
4. แบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล ด้านเรขาคณิต
5. แบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล ด้านแบบรูป
6. แบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล ด้านแผนภูมิ

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**แบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2**  
**ตอนที่ 1 : จำนวนและตัวเลข**

กลุ่มทดลอง  กลุ่มควบคุม

ชื่อ -สกุล..... วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....

คะแนน.....คะแนน

การวัดผล  ก่อนเรียน  หลังเรียน

**ลักษณะของแบบสอบ**

แบบสอบชุดนี้เป็นแบบสอบรายบุคคล มีลักษณะเป็นข้อคำถามหรือคำสั่งเพื่อให้นักเรียนแสดงความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยการตอบคำถามและการจัดกระทำกับวัตถุที่ผู้วิจัยจัดเตรียมไว้ใช้สอบเด็ก แบบสอบชุดนี้เป็น ตอนที่ 1 เรื่องจำนวนและตัวเลข มีจำนวน 5 ข้อ คะแนนเต็ม 10 คะแนน และมีเนื้อหาประกอบด้วย

- |                                   |             |
|-----------------------------------|-------------|
| 1. การนับจำนวน 1-20               | จำนวน 1 ข้อ |
| 2. การเขียนจำนวน 1-20             | จำนวน 1 ข้อ |
| 3. การเปรียบเทียบจำนวนของสองสิ่ง  | จำนวน 1 ข้อ |
| 4. การเพิ่ม การบวกจำนวนไม่เกิน 10 | จำนวน 1 ข้อ |
| 5. การหักออก การลบจำนวนไม่เกิน 10 | จำนวน 1 ข้อ |

**การเตรียมการสอบ**

1. ศึกษาแบบสอบ และเกณฑ์การให้คะแนน
2. จัดสถานที่บริเวณที่นั่งสวนหย่อมได้ต้นไม้ในโรงเรียน พร้อมทั้งเตรียมอุปกรณ์ในแต่ละข้อคำถาม ดังต่อไปนี้

- ข้อที่ 1 -2 เตรียมตะกร้าใส่แปรงสีฟันขนาดเดียวกันคละสี 20 ด้าม 1 ตะกร้า พร้อมทั้งกระดาษและดินสอ
- ข้อที่ 3 เตรียมชุดชั้นส้อม โดยเตรียมช้อน 10 คันและส้อม 8 คัน
- ข้อที่ 4 เตรียมกล่องพลาสติกใสสีขาว 2 ใบ แต่ละใบใส่กระดุมสีแดง และสีขาว จำนวน 7 และ 3 เม็ด ตามลำดับ
- ข้อที่ 5 เตรียมกล่องพลาสติกใสสีขาว 1 ใบ ใส่กระดุมเม็ดสีน้ำเงิน 10 เม็ด

### วิธีดำเนินการสอบ

- 1.พานักเรียนไปสถานที่ที่จัดเตรียมไว้สำหรับการสอบ
2. ทำความคุ้นเคยกับเด็ก
3. ปฏิบัติตามรายละเอียดในช่องพฤติกรรมของครูไปละข้อ ให้คะแนนตามเกณฑ์การให้คะแนน พร้อมบันทึกรายละเอียดของพฤติกรรมในช่องว่าง
4. ใช้เวลาทำการสอบในช่วงเช้าและให้เวลาในการปฏิบัติแต่ละข้อตามความเหมาะสม
5. นำเด็กกลับสู่ห้องเรียน

### เกณฑ์การให้คะแนน

1. ให้ 0 คะแนน เมื่อนักเรียนแสดงความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยการตอบคำถามผิดหรือไม่ตอบและจัดกระทำกับวัตถุผิดหรือไม่ทำ แม้ครูชี้แนะแล้ว
2. ให้ 1 คะแนน เมื่อนักเรียนแสดงความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยการตอบคำถามและจัดกระทำกับวัตถุถูกต้อง โดยมีครูชี้แนะ
3. ให้ 2 คะแนน เมื่อนักเรียนแสดงความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยการตอบคำถามและจัดกระทำกับวัตถุถูกต้อง ด้วยตนเอง

แบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2

เนื้อหา	สถานการณ์	พฤติกรรมของครู	คะแนน	คำตอบ/พฤติกรรมของเด็ก
<p>ข้อที่ 1 จำนวนสิ่งของ 1 – 20</p>	<p>วางตะกร้าใส่แป้งสีพื้นขนาด เดียวกันแต่ละสีจำนวน 20 อัน บนสื่อที่เตรียมไว้</p>	<p>ครูวางตะกร้าใส่แป้งสีพื้นตรงหน้านักเรียน และบอกว่า “ วันนี้ครูจะต้องนำแป้งสีพื้นไป แจกให้กับเด็กๆ ที่ห้องเรียนของเรา แต่ครูยังไม่ทราบว่ามีแป้งสีพื้นในตะกร้านี้ ก็อัน หนูช่วยนับแป้งสีพื้นในตะกร้านี้ได้ไหมคะ ว่ามีแป้งสีพื้นเท่าไร”</p> <p>ถ้านักเรียนนับจนครบแล้วหยุดและไม่บอกว่า มีแป้งสีพื้นจำนวนเท่าไร ครูถามซ้ำว่า “ตกลงมี แป้งสีพื้นเท่าไรคะ”</p> <p>ถ้านักเรียนนับผิดหรือเกิดอาการไม่แน่ใจ ครูชี้แนะว่า “ หนูลองนับดูอีกทีสิคะ 1,2,3,...แล้ว ต่อไปจำนวนเท่าไรคะ”</p> <p>ถ้านักเรียนยังนับผิดอีก เริ่มถามคำถามข้อ ต่อไป</p>		

เกณฑ์การให้คะแนนแบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2

เนื้อหา	เกณฑ์การให้คะแนน		รายละเอียดอื่นๆ
	รายละเอียดของเกณฑ์	คะแนน	
ข้อที่ 1 จำนวนสิ่งของ 1-20	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ ไม่สามารถบอกจำนวนแปรงสีฟันในตะกร้าได้ถูกต้อง แม้ครูชี้แนะแล้ว</li> <li>❖ สามารถบอกจำนวนของแปรงสีฟันในตะกร้าได้ถูกต้อง โดยมีครูชี้แนะ</li> <li>❖ สามารถบอกจำนวนของแปรงสีฟันในตะกร้าได้ถูกต้อง ด้วยตนเอง</li> </ul>	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p>	<p>คำตอบที่ถูกต้องคือ จำนวนแปรงสีฟันในตะกร้ามีทั้งหมด 20 อัน</p> <p>กรณีดังต่อไปนี้ถือว่าไม่ให้คะแนน</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. กรณีที่เด็กนับได้ถูกต้อง แต่บอกจำนวนไม่ถูกต้อง</li> <li>2. กรณีที่เด็กนับไม่ถูกต้อง แต่บอกจำนวนถูกต้อง</li> </ol>

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



**แบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2**  
**ตอนที่ 2 : การวัด (ชุดที่ 1 ความยาว การชั่ง การตวง )**

กลุ่มทดลอง     กลุ่มควบคุม

ชื่อ -สกุล.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....

คะแนน.....คะแนน

การวัดผล     ก่อนเรียน     หลังเรียน

**ลักษณะของแบบสอบ**

แบบสอบชุดนี้เป็นแบบสอบรายบุคคลมีลักษณะเป็นข้อคำถามหรือคำสั่งเพื่อให้นักเรียนแสดงความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยการตอบคำถามและการจัดกระทำกับวัตถุที่ผู้วิจัยจัดเตรียมไว้ให้สอบเด็ก แบบสอบชุดนี้เป็นตอนที่ 2 เรื่องการวัด ชุดที่ 1 มีจำนวน 6 ข้อ คะแนนเต็ม 12 คะแนน และมีเนื้อหาประกอบด้วย

- |                   |             |
|-------------------|-------------|
| 1. การวัดความยาว  | จำนวน 2 ข้อ |
| 2. การชั่งน้ำหนัก | จำนวน 2 ข้อ |
| 3. การตวงปริมาณ   | จำนวน 2 ข้อ |

**การเตรียมการสอบ**

1. ศึกษาแบบสอบ และเกณฑ์การให้คะแนน
2. จัดสถานที่บริเวณที่นั่งสวนหย่อมใต้ต้นไม้ในโรงเรียน พร้อมทั้งเตรียมอุปกรณ์ในแต่ละข้อคำถาม ดังต่อไปนี้  
ข้อที่ 1-2 เตรียมแถบกระดาษแข็งสีแดง ยาว 15 นิ้ว แถบกระดาษแข็งสีเขียว ยาว 12 นิ้วและแถบกระดาษสีฟ้า ยาว 17 นิ้ว อย่างละ 1 แถบ

- ข้อที่ 3 เตรียมอิฐแดงและก้อนโอเอซิสอย่างละ 1 ก้อนที่มีขนาดเท่ากัน
- ข้อที่ 4 เตรียมกล่องรูปทรงและขนาดเดียวกันสีเขียวและสีเหลือง ใสของไม่เท่ากัน 2 กล่อง พร้อมทั้งเตรียมเครื่องชั่งสองแขน 1 เครื่อง
- ข้อที่ 5 เตรียมกล่องพลาสติกใสใสเมล็ดถั่วเขียว และภาชนะเปล่าขนาดเล็ก ได้แก่ แก้วน้ำ ถ้วย
- ข้อที่ 6 เตรียมขวดรูปรง ขนาดเท่ากัน 5 ขวด แต่ละขวดใส่น้ำสีเขียวย สีสแดง สีส้ม สีเหลือง สีม่วง ให้มีระดับน้ำต่างกัน

### วิธีดำเนินการสอบ

- 1.พานักเรียนไปสถานที่ที่จัดเตรียมไว้สำหรับการสอบ
- 2.ทำความเข้าใจกับนักเรียน
- 3.ปฏิบัติตามรายละเอียดในช่องพฤติกรรมของครูไปที่ละข้อให้คะแนนตามเกณฑ์การให้คะแนน พร้อมบันทึกรายละเอียดของพฤติกรรมของเด็กในช่องว่าง
- 4.ใช้เวลาทำการสอบในช่วงเช้าและให้เวลาในการปฏิบัติแต่ละข้อตามความเหมาะสม
- 5.ผู้ดำเนินการสอบนำเด็กกลับสู่ห้องเรียน

### เกณฑ์การให้คะแนน

1. ให้ 0 คะแนน เมื่อนักเรียนแสดงความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยการตอบคำถามผิดหรือไม่ตอบและจัดกระทำกับวัตถุผิดหรือไม่ทำ แม้ครูชี้แนะแล้ว
2. ให้ 1 คะแนน เมื่อนักเรียนแสดงความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยการตอบคำถามและจัดกระทำกับวัตถุถูกต้อง โดยมีครูชี้แนะ
3. ให้ 2 คะแนน เมื่อนักเรียนแสดงความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยการตอบคำถามและจัดกระทำกับวัตถุถูกต้อง ด้วยตนเอง

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2

เนื้อหา	สถานการณ์	พฤติกรรมของครู	คะแนน	คำตอบ/พฤติกรรมของเด็ก
<p>ข้อที่ 1 การเปรียบเทียบความยาว โดยการเปรียบเทียบโดยตรง</p>	<p>วางแถบกระดาษแข็งสีแดงที่มีความยาว 15 นิ้ว และแถบกระดาษแข็งสีเขียวที่มีความยาว 12 นิ้ว บนเส้นที่เตรียมไว้</p>	<p>ครูให้นักเรียนถือแถบกระดาษทั้ง 2 แผ่น และถามว่า “หนูรู้ไหมว่า ทำอย่างไรเราถึงจะรู้ว่าแถบกระดาษทั้งสองแถบนี้ แถบใดมีความยาวมากกว่าหรือสั้นกว่า”</p> <p>ถ้าเด็กปฏิบัติผิดหรือไม่ปฏิบัติ ครูชี้แนะว่า “หนูนำปลายข้างหนึ่งของแถบกระดาษทั้งสองมาวางให้อยู่ในแนวเดียวกัน แล้วดูปลายอีกข้างหนึ่งทีละ ว่าแถบกระดาษสีแดงมีความยาวมากกว่าหรือสั้นกว่าแถบกระดาษสีเขียวคะ”</p> <p>ถ้านักเรียนยังคงปฏิบัติผิด หรือไม่ปฏิบัติ เริ่มถามคำถามข้อต่อไป</p>		

เกณฑ์การให้คะแนนแบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2

เนื้อหา	เกณฑ์การให้คะแนน		รายละเอียดอื่นๆ
	รายละเอียดของเกณฑ์	คะแนน	
ข้อที่ 1 การเปรียบเทียบความยาว โดยการเปรียบเทียบโดยตรง	✘ ไม่สามารถแสดงวิธีการเปรียบเทียบความยาวของแถบกระดาษแข็งและบอกได้ว่าแถบกระดาษแข็งสีแดงยาวกว่าสีเขียว หรือสีเขียวสั้นกว่าสีแดง แม้ครูชี้แนะแล้ว	0	คำตอบที่ถูกต้อง : วิธีการเปรียบเทียบให้นำแถบกระดาษแข็งวางเปรียบเทียบ กันโดยตรง แถบกระดาษแข็งสีแดงยาวกว่าสีเขียวหรือสีเขียวสั้นกว่าสีแดง
	✔ สามารถแสดงวิธีการเปรียบเทียบความยาวของแถบกระดาษแข็งและบอกได้ว่าแถบกระดาษแข็งสีแดงยาวกว่าสีเขียว หรือสีเขียวสั้นกว่าสีแดง โดยครูชี้แนะ	1	
	✔ สามารถแสดงวิธีการเปรียบเทียบความยาวของแถบกระดาษแข็งได้ถูกต้องและบอกได้ว่าแถบกระดาษแข็งสีแดงยาวกว่าสีเขียว หรือสีเขียวสั้นกว่าสีแดง ด้วยตนเอง	2	

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2  
ตอนที่ 2 : การวัด (ชุดที่ 2 เวลา เงิน)

กลุ่มทดลอง  กลุ่มควบคุม

ชื่อ-สกุล.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....

คะแนน.....คะแนน

การวัดผล  ก่อนเรียน  หลังเรียน

ลักษณะของแบบสอบ

แบบสอบชุดนี้เป็นแบบสอบรายบุคคล มีลักษณะเป็นข้อคำถามหรือคำสั่งเพื่อให้นักเรียนแสดงความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยการตอบคำถามและการจัดกระทำกับวัตถุที่ผู้วิจัยจัดเตรียมไว้ให้สอบเด็ก แบบสอบชุดนี้เป็น ตอนที่ 2 เรื่องการวัด ชุดที่ 2 มีจำนวน 3 ข้อ คะแนนเต็ม 6 คะแนน และมีเนื้อหาประกอบด้วย

1. เวลา จำนวน 1 ข้อ
2. การเงิน จำนวน 2 ข้อ

การเตรียมการสอบ

1. ศึกษาแบบสอบ และเกณฑ์การให้คะแนน
2. จัดสถานที่บริเวณที่นั่งสวนหย่อมใต้ต้นไม้ในโรงเรียน พร้อมทั้งเตรียมอุปกรณ์ในแต่ละข้อคำถาม ดังต่อไปนี้  
ข้อที่ 7 เตรียมภาพเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของเด็กในช่วงเวลาต่างๆ ได้แก่ ภาพเด็กตื่นนอน ภาพเด็กเคารพธงชาติ ภาพเด็กระบายสี ภาพเด็กรับประทานอาหารกลางวันและภาพเด็กกลับบ้าน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- ข้อที่ 8 เตรียมเงินเหรียญ และธนบัตรไทย ได้แก่ เหรียญบาท 20 เหรียญ เหรียญห้าบาท 4 เหรียญ เหรียญสิบบาท 2 เหรียญ  
ธนบัตรใบละยี่สิบบาท 1 ใบ
- ข้อที่ 9 เตรียมสินค้าที่ติดป้ายราคาสินค้าวางบนชั้นวางของ และเงินชนิดต่าง ๆ ใส่กระเป๋าเงินให้นักเรียน

#### วิธีดำเนินการสอบ

- 1.พานักเรียนไปสถานที่ที่จัดเตรียมไว้สำหรับการสอบ
- 2.ทำความเข้าใจกับนักเรียน
- 3.ปฏิบัติตามรายละเอียดในช่องพฤติกรรมของครูไปที่ละข้อ ให้คะแนนตามเกณฑ์การให้คะแนน พร้อมบันทึกรายละเอียดของพฤติกรรมของเด็กในช่องว่าง
- 4.ใช้เวลาทำการสอบในช่วงเช้าและให้เวลาในการปฏิบัติแต่ละข้อตามความเหมาะสม
- 5.ผู้ดำเนินการสอบนำเด็กกลับสู่ห้องเรียน

#### เกณฑ์การให้คะแนน

1. ให้ 0 คะแนน เมื่อนักเรียนแสดงความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยการตอบคำถามผิดหรือไม่ตอบและจัดกระทำกับวัตถุผิดหรือไม่ทำ แม้ครูชี้แนะแล้ว
2. ให้ 1 คะแนน เมื่อนักเรียนแสดงความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยการตอบคำถามและจัดกระทำกับวัตถุถูกต้อง โดยมีครูชี้แนะ
3. ให้ 2 คะแนน เมื่อนักเรียนแสดงความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยการตอบคำถามและจัดกระทำกับวัตถุถูกต้อง ด้วยตนเอง

แบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2

เนื้อหา	สถานการณ์	พฤติกรรมของครู	คะแนน	คำตอบ/พฤติกรรมของเด็ก
ข้อที่ 7 เรียงลำดับขั้นตอนของเหตุการณ์หรือกิจกรรม	<p>บัตรภาพเหตุการณ์กิจวัตรประจำวันของนักเรียน 5 ภาพวางสลับกันอยู่ในกล่องพลาสติกได้แก่ ภาพลำดับเหตุการณ์</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ภาพเด็กตื่นนอน</li> <li>2. ภาพเด็กเคารพธงชาติ</li> <li>3. ภาพเด็กระบายสี</li> <li>4. ภาพเด็กรับประทานอาหารกลางวัน</li> <li>5. ภาพเด็กกลับบ้าน</li> </ol>	<p>ครูพูดคุยกับนักเรียนว่า "หนูดูบัตรภาพทั้งหมดที่อยู่ในกล่องแล้ว หนูช่วยเรียงบัตรภาพกิจวัตรประจำวันตามลำดับที่เกิดขึ้นนะคะ"</p> <p>ถ้านักเรียนปฏิบัติผิดหรือไม่ปฏิบัติครูชี้แนะว่า " หนูนึกถึงกิจกรรมที่ทำใน 1 วัน ตั้งแต่ตื่นเช้า มาโรงเรียนจนถึงกลับบ้าน และดูรูปภาพเหล่านี้ ภาพใดเกิดขึ้นก่อนให้วางไว้ก่อน ภาพเกิดขึ้นทีหลัง ให้วางไว้ต่อกันไปเรื่อยๆ จนกว่าจะครบนะคะ"</p> <p>ถ้านักเรียนยังคงเรียงภาพผิดหรือไม่เรียงภาพเริ่มถามคำถามข้อต่อไป</p>		

เกณฑ์การให้คะแนนแบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2

เนื้อหา	เกณฑ์การให้คะแนน		รายละเอียดอื่นๆ
	รายละเอียดของเกณฑ์	คะแนน	
ข้อที่ 7 เรียงลำดับขั้นตอนของเหตุการณ์	<ul style="list-style-type: none"> <li>♣ ไม่สามารถเรียงลำดับบัตรภาพกิจวัตรประจำวัน เหตุการณ์ก่อน - หลัง ได้ถูกต้อง แม้ครูชี้แนะแล้ว</li> <li>♣ สามารถเรียงลำดับบัตรภาพกิจวัตรประจำวัน เหตุการณ์ก่อน - หลัง ได้ถูกต้อง โดยครูชี้แนะ</li> <li>♣ สามารถเรียงลำดับบัตรภาพกิจวัตรประจำวัน เหตุการณ์ก่อน - หลัง ได้ถูกต้อง ด้วยตนเอง</li> </ul>	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p>	<p>คำตอบที่ถูกต้อง คือ เรียงลำดับเหตุการณ์ได้ดังต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ภาพเด็กตื่นนอน</li> <li>2. ภาพเด็กเคารพธงชาติ</li> <li>3. ภาพเด็กระบายสี</li> <li>4. ภาพเด็กรับประทานอาหารที่โรงเรียน</li> <li>5. ภาพเด็กเดินทางกลับบ้าน</li> </ol>

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



**แบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2**  
**ตอนที่ 3 : เรขาคณิต (รูปเรขาคณิต 2 มิติ และรูปเรขาคณิต 3 มิติ)**

กลุ่มทดลอง  กลุ่มควบคุม

ชื่อ-สกุล..... วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....

คะแนน.....คะแนน

การวัดผล  ก่อนเรียน  หลังเรียน

**ลักษณะของแบบสอบ**

แบบสอบชุดนี้เป็นแบบสอบรายบุคคลมีลักษณะเป็นข้อคำถามหรือคำสั่งเพื่อให้นักเรียนแสดงความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยการตอบคำถามและการจัดกระทำกับวัตถุที่ผู้วิจัยจัดเตรียมไว้ให้สอบเด็ก แบบสอบชุดนี้เป็น ตอนที่ 3 เรื่องเรขาคณิต มีจำนวน 2 ข้อ คะแนนเต็ม 4 คะแนน และมีเนื้อหาประกอบด้วย

1. รูปเรขาคณิต 2 มิติ                      จำนวน 1 ข้อ
2. รูปเรขาคณิต 3 มิติ                      จำนวน 1 ข้อ

**การเตรียมการสอบ**

1. ศึกษาแบบสอบ และเกณฑ์การให้คะแนน
2. จัดสถานที่บริเวณระเบียบหน้าชั้นเรียน พร้อมทั้งเตรียมอุปกรณ์ในแต่ละข้อคำถาม ดังต่อไปนี้

ข้อที่ 1            เตรียมตะกร้าใส่รูปเรขาคณิต และรูปภาพสิ่งของที่มีรูปร่างเหมือนรูปเรขาคณิต อย่างละ 1 ตะกร้า ซึ่งรูปภาพสิ่งของ  
ตะกร้าที่ 1    ใส่รูปเรขาคณิต ได้แก่ รูปวงกลม รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

ตะกร้าที่ 2    ใส่รูปภาพสิ่งของ ได้แก่ หน้าปัดนาฬิกา รูปภาพจอภาพโทรทัศน์ รูปภาพบานประตูรูปภาพหลังคาบ้าน

ข้อที่ 2 เตรียมตะกร้าใส่สิ่งของรูปทรงเรขาคณิต ซึ่งประกอบด้วย

1. สิ่งของทรงกลม ได้แก่ ลูกปิงปอง ลูกเทนนิส ลูกบอล
2. สิ่งของทรงสี่เหลี่ยม ได้แก่ กล่องชอล์ก กล่องของขวัญ ลูกเต๋า กล่องยาสีฟัน กล่องสบู่
3. สิ่งของทรงกระบอก ได้แก่ แกนกระดาษทิชชู แก้วน้ำ และกล่องใส่ของทรงกระบอก

#### วิธีดำเนินการสอบ

- 1.พานักเรียนไปสถานที่ที่จัดเตรียมไว้สำหรับการสอบ
2. ทำความคุ้นเคยกับนักเรียน
3. ปฏิบัติตามรายละเอียดในช่องพฤติกรรมของครูไปที่ละข้อ ให้คะแนนตามเกณฑ์การให้คะแนน พร้อมบันทึกรายละเอียดของพฤติกรรมของเด็กในช่องว่าง
4. ใช้เวลาทำการสอบในช่วงเช้าและให้เวลาในการปฏิบัติแต่ละข้อตามความเหมาะสม
5. ผู้ดำเนินการสอบนำเด็กกลับสู่ห้องเรียน

#### เกณฑ์การให้คะแนน

1. ให้ 0 คะแนน เมื่อนักเรียนแสดงความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยการตอบคำถามผิดหรือไม่ตอบและจัดกระทำกับวัตถุผิดหรือไม่ทำ แม้ครูชี้แนะแล้ว
2. ให้ 1 คะแนน เมื่อนักเรียนแสดงความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยการตอบคำถามและจัดกระทำกับวัตถุถูกต้อง โดยมีครูชี้แนะ
3. ให้ 2 คะแนน เมื่อนักเรียนแสดงความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยการตอบคำถามและจัดกระทำกับวัตถุถูกต้อง ด้วยตนเอง

แบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2

เนื้อหา	สถานการณ์	พฤติกรรมของครู	คะแนน	คำตอบ/พฤติกรรมของเด็ก
<p>ข้อที่ 1. รูปเรขาคณิตเป็นรูปปิดที่มี 2 มิติ มีด้านกว้าง และด้านยาว</p>	<p>วางตะกร้าใส่แผ่นพลาสติกรูปเรขาคณิต และรูปภาพสิ่งของที่มีรูปร่างเหมือนรูปเรขาคณิต</p> <p>อย่างละ 1 ตะกร้า บนโต๊ะที่จัดเตรียมไว้หน้าระเบียบ แต่ละตะกร้ามีของใส่ดังต่อไปนี้</p> <p>ตะกร้าใบที่ 1 ใส่แผ่นพลาสติกรูปเรขาคณิต</p> <p>ตะกร้าใบที่ 2 ใส่รูปภาพเหมือนรูปเรขาคณิต</p>	<p>ครูวางตะกร้าใบที่ 1 ตรงหน้านักเรียนและบอกนักเรียนว่า "ให้หนูหยิบแผ่นพลาสติกในตะกร้าใบที่ 1 แล้วหยิบรูปภาพในตะกร้าที่ 2 ที่มีรูปร่างเหมือนแผ่นพลาสติกในตะกร้าที่ 1 มาวางคู่กันสิคะ"</p> <p>ถ้านักเรียนตอบผิดหรือไม่ตอบ ครูชี้แนะโดยการหยิบแผ่นพลาสติกขึ้นมา 1 แผ่น วางตรงหน้านักเรียนและบอกว่า "หนูสังเกตรูปร่างของแผ่นพลาสติกนี้สิคะ มีรูปร่างเป็นอย่างไร จากนั้นให้หนูหยิบรูปภาพสิ่งของที่มีรูปร่างเหมือนกันมาเทียบกับสิคะว่าเหมือนกันหรือยัง แล้วนำมาให้ครูดูนะคะ"</p> <p>ถ้านักเรียนตอบถูก ให้หยิบแผ่นพลาสติกชิ้นต่อไป</p> <p>ถ้านักเรียนตอบผิดหรือไม่ตอบ เริ่มถามคำถามข้อต่อไป</p>		

เกณฑ์การให้คะแนนแบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2

เนื้อหา	เกณฑ์การให้คะแนน		รายละเอียดอื่นๆ
	รายละเอียดของเกณฑ์	คะแนน	
<p>ข้อที่ 1 รูปเรขาคณิตที่เป็น 2 มิติ เรียกว่า รูปร่าง คือ มีความกว้างและความยาว ได้แก่ วงกลม สามเหลี่ยมสี่เหลี่ยม</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ ไม่สามารถเลือกรูปร่างที่เหมือนกันได้ถูกต้อง แม้ครูชี้แนะแล้ว</li> <li>❖ สามารถเลือกรูปร่างที่เหมือนกันได้ถูกต้อง โดยครูชี้แนะ</li> <li>❖ สามารถเลือกรูปร่างที่เหมือนกันได้ถูกต้อง ด้วยตนเอง</li> </ul>	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p>	<p>คำตอบที่ถูกต้องคือ :</p> <p>รูปวงกลม คู่กับ รูปภาพหน้าปัดนาฬิกา</p> <p>รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส คู่กับ รูปภาพจอภาพโทรทัศน์</p> <p>รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า คู่กับ รูปภาพบานประตู</p> <p>รูปสามเหลี่ยม คู่กับ รูปภาพหลังคาบ้าน</p>

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**แบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2**  
**ตอนที่ 4 : แบบรูป (การจัดกระทำแบบรูปตามแบบ)**

กลุ่มทดลอง    กลุ่มควบคุม

ชื่อ -สกุล..... วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....

คะแนน.....คะแนน

การวัดผล    ก่อนเรียน    หลังเรียน

**ลักษณะของแบบสอบ**

แบบสอบชุดนี้เป็นแบบสอบรายบุคคล มีลักษณะเป็นข้อคำถามหรือคำสั่งเพื่อให้นักเรียนแสดงความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยการตอบคำถามและการจัดกระทำกับวัตถุที่ผู้วิจัยจัดเตรียมไว้ให้สอบเด็ก แบบสอบชุดนี้เป็น ตอนที่ 3 มีจำนวน 1 ข้อ คะแนนเต็ม 2 คะแนน และมีเนื้อหาประกอบด้วย

1. การจัดกระทำกับวัตถุตามแบบรูป จำนวน 1 ข้อ

**การเตรียมการสอบ**

1. ศึกษาแบบสอบ และเกณฑ์การให้คะแนน
2. จัดสถานที่บริเวณที่นั่งสวนหย่อมใต้ต้นไม้ในโรงเรียน พร้อมทั้งเตรียมอุปกรณ์ในแต่ละข้อคำถาม ดังต่อไปนี้

ข้อที่ 1      เตรียมตะกร้าใส่ดอกกรักพลาสติกสีขาว 10 ดอก ใบไม้ 10 ตะกร้าใส่ก้อนหิน 10 ก้อน ตะกร้าใส่เปลือกหอย 10 อันและกระดาษแข็งสำหรับวางเรียงสิ่งของ

### วิธีดำเนินการสอบ

- 1.พานักเรียนไปสถานที่ที่จัดเตรียมไว้สำหรับการสอบ
2. ทำความคุ้นเคยกับนักเรียน
3. ปฏิบัติตามรายละเอียดในช่องพฤติกรรมของครูไปที่ละข้อ ให้คะแนนตามเกณฑ์การให้คะแนน พร้อมบันทึกรายละเอียดของพฤติกรรมของเด็กในช่องว่าง
4. ใช้เวลาทำการสอบในช่วงเช้าและให้เวลาในการปฏิบัติแต่ละข้อตามความเหมาะสม
5. ผู้ดำเนินการสอบนำเด็กกลับสู่ห้องเรียน

### เกณฑ์การให้คะแนน

1. ให้ 0 คะแนน เมื่อนักเรียนแสดงความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยการตอบคำถามผิดหรือไม่ตอบและจัดกระทำกับวัตถุผิดหรือไม่ทำ แม้ครูชี้แนะแล้ว
2. ให้ 1 คะแนน เมื่อนักเรียนแสดงความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยการตอบคำถามและจัดกระทำกับวัตถุถูกต้อง โดยมีครูชี้แนะ
3. ให้ 2 คะแนน เมื่อนักเรียนแสดงความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยการตอบคำถามและจัดกระทำกับวัตถุถูกต้อง ด้วยตนเอง

แบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2

เนื้อหา	สถานการณ์	พฤติกรรมของครู	คะแนน	คำตอบ/พฤติกรรมของเด็ก
<p>ข้อที่ 1 แบบรูปการจัด สิ่งต่างๆ เป็นลำดับ เป็นชุด โดยมีแบบรูปที่ ซ้ำๆ กัน</p>	<p>วางตะกร้าใส่ใบไม้ 10 ใบ ตะกร้าใส่ดอกไม้ 10 ดอก ตะกร้าใส่ก้อนหิน 10 ก้อน ตะกร้าใส่เปลือกหอย 10 อัน อย่างละ 1 ตะกร้า บนเสื่อใต้ ต้นไม้ที่จัดไว้</p>	<p>ครูวางสิ่งของตามแบบรูปที่ครูกำหนดเอง โดยครูเว้นช่องการวางไว้ สำหรับให้นักเรียน นำสิ่งที่หายไปมาใส่ให้สมบูรณ์ และครูนำแบบ การวางสิ่งของมาให้นักเรียนทำครั้งละแบบ ตามลำดับ จำนวน 3 แบบ ซึ่งวางไว้ดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ดอกไม้ ใบไม้ ก้อนหิน ดอกไม้ ใบไม้ ก้อนหิน ดอกไม้ ใบไม้ .....</li> <li>2. ใบไม้ ดอกไม้ เปลือกหอย ก้อนหิน ใบไม้ ดอกไม้ เปลือกหอย ก้อนหิน ใบไม้ ดอกไม้ ..... ก้อนหิน</li> <li>3. ดอกไม้ ใบไม้ ใบไม้ เปลือกหอย ดอกไม้ ใบไม้ ใบไม้ เปลือกหอย ดอกไม้ ใบไม้ .....</li> </ol> <p>ครูบอกนักเรียนว่า“วันนี้ครูจะเรียง เปลือกหอย</p>		

เนื้อหา	สถานการณ์	พฤติกรรมของครู	คะแนน	คำตอบ/พฤติกรรมของเด็ก
		<p>ดอกไม้ ก้อนหิน ใบไม้ บนกระดาดเพื่อนำไป ตกแต่งห้องเรียน รุเรียงไว้แล้วแต่ยังไม่เสร็จเลย หนูช่วยใส่สิ่งของที่เว้นว่างไว้ให้เต็มนะคะ หนูดู ชิคะของที่เว้นว่างจะใส่สิ่งใดลงไป "</p> <p>ถ้านักเรียนปฏิบัติผิดหรือไม่ปฏิบัติ ครูชี้แนะว่า "หนูสังเกตการวางสิ่งของนะคะ และดูว่าครูวางเรียงอะไรก่อนและหลัง จากนั้น ให้นักเรียนพูดทวนสิ่งของตามแบบที่ครูวางไว้ และบอกนักเรียนต่อไปว่า</p> <p>"สิ่งใดวางต่อจาก...(ชื่อสิ่งของที่วางอยู่)... นักเรียนนำสิ่งนั้นมาวางเลยคะ"</p> <p>ถ้านักเรียนปฏิบัติถูกต้อง ให้นักเรียนวาง สิ่งของชิ้นต่อไป</p> <p>ถ้านักเรียนปฏิบัติผิดหรือไม่ปฏิบัติ เริ่มถาม คำถามข้อต่อไป</p>		



เกณฑ์การให้คะแนนแบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2

เนื้อหา	เกณฑ์การให้คะแนน		รายละเอียดอื่นๆ
	รายละเอียดของเกณฑ์	คะแนน	
ข้อที่ 1 แบบรูปการจัดรูปสิ่งต่างๆ เป็นลำดับ โดยมีแบบรูปที่ซ้ำๆ กัน	<ul style="list-style-type: none"> <li>♥ ไม่สามารถวางสิ่งของที่เรียงตามแบบรูปได้ถูกต้อง แม้ครูชี้แนะแล้ว</li> <li>♥ สามารถวางสิ่งของที่เรียงตามรูปแบบได้ได้ถูกต้อง โดยครูชี้แนะ</li> <li>♥ สามารถวางสิ่งของที่เรียงตามรูปแบบได้ถูกต้อง ด้วยตนเอง</li> </ul>	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p>	<p>คำตอบที่ถูกต้องคือ</p> <p>แบบที่ 1 วางก้อนหิน</p> <p>แบบที่ 2 วางเปลือกหอย</p> <p>แบบที่ 3 วางใบไม้ เปลือกหอย</p>

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**แบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2**  
**ตอนที่ 5 : แผนภูมิ (การอ่านแผนภูมิ การเขียนแผนภูมิ)**

กลุ่มทดลอง  กลุ่มควบคุม

ชื่อ-สกุล..... วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....

คะแนน.....คะแนน

การวัดผล  ก่อนเรียน  หลังเรียน

**ลักษณะของแบบสอบ**

แบบสอบชุดนี้เป็นแบบสอบรายบุคคล มีลักษณะเป็นข้อคำถามหรือคำสั่งเพื่อให้นักเรียนแสดงความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยการตอบคำถามและ การจัดกระทำกับวัตถุที่ผู้วิจัยจัดเตรียมไว้ใช้สอบเด็ก แบบสอบชุดที่เป็น ตอนที่ 5 มีจำนวน 2 ข้อ คะแนนเต็ม 4 คะแนน และมีเนื้อหาประกอบด้วย

1. การอ่านแผนภูมิ จำนวน 1 ข้อ
2. การเขียนแผนภูมิ จำนวน 1 ข้อ

**การเตรียมการสอบ**

1. การศึกษาแบบสอบ และเกณฑ์การให้คะแนน
2. จัดสถานที่บริเวณที่นั่งสวนหย่อมใต้ต้นไม้ในโรงเรียน พร้อมทั้งเตรียมอุปกรณ์ในแต่ละข้อคำถาม ดังต่อไปนี้
  - ข้อที่ 1 แผนภูมิรูปภาพแสดงจำนวนนักเรียนที่ชอบดื่มเครื่องดื่มชนิดต่าง ๆ จำนวน 1 แผน
  - ข้อที่ 2 เตรียมตะกร้าใส่ผลไม้รวมกัน ซึ่งมี ฝรั่ง ส้ม แอปเปิ้ลและชมพู จำนวน 2,3,5 และ 7 ผลตามลำดับ พร้อมกับตารางแผนภูมิเคลือบพลาสติกและรูปภาพ ฝรั่ง ชมพู ส้มและรูปภาพแอปเปิ้ล วางไว้ด้วยกัน

### วิธีดำเนินการสอบ

- 1.พานักเรียนไปสถานที่ที่จัดเตรียมไว้สำหรับการสอบ
2. ทำความคุ้นเคยกับเด็ก
3. ปฏิบัติตามรายละเอียดในช่องพฤติกรรมของครูไปที่ละข้อ ให้คะแนนตามเกณฑ์การให้คะแนน พร้อมบันทึกรายละเอียดของพฤติกรรมของเด็กในช่องว่าง
4. ใช้เวลาทำการสอบในช่วงเช้าและให้เวลาในการปฏิบัติแต่ละข้อตามความเหมาะสม
5. นำเด็กกลับสู่ห้องเรียน

### เกณฑ์การให้คะแนน

1. ให้ 0 คะแนน เมื่อนักเรียนแสดงความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยการตอบคำถามผิดหรือไม่ตอบและจัดกระทำกับวัตถุผิดหรือไม่ทำ แม้ครูชี้แนะแล้ว
2. ให้ 2 คะแนน เมื่อนักเรียนแสดงความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยการตอบคำถามและจัดกระทำกับวัตถุถูกต้อง โดยมีครูชี้แนะ
3. ให้ 3 คะแนน เมื่อนักเรียนแสดงความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยการตอบคำถามและจัดกระทำกับวัตถุถูกต้อง ด้วยตนเอง

แบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2

เนื้อหา	สถานการณ์	พฤติกรรมของครู	คะแนน	คำตอบ/พฤติกรรมของเด็ก
ข้อที่ 1 การอ่านแผนภูมิรูปภาพ	<p>แผนภูมิรูปภาพแสดงจำนวนนักเรียนที่ชอบดื่มนมรสชาติต่างๆ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. รสหวาน</li> <li>2. รสจืด</li> <li>3. รสส้ม</li> <li>4. รสสตรอเบอรี่</li> <li>5. รสช็อกโกแลต</li> </ol> <p>แผนภูมิรูปภาพ แสดงจำนวนจำนวนมากที่สุด น้อยที่สุด และเท่ากัน</p>	<p>ครูถือแผนภูมิรูปภาพแสดงจำนวนนักเรียนที่ชอบดื่มนมรสชาติต่างๆ ให้นักเรียนดูและบอกว่า “ครูจะต้องเตรียมนมให้นักเรียนดื่มและได้ถามเด็ก ๆ ในห้องของเราปรากฏว่า แต่ละคนชอบนมรสชาติไม่เหมือนกัน และครูได้จัดทำเป็นภาพแสดงไว้ในกระดาษแผ่นนี้”</p> <p>ช่องซ้ายมือ คือ รูปภาพกล่องนมรสชาติชนิดต่างๆ</p> <p>ช่องขวามือ คือ จำนวนนักเรียนที่ชอบดื่มรสชาติชนิดต่าง ๆ</p> <p>จากนั้นบอกนักเรียนว่า “หนูบอกซิคะว่ามีนักเรียนที่ชอบดื่มนมรสสตรอเบอรี่ กี่คน”</p> <p>ถ้าเด็กตอบผิด หรือไม่ตอบ ครูชี้แนะว่า “หนูดูที่รูปภาพคน ที่ชอบดื่มนมรสสตรอเบอรี่</p>		

เนื้อหา	สถานการณ์	พฤติกรรมของครู	คะแนน	คำตอบ/พฤติกรรมของเด็ก
		<p>นะคะ (พร้อมกับชี้รูปภาพกล่องนมรสตรอเบอร์รี่) มีภาพคนกี่คน" แล้วทวนคำถามเดิมว่า "มีนักเรียนที่ชอบดื่มนมรสตรอเบอร์รี่ กี่คน"</p> <p>ถ้านักเรียนยังคงตอบผิดหรือไม่ตอบ ครูเริ่มถามคำถามข้อต่อไป</p> <p>ถ้านักเรียนตอบถูก ถามต่อไปว่า "และมีนักเรียนชอบดื่มนมรสใดมากที่สุด และดื่มนมรสใดน้อยที่สุด"</p> <p>ถ้านักเรียนตอบผิดหรือไม่ตอบ ให้นักเรียนดูที่รูปภาพอีกครั้งและถามนักเรียนว่า "กล่องนมภาพใด ที่มีภาพคนมากที่สุด กล่องนมภาพใดที่มีภาพคนน้อยที่สุด"</p> <p>ถ้านักเรียนยังคงตอบผิดหรือไม่ตอบ เริ่มถามคำถามข้อต่อไป</p>		

เกณฑ์การให้คะแนนแบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2

เนื้อหา	เกณฑ์การให้คะแนน		รายละเอียดอื่นๆ										
	รายละเอียดของเกณฑ์	คะแนน											
ข้อที่ 1 การอ่านแผนภูมิ	<ul style="list-style-type: none"> <li>✦ ไม่สามารถอ่านแผนภูมิได้ถูกต้อง แม้ครูชี้แนะแล้ว</li> <li>✦ สามารถอ่านแผนภูมิได้ถูกต้อง โดยครูชี้แนะ</li> <li>✦ สามารถอ่านแผนภูมิได้ถูกต้อง ด้วยตนเอง</li> </ul>	<p>0</p> <p>1</p> <p>2</p>	<p>คำตอบที่ถูกต้องคือ</p> <p>นักเรียนที่ชอบดื่มนมรสชาติชนิดต่าง ๆ มีดังนี้</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;">1. รสจืด</td> <td style="text-align: right;">3 คน</td> </tr> <tr> <td>2. รสหวาน</td> <td style="text-align: right;">10 คน</td> </tr> <tr> <td>3. รสส้ม</td> <td style="text-align: right;">10 คน</td> </tr> <tr> <td>4. รสสตรอปเบอร์รี่</td> <td style="text-align: right;">7 คน</td> </tr> <tr> <td>5. รสช็อกโกแลต</td> <td style="text-align: right;">15 คน</td> </tr> </table> <p>นักเรียนชอบดื่มนมรสช็อกโกแลตจำนวนมากที่สุด</p> <p>นักเรียนชอบดื่มนมรสจืดจำนวนน้อยที่สุด</p> <p>นักเรียนชอบดื่มนมรสหวานและรสส้มจำนวนเท่ากัน</p>	1. รสจืด	3 คน	2. รสหวาน	10 คน	3. รสส้ม	10 คน	4. รสสตรอปเบอร์รี่	7 คน	5. รสช็อกโกแลต	15 คน
1. รสจืด	3 คน												
2. รสหวาน	10 คน												
3. รสส้ม	10 คน												
4. รสสตรอปเบอร์รี่	7 คน												
5. รสช็อกโกแลต	15 คน												

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ภาคผนวก จ

### สถิติและการคำนวณ

1. การหาระดับความยาก และอำนาจจำแนกของแบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์
2. การหาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์
3. การวัดความรู้พื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง โดยการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนความพร้อมด้านคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง
4. การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง
5. การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม หลังการทดลอง

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. การหาระดับความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ คำนวณโดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ SPSS-PC<sup>+</sup> (Statistical package for social science)

ตารางที่ 9 คะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ของการนำไปทดลองใช้ (try-out)

ข้อ	คะแนนเต็ม	กลุ่มสูง (15)		กลุ่มต่ำ (15)		PH	PL	P	r
		$\Sigma H$	$\Sigma T_H$	$\Sigma L$	$\Sigma T_L$				
1.	2	25	30	10	30	0.83	0.33	0.58	0.50
2.	2	18	30	1	30	0.60	0.03	0.32	0.57
3.	2	21	30	10	30	0.70	0.33	0.52	0.37
4.	2	21	30	6	30	0.70	0.20	0.45	0.50
5.	2	16	30	3	30	0.53	0.10	0.32	0.43
6.	2	24	30	12	30	0.80	0.40	0.60	0.40
7.	2	20	30	6	30	0.67	0.20	0.43	0.47
8.	2	23	30	11	30	0.77	0.37	0.57	0.40
9.	2	19	30	8	30	0.63	0.27	0.45	0.37
10.	2	16	30	4	30	0.53	0.13	0.33	0.40
11.	2	20	30	3	30	0.67	0.10	0.38	0.57
12.	2	22	30	8	30	0.73	0.27	0.50	0.47
13.	2	22	30	11	30	0.73	0.37	0.55	0.37
14.	2	18	30	6	30	0.60	0.20	0.40	0.40
15.	2	119	30	10	30	0.63	0.33	0.48	0.30
16.	2	12	30	6	30	0.40	0.20	0.30	0.20
17.	2	12	30	2	30	0.40	0.07	0.23	0.33
18.	2	18	30	6	30	0.60	0.20	0.40	0.40
19.	2	14	30	1	30	0.47	0.03	0.25	0.43

$\Sigma H$  คือ คะแนนรวมรายชื่อของทุกคนในกลุ่มสูง

$\Sigma L$  คือ คะแนนรวมรายชื่อของทุกคนในกลุ่มต่ำ

$\Sigma T_H$  คือ คะแนนเต็มรายชื่อของทุกคนในกลุ่มสูง

$\Sigma T_L$  คือ คะแนนเต็มรายชื่อของทุกคนในกลุ่มต่ำ



PH	คือ	สัดส่วนของผู้ตอบข้อนี้ในหมู่มสูง
PL	คือ	สัดส่วนของผู้ตอบข้อนี้ในหมู่มต่ำ
P	คือ	ค่าระดับความยากของข้อสอบ
r	คือ	อำนาจจำแนกของข้อสอบ

ตารางที่ 10 ค่าระดับความยากและอำนาจจำแนกของแบบสอบความสามารถทาง  
คณิตศาสตร์

ข้อที่	ค่าระดับความยาก	อำนาจจำแนก
1.	0.58	0.50
2.	0.32	0.57
3.	0.52	0.37
4.	0.45	0.50
5.	0.32	0.43
6.	0.60	0.40
7.	0.43	0.47
8.	0.57	0.40
9.	0.45	0.37
10.	0.33	0.40
11.	0.38	0.57
12.	0.50	0.47
13.	0.55	0.37
14.	0.40	0.40
15.	0.48	0.30
16.	0.30	0.20
17.	0.23	0.33
18.	0.40	0.40
19.	0.25	0.43

2. การหาค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์  $\alpha$  ( $\alpha$  - Coefficient) ของ Cronbach คำนวณโดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ SPSS – PC<sup>+</sup> (Statistical package for social science)

#### RELIABILITY ANALYSIS – SCALE (ALPHA)

##### Reliability Coefficients

N of case = 30.0

N of items = 19

Alpha = .9479

ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ มีค่าเท่ากับ .947

3. การวัดความรู้พื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง โดยการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง โดยการทดสอบค่าที (t-independent test) คำนวณโดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ SPSS-PC<sup>+</sup> (Statistical package for social science)

ตารางที่ 11 คะแนนความพร้อมด้านคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง วัดความรู้พื้นฐาน

นักเรียนคนที่	คะแนนความพร้อมด้านคณิตศาสตร์	
	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
1	27	26
2	26	25
3	25	28
4	21	30
5	26	25
6	21	26
7	27	28
8	29	27
9	29	27
10	25	20
11	30	22
12	26	23

ตารางที่ 11 (ต่อ) คะแนนความพร้อมด้านคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม  
ก่อนการทดลอง วัดความรู้พื้นฐาน

นักเรียนคนที่	คะแนนความพร้อมด้านคณิตศาสตร์	
	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
13.	27	27
14.	28	28
15.	22	29
16.	25	26
17.	28	25
18.	25	26
19.	29	28
20.	28	28
21.	27	23
22.	27	27
23.	26	28
24.	27	27
25.	25	25
26.	24	26
27.	26	28
28.	28	27
29.	27	22
30.	23	24
31.	22	27
32.	27	26
33.	26	-
34.	25	-
35.	28	-
36.	27	-
$\sum x$	939	834
$\bar{x}$	26.08	26.06
S.D.	2.22	2.23

**F-Test**

**Group Statistics**

EC_G	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
EC_P e	36	26.08	2.22	.37
c	32	26.06	2.23	.39

**Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
EC_P	Equal variances assumed	.000	.984	.039	66	.969	2.08E-02	.54	-1.06	1.10
	Equal variances not assumed			.039	65.023	.969	2.08E-02	.54	-1.06	1.10

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4. การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง โดยใช้สถิติทดสอบที (t-independent test) คำนวณโดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ SPSS – PC<sup>+</sup> (Statistical package for social science)

ตารางที่ 12 คะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง

นักเรียนคนที่	คะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ทางคณิตศาสตร์	
	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
1	8	7
2	7	6
3	7	15
4	8	17
5	7	6
6	4	7
7	11	14
8	16	8
9	12	8
10	9	4
11	13	5
12	8	6
13	10	9
14	11	11
15	4	13
16	6	10
17	14	6
18	8	9
19	15	12
20	9	11

ตารางที่ 12 (ต่อ) คะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม  
ก่อนการทดลอง

นักเรียนคนที่	คะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ทางคณิตศาสตร์	
	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
21	9	5
22	13	11
23	11	13
24	6	11
25	7	9
26	4	8
27	7	11
28	14	10
29	15	6
30	5	9
31	6	7
32	11	12
33	33	-
34	6	-
35	12	-
36	9	-
$\sum x$	334	296
$\bar{X}$	9.28	9.25
S.D.	3.36	3.17

T-Test

Group Statistics

EC_G	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
EC_PRE e	36	9.28	3.36	.56
c	32	9.25	3.17	.56

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper	
EC_PRE	Equal variances assumed	.290	.592	.035	66	.972	2.78E-02	.80	-1.56	1.62
	Equal variances not assumed			.035	65.747	.972	2.78E-02	.79	-1.53	1.61

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

5. การเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม หลังการทดลอง โดยการทดสอบค่าที (t-independent test) คำนวณโดยใช้คอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูปเพื่อการวิจัยทางสังคมศาสตร์ SPSS – PC<sup>+</sup> (Statistical package for social science)

ตารางที่ 13 คะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม หลังการทดลอง

นักเรียนคนที่	คะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ทางคณิตศาสตร์	
	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
1.	31	16
2.	32	21
3.	31	26
4.	29	30
5.	31	17
6.	25	15
7.	36	25
8.	35	28
9.	28	24
10.	29	14
11.	31	11
12.	28	19
13.	35	19
14.	30	25
15.	26	22
16.	31	17
17.	34	19
18.	30	18
19.	35	24
20.	31	17
21.	36	19



ตารางที่ 13 (ต่อ) คะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม  
หลังการทดลอง

นักเรียนคนที่	คะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์ทางคณิตศาสตร์	
	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
22.	32	19
23.	35	29
24.	28	20
25.	28	23
26.	24	17
27.	23	23
28.	31	22
29.	38	19
30.	20	20
31.	29	21
32.	33	24
33.	35	-
34.	27	-
35.	34	-
36.	32	-
$\Sigma X$	1103	663
$\bar{X}$	30.64	20.72
S.D.	4.00	4.38

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

T-Test

Group Statistics

EC_O	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
EC_POST e	36	30,64	4,00	,67
c	32	20,72	4,38	,77

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
EC_POST	Equal variances assumed	,487	,488	9,761	66	,000	9,92	1,02	7,89	11,95
	Equal variances not assumed			9,709	63,236	,000	9,92	1,02	7,88	11,96

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวนิตยา บุญปู เกิดเมื่อวันที่ 27 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2517 ณ บ้านเลขที่ 127 หมู่ที่ 3 ตำบลเมืองเก่า อำเภอเมือง จังหวัดพิจิตร สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี (เกียรตินิยม อันดับ 1) ในโครงการครุทายาท จากสถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม พิษณุโลก ในปีการศึกษา 2539 เข้ารับราชการครูในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ปี พ.ศ. 2539 และลาศึกษาต่อในหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาระดับมัธยมศึกษา ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2543 ปัจจุบันรับราชการตำแหน่ง อาจารย์ 1 โรงเรียนบ้านเขาเขต อำเภอวังทรายพูน จังหวัดพิจิตร



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย