

การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญาาร่วมกับ  
การเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถ  
การคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

วิราวรรณ ภูแย้มไสย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน  
ปีการศึกษา 2557  
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

**THE DEVELOPMENT OF CONTEMPLATIVE LEARNING  
WITH ADVANCING CHILD'S MATHEMATICAL THINKING  
TO ENHANCE MATHEMATICALLY THINKING LOGICAL  
THINKING FOR EARLY CHILDHOOD LEARNERS**

**WIRAWAN      PHUYAMSAI**

A thesis submitted in partial fulfillment of the requirements  
for the Master of Educational program in Curriculum and Instruction

Academic Year 2014

Copyright of Bansomdejchaopraya Rajabhat University

ชื่อเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญาฯร่วมกับ  
การเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถ  
การคิดตรรกคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย

ชื่อผู้วิจัย วิราวรรณ กุ่มรัมย์

สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก รองศาสตราจารย์ ดร.วิโรจน์ วัฒนานิมิตกุล

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม รองศาสตราจารย์สุภรณ์ ลิ้มบริบูรณ์

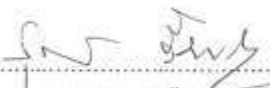
มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยาอนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

  
..... คณะบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิราวรรณ กุ่มรัมย์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุรศักดิ์ ทราบมาลา)

  
..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิโรจน์ วัฒนานิมิตกุล)

  
..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์สุภรณ์ ลิ้มบริบูรณ์)

  
..... กรรมการ  
(อาจารย์ทวิศักดิ์ จงประดับเกียรติ)

  
..... กรรมการและเลขานุการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร อินทรสมพันธ์)

ลิขิตีร์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

ชื่อเรื่อง	การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริม ความสามารถการคิดตรรกะคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
ชื่อผู้วิจัย	วิราวรรณ ภูแย้มไสย
สาขาวิชา	หลักสูตรและการสอน
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	รองศาสตราจารย์ ดร.วิโพภรณ์ วัฒนานิมิตกุล
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	รองศาสตราจารย์สุภรณ์ ลีัมบริบูรณ์
ปีการศึกษา	2557

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญาร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกะคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย และ 2) เปรียบเทียบความสามารถการคิดตรรกะคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญาร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนวรรณสว่างจิต ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 25 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดประสบการณ์และแบบประเมินความสามารถการคิดตรรกะคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า

1. รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 1) ทฤษฎี/หลักการ/แนวคิดของรูปแบบ ซึ่งมุ่งพัฒนาให้เด็กปฐมวัยมีความสามารถทางการคิดตรรกะ 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบมุ่งพัฒนาให้เด็กปฐมวัยมีความสามารถทางการคิดตรรกะ 3) กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบซึ่งมี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 กระตุ้นการคิด ขั้นที่ 2 สันนิษฐานคำตอบ ขั้นที่ 3 พิสูจน์เหตุผล ขั้นที่ 4 สรุปหลักการทางคณิตศาสตร์ 4) ผลที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียนรู้ตามรูปแบบทำให้มีความสามารถทางการคิดตรรกะคณิตศาสตร์ 4 ด้านดังนี้ แจกแจงเหตุผล ความสัมพันธ์ ความเชื่อมโยงและข้อสรุปทางคณิตศาสตร์

2. เด็กปฐมวัยมีความสามารถทางการคิดตรรกะคณิตศาสตร์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

**คำสำคัญ:** จิตปัญญา การคิดตรรกะคณิตศาสตร์

**Title**                    **The Development of Contemplative Learning with Advancing Children's Mathematical Thinking to Enhance Mathematically Logical Thinking for Early Childhood Learners**

**Author**                **Miss Wirawan Phuyamsai**

**Program**              **Curriculum and Instruction**

**Major Advisor**    **Associate Professor Dr. Wirot Wattananimitkul**

**Co-advisor**        **Associate Professor Suporn Limboribun**

**Academic Year**    **2014**

### **ABSTRACT**

The purposes of this research were 1) to develop the contemplative learning with advancing Children's Mathematical Thinking to enhance mathematically logical thinking for early childhood learners and 2) to compare mathematically logical thinking skill of early childhood learners between before and after contemplative learning with advancing children's mathematical thinking. The sample included 25 pre-childhood students from Wannasawangchit School in the 2<sup>nd</sup> semester of academic year 2013. The research instruments consisted of lesson plans and assessment form of mathematically logical thinking skill. Data was statistically analyzed in percentage, mean, and t-test.

The findings revealed as follows:

1. The developed contemplative learning model delineated the following components: 1) theories/concepts of developing early childhood learners' logical thinking 2) model objective of developing early childhood learners' logical thinking 3) learning process in 4 steps: step 1 – thinking encouragement; step 2 – setting hypothesis; step 3: experiment; and step 4 – mathematical conclusion, and 4) the learning outcomes in 4 aspects i.e. reasoning, relating, linking, and mathematical summarizing.

2. The mathematically logical thinking skill of early childhood learners after learning through the developed learning model was found higher significantly at 0.01 level.

**Keywords:** Contemplative Learning, Mathematically Logical Thinking

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความเมตตากรุณาและความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจากรองศาสตราจารย์ ดร.วิโพภรณ์ วัฒนานิมิตกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์สุภรณ์ ลิ้มบริบูรณ์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่กรุณาให้ความคิดเห็น คำแนะนำ ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่ และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยด้วยดีเสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง จึงกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่กรุณาเสียสละเวลาเป็นกรรมการสอบพร้อมทั้งให้คำแนะนำและข้อเสนอต่างๆ ที่มีคุณค่าทำให้วิทยานิพนธ์นี้ เพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับการปรับปรุงแก้ไขเป็นวิทยานิพนธ์ที่สมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณ ดร.เพ็ญพร ทองคำสุก ดร.ประจวบ วงษ์รักษ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัฒนา มัคคสมัน ประธานกรรมการผู้บริหารโรงเรียนวรณสว่างจิต ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์สละเวลาให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการศึกษาวิจัย และผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้อนุเคราะห์ช่วยเหลือในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่กรุณาถ่ายทอดความรู้แก่ผู้วิจัย อีกทั้งขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือในการประสานงานตลอดจนขอขอบคุณนักเรียนอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนวรณสว่างจิตทุกคนที่ให้ความร่วมมือ ตั้งใจศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากกิจกรรมเรียนรู้ที่จัดให้ ในการทำวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณ พี่ๆ เพื่อนๆ นักศึกษาปริญญาโทสาขาวิชาหลักสูตรและการสอน รุ่น 11 หมู่ 1 ที่คอยช่วยเหลือให้กำลังใจ ทำให้การศึกษาและการวิจัยลุล่วงไปด้วยดี

ท้ายสุดขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่อบรมเลี้ยงดูและสนับสนุนการศึกษาอันเป็นพื้นฐานในความสำเร็จ และคอยให้ความรักช่วยเหลือ สนับสนุนเป็นกำลังใจอย่างดีมาโดยตลอด

วิราวรรณ ภูแย้มไสย

## สารบัญ

		หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....		ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....		ข
กิตติกรรมประกาศ .....		ค
สารบัญ .....		ง
สารบัญตาราง .....		ฉ
สารบัญภาพ .....		ช
<b>บทที่ 1</b>	<b>บทนำ</b> .....	1
	ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
	วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	5
	สมมติฐานของการวิจัย .....	5
	ขอบเขตของการวิจัย .....	5
	ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย .....	6
	นิยามศัพท์เฉพาะ .....	6
	กรอบแนวคิดในการวิจัย .....	9
<b>บทที่ 2</b>	<b>เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</b> .....	10
	แนวคิดและทฤษฎีในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน .....	10
	แนวคิดเกี่ยวกับการคิด .....	22
	รูปแบบของการคิด .....	27
	ทฤษฎีทางจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน...	35
	การเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย .....	47
	การสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย .....	50
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	56
<b>บทที่ 3</b>	<b>วิธีการดำเนินการวิจัย</b> .....	59
	ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	63
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	63
	การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	64
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	64

## สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
<b>บทที่ 4</b>	<b>ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....</b>	65
	ตอนที่ 1 ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน .....	65
	ตอนที่ 2 ผลการทดลองการใช้รูปแบบการเรียนการสอน .....	70
<b>บทที่ 5</b>	<b>สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....</b>	74
	สรุปผลการวิจัย .....	75
	อภิปรายผล .....	75
	ข้อเสนอแนะ .....	80
	<b>บรรณานุกรม .....</b>	82
	<b>ภาคผนวก .....</b>	87
	ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ .....	88
	ภาคผนวก ข หนังสือราชการ .....	90
	ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์เครื่องมือ .....	94
	ภาคผนวก ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	100
	ภาคผนวก จ แบบตอบรับและบทความวิจัย .....	160
	ภาคผนวก ฉ สำเนาประกาศนียบัตร .....	172
	<b>ประวัติผู้วิจัย .....</b>	174



## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แบบแผนการวิจัย.....	63
2	ระดับความเหมาะสมของการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิต ปัญญาร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริม ความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย .....	66
3	ค่าดัชนีความสอดคล้องและความหมายของดัชนีความสอดคล้องของการพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญาร่วมกับการเพิ่มพูนการคิด คณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับ เด็กปฐมวัย .....	68
4	เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากการ ประเมินความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ระหว่างก่อน และหลังการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญาร่วมกับ การเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์(ACT).....	71
5	ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงของ แบบทดสอบความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย .....	99

## สารบัญญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	กรอบแนวคิดในการวิจัย .....	9
2	ปิรามิดการสอนแบบจิตปัญญา .....	13
3	แนวคิดการสอนแบบจิตปัญญา .....	14
4	หลักการรูปแบบการเรียนการสอนเพิ่มพูนการคิดด้านคณิตศาสตร์ .....	18
5	พัฒนาการทางสติปัญญาตามทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนของบรูเนอร์ .....	47
6	การสนับสนุนของผู้ใหญ่ในการสร้างการเรียนรู้ให้กับเด็ก .....	48

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การคิดนับเป็นสิ่งสำคัญที่สุดที่แสดงถึงศักยภาพของมนุษย์ เพราะความสามารถทางความคิดจะนำไปสู่การพัฒนาในด้านอื่นอย่างไม่รู้จบ ถ้าเป็นการเรียนรู้ผู้เรียนสามารถนำความคิดไปประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการศึกษาวิชาต่างๆ และใช้ความสามารถทางความคิดในการแก้ปัญหา ในการคิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ และในการพัฒนาคุณภาพชีวิต การคิดเป็นเรื่องมีสำคัญในการดำเนินชีวิต ให้เด็กมีพลังในการแสวงหาความรู้ เรียนรู้การเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมแต่ละคนมีการคิดแตกต่างกัน มีการคิดที่ยืดหยุ่นได้ เด็กต้องการประสบการณ์ในการคิดที่ทำให้เขาประสบความสำเร็จในการทำกิจกรรมต่างๆ ได้

การพัฒนาการคิดของคนเริ่มตั้งแต่แรกเกิด พัฒนาการทางการคิดเกิดจากการได้สัมผัส การเคลื่อนไหว การตอบสนองสิ่งแวดล้อม เพียงแต่ว่าเด็กยังไม่สามารถตอบสนองด้วยภาษา เด็กสามารถสร้างหน่วยความรู้ (Schemes) จากสิ่งที่เขาได้รับและจากกระบวนการปรับตัวของเด็ก เมื่อเด็กอายุ 2-7 ปี พัฒนาการทางภาษาของเด็กจะเป็นไปอย่างรวดเร็ว เด็กวัยนี้มีความคิด และการกระทำเป็นของตนเอง การคิดในทุกสิ่งทุกอย่างของเด็กเป็นการคิดด้วยเหตุผลและมีจุดประสงค์ มีการรับรู้ที่ชัดเจน พัฒนาการเหล่านี้เป็นสิ่งที่ครูต้องเข้าใจ เพราะการให้ประสบการณ์แก่เด็ก และการกระทำของครูเป็นสิ่งที่เด็กรับรู้ และเรียนรู้มาก ในช่วง 2-7 ปีนี้ อาจแบ่งช่วงย่อยได้ 2 ระยะ คือ 2-4 ปี เป็นขั้นก่อนปฏิบัติการและระยะระลึกรู้ อายุ 4-7 ปี เป็นช่วงที่สามารถทางภาษาปรากฏชัดเจน ที่สำคัญเด็กมีความสามารถทางการคิด และต้องการโอกาสในการเรียนรู้ (กฤษยา ตันติผลาชีวะ, 2545, น.36) การคิดของเด็กจะใช้เหตุผลในการคิดจากสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง เด็กเล็กจะใช้เหตุผลเมื่อเขาได้เล่น ได้แก้ปัญหาต่างๆ ได้สังเกตจากสิ่งรอบๆ ตัว และในการได้รับฟังผู้อื่น เด็กจะมีระบบการคิดที่ดีขึ้นเมื่อเขามีวุฒิภาวะเพิ่มขึ้น เด็กจะขยายความคิดต่อไปพร้อมๆ กับการใช้เหตุผลของเขา โดยใช้พื้นฐานประสบการณ์ที่เขาได้รับ หรือจากข้อมูลข่าวสารต่างๆ โดยไม่มีการคาดเดา แต่เด็กจะมีการทดสอบการคาดเดาของเขาเองด้วย สมาคมครุคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (NCTM, 2007, p.122) สำหรับเด็กทักษะการคิดในชั้นเรียนมีความสำคัญมาก เพราะจะเป็นการส่งเสริมกระบวนการคิดซึ่งทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุดครูต้องกระตุ้นให้เด็กเกิดทักษะการคิด และทำให้การคิดของเด็กประสบความสำเร็จ เด็กได้ใช้กระบวนการคิดในการแก้ปัญหา

การคิดเป็นทักษะที่พัฒนาได้ และมีการพัฒนาอยู่ตลอดเวลาผลที่เกิดจากการพัฒนาสังเกตได้จากพฤติกรรมที่แสดงออก ผู้มีทักษะทางการคิดส่วนใหญ่มักได้รับการฝึกฝน อาจเป็นการฝึกโดยพ่อแม่ ครูอาจารย์ หรือเกิดจากการฝึกฝนจากสภาพแวดล้อมต่างๆ (อรพรรณ พรสีมา, 2545, น.30) การสอนคิดในเด็กปฐมวัยมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะเด็กปฐมวัยเป็นวัยเริ่มต้นที่จะเรียนรู้การคิด หลังจากอายุ 4 ปี การคิดของเด็กจะมีเหตุผลมากขึ้นแต่การคิดจะแสดงออกมาในลักษณะของการรับรู้มากกว่าความเข้าใจ เด็กจะมีปฏิกิริยาต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้นคือ สนใจอยากรู้อยากซักถาม เด็กวัยนี้จะใช้ภาษาเป็นเครื่องมือในการคิด (พรณี ช. เจนจิต, 2545, น.73)

กุลยา ตันติผลาชีวะ อธิบายว่า การสอนให้เด็กคิดเป็นหน้าที่ของครู ครูต้องสามารถจับประเด็นปัญหาการคิดของเด็กให้ได้ แล้วกระตุ้นด้วยคำถามขยายความคิดคือใช้คำถาม ถามว่าทำไม เพราะอะไร ในกรณีที่เป็นปัญหาที่ยากครูอาจเริ่มต้นคำถามเพื่อปูพื้นฐานความรู้ก่อน คำถามที่ครูใช้ถามเด็กควรเป็นคำถามปลายเปิดที่เด็กสามารถคิดคำตอบอย่างหลากหลาย อย่าใช้คำถามปลายปิด เช่น ใคร อะไร คำถามปลายปิดเป็นคำถามที่เน้นความจำอย่างเดียว กิจกรรมการเรียนการสอนสามารถกระตุ้นให้เด็กคิดหาคำตอบได้แต่การขยายความคิดให้องกวมต้องมาจากการใช้คำถามของครู ในขณะที่เด็กกำลังเผชิญปัญหาครูต้องให้เวลามากพอให้เด็กได้คิด โดยเฉพาะเด็กปฐมวัย พัฒนาการทางปัญญายังไม่เป็นนามธรรมพอ ควรจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เด็กสามารถสัมผัส คิดค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ครูต้องไม่เป็นผู้ชี้บอก ชี้นำให้แก่เด็กหรือคิดเสียเอง ครูต้องอำนวยความสะดวกในการคิด นอกจากกระตุ้นให้เด็กคิดด้วยคำถามแล้วอย่างน้อยครูควรฝึกเด็กให้คิดแบบมีเหตุผลจากข้อมูลต่างๆ ที่เด็กได้รับรู้ด้วยตนเอง (กุลยา ตันติผลาชีวะ, 2545ก, น.39)

การคิดมีหลายลักษณะ เช่น การคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดแก้ปัญหา การคิดเชิงคณิตศาสตร์ สำหรับการคิดตรรกคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการคิดที่ใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการหาคำตอบ โดยใช้แนวคิด และวิธีการที่มีเหตุผล มีโครงสร้างและความสัมพันธ์ระหว่างความจริงและเหตุผลอย่างเป็นระบบและเป็นขั้นตอน โดยเด็กได้ลงมือกระทำกิจกรรม เพื่อให้เกิดทักษะที่จำเป็นในการเรียนคณิตศาสตร์ การ์ดเนอร์ (Gardner) ได้กล่าวถึงบุคคลที่มีความฉลาดทางด้านตรรกคณิตศาสตร์ ว่าจะเป็นผู้มีความสามารถในการจัดระบบการคิด การวิเคราะห์ การจัดกลุ่ม จดจำความสัมพันธ์ของการเชื่อมโยงรูปแบบได้ดี มีการแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผลโดยวิธีการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งลักษณะของผู้ที่มีความฉลาดทางด้านตรรกคณิตศาสตร์ จะมีความสามารถในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้ดี ใช้เหตุผลในการกระทำสิ่งต่างๆ ชอบคาดเดา สร้างทฤษฎี มีความพอใจในการคิดแบบนามธรรม มีทักษะการแก้ปัญหาและทักษะทางคณิตศาสตร์ อีกทั้งยังเป็นนักคิดอย่างต่อเนื่องอีกด้วย (อรพรรณ พรสีมา, 2545, น.36)

การคิดทางคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อแสดงให้เห็นว่าวิธีจะเริ่มต้นที่ปัญหา การลงมือกระทำกับปัญหาและมีการเรียนรู้จากประสบการณ์เดิม การใช้เวลาและความมุ่งมั่นเพื่อให้เกิดกระบวนการตั้งคำถาม หากคำตอบอย่างเฉลียวฉลาด การเรียนคณิตศาสตร์หัวใจสำคัญอยู่ที่การคิดทางคณิตศาสตร์ซึ่งสามารถเพิ่มพูนได้จากการขบคิดปัญหาอย่างตรงไปตรงมาคิดไตร่ตรองจาประสบการณ์เดิม และจากการถ่ายโยงความรู้เกี่ยวกับการลงมือมีการค้นคว้าสืบสอบซึ่งเป็นกระบวนการแก้ปัญหาหรือการได้มาซึ่งคำตอบ บุคคลที่มีความคิดด้านนี้จะเป็นดัชนีบ่งชี้ว่าจะเป็นผู้สามารถใช้ความเป็นเหตุเป็นผลในการแก้ปัญหาต่างๆ ได้อีกด้วย ข้อตกลงเบื้องต้นที่สำคัญ 5 ประการในการคิดทางคณิตศาสตร์มีดังนี้คือ 1) ทุกคนสามารถคิดทางคณิตศาสตร์ได้ 2) การคิดทางคณิตศาสตร์สามารถเพิ่มพูนได้โดยการฝึกฝนด้วยการคิดที่ไตร่ตรอง 3) การคิดทางคณิตศาสตร์สามารถถูกกระตุ้นได้โดยการโต้แย้งมีความสัมพันธ์กับความรู้สึกและอารมณ์ 4) การคิดทางคณิตศาสตร์ส่งเสริมให้เกิดได้จากบรรยากาศของการตั้งคำถาม การท้าทาย และการคิดไตร่ตรอง และ 5) การคิดทางคณิตศาสตร์ช่วยทำให้เกิดความเข้าใจตนเองและโลกรอบตัว เมสัน เบอร์ตัน และสเตซี่ (Mason, Burton and Stacey, 2005, p.9)

ลักษณะรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญาร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย เป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้เด็กปฐมวัยเกิดกระบวนการวิหาเหตุผลเพื่ออธิบายสิ่งที่เป็นคำตอบ ซึ่งประกอบด้วย การแจกแจงโดยใช้เหตุผลจากการได้ใช้ประสาทสัมผัสบอกความสัมพันธ์ของลักษณะสิ่งทีสังเกต บอกความเชื่อมโยงการเรียนรู้ได้และบอกข้อสรุปทางคณิตศาสตร์ได้โดยใช้หลักการรูปแบบการเรียนการสอนจิตปัญญา ที่กุลยา ตันติผลาชีวะ (2545, น.44-45) เป็นผู้พัฒนาขึ้นจากความเชื่อที่ว่า การสอนที่มีประสิทธิภาพต้องทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้อย่างมีความสุข เกิดองค์ความรู้จากกิจกรรมและสื่อที่ครูออกแบบมาประกอบการหาคำตอบอย่างมีความหมายสามารถสร้างนิสัยความต้องการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง สามารถคิดค้นพัฒนาตนเองและสิ่งที่ตนรับผิดชอบอย่างมีคุณภาพได้ ลักษณะกิจกรรมการเรียนรู้มี 5 ประการ คือ ผู้เรียนลงมือกระทำด้วยความคิด (Active Learning) ผู้เรียนต้องได้แสดงออกอย่างมีอิสระในการคิดและการกระทำ (Behaving Well) เพื่อการเรียนรู้ ผู้เรียนต้องเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ผู้เรียนต้องเรียนรู้ด้วยการค้นพบ (Discovery Learning) และผู้เรียนก้าวหน้าในการเรียนรู้ (Progress) ผลที่ได้จากการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนการสอนจิตปัญญา คือ ผู้เรียนสามารถจำเนื้อหาสาระที่ได้เรียนรู้ผ่านคลาขณะที่เรียน มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติการคิด ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง และรู้ถึงความก้าวหน้าของตนเองจากการเรียนการสอนในเรื่องนั้น ซึ่งจากการใช้หลักการรูปแบบการเรียนการสอนจิตปัญญานั้น ผู้วิจัยได้นำมาเป็นฐานสร้างรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิด

จิตปัญญาและการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย มีองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเสริมสร้างการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ให้สามารถบอกหรืออธิบายที่แสดงความเข้าใจในหลักการใช้เหตุและผลในเชิงตรรกหรือวิทยาศาสตร์ที่เด็กสามารถจัดการเกี่ยวกับตัวเลข ปริมาณที่เป็นทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ด้วยความสามารถที่จะสื่อความคิดเชิงตรรก 4 ด้านคือ บอกเหตุผลจากการได้ใช้ประสาทสัมผัส บอกความสัมพันธ์ของลักษณะสิ่งที่สังเกต บอกความเชื่อมโยงผลการเรียนรู้ได้ และบอกข้อสรุปทางคณิตศาสตร์ได้ ซึ่งเชื่อว่าจะเกิดได้จากการเรียนรู้ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยซึ่งได้แก่ การจับคู่ การจัดประเภท การเปรียบเทียบ การจัดลำดับ รูปร่าง และการวัด เด็กปฐมวัยสามารถส่งเสริมการคิดตรรกคณิตศาสตร์ได้ โดยจัดกิจกรรมที่มีความเหมาะสมกับพัฒนาการและความสามารถของเด็กตามหลักการของทฤษฎีของพียาเจต์และบรูเนอร์ที่กล่าวว่าเด็กในวัยนี้จะมีความกระตือรือร้นอยากรู้ อยากเห็น อยากค้นหาและการจากที่เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริง ได้คิดค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ได้ลงมือสร้าง ได้หยิบจับ ได้ทดลอง สืบค้น และทำงานร่วมกับเพื่อนๆ โดยได้ลงมือกระทำกับวัตถุจริง เห็นความสำคัญของกิจกรรมที่ได้ทำในชีวิตจริงมากกว่ากิจกรรมที่ทำในกระดาษหรือในหนังสือ (Morrison, 2005, p.301)

จากสภาพปัญหาและการศึกษาถึงความสำคัญของการสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ซึ่งผู้วิจัยเชื่อว่าจะเป็นบุคคลสำคัญในการวางรากฐานการคิดและการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับธรรมชาติการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย และเป็นการสนองตอบต่อพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ในมาตรา 24 ซึ่งได้ระบุไว้ว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการปฏิบัติดังนี้คือ ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสำคัญเกี่ยวกับการจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิดให้แก่เด็ก ผู้วิจัยเชื่อว่าจะสามารถที่จะสร้างเสริมการคิดตรรกคณิตศาสตร์ให้แก่เด็กปฐมวัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อนำความสามารถในการคิดไปใช้ในการเผชิญปัญหาและแก้ปัญหาได้ต่อไป

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT)

## สมมุติฐานของการวิจัย

เด็กปฐมวัยที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) มีความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

## ขอบเขตของการวิจัย

### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

#### 1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชายหญิงอายุ 4-5 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ของโรงเรียนวรรณสว่างจิต สังกัดสำนักงานบริหารงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน จำนวน 3 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 75 คน

#### 1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชายหญิงอายุ 4-5 ปี ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ของโรงเรียนวรรณสว่างจิต สังกัดสำนักงานบริหารงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน ซึ่งได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่มเพื่อกำหนดเป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 25 คน

### 2. ตัวแปรที่ศึกษา

**ตัวแปรอิสระ** คือ รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT)

**ตัวแปรตาม** คือ ความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

### 3. ขอบเขตเนื้อหาที่ใช้ในงานวิจัย

รูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบจิตปัญญาร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย เป็นพื้นฐานของรูปแบบการเรียนการสอนที่ทำให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติโดยใช้ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ มีเนื้อหา 6 เรื่อง มีดังนี้

เนื้อหาที่ 1 เรื่อง	การจับคู่
เนื้อหาที่ 2 เรื่อง	การจัดประเภท
เนื้อหาที่ 3 เรื่อง	การเปรียบเทียบ
เนื้อหาที่ 4 เรื่อง	การจัดลำดับ
เนื้อหาที่ 5 เรื่อง	รูปทรงและพื้นที่
เนื้อหาที่ 6 เรื่อง	การวัด

### 4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้ระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย ใช้เวลาทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 20 นาที รวมเวลาที่ใช้ในการทดลอง 6 สัปดาห์

### ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ได้รูปแบบการเรียนการสอน ที่จะนำไปใช้พัฒนาการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญาร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT)
2. เป็นทางแนวทางสำหรับครูปฐมวัยใช้ในการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ด้วยวิธีจัดการเรียนการสอนที่ได้พัฒนาขึ้นไปใช้สอน เพื่อทำให้เกิดการคิดตรรกคณิตศาสตร์และความหลากหลายในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
3. เป็นแนวทางสำหรับผู้วิจัยที่ต้องการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเกี่ยวกับการคิดตรรกคณิตศาสตร์ นำไปใช้พัฒนาต่อยอด เพื่อทำให้เกิดรูปแบบที่มีประสิทธิภาพขึ้น

### นิยามศัพท์เฉพาะ

การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน หมายถึง การออกแบบรูปแบบการสอน หรือแนวทางการจัดการเรียนการสอน ประกอบด้วยองค์ประกอบ 4 องค์ประกอบ คือ 1) ทฤษฎีหลักการแนวคิดของรูปแบบ 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ 3) กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ 4) ผลที่ผู้เรียน



จะได้รับจากการใช้รูปแบบ โดยมีหลักการพัฒนารูปแบบการสอนดังนี้ 1.กำหนดจุดมุ่งหมายของรูปแบบการสอน 2.ศึกษาวิเคราะห์ เอกสาร แนวคิด หลักการ ปรัชญาการศึกษา ทฤษฎีจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง แนวคิดในการออกแบบรูปแบบการสอน แนวคิดในการใช้เทคนิคการสอน นำมากำหนดเป็นองค์ประกอบการสอน 3.ศึกษาสภาพการณ์และปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อช่วยค้นหาองค์ประกอบที่ทำให้รูปแบบการสอนมีประสิทธิภาพและสามารถแก้ปัญหาสภาพการณ์นั้นๆได้ 4.สังเคราะห์เชื่อมโยงองค์ประกอบของรูปแบบการสอนกับจุดมุ่งหมายในการสอน 5.สร้างรูปแบบการสอน 6.สร้างเอกสารประกอบรูปแบบการสอน 7.ตรวจสอบคุณภาพของรูปแบบการสอนและเอกสารประกอบรูปแบบการสอน 8.ปรับปรุงแก้ไข

**การเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา** หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาปัญญาของผู้เรียน การสอนที่เน้นผู้เรียนให้เกิดการร่วมคิดร่วมค้น และการรู้ตนเองตลอดเวลา และเป็น การตอบสนองความต้องการและความสนใจของผู้เรียน โดยมีหลักการจัดกิจกรรม 5 ประการ คือ 1. ผู้เรียนได้ปฏิบัติภารกิจ (Active Learning) เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากรู้ อยากเห็น ต้องการหยิบจับสัมผัสและได้คิด 2.ผู้เรียนได้แสดงออก (Behaving Well) เป็นการให้ผู้เรียนได้มีอิสระในการแสดงความคิด และการกระทำ และต้องเป็นการแสดงออกไปสู่การเรียนรู้ 3.การเรียนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ซึ่งไม่ได้เรียนคนเดียวแต่เรียนเป็นกลุ่มเล็กๆ 4-5 คน และสมาชิกในกลุ่มมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยการศึกษาข้อมูล 4.การเรียนรู้ด้วยการค้นพบ (Discovery Learning) เป็นการที่เด็กได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เพื่อให้ได้ความรู้ และ 5.ผู้เรียนต้องก้าวหน้าในการเรียนรู้ (Progress) เป็นการเรียนรู้ของผู้เรียนซึ่งมีกระบวนการเรียนรู้มีความต่อเนื่องด้วยการประเมินการสอน

**การเรียนการสอนการเพิ่มพูนการคิดด้านคณิตศาสตร์ (ACT)** หมายถึง การสอนที่ครูใช้ความสามารถในการส่งเสริมและกระตุ้นให้เด็กได้แสดงออกในการหาวิธีการแก้ปัญหา หรือหาคำตอบด้านคณิตศาสตร์ การสอนที่เกิดประสิทธิภาพประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ประการ คือ 1.ความสามารถในการให้เด็กแสดงวิธีการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบ 2.การส่งเสริมให้เด็กเกิดความเข้าใจในมโนทัศน์ของตน 3.ทักษะของครูในการขยายความคิดด้านคณิตศาสตร์ การให้เด็กแสดงวิธีการแก้ปัญหา การส่งเสริมให้เด็กเข้าใจมโนทัศน์ของตนและการขยายความคิดของเด็ก เป็นศิลปะของการสอนซึ่งมีความซับซ้อน การเปิดโอกาสการเรียนรู้ให้เด็กอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่รู้สึกปลอดภัย จะทำให้ประสบความสำเร็จ เพราะการที่ครูยอมรับความคิดเห็นของเด็กแต่ละคนด้วยเหตุผล สร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ได้แสดงออกความคิดเห็นด้วยการใช้ปัญญา ซึ่งจะก่อให้เกิดประโยชน์ในการสร้างสังคมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

**รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา** ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) หมายถึง รูปแบบของการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) ซึ่งมีวัตถุประสงค์ของรูปแบบการสอนเพื่อเสริมสร้างความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย โดยมีกระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กระตุ้นการคิด หมายถึง การนำปัญหากรณีต่างๆ หรือสถานการณ์ต่างๆ ที่เด็กสนใจมาเป็นตัวกระตุ้นหรือจูงใจให้เด็กเกิดการคิด และมองปัญหาโดยการ ได้ลงมือปฏิบัติ ครูจะใช้คำถามกระตุ้นการคิดอย่างต่อเนื่อง

ขั้นที่ 2 สันนิษฐานคำตอบ หมายถึง การที่เด็ก ได้ลงมือปฏิบัติการคิดได้ทดลอง การคาดเดาตามหลักการ โดยใช้ประสาทสัมผัส กำหนดความคาดเดาหวังจากความสัมพันธ์เชิงเหตุผล มองหาทางเลือกหลายๆทางในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 พิสูจน์เหตุผล หมายถึง การที่เด็ก ได้วิเคราะห์ จัดระบบและทำความเข้าใจโดยการสังเกต เปรียบเทียบ จำแนก และการนับ เพื่อหาเหตุผลในการตอบ ได้ตัดสินใจด้วยตนเอง ได้คิดอย่างมีเหตุผลและเป็นขั้นตอน

ขั้นที่ 4 สรุปหลักการทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การที่เด็ก ได้คิดวิเคราะห์ มองเห็นความเป็นเหตุผลจากการลงมือปฏิบัติการคิดของตนเองและเพื่อน แล้วนำข้อมูลมาสรุปเป็นคำตอบ

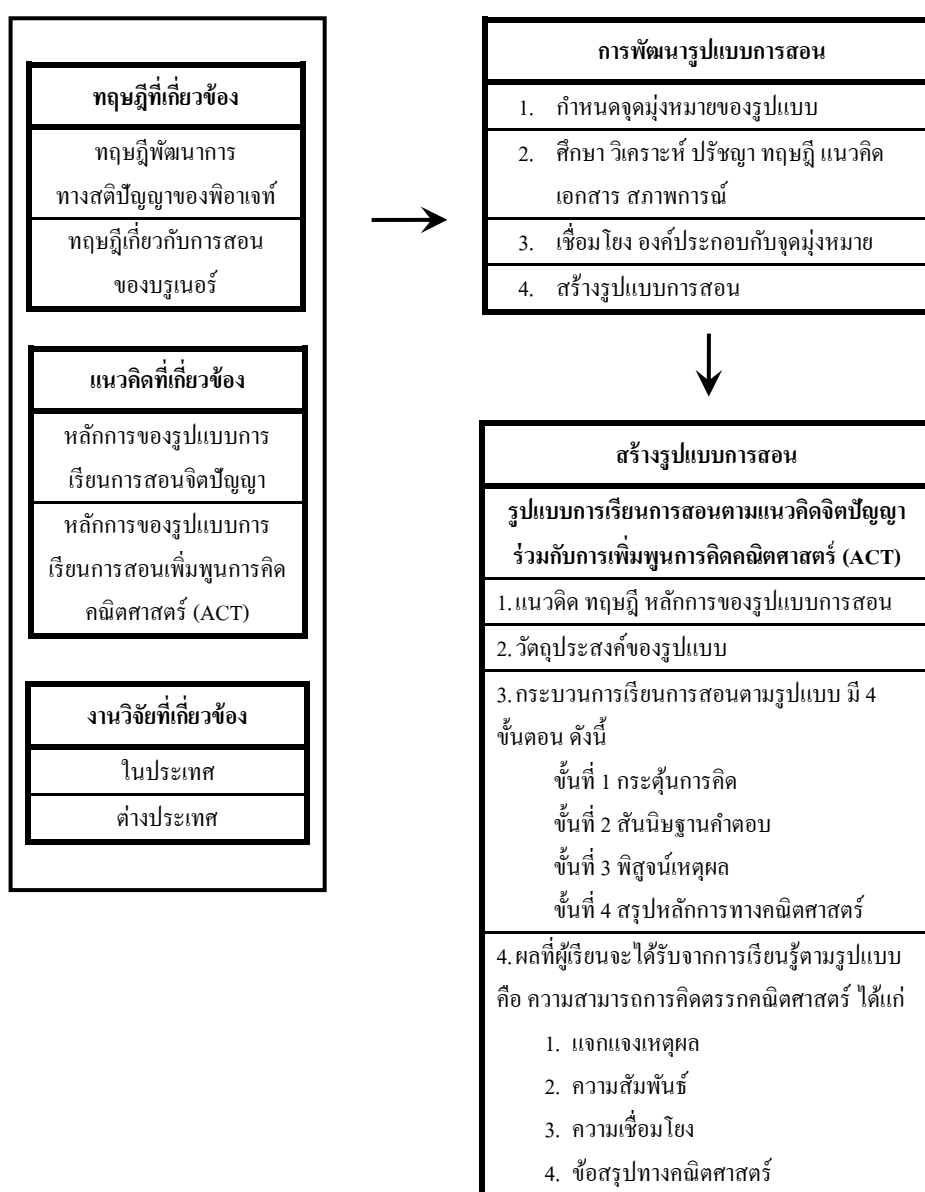
**ความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย** หมายถึง ความสามารถในการบอกหรืออธิบายที่แสดงความเข้าใจหลักการใช้เหตุผลและผลในเชิงตรรก ที่เด็กสามารถจัดการเกี่ยวกับตัวเลข ปริมาณ ที่เป็นทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยด้วยความสามารถที่จะสื่อความคิดเชิงตรรกด้วยการบอกหรืออธิบาย 4 ด้าน ดังนี้ 1. แจกแจงเหตุผล หมายถึงการแจกแจงความเหมือนความแตกต่าง และคุณสมบัติอื่นเพื่อจัดหรือจำแนกหมวดหมู่โดยใช้เหตุผล 2. ความสัมพันธ์ หมายถึง การบอกความสัมพันธ์ของลักษณะของสิ่งที่สังเกตโดยใช้พื้นฐานของคุณสมบัติบางอย่างหรือหลายอย่าง ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเข้าใจเกี่ยวกับการมีเหตุผลแก่กันและกัน 3. ความเชื่อมโยง หมายถึงการบอกความสัมพันธ์ของลักษณะสิ่งที่สังเกตไปสู่ความเข้าใจในเรื่องอื่นๆได้อย่างมีเหตุผล 4. ข้อสรุปทางคณิตศาสตร์ หมายถึงการประมวลคำตอบทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีเหตุผลที่อธิบายได้

**เด็กปฐมวัย** หมายถึง เด็กนักเรียนชายหญิง อายุระหว่าง 5-6 ปี ที่กำลังเรียนอยู่ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนวรรณสว่างจิต สังกัดสำนักงานบริหารงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน

ครูปฐมวัย หมายถึง ครูที่รับผิดชอบและทำหน้าที่สอนระดับชั้นอนุบาล โรงเรียนวรรณสว่างจิต

### กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากแนวคิดทั้งหมดที่กล่าวมา สามารถวางกรอบแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญาและการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ได้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนเพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและนำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. แนวคิดและทฤษฎีในการพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอน
2. แนวคิดเกี่ยวกับการคิด
3. รูปแบบของการคิด
4. ทฤษฎีทางจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอน
5. การเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย
6. การสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### แนวคิดและทฤษฎีในการพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอน

##### 1. ความหมายของรูปแบบการเรียนการสอน

รูปแบบการเรียนการสอน หมายถึง สภาพลักษณะของการเรียนที่ครอบคลุมองค์ประกอบสำคัญซึ่งได้รับการจัดไว้อย่างเป็นระบบ ตามหลักปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิด หรือความเชื่อต่างๆ โดยประกอบด้วยกระบวนการหรือขั้นตอนสำคัญในการเรียนการสอน รวมทั้งวิธีการสอนหรือเทคนิคการสอนต่างๆที่สามารถช่วยให้สภาพการเรียนการสอนนั้นเป็นไปตามทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดที่ยึดถือซึ่งได้รับการพิสูจน์ ทดลอง หรือยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ สามารถใช้เป็นแบบแผนในการเรียนการสอนให้บรรลุวัตถุประสงค์เฉพาะของรูปแบบนั้นๆ รูปแบบการเรียนการสอนจึงจำเป็นต้องมีองค์ประกอบสำคัญๆ ดังนี้ (ทิสนา แคมมณี, 2550, น.219-220)

1. มีปรัชญา ทฤษฎี หลักการ แนวคิด หรือความเชื่อที่เป็นพื้นฐานหรือเป็นหลักของรูปแบบการสอนนั้นๆ
2. มีการบรรยาย และอธิบายสภาพหรือลักษณะของการจัดการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับหลักการที่ยึดถือ
3. มีการจัดระบบ คือ มีการจัดองค์ประกอบและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบให้สามารถนำผู้เรียน ไปสู่เป้าหมายของระบบหรือกระบวนการนั้นๆ

4. มีการอธิบายหรือให้ข้อมูลเกี่ยวกับวิธีสอนและเทคนิคการสอนต่างๆ อันจะช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนนั้นๆ เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

รูปแบบการเรียนการสอนจะต้องสามารถทำนายผลซึ่งจะเกิดตามมาได้ และมีศักยภาพในการสร้างความคิดรวบยอด และความสัมพันธ์ใหม่ๆ ได้

รูปแบบการเรียนการสอน มีความหมาย 2 แนวใหญ่ๆ แนวแรกของรูปแบบ การเรียนการสอนเป็นกิจกรรมการสอนหรือวิธีสอน ส่วนแนวที่สองมองรูปแบบการสอนกว้างกว่าโดยมองว่าเป็นโครงสร้างที่แสดงถึงองค์ประกอบต่างๆ ในการสอนที่จะนำมาใช้ร่วมกัน เพื่อให้เกิดผลแก่ผู้เรียนตามจุดประสงค์ที่ได้กำหนดไว้

ทิสนา แคมมณี (2550, น.201-204) กล่าวว่า การออกแบบการเรียนการสอน (Designing instruction) ที่ดีมีประสิทธิภาพ โดยกำหนดจุดมุ่งหมาย เนื้อหาสาระ และความคิดรวบยอด กิจกรรมการเรียนรู้ รวมทั้งนี้การวัดและประเมินผลที่เหมาะสมตรงตามจุดมุ่งหมาย โดยต้องยึดหลักปรัชญา ทฤษฎี หลักการ และแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ มีขั้นตอนในการพัฒนารูปแบบการสอนดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสอนให้ชัดเจน
2. ศึกษาหลักการ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดองค์ประกอบและเห็นแนวทางในการจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆของรูปแบบการสอน

3. ศึกษาสภาพการณ์และปัญหาที่เกี่ยวข้อง เพื่อช่วยให้การค้นหาคำตอบที่สำคัญที่จะช่วยให้รูปแบบมีประสิทธิภาพเมื่อนำไปใช้จริง ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ เป็นสิ่งที่ต้องนำมาพิจารณาในการจัดองค์ประกอบ และจัดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบทั้งหลาย การนำข้อมูลจากความเป็นจริงมาใช้ในการสร้างรูปแบบจะช่วยจัดหรือป้องกันปัญหาซึ่งจะทำให้รูปแบบนั้นขาดประสิทธิภาพ

4. กำหนดองค์ประกอบของรูปแบบ ได้แก่ การพิจารณาว่ามีอะไรที่สามารถช่วยให้เป้าหมาย หรือจุดมุ่งหมายบรรลุผลสำเร็จ ในขั้นตอนนี้ต้องอาศัยประสบการณ์ ความคิดสร้างสรรค์ และความละเอียดรอบคอบ จึงสามารถกำหนดองค์ประกอบที่จะเอื้อให้รูปแบบนั้นประสบความสำเร็จได้

5. นำองค์ประกอบต่างๆมาจัดเป็นหมวดหมู่ เพื่อความสะดวกในการคิดและการดำเนินการในขั้นต่อไป

6. ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ โดยพิจารณาว่าองค์ประกอบใดเป็นเหตุและผลขึ้นต่อกันในลักษณะใด สิ่งใดควรมาก่อนสิ่งใดควรมาหลัง สิ่งใดสามารถดำเนินการคู่ขนานไปได้ ขั้นนี้เป็นขั้นที่อาจใช้เวลาในการพิจารณา

7. สร้างความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆ โดยแสดงให้เห็นถึงผังจำลองขององค์ประกอบต่างๆ

8. ทดลองใช้รูปแบบเพื่อศึกษาผลที่เกิดขึ้น

9. ประเมินผลโดยการศึกษาผลที่เกิดขึ้นจากการทดลองใช้รูปแบบว่าได้ผลตามเป้าหมายหรือใกล้เคียงกับเป้าหมายมากน้อยเพียงใด

10. ปรับปรุงรูปแบบโดยนำผลการทดลองมาปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น

สรุปได้ว่า รูปแบบการเรียนการสอนหมายถึง แบบการสอนที่มีหลักการ ทฤษฎีแนวคิด การจัดองค์ประกอบให้มีความสัมพันธ์สอดคล้องเพื่อให้ผู้เรียนเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

## 2. แนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนจิตปัญญา

การสอนแบบจิตปัญญาเป็นการสอนที่มุ่งถึงจิตใจของผู้เรียนที่ต้องการเรียนอย่างมีความสุข ควบคู่ไปกับการพัฒนาปัญญา วิธีการสอนจะเน้นที่กิจกรรมการจัดการเรียนการสอนที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

### ความหมาย

การเรียนการสอนแบบจิตปัญญา หมายถึงการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยมุ่งถึงจิตปัญญาและได้ให้ความหมายของจิตว่าเป็นการเรียนที่ตรงกับความต้องการของผู้เรียน มีปฏิบัติการทางความคิด ตื่นตัวและสนุกที่จะเรียน ส่วนปัญญาหมายถึงการส่งเสริมพุทธิปัญญา ด้วยการเพิ่มพูนและขยายข้อความรู้ที่จำเป็นต้องเรียนให้เกิดความเข้าใจอย่างกระจ่างชัดและจำได้จากกิจกรรมการสอน (กุลยา ตันติผลาชีวะ, 2545, น.47)

### ที่มาของรูปแบบการเรียนการสอน

การสอนแบบจิตปัญญาได้พัฒนาขึ้นโดย กุลยา ตันติผลาชีวะ (2545, น.157-158) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนโดยนำลักษณะเฉพาะของกิจกรรมมาจัดเป็นระบบการเรียนการสอนและออกแบบเป็นรายงานในปี พ.ศ.2545 มโนทัศน์ของการสอนแบบจิตปัญญาจะจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และเปลี่ยนแปลงอย่างมีจุดประสงค์ ในการสอนแต่ละครั้งต้องสนองตอบความรู้สึกรัก ความต้องการของผู้เรียน สร้างความเข้าใจและตระหนักรู้อยู่เสมอ กุลยา ตันติผลาชีวะ (2545, น.39-45) ได้ใช้ทฤษฎีหลักที่สนับสนุนแนวคิดคือ ทฤษฎีของพียาเจท์ (Piaget) และบรูเนอร์ (Bruner) ทฤษฎีของพียาเจท์จะอธิบายถึงกลไกการเกิดการเรียนรู้ของเด็กโดยไม่พูดถึงภาษาในขณะที่ทฤษฎีของบรูเนอร์ได้ผนวกเงื่อนไขทางภาษาร่วมด้วย ซึ่งจากแนวคิดของทฤษฎีทั้ง 2 ร่วมกันนี้จัดเป็นพื้นฐานของการพัฒนาการสอนแบบจิตปัญญา เน้นตัวผู้เรียนโดยใช้ทฤษฎีของพียาเจท์ในการพัฒนากิจกรรมการสอนร่วมกับกลวิธีการสอนให้เป็นไปตามหลักทฤษฎีของบรูเนอร์ การสอนแบบจิตปัญญาเชื่อว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยการประสาน

ความรู้ใหม่ประสบการณ์ใหม่ต่อเนื่องกับประสบการณ์เดิม ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้มากที่สุด ในขณะที่เดียวกันการให้คำอธิบายและเสริมความรู้จากครูโดยวิเคราะห์จากกิจกรรมที่ผู้เรียนปฏิบัติ เป็นการขยายแนวคิดตามหลักการของบรูเนอร์ ซึ่งเชื่อว่าผู้เรียนจะได้เรียนรู้สูงสุดด้วยการค้นพบจากกิจกรรม

หลักการของการสอนจิตปัญญาเชื่อว่าในการจัดการเรียนการสอนใดๆ ก็ได้ตาม ถ้าต้องการประสิทธิภาพต้องทำให้ผู้เรียนผ่านกิจกรรมการสอนดังนี้

1. พัฒนาความรู้ ทักษะและเจตคติตามจุดประสงค์การเรียนรู้
2. พัฒนากระบวนการคิด
3. มีส่วนร่วมในการเรียน
4. มีความสุขในการเรียน
5. สะสมนิสัยรักการเรียนรู้ตลอดชีวิต



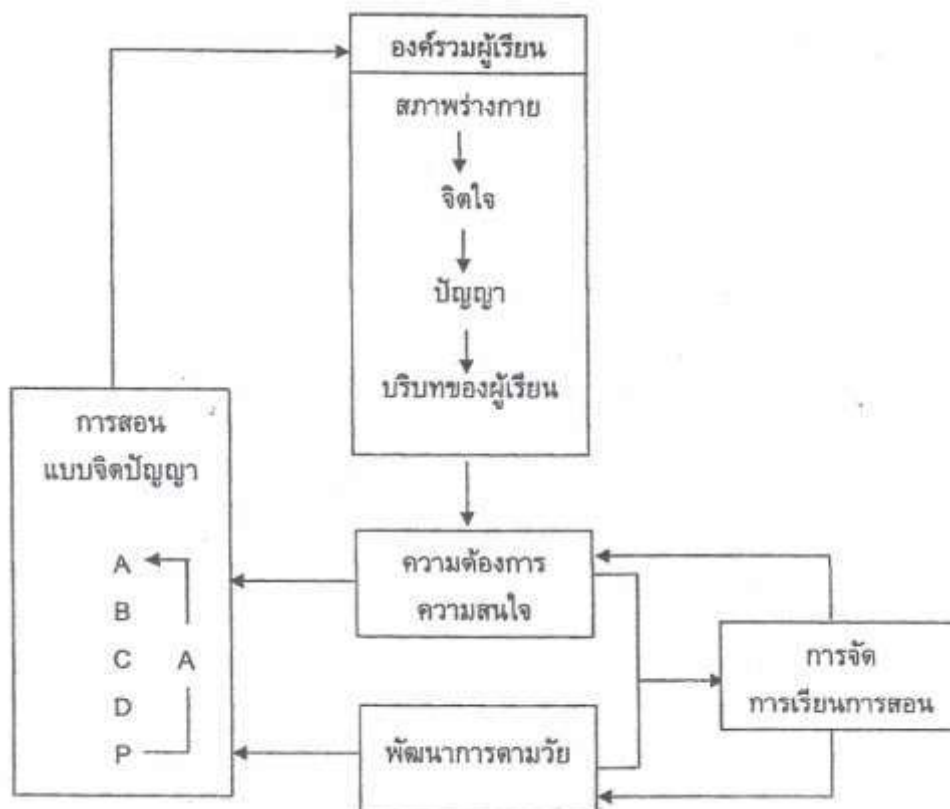
ภาพที่ 2 พีระมิดการสอนแบบจิตปัญญา

(กุลยา ตันติผลาชีวะ, 2545, น.81)

#### การพัฒนาแนวคิดสู่รูปแบบการเรียนการสอนจิตปัญญา

จากแนวคิดและหลักการทางทฤษฎีพบว่า การเรียนการสอนที่พัฒนาปัญญาของผู้เรียนต้องเข้าถึงองค์รวมของผู้เรียน ได้แก่ สภาพร่างกาย จิตใจ ปัญญา และบริบทของผู้เรียนที่เป็นเงื่อนไขบ่งชี้ถึงความต้องการและความสนใจในการเรียน การสอนที่เน้นผู้เรียนนี้ต้องมีลักษณะของการเรียน

การที่สอนที่กระตุ้นความสนใจผู้เรียน สร้างให้ผู้เรียนเกิดการร่วมคิดร่วมค้นและการรู้ตนเอง ตลอดเวลาของการสอน โดยผ่านกิจกรรมสำหรับผู้เรียน 5 ประการ คือ การเรียน ต้องลงมือกระทำ ด้วยการคิด (A) ต้องมีการแสดงออก (B) ต้องมีการเรียนแบบร่วมมือ (C) ซึ่งหมายถึงไม่ได้เรียนคนเดียว แต่เรียนเป็นกลุ่มย่อย 4-5 คน มีการค้นพบ (D) อาจค้นพบตนเองด้านความรู้หรือความเข้าใจ ในตน ในขณะที่เดียวกันก็รู้ว่าตนก้าวหน้าทางการเรียนไปอย่างไร (P) โดยทั้งนี้ครูจะกระตุ้นให้ กระบวนการเรียนมีความต่อเนื่องด้วยการประเมินการสอน (A) ซึ่งในการสอนแบบจิตปัญญานั้น มาก ครูผู้สอนต้องประเมินภาพรวมความสำเร็จของการสอนตลอดเวลาพร้อมแก้ไข และปรับ บรรยากาศการเรียนให้เป็นการเรียนรู้อย่างสม่ำเสมอ การสอนแบบจิตปัญญาจะเน้นถึงการใช้ปัญญา ควบคู่ไปกับจิตใจที่สุนทรีย์ ความสัมพันธ์ขององค์รวมผู้เรียนและการจัดการเรียนการสอนแบบจิต ปัญญามีความเกี่ยวเนื่องกัน ดังแสดงในภาพประกอบ



ภาพที่ 3 แนวคิดการสอนแบบจิตปัญญา

(กุลยา ตันติผลาชีวะ, 2545, น.45)



### กิจกรรมการเรียนการสอน

กิจกรรมการเรียนการสอนตามหลักการของรูปแบบการเรียนการสอนจิตปัญญาที่ผู้วิจัยได้คัดเลือกมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย กิจกรรมที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้ด้วยปฏิบัติการคิด กิจกรรมที่ผู้เรียนต้องแสดงออก กิจกรรมที่ผู้เรียนต้องเรียนแบบร่วมมือและกิจกรรมที่ผู้เรียนเรียนรู้จากการค้นพบ ซึ่งแต่ละกิจกรรมมีรายละเอียดดังนี้

#### ปฏิบัติการคิด (Active Learning)

การสอนที่มีประสิทธิภาพต้องการสอนที่กระตุ้นความใคร่รู้ ใคร่เห็นของผู้เรียน การได้จับได้สัมผัส ได้คิด ได้เห็น เป็นการกระตุ้นการเรียนรู้ทั้งสิ้น ครูต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้โอกาสผู้เรียนได้คิดอย่างจริงจัง (กุลยา ตันติผลาชีวะ, 2545, น.159)

กุลยา ตันติผลาชีวะ(2545, น.50) อธิบายว่าการจัดการการเรียนการสอนให้กับทุกคน ทุกวัยแท้จริงแล้วผู้เรียนทุกคนต่างอยากเห็นสิ่งที่แปลกไป อยากรู้สิ่งแวดล้อมรอบตัว โดยเฉพาะเด็ก เช่น เด็กชอบตั้งคำถามเสมอว่า ทำไม อะไร อย่างไร หากเขาได้การตอบสนองที่ดี การพัฒนาปัญญาจะก้าวหน้าไปอย่างมีประสิทธิภาพ ความอยากเป็นทางนำไปสู่การเรียนรู้ การตอบสนองความอยากรู้จึงนำไปสู่การค้นหาคำตอบ ผลที่ตามมาคือ การเรียนรู้อย่างแท้จริง ซึ่งการเรียนรู้นั้นหากเป็นการสานต่อประสบการณ์ด้วยแล้วจะเป็นการจำที่ยาวนาน ครูควรเลิกใช้วิธีการบอก การอธิบาย หรือการสั่งงานที่เป็นแบบฝึกหัดที่ต่างคนทำในชั้นเรียนมาเป็นวิธีให้ผู้เรียนลงมือกระทำด้วยการคิดให้มากขึ้น

การเรียนรู้อย่างเป็นระบบจะใช้เวลานั้น รวดเร็ว ถูกต้อง ไม่ต้องลองผิดลองถูกถ้าจัดการเรียนการสอนนั้นมีการคิดและลงมือกระทำ ซึ่งหมายถึงการได้ลงมือคิดและกระทำที่ไม่ใช่มุ่งการฟังคำสั่งสอน หรือทำกิจกรรมตามใจชอบอย่างไร้จุดหมาย แต่ปฏิบัติการคิดในที่นี้หมายถึงการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ทั้งได้คิดได้กระทำโดยมีครูเป็นผู้มีส่วนร่วมให้ความเห็นในการสร้างความเข้าใจหรืออธิบายเมื่อผู้เรียนสงสัย การเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ การคิดนี้จะทำให้พุทธิปัญญาของผู้เรียนสร้างโครงข่ายความรู้ใหม่ที่อองงาม หรือขยาย พื้นฐานความรู้เดิมให้กว้างขวางขึ้น พื้นฐานของการปฏิบัติการคิดนี้เชื่อว่า การเรียนรู้จะไม่เกิดขึ้นเลยหากการเรียนนั้นไม่ใช่กระบวนการคิด

#### การแสดงออก (Behaving Well)

ครูมีหน้าที่ให้ผู้เรียนแสดงออกด้วยการให้อิสระแก่ผู้เรียนในการคิดและการกระทำ กิจกรรมการเรียนรู้ ให้โอกาสผู้เรียนมีส่วนร่วมในการคิดค้น และนำเสนอด้วยความรู้สึกสบายใจ หลักการสำคัญคือ การเพิ่มพฤติกรรมที่พึงประสงค์ ลดพฤติกรรมที่ไม่ต้องการลง การแสดงออก

ของผู้เรียนต้องเป็นการแสดงออกที่นำไปสู่การเรียนรู้จากงานกลุ่มหรืองานเดี่ยวที่ครูมอบหมายให้ทำหรือที่ผู้เรียนสนใจทำ (กุลยา ตันติผลาชีวะ, 2545, น.160)

รูปแบบของการแสดงออกที่ครูต้องพัฒนาให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนในการเรียนรู้คือ

1. ผู้เรียนสามารถบอกได้ว่า สังเกตพบอะไร จากการกระทำ
2. ผู้เรียนต้องแสดงความสามารถจำแนกเรื่องที่ศึกษาอย่างมีเหตุผล
3. ผู้เรียนต้องพูด สนทนา อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น เพื่อหาข้อสรุปของกลุ่มที่เกิดจากการคิดอย่างชัดเจน
4. การลงมือปฏิบัติ การเรียนด้วยการลงมือปฏิบัตินี้จะเป็นการปฏิบัติด้วยการลงมือกระทำ การคิด การพูดหรือการแสดงอย่างหนึ่งอย่างใดก็ได้
5. การคิด ในเบื้องต้นของการกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด เริ่มจากโจทย์ปัญหาของครู และความหมั่นใช้คำถามของครูในการให้ผู้เรียนคิดค้นหาคำตอบ ครูอาจตั้งประเด็นคำถามให้คิดร่วมกันหรือให้คิดคนเดียว ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์การเรียนการสอน

#### **การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning)**

ความร่วมมือในการเรียนการสอน หมายถึง การเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ โดยสมาชิกของกลุ่มมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยการศึกษาข้อมูลหรือแก้ปัญหาาร่วมกัน จากกรณีศึกษาหรือปัญหาที่ครูกำหนด มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ให้กำลังใจให้การดูแลกลุ่ม สมาชิกกลุ่มมีปฏิสัมพันธ์เชิงบวกและไว้วางใจกัน ข้อคิดของของกลุ่มให้ถือเป็นข้อตกลงร่วมกัน กลุ่มที่ใช้ในการเรียนแบบจิตปัญญานี้เป็นกลุ่มขนาดเล็กที่สุดไม่เกิน 5-6 คน ผลของ การจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือนอกจากผู้เรียนจะได้พัฒนาทักษะทางสังคมโดยมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนในกลุ่ม ได้พูดคุยสนทนา ได้มีส่วนร่วมอภิปราย และได้สังเกตทบทวน และแลกเปลี่ยนความรู้กันอย่างแท้จริงแล้ว (กุลยา ตันติผลาชีวะ, 2545, น.57) ได้กล่าวเพิ่มเติมอีกดังนี้

1. เป็นการจูงใจผู้เรียนเพราะได้ทำงานร่วมกัน สนุกกับการคิดร่วมกันได้แลกเปลี่ยนข้อมูล และความคิดเห็นของกันและกัน
2. เพิ่มพูนการปฏิบัติเชิงวิชาการ เพราะผู้เรียนได้กรอบแนวคิดใหม่ๆ ได้แก้ปัญหาได้ค้นคว้าหาข้อมูลใหม่จากเพื่อนและจากผลการคิดของกลุ่ม
3. กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้แบบมีการคิด และลงมือกระทำที่นำไปสู่การค้นพบคำตอบร่วมกับกลุ่ม
4. เพิ่มการยอมรับนับถือแก่กัน เพราะเกิดการงานที่มีความสำเร็จร่วมกัน ผู้เรียนจะเกิดสุนทรีย์ในเพื่อนร่วมงานและให้การนับถือเมื่องานสำเร็จ

5. เพิ่มพูนทักษะทางภาษาและการพูด เพราะต้องปฏิสัมพันธ์กับกลุ่ม ต้องเสนอความคิดเห็นให้กลุ่มยอมรับ วิचारณ์หรือข้อตกลงร่วมกัน

6. เตรียมผู้เรียนเข้าสู่สังคมปัจจุบัน ด้วยการแก้ปัญหาร่วมกันใช้พลังความคิดใช้ปัญญา ร่วมกัน สร้างความภาคภูมิใจในตนเอง และความเข้าใจสังคมมากขึ้น

7. ปรับปรุงประสิทธิภาพครู เพราะครูต้องศึกษาแนวทางที่จะทำให้ผู้เรียนบรรลุ จุดประสงค์กลุ่มและการเรียนที่ต้องการ ครูต้องใช้เทคนิคการสอนหลายประการร่วมกันใน การให้ กลุ่มทำงานร่วมกัน และประเมินงานกลุ่มเพื่อให้เกิดผลสะท้อนกลับที่กลุ่ม ได้เรียนรู้จากผลงานของ ตนเองและกลุ่มอื่น

### การเรียนรู้ด้วยการค้นพบ (Discovery Learning)

การเรียนรู้สิ่งใดก็ตามที่ผู้เรียน ได้เพียงแต่จินตนาการ โดยไม่ได้สัมผัสยากที่ผู้เรียนจะเข้าใจ หรือเรียนรู้ได้ หากต้องการให้มีการเรียนรู้เกิดขึ้นมีองค์ความรู้อย่างแท้จริง แล้วต้องให้ผู้เรียนมี ประสบการณ์ตรง แล้วค้นพบความรู้ด้วยตนเอง (Discovery Learning) การสอนเพื่อให้มีการค้นพบ นี้ครูมีมโนทัศน์ของเรื่องที่สอนอย่างชัดเจน รู้วิธีสอน รู้วัยของผู้เรียน ต้องรู้ว่าผู้เรียนรู้อะไรมาก่อน การสอนมุ่งให้เด็กค้นพบด้วยจิตมีสุข และใช้ปัญญาเพื่อให้เด็กค้นพบความรู้ ครูจึงไม่ใช่แต่เป็น ผู้ช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์การเรียนรู้ โดยใช้หลักการสอน 3 ประการคือ (กุลยา ตันติผลาชีวะ, 2545, น.160-161)

1. ให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบจากกิจกรรมที่ครูกำหนด ผู้เรียนต้องทำกิจกรรมตาม จุดประสงค์การเรียนรู้จากสิ่งที่ครูให้ค้นคว้า โดยผู้เรียนต้องค้นหาคำตอบด้วยตนเอง
2. ผู้เรียนสร้างมโนทัศน์หรือองค์ความรู้จากประสบการณ์หรือกิจกรรมการเรียนรู้โดย อาศัยข้อมูลที่ได้รับจากครูประกอบการคิด นำไปสู่การสรุปมโนทัศน์หรือองค์ความรู้ใหม่ที่ชัดเจน
3. ผู้เรียนขยายข้อความรู้ โดยครูให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feed Back) หรือปัญหาใหม่ให้ ผู้เรียนทราบหรือแก้โดยใช้ประสบการณ์ที่เคยมีมาก่อนในการคิดหาคำตอบการ ได้คิดซึมซับทีละ น้อยขึ้นจะทำให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการขยายความรู้ที่มีอยู่เดิมให้กว้างขวางขึ้น

### 3. แนวคิดเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มพูนการคิดด้านคณิตศาสตร์

#### (Advancing Child's Mathematical Thinking : ACT)

หลักการของรูปแบบ ACT เป็นการศึกษาโดยวิธีการสังเคราะห์ที่ได้จากการวิเคราะห์ และการสังเกต การสอนของครูระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งฟรายวิลลิก (Fraivillig, 2005) ได้ ทำการศึกษาโดยให้ครูประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 18 คน ใช้หลักสูตรการสอนคณิตศาสตร์ EM (Everyday Mathematics Curriculum) และเป็นการศึกษาระยะยาวโดยใช้เวลา 5 ปี ครูผู้สอนจะต้อง ใช้ความสามารถในการส่งเสริมและกระตุ้นให้เด็กได้แสดงออกในการหาวิธีการแก้ปัญหา หรือหา

คำตอบด้านคณิตศาสตร์ การสอนที่เกิดประสิทธิภาพประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ประการคือ ประการแรกความสามารถในการให้เด็กแสดงวิธีการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบ ประการที่สอง การส่งเสริมให้เด็กเข้าใจโมทัศน์ของตน ประการสุดท้าย ทักษะของครูในการขยายความคิดด้านคณิตศาสตร์ของเด็ก



ภาพที่ 4 หลักการรูปแบบการเรียนการสอนเพิ่มพูนการคิดด้านคณิตศาสตร์

(Fraivillig, 2005, p.455)

การส่งเสริมให้เด็กแสดงวิธีการแก้ปัญหา

ขั้นตอนนี้มีความสำคัญที่จะส่งเสริมความก้าวหน้าในการคิดของเด็กที่จะท้าทายให้เด็กได้อธิบายรายละเอียดและวิเคราะห์วิธีการแก้ปัญหามีดังนี้คือ

1. ครูให้เด็กเสาะแสวงหาวิธีการที่หลากหลายสำหรับการแก้ปัญหา มากกว่าจะให้คำตอบเดียวในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ ครูพยายามที่จะผลักดันให้เด็กได้อธิบายว่ามีวิธีการอย่างไรในการแก้ปัญหาโดยครูใช้คำถามกระตุ้น เช่น “ใครที่คิดวิธีอื่นอีก” “มีใครทำวิธีอื่นๆอีก” “มีใครที่จะใช้สิ่งอื่นๆอีกหรือไม่นอกจากนิ้วมือหรือเส้นจำนวนที่ปัญหานี้ได้” จากการที่ได้ถามคำถามประเภทเหล่านี้ ครูจะกระตุ้นเด็กให้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน มากไปกว่านั้นเด็กๆ ในชั้นเรียนที่ได้พบกับวิธีการที่หลากหลายและพร้อมที่จะแก้ปัญหาดต่อไป

2. ครูให้เวลาเด็กได้คิด และคอยฟังรายละเอียดของวิธีการแก้ปัญหของเด็ก ความสงบและการอดทนรอของครูเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้เด็กได้แสดงความคิดเห็น เปิดโอกาสให้การรอและการฟังความคิดของเด็ก ให้เด็กรู้สึกว่าการคิดอย่างไตร่ตรองมีคุณค่ามากกว่าที่จะตอบอย่างรวดเร็ว

3. ครูกระตุ้นให้เด็กพูดอธิบายรายละเอียดให้มากขึ้น เด็กจะชอบตอบทันทีทันใจเพื่อที่จะอธิบายสิ่งที่เขาคิดมากกว่าจะเป็นคำตอบที่สมบูรณ์ ครูจะต้องเข้าใจเด็กและตอบสนองเด็กและ

พยายามทำให้เข้าใจง่ายขึ้นเพื่อประโยชน์ของนักเรียนทั้งหมด ครูจะช่วยเด็กในการเข้าใจวิธีการเมื่อมีโอกาส

4. ครูนำข้อความที่เด็กพูดอธิบายมาเป็นเนื้อหาในการเรียนการสอน เมื่อเด็กได้แสดงความคิดครูควรนำไปเป็นประเด็นเนื้อหาการอภิปรายในชั้นเรียน ครูให้เด็กอธิบายวิธีการหาคำตอบ และแสดงการคิดด้านคณิตศาสตร์ เหมือนกับว่าเนื้อหาสาระการเรียนเป็นของเด็กเองเพื่อบรรลุจุดประสงค์ ครูมักจะเขียนรายการคำตอบที่เด็กคิดออกมาไว้บนกระดาน ซึ่งจะช่วยให้เด็กในชั้นเรียนจำได้ และจะเกี่ยวข้องไปถึงการอภิปรายในครั้งๆต่อไป

5. ครูสร้างเจตคติให้เด็กยอมรับในความผิดพลาดในการหาคำตอบ และกระตุ้นให้เด็กพยายามใหม่ ไม่ต้องกังวลกับคำตอบที่ไม่ถูกต้อง ครูยอมรับเด็กและกลับเข้าสู่เรื่องการสอน ครูจะพูดกับเด็กว่าอย่ากังวลกับคำตอบให้โอกาสและเวลากับเด็กให้เด็กอธิบายอย่างหลากหลายในการแก้ปัญหา ก่อนที่จะตัดสินใจเพื่อจะเป็นคำตอบ เด็กในชั้นเรียนจะรู้สึกว่าจะไม่จำเป็นจะต้องตัดสินใจจากความคิดแรกๆ และเด็กจะกระตือรือร้นในการได้ใช้ความคิด และในการมีส่วนร่วม

6. ครูกระตุ้นให้เด็กเกิดความร่วมมือในการแก้ปัญหา ครูและนักเรียนได้พูดคุย และให้เกียรติซึ่งกันและกัน บรรยากาศของการใช้ชวามปัญญาเต็มไปด้วยความตื่นเต้น และความมุ่งมั่น ความคลุมไปทั่วห้อง ทุกคนจดจ่อกับปัญหาและทุกคนกล้าที่จะร่วมแสดงความคิด

7. การตัดสินใจของครูเพื่อเปิดโอกาสให้เด็กได้นำเสนอแนวความคิด และให้เด็ก ได้มีส่วนร่วมมากที่สุด และที่สำคัญเปิดโอกาสให้เด็กมีวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างไปจากเพื่อน

การสนับสนุนให้เด็กเข้าใจมโนทัศน์ของตน

หลังจากที่ครูให้เด็กได้แสดงวิธีการแก้ปัญหาแล้ว สิ่งหนึ่งที่ครูควรช่วยเด็กในการนำวิธีการแก้ปัญหาออกมา ซึ่งดูเหมือนจับกระแสดความสามารถทางสติปัญญาของเด็ก หรือเมื่อเด็กเกิดจุดบอดแห่งการเรียนรู้ (Zones Of Proximal Development) เด็กจะรู้สึกเหมือนได้รับการช่วยเหลือจากเพื่อน ซึ่งประกอบด้วย

1. ครูย้ำเตือนความทรงจำของนักเรียนเกี่ยวกับวิธีการแก้ปัญหาคล้ายสถานการณ์ที่เกิดขึ้นแล้ว เด็กจะจำได้ว่าเหมือนกับปัญหาอื่นๆที่เขาสามารถหาคำตอบได้แล้วก่อนหน้านี้

2. ครูทบทวนความรู้เดิมให้เด็กว่ามีข้อมูลอะไรบ้าง ที่จะสนับสนุนวิธีการอื่นๆอีก เช่นครูทบทวนค่าของเงินเหรียญให้เด็กที่มีปัญหาในการเรียนเรื่องการนับเงิน

3. ครูส่งเสริมให้เด็กได้ทำซ้ำทำใหม่ ครูควรเข้าใจที่จะส่งเสริมเด็กทุกคนที่จะแสดงวิธีการแก้ปัญหาด้วยวิธีการซ้ำๆ และค่อยเป็นค่อยไป ซึ่งจะเป็นวิธีการที่แตกต่างออกไป

4. ครูเขียนสัญลักษณ์สำหรับการแก้ปัญหาแต่ละปัญหาลงบนกระดาน จะช่วยทำให้เด็กเชื่อมโยงคำที่จะบรรยายความคิด ด้วยการเขียนเครื่องหมายเกี่ยวกับคณิตศาสตร์และเป็นเหมือน

การบันทึกเพื่อช่วยให้เด็กได้ทำตามขั้นตอน เด็กบางคนอาจมองเห็นตัวเลข เป็นการทบทวนให้เด็กเขียนจำนวนหลักหน่วยหรือ 0-9 ได้

5. ให้นักเรียนยอมรับความช่วยเหลือถ้ามีปัญหาแล้วแก้ไม่ได้ ครูคาดหวังให้เด็กร้องขอความช่วยเหลือเมื่อจำเป็น ครูจะไม่ทำให้เด็กรู้สึกมีปมด้อยในการได้รับความช่วยเหลือหรือเอาใจใส่เป็นพิเศษ การยอมรับของเด็กและความคาดหวังของครูเป็นหลักเกณฑ์ที่สำคัญ สำหรับครูที่จะส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็ก

#### การขยายความคิดด้านคณิตศาสตร์

การให้เด็กได้แสดงวิธีการแก้ปัญหา และส่งเสริมให้เด็กได้เข้าใจการสร้างความคิดแล้วยังไม่พอ เด็กไม่เกิดการท้าทายในการเข้าใจด้านคณิตศาสตร์ การให้เด็กได้ขยายความคิดเด็กมีทางเลือก ในทดสอบวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ได้วิเคราะห์และเปรียบเทียบวิธีการแก้ปัญหา และวางหลักการคิดด้านคณิตศาสตร์ ซึ่งจะเป็นสิ่งสำคัญในการกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วย

1. การรักษามาตรฐานและความคาดหวังในตัวเด็กอยู่ในระดับสูง ครูควรถามเด็กทั้งหมดในการแก้ปัญหาที่มีความยาก เด็กในทุกระดับความสามารถเข้ามาแก้ปัญหา ถึงแม้ว่าจะมีวิธีการแก้ปัญหาที่ซ้ำซ้อน และหลากหลาย และเด็กแต่ละคนมีความต้องการความช่วยเหลือ หรือชี้แนะจากครูในระดับที่แตกต่างกัน เด็กทุกคนจะร่วมกันสร้างห้องเรียนให้เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้คณิตศาสตร์

2. กระตุ้นให้นักเรียนพยายามหาข้อสรุป โดยท้าทายให้เด็กเริ่มจากการพยายามแก้ปัญหาในระยะเริ่มแรกจนถึงการวางหลักการคิดโดยใช้รูปแบบการคิดคณิตศาสตร์ เริ่มโดยการใช้วัสดุอุปกรณ์และกิจกรรมที่หลากหลาย และครูจะไม่พลาดโอกาสที่จะขยายความคิดของเด็ก ครูนำความเข้าใจและยอมรับในสิ่งที่เด็กได้แสดงออก และให้เด็กทดสอบหลักการคิดทันที

3. ครูเขียนความคิดเห็นในการแก้ปัญหาของเด็กลงบนกระดาน ความคิดเห็นที่หลากหลายของนักเรียน จะเป็นการกระตุ้นให้เด็กคิดไตร่ตรอง จดจำเหตุการณ์ในการได้แสดงความคิดเวลาที่ความตั้งใจของเด็กลดลงและจะเป็นรูปแบบการเสริมแรงให้เด็กได้คิดแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย

4. ครูผลักดันให้เด็กแต่ละคนพยายามหาวิธีแก้ปัญหาด้วยวิธีอื่นๆ อีก ครูท้าทายให้เด็กแต่ละคนพยายามแก้ปัญหาที่มีความยากว่าตอนที่เด็กพยายามในระยะแรก วิธีนี้จะท้าทายให้เด็กมีความยืดหยุ่นในการคิดด้านคณิตศาสตร์ จะเป็นเทคนิคที่ทำให้ครูได้จัดระดับความสำเร็จของเด็กในชั้นเรียนไปด้วย

5. ครูส่งเสริมให้เด็กได้ใช้วิธีการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ ถึงแม้ว่าเด็กจะสามารถอธิบายวิธีการแก้ปัญหาได้แล้ว แต่ขณะเดียวกันครูก็พยายามที่จะให้เด็กได้หาวิธีการที่เร็วกว่า มีประสิทธิภาพมากกว่าวิธีอื่น ซึ่งวิธีการนี้ผลักดันครูจะต้องคำนึงถึงความเข้าใจและรู้ถึงศักยภาพของเด็กด้วย ไม่ใช่เพียงแต่ครูต้องการผลักดันให้เด็กได้อย่างที่ครูต้องการเท่านั้น ต้องพึงระวัง และให้ความช่วยเหลือหรือชี้แนะความเหมาะสมเท่านั้น

6. ปลูกฝังให้เด็กรักความกระตือรือร้น ความรู้สึกตื่นเต้นมีผลต่อเด็กวัยชั้นเรียนครูควรปลูกฝังนิสัยกระตือรือร้น โดยเป็นแบบอย่าง ครูจะตอบสนองเด็กโดยการสร้างคำถามหรือปัญหาพร้อมกับให้ข้อคิดเห็น เช่น ฉันรักความท้าทาย หรืออย่าบอกฉันนะ ฉันอยากหาคำตอบด้วยตัวเอง ครูให้เด็กสร้างความท้าทายให้ครู และเด็กคนอื่นๆ ต่อไป เด็กรักที่จะติดตามคำถามที่ยากหรือมีความซับซ้อน

การให้เด็กแสดงวิธีการแก้ปัญหา การส่งเสริมให้เด็กเข้าใจ มโนทัศน์ของตน และการขยายความคิดของเด็ก ซึ่งเป็นศิลปะของการสอนซึ่งมีความซับซ้อน การอภิปรายและการจัดกิจกรรมในชั้นเรียนมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน และมีหน้าที่หลายอย่างด้วยกัน แต่ละชั้นเรียนอาจจะมีเหตุการณ์และเรื่องราวที่มีส่วนประกอบมากกว่าหนึ่ง เช่น การตอบสนองโดยการแสดงวิธีการแก้ปัญหาของเด็กคนหนึ่งอาจจะไปขยายความคิดของเด็ก คนอื่นก็ได้ การให้โอกาสการเรียนรู้ให้อยู่ในสิ่งแวดล้อมที่รู้สึกปลอดภัย จะทำให้ประสบความสำเร็จ เพราะการที่ครูยอมรับความคิดของเด็กแต่ละคนด้วยเหตุด้วยผล ไม่แสดงกิริยาคุกคามเด็ก สร้างบรรยากาศในการแสดงความคิดเห็นด้วยการใช้ปัญหา ครูสร้างบรรยากาศ โดยใช้รูปแบบการเคารพความคิดเห็นของทุกคน และยืนยันโดยให้เด็กได้รับฟังและเคารพความวิจารณ์ ข้อเสนอแนะ และการถามคำถามจากคนอื่นด้วย เด็กจะไม่หัวเราะในขณะที่เด็กคนอื่น โดยจะมีกฎให้เด็กปฏิบัติตามให้เด็กมีความรู้สึกปลอดภัยที่จะคิดค้นหรือในการได้ลงมือกระทำ ซึ่งจะทำให้เกิดประโยชน์ในการเรียนรู้และการแสดงความคิดเห็น การเสริมแรงบวกของครู จะทำให้เด็กได้แสดงความคิด และเห็นความสำคัญของเด็กและละคนในการสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนให้สังคมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ถึงแม้ว่าหนทางในการปรับปรุงการสอนคณิตศาสตร์แผนใหม่ รูปแบบ ACT ต้องการให้ครูใช้เป็นแนวทางในการสอน แนวคิดนี้มีจุดเน้นคือ การช่วยให้เด็กสร้างความเข้าใจมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ การให้เด็กได้แสดงความคิดจะเป็นการย้ำเตือนให้ครูได้พิจารณาว่าเด็กคิดได้อย่างไร และเปิดโอกาสให้เด็กได้แสดงความคิดเห็นและเสนอแนะความคิดและในขั้นส่งเสริมให้เด็กเกิดความเข้าใจในการสร้างความคิด จะกล่าวถึงกลวิธีที่รู้ว่าเด็กมีความเข้าใจในระดับใด และในขั้นสุดท้ายในการขยายความคิดของเด็ก ครูมีความลับเพื่อเก็บไว้ในการทำทนาย การคิดของเด็ก โดยครูต้องคำนึงถึงความพยายามของเด็กด้วย

ศิลปะการสอนสำหรับการเรียนรู้คณิตศาสตร์ และมีคุณค่านี้ขึ้นอยู่กับครูแต่ละบุคคล ซึ่งครูควรใช้รูปแบบนี้เป็นแนวทางในการการสอนของตนเองให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

## แนวคิดเกี่ยวกับการคิด

### 1. ความสำคัญของการคิด

การพัฒนาคนเป็นการพัฒนาที่สำคัญที่สุดในบรรดาสรรพสิ่งที่ต้องการพัฒนา เพราะในปัจจุบันนี้กระแสของความเปลี่ยนแปลงของโลกได้เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ถ้ามนุษย์ยังไม่สามารถปรับตัวให้ทันกับสถานการณ์ต่างๆ รอบๆ ตัวได้ การพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม ประเทศชาติ ก็ไม่สามารถบรรลุเป้าหมายได้ ประเทศใดที่พัฒนาคนให้มีความสามารถเต็มตามศักยภาพได้ ย่อมแสดงว่า ไม่เป็นการยากที่จะสามารถเป็นประเทศที่มีความเจริญก้าวหน้ามั่นคงได้เพราะ ศักยภาพของคนหมายถึง ความสามารถของสมอง ซึ่งเราสามารถใช่มองเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ได้อีกมาก และสามารถพัฒนาสมองให้ดีขึ้นได้ด้วยการเรียนรู้ และฝึกการคิด ยังมีการฝึกฝนให้สมองให้คิด โดยการให้คิด ตั้งคำถาม และคิดหาคำตอบมากเท่าไร โดยเฉพาะในเด็กเล็ก สมองจะยิ่งสร้างเครือข่ายเส้นใยสมองใหม่ๆ แรกแขนงเชื่อมติดต่อกันมากยิ่งขึ้น เป็นสมองที่คิดเป็น การฝึกให้สมองสามารถทำงานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดจึงเป็นเรื่องของการคิดไม่ใช่เรื่องของการจำ ถึงแม้ว่าการจำเป็นสิ่งที่จำเป็นเป็นสิ่งที่สำคัญและมีประโยชน์ แต่เพียงขั้นพื้นฐานของสมองที่จะต้องมีความรู้ความจำเพื่อนำไปใช้ในขั้นตอนต่อไป (สันสนีย์ ฉัตรคุปต์ และอุษา ชูชาติ, 2545, น.2)

การฝึกฝนเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้สมองมีประสิทธิภาพสูงขึ้น เช่นเดียวกับการป้อนข้อมูลต่างๆ ให้สมอง ก็เป็นการช่วยให้สมองเก็บข้อมูลได้มากขึ้นมีข้อมูลมากขึ้น ในบางครั้งการจำ ไม่ได้ทำให้เกิดการเรียนรู้ แต่อาจไปสกัดกั้นการทำความเข้าใจเนื้อหาของความรู้ ถ้าหากสมองคิดเป็น ก็เรียกได้ว่าคนๆ นั้นเป็นคนที่มีศักยภาพมีประสิทธิภาพในสมองที่ได้รับรู้ เพื่อไปสู่เป้าหมายที่วางไว้

การคิดของเด็กจะจำกัดอยู่ในโลกแห่งความเป็นจริง สิ่งที่สังเกตเห็นได้ตรงๆ เด็กจะคิดอย่างตรงๆ ไม่ซับซ้อนจนถึงอายุ 7 ปี หลังจากนั้นเด็กจะเริ่มเรียนรู้สิ่งที่เป็นนามธรรม สามารถจะเอาคำและสิ่งต่างๆ มาสัมพันธ์กันอายุ 11-12 ปี เด็กจะเข้าใจภาษาที่มีความสลับ ซับซ้อนมากยิ่งขึ้น เด็กจะพัฒนาการทางการคิดเป็น ไปตามขั้นตอนหรือไม่ สิ่งสำคัญขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ระหว่างพ่อแม่ กับเด็กในช่วงวัยแรกเกิดจนถึงเข้าเรียน ส่วนพัฒนาการทางความคิด หลังจากนั้นขึ้นอยู่กับ การฝึกฝนที่เด็กได้รับจากโรงเรียนเป็นสำคัญ ดังนั้นระบบการศึกษาจะต้องพัฒนาหลักสูตร และวิธีการสอนให้สอดคล้องกับพัฒนาการทางสมองของเด็กในแต่ละช่วงวัยด้วย (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2545, น.65)



การคิดเป็นพื้นฐานของสติปัญญาและความเข้าใจ การคิดและหาคำตอบให้ได้นั้นต้องใช้เวลาคิดทบทวน ไตร่ตรองเกี่ยวกับเรื่องนั้นก่อนตัดสินใจ ถ้าได้ทำมากและบ่อยยิ่งขึ้น จะทำให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีขึ้น การคิด เป็นตัวกำหนดสิ่งที่เรารู้ ความรู้ที่เราได้จากการคิดนั้นจะเป็นตัวกำหนดความเป็นตัวเรา เราคิดอย่างไร เราทำอะไร เราจะเป็นอย่างนั้น และความเป็นตัวเราจะเป็นตัวกำหนดวิถีชีวิตของเรา ซึ่งจะทำให้เราแสดงออก ทั้งคำพูดและการกระทำโดยอาจถ่ายทอดเป็นการเขียน การพูด การกระทำ และการแสดงออกออกากิจกรรมต่างๆ กระบวนการที่เรียกว่า กระบวนการกำหนดการแสดงออกของมนุษย์ (Human-Manifesting Process) (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2545, น.67-76) คนที่มีความสามารถในการคิดหรือคิดเป็น จะนำมาซึ่งการพัฒนาในด้านต่างๆ เช่น การคิดค้นเทคโนโลยี นวัตกรรมใหม่ๆ การพัฒนาของวิทยาการในทุกด้านตลอดถึงการแก้ปัญหา การตัดสินใจได้อย่างถูกต้องในชีวิตของคนทุกระดับในสังคม ประเทศชาติย่อมจะพัฒนาไปด้วย

การสอนให้เด็กปฐมวัยให้คิดเป็น ไม่ใช่การบอกเด็กให้ทำตามคำสั่งของครู แต่การสอนเด็กปฐมวัย คือ การแนะแนวทาง และอำนวยความสะดวกให้แก่เด็ก เพื่อให้เด็กเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ครูจัดให้ การจัดเตรียมสิ่งแวดล้อมให้ใช้เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการอยากเรียนรู้ นอกจากนี้ครูต้องมีอุปกรณ์ และกิจกรรมให้ทำท่าย โดยครูสังเกตเด็กอย่างเข้าใจ และกระตุ้น ให้เด็กคิดเพิ่มสิ่งทำท่ายที่จะทำให้เด็กเกิดการคิดก้าวไกล วิธีสอนให้เด็กปฐมวัยคิดที่สำคัญ อยู่ที่ครู ต้องสามารถจับประเด็นปัญหาการคิดของเด็กให้ได้ แล้วกระตุ้นด้วยคำถามขยายความคิด คือถามว่าทำไม เพราะอะไร คำถามที่ครูใช้ถามเด็กควรเป็นคำถามปลายเปิด ที่เด็กสามารถ คิดตอบอย่างหลากหลาย อย่าใช้คำถามปิดเพราะจะเป็นการเน้นจำอย่างเดียว (กุลยา ตันติผลาชีวะ, 2545ก, น.39)

ถ้าระบบการศึกษาในปัจจุบันเห็นความสำคัญ และมีความพร้อมที่จะมุ่งสอนให้เยาวชนคนรุ่นใหม่ ใช้ความสามารถทางสมอง ให้คิดเป็นตั้งแต่ปฐมวัยโดยการฝึกฝนและพัฒนาแล้วจะเป็นพื้นฐานที่ดีในการเรียนรู้ในระดับสูงต่อไป

## 2. ความหมายของการคิด

การคิดของมนุษย์เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นในสมอง และเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาโดยการพิจารณาไตร่ตรอง เป็นความคิดออกมาโดยแสดงเป็นสัญลักษณ์ ภาษาหรือรูปภาพ การคิด คือ การค้นหาความหมาย ผู้ที่คิด คือผู้ที่กำลังค้นหาความหมายของอะไรบางอย่าง นั่นคือกำลังใช้สติปัญญาของตนทำความเข้าใจกับการนำความรู้ใหม่ ที่ได้เข้ามารวมกับความรู้เดิม หรือประสบการณ์ที่มีอยู่ เพื่อหา คำตอบว่า คืออะไร หรือกล่าวอีกแบบหนึ่งว่าเป็นการนำเอาข้อมูลที่เพิ่งรับเข้ามาใหม่ไปรวมกับข้อมูลเก่าที่ระลึกได้เพื่อสร้างเป็นความคิดอ่านเหตุผล หรือข้อตัดสินใจ การคิดแบ่งเป็น 2 ระดับ คือ การคิดในระดับต่ำหรือการคิดอย่างเรียบง่าย (Convergent or lower order thinking) โดยใช้กระบวนการพื้นฐานคือความรู้ความจำที่สมองเก็บข้อมูลไว้ และการคิดใน

ระดับสูงที่ซับซ้อนขึ้นหรือการคิดที่แตกแขนง (Divergent or higher order thinking) ต้องคิดค้น โดยนำข้อมูลต่างๆ ที่สมองเคยเก็บไว้มาผ่านกระบวนการคิดให้กว้างขึ้น (สันสนีย์ ฉัตรคุปต์ และอุษา ชูชาติ, 2545, น.27-28)

อาจกล่าวได้ว่า การคิดเป็นพฤติกรรมที่มีลักษณะเป็นเอกลักษณ์เฉพาะของมนุษย์ และมีรูปแบบที่ซับซ้อน เป็นผลมาจากกระบวนการทางสมอง การคิดมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับกิจกรรมภายในอย่างอื่น โดยเฉพาะการจำ การรับรู้ และเชาว์ปัญญา นักจิตวิทยาได้กล่าวถึงลักษณะเหล่านี้โดยรวมว่าการรู้คิด (Cognitive) เมื่อรับรู้ (Perception) ซึ่งเน้นความสัมพันธ์ของการตอบสนองต่อสิ่งเร้าในขณะนั้น การคิดจะเกี่ยวกับประสบการณ์ในอดีต การคิดและการรับรู้ก็ไม่สามารถแยกออกจากกัน การคิดจึงเป็นการปรับปรุงแต่งขึ้นสูงต่อจากการรับรู้ (ศรีสุรางค์ ทิณะกุล และคนอื่นๆ, 2547, น.8) การคิดเป็นกระบวนการทำงานของสมอง สามารถทำให้เข้าใจและรับรู้ได้ โดยมีสัญลักษณ์เป็นเครื่องมือ ในการตอบสนองสิ่งเร้านั้นๆ (ฉัญสุดา จิรจิตตยาการ, 2549, น.10-11)

สรุปได้ว่า การคิดเป็นกระบวนการทำงานของสมอง เป็นผลผลิตของสติปัญญา โดยอาศัยความเชื่อมโยงของความเข้าใจและการตัดสินใจในเรื่องนั้นๆ และแสดงความคิดออกมาเป็นภาษาหรือสัญลักษณ์

### 3. ความหมายของทักษะการคิด

มนุษย์ทุกคนเกิดมาพร้อมกับการคิด บางคนสามารถคิดได้ฉลาดหลักแหลมมากกว่าคนอื่น และสามารถเรียนรู้ได้เร็ว เพราะมีทักษะการคิด หรือความสามารถในการคิด ได้ดีกว่า คนอื่น นักการศึกษาได้ให้ความหมายของทักษะการคิดไว้ดังนี้

ทักษะการคิด หมายถึง ความสามารถในการคิดของบุคคล ซึ่งสามารถนี้จะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับศักยภาพของสมอง การพัฒนาความสามารถในการคิดและการแก้ปัญหาได้นั้น จะต้องอาศัยเหตุและผลในการตัดสินใจ ที่อยู่บนความถูกต้องและตรงประเด็น และมีความคงทนสามารถสะท้อนภาพให้เห็นถึงกระบวนการคิด และรวมถึงความรอบคอบในการคิด และยังส่งผลดีต่อทักษะอื่นๆด้วย (ศรีสุรางค์ ทิณะกุล และคนอื่นๆ, 2547, น.2-3)

ทักษะการคิด หมายถึง คำที่แสดงพฤติกรรมการคิดที่มีลักษณะเป็นรูปธรรมเพียงพอ ที่จะช่วยให้มองเห็นพฤติกรรม และการกระทำที่ชัดเจนของการคิดนั้นๆ เช่นการสังเกตเมื่อพูดถึงการสังเกตคนทั่วไปพอที่จะรู้ว่า หมายถึง การมองดู สัมผัสด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 เปรียบเทียบ หมายถึงต้องเอาของตั้งแต่สองอย่างขึ้นไป มาเปรียบเทียบหรือเทียบกัน การจัดหมวดหมู่ หมายถึงการทำรายการต่างๆที่มีลักษณะเหมือนกันไว้ด้วยกัน การสรุปความคือการย่อให้สั้นลง เช่นนี้เป็นต้น คำที่มีลักษณะเช่นที่กล่าวมานี้ นิยมเรียกว่า ทักษะการคิด (Thinking Skills) ซึ่งทักษะการคิด

แต่ละทักษะอาจมีความเป็นรูปธรรมมากน้อยแตกต่างกันได้ ทักษะการคิดมีเป็นจำนวนมาก โดยทั่วไปสามารถแบ่งได้ เป็น 3 ระดับคือ ทักษะที่เป็นพื้นฐาน ทักษะระดับที่ 2 เป็นทักษะที่เป็นแกนสำคัญเป็นทักษะที่นิยมใช้กันมาก เช่น ทักษะการสังเกต การเปรียบเทียบ การจำแนก การสรุป เป็นต้น ทักษะระดับที่ 3 เป็นทักษะการคิดขั้นสูง เป็นทักษะการคิดที่ซับซ้อน และยากกว่า ทักษะแกน เช่น ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการทำนาย ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการจัดระบบ เป็นต้น (ทิสนา เขมมณี และคณะ, 2545, น.104)

ทักษะการคิด หมายถึง กระบวนการทำงานของสมองโดยใช้ประสบการณ์มาสัมพันธ์กับ สิ่งเร้า และสภาพแวดล้อม โดยนำมาวิเคราะห์ เปรียบเทียบสังเคราะห์และประเมินอย่างมีระบบและ เหตุผล เพื่อให้ได้แนวทางในการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม หรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่ (กรมวิชาการ, 2545, น.4)

จากการศึกษาข้างต้น สามารถสรุปทักษะการคิด หมายถึง กระบวนการทำงานของสมองซึ่งเป็นความสามารถในการใช้ ความคิดโดยอาศัยเหตุผล เพื่อค้นหาคำตอบในการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

#### 4. การสอนให้เด็กคิด

เด็กปฐมวัยเป็นวัยแห่งธรรมชาติของการเรียนรู้ เด็กสามารถสังเกตและสะสมประสบการณ์ การเรียนรู้ด้วยตนเอง ถ้ามีวิธีการสอนที่ถูกต้องสอดคล้องกับวัยและวุฒิภาวะของเด็กด้วย เด็กจะ เรียนรู้และพัฒนาสติปัญญาได้รวดเร็วยิ่งขึ้น เด็กปฐมวัยเรียนรู้ได้จากการสัมผัส การเห็น ตัวแบบ การซึมซับประสบการณ์ โดยเฉพาะจากการทำงาน คือ การเล่นของเด็ก ซึ่งการสอนและฝึกที่ถูกต้อง จะเป็นตัวเสริมพัฒนาการของเด็กได้เต็มศักยภาพ (กุลยา ตันตผลาชีวะ, 2545, น.23)

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในปัจจุบัน ควรจัดกิจกรรมเพื่อให้เด็กได้พัฒนาเต็ม ศักยภาพ โดยสอนให้เด็กคิดเป็นและแก้ปัญหาเป็น การสอนเด็กปฐมวัยไม่ใช่การบอกให้เด็ก ทำตามคำสั่งของครู แต่การสอนเด็กปฐมวัย คือ การแนะแนวทางและอำนวยความสะดวกให้แก่เด็ก เพื่อให้เด็กเรียนรู้จากประสบการณ์ที่ครูจัดให้ การจัดเตรียมสิ่งแวดล้อม ใช้เป็นตัวกระตุ้นให้เกิด การเรียนรู้ ครูต้องมีอุปกรณ์ และกิจกรรมที่ท้าทาย โดยครูสังเกตเด็กอย่างเข้าใจและกระตุ้นให้เด็ก คิดและเพิ่มสิ่งท้าทายที่จะทำให้เด็กเกิดการคิดก้าวไกลด้วย การสอนให้เด็กคิดเป็นหน้าที่ของครู การเรียนรู้ที่อยู่กับตัวเด็กจะจำได้นานเกิดจากการที่เด็กได้คิดในระหว่างการทำกิจกรรมการเรียน การสอนที่ครูออกแบบหรือพัฒนาขึ้น

วิธีสอนให้เด็กปฐมวัยคิดที่สำคัญ อยู่ที่ครูต้องสามารถจับประเด็นปัญหาการคิดของเด็กให้ได้ แล้วกระตุ้นด้วยคำถามขยายความคิด คือถามว่าทำไม เพราะอะไรในกรณีที่เป็นปัญหาที่ยาก คำถามที่ครูใช้ถามเด็กควรเป็นคำถามปลายเปิด ที่เด็กสามารถคิดตอบอย่างหลากหลาย ซับซ้อน

น่าสนใจแต่เมื่อนำไปใช้แล้วผู้เรียนไม่ได้ เหตุผลที่สำคัญมี 2 ประการ ประการแรก เวลาการเรียนการสอนน้อยเกินไป เวลาที่ใช้ส่วนใหญ่หมดไปกับกระบวนการดำเนินกิจกรรม ส่วนเวลาของการสร้างความงอกงามทางความคิด ไม่มีหรือไม่ทันมีกลายเป็นครูดิฉันให้เอง ซึ่งเป็นความสูญเสียเปล่าทางการสอน ถ้าครูต้องการสอนให้ผู้เรียนได้คิดต้องให้เวลามากพอให้เด็กได้คิด โดยเฉพาะเด็กปฐมวัยซึ่งมีประสบการณ์ ต้นทุนน้อย พัฒนาการทางปัญญายังไม่เป็นนามธรรมมากพอ ครูต้องให้เด็กมีการสะสมประสบการณ์ ต้นทุนด้วยตัวเอง ด้วยการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ที่เด็กสามารถสัมผัส คิดค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ประการที่สอง การจัดการเรียนการสอนให้เด็กคิด ครูต้องไม่เป็นผู้ออกชี้นำ ให้แก่เด็กหรือคิดเสียเองครูต้องอำนวยความสะดวกในการคิด นอกจากเป็นผู้กระตุ้นให้เด็กคิดด้วยคำถามแล้วครูควรฝึก เด็กให้คิดแบบอุปนัย หรือคิดแบบนิรนัยจากข้อมูลง่ายๆ ที่เด็กรับรู้การสอนให้เด็กเรียนรู้วิธี แก้ปัญหาด้วยแนวคิดที่ถูกต้อง ซึ่งการแก้ปัญหาเป็นกระบวนการสอน เพื่อฝึกให้เด็กคิดอย่างหนึ่ง (กุลยา ตันติผลาชีวะ, 2545ก, น.39-40)

การสอนให้เด็กได้ฝึกคิดทำให้เกิดการเรียนรู้ โดยกระบวนการทางสมอง ซึ่งสันสันนิษฐานสรุปได้และอุษา ชูชาติ (2545, น.10-15) ได้อธิบายว่า การคิดเป็นการทำงานของสมองที่เกิดขึ้นโดยอัตโนมัติศึกษาของสมองและความสามารถในการคิดและการเรียนรู้ รวมถึงสมองสามารถพัฒนาให้ดีขึ้นได้ด้วยการฝึกการคิด สมองประกอบด้วยเซลล์สมอง จำนวน 1 แสนล้านเซลล์ ลักษณะของเซลล์สมองแต่ละเซลล์จะมีส่วนที่ยื่นออกไปเป็นเส้นใยสมองแตกแขนง ออกมามากมายเป็นพันๆเส้นใย และเชื่อมต่อกับเซลล์สมองอื่นๆเส้นใยสมอง เหล่านี้เรียกว่า แอกซอน (Axon) และเดนไดรต์ (Dendrite) จุดเชื่อมต่อระหว่างแอกซอนและเดนไดรต์ที่เรียกว่า ซินแนปส์ (Synapses) เส้นใยสมองแอกซอนทำหน้าที่ส่งสัญญาณกระแสประสาทไปยังเซลล์สมองที่อยู่ถัดไป ซึ่งเซลล์สมองบางตัวอาจมีเส้นใยสมองแอกซอนสั้นเพื่อติดต่อกับเซลล์สมองตัวถัดไปที่อยู่ติดกัน แต่บางตัวก็มีเส้นใยสมองแอกซอนยาว เพื่อเชื่อมต่อกับเซลล์สมองตัวถัดไปที่อยู่ห่างออกไปส่วนเส้นใยสมองเดนไดรต์ เป็นเส้นใยสมองที่ยื่นออกไปอีกทางหนึ่ง ทำหน้าที่รับสัญญาณ และประสาทจากเซลล์สมองข้างเคียง เป็นส่วนที่เชื่อมติดต่อกับเซลล์สมองตัวอื่นๆ เซลล์สมองและเส้นใยสมองเหล่านี้จะมีจุดเชื่อมต่อหรือซินแนปส์เชื่อมโยงติดต่อกัน

จากการทำงานของเซลล์สมองในส่วนต่างๆ ทำให้มนุษย์สามารถเรียนรู้สิ่งต่างๆ สามารถเก็บข้อมูลรอบตัวและสร้างความรู้ขึ้นมาได้นั้นคือการเกิดการคิด กระบวนการคิด และความคิดขึ้นในสมองหลังจากเกิดความคิดก็มีการคิดค้น และมีผลผลิตเกิดขึ้นยิ่งถ้าเด็กมีการใช้สมองเพื่อการเรียนรู้ และการคิดมากเท่าไร ก็จะทำให้เซลล์สมองสร้างเครือข่ายเส้นใยสมองใหม่ๆ แตกแขนงเชื่อมติดต่อกันมากยิ่งขึ้น ทำให้สมองมีขนาดใหญ่ขึ้นโดยไปเพิ่มขนาดของเซลล์สมอง จำนวนเส้นใยสมองและจุดเชื่อมต่อระหว่างเซลล์สมองการทำงานของสมอง ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ และ

การคิด ได้แก่ สมองส่วนออกซิพิตอลโลบ (Occipital Lobes) ส่วนเทมโพราลโลบ (Temporal Lobes) และบางส่วนของระบบลิมบิก (Limbic System) รวมทั้งยังมีอีกหลายส่วนที่ยังไม่รู้ รายละเอียดซึ่งได้แก่ ต่อมไพเนียล (Pineal Gland) ต่อมพิทูอิทารี (Pituitary Gland) สมองหลายส่วนทำหน้าที่ประสานเชื่อมโยงกันให้เราเรียนรู้และคิดว่าเป็นอะไร เป็นอย่างไร ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น สมองสามารถเรียนรู้กับสถานการณ์หลายๆแบบพร้อมๆกัน โดยการเชื่อมโยงเข้าด้วยกัน เช่น สมองสามารถเรียนรู้ทางประวัติศาสตร์และคณิตศาสตร์เชื่อมโยงกันได้ บางครั้งขณะที่สมองกำลังอยู่ในทางเรียนรู้กับสถานการณ์หลายๆแบบพร้อมๆกันเช่นนี้ สมองยังสามารถตอบสนอง ต่อสถานการณ์ไปพร้อมๆกับการคิดในเรื่องอื่นๆด้วย การทำเช่นนี้ได้เป็นเพราะระบบการทำงานของสมองที่ซับซ้อน มีหลายชั้นหลายระบบ และทำงานเชื่อมโยงกันเนื่องจากมีเครือข่ายเส้นใยสมองเชื่อมโยงเซลล์สมองถึงกันหมดเครือข่ายเส้นใยสมองเหล่านี้ เมื่อถูกสร้างขึ้นแล้ว ดูเหมือนว่าจะอยู่ไปอีกนานไม่มีสิ้นสุดช่วยให้สมองสามารถรับรู้และเรียนรู้ได้ ทั้งในส่วนย่อยและส่วนรวม สามารถคิดค้นหาความ คิดหา คำตอบให้กับคำถามต่างๆ ของการเรียนรู้และพัฒนาการความคิดใหม่ๆ ออกมาได้อีกด้วย (สันสนีย์ ฉัตรคุปต์ และอุษา ชาติ, 2545, น.10-15)

จากการศึกษาข้างต้น สามารถสรุป การสอนให้เด็กคิด หมายถึง การแนะแนวทางและอำนวยความสะดวกให้แก่เด็กโดยวิธีสอนกระตุ้นให้เด็กคิดด้วยคำถาม ปลายเปิด ที่เด็กสามารถคิดตอบอย่างหลากหลาย เพื่อให้เด็กเรียนรู้จากประสบการณ์

## รูปแบบของการคิด

การพัฒนาคนอย่างยั่งยืนนั้น มิใช่เพื่อให้เพียงมีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นหรือเป็นคนที่มีความรู้ความสามารถเท่านั้น แต่ต้องพัฒนาเพื่อให้เกิดความอยู่รอดอย่างยั่งยืนทั้งในตัวบุคคล และในสังคมก็จะต้องสอนวิธีคิด เพื่อให้คิดเป็น จะได้เป็นเครื่องมือในการดำรงชีวิต โดยจะนำเสนอรูปแบบการคิดดังต่อไปนี้

1. การคิดเหตุผลเชิงตรรก
2. การคิดเชิงคณิตศาสตร์
3. การคิดตรรกคณิตศาสตร์

### 1. การคิดเหตุผลเชิงตรรก

จอร์จการาคัส และสมิทซ์ (Georgacarakos & Smith, 1979, p.1-5) ได้กล่าวถึง การคิดเหตุผลเชิงตรรก (Logical Thinking) ว่าเป็นการศึกษาที่เป็นอิสระกับปัญหาเพื่อที่จะพิสูจน์ด้วยวิธีการที่เป็นลักษณะเฉพาะ จะใช้เวลาเพื่ออธิบายอย่างรอบคอบ ซึ่งต้องเป็นเหตุผลที่เราคิดขึ้นมาได้ อาจกล่าวได้ว่า การคิดเหตุผลเริ่มจากการศึกษาการอ้างเหตุผล ซึ่งการอ้างเหตุผลหมายถึง

การอธิบายที่มีลำดับเหตุการณ์ซึ่งมาจากการความคิด ความจริง และการสรุปความ การอ้างเหตุผลนี้ เพื่อต้องการทดสอบความถูกต้องของการอธิบาย และเพื่อให้เป็นที่ยอมรับ หรือเป็นการให้เหตุผลในเรื่องนั้นๆ

เฮอริค (Herrick, 1994, p.4) ได้ให้ความหมายว่า การคิดเหตุผลเชิงตรรกเป็นการศึกษาถึงหลักของการใช้เหตุและผลที่ถูกต้อง ซึ่งเป็นกระบวนการทางการหาเหตุผลที่แสดงออกเป็นคำพูด และเป็นการบอกแนวความคิดที่มีความสำคัญจากเหตุการณ์ต่างๆ ทำหน้าที่เหมือนโครงสร้าง ซึ่งทั้งหมดดูเหมือนว่าถูกต้อง หน้าที่ของการใช้เหตุผลจะอยู่ทางด้านซ้ายของสมองมีกระบวนการส่งข้อมูลที่มีโครงสร้างอย่างต่อเนื่องกันจะสร้างมโนภาพของคำพูดซึ่งมีความเกี่ยวข้องซึ่งกันและกัน จนทำให้เกิดความเข้าใจ และสร้างความทรงจำที่ซับซ้อนมากขึ้น

เคลลี (Kelly, 1990, p.2) ได้กล่าวว่า ความหมายของเหตุผลเชิงตรรก คือ การได้ศึกษา การอนุมาน (การสรุป) อย่างสม่าเสมอ จุดประสงค์ของตรรกก็คือเพื่อค้นหาคำตอบ ประกอบด้วย การคิดแบบอนุมาน (Deductive Reasoning) และการคิดแบบอุปมาน (Inductive Reasoning) การคิดแบบอนุมานจะเกี่ยวพันกับความรู้เป็นการลงความเห็นจากหลักทั่วไป ไปสู่เรื่องเฉพาะ หน่วยของเหตุผล คือ การอ้างเหตุผลที่มี 2 หลักฐานประกอบกัน คือ หลักใหญ่และหลักรองเพื่อเป็นการอ้างเหตุผลหรืออนุมานตามลำดับขั้นตอน ส่วนการคิดแบบอุปมาน เป็นการขยายข้อความรู้มากกว่า ข้อมูลที่มีอยู่เป็นหลักฐานการจำแนกลักษณะเฉพาะของการคิดอนุมานและข้อสรุปจะรวบรวมความเกี่ยวข้องได้เป็นหลักฐานถ้าในหลักฐานถูกต้อง การสรุปก็จะถูกต้องด้วย

โซลโซ (Solso, 1998, p.411-412) ได้ให้ความหมายว่าเป็นการคิดที่อ้างถึงกระบวนการของการพิจารณาถึงสิ่งที่เกิดขึ้นในความคิด หรือเป็นการคิดที่ใช้หลักความจริงหรือมีหลักการถึงแม้ว่าคนสองคนอาจจะคิดในสิ่งเดียวกัน แต่ผลสรุปอาจจะออกมาต่างกัน คนหนึ่งอาจจะคิดอย่างมีเหตุผล อีกคนหนึ่งอาจจะไม่มีเหตุผลก็ได้ การคิดและการคิดเหตุผลเชิงตรรกเป็นสิ่งที่เกิดจากการพิจารณา คาดการณ์เป็นระยะเวลาานานมาก อริสโตเติลได้เผยแพร่ระบบของเรื่องการใช้เหตุผลหรือการอ้างเหตุผลที่เรียกว่า การอนุมานตามลำดับขั้นตอน ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้นตอนคือ มีความคิดหลัก ความคิดรองและการสรุปความ

สรุปได้ว่า การคิดเหตุผลเชิงตรรก เป็นกระบวนการอธิบายหาเหตุผลเพื่อให้ได้คำตอบ ซึ่งจะได้มาจากความคิด ทฤษฎี การรวบรวมหลักฐานจากเหตุการณ์ต่างๆ เป็นลำดับขั้นตอนเพื่อนำมาหาข้อโต้แย้ง และจะได้คำตอบในขณะที่มีการโต้แย้ง มีการส่งข้อมูลที่มีโครงสร้างต่อเนื่องกัน เพื่อที่จะสรุปผลให้ได้คำตอบ

### กระบวนการทางเหตุผลเชิงตรรก (Logical propositions)

เป็นกระบวนการที่มีเหตุผลที่สมบูรณ์ เพื่อต้องการที่จะนำเสนอเพื่อการยอมรับอ้างเพื่อที่จะสรุป ซึ่งจะประกอบด้วยคำพูดที่เป็นแบบแผนเป็นพัฒนาการของความคิด ซึ่งประกอบด้วย 3 ส่วนคือ

1. ความคิด ทฤษฎี ความจริง (The premises or fact) ซึ่งเป็นความคิดที่ยกเป็นประเด็นขึ้นมา
2. ข้อโต้แย้ง เพื่อให้เกิดความคิด (The argument) เป็นการโต้เถียงจากความคิดทฤษฎีความจริง เป็นจริง เพื่อจะได้คำตอบแบบเป็นนัย
3. การสรุปความ (The conclusion) เป็นบทสรุปหรือผลที่สรุปได้จากการโต้แย้งต่อความคิดนั้นๆ

ซึ่งพอจะสรุปได้ว่า กระบวนการทางเหตุผลเชิงตรรกจะประกอบด้วยความคิดการโต้แย้ง ซึ่งระบุเป็นความนัยและเกิดการสรุปความจากความคิดที่มีการโต้แย้งและขึ้นอยู่กับ จุดประสงค์ที่คนจะใช้ความคิดเหตุผลเชิงตรรก

### โครงสร้างของเหตุผลเชิงตรรก

โครงสร้างของเหตุผลเชิงตรรกเป็น การเชื่อมโยงของการทำงานภายในร่างกายที่เป็นอิสระและค่อยๆ พัฒนาขึ้นทีละน้อยๆ และมีการปรับเปลี่ยนให้มีการเปลี่ยนแปลงขึ้นกับตัวเด็ก ทำให้มีพัฒนาการทางสติปัญญาอย่างต่อเนื่อง และการคิดเหตุผลเชิงตรรกไม่ใช่สิ่งที่จะสอนในบางเวลาเท่านั้น ในความเป็นจริงแล้วสามารถสอนได้ตลอดเวลา

### ปฏิบัติการทางการคิดเหตุผลเชิงตรรก

เป็นการกระทำโดยเกิดจากการรับรู้มากกว่าการเข้าใจ ซึ่งปฏิบัติการทางการคิดเหตุผลเชิงตรรก มีโครงสร้างเหมือนโครงสร้างสติปัญญา ซึ่งโครงสร้างนี้จะทำหน้าที่ดูดซับประสบการณ์และเกิดการปรับโครงสร้างทางสติปัญญาซึ่งการคิดเหตุผลเชิงตรรกนี้อาจหมายถึงรวมถึงการจัดระบบประสบการณ์ก่อนจะนำมาสู่การสรุป ซึ่ง พิวาเจท์ (Piaget) ได้กล่าวถึง สิ่งที่มีเกิดขึ้นเสมอ 4 ประการ คือ

1. เป็นการกระทำซึ่งเกิดภายในร่างกาย และแสดงออกมาเป็นความคิด
2. เป็นเรื่องการคิดย้อนกลับได้
3. จะเข้าใจเรื่องของการคงตัวหรือไม่เปลี่ยนแปลงของสสาร
4. จะเกี่ยวข้องกับระบบของการแก้ปัญหา

## 2. การคิดด้านคณิตศาสตร์

เมสัน เบอร์ตันและสเตซี่ (Mason Burton and Stacey, 1998, p.9) ได้ให้ความหมายว่าการคิดด้านคณิตศาสตร์ (Mathematical Thinking) หมายถึงกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และไม่ได้เกี่ยวข้องกับเฉพาะสาขาคณิตศาสตร์เท่านั้น แต่มีจุดมุ่งหมายก็เพื่อจะแสดงให้เห็นการเริ่มต้นกับปัญหาได้อย่างไร มีวิธีการลงมือกระทำกับปัญหาอย่างไรและมีการเรียนรู้จากประสบการณ์เดิมอย่างไร เราใช้เวลาและความมุ่งมั่นพยายามเพื่อให้เกิดกระบวนการหาคำถาม คำตอบอย่างเฉลียวฉลาดเพราะการกระทำดังนี้จะช่วยทำให้เกิดศักยภาพในการคิดด้านคณิตศาสตร์ การคิดด้านคณิตศาสตร์สามารถเพิ่มพูนได้จากการขบคิดปัญหาอย่างตรงไปตรงมา การคิดไตร่ตรองจากประสบการณ์เดิมการถ่ายโยงความรู้สึกลับกับการกระทำมีการค้นคว้า ซึ่งเป็นกระบวนการ การแก้ปัญหาและสังเกตว่า จะเกิดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับประสบการณ์เดิมที่มีอยู่

ข้อตกลงเบื้องต้นที่สำคัญ 5 ประการในการคิดด้านคณิตศาสตร์

1. ทุกคนสามารถคิดด้านคณิตศาสตร์ได้
2. การคิดด้านคณิตศาสตร์สามารถเพิ่มพูนได้โดยการฝึกฝน ด้วยการคิดที่ไตร่ตรอง
3. การคิดด้านคณิตศาสตร์สามารถถูกกระตุ้นให้เกิดได้โดยการโต้แย้งมีความตึงเครียด

และมักจะเกิดความประหลาดใจ

4. การคิดด้านคณิตศาสตร์สามารถส่งเสริมให้เกิดได้ จากบรรยากาศของการตั้งคำถาม การท้าทาย การคิดไตร่ตรอง

5. การคิดด้านคณิตศาสตร์ช่วยทำให้เกิดความเข้าใจตนเองและโลกรอบตัว

กระบวนการพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

เมสัน เบอร์ตันและสเตซี่ (Mason Burton and Stacey, 1998, p.23) ได้อธิบายว่ากระบวนการพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยลักษณะที่สำคัญ 2 ประการคือ

1. การมีลักษณะเฉพาะ (Specializing) หมายถึง การเลือกตัวอย่างการสุ่มตัวอย่างเพื่อเลือกประเด็นปัญหาที่เป็นระบบเพื่อเตรียมวางหลักเกณฑ์ที่มีความชำนาญที่จะทดสอบหลักเกณฑ์ด้วย ในบางเหตุการณ์ที่ไม่มีรูปแบบที่ให้เห็นลักษณะเฉพาะอาจหมายถึง การทำให้คำถามง่ายขึ้นทำให้เกิดลักษณะเฉพาะขึ้นจนถึงความก้าวหน้าที่เป็นไปได้เกิดขึ้น

2. การวางหลักเกณฑ์ (Generalizing) หมายถึง การค้นพบรูปแบบของการคาดเดา เช่นอะไรดูเหมือนว่าจะถูกต้องหรือจริง การพิสูจน์ความจริงจากเหตุผลหรือข้อเท็จจริง เช่น ทำไมดูเหมือนว่าจะถูกต้องหรือจริง และเกณฑ์คำถามอื่นๆ



### การพัฒนาการคิดด้านคณิตศาสตร์

การค้นพบการคิดด้านคณิตศาสตร์เหมือนกับที่เด็กได้สำรวจและเข้าใจโลกได้เรียนรู้ที่จะพูด การรู้ตัวถึงกระบวนการคิดที่พัฒนาขึ้น และสามารถมีอย่างต่อเนื่อง มีความเข้าใจที่ลุ่มลึกของ การคิดด้านคณิตศาสตร์ และเจตคติที่ได้รับการกระตุ้น สิ่งหนึ่งที่เป็นผลที่น่าตื่นเต้นในการขยายความรู้ คือ การพัฒนาความคิดด้านคณิตศาสตร์ ซึ่งจะมีความรู้สึกไวในการคิดด้านคณิตศาสตร์กับผู้อื่นและสามารถช่วยให้ผู้อื่นเกิดการพัฒนาความคิดด้านคณิตศาสตร์ได้ด้วย ปัจจัยที่มีจะทำให้เห็นผลต่อการคิดด้านคณิตศาสตร์อย่างจริงจังมี 3 ประการคือ

1. ความสามารถในการใช้กระบวนการในการหาคำถาม คำตอบทางคณิตศาสตร์
2. ความมั่นใจในการควบคุมอารมณ์ หรือภาวะทางอารมณ์และการใช้หลักจิตวิทยาในการนำกลับมาใช้ให้เกิดประโยชน์กับตนเอง
3. มีความเข้าใจในเนื้อหาของสาระของคณิตศาสตร์ และชอบขบขี้ที่จำเป็นและสามารถนำมาประยุกต์ได้

ทั้งนี้จะมุ่งเน้นเรื่องปัจจัย 2 ด้าน คือความสามารถในการใช้กระบวนการหาคำตอบทางคณิตศาสตร์ และภาวะทางอารมณ์ ซึ่งดูเหมือนว่า จะมีความสำคัญที่เป็นส่วนช่วยผู้อื่นได้ ซึ่งเป็นประโยชน์มากกว่า นอกจากนี้ยังมีมุมมองที่สร้างสรรค์ ในการคิดด้านคณิตศาสตร์ ถ้าเราจะมุ่งเน้นในเรื่องของเนื้อหาของสาระของคณิตศาสตร์มากเกินไปจะทำให้การคิดด้านคณิตศาสตร์เกิดความไม่ชัดเจนได้ (Mason Burton and Stacey, 1998, p.146-147)

### การพัฒนาการคิดด้านคณิตศาสตร์

มีปัจจัยที่เกี่ยวข้อง 2 ประการ คือ กระบวนการในการหาคำถาม คำตอบ และภาวะทางอารมณ์ มีความแน่ใจในกระบวนการที่เป็นฐานของการคิดด้านคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยลักษณะเฉพาะ การวางหลักเกณฑ์ การคาดเดาโดยสรุปจากการอนุมานและความเชื่อมั่นสิ่งที่ทำให้เห็นว่าพื้นฐานการคิดด้านคณิตศาสตร์ สำหรับผู้ที่เริ่มฝึกฝนดูเหมือนไม่ใช่เรื่องที่เกิดอัตโนมัติ และไม่ใช่เรื่องง่ายที่จะติดตามคำถามเพื่อที่จะให้เกิดความสามารถพอเพียง แต่สิ่งที่ปรากฏให้เห็นคือ คนมีความเชื่อว่า ถ้ามีความตั้งใจเป็นพิเศษในการใช้ความคิดและฝึกฝน ช่วยทำให้เกิดการเพิ่มพูนการคิดด้านคณิตศาสตร์กับตัวเอง และขณะเดียวกันก็พยายามส่งเสริมให้เกิดขึ้นกับผู้อื่นด้วยลักษณะเฉพาะที่สามารถแนะนำได้จะถูกกำหนดไว้เป็นข้อควรปฏิบัติ และเป็นวิถีทางที่มีเหตุผล โดยตามติดปัญหาโดยมีคำถามหลักๆ ว่าอะไรที่เราไม่รู้ อะไรที่เราต้องการ และเราสามารถตรวจสอบได้ อย่างไรก็ตามความคิดด้านคณิตศาสตร์ในแต่ละเหตุการณ์ จะเป็นความคิดส่วนบุคคล ความน่าเชื่อถือที่สุดจากแหล่งที่มาขึ้นอยู่กับประสบการณ์เดิมของแต่ละคน ที่เชื่อมโยงแนวคิดหลักและภาวะทางอารมณ์ สิ่งที่สำคัญที่จะสร้างควรปฏิบัติคือ ความเข้าใจและความต้องการ ซึ่งมีอยู่ในทุกขั้นตอน

การจะเพิ่มพูนการคิดด้านคณิตศาสตร์ขึ้นอยู่กับ การขบคิดคำถามและการคิดไตร่ตรองบนฐาน ประสบการณ์เดิม การเริ่มฝึกฝนด้วยการไตร่ตรองจะเป็น สิ่งหนึ่งที่จะทำให้เกิดการพัฒนาความคิด อย่างต่อเนื่องเหมือนเป็นการส่งเสริมการคิดอื่นๆ ให้พัฒนาไปด้วย การคิดด้านคณิตศาสตร์ไม่ เพียงแต่จะเพิ่มพูนขึ้น ได้การเรียนรู้ว่าจะทำอย่างไรกับการหาคำถามคำตอบเท่านั้น แต่เป็นการมี ภาวะทางอารมณ์ที่มีติดตัวอยู่ในขณะนั้น

### การส่งเสริมการคิดด้านคณิตศาสตร์

ความรู้ความเข้าใจ และสภาวะทางอารมณ์เป็นบรรยากาศที่ส่งผลต่อความคิด เพียงแต่เรา จะรับรู้ได้หรือไม่ การเป็นนักคิดด้านคณิตศาสตร์ จะต้องมีความมั่นใจที่จะพยายามทดสอบความคิด และภาวะทางอารมณ์ที่มีเหตุผล พื้นฐานสำคัญของความมั่นใจอยู่บนฐานประสบการณ์เดิม และ พลังความคิดที่จะพยายามทำความเข้าใจให้มากขึ้น การคิดไตร่ตรองและตลอดจนประสบการณ์ ส่วนบุคคล บรรยากาศแห่งการคิดด้านคณิตศาสตร์ เป็นสิ่งที่สามารถทำให้เกิดขึ้นได้ ซึ่ง ประกอบด้วย (Mason Burton and Stacey, 1998, p.152-154)

1. การตั้งคำถาม (Questioning) ประกอบด้วย การเจาะจงคำถามเพื่อที่จะขบคิดตั้งคำถาม เพื่อการสันนิษฐาน และหาคำตอบในระยะเวลาที่กำหนด
2. การท้าทาย (Challenging) ประกอบด้วย การคาดเดา การพิสูจน์ว่าถูกต้องหรือไม่ การตรวจสอบ การปรับเปลี่ยน และหาทางเลือก
3. การคิดไตร่ตรอง (Reflecting) ประกอบด้วย การวิพากษ์วิจารณ์ตัวเอง มีความคาดหวัง และประเมินความแตกต่างจากจุดเริ่มต้น และเปลี่ยนทิศทางใหม่

ในระยะเริ่มแรก เด็กจะพัฒนาความมั่นใจที่จะตั้งคำถาม เกิดความท้าทายและมีการคิด ไตร่ตรอง แต่เด็กจะต้องได้รับการกระตุ้น มีการเสริมแรงในการทำสิ่งเหล่านี้คือ ต้องเก็บรักษาความ อยากรู้อยากเห็นของเด็กไว้ตลอดจนความมั่นใจในตัวเอง และติดตามดูศักยภาพของเด็ก การตั้งถาม ที่จะต้องใช้ความรอบคอบเป็นระบบเคร่งครัด และเป็นวิธีการมากเกินไปจะทำให้ข้อเท็จจริงถูก ยับยั้งสิ่งที่ควรจะตระหนักคือ คุณค่าของคำถามจะต้องมีความเหมาะสมกับเด็กจำนวนครั้งที่ถาม จะต้องเปิดโอกาสให้เด็กได้คาดเดา และคิดไตร่ตรองหรือไม่ บรรยากาศที่ทำให้เด็กได้แสดงออกถือ ว่ามีความสำคัญมาก ฉะนั้น การตั้งคำถาม โอกาสที่ท้าทายและการได้คิดไตร่ตรองของเด็กจะเป็นสิ่ง ที่เด็กได้ทำเป็นไปตามธรรมชาติ

### 3. การคิดตรรกคณิตศาสตร์

เฟนนินเมอร์ และทินซแมน (Fennimore and Tinzmann, 2012, Online) ได้ให้ความหมาย ของการคิดตรรกคณิตศาสตร์ (Logical Mathematical Thinking) ว่าหมายถึง การแก้ปัญหาโดยให้

ความสนใจเรื่องของเหตุผล และมีการคาดเดา โดยการรวบรวมหลักฐาน ที่จะสร้างข้อสรุป หลักฐาน

การคิดตรรกคณิตศาสตร์ หมายถึง การหาคำตอบที่มีเหตุผล โดยผ่านการอนุมานด้วย เหตุผล หรือกล่าวได้ว่าเป็นกระบวนการของ การแก้ปัญหาโดยการใช้นิวคิดและวิธีการคิด ที่มี เหตุผล

การคิดตรรกคณิตศาสตร์ว่า หมายถึง ความสามารถทางสมองในการใช้ความเป็นเหตุผล ซึ่ง จะต้องมีส่วนที่เป็นการคิดแบบอุปนัยมักจะมีคำถามว่า ถ้า... (If...then) จะเป็นการใช้เหตุผล แบบมีเงื่อนไขหรือการใช้เหตุผลเชิงตรรก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกระบวนการทางสมองหรือเหตุผลเชิง ตรรกที่มีตามธรรมชาติ

โอเวอร์ตัน (Muller U.Overton) ได้อธิบายว่า การคิดตรรกคณิตศาสตร์ หมายถึง การอธิบายอย่างมีเหตุผลเป็นการพัฒนาความคิดซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นในการเรียนรู้ นำเงื่อนไขของ เหตุผลมาเป็นข้อสรุป

การคิดตรรกคณิตศาสตร์ หมายถึง รูปแบบการใช้เหตุผล หรือการใช้สมองเพื่อหาเหตุผล และเหตุผลคณิตศาสตร์ จะทำให้สามารถจำรูปแบบต่างได้ โดยการเชื่อมโยงภาพที่ปรากฏ และ นำไปสู่การจัดประเภทข้อมูลความรู้ ในการเรียนรู้และเข้าใจเรื่องนั้นๆ

สรุปได้ว่าการคิดตรรกคณิตศาสตร์ หมายถึง กระบวนการคิดซึ่งใช้เหตุผลใน การหา คำตอบ มีการคิดคาดเดารวบรวมหลักฐานเพื่อหาข้อสรุปโดยเชื่อมโยงระหว่างความจริงและเหตุผล มีความคิดความเข้าใจถึงความสัมพันธ์ทางด้านคณิตศาสตร์

องค์ประกอบของการคิดตรรกคณิตศาสตร์

อัลเบรช (Albrecht, 1980, p.162) อธิบายว่า การคิดตรรกคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการ เรียนรู้ของสมองซึ่งประกอบด้วย

1. ปัญหาและสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับความเป็นเหตุผล (Problema and situation involve logical)

2. ความสัมพันธ์ ระหว่างความจริง และความต่อเนื่องของความคิดที่เป็นเหตุเป็นผล (Fact and Reasoning)

3. ความเป็นเหตุเป็นผลที่จะนำไปสู่การสรุปข้อเท็จจริง

อัลเบรช (Albrecht) ยังพิสูจน์ให้เห็นได้ว่า คนที่ได้รับการฝึกฝนในเรื่องกระบวนการ คิดตรรกคณิตศาสตร์อย่างจริงจัง จะสามารถทำให้เป็นคนที่ยืดหยุ่นและมีไหวพริบดีได้

### ทักษะการคิดตรรกคณิตศาสตร์

ทักษะการคิดตรรกคณิตศาสตร์ของเด็กจะพัฒนาขึ้นได้ตั้งแต่ ช่วงแรกๆ ของชีวิตโดยผ่านการมีปฏิสัมพันธ์อย่างเป็นรูปแบบ และได้มีการลงมือกระทำ กับสื่อหรือวัตถุ และเหตุการณ์รอบๆตัวของเรา ซึ่งช่วงของเด็กปฐมวัย ได้ถูกพิจารณาถึงขั้นของการสร้างแบบแผนซึ่งเป็นพื้นฐานของความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ความรู้ทางคณิตศาสตร์อย่างไม่เป็นทางการ ซึ่งได้รับมาในช่วงขั้นก่อนการคิดปฏิบัติ ซึ่งจะเป็นลำดับขั้นตอนที่มีความสำคัญยิ่งสำหรับการเรียนรู้ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์อย่างเป็นทางการ (Baroody, 1997)

### การพัฒนาการคิดตรรกคณิตศาสตร์

เด็กเล็กๆ มีสัญชาตญาณการเรียนรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ได้โดยการใช้ประสาทสัมผัส และร่างกายที่เกิดขึ้นได้จากสภาพสังคมและสิ่งแวดล้อมรอบๆตัวเด็ก เช่น เด็กมีประสบการณ์ในการรู้จักว่าสิ่งใดใหญ่หรือเล็กเมื่อเขาได้รับการสัมผัส โอบกอดจากแม่ ขณะนั่งอยู่ในตักแม่ ประสบการณ์เหล่านี้จะเป็นการเตรียมให้พวกเขาเข้าใจและรู้จักเรียกเกี่ยวกับคำศัพท์ต่างๆ ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ เล็ก กลาง ใหญ่ และเกิดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เช่น การเรียงลำดับความต่อเนื่องกัน จากอายุ 3 ปี ถึง 6 ปี เด็กจะพัฒนาจากการหยั่งรู้มากขึ้น การจัดระบบความคิดจะเกิดขึ้น คลีเมนต์ (Clements, 2012, Onlines) กล่าวว่า ทักษะการคิดตรรกคณิตศาสตร์ ในช่วงระยะเวลานี้ของเด็กจะไม่มากพอและไม่เป็นระบบ ควรเริ่มเรียนรู้เพิ่มเติมโดยการกระตุ้นให้มีมากขึ้น จากประสบการณ์ที่หลากหลาย ซึ่งจะทำให้เขาเข้าถึงความรู้ที่จะประมวลคำศัพท์ และความคิดที่เป็นโครงสร้างของคณิตศาสตร์ เมื่อเด็กเกิดความเข้าใจถึงความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ในเรื่องของปริมาณ จำนวน เด็กๆต้องการโอกาส ที่จะคิดและการตัดสินใจอย่างมีคุณภาพเกี่ยวกับสิ่งรอบๆตัวเขาและรู้จักใช้ความคิดเกี่ยวกับสิ่งต่อไปนี้

1. การจัดประเภท (Classifying) ความเหมือน ความต่างซึ่งพบได้ในชีวิตจริง ในช่วงที่เป็นเวลาต่างๆการเล่น เกม แยกสี ขนาด ซึ่งทำให้เด็กได้คิดตัดสินใจในการแยกประเภท จัดหมวดหมู่
2. การเรียงลำดับ (Ordering) การเรียงลำดับ ขนาด จำนวน หรือเวลา จากน้อย ไปหามาก
3. การกำหนดรูปแบบ (Patterning) เช่น เวลากลางคืน กลางวัน เพลง จังหวะ ศิลปะทางม้าลาย กระตุ้นให้เด็กได้สังเกต และอธิบายถึงรูปแบบ และขยายผลจากการพูดคุย และแปลความหมายโดยใช้คำถามที่มีการคาดเดาจะทำให้ได้รูปแบบโดยเด็กสร้างขึ้นเอง
4. การนับและจำนวน (Counting and meaning numbers) โดยการเล่นเกมที่เกี่ยวกับตัวเลข การตั้งคำถาม ที่จะกระตุ้นให้เด็กได้นับอย่างมีความหมาย

5. การวัดอย่างไม่มาตรฐาน (Non-Standard Measurement) เช่น เปรียบเทียบ ความยาว น้ำหนัก ระดับเสียงโดยมุ่งเน้นการเปรียบเทียบ โดยใช้เครื่องมือ และการวัดอย่างไม่มาตรฐาน

เด็กปฐมวัยมีพัฒนาการด้านการคิดตรรกคณิตศาสตร์จะส่งผลให้เด็กมีความสามารถในการเรียนรู้ในทุกๆวิชา โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ได้ดัดแปลงกระดานเกมชื่อ Sorry ขึ้นเพื่อพัฒนาการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ซึ่งปรากฏว่าในเรื่องการอนุรักษ์หรือ ความคงตัวของสสารเด็กปฐมวัยอายุ 4-5 ปี ส่วนใหญ่คิดว่าจำนวนของที่อยู่ในแถวที่สองจะมี จำนวนมากกว่า เพราะเด็กใช้เหตุผลของเด็กเองในการคิดตัดสินใจในสิ่งที่เห็นมาก ว่าสิ่งที่เป็นจริง แต่ความจริงจำนวนเท่ากันทั้งสองแถวแต่พื้นที่หรือระยะห่างไม่เท่ากัน ซึ่งนิตยา ประพฤติกิจ (2545, น.15-16) ได้กล่าวอีกว่าเด็กปฐมวัยอายุ 4-5 ปี ยังไม่มีความรู้เรื่องจำนวนตัวเลขมากนักเพราะ ก่อนหน้านั้นเด็กจะต้องหยิบจับวัตถุเพื่อจะทำให้เข้าใจความสัมพันธ์เรื่องจำนวนและ โดยเฉพาะการ พิจารณาเรื่องปริมาณเด็กจะเข้าใจได้โดยมีพื้นฐานมาจากการใช้พื้นที่ในการวางวัตถุ การคิดเกี่ยวกับ จำนวนตัวเลขจะแยกจากการคิดเรื่องพื้นที่ระยะทาง เด็กจะพูดเกี่ยวกับวัตถุจำนวนสองแถวเมื่อมี ตัวเลขเหมือนกัน ช่วงเด็กปฐมวัยจะมีพัฒนาการในเรื่องความสัมพันธ์ในด้านต่างๆ ซึ่งมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันความสัมพันธ์นี้เป็นลักษณะที่สำคัญที่สุดในวิชาคณิตศาสตร์เพราะถ้า เด็กรู้จักความสัมพันธ์แล้วจะช่วยให้เด็กเข้าใจเรื่องการจัดประเภท การเรียงลำดับ การวัดเนื้อที่ การ รู้จักเวลา การคงที่ของปริมาณของวัตถุ และความสัมพันธ์เกี่ยวกับขนาดเช่น เล็ก เล็กกว่า เล็กที่สุด ซึ่งเป็นเรื่องที่น่าสนใจที่สุดที่เด็กจะเข้าใจได้ ถ้าเด็กเข้าใจเรื่องความสัมพันธ์แล้วย่อมแสดงว่าเด็ก เริ่มเข้าใจเกี่ยวกับการมีเหตุผลแก่กันและกัน รู้จักการคิดคาดเดาการณ์ล่วงหน้า รู้จักคาดเดาการณ์ถึง เหตุและผลที่จะตามมา เด็กจะเข้าใจคณิตศาสตร์ได้ก็ต้องรู้จักคาดเดาการณ์ถึงผลลัพธ์ที่จะได้ หาก เด็กได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับด้านนี้มากเพียงไร (โดยอาศัยผู้ใหญ่จัดให้ อธิบายให้) เด็กย่อมมี พื้นฐานทักษะทางคณิตศาสตร์ที่มั่นคงยิ่งขึ้นเพียงนั้น คำว่าความสัมพันธ์จะยากเกินไปสำหรับเด็ก ครุอาจใช้คำว่าเปรียบเทียบแทนได้

## ทฤษฎีทางจิตวิทยาการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน

### 1. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของปียาเจท์ (Piaget's Theory of Intellectual Development)

ปียาเจท์ (Jean Piaget, 1896-1980) นักจิตวิทยาชาวสวิสเซอร์แลนด์ เริ่มแรกเขาได้ทำ การวิจัยอยู่ในสาขาชีววิทยาและปรัชญา ในระหว่างที่เขาทำงานอยู่ในสถาบัน Binet's IQ เขาให้ ความสำคัญในเรื่องการคิดของเด็กว่าเด็กมีวิธีการคิดอย่างไร เขาพบว่าเด็กมีอายุต่างกัน จะมีความคิดไม่เหมือนกัน และเด็กไม่สามารถสังเกตและจดจำในสิ่งที่เขาเห็นหรือได้ยินเท่านั้น แต่

การที่เด็กปฏิสัมพันธ์ (Interaction) กับสิ่งแวดล้อมมาตั้งแต่เกิดและจากความอยากรู้อยากเห็นตามธรรมชาติของเด็กจะเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาความรู้ปัญญาและความคิดของเด็ก และเขายังถือว่ามนุษย์มีแนวโน้มพื้นฐานที่ติดตัวมาตั้งแต่กำเนิด 2 ชนิด คือ การจัดและรวบรวม (Organization) และการปรับตัว (Adaptation) ซึ่งอธิบายได้ดังต่อไปนี้ (สุรางค์ โคว์ตระกูล, 2548, น.48-49)

1. การจัดและรวบรวม (Organization) หมายถึง การจัดและรวบรวมกระบวนการต่างๆ ภายในเข้าเป็นระบบอย่างต่อเนื่องกัน เป็นระเบียบและมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาตรงกับปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม

2. การปรับตัว (Adaptation) หมายถึง การปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมเพื่ออยู่ในสภาพสมดุล การปรับตัวประกอบด้วยกระบวนการ 2 อย่างคือ

1) การซึมซับประสบการณ์ (Assimilation) เมื่อมนุษย์มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ก็จะซึมซับประสบการณ์ใหญ่ ให้รวมเข้าอยู่ในโครงสร้างของสติปัญญา (Cognitive Structure)

2) การปรับโครงสร้างทางสติปัญญา (Accommodation) หมายถึง การเปลี่ยนแบบโครงสร้างของสติปัญญาที่มีอยู่แล้วให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมหรือประสบการณ์ใหม่ หรือเป็นการปรับเปลี่ยนความคิดเดิมให้สอดคล้องกับสิ่งแวดล้อมใหม่

### 1.1 องค์ประกอบของสติปัญญา

พินาเจท์ถือว่าเด็กทุกคนตั้งแต่เกิดมาพร้อมที่จะปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและปฏิสัมพันธ์นี้ทำให้เกิดพัฒนาการทางปัญญา พินาเจท์แบ่งองค์ประกอบที่มีส่วนเสริมสร้างพัฒนาการทางปัญญามี 4 องค์ประกอบคือ

1. วุฒิภาวะ (Maturation) พินาเจท์กล่าวว่า การเจริญเติบโตด้านสรีรวิทยาโดยเฉพาะเส้นประสาทและต่อมไร้ท่อ มีส่วนสำคัญต่อพัฒนาการทางสติปัญญาหรือจะต้องจัดประสบการณ์หรือสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสมกับความพร้อมหรือวัยของเด็ก

2. ประสบการณ์ (Experience) ทุกครั้งที่คนเรามีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมก็จะเกิดประสบการณ์ แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

2.1 ประสบการณ์เนื่องมาจากปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ (Physical Environment)

2.2 ประสบการณ์เกี่ยวกับการคิดหาเหตุผลด้านคณิตศาสตร์ (Logico Mathematical Experience) ซึ่งมีความสำคัญในการแก้ปัญหาต่างๆ โดยเฉพาะทางวิทยาศาสตร์

3. การถ่ายทอดความรู้ทางสังคม (Social Transmission) หมายถึง การที่พ่อแม่ ครู และคนที่อยู่รอบตัวเด็กจะถ่ายทอดความรู้สึกลงให้เด็กหรือสอนเด็กที่พร้อมจะรับการถ่ายทอดด้วย กระบวนการซึมซับประสบการณ์ หรือการปรับโครงสร้างทางปัญญา

4. กระบวนการพัฒนาสมดุล (Equilibration) หรือการควบคุมพฤติกรรมตนเอง (Self-regulation) ซึ่งอยู่ในตัวของแต่ละคน เพื่อจะปรับความสมดุลของพัฒนาการทางสติปัญญาขึ้นต่อไปอีกขั้นหนึ่งซึ่งสูงกว่า โดยใช้กระบวนการซึมซับประสบการณ์ และการปรับโครงสร้างทางสติปัญญา

## 1.2 พัฒนาการทางสติปัญญา

พอลอาเจท์ (Piaget) ได้แบ่งพัฒนาการทางสติปัญญาหรือขั้นการเรียนรู้ตามพัฒนาการ 4 ขั้นคือ (กุลยา ตันติผลาชีวะ, 2545, น.42)

ขั้นที่ 1 ขั้นการเคลื่อนไหวและสัมผัส (Sensory motor stage) เป็นการเรียนรู้ของเด็กแรกเกิดถึง 2 ปี เป็นการเรียนรู้โดยอาศัยการเคลื่อนไหวและสัมผัสการกระทำครั้งแรกจะเป็นไปโดยบังเอิญ ต่อไปจะเป็นการกระทำที่มีการวางแผนและเป็นไปตามประสบการณ์ของตน การลองผิดลองถูกทำให้เกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับวัตถุที่สัมผัสนั้น ก็จะเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับที่ว่าง ตำแหน่ง เวลา และสถานที่ และเริ่มรู้จักเหตุผลและผลบ้าง ขึ้นอยู่กับประสบการณ์

ขั้นที่ 2 ขั้นก่อนปฏิบัติการ (Pre-operational stage) เริ่มจากเด็กอายุ 2-7 ปี เป็นปัจจัยที่เริ่มเรียนรู้อย่างมีความคิด และจินตนาการสามารถถ่ายทอดเป็นคำพูดและการเล่นใน ขั้นนี้สามารถแบ่งได้เป็น 2 ช่วงคือ

1. ช่วงอายุ 2-4 ปี (pre-conceptual period) สามารถเข้าใจและสร้างสัญลักษณ์สิ่งต่างๆ ในสมอง โดยไม่จำเป็นต้องมีวัตถุนั้นในมือเมื่อนึกถึงมีพัฒนาการทางภาษาสามารถบอกชื่อสิ่งต่างๆ ที่รวมตัวและเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันได้ เด็กสามารถจำได้ดีขึ้นเริ่มใช้ภาษาและสัญลักษณ์ในการสื่อสาร ซึ่งเห็นได้จากการเล่นสมมุติ การเล่าเรื่อง สามารถแสดงความรู้สึกทางสีหน้าได้ ยังไม่สามารถแยกตัวเองออกจากสิ่งแวดล้อมได้

2. ช่วงอายุ 4-7 ปี (Intuitive period) เริ่มใช้ภาษาได้ดีในการสังคมกับเพื่อนเริ่มให้ความสนใจต่อสิ่งต่างๆ เด็กเริ่มเข้าใจสภาพแวดล้อมมากขึ้น สามารถเลียนแบบพฤติกรรมของผู้ใกล้ชิด เข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมได้บ้างยังยึดตัวเองเป็นศูนย์กลาง การแก้ปัญหาของเด็กจะไม่คำนึงถึงเหตุผลที่แท้จริงจะเชื่อในเหตุผลของตนเองเป็นส่วนใหญ่ เช่น เด็กยังไม่เข้าใจว่าสิ่งที่มีจำนวนเท่ากันเมื่อเปลี่ยนรูปร่างหรือเปลี่ยนที่ว่างก็ยังคงมีจำนวนเท่าเดิม แต่จะเริ่มเข้าใจในความแตกต่างของสิ่งของ

ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติการแบบรูปธรรม (Concrete-operational stage) อายุ 7-11 ปี เป็นขั้นของการคิดอย่างมีเหตุผลที่เป็นรูปธรรมสามารถเข้าใจเกี่ยวกับความคงที่ของวัตถุแม้ว่าจะเปลี่ยนแปลงรูปร่างหรือที่วางเกิดความคิดรวบยอดเรื่องเซตและเซตย่อย และสามารถจัดของเข้าตามหมวดหมู่ที่มีเกณฑ์หลายอย่างได้ เริ่มมีความคิดรวบยอดในรูปสองมิติ และรูปทรงสามมิติได้ สามารถหาความสัมพันธ์ที่ไม่สมมาตรระหว่างของสองสิ่งได้

ขั้นที่ 4 ขั้นปฏิบัติการอย่างเป็นทางการ (Formal-operational stage) อายุ 11-16 ปี เป็นกระบวนการคิดอย่างต่อเนื่องเป็นรูปธรรม มีเหตุผลและแก้ปัญหาได้ เด็กจะเรียนรู้เกี่ยวกับนามธรรมได้ดีขึ้น สามารถคาดคะเนคำตอบตั้งสมมติฐาน มีการคิดหาเหตุผลแบบตรรกศาสตร์ เป็นขั้นที่เกิดการพัฒนาทางเชาว์ปัญญาอย่างสมบูรณ์

เด็กปฐมวัยจัดอยู่ในขั้นที่ 2 ของพัฒนาการคือ ขั้นเตรียมสำหรับความคิดที่มีเหตุผลเริ่มตั้งแต่ 2 ขวบ เด็กในขั้นนี้จะถือตนเองเป็นศูนย์กลางจะใช้ภาษา และสัญลักษณ์แสดงออกโดยคิดว่าผู้อื่นคิดเหมือนตน เด็กอาศัยการรับรู้จากการเปรียบเทียบและจากประสบการณ์ที่ตนเองเคยได้รับมา จะสังเกตได้จากการเล่นสมมุติ และการสร้างจินตนาการ ของเด็ก เด็กขั้นนี้จึงทำอะไรไปตามที่หยั่งรู้ (Intuitively) มากกว่าทำโดยอาศัยเหตุผล (Logically) เห็นอย่างไรก็คิดว่าเป็นเช่นนั้น เช่น เมื่อเห็นน้ำที่รินใส่ภาชนะที่มีขนาดแตกต่างกันต่างๆ ที่มีปริมาณเท่ากัน เด็กวัยนี้จะเข้าใจว่าน้ำที่ใส่ภาชนะทรงสูงมีปริมาณมากกว่าทั้งนี้ เพราะเด็กในขั้นนี้ยังไม่เข้าใจในเรื่องของการอนุรักษ์ หมายถึงลักษณะการคงที่ของวัตถุแม้เปลี่ยนแปลงรูปทรงไป

### 1.3 พัฒนาการเชาว์ปัญญาของเด็กปฐมวัย

พัฒนาการทางเชาว์ปัญญาของเด็กปฐมวัย สุรางค์ ไคว์ตระกูล (2548, น.79-80) ได้สรุปไว้ดังนี้

1. เด็กวัยนี้เป็นวัยที่ใช้สัญลักษณ์ได้ สามารถใช้สัญลักษณ์แทนสิ่งของวัตถุและสถานที่ได้ มีทักษะในการใช้ภาษาอธิบายประสบการณ์ของตนได้ ดังนั้นควรจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้เด็กได้โอกาสแสดงออกเท่าเทียมกัน

2. เด็กวัยนี้สามารถวาดภาพในใจได้ การใช้ความคิดคำนึงหรือการสร้างจินตนาการ และการประดิษฐ์เป็นลักษณะพิเศษของเด็กในวัยนี้ ถ้าครูจะส่งเสริมให้เด็กใช้การคิดประดิษฐ์ในการเล่าเรื่อง หรือการวาดภาพ ก็จะช่วยพัฒนาการด้านนี้ของเด็กได้

3. เด็กวัยนี้เป็นวัยที่มีความตั้งใจที่ละเอียดอ่อน หรือยังไม่มีความสามารถที่จะพิจารณาหลายๆ อย่างผสมๆ กัน การแบ่งกลุ่มของวัตถุที่มีรูปร่างลักษณะที่ต่างกัน เช่น รูปสามเหลี่ยม รูปวงกลม ต้องแบ่งโดยใช้รูปร่างอย่างเดียว เช่น ให้รูปสามเหลี่ยมอยู่ด้วยกัน และรูปวงกลมอยู่ด้วยกัน



4. ความเข้าใจของเด็กวัยนี้เกี่ยวกับการเปรียบเทียบน้ำหนัก ปริมาตรและความยาวยังค่อนข้างสับสน ดังพินิจ ก่อว่า เด็กยังไม่มีความเข้าใจเกี่ยวกับการคงตัวของสสาร (Conservation) และความสามารถในการจัดลำดับ (Seriating) การตัดสินใจของเด็กในวัยนี้ขึ้นอยู่กับ การรับรู้อย่างไม่รู้จักใช้เหตุผล

ครูที่สอนเด็กวัยนี้จะสามารถช่วยให้เด็กมีพัฒนาการทางเชาวน์ปัญญา และส่งเสริมให้เด็กมีสมรรถภาพโดยพยายามเปิดโอกาสให้เด็กมีประสบการณ์ค้นคว้าสำรวจสิ่งแวดล้อม และสนับสนุนให้เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับครูและเพื่อนวัยเดียวกัน และพยายามให้ข้อมูลย้อนกลับเวลาที่เด็กทำถูกหรือประสบความสำเร็จ และพยายามตั้งความคาดหวังในสัมฤทธิ์ผลให้เหมาะสมกับความสามารถของเด็กแต่ละคน

#### 1.4 เชาวน์ปัญญาทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

ด้วยเหตุที่เชาวน์ปัญญาเป็นความสามารถในการเรียนรู้การแก้ปัญหา และการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม อาจกล่าวได้ว่าความสามารถทางคณิตศาสตร์สามารถช่วยพัฒนาเชาวน์ปัญญาของเด็กได้ ความสามารถทางคณิตศาสตร์จึงมีความสัมพันธ์กับเชาวน์ปัญญาโดยตรงและสามารถพัฒนาไปตามลำดับขั้นได้เช่นเดียวกับเชาวน์ปัญญา พินิจ ก่อได้แบ่งความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์พัฒนาการทางคณิตศาสตร์ของเด็กออกเป็น 2 ชนิด (นิตยา ประพฤติกิจ, 2545, น.11) ดังนี้

1. ความรู้ทางด้านกายภาพ (Physical Knowledge) เป็นความรู้ที่ได้จากการใช้ประสาทสัมผัส เป็นความรู้ภายนอกที่เกิดจากการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมโดยตรง

2. ความรู้ด้านตรรกคณิตศาสตร์ (Logical-mathematical knowledge) เป็นความรู้ที่ได้จากการเชื่อมโยงเข้ากับทฤษฎีโดยการลงมือกระทำ จึงเป็นความรู้ที่เกิดขึ้นภายในหรือเป็นผลสะท้อนที่ได้รับนั่นเอง ความรู้ด้านเหตุผลทางคณิตศาสตร์ จะเกิดขึ้นหลังจากที่เด็กได้ลงมือกระทำกิจกรรม โดยอาศัยการเชื่อมโยงจากข้อเท็จจริงที่เห็นไปสู่ความเข้าใจหรือความคิดรวบยอดต่อไปจากการที่เด็กรู้จักใช้เหตุผลนี้เอง ทำให้เด็กไม่ต้องอาศัยประสาทสัมผัสในการเรียนรู้เรื่องนามธรรมอีกเมื่อโตขึ้น

การที่เด็กจะสามารถสรุปเรื่องต่างๆ ได้เองนั้น เด็กจะต้องได้รับประสบการณ์หลายๆ อย่างที่ตนได้ลงมือปฏิบัติโดยใช้วัสดุที่เป็นรูปธรรม ได้เรียนรู้จากสภาพแวดล้อม ตามธรรมชาติ หรือที่ครูสร้างขึ้นจากการวางแผนหรือเพื่อให้เด็กได้เรียนรู้มันเอง ผู้ใหญ่จะต้องระลึกไว้เสมอว่า สิ่งที่สำคัญอย่างยิ่งในการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยก็คือ การให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติได้ใช้สิ่งของนั้นๆ ได้ สืบค้น ได้เลือก ได้ตัดสินใจด้วยตนเอง ได้คิดอย่างมีเหตุผล และเป็นลำดับขั้นตอน มิใช่ให้เรียนรู้แค่เพียงต้องการคำตอบที่ถูกต้องเท่านั้น พึงระลึกเสมอว่า การพัฒนาเชาวน์ปัญญาต้องเกิดจากกระบวนการเรียนรู้กระบวนการ

การพัฒนาเชาวน์ปัญญาทางคณิตศาสตร์เกิดขึ้น ได้จากการที่เด็กที่ได้ทดลองทดสอบ และค้นพบจะช่วยให้เด็กค่อยๆ พัฒนาไปสู่ขั้นที่สูงขึ้นต่อไปตามลำดับดังที่พิวาเจท์ได้กล่าวไว้ว่าเด็กจำเป็นต้องเรียนรู้จาก “ขั้นการเคลื่อนไหวและสัมผัส” ก่อนเป็นอันดับแรกเพื่อเตรียมความพร้อม ก่อนที่เด็กจะสามารถใช้ความคิดในเชิงเหตุผลต่อไป การจัดประสบการณ์ การเรียนรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ ควรให้เด็กได้ใช้ประสาทสัมผัสด้วยตัวเองและได้เรียนรู้ตามธรรมชาติ ได้เคลื่อนไหว ทั้งตัวและขยับเขยื้อน ได้จับสัมผัสวัตถุเป็นลำดับแรก ลำดับขั้นที่ 2 “ขั้นก่อนปฏิบัติการ” เด็กที่อยู่ในลำดับขั้นนี้มักจะใช้เหตุผลและอธิบายตามการหยั่งรู้ของตนเองมากกว่าที่จะใช้เหตุผลและผลที่ถูกต้อง และจะเกิดความรู้สึกว่าเรื่องบางเรื่องยากสำหรับเขา เช่นการเรียงลำดับเหตุการณ์ การบอกความสัมพันธ์ เป็นต้น

การแก้ปัญหาของเด็กจะมาจากการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ อย่างแท้จริงซึ่งจะเกิดในขั้นการคิด เป็นรูปธรรม การคิดเหตุผลเชิงตรรกะจะไม่อยู่นอกเหนือกฎเกณฑ์เหล่านี้คือ ผ่านการอภิปรายโต้แย้งมีการปรับเปลี่ยนได้ และโครงสร้างที่เป็นการคิดรูปแบบ เช่น การเรียงลำดับ และการจัดหมวดหมู่ จะเป็นพื้นฐานเบื้องต้นของการเข้าใจเรื่องของมโนทัศน์ เรื่องของจำนวนเลขของเด็กต่อไป จากงานวิจัยของพิวาเจท์ (Piaget) และอินเฮลเดอร์ (Inhelder) ได้สังเกตเห็นพัฒนาการของเด็กปฐมวัยในเรื่องของการเรียนลำดับแบบอนุกรม (Seriation: Ordering) ซึ่งเกี่ยวกับเรื่องความยาวได้แบ่งไว้ 5 ระดับ โดยใช้แท่งไม้ยาวที่มีความยาวต่างกันในแต่ละอัน  $\frac{1}{4}$  นิ้ว จำนวน 10 อัน พบว่าระดับที่ 1 เด็กอายุ 4 ปี จะวางแท่งไม้อย่างไม่เรียบร้อย ไม่มีความสัมพันธ์กัน ระดับที่ 2 ช่วงอายุของเด็ก 5-7 ปี เด็กจะเริ่มจับแท่งไม้เป็นกลุ่ม แต่ยังไม่เป็นระเบียบจะมีความสามารถมากกว่าเด็กอายุ 4 ปี จากการสังเกตเด็กจะวางแท่งไม้อยู่ในระดับเดียวกันแต่ไม่เห็นทั้งหมด เด็กจะเรียงปลายไม้ให้อยู่ในระดับเดียวกันบ่อยๆ และไม่ได้สนใจด้านข้าง เด็กบางคนเรียงได้สำเร็จ 4-5 อันจาก 10 อัน และโดยทั่วไปไม่ได้มากกว่านี้ระดับต่อไปคือ ระดับ 3 และ 4 เด็กอายุ 7-8 ปี สามารถทำได้แม่นยำและไม่ผิดพลาดจากสิ่งที่ให้เด็กปฐมวัยได้ทำการเรียงลำดับในเรื่องของความยาว การศึกษา ครั้งนี้พบว่าการกระทำอยู่บนพื้นฐานของความจำ และความสนใจของเด็ก ในการเรียงลำดับแท่งไม้ 10 อัน เป็นการแสดงให้เห็น โครงสร้างของเหตุผลเชิงตรรกะที่เกิดขึ้นจากการบันทึกพบว่า ช่วงเวลา 1 สัปดาห์ หรือมากกว่านี้ เด็กกลุ่มเดิมได้มีโอกาสทำใหม่อีกครั้ง ซึ่งพิวาเจท์และอินเฮลเดอร์ พบว่า เด็กจำนวนมากสามารถทำได้ดีขึ้น มีโอกาสทำได้ 2 ครั้ง และมีพัฒนาการสูงขึ้น และได้ตีความจากผลลัพธ์นี้ได้แสดงให้เห็นว่า ความทรงจำมีผลทำให้เกิดโครงสร้างที่สอดคล้องกับช่วงอายุของเด็ก ที่มีอิทธิพลเหนือกว่ามโนภาพ ซึ่งเกี่ยวข้องกับ โครงสร้างมากกว่า การรับรู้ และสรุปได้ว่าเด็กจะจำในสิ่งที่เขาเข้าใจมากกว่าสิ่งที่เขาเห็น ความจำนั้นจะมีมากขึ้น ถ้ามีความเข้าใจมากขึ้นเช่นกัน จากการศึกษาครั้งนี้จะเห็นว่าความรู้ที่เกิดขึ้นกับเด็กเกี่ยวกับการ

เรียงลำดับ (อนุกรม) นี้มีโครงสร้าง ทางสติปัญญาที่เกิดขึ้น จะขึ้นอยู่กับอายุ ซึ่งแต่ละช่วงจะมีการพัฒนาการ และนำไปปรับให้เกิด ความสมดุลกับประสบการณ์ใหม่ โดยเหตุผลของตัวเอง

การจัดประเภท (Classification) โดยการจัดวางกลุ่มสิ่งของโดยใช้ความเหมือนกัน จากการศึกษาของ พิวาเจท์ และอินเฮลเดอร์ ในเรื่องนี้เด็กจะนำเสนอการจัดกลุ่มสิ่งของ โดยมีรูปแบบของรูปทรงเรขาคณิต ที่มีขนาด และสี แตกต่างกันและจากการสอบถาม ในการเลือกวางจัด สิ่งของที่เหมือนกัน ได้พบว่ามึระดับพัฒนาการที่เกิดจากการศึกษาไว้ 3 ระดับคือ

ระดับที่ 1 เด็กปฐมวัยอายุ 4 หรือ 5 ปี ได้เลือกสิ่งของไปวางไว้ด้วยกัน โดยอยู่บน พื้นฐานของความเหมือน แต่เกณฑ์ที่เด็กใช้คืออะไร เด็กใช้ความเหมือนระหว่างของสองสิ่งในเวลา นั้นเด็กวางวงกลมสีดำและวงกลมสีขาวไว้ด้วยกัน เพราะมีลักษณะเป็นวงกลมเหมือนกัน และ จากนั้นวางสามเหลี่ยมสีขาวไว้กับวงกลมสีขาว เพราะมีสีขาวเหมือนกัน และวางสามเหลี่ยมสีเทาไว้ กับสามเหลี่ยมสีขาว เพราะมีเป็นรูปสามเหลี่ยมเหมือนกัน และเป็นที่ยืนยันได้ว่า เด็กวางของ ทั้งหมดไว้ด้วยกัน สิ่งของทั้งหลายได้มีการซึมซับความเหมือนระหว่างสิ่งของแต่ละคู่

ระดับที่ 2 ช่วงอายุ 7 ปี เด็กจะวางสิ่งของที่มีมิติเดียวกัน วางวงกลมไว้ด้วยกันเมื่อเด็ก จัดหมวดหมู่โดยใช้รูปร่างเป็นเกณฑ์ ถ้าจัดหมวดหมู่โดยใช้สี เขาจะวางวงกลมสีดำและสามเหลี่ยม สีดำไว้ด้วยกัน ความไม่สมบูรณ์ของระดับเหตุผลเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างการรวบรวมหลักและ การรวบรวมย่อย เด็กในระดับนี้จะไม่เข้าใจความสัมพันธ์ด้านเหตุผลระหว่างการจัดกลุ่มหลักและ กลุ่มย่อย เช่นการจัดแยกลูกบิดไม้ เด็กจะนำลูกบิดไม้สีน้ำตาล 20 เม็ดและลูกบิด สีขาว 2 เม็ด วาง แยกกัน หลังจากนั้นเด็กตัดสินใจว่าลูกบิดทั้งหมดเป็นไม้ และคำถามที่ตามมาคือ มีลูกบิดไม้ มากกว่าหรือมีลูกบิดสีน้ำตาลมากกว่า เด็กระดับนี้จะตอบว่า ลูกบิดสีน้ำตาลมากกว่าลูกบิด ไม้เพราะ เขาเปรียบเทียบการจัดกลุ่มของสีน้ำตาล และสีขาว ซึ่งไม่สามารถเปรียบเทียบการจัดกลุ่มของสี น้ำตาล และสีขาว ซึ่งไม่สามารถเปรียบเทียบกลุ่มย่อยของลูกบิดสีน้ำตาล ไปสู่ลูกบิดไม้ได้ เด็กใน ระดับนี้จะไม่เข้าใจการจัดรวมเข้าด้วยกัน

ระดับที่ 3 ช่วงอายุ 8 ปี เด็กจะเข้าใจหลักการรวบรวม เหตุผลของเขาในการจัด รวมเข้าด้วยกัน โดยการชี้แนะปัญหาที่เขาเข้าใจ กลุ่มลูกบิดสีน้ำตาลจะมีกลุ่มเล็กกว่าลูกบิดไม้ เขาได้ พิจารณาความแตกต่างได้ดีพอๆ กับความเหมือนในการจัดหมวดหมู่ และสามารถให้เหตุผลเกี่ยวกับ ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มหลักและกลุ่มย่อย ซึ่งพิวาเจท์ และอินเฮลเดอร์ กล่าวว่า มโนทัศน์ใน เรื่องจำนวนเด็กจะมีมาจากการสังเคราะห์ การใช้เหตุผลในการแก้ปัญหาเรื่อง การเรียงระดับและ การจัดหมวดหมู่ มโนทัศน์ของจำนวน 8 คือสิ่งที่ต่อเนื่องกันและเป็นส่วนหนึ่งของ การจัดเซ็ท จะรวมอยู่ในจำนวน 1,2,3,4,5,6,7 และ 8

### 1.5 ความพร้อมทางเชาวน์ปัญญาในการเรียนคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

เมื่อไรก็ตามที่เด็กเริ่มรู้จักคิดถึงตัวเองและคนอื่นๆ ก็แสดงว่าเด็กเริ่มจะเข้าใจและเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์แล้ว เพราะคณิตศาสตร์เป็นเรื่องของการคิด การเปรียบเทียบ และการจัดลำดับที่เกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ในโลก มากกว่าที่จะหมายถึงการเรียนนับและอ่านเขียนตัวเลข หากกิจกรรมที่ครูจัดมีความเหมาะสมกับระดับพัฒนาการทางเชาวน์ปัญญาของเด็กปฐมวัย ก็จะสามารถเข้าใจคณิตศาสตร์ได้และจะมีความสุขสนทนากับการค้นพบทางคณิตศาสตร์ เด็กในขั้นเตรียมสำหรับความคิดที่มีเหตุผล ซึ่งเป็นวัยของเด็กปฐมวัย จะมีลักษณะเด่นที่การยึดถือตนเองเป็นใหญ่ คิดและเชื่อตามสิ่งที่ตนเห็นตนเคยรู้ เด็กวัยนี้โดยทั่วไปไม่สามารถเข้าใจสถานการณ์หรือภาพที่มากกว่าหนึ่งมิติได้ เช่น จะรู้จักจำแนกความแตกต่างของสิ่งของเพียงลักษณะเดียว แต่อย่างไรก็ตามเด็กจะสามารถจำแนกสีได้หลังจากที่จำแนกรูปทรงได้แล้ว ต่อจากนั้นเด็กในวัยนี้จะมีความเข้าใจอย่างรวดเร็วแม้ในเรื่องยากๆ ที่เกี่ยวกับขนาด การจำแนกประเภท การเรียงลำดับและการทำตามตัวอย่าง เด็กจะรู้จักท่องและเขียนตัวเลขก่อนที่จะสามารถเข้าใจความหมายได้อย่างถูกต้อง และสนุกสนานกับการท่องที่คล้ายกับว่าเป็นเพลงบทหนึ่งนั่นเอง ครูต้องเข้าใจว่าที่เด็กสามารถท่องตัวเลขได้มิได้แปลว่าเด็กจะสามารถเข้าใจตัวเลขหรือจำนวนอย่างแท้จริง เด็กวัยนี้จะเข้าใจเรื่องจำนวนและมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างตัวเลขกับจำนวนได้ช้า พอเขาเจ็พบว่าเป็นเด็กยังไม่สามารถเข้าใจหรือมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความหมายของจำนวน จนกว่าเด็กจะมีความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดประเภทและมองเห็นความสัมพันธ์เสียก่อน พอเขาเจ็พบว่าเป็นเด็กเรียกความสามารถนี้ว่า “ความสามารถในการอนุรักษ์” (Conservation) หมายถึง ความเข้าใจเกี่ยวกับปริมาณหรือปริมาตรว่าจะยังคงมีแม้ว่าจะเปลี่ยนรูปทรงไปก็ตาม

จะเห็นว่าเด็กปฐมวัยยังมีพัฒนาการไม่พร้อมในการเรียนรู้คณิตศาสตร์บางเรื่องโดยเฉพาะที่เกี่ยวกับจำนวนหรือปริมาณ ดังนั้นการจัดกิจกรรมจะต้องให้เด็กได้ปฏิบัติจริงโดยผ่านประสบการณ์การเล่นที่ใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม โดยไม่เกี่ยวข้องกับตัวเลขในระยะเริ่มต้นให้เด็กได้ค้นหาคำตอบด้วยตัวเองและครูจะต้องเป็นคนที่ได้รับรู้ได้เร็ว ต้องรู้ว่าเด็กของตนเองมีความพร้อมในเรื่องอะไรบ้าง คนไหนเป็นอย่างไรรเพื่อจะได้จัดกิจกรรมให้เด็กอย่างเหมาะสม ถึงแม้ว่าเด็กจะมีอายุเท่ากัน แต่เด็กแต่ละคนก็มีความสามารถแตกต่างกัน

### 1.6 พัฒนาการความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์

กระบวนการสร้างความคิดรวบยอดใช้กระบวนการมากกว่าที่เคยคิด ครูไม่สามารถสร้างความคิดรวบยอดให้กับเด็กได้โดยตรง เด็กจะต้องสร้างความคิดรวบยอดด้วยตนเองในด้านกระบวนการคิดจะต้องเกิดขึ้นในตัวเด็กก่อนเกิดความคิดรวบยอดเสมอ กระบวนการนี้จะเกิดขึ้นโดยที่ไม่รู้ตัว อาจเกิดขึ้นขณะที่อยู่ในขั้นการเล่น ในขณะที่ส่วนผสมของความคิดรวบยอดหรือ

ข้อมูลที่ได้รับรู้เข้ามา กำลังถูกปรุงเพื่อให้กลายเป็นความคิดรวบยอดของตนเอง มาเป็นเวลาพอสมควร ก่อนที่จะเกิดความคิดใดๆ ว่าเจ้าเครื่องปรุงของความคิด รวบยอดนี้สักวันหนึ่งจะช่วยอธิบายสาเหตุ เหตุการณ์ของโลกในทางที่เกิดประโยชน์ เหมือนกับเด็กได้เล่นวัตถุที่มีขนาดและรูปร่างต่างๆ กันมานานพอสมควรก่อนที่เด็กจะรู้ว่าเขากำลังฝึกฝนกับสิ่งที่เกี่ยวข้องกับจำนวนและความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ขณะที่เด็กมีพัฒนาการด้านต่างๆ นับตั้งแต่เกิด เด็กจะมีพัฒนาการความคิดรวบยอด และทักษะขั้นพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ควบคู่ไปด้วย เด็กปกติจะสนใจและกระตือรือร้นกับประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ หากปล่อยให้เด็กปฐมวัยเล่นอย่างอิสระเราจะรู้สึกแปลกใจกับการมีลำดับของรูปแบบและ การเปรียบเทียบในสิ่งที่เด็กเล่น การได้สัมผัสความสัมพันธ์ทางปริมาณจะเกิดขึ้นเสมอจากการเล่น พัฒนาการทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยนี้จะเป็นส่วนของการได้สำรวจ ค้นพบ และเข้าใจโลกรอบๆ ตัวเด็กนั่นเอง

จากทฤษฎีของพอลเจท์กล่าวได้ว่าพัฒนาการทางความคิดและการใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่ไม่สามารถแยกออกจากพัฒนาการทางเชาวน์ปัญญาได้ การพัฒนาการความคิดรวบยอดและทักษะทางคณิตศาสตร์จะเกิดขึ้นได้โดยผ่านกระบวนการรับรู้สิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัวเด็ก เด็กทารกจะใช้ตาสำรวจสิ่งที่อยู่รอบๆ ตัวเองรวมทั้งใช้มือสัมผัสสิ่งต่างๆ เหล่านี้กันอย่างสนใจหรืออาจจะหยิบขึ้นมาบีบ กัด คมเล่น และทุกครั้งที่มีโอกาสกระทำเช่นนั้นจะทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ ในครั้งแรกของการมีประสบการณ์ต่อสิ่งใหม่ๆ อาจก่อความสับสนต่อเด็ก แต่ในครั้งๆ ต่อไป เด็กก็จะเกิดการพัฒนาและเกิดการเรียนรู้มากขึ้นตามลำดับ จนกระทั่งเกิดความเข้าใจ เกิดทักษะ และสามารถแก้ปัญหาได้ จนในที่สุดสามารถสร้างโครงสร้างความคิดรวบยอดในสิ่งเหล่านั้นได้

ประสบการณ์ต่างๆ ที่เด็กได้รับอย่างเหมาะสม จะมีส่วนทำให้เด็กมีการพัฒนาความคิดรวบยอดและทักษะทางคณิตศาสตร์และเกิดความอยากรู้อยากเห็นทำได้ มากขึ้น เด็กรักที่จะมีอิสระในการค้นหาและเรียนรู้สิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบๆ ด้วยตนเอง และเริ่มที่จะเรียนรู้สิ่งต่างๆ ในชีวิตประจำวันมากขึ้น โดยเฉพาะประสบการณ์จากการเล่น เด็กปฐมวัยจะพยายามหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัวเขา เด็กวัยนี้ชอบการเล่นโดยการเลียนแบบมาก เช่น การเล่นเป็นครู เป็นหมอ การเล่นขายของ การเล่นเลียนแบบทำให้เด็กได้มีโอกาสฝึกทักษะและเกิดการเรียนรู้ขั้นพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และเราปฏิเสธไม่ได้ว่าการเล่นมีส่วนสำคัญใน การพัฒนาทั้งทางร่างกายสติปัญญา อารมณ์ และทักษะการคิดการแก้ปัญหา ดังนั้นครูควรจัดหาสิ่งแวดล้อมและอุปกรณ์เพื่อให้เด็กได้เล่น ได้ปฏิบัติ เพื่อพัฒนาความคิดรวบยอด ทางคณิตศาสตร์ให้กับเด็กให้เกิด การพัฒนาการทางเชาวน์ปัญญาได้อย่างเหมาะสมกับวัย

### 1.7 ประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

การจัดประสบการณ์พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมให้แก่เด็กปฐมวัยนั้นครูต้องมีความรู้ความเข้าใจในทฤษฎีพัฒนาการเขาวนปัญญาของเด็กอย่างชัดเจนเพราะจะช่วยให้ครูสามารถนำมาปรับและใช้เป็นแนวทางในการจัดประสบการณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ปัจจุบันมีทฤษฎีที่ได้รับการยอมรับและนำมาปรับใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ให้แก่เด็กมากที่สุด คือ ทฤษฎีพัฒนาการเขาวนปัญญาของพอลเจท ส่วนทฤษฎีพื้นฐานที่ใช้ในการจัดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย คือ ทฤษฎีที่เกี่ยวกับข้อกับการใช้ระบบประสาทสัมผัสความรู้ความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยตามพัฒนาการทางเขาวนปัญญาควรเป็นความรู้ที่เกิดจากการค้นพบโดยผ่านการสังเกตและประสบการณ์ตรงจากของจริง เช่น ขณะที่เด็กเล่นกับของเล่นต่อบล็อก จัด โตะ เล่นในกระบะทราย หรือศูนย์น้ำ เด็กก็จะได้รับการพัฒนาความคิดรวบยอดและทักษะทางคณิตศาสตร์ (เพ็ญจันทร์ เจริญประเสริฐ, 2545, น.40-41)

ลำดับของความคิดรวบยอดและทักษะทางคณิตศาสตร์ที่ครูควรจัดกิจกรรมให้เด็กปฐมวัยได้รับประสบการณ์ มีดังนี้

1. การจับคู่ สามารถรู้ว่าสิ่งใดเหมือนกันและสิ่งใดที่ต่างกัน
  2. การเปรียบเทียบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง เปรียบเทียบจำนวนสิ่งของ 2 กลุ่มโดยการเปรียบเทียบแบบ 1 ต่อ 1 และไม่ควรใช้การนับจนกว่าเด็กจะมีความพร้อม
  3. การจัดประเภทและการจัดหมู่ จัดประเภทและจัดของที่มีลักษณะเหมือนกันเข้าพวก
  4. การจัดเรียงลำดับ เปรียบเทียบลำดับ และจัดเรียงสิ่งของตามลำดับพร้อมบอกความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งของ
  5. การทำตามแบบ ออกแบบและสร้างสรรค์รูปแบบ รูปทรง
  6. ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยกับส่วนทั้งหมด รู้จักความสัมพันธ์ระหว่างส่วนย่อยกับส่วนทั้งหมด
  7. ความสัมพันธ์เกี่ยวกับระยะ รู้จักบอกตำแหน่ง ระยะทาง ใกล้ ไกลและทิศทางการเคลื่อนไหว
  8. เวลา รู้จักบอกเกี่ยวกับเวลา เช่น นาน ช้า เร็ว ขณะนี้ วันนี้
  9. จำนวน แสดงความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวน และสถิติรูปภาพ
- เด็กวัยนี้ยังไม่เข้าใจความหมายของตัวเลข ยังจำสัญลักษณ์ไม่ได้ หากให้ท่องตัวเลขบางทีก็ท่องได้เรียงตามลำดับ บางทีก็ไม่เรียง หากแต่ถ้าถูกขัดจังหวะขณะท่อง อาจจะต้องตั้งต้นท่องใหม่ตั้งแต่ตัวเลขหนึ่ง การท่องจำตัวเลขอาจให้ประโยชน์ในการจดจำ ตัวเลข และรู้จักลำดับตัวเลข

แต่ต้องรอให้เข้าใจความหมายของตัวเลขก่อน ดังนั้นการจัดประสบการณ์ทางด้านคณิตศาสตร์ที่ไม่เกี่ยวกับตัวเลขจึงมีความจำเป็น จะช่วยให้เด็กสร้างความคิดรวบยอดที่ถูกต้องมีความชัดเจนและเป็นพื้นฐานที่ดีสำหรับการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต่อไป การมีความคิดหรือความเข้าใจจะเกิดขึ้นจากตัวของเด็กเองจากที่เด็กเห็น การอนุรักษ์ยังเป็นเรื่องยากสำหรับเด็กปฐมวัยซึ่งตรงกับที่พินิจที่ค้นพบ ถ้าหากครูให้เด็กดูน้ำสองแก้วที่มีปริมาณเท่ากันจากนั้นครูเทน้ำแก้วหนึ่งใส่ขวดรูปทรงสูง อีกแก้วหนึ่งใส่ขวดรูปทรงเตี้ย เด็กวัยก่อน 7 ขวบส่วนมากจะบอกว่าน้ำในขวดทรงสูงมีมากกว่าซึ่งแสดงว่าเด็กยังไม่มีความคิดเชิงอนุรักษ์ ยังไม่สามารถคิดหาเหตุผลว่า ปริมาณน้ำ 2 แก้วเท่าๆกัน ถึงแม้ว่าจะเทใส่ภาชนะใด ก็ตามย่อมเท่าเดิม

ดังนั้นครูจะต้องหาวิธีการจัดประสบการณ์โดยใช้อุปกรณ์ที่สนับสนุนให้เด็กพัฒนาความคิดเชิงอนุรักษ์และเข้าใจความหมายของจำนวนหรือปริมาณได้ เช่น อาจใช้วิธีการวัดโดยใช้ถ้วยตวงหรือมีการชั่งน้ำหนัก และพิสูจน์ด้วยการเทกลับไปกลับมาให้เห็น และต้องให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง วิธีนี้จะเป็นวิธีหนึ่งสำหรับการพัฒนาเชาวน์ปัญญาเด็ก

สรุปได้ว่าเชาวน์ปัญญาเป็นความสามารถในการเรียนรู้ การแก้ปัญหาการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม ดังนั้นความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์สามารถช่วยพัฒนาเชาวน์ปัญญาเพื่อให้เกิดการพัฒนาเชาวน์ปัญญาของเด็กปฐมวัยเป็นไปอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพปฐมวัยจะต้องมีความเข้าใจลำดับขั้นการพัฒนาการทางเชาวน์ปัญญาของเด็กตามแนวคิดของพินิจที่ความคิดที่มีเหตุผล (วัย 2-7 ขวบ) เด็กช่วงนี้ใช้เหตุผลและอธิบายตามการหยั่งรู้ของตน โดยอาศัยประสบการณ์เดิมที่มีมาก่อนมากกว่าการใช้หลักแห่งเหตุและผล และพัฒนาการทางเชาวน์ปัญญาเกิดขึ้นจากการสนองตอบต่อสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะสิ่งแวดล้อมที่โรงเรียนจัดขึ้น ดังนั้นในการจัดประสบการณ์และกิจกรรมทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยจะเน้นประสบการณ์ที่เด็กได้ใช้ประสาทสัมผัสในการรับรู้ โดยครูจะต้องคำนึงถึงพัฒนาการ ความพร้อม และระดับความสามารถของเด็ก และไม่ควรเริ่มต้นด้วยการใช้วิธีสอนคณิตศาสตร์โดยตรง เพราะเด็กวัยนี้ยังไม่รู้จักใช้เหตุผลที่สมบูรณ์

## 2. ทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนของบรูเนอร์ (Bruner's Theory of Instruction)

เจอโรม เอส บรูเนอร์ (Jerome S. Bruner) นักจิตวิทยาชาวอเมริกา ได้สร้างทฤษฎีจากผลการทดลองในชั้นเรียน โดยใช้หลักพัฒนาการทางเชาวน์ปัญญาของมนุษย์มาใช้ในการสร้างทฤษฎีการเรียนรู้ด้วย บรูเนอร์ได้ให้ความสนใจในกระบวนการเรียนรู้และการศึกษามาก เขาได้เสนอแนะหลักการที่จะนำไปใช้ในการจัดหลักสูตรและการเรียนการสอน โดยเขียนหนังสือเกี่ยวกับกระบวนการศึกษาและทฤษฎีการสอน เขาเชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ ก็ต่อเมื่อผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมซึ่งนำไปสู่การค้นพบการแก้ปัญหาโดยครูเป็นผู้จัดสิ่งแวดล้อมให้ข้อมูล

ต่างๆเกี่ยวกับสิ่งที่จะให้เด็กเรียนรู้ ตลอดจนวัตถุประสงค์ของบทเรียนพร้อมด้วยคำถาม โดยตั้งความคาดหวังว่าเด็กจะเป็นผู้ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง (สุรางค์ โคว์ตระกูล, 2545, น.212-213 )

## 2.1 แนวคิดพื้นฐาน

บรูเนอร์เชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม และสำรวจสิ่งแวดล้อม การรับรู้ของผู้เรียนเป็นสิ่งที่เลือกหรือเลือกรับรู้ขึ้นอยู่กับความใส่ใจของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งนั้นๆ การเรียนรู้จะเกิดจากการค้นพบ เนื่องจากผู้เรียนมีความอยากรู้อยากเห็น ซึ่งเป็นแรงผลักดันให้เกิดพฤติกรรมสำรวจสิ่งแวดล้อมรอบๆตัว และเกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบขึ้นแนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบคือ

1. การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมด้วยตนเอง การเปลี่ยนแปลงที่เป็นผลของการปฏิสัมพันธ์ นอกจากจะเกิดขึ้นในตัวของผู้เรียนแล้วยังจะเป็นผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในสิ่งแวดล้อมด้วย

2. ผู้เรียนแต่ละคนมีประสบการณ์ และพื้นฐานความรู้แตกต่างกัน การเรียนรู้จะเกิดขึ้นจากที่ผู้เรียนสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบใหม่กับประสบการณ์เดิมและ มีความหมายใหม่

3. พัฒนาการทางเชาวน์ปัญญาจะเห็นได้ชัดโดยที่ผู้เรียนสามารถรับสิ่งเร้าที่ให้ เลือกได้หลายอย่างพร้อมๆกัน

## 2.2 พัฒนาการทางสติปัญญาตามแนวคิดของบรูเนอร์

1. ขั้นการกระทำ (Enactive Level) เป็นขั้นแสดงบทบาท เด็กได้เรียนรู้จากการกระทำและสัมผัส ให้เด็กได้เล่นกับวัตถุสิ่งของ ได้ลองผิดลองถูก ลองสร้างสิ่งของและการที่เด็กได้ลงมือกระทำอย่างต่อเนื่องทำให้การเรียนรู้ในสิ่งที่ยากจะเกิดความเข้าใจได้เป็นอย่างดี

2. ขั้นการเกิดมโนภาพ (Iconic Level) เป็นขั้นที่เด็กมองเห็น และได้รับประสาทสัมผัส โดยการใช้นิตนาการที่แสดงออกต่อสิ่งแวดล้อม เด็กเกิดความคิดจากการรับรู้ตามความจริงและคิดจากจินตนาการ

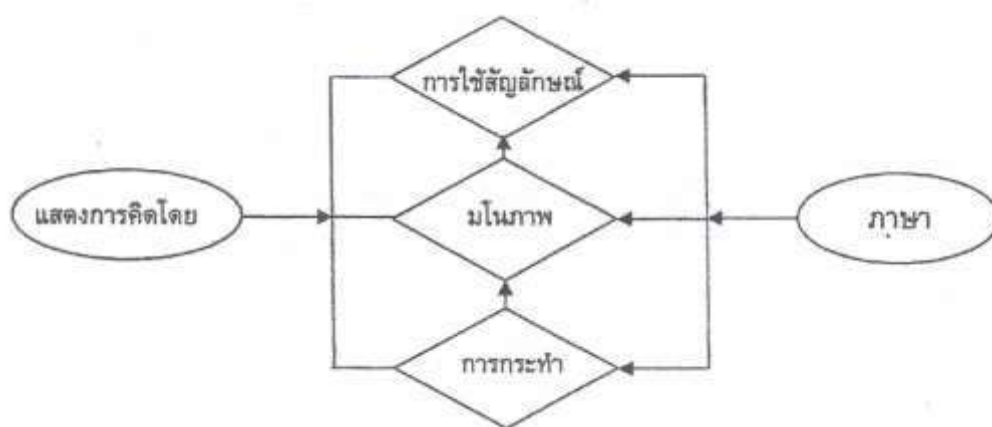
3. ขั้นการใช้สัญลักษณ์ (Symbolic Level) ขั้นนี้เป็นพัฒนาการสูงสุดของการพัฒนาความรู้ความเข้าใจ เพราะเด็กสามารถถ่ายทอดประสบการณ์หรือเหตุการณ์ต่างๆ โดยการใช้สัญลักษณ์หรือภาษา ซึ่งเป็นภาษาเป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นความคิด เด็กสามารถคิดหาเหตุผล และในที่สุดจะเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมและสามารถแก้ปัญหาได้ บรูเนอร์แสดงความคิดเห็นว่าความรู้ความเข้าใจและภาษามีพัฒนาการขึ้นมาพร้อมกัน (พรณี ช.เจนจิต, 2545, น.108)

บรูเนอร์เชื่อว่า ความสามารถในการคิดของเด็ก โดยการค้นพบหรือแก้ปัญหา เมื่อแบ่งเป็นขั้นการคิดได้แก่ ขั้นการกระทำ ขั้นการเกิดมโนภาพ และขั้นใช้สัญลักษณ์ ถ้าผู้ใหญ่ให้



การยอมรับในความสามารถของเด็ก เข้าใจเด็ก และเอาใจใส่เด็ก โดยกระบวนการสื่อสารหรือการใช้ภาษาในการสนทนาและให้คำแนะนำ หรือการสอนเมื่อจำเป็น ซึ่งบรูเนอร์ กล่าวว่า การสอนจะทำให้เกิดช่วงเวลาและสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมในการเรียนรู้จะทำให้เด็กสามารถสร้างความก้าวหน้าในขั้นการคิดจากขั้นการกระทำไปสู่ขั้นเกิดมโนภาพ และจากนั้นเกิดมโนภาพไปสู่ขั้นการใช้สัญลักษณ์ และเขายังเชื่ออีกว่าการที่เด็กได้ค้นพบด้วยตนเองจะดีกว่าการเรียนรู้โดยวิธีอื่นดังนี้

1. เด็กจะเพิ่มพลังทางปัญญา
2. เป็นแรงจูงใจภายในมากกว่าแรงจูงใจภายนอก
3. เด็กจะเรียนรู้การแก้ปัญหาด้วยการค้นพบ และสามารถนำไปใช้
4. เด็กจำในสิ่งที่เรียนรู้ได้ดีและนาน



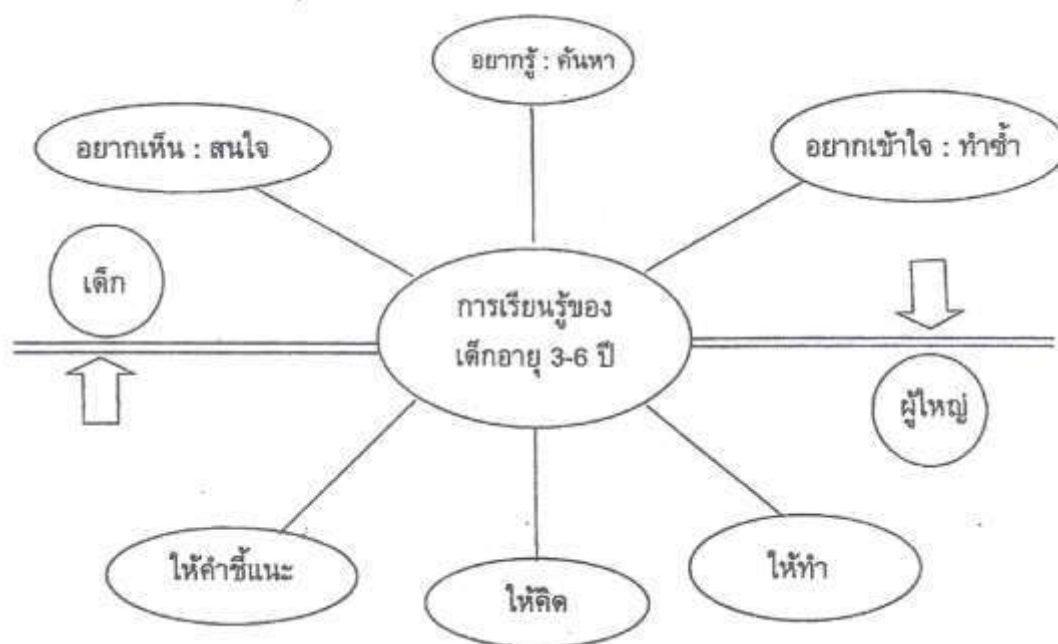
ภาพที่ 5 แสดงพัฒนาการทางสติปัญญาตามทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนของบรูเนอร์  
(สุรางค์ โคว์ตระกูล, 2548, น.25)

### การเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย

เด็กปฐมวัยเป็นวัยแห่งธรรมชาติของการเรียนรู้ เด็กสามารถสังเกตและสะสมประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยตนเอง ถ้ามีวิธีการสอนที่ถูกต้องสอดคล้องกับวัยและวุฒิภาวะของเด็กด้วยแล้ว เด็กจะเรียนรู้และพัฒนาสติปัญญาได้รวดเร็วยิ่งขึ้น เด็กปฐมวัยเรียนรู้ได้จากการสัมผัส การเห็นตัวแบบ การซึมซับประสบการณ์ โดยเฉพาะจากการทำงานคือ การเล่นของเด็ก ซึ่งการสอนและฝึกที่ถูกต้องจะต้องเป็นตัวเสริมพัฒนาการของเด็กได้เต็มศักยภาพ

เด็กก่อนวัยเรียนอายุ 3-6 ปี วิธีเรียนรู้ซับซ้อนมากขึ้น นอกจากการสัมผัสแล้วเป็นการคิดจินตนาการ การค้นคว้า และลงมือปฏิบัติในการสร้างให้เด็กเกิดการเรียนรู้ยังต้องคำนึงถึงพัฒนาการและความต้องการของเด็ก เด็กอยากรู้อยากเห็นสนใจค้นหาสิ่งๆ ที่ตนเองอยากเห็นอยากรู้ ทั้งนี้เพื่อความงอกงามทางปัญญาซึ่งเป็นเด็ก 6 ขวบแรก การพัฒนาทางปัญญาจะเป็นไปอย่างรวดเร็ว ทำให้เด็กค้นหาไม่นั่งเด็กจะค้นและทุกอย่างที่ได้สัมผัส การให้ออกาสเด็กได้สัมผัสทำให้เด็กซึมซับประสบการณ์สรุปลความรู้โดยกระบวนการปรับ (Adaptation) กระบวนการปรับตัวนี้ต้องใช้การย้ำ

ประสบการณ์ เด็กจึงชอบทำอะไรซ้ำๆ ทำนานๆ เมื่อเป็น ที่พอใจแล้วเด็กจะเลิกสนใจด้วยกระบวนการอยากเห็นอยากรู้อยากเข้าใจของเด็ก ผู้ใหญ่ที่เป็นผู้สอนต้องให้เด็กทำในสิ่งที่เด็กสนใจโดยมีผู้ใหญ่เป็นผู้ให้โอกาสทำให้เด็กคิดและคำชี้แนะ ความต้องการของเด็กและการสนับสนุนของผู้ใหญ่ต้องสมดุลกันจึงจะสร้างความสำเร็จในการเรียนรู้ให้กับเด็ก (กุลยา ตันติผลาชีวะ, 2545, น. 17,27)



ภาพที่ 6 การสนับสนุนของผู้ใหญ่ในการสร้างการเรียนรู้ให้กับเด็ก

(กุลยา ตันติผลาชีวะ, 2545, น.27)

### 1. สิ่งที่เด็กปฐมวัยสามารถเรียนรู้ได้

เยวพา เดชะคุปต์, 2546, น.71 กล่าวว่า ในการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย ควรได้รับการฝึกฝนให้พัฒนาทักษะทางด้านต่างๆ ดังนี้คือ ทักษะเกี่ยวกับประสาทสัมผัส และการเคลื่อนไหวพื้นฐาน (Basic Sensory Motor Skills) กระบวนการในการคิด (Thinking Process) การเกิดความคิดรวบยอด (Concepts) และการฝึกรูปแบบในการพูด (Speech form) ทั้งนี้เพื่อให้เด็กเกิดความเข้าใจ และเกิดการเรียนรู้สิ่งต่างๆ รอบตัวจากการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า ในการเรียนรู้ของเด็ก ครูควรมีความเข้าใจถึงแต่ละช่วงของพัฒนาการว่าสามารถเรียนรู้อะไรได้โดยวิธีใด เพื่อช่วยส่งเสริมให้เด็กพัฒนาการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

## 2. วิธีการที่เด็กปฐมวัยเกิดการเรียนรู้

เยาเวพา เดชะคุปต์, 2546, น.72 กล่าวถึงวิธีการที่เด็กปฐมวัยจะเกิดการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ที่หลากหลาย ซึ่งจะช่วยให้เด็กสามารถพัฒนาทักษะหรือความคิดรวบยอดเกินกว่าหนึ่งอย่าง การเรียนรู้ของเด็กนั้น เด็กจะเรียนรู้โดยวิธีการต่างๆ ดังนี้

1. การเรียนรู้จากการเล่น (Learning Through Play) การเล่นเป็นวิธีการเรียนรู้ อย่างหนึ่งซึ่งนับได้ว่าเป็นการทำงานของเด็ก การเล่นเป็นวิธีการสำคัญที่เด็กจะทำความเข้าใจ และรวบรวมประสบการณ์ทั้งหมดที่ได้รับเข้าด้วยกัน การเล่นเป็นกิจกรรมที่สนุกสนานที่เด็กเล่นเพื่อความพอใจของตน การเล่นยังรวมเอาการสร้างจินตนาการเอาไว้ด้วย ขณะที่เด็กเล่น เด็กจะได้รับการกระตุ้นและเกิดสมาธิในการเล่นเด็กจะแสวงหาและเรียนรู้โลกที่เขาอยู่ ขณะเล่นจะมีกิจกรรมหลากหลายที่เกิดตามมาโดยไม่รู้ตัว เช่น การเล่นสมมติ เด็กจะได้พัฒนาทางด้านร่างกาย สังคม ได้แสดงออกซึ่งความคิด เรียนรู้ความคิดรวบยอด ละสร้างสรรค์โดยครูไม่ต้องมีส่วนร่วม การเล่นจะเป็นการแสดงออกซึ่งความคิดและความรู้สึกของเด็ก บทบาทของครูคือ ควรส่งเสริมการเล่นโดยจัดหาอุปกรณ์นานาชนิดให้ เช่น ทราย น้ำ บล็อก การวาดภาพ การเล่นสมมติ และส่งเสริมให้เด็กได้ใช้สิ่งเหล่านี้ในการเล่น ประสบการณ์ตรงเป็นพื้นฐานสำคัญของการเล่น กิจกรรมที่ครูควรจัดคือ การไปทัศนศึกษา การเชิญวิทยากรมาบรรยาย เวลาเป็นสิ่งสำคัญในการเล่น เพราะถ้ามีเวลามาก การเล่นและการเรียนรู้จะเป็นกิจกรรมที่มีคุณค่า ถ้ามีเวลาในการเล่นน้อยไป การเล่นจะไม่ช่วยให้เด็กเกิดประสิทธิภาพ และไม่ช่วยให้เกิดพัฒนาการใดๆ ซึ่งจะเป็นการเสียเวลา เสียพลังงานไปเปล่าๆขณะที่เล่นครูอาจจะตั้งคำถามที่กระตุ้นให้เด็กคิดและสร้างจินตนาการไปด้วย แต่ไม่ควรถามคำถามที่ยากเกินไป

2. การเรียนรู้ได้โดยการมีปฏิสัมพันธ์กับครู (Learning Through Interaction With Teachers) การเรียนรู้จากกิจกรรมที่ครูจัดเตรียมขึ้น ซึ่งสามารถจัดได้ 3 ลักษณะคือ 1) การจัดประสบการณ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง ครูจะสังเกตอารมณ์กระบวนการเรียนรู้ของเด็ก และการมีส่วนร่วมของเด็กจากการสนทนา และการตอบสนองของเด็ก วิธีการนี้เป็นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการประเมินความรู้ และทักษะของเด็ก การจัดประสบการณ์ลักษณะนี้เป็นการสอนที่ดี ได้ผลเร็ว และมีคุณค่า ทั้งยังสร้างความสนใจและทำให้เข้าใจเด็กได้ดีขึ้น เมื่อครูพูดคุยกับเด็กถึงอุปกรณ์ในการเล่นการอ่านนิทาน และการแลกเปลี่ยนประสบการณ์เกี่ยวกับสิ่งใด สิ่งหนึ่ง ซึ่งนั่นเป็นประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมายที่สุด แม้ว่าครูจะไม่สามารถจัดประสบการณ์นี้ให้กับเด็กทุกคน แต่ครูควรรหาโอกาสให้กับเด็กเป็นครั้งคราวไป 2) การจัดประสบการณ์แบบกลุ่มย่อย ครูอาจแนะแนวทางความสัมพันธ์กับเด็กอื่นๆ การจัดกิจกรรมควรมีขนาดเล็กพอที่เด็กแต่ละคนสามารถแลกเปลี่ยนประสบการณ์หรือความคิดกับเด็กอื่นๆกิจกรรมในกลุ่มสามารถฝึกการอดทนรอคอย

หรือกิจกรรมที่ต้องการความช่วยเหลือจากครู ครูสามารถสังเกตการณ์แสดงออกของเด็กหรือสามารถประเมินและอธิบายสิ่งต่างๆ ได้ทันที กิจกรรมนี้ เด็กจะมีโอกาสพัฒนาทักษะที่สำคัญบางประการที่เขาไม่สามารถทำได้ในกลุ่มผู้ใหญ่ ได้แก่ การฟัง การพูด การแก้ปัญหา การตัดสินใจอย่างมีเหตุผล การเป็นผู้นำและผู้ตาม การทำตามกฎเกณฑ์ การทำตามข้อตกลงและมีความรับผิดชอบร่วมกัน 3) กิจกรรมกลุ่มใหญ่ จะดีในแง่การประหยัดเวลาและแรงงานแต่ก็ไม่ใช่วิธีที่ดีที่สุดที่จะสอนเด็กได้ทุกอย่าง การจัดกิจกรรมกลุ่มใหญ่จะได้ผลดีต่อเมื่อเด็กได้มีส่วนร่วมกิจกรรมอย่างเต็มที่หรือทำกิจกรรมอย่างหนึ่ง อย่างใดร่วมกัน เช่น ร้องเพลง สังเกต หรือชมการแสดงที่เด็กสนใจ เช่น ฟังนิทาน หรือดูการเชิดหุ่น เนื่องจากเด็กเล็กมีความสนใจและมีสมาธิไม่เท่ากัน เวลาในการทำกิจกรรมกลุ่มใหญ่จึงควรแตกต่างกันไปตามลักษณะกิจกรรม กิจกรรมกลุ่มใหญ่ไม่ใช่วิธีที่เหมาะสมจะใช้เพื่อตอบสนองความต้องการของเด็กแต่ละคน แต่ถ้าครูสังเกตเห็นว่าเด็กบางคนไม่ร่วมกิจกรรมครูไม่ควรบังคับแต่ควรหาวิธีให้เขาสังเกตและติดตามกลุ่ม การจัดกิจกรรมกลุ่มใหญ่ต้องอาศัยทักษะและความชำนาญของครูจึงจะจัดกิจกรรมให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม

สรุปได้ว่าเด็กปฐมวัยอายุ 3-6 ปี เรียนรู้ได้โดยการใช้ประสาทสัมผัส เรียนรู้เพราะความอยากรู้อยากเข้าใจของเด็กและผู้ใหญ่ให้โอกาสเด็กได้ทำตามความต้องการ การเล่นของเด็กทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ ได้พัฒนาการทางร่างกาย สังคม ได้แสดงออกซึ่งความคิด ได้ปฏิสัมพันธ์กับครูเพื่อน โดยทำกิจกรรมเป็นรายบุคคล กลุ่มย่อย กลุ่มใหญ่ ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ฝึกการฟัง การพูด การแก้ปัญหา การตัดสินใจอย่างมีเหตุผล บทบาทของครูจะต้องคอยสังเกต ชี้แนะให้คำแนะนำเมื่อเด็กต้องการและให้การสนับสนุนส่งเสริมอย่างเหมาะสม

### การสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

การจัดกิจกรรมที่จะส่งผลต่อลำดับพัฒนาการของเด็กปฐมวัยนั้น ได้มีการออกแบบเพื่อส่งเสริมให้เด็กเกิดโครงสร้างความคิดรวบยอด และทักษะสำคัญที่จะเป็นพื้นฐานความเข้าใจคณิตศาสตร์ จุดประสงค์หลักในการสอนคณิตศาสตร์คือ การสอนเพื่อให้เกิดความเข้าใจ ความเข้าใจจะเกิดขึ้นเมื่อมีโน้ตทัศน์หรือเกิดกระบวนการมาจากโครงสร้างทางสมอง ความเข้าใจไม่ได้แสดงให้เห็นเป็นระดับขั้นตอน ความเข้าใจจะพัฒนาได้จากการผ่านการลงมือกระทำกับวัตถุ จากเพื่อน หรือการสนับสนุนชี้แนะจากผู้ใหญ่ที่จะจัดเตรียมให้เด็กได้มีโอกาสที่จะสร้างความสัมพันธ์ด้วยตัวเองเพื่อได้พบกับสถานการณ์ใหม่

สมาคมอนุบาลแห่งชาติ สหรัฐอเมริกา (NAEYC) ได้เสนอแนะเกี่ยวกับด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ว่า คณิตศาสตร์จะเริ่มด้วยการสืบเสาะค้นหากับวัสดุอุปกรณ์เช่น การสร้างบล็อก การเล่นน้ำ เล่นทราย สำหรับเด็กอายุ 3 ปี และตามด้วยการประกอบอาหาร การสังเกตความ

เปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อม การได้ทำงานกับเครื่องมือ ได้จัดประเภทสิ่งของซึ่งแล้วแต่ วัตถุประสงค์ได้สำรวจค้นเกี่ยวกับสัตว์พืช เครื่องยนต์กลไก สำหรับเด็กอายุ 4-5 ปี คณิตศาสตร์ยังเป็นการบูรณาการเข้ากับเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ และสังคม ศิลปะ ดนตรี และภาษาอีกด้วย (Charlesworth, 2005, p.4)

จุดมุ่งหมายของการสอนคณิตศาสตร์ตามเกณฑ์มาตรฐานสหรัฐอเมริกาตั้งแต่ระดับปฐมวัย จนถึงเกรด 12 (NCTM, 2007, p.5) ได้กำหนดไว้ดังนี้

1. เพื่อให้เรียนรู้คุณค่าของคณิตศาสตร์
2. เพื่อให้เกิดความมั่นใจในความสามารถของตนเองในการทำคณิตศาสตร์
3. เพื่อให้เป็นนักแก้ปัญหา
4. เพื่อให้สามารถสื่อสารคณิตศาสตร์ได้
5. เพื่อการเรียนรู้ในการใช้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์

หลักสูตรระดับปฐมวัยควรรวมถึงความสามารถในการสร้างรูปแบบ การนึกคิดเกี่ยวกับจำนวน เรขาคณิตและการวัด การเข้าใจและการใช้ข้อมูลสถิติ ซึ่งสมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งสหรัฐอเมริกา (NCTM) ระบุว่าเด็กปฐมวัยต้องเรียนรู้เนื้อหา และทักษะเกี่ยวกับจำนวน รูปทรง รูปแบบ การประมาณ การวัด และสถิติ ทักษะที่ต้องเน้นได้แก่ การแก้ปัญหา การสื่อสารด้านคณิตศาสตร์ การใช้เหตุผล ซึ่งจะไม่เน้นที่คำตอบ ไม่เน้นให้จดจำปัญหาแต่เน้นให้เข้าใจความคิดรวบยอด และใช้ทักษะการคิดเพื่อให้ได้คำตอบ คำตอบผิดของเด็กอาจช่วยให้ครูวิเคราะห์ได้ว่าอะไรที่เด็กเข้าใจผิด โดยให้เด็กอธิบายว่าเด็กแก้โจทย์นี้ได้อย่างไร กิจกรรมควรออกแบบให้กระตุ้นความคิดทางคณิตศาสตร์ ช่วยให้เด็กรู้สึกสบายๆกับการแก้ปัญหา สร้างความรักความชอบต่อการทำคณิตศาสตร์ การประเมินผลเน้นการประเมินการจัดกิจกรรมและกิจกรรมต้องเน้นเด็กเป็นศูนย์กลางเพื่อสร้างความมั่นใจให้กับเด็ก เน้นการมีประสบการณ์ของเด็กเป็นรายบุคคล ปัญหาและคำตอบจะนำมาใช้ในการวิเคราะห์ และประเมินผล โดยการรวบรวมข้อมูลโดยตัวเด็กเอง ครู ผู้ปกครอง การร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับนิทาน เรื่องราวที่เป็นสถานการณ์เชื่อมโยงไปสู่การแก้ปัญหาได้ทำกิจกรรมที่ช่วยให้เกิดการแก้ปัญหา รวมถึงกิจกรรมที่พัฒนาทักษะเกี่ยวกับการวัดความยาวพื้นที่ ความจุ ปริมาตร และเวลา ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้จะเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้การใช้ภาษา การจดบันทึกข้อมูล การคาดคะเน การประเมิน และวิธีการแสดงผลข้อมูล กิจกรรมจะต้องกระตุ้นเด็กให้ใช้คณิตศาสตร์แก้โจทย์ปัญหา ได้ใช้การสื่อสารอธิบายความคิดทางคณิตศาสตร์ และสร้างแนวทางการใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ทำให้เด็กมีกิจกรรมที่มีความหมายได้เชื่อมโยงประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์กับวิชาอื่นๆในโลกแห่งความจริง ได้รับการกระตุ้นให้เกิดการสื่อสารโดยผ่านการตั้งคำถาม และโต้ตอบเกี่ยวกับความคิดทาง

คณิตศาสตร์และให้มีกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับรอบครัวเช่น ให้นำกิจกรรมเกี่ยวกับรูปภาพหรือภาพแสดงข้อมูลซึ่งจะช่วยสร้างทักษะการเรียงลำดับ การจัดประเภท การเปรียบเทียบความเหมือน ความต่างในขณะที่ได้รวบรวมข้อมูลและจัดการกับข้อมูล ได้ทำการเปรียบเทียบและสรุปผล อาจทำกิจกรรมเป็นกลุ่มและรายบุคคล รวมถึงการทำกรสำรวจสิ่งแวดล้อม ห้องเรียนและโรงเรียน มีกิจกรรมการจัดกลุ่มสิ่งของ การนับ การเขียนกราฟรูปภาพ และใช้วิธีต่างๆ ในการรวบรวมข้อมูล และแสดงข้อมูลกิจกรรมประจำวัน จะถูกจัดเตรียมไว้โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เด็กมีโอกาสค้นพบ และการเรียนรู้คณิตศาสตร์ การเกิดความคิดรวบยอดจะผ่านทั้งกิจกรรมทางภาษาและการลงมือปฏิบัติ ไม่เน้นการจดจำเนื้อหาสาระหรือมีวิธีการ หากเด็กเรียนรู้ได้เร็วก็ควรจะสนับสนุนให้เด็กใช้ความสนใจและทักษะค่านจำนวน ไปสร้างความคิดรวบยอดที่สูงกว่าตลอดจนการประยุกต์ใช้ และการแก้ปัญหาที่ยากขึ้น (เพ็ญจันทร์ เจริญประเสริฐ, 2545, น.17-19)

#### การจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

กิจกรรมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย สามารถสอดแทรกเข้ากับกิจวัตรประจำวันของเด็กได้แล้วนั้น ครูปฐมวัยจะต้องวางแผนและจัดตารางสำหรับกิจกรรมคณิตศาสตร์เพิ่มเติมอีกเพื่อเสริมความคิดรวบยอดหรือเพิ่มพูนทักษะให้แก่เด็ก ครูควรจัดกิจกรรมให้เด็กอยากเรียนและสนุกสนานให้เด็กได้พูด ถาม-ตอบครู และให้เด็กได้ใช้ประสาทสัมผัสหลายๆด้าน นิติยา ประพฤติกิจ (2545, น.37) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ซึ่งได้แก่ การนับเลข ตัวเลข การจับคู่ การจัดประเภท การเปรียบเทียบ การจัดลำดับ รูปทรงและเนื้อที่ การวัด เซท เศษส่วน การทำตามแบบและการอนุรักษ์ ในบางเรื่องมีความซ้ำซ้อนกันอยู่บ้างในด้านจุดประสงค์ทั้งนี้เพราะกิจกรรมเหล่านี้ไม่สามารถแยกจากกันให้เด็ดขาดได้ ซึ่งในการจัดกิจกรรมครูจะต้องระลึกถึงหลักการ 2 ข้อ นี้ไว้เสมอคือ

1. การจัดกิจกรรมจะต้องเหมาะสมกับความสามารถและวุฒิภาวะของเด็ก
2. ครูจะต้องรู้ว่าเด็กมีประสบการณ์เรียนรู้อะไรมาบ้างแล้ว

#### การจับคู่ (Matching)

การจับคู่ถือว่เป็นกิจกรรมเบื้องต้นของคณิตศาสตร์ ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เด็กรู้จักการสังเกตลักษณะของวัตถุหรือรูปภาพตั้งแต่เรื่องขนาด รูปทรง สี หรือลักษณะรายละเอียดอื่นๆ การจับคู่เบื้องต้นมักเป็นการจับคู่สิ่งที่คู่กัน เช่น ถุงเท้าที่มีสีหรือลายเดียวกัน รองเท้าแบบเดียวกัน หรือจับคู่สิ่งๆที่เหมือนกัน เช่น บล๊อคขนาดเท่ากัน สัตว์ชนิดเดียวกัน ผักหรือผลไม้ชนิดเดียวกัน ฯลฯ การจับคู่ที่ดีควรให้เด็กได้ลงมือหยิบจับด้วยตัวเองกัน แต่กรณีของบางอย่างไม่อาจนำมาได้ ให้ใช้รูปภาพตัดและติดลงบนกระดาษอย่างละ 2 แผ่นหรือทำเป็นภาพ 2 แถว แล้วโยนเส้นจับคู่ การจับคู่เป็นการฝึกฝนให้เด็กเป็นคนช่างสังเกตสิ่งต่างๆรอบตัว รู้จักการจัดเข้าพวกในจำนวนน้อย

ก่อน จึงช่วยปูพื้นไปสู่ความสำเร็จเรื่องเซตและเรื่องอื่นๆ ต่อไปไม่ว่าจะเป็นด้านคณิตศาสตร์ สังคมศาสตร์และวิทยาศาสตร์

### **การจัดประเภท (Classification)**

การฝึกฝนเรื่องการจัดประเภทจะช่วยให้เด็กจดจำได้ว่า วัตถุหรือสิ่งนั้นๆ มีคุณสมบัติแตกต่างกัน เช่นเด็กจะเรียนรู้เรื่องบล็อกมีรูปร่าง สี และขนาดแตกต่างกัน การจัดประเภทของเด็กคนหนึ่งอาจจัดตามสี บางครั้งอาจจัดตามรูปร่าง หรือตามวัสดุที่ใช้ทำ เช่น ไม้ พลาสติก โลหะ การจัดประเภทบล็อกแต่ละครั้งจะเริ่มเข้าใจหลักการที่ว่าคุณสมบัติของวัตถุต่างกัน สามารถจัดเข้ากลุ่มที่ต่างกันได้ด้วย ถ้ามองแต่เพียงผิวเผิน อาจเห็นว่าสิ่งเหล่านั้นเหมือนกัน แต่ถ้าหากจะจัดประเภทแล้วมีหลายวิธีด้วยกัน เช่นบล็อก อาจจัดตามขนาด ตามสี และตามรูปร่างก็ได้ บางครั้งเมื่อครูบอกให้เด็กจัดสิ่งของหรือรูปภาพให้เข้าพวกกัน เด็กอาจจะจัดไม่เหมือนดังที่ครูคาดคิดไว้ ดังนั้น ก่อนที่ครูจะตัดสินและบอกเด็กว่าสิ่งที่เด็กจัดนั้นมีความเหมาะสมหรือไม่นั้น ครูควรพูดคุยกับเด็กเสียก่อนเพื่อจะได้เข้าใจความคิดความเข้าใจของเด็ก การจัดประเภท จะต้องอาศัยความเข้าใจด้านความหมายของคำศัพท์ เช่น การจัดประเภทเดียวกัน จัดสิ่งที่คล้ายกัน หรือจัดเข้าพวกเดียวกัน หรือคำศัพท์บ่งบอกถึงคุณสมบัติ จุดประสงค์ในการใช้ ตำแหน่งและที่ตั้ง ล้วนแล้วเป็นสิ่งที่จำเป็นที่ช่วยสร้างความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ให้แก่เด็ก ดังนั้นการพัฒนาความคิดรวบยอดและคำศัพท์นับว่าเป็นสิ่งที่จำเป็น อย่างยิ่งต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย การจัดประเภทจะช่วยให้เด็กพัฒนาความคิดรวบยอด และพัฒนาทางภาษาที่ใช้ในเรื่องเซตต่อไป

### **การเปรียบเทียบ (Comparing)**

กระบวนการเปรียบเทียบ จะต้องมีการสืบเสาะ (Exploring) และอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างของสองสิ่งว่ามีลักษณะเฉพาะอย่างไร เช่น เมื่อเด็กเปรียบเทียบของสองสิ่งที่มีขนาดต่างกัน สิ่งสำคัญในการเปรียบเทียบก็คือเด็กจะต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของสิ่งนั้น และรู้จักคำศัพท์ที่จะต้องใช้เช่นคำว่า ยาวกว่า สั้นกว่า เตี้ยกว่า ใหญ่กว่า หนักกว่า เบากว่า กระบวนการเปรียบเทียบนับว่าเป็นพื้นฐานที่สำคัญต่อการจัดลำดับ (Ordering) และการวัด (Measuring) ต่อไป

### **การจัดลำดับ (Ordering)**

การจัดลำดับ เป็นการเปิดโอกาสให้เด็กได้พัฒนาความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการจัดลำดับสิ่งของตามลักษณะต่างๆ เช่น ขนาด ความยาว สีและผิว เป็นต้น การจัดลำดับของเด็กปฐมวัย เป็นเพียงการจัดสิ่งของหรือเซตของสิ่งของให้เข้าที่เหมือนเดิม หรือจัดตามคำสั่งและตามกฎการให้เด็กจัดลำดับ ครูจะต้องมั่นใจว่าเด็กมีความเข้าใจ และสามารถเปรียบเทียบลักษณะพื้นฐานของสิ่งนั้นๆ ได้ เช่น จากความยาวที่สุดไปถึงสั้นที่สุด จากใหญ่ที่สุดไปเล็กที่สุด เด็กที่เพิ่งเริ่มทำกิจกรรม ครูไม่ควรจัดสิ่งของเกิน 5 ชิ้น

### รูปทรงและเนื้อที่ (Shape and Space)

เด็กปฐมวัยเริ่มรู้จักสัมผัส และเรียนรู้เกี่ยวกับเนื้อที่และรูปร่างตั้งแต่เยาว์วัย โดยจะค่อยๆ คูดซับเรื่องเหล่านี้จากการที่ตนเองได้เคลื่อนไหวไปไหนมาไหนเองได้ก่อสร้าง เตะของเล่น เปรียบเทียบ และจากการคลานไปรอบๆ สิ่งของหรือคลานเข้าไปในอุโมงค์ หรืออาจเป็นกล่อง หรือลัง การเล่นเกมที่มีล้อหมุนประสบการณ์เหล่านี้ ส่วนแต่เป็นกิจกรรมที่ต้องอาศัยการเคลื่อนไหว ซึ่งจำเป็นต่อการพัฒนาการรับรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับความเหมือน และความแตกต่างของรูปทรงทั้งสิ้น เด็กวัย 2-6 ปีสามารถจัดรูปทรงได้ แต่อาจเรียกชื่อไม่ถูกหรือแม้แต่ว่ารูปร่างง่ายๆ ไม่ได้ก็มี ดังนั้น กิจกรรมเบื้องต้นสำหรับเด็กควรมีการวางแผนที่จะช่วยให้เด็กได้พัฒนาความคิดรวบยอดต่างๆ ไปเกี่ยวกับรูปทรงก่อน ขึ้นต่อไปจึงมีการสนทนาเกี่ยวกับรูปทรงที่เหมือนกันหรือแตกต่างกัน และขั้นสุดท้ายมีการเรียนเกี่ยวกับชื่อรูปทรงต่างๆ

### การวัด (Measurement)

การวัดสิ่งของเป็นการช่วยให้เด็กเข้าใจเกี่ยวกับความหมาย (Length) และระยะทาง (Distance) รวมทั้งรู้จักการประมาณจากการที่ครูให้เด็กวัดสิ่งของที่วางอยู่ในตำแหน่งหนึ่งแล้ว ต่อไปให้เปลี่ยนตำแหน่ง เปลี่ยนทิศทางเสียใหม่แล้ววัดอีกวิธีนี้จะช่วยให้เด็กได้เข้าใจว่าการเปลี่ยนตำแหน่งหรือทิศทางมิได้ทำให้ความยาวของวัตถุเปลี่ยนแปลงไปแต่อย่างใด ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความยาว อาจค่อยๆ เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จากส่วนย่อย รวมไปถึงจนได้ส่วนรวมทั้งหมด เช่นการวัดส่วนต่างๆ ของร่างกายจากส่วนศีรษะถึงหัวไหล่ จากหัวไหล่ถึงเอว จากเอวถึงเท้า เป็นต้นและเมื่อมีการรวมตัวเลขจะทราบความยาวของร่างกาย (ส่วนรวม) ในทำนองเดียวกันการวัดความกว้างหรือยาวของสิ่งต่างๆ ในห้องเรียนและนอกห้องเรียน ก็สามารถทำได้ การฝึกฝนให้เด็กรู้จักการเปรียบเทียบความยาว และการจัดลำดับ โดยให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริง เป็นการช่วยเพิ่มพูนทักษะการคิด การรู้จักประมาณระยะทางและการรับรู้เกี่ยวกับลำดับ ดังนั้นการจัดกิจกรรมการวัดครูจะต้องเตรียมการมาอย่างดี ทั้งนี้เพื่อให้การจัดกิจกรรมได้ผลดี และมีประสิทธิภาพ

### การนับ (Counting)

การนับถือว่าเป็นคณิตศาสตร์เกี่ยวกับตัวเลขอันดับแรกที่เด็กรู้จัก แต่การท่องตัวเลขได้มิได้หมายความว่าเด็กจะเข้าใจความหมายเสมอไป เพราะการที่เด็กเล็กๆ นับเลขได้อาจใช้วิธีการท่องจำตัวเลขไปเรื่อยๆ แต่การนับของเด็กจะมีเหตุผลยิ่งขึ้นหลังจากเด็กมีความเข้าใจและใช้ตัวเลขเป็นแล้ว เช่น จับคู่ได้ หรือเรียงสิ่งของที่ละหนึ่งได้ การให้เด็กนับเลขต่างๆ ที่ยังไม่ถึงวุฒิภาวะอันสมควร อาจทำให้เด็กไม่เข้าใจหลักของเหตุผลในเรื่องการเชื่อมโยงตัวเลขกับสิ่งของทั้งหมดเมื่อรวมกันเพราะเด็กจะใช้วิธีการนับเป็นหลักๆ ไป เช่น การนับบล็อกที่ละอัน กิจกรรมที่เกี่ยวกับการนับควรให้เด็กได้ฝึกจากประสบการณ์จริง เช่น นับว่าวันนี้มีเพื่อนๆ มากี่คน มีผู้หญิงกี่คน ชายกี่



คน หรือจัดให้สอดคล้องกับกิจกรรมประจำวันเช่น การจับคู่หนึ่ง ต่อ ไปเด็กก็จะสามารถจับคู่ ภาพเหมือนได้และจับคู่จำนวนกับตัวเลขได้ในลำดับต่อไป

### ตัวเลข (Numberation)

กิจกรรมประจำวันของเด็กปฐมวัย มักเป็นกิจกรรมที่มีตัวเลขสอดแทรกด้วยเสมอเด็กปฐมวัยจะสามารถใช้ตัวเลขได้ถ้าหากเด็กได้ลงมือปฏิบัติ เด็กปฐมวัยยังไม่สามารถเข้าใจตัวเลขได้อย่างแจ่มแจ้ง แต่เด็กจะค่อยๆเรียนรู้ได้ในที่สุดถ้าหากครูรู้จักใช้คำศัพท์เกี่ยวกับตัวเลขอย่างสม่ำเสมอและให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริง ได้เล่นของเล่นเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ให้เด็กได้เห็นตัวเลขพร้อมๆ จำนวนสิ่งของ ได้อ่านและเขียนเลขหลักหน่วย ได้เชื่อมโยงตัวเลขและเติมตัวเลขที่ขาดไป โดยอาศัยการเชื่อมโยง ดังนั้นการจัดประสบการณ์เพื่อให้เด็กปฐมวัยเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับตัวเลข จะต้องให้เด็กได้สัมผัส ได้นับและพิจารณาว่าสิ่งนั้นมีจำนวนเท่าไร และมีลักษณะบูรณาการ กับกิจกรรมวิชาอื่นๆ การจำและการฝึกเกี่ยวกับคำว่ามากกว่า น้อยกว่า ใหญ่กว่า เล็กกว่า น้อยมาก หรือเล็กมากเหล่านี้ควรจะสอน โดยวิธีให้เด็กได้ลงมือเปรียบเทียบจำนวนสิ่งของด้วยตนเอง

การฝึกฝนเกี่ยวกับตัวเลข นอกจากจะให้เด็กได้เข้าใจเกี่ยวกับเรื่องจำนวนแล้วเด็กควรเข้าใจด้วยว่า ระยะทางระหว่างสิ่งของกับความแตกต่างในด้านขนาดมิได้ทำให้จำนวนเลขเปลี่ยนไป เมื่อเด็กรู้จักนับสิ่งของที่มีคุณสมบัติคล้ายแล้ว ย่อมช่วยให้เด็กเรียนรู้เกี่ยวกับการแบ่งประเภทได้

### เซต (Sets)

การที่เด็กจะเข้าใจในเรื่องตัวเลข เด็กจะต้องเข้าใจเสียก่อนว่าตัวเลขมีความหมายอย่างไร ดังนั้นในการสอนตัวเลขครูไม่ควรใช้วิธีการสอนแยกเดี่ยวๆ แต่ควรเป็นลักษณะเชื่อมโยงกับส่วน ใหญ่หรือส่วนรวม ซึ่งเด็กจะเรียนรู้ได้จากประสบการณ์ของตนเองอยู่แล้ว เช่นจำนวนวัตถุอย่างละ หนึ่งที่ต้องเข้าคู่กัน จะกลายเป็นคู่เช่น รองเท้า ถุงเท้า ถุงมือ หรือวัตถุที่มีอยู่มากกว่าสองจำนวนก็ อาจเป็นเซต (Set) และจำนวนซึ่งประกอบอยู่ในเซตเรียกว่า สมาชิกหรือส่วนประกอบ (Member or Elements) เซตอาจมีสมาชิกมากหรือน้อยหรือไม่มีสมาชิกเลยก็ได้ เช่นใน โรงเรียนอนุบาลที่มี เด็กชายและเด็กหญิง เด็กชายและเด็กหญิงรวมกันเป็นเซตใหญ่ ส่วนกลุ่มเด็กชายเป็นเซตย่อย (Subset) กลุ่มเด็กหญิงทั้งหมดก็เป็นเซตย่อย และในเซตย่อยชายก็มีสมาชิกหลายคนเป็นเด็กชาย ใน เซตย่อยหญิงก็มีสมาชิกหลายคนเป็นเด็กหญิง

### การทำตามแบบหรือลวดลาย (Patterning)

การจดจำรูปแบบหรือลวดลายได้นับว่าเป็นสิ่งสำคัญมากต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของ เด็กปฐมวัย เด็กควรได้รับการสนับสนุนและช่วยเหลือให้ค้นพบกฎของการจัดรูปแบบหรือลวดลาย หรือจัดตามกฎของรูปแบบนั้นๆด้วยตนเองเพราะกิจกรรมเช่นนี้จะช่วยพัฒนาการจำแนกด้านการใช้ สายตา และการได้ยินของเด็ก การพัฒนาเพื่อให้เด็กจดจำและตระหนักในเรื่องรูปแบบและลวดลาย

อาจทำได้โดยใช้ของจริง รูปภาพ ลายจักรสานต่างๆ สัญลักษณ์และภาพวาด โดยให้เด็กฝึกดูหรือสังเกต ฝึกบรรยาย ฝึกต่อให้สมบูรณ์ และฝึกทำตามแบบได้

กิจกรรมที่ควรจัดเพื่อเสริมประสบการณ์ให้เด็กปฐมวัยอายุ 5-6 ปี ควรมีความเหมาะสมกับระดับพัฒนาการ และความสามารถของเด็กและควรเป็นกิจกรรมที่เด็กได้ปฏิบัติจริง ได้คิดค้นหาคำตอบด้วยตนเองตลอดจนทดสอบความคิดของตนเองในบรรยากาศที่เป็นกันเองในชั้นเรียน ผู้วิจัยจึงเลือกกิจกรรมที่เป็นทักษะคณิตศาสตร์เบื้องต้น ซึ่งได้แก่ การจับคู่ การจัดประเภท การเปรียบเทียบ การจัดลำดับ รูปทรง เนื้อที่และการวัด และเมื่อเด็กมีพัฒนาการ และความสามารถสูงขึ้นตามวัยของเด็กก็จะได้ทำกิจกรรมอื่นๆอีกต่อไป

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญาและการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยเป็นงานวิจัยที่มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการสอนการคิดที่ผู้เรียนสามารถเกิดผลลัพธ์การเรียนรู้ตามที่ต้องการและสามารถพัฒนาทักษะการคิดในด้านต่างๆ จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีดังนี้

#### งานวิจัยในประเทศ

ปิยวรรณ สันชุมศรี (2547) ได้ทำการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนตามแนวคิดของเดอโบโนและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติกลุ่มตัวอย่าง พบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อตามแนวคิดของเดอโบโนมีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลหลังจากการทดลองสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติมีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลหลังการทดลองสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อตามแนวคิดของเดอโบโนและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลหลังการทดลองแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยกลุ่มที่รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อตามแนวคิดของเดอโบโนมีค่าเฉลี่ยความสามารถการคิดเชิงเหตุผลสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อตามแบบปกติ

ปรียานุช จุลพรหม (2547) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิจารณ์ของเด็ปฐมวัยด้วยการจัดกิจกรรมศิลปะประดิษฐ์ พบว่า เด็ปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะประดิษฐ์มีความสามารถด้านการคิดวิจารณ์ของเด็ปฐมวัยหลังการทดลองสูงขึ้นกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และระดับความสามารถ

ด้านการคิดวิจารณ์ของเด็กรูปปฐมวัยหลังการจัดกิจกรรมศิลปะประดิษฐ์โดยรวมทุกทักษะอยู่ในระดับสูง เมื่อพิจารณาในแต่ละทักษะพบว่า ทักษะการใช้เหตุผลทักษะการสังเคราะห์ และทักษะการประเมินค่ามีความสามารถอยู่ในระดับสูง ส่วนทักษะการวิเคราะห์มีความสามารถอยู่ในระดับปานกลาง

ประสิทธิ์รักษ์ เจริญผล (2547) ได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ต่อเด็กรูปปฐมวัยที่มีความคิดสร้างสรรค์ของเด็กรูปปฐมวัย พบว่า เด็กรูปปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ต่อเด็กรูปปฐมวัยที่มีความคิดสร้างสรรค์ทั้งโดยรวมและแยกรายได้ก่อนและหลังการจัดกิจกรรม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วีณา ประชากุล (2547) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับผลของการเล่นวัสดุปลายเปิดที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของเด็กรูปปฐมวัย พบว่า ภายหลังจากจัดกิจกรรมการเล่นวัสดุปลายเปิดเด็กรูปปฐมวัยมีความคิดสร้างสรรค์ในระดับปานกลาง และเด็กรูปปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเล่นวัสดุปลายเปิดมีความคิดสร้างสรรค์หลังการทดลองสูงกว่าการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อัญชลี ไสยวรรณ (2548) ได้สร้างรูปแบบการเรียนการสอนทักษะการคิดแสวงหาความรู้สำหรับเด็กรูปปฐมวัย และประเมินประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนทักษะการคิดแสวงหาความรู้ พบว่า เด็กรูปปฐมวัยมีทักษะการคิดแสวงหาความรู้ หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง ใช้รูปแบบการเรียนการสอนทักษะการคิดแสวงหาความรู้สำหรับเด็กรูปปฐมวัย ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลการประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ โดยการสนทนากับเด็กรูปปฐมวัย พบว่า หลังการทดลองเด็กรูปปฐมวัยมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ในระดับมาก และครูรูปปฐมวัยที่ทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนเห็นว่ารูปแบบการเรียนการสอนมีความเหมาะสมในระดับมาก

#### งานวิจัยในต่างประเทศ

วาฟิลด์ (Warfield, 2001, p.110-117) ได้ทำการศึกษาเรื่องความรู้ของครูรูปปฐมวัยที่มีต่อการคิดตรรกคณิตศาสตร์ของเด็ก ซึ่งเป็นกรณีศึกษา ครูเชื่อว่าผลการเรียนรู้ที่สำคัญ คือเด็กเรียนรู้โดยผ่านประสบการณ์ และจะมีพัฒนาการเมื่อมีความพร้อม ครูสามารถช่วยได้ โดยการออกแบบกิจกรรมที่หลากหลาย เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัยคือ แบบสังเกต และแบบสัมภาษณ์ ผลการศึกษาพบว่า การคิดตรรกคณิตศาสตร์ของเด็กจะได้ผลดีขึ้นอยู่กับอิทธิพลของวิธีการสอนและความรู้ความสามารถของครู ครูมีความสามารถในการจดจำและหาโอกาสที่จะช่วยฝึกฝนเด็กและตรวจสอบความก้าวหน้าเด็กอยู่เสมอ

เซแลค แชนเซล และชาลด์ (Sehiack Chanelb & Childs, 2000) ได้ทำการศึกษาเรื่องการออกแบบคำถามเพื่อส่งเสริมการคิดตรรกคณิตศาสตร์ของเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยกำหนดการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้เด็กเกิดการหาหนทางที่จะใช้ความคิดตรรกคณิตศาสตร์ในกิจกรรมต่างๆ และมีการให้คำแนะนำที่จะสรุปการโต้แย้งหาเหตุผลและมีการประเมินผลการเรียนรู้ของเด็ก การจัดประสบการณ์เหล่านี้ จะเน้นคำถามที่ใช้กระบวนการในการหาคำตอบ ผลการศึกษาพบว่าสามารถพัฒนาทักษะการคิดตรรกคณิตศาสตร์ในเด็กได้

ฟรายวิลลิค (Fraivillig, 2005, p.454-459) ได้ทำการศึกษาเรื่องกลวิธีส่งเสริมการคิดตรรกคณิตศาสตร์ ในเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยงานวิจัยนี้เกี่ยวกับบทบาทของครูในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่จะหากวิธีเพิ่มพูนการคิดตรรกคณิตศาสตร์ให้เด็กโดยใช้รูปแบบ ACT (Advancing Child's Mathematical Thinking) ซึ่งขั้นตอนสำคัญในการเพิ่มพูน การคิดตรรกคณิตศาสตร์ คือครูทำท่ายให้เด็กบอกวิธีการคิดวิเคราะห์เพื่อหาวิธีแก้ปัญหา ครูจะพยายามสนับสนุนให้เด็กมีการโต้แย้งหาเหตุผลในการแก้ปัญหา โดยครูใช้คำถามหลากหลายในการกระตุ้นให้เด็กตอบ และวางแผนอย่างเป็นระบบ และที่ระยะเวลาเพียงพอที่จะรอคำตอบจากเด็ก และให้เด็กได้มีโอกาสรู้ว่าการคิดที่เด็กได้มีเวลาไตร่ตรองมีคุณค่ามากกว่าที่จะตอบคำถามอย่างรวดเร็ว สิ่งหนึ่งที่มีความสำคัญมากคือเปิดโอกาสให้เด็กได้เรียนรู้ในบรรยากาศที่เด็กรู้สึกปลอดภัยจะทำให้เด็กมีความก้าวหน้าในการคิดตรรกคณิตศาสตร์มากขึ้น

คาโตะ ฮอนด้า และคามิ (Kato, Honda and Kamii, 2006, p.1-6) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเล่นเกมบัตรภาพโดมิโน เพื่อที่จะกระตุ้นการคิดตรรกคณิตศาสตร์ให้กับเด็กปฐมวัยการที่เด็กเกิดความรู้ทางตรรกคณิตศาสตร์จะขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ทางสติปัญญาลักษณะของความรู้ที่เกิดขึ้นมี 3 เรื่อง คือ การจำแนกประเภท การจัดลำดับ และความสัมพันธ์เรื่องจำนวน หลังจากที่เด็กได้ผ่านการเล่นเกมแล้วเด็กปฐมวัยที่มีความก้าวหน้าในเรื่องหนึ่งก็จะสามารถพัฒนาการในเรื่องหนึ่งได้ทั้งนี้ครูให้เด็กคิดแบบตรรกคณิตศาสตร์ซึ่งจะทำให้เด็กสร้างความรู้ทางตรรกคณิตศาสตร์ได้ การพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้อยู่เสมอจะเป็นสิ่งที่ทำท่ายให้เด็กๆ ได้คิดตรรกคณิตศาสตร์ในขณะที่เด็กเล่นจะทำให้ได้ผลดีเกินคาด

จากรายงานวิจัยที่พบในต่างประเทศ ทำให้เห็นว่าการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนคิดตรรกคณิตศาสตร์สามารถทำให้เด็กปฐมวัยให้รู้จักคิดหาเหตุผลในการหาคำตอบ มีการคิดที่เป็นระบบมีความสามารถในการคิด ครูใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมที่หลากหลาย ใช้คำถาม ใช้เกม ใช้ศิลปะเป็นตัวกระตุ้นให้เด็กหาวิธีการแก้ปัญหา ให้โอกาสเด็กได้เรียนรู้ร่วมกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ฝึกการตั้งคำถาม การตอบคำถาม ซึ่งส่งผลให้การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและเกิดผลลัพท์การเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยในลักษณะการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยแบ่งขั้นตอนการดำเนินงานออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย

ส่วนที่ 2 การพัฒนาเครื่องมือในการวิจัย

ส่วนที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย

**ส่วนที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย**

การพัฒนารูปแบบการสอน เป็น การออกแบบแนวทางการจัดการเรียนการสอน หรือ ออกแบบรูปแบบการสอน ให้ครอบคลุมองค์ประกอบของการสอน คือ ทฤษฎีหรือหลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการจัดการเรียนการสอน และผลที่ได้รับจากการใช้

ในการพัฒนารูปแบบการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของรูปแบบการสอน ผู้วิจัยกำหนดจุดมุ่งหมายของรูปแบบการสอนเพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย
2. ศึกษาวิเคราะห์ เอกสาร แนวคิด หลักการ ของปรัชญาการศึกษา ทฤษฎีจิตวิทยา การเรียนรู้ แนวคิดในการออกแบบรูปแบบการสอน และการใช้เทคนิคการสอน เพื่อนำมาเป็น

แนวทางในการกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบการสอน ผู้วิจัยได้นำแนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการคิด การคิดตรรกคณิตศาสตร์ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของพียาเจท์ (Piaget's Theory of Intellectual Development) ทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนของบรูเนอร์ (Bruner's Theory of instruction) จากเอกสาร ตำราและงานวิจัย มาใช้เป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT)

3. ศึกษา สภาพการณ์ และปัญหาที่เกี่ยวข้องจากสถานการณ์ ความเสี่ยงในการดำรงชีวิต ปัญหาด้านคุณภาพการศึกษาและระดับสติปัญญาของเด็ก ผู้วิจัยได้นำสภาพการณ์ดังกล่าวมาเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการสอน เพื่อช่วยให้ค้นหาค้นหาองค์ประกอบของรูปแบบที่ทำให้รูปแบบการสอนมีประสิทธิภาพสามารถแก้ปัญหาจากสถานการณ์นั้นได้

4. สังเคราะห์ เชื่อมโยงองค์ประกอบของรูปแบบการสอนกับจุดมุ่งหมายในการสอน ผู้วิจัยได้ดำเนินโดยนำผลการวิเคราะห์แนวคิด หลักการ ทฤษฎีของรูปแบบในข้อที่ 2 และข้อที่ 3 มาสังเคราะห์และกำหนดเป็นทฤษฎี หลักการ แนวคิด และองค์ประกอบของรูปแบบการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

5. ดำเนินการสร้างรูปแบบการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ ดังนี้

5.1 ทฤษฎี หลักการ แนวคิดของรูปแบบการสอน

5.2 วัตถุประสงค์ของรูปแบบการสอน

5.3 กระบวนการเรียนการสอนตามรูปแบบการสอน

5.4 ผลที่ได้รับจากการสอนตามรูปแบบการสอน

6. นำรูปแบบการสอน เสนอท่านประธาน กรรมการ ตรวจสอบคุณภาพ และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

7. นำรูปแบบการที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

8. ทดลองใช้

## ส่วนที่ 2 การพัฒนาเครื่องมือในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอน โดยใช้แนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) และแบบทดสอบความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์ โดยมีขั้นตอนการพัฒนาแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

### 1. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT)

จุดประสงค์ เพื่อให้ครูปฐมวัยสามารถจัดการเรียนการสอนได้ตามกรอบแนวคิดของ รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อ สร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย อย่างมีประสิทธิภาพ มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร งานวิจัยและหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย
2. สังเคราะห์กิจกรรมการเรียนรู้จากข้อมูลที่ได้ในข้อที่ 1 แจกเป็นกิจกรรม การเรียนรู้ที่เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิด คณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย โดยใช้ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย เป็นกิจกรรมการเรียนรู้
3. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยเลือกกิจกรรมที่เป็นทักษะพื้นฐานทาง คณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย 6 เรื่อง คือ การจับคู่ การจัดประเภท การเปรียบเทียบ การจัดลำดับ รูปทรงและพื้นที่ และการวัด (ชั่งน้ำหนัก) การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดรูปแบบ การเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้าง เสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย มีองค์ประกอบ สำคัญคือ หัวข้อ เรื่อง มโนทัศน์หรือสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การประเมินผลการเรียนรู้ บันทึกหลังสอน ข้อเสนอแนะ ภาคผนวก
4. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้าง เสนอต่อประธาน กรรมการ เพื่อตรวจสอบ คุณภาพ และนำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ
5. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ดำเนินการแก้ไขปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ
6. นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองใช้

## 2. สร้างแบบทดสอบความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

จุดประสงค์ เพื่อใช้ทดสอบความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์ เป็นแบบทดสอบแบบประเมินภาคปฏิบัติ (Performance test) จำนวน 1 ฉบับ มีข้อคำถามจำนวน 4 ข้อ กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการดำเนินการวิจัย มีขั้นตอน การสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดและประเมินผล
2. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับหลักการประเมินผลภาคปฏิบัติของ กุลยา ต้นติผลาชีวะ (2545, น. 9-10)
3. สร้างแบบทดสอบความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์ที่มีความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ของแบบทดสอบและรูปแบบการจัดการเรียนรู้
4. ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์ มีขั้นตอน ดังนี้
  - 4.1 ตรวจสอบข้อคำถามและแก้ไขข้อบกพร่องเบื้องต้นด้วยตนเอง
  - 4.2 นำแบบวัดความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์เสนอท่านประธานกรรมการ เพื่อตรวจสอบคุณภาพ ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ
  - 4.3 นำแบบทดสอบที่แก้ไขปรับปรุงแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงพินิจ
5. นำแบบทดสอบความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดสอบกับเด็กปฐมวัย อายุ 5-6 ปี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน ผ่านการเรียนรู้มาแล้ว เพื่อตรวจสอบความชัดเจนในภาษาที่ใช้
6. หาคุณภาพของแบบทดสอบเป็นรายข้อโดยพิจารณาต่อความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายรายข้อระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก ที่มีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป
7. หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทั้งฉบับ หรือค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson)
8. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วนำไปทดสอบความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนและหลังการทดลอง



### ส่วนที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย มีขั้นตอนในการดำเนินการดังนี้

#### 1. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เด็กปฐมวัยชายหญิงอายุ 4-5 ปี กลุ่มตัวอย่างที่กำลังศึกษาอยู่ใน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนวรณสว่างจิต สังกัดการศึกษาเอกชน กรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 25 คน

#### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT)

2.2 แบบทดสอบความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

#### 3. กำหนดแบบแผนการทดลอง

การทดลองตามรูปแบบการสอนนี้ เป็นการทดลองแบบหนึ่งกลุ่มทดสอบก่อนและหลัง (One-Group Pretest-Posttest Design) มาปรับใช้ให้เหมาะสมกับงานวิจัย ดังแสดงในตาราง 1 ตาราง 1 แบบแผนการทดลองแบบ One-Group Pretest-Posttest Design การใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT)

ทดสอบก่อนใช้รูปแบบ	ทดลองการใช้รูปแบบ	ทดสอบหลังใช้รูปแบบ
T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>

X หมายถึง รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT)

T<sub>1</sub> หมายถึง ทดสอบก่อนใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT)

T<sub>2</sub> หมายถึง ทดสอบหลังการใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT)

#### 4. การดำเนินการทดลอง

4.1 ผู้วิจัยประสานงานกับ โรงเรียนที่กำหนดเป็นกลุ่มตัวอย่าง

4.2 ผู้วิจัยทดลองทดสอบเด็กก่อนทดลองด้วยแบบทดสอบความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

4.3 ผู้วิจัยทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

4.4 หลังการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยทดสอบความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

4.5 ผู้วิจัยนำผลที่ได้จากการทดสอบความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์มาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

#### 5. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลผลการทดลองการใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย ดังนี้

5.1 วิเคราะห์สถิติพื้นฐานเกี่ยวกับความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์ โดยใช้ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ 2536:59, 64)

5.2 เปรียบเทียบความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองก่อนและหลังดำเนินการสอนใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) โดยใช้สถิติ t-test dependent

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยนำเสนอตามขั้นตอนการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญาร่วมกับการเพิ่มพูน การคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

ตอนที่ 2 ผลการทดลองการใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญาร่วมกับ การเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย

**ตอนที่ 1 ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญาร่วมกับการ เพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรก คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย**

1. ผลการประเมินความเหมาะสมของการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิด จิตปัญญาร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรก คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 คน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ระดับความเหมาะสมของการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา  
 ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรก  
 คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความ เหมาะสม
1. ความสำคัญและความเป็นมาของรูปแบบการเรียนการสอน			
1.1 การอธิบายความสำคัญและความเป็นมาของการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนมีสาระสำคัญและความเหมาะสม	4.70	0.48	มากที่สุด
1.2 แนวคิดพื้นฐานในการสร้างรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญาร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย	4.20	0.63	มาก
2. การกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน			
2.1 การจัดลำดับขั้นตอนกระบวนการเรียนการสอนมีความชัดเจน	4.00	1.33	มาก
2.2 กิจกรรมการเรียนรู้สามารถนำไปจัดกระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญาร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยได้	3.80	1.32	มาก
3. โครงสร้างความสัมพันธ์ของรูปแบบการเรียนการสอน			
3.1 ในแต่ละองค์ประกอบมีความสัมพันธ์สอดคล้องกันส่งเสริมกันและกัน	3.90	1.287	มาก
3.2 การเรียงลำดับขององค์ประกอบในรูปแบบการเรียนการสอนมีความเหมาะสม	3.90	1.287	มาก
4. หลักการของรูปแบบการเรียนการสอน			
4.1 มีความชัดเจนสามารถแสดงจุดเน้นการเรียนการสอนได้	4.50	0.527	มากที่สุด
4.2 มีความชัดเจน สามารถใช้เป็นกรอบในการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ได้	4.50	0.527	มากที่สุด
4.3 หลักการของรูปแบบมีความสอดคล้องกับหลักการและแนวคิดเพื่อสร้างเสริมการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย	4.60	0.52	มากที่สุด

## ตารางที่ 2 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	<i>S.D.</i>	ระดับความเหมาะสม
5. วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนการสอน			
5.1 มีความสอดคล้องกับหลักการของรูปแบบการเรียนการสอน	4.50	0.71	มากที่สุด
5.2 มีความชัดเจนสามารถแสดงถึงผลลัพธ์การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียน	4.30	0.68	มาก
6. กิจกรรมการเรียนรู้มีขอบเขตของกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมในการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เด็กสามารถเรียนรู้ได้	4.20	0.79	มาก
7. กระบวนการจัดการเรียนการสอน			
7.1 การเรียนรู้ขั้นกระตุ้นการคิดทำให้เด็กบอกเหตุผลโดยการแจกแจงเหตุผลจากการใช้ประสาทสัมผัสเพื่อวิเคราะห์ความเหมือนความแตกต่าง	4.30	0.68	มาก
7.2 การเรียนรู้ขั้นสนับสนุนคำตอบทำให้เด็กบอกความสัมพันธ์ โดยการบอกความสัมพันธ์ของลักษณะสิ่งที่สังเกตโดยใช้พื้นฐานของคุณสมบัติบางอย่างเพื่อแสดงความเข้าใจเกี่ยวกับการมีเหตุผลแก่กันและกัน	4.30	0.68	มาก
7.3 การเรียนรู้ขั้นพิสูจน์เหตุผลทำให้เด็กบอกการเชื่อมโยง โดยการบอกการเชื่อมโยงผลการเรียนรู้ที่ได้จากการบอกเหตุผลและบอกความสัมพันธ์ ไปสู่ความเข้าใจในเรื่องอื่นๆ ได้อย่างมีเหตุผล	4.30	0.68	มาก
7.4 การเรียนรู้ขั้นบอกข้อสรุปทางคณิตศาสตร์เด็กสามารถบอกข้อสรุปทางคณิตศาสตร์ และเหตุผลของคำตอบด้วยการพูดหรืออธิบายได้	4.30	0.68	มาก
7.5 กระบวนการจัดการเรียนการสอนสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์ได้	4.10	1.04	มาก
7.6 สามารถนำไปจัดการเรียนการสอนในโรงเรียนทั่วไปได้	4.20	0.79	มาก
7.7 กิจกรรมการเรียนในแต่ละขั้นตอนสอดคล้องกับหลักการของรูปแบบการเรียนการสอน	4.30	0.68	มาก
8. การกำหนดวิธีการประเมินผล			
การประเมินผลสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของรูปแบบการสอน	4.60	0.52	มากที่สุด

จากตารางพบว่า ผลการประเมินความเหมาะสมของแต่ละองค์ประกอบของการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.80-4.70 จึงถือว่าองค์ประกอบของการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนทุกประเด็นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด

2. ผลการประเมินความสอดคล้องขององค์ประกอบของการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ดังตารางที่ 3

**ตารางที่ 3** ค่าดัชนีความสอดคล้องและความหมายของดัชนีความสอดคล้องของการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

รายการประเมิน	ดัชนีความสอดคล้อง	ความหมาย
1. ความสำคัญและความเป็นมาของรูปแบบการเรียนการสอนกับแนวคิดทฤษฎีพื้นฐาน	1.00	สอดคล้อง
2. ความสอดคล้องระหว่างแนวคิด ทฤษฎีพื้นฐานกับองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน	1.00	สอดคล้อง
3. ความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบของรูปแบบ กับหลักการของรูปแบบการสอน	0.67	สอดคล้อง
4. ความสอดคล้องระหว่างหลักการของรูปแบบการเรียนการสอนกับวัตถุประสงค์	1.00	สอดคล้อง
5. ความสอดคล้องระหว่างหลักการของรูปแบบการเรียนการสอนกับกิจกรรมการเรียนรู้	1.00	สอดคล้อง
6. ความสอดคล้องระหว่างหลักการของรูปแบบการเรียนการสอนกับกระบวนการเรียนการสอน	0.67	สอดคล้อง
7. ความสอดคล้องระหว่างกระบวนการเรียนการสอนกับการประเมินผล	1.00	สอดคล้อง
8. ความสอดคล้องระหว่างวัตถุประสงค์กับการประเมิน	0.67	สอดคล้อง

## ตารางที่ 3 (ต่อ)

รายการประเมิน	ดัชนีความสอดคล้อง	ความหมาย
9. ความสอดคล้องระหว่างกระบวนการเรียนการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้และความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์	0.67	สอดคล้อง
10. ความสอดคล้องระหว่างกระบวนการเรียนการสอน กับตัวบ่งชี้ในการนำรูปแบบการเรียนการสอนนี้ไปใช้ให้บรรลุวัตถุประสงค์	1.00	สอดคล้อง

จากตารางพบว่าผลการประเมินความสอดคล้องขององค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ผลการประเมินแต่ละรายการมีค่าสูงกว่า 0.5 และได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.67-1.00 นั่นคือ ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าทุกองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย มีความสอดคล้องกัน

นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม และผู้วิจัยได้ปรับปรุงองค์ประกอบของโครงร่างรูปแบบการเรียนการสอนตามข้อเสนอแนะดังนี้

1. ควรเขียนวัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนการสอนให้เต็มเพื่อให้เกิดความชัดเจนขึ้น
2. หัวข้อองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน ควรเขียนให้ชัดเจน
3. กิจกรรมการเรียนรู้ที่เด็กจะต้องปฏิบัติควรเขียนในแผนการจัดการเรียนรู้ให้ชัดเจน

การประเมินผล ควรเขียนวิธีการประเมินผลในด้านการปฏิบัติ และเกณฑ์ในการให้คะแนนให้ชัดเจนขึ้น

## ตอนที่ 2 ผลการทดลองการใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

1. ผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย เพื่อเป็นการตรวจสอบประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอน ผู้วิจัยได้นำ รูปแบบการเรียนการสอนไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียน วรรณสว่างจิต สังกัดการศึกษาเอกชนกรุงเทพมหานคร จำนวน 25 คน ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 6 สัปดาห์ ทำการสอน 6 กิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยนำเสนอผลการหาประสิทธิภาพของรูปแบบ การเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้าง เสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ปรากฏผลดังตารางที่ 4



ตารางที่ 4 เปรียบเทียบความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ระหว่างก่อน และหลังการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญาร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT)

ความสามารถการคิดตรรก คณิตศาสตร์จากกิจกรรมการเรียนรู้	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		t	P
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
เรื่องการจัดประเภท						
1. แจกแจงเหตุผล	0.84	0.37	1.00	0.00	0.021	0.01
2. บอกความสัมพันธ์	0.36	0.49	1.00	0.00	4.675	0.01
3. บอกความเชื่อมโยง	0.04	0.20	1.00	0.00	1.378	0.01
4. บอกข้อสรุปหลักการทางคณิตศาสตร์	0.00	0.00	0.60	0.50	1.703	0.01
รวม	1.24	0.78	3.60	0.50	13.717	0.01
เรื่องการจัดลำดับ						
1. แจกแจงเหตุผล	0.92	0.28	1.00	0.00	0.081	0.01
2. บอกความสัมพันธ์	0.40	0.50	1.00	0.00	1.703	0.01
3. บอกความเชื่อมโยง	0.04	0.20	1.00	0.00	1.378	0.01
4. บอกข้อสรุปหลักการทางคณิตศาสตร์	0.00	0.00	0.72	0.46	2.174	0.01
รวม	1.36	0.70	3.72	0.46	13.717	0.01
เรื่องการเปรียบเทียบ						
1. แจกแจงเหตุผล	0.96	0.20	1.00	0.00	0.164	0.01
2. บอกความสัมพันธ์	0.32	0.48	1.00	0.00	1.107	0.01
3. บอกความเชื่อมโยง	0.00	0.00	0.96	0.20	1.378	0.01
4. บอกข้อสรุปหลักการทางคณิตศาสตร์	0.00	0.00	0.56	0.51	5.512	0.01
รวม	1.28	0.54	3.56	0.51	18.575	0.01
เรื่องการจัดคำศัพท์						
1. แจกแจงเหตุผล	0.88	0.33	1.00	0.00	0.041	0.01
2. บอกความสัมพันธ์	0.60	0.50	1.00	0.00	0.001	0.01
3. บอกความเชื่อมโยง	0.00	0.00	0.96	0.20	1.378	0.01
4. บอกข้อสรุปหลักการทางคณิตศาสตร์	0.00	0.00	0.64	0.49	4.675	0.01
รวม	1.48	0.71	3.64	0.49	13.500	0.01

ตารางที่ 4 (ต่อ)

ความสามารถการคิดตรรก คณิตศาสตร์จากกิจกรรมการเรียนรู้	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		t	P
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
เรื่องรูปทรงและพื้นที่						
1. แจกแจงเหตุผล	0.96	0.20	1.00	0.00	0.163	0.01
2. บอกความสัมพันธ์	0.44	0.51	1.00	0.00	5.512	0.01
3. บอกความเชื่อมโยง	0.04	0.20	1.00	0.00	1.378	0.01
4. บอกข้อสรุปหลักการทางคณิตศาสตร์	0.00	0.00	0.68	0.48	1.107	0.01
รวม	1.44	0.65	3.68	0.48	18.754	0.01
เรื่องการวัด(การชั่งน้ำหนัก)						
1. แจกแจงเหตุผล	0.96	0.20	1.00	0.00	0.163	0.01
2. บอกความสัมพันธ์	0.64	0.49	1.00	0.00	0.001	0.01
3. บอกความเชื่อมโยง	0.12	0.33	0.96	0.20	2.457	0.01
4. บอกข้อสรุปหลักการทางคณิตศาสตร์	0.00	0.00	0.52	0.51	1.617	0.01
รวม	1.76	0.68	3.48	0.59	9.655	0.01

จากตารางที่ 4 ความสามารถในการคิดตรรกคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ระหว่างก่อนและหลังการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยโดยรวมหลังการทดลอง สูงกว่าก่อนการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ในทุกกิจกรรมการเรียนรู้

2. พฤติกรรมการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย จากการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถ การคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย จากกระบวนการจัดการเรียนรู้ให้กับเด็ก ผู้วิจัยสังเกต พฤติกรรมการเรียนรู้ของเด็ก และพบว่า

1. การจัดกระบวนการเรียนการสอนในกิจกรรมการเรียนรู้ การใช้คำถามกับเด็กในขั้นกระตุ้นการคิด พบอุปสรรคคือ เด็กไม่คุ้นเคยกับคำถามตรรก
2. บางกิจกรรมที่ต้องการให้เด็กตอบอย่างเป็นเหตุเป็นผล ทำให้เด็กบางคนไม่กล้าตอบ จึงต้องใช้วิธีให้เพื่อนที่ตอบได้แล้วกระตุ้นให้ตอบ
3. ในกิจกรรมที่ต้องการให้เด็กบอกสิ่งที่รับรู้ ในกรณีที่เด็กตอบไม่ได้ ครูใช้คำถามชี้แนะ ส่งผลให้เด็กแสดงความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้
4. เด็กเกิดการคาดเดาคำตอบ จากการสังเกต อยากบอกสิ่งที่ได้รับรู้ ซึ่งเป็นคำตอบที่เด็กค้นพบจากการลงมือปฏิบัติ
5. เด็กสามารถบอกการเชื่อมโยงผลการเรียนรู้ที่ได้จากการแจกแจงเหตุผลจากการได้ใช้ประสาทสัมผัส และบอกความสัมพันธ์ของลักษณะสิ่งที่สังเกตไปสู่ความเข้าใจในเรื่องอื่นๆได้อย่างมีเหตุผลของคำตอบด้วยการพูดหรืออธิบายเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน
6. ในขณะที่ทำกิจกรรม เด็กแต่ละคนเกิดการแลกเปลี่ยนประสบการณ์หรือความคิดเห็น จากการร่วมกิจกรรมกลุ่มกับเพื่อน
7. เด็กมีความกระตือรือร้นอยากเรียนรู้ในกิจกรรมเรื่องอื่นๆอีก

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญาธรรมร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย มีวัตถุประสงค์ในการวิจัย ดังนี้

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญาธรรมร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญาธรรมร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT)

การดำเนินการวิจัยเป็นไปตามขั้นตอน ดังนี้

1. การพัฒนารูปแบบการสอน
  - 1.1 ศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน และแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
  - 1.2 การสร้างรูปแบบการสอน ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ คือ 1)ทฤษฎีหลักการแนวคิดของรูปแบบ 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ 3) กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ 4) ผลที่ผู้เรียนจะได้รับจากการใช้รูปแบบ
2. การพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
  - 2.1 แผนการจัดประสบการณ์
  - 2.2 แบบประเมินความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
3. การทดลองใช้รูปแบบการสอน
  - 3.1 กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
  - 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
  - 3.3 กำหนดแบบแผนการทดลอง
  - 3.4 การดำเนินการทดลอง
  - 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

## สรุปผลการวิจัย

จากการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิด คณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมการคิดตรรกคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย ได้ผลการศึกษา และนำมาสรุปผลดังนี้

1. ได้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิด คณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย ที่ พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 1) ทฤษฎี/หลักการ/แนวคิดของรูปแบบ ซึ่งมุ่งพัฒนาให้เด็กปฐมวัยมี ความสามารถทางการคิดตรรก 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ มุ่งพัฒนาให้เด็กปฐมวัยมีความสามารถ ทางการคิดตรรก 3) กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ ซึ่งมี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 กระตุ้น การคิด ขั้นที่ 2 สันนิษฐานคำตอบ ขั้นที่ 3 พิสูจน์เหตุผล ขั้นที่ 4 สรุปหลักการทางคณิตศาสตร์ 4) ผลที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียนรู้ตามรูปแบบทำให้มีความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์ 4 ด้านดังนี้ แจกแจงเหตุผล ความสัมพันธ์ ความเชื่อมโยง และข้อสรุปทางคณิตศาสตร์

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์ พบว่า เด็กปฐมวัยมี ความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองใช้รูปแบบ การเรียนการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

## อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิด คณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย ได้ผล การศึกษาและนำมาอภิปรายผลดังนี้

1. ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูน การคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์ สำหรับเด็ก ปฐมวัย พบว่า ความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ สืบเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามกระบวนการ การเรียนการสอน ซึ่งมีขั้นตอนการสอน 4 ขั้นตอน สอดคล้องกันและนำไปใช้กับเด็กได้สามารถ อภิปรายได้ ดังนี้

### ขั้นที่ 1 กระตุ้นการคิด

1. การตั้งปัญหาหรือสถานการณ์ต่างๆ ที่เด็กสนใจเป็นตัวกระตุ้นหรือจูงใจให้เด็กเกิดการคิด โดยครูใช้คำถามตรรก คือคำถามที่ต้องการคำตอบที่เป็นเหตุเป็นผล เช่น ทำให้เด็กตื่นตัวสนใจที่จะคิดถึงปัญหาหรือติดตามคำถาม และเริ่มต้นที่จะค้นหาคำตอบ ซึ่งสอดคล้องกับพรายวิลลิก (Frivillig, 2009, p.455) กล่าวว่า ครูมีหน้าที่ทำให้เด็กเสาะแสวงหาวิธีการที่จะหาคำตอบ ซึ่งเด็กจะเกิดความอยากรู้อยากเห็นในการใช้ประสาทสัมผัส คือเด็กได้สังเกตสื่อ

2. การให้เด็กตอบระดมสมอง และถามซ้ำในกรณีที่เด็กบางคนยังไม่ตอบ ซึ่งการที่ครูสนใจ และรอฟังความคิดของเด็กทำให้เด็กได้แสดงออกได้ มีส่วนร่วมในการคิดค้น และนำเสนอ ด้วยความรู้สึกสบายใจดังที่ กุลยา ตันติผลาชีวะ (2549, น.160) ได้กล่าวว่า การแสดงออกของเด็กที่ครู ต้องพัฒนาให้เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียนในการเรียนรู้ คือการกระตุ้นให้เด็กคิด เริ่มจากโจทย์ปัญหาของครู และหมั่นใช้คำถามของครูในการให้เด็ก คิดค้นหาคำตอบ ครูอาจตั้งประเด็นคำถามให้คิดคนเดียว หรือคิดรวมกันก็ได้

3. การใช้คำถามตรรกของครู เพื่อให้เด็กคำตอบที่เป็นเหตุเป็นผล เช่น ทำไมจึงคิด รู้ได้อย่างไร มีอะไรต่างกันบ้าง อะไรทำให้คิดอย่างนั้น ซึ่งเด็กได้มีโอกาสแสดงความคิดของตนเองโดยครูเปิดโอกาส ให้เด็กบอกสิ่งที่เด็กคิดด้วยความมั่นใจ เด็กปฐมวัยสามารถอธิบายเหตุผลในสิ่งที่ตนเองคิด บรรยายภาสในการเรียนรู้จะต้องผ่อนคลาย ไม่รู้สึกกังวล ในการตอบที่มีคำตอบต่างจากเพื่อนซึ่ง พรายวิลลิก (Frivillig, 2009, p.455) กล่าวว่า ครูต้องให้เด็กมีส่วนร่วมมากที่สุด และที่สำคัญเปิดโอกาสให้เด็กมีวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างไปจากเพื่อน นอกจากนี้ การที่เด็กได้รับการตอบสนองที่ดี การพัฒนาปัญหาจะก้าวไปอย่างมีประสิทธิภาพ ครูมีหน้าที่ กระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงออกด้วย การให้อิสระ แก่ผู้เรียนในการคิดและการกระทำกิจกรรมการเรียนรู้ (กุลยา ตันติผลาชีวะ, 2548, น.49-50)

### ขั้นที่ 2 สันนิษฐานคำตอบ

1. การใช้คำถามให้เด็กคาดเดาคำตอบจากสื่อที่สังเกตและได้ลงมือปฏิบัติ

การใช้คำถามตรรกของครู เพื่อให้เด็กตอบคำถาม พบว่าเด็กมีความกระตือรือร้นอยากรู้อยากเห็นในการใช้ประสาทสัมผัส เด็กได้สังเกตสื่อและได้ลงมือกระทำกับสื่อของจริง ซึ่งสอดคล้องกับ ชาลส์ เวิร์ธ (Charleworth, 2007, p.7) กล่าวไว้ว่า เมื่อเด็กสนใจที่จะคิดถึงปัญหา หรือติดตามคำถามแล้วเขาจะเริ่มค้นหาคำตอบเพื่อแก้ปัญหา ซึ่งเด็กจะต้องจัดกระทำกับวัตถุของจริงหรือปัญหาที่แท้จริงเท่านั้น ดังที่ พิวาเจท์ (Piaget, 1998 ; citing. Brewer, 2007, p.348) กล่าวว่า เด็กจะสร้างความคิดจากวิธีการเรียนรู้ตรรกคณิตศาสตร์ ซึ่งกระบวนการนี้เรียนว่า การครุ่นคิดสะท้อนนามธรรม ผู้เรียนจะกระทำกับวัตถุ และสะท้อนออกมาเป็นคำตอบ

2. การให้เด็กได้ทดสอบคำตอบซ้ำในกรณีที่เด็กตอบไม่ได้ เฉพาะเรื่องครูเปิดโอกาสให้เด็กได้ทำซ้ำใหม่ ซึ่งฟรายวิลลิก (Fruvillig, 2009, p.457) กล่าวว่า ครูควรส่งเสริมและเข้าใจวิธีการที่จะส่งเสริมเด็กทุกคนได้ทำซ้ำหรือทำใหม่ ให้เด็กได้แสดงวิธีการแก้ปัญหาด้วยวิธีทำซ้ำ และค่อยเป็นค่อยไป ซึ่งคามิ (Kamii) กล่าวว่า อิสระของสติปัญญาจะพัฒนาได้ในบรรยากาศที่เด็กรู้สึกปลอดภัย มั่นใจในสัมพันธภาพระหว่างครูกับเด็ก

3. การที่ครูให้เด็กประเมินความถูกต้องของการเรียนรู้ด้วยตนเองเด็กบอกเหตุผลของการได้คำตอบถ้าเป็นเรื่องยาก ครูใช้คำถามชี้แนะให้เด็ก เห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่เด็กทดลองในกรณีที่เด็กตอบไม่ได้ ครูใช้คำถามชี้แนะให้เด็กดูความสัมพันธ์ของสิ่งที่เด็กลงมือปฏิบัติซ้ำจนเกิดความเข้าใจ ซึ่ง ไวโกตสกี (Vygotsky) เชื่อว่า บทบาทของครูในการชี้แนะให้คำแนะนำแก่เด็กในการทำกิจกรรมที่มีความหมาย และจากการได้มีโอกาสพูดคุยจาสื่อสารกันจะช่วยทำให้กลายเป็นส่วนหนึ่งของการคิดของเด็ก

### ขั้นที่ 3 พิสูจน์เหตุผล

1. การให้เด็กบอกเหตุผลในการตอบปัญหา โดยให้เด็กบอกสิ่งที่เด็กได้เรียนรู้จากการกระทำ และสามารถตอบเหตุผลเชิงความสัมพันธ์ได้ พบว่า การให้เด็กค้นพบความสัมพันธ์ด้วยความเข้าใจได้มีโอกาสใช้วิธีการหาคำตอบที่หลากหลาย เด็กได้มีโอกาสได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน ซึ่งสอดคล้องกับ กุลยา ดันติผลาชีวะ(2549, น.57) กล่าวว่า ผู้เรียนได้ทำงานร่วมกัน สนุกกับการคิดร่วมกัน ได้แลกเปลี่ยนข้อมูล และความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ลงมือกระทำที่นำไปสู่การค้นพบคำตอบร่วมกัน ได้มีโอกาสตัดสินใจ และเป็นการเพิ่มพูนทักษะทางภาษาอีกด้วย และในการที่เด็กสามารถตอบเหตุผลเชิงความสัมพันธ์ได้ เพราะเด็กเกิดความเข้าใจ เกี่ยวกับความคิดทางคณิตศาสตร์ และในการลงมือปฏิบัติกับวัตถุของจริง (Hopkins Gifford and Pepperell, 2006, p.2)

2. การใช้คำถามให้เด็กเกิดความเชื่อมโยง ไปสู่การค้นพบคำตอบใหม่ ที่มีความสัมพันธ์กัน พบว่า การพัฒนาความเข้าใจของเด็กจะเป็นการช่วยเด็กในการเสริมสร้างปัญหาหรือการเชื่อมโยงระหว่างประสบการณ์ใหม่กับความรู้เดิม ซึ่งก่อนที่เด็กจะเกิดการเชื่อมโยงได้นั้น เฮลล็อก และ ค็อกเบิร์น (Haylock and Cockburn, 2007, p.3) กล่าวว่า เมื่อเด็กได้ลงมือกระทำกับวัตถุจนเกิดความเข้าใจซึ่งเด็กจะนำความรู้เดิม หรือประสบการณ์ที่ผ่านมาเพื่อสานต่อกับความรู้นใหม่ การเรียนรู้ที่ปราศจากการเชื่อมโยงจะเป็นเพียงการเรียนรู้แบบท่องจำเท่านั้น จะเป็นความรู้ที่ไม่คงทน

3. การให้เด็กทดสอบสมมติฐานใหม่ที่เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างประสบการณ์เดิมกับความรู้ใหม่ ครูให้คำถามที่เด็กต้องใช้ความรู้เดิมมาอธิบายความสัมพันธ์ ที่แสดงถึงความเชื่อมโยงของความรู้เดิมและความรู้ใหม่ โดยให้เด็กได้ค้นหาคำตอบในสถานการณ์ใหม่ซึ่งเด็กจะต้องนำ

ความรู้เดิม หรือประสบการณ์เดิม ที่ค้นพบไปทดสอบสมมติฐานใหม่ได้อย่างอิสระ สังเกตเห็นได้ชัดเจนว่า ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงระหว่างความรู้เดิม หรือประสบการณ์เดิม และความรู้ใหม่ในสถานการณ์ใหม่ได้ โดยบอกเหตุผลจากประสบการณ์เดิมของตน ให้สัมพันธ์กับสิ่งที่กำลังเรียนรู้ซึ่งพียาเจท์ (Piaget) อธิบายว่า กระบวนการคิดเกิดขึ้นเมื่อมนุษย์นำข้อมูลที่ได้รับ ไปเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิม (Wadsworth, 2006, p.14-17)

#### ขั้นที่ 4 สรุปหลักการทางคณิตศาสตร์

เป็นขั้นตอนที่เด็กได้คิดวิเคราะห์ มองเห็นความเป็นเหตุเป็นผลจากการลงมือปฏิบัติการคิดของตนเองและกลุ่ม แล้วนำข้อมูลมาสรุปเป็นคำตอบ

การให้เด็กบอกจุดเด่นของตัวบ่งชี้ที่เป็นคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่เรียนเช่น สี รูปร่าง ขนาด จำนวน ความยาว ความกว้าง ความสูง ความหนา ซึ่งพบว่าเด็กปฐมวัยสามารถบอกลักษณะสิ่งของที่แตกต่างกันได้ เช่น กระจุกที่มีขนาดต่างกัน มีสีต่างกันหรือลวดลายต่างกัน เด็กสามารถจัดแยกหรือรวมกลุ่มได้ เด็กไม่ได้นึกถึงสิ่งที่เด็กจัดกลุ่มอยู่ว่าเป็นกระจุก แต่คิดว่าจะจัดกลุ่มของอย่างไรดีดังที่พียาเจท์ (Piaget) ได้กล่าวถึงกรณีที่เด็กจัดกลุ่มลูกบิดที่มีสีน้ำตาลและลูกบิดที่มีสีขาวซึ่งลูกบิดทั้งหมดทำมาจากไม้ เด็กไม่ได้พิจารณาคุณสมบัติอื่น ๆ ที่เห็นนอกจากจะเห็นว่าลูกบิดมีสีน้ำตาลและสีขาวเท่านั้น เพราะเด็กมองว่าสีต่างกันความคิดในเรื่องอื่นๆหายไป พียาเจท์ได้สรุปว่า เหตุผลที่แท้จริงที่เด็กได้รับรู้จากสัญชาตญาณซึ่งเป็นไปในทันที เด็กจะเปรียบเทียบเพียงแค่น้ำตาลและสีขาวเท่านั้น ไม่ได้นึกถึงว่าลูกบิดทั้งหมดทำมาจากไม้ การรับรู้ของเด็กช่วงก่อนการคิดตรรกะ จะขึ้นอยู่กับประสบการณ์จากการใช้ประสาทสัมผัส ในช่วงนี้เด็กจะมีรากฐานของการตัดสินใจจากสิ่งที่เขาเห็นในทันทีเหมือนกับที่เห็นลูกบิดที่จะถูกจัดกลุ่มไว้เพียงแค่ว่าลูกบิดสีน้ำตาลและสีขาวเท่านั้นไม่ได้มองว่าลูกบิดทำจากไม้

2. ผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกะคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย พบว่า เด็กปฐมวัยมีความสามารถทางการคิดตรรกะคณิตศาสตร์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 เนื่องมาจากการสอนตามขั้นตอนทั้ง 4 ขั้นตอน ทำให้เด็กเกิดความสามารถการคิดตรรกะคณิตศาสตร์ที่สามารถอธิบายได้ว่า

การให้เด็กเชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงเปรียบเทียบ เช่น เหมือนกัน ต่างกัน เท่ากัน มากกว่า น้อยกว่า ยาวกว่า สั้นกว่า ใหญ่กว่า เล็กกว่า โดยการวัด จะเป็นการวัดขนาด วัดความยาว หรือโดยการชั่งน้ำหนัก และดูเหมือนจะกำลังเปรียบเทียบไปด้วยว่าสิ่งของมีจำนวนเท่าใด อะไรที่มีจำนวนมากกว่าหรือน้อยกว่า มีขนาดสั้นกว่าหรือยาวกว่าหรือจะจัดเป็นแถว เปรียบเทียบความยาวหลายๆ



แบบและค้นพบสิ่งที่เปรียบเทียบว่ามีความเหมือนกัน ต่างกัน เท่ากัน ยาวกว่า สั้นกว่า พบว่าเด็กเกิดความเข้าใจสิ่งที่เด็กได้ลงมือกระทำจะสามารถเชื่อมโยงกับประสบการณ์ใหม่ได้ การที่เด็กเกิดการเชื่อมโยงประสบการณ์ที่เป็นส่วนหนึ่งของความเข้าใจในมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ไปด้วยหรือกล่าววามโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์นั้นเกิดจากการคิดที่เป็นการเชื่อมโยงระหว่างสัญลักษณ์ ภาษา ประสบการณ์ตรง และรูปภาพก็ได้ (Haylock and Cockburn, 2009, p.13) ในขณะที่เด็กนับเขากำลังเชื่อมโยงภาษากับจำนวนจากสิ่งที่เห็นและได้รับประสบการณ์ตรงไปพร้อมๆกันซึ่งภายหลังเด็กจะสามารถเชื่อมโยงประสบการณ์กับภาษาด้วยภาพของจำนวนได้และภาษาที่เกิดขึ้นจะเชื่อมโยงด้วยสัญลักษณ์

การให้เด็กบอกผลการเรียนรู้ในรูปของมโนทัศน์ซึ่งเกิดจากประสบการณ์และความคิดของเด็ก เช่น ในเรื่องของการจับคู่ การจัดประเภท การเปรียบเทียบ การจัดลำดับ รูปทรงและเนื้อที่ และการวัด (การชั่งน้ำหนัก) พบว่าเด็กได้ลงมือจัดกระทำกับวัตถุเพื่อที่จะตรวจสอบสิ่งที่เขาเห็น สิ่งที่เขาคิดทำให้เด็กการค้นพบ และแสดงออกถึงความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ที่เด็กเกิดการเรียนรู้กับมโนทัศน์ในเรื่องอื่นๆด้วย เช่นการจัดประเภทเด็กเลือกสิ่งของที่มีลักษณะเหมือนกันเอาไว้ด้วยกัน ทำให้เด็กเห็นปริมาณสิ่งของของเด็กจัดประเภท ทำให้เด็กสามารถบอกได้ว่าสิ่งของของเด็กแยกออกมา และจัดประเภทไว้ด้วยกันนั้นกองไหนมากกว่า กองไหนน้อยกว่า

นอกจากเด็กจะได้เรียนรู้มโนทัศน์ของการจัดประเภทแล้วเด็กยังสามารถเรียนรู้มโนทัศน์ในเรื่องเปรียบเทียบอีกด้วยและนอกจากนี้การที่เด็กจัดประเภทสิ่งของในลักษณะต่างๆเช่นเรียงเป็นแถว วางเป็นกอง หรือจัดเป็นคู่ๆทำให้เด็กได้แสดงผลข้อมูลเพื่อสร้างความเข้าใจเด็กมีโอกาสได้ตรวจสอบข้อมูลความรู้โดยการเปรียบเทียบข้อมูลที่มีอยู่ถึงสิ่งใดที่มีมากกว่าหรือน้อยกว่าได้ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังที่ กุลยา ตันดิผลาชีวะ (2550, น.39) กล่าวได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นมโนทัศน์หนึ่งที่เด็กปฐมวัยเรียนรู้ได้จากการรับรู้ทางกายภาพ แล้วนำไปสู่การคิดเชิงเหตุผลที่เป็นตรรกที่บอกถึงความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน ความเป็นเหตุเป็นผลกันแล้วนำไปสู่การพัฒนา มโนทัศน์ไม่ว่าจะเป็น การนับ การเรียงลำดับ และจำนวน

ซึ่งสามารถสรุปผลการเรียนรู้ว่าเด็กมีความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์ คือสามารถบอกหรืออธิบายที่แสดงความเข้าใจหลักการใช้เหตุผลในเชิงตรรก 4 ด้าน ดังนี้ แจกแจง เหตุผล ความสัมพันธ์ ความเชื่อมโยง และข้อสรุปทางคณิตศาสตร์

## ข้อเสนอแนะ

รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมา มีประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์ สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาศักยภาพของเด็กปฐมวัย ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ มาตรา 24 ซึ่งเกี่ยวข้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ให้ครูและสถานศึกษาจะต้องนำไปสู่การปฏิบัติ ที่เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นเด็กเป็นสำคัญ เน้นการฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และประยุกต์ความรู้มาใช้ และแก้ปัญหาเป็น นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2551 สำหรับเด็ก อายุ 3-5 ปี กำหนดจุดมุ่งหมายที่ถือว่าเป็นมาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์ คือ มุ่งให้มีความสามารถในการคิดและการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมกับวัย ผลจากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำรูปแบบการสอนไปใช้

1.1 การนำรูปแบบการเรียนการสอน ตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย ไปใช้กับเด็กปฐมวัยไปใช้ ควรเตรียมตัวโดยศึกษาคู่มือครู เพื่อทำความเข้าใจแนวคิด กระบวนการจัดการเรียนการสอน ซึ่งต้องปฏิบัติตามขั้นตอน โดยไม่มีการข้ามขั้นตอน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการนำไปใช้จริงจะต้องมีครูผู้ช่วยที่ได้รับการศึกษาคู่มือครู เช่นเดียวกับครูผู้สอนเพราะจะได้ดูแลได้อย่างทั่วถึงและมีความถูกต้องแม่นยำ ในการทำกิจกรรมในทุกครั้ง

1.2 การเลือกกิจกรรมการเรียนรู้หรือหัวข้อเรื่องเพื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้นั้นควรเลือกกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับความสามารถและพัฒนาการของเด็กและควรเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดแทรกในชีวิตประจำวันได้ และครูจะต้องรู้ว่าเด็กมีประสบการณ์เรียนรู้อะไรมาบ้างแล้ว

1.3 สื่อการเรียนรู้ในการกระตุ้นให้เด็กคิดต้องเป็นสื่อที่เด็กได้ลงมือปฏิบัติและทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ด้วยการค้นพบด้วยตนเอง และมีจำนวนพอเพียงกับจำนวนของเด็กด้วย

1.4 ในกระบวนการจัดการเรียนการสอน ตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมการคิดตรรกคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย จะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนของรูปแบบ ไม่สามารถข้ามขั้นตอนได้ โดยประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้

1.5 ครูต้องเปิดโอกาสให้เด็กทุกคนได้แสดงออกในการเรียนการสอนแต่ละครั้ง

1.6 ครูต้องฝึกและให้โอกาสเด็กในการทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อเกิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางด้านสังคมอารมณ์ เด็กจะรู้จักการปรับตัว และฝึกการรอคอยให้เป็น

1.7 การประเมินความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์จะต้องประเมินเป็นรายบุคคล และประเมินกับเด็กกลุ่มใหญ่ทั้งหมดไม่ได้ ครูจะต้องกำหนดจุดมุ่งหมายที่จะประเมินเด็กวันละ 5-10 คน และประเมินตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดขึ้น

## 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ศึกษาสภาพและปัญหาในการนำรูปแบบการเรียนการสอน ตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย ไปใช้กับเด็กปฐมวัยที่มีอายุ 5-6 ปี ในสังกัดต่างๆ

2.2 ศึกษาการสร้างการมีส่วนร่วมของครู ครูผู้ช่วย ในการสร้างเสริมและจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน ตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย และมีการติดตามผล ประเมินผลอย่างสม่ำเสมอ

2.3 ศึกษาความเป็นไปได้ที่จะใช้แนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอน ตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย มาใช้กับนักเรียนในระดับประถมศึกษา และระดับมัธยมศึกษา

2.4 ศึกษาผลการนำรูปแบบการเรียนการสอน ไปใช้กับเด็กปฐมวัยที่อยู่ในลักษณะเป็นเด็กอ่อน เด็กที่มีความสามารถพิเศษ เพื่อสร้างเสริมให้เด็กมีความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์

## บรรณานุกรม

- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2545). **ลายแทงนักคิด**. กรุงเทพฯ: ชัดเชตมีเดีย.
- กุลยา ตันติผลาชีวะ. (2545, มกราคม). “เทคนิคการสร้างเสริมปัญญาเด็กปฐมวัย”.
- วารสารการศึกษาปฐมวัย**, 1(1) : 40-41.
- . (2543). **การสอนแบบจิตปัญญา: แนวการใช้ในการสร้างแผนการสอนระดับอนุบาลศึกษา**.  
กรุงเทพฯ : เอดิสันเพรสโปรดักส์
- . (2545). **การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนปฐมวัยศึกษา**. กรุงเทพฯ : เอดิสันเพรสโปรดักส์
- . (2545ก). **รูปแบบการเรียนการสอนปฐมวัยศึกษา**. กรุงเทพฯ : เอดิสันเพรสโปรดักส์
- . (2546, กรกฎาคม). “การใช้การคิดแบบหมวด 6 ใบในการสอนเด็กปฐมวัย”.
- วารสารการศึกษาปฐมวัย**, 7(3) : 14-22
- . (2550, เมษายน). “การสอนคณิตศาสตร์เด็กปฐมวัย”. **วารสารการศึกษาปฐมวัย**, 10(2) :  
38-45
- คณะกรรมการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน, สำนักนายกรัฐมนตรี. (2545). **ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อ  
พัฒนากระบวนการคิด**. กรุงเทพฯ : ไอเดียสแควร์
- คณะกรรมการศึกษาแห่งชาติ. (2545). **นโยบายและแผนการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย (0-5ปี) พ.ศ.  
2545-2549**. กรุงเทพฯ : พรักหวานกราฟฟิค.
- จิตเกษม ทองนาค. (2546). **การพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยโดยใช้  
กิจกรรมการเรียนการสอนแบบจิตปัญญา**. ปรินญานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต  
(การศึกษาปฐมวัย) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จันทิมา แซ่อึ้ง. (2545). **ผลการเรียนรู้แบบจิตปัญญา และการใช้สถานการณ์จำลองที่มีต่อความคิด  
สร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นอนุบาล 2 โรงเรียนบ้านหน้าสถานี จังหวัดสระแก้ว**.  
ปรินญานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต(การศึกษาปฐมวัย) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย  
ศรีนครินทรวิโรฒ.
- ทิสนา แยมมณี. (2550). **รูปแบบการเรียนการสอน : ทางเลือกที่หลากหลาย**. กรุงเทพฯ :  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- . (2550). **ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**.  
กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- ทิตินา แวมมณี และคณะ. (2545). *วิทยาการด้านการคิด*. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- นิตยา ประพุดติกิจ. (2545). *คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย*. วิทยาลัยเพชรบุรี.
- บุปผา เมฆศรีทองคำ. (2545). *การพัฒนาหลักสูตรเพื่อเสริมสร้างกระบวนการตัดสินใจทางจริยธรรมในวิชาชีพ หนังสือพิมพ์ สำหรับศึกษาศาสตร์*. ปรินญานิพนธ์ การศึกษาคุชฎีบัณฑิต (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ปิยวรรณ สันชุมศรี. (2547). *ความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของเดอโบโน*. ปรินญานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. (การศึกษาปฐมวัย) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ปรียานุช จุลพรหม. (2547). *การพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิจารณ์ญาณของเด็กปฐมวัยด้วยการจัดกิจกรรมศิลปะประดิษฐ์*. ปรินญานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต (การศึกษาปฐมวัย) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ประสิทธิ์ธีรภัทร์ เจริญผล. (2547). *ความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ต่อเติมด้วยลายเส้น*. ปรินญานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต (การศึกษาปฐมวัย) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิทักษ์ชาติ สุวรรณไทรย์. (2545). *การจัดกิจกรรมนอกชั้นเรียนเพื่อพัฒนาความสามารถด้านมิติสัมพันธ์สำหรับเด็กปฐมวัย*. ปรินญานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต (การศึกษาปฐมวัย) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พรรณี ช.เจนจิต. (2545). *จิตวิทยาการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ : เมธิทีปส์.
- เพ็ญจันทร์ ฝ้ายประเสริฐ. (2545). *เด็กปฐมวัยกับทักษะคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย*. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต
- เพ็ญวิไล ฤทธาคณานนท์. (2545). *พัฒนาการทางพุทธิปัญญา*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เยาวนาถ เลาหบรรจง. (2545). *ผลของการจัดกิจกรรม การสอนแบบจิตปัญญาที่มีต่อความภาคภูมิใจในตนเองของเด็กปฐมวัย*. ปรินญานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต (การศึกษาปฐมวัย) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เยาวพา เดชะคุปต์. (2546). *กิจกรรมสำหรับเด็กปฐมวัย*. กรุงเทพฯ : เอพี กราฟฟิกส์ ดีไซน์ ล้วน และอังคณา สายยศ. (2536). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ

- วราพร ชาวสุทนต์. (2545). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการใช้การสอนตนเองกับการเรียนการสอนแบบรายบุคคลและแบบกลุ่ม สำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง. ปรินญาณิพนธ์ การศึกษาคุชฎีบัณฑิต (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วราภรณ์ นาคะศิริ. (2546). การคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัยที่ได้รับจากการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์โดยใช้ทรายสี. ปรินญาณิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต (การศึกษาศาสตร์) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิชาการ, กรม กระทรวงศึกษาธิการ (2544). การวิเคราะห์รูปแบบการพัฒนาศักยภาพของเด็กไทย ด้านทักษะการคิด. กรุงเทพฯ : กองวิจัยการศึกษา กรมวิชาการ
- (2545). การเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด. กรุงเทพฯ : ศูนย์พัฒนาหลักสูตร กระทรวงศึกษาธิการ
- (2546). หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546. กรุงเทพฯ : องค์การการค้าสุภา
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2545). หลังการเรียนรู้ : ในกระบวนการทัศน์ใหม่. กรุงเทพฯ : SR Printing.
- วิณา ประชากุล. (2547). ผลของการเล่นวัสดุปลายเปิดที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย. ปรินญาณิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต (การศึกษาศาสตร์) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- คันสนีย์ ฉัตรคุปต์ และอุษา ชูชาติ. (2545). ฝึกสมองให้คิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ. (พิมพ์ครั้งที่ 2) กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- ศรีสุรางค์ ทีนะกุล และคนอื่นๆ. (2547). การคิดและการตัดสินใจ. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- ศรีเรือน แก้วกังวาน. (2540). จิตวิทยาพัฒนาการชีวิตทุกช่วงวัย. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- สิริมา ภิญโญอนันตพงษ์. (2545). การวัดและประเมินแนวใหม่ : เด็กปฐมวัย. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน สาขาการศึกษาปฐมวัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เสาวนีย์ จันทน์ที. (2546). ผลการจัดกิจกรรมเรียนรู้จากธรรมชาติตามรูปแบบจิตปัญญาที่มีต่อการรับรู้การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของเด็กปฐมวัย. ปรินญาณิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต (การศึกษาศาสตร์) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมุน อมรวิวัฒน์. (2542). การพัฒนาการเรียนรู้ตามแนวพุทธศาสตร์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราชา.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2548). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- อรพรรณ พรสีมา. (2545). การคิด. กรุงเทพฯ : สถาบันทักษะการคิด.

- อัญชลี ไสยวรรณ. (2548). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนทักษะการคิดแสวงหาความรู้  
สำหรับเด็กปฐมวัย. ปรินญาณิพนธ์ การศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร)  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อารี พันธุ์มณี. (2545). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์สู่ความเป็นเลิศ. กรุงเทพฯ : ธารนิพนธ์การพิมพ์.  
อุทัย บุญประเสริฐ. (2542, มีนาคม – มิถุนายน). การวิจัยและพัฒนา.วารสารครุศาสตร์.17(3):48-54
- Anderson, A. Anderson, J.&Shapiro, J.(2007, January). Mathematical Discourse in storybook  
reading. **Journal for research in mathematics education.**
- Assel ,Mike A. and Others. (2007). Precursors to Mathematical Skills : Examining the Role of  
Visual-Spatial Skills. Executive Processes. And Parenting Factors. **Applied  
Developmental Science.**7(1) : 27-38.
- Atweh, B, ; Kemmis, S.;& Weeks, P. (2007). **Action Research in Practice.** UK : Routledge
- Balfanz, R (2007). “Why do we teach young children so little mathematics?” **Some historical  
consideration. In N. V. Copley (Ed), mathematics in the early years (p.p. 3-10).**  
Reston VA : National Council of Teachers of mathematics and National Association for  
the Education of Young Children.
- Barry J. Wadsworth. (2005). Piaget’s Theory of Cognitive and Affective Development.  
**Foundations of Constructivism 5<sup>th</sup> ed.** Longman.
- Baroody, Arthur J. (1997). **Problem Solving, Reasoning and Communicating K-8:Helping  
Children Think Mathematically.** New York:Macmillan.
- Charlesworth, Rosalind. (2005). Understanding Child development : for adult who work with  
young children. **Delmar is a division of Thomson Learning.**
- Clemen Douglas H. (2012). Building Blocks For Young Children’s Mathematical Development.  
**J. Educational Computing Research,** Vol.27 (1&2):93-110.
- Fennimore and Tinzman. (2012). **Blueprints for Success.** Retrieved August 23, 2012, from  
<http://www.teachinagvrittues.net/html>.
- Fraivillig, (2005, April). Strategies for advancing children’s mathematical Thinking Teaching  
**Children Mathematics.** 7(8):454-459
- Georgacarakos,G.N.:& Robin Smith. (1979). **Elementary Formal Logic.** Monotype  
Composition.

- Haylock Derek.: & Cock burn Anne. (2009). **Understanding Mathematics in the Lower Primary Years**. Athenaum Press, Gates head.
- Herrick, Pual. (1994). **The Many Worlds of Logic**. Holt, Rinehart and Winston.
- Hopkins Chirstine.: Gifford Sue.: & Pepperell Sandy. (2006). **Mathematics in the Primary School ; A sense of Progression**. London : Fulion.
- Kato, Y., Honda, M. and Kamii, C.(2006). **A Card Game to Encourage Logic. Mathematical Thinking**. Young Children on the Web July : 1-6.
- Mason, J. ; Burton, L. ; & Stacey. K. (2005). **Thinking Mathematically**: Revised. Ed. UK : Addison-Wesley Longman.
- Morrison, George S. (2005). **Fundamentals of Early Childhood Education**. 3<sup>rd</sup>. ed. New Jersey : Pearson Education.
- NCTM. (2007). **Teaching Math : Grades K-2 : Reasoning and Proof 2001**, Retrieved October 23, 2007, from <http://www.learner.org/channel/courses/teaching-math/gradesk-2/session-o>.
- Schielack, Chancelbr; & Childs. (2000). Designing Questions to encourage children's mathematical Thinking. **Teaching Children Mathematics** 6 (6); 398-402.
- Solso, Robert L. (1998). **Cognitive Psychology**. Boston: Allyn and Bacon.
- Warfield. (2001). **Creating Opportunities for Learning Mathematics**. Theory Into Practice 40(2): 110-117)



**ภาคผนวก**

ภาคผนวก ก  
รายนามผู้เชี่ยวชาญ

## รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัฒนา มัคคสมัน อาจารย์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
2. ดร. เพ็ญพร ทองคำสุก อาจารย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
3. ดร.ประจวบ วงษ์รักษ์ อาจารย์ 3 ระดับ 8 โรงเรียนบ้านหนองหงอก

**ภาคผนวก ข**  
**หนังสือราชการ**

ที่ ศธ 0564.14/พิเศษ



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา  
1061 ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี  
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร 10600

1 พฤศจิกายน 2556

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วัฒนา มัคคสมัน

ด้วยนางสาววิราวรรณ ภูแย้มไสย์ นักศึกษาปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการวิจัยตามโครงการวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาแบบแผนการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญาร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

1. รองศาสตราจารย์ ดร.วิโรจน์ วัฒนานิมิตกุล ประธานกรรมการ
2. รองศาสตราจารย์สุภรณ์ สัมบริบูรณ์ กรรมการที่ปรึกษาร่วม

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ดังกล่าวข้างต้น ได้พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ ความสามารถ สอดคล้องกับหัวข้อการทำวิทยานิพนธ์ดังกล่าวเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งคำแนะนำของท่านจะเกิดประโยชน์ต่อการปรับปรุงแก้ไขในการสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัยของนักศึกษาให้มีคุณภาพและเหมาะสมเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจแก้ไขเครื่องมือวิจัย ดังแนบมาพร้อมนี้ และบันทึกวิทยาลัย ขอขอบคุณอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสาวณี เรืองไชยศรี)  
รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



ที่ ศธ 0564.14/พิเศษ

มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา  
1061 ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี  
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร 10600

1 พฤศจิกายน 2555

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน ดร.เพ็ญพร ทองคำสุก

ด้วยนางสาววิราวรรณ ภูแย้มไสย์ นักศึกษาปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการวิจัยตามโครงการวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อส่งเสริมการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

1. รองศาสตราจารย์ ดร.วิโรจน์ วัฒนานิมิตกุล ประธานกรรมการ
2. รองศาสตราจารย์สุภรณ์ ลิ้มบริบูรณ์ กรรมการที่ปรึกษาร่วม

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ดังกล่าวข้างต้น ได้พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ ความสามารถ สอดคล้องกับหัวข้อการทำวิทยานิพนธ์ดังกล่าวเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งคำแนะนำของท่านจะเกิดประโยชน์ต่อการปรับปรุงแก้ไขในการสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัยของนักศึกษาให้มีคุณภาพและเหมาะสมเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจแก้ไขเครื่องมือวิจัย ดังแนบมาพร้อมนี้ และบัณฑิตวิทยาลัย ขอขอบคุณอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสาวณี เรืองไชยศรี)  
รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ที่ ศธ 0564.14/พิเศษ



มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา  
1061 ถนนอิสรภาพ แขวงหิรัญรูจี  
เขตธนบุรี กรุงเทพมหานคร 10600

1 พฤศจิกายน 2556

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน ดร.ประจวบ วงษ์รักษ์

ด้วยนางสาววิราวรรณ ภูแย้มไสย์ นักศึกษาปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา ได้รับการอนุมัติให้ดำเนินการวิจัยตามโครงการวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย” โดยมีคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดังนี้

1. รองศาสตราจารย์ ดร.วิใหญ่ฐ์ วัฒนานิมิตกุล ประธานกรรมการ
2. รองศาสตราจารย์สุภรณ์ ลิ้มบริบูรณ์ กรรมการที่ปรึกษาร่วม

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ดังกล่าวข้างต้น ได้พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ ความสามารถ สอดคล้องกับหัวข้อการทำวิทยานิพนธ์ดังกล่าวเป็นอย่างยิ่ง ซึ่งคำแนะนำของท่านจะเกิดประโยชน์ต่อการปรับปรุงแก้ไขในการสร้างเครื่องมือสำหรับการวิจัยของนักศึกษาให้มีคุณภาพและเหมาะสมเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจแก้ไขเครื่องมือวิจัย ดังแนบมาพร้อมนี้ และบัณฑิตวิทยาลัย ขอขอบคุณอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เสาวณี เรืองไชยศรี)  
รองคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

**ภาคผนวก ค**  
**ผลการวิเคราะห์เครื่องมือ**



### การคำนวณค่าสถิติ

#### 1. ความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ โดยใช้เทคนิค 50%

(เขาวดี วิบูลย์ศรี 2540:43)

สูตร ค่าความยากง่าย

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

เมื่อ  $P$  = ค่าความยากง่ายของข้อสอบ

$R$  = จำนวนผู้ที่ตอบข้อสอบนั้นๆถูก

$N$  = จำนวนผู้ตอบทั้งหมด

สูตร ค่าอำนาจจำแนก (ล้วน สายยศ-อังคณา สายยศ 2536:180)

$$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ  $D$  = ค่าอำนาจจำแนก

$R_U$  = จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง

$R_L$  = จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มอ่อน

$N$  = จำนวนนักเรียนในกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน

ตัวอย่างการคำนวณหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ ข้อที่ 1

ข้อมูล

$$R = 16 \quad , \quad R_U = 10$$

$$N = 20 \quad , \quad R_L = 6$$

แทนค่า

$$P = \frac{16}{20}$$

$$= 0.80$$

$$D = \frac{10 - 6}{\frac{20}{2}}$$

$$= \frac{4}{10}$$

$$= 0.40$$

ดังนั้น แบบทดสอบความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์ ข้อ 1 มีความยากง่ายเท่ากับ 0.80 และค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.40

## 2. ค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงของแบบทดสอบ KR-20

(ล้วน สายยศ-อังคณา สายยศ 2536:59)

สูตร KR-20

$$r_u = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ	$r_u$	=	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	$n$	=	จำนวนข้อในแบบทดสอบ
	$P$	=	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
	$q$	=	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ
	$S_t^2$	=	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

ข้อมูล

$n$	=	24
$\sum X$	=	286
$\sum x^2$	=	4606
$S_t^2$	=	25.81
$\sum pq$	=	5.10

แทนค่า

$$\begin{aligned} r_u &= \frac{24}{24-1} \left\{ 1 - \frac{5.10}{25.81} \right\} \\ &= \frac{24}{23} \{ 1 - 0.197 \} \\ &= \frac{24}{23} \times 0.803 \\ &= 0.84 \end{aligned}$$

ดังนั้น แบบทดสอบความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์มีค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงเท่ากับ 0.84

3. สูตรการหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ถ้วน สายยศ-อังคณา สายยศ 2536:59, 64)

การหาค่าเฉลี่ย

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

เมื่อ  $\bar{x}$  = คะแนนเฉลี่ย

$x$  = คะแนนดิบ

$\sum X$  = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$n$  = จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

การหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

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

เมื่อ  $S.D.$  = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x$  = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum x^2$  = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

$n$  = จำนวนนักเรียน

การคำนวณหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนแบบทดสอบความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

ข้อมูล

$$\sum x = 31$$

$$\sum x^2 = 53$$

$$n = 25$$

ค่าเฉลี่ย แทนค่า

$$\begin{aligned} \bar{x} &= \frac{31}{25} \\ &= 1.24 \end{aligned}$$

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน แทนค่า

$$\begin{aligned} S.D. &= \sqrt{\frac{25(53) - (31)^2}{25(25-1)}} \\ &= 0.78 \end{aligned}$$

4. การทดสอบค่าที (t-test) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถทางการคิดตรรก  
คณิตศาสตร์ ก่อนเรียน และหลังเรียน

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

$t$  = ค่าการกระจาย t – distribution

$df$  =  $n - 1$

$\sum D$  = ผลรวมของผลต่างของคะแนนก่อนและหลังทดลอง

$\sum D^2$  = ผลรวมกำลังสองของผลต่างของคะแนนก่อนและหลังทดลอง

$n$  = จำนวนนักเรียน

ข้อมูล

$df$  = 24

$\sum D$  = 59

$\sum D^2$  = 157

$n$  = 25

แทนค่า

$$\begin{aligned} t &= \frac{59}{\sqrt{\frac{25(157) - (59)^2}{25-1}}} \\ &= \frac{59}{\sqrt{\frac{3925 - 3481}{24}}} \\ &= \frac{59}{\sqrt{18.5}} \\ &= \frac{59}{4.301} \\ &= 13.717 \end{aligned}$$

ตารางที่ 5 ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงของแบบทดสอบความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

ข้อ ที่	จำนวนผู้ตอบถูก		(P)	(R)	ข้อ ที่	จำนวนผู้ตอบถูก		(P)	(R)
	กลุ่มสูง	กลุ่มต่ำ				กลุ่มสูง	กลุ่มต่ำ		
	(R <sub>U</sub> )	(R <sub>L</sub> )				(R <sub>U</sub> )	(R <sub>L</sub> )		
1	10	6	0.80	0.40	13	10	4	0.70	0.60
2	8	6	0.70	0.20	14	6	4	0.50	0.20
3	8	4	0.60	0.40	15	8	6	0.70	0.20
4	8	2	0.50	0.60	16	8	4	0.60	0.40
5	6	4	0.50	0.20	17	6	4	0.50	0.20
6	8	4	0.60	0.40	18	8	2	0.50	0.60
7	8	4	0.60	0.40	19	8	6	0.70	0.20
8	8	6	0.70	0.20	20	6	2	0.40	0.40
9	8	4	0.60	0.40	21	10	4	0.70	0.60
10	8	2	0.50	0.60	22	6	4	0.50	0.20
11	8	4	0.60	0.40	23	8	6	0.70	0.20
12	6	4	0.50	0.20	24	8	4	0.60	0.40

แบบทดสอบนี้มีค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยง KR 20 = 0.84

ภาคผนวก ง  
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

**แผนการจัดการเรียนรู้**  
**ชื่อกิจกรรมการเรียนรู้ “การจับคู่”**  
**ชั้นอนุบาลปีที่ 2 (4-5 ปี)**  
**เวลาเรียน 20 นาที**

**สาระสำคัญ**

การจับคู่เป็นกระบวนการที่เด็กรู้จักการสังเกตความสัมพันธ์ของวัตถุหรือรูปภาพ ในเรื่องขนาด จำนวน สี หรือลักษณะอื่นๆ

**จุดประสงค์การเรียนรู้**

เมื่อเด็กจบกิจกรรมการเรียนรู้แล้วเด็กจะมีความสามารถในการอธิบายเหตุผลของคำตอบคณิตศาสตร์ได้โดย

1. แจกแจงเหตุผล หมายถึงการแจกแจงความเหมือนความแตกต่างและคุณสมบัติอื่นเพื่อจัดหรือจำแนกหมวดหมู่โดยใช้เหตุผล
2. ความสัมพันธ์ หมายถึงการบอกความสัมพันธ์ของลักษณะของสิ่งที่สังเกตโดยใช้พื้นฐานของคุณสมบัติบางอย่างหรือหลายอย่าง ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเข้าใจเกี่ยวกับการมีเหตุผลแก่กันและกัน
3. ความเชื่อมโยง หมายถึงการบอกความสัมพันธ์ของลักษณะสิ่งที่สังเกต ไปสู่ความเข้าใจในเรื่องอื่นๆ ได้อย่างมีเหตุผล
4. ข้อสรุปทางคณิตศาสตร์ หมายถึงการประมวลคำตอบทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีเหตุผลที่อธิบายได้

## กระบวนการจัดการเรียนรู้

กระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบ	การจัดการเรียนรู้	สื่อและแหล่งการเรียนรู้
<p><b>ขั้นที่ 1 กระตุ้นการคิด</b></p> <p>1. ตั้งปัญหาคณิตศาสตร์ให้เด็กคิดโดยจัดสถานการณ์ตามที่กำหนด</p> <p>1.1. ใช้คำถามตรรก คือที่ต้องการคำตอบที่เป็นเหตุเป็นผล ทำไม เพราะอะไร</p> <p>1.2. ใช้สื่อของจริง</p> <p>2. ให้เด็กตอบแบบระดมสมอง</p> <p>3. ถามเหตุผลของคำตอบ</p> <p>3.1. ใช้คำถามที่เป็นเหตุผลโดยไม่ซ้ำคำถามเดิม</p> <p>3.2. ให้เพื่อนกระตุ้นในกรณีที่เด็กยังไม่ตอบ</p> <p>3.3. กรณีที่เด็กยังไม่ตอบครูใช้คำถามที่ง่ายขึ้น แต่ยังคงจุดประสงค์เดิม</p>	<p><b>ขั้นที่ 1 กระตุ้นการคิด</b></p> <p>ครูกระตุ้นให้เด็กตอบปัญหาคณิตศาสตร์จากสื่อของจริง คือ ช้อนและส้อม</p> <p>พลาสติกที่มีสีและลายต่างกัน</p> <p>1. ครูตั้งคำถามว่าถ้าจะจัดช้อนกับส้อมให้คู่กัน เด็กๆ จะทำอย่างไร</p> <p>2. ครูให้เด็กดูสื่อของจริง มีช้อนกับส้อมชุดละ 5 คู่ วางคละกัน</p> <p>ให้เด็กแต่ละคนบอกคำตอบของตนเอง</p> <p>1. ให้เด็กบอกเหตุผลว่าทำไมจึงตอบแบบนี้ เด็กๆ ทำอย่างไร</p> <p>2. ถ้าเด็กบางคนยังไม่ตอบครูให้เพื่อนที่ตอบได้แล้วกระตุ้นให้ตอบ</p> <p>3. ครูใช้คำถามที่ง่ายขึ้นแต่ยังคงจุดประสงค์เดิม</p>	<p>ช้อนและส้อมพลาสติกที่มีสีและลายต่างกัน ชุดละ 5 คู่ 20 ชุด</p>
<p><b>ขั้นที่ 2 สันนิษฐานคำตอบ</b></p> <p>1. ครูถามการได้มาซึ่งคำตอบโดยใช้คำถามตรรก ถามว่าเพราะอะไรอย่างไร</p> <p>2. ให้เด็กทดสอบซ้ำในกรณีที่เด็กตอบไม่ได้</p> <p>3. ครูให้เด็กประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเองและเด็กบอกสิ่งที่เด็กรับรู้</p>	<p><b>ขั้นที่ 2 สันนิษฐานคำตอบ</b></p> <p>1. ถามเด็กว่าเพราะอะไรเด็กๆ จึงจับคู่ช้อนกับส้อมในลักษณะนี้ เด็กๆ ทำอย่างไร</p> <p>2. เด็กทดสอบซ้ำ ทำให้เกิดความเข้าใจและได้คำตอบ</p> <p>3. ให้เด็กอธิบายหรือบอกสิ่งที่เด็กรับรู้จากการได้ทดสอบ</p>	<p>ช้อนกับส้อมคละสีและลาย 20 ชุด</p>



กระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบ	การจัดการเรียนรู้	สื่อและแหล่งการเรียนรู้
<p>4. ให้เด็กบอกเหตุผลถึงการได้มาซึ่งคำตอบ</p> <p>5. ประเมินเด็กจากการรับรู้ของเด็ก</p>	<p>4. เด็กบอกเหตุผลซึ่งทำให้ได้คำตอบ</p> <p>5. จากการรับรู้ของเด็กที่อธิบายเหตุผลของคำตอบ ครูประเมินเด็กไปด้วย</p>	<p>1. ใบงานสำหรับวาดรูป</p> <p>2. ดินสอคำ</p> <p>3. ดินสอสี</p> <p>4. แบบประเมินความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์</p>
<p><b>ขั้นที่ 3 พิสูจน์เหตุผล</b></p> <p>1. ให้เด็กบอกสิ่งที่เด็กได้เรียนรู้ซึ่งสามารถตอบเหตุผลเชิงความสัมพันธ์ได้</p> <p>2. ครูใช้คำถามให้เด็กเกิดการเชื่อมโยงไปสู่การค้นหาคำตอบใหม่ที่มีความสัมพันธ์กัน</p> <p>3. เด็กทดสอบสมมติฐานใหม่ที่เกิดจากการเชื่อมโยง</p> <p>4. ครูตั้งคำถามที่เด็กต้องใช้ความรู้เดิมมาอธิบายความสัมพันธ์ที่แสดงถึงความเชื่อมโยงความรู้เดิมและความรู้ใหม่</p>	<p><b>ขั้นที่ 3 พิสูจน์เหตุผล</b></p> <p>1. เมื่อเด็กๆ จับคู่ช้อนกับส้อมนี้เด็กๆ ทำอย่างไรบ้าง</p> <p>2. ครูถามว่า นอกจากคูที่สีของช้อนกับส้อมแล้วยังทำอย่างไรได้อีก</p> <p>3. ให้เด็กทดสอบสมมติฐานใหม่ที่เกิดจากการเชื่อมโยงโดยลงมือกระทำจนได้คำตอบ</p> <p>4. ครูตั้งคำถามให้เด็กใช้ความรู้เดิมมาอธิบายความสัมพันธ์เช่น เด็กๆ จะรู้ว่าการจับคู่ช้อนกับส้อมที่มีสีและลายเหมือนกันแล้ว ยังมีลักษณะอย่างอื่นอีกหรือไม่</p>	

กระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบ	การจัดการเรียนรู้	สื่อและแหล่งการเรียนรู้
<p><b>ขั้นที่ 4 สรุปหลักการทางคณิตศาสตร์</b></p> <p>1. ให้เด็กบอกจุดเด่นของตัวบ่งชี้ที่</p> <p>    1.1 บอกคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่เรียน เช่น สี ลวดลาย ขนาด</p> <p>    1.2 เชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงเปรียบเทียบ เช่น เหมือนกัน ต่างกัน</p> <p>2. เด็กบอกผลการเรียนรู้ในรูปแบบของ มโนทัศน์/ข้อสรุปทางคณิตศาสตร์ในเรื่องของการจับคู่</p> <p>3. เด็กบอกความสัมพันธ์กับความคิดรวบยอดอื่นๆ เช่น การจับคู่ กับการนับ การเปรียบเทียบ</p>	<p><b>ขั้นที่ 4 สรุปหลักการทางคณิตศาสตร์</b></p> <p>1. ให้เด็กบอกจุดเด่นของตัวบ่งชี้ที่</p> <p>    1.1 บอกคุณสมบัติ เช่น สี ลวดลาย ขนาด</p> <p>    1.2 เชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงเปรียบเทียบ เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ซ้อนคู่กับส้อมที่มีเหมือนกัน</li> <li>- ซ้อนคู่กับส้อมที่มีลายเหมือนกัน</li> <li>- ซ้อนคู่กับส้อมที่มีขนาดเท่ากัน</li> </ul> <p>2. เมื่อเด็กได้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้แล้วเด็กบอกได้ว่า การจับคู่เป็นการสังเกตแล้วบอกความสัมพันธ์ของวัตถุหรือรูปภาพในเรื่องของขนาด สี หรือลักษณะอื่นๆ ได้</p> <p>3. เด็กบอกความสัมพันธ์กับความคิดรวบยอดอื่นๆ เช่น การจับคู่ ทำให้เด็กได้เรียนรู้ การนับ เปรียบเทียบของที่เหมือนกันและต่างกัน</p>	<p>- แบบประเมินความสามารถ การคิดตรรก คณิตศาสตร์</p>

**ประเมินผลการเรียนรู้**

1. แบบประเมินความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
2. การสนทนากับเด็ก
3. ตรวจสอบผลงานจากการทดลอง

**บันทึกหลังการสอน/ข้อเสนอแนะ**

---

---

---

---

---

---

---

## ใบงานกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการจับคู่

ชื่อ.....ชั้นอนุบาล 2 / .....

ใบงานนี้เป็นกระดาษเปล่าสำหรับให้เด็กวาดภาพประมวลกิจกรรมการเรียนรู้

### ภาพกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการจับคู่



**แผนการจัดการเรียนรู้**  
**ชื่อกิจกรรมการเรียนรู้ “การจัดประเภท”**  
**ชั้นอนุบาลปีที่ 2 (4-5 ปี)**  
**เวลาเรียน 20 นาที**

**สาระสำคัญ**

การจัดประเภทเป็นกระบวนการที่เด็กใช้การสังเกตและบอกคุณสมบัติของสิ่งของหรือวัตถุในเรื่องความเหมือนและความแตกต่าง

**จุดประสงค์การเรียนรู้**

เมื่อเด็กจบกิจกรรมการเรียนรู้แล้วเด็กจะมีความสามารถในการอธิบายเหตุผลของคำตอบคณิตศาสตร์ได้โดย

1. แจกแจงเหตุผล หมายถึงการแจกแจงความเหมือนความแตกต่างและคุณสมบัติอื่นเพื่อจัดหรือจำแนกหมวดหมู่โดยใช้เหตุผล
2. ความสัมพันธ์ หมายถึงการบอกความสัมพันธ์ของลักษณะของสิ่งที่สังเกตโดยใช้พื้นฐานของคุณสมบัติบางอย่างหรือหลายอย่าง ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเข้าใจเกี่ยวกับการมีเหตุผลแก่กันและกัน
3. ความเชื่อมโยง หมายถึงการบอกความสัมพันธ์ของลักษณะสิ่งที่สังเกต ไปสู่ความเข้าใจในเรื่องอื่นๆ ได้อย่างมีเหตุผล
4. ข้อสรุปทางคณิตศาสตร์ หมายถึงการประมวลคำตอบทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีเหตุผลที่อธิบายได้

## กระบวนการจัดการเรียนรู้

กระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบ	การจัดการเรียนรู้	สื่อและแหล่งการเรียนรู้
<p><b>ขั้นที่ 1 กระตุ้นการคิด</b></p> <p>1. ตั้งปัญหาคณิตศาสตร์ให้เด็กคิดโดยจัดสถานการณ์ตามที่กำหนด</p> <p>1.1. ใช้คำถามตรรก คือที่ต้องการคำตอบที่เป็นเหตุเป็นผล ทำไม เพราะอะไร</p> <p>1.2. ใช้สื่อของจริง</p> <p>2. ให้เด็กตอบแบบระดมสมอง</p> <p>3. ถามเหตุผลของคำตอบ</p> <p>3.1 ใช้คำถามที่เป็นเหตุผลโดยไม่ซ้ำคำถามเดิม</p> <p>3.2 ให้เพื่อนกระตุ้นในกรณีที่เด็กยังไม่ตอบ</p> <p>3.3 กรณีที่เด็กยังไม่ตอบครูใช้คำถามที่ง่ายขึ้น แต่ยังคงจุดประสงค์เดิม</p>	<p><b>ขั้นที่ 1 กระตุ้นการคิด</b></p> <p>ครูกระตุ้นให้เด็กตอบปัญหาคณิตศาสตร์จากสื่อของจริง คือ กระจุม อยู่ในกล่องพลาสติกใส</p> <p>1. ครูตั้งคำถาม ถามเด็กเพราะอะไรเด็กจึงรู้ว่า มีกระจุมหลายชนิด เด็กๆ จะทำอย่างไร</p> <p>2. ครูให้เด็กดูสื่อของจริง มีกระจุม 5 ชนิด อยู่ในกล่องพลาสติกใส แล้วตอบคำถาม</p> <p>ให้เด็กแต่ละคนบอกคำตอบของตนเอง</p> <p>1. ให้เด็กบอกเหตุผลว่าทำไมจึงตอบแบบนี้ เด็กๆ ทำอย่างไร</p> <p>2. ถ้าเด็กบางคนยังไม่ตอบครูให้เพื่อนที่ตอบได้แล้วกระตุ้นให้ตอบ</p> <p>3. ครูใช้คำถามที่ง่ายขึ้นแต่ยังคงจุดประสงค์เดิม</p>	<p>กระจุม 5 ชนิด</p> <p>จำนวน 20 เม็ด</p> <p>ในกล่อง</p> <p>พลาสติกใส 20</p> <p>กล่อง</p>
<p><b>ขั้นที่ 2 สันนิษฐานคำตอบ</b></p> <p>1. ครูถามการได้มาซึ่งคำตอบโดยใช้คำถามตรรก ถามว่าเพราะอะไรอย่างไร</p> <p>2. ให้เด็กทดสอบซ้ำในกรณีที่ เด็กตอบไม่ได้</p>	<p><b>ขั้นที่ 2 สันนิษฐานคำตอบ</b></p> <p>1. ถามเด็กว่าเพราะอะไรเด็กๆจึงจัดกลุ่มกระจุมในลักษณะนี้ เด็กๆทำอย่างไร</p> <p>2. เด็กทดสอบซ้ำ ทำให้เกิดความเข้าใจ และได้คำตอบ</p>	<p>สื่อของจริง</p> <p>กระจุม 5 ชนิด</p> <p>20 เม็ด จำนวน</p> <p>20 กล่อง</p>

กระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบ	การจัดการเรียนรู้	สื่อและแหล่งการเรียนรู้
<p>3. ครูให้เด็กประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเองและเด็กบอกสิ่งที่ได้เรียนรู้</p> <p>4. ให้เด็กบอกเหตุผลถึงการได้มาซึ่งคำตอบ</p> <p>5. ประเมินเด็กจากการรับรู้ของเด็ก</p>	<p>3. ให้เด็กอธิบายหรือบอกสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการได้ทดสอบ</p> <p>4. เด็กบอกเหตุผลซึ่งทำให้ได้คำตอบ</p> <p>5. จากการรับรู้ของเด็กที่อธิบายเหตุผลของคำตอบ ครูประเมินเด็กไปด้วย</p>	<p>1. ใบงานสำหรับวาดรูป</p> <p>2. ดินสอดำ</p> <p>3. ดินสอสี</p> <p>4. แบบประเมิน</p>
<p><b>ขั้นที่ 3 พิสูจน์เหตุผล</b></p> <p>1. ให้เด็กบอกสิ่งที่เด็กได้เรียนรู้ซึ่งสามารถตอบเหตุผลเชิงความสัมพันธ์ได้</p> <p>2. ครูใช้คำถามให้เด็กเกิดการเชื่อมโยงไปสู่การค้นหาคำตอบใหม่ที่มีความสัมพันธ์กัน</p> <p>3. เด็กทดสอบสมมติฐานใหม่ที่เกิดจากการเชื่อมโยง</p> <p>4. ครูตั้งคำถามที่เด็กต้องใช้ความรู้เดิมมาอธิบายความสัมพันธ์ที่แสดงถึงความเชื่อมโยงความรู้เดิมและความรู้ใหม่</p>	<p><b>ขั้นที่ 3 พิสูจน์เหตุผล</b></p> <p>1. เด็กบอกสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการกระทำ เช่น กระจุมที่กองเดียวกัน จะมีสีเดียวกัน ทรายเหมือนกัน หรือรูปร่างเหมือนกัน</p> <p>2. ครูถามเด็กว่า ถ้ากระจุมที่มีสีเดียวกันอยู่ด้วยกัน แล้วถ้ากระจุมที่มีสีเดียวกันแต่ทรายหรือรูปร่างไม่เหมือนกันจะทำอย่างไร</p> <p>3. ให้เด็กทดสอบสมมติฐานใหม่ที่เกิดจากการเชื่อมโยงโดยลงมือกระทำจนได้คำตอบ เช่น ถ้ากระจุมที่มีสีเดียวกันแม้จะมีทราย หรือรูปร่างไม่เหมือนกัน ก็จะอยู่ในกองเดียวกันได้ เพราะมีสีเดียวกัน</p> <p>4. ครูตั้งคำถามให้เด็กใช้ความรู้เดิมมาอธิบายความสัมพันธ์เช่น เด็กๆ จะจัดกระจุมที่มีสีเดียวกันอยู่ด้วยกัน แล้วนอกจากนี้ยังจัดกระจุมที่มีขนาดเท่ากัน และรูปร่างเหมือนกัน ไว้ด้วยกัน ได้อีก</p>	



กระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบ	การจัดการเรียนรู้	สื่อและแหล่งการเรียนรู้
<p><b>ขั้นที่ 4</b> สรุปหลักการทางคณิตศาสตร์</p> <p>1. ให้เด็กบอกจุดเด่นของตัวบ่งชี้ที่</p> <p>1.1 บอกคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่เรียบ เช่น สี รูปทรง ขนาด จำนวน ประเภท</p> <p>1.2 เชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงเปรียบเทียบ เช่น เหมือนกัน เท่ากัน ต่างกัน เท่ากัน มากกว่า น้อยกว่า</p> <p>2. เด็กบอกผลการเรียนรู้ในรูปแบบของโมโนทัศน์/ข้อสรุปทางคณิตศาสตร์ในเรื่องของการจัดประเภท</p> <p>3. เด็กบอกความสัมพันธ์กับความคิดรวบยอดอื่นๆ เช่น การจับคู่ กับการนับ และแสดงค่าจำนวน</p>	<p><b>ขั้นที่ 4</b> สรุปหลักการทางคณิตศาสตร์</p> <p>1. ให้เด็กบอกจุดเด่นของตัวบ่งชี้ที่</p> <p>1.1 บอกคุณสมบัติ เช่น สี รูปทรง ขนาด จำนวน เหมือนกัน กระจกที่มีขนาดเท่ากัน กระจกที่มีลายเหมือนกัน กระจกที่มีรูปทรงเหมือนกัน จะจัดในกลุ่มเดียวกัน</p> <p>1.2 เชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงเปรียบเทียบ เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- กระจกสีแดงมีมากกว่ากระจกสีเขียว</li> <li>- กระจกที่มีขนาดเท่ากันมีน้อยกว่ากระจกสีแดง</li> <li>- กระจกสีแดงมีก่องใหญ่กว่ากระจกสีอื่นๆ</li> </ul> <p>2. เมื่อเด็กได้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้แล้วเด็กบอกได้ว่า การจัดประเภทเป็นการสังเกตแล้วบอกคุณสมบัติของสิ่งของหรือวัตถุในเรื่องของความเหมือน และความแตกต่างและจัดไว้ด้วยกัน</p> <p>3. เด็กบอกความสัมพันธ์กับความคิดรวบยอดอื่นๆ เช่น การจัดประเภท ทำให้เด็กได้เรียนรู้เรื่อง การนับ เปรียบเทียบ การแสดงผลข้อมูล สิ่งที่มีจำนวนมากกว่าน้อยกว่าเพื่อเป็นเครื่องมือทั้งประโยชน์ในการสื่อสาร (กราฟรูปภาพ)</p>	<p>- แบบประเมินความสามารถ การคิดตรรก คณิตศาสตร์</p>

**ประเมินผลการเรียนรู้**

1. แบบประเมินความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
2. การสนทนากับเด็ก
3. ตรวจสอบผลงานจากการทดลอง

**บันทึกหลังการสอน/ข้อเสนอแนะ**

---

---

---

---

---

---

---

## ใบงานกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการจัดประเภท

ชื่อ.....ชั้นอนุบาล 2 / .....

ใบงานนี้เป็นกระดาษเปล่าสำหรับให้เด็กวาดภาพประมวลกิจกรรมการเรียนรู้

ภาพกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการจัดประเภท



**แผนการจัดการเรียนรู้**  
**ชื่อกิจกรรมการเรียนรู้ “การเปรียบเทียบ”**  
**ชั้นอนุบาลปีที่ 2 (4-5 ปี)**  
**เวลาเรียน 20 นาที**

**สาระสำคัญ**

การเปรียบเทียบเป็นกระบวนการสร้างและบอกความสัมพันธ์ของสิ่ง 2 สิ่งได้ บนพื้นฐานของคุณสมบัติบางอย่าง

**จุดประสงค์การเรียนรู้**

เมื่อเด็กจบกิจกรรมการเรียนรู้แล้วเด็กจะมีความสามารถในการอธิบายเหตุผลของคำตอบคณิตศาสตร์ได้โดย

1. แจกแจงเหตุผล หมายถึงการแจกแจงความเหมือนความแตกต่างและคุณสมบัติอื่นเพื่อจัดหรือจำแนกหมวดหมู่โดยใช้เหตุผล
2. ความสัมพันธ์ หมายถึงการบอกความสัมพันธ์ของลักษณะของสิ่งที่สังเกตโดยใช้พื้นฐานของคุณสมบัติบางอย่างหรือหลายอย่าง ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเข้าใจเกี่ยวกับการมีเหตุผลแก่กันและกัน
3. ความเชื่อมโยง หมายถึงการบอกความสัมพันธ์ของลักษณะสิ่งที่สังเกต ไปสู่ความเข้าใจในเรื่องอื่นๆ ได้อย่างมีเหตุผล
4. ข้อสรุปทางคณิตศาสตร์ หมายถึงการประมวลคำตอบทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีเหตุผลที่อธิบายได้

## กระบวนการจัดการเรียนรู้

กระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบ	การจัดการเรียนรู้	สื่อและแหล่งการเรียนรู้
<p><b>ขั้นที่ 1 กระตุ้นการคิด</b></p> <p>1. ตั้งปัญหาคณิตศาสตร์ให้เด็กคิดโดยจัดสถานการณ์ตามที่กำหนด</p> <p>1.1 ใช้คำถามตรรก คือที่ต้องการคำตอบที่เป็นเหตุเป็นผล ทำไมเพราะอะไร</p> <p>1.2 ใช้สื่อของจริง (เร้าความสนใจและตอบสนองเด็ก)</p> <p>2. ให้เด็กตอบแบบระดมสมอง</p> <p>3. ถามเหตุผลของคำตอบ</p> <p>3.1 ใช้คำถามที่เป็นเหตุผลโดยไม่ซ้ำคำถามเดิม</p> <p>3.2 ให้เพื่อนกระตุ้นในกรณีที่เด็กยังไม่ตอบ</p> <p>3.3 กรณีที่เด็กยังไม่ตอบครูใช้คำถามที่ง่ายขึ้น แต่ยังคงจุดประสงค์เดิม</p>	<p><b>ขั้นที่ 1 กระตุ้นการคิด</b></p> <p>ครูกระตุ้นให้เด็กตอบปัญหาคณิตศาสตร์จากสื่อของจริง คือ ขนมหอยชนิดบรรจุอยู่ในถุงพลาสติกใส</p> <p>1. ครูตั้งคำถาม ถามเด็กว่ารู้ได้อย่างไรว่ามีขนมอะไรมากที่สุด และมีจำนวนมากกว่าขนมชนิดอื่นเท่าไร</p> <p>2. ครูให้เด็กดูสื่อของจริง มีขนม 5 ชนิด แล้วตอบคำถาม</p> <p>ให้เด็กแต่ละคนบอกคำตอบของตนเอง</p> <p>1. ให้เด็กบอกเหตุผลว่าทำไมจึงตอบแบบนี้ เด็กๆ รู้ได้อย่างไร</p> <p>2. ถ้าเด็กบางคนยังไม่ตอบครูให้เพื่อนที่ตอบได้แล้วกระตุ้นให้ตอบ</p> <p>3. ครูใช้คำถามที่ง่ายขึ้นแต่ยังคงจุดประสงค์เดิม</p>	<p>ขนมหลายชนิด เช่น เยลลี่ ช็อกโกแลต ชูกัส ลูกอม ขนมปัง ไข่ ถุงพลาสติกใส จำนวน 20 ถุง</p>
<p><b>ขั้นที่ 2 สันนิษฐานคำตอบ</b></p> <p>1. ครูถามการได้มาซึ่งคำตอบโดยใช้คำถามตรรก ถามว่าเพราะอะไรอย่างไร</p> <p>2. ให้เด็กทดสอบซ้ำในกรณีที่เด็กตอบไม่ได้</p>	<p><b>ขั้นที่ 2 สันนิษฐานคำตอบ</b></p> <p>1. ถามเด็กว่าเพราะอะไรจึงคิดว่าเป็นคำตอบนี้ เด็กๆ ทำอย่างไร</p> <p>2. เด็กทดสอบซ้ำ ทำให้เกิดความเข้าใจ และได้คำตอบ</p>	<p>สื่อของจริง ขนม จำนวน 20 ถุง ถุงละ 5 ชนิด</p>

กระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบ	การจัดการเรียนรู้	สื่อและแหล่งการเรียนรู้
<p>3. ครูให้เด็กประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเองและเด็กบอกสิ่งที่ได้เรียนรู้</p> <p>4. ให้เด็กบอกเหตุผลถึงการได้มาซึ่งคำตอบ</p> <p>5. ประเมินเด็กจากการรับรู้ของเด็ก</p>	<p>3. ให้เด็กอธิบายหรือบอกสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการได้ทดสอบ</p> <p>4. เด็กบอกเหตุผลซึ่งทำให้ได้คำตอบ</p> <p>5. จากการรับรู้ของเด็กที่อธิบายเหตุผลของคำตอบ ครูประเมินเด็กไปด้วย</p>	<p>1. ใบงานสำหรับวาดรูป</p> <p>2. ดินสอดำ</p> <p>3. ดินสอสี</p> <p>4. แบบประเมิน</p>
<p><b>ขั้นที่ 3 พิสูจน์เหตุผล</b></p> <p>1. ให้เด็กบอกสิ่งที่เด็กได้เรียนรู้ซึ่งสามารถตอบเหตุผลเชิงความสัมพันธ์ได้</p> <p>2. ครูใช้คำถามให้เด็กเกิดการเชื่อมโยงไปสู่การค้นหาคำตอบใหม่ที่มีความสัมพันธ์กัน</p> <p>3. เด็กทดสอบสมมติฐานใหม่ที่เกิดจากการเชื่อมโยง</p> <p>4. ครูตั้งคำถามที่เด็กต้องใช้ความรู้เดิมมาอธิบายความสัมพันธ์ที่แสดงถึงความเชื่อมโยงความรู้เดิมและความรู้ใหม่</p>	<p><b>ขั้นที่ 3 พิสูจน์เหตุผล</b></p> <p>1. เด็กบอกสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการกระทำ เช่น บอกได้ว่าขนมที่มีจำนวนมากกว่าจะมีก้อนใหญ่กว่า จะมีน้ำหนักมากกว่า</p> <p>2. ครูถามเด็กว่า ถ้าขนมที่มีก้อนใหญ่กว่าจะมีจำนวนมากกว่า และเป็นไปได้หรือไม่ที่จะมีน้ำหนักมากกว่า จะทำได้โดยวิธีใด</p> <p>3. ให้เด็กทดสอบสมมติฐานใหม่ที่เกิดจากการเชื่อมโยงโดยลงมือกระทำจนได้คำตอบ เช่น ถ้าขนมที่มีมากกว่า จะมีน้ำหนักมากกว่า เด็กอาจทดสอบโดยการนำไปชั่งแล้วจดบันทึก</p> <p>4. ครูตั้งคำถามให้เด็กใช้ความรู้เดิมมาอธิบายความสัมพันธ์เช่น เด็กจะรู้ได้ว่าขนมที่มีมากกว่าอีกชนิดหนึ่งเด็กจะทำได้โดยวิธีใดอีกนอกจากการนับ</p>	

กระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบ	การจัดการเรียนรู้	สื่อและแหล่งการเรียนรู้
<p><b>ขั้นที่ 4 สรุปหลักการทางคณิตศาสตร์</b></p> <p>1. ให้เด็กบอกจุดเด่นของตัวบ่งชี้ที่</p> <p>1.1 บอกคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่เรียบ เช่น สี จำนวน ขนาดใหญ่ ขนาดเล็ก รูปร่าง ความยาว ความสั้น ความกว้าง ความสูง ความหนา</p> <p>1.2 เชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงเปรียบเทียบ เช่น เหมือนกัน เท่ากัน ต่างกัน มากกว่า น้อยกว่า หนักกว่า เบากว่า กว้างกว่า แคบกว่า</p> <p>2. เด็กบอกผลการเรียนรู้ในรูปแบบของมโนทัศน์/ข้อสรุปทางคณิตศาสตร์ในเรื่องของการเปรียบเทียบ</p> <p>3. เด็กบอกความสัมพันธ์กับความคิดรวบยอดอื่นๆ เช่น การเปรียบเทียบกับ การนับ</p>	<p><b>ขั้นที่ 4 สรุปหลักการทางคณิตศาสตร์</b></p> <p>1. ให้เด็กบอกจุดเด่นของตัวบ่งชี้ที่</p> <p>1.1 บอกคุณสมบัติ เช่น บอกชนิดของขนม 5 ชนิด ว่ามีลักษณะเป็นอย่างไรบ้าง เช่น สี ขนาด</p> <p>1.2 เชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงเปรียบเทียบ เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ช็อกโกแลตมีมากกว่าเยลลี่</li> <li>- ช็อกโกแลตมีกองใหญ่กว่าเยลลี่</li> <li>- ช็อกโกแลตจะมีน้ำหนักมากกว่าเยลลี่</li> </ul> <p>2. เมื่อเด็กได้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้แล้วเด็กบอกได้ว่า การเปรียบเทียบเป็นการบอกความสัมพันธ์ของสิ่งสองสิ่งได้</p> <p>3. เด็กบอกความสัมพันธ์กับความคิดรวบยอดอื่นๆ เช่น การเปรียบเทียบ ทำให้เด็กได้เรียนรู้เรื่องการนับและตัวเลข การแสดงผลข้อมูล สิ่งที่มีจำนวนมากกว่าน้อยกว่าเพื่อเป็นเครื่องมือทั้งประโยชน์ในการสื่อสาร (กราฟรูปภาพ)</p>	<p>- แบบประเมินความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์</p>



**ประเมินผลการเรียนรู้**

1. แบบประเมินความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
2. การสนทนากับเด็ก
3. ตรวจสอบผลงานจากการทดลอง

**บันทึกหลังการสอน/ข้อเสนอแนะ**

---

---

---

---

---

---

---

## ใบงานกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการเปรียบเทียบ

ชื่อ.....ชั้นอนุบาล 2 / .....

ใบงานนี้เป็นกระดาษเปล่าสำหรับให้เด็กวาดภาพประมวลกิจกรรมการเรียนรู้

### ภาพกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการเปรียบเทียบ



**แผนการจัดการเรียนรู้**  
**ชื่อกิจกรรมการเรียนรู้ “การจัดลำดับ”**  
**ชั้นอนุบาลปีที่ 2 (4-5 ปี)**  
**เวลาเรียน 20 นาที**

**สาระสำคัญ**

การจัดลำดับเป็นกระบวนการของการจัดสิ่งของหรือวัตถุให้เข้าที่ตามคำสั่งหรือตามกฎ โดย  
ใช้ความสัมพันธ์ของคุณสมบัติบางอย่าง

**จุดประสงค์การเรียนรู้**

เมื่อเด็กจบกิจกรรมการเรียนรู้แล้วเด็กจะมีความสามารถในการอธิบายเหตุผลของคำตอบ  
คณิตศาสตร์ได้โดย

1. แจกแจงเหตุผล หมายถึงการแจกแจงความเหมือนความแตกต่างและคุณสมบัติอื่นเพื่อ  
จัดหรือจำแนกหมวดหมู่โดยใช้เหตุผล
2. ความสัมพันธ์ หมายถึงการบอกความสัมพันธ์ของลักษณะของสิ่งที่สังเกตโดยใช้  
พื้นฐานของคุณสมบัติบางอย่างหรือหลายอย่าง ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเข้าใจเกี่ยวกับการมีเหตุผลแก่  
กันและกัน
3. ความเชื่อมโยง หมายถึงการบอกความสัมพันธ์ของลักษณะสิ่งที่สังเกต ไปสู่ความเข้าใจ  
ในเรื่องอื่นๆ ได้อย่างมีเหตุผล
4. ข้อสรุปทางคณิตศาสตร์ หมายถึงการประมวลคำตอบทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีเหตุผล  
ที่อธิบายได้

## กระบวนการจัดการเรียนรู้

กระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบ	การจัดการเรียนรู้	สื่อและแหล่งการเรียนรู้
<p><b>ขั้นที่ 1 กระตุ้นการคิด</b></p> <p>1. ตั้งปัญหาคณิตศาสตร์ให้เด็กคิดโดยจัดสถานการณ์ตามที่กำหนด</p> <p>1.1 ใช้คำถามตรรก คือที่ต้องการคำตอบที่เป็นเหตุเป็นผล ทำไม เพราะอะไร</p> <p>1.2 ใช้สื่อของจริง</p> <p>2. ให้เด็กตอบแบบระดมสมอง</p> <p>3. ถามเหตุผลของคำตอบ</p> <p>3.1 ใช้คำถามที่เป็นเหตุผลโดยไม่ซ้ำคำถามเดิม</p> <p>3.2 ให้เพื่อนกระตุ้นในกรณีที่เด็กยังไม่ตอบ</p> <p>3.3 กรณีที่เด็กยังไม่ตอบครูใช้คำถามที่ง่ายขึ้น แต่ยังคงจุดประสงค์เดิม</p>	<p><b>ขั้นที่ 1 กระตุ้นการคิด</b></p> <p>ครูกระตุ้นให้เด็กตอบปัญหาคณิตศาสตร์จากสื่อของจริง คือ แท่งไม้ ที่มีความยาวไม่เท่ากัน 5 แท่ง</p> <p>1. ครูตั้งคำถาม ถามเด็กว่าแท่งไม้ที่เห็นมีลักษณะเป็นอย่างไร</p> <p>2. ครูให้เด็กดูสื่อของจริง มีแท่งไม้ที่มีความยาวไม่เท่ากัน จำนวน 5 แท่ง ให้เด็กแต่ละคนบอกคำตอบของตนเอง</p> <p>1. ให้เด็กบอกเหตุผลว่าทำไมจึงตอบแบบนี้ เด็กๆ ทำอย่างไร</p> <p>2. ถ้าเด็กบางคนยังไม่ตอบครูให้เพื่อนที่ตอบได้แล้วกระตุ้นให้ตอบ</p> <p>3. ครูใช้คำถามที่ง่ายขึ้นแต่ยังคงจุดประสงค์เดิม</p>	<p>1. แท่งไม้ที่มีขนาดความยาวไม่เท่ากัน ชุดละ 5 แท่ง 20 ชุด</p> <p>2. ตุ๊กตาจำลองหน้าเป็นตัวการ์ตูนที่เด็กชอบคือ โดเรมอน อุลตราแมน นก ไก่ ฯลฯ ที่มีขนาดต่างกัน ชุดละ 5 ชิ้น</p>
<p><b>ขั้นที่ 2 สันนิษฐานคำตอบ</b></p> <p>1. ครูถามการได้มาซึ่งคำตอบโดยใช้คำถามตรรก ถามว่าเพราะอะไรอย่างไร</p> <p>2. ให้เด็กทดสอบซ้ำในกรณีที่เด็กตอบไม่ได้</p>	<p><b>ขั้นที่ 2 สันนิษฐานคำตอบ</b></p> <p>1. ครูแจกแท่งไม้ให้เด็กคนละ 5 แท่ง แล้วถามว่าทำไมจึงได้คำตอบอย่างนี้ เด็กๆ ทำอย่างไร</p> <p>2. เด็กทดสอบซ้ำ ทำให้เกิดความเข้าใจ และได้คำตอบ</p>	<p>สื่อของจริง แท่ง ไม้ ที่ มีขนาดความยาวไม่เท่ากันชุดละ 5 แท่ง 20 ชุด</p>

กระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบ	การจัดการเรียนรู้	สื่อและแหล่งการเรียนรู้
<p>3. ครูให้เด็กประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเองและเด็กบอกสิ่งที่ได้เรียนรู้</p> <p>4. ให้เด็กบอกเหตุผลถึงการได้มาซึ่งคำตอบ</p> <p>5. ประเมินเด็กจากการรับรู้ของเด็ก</p>	<p>3. ให้เด็กอธิบายหรือบอกสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการได้ทดสอบ</p> <p>4. เด็กบอกเหตุผลซึ่งทำให้ได้คำตอบ</p> <p>5. จากการรับรู้ของเด็กที่อธิบายเหตุผลของคำตอบ ครูประเมินเด็กไปด้วย</p>	<p>1. ใบงานสำหรับวาดรูป</p> <p>2. ดินสอดำ</p> <p>3. ดินสอสี</p> <p>4. แบบประเมิน</p>
<p><b>ขั้นที่ 3 พิสูจน์เหตุผล</b></p> <p>1. ให้เด็กบอกสิ่งที่เด็กได้เรียนรู้ซึ่งสามารถตอบเหตุผลเชิงความสัมพันธ์ได้</p> <p>2. ครูใช้คำถามให้เด็กเกิดการเชื่อมโยงไปสู่การค้นหาคำตอบใหม่ที่มีความสัมพันธ์กัน</p> <p>3. เด็กทดสอบสมมุติฐานใหม่ที่เกิดจากเชื่อมโยง</p>	<p><b>ขั้นที่ 3 พิสูจน์เหตุผล</b></p> <p>1. เด็กบอกสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการกระทำ เช่น บอกได้ว่าแท่งไม้ที่ยาวที่สุด รongลงมา และสั้นที่สุด โดยการจัดลำดับให้ดู</p> <p>2. ครูถามเด็กว่า ถ้าแท่งไม้ที่มีความยาวที่สุด จะต้องยาวกว่าแท่งอื่นที่เหลืออีก 4 แท่ง เด็กเกิดการเชื่อมโยงโดยนำแท่งไม้มาเปรียบเทียบกันว่าสั้นกว่า ยาวกว่า สั้นที่สุด ยาวที่สุด หรือนำไปทำอย่างไรได้อีก</p> <p>3. ให้เด็กทดสอบสมมุติฐานใหม่ที่เกิดจากการเชื่อมโยงโดยลงมือกระทำจนได้คำตอบ เช่น แท่งไม้ที่ยาวที่สุด ก็จะยาวกว่าแท่งอื่นๆ และถ้านำไปวัดแล้วจดบันทึกก็จะต้องมีค่าจำนวนเลขมากที่สุด</p>	

กระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบ	การจัดการเรียนรู้	สื่อและแหล่งการเรียนรู้
<p>4. ครูตั้งคำถามที่เด็กต้องใช้ความรู้เดิมมาอธิบายความสัมพันธ์ที่แสดงถึงความเชื่อมโยงความรู้เดิมและความรู้ใหม่</p>	<p>4. ครูตั้งคำถามให้เด็กใช้ความรู้เดิมมาอธิบายความสัมพันธ์เช่น เด็กจะรู้ได้ว่าแท่งไม้ที่มีขนาดยาวที่สุด โดยการนำมาเปรียบเทียบแล้วทำอย่างไรได้อีก</p>	
<p><b>ขั้นที่ 4 สรุปหลักการทางคณิตศาสตร์</b></p> <p>1. ให้เด็กบอกจุดเด่นของตัวบ่งชี้ที่</p> <p>1.1 บอกคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่เรียบ เช่น สี จำนวน รูปร่าง ความยาว ความกว้าง ความสูง ความหนา ความใหญ่ ขนาดเล็ก</p> <p>1.2 เชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงเปรียบเทียบ เช่น ยาวกว่า สั้นกว่า เล็กกว่า ใหญ่กว่า เหมือนกัน เท่ากัน</p> <p>2. เด็กบอกผลการเรียนรู้ในรูปแบบของมโนทัศน์/ข้อสรุปทางคณิตศาสตร์ในเรื่องของการจัดลำดับ</p> <p>3. เด็กบอกความสัมพันธ์กับความคิดรวบยอดอื่นๆ เช่น การจัดลำดับกับการเปรียบเทียบ การวัด</p>	<p><b>ขั้นที่ 4 สรุปหลักการทางคณิตศาสตร์</b></p> <p>1. ให้เด็กบอกจุดเด่นของตัวบ่งชี้ที่</p> <p>1.1 บอกคุณสมบัติ เช่น ความยาว ความสั้น ขนาดใหญ่ ขนาดเล็ก</p> <p>1.2 เชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงเปรียบเทียบ เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- แท่งไม้แท่งนี้ยาวที่สุด</li> <li>- แท่งไม้ยาวกว่าแท่งไม้อีกหนึ่งแท่ง</li> <li>- แท่งไม้แท่งนี้สั้นกว่าแท่งไม้อีกหนึ่งแท่ง</li> <li>- แท่งไม้แท่งนี้สั้นที่สุด</li> </ul> <p>2. เมื่อเด็กได้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้แล้วเด็กบอกได้ว่า การจัดลำดับเป็นการจัดสิ่งของให้เข้าที่ตามคำสั่งหรือตามกฎหมาย</p> <p>3. เด็กบอกความสัมพันธ์กับความคิดรวบยอดอื่นๆ เช่น การจัดลำดับ ทำให้เด็กได้เรียนรู้เรื่อง การวัด จำนวน ตัวเลข การเปรียบเทียบ ยาวกว่า สั้นกว่า ขนาดใหญ่กว่า ขนาดเล็กกว่า</p>	<p>- แบบประเมินความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์</p>

**ประเมินผลการเรียนรู้**

1. แบบประเมินความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
2. การสนทนากับเด็ก
3. ตรวจสอบผลงานจากการทดลอง

**บันทึกหลังการสอน/ข้อเสนอแนะ**

---

---

---

---

---

---

---



## ใบงานกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการจัดลำดับ

ชื่อ.....ชั้นอนุบาล 2 / .....

ใบงานนี้เป็นกระดาษเปล่าสำหรับให้เด็กวาดภาพประมวลกิจกรรมการเรียนรู้

ภาพกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการจัดลำดับ



**แผนการจัดการเรียนรู้**  
**ชื่อกิจกรรมการเรียนรู้ “รูปทรง”**  
**ชั้นอนุบาลปีที่ 2 (4-5 ปี)**  
**เวลาเรียน 20 นาที**

**สาระสำคัญ**

การรู้จักรูปทรงและเนื้อที่เป็นกระบวนการที่ทำให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะความสัมพันธ์ของรูปทรงและเนื้อที่ของรูปทรง

**จุดประสงค์การเรียนรู้**

เมื่อเด็กจบกิจกรรมการเรียนรู้แล้วเด็กจะมีความสามารถในการอธิบายเหตุผลของคำตอบคณิตศาสตร์ได้โดย

1. แจกแจงเหตุผล หมายถึงการแจกแจงความเหมือนความแตกต่างและคุณสมบัติอื่นเพื่อจัดหรือจำแนกหมวดหมู่โดยใช้เหตุผล
2. ความสัมพันธ์ หมายถึงการบอกความสัมพันธ์ของลักษณะของสิ่งที่สังเกตโดยใช้พื้นฐานของคุณสมบัติบางอย่างหรือหลายอย่าง ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเข้าใจเกี่ยวกับการมีเหตุผลแก่กันและกัน
3. ความเชื่อมโยง หมายถึงการบอกความสัมพันธ์ของลักษณะสิ่งที่สังเกต ไปสู่ความเข้าใจในเรื่องอื่นๆ ได้อย่างมีเหตุผล
4. ข้อสรุปทางคณิตศาสตร์ หมายถึงการประมวลคำตอบทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีเหตุผลที่อธิบายได้

## กระบวนการจัดการเรียนรู้

กระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบ	การจัดการเรียนรู้	สื่อและแหล่งการเรียนรู้
<p><b>ขั้นที่ 1 กระตุ้นการคิด</b></p> <p>1. ตั้งปัญหาคณิตศาสตร์ให้เด็กคิดโดยจัดสถานการณ์ตามที่กำหนด</p> <p>1.1 ใช้คำถามตรรก คือที่ต้องการคำตอบที่เป็นเหตุเป็นผล ทำไม เพราะอะไร</p> <p>1.2 ใช้สื่อของจริง</p> <p>2. ให้เด็กตอบแบบระดมสมอง</p> <p>3. ถามเหตุผลของคำตอบ</p> <p>3.1 ใช้คำถามที่เป็นเหตุผลโดยไม่ซ้ำคำถามเดิม</p> <p>3.2 ให้เพื่อนกระตุ้นในกรณี que เด็กยังไม่ตอบ</p> <p>3.3 กรณีที่เด็กยังไม่ตอบครูใช้คำถามที่ง่ายขึ้น แต่ยังคงจุดประสงค์เดิม</p>	<p><b>ขั้นที่ 1 กระตุ้นการคิด</b></p> <p>ครูกระตุ้นให้เด็กตอบปัญหาคณิตศาสตร์จากสื่อของจริง คือ รูปทรงเรขาคณิตหลายชนิด หลายชนิด</p> <p>1. ครูตั้งคำถามว่ารูปวงกลมและรูปสี่เหลี่ยมเหมือนกัน หรือต่างกันอย่างไร (ถามเด็กครั้งละ 2 รูปทรง)</p> <p>2. ครูให้เด็กดูสื่อของจริงให้เด็กแต่ละคนบอกคำตอบของตนเอง</p> <p>1. ให้เด็กบอกเหตุผลว่าทำไมจึงตอบแบบนี้ เด็กๆ รู้ได้อย่างไร</p> <p>2. ถ้าเด็กบางคนยังไม่ตอบครูให้เพื่อนที่ตอบได้แล้วกระตุ้นให้ตอบ</p> <p>3. ครูใช้คำถามที่ง่ายขึ้นแต่ยังคงจุดประสงค์เดิม</p>	<p>1. รูปทรงเรขาคณิตขนาดต่างๆรูปวงกลมรูปสี่เหลี่ยมรูปสามเหลี่ยมอย่างละ 20 ชิ้น</p> <p>2. ผ้าเช็ดหน้ารูปสี่เหลี่ยมขนาดใหญ่และขนาดเล็ก อย่างละ 8 ผืน</p>
<p><b>ขั้นที่ 2 สันนิษฐานคำตอบ</b></p> <p>1. ครูถามการได้มาซึ่งคำตอบโดยใช้คำถามตรรก ถามว่าเพราะอะไรอย่างไร</p>	<p><b>ขั้นที่ 2 สันนิษฐานคำตอบ</b></p> <p>1. ถามเด็กว่า ถ้าเด็กวางผ้าเช็ดหน้ารูปสี่เหลี่ยมผืนเล็กบนผ้าเช็ดหน้าสี่เหลี่ยมผืนใหญ่จะมีขนาดเป็นอย่างไร เพราะอะไร</p>	<p>1. ผ้าเช็ดหน้ารูปสี่เหลี่ยมผืนใหญ่</p> <p>2. ผ้าเช็ดหน้ารูปสี่เหลี่ยมผืนเล็ก</p>

กระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบ	การจัดการเรียนรู้	สื่อและแหล่งการเรียนรู้
2. ให้เด็กทดสอบซ้ำในกรณีที่เด็กตอบไม่ได้ 3. ครูให้เด็กประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเองและเด็กบอกสิ่งที่เด็กรับรู้ 4. ให้เด็กบอกเหตุผลถึงการได้มาซึ่งคำตอบ 5. ประเมินเด็กจากการรับรู้ของเด็ก	2. เด็กทดสอบซ้ำ ทำให้เกิดความเข้าใจและได้คำตอบ 3. ให้เด็กอธิบายหรือบอกสิ่งที่เด็กรับรู้จากการได้ทดสอบ 4. เด็กบอกเหตุผลซึ่งทำให้ได้คำตอบ 5. จากการรับรู้ของเด็กที่อธิบายเหตุผลของคำตอบ ครูประเมินเด็กไปด้วย	1. ใบงานสำหรับวาดรูป 2. ดินสอดำ 3. ดินสอสี 4. แบบประเมิน
<b>ขั้นที่ 3 พิสูจน์เหตุผล</b> 1. ให้เด็กบอกสิ่งที่เด็กได้เรียนรู้ซึ่งสามารถตอบเหตุผลเชิงความสัมพันธ์ได้ 2. ครูใช้คำถามให้เด็กเกิดการเชื่อมโยงไปสู่การค้นหาคำตอบใหม่ที่มีความสัมพันธ์กัน 3. เด็กทดสอบสมมติฐานใหม่ที่เกิดจากเชื่อมโยง 4. ครูตั้งคำถามที่เด็กต้องใช้ความรู้เดิมมาอธิบายความสัมพันธ์ที่แสดงถึงความเชื่อมโยงความรู้เดิมและความรู้ใหม่	<b>ขั้นที่ 3 พิสูจน์เหตุผล</b> 1. เด็กบอกสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการกระทำ เช่น ถ้าวางผ้าเช็ดหน้ารูปสี่เหลี่ยมผืนเล็กลงบนผ้าเช็ดหน้ารูปสี่เหลี่ยมผืนใหญ่จะมีเนื้อที่เหลือเพราะอะไร 2. ครูถามเด็กว่า ถ้าวางผ้าเช็ดหน้าแต่ละขนาดมาวางต่อเป็นแถวจะมีลักษณะเป็นอย่างไร เพราะอะไร 3. ให้เด็กทดสอบสมมติฐานใหม่ที่เกิดจากการเชื่อมโยงโดยลงมือกระทำจนได้คำตอบ เช่น ถ้านำผ้าเช็ดหน้าแต่ละขนาดมาวางต่อกันให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมจะมีลักษณะเป็นอย่างไร 4. ครูตั้งคำถามให้เด็กใช้ความรู้เดิมมาอธิบายความสัมพันธ์เช่น ผ้าเช็ดหน้ารูปสี่เหลี่ยมที่มีขนาดใหญ่กว่าจะมีเนื้อที่มากกว่าผ้าเช็ดหน้ารูปสี่เหลี่ยม	

กระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบ	การจัดการเรียนรู้	สื่อและแหล่งการเรียนรู้
<p><b>ขั้นที่ 4</b> สรุปหลักการทางคณิตศาสตร์</p> <p>1. ให้เด็กบอกจุดเด่นของตัวบ่งชี้ที่</p> <p>1.1 บอกคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่เรียบ เช่น สี จำนวน ขนาดใหญ่ ขนาดเล็ก รูปร่าง ความยาว ความสั้น ความกว้าง ความสูง ความหนา</p> <p>1.2 เชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงเปรียบเทียบ เช่น เหมือนกัน เท่ากัน ต่างกัน มากกว่า น้อยกว่า หนักกว่า เบากว่า กว้างกว่า แคบกว่า</p> <p>2. เด็กบอกผลการเรียนรู้ในรูปแบบของมโนทัศน์/ข้อสรุปทางคณิตศาสตร์ในเรื่องของการเปรียบเทียบ</p> <p>3. เด็กบอกความสัมพันธ์กับความคิดรวบยอดอื่นๆ เช่น การเปรียบเทียบกับการนับ</p>	<p><b>ขั้นที่ 4</b> สรุปหลักการทางคณิตศาสตร์</p> <p>1. ให้เด็กบอกจุดเด่นของตัวบ่งชี้ที่</p> <p>1.1 บอกคุณสมบัติ เช่น บอกลักษณะของรูปวงกลมรูปสี่เหลี่ยม รูปสามเหลี่ยม แต่ละรูปจะมีลักษณะต่างกันอย่างไร</p> <p>1.2 เชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงเปรียบเทียบ เช่น</p> <p>- ผ้าเช็ดหน้ารูปสี่เหลี่ยมผืนเล็กจะมีเนื้อที่น้อยกว่าผ้าเช็ดหน้ารูปสี่เหลี่ยมผืนใหญ่</p> <p>2. เมื่อเด็กได้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้แล้วเด็กบอกได้ว่า การรู้จักรูปทรง เป็นความเข้าใจลักษณะ และความสัมพันธ์ของรูปทรงและเนื้อที่ของรูปทรง</p> <p>3. เด็กบอกความสัมพันธ์กับความคิดรวบยอดอื่นๆ เช่น การรู้จักรูปทรงและเนื้อที่ ทำให้เรียนรู้ เกี่ยวกับการเปรียบเทียบการจับคู่ การจัดลำดับ การวัด (ความยาว ความกว้าง)</p>	<p>- แบบประเมินความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์</p>

**ประเมินผลการเรียนรู้**

1. แบบประเมินความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
2. การสนทนากับเด็ก
3. ตรวจสอบผลงานจากการทดลอง

**บันทึกหลังการสอน/ข้อเสนอแนะ**

---

---

---

---

---

---

---

## ใบงานกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องรูปทรงและเนื้อที่

ชื่อ.....ชั้นอนุบาล 2 / .....

ใบงานนี้เป็นกระดาษเปล่าสำหรับให้เด็กวาดภาพประมวลกิจกรรมการเรียนรู้



ภาพกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องรูปทรงและเนื้อที่



**แผนการจัดการเรียนรู้**  
**ชื่อกิจกรรมการเรียนรู้ “การวัด” (การชั่งน้ำหนัก)**  
**ชั้นอนุบาลปีที่ 2 (4-5 ปี)**  
**เวลาเรียน 20 นาที**

**สาระสำคัญ**

การวัด (การชั่งน้ำหนัก) เป็นกระบวนการรวบรวมข้อมูลแล้วตัดสินใจเพื่อบอกขนาด ปริมาณ น้ำหนัก ของสิ่งที่เห็น โดยเด็กผ่านประสบการณ์ การจัดประเภท การเปรียบเทียบ

**จุดประสงค์การเรียนรู้**

เมื่อเด็กจบกิจกรรมการเรียนรู้แล้วเด็กจะมีความสามารถในการอธิบายเหตุผลของคำตอบ คณิตศาสตร์ได้โดย

1. แจกแจงเหตุผล หมายถึงการแจกแจงความเหมือนความแตกต่างและคุณสมบัติอื่นเพื่อจัดหรือจำแนกหมวดหมู่โดยใช้เหตุผล
2. ความสัมพันธ์ หมายถึงการบอกความสัมพันธ์ของลักษณะของสิ่งที่สังเกตโดยใช้พื้นฐานของคุณสมบัติบางอย่างหรือหลายอย่าง ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเข้าใจเกี่ยวกับการมีเหตุผลแก่กันและกัน
3. ความเชื่อมโยง หมายถึงการบอกความสัมพันธ์ของลักษณะสิ่งที่สังเกต ไปสู่ความเข้าใจในเรื่องอื่นๆ ได้อย่างมีเหตุผล
4. ข้อสรุปทางคณิตศาสตร์ หมายถึงการประมวลคำตอบทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีเหตุผลที่อธิบายได้

## กระบวนการจัดการเรียนรู้

กระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบ	การจัดการเรียนรู้	สื่อและแหล่งการเรียนรู้
<p><b>ขั้นที่ 1 กระตุ้นการคิด</b></p> <p>1. ตั้งปัญหาคณิตศาสตร์ให้เด็กคิดโดยจัดสถานการณ์ตามที่กำหนด</p> <p>1.1 ใช้คำถามตรรก คือที่ต้องการคำตอบที่เป็นเหตุเป็นผล ทำไม เพราะอะไร</p> <p>1.2 ใช้สื่อของจริง (เร้าความสนใจและตอบสนองเด็ก)</p> <p>2. ให้เด็กตอบแบบระดมสมอง</p> <p>3. ถามเหตุผลของคำตอบ</p> <p>3.1 ใช้คำถามที่เป็นเหตุผลโดยไม่ซ้ำคำถามเดิม</p> <p>3.2 ให้เพื่อนกระตุ้นในกรณีที่เด็กยังไม่ตอบ</p> <p>3.3 กรณีที่เด็กยังไม่ตอบครูใช้คำถามที่ง่ายขึ้น แต่ยังคงจุดประสงค์เดิม</p>	<p><b>ขั้นที่ 1 กระตุ้นการคิด</b></p> <p>ครูกระตุ้นให้เด็กตอบปัญหาคณิตศาสตร์จากสื่อของจริง คือ ลูกบอลหลายขนาด ลูกเทนนิส ลูกปิงปอง วางอยู่บนโต๊ะ</p> <p>1. ครูตั้งคำถาม ถามเด็กเพราะอะไรเด็กจึงคิดว่าอะไรหนักที่สุด</p> <p>2. ครูแจกสื่อของจริงให้เด็กมี ลูกบอล ลูกเทนนิส และลูกปิงปองแล้วตอบคำถาม</p> <p>ให้เด็กแต่ละคนบอกคำตอบของตนเอง</p> <p>1. ให้เด็กบอกเหตุผลว่าทำไมจึงตอบแบบนี้ เด็กๆ ทำอย่างไร</p> <p>2. ถ้าเด็กบางคนยังไม่ตอบครูให้เพื่อนที่ตอบได้แล้วกระตุ้นให้ตอบ</p> <p>3. ครูใช้คำถามที่ง่ายขึ้นแต่ยังคงจุดประสงค์เดิม</p>	<p>1. ลูกบอลหลายขนาด</p> <p>2. ลูกเทนนิส</p> <p>3. ลูกปิงปอง</p>
<p><b>ขั้นที่ 2 สันนิษฐานคำตอบ</b></p> <p>1. ครูถามการได้มาซึ่งคำตอบโดยใช้คำถามตรรก ถามว่าเพราะอะไรอย่างไร</p> <p>2. ให้เด็กทดสอบซ้ำในกรณีที่เด็กตอบไม่ได้</p>	<p><b>ขั้นที่ 2 สันนิษฐานคำตอบ</b></p> <p>1. ถามเด็กว่าเพราะอะไรจึงคิดว่าเป็นคำตอบนี้ เด็กๆ ทำอย่างไร</p> <p>2. เด็กทดสอบซ้ำ ทำให้เกิดความเข้าใจและได้คำตอบ</p>	<p>1. ลูกบอล</p> <p>2. ลูกเทนนิส</p> <p>3. ลูกปิงปอง</p> <p>4. ทราย</p> <p>5. กระดาษจดบันทึก</p> <p>6. ดินสอ</p>

กระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบ	การจัดการเรียนรู้	สื่อและแหล่งการเรียนรู้
<p>3. ครูให้เด็กประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเองและเด็กบอกสิ่งที่ได้เรียนรู้</p> <p>4. ให้เด็กบอกเหตุผลถึงการได้มาซึ่งคำตอบ</p> <p>5. ประเมินเด็กจากการรับรู้ของเด็ก</p>	<p>3. ให้เด็กอธิบายหรือบอกสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการได้ทดสอบ</p> <p>4. เด็กบอกเหตุผลซึ่งทำให้ได้คำตอบ</p> <p>5. จากการรับรู้ของเด็กที่อธิบายเหตุผลของคำตอบ ครูประเมินเด็กไปด้วย</p>	<p>1. ใบงานสำหรับวาดรูป</p> <p>2. ดินสอดำ</p> <p>3. ดินสอสี</p> <p>4. แบบประเมิน</p>
<p><b>ขั้นที่ 3 พิสูจน์เหตุผล</b></p> <p>1. ให้เด็กบอกสิ่งที่เด็กได้เรียนรู้ซึ่งสามารถตอบเหตุผลเชิงความสัมพันธ์ได้</p> <p>2. ครูใช้คำถามให้เด็กเกิดการเชื่อมโยงไปสู่การค้นหาคำตอบใหม่ที่มีความสัมพันธ์กัน</p> <p>3. เด็กทดสอบสมมติฐานใหม่ที่เกิดจากการเชื่อมโยง</p> <p>4. ครูตั้งคำถามที่เด็กต้องใช้ความรู้เดิมมาอธิบายความสัมพันธ์ที่แสดงถึงความเชื่อมโยงความรู้เดิมและความรู้ใหม่</p>	<p><b>ขั้นที่ 3 พิสูจน์เหตุผล</b></p> <p>1. เด็กบอกสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการกระทำ เช่น นำลูกบอลไปชั่งน้ำหนัก ไปชั่งแล้วลูกบอลหนักกว่าลูกปิงปอง และลูกเทนนิสหนักกว่าลูกบอล</p> <p>2. ครูถามเด็กว่า ลูกบอลที่มีขนาดใหญ่กว่าลูกเทนนิส จะต้องหนักกว่าลูกเทนนิส ใช่หรือไม่เพราะเหตุใด</p> <p>3. ให้เด็กทดสอบสมมติฐานใหม่ที่เกิดจากการเชื่อมโยงโดยลงมือกระทำจนได้คำตอบ เช่น นำลูกบอลและลูกเทนนิสไปชั่งแล้วเปรียบเทียบน้ำหนักกัน</p> <p>4. ครูตั้งคำถามให้เด็กใช้ความรู้เดิมมาอธิบายความสัมพันธ์เช่น นอกจากเด็กๆ จะนำลูกบอล ลูกเทนนิส ลูกปิงปองเปรียบเทียบกันแล้ว ยังนำมาเปรียบเทียบในเรื่องใดได้อีก</p>	

กระบวนการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบ	การจัดการเรียนรู้	สื่อและแหล่งการเรียนรู้
<p><b>ขั้นที่ 4</b> สรุปหลักการทางคณิตศาสตร์</p> <p>1. ให้เด็กบอกจุดเด่นของตัวบ่งชี้ที่</p> <p>    1.1 บอกคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่เรียบ เช่น ขนาดใหญ่ ขนาดเล็ก</p> <p>    1.2 เชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงเปรียบเทียบ เช่น ขนาดเล็กกว่า ขนาดใหญ่กว่า หนักกว่า เบากว่า</p> <p>2. เด็กบอกผลการเรียนรู้ในรูปแบบของมโนทัศน์/ข้อสรุปทางคณิตศาสตร์ในเรื่องของการวัด</p> <p>3. เด็กบอกความสัมพันธ์กับความคิดรวบยอดอื่นๆ เช่น การวัดกับการเปรียบเทียบ</p>	<p><b>ขั้นที่ 4</b> สรุปหลักการทางคณิตศาสตร์</p> <p>1. ให้เด็กบอกจุดเด่นของตัวบ่งชี้ที่</p> <p>    1.1 บอกคุณสมบัติ เช่น น้ำหนัก สี ขนาด ลูกบอลมีขนาดใหญ่กว่าลูกเทนนิส ลูกเทนนิสมีขนาดใหญ่กว่าลูกปิงปอง ลูกบอลจึงมีขนาดใหญ่กว่าลูกเทนนิสและลูกปิงปอง</p> <p>    1.2 เชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงเปรียบเทียบ เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ลูกเทนนิส หนักกว่า ลูกบอล</li> <li>- ลูกบอล หนักกว่า ลูกปิงปอง</li> <li>- ลูกบอลมีขนาดใหญ่กว่า ลูกเทนนิสและลูกปิงปอง</li> </ul> <p>2. เมื่อเด็กได้ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้แล้วเด็กบอกได้ว่า การเปรียบเทียบเป็นการบอกความสัมพันธ์ของสิ่งสองสิ่งได้</p> <p>3. เด็กบอกความสัมพันธ์กับความคิดรวบยอดอื่นๆ เช่น การวัด ทำให้เด็กได้เรียนรู้เรื่องการเปรียบเทียบ การแสดงผลข้อมูล สิ่งที่มีน้ำหนักมากกว่า น้อยกว่า เพื่อเป็นเครื่องมือทั้งประโยชน์ในการสื่อสาร</p>	<p>- แบบประเมินความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์</p>

**ประเมินผลการเรียนรู้**

1. แบบประเมินความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
2. การสนทนากับเด็ก
3. ตรวจสอบผลงานจากการทดลอง

**บันทึกหลังการสอน/ข้อเสนอแนะ**

---

---

---

---

---

---

---

## ใบงานกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการวัด (การชั่งน้ำหนัก)

ชื่อ.....ชั้นอนุบาล 2 / .....

ใบงานนี้เป็นกระดาษเปล่าสำหรับให้เด็กวาดภาพประมวลกิจกรรมการเรียนรู้

### ภาพกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องรูปทรงและเนื้อที่





### ตัวอย่างสื่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

#### กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องการจับคู่



#### กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการจัดประเภท



### กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องการจัดลำดับ



### กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องรูปทรงและเนื้อที่

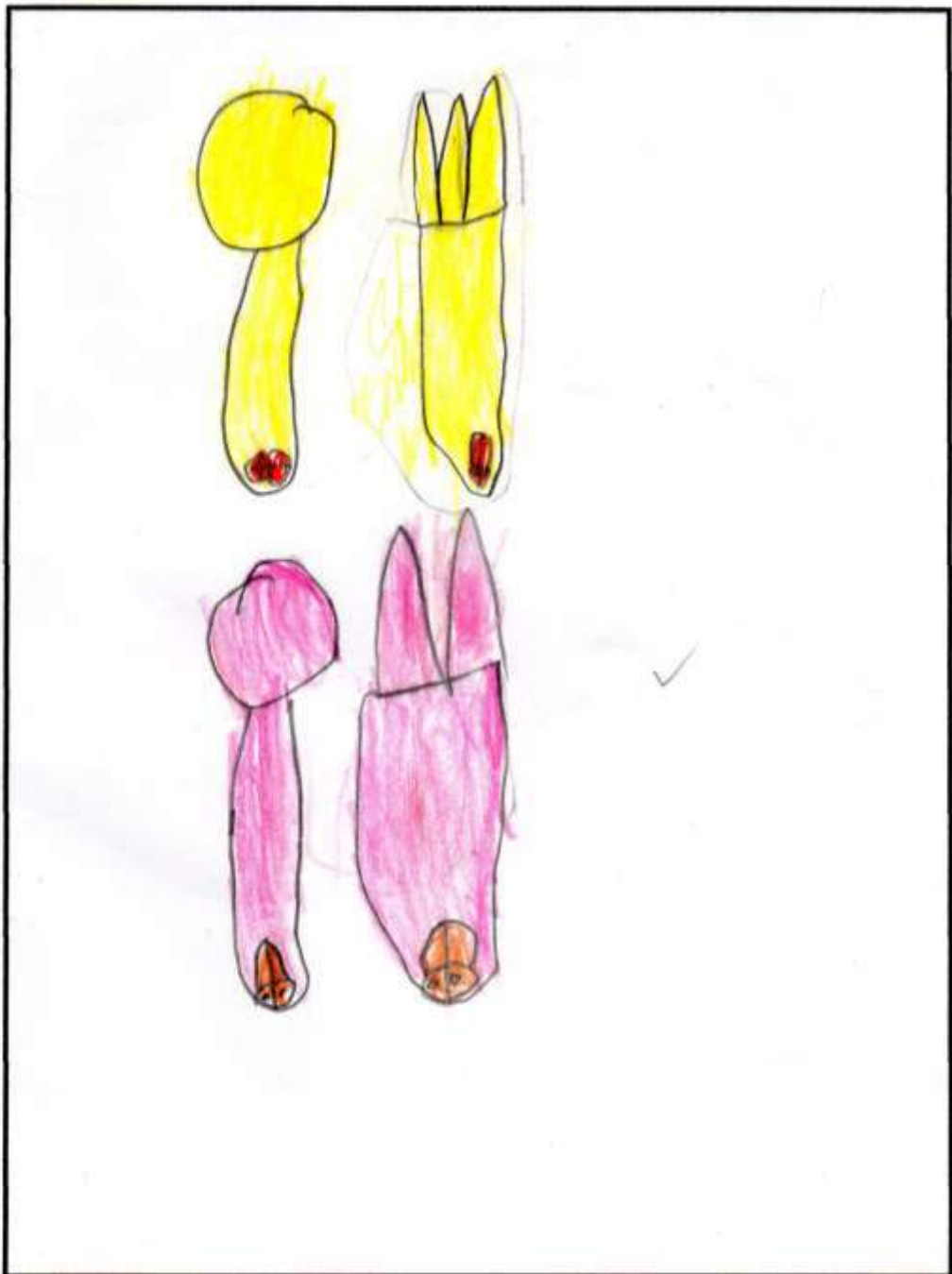


## ตัวอย่างใบงานกิจกรรม

ใบงานกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง การจับคู่

ชื่อ ด.ญ.ปรภาวรินทร์ คำมอ 2/ก ชั้นอนุบาล 2/ก

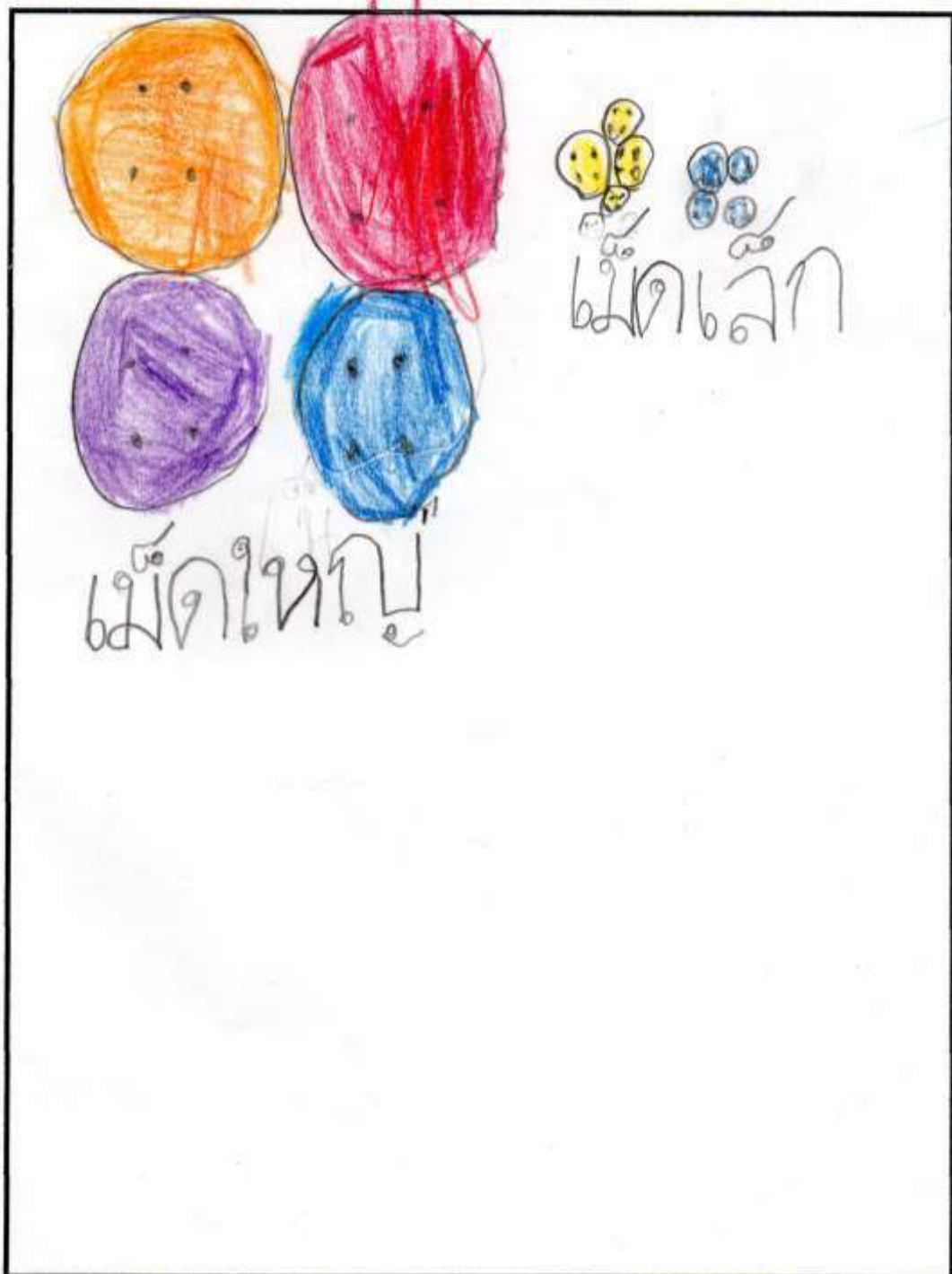


ใบงานกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2

เรื่อง การจัดประเภท

ชื่อ ดชชวณนัท กุลาวัช

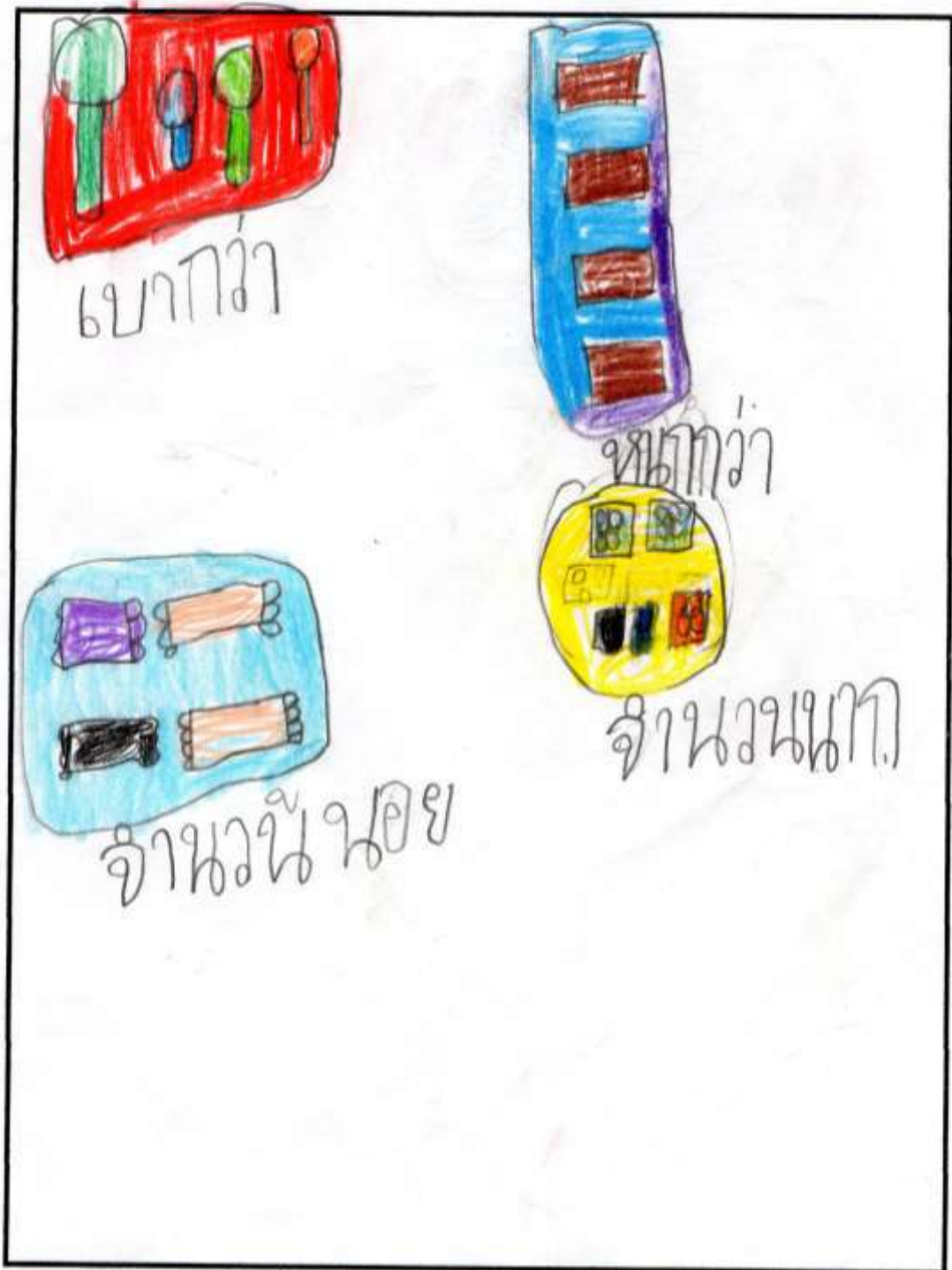
ชั้นอนุบาล 2/ก



ใบงานกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3

เรื่อง การเปรียบเทียบ

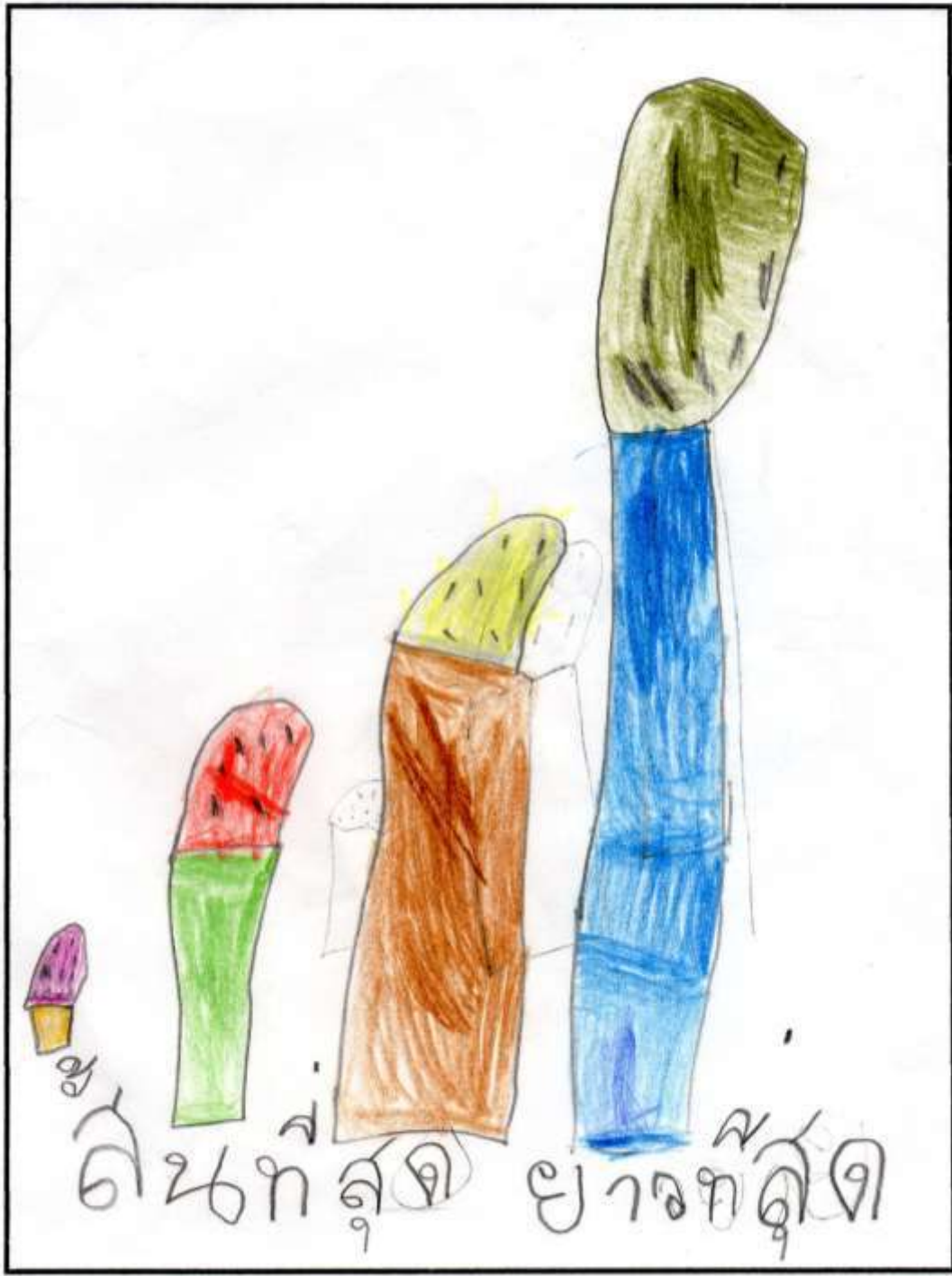
ชื่อ เด็กหญิงอัสดา กางไสรัก ชั้นอนุบาล 2/ก



ใบงานกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4

เรื่อง การจัดลำดับ

ชื่อ ด.ช. เติญ ศรัทธอง ม.70-2 ชั้นอนุบาล 2/ก





ใบงานกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5

เรื่อง รูปทรงและเนื้อที่

ชื่อ ด.ญ. สวรรค์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑

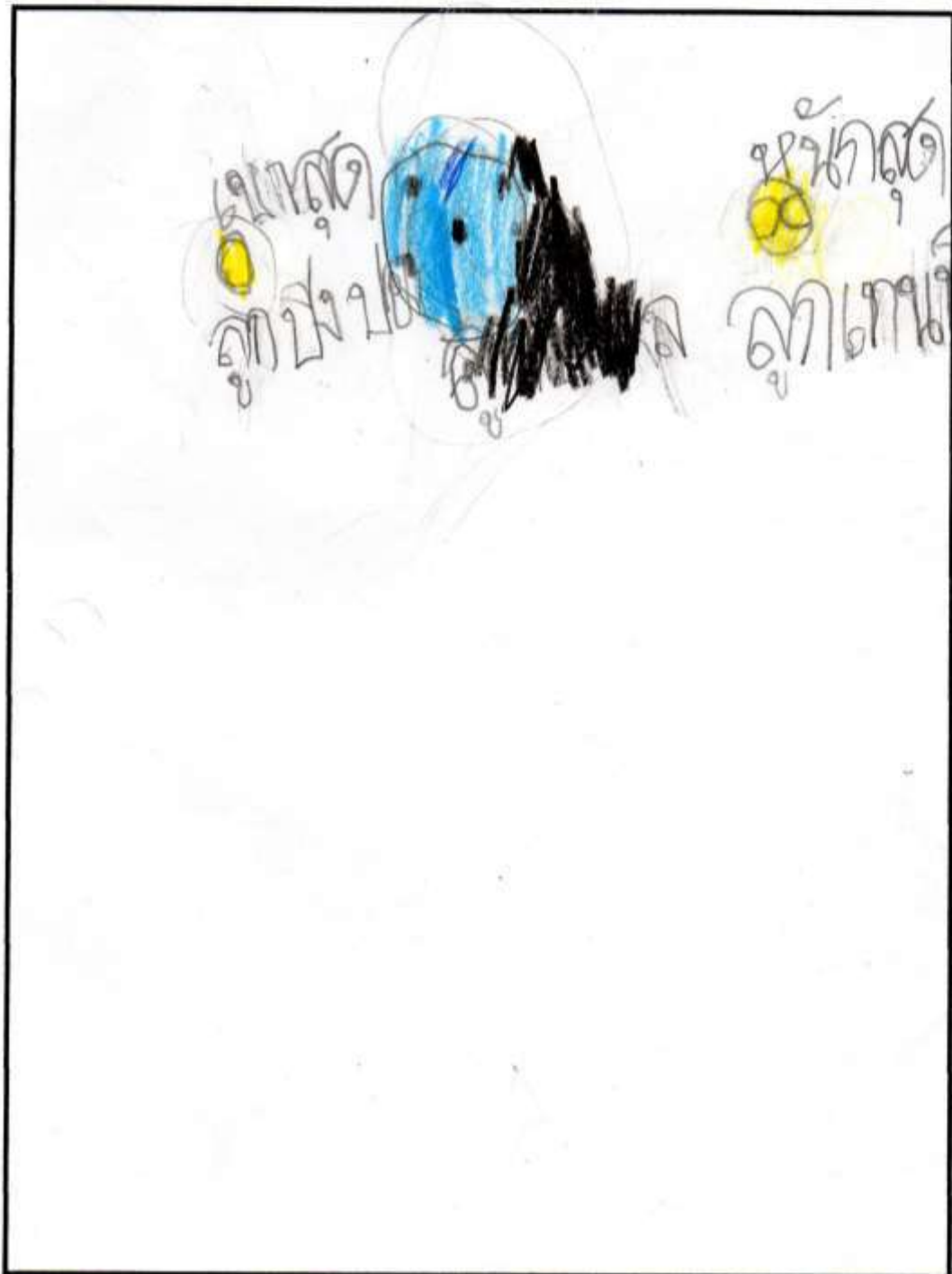
ชั้นอนุบาล 2/ก



มีบ้านสีส้ม สีฟ้า สีเขียว สีแดง สีเหลือง  
มีต้นไม้สีเขียว มีภูเขาสีน้ำตาล  
มีดวงอาทิตย์สีเหลือง มีคนสีเหลือง

ใบงานกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6  
เรื่อง การวัด (การชั่งน้ำหนัก)

ชื่อ ด.ช. อธิกิตต์ ปานะสิงห์ ชั้นอนุบาล 2/ก



## แบบทดสอบความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

### คู่มือการทดสอบ

#### วัตถุประสงค์

เพื่อทดสอบความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยอายุ 5-6 ปี โดยเด็กสามารถ

1. บอกเหตุผลหมายถึงการแจกแจงความเหมือนความแตกต่างและคุณสมบัติอื่นเพื่อจัดหรือจำแนกหมวดหมู่โดยใช้เหตุผล
2. บอกความสัมพันธ์หมายถึงการบอกความสัมพันธ์ของลักษณะของสิ่งที่สังเกตโดยใช้พื้นฐานของคุณสมบัติบางอย่างหรือหลายอย่าง ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความเข้าใจเกี่ยวกับการมีเหตุผลแก่กันและกัน
3. บอกความเชื่อมโยงหมายถึงการบอกความสัมพันธ์ของลักษณะสิ่งที่สังเกต ไปสู่ความเข้าใจในเรื่องอื่นๆ ได้อย่างมีเหตุผล
4. บอกข้อสรุปทางคณิตศาสตร์หมายถึงการประมวลคำตอบทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีเหตุผลที่อธิบายได้

#### ลักษณะทั่วไปของแบบทดสอบ

แบบทดสอบความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยเป็นแบบประเมินภาคปฏิบัติ (Performance test) ประเมินความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์ ที่ครูกำหนดแนวทางอย่างเจาะจงเพื่อให้การประเมินมีขอบเขตที่ชัดเจน วิธีการประเมินโดยใช้ข้อคำถาม หรือ Modified Essay Question : MEQ เป็นการทดสอบโดยครูใช้กรณีศึกษาตามลำดับเหตุการณ์แล้วถามเด็กเป็นระยะๆ ใช้สถานการณ์ที่เป็นเงื่อนไข (Conditional Situation) และคำถามที่เป็นคำพูดกระตุ้นให้เด็กแสดงความสามารถทางการคิดตามวัตถุประสงค์ของการทดสอบที่ตั้งไว้ (กุลยา ตันติผลาชีวะ, 2545, น.9-10)

แบบประเมินมีจำนวน 2 ชุด แต่ละชุดมี 4 ข้อคำถาม โดยให้เด็กตอบเชิงปฏิบัติการตามวัตถุประสงค์ของการทดสอบที่ตั้งไว้ ใช้ทดสอบก่อนเรียน 1 ชุด และทดสอบหลังเรียน 1 ชุด

## วิธีการดำเนินการทดสอบ

วิธีการดำเนินการทดสอบของแบบทดสอบความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย อายุ 5-6 ปี มีดังนี้

1. ผู้ดำเนินการทดสอบศึกษาคู่มือให้เข้าใจกระบวนการทั้งหมด ใช้ภาษาให้ชัดเจนเป็นธรรมชาติเพื่อให้เด็กสนใจและตั้งใจฟัง
2. จัดเตรียมสถานที่และอุปกรณ์ให้พร้อม
3. ผู้ทำการทดสอบสร้างความคุ้นเคยโดยพูดคุยสนทนากับเด็ก
4. ดำเนินการทดสอบเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มเด็กประมาณ 3-5 คน
5. เวลาที่ใช้ในการทดสอบ ผู้วิจัยกำหนดเวลาในการปฏิบัติของเด็กปฐมวัยประมาณ 3 นาที
6. ให้เด็กได้คิดและปฏิบัติจากสิ่งที่เด็กเกิดการเรียนรู้ด้วยการค้นพบด้วยตนเอง
7. ผู้ทดสอบสังเกตและบันทึกพฤติกรรมกรรมการแสดงออกของเด็กและสอบถามเด็กไปสถานการณ์ที่เตรียมไว้จนประสบความสำเร็จ

## การตรวจให้คะแนน

ผู้ทดสอบจะวินิจฉัยความสามารถทางการคิดจากคำตอบหรือการแสดงพฤติกรรมความคิดของเด็กที่มีความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์หรือไม่ ข้อสอบมีทั้งหมด 4 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน คะแนนเต็ม 4 คะแนน ให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในแต่ละข้อ

**แบบทดสอบความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย**  
**เรื่องที่ 1 การจับคู่**

<p><b>ข้อที่ 1 กระตุ้นการคิด</b></p> <p>ครูนำกระดุม ที่อยู่ในกล่องพลาสติกใสต่างกันมาวางมาดูจำนวนหลายชนิด แล้วถามว่า</p> <p>1. ถ้าต้องการรู้ว่า มีกระดุมหลายชนิด นักเรียนจะทำอย่างไร (แจกแจงเหตุผล)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน</th> <th style="text-align: center;">ระดับ คะแนน</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">- จัดประเภทตามสีเหมือนกัน, ขนาดเท่ากัน</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">- ตอบอย่างอื่น หรือไม่ตอบ</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </tbody> </table> <p>คำตอบ.....</p>	คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับ คะแนน	- จัดประเภทตามสีเหมือนกัน, ขนาดเท่ากัน	1	- ตอบอย่างอื่น หรือไม่ตอบ	0	<p><b>ข้อที่ 2 สันนิษฐานคำตอบ</b></p> <p>2. ครูถามว่าเพราะอะไรนักเรียนจึงจัดกระดุมลักษณะนี้ (ความสัมพันธ์)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน</th> <th style="text-align: center;">ระดับ คะแนน</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">- กระดุมที่สีเหมือนกัน มีขนาดเหมือนกัน</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">- จัดประเภท แต่ไม่ตอบเหตุผล</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </tbody> </table> <p>คำตอบ.....</p>	คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับ คะแนน	- กระดุมที่สีเหมือนกัน มีขนาดเหมือนกัน	1	- จัดประเภท แต่ไม่ตอบเหตุผล	0
คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับ คะแนน												
- จัดประเภทตามสีเหมือนกัน, ขนาดเท่ากัน	1												
- ตอบอย่างอื่น หรือไม่ตอบ	0												
คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับ คะแนน												
- กระดุมที่สีเหมือนกัน มีขนาดเหมือนกัน	1												
- จัดประเภท แต่ไม่ตอบเหตุผล	0												
<p><b>ข้อที่ 3 พิสูจน์เหตุผล</b></p> <p>3. ครูให้นักเรียนบอกสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการกระทำ คือ จากการที่นักเรียนจัดกระดุมตามสีและตามขนาดแล้ว นักเรียนสามารถบอกวิธีการจัดกระดุม อย่างไรได้อีก (ความเชื่อมโยง)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน</th> <th style="text-align: center;">ระดับ คะแนน</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">- จัดกระดุมที่มีรูปทรงเหมือนกัน จัดกระดุมที่มีลายเหมือนกัน</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">- ตอบอย่างอื่น หรือไม่ตอบ</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </tbody> </table> <p>คำตอบ.....</p>	คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับ คะแนน	- จัดกระดุมที่มีรูปทรงเหมือนกัน จัดกระดุมที่มีลายเหมือนกัน	1	- ตอบอย่างอื่น หรือไม่ตอบ	0	<p><b>ข้อที่ 4 สรุปหลักการทางคณิตศาสตร์</b></p> <p>4. ครูให้นักเรียนบอกของภาชนะที่จัดเข้ากลุ่มกัน กับอาหารจัดเข้ากลุ่มกันเพราะอะไร (สรุปหลักการทางคณิตศาสตร์)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน</th> <th style="text-align: center;">ระดับ คะแนน</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">- จาน สำหรับใส่ข้าว ใ้ผัด ชามหรือถ้วย สำหรับใส่ แอง แองจืด</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">- บอกภาชนะจัดเข้ากลุ่มกัน กับอาหาร แต่ไม่ตอบเหตุผล</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </tbody> </table> <p>คำตอบ.....</p>	คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับ คะแนน	- จาน สำหรับใส่ข้าว ใ้ผัด ชามหรือถ้วย สำหรับใส่ แอง แองจืด	1	- บอกภาชนะจัดเข้ากลุ่มกัน กับอาหาร แต่ไม่ตอบเหตุผล	0
คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับ คะแนน												
- จัดกระดุมที่มีรูปทรงเหมือนกัน จัดกระดุมที่มีลายเหมือนกัน	1												
- ตอบอย่างอื่น หรือไม่ตอบ	0												
คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับ คะแนน												
- จาน สำหรับใส่ข้าว ใ้ผัด ชามหรือถ้วย สำหรับใส่ แอง แองจืด	1												
- บอกภาชนะจัดเข้ากลุ่มกัน กับอาหาร แต่ไม่ตอบเหตุผล	0												

**แบบทดสอบความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย**  
**เรื่องที่ 2 การจัดประเภท**

<p><b>ข้อที่ 1 กระตุ้นการคิด</b></p> <p>ครูนำกระดุม ที่อยู่ ในกล่องพลาสติกใสต่างกันมาวาง มาดูจำนวนหลายชนิด แล้วถามว่า</p> <p>1. ถ้าต้องการรู้ว่า มีกระดุมหลายชนิด นักเรียนจะทำ อย่างไร (แจกแจงเหตุผล)</p> <table border="1" data-bbox="304 745 863 1037"> <thead> <tr> <th>คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน</th> <th>ระดับ คะแนน</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- จัดประเภทตามสีเหมือนกัน, ขนาดเท่ากัน</td> <td align="center">1</td> </tr> <tr> <td>- ตอบอย่างอื่น หรือไม่ตอบ</td> <td align="center">0</td> </tr> </tbody> </table> <p>คำตอบ.....</p>	คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับ คะแนน	- จัดประเภทตามสีเหมือนกัน, ขนาดเท่ากัน	1	- ตอบอย่างอื่น หรือไม่ตอบ	0	<p><b>ข้อที่ 2 สันนิษฐานคำตอบ</b></p> <p>2. ครูถามว่าเพราะอะไรนักเรียนจึงจัดกระดุม ลักษณะนี้ (ความสัมพันธ์)</p> <table border="1" data-bbox="927 745 1469 1037"> <thead> <tr> <th>คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน</th> <th>ระดับ คะแนน</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- กระดุมที่สีเหมือนกัน มีขนาด เหมือนกัน</td> <td align="center">1</td> </tr> <tr> <td>- จัดประเภท แต่ไม่ตอบเหตุผล</td> <td align="center">0</td> </tr> </tbody> </table> <p>คำตอบ.....</p>	คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับ คะแนน	- กระดุมที่สีเหมือนกัน มีขนาด เหมือนกัน	1	- จัดประเภท แต่ไม่ตอบเหตุผล	0
คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับ คะแนน												
- จัดประเภทตามสีเหมือนกัน, ขนาดเท่ากัน	1												
- ตอบอย่างอื่น หรือไม่ตอบ	0												
คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับ คะแนน												
- กระดุมที่สีเหมือนกัน มีขนาด เหมือนกัน	1												
- จัดประเภท แต่ไม่ตอบเหตุผล	0												
<p><b>ข้อที่ 3 พิสูจน์เหตุผล</b></p> <p>3. ครูให้นักเรียนบอกสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการกระทำ คือ จากการที่นักเรียนจัดกระดุมตามสีและตามขนาด แล้ว นักเรียนสามารถบอกวิธีการจัดกระดุม อย่างไร ได้อีก (ความเชื่อมโยง)</p> <table border="1" data-bbox="304 1442 863 1789"> <thead> <tr> <th>คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน</th> <th>ระดับ คะแนน</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- จัดกระดุมที่มีรูปทรงเหมือนกัน จัดกระดุมที่มีหลายเหมือนกัน</td> <td align="center">1</td> </tr> <tr> <td>- ตอบอย่างอื่น หรือไม่ตอบ</td> <td align="center">0</td> </tr> </tbody> </table> <p>คำตอบ.....</p>	คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับ คะแนน	- จัดกระดุมที่มีรูปทรงเหมือนกัน จัดกระดุมที่มีหลายเหมือนกัน	1	- ตอบอย่างอื่น หรือไม่ตอบ	0	<p><b>ข้อที่ 4 สรุปหลักการทางคณิตศาสตร์</b></p> <p>4. ครูให้นักเรียนบอกของภาชนะที่จัดเข้ากลุ่มกัน กับอาหารจัดเข้ากลุ่มกันเพราะอะไร (สรุปหลักการทางคณิตศาสตร์)</p> <table border="1" data-bbox="927 1442 1469 1789"> <thead> <tr> <th>คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน</th> <th>ระดับ คะแนน</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- งาน สำหรับใส่ข้าว ใสผัก ชามหรือถ้วย สำหรับใส่ แอง แองจืด</td> <td align="center">1</td> </tr> <tr> <td>- บอกภาชนะจัดเข้ากลุ่มกัน กับ อาหาร แต่ไม่ตอบเหตุผล</td> <td align="center">0</td> </tr> </tbody> </table> <p>คำตอบ.....</p>	คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับ คะแนน	- งาน สำหรับใส่ข้าว ใสผัก ชามหรือถ้วย สำหรับใส่ แอง แองจืด	1	- บอกภาชนะจัดเข้ากลุ่มกัน กับ อาหาร แต่ไม่ตอบเหตุผล	0
คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับ คะแนน												
- จัดกระดุมที่มีรูปทรงเหมือนกัน จัดกระดุมที่มีหลายเหมือนกัน	1												
- ตอบอย่างอื่น หรือไม่ตอบ	0												
คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับ คะแนน												
- งาน สำหรับใส่ข้าว ใสผัก ชามหรือถ้วย สำหรับใส่ แอง แองจืด	1												
- บอกภาชนะจัดเข้ากลุ่มกัน กับ อาหาร แต่ไม่ตอบเหตุผล	0												

**แบบทดสอบความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย**  
**เรื่องที่ 3 การเปรียบเทียบ**

<p><b>ข้อที่ 1 กระตุ้นการคิด</b></p> <p>ครูนำขนม ที่อยู่ในถุงพลาสติกใส มาวางให้ดู จำนวนหลายชนิด แล้วถามว่า</p> <p>1. ถ้าต้องการรู้ว่า มีขนมอะไรมากที่สุด และมีจำนวนมากกว่าขนมชนิดอื่นเท่าไร นักเรียนจะทำอย่างไร (แจกแจงเหตุผล)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 70%;">คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน</th> <th style="width: 30%;">ระดับคะแนน</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- เปรียบเทียบสี, จำนวน, ขนาด</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>- ตอบอย่างอื่น หรือไม่ตอบ</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </tbody> </table> <p>คำตอบ.....</p>	คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับคะแนน	- เปรียบเทียบสี, จำนวน, ขนาด	1	- ตอบอย่างอื่น หรือไม่ตอบ	0	<p><b>ข้อที่ 2 สันนิษฐานคำตอบ</b></p> <p>2. ครูถามว่าเพราะอะไรนักเรียนจึงเปรียบเทียบลักษณะนี้ (ความสัมพันธ์)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 70%;">คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน</th> <th style="width: 30%;">ระดับคะแนน</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- คู่ที่สี, จำนวนมากกว่า น้อยกว่า ขนาด เหมือนกัน ต่างกัน</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>- เปรียบเทียบ แต่ไม่ตอบเหตุผล</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </tbody> </table> <p>คำตอบ.....</p>	คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับคะแนน	- คู่ที่สี, จำนวนมากกว่า น้อยกว่า ขนาด เหมือนกัน ต่างกัน	1	- เปรียบเทียบ แต่ไม่ตอบเหตุผล	0
คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับคะแนน												
- เปรียบเทียบสี, จำนวน, ขนาด	1												
- ตอบอย่างอื่น หรือไม่ตอบ	0												
คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับคะแนน												
- คู่ที่สี, จำนวนมากกว่า น้อยกว่า ขนาด เหมือนกัน ต่างกัน	1												
- เปรียบเทียบ แต่ไม่ตอบเหตุผล	0												
<p><b>ข้อที่ 3 พิสูจน์เหตุผล</b></p> <p>3. ครูให้นักเรียนบอกสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการกระทำ คือ จากการนับ ถ้าขนมที่มีกองใหญ่กว่าจะมีจำนวนมากกว่า และเป็นไปได้หรือไม่ที่จะมีน้ำหนักรมากกว่า จะทำได้โดยวิธีใด (ความเชื่อมโยง)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 70%;">คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน</th> <th style="width: 30%;">ระดับคะแนน</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- ชั่งน้ำหนัก</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>- ตอบอย่างอื่น หรือไม่ตอบ</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </tbody> </table> <p>คำตอบ.....</p>	คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับคะแนน	- ชั่งน้ำหนัก	1	- ตอบอย่างอื่น หรือไม่ตอบ	0	<p><b>ข้อที่ 4 สรุปหลักการทางคณิตศาสตร์</b></p> <p>4. ครูให้นักเรียนบอกของสองสิ่งที่มีขนาดต่างกัน เพราะอะไร (สรุปหลักการทางคณิตศาสตร์)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 70%;">คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน</th> <th style="width: 30%;">ระดับคะแนน</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- ช็อกโกแลตมีกองใหญ่กว่าเยลลี่ ช็อกโกแลตจึงมีน้ำหนักรมากกว่าเยลลี่</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>- เปรียบเทียบ แต่ไม่แต่ไม่ตอบเหตุผล</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </tbody> </table> <p>คำตอบ.....</p>	คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับคะแนน	- ช็อกโกแลตมีกองใหญ่กว่าเยลลี่ ช็อกโกแลตจึงมีน้ำหนักรมากกว่าเยลลี่	1	- เปรียบเทียบ แต่ไม่แต่ไม่ตอบเหตุผล	0
คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับคะแนน												
- ชั่งน้ำหนัก	1												
- ตอบอย่างอื่น หรือไม่ตอบ	0												
คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับคะแนน												
- ช็อกโกแลตมีกองใหญ่กว่าเยลลี่ ช็อกโกแลตจึงมีน้ำหนักรมากกว่าเยลลี่	1												
- เปรียบเทียบ แต่ไม่แต่ไม่ตอบเหตุผล	0												

**แบบทดสอบความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย**  
**เรื่องที่ 4 การจัดลำดับ**

<p><b>ข้อที่ 1 กระตุ้นการคิด</b></p> <p>ครูนำแท่งไม้ที่มีขนาดความยาวๆ ไม่เท่ากัน มาวางให้ดู แล้วถามว่า</p> <p>1. แท่งไม้ที่นักเรียนเห็นมีลักษณะเป็นอย่างไร (แจกแจงเหตุผล)</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width:70%;">คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน</th> <th style="width:30%;">ระดับ คะแนน</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- ความยาว ความสั้น, ขนาดใหญ่ ขนาดเล็ก</td> <td align="center">1</td> </tr> <tr> <td>- ตอบอย่างอื่น หรือไม่ตอบ</td> <td align="center">0</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>คำตอบ.....</p>	คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับ คะแนน	- ความยาว ความสั้น, ขนาดใหญ่ ขนาดเล็ก	1	- ตอบอย่างอื่น หรือไม่ตอบ	0	-		<p><b>ข้อที่ 2 สันนิษฐานคำตอบ</b></p> <p>2. ครูถามว่าเพราะอะไรนักเรียนจึงจัดลำดับแท่งไม้ลักษณะนี้ (ความสัมพันธ์)</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width:70%;">คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน</th> <th style="width:30%;">ระดับ คะแนน</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- ดูที่ความยาว ความสั้น ขนาดใหญ่ ขนาดเล็ก</td> <td align="center">1</td> </tr> <tr> <td>- จัดลำดับแท่งไม้ แต่ไม่ตอบ เหตุผล</td> <td align="center">0</td> </tr> </tbody> </table> <p>คำตอบ.....</p>	คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับ คะแนน	- ดูที่ความยาว ความสั้น ขนาดใหญ่ ขนาดเล็ก	1	- จัดลำดับแท่งไม้ แต่ไม่ตอบ เหตุผล	0
คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับ คะแนน														
- ความยาว ความสั้น, ขนาดใหญ่ ขนาดเล็ก	1														
- ตอบอย่างอื่น หรือไม่ตอบ	0														
-															
คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับ คะแนน														
- ดูที่ความยาว ความสั้น ขนาดใหญ่ ขนาดเล็ก	1														
- จัดลำดับแท่งไม้ แต่ไม่ตอบ เหตุผล	0														
<p><b>ข้อที่ 3 พิสูจน์เหตุผล</b></p> <p>3. ครูให้นักเรียนบอกสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการกระทำคือ จากการจัดลำดับ ครูถามนักเรียนว่า ถ้าแท่งไม้มาเปรียบเทียบกันว่าสั้นกว่า ยาวกว่า สั้นที่สุด ยาวที่สุดแล้ว นักเรียนสามารถบอกวิธีการเปรียบเทียบอย่างไรได้อีก (ความเชื่อมโยง)</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width:70%;">คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน</th> <th style="width:30%;">ระดับ คะแนน</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- สูงกว่า เตี้ยกว่า, ใหญ่กว่า เล็กกว่า หนักรกว่า เบากว่า</td> <td align="center">1</td> </tr> <tr> <td>- ตอบอย่างอื่น หรือไม่ตอบ</td> <td align="center">0</td> </tr> </tbody> </table> <p>คำตอบ.....</p>	คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับ คะแนน	- สูงกว่า เตี้ยกว่า, ใหญ่กว่า เล็กกว่า หนักรกว่า เบากว่า	1	- ตอบอย่างอื่น หรือไม่ตอบ	0	<p><b>ข้อที่ 4 สรุปหลักการทางคณิตศาสตร์</b></p> <p>4. ครูให้นักเรียนบอกการจัดสิ่งของตามลำดับจัดลำดับอย่างไร (สรุปหลักการทางคณิตศาสตร์)</p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width:70%;">คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน</th> <th style="width:30%;">ระดับ คะแนน</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- จัดลำดับจากความยาวที่สุดไปถึง สั้นที่สุด, จากใหญ่สุดไปเล็กสุด</td> <td align="center">1</td> </tr> <tr> <td>- จัดลำดับ แต่ไม่แต่ไม่ตอบเหตุผล</td> <td align="center">0</td> </tr> </tbody> </table> <p>คำตอบ.....</p>	คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับ คะแนน	- จัดลำดับจากความยาวที่สุดไปถึง สั้นที่สุด, จากใหญ่สุดไปเล็กสุด	1	- จัดลำดับ แต่ไม่แต่ไม่ตอบเหตุผล	0		
คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับ คะแนน														
- สูงกว่า เตี้ยกว่า, ใหญ่กว่า เล็กกว่า หนักรกว่า เบากว่า	1														
- ตอบอย่างอื่น หรือไม่ตอบ	0														
คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับ คะแนน														
- จัดลำดับจากความยาวที่สุดไปถึง สั้นที่สุด, จากใหญ่สุดไปเล็กสุด	1														
- จัดลำดับ แต่ไม่แต่ไม่ตอบเหตุผล	0														



**แบบทดสอบความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย**  
**เรื่องที่ 5 รูปทรง และเนื้อที่**

<p><b>ข้อที่ 1 กระตุ้นการคิด</b></p> <p>ครูนำรูปทรงเรขาคณิตขนาดต่างๆรูปวงกลมรูปสี่เหลี่ยม รูปสามเหลี่ยม มาวาง มาดู แล้วถามว่า</p> <p>1. ให้นักเรียนบอก รูปวงกลม รูปสี่เหลี่ยม รูปสามเหลี่ยม แต่ละรูปจะมีลักษณะต่างกันอย่างไร (แจกแจงเหตุผล)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 70%;">คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน</th> <th style="width: 30%;">ระดับ คะแนน</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- รูปร่าง ขนาด สี ความยาว ความกว้างต่างกัน</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>- ตอบอย่างอื่น หรือไม่ตอบ</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </tbody> </table> <p>คำตอบ.....</p>	คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับ คะแนน	- รูปร่าง ขนาด สี ความยาว ความกว้างต่างกัน	1	- ตอบอย่างอื่น หรือไม่ตอบ	0	<p><b>ขั้นที่ 2 สันนิษฐานคำตอบ</b></p> <p>2. ถ้านักเรียนวางผ้าเช็ดหน้ารูปสี่เหลี่ยมผืนเล็กบนผ้าเช็ดหน้าสี่เหลี่ยมผืนใหญ่จะมีขนาดเป็นอย่างไร เพราะอะไร (ความสัมพันธ์)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 70%;">คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน</th> <th style="width: 30%;">ระดับ คะแนน</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- ผ้าเช็ดหน้ารูปสี่เหลี่ยมที่มีขนาดใหญ่กว่าจะมีเนื้อที่มากกว่าผ้าเช็ดหน้ารูปสี่เหลี่ยมที่มีขนาดเล็กกว่า</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>- ตอบ แต่ไม่ตอบเหตุผล</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </tbody> </table> <p>คำตอบ.....</p>	คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับ คะแนน	- ผ้าเช็ดหน้ารูปสี่เหลี่ยมที่มีขนาดใหญ่กว่าจะมีเนื้อที่มากกว่าผ้าเช็ดหน้ารูปสี่เหลี่ยมที่มีขนาดเล็กกว่า	1	- ตอบ แต่ไม่ตอบเหตุผล	0
คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับ คะแนน												
- รูปร่าง ขนาด สี ความยาว ความกว้างต่างกัน	1												
- ตอบอย่างอื่น หรือไม่ตอบ	0												
คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับ คะแนน												
- ผ้าเช็ดหน้ารูปสี่เหลี่ยมที่มีขนาดใหญ่กว่าจะมีเนื้อที่มากกว่าผ้าเช็ดหน้ารูปสี่เหลี่ยมที่มีขนาดเล็กกว่า	1												
- ตอบ แต่ไม่ตอบเหตุผล	0												
<p><b>ขั้นที่ 3 พิสูจน์เหตุผล</b></p> <p>3. ครูให้นักเรียนบอกสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการกระทำคือ ถ้าวางผ้าเช็ดหน้ารูปสี่เหลี่ยมผืนเล็กลงบนผ้าเช็ดหน้ารูปสี่เหลี่ยมผืนใหญ่จะมีเนื้อที่เหลือเป็นอย่างไร เพราะอะไร (ความเชื่อมโยง)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 70%;">คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน</th> <th style="width: 30%;">ระดับ คะแนน</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- ผ้าเช็ดหน้ารูปสี่เหลี่ยมผืนเล็กจะมีเนื้อที่น้อยกว่าผ้าเช็ดหน้ารูปสี่เหลี่ยมผืนใหญ่</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>- ตอบอย่างอื่น หรือไม่ตอบ</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </tbody> </table> <p>คำตอบ.....</p>	คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับ คะแนน	- ผ้าเช็ดหน้ารูปสี่เหลี่ยมผืนเล็กจะมีเนื้อที่น้อยกว่าผ้าเช็ดหน้ารูปสี่เหลี่ยมผืนใหญ่	1	- ตอบอย่างอื่น หรือไม่ตอบ	0	<p><b>ขั้นที่ 4 สรุปหลักการทางคณิตศาสตร์</b></p> <p>4. ครูให้นักเรียนบอกความเหมือน และความต่างของรูปทรง เพราะอะไร (สรุปหลักการทางคณิตศาสตร์)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 70%;">คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน</th> <th style="width: 30%;">ระดับ คะแนน</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- เปรียบเทียบขนาดของรูปทรง เล็กกว่า ใหญ่กว่า, เนื้อที่ของรูปทรงมากกว่า น้อยกว่า</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>- ตอบ แต่ไม่ตอบเหตุผล</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </tbody> </table> <p>คำตอบ.....</p>	คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับ คะแนน	- เปรียบเทียบขนาดของรูปทรง เล็กกว่า ใหญ่กว่า, เนื้อที่ของรูปทรงมากกว่า น้อยกว่า	1	- ตอบ แต่ไม่ตอบเหตุผล	0
คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับ คะแนน												
- ผ้าเช็ดหน้ารูปสี่เหลี่ยมผืนเล็กจะมีเนื้อที่น้อยกว่าผ้าเช็ดหน้ารูปสี่เหลี่ยมผืนใหญ่	1												
- ตอบอย่างอื่น หรือไม่ตอบ	0												
คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับ คะแนน												
- เปรียบเทียบขนาดของรูปทรง เล็กกว่า ใหญ่กว่า, เนื้อที่ของรูปทรงมากกว่า น้อยกว่า	1												
- ตอบ แต่ไม่ตอบเหตุผล	0												

**แบบทดสอบความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย**  
**เรื่องที่ 6 การวัด (การชั่งน้ำหนัก)**

<p><b>ข้อที่ 1 กระตุ้นการคิด</b></p> <p>ครูนำลูกบอลหลายขนาด ลูกเทนนิส ลูกปิงปอง มาวางให้ดู แล้วถามว่า</p> <p>1. ถามนักเรียนคิดว่าอะไรหนักที่สุด เพราะอะไร (แจกแจงเหตุผล)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 70%;">คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน</th> <th style="width: 30%;">ระดับ คะแนน</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- ลูกบอล มีขนาดใหญ่กว่าลูกเทนนิสและลูกปิงปอง</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>- ตอบอย่างอื่น หรือไม่ตอบ</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </tbody> </table> <p>คำตอบ.....</p>	คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับ คะแนน	- ลูกบอล มีขนาดใหญ่กว่าลูกเทนนิสและลูกปิงปอง	1	- ตอบอย่างอื่น หรือไม่ตอบ	0	<p><b>ข้อที่ 2 สันนิษฐานคำตอบ</b></p> <p>2. ครูถามว่าเพราะอะไรนักเรียนจึงคิดว่าลูกบอลหนักที่สุด นักเรียนจะอย่างไร (ความสัมพันธ์)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 70%;">คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน</th> <th style="width: 30%;">ระดับ คะแนน</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- ลูกที่ละลูกที่คล้ายเหมือนกัน ลูกที่ละลูกที่ละสีเหมือนกัน</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>- จับคู่แต่ไม่ตอบเหตุผล</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </tbody> </table> <p>คำตอบ.....</p>	คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับ คะแนน	- ลูกที่ละลูกที่คล้ายเหมือนกัน ลูกที่ละลูกที่ละสีเหมือนกัน	1	- จับคู่แต่ไม่ตอบเหตุผล	0
คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับ คะแนน												
- ลูกบอล มีขนาดใหญ่กว่าลูกเทนนิสและลูกปิงปอง	1												
- ตอบอย่างอื่น หรือไม่ตอบ	0												
คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับ คะแนน												
- ลูกที่ละลูกที่คล้ายเหมือนกัน ลูกที่ละลูกที่ละสีเหมือนกัน	1												
- จับคู่แต่ไม่ตอบเหตุผล	0												
<p><b>ข้อที่ 3 พิสูจน์เหตุผล</b></p> <p>3. ครูให้นักเรียนบอกสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการกระทำคือ จากการที่นักเรียนจะนำลูกบอล ลูกเทนนิส ลูกปิงปองเปรียบเทียบกันแล้ว ยังนำมาเปรียบเทียบในเรื่องใดได้อีก (ความเชื่อมโยง)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 70%;">คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน</th> <th style="width: 30%;">ระดับ คะแนน</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- การวัด ชั่งน้ำหนัก</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>- ตอบอย่างอื่น หรือไม่ตอบ</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </tbody> </table> <p>คำตอบ.....</p>	คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับ คะแนน	- การวัด ชั่งน้ำหนัก	1	- ตอบอย่างอื่น หรือไม่ตอบ	0	<p><b>ข้อที่ 4 สรุปหลักการทางคณิตศาสตร์</b></p> <p>4. ครูให้นักเรียนบอกการเปรียบเทียบการวัดความยาวของสิ่งต่างๆของร่างกาย เพราะอะไร (สรุปหลักการทางคณิตศาสตร์)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 70%;">คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน</th> <th style="width: 30%;">ระดับ คะแนน</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>- ร่างกายจากศีรษะ, จากหัวไหล่ถึงเอว, จากเอวถึงเท้า</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>- ตอบอย่างอื่น หรือไม่ตอบ</td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> </tbody> </table> <p>คำตอบ.....</p>	คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับ คะแนน	- ร่างกายจากศีรษะ, จากหัวไหล่ถึงเอว, จากเอวถึงเท้า	1	- ตอบอย่างอื่น หรือไม่ตอบ	0
คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับ คะแนน												
- การวัด ชั่งน้ำหนัก	1												
- ตอบอย่างอื่น หรือไม่ตอบ	0												
คำตอบ/พฤติกรรม เกณฑ์การให้คะแนน	ระดับ คะแนน												
- ร่างกายจากศีรษะ, จากหัวไหล่ถึงเอว, จากเอวถึงเท้า	1												
- ตอบอย่างอื่น หรือไม่ตอบ	0												

**ภาคผนวก จ**  
**แบบตอบรับและบทความวิจัย**

ที่ ศธ ๐๕๕๖.๐๘/ว ๐๘๗



สถาบันวิจัยและพัฒนา  
มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี  
อำเภอเมือง จังหวัดจันทบุรี ๒๒๐๐๐

๒ ธันวาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ตอบรับการนำเสนอบทความวิจัยในงานประชุมวิชาการวิจัยรำไพพรรณี ครั้งที่ ๘  
เรียน นางสาววิราวรรณ ภูแย้มไสย

ตามที่ท่านได้ส่งบทความวิจัยเรื่อง “การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญาร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย” เพื่อร่วมนำเสนอผลงานวิจัยภาคโปสเตอร์ (Poster Presentation) ภายในงานการประชุมวิชาการวิจัยรำไพพรรณี ครั้งที่ ๘ เนื่องในวโรกาสคล้ายวันพระราชสมภพสมเด็จพระนางเจ้ารำไพพรรณี ครบ ๑๑๐ ปี “สหวิทยาการงานวิจัยจากท้องถิ่นสู่อาเซียน” ในวันที่ ๑๙ - ๒๐ ธันวาคม ๒๕๕๗ ณ อาคารเฉลิมพระเกียรติฉลองสิริราชสมบัติ ๖๐ ปี มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี นั้น

บัดนี้ สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ได้พิจารณาบทความวิจัยของท่านเรียบร้อยแล้ว และมีความยินดีขอเชิญท่านเข้าร่วมนำเสนอผลงานวิจัยในงานประชุมวิชาการวิจัยรำไพพรรณี ครั้งที่ ๘ ทั้งนี้ ขอให้ท่านจัดทำโปสเตอร์ผลงานวิจัย ขนาดกว้าง ๘๐ x ๑๐๐ ซม. และนำมาติดตั้งในวันที่ ๑๘ ธันวาคม ๒๕๕๗ ตั้งแต่เวลา ๑๔.๐๐ น. เป็นต้นไป ณ จุดลงทะเบียนบริเวณลานอเนกประสงค์ ชั้น ๑ อาคารเฉลิมพระเกียรติฉลองสิริราชสมบัติ ๖๐ ปี มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

ว่าที่เรือโท

(เอกชัย กิจเกษมเจริญ)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

สถาบันวิจัยและพัฒนา

โทร. ๐ ๓๙๔๗ ๑๐๕๖

โทรสาร ๐ ๓๙๔๗ ๑๐๕๖

การพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิด  
คณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็ก  
ปฐมวัย

The Development of Contemplative Learning with Advancing Children's  
Mathematical Thinking to Enhance Mathematically Logical Thinking for  
Early Childhood Learners.

วิราวรรณ ภูแย้มไสย

สาขาหลักสูตรและการสอน ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย และ 2) เปรียบเทียบความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนวรรณสว่างจิต ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 25 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดประสบการณ์และแบบประเมินความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยพบว่า

1. รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วย 1) ทฤษฎี/หลักการ/แนวคิดของรูปแบบ ซึ่งมุ่งพัฒนา ให้เด็กปฐมวัยมีความสามารถทางการคิดตรรก 2) วัตถุประสงค์ของรูปแบบ มุ่งพัฒนา ให้เด็กปฐมวัยมีความสามารถ ทาง การคิดตรรก 3) กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบซึ่งมี 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 กระตุ้นการคิด ขั้นที่ 2 สันนิษฐานคำตอบ ขั้นที่ 3 พิสูจน์เหตุผล ขั้นที่ 4 สรุปหลักการทางคณิตศาสตร์ 4) ผลที่ผู้เรียนจะได้รับจากการเรียนรู้ ตามรูปแบบทำให้มีความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์ 4 ด้านดังนี้ แจกแจงเหตุผล ความสัมพันธ์ ความเชื่อมโยงและข้อสรุปทางคณิตศาสตร์

2. เด็กปฐมวัยมีความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองใช้รูปแบบ การเรียนการสอน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

**คำสำคัญ:** จิตปัญญา การคิดตรรกคณิตศาสตร์

ABSTRACT

The purposes of this research were 1) to develop the contemplative learning with advancing Children's Mathematical Thinking to enhance mathematically logical thinking for early childhood learners and 2) to compare mathematically logical thinking skill of early childhood learners between before and after contemplative learning with advancing children's mathematical thinking. The sample included 25 pre-childhood students from Wannasawangchit School in the 2<sup>nd</sup> semester of academic year 2013. The research instruments consisted of lesson plans and

assessment form of mathematically logical thinking skill. Data was statistically analyzed in percentage, mean, and t-test.

The findings revealed as follows:

1. The developed contemplative learning model delineated the following components: 1) theories/concepts of developing early childhood learners' logical thinking 2) model objective of developing early childhood learners' logical thinking 3) learning process in 4 steps: step 1 – thinking encouragement; step 2 – setting hypothesis; step 3: experiment; and step 4 – mathematical conclusion, and 4) the learning outcomes in 4 aspects i.e. reasoning, relating, linking, and mathematical summarizing.

2. The mathematically logical thinking skill of early childhood learners after learning through the developed learning model was found higher significantly at 0.01 level.

**Keywords:** Contemplative Learning, Mathematically Logical Thinking

## บทนำ

การคิดนับเป็นสิ่งสำคัญที่สุดที่แสดงถึงศักยภาพของมนุษย์ เพราะความสามารถทางความคิดจะนำไปสู่การพัฒนาในด้านอื่นอย่างไม่รู้จบ ถ้าเป็นการเรียนรู้ผู้เรียนสามารถนำความคิดไปประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการศึกษาวิชาต่างๆ และใช้ความสามารถทางความคิดในการแก้ปัญหา ในการคิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ และในการพัฒนาคุณภาพชีวิต การคิดเป็นเครื่องมือสำคัญในการดำเนินชีวิตให้เด็กมีพลังในการแสวงหาความรู้ เรียนรู้การเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมเด็กแต่ละคนมีการคิดแตกต่างกัน มีการคิดที่ยืดหยุ่นได้ เด็กต้องการประสบการณ์ในการคิดที่ทำให้เขาประสบความสำเร็จในการทำกิจกรรมต่างๆได้

การพัฒนาการคิดของคนเริ่มตั้งแต่แรกเกิด พัฒนาการทางการคิดเกิดจากการได้สัมผัส การเคลื่อนไหว การตอบสนองสิ่งแวดล้อม เพียงแต่เด็กยังไม่สามารถตอบสนองด้วยภาษา เด็กสามารถสร้างหน่วยความรู้ (Schemes) จากสิ่งที่เขาได้รับและจากกระบวนการปรับตัวของเด็ก เมื่อเด็กอายุ 2-7 ปี พัฒนาการทางภาษาของเด็กจะเป็นไปอย่างรวดเร็ว เด็กวัยนี้มีความคิด และการกระทำเป็นของตนเอง การคิดในทุกสิ่งทุกอย่างของเด็กเป็นการคิดด้วยเหตุผลและมีจุดประสงค์ มีการรับรู้ที่ชัดเจน พัฒนาการเหล่านี้เป็นสิ่งที่ครูต้องเข้าใจ เพราะการให้ประสบการณ์แก่เด็ก และการกระทำของครูเป็นสิ่งที่เด็กรับรู้ และเรียนรู้มาก ในช่วง 2-7 ปีนี้ อาจแบ่งช่วงย่อยได้ 2 ระยะ คือ 2-4 ปี เป็นขั้นก่อนปฏิบัติการและระยะระลึก อายุ 4-7 ปี เป็นช่วงที่สามารถทางภาษาปรากฏชัดเจน ที่สำคัญเด็กมีความสามารถทางการคิด และต้องการโอกาสในการเรียนรู้ (กุลยา ตันติผลาชีวะ, 2545, น.36) การคิดของเด็กจะใช้เหตุผลในการคิดจากสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง เด็กเล็กจะใช้เหตุผลเมื่อเขาได้เล่น ได้แก้ปัญหาต่างๆ ได้สังเกตจากสิ่งรอบๆ ตัว และในการได้รับฟังผู้อื่น เด็กจะมีระบบการคิดที่ดีขึ้นเมื่อเขามีวุฒิภาวะเพิ่มขึ้น เด็กจะขยายความคิดต่อไปพร้อมๆ กับการใช้เหตุผลของเขา โดยใช้พื้นฐานประสบการณ์ที่เขาได้รับ หรือจากข้อมูลข่าวสารต่างๆ โดยไม่มีการคาดเดา แต่เด็กจะมีการทดสอบการคาดเดาของเขาเองด้วย สมาคมครุคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (NCTM, 2007, p.122) สำหรับเด็กทักษะการคิดในชั้นเรียนมีความสำคัญมาก เพราะจะเป็นการส่งเสริมกระบวนการคิดซึ่งทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุดครูต้องกระตุ้นให้เกิดทักษะการคิด และทำให้การคิดของเด็กประสบความสำเร็จ เด็กได้ใช้กระบวนการคิดในการแก้ปัญหา

การคิดเป็นทักษะที่พัฒนาได้ และมีการพัฒนาอยู่ตลอดเวลาผลที่เกิดจากการพัฒนาสังเกตได้จากพฤติกรรมที่แสดงออก ผู้มีทักษะทางการคิดส่วนใหญ่มักได้รับการฝึกฝน อาจเป็นการฝึกโดยพ่อแม่ ครูอาจารย์ หรือเกิดจากการฝึกฝนจากสภาพแวดล้อมต่างๆ (อรพรพรรณ พรสีมา, 2545, น.30) การสอนคิดในเด็กปฐมวัยมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะเด็กปฐมวัยเป็นวัยเริ่มต้นที่จะเรียนรู้การคิดหลังจากอายุ 4 ปี การคิดของเด็กจะมีเหตุผลมากขึ้นแต่การคิดจะแสดงออกมาในลักษณะของการรับรู้มากกว่าความเข้าใจ เด็กจะมีปฏิกริยาต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้นคือ สนใจอยากรู้อยากซักถาม เด็กวัยนี้จะใช้ภาษาเป็นเครื่องมือในการคิด (พรณี ช. เจนจิต, 2545, น.73)

กุลยา ตันติผลาชีวะ อธิบายว่า การสอนให้เด็กคิดเป็นหน้าที่ของครู ครูต้องสามารถจับประเด็นปัญหา การคิดของเด็กให้ได้ แล้วกระตุ้นด้วยคำถามขยายความคิดคือใช้คำถาม ถามว่าทำไม เพราะอะไร ในกรณีที่ปัญหาที่ยากครูอาจเริ่มต้นคำถามเพื่อปูพื้นฐานความรู้ก่อน คำถามที่ครูใช้ถามเด็กควรเป็นคำถามปลายเปิดที่เด็กสามารถคิดคำตอบอย่างหลากหลาย อย่าใช้คำถามปลายปิด เช่น ใคร อะไร คำถามปลายปิดเป็นคำถามที่เน้นความจำอย่างเดียวกิจกรรม การเรียนการสอนสามารถกระตุ้นให้เด็กคิดหาคำตอบได้แต่การขยายความคิดให้องงามต้องมาจากการใช้คำถามของครู ในขณะที่เด็กกำลังเผชิญปัญหาครูต้องให้เวลามากพอให้เด็กได้คิดโดยเฉพาะเด็กปฐมวัยพัฒนาการทางปัญญายังไม่เป็นนามธรรมพอ ควรจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เด็กสามารถสัมผัส คิดค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ครูต้องไม่เป็นผู้ชี้บอก ชี้แนะให้แก่เด็กหรือคิดเสียเอง ครูต้องอำนวยความสะดวกในการคิด นอกจากกระตุ้นให้เด็กคิดด้วยคำถามแล้วอย่างน้อยครูควรฝึกเด็กให้คิดแบบมีเหตุผลจากข้อมูลง่ายๆ ที่เด็กได้รับรู้ด้วยตนเอง (กุลยา ตันติผลาชีวะ, 2545ก, น.39)

การคิดมีหลายลักษณะ เช่น การคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดแก้ปัญหา การคิดเชิงคณิตศาสตร์ สำหรับการคิดตรรกคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการคิดที่ใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการหาคำตอบ โดยใช้แนวคิด และวิธีการที่มีเหตุผล มีโครงสร้างและความสัมพันธ์ระหว่างความจริงและเหตุผลอย่างเป็นระบบและเป็นขั้นตอน โดยเด็กได้ลงมือกระทำกิจกรรม เพื่อให้เกิดทักษะที่จำเป็นในการเรียนคณิตศาสตร์ การ์ดเนอร์ (Gardner) ได้กล่าวถึงบุคคลที่มีความฉลาดทางด้านตรรกคณิตศาสตร์ ว่าจะเป็นผู้มีความสามารถในการจัดระบบการคิด การวิเคราะห์ การจัดกลุ่ม จัดจำความสัมพันธ์ของการเชื่อมโยงรูปแบบได้ดี มีการแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผลโดยวิธีการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งลักษณะของผู้ที่มีความฉลาดทางด้านตรรกคณิตศาสตร์ จะมีความสามารถ ในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้ดี ใช้เหตุผลในการกระทำสิ่งต่างๆ ชอบคาดเดา สร้างทฤษฎี มีความพอใจในการคิดแบบนามธรรม มีทักษะการแก้ปัญหาและทักษะทางคณิตศาสตร์ อีกทั้งยังเป็นนักคิดอย่างต่อเนื่องอีกด้วย (อรพรรณ พรสีมา, 2545, น.36)

การคิดทางคณิตศาสตร์ เป็นกระบวนการที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อแสดงให้เห็นว่าวิธีจะเริ่มต้นที่ปัญหา การลงมือกระทำกับปัญหาและการเรียนรู้จากประสบการณ์เดิม การใช้เวลาและความมุ่งมั่นเพื่อให้เกิดกระบวนการตั้งคำถามหาคำตอบอย่างเฉลียวฉลาด การเรียนคณิตศาสตร์หัวใจสำคัญอยู่ที่การคิดทางคณิตศาสตร์ซึ่งสามารถเพิ่ม พูนได้จากการขบคิดปัญหาอย่างตรงไปตรงมาคิดไตร่ตรองจากประสบการณ์เดิม และจากการถ่ายโยงความรู้สึกลับกับการลงมือมีการค้นคว้าสืบสอบซึ่งเป็นกระบวนการแก้ปัญหาหรือการได้มาซึ่งคำตอบ บุคคลที่มีความคิดด้านนี้จะป็นดัชนีบ่งชี้ว่าจะเป็นผู้สามารถไขความเป็นเหตุเป็นผลในการแก้ปัญหาต่างๆ ได้อีกด้วย ข้อตกลงเบื้องต้นที่สำคัญ 5 ประการในการคิดทางคณิตศาสตร์มีดังนี้คือ 1) ทุกคนสามารถคิดทางคณิตศาสตร์ได้ 2) การคิดทางคณิตศาสตร์สามารถเพิ่มพูนได้โดยการฝึกฝนด้วยการคิดที่ไตร่ตรอง 3) การคิดทางคณิตศาสตร์สามารถถูกกระตุ้นได้โดยการโต้แย้งมีความสัมพันธ์กับความรูสึกและอารมณ์ 4) การคิดทางคณิตศาสตร์ส่งเสริมให้เกิดได้จากบรรยากาศของการตั้งคำถาม การท้าทาย และการคิดไตร่ตรอง และ5) การคิดทางคณิตศาสตร์ช่วยทำให้เกิดความเข้าใจตนเองและโลกรอบตัว เมสัน เบอร์ตัน และ สเตซี่ (Mason, Burton and Stacey, 2005, p.9)

ลักษณะรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญาร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย เป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้เด็กปฐมวัยเกิดกระบวนการวิหาเหตุผลเพื่ออธิบายสิ่งที่เป็นคำตอบ ซึ่งประกอบด้วย การแจกแจงโดยใช้เหตุผลจากการได้ใช้ประสาทสัมผัสบอกความสัมพันธ์ของลักษณะสิ่งที่สังเกต บอกความเชื่อมโยงการเรียนรู้ได้และบอกข้อสรุปทางคณิตศาสตร์ได้โดยใช้หลักการรูปแบบการเรียนการสอนจิตปัญญา ที่กุลยา ตันติผลาชีวะ (2545, น.44-45) เป็นผู้พัฒนาขึ้นจากความเชื่อที่ว่า การสอนที่มีประสิทธิภาพต้องทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้อย่างมีความสุข เกิดองค์ความรู้จากกิจกรรมและสื่อที่ครูออกแบบมาประกอบการหาคำตอบอย่างมีความหมาย สามารถสร้างนิสัยความต้องการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง สามารถคิดค้นพัฒนาตนเองและสิ่งที่ตนรับผิดชอบอย่างมีคุณภาพได้ ลักษณะกิจกรรมการเรียนรู้มี 5 ประการ คือ ผู้เรียนลงมือกระทำด้วยความคิด (Active Learning) ผู้เรียนต้องได้แสดงออกอย่างมีอิสระในการคิดและการกระทำ (Behaving Well) เพื่อการเรียนรู้ ผู้เรียนต้องเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ผู้เรียนต้องเรียนรู้ด้วยการค้นพบ (Discovery Learning) และผู้เรียนก้าวหน้าในการเรียนรู้ (Progress) ผลที่ได้จากการเรียนรู้

ตามรูปแบบการเรียนการสอนจิตปัญญา คือ ผู้เรียนสามารถจำเนื้อหาสาระที่ได้เรียนรู้ ผ่อนคลายขณะที่เรียน มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติ การคิด ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง และรู้ถึงความก้าวหน้าของตนเองจากการเรียนการสอนในเรื่องนั้น ซึ่งจากการใช้หลักการรูปแบบการเรียนการสอนจิตปัญญานั้น ผู้วิจัยได้นำมาเป็นฐานสร้างรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญาและการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย มีองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเสริมสร้างความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ให้สามารถบอกหรืออธิบายที่แสดงความเข้าใจในหลักการใช้เหตุและผลในเชิงตรรกหรือวิทยาศาสตร์ที่เด็กสามารถจัดการเกี่ยวกับตัวเลข ปริมาณ ที่เป็นทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ด้วยความสามารถที่จะสื่อความคิดเชิงตรรก 4 ด้านคือ บอกเหตุผลจากการได้ใช้ประสาทสัมผัส บอกความสัมพันธ์ของลักษณะสิ่งๆ ที่สังเกต บอกความเชื่อมโยงผลการเรียนรู้ได้ และบอกข้อสรุปทางคณิตศาสตร์ได้ ซึ่งเชื่อว่าจะเกิดได้จากการเรียนรู้ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยซึ่งได้แก่ การจับคู่ การจัดประเภท การเปรียบเทียบ การจัดลำดับ รูปร่าง และการวัด เด็กปฐมวัยสามารถส่งเสริมการคิดตรรกคณิตศาสตร์ได้ โดยจัดกิจกรรมที่มีความเหมาะสมกับพัฒนาการและความสามารถของเด็กตามหลักการของทฤษฎีของพอลเจตต์และบรูเนอร์ที่กล่าวว่าเด็กในวัยนี้มีความกระตือรือร้น อยากรู้อยากเห็น อยากค้นหาและการจากที่เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริง ได้คิดค้นหาคำตอบด้วยตนเองได้ลงมือสร้าง ได้หยิบจับ ได้ทดลอง สืบค้น และทำงานร่วมกับเพื่อนๆ โดยได้ลงมือกระทำกับวัตถุจริง เห็นความสำคัญของกิจกรรมที่ได้ทำในชีวิตจริงมากกว่ากิจกรรมที่ทำในกระดาษหรือในหนังสือ (Morrison, 2005, p.301)

จากสภาพปัญหาและการศึกษาถึงความสำคัญของการสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ซึ่งผู้วิจัยเชื่อว่าครูจะเป็นบุคคลสำคัญในการวางรากฐานการคิดและการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับธรรมชาติ การเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย และเป็นการสนองตอบต่อพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ในมาตรา 24 ซึ่งได้ระบุไว้ว่า การจัดการกระบวนการเรียนรู้ ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการปฏิบัติดังนี้คือ ฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสำคัญเกี่ยวกับการจัดการกระบวนการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิดให้แก่เด็ก ผู้วิจัยเชื่อว่าสามารถที่จะสร้างเสริมการคิดตรรกคณิตศาสตร์ให้แก่เด็กปฐมวัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อนำความสามารถในการคิดไปใช้ในการเผชิญปัญหาและแก้ปัญหาได้ต่อไป

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้ รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT)

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อการพัฒนาการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยในลักษณะการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยแบ่งขั้นตอนการดำเนินงานออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย เป็นการออกแบบแนวทางการจัดการเรียนการสอน หรือออกแบบรูปแบบการสอน ให้ครอบคลุมองค์ประกอบของการสอน คือ ทฤษฎีหรือหลักการ วัตถุประสงค์ กระบวนการจัดการเรียนการสอน และผลที่ได้รับจากการใช้



ส่วนที่ 2 การพัฒนาเครื่องมือในการวิจัย เป็นการสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนโดยใช้แนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) และแบบทดสอบความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์

ส่วนที่ 3 การทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย เป็นการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เด็กปฐมวัยชายหญิงอายุ 4-5 ปี กลุ่มตัวอย่างที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนวรรณสว่างจิต สังกัดการศึกษาเอกชนกรุงเทพมหานคร จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 25 คน โดยใช้การทดลองแบบหนึ่งกลุ่มทดสอบก่อนและหลัง (One-Group Pretest-Posttest Design )

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองก่อนและหลังดำเนินการสอนใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) โดยใช้สถิติ t-test dependent

## ผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยนำเสนอตามขั้นตอนการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

ผลการประเมินความเหมาะสมของแต่ละองค์ประกอบของการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.80-4.70 จึงถือว่าองค์ประกอบของการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนทุกประเด็นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด

ผลการประเมินความสอดคล้องขององค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ผลการประเมินแต่ละรายการมีค่าสูงกว่า 0.5 และได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.67-1.00 นั่นคือ ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าทุกองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยมีความสอดคล้องกัน

ตอนที่ 2 ผลการทดลองการใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

ความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ระหว่างก่อนและหลังการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยรวมหลังการทดลอง สูงกว่าก่อนการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ในทุกกิจกรรมการเรียนรู้

## สรุปและอภิปรายผล

จากการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน ตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมการคิดตรรกคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย เด็กปฐมวัยมีความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์ หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 เนื่องมาจากการสอนตามขั้นตอนทั้ง 4 ขั้นตอน ทำให้เด็กเกิดความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์ที่สามารถ อภิปรายได้ว่า การให้เด็กเชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงเปรียบเทียบ เช่น เหมือนกัน ต่างกัน เท่ากัน มากกว่า น้อยกว่า ยาวกว่า สั้นกว่า ใหญ่กว่า เล็กกว่า โดยการวัด จะเป็นการวัดขนาด วัดความยาว หรือโดยการชั่งน้ำหนัก และดูเหมือนจะ กำลังเปรียบเทียบไปด้วยว่าสิ่งของมีจำนวนเท่าใด อะไรที่มีจำนวนมากกว่าหรือน้อยกว่า มีขนาดสั้นกว่าหรือยาวกว่า หรือจะจัดเป็นแถว เปรียบเทียบความยาวหลายๆแบบและค้นพบสิ่งที่เปรียบเทียบว่ามีความเหมือนกัน ต่างกัน เท่ากัน ยาวกว่า สั้นกว่า พบว่าเด็กเกิดความเข้าใจสิ่งที่ได้ลงมือกระทำจะสามารถเชื่อมโยงกับประสบการณ์ใหม่ได้ การที่เด็กเกิดการเชื่อมโยงประสบการณ์ที่เป็นส่วนหนึ่งของความเข้าใจในมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ไปด้วยหรือกล่าวว่ามี โนทัศน์ทางคณิตศาสตร์นั้นเกิดจากการคิดที่เป็นการเชื่อมโยงระหว่างสัญลักษณ์ ภาษา ประสบการณ์ตรง และรูปภาพก็ได้ (Haylock and Cockburn. 2009:13) ในขณะที่เด็กนับเขากำลังเชื่อมโยงภาษากับจำนวนจากสิ่งที่เห็นและได้รับ ประสบการณ์ตรงไปพร้อมๆกันซึ่งภายหลังเด็กจะสามารถเชื่อมโยงประสบการณ์กับภาษาด้วยภาพของจำนวนได้และ ภาษาที่เกิดขึ้นจะเชื่อมโยงด้วยสัญลักษณ์

การให้เด็กบอกผลการเรียนรู้ในรูปของมโนทัศน์ซึ่งเกิดจากประสบการณ์และความคิดของเด็ก เช่น ในเรื่องของการจับคู่ การจัดประเภท การเปรียบเทียบ การจัดลำดับ รูปทรงและเนื้อที่ และการวัด (การชั่งน้ำหนัก) พบว่าเด็ก ได้ลงมือจัดกระทำกับวัตถุเพื่อที่จะตรวจสอบสิ่งที่เขาเห็น สิ่งที่เขาคิดทำให้เด็กการค้นพบ และแสดงออกถึงความสัมพันธ์ของมโนทัศน์ที่เด็กเกิดการเรียนรู้กับมโนทัศน์ในเรื่องอื่นๆด้วย เช่นการจัดประเภทเด็กเลือกสิ่งของที่มีลักษณะเหมือนกันเอาไว้ด้วยกัน ทำให้เด็กเห็นปริมาณสิ่งของที่เด็กจัดประเภท ทำให้เด็กสามารถบอกได้ว่าสิ่งของที่เด็กแยกออกมาและจัดประเภทไว้ด้วยกันนั้นกองไหนมากกว่า กองไหนน้อยกว่า

นอกจากเด็กจะได้เรียนรู้มโนทัศน์ของการจัดประเภทแล้วเด็กยังสามารถเรียนรู้มโนทัศน์ในเรื่องเปรียบเทียบ อีกด้วยและนอกจากนี้การที่เด็กจัดประเภทสิ่งของในลักษณะต่างๆเช่นเรียงเป็นแถว วางเป็นกอง หรือจัดเป็นคู่ๆทำให้เด็กได้แสดงผลข้อมูลเพื่อสร้างความเข้าใจเด็กมีโอกาสดูตรวจสอบข้อมูลความรู้โดยการเปรียบเทียบข้อมูลที่มีอยู่ถึงสิ่งใดที่มีมากกว่าหรือน้อยกว่าได้ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังที่ กุลยา ตันติผลาชีวะ (2550:39) กล่าวได้ว่า คณิตศาสตร์เป็นมโนทัศน์หนึ่งที่เด็กปฐมวัยเรียนรู้ได้จากการรับรู้ทางกายภาพ แล้วนำไปสู่การคิดเชิงเหตุผลที่เป็นตรรกที่บอกถึงความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน ความเป็นเหตุเป็นผลกันแล้วนำไปสู่การพัฒนา มโนทัศน์ไม่ว่าจะเป็น การนับ การเรียงลำดับ และจำนวน

ซึ่งสามารถสรุปผลการเรียนรู้ว่าเด็กมีความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์ คือ สามารถบอกหรืออธิบายที่แสดงความเข้าใจหลักการใช้เหตุผลในเชิงตรรก 4 ด้าน ดังนี้ แจกแจงเหตุผล ความสัมพันธ์ ความเชื่อมโยง และข้อสรุปทางคณิตศาสตร์

## ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

รูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมามีประสิทธิภาพตามวัตถุประสงค์ สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาศักยภาพของเด็กปฐมวัย ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติ การศึกษาแห่งชาติ มาตรา 24 ซึ่งเกี่ยวข้องกักระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ให้ครูและสถานศึกษาจะต้องนำไปสู่การปฏิบัติ ที่เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นเด็กเป็นสำคัญ เน้นการฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญ สถานการณ์ และประยุกต์ความรู้มาใช้ และแก้ปัญหาเป็น นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2551 สำหรับเด็ก อายุ 3-5 ปี กำหนดจุดมุ่งหมายที่ถือว่าเป็นมาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์ คือ มุ่ง

ให้มีความสามารถในการคิดและการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมกับวัย ผลจากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

#### 1. ข้อเสนอแนะในการนำรูปแบบการสอนไปใช้

1.1 การนำรูปแบบการเรียนการสอน ตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย ไปใช้กับเด็กปฐมวัยไปใช้ ควรเตรียมตัวโดยศึกษาคู่มือครู เพื่อทำความเข้าใจแนวคิด กระบวนการจัดการเรียนการสอน ซึ่งต้องปฏิบัติตามขั้นตอนโดยไม่มี การข้ามขั้นตอน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการนำไปใช้จริงจะต้องมีครูผู้ช่วยที่ได้รับการศึกษาคู่มือครู เช่นเดียวกับครูผู้สอนเพราะจะได้ดูแลได้อย่างทั่วถึงและมีความถูกต้องแม่นยำ ในการทำกิจกรรมในทุกครั้ง

1.2 การเลือกกิจกรรมการเรียนรู้หรือหัวข้อเรื่องเพื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นั้นควรเลือกกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เหมาะสมกับความสามารถและพัฒนาการของเด็กและควรเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวันได้ และครูจะต้องรู้ว่าเด็กมีประสบการณ์เรียนรู้อะไรบ้างแล้ว

1.3 สื่อการเรียนรู้ในการกระตุ้นให้เด็กคิดต้องเป็นสื่อที่เด็กได้ลงมือปฏิบัติและทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ ด้วยการค้นพบด้วยตนเอง และมีจำนวนพอเพียงกับจำนวนของเด็กด้วย

1.4 ในกระบวนการจัดการเรียนการสอน ตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมการคิดตรรกคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย จะต้องปฏิบัติตามขั้นตอนของรูปแบบ ไม่สามารถข้ามขั้นตอนได้ โดยประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้

1.5 ครูต้องเปิดโอกาสให้เด็กทุกคนได้แสดงออกในการเรียนการสอนแต่ละครั้ง

1.6 ครูต้องฝึกและให้โอกาสเด็กในการทำกิจกรรมกลุ่มเพื่อเกิดการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางด้านสังคมอารมณ์ เด็กจะรู้จักการปรับตัว และฝึกการรอคอยให้เป็น

1.7 การประเมินความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์จะต้องประเมินเป็นรายบุคคล และประเมินกับเด็กกลุ่มใหญ่ทั้งหมดไม่ได้ ครูจะต้องกำหนดจุดมุ่งหมายที่จะประเมินเด็กวันละ 5-10 คน และประเมินตามผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดขึ้น

#### 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ศึกษาสภาพและปัญหาในการนำรูปแบบการเรียนการสอน ตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย ไปใช้กับเด็กปฐมวัยที่มีอายุ 5-6 ปี ในสังกัดต่างๆ

2.2 ศึกษาการสร้างการมีส่วนร่วมของครู ครูผู้ช่วย ในการสร้างเสริมและจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน ตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย และมีการติดตามผล ประเมินผลอย่างสม่ำเสมอ

2.3 ศึกษาความเป็นไปได้ที่จะใช้แนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอน ตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับการเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์ (ACT) เพื่อสร้างเสริมความสามารถการคิดตรรกคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย มาใช้กับนักเรียนในระดับประถมศึกษา และระดับมัธยมศึกษา

2.4 ศึกษาผลการนำรูปแบบการเรียนการสอน ไปใช้กับเด็กปฐมวัยที่อยู่ในลักษณะเป็นเด็กอ่อนเด็กที่มีความสามารถพิเศษ เพื่อสร้างเสริมให้เด็กมีความสามารถทางการคิดตรรกคณิตศาสตร์

## เอกสารอ้างอิง

- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2545). *สายตาทันที*. กรุงเทพฯ: ชัดชัดมีเดีย.
- กุลยา ตันติผลาชีวะ. (2545, มกราคม). “เทคนิคการสร้างเสริมปัญญาเด็กปฐมวัย”. *วารสารการศึกษาปฐมวัย*, 1(1) : 40-41.
- (2543). *การสอนแบบจิตปัญญา: แนวการใช้ในการสร้างแผนการสอนระดับอนุบาลศึกษา*. กรุงเทพฯ : เอดิสันเพรสโปรดักส์
- (2545). *การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนปฐมวัยศึกษา*. กรุงเทพฯ : เอดิสันเพรสโปรดักส์
- (2545ก). *รูปแบบการเรียนการสอนปฐมวัยศึกษา*. กรุงเทพฯ : เอดิสันเพรสโปรดักส์
- (2546, กรกฎาคม). “การใช้การคิดแบบหมวด 6 ไปในการสอนเด็กปฐมวัย”. *วารสารการศึกษาปฐมวัย*, 7(3) : 14-22
- (2550, เมษายน). “การสอนคณิตศาสตร์เด็กปฐมวัย”. *วารสารการศึกษาปฐมวัย*, 10(2) : 38-45
- คณะกรรมการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน, สำนักนายกรัฐมนตรี. (2545). *ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสแควร์
- คณะกรรมการศึกษาแห่งชาติ. (2545). *นโยบายและแผนการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย (0-5ปี) พ.ศ. 2545-2549*. กรุงเทพฯ : พริกหวานกราฟฟิค.
- จิตเกษม ทองนาค. (2546). *การพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบจิตปัญญา*. ปรินญาณินท์ การศึกษามหาบัณฑิต(การศึกษาปฐมวัย) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จันทิมา แซ่อึ้ง. (2545). *ผลการเรียนรู้แบบจิตปัญญา และการใช้สถานการณ์จำลองที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นอนุบาล 2 โรงเรียนบ้านหน้าสถานี จังหวัดสระแก้ว*. ปรินญาณินท์ การศึกษามหาบัณฑิต(การศึกษาปฐมวัย) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ทิตินา แซ่มณี. (2550). *รูปแบบการเรียนการสอน : ทางเลือกที่หลากหลาย*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- (2550). *ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ทิตินา แซ่มณี และคณะ. (2545). *วิทยาการด้านการคิด*. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- นิตยา ประพฤติกิจ. (2545). *คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย*. วิทยาลัยเพชรบุรี.
- บุปผา เมฆศรีทองคำ. (2545). *การพัฒนาหลักสูตรเพื่อเสริมสร้างกระบวนการตัดสินใจทางจริยธรรมในวิชาชีพหนังสือพิมพ์ สำหรับศึกษาศาสตร์*. ปรินญาณินท์ การศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ปิยวรรณ สันชุมศรี. (2547). *ความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของเดอโบโน*. ปรินญาณินท์ การศึกษามหาบัณฑิต.(การศึกษาปฐมวัย) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ปริยานุช จุลพรหม. (2547). *การพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิจารณ์ญาณของเด็กปฐมวัยด้วยการจัดกิจกรรมศิลปะประดิษฐ์*. ปรินญาณินท์ การศึกษามหาบัณฑิต (การศึกษาปฐมวัย) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ประสิทธิ์รักษ์ เจริญผล. (2547). *ความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ต่อเติมด้วยลายเส้น*. ปรินญาณินท์ การศึกษามหาบัณฑิต (การศึกษาปฐมวัย) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- พิทักษ์ชาติ สุวรรณไตรย์. (2545). การจัดกิจกรรมนอกชั้นเรียนเพื่อพัฒนาความสามารถด้านมิติสัมพันธ์สำหรับเด็กปฐมวัย. ปรินญาณินพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต (การศึกษาปฐมวัย)บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พรรณี ช.เจนจิต. (2545). จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : เมธีทิปส์.
- เพ็ญจันทร์ เจียบประเสริฐ. (2545). เด็กปฐมวัยกับทักษะคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต
- เพ็ญวิไล ฤทธาคนานนท์. (2545). พัฒนาการทางพุทธิปัญญา. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เยาวนาถ เลหาบรรจง. (2545). ผลของการจัดกิจกรรม การสอนแบบจิตปัญญาที่มีต่อความภาคภูมิใจในตนเองของเด็กปฐมวัย. ปรินญาณินพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต (การศึกษาปฐมวัย) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เยาวพา เดชะคุปต์. (2546). กิจกรรมสำหรับเด็กปฐมวัย. กรุงเทพฯ : เอพี กราฟฟิกส์ ดีไซน์
- ล้วน และอังคณา สายยศ. (2536). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ
- วราพร ชาวสุทธ์. (2545). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการใช้การสอนตนเองกับการเรียนการสอนแบบรายบุคคลและแบบกลุ่มสำหรับนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง. ปรินญาณินพนธ์ การศึกษาดุสิตบัณฑิต (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วราภรณ์ นาคะศิริ. (2546). การคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัยที่ได้รับจากการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์โดยใช้ทรายสี. ปรินญาณินพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต (การศึกษาปฐมวัย)บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิชาการ, กรม กระทรวงศึกษาธิการ (2544). การวิเคราะห์รูปแบบการพัฒนาศักยภาพของเด็กไทยด้านทักษะการคิด. กรุงเทพฯ : กองวิจัยการศึกษา กรมวิชาการ
- (2545). การเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด. กรุงเทพฯ : ศูนย์พัฒนาหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการ
- (2546). หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546. กรุงเทพฯ : องค์การค่าครูสภา
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2545). หลังการเรียนรู้ : ในกระบวนการทัศน์ใหม่. กรุงเทพฯ : SR Printing.
- วีณา ประชากุล. (2547). ผลของการเล่นวัสดุปลายเปิดที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย. ปรินญาณินพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต (การศึกษาปฐมวัย) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- คันสนีย์ ฉัตรคุปต์ และอุษา ชูชาติ. (2545). ฝึกสมองให้คิดอย่างมีวิจารณญาณ. (พิมพ์ครั้งที่ 2) กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- ศรีสุรางค์ ทินะกุล และคนอื่นๆ. (2547). การคิดและการตัดสินใจ. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- ศรีเรื่อน แก้วกังวาน. (2540). จิตวิทยาพัฒนาการชีวิตทุกช่วงวัย. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- สิริมา ภิญโญอนันตพงษ์. (2545). การวัดและประเมินแนวใหม่ : เด็กปฐมวัย. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน สาขาการศึกษาปฐมวัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เสาวนีย์ จันทร์ที. (2546). ผลการจัดกิจกรรมเรียนรู้จากธรรมชาติตามรูปแบบจิตปัญญาที่มีต่อการรับรู้การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของเด็กปฐมวัย. ปรินญาณินพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต (การศึกษาปฐมวัย) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมุน อมรวิวัฒน์. (2542). การพัฒนาการเรียนรู้ตามแนวพุทธศาสตร์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมิกราช.
- สุรางค์ ไคว้ตระกูล. (2548). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- อรพรรณ พรสีมา. (2545). การคิด. กรุงเทพฯ : สถาบันทักษะการคิด.

- อัญชลี ไสยวรรณ. (2548). **การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนทักษะการคิดแสวงหาความรู้สำหรับเด็กปฐมวัย**. ปรินญาณิพนธ์ การศึกษาดุษฎีบัณฑิต (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร)บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อารี พันธุ์มณี. (2545). **การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์สู่ความเป็นเลิศ**. กรุงเทพฯ : ธนัชการพิมพ์.
- อุทัย บุญประเสริฐ. (2542, มีนาคม –มิถุนายน). การวิจัยและพัฒนา. **วารสารครุศาสตร์**.17(3):48-54
- Anderson, A. Anderson, J&Shapiro. J(2007, January). **Mathematical Discourse in storybook reading**. Journal for research in mathematics education.
- Assel ,Mike A. and Others. (2007). **Precursors to Mathematical Skills : Examining the Role of Visual-Spatial Skills. Executive Processes. And Parenting Factors. Applied Developmental Science**.7(1) : 27-38.
- Atweh, B, ; Kemmis, S.;& Weeks, P. (2007). **Action Research in Practice**. UK : Routledge
- Balfanz, R (2007). “Why do we teach young children so little mathematics?” **Some historical consideration**. In N. V. Copley (Ed), **mathematics in the early years** (p.p. 3-10). Reston VA : National Council of Teachers of mathematics and National Association for the Education of Young Children.
- Barry J. Wadsworth. (2005). **Piaget’s Theory of Cognitive and Affective Development**. Foundations of Constructivtion 5<sup>th</sup> ed. Longman.
- Baroody, Arthur J. (1997). **Problem Solving, Reasoning and Communicating K-8:Helping Children Think Mathematically**. New York:Macmillan.
- Charlesworth, Rosalind. (2005). **Understanding Child development : for adult who work with young children**. Delmar is a division of Thomson Learning.
- Clemen Douglas H. (2012). **Building Blocks For Young Children’s Mathematical Development**. J. Educational Computing Research, Vol.27 (1&2) 93-110
- Fennimore and Tinzman. (2012). **Blueprints for Success**. Retrieved August 23, 2012, from <http://www.teachinagvrittues.net/html>.
- Fraivillig, (2005, April). **Strategies for advancing children’s mathematical Thinking Teaching Children Mathematics**. 7(8):454-459
- Georgacarakos,G.N.:& Robin Smith. (1979). **Elementary Formal Logic**. Monotype Composition.
- Haylock Derek.: & Cock burn Anne. (2007). **Understanding Mathematics in the Lower Primary Years**. Athenaum Press, Gates head.
- Herrick, Pual. (1994). **The Many Worlds of Logic**. Holt, Rinehart and Winston.
- Hopkins Chirstine.: Gifford Sue.: & Pepperell Sandy. (2006). **Mathematics in the Primary School ; A sense of Progression**. London : Fulion.
- Kato, Y., Honda, M. and Kamii, C.(2006). **A Card Game to Encourage Logic. Mathematical Thinking**. Young Children on the Web July : 1-6.
- Mason, J. ; Burton, L. ; & Stacey. K. (2005). **Thinking Mathematically: Revised**. Ed. UK : Addison-Wesley Longman.
- Morrison, George S. (2005). **Fundamentals of Early Childhood Education**. 3<sup>rd</sup>. ed. New Jersey : Pearson Education.
- NCTM. (2007). **Teaching Math : Grades K-2 : Reasoning and Proof 2001**, p.122 Retrieved October 23, 2007, from [http://www.learner.org/channel/courses/teaching math/gradesk-2/session-o](http://www.learner.org/channel/courses/teaching_math/gradesk-2/session-o).

- Schielack, Chancelbr; & Childs. (2000). **Designing Questions to encourage children's mathematical Thinking.** Teaching Children Mathematics 6 (6); 398-402.
- Solso, Robert L. (1998). **Cognitive Psychology.** Boston: Allyn and Bacon.
- Warfield. (2001). **Creating Opportunities for Learning Mathematics.** Theory Into Practice 40(2: 110-117)

**ภาคผนวก ฉ**  
**ตำนานประกาศนียบัตร**





สถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี  
 ขอมอบเกียรติบัตรฉบับนี้ แก่

**นางสาววิราวรรณ ภูแย้มไสย**

เพื่อแสดงความขอบคุณที่ได้ความร่วมมือในการนำผลงานวิจัย

**การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดจิตปัญญา ร่วมกับ การเพิ่มพูนการคิดคณิตศาสตร์(ACT)**

**เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดตรรกคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย**

ร่วมนำเสนอในงาน “ประชุมวิชาการวิจัยรำไพพรรณี” ครั้งที่ 8

เนื่องในวโรกาสคล้ายวันพระราชสมภพ สมเด็จพระนางเจ้ารำไพพรรณี ครบ 110 ปี

ให้ไว้ ณ วันที่ 20 ธันวาคม พ.ศ. 2557

ว่าที่เรือโท

(อาจารย์เอกชัย ภิจภาษาเจริญ)

ผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไวฑูรณต์ ทองอร่าม)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี

## ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาววิราวรรณ ภูแย้มไสย
เกิดวันที่	10 กุมภาพันธ์ 2531
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	ที่อยู่ 223 หมู่ 6 ซอยหมู่บ้านทองปาน 1 ถนนพระรามที่ 2 แขวงสามค่า เขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนวรรณสว่างจิต ที่อยู่ 137 ถนนพระรามที่ 2 แขวงสามค่า เขตบางขุนเทียน กรุงเทพมหานคร 10150
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	ครูปฐมวัย
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2549 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมปลาย โรงเรียนทิวาภิเศก 2 กรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2553 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี (วท.บ.) มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
ประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2553-2555 ครูปฐมวัย โรงเรียนฤทธิศึกษา พ.ศ. 2555 – ปัจจุบัน ครูปฐมวัย โรงเรียนวรรณสว่างจิต