

การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C
เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาดุขบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษปฐมวัย
พฤษภาคม 2554

การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C
เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาดุขบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย
พฤษภาคม 2554
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C
เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษาดุขบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย
พฤษภาคม 2554

เชวง ช้อนบุญ. (2554). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ด. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม: อาจารย์ ดร.พัฒนา ชัชพงศ์, รองศาสตราจารย์ ชูศรี วงศ์รัตน์, รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้าง ศึกษาประสิทธิภาพและผลการใช้รูปแบบการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยวิธีดำเนินการวิจัยแบ่งเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การสร้างรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C โดยผู้วิจัยสังเคราะห์รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแล้วกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ซึ่งประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 7 ประการ คือ การกระตุ้นความสนใจ (Motivation : M) การเรียนรู้แบบปฏิบัติการ (Active Learning : A) การถ่ายโยงการเรียนรู้ (Transfer of Learning : T) การผสมผสานเป็นหนึ่งเดียวของศีรษะคือสมอง หัวใจ และมือ (Head, Heart, Hands : H) การเล่นสรรค์สร้าง (Constructive Play : C) การเรียนรู้โดยการสร้างองค์ความรู้ (Constructive Learning : C) และการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning : C) จากนั้นจึงกำหนดขั้นตอนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้น คือ ขั้นที่ 1 การกระตุ้นใ้รู้ ขั้นที่ 2 การตัดสินใจเลือกเล่น ขั้นที่ 3 การเล่น และขั้นที่ 4 การนำเสนอผลงาน ต่อมาจึงนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน เพื่อประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอน

ระยะที่ 2 การศึกษาประสิทธิภาพรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C โดยผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เป็นเวลา 8 สัปดาห์ กำหนดแบบแผนการทดลองเป็นการวิจัยประเภทตกแต่ง - จัดแปลง (Patch – up Design) ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลชลบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชลบุรี เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 ที่ได้จากการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 37 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ (One - Way analysis of variance : Repeated Measures) และการทดสอบแบบ Least Significant Difference (LSD)

ระยะที่ 3 การนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ไปใช้ในสภาพจริง โดยครูปฐมวัยที่ปฏิบัติงานสอนอยู่ในชั้นเรียนของเด็กปฐมวัยที่มีอายุระหว่าง 5-6 ปี โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 6 คน นำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ไปทดลองใช้เป็นเวลา 1 สัปดาห์ เมื่อสิ้นสุดการสอนครูปฐมวัยทุกคนตอบแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 ได้แก่ แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนโดยผู้เชี่ยวชาญ ระยะที่ 2 ได้แก่ แผนการจัดประสบการณ์ คู่มือการใช้รูปแบบการเรียนการสอน และแบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดยแบบทดสอบมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.29-0.67 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.23-0.92 และแบบทดสอบทั้งสามชุดมีค่าความเชื่อมั่น 0.80, 0.77 และ 0.77 ตามลำดับ และระยะที่ 3 ได้แก่ แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนโดยครูปฐมวัย

ผลการวิจัยพบว่า

1. รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.00-4.80 ซึ่งส่วนใหญ่มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
2. หลังจากได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เด็กปฐมวัยมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ทั้งรายด้านทุกด้านและโดยรวมทั้ง 8 ทักษะ สูงกว่าทั้งก่อนการทดลองและหลังการทดลอง และระหว่างการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ยกเว้นทักษะการรู้ค่าจำนวนที่เด็กปฐมวัยมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์หลังการทดลองสูงกว่าระหว่างการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ตามความคิดเห็นของครูปฐมวัยที่นำรูปแบบการเรียนการสอนไปทดลองใช้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.50 – 5.00

THE DEVELOPMENT OF MATH – 3C INSTRUCTIONAL MODEL TO DEVELOP
BASIC MATHEMATICAL SKILLS OF YOUNG CHILDREN



AN ABSTRACT
BY
CHAWENG SONBOON

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Doctorate of Education Degree in Early Childhood Education
at Srinakharinwirot University

May 2011

Chaweng Sonboon. (2011). *The Development of MATH – 3C Instructional Model to Develop Basic Mathematical Skills of Yong Children*. Dissertation, Ed.D. (Early Childhood Education). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Dr.Pattana Chutpong, Assoc. Prof.Chusri Wongrattana, Assoc. Prof. Dr.Somchai Chuchat.

The purposes of this study were to develop a MATH – 3C Instructional Model to develop basic mathematical skills of young children, and to investigate the efficiency and the effects of the model. The research methodology consisted of 3 phases as follows:

Phase I: A MATH – 3C Instructional Model was developed. The model was synthesized from the study of related documents and researches, and the factors of the model were determined. The model comprised 7 factors of Motivation (M), Active Learning (A), Transfer of Learning (T), Head, Heart and Hands (H), Constructive Play (C), Constructive Learning (C) and Cooperative Learning (C). After that, 4 steps of learning experience were established according to the concept of the model. They were Step 1 Motivation, Step 2 the Decision to Play, Step 3 Play, and Step 4 Presentation. The model was then presented to 5 experts for the evaluation of its appropriateness.

Phase II: The efficiency of the MATH - 3C Instructional Model was investigated. The model was experimented within the period of 8 weeks. The experiment followed the Patch-Up Design. The sample was 37 second year kindergarten students of Chonburi Kindergarten School under the jurisdiction of the Chonburi Educational Service Area Office 1, in the second semester of the 2010 academic year, selected by simple random sampling. The data were analyzed by using One – Way analysis of variance: repeated measures and least significant difference (LSD).

Phase III: The MATH – 3C Instructional Model was used in the actual classroom situations. The model was put into practice by 6 teachers of 5-6 year-old kindergarten students, under Pathum Thani Educational Service Area Office, in the second semester of the 2010 academic year. The experiment was carried out within 1 week. The teachers were asked at the end of their teaching to complete the questionnaire to evaluate the appropriateness of the model.

The tools used in the research were different according to the 3 phases of the study as follows. In Phase I, the questionnaire for experts to evaluate the appropriateness of the MATH - 3C Instructional Model was used. For Phase II, lesson plans, a handbook for the model, and 3 sets of basic mathematical skills test were used. The difficulties of the

tests were from 0.29 to 0.67 while the discriminations of the tests were from 0.23 to 0.92 and the reliabilities of the tests were 0.80, 0.77 and 0.77 respectively. In Phase III, the questionnaire for the teachers to evaluate the appropriateness of the model was used.

The results of this research showed that:

1. The appropriateness of MATH – 3C Instructional Model according to the opinions of the experts was at the high to highest levels with the mean ($\bar{X}$) of 4.00 – 4.80. It was mostly at the high level.

2. After the learning experience according to the concept of the MATH – 3C Instructional Model, the basic mathematical skills of young children were higher than those before and after the experiments both in all 8 individual areas and in general. Their basic mathematical skills during the experiment were also higher than those before the experiment with statistical significance at the level of .01, except in the area of Valuation of Number Skill. Under the area, the basic mathematical skills of young children after the experiment were higher than those during the experiment with statistical significance at the level of .05.

3. The appropriateness of MATH – 3C Instructional Model according to the opinions of the teachers, who carried out the experiments with the model, were at the highest level with the mean ($\bar{X}$) of 4.50 – 5.00.

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C
เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

ของ

เชวง ช้อนบุญ

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษาดุสิตบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศึกษาปฐมวัย
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

วันที่.....เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2554

คณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

.....ประธาน

.....ประธาน

(อาจารย์ ดร.พัฒนา ชัชพงศ์)

(ศาสตราจารย์ ศรียา นิยมธรรม)

.....กรรมการ

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ชูศรี วงศ์รัตน์)

(อาจารย์ ดร.พัฒนา ชัชพงศ์)

.....กรรมการ

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ)

(รองศาสตราจารย์ ชูศรี วงศ์รัตน์)

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ)

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สิริมา ภิญโญนันตพงษ์)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาของอาจารย์ ดร.พัฒนา ชัชพงศ์ ประธานคณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ชูศรี วงศ์รัตน์ และรองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ คณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ซึ่งกรุณาให้คำปรึกษาและข้อแนะนำ ตลอดจนการตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ เป็นอย่างดียิ่งมาโดยตลอด ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณศาสตราจารย์ ศรียา นิยมธรรม และรองศาสตราจารย์ ดร.สิริมา ภิญโญนนตพงษ์ กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติมเพื่อสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์ที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ทำให้ปริญญานิพนธ์นี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ประจำสาขาการศึกษาปฐมวัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒทุกท่าน ที่ได้กรุณาประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้อย่างเต็มกำลังความสามารถ ด้วยความรักและปรารถนาให้ลูกศิษย์เป็นนักวิชาการด้านการศึกษาศาสตร์อย่างสมเกียรติสมศักดิ์ศรี

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.นิตยา ประพฤติกิจ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ณัฐนันท์ วงศ์ประจันต์ อาจารย์รุ่งรวี กนกวิบูลย์ศรี อาจารย์เนงลักษณ์ ศรีสุวรรณ อาจารย์ ดร.ศิริประภา พงุทธิกุล และอาจารย์จรงค์ อ่วมมีเพียร ผู้เชี่ยวชาญที่กรุณาพิจารณา ตรวจสอบ และให้คำแนะนำในการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบและปรับปรุงคุณภาพเครื่องมือวิจัยเป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านห้วยกะปิและผู้อำนวยการโรงเรียนอนุบาลชลบุรีซึ่งให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์บุญเสริม พุ่มพวง โรงเรียนบ้านห้วยกะปิ และอาจารย์นิศากร สุขกาสี โรงเรียนอนุบาลชลบุรี ที่ได้ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยเป็นอย่างดี รวมทั้งขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์และขอขอบใจนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนบ้านห้วยกะปิ และโรงเรียนอนุบาลชลบุรี ที่ให้ความร่วมมือจนทำให้การทดลองวิจัยสำเร็จลุล่วงเป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณคุณแม่อุไรวรรณ ศุภผลศิริ ขอขอบคุณอาจารย์ศรีแพร จันทราภิรมย์ และเพื่อนนิสิตปริญญาเอกสาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ปฐมวัยรุ่นที่ 4 ทุกคน ที่คอยให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจด้วยดีเสมอมา

ขอบคุณสำหรับกำลังใจจากดวงใจทุกดวงของสมาชิกในครอบครัวช้อนบุญ ที่เป็นแรงผลักดันให้สามารถฟันฝ่าอุปสรรคและทำวิจัยได้สำเร็จลุล่วงอย่างเต็มภาคภูมิ

เชวง ช้อนบุญ

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	7
ความสำคัญของการวิจัย.....	8
ขอบเขตของการวิจัย.....	8
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย.....	8
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	9
ระยะเวลาในการวิจัย.....	10
ตัวแปรที่ศึกษา.....	10
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	10
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	15
สมมติฐานการวิจัย.....	17
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	18
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยและทักษะพื้นฐานทาง	
คณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย.....	19
ความหมายของคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย.....	19
ความสำคัญของคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย.....	20
จุดมุ่งหมายของการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย.....	21
หลักการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย.....	24
ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย.....	28
แนวทางการประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย.....	32
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็ก.....	40
ทฤษฎีและหลักการพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH-3C	44
ทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับพัฒนาการและการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย.....	44
ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์.....	44
ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์.....	47
ทฤษฎีประวัติศาสตร์สังคมของไวทสกอสกี.....	49
ทฤษฎีการถ่ายโยงการเรียนรู้.....	50
กฎแห่งการฝึกหัดของธอร์นไดค์.....	52
หลักการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้.....	53

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
2 (ต่อ)		
	หลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	56
	หลักการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ.....	66
	หลักการศึกษาศาสตร์ สัตยา ไส บาบา.....	69
	หลักการเล่นสรรค์สร้าง.....	70
	ทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย.....	73
	ทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของดินส์.....	73
	หลักการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยภายใต้แนวคิดของ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจท์.....	76
	หลักการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยภายใต้แนวคิดของ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์.....	77
	หลักการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยภายใต้แนวคิดของ ทฤษฎีประวัติศาสตร์สังคมของไวโกตสกี.....	78
	หลักการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยตามแนวคิดทฤษฎี การสร้างองค์ความรู้.....	79
	กรอบแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C.....	81
	ความหมายของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C.....	81
	กระบวนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอน แบบ MATH – 3C.....	84
3	วิธีดำเนินการวิจัย.....	93
	การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	95
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	96
	การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	96
	การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	121
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	124
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	124
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	124
	ผลการสร้างรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C.....	124

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 (ต่อ)	
ผลการศึกษาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C.....	128
ผลการนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ไปใช้ในสภาพจริง.....	135
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	138
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	138
ขอบเขตของการวิจัย.....	138
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	140
วิธีดำเนินการวิจัย.....	140
สรุปผลการวิจัย.....	143
อภิปรายผล.....	144
ข้อสังเกตที่ได้จากการวิจัย.....	149
ข้อสังเกตในการสร้างรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C.....	149
ข้อสังเกตในการศึกษาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH-3C.....	149
ข้อสังเกตในการนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ไปใช้ในสภาพ จริง.....	151
ข้อเสนอแนะจากการวิจัย.....	151
ข้อเสนอแนะเพื่อให้นำผลการวิจัยไปใช้.....	151
ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป.....	152
บรรณานุกรม.....	153
ภาคผนวก.....	160
ภาคผนวก ก.....	161
ภาคผนวก ข.....	218
ภาคผนวก ค.....	257
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	270

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แนวทางการประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยของสำนักงาน คณะกรรมการการศึกษาเอกชน.....	33
2 แนวทางการประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ของสิริมา ภิญโญนนันตพงษ์.....	37
3 แนวคิดพื้นฐานที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C.....	90
4 แบบแผนการทดลอง.....	118
5 ระดับความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ตามความ คิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ.....	125
6 ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ย ของกลุ่มตัวอย่าง และการประมาณค่าเฉลี่ยประชากรด้วยระดับความเชื่อมั่นที่ ร้อยละ 95 ของคะแนนทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์รายด้านและโดยรวมทั้ง 8 ด้าน จำแนกตามช่วงเวลาการทดสอบ.....	128
7 การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์รายด้านและโดยรวมทั้ง 8 ทักษะ จำนวนตามช่วงเวลาการทดสอบโดยใช้การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ.	130
8 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์รายด้านและโดยรวมทั้ง 8 ทักษะจำแนกตามช่วงเวลาการทดสอบ โดยใช้วิธีการทดสอบแบบ LSD.....	132
9 ข้อมูลพื้นฐานของครูปฐมวัยที่นำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ไป ทดลองใช้.....	135
10 ระดับความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ตามความ คิดเห็นของครูปฐมวัย.....	136

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย	17
2 แสดงการใช้รูปภาพเป็นสื่อทางสายตา.....	48
3 แผนภูมิโมเดลการสร้างพลังการเรียนรู้ของเด็ก.....	59
4 องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ.....	67
5 ขั้นตอนการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C.....	94
6 พัฒนาการทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์รายด้านและโดยรวมทั้ง 8 ด้าน.....	134



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับความคิด เป็นโครงสร้างที่มีเหตุผลและสามารถนำคณิตศาสตร์ไปแก้ปัญหาวินิยาศาสตร์สาขาอื่น คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง ช่วยสร้างสรรค์จิตใจของมนุษย์ฝึกให้คิดอย่างมีระเบียบแบบแผน คณิตศาสตร์ไม่ใช่สิ่งที่เกี่ยวข้องกับทักษะทางคำนวณแต่เพียงอย่างเดียว หรือไม่ได้มีความหมายเพียงตัวเลขสัญลักษณ์เท่านั้น ยังช่วยส่งเสริมการสร้างและใช้หลักการ รู้จักการคาดคะเนช่วยในการแก้ปัญหาวินิยาศาสตร์ และจากความแตกต่างระหว่างบุคคลควรส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถคิดอย่างอิสระบนความสมเหตุสมผล ไม่จำกัดว่าการคิดคำนวณต้องออกมาเพียงคำตอบเดียวหรือมีวิธีการเดียว (ชมนาด เชื้อสุวรรณทวิ. 2542: 3) คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาศักยภาพทางการคิดของผู้เรียนให้เป็นบุคคลที่มีคุณภาพทำให้มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบระเบียบและมีแบบแผน สามารถช่วยวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้การตัดสินใจและแก้ปัญหามีประสิทธิภาพ คณิตศาสตร์จึงเป็นเครื่องมือสำคัญ ในการศึกษาเรื่องราวต่างๆ ที่อยู่รอบตัวรวมถึงศาสตร์อื่นๆ ในหลักสูตรทุกระดับการศึกษา (บรรพต สุวรรณประเสริฐ. 2544: 83)

คณิตศาสตร์มีความสำคัญอย่างยิ่งในชีวิตประจำวันของเด็กปฐมวัย ซึ่งทั้งพ่อแม่และครูย่อมตระหนักถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์อยู่แล้วว่า ในการเล่นและการสื่อสารการพูดคุยของเด็กนั้น มักจะมีเรื่องคณิตศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันอยู่เสมอ เช่น เด็กบอกว่า “วันนี้หนูตื่นเช้า” “วันนี้หนูจะไปบ้านย่า บ้านย่าอยู่ไกลมาก” “หนูสูงกว่าเพื่อน” และ “วันนี้หนูได้เงินมาโรงเรียน 5 บาท” เป็นต้น จากคำพูดของเด็กดังกล่าวนี้จะพบว่า มีการพูดถึงการเปรียบเทียบ การวัด และตัวเลข ประโยคต่างๆ เหล่านี้ล้วนน่าสนใจและแสดงให้เห็นว่ามีการใช้คำศัพท์ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์และความคิดรวบยอดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น (สิริมณี บรรจง. 2549: 1)

คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยเป็นประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับจำนวน การดำเนินการเกี่ยวกับจำนวน ฟังก์ชันและความสัมพันธ์ ความน่าจะเป็น และการวัดที่เน้นเรื่องเปรียบเทียบและการจำแนกสิ่งต่างๆ การเรียนรู้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเด็กสามารถเรียนรู้ได้จากกิจกรรมปฏิบัติการหรือการลงมือกระทำ ทำให้เกิดการซึมซับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่นำไปสู่การคิดคำนวณ การบวก การลบ ในระดับที่สูงขึ้นต่อไป (Brewer. 2004: 346; Brewer. 1995: 246-247) ดังนั้น การเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัยจำเป็นต้องอาศัยสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของเด็กมาเป็นพื้นฐานในการพัฒนาความรู้และทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดยมีการวางแผนและมีการเตรียมการอย่างดีจากผู้ที่เกี่ยวข้องทุกๆ ฝ่าย เพื่อเปิดโอกาสให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริง และเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีความสุข (สิริมณี บรรจง. 2549: 1)

เด็กเป็นนักคณิตศาสตร์โดยกำเนิด การเล่นของเด็กแต่ละอย่างแสดงออกถึงการใช้คณิตศาสตร์ตลอดเวลา ขณะเด็กเล่นไม้บล็อกเด็กคิดถึงขนาดของไม้บล็อก ขณะเด็กเล่นขายของ เด็กคิดคำนวณค่าของสิ่งที่เด็กเล่น เมื่อซื้อขายเด็กต้องคิดประเมินราคา เกิดการบวกการลบจากการขาย เกิดการต่อรองและแก้ปัญหา เกิดการคิดเปรียบเทียบราคา ซึ่งเป็นความสามารถทางคณิตศาสตร์ของเด็ก (กุลยา ตันติผลาชีวะ. 2549: 38) เด็กปฐมวัยสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ผ่านการเล่น ได้รับประสบการณ์ตรงด้วยการลงมือปฏิบัติจริง โดยเริ่มจากการให้เด็กได้เล่นอิสระอย่างมีความหมายโดยใช้ของเล่นและสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายซึ่งได้รับการออกแบบเพื่อพัฒนาความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรมของคณิตศาสตร์ แล้วค่อยๆ พัฒนาไปสู่การเล่นที่มีโครงสร้างมากขึ้น การจัดกิจกรรมเปิดโอกาสให้เด็กได้ทำงานและสรุปข้อตกลงร่วมกับเพื่อน ซึ่งในท้ายที่สุดเด็กจะสามารถสรุปและสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง (Dienes. 1971: 31-36; Smith. 2004: 18)

ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยเป็นความรู้เบื้องต้นซึ่งจะนำไปสู่การเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้นต่อไป เด็กควรมีประสบการณ์เกี่ยวกับการเปรียบเทียบ การเรียงลำดับ การวัด การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง การนับ ก่อนที่จะเรียนเรื่องตัวเลขและวิธีคิดคำนวณ ประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์เปรียบเสมือนบันไดขั้นต้น ซึ่งช่วยเตรียมตัวให้พร้อมที่จะก้าวสู่ประสบการณ์พื้นฐานต่อไป (บุญเยี่ยม จิตรดอน. 2526: 250-251) การส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยสามารถดำเนินการได้โดย ให้เด็กได้เรียนจากประสบการณ์ตรงจากของจริง เริ่มจากการสอนแบบรูปธรรมไปหานามธรรม เริ่มจากสิ่งที่ย่อยๆ ใกล้ตัวเด็กไปหายาก สร้างความเข้าใจและรู้ความหมายมากกว่าให้จำ โดยให้เด็กค้นคว้าด้วยตนเอง หัดให้ตัดสินใจเอง โดยการถามให้เด็กคิดหาเหตุผลมาตัดสินใจตอบ ฝึกให้คิดจากปัญหาในชีวิตประจำวันของเด็กเพื่อขยายประสบการณ์สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิม จัดกิจกรรมให้เกิดความสนุกสนานและได้รับความรู้ไปด้วย เช่น การเล่นเกม เล่นต่อบล็อก การเล่นมุมบ้าน เป็นต้น (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 2524: 254, 250-251) และจากผลการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยโดยใช้และกิจกรรมต่างๆ เช่น กิจกรรมเกมการศึกษา (วัลนา ทรจักร. 2544) กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ (จงรัก อ่วมมีเพียร. 2547) กิจกรรมการละเล่นพื้นบ้านไทย (จินทนา ดีผึ้งตน. 2536) กิจกรรมดนตรี (วรินทร์ สิริเตชะ. 2550) กิจกรรมเคลื่อนไหวและจังหวะ (ศรีสุดา คัมภีร์ภัทร. 2534) และกิจกรรมประกอบอาหาร (ชมพูนุท จันทรางกูร. 2549) เป็นต้น ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้ล้วนแล้วแต่สามารถพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ให้เกิดแก่เด็กปฐมวัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เด็กปฐมวัยที่มีอายุระหว่าง 3-6 ปี มีพัฒนาการทางสติปัญญาตามทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์อยู่ในขั้นก่อนการคิดเป็นรูปธรรม (Preoperational Stage) เพียเจต์ กล่าวว่า ประสบการณ์ที่เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริงถือว่าเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะช่วยให้เด็กได้เรียนรู้ได้คิด และสามารถสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้ด้วยตัวเอง (Seefeldt; & Galper. 2004: 5; citing Piaget; & Inhelder. 1969) ความรู้ทางคณิตศาสตร์ของเด็กในขั้นนี้ได้ถูกกำหนดโดย

พัฒนาการเดิม เด็กในขั้นนี้เริ่มพัฒนาความสามารถในการจัดกลุ่มสิ่งของหรือเหตุการณ์ต่างๆ โดยอาศัยคุณสมบัติร่วมที่มีเหมือนกัน และในเวลาเดียวกันนี้เด็กจะพัฒนาความคิดหรือความคิดรวบยอดเกี่ยวกับโลกรอบตัวเขาไปพร้อมๆ กันด้วย แต่ความคิดหรือความคิดรวบยอดเหล่านี้ไม่เหมือนของผู้ใหญ่ เนื่องจากเด็กจำเป็นต้องอาศัยประสบการณ์และความรู้เดิมเพื่อพัฒนาความคิดรวบยอดใหม่ เด็กในขั้นนี้จะเริ่มมีปฏิสัมพันธ์กับสัญลักษณ์หรือตัวแทนของสิ่งต่างๆ รอบตัว เริ่มรู้จักการอนุรักษ์ (Conservation) ซึ่งมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการทำความเข้าใจคณิตศาสตร์ ในขั้นนี้การคิดทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยเรียกว่า “ความคิดกึ่งตรรกะ (Semilogical)” เนื่องจากเด็กไม่สามารถจดจำความสัมพันธ์ที่มากกว่า 1 อย่างในเวลาเดียวกันได้ ไม่สามารถใช้กระบวนการคิดย้อนกลับเพื่อการคิดเชิงตรรกะได้ (Seefeldt; & Galper. 2004: 40-41) เพียเจต์อธิบายว่า เด็กปฐมวัยสามารถสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้จากวิธีการเรียนรู้ตรรกะ-คณิตศาสตร์ (Logical-Mathematical) โดยใช้กระบวนการที่เรียกว่า “กระบวนการสะท้อนความเป็นนามธรรม (Reflective Abstraction Process)” ซึ่งเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนได้ลงมือกระทำกับของจริงแล้วสะท้อนผลจากการลงมือกระทำนั้นออกมา กระบวนการสะท้อนผลนี้จะนำไปสู่การปรับโครงสร้างทางสมองต่อไป (Brewer. 2004: 346; citing Piaget. 1970) ดังนั้น เพื่อให้เด็กปฐมวัยสามารถสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้ด้วยตนเอง การจัดประสบการณ์ต้องเปิดโอกาสให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริงกับวัตถุจริง พร้อมทั้งให้เด็กสะท้อนผลจากการกระทำนั้นออกมาด้วย

ธรรมชาติของเด็กปฐมวัยนั้นต้องการกิจกรรมการเรียนรู้ที่น่าสนใจ ตื่นเต้น กระตุ้นให้อยากสัมผัส และลงมือกระทำในกิจกรรมนั้นๆ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ความคิดรวบยอดและทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ (สิริมณี บรรจง. 2549: 139) การเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยมีจุดเริ่มต้นที่ความอยากรู้อยากเห็น ความสนใจใคร่รู้ เด็กแต่ละคนมีพื้นฐานความรู้แตกต่างกันขึ้นอยู่กับกระบวนการของแต่ละคนที่ได้รับการพัฒนา ประเภทของความรู้ที่ได้รับมา และการมีประสบการณ์กับวัตถุต่างๆ การเรียนรู้ที่จัดตามความสนใจหรือให้เด็กได้แสดงออกในแนวทางใหม่ที่พวกเขาสนใจ ผู้สอนควรกระตุ้นให้เด็กเกิดความสงสัยอยากรู้คำตอบ พยายามทำการสืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล การเรียนรู้แบบนี้มีความสำคัญมากกว่าการเรียนรู้โดยการบอกข้อเท็จจริงจากครู (Brewer. 2004: 57-59) ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของบรูเนอร์ที่ว่า การกระตุ้นความสนใจ (Motivation) ถือว่าเป็นเครื่องมือที่ทรงพลังอย่างยิ่งในการพัฒนาการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย (Post. 1988: 21; citing Bruner. 1966) ดังนั้น กระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย จึงควรเริ่มด้วยการกระตุ้นให้เด็กเกิดความสนใจ และอยากที่จะเรียนรู้และทำกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมของเด็กเป็นพื้นฐานในการกระตุ้นความอยากรู้และความสนใจของเด็กเป็นสำคัญ

นอกจากนี้ ทฤษฎีประวัติศาสตร์สังคมของไวโกตสกีกล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยเกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเด็กกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนหรือระหว่างเด็กกับผู้ใหญ่ที่อยู่ใกล้ชิด ในขณะที่เด็กกำลังเรียนรู้อยู่ นั่น เด็กๆ จะแสดงสิ่งที่เขาคิดเพื่อสื่อสารให้คนอื่นรับรู้โดยใช้

การสนทนาพูดคุย การเรียนรู้เป็นกลุ่มร่วมมือ (Cooperative Learning Group) จะช่วยให้เด็กได้แลกเปลี่ยนความคิดและประสบการณ์จากการทำงานร่วมกัน แล้วเกิดการซึมซับความรู้นั้นในที่สุด ซึ่งกระบวนการที่เด็กได้รับการช่วยเหลือจากเพื่อนที่มีความสามารถมากกว่าหรือจากผู้ใหญ่นี้ ไวกอตสกี เรียกว่า “Scaffolding” ซึ่งเป็นกระบวนการที่สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็กได้เป็นอย่างดี เนื่องจากเด็กจะได้แสดงออกถึงสิ่งที่คิด โดยการสนทนาพูดคุยกับเพื่อนหรือการตอบคำถามของครู และในขณะที่เด็กคนหนึ่งพูด เพื่อนๆ ก็จะได้ฝึกทักษะการฟังไปพร้อมๆ กันด้วย (Smith, 2001: 17) ดังนั้น การเปิดโอกาสให้เด็กได้แลกเปลี่ยนความคิดและทำงานร่วมกับผู้อื่น จึงช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์มากขึ้น อีกทั้งเด็กยังได้ฝึกทักษะการใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์เพื่อสื่อสารความคิดให้ผู้อื่นได้เข้าใจด้วย

แต่จากข้อมูลที่ได้จากการสำรวจสภาพการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของครูปฐมวัย โรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 18 คน ประกอบด้วยครูโรงเรียนสังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชลบุรี เขต 1 จำนวน 9 คน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 1 จำนวน 3 คน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 2 จำนวน 3 คน และสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสระบุรี เขต 2 จำนวน 3 คน โดยผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ครูและให้ครูตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของครูปฐมวัย ที่ผู้วิจัยได้ศึกษาในปี พ.ศ.2550 พบว่า ครูมีประสบการณ์ในการสอนระดับปฐมวัยเฉลี่ยมากถึง 13.17 ปี และเคยเข้ารับการอบรมในหลักสูตร/หัวข้อต่างๆ เกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย คิดเป็นร้อยละ 55.56 ของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด แต่พบว่า สภาพการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของครูปฐมวัยไม่สอดคล้องกับแนวคิดการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมสำหรับเด็กปฐมวัยหลายประการ คือ ประการแรก ครูใช้วิธีสอนที่ไม่เหมาะสมในการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย คิดเป็นร้อยละ 38.79 ของจำนวนครั้งที่ใช้ทั้งหมด ซึ่งเป็นวิธีการสอนที่เด็กไม่ได้ลงมือปฏิบัติจริง ได้แก่ การสอนโดยวิธีสนทนา/ถาม-ตอบ อธิบาย สาธิต ร้องเพลง และทำท่าประกอบ เล่าเรื่อง/เล่านิทาน และบรรยาย ประการที่ 2 รูปแบบการจัดกิจกรรมที่ครูใช้เน้นให้ทำกิจกรรมเป็นรายบุคคลมากกว่าการให้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และมีบางกิจกรรมที่เด็กไม่ได้ลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 28.12 ของจำนวนครั้งที่ใช้ทั้งหมด และประการที่ 3 ครูใช้สื่อการเรียนการสอนที่ไม่เหมาะสมกับเด็กปฐมวัยมากถึงร้อยละ 44.98 ของจำนวนครั้งที่ใช้ทั้งหมด เนื่องจากเป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีความเป็นนามธรรมสูง ได้แก่ แบบฝึกหัด ใบงาน รูปภาพ บัตรตัวเลข สิ่งของจำลอง แผนภูมิ และสูตรคูณ

จากความสำคัญและสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยมีแนวคิดจากทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยเป็นพื้นฐานในการพัฒนา ได้แก่ แนวคิดของทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ กล่าวไว้ว่า การกระตุ้นความสนใจ (Motivation : M) ให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ เป็นวิธีการที่ดีที่สุดที่จะพัฒนาให้เด็กเกิดการ

เรียนรู้อย่างมีความหมายและสามารถนำเอาความรู้ไปใช้ได้ ซึ่งความสนใจที่เกิดขึ้นนี้จะเป็นตัวกระตุ้นให้เด็กต้องการเรียนรู้ ดังนั้นจึงถือได้ว่าการกระตุ้นความสนใจเป็นเครื่องมือที่ทรงพลังอย่างยิ่งในการพัฒนาการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย แนวคิดของหลักการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ (Active Learning : A) เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมของชั้นเรียนให้มากที่สุด บทบาทของผู้เรียนเปลี่ยนจากการเป็นผู้รับความรู้มาเป็นผู้สืบเสาะหาความรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง ในขณะที่ครูเปลี่ยนบทบาทจากการเป็นผู้ให้ความรู้มาเป็นผู้คอยอำนวยความสะดวกและช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจท์ ที่กล่าวถึง เด็กปฐมวัยเรียนรู้จากกิจกรรมและสื่อที่เป็นรูปธรรม โดยการเรียนรู้สัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม สื่อ สภาพแวดล้อม และบุคคลอื่นๆ เพื่อพัฒนากระบวนการปรับตัวกับสิ่งแวดล้อมภายนอกและการจัดระบบโครงสร้างความคิดเพื่อให้เกิดความสมดุล

(Equilibration) ทางโครงสร้างทางสติปัญญา โดยความสมดุลเกิดขึ้นเมื่อเด็กใช้ความสามารถเดิมที่มีอยู่มาปรับให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่เพื่อให้เกิดความสมดุลขึ้นระหว่างประสบการณ์ใหม่กับการรับรู้

แนวคิดของทฤษฎีการถ่ายโยงการเรียนรู้ (Transfer of Learning : T) กล่าวว่าว่าการเรียนรู้เกิดจากการถ่ายโยงการเรียนรู้ โดยการนำสิ่งที่เรียนรู้แล้วไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือการเรียนรู้ในอดีตเอื้อการเรียนรู้ใหม่ โดยนักจิตวิทยาากลุ่มเกสตัลท์เรียกว่า “Transposition” ซึ่งอธิบายว่าการถ่ายโยงจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีความเข้าใจอย่างมีความหมายไม่ใช่ด้วยความจำแบบนกแก้วนกขุนทอง จึงจะสามารถนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายคลึงกัน สอดคล้องกับแนวคิดของกฎแห่งการฝึกหัดของธอร์นไดค์ ซึ่งเชื่อว่าการที่ผู้เรียนได้ฝึกหัดหรือกระทำซ้ำๆ บ่อยๆ ย่อมจะทำให้เกิดความสมบูรณ์ถูกต้อง และเมื่อผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แล้วได้นำเอาสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปใช้อยู่เสมอ ก็จะทำให้เกิดการเรียนรู้มั่นคงถาวรขึ้น หรืออาจกล่าวได้ว่าเมื่อได้เรียนรู้สิ่งใดแล้วได้นำไปใช้อยู่เป็นประจำก็จะทำให้ความรู้คงทนและไม่ลืม และในทางกลับกันเมื่อผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้แล้วแต่ไม่ได้นำความรู้ไปใช้หรือไม่เคยใช้ย่อมทำให้การทํากิจกรรมนั้นไม่ดีเท่าที่ควรหรืออาจทำให้ความรู้นั้นลืมนั่นเอง แนวคิดของหลักการศึกษาศรี สัตยา ไส บาบา ที่เน้นการพัฒนาจิตใจเป็นหลักสำคัญในการพัฒนาเด็กให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ โดยปลายทางของการศึกษาคืออุปนิสัยที่ดีงาม การที่เด็กได้รับการอบรมให้มีจิตใจที่ดีงามจะเป็นผลดีต่อการเรียนรู้ของเด็กเช่นกัน โดยเฉพาะเด็กปฐมวัยควรจะต้องเรียนรู้ที่จะสร้างสิ่งแวดล้อมที่ดีเพื่อการพัฒนาอุปนิสัยที่ดีงาม เรียนรู้ที่จะอยู่ร่วมกันอย่างสันติระหว่างตัวเองและผู้อื่น รวมทั้งธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เด็กควรได้รับการฝึกให้รู้จักคิด พูด และปฏิบัติให้ตรงกัน โดยการสร้างความกลมเกลียวและสัมพันธ์ระหว่างศีรษะคือสมอง หัวใจ และมือ (Head, Heart, Hands : H) แนวคิดของหลักการเล่นสรรค์สร้าง (Constructive Play : C) ซึ่งเป็นการเล่นที่เปิดโอกาสให้เด็กได้เล่นของเล่นหรือสื่ออุปกรณ์อย่างอิสระ เพื่อให้เด็กได้คิดค้นหาวิธีการเล่นอย่างอิสระและหลากหลายวิธี เกิดความสนุกสนานและความพึงพอใจที่จะเล่นซ้ำ ซึ่งช่วยเพิ่มพูนความสามารถในการเรียนรู้และความคิดสร้างสรรค์

หลักการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (Constructive Learning : C) ซึ่งเชื่อว่าเด็กใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมที่มีอยู่เป็นพื้นฐานในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ การจัดกิจกรรมเน้นให้เด็กได้สื่อสารและมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น ครูมีบทบาทเป็นผู้จัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมให้ตั้งประเด็นปัญหาที่ท้าทายความสามารถของเด็ก และคอยช่วยเหลือให้เด็กสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของดินส์ ซึ่งเชื่อว่าเด็กเรียนรู้คณิตศาสตร์ผ่านการเล่นและได้ลงมือปฏิบัติจริงกับวัตถุจริงอย่างหลากหลาย และเด็กจะสามารถสรุปองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองเมื่อเด็กได้ทำกิจกรรมและสรุปข้อตกลงร่วมกับเพื่อน และแนวคิดของหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning : C) ซึ่งมีหลักการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มทั้งกลุ่มเล็กและกลุ่มใหญ่ โดยสมาชิกทุกคนในกลุ่มมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ร่วมกันคิดและแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของทฤษฎีประวัติศาสตร์สังคมของไวโกตสกี ที่ว่า พัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กจะเพิ่มถึงขั้นสูงสุดได้ ก็ต่อเมื่อเด็กได้รับการช่วยเหลือจากผู้ใหญ่หรือผู้ที่อยู่ใกล้ชิดกับเด็ก กระบวนการที่เด็กได้รับการช่วยเหลือจากเพื่อนที่มีความสามารถมากกว่าหรือจากผู้ใหญ่นี้ ไวโกตสกี เรียกว่า “Scaffolding” ซึ่งเป็นกระบวนการที่สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็กได้เป็นอย่างดี

กิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเน้นให้เด็กสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองตามระดับพัฒนาการของเด็กปฐมวัย เด็กสามารถเรียนรู้อย่างมีความสุขและสนุกสนานจากความอยากรู้อยากเห็นของเด็ก การตัดสินใจเลือกเล่นและการทำกิจกรรมด้วยตนเอง เด็กจะได้รับประสบการณ์ตรงจากการลงมือปฏิบัติกับวัตถุจริงโดยการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าและมีโอกาสสะท้อนผลของการกระทำนั้นด้วยวิธีการที่เด็กสนใจและเหมาะสมกับพัฒนาการของเด็ก ประกอบกับมีความรู้และประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้องค์ความรู้ใหม่ เด็กสามารถเรียนรู้ได้ทั้งแบบรายบุคคลและรายกลุ่ม ครูมีบทบาทในการกระตุ้นเร้าความสนใจ จัดเตรียมสื่ออุปกรณ์และสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของเด็ก ให้กำลังใจและให้ความช่วยเหลือเมื่อเด็กต้องการ โดยกระบวนการจัดการเรียนการสอนดำเนินตามลำดับขั้นตอน 4 ขั้น คือ ขั้นที่ 1 การกระตุ้นใคร่รู้ หมายถึง การกระตุ้นเร้าความสนใจให้เด็กเกิดความต้องการเรียนรู้ โดยครูใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่อยู่ในความสนใจของเด็กเพื่อท้าทายให้เด็กคิดค้นหาคำตอบอย่างอิสระ ทั้งนี้เพื่อเป็นการตรวจสอบความรู้และประสบการณ์เดิมของเด็ก และเพื่อเตรียมเด็กให้พร้อมที่จะทำกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นต่อไป ขั้นที่ 2 การตัดสินใจเลือกเล่น หมายถึง การให้เด็กได้ตัดสินใจเพื่อเลือกเล่นตามความสนใจและความต้องการของเด็กแต่ละคน โดยครูใช้คำถามกระตุ้นให้เด็กเลือกเล่นของเล่นหรือสื่ออุปกรณ์ที่ครูจัดเตรียมไว้อย่างเพียงพอต่อจำนวนเด็ก ขั้นที่ 3 การเล่น หมายถึง การให้เด็กได้เรียนรู้โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้ากับสื่อการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เป็นรูปธรรมและหลากหลาย เหมาะสมและสอดคล้องกับพัฒนาการของเด็กปฐมวัยผ่านการเล่นอย่างมีเป้าหมาย โดยเปิดโอกาสให้เด็กได้เล่นของเล่นหรือสื่ออุปกรณ์ที่เด็กได้ตัดสินใจเลือกในขั้นที่ 2 เพื่อให้เด็กได้

คิดค้นหาวิธีการเล่นอย่างอิสระและหลากหลายวิธี เกิดความสนุกสนานและความพึงพอใจที่จะเล่น และทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ครูได้กำหนดไว้ โดยการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เน้นให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริงทั้งเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 3-5 คน ด้วยประสาทสัมผัสทั้งห้ากับสื่อการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เป็นรูปธรรมและหลากหลาย มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับพัฒนาการของเด็กปฐมวัย เช่น ไม้บล็อก กระดานตะปู และของจริง เป็นต้น บทบาทของครูเป็นผู้จัดเตรียมสื่อและอุปกรณ์ให้เหมาะสมและเพียงพอกับจำนวนเด็ก คอยอำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือเมื่อเด็กต้องการ และขั้นที่ 4 การนำเสนอผลงาน หมายถึงการให้เด็กทุกคนได้มีโอกาสเป็นตัวแทนนำเสนอผลงานและองค์ความรู้ที่สมาชิกในแต่ละกลุ่มร่วมกันสรรค์สร้าง โดยใช้วิธีการนำเสนอที่หลากหลายตามความสามารถและความสนใจของเด็ก เช่น การอธิบายด้วยวาจา การใช้สัญลักษณ์หรือการวาดรูป การสาธิต หรือการจัดนิทรรศการ เป็นต้น พร้อมทั้งให้เด็กทุกคนในห้องร่วมกันชื่นชมผลงานของตนเองและเพื่อนร่วมชั้นเรียน ครูคอยอำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือเมื่อเด็กต้องการ

จากแนวคิดและหลักการที่กล่าวมาทั้งหมด ผู้วิจัยเชื่อว่ารูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนี้ จะเป็นวิธีการที่ส่งเสริมให้เด็กได้พัฒนาตนเองเต็มตามศักยภาพ เด็กได้รับการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์อย่างยั่งยืนและมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ ซึ่งจะเป็นพื้นฐานที่มั่นคงในการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นที่สูงขึ้นต่อไป นอกจากนี้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยนี้ ยังช่วยให้เด็กปฐมวัยได้เรียนรู้วิธีการเรียน เรียนรู้วิธีการคิด เรียนรู้วิธีการค้นหาความรู้ เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา และเรียนรู้วิธีการสร้างองค์ความรู้ที่มีประสิทธิภาพตั้งแต่ปฐมวัย และเป็นการวางรากฐานการเรียนรู้เหมาะสมกับธรรมชาติการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 และเพื่อให้ผลการวิจัยนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างกว้างขวางต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อน ระหว่าง และหลังการใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

4. เพื่อศึกษาผลการนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้ผ่านการหาประสิทธิภาพแล้วไปใช้ในสภาพจริง

ความสำคัญของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ทำให้ได้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่มีประสิทธิภาพ โดยมุ่งพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ซึ่งเด็กใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองที่จะเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ตลอดชีวิตต่อไป นอกจากนี้ผลงานการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะเป็นแนวทางให้ผู้บริหาร ครู และผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษานำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้เด็กไทยได้พัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ อันเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในทุกระดับการศึกษาต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่มีอายุ 5-6 ปี มีขอบเขตการวิจัยดังนี้

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรในระยะเวลาการศึกษาประสิทธิภาพและปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ประกอบด้วย

1. นักเรียนชาย-หญิงอายุ 5-6 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนอนุบาลชลบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชลบุรี เขต 1
2. ครูปฐมวัยที่ปฏิบัติงานสอนอยู่ในชั้นเรียนของเด็กปฐมวัยที่มีอายุระหว่าง 5-6 ปี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนอนุบาลชลบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชลบุรี เขต 1

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในระยะเวลาสร้างรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ประกอบด้วย

1.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C คือ นักวิชาการด้านการศึกษานักปฐมวัยซึ่งมีประสบการณ์ในการสอนระดับการศึกษานักปฐมวัยหรือสาขาที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 10 ปี และสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไป ในสาขาวิชาการศึกษานักปฐมวัยหรือสาขาที่เกี่ยวข้อง จำนวน 5 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินคุณภาพของคู่มือการใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH- 3C แผนการจัดประสบการณ์ และแบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

คือ นักเรียนชาย-หญิงอายุ 5-6 ปีที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 27 คน โรงเรียนอนุบาลชลบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชลบุรี เขต 1 ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

1.3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษานำร่องครั้งที่ 1 คือ นักเรียนชาย-หญิงอายุ 5-6 ปีที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 31 คน โรงเรียนอนุบาลชลบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชลบุรี เขต 1 ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

1.4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษานำร่องครั้งที่ 2 คือ นักเรียนชาย-หญิงอายุ 5-6 ปีที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 28 คน โรงเรียนบ้านห้วยกะปิ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชลบุรี เขต 1 ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในระยะเวลาการศึกษาประสิทธิภาพและปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ประกอบด้วย

2.1 นักเรียนชาย-หญิงอายุ 5-6 ปีที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2/8 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 37 คน โรงเรียนอนุบาลชลบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชลบุรี เขต 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในข้อ 1 ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

2.2 ครูปฐมวัยที่ปฏิบัติงานสอนประจำชั้นอนุบาลปีที่ 2/8 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 1 คน โรงเรียนอนุบาลชลบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชลบุรี เขต 1 ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในระยะเวลาศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C คือครูปฐมวัยที่ปฏิบัติงานสอนอยู่ในชั้นเรียนของเด็กปฐมวัยที่มีอายุระหว่าง 5-6 ปี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนคลองสระ (สภาวิทยาอุทิศ) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 1 โรงเรียนชุมชนบึงบา โรงเรียนวัดจตุพิชวราราม โรงเรียนวัดเกตุประภา และโรงเรียนชุมชนประชาชนิกรอ้านวยเวทย์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 2 รวมทั้งสิ้นจำนวน 6 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา

ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย 8 ทักษะ ประกอบด้วย ทักษะการเปรียบเทียบ การจัดประเภท การจับคู่ การเรียงลำดับ การนับ การรู้ค่าจำนวน การวัด และการบอกตำแหน่ง

นิยามศัพท์เฉพาะ

เด็กปฐมวัย หมายถึง เด็กนักเรียนชายและหญิง อายุระหว่าง 5-6 ปี ที่กำลังเรียน ระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนอนุบาลชลบุรี และโรงเรียน บ้านห้วยกะปิ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชลบุรี เขต 1 โรงเรียนคลองสระ (สภาวิทยาอุทิศ) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 1 โรงเรียนชุมชนบึงบา โรงเรียนวัดจตุพิชรา ราม โรงเรียนวัดเกตปุระภา และโรงเรียนชุมชนประชานิกรอำนวยการอำเภอยะเวง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษาปทุมธานี เขต 2

ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ทักษะเบื้องต้นของเด็กปฐมวัยที่ใช้ใน การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งเกิดจากการที่เด็กได้เรียนรู้และฝึกฝนด้วยประสาทสัมผัสทั้งห้า โดยใช้กิจกรรมบูรณาการผ่านการเล่นและใช้สื่อการเรียนรู้รูปธรรมที่มีความหลากหลาย สอดคล้องกับ พัฒนาการและหลักการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาทักษะ พื้นฐานทางคณิตศาสตร์จำนวน 8 ทักษะ ได้แก่

1. ทักษะการเปรียบเทียบ (Comparing Skill) หมายถึง ความสามารถในการเห็นถึง ความสัมพันธ์ของวัตถุสิ่งของต่างๆ ว่ามีความเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร เช่น ขนาด ความยาว ปริมาณ น้ำหนัก อุณหภูมิ พื้นผิว เป็นต้น
2. ทักษะการจัดประเภท (Classifying Skill) หมายถึง ความสามารถในการจัด หมวดหมู่วัตถุสิ่งของต่างๆ ตามคุณลักษณะหรือคุณสมบัติบางประการ เช่น สี ขนาด รูปร่าง รูปทรง ประโยชน์ เป็นต้น
3. ทักษะการจับคู่ (Matching Skill) หมายถึง ความสามารถในการจัดวัตถุสิ่งของ ที่เหมือนกัน มีความสัมพันธ์กัน หรือประเภทเดียวกันเข้าคู่กัน
4. ทักษะการเรียงลำดับ (Ordering Skill) หมายถึง ความสามารถในการจัดเรียง วัตถุสิ่งของโดยใช้เกณฑ์ต่างๆ เช่น ตามขนาด จำนวน ความยาว ความหนา ความสูง เหตุการณ์ เป็นต้น
5. ทักษะการนับ (Counting Skill) หมายถึง ความสามารถในการนับเพิ่มทีละหนึ่ง ตามลำดับ 1 ถึง 30
6. ทักษะการรู้ค่าจำนวน (Valuation of Number Skill) หมายถึง ความสามารถในการบอกความหมายของจำนวน 1 ถึง 10 เช่น ลูกบอล 5 ลูก หมายถึง มีลูกบอลจำนวนห้าลูก
7. ทักษะการวัด (Measuring Skill) หมายถึง ความสามารถในการใช้เครื่องมืออย่างใดอย่างหนึ่ง หรือใช้การประมาณอย่างคร่าวๆ เพื่อแสดงการวัดปริมาณหรือขนาดของวัตถุสิ่งของ ต่างๆ เช่น ความยาว น้ำหนัก ปริมาตร เป็นต้น
8. ทักษะการบอกตำแหน่ง (Placing Skill) หมายถึง ความสามารถในการบอก ตำแหน่งของวัตถุสิ่งของต่างๆ เช่น บน – ล่าง ใน – นอก หน้า – หลัง ซ้าย – ขวา เป็นต้น

ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ทั้ง 8 ทักษะ สามารถวัดได้โดยใช้แบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นซึ่งเป็นแบบทดสอบปฏิบัติจริง

รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทาง

คณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย หมายถึง การจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย 8 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการเปรียบเทียบ การจัดประเภท การจับคู่ การเรียงลำดับ การนับ การรู้ค่าจำนวน การวัด และการบอกตำแหน่ง ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นอย่างเป็นระบบโดยมีหลักการ แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยเป็นพื้นฐานในการพัฒนา ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนการสอนในการวิจัยครั้งนี้เน้นให้เด็กสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองตามระดับพัฒนาการของเด็กปฐมวัย เด็กสามารถเรียนรู้ด้วยความสุขและสนุกสนานจากความอยากรู้อยากเห็นของเด็ก การตัดสินใจเลือกเล่นและการทำกิจกรรมด้วยตนเอง เด็กจะได้รับประสบการณ์ตรงจากการลงมือปฏิบัติกับวัตถุจริงโดยการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าและมีโอกาสสะท้อนผลของการกระทำนั้นด้วยวิธีการที่เด็กสนใจและเหมาะสมกับพัฒนาการของเด็ก ประกอบกับมีความรู้และประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้องค์ความรู้ใหม่ เด็กสามารถเรียนรู้ได้ทั้งแบบรายบุคคลและรายกลุ่ม ครูมีบทบาทในการกระตุ้นเร้าความสนใจ จัดเตรียมสื่ออุปกรณ์และสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของเด็ก ให้กำลังใจและให้ความช่วยเหลือเมื่อเด็กต้องการ

คำว่า “MATH – 3C” มาจากองค์ประกอบสำคัญ 7 ประการของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C กล่าวคือ “M” มาจาก “Motivation : การกระตุ้นความสนใจ” “A” มาจาก “Active Learning : การเรียนรู้แบบปฏิบัติการ” “T” มาจาก “Transfer of Learning : การถ่ายโยงการเรียนรู้” “H” มาจาก “Head, Heart, Hands : การผสมผสานเป็นหนึ่งเดียวของศีรษะคือสมอง หัวใจ และมือ” สำหรับ “3C” มาจาก “Constructive Play : การเล่นสร้างสรรค์” “Constructive Learning : การเรียนรู้โดยการสร้างองค์ความรู้” และ “Cooperative Learning : การเรียนรู้แบบร่วมมือ” โดยองค์ประกอบสำคัญทั้ง 7 ประการข้างต้น เป็นหลักการสำคัญในการจัดประสบการณ์เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ดังนี้

1. การกระตุ้นความสนใจ (Motivation : M) หมายถึง การกระตุ้นเร้าให้เด็กเกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ โดยครูใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่อยู่ในความสนใจของเด็กเพื่อท้าทายให้เด็กคิดค้นหาคำตอบอย่างอิสระ ทั้งนี้เพื่อเป็นการตรวจสอบความรู้และประสบการณ์เดิมของเด็ก และเพื่อเตรียมเด็กให้พร้อมที่จะทำกิจกรรมการเรียนรู้ หลักการนี้มีพื้นฐานมาจากแนวคิดของทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ ที่กล่าวไว้ว่า การกระตุ้นความสนใจให้เด็กเกิดความต้องการเรียนรู้เป็นวิธีการที่ดีที่สุดที่จะพัฒนาให้เด็กเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและสามารถนำเอาความรู้ไปใช้ได้ ซึ่งความสนใจที่เกิดขึ้นนี้จะเป็นตัวกระตุ้นให้เด็กต้องการเรียนรู้ ดังนั้นจึงถือได้ว่าการกระตุ้นความสนใจเป็นเครื่องมือที่ทรงพลังอย่างยิ่งในการพัฒนาการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย

2. การเรียนรู้แบบปฏิบัติการ (Active Learning : A) หมายถึง การจัดประสบการณ์ เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยตามหลักการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ ซึ่ง เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมมากที่สุด บทบาทของผู้เรียนเปลี่ยนจากการ เป็นผู้รับความรู้มาเป็นผู้สืบเสาะหาความรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง ในขณะที่ครูเปลี่ยนบทบาทจาก การเป็นผู้ให้ความรู้มาเป็นผู้คอยอำนวยความสะดวกและช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ และ แนวคิดของทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจท์ ที่กล่าวถึง เด็กปฐมวัยเรียนรู้จากกิจกรรม และสื่อที่เป็นรูปธรรม โดยการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม สื่อ สภาพแวดล้อม และบุคคลอื่นๆ เพื่อ พัฒนาการกระบวนการปรับตัวกับสิ่งแวดล้อมภายนอกและการจัดระบบโครงสร้างความคิดเพื่อให้เกิด ความสมดุล (Equilibration) ทางโครงสร้างทางสติปัญญา โดยความสมดุลเกิดขึ้นเมื่อเด็กใช้ ความสามารถเดิมที่มีอยู่มาปรับให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่เพื่อให้เกิดความสมดุลขึ้นระหว่าง ประสบการณ์ใหม่กับการรับรู้

3. การถ่ายโยงการเรียนรู้ (Transfer of Learning : T) หมายถึง การที่เด็กปฐมวัย เรียนรู้ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์จากการถ่ายโยงการเรียนรู้ โดยการนำสิ่งที่เรียนรู้แล้วไปใช้ใน สถานการณ์ใหม่หรือการเรียนรู้ในอดีตเอื้อการเรียนรู้ใหม่ การถ่ายโยงจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนมี ความเข้าใจอย่างมีความหมายไม่ใช่ด้วยความจำแบบนกแก้วนกขุนทอง ผู้เรียนจึงจะสามารถนำ ความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายคลึงกันได้ แนวคิดของทฤษฎีการถ่ายโยงการเรียนรู้ที่ นำมาใช้เป็นพื้นฐานนั้น สอดคล้องกับแนวคิดของกฎแห่งการฝึกหัดของธอร์นไดค์ ซึ่งเชื่อว่า การที่ ผู้เรียนได้ฝึกหัดหรือกระทำซ้ำๆ บ่อยๆ ย่อมจะทำให้เกิดความสมบูรณ์ถูกต้อง และเมื่อผู้เรียนเกิด การเรียนรู้แล้วได้นำเอาสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปใช้อยู่เสมอ ก็จะทำให้การเรียนรู้มั่นคงถาวรขึ้น หรืออาจ กล่าวได้ว่าเมื่อได้เรียนรู้สิ่งใดแล้วได้นำไปใช้อยู่เป็นประจำ ก็จะทำให้ความรู้คงทนและไม่ลืม และ ในทางกลับกันเมื่อผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้แล้วแต่ไม่ได้นำความรู้ไปใช้หรือไม่เคยใช้ย่อมทำให้การ ทำกิจกรรมนั้นไม่ดีเท่าที่ควรหรืออาจทำให้ความรู้นั้นลืมนั่นเองได้

4. การผสมผสานเป็นหนึ่งเดียวของศีรษะคือสมอง หัวใจ และมือ (Head, Heart, Hands : H) หมายถึง การจัดประสบการณ์เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดย เปิดโอกาสให้เด็กได้คิด (Head) เพื่อตัดสินใจเลือกเล่นและทำกิจกรรมตามความสนใจและความ ต้องการของเด็กแต่ละคน แล้วลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามที่ตนเลือก (Hands) ด้วยความเต็มใจและได้ ขึ้นชมผลงานทั้งของตนเองและของเพื่อน (Heart) หลักการนี้มีพื้นฐานมาจากแนวคิดของหลัก การศึกษาของศรี สัตยา ไส บาบา

5. การเล่นสรรค์สร้าง (Constructive Play : C) หมายถึง การเรียนรู้ทักษะพื้นฐาน ทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยเกิดจากการเปิดโอกาสให้เด็กได้เล่นของเล่นหรือสื่ออุปกรณ์อย่าง อิสระ ทำให้เด็กได้คิดวิธีการเล่นอย่างอิสระและหลากหลายวิธี เกิดความสนุกสนานและความพึง พอใจที่จะเล่นซ้ำ ซึ่งช่วยเพิ่มพูนความสามารถในการเรียนรู้และความคิดสร้างสรรค์ หลักการนี้ มีพื้นฐานมาจากแนวคิดของหลักการเล่นสรรค์สร้าง

6. การเรียนรู้โดยการสร้างองค์ความรู้ (Constructive Learning : C) หมายถึง การจัดประสบการณ์เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยซึ่งเด็กจะใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมที่มีอยู่เป็นพื้นฐานในการสร้างองค์ความรู้ การสื่อสารและมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น โดยครูมีบทบาทเป็นผู้จัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมให้ ตั้งประเด็นปัญหาที่ท้าทายความสามารถของเด็ก และคอยช่วยเหลือให้เด็กสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง หลักการนี้มีพื้นฐานมาจากแนวคิดของหลักการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ และแนวคิดของทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของดินส์ ซึ่งเชื่อว่าเด็กเรียนรู้คณิตศาสตร์ผ่านการเล่นและได้ลงมือปฏิบัติจริงกับวัตถุจริงอย่างหลากหลาย และเด็กจะสามารถสรุปองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองเมื่อเด็กได้ทำกิจกรรมและสรุปข้อตกลงร่วมกับเพื่อน

7. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning : C) หมายถึง การจัดประสบการณ์เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่เน้นการเรียนรู้ร่วมกันแบบกลุ่มเล็กและกลุ่มใหญ่ สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ร่วมกันคิดและแก้ปัญหา หลักการนี้มีพื้นฐานมาจากแนวคิดของหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ และแนวคิดของทฤษฎีประวัติศาสตร์สังคมของไวโกตสกี ที่ว่า พัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กจะเพิ่มถึงขั้นสูงสุดได้ก็ต่อเมื่อเด็กได้รับการช่วยเหลือจากผู้ใหญ่หรือผู้ที่อยู่ใกล้ชิดกับเด็ก ซึ่งกระบวนการที่เด็กได้รับการช่วยเหลือจากเพื่อนที่มีความสามารถมากกว่าหรือจากผู้ใหญ่นี้ ไวโกตสกี เรียกว่า “Scaffolding” ซึ่งเป็นกระบวนการที่สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็กได้เป็นอย่างดี

จากหลักการสำคัญในการจัดประสบการณ์เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ดังกล่าวข้างต้นทั้ง 7 องค์ประกอบนั้น ผู้วิจัยได้ออกแบบและจัดทำกระบวนการในการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยกำหนดเป็นขั้นตอนการจัดประสบการณ์ 4 ขั้น ซึ่งครอบคลุมองค์ประกอบทั้ง 7 ประการของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ดังนี้

ขั้นที่ 1 การกระตุ้นความรู้ หมายถึง การกระตุ้นเร้าความสนใจให้เด็กเกิดความต้องการเรียนรู้ โดยครูใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่อยู่ในความสนใจของเด็กเพื่อท้าทายให้เด็กคิดค้นหาคำตอบอย่างอิสระ ทั้งนี้เพื่อเป็นการตรวจสอบความรู้และประสบการณ์เดิมของเด็ก และเพื่อเตรียมเด็กให้พร้อมที่จะทำกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 2 การตัดสินใจเลือกเล่น หมายถึง การให้เด็กได้ตัดสินใจเพื่อเลือกเล่นตามความสนใจและความต้องการของเด็กแต่ละคน โดยครูใช้คำถามกระตุ้นให้เด็กเลือกเล่นของเล่นหรือสื่ออุปกรณ์ที่ครูจัดเตรียมไว้อย่างเพียงพอต่อจำนวนเด็ก

ขั้นที่ 3 การเล่น หมายถึง การให้เด็กได้เรียนรู้โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้ากับสื่อการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เป็นรูปธรรมและหลากหลาย เหมาะสมและสอดคล้องกับพัฒนาการของเด็กปฐมวัยผ่านการเล่นอย่างมีเป้าหมาย โดยเปิดโอกาสให้เด็กได้เล่นของเล่นหรือสื่ออุปกรณ์ที่เด็ก

ได้ตัดสินใจเลือกในขั้นที่ 2 เพื่อให้เด็กได้คิดค้นหาวิธีการเล่นอย่างอิสระและหลากหลายวิธี เกิดความสนุกสนานและความพึงพอใจที่จะเล่นและทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ครูได้กำหนดไว้ โดยการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เน้นให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริงทั้งเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 3-5 คน ด้วยประสาทสัมผัสทั้งห้ากับสื่อการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เป็นรูปธรรมและหลากหลาย มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับพัฒนาการของเด็กปฐมวัย เช่น ไม้บล็อก กระดานตะปู และของจริง เป็นต้น บทบาทของครูเป็นผู้วางแผนการจัดกิจกรรม จัดเตรียมสื่อและอุปกรณ์ให้เหมาะสมและเพียงพอกับจำนวนเด็ก คอยอำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือเมื่อเด็กต้องการ

ขั้นที่ 4 การนำเสนอผลงาน หมายถึง การให้เด็กทุกคนได้มีโอกาสเป็นตัวแทน นำเสนอผลงานและองค์ความรู้ที่สมาชิกในแต่ละกลุ่มร่วมกันสรรค์สร้าง โดยใช้วิธีการนำเสนอที่หลากหลายตามความสามารถและความสนใจของเด็ก เช่น การอธิบายด้วยวาจา การใช้สัญลักษณ์หรือการวาดรูป การสาธิต หรือการจัดนิทรรศการ เป็นต้น พร้อมทั้งให้เด็กทุกคนในห้องร่วมกันชื่นชมผลงานของตนเองและเพื่อนร่วมชั้นเรียน ครูคอยอำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือเมื่อเด็กต้องการ

ครูปฐมวัย หมายถึง ครูที่รับผิดชอบและทำหน้าที่สอนระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนอนุบาลชลบุรี และโรงเรียนบ้านห้วยกะปิ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชลบุรี เขต 1 โรงเรียนคลองสระ (สภาวิทยายุทธ) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 1 โรงเรียนชุมชนบึงบา โรงเรียนวัดจตุพิชราราม โรงเรียนวัดเกตุประภา และโรงเรียนชุมชนประชาชนิกรอำนวยความสะดวก สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 2

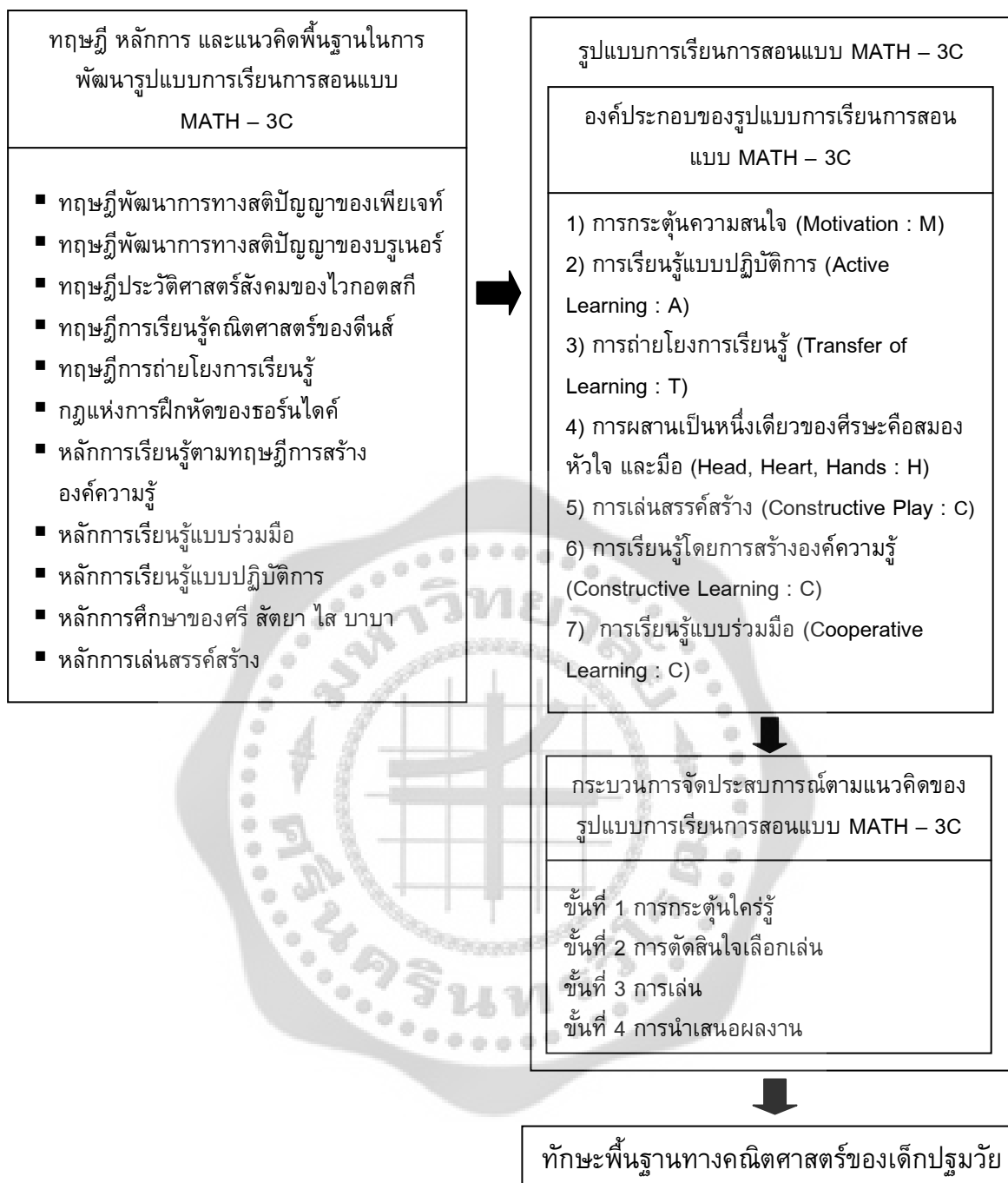
กรอบแนวคิดในการวิจัย

การพัฒนาแบบแผนการเรียนการสอนการจัดการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นอย่างเป็นระบบโดยมีหลักการ แนวคิด และทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยเป็นพื้นฐานในการพัฒนา ประกอบด้วย ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจท์ ที่กล่าวว่า เด็กปฐมวัยเรียนรู้โดยการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม สื่อ สภาพแวดล้อม และบุคคลอื่นๆ โดยกระบวนการสะท้อนผล การกระทำจะนำไปสู่การปรับโครงสร้างทางสมอง ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ ที่กล่าวว่า การกระตุ้นความสนใจทำให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ เนื่องจากเด็กมีความอยากรู้อยากเห็นโดยตนเองเป็นแรงผลักดันให้เกิดการเรียนรู้ ทฤษฎีประวัติศาสตร์สังคมของไวโกตสกี ที่กล่าวว่า กระบวนการที่เด็กได้รับการช่วยเหลือจากเพื่อนที่มีความสามารถมากกว่าหรือจากผู้ใหญ่สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็ก ทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของดิวอี้ที่กล่าวว่า เด็กเรียนรู้คณิตศาสตร์ผ่านการเล่น การจัดประสบการณ์ในการสร้างให้กับเด็กเป็นพื้นฐานสำคัญในการเรียนคณิตศาสตร์ และเด็กสามารถรับรู้ภาพแทนสิ่งต่างๆ หรือเพื่อสื่อสารถึงความคิดของเขา ทฤษฎีการถ่ายโยงการเรียนรู้ ที่กล่าวว่า เด็กสามารถสร้างองค์ความรู้โดยการถ่ายโยงการเรียนรู้ หลักการศึกษาของศรี สัตยา ไส บาบา ที่กล่าวว่า เด็กปฐมวัยควรได้รับการฝึกให้คิด พูด และปฏิบัติให้ตรงกันโดยการสร้างความกลมเกลียวและสัมพันธ์ระหว่างศีรษะคือสมอง หัวใจ และมือ และควรเรียนรู้ที่จะอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างสันติ กฎแห่งการฝึกหัดของธอร์นไวด์ ที่กล่าวว่า การฝึกหัดหรือการลงมือกระทำบ่อยๆ ด้วยความเข้าใจจะทำให้การเรียนรู้นั้นคงทนถาวร หลักการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ ที่กล่าวว่า เด็กเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง หลักการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ ที่กล่าวว่า เด็กสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง หลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถกระตุ้นให้นักเรียนคิดทางคณิตศาสตร์ และหลักการเล่นสรรค์สร้าง ที่กล่าวว่า การเล่นสรรค์สร้างทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้และความเข้าใจด้วยตนเอง สนุกสนาน และพึงพอใจเล่นซ้ำ ช่วยเพิ่มพูนความสามารถในการเรียนรู้

จากหลักการ แนวคิด และทฤษฎีดังกล่าวนี้ ผู้วิจัยได้สังเคราะห์องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 7 ประการ ซึ่งเป็นหลักการสำคัญในการจัดประสบการณ์เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ได้แก่

- 1) การกระตุ้นความสนใจ (Motivation : M) 2) การเรียนรู้แบบปฏิบัติการ (Active Learning : A)
- 3) การถ่ายโยงการเรียนรู้ (Transfer of Learning : T) 4) การผสมผสานเป็นหนึ่งเดียวของศีรษะคือสมอง หัวใจ และมือ (Head, Heart, Hands : H) 5) การเล่นสรรค์สร้าง (Constructive Play : C)
- 6) การเรียนรู้โดยการสร้างองค์ความรู้ (Constructive Learning : C) และ 7) การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning : C)

สำหรับกระบวนการในการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย กำหนดเป็นขั้นตอนการจัดประสบการณ์ 4 ขั้น ซึ่งครอบคลุมองค์ประกอบทั้ง 7 ประการของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 การกระตุ้นความรู้ ขั้นที่ 2 การตัดสินใจเลือกเล่น ขั้นที่ 3 การเล่น และขั้นที่ 4 การนำเสนอผลงาน โดยรูปแบบการจัดการเรียนการสอนเน้นให้เด็กสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองตามระดับพัฒนาการของเด็กปฐมวัย เด็กสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีความสุขและสนุกสนานจากความอยากรู้อยากเห็นของเด็ก การตัดสินใจเลือกเล่นและการทำกิจกรรมด้วยตนเอง เด็กจะได้รับประสบการณ์ตรงจากการลงมือปฏิบัติกับวัตถุจริงโดยการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าและมีโอกาสสะท้อนผลของการกระทำนั้นด้วยวิธีการที่เด็กสนใจและเหมาะสมกับพัฒนาการของเด็ก ประกอบกับมีความรู้และประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้องค์ความรู้ใหม่ เด็กสามารถเรียนรู้ได้ทั้งแบบรายบุคคลและรายกลุ่ม ครูมีบทบาทในการกระตุ้นเร้าความสนใจ จัดเตรียมสื่ออุปกรณ์และสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของเด็กให้กำลังใจและให้ความช่วยเหลือเมื่อเด็กต้องการ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย 8 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการเปรียบเทียบ การจัดประเภท การจับคู่ การเรียงลำดับ การนับ การรู้ค่าจำนวน การวัด และการบอกตำแหน่ง



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

หลังจากได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย เด็กปฐมวัยมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ทั้งรายด้านและโดยรวมทั้ง 8 ทักษะ สูงกว่าทั้งก่อนการทดลองและระหว่างการทดลอง และระหว่างการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยและทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
 - 1.1 ความหมายของคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
 - 1.2 ความสำคัญของคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
 - 1.3 จุดมุ่งหมายของการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
 - 1.4 หลักการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
 - 1.5 ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
 - 1.6 แนวทางการประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
 - 1.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
2. ทฤษฎีและหลักการพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C
 - 2.1 ทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย
 - 2.1.1 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์
 - 2.1.2 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์
 - 2.1.3 ทฤษฎีประวัติศาสตร์สังคมของไวโกตสกี
 - 2.1.4 ทฤษฎีการถ่ายโยงการเรียนรู้
 - 2.1.5 กฎแห่งการฝึกหัดของธอร์นไดค์
 - 2.1.6 หลักการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้
 - 2.1.7 หลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 2.1.8 หลักการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ
 - 2.1.9 หลักการศึกษาของศรี สัตยา ใส บาบา
 - 2.1.10 หลักการเล่นสร้างสรรค์
 - 2.2 ทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
 - 2.2.1 ทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของดินส์
 - 2.2.2 หลักการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยภายใต้แนวคิดของทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์
 - 2.2.3 หลักการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยภายใต้แนวคิดของทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์

2.2.4 หลักการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยภายใต้แนวคิดของประวัติศาสตร์สังคมของไวทอสกี

2.2.5 หลักการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้

3. กรอบแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C

3.1 ความหมายของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C

3.2 กระบวนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยและทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

ความหมายของคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

เบรเวอร์ (Brewer, 2004: 346; Brewer, 1995: 246-247) ได้ให้ความหมายของคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยไว้ว่า คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย เป็นประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับจำนวน การดำเนินการเกี่ยวกับจำนวน ฟังก์ชันและความสัมพันธ์ ความน่าจะเป็น และการวัดที่เน้นเรื่องการเปรียบเทียบและการจำแนกสิ่งต่างๆ การเรียนรู้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเด็กสามารถเรียนรู้ได้จากกิจกรรมปฏิบัติการหรือการลงมือกระทำ ทำให้เกิดการซึมซับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่นำไปสู่การคิดคำนวณ การบวก การลบ ในระดับที่สูงขึ้นต่อไป

เพ็ญจันทร์ เจียบประเสริฐ (2542: 9) กล่าวว่า คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย คือ ประสบการณ์จริงทางคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันของเด็ก และกิจกรรมที่ครูจัดขึ้นเพื่อสร้างความรู้และทักษะที่เหมาะสมกับวัยทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้การจัดประสบการณ์และการจัดกิจกรรมจะต้องมีการวางแผนและเตรียมการอย่างดี และมุ่งเน้นการทำงานเป็นกลุ่มแบบมีส่วนร่วมโดยเน้นเด็กเป็นศูนย์กลาง เพื่อให้โอกาสเด็กได้สร้างความรู้และทักษะ ปลูกฝังให้เด็กรู้จักการค้นคว้าและแก้ปัญหาอย่างสนุกสนานมีทักษะและความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานการศึกษาที่สูงขึ้น และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ต่อไป

กุลยา ตันติผลาชีวะ (2545: 158) กล่าวว่า คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย หมายถึง การเรียนรู้ด้วยการส่งเสริมประสบการณ์เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานสำหรับเด็ก 6 ขวบ ซึ่งต่างจากคณิตศาสตร์สำหรับผู้ใหญ่ คณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยเป็นความเข้าใจจำนวน การปฏิบัติเกี่ยวกับจำนวน หน้าที่และความสัมพันธ์ของจำนวน ความเป็นไปได้ และการวัดทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยจะเน้นไปที่การจัดจำแนกสิ่งต่างๆ การเปรียบเทียบ และการเรียนรู้สัญลักษณ์ของคณิตศาสตร์ ซึ่งเด็กจะเรียนรู้ได้จากกิจกรรมปฏิบัติการ

สิริมณี บรรจง (2549: 3) กล่าวถึงคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยไว้ว่า การเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัยต้องอาศัยสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของเด็กมาเป็นพื้นฐานในการพัฒนาความรู้และทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดยมีการวางแผนและมีการเตรียมการอย่างดีจากผู้ที่เกี่ยวข้องทุกๆ ฝ่าย เพื่อเปิดโอกาสให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริงและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีความสุข

จากความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย หมายถึง ประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่เด็กปฐมวัยได้รับการส่งเสริมจากครู พ่อแม่ ผู้ปกครอง และผู้ที่เกี่ยวข้องทุกฝ่ายซึ่งมีการวางแผนและเตรียมการอย่างดี โดยอาศัยสถานการณ์และกิจกรรมในชีวิตประจำวันของเด็กเป็นพื้นฐานในการพัฒนาความรู้และทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง ประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญสำหรับเด็กปฐมวัย เช่น การเรียนรู้เกี่ยวกับจำนวน การดำเนินการเกี่ยวกับจำนวน ความสัมพันธ์และฟังก์ชัน ความน่าจะเป็น การวัดที่เน้นเรื่องการเปรียบเทียบและการจำแนกสิ่งต่างๆ และการเรียนรู้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น

ความสำคัญของคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

ขมชาติ เชื้อสุวรรณทวี (2542: 3) ได้กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ไว้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับความคิด เป็นโครงสร้างที่มีเหตุผลและสามารถนำคณิตศาสตร์ไปแก้ปัญหาในวิทยาศาสตร์สาขาอื่น คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง ช่วยสร้างสรรค์จิตใจของมนุษย์ฝึกให้คิดอย่างมีระเบียบแบบแผน คณิตศาสตร์ไม่ใช่สิ่งที่เกี่ยวข้องกับทักษะทางคำนวณแต่เพียงอย่างเดียวหรือไม่ได้มีความหมายเพียงตัวเลขสัญลักษณ์เท่านั้นยังช่วยส่งเสริมการสร้าง และใช้หลักการรู้จักการคาดคะเนช่วยในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และจากความแตกต่างระหว่างบุคคลควรส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถคิดอย่างอิสระบนความสมเหตุสมผลไม่จำกัดว่าการคิดคำนวณต้องออกมาเพียงคำตอบเดียว หรือมีวิธีการเดียว

เพ็ญจันทร์ เจียบประเสริฐ (2542: 10-11) กล่าวถึงความสำคัญทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยไว้ว่า ประสบการณ์ในชีวิตประจำวันของเด็กเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์แทบทั้งสิ้น เช่น ในเรื่องของเวลา ตำแหน่งที่ตั้ง การนับ การวัด การเปรียบเทียบ หรือการเรียงลำดับ การพัฒนาสติปัญญาและการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพมีความจำเป็นต้องอาศัยประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ช่วยสร้าง นับตั้งแต่การสร้างประสบการณ์ขั้นพื้นฐานที่สำคัญ ได้แก่ ทักษะการสังเกตเห็นความสัมพันธ์และรูปแบบ ทักษะการคิดที่เป็นเหตุและผล ทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการสื่อสารโดยใช้คณิตศาสตร์ ทักษะเหล่านี้เป็นความเก่งหรือความสามารถทางปัญญาของมนุษย์ ช่วยสร้างพลังการเรียนรู้ให้กับมนุษย์ ดังนั้นการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยมีความสำคัญและมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ผู้ที่จะประสบความสำเร็จได้จะต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ ความสามารถนี้เราสามารถฝึกฝนและปลูกฝังให้เกิดขึ้นแก่เด็กได้

ตั้งแต่เยาว์วัย การจัดประสบการณ์ที่เหมาะสมจะช่วยส่งเสริมสนับสนุนให้เด็กประสบความสำเร็จในการเกิดความคิดและทักษะทางคณิตศาสตร์ยิ่งขึ้น

สิริณี บรรจง (2549: 1) คณิตศาสตร์มีความสำคัญอย่างยิ่งในชีวิตประจำวันของเด็กปฐมวัย ซึ่งทั้งพ่อแม่และครูย่อมตระหนักถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์อยู่แล้วว่า ในการเล่นและการสื่อสารการพูดคุยของเด็กนั้น มักจะมีเรื่องคณิตศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันอยู่เสมอ เช่น เด็กบอกว่า “วันนี้หนูตื่นเช้า” “วันนี้หนูจะไปบ้านย่า บ้านยายอยู่ไกลมาก” “หนูสูงกว่าเพื่อน” และ “วันนี้หนูได้เงินมาโรงเรียน 5 บาท” เป็นต้น จากคำพูดของเด็กดังกล่าวนี้จะพบว่า มีการพูดถึงการเปรียบเทียบ การวัด และตัวเลข ประโยคต่างๆ เหล่านี้ล้วนน่าสนใจและแสดงให้เห็นว่ามีการใช้คำศัพท์ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์และความคิดรวบยอดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น

จากความสำคัญของคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย สรุปได้ว่า คณิตศาสตร์มีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับเด็กปฐมวัย เพราะคณิตศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของเด็กแทบทั้งสิ้น เช่น เรื่องจำนวน ตัวเลข เวลา การวัด ตำแหน่ง เป็นต้น การจัดประสบการณ์ที่เหมาะสมกับพัฒนาการและความสนใจของเด็กจะช่วยส่งเสริมสนับสนุนให้เด็กประสบความสำเร็จในการเรียนรู้คณิตศาสตร์และสามารถนำประสบการณ์ที่ได้รับไปใช้ในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

จุดมุ่งหมายของการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งชาติสหรัฐอเมริกา (National Council of Teachers of Mathematics : NCTM) ได้กำหนดจุดมุ่งหมายในการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นปฐมวัย โดยกำหนดเป็นมาตรฐานไว้ 2 หมวด (Mathematics Standards) ได้แก่ มาตรฐานด้านกระบวนการ (The Process Standards) ประกอบด้วย 5 มาตรฐาน และมาตรฐานด้านเนื้อหา (The Content Standards) ประกอบด้วย 5 มาตรฐาน (Mathematics Standards. 2008: Online) มีรายละเอียดดังนี้

มาตรฐานด้านกระบวนการ (The Process Standards) ประกอบด้วย

1) การแก้ปัญหา (Problem Solving)

- นักเรียนสามารถใช้กระบวนการอย่างง่ายในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ โดยการขอความช่วยเหลือ การนับ การลองผิดลองถูก การคาดเดาและการตรวจสอบ

2) การให้เหตุผลและการพิสูจน์ (Reasoning and Proof)

- นักเรียนสามารถอธิบายวิธีการในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ โดยการบรรยายด้วยคำพูด การวาดภาพ หรือการใช้สิ่งของประกอบ

3) การสื่อสาร (Communicating)

- บอกให้ผู้อื่นทราบถึงความสัมพันธ์ของคณิตศาสตร์กับงานที่ทำได้ โดยใช้ภาษา รูปภาพ หรือสัญลักษณ์ต่างๆ

- เริ่มใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ได้บ้าง เช่น จำนวน ชื่อของรูปร่างต่างๆ คำที่ใช้บอกขนาด ชื่อที่ใช้เรียกสิ่งของต่างๆ ในวิชาคณิตศาสตร์ เป็นต้น

4) การเชื่อมโยง (Making Connections)

- สามารถใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์ในสถานการณ์ที่หลากหลายได้
 - สามารถเชื่อมโยงประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ของตนเองทั้งในชีวิตจริงหรือในหนังสือ ไปยังผู้อื่นได้
 - สามารถนำเอาประสบการณ์เดิมทางคณิตศาสตร์มาใช้กับสถานการณ์ใหม่ในปัจจุบันได้

5) การนำเสนอ (Representing)

- สามารถใช้รูปภาพอย่างง่าย กราฟ แผนภูมิ หรือคำบ่งชี้ต่างๆ เพื่อนำเสนอแนวความคิดทางคณิตศาสตร์ของตนเองได้

มาตรฐานด้านเนื้อหา (The Content Standards) ประกอบด้วย

1) จำนวนและการดำเนินการ (Numbers and Operations)

- จดจำและเรียกชื่อการเขียนเชิงตัวเลขได้
 - มีความรู้สึกเชิงปริมาณ เช่น รู้ว่าคำว่า “สาม” และสัญลักษณ์ “3” หมายถึงสิ่งของที่มีจำนวนสามสิ่ง
 - การนับ เรียนรู้ลำดับชื่อของจำนวน (เช่น 1, 2, 3)
 - การนับสิ่งของ เรียนรู้ในการนับสิ่งของทีละหนึ่งสิ่ง ใช้ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่งในการนับและจับคู่สิ่งของ
 - เริ่มการบวก โดยการรวมสิ่งของสองกลุ่มด้วยการนับสิ่งของทั้งหมดรวมกัน
 - เริ่มการลบ โดยการนำสิ่งของของกลุ่มหนึ่งออกจากกลุ่มหนึ่งแล้วนับที่เหลือ
 - การเปรียบเทียบ มีความเข้าใจแนวคิดเกี่ยวกับคำว่า “มากกว่า” “น้อยกว่า” และ “เท่ากัน” และมีแนวคิดเกี่ยวกับจำนวนที่บ่งถึงคำว่า “มาก” หรือ “น้อย”

2) เรขาคณิตและความรู้สึกเชิงปริภูมิ (Geometry and Spatial Sense)

- การจับคู่ การเรียงลำดับ การเรียกชื่อ/ตั้งชื่อ และการบรรยายเกี่ยวกับรูปร่างของ รูปวงกลม รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า และรูปสามเหลี่ยม
 - การเรียกชื่อ และการบรรยายเกี่ยวกับรูปร่างที่พบเห็นจากสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน
 - การแบ่งรูปร่างต่างๆ เป็นรูปร่างใหม่
 - เข้าใจและใช้คำที่บรรยายถึงตำแหน่งที่ตั้งของสิ่งต่างๆ ได้แก่ ด้านบน ด้านล่าง ผ่านเข้าไป สูงกว่า ต่ำกว่า ด้านข้าง ด้านหลัง ใกล้ ไกล ด้านใน และด้านนอก

3) แบบรูป พังค์ และพีชคณิต (Patterns, Functions and Algebra)

- นิยาม คัดลอก และสร้างแบบรูปอย่างง่าย เช่น ลำดับหรือการวนซ้ำๆของสิ่งของ
เสียง หรือเหตุการณ์ต่างๆ

- ใช้แบบรูปเพื่อทำนายสิ่งที่ขาดหายไปในลำดับ

- รู้จักแบบรูปของจำนวนที่เพิ่มขึ้นทีละหนึ่ง

- สังเกต บรรยาย และอธิบายการเปลี่ยนแปลงทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับ ปริมาณ

ขนาด อุณหภูมิ หรือน้ำหนัก

4) การวัด (Measurement)

- เข้าใจและใช้คำที่แสดงถึงปริมาณ เช่น ใหญ่ เล็ก สูง สั้น ยาว จำนวนมาก

จำนวนน้อย ร้อน เย็น หนัก เบา

- เข้าใจและใช้คำที่ใช้เพื่อการเปรียบเทียบ เช่น มากกว่า น้อยกว่า ใหญ่กว่า

เล็กกว่า สั้นกว่า ยาวกว่า หนักกว่า เย็นกว่า

- การแสดง ความตระหนักและความสนใจในการวัด เช่น การเลียนแบบการใช้

เครื่องมือวัด และการวัดที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน

- เปรียบเทียบสิ่งของสองสิ่ง เช่น “แท่งไหนยาวกว่า”

- เริ่มใช้คำเกี่ยวกับการวัด เช่น นิ้ว ฟุต ไมล์ ปอนด์ นาฬิกา และชั่วโมง ในภาษา

ของตนเอง

5) การวิเคราะห์ข้อมูล สถิติ และความน่าจะเป็น (Analysis, Statistics and

Probability)

- เรียงลำดับสิ่งของเพื่อตอบคำถามได้

- เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อตอบคำถาม โดยการเก็บข้อมูลง่ายจากกลุ่มคนหรือ

ระยะเวลาสั้นๆ

- สร้างรายการหรือกราฟพื้นฐานเพื่อจัดกระทำกับข้อมูลโดยมีผู้ใหญ่คอยช่วยเหลือ

นิตยา ประพฤติกิจ (2541: 3) กล่าวถึงจุดมุ่งหมายในการสอนคณิตศาสตร์ในระดับเด็ก
ปฐมวัย ไว้ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาความคิดรวบยอดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ (Mathematical Concepts) เช่น
การบวกหรือการเพิ่ม การลดหรือการลบ

2. เพื่อให้เด็กรู้จักการใช้กระบวนการ (Process) ในการหาคำตอบ เช่น เมื่อเด็กบอกว่า
“กิ้ง” หนักกว่า “ดาว” แต่บางคนบอกว่า “ดาว” หนักกว่า “กิ้ง” เพื่อให้ได้คำตอบที่ถูกต้องมีการชั่ง
น้ำหนักและบันทึกน้ำหนัก

3. เพื่อให้เด็กมีความเข้าใจ (Understanding) พื้นฐานเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ เช่น รู้จัก
คำศัพท์ และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ขั้นต้น

4. เพื่อให้เด็กฝึกฝนทักษะ (Skills) คณิตศาสตร์พื้นฐาน เช่น การนับ การวัด การจับคู่ การจัดประเภท การเปรียบเทียบ การลำดับ เป็นต้น

5. เพื่อส่งเสริมให้เด็กค้นคว้าหาคำตอบ (Explore) ด้วยตนเอง

6. เพื่อส่งเสริมให้เด็กมีความรู้ (Knowledge) และอยากค้นคว้าทดลอง (Experiment)

กุลยา ตันติผลาชีวะ (2547: 160) ได้กล่าวถึงจุดประสงค์ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ที่สำคัญสำหรับเด็กมีดังนี้

1. สร้างเสริมประสบการณ์ให้เกิดในทัศนคณิตศาสตร์ ว่าเป็นเรื่องเกี่ยวกับตัวเลข และเหตุผล
2. สร้างความคุ้นเคยกับตัวเลข การนับ การเพิ่ม การลด
3. สร้างเสริมความคิดเชิงตรรกะ หรือ เหตุผลจากการมีความสามารถในการใช้เหตุผลในการเปรียบเทียบ การจัดประเภท รู้เวลา รู้ตำแหน่ง รูปร่าง และขนาด
4. ฝึกทักษะในการคิดคำนวณจากการเรียนรู้การนับ การเปรียบเทียบ หรือ การจำแนก และรับรู้แก้ปัญหา
5. พัฒนาเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้คณิตศาสตร์

จากจุดมุ่งหมายดังกล่าว สรุปได้ว่า การจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย เป็นการจัดประสบการณ์เพื่อสร้างความรู้และทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นที่สูงขึ้นต่อไป และเด็ก ๆ สามารถนำเอาความรู้และประสบการณ์เหล่านั้นไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้

หลักการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

นิตยา ประพฤติกิจ (2541: 19 – 24) ได้เสนอหลักการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ไว้ดังนี้

1. สอนให้สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ของเด็กจะเกิดขึ้นเมื่อเด็กมองเห็น ความจำเป็นและประโยชน์ของสิ่งที่ครูกำลังสอน ดังนั้น การสอนคณิตศาสตร์แก่เด็กจะต้องสอดคล้อง กับกิจกรรมในชีวิตประจำวันเพื่อให้เด็กตระหนักถึงเรื่องคณิตศาสตร์ที่ละน้อย และช่วยให้เด็กเข้าใจ เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ในชั้นต่อไป แต่สิ่งที่สำคัญที่สุดคือ การให้เด็กได้ปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน กับครูและ ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง
2. เปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์ที่ทำให้พบคำตอบด้วยตนเอง เปิดโอกาสให้ เด็กได้รับประสบการณ์ที่หลากหลายและเป็นไปตามสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม มีโอกาสได้ลงมือ ปฏิบัติจริงซึ่งเป็นการสนับสนุนให้เด็กได้ค้นพบคำตอบด้วยตนเองพัฒนาความคิดและความคิด รวบรวมได้เองในที่สุด
3. มีเป้าหมายและมีการวางแผนที่ดี ครูจะต้องมีการเตรียมการเพื่อให้เด็กได้ค่อย ๆ พัฒนาการเรียนรู้เองและเป็นไปตามแนวทางที่ครูวางไว้

4. เอาใจใส่เรื่องการเรียนรู้และลำดับขั้นการพัฒนาความคิดรวบยอดของเด็ก ครูต้องมีการเอาใจใส่เรื่องการเรียนรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะลำดับขั้นการพัฒนาความคิดรวบยอดทักษะทางคณิตศาสตร์โดยคำนึงถึงหลักทฤษฎี

5. ใช้วิธีการจัดบันทึกพฤติกรรม เพื่อใช้ในการวางแผนและจัดกิจกรรม การจัดบันทึกด้านทัศนคติ ทักษะ และความรู้ความเข้าใจของเด็กในขณะทำกิจกรรมต่างๆ เป็นวิธีการที่ทำให้ครูวางแผนและจัดกิจกรรมได้เหมาะสมกับเด็ก

6. ใช้ประโยชน์จากประสบการณ์ของเด็ก เพื่อสอนประสบการณ์ใหม่ในสถานการณ์ใหม่ ประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ของเด็ก อาจเกิดจากกิจกรรมเดิมที่เคยทำมาแล้วหรือเพิ่มเติมขึ้นอีกได้ แม้ว่าจะเป็นเรื่องเดิมแต่อาจอยู่ในสถานการณ์ใหม่

7. รู้จักการใช้สถานการณ์ขณะนั้นให้เป็นประโยชน์ ครูสามารถใช้สถานการณ์ที่กำลังเป็นอยู่ และเห็นได้ในขณะนั้นมาทำให้เกิดการเรียนรู้ได้

8. ใช้วิธีการสอนแทรกกับชีวิตจริง เพื่อสอนความคิดรวบยอดที่ยาก การสอนความคิดรวบยอดเรื่องปริมาณ ขนาด และรูปร่างต่างๆ ต้องสอนแบบค่อยๆ สอดแทรกไปตามธรรมชาติ ใช้สถานการณ์ที่มีความหมายต่อเด็กอย่างแท้จริง ให้เด็กได้ทั้งดูและจับต้อง ทดสอบความคิดของตนเองในบรรยากาศที่เป็นกันเอง

9. ใช้วิธีให้เด็กมีส่วนร่วมหรือปฏิบัติจริงเกี่ยวกับตัวเลข สถานการณ์และสภาพแวดล้อมล้วนมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ครูสามารถนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมเกี่ยวกับตัวเลขได้ เพราะตามธรรมชาติของเด็กนั้นล้วนสนใจในเรื่องการวัดสิ่งต่างๆ รอบตัวอยู่แล้ว รวมทั้งการจัดกิจกรรมการเล่นเกมที่เปิดโอกาสให้เด็กได้เข้าใจในเรื่องตัวเลขแล้ว

10. วางแผนส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้ทั้งที่โรงเรียนและที่บ้านอย่างต่อเนื่อง การวางแผนการสอนนั้นครูควรวิเคราะห์และจัดบันทึกด้วยว่ากิจกรรมใดที่ควรส่งเสริมให้ที่บ้านและที่โรงเรียน โดยยึดหลักความพร้อมของเด็กเป็นรายบุคคลเป็นหลัก และมีการวางแผนร่วมกับผู้ปกครอง

11. บันทึกปัญหาการเรียนรู้ของเด็กอย่างสม่ำเสมอเพื่อแก้ไขและปรับปรุง การจัดบันทึกอย่างสม่ำเสมอช่วยให้ทราบว่าเด็กคนใดยังไม่เข้าใจและต้องจัดกิจกรรมเพิ่มเติมอีก

12. ในแต่ละครั้งควรสอนเพียงความคิดรวบยอดเดียว ครูควรสอนเพียงความคิดรวบยอดเดียว และใช้กิจกรรมที่จัดให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริงจึงเกิดการเรียนรู้ได้

13. เน้นกระบวนการเล่นจากง่ายไปหายาก การสร้างความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการสร้างตัวเลขของเด็กจะต้องผ่านกระบวนการเล่นมีทั้งแบบจัดประเภท เปรียบเทียบ และจัดลำดับ ซึ่งต้องอาศัยการนับเศษส่วนรูปทรงและเนื้อที่การวัดการจัดและเสนอข้อมูล ซึ่งเป็นพื้นฐานไปสู่ความเข้าใจเรื่องคณิตศาสตร์ต่อไปจึงจำเป็นต้องเริ่มต้นตั้งแต่นั้นที่ง่ายและค่อยยากขึ้นตามลำดับ

14. ควรสอนสัญลักษณ์ตัวเลขหรือเครื่องหมายเมื่อเด็กเข้าใจสิ่งเหล่านั้นแล้ว การใช้สัญลักษณ์ตัวเลขหรือเครื่องหมายกับเด็กนั้นทำได้เมื่อเด็กเข้าใจความหมายแล้ว

15. ต้องมีการเตรียมความพร้อมในการเรียนคณิตศาสตร์ การเตรียมความพร้อมนั้นจะต้องเริ่มที่การฝึกสายตาเป็นอันดับแรก เพราะหากเด็กไม่สามารถใช้สายตาในการจำแนกประเภทแล้วเด็กจะมีปัญหาในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์

กุลยา ตันติผลาชีวะ (2549: 39 – 40) ได้กล่าวว่า การสอนให้เด็กปฐมวัยเรียนรู้คณิตศาสตร์นั้น ครูต้องกำหนดจุดประสงค์และวางแผนการสอนที่จะทำให้เด็กได้ใช้วิธีการสังเกต ชิม ชั้ สัมผัส โดยเฉพาะจากการแก้ปัญหาจริง ซึ่งสภาครูแห่งชาติของประเทศสหรัฐอเมริกาให้ข้อเสนอแนะหลักการสอนคณิตศาสตร์เด็กอายุ 3 – 6 ขวบไว้ 10 ประการดังนี้

1. ส่งเสริมความสนใจคณิตศาสตร์ของเด็กด้วยการนำคณิตศาสตร์ที่เด็กสนใจนั้น เชื่อมสานไปกับโลกทางกายภาพและสังคมของเด็ก
2. จัดประสบการณ์ที่หลากหลายให้กับเด็กโดยสอดคล้องกับครอบครัว ภาษา พื้นฐานวัฒนธรรม วิธีการเรียนของเด็กแต่ละคน และความรู้ของเด็กที่มี
3. ฐานหลักสูตรคณิตศาสตร์และการสอนต้องสอดคล้องกับพัฒนาการ ด้านปัญญา ภาษา ร่างกาย อารมณ์ สังคมของเด็ก
4. หลักสูตรและการสอนต้องเพิ่มความเข้มแข็งด้านการแก้ปัญหา กระบวนการใช้ เหตุผล การนำเสนอ การสื่อสารและการเชื่อมโยงความคิดคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
5. หลักสูตรต้องสอดคล้องและบ่งชี้ข้อความรู้และแนวคิดสำคัญทางคณิตศาสตร์
6. สนับสนุนให้เด็กมีแนวคิดสำคัญทางคณิตศาสตร์อย่างลุ่มลึกและยั่งยืน
7. บูรณาการคณิตศาสตร์เข้ากับกิจกรรมต่างๆ และนำกิจกรรมต่างๆ มาบูรณาการคณิตศาสตร์ด้วย
8. จัดเวลา อุปกรณ์ และครู ที่พร้อมสนับสนุนให้เด็กเล่น ในบรรยากาศที่สร้าง ให้เด็กเรียนรู้แนวคิดคณิตศาสตร์ที่เด็กสนใจอย่างกระจ่าง
9. นำโมทัศน์ทางคณิตศาสตร์ วิธีการภาษา มาจัดประสบการณ์โดยกำหนด กลยุทธ์การเรียนการสอนที่เหมาะสมกับพัฒนาการเด็ก

สิริมณี บรรจง (2549: 137 – 139) กล่าวว่า วั่วว่า หลักการจัดประสบการณ์ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย มีดังนี้

1. ต้องจัดประสบการณ์ให้สอดคล้องกับวัยและพัฒนาการของเด็ก การเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยมีข้อจำกัดมาก ดังนั้นในการสอนจึงต้องศึกษาพัฒนาการของเด็กและความสามารถของเด็กในแต่ละวัย เช่น เด็กอายุ 3 ปี สามารถเรียงลำดับสิ่งต่างๆ ได้อย่างน้อย 3 อย่าง อายุ 4 ปี เรียงลำดับสิ่งต่างๆ ได้ 4-5 อย่าง และอายุ 5 ปี สามารถเรียงลำดับสิ่งต่างๆ ได้ 6-7 อย่างและการจัด เกมการศึกษาต้องจัดตามความสามารถของเด็กที่จะทำได้
2. เป็นประสบการณ์ที่ให้เด็กได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง ได้แก่ ให้เด็กได้คิดและตัดสินใจเลือกกิจกรรมด้วยตนเอง เรียนด้วยความสนุกสนานเพลิดเพลินผ่านกิจกรรมที่หลากหลายตามความสนใจของเด็ก เช่น การใช้นิทาน เกมการศึกษา เล่นเกม ศึกษานอกสถานที่ เป็นต้น โดย

ฝึกให้เด็กรู้จักการจำแนก จัดกลุ่ม เปรียบเทียบ เรียงลำดับ การนับเพิ่มลด การจัดรูปแบบ การชั่ง น้ำหนัก การตวงสิ่งของจากการเล่น เพื่อช่วยให้เด็กเห็นความสำคัญและเกิดความรู้สึกตระหนักถึงสิ่ง ที่กำลังปฏิบัติไปสู่การเรียนรู้คณิตศาสตร์ สามารถเชื่อมโยงการเล่นไปสู่การสร้างองค์ความรู้ได้ด้วย ตนเอง

3. จัดสภาพแวดล้อมและบรรยากาศการเรียนรู้ที่ผ่อนคลายไม่เคร่งเครียด อบอุ่น ทำให้เด็กรู้สึกผ่อนคลายในขณะที่ทำกิจกรรม จะทำให้เด็กมีการพัฒนาทักษะการคิดที่ดี กิจกรรม การเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ดีต้องเน้นให้เด็กเห็นความสัมพันธ์ของคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ในบ้าน ในโรงเรียน และสิ่งแวดล้อมรอบตัว โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ต้องสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน และเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ เช่นกิจกรรมทำอาหาร มีการฝึกทักษะการชั่งการตวงมา เกี่ยวข้อง การจัดโต๊ะอาหารที่บ้านและที่โรงเรียนต้องมีการจับคู่ช้อนส้อม เป็นต้น กิจกรรมเหล่านี้จะ ช่วยพัฒนาทักษะคณิตศาสตร์ให้ดียิ่งขึ้น

4. วางแผนการจัดกิจกรรมอย่างเป็นขั้นตอนและชัดเจน โดยเริ่มจากกิจกรรมที่ง่ายไป หายาก จากวัสดุของจริงไปสู่สัญลักษณ์เป็นลำดับต่อเนื่องกันไป การเข้าใจความคิดรวบยอดของ เด็กเกี่ยวกับคณิตศาสตร์เรื่องตัวเลขของเด็กจะพัฒนาเป็นขั้นตอน โดยควรเริ่มจากทักษะพื้นฐาน ทางคณิตศาสตร์ง่ายๆ ไปสู่กระบวนการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่สูงขึ้น ในการวางแผนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้จึงต้องมีการวางแผนทั้งระบบทั้งในและนอกห้องเรียน รวมถึงการจัดสภาพแวดล้อมและ การประเมินผลด้วย ในการจัดการเรียนรู้นั้นครูต้องหาสื่อการสอนที่เป็นของจริงให้มากที่สุด เนื่องจากการเรียนรู้ของเด็กเกิดจากรูปธรรมไปสู่นามธรรมตามขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 ใช้ของจริง สำหรับให้เด็กนับ เปรียบเทียบ จำแนก จัดกลุ่ม เช่น ใช้ผลไม้ ดอกไม้ ของใช้เด็ก

ขั้นที่ 2 ใช้รูปภาพแทนของจริง ในกรณีที่ไม่มีของจริง หรือไม่สะดวกในการนำของ จริงมา

ขั้นที่ 3 ใช้ทั้งรูปภาพ ได้แก่ สมมติเครื่องหมายต่างๆ แทนภาพหรือจำนวนให้เด็ก คิด เช่น $\odot \blacklozenge \odot$ เท่ากับ 4 แล้ว $\odot$ เท่ากับเท่าไร

ขั้นที่ 4 ชื่อนามธรรม เป็นขั้นตอนของการใช้ตัวเลข และใช้เครื่องหมาย เช่น $2 + 3 = ?$ และ $3 > 2$ เป็นต้น

5. มีปฏิสัมพันธ์กับเด็ก เด็กปฐมวัยไม่สามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างอิสระ ดังนั้น ครูต้องมีปฏิสัมพันธ์กับเด็ก การที่ครูมีปฏิสัมพันธ์กับเด็กด้วยวิธีการต่างๆ เช่น การสนทนา อภิปราย ถามคำถาม ให้กำลังใจ และสนับสนุนให้เด็กเห็นความสัมพันธ์กับคณิตศาสตร์ การใช้ ภาษาคณิตศาสตร์เพื่อการสื่อสาร วิธีการที่ครูควรนำมาใช้คือ การถาม การสนทนา การสะท้อน ความคิดและการทบทวน การเด็กมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นและสภาพแวดล้อม จะช่วยแก้ปัญหาเรื่องที่เป็น สิ่งยากสำหรับเด็ก ทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้มากขึ้น

6. สร้างความคุ้นเคยให้กับเด็ก การเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยเป็นกระบวนการปรับตัว เพื่อซึมซับข้อมูล ความรู้ ดังนั้นจึงควรให้เด็กได้คุ้นเคยกับสิ่งที่ต้องการให้เด็กรู้ เช่น ให้เด็กเห็นรูปเรขาคณิตในการเรียนเรื่องรูปเรขาคณิต ให้ได้พบ ได้อ่าน และสัมผัสบ่อยๆ เช่น ให้เด็กเห็นรูปเรขาคณิตในมุมหนังสือ บนป้ายนิเทศ ประตูห้อง เป็นต้น เมื่อเด็กได้เห็นซ้ำๆ จะสามารถจำรูปเรขาคณิต รู้จักชื่อ และเชื่อมโยงไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ เช่น เมื่อเห็นประตูก็สามารถบอกได้ว่า เป็นรูปสี่เหลี่ยม เป็นต้น

สรุปได้ว่า หลักการในการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยนั้นมีดังนี้ สอนให้สอดคล้องกับพัฒนาการและชีวิตประจำวันของเด็ก เปิดโอกาสให้เด็กมีส่วนร่วมในกิจกรรม และมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมชั้นเรียนให้มากที่สุด ให้เด็กเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรงด้วยการลงมือปฏิบัติจริงจากกิจกรรมที่ง่ายไปหายากจนสามารถค้นพบและสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยใช้กิจกรรมและสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายและมีความเป็นรูปธรรม ครุมีบทบาทในการจัดสภาพแวดล้อมและบรรยากาศการเรียนรู้ที่ผ่อนคลาย เป็นกันเองไม่เคร่งเครียด โดยมีการวางแผนการจัดกิจกรรมอย่างเป็นขั้นตอนและชัดเจน โดยเริ่มจากกิจกรรมที่ง่ายไปหายาก จากวัสดุของจริงไปสู่สัญลักษณ์เป็นลำดับต่อเนื่องกันไป

ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

แนวคิดของเพียเจต์เกี่ยวกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย สรุปได้ดังนี้ (Piaget. 1970: 67-69)

1. การจัดหมวดหมู่ ประกอบด้วย

1.1 การจับคู่ (Matching) เป็นการฝึกฝนให้เด็กรู้จักการสังเกตลักษณะต่างๆ และจับคู่สิ่งที่เข้าคู่กัน เหมือนกัน หรืออยู่ประเภทเดียวกัน

1.2 การจัดประเภท (Classification) เป็นการฝึกฝนให้เด็กรู้จักการสังเกตคุณสมบัติของสิ่งต่างๆ ว่ามีความแตกต่างหรือเหมือนกันในบางเรื่องและสามารถจัดเป็นประเภทต่างๆ ได้

1.3 การเปรียบเทียบ (Comparing) เด็กจะต้องมีการสืบเสาะและอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างของสองสิ่งหรือมากกว่า รู้จักใช้คำศัพท์ เช่น ยาวกว่า สั้นกว่า หนักกว่า เบากว่า เป็นต้น

1.4 การจัดลำดับ (Ordering) เป็นเพียงการจัดสิ่งของชุดหนึ่งๆ ตามคำสั่งหรือตามกฎ เช่น จัดบล็อก 5 แท่ง ที่มีความยาวไม่เท่ากัน ให้เรียงตามลำดับจากสูงไปต่ำ หรือจากสั้นไปยาว เป็นต้น

2. การเรียงลำดับ ประกอบด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้ คือ

2.1 การนับ (Counting) เป็นคณิตศาสตร์เกี่ยวกับตัวเลขอันดับแรกๆ ที่เด็กรู้จักเป็น การนับอย่างมีความหมาย เช่น การนับตามลำดับตั้งแต่ 1-10 หรือมากกว่านั้น

2.2 จำนวน (Number) เป็นการให้เด็กรู้จักจำนวนที่เห็นหรือใช้อยู่ในชีวิตประจำวัน ให้เด็กเล่นของเล่นเกี่ยวกับจำนวน ให้เด็กได้นับและคิดเองโดยครูเป็นผู้วางแผนจัดกิจกรรม อาจมีการเปรียบเทียบแทรกเข้าไปด้วย เช่น มากกว่า น้อยกว่า ฯลฯ

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

2.4 เศษส่วน (Fraction) การเรียนรู้เรื่องเศษส่วน มักจะเริ่มเรียนในชั้นประถมศึกษา แต่ในระดับปฐมวัยสามารถสอนได้โดยเน้นส่วนรวมให้เด็กเห็นก่อน ให้เด็กลงมือปฏิบัติเพื่อให้เข้าใจความหมายและมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับครึ่งหนึ่งหรือ $\frac{1}{2}$

3. มิติสัมพันธ์ ประกอบด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้คือ

3.1 รูปทรงและเนื้อที่ (Shape and Space) ในการเรียนรู้เรื่องรูปทรงและเนื้อที่ นอกจากให้เด็กได้เรียนรู้เรื่องรูปทรงและเนื้อที่จากการเล่นตามปกติแล้ว ครูต้องจัดประสบการณ์ให้เด็กได้เรียนรู้เกี่ยวกับวงกลม สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยมจัตุรัส สี่เหลี่ยมผืนผ้า ความลึกตื้น กว้างและแคบ ให้แก่เด็กด้วย

3.2 การทำตามแบบหรือลวดลาย (Patterning) เป็นการพัฒนาให้เด็กจดจำรูปแบบหรือลวดลาย และพัฒนาการจำแนกด้วยสายตา ให้เด็กฝึกสังเกต ฝึกทำตามแบบและต่อให้สมบูรณ์

4. ความสัมพันธ์เกี่ยวกับเวลา ประกอบด้วยเนื้อหาดังต่อไปนี้

4.1 การวัด (Measurement) ให้รู้จักวัดความยาว ความสูงและระยะทาง การชั่งน้ำหนัก การตวง และรู้จักการประมาณอย่างง่าย ๆ มักให้เด็กลงมือวัดด้วยตนเอง ก่อนที่จะให้เด็กรู้จักการวัด ควรให้เด็กได้ฝึกฝนการเปรียบเทียบและการจัดลำดับก่อน

4.2 เวลา (Time) ให้เด็กรู้จักเวลาเช้า สาย นาน เร็ว ป้าย ค่า การอ่านเวลาอย่างง่าย ๆ การหาความสัมพันธ์ระหว่างเวลาและกิจกรรมที่ปฏิบัติ หรือเหตุการณ์ประจำวัน

5. การอนุรักษ์หรือการคงที่ด้านปริมาณ ประกอบด้วยเนื้อหาดังนี้

การอนุรักษ์หรือการคงที่ด้านปริมาณ (Conservation) เด็กที่มีอายุ 5 ปี ขึ้นไป ครูอาจเริ่มสอนเรื่องการอนุรักษ์ได้ โดยให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริง จุดมุ่งหมายของการสอน การอนุรักษ์ คือ ต้องการให้เด็กมีความคิดรวบยอดเรื่องการอนุรักษ์เกี่ยวกับปริมาณของวัตถุที่ยังคงที่แม้ว่าจะมีการย้ายที่หรือทำให้รูปร่างเปลี่ยนแปลงไป

เบรเวอร์ (สิริมณี บรรจง. 2549: 28-29; อ้างอิงจาก Brewer. 1995: 246-247) กล่าวว่า คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยเป็นทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่นำไปสู่การคิดคำนวณบวกลบ ซึ่งเด็กปฐมวัยได้จากการซึมซับประสบการณ์ ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่เด็กปฐมวัยควรเรียนมี 4 ทักษะ ดังนี้

1. การบอกตำแหน่งและการจำแนก การบอกตำแหน่งได้แก่ บน ล่าง ใน นอก เหนือ ใต้ ซ้าย ขวา ยอด กลาง หน้า หลัง ส่วนการจัดตำแหน่งต้องมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการจัดประเภท สี ขนาด รูปร่าง รูปแบบ การเปรียบเทียบรูปร่าง ลักษณะ ความมากน้อย ความสูง และความยาว เพื่อเปรียบเทียบว่ามากกว่า น้อยกว่า เท่ากัน เหมือนกันหรือต่างกัน จัดชุด จัดกลุ่ม จัดคู่ จัดพวก และจำแนกได้

2. การนับและจำนวน ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการนับและจำนวนได้แก่ การรู้จักสัญลักษณ์ ตัวเลข 1, 2, 3, ... การนับ 1 – 3 หรือ จำนวน 1 – 10 หรือจำนวน 1 – 30 ตามระดับอายุของเด็ก การเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย จากใหญ่ไปเล็ก การวัดขนาดใหญ่กว่า-เล็กกว่า สูงกว่า-เตี้ยกว่า ยาวกว่า-สั้นกว่า หรือเท่ากัน ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเวลา กลางวัน กลางคืน ลำดับช่วงเวลา ปฏิทิน และความคิดรวบยอดเกี่ยวกับรูปเรขาคณิต สามเหลี่ยมสี่เหลี่ยม วงกลม และลูกบาศก์

3. การรู้ค่า ได้แก่ การอ่านค่าของเงิน ค่าเงินบาท เหรียญ ธนบัตร การอ่านป้ายราคา การประมาณค่าของเงิน การเพิ่ม การรวมจำนวน รวมกลุ่ม มากขึ้น ลดลง ได้แก่ การแบ่ง การแยก การนำออก การทำให้น้อยลง เป็นต้น

4. การบอกเหตุผล การบอกเหตุผล หมายถึง การบอกความสัมพันธ์ของเหตุกับผล และผลกับเหตุ เช่นเด็กบอกได้ว่าทำไมกล้วยอยู่ในกลุ่มแตงโม ทำไมแตงกวาจึงไม่ไปอยู่ในกลุ่มมะม่วง ส้ม และมะละกอ เป็นต้น

นิตยา ประพฤติกิจ (2541: 17–19) เสนอว่า ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ควรประกอบด้วยทักษะดังต่อไปนี้

1. การนับ (Counting) เป็นคณิตศาสตร์เกี่ยวกับตัวเลขอันดับแรก que เด็กรู้จักเป็นการนับอย่างมีความหมาย เช่น การนับตามลำดับตั้งแต่ 1 – 10 หรือมากกว่านั้น

2. ตัวเลข (Number) เป็นการให้เด็กรู้จักตัวเลขที่เห็น หรือใช้อยู่ในชีวิตประจำวัน ให้เด็กเล่นของเล่นที่เกี่ยวข้องกับตัวเลข ให้เด็กได้นับและคิดเองโดยครูเป็นผู้วางแผนจัดกิจกรรมอาจมีการเปรียบเทียบ แทรกเข้าไปด้วย เช่น มากกว่า น้อยกว่า ฯลฯ

3. การจับคู่ (Matching) เป็นการฝึกฝนให้เด็กรู้จักการสังเกตลักษณะต่างๆ และจับคู่สิ่งที่เข้าคู่กัน เหมือนกัน หรืออยู่ประเภทเดียวกัน

4. การจัดประเภท (Classification) เป็นการฝึกฝนให้เด็กรู้จักการสังเกตคุณสมบัติสิ่งต่างๆ ว่ามีความแตกต่าง หรือเหมือนกันในบางเรื่อง และสามารถจัดเป็นประเภทต่างๆ ได้

5. การเปรียบเทียบ (Comparing) เด็กจะต้องมีการสืบเสาะและอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างของสองสิ่งหรือมากกว่า รู้จักใช้คำศัพท์ เช่น ยาวกว่า สั้นกว่า เบากว่า ฯลฯ

6. การจัดลำดับ (Ordering) เป็นเพียงการจัดสิ่งของชุดหนึ่งๆ ตามคำสั่ง หรือตามกฎ เช่น จัดบล็อก 5 แท่ง ที่มีความยาวไม่เท่ากัน ให้เรียงตามลำดับจากสูงไปต่ำ หรือ จากสั้นไปยาว ฯลฯ

7. รูปทรง หรือ เนื้อที่ (Shape and Space) นอกจากให้เด็กได้เรียนรู้เรื่องรูปทรงและเนื้อที่จากการเล่นตามปกติแล้ว ครูยังต้องจัดประสบการณ์ให้เด็กได้เรียนรู้เกี่ยวกับ วงกลม สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยมจัตุรัส สี่เหลี่ยมผืนผ้า ความลึกตื้น กว้างและแคบ

8. การวัด (Measurement) มักให้เด็กลงมือวัดด้วยตนเอง ให้รู้จักความยาว และระยะ รู้จักการชั่งน้ำหนัก และ รู้จักการประมาณอย่างคร่าว ๆ ก่อนที่เด็กจะรู้จักการวัด ควรให้เด็กได้ฝึกฝนการเปรียบเทียบ และการจัดลำดับมาก่อน

9. เซต (Set) เป็นการสอนเรื่องเซตอย่างง่าย ๆ จากสิ่งรอบ ๆ ตัว มีการเชื่อมโยงกับสภาพรวม เช่น รongเท้า กับ ถูเท้า ถือว่าเป็นหนึ่งเซต หรือ ห้องเรียนมีบุคคลหลายประเภทแยกเป็นเซตได้ 3 เซต คือ นักเรียน ครูประจำชั้น ครูช่วยสอน เป็นต้น

10. เศษส่วน (Fraction) ปกติแล้วการเรียนรู้เศษส่วนมักเริ่มในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 แต่ครูปฐมวัยสามารถสอนได้โดยเน้นส่วนรวม (The Whole Object) ให้เด็กเห็นก่อนมีการลงมือปฏิบัติเพื่อให้เด็กได้เข้าใจความหมาย และมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับครึ่ง

เยาวยา เตชะคุปต์ (2542: 87 – 88) ได้เสนอทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ครูควรจัดประสบการณ์ให้กับเด็ก ดังนี้

1. การจัดกลุ่ม หรือ เซต สิ่งที่ควรสอนได้แก่ การจับคู่ 1 : 1 การจับคู่สิ่งของการรวมกลุ่ม กลุ่มที่เท่ากัน และ ความเข้าใจเกี่ยวกับตัวเลข
 2. จำนวน 1 – 10 การฝึกนับ 1 – 10 จำนวนคู่ จำนวนคี่
 3. ระบบจำนวน (Number System) และชื่อของตัวเลข 1 = หนึ่ง 2 = สอง
 4. ความสัมพันธ์ระหว่างเซตต่าง ๆ เช่น เซตรวม การแยกเซต ฯลฯ
 5. สมบัติของคณิตศาสตร์จากการรวมกลุ่ม (Properties of Math)
 6. ลำดับที่สำคัญ และประโยคคณิตศาสตร์ ได้แก่ ประโยคคณิตศาสตร์ที่แสดงถึงจำนวน ปริมาตร คุณภาพต่างๆ เช่น มาก – น้อย สูง – ต่ำ ฯลฯ
 7. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เด็กสามารถวิเคราะห์ปัญหาต่างๆทางคณิตศาสตร์ทั้งที่เป็นจำนวนและไม่เป็นจำนวน
 8. การวัด (Measurement) ได้แก่ การวัดสิ่งที่เป็นของเหลว สิ่งของ เงินตรา อุณหภูมิ รวมถึงมาตราส่วน และ เครื่องมือในการวัด
 9. รูปทรงเรขาคณิต ได้แก่ การเปรียบเทียบ รูปร่าง ขนาด ระยะทาง เช่น รูปสิ่งของที่มีมิติต่าง ๆ จากการเล่นเกม และจากการศึกษาถึงสิ่งที่อยู่รอบ ๆ ตัว
 10. สถิติ และกราฟ ได้แก่ การศึกษาจากการบันทึกทำแผนภูมิการเปรียบเทียบต่างๆ
- ดักลาส (Douglas. 2003: Online) ได้เสนอยุทธวิธีในการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ไว้ดังนี้
1. การจัดกิจกรรมประจำวันของเด็กควรผนวกทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไป

พร้อมกันด้วย โดยคำนึงถึงภูมิหลังทางวัฒนธรรม ภาษา และแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ของเด็กประกอบด้วย

2. จัดเตรียมยุทธวิธีในการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย อย่างมีความหมายและสอดคล้องกับบริบทของเด็ก พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้เด็กได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมให้มากที่สุด เพื่อช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์และเกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์

3. ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีในการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย เช่น เครื่องคิดเลข คอมพิวเตอร์ เป็นต้น

สรุปได้ว่า ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย เป็นทักษะพื้นฐานที่เด็กปฐมวัยจำเป็นต้องใช้สำหรับการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับชั้นที่สูงขึ้นต่อไป เช่น ทักษะการจำแนกประเภท การเปรียบเทียบ การจับคู่ การจัดลำดับ การรู้ค่าจำนวน และการวัด เป็นต้น ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ต้องการพัฒนาประกอบด้วย ทักษะการเปรียบเทียบ (Comparing Skill) ทักษะการจัดประเภท (Classifying Skill) ทักษะการจับคู่ (Matching Skill) ทักษะการเรียงลำดับ (Ordering Skill) ทักษะการนับ (Counting Skill) ทักษะการรู้ค่าจำนวน (Valuation of Number Skill) ทักษะการวัด (Measuring Skill) และทักษะการบอกตำแหน่ง (Placing Skill)

แนวทางการประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (2546: 82 – 91) ได้กำหนดแนวทางที่ใช้ในการประเมินผลพัฒนาการด้านสติปัญญาทางคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการประเมินพัฒนาการของเด็กปฐมวัย ดังนี้

ตาราง 1 แนวทางการประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน

ตัวชี้วัดความประพฤติและ ความสามารถ	เกณฑ์อายุ			แนวทางการประเมิน
	3 ปี	4 ปี	5 ปี	
1.การจำแนก	จำแนกและ	จำแนกและ	จำแนกและ	สังเกตจากที่เด็กปฐมวัยบอก จำแนก เปรียบเทียบสิ่งต่างๆ ตาม
การเปรียบเทียบและ	เปรียบเทียบสิ่ง	เปรียบเทียบสิ่ง	เปรียบเทียบสิ่ง	ลักษณะ คุณสมบัติ เช่น สี ขนาด รูปทรง รส กลิ่น สัมผัส ปริมาณ
เรียงลำดับ	ต่างๆ ได้อย่าง	ต่างๆ ได้อย่าง	ต่างๆ ได้อย่าง	น้ำหนัก และปริมาตร ขณะที่เด็กเล่นหรือทำกิจกรรม
1.1 การจำแนก	น้อย 2 ลักษณะ	น้อย 3 ลักษณะ	น้อย 4 ลักษณะ	
การเปรียบเทียบ	- สี	- สี	- สี - ขนาด	
	- ขนาด	- ขนาด	- รูปทรง	
	- รูปทรง	- รูปทรง	- รส	
	- รส	- รส	- กลิ่น	
	- กลิ่น	- กลิ่น	- เสียง	
	- เสียง	- เสียง	- สัมผัส	
	- สัมผัส	- สัมผัส	- ปริมาณ	
		- ปริมาณ	- น้ำหนัก	
1.2 จัดหมวดหมู่สิ่งต่างๆ	จัดหมวดหมู่สิ่ง	จัดหมวดหมู่สิ่ง	จัดหมวดหมู่สิ่ง	สังเกตจากที่เด็กปฐมวัยบอกหรือจำแนกสิ่งต่างๆ เป็นหมวดหมู่
	ต่างๆ ที่เป็น	ต่างๆ ที่เป็น	ต่างๆ ที่เป็น	ตามลักษณะ คุณสมบัติของสิ่งของต่างๆ เช่น สี ขนาด รูปร่าง
	ประเภทเดียวกัน	ประเภทเดียวกัน	ประเภทเดียวกัน	ปริมาณ น้ำหนัก ประเภท ประโยชน์ ฯลฯ ในขณะที่เล่นหรือทำ
	มีความแตกต่าง	อย่างอิสระและที่	ตามที่ครูกำหนด	กิจกรรม เช่น เล่นเกมการศึกษา จัดเก็บวัสดุ สิ่งของ เครื่องเล่น

ตาราง 1 (ต่อ)

ตัวชี้วัดความประพฤติและ ความสามารถ	เกณฑ์อายุ			แนวทางการประเมิน
	3 ปี	4 ปี	5 ปี	
	กันชัดเจนโดย อิสระ	ครูกำหนดได้	ได้	เข้าเป็นหมวดหมู่ เช่นการเก็บบล็อกตามขนาด สี และรูปร่าง
1.3 เรียงลำดับสิ่งต่างๆ	เรียงลำดับสิ่ง ต่างๆ ได้อย่าง น้อย 3 ลำดับ	เรียงลำดับสิ่ง ต่างๆ ได้อย่าง น้อย 4-5 ลำดับ	เรียงลำดับสิ่ง ต่างๆ ได้อย่าง น้อย 6-7 ลำดับ	สังเกตการเรียงลำดับสิ่งต่างๆ ตามจำนวน ขนาด ปริมาณ รูปร่าง ความสูง ความยาว ฯลฯ ที่เด็กปฐมวัยเล่นหรือทำกิจกรรม เช่น เกมการศึกษาหรือต่อบล็อก ฯลฯ
2. จำนวน				
2.1 การนับจำนวน	- รู้ค่าและบอกค่า ของจำนวน 1-3 ได้	นับเลข เรียงลำดับ 1-20 ได้	นับเลข เรียงลำดับ 1-30 ได้	1. สังเกตการพูดและการนับจำนวนเลขเรียงลำดับได้ 2. สังเกตการหยิบหรือนับจำนวนต่างๆ 3. สังเกตการเล่นเกมการศึกษาเกี่ยวกับการจับคู่จำนวนมากกว่า
2.2 การรู้ค่าจำนวน	- รู้ค่าและบอกค่า ของจำนวน มากกว่า น้อย กว่าได้	- รู้ค่าและบอกค่า ของจำนวน 1-20 ได้ - รู้ค่าและบอกค่า ของจำนวน มากกว่า น้อย กว่า และเท่ากัน ได้	- รู้ค่าและบอกค่า ของจำนวน 1-30 ได้ - บอกความ แตกต่างของ จำนวนคู่ จำนวน คี่ได้ - รู้ค่าและบอกค่า	น้อยกว่า เกมเรียงลำดับจำนวนนับ 4. สังเกตการเล่นบทบาทสมมติการขายของ 5. สังเกตการบอกและจำแนกสิ่งของที่มีลักษณะเป็นจำนวนคู่ เช่น รองเท้าหรือจำนวนนับต่างๆ

ตาราง 1 (ต่อ)

ตัวชี้วัดความประพฤติและ ความสามารถ	เกณฑ์อายุ			แนวทางการประเมิน
	3 ปี	4 ปี	5 ปี	
			ของจำนวน มากกว่า น้อยกว่า และเท่ากันได้	
3. มิติสัมพันธ์				
3.1 เข้าใจตำแหน่ง	บอก/แสดง ตำแหน่ง “ใน” และ “นอก” ได้	บอก/แสดง ตำแหน่ง “ใน” “นอก” “บน” และ “ล่าง” ได้	บอก/แสดง ตำแหน่ง “ใน” “นอก” “บน” “ล่าง” “หน้า” “หลัง” “ข้าง” และ “ระหว่าง” ได้	สังเกตการบอก/แสดงตำแหน่งทิศทาง ใน-นอก บน-ล่าง เข้า-ออก หน้า-หลัง ระหว่าง ใกล้-ไกล ทางตรง-ทางอ้อม ขณะปฏิบัติ กิจกรรม เช่น 1. การเคลื่อนที่ตามคำสั่ง 2. การเข้าแถว 3. การเก็บสิ่งของเครื่องใช้/เครื่องเล่น 4. การเล่นเกมการศึกษา 5. การสนทนา การตอบคำถามจากสิ่งที่พบเห็น
3.2 เข้าใจระยะ	บอก/แสดงระยะ “ใกล้” “ไกล” โดย ครูชี้แนะ	บอก/แสดงระยะ “ใกล้” “ไกล”	บอก/แสดงระยะ “ใกล้” “ไกล”	
3.3 เข้าใจทิศทาง	บอก/แสดง ทิศทาง “ขึ้น” “ลง” “เข้า” “ออก” ได้	บอก/แสดง ทิศทาง “ขึ้น” “ลง” “เข้า” “ออก” ได้	บอก/แสดง ทิศทาง “ขึ้น” “ลง” “เข้า” “ออก” “ทางตรง” “ทางอ้อม” ได้	

ตาราง 1 (ต่อ)

ตัวชี้วัดความประพฤติและ ความสามารถ	เกณฑ์อายุ			แนวทางการประเมิน
	3 ปี	4 ปี	5 ปี	
3.4 สามารถต่อชิ้นส่วน ภาพเข้าด้วยกันได้	ต่อภาพตัดต่อ 3- 5 ชิ้น	ต่อภาพตัดต่อ 6- 9 ชิ้น	ต่อภาพตัดต่อ 7- 15 ชิ้น	
4. เวลา	บอกเวลา	บอกเช้า กลางวัน	บอกเวลาเช้า	1. สังเกตจากคำตอบและบทบาทที่เด็กปฐมวัยแสดงออกถึงการรู้ ในเรื่องของเวลาขณะทำกิจกรรมในสถานการณ์ปกติ เช่น การ ปฏิบัติตนตามกิจวัตรประจำวัน ตื่นนอน แปรงฟัน มาโรงเรียน ตอนเช้า นอนพักกลางวัน กลับบ้านตอนเย็น ฯลฯ 2. บอกความแตกต่างในเรื่องของกลางวัน กลางคืน 3. สังเกตการเรียงลำดับเหตุการณ์ในเรื่องเวลา ขณะเล่นหรือทำ กิจกรรม 4. สนทนาตอบคำถาม จากการเล่นบทบาทสมมติในนิทาน เหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน 5. เล่นเกมการศึกษา
4.1 การเปรียบเทียบใน เรื่องเวลา	กลางวัน กลางคืน ได้	กลางวัน ได้ กลางคืน ได้	กลางวัน เย็นและ กลางคืน ได้	
4.2 การเรียงลำดับ เหตุการณ์	เรียงลำดับ เหตุการณ์ได้ 3 ลำดับ	เรียงลำดับ เหตุการณ์ได้ 4-5 ลำดับ	เรียงลำดับ เหตุการณ์ได้ 6-7 ลำดับ	
4.3 ฤดูกาล	บอกฤดูกาล ต่างๆ ได้อย่าง ง่ายๆ	บอกความ แตกต่างของ ฤดูกาล ได้	บอกความ เปลี่ยนแปลงของ ฤดูกาลต่างๆ ได้	1. สังเกตการเปลี่ยนแปลง เปรียบเทียบความแตกต่างของฤดูกาล ต่างๆ ได้ 2. รู้จักปฏิบัติตนได้อย่างเหมาะสมกับฤดูกาล

นอกจากนี้ สิริมา วิทยุโณนันทพงษ์ (2547: 111 – 114) ได้เสนอแนวทางการประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

ตาราง 2 แนวทางการประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ของสิริมา วิทยุโณนันทพงษ์

พฤติกรรมและ ความสามารถ	เกณฑ์อายุ			แนวทางการประเมิน	
	3 ปี	4 ปี	5 ปี		
ทักษะการจำแนก					
เปรียบเทียบ					
จำแนก	จำแนก	จำแนก	จำแนก	สังเกตจากการที่เด็ก	
เปรียบเทียบ	เปรียบเทียบ	เปรียบเทียบ	เปรียบเทียบ	บอกหรือแสดงการ	
ความเหมือน	สิ่งต่างๆ ได้ 3	สิ่งต่างๆ ได้	สิ่งต่างๆ ได้	จำแนก เปรียบเทียบสิ่ง	
ความต่าง	ลักษณะ	4-5 ลักษณะ	6-10 ลักษณะ	ต่างๆ ตามคุณลักษณะ/ คุณสมบัติ เช่น รูปร่าง รูปทรง ขนาด มิติ น้ำหนัก ปริมาณ ปริมาตร จำนวน เสียง กลิ่น ฯลฯ ในขณะที่เล่น หรือทำกิจกรรมสน สภาพการณ์ปกติ	
ทักษะการจัด					
หมวดหมู่					
จัดหมวดหมู่สิ่ง	จัดหมวดหมู่	จัดหมวดหมู่	จัดหมวดหมู่	สังเกตจากการที่เด็ก	
ต่างๆ	สิ่งต่างๆ ได้	สิ่งต่างๆ ได้	สิ่งต่างๆ ได้	บอกหรือจำแนกสิ่งต่างๆ	
	2 ลักษณะ	3 ลักษณะ	4 ลักษณะ	เป็นหมวดหมู่ตาม คุณสมบัติของสิ่งของ เช่น สี รูปร่าง รูปทรง ขนาด จำนวน น้ำหนัก ประเภท ประโยชน์ ฯลฯ ในขณะที่เล่นหรือทำ กิจกรรมในสภาพการณ์ ปกติ เช่น เล่นเกมกีฬา	

ตาราง 2 (ต่อ)

พฤติกรรมและ ความสามารถ	เกณฑ์อายุ			แนวทางการประเมิน
	3 ปี	4 ปี	5 ปี	
				เล่นเครื่องเล่นประเภทบล็อก พลาสติกสร้างสรรค์ การ จัดเก็บวัสดุสิ่งของเครื่องเล่น เข้าที่เป็นหมวดหมู่ เช่น การ จัดเก็บบล็อกตามขนาด สี รูปทรง ฯลฯ
ทักษะการ				
เรียงลำดับ				
1. เรียงลำดับสิ่ง ต่างๆ	เรียงลำดับ สิ่งต่างๆ ได้ 3 ลำดับ	เรียงลำดับ สิ่งต่างๆ ได้ 4-5 ลำดับ	เรียงลำดับ สิ่งต่างๆ ได้ 6-10 ลำดับ	สังเกตจากการเรียงลำดับสิ่ง ต่างๆตามจำนวน ขนาด ปริมาณ ความสูง ความยาว ที่เด็กเล่นหรือทำกิจกรรมใน สภาพการณ์ปกติ เช่น เล่น เกมการศึกษา เล่นบล็อก จัดลำดับสิ่งต่างๆ ในกิจวัตร ประจำวัน ฯลฯ
2. เรียงลำดับ เหตุการณ์	เรียงลำดับ เหตุการณ์ ได้ 3 ลำดับ	เรียงลำดับ เหตุการณ์ ได้ 4-5 ลำดับ	เรียงลำดับ เหตุการณ์ ได้ 6-7 ลำดับ	สังเกตการเรียงลำดับ เหตุการณ์ขณะเด็กเล่นหรือ ทำกิจกรรมต่างๆ เช่น สนทนา ตอบคำถาม จาก เรื่องราวในนิทาน เหตุการณ์ ในชีวิตประจำวัน หรือ เล่น เกมการศึกษา ฯลฯ

ตาราง 2 (ต่อ)

พฤติกรรมและ ความสามารถ	เกณฑ์อายุ			แนวทางการประเมิน	
	3 ปี	4 ปี	5 ปี		
ทักษะเกี่ยวกับ					
การหา					
ความสัมพันธ์					
1. เข้าใจตำแหน่ง ระยะ ทิศทาง	บอก/แสดง ตำแหน่ง “ใน- นอก” ได้	บอก/แสดง ตำแหน่ง “บน-ล่าง” ทิศทาง “เข้า- ออก” ได้	บอก/แสดง ตำแหน่ง “หน้า-หลัง” ระยะ “ใกล้- ไกล” ทิศทาง “ทางตรง- ทางอ้อม” ได้	สังเกตการบอก/แสดง ตำแหน่ง ระยะ ทิศทาง “ใน-นอก” “ใกล้-ไกล” “ทางตรง-ทางอ้อม” ขณะ ปฏิบัติกิจกรรม เช่น - การเคลื่อนที่ตามคำสั่ง/ ข้อตกลง - การเข้าแถว - การเก็บสิ่งของเครื่องใช้ ของเล่น - การเล่นเกมการศึกษา - การสนทนาตอบคำถาม จากสิ่งที่พบเห็น	
2. แสดง ความสัมพันธ์ของ สิ่งต่างๆ	บอก/แสดง ความสัมพันธ์ ของสิ่งต่างๆ ได้ 1 ประเภท	บอก/แสดง ความสัมพันธ์ ของสิ่งต่างๆ ได้ 2 ประเภท	บอก/แสดง ความสัมพันธ์ของสิ่ง ต่างๆ ได้ 3 ประเภท	สังเกตจากการที่เด็กบอก หรือแสดงความสัมพันธ์ ของสิ่งต่างๆ ตาม ประเภท ดังนี้ - สิ่งที่อยู่กัน เช่น ช้อน- ส้อม นก-รังนก ฯลฯ - สิ่งที่ตรงกันข้าม เช่น เล็ก-ใหญ่ สีดำ-สีขาว - สิ่งที่เป็นอนุกรมหรือหา ความสัมพันธ์ของสิ่งที่ เรียงกันอยู่ แล้วบอกสิ่งที่ อยู่ลำดับถัดไป - สิ่งที่เป็นเหตุผลกัน	

ตาราง 2 (ต่อ)

พฤติกรรมและ ความสามารถ	เกณฑ์อายุ			แนวทางการประเมิน	
	3 ปี	4 ปี	5 ปี		
ทักษะการรู้ค่า					
จำนวน					
รู้ค่าจำนวน					
	บอก/แสดง ค่าจำนวน 1-3	บอก/ แสดงค่า จำนวน 1- 5	บอก/แสดงค่า จำนวน 1-10	สังเกตการณ์หยิบหรือ นับจำนวนสิ่งต่าง ๆ ของเด็กขณะทำ กิจกรรมในสถานการณ์ ปกติ เช่น จับกลุ่มเด็ก ตามจำนวนที่กำหนด จับคู่ภาพตามจำนวน	

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

งานวิจัยต่างประเทศ

ฮาร์ด (Heard. 1969: 229-230) ได้ศึกษาการพัฒนาความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเรขาคณิตของเด็กปฐมวัย โดยศึกษากับเด็กปฐมวัยจำนวน 25 คน โดยเด็กจะได้รับการทดสอบก่อนทดลองด้วยการทดสอบ MSG Fall Inventory Test ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาเกี่ยวกับ 1) การจับคู่ การเรียกชื่อ และการจำแนกรูปวงกลม รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส และรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า 2) ความแตกต่างระหว่างรูปวงกลมและบริเวณที่มีลักษณะเป็นวงกลม 3) การเรียงลำดับรูปร่างต่างตามขนาด 4) การสร้างรูปเรขาคณิตต่างๆ บนกระดานตะปู และ 5) การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของรูปเรขาคณิตต่างๆ ไปสู่วัตถุสิ่งของในชีวิตจริงของเด็ก กิจกรรมที่ใช้เป็นที่ไม่เป็นทางการ โดยให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติกับวัตถุจริง ผลจากการศึกษาพบว่าเด็กเกิดการเรียนรู้ที่มีความสุขจากกิจกรรมดังกล่าวนี้

ฮอง (Hong. 1996: 477 – 494) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสนใจทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยกลุ่มทดลองจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับหนังสือที่เด็กอ่านพร้อมทั้งให้เด็กได้อธิบาย และในช่วงเล่นอิสระเด็กได้เล่นกับสื่อการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่สัมพันธ์กับเนื้อหาสาระในหนังสือที่เด็กได้อ่าน ส่วนกลุ่มควบคุมได้อ่านหนังสือสำหรับเด็ก และเล่นสื่อการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ไม่สัมพันธ์กับเนื้อหาสาระใน

หนังสือที่เด็กได้อ่าน ผลการทดลองพบว่า เด็กกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุม ในด้านการจำแนก การบวกจำนวน และรูปเรขาคณิต และกลุ่มทดลองชอบทำกิจกรรมในมุมคณิตศาสตร์และเลือกทำกิจกรรมเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ และใช้เวลาในการทำกิจกรรมในมุมคณิตศาสตร์มากกว่ากลุ่มควบคุม

พอลลิโอ และ วิเทซซ์ (Pollio; & Whitacre. 1970: 167-174) ได้ศึกษาการใช้จำนวนนับของเด็กปฐมวัย มีจุดมุ่งหมายเพื่อการระบุทักษะเกี่ยวกับจำนวนของเด็กปฐมวัย ได้แก่ ทักษะการนับ ทักษะเกี่ยวกับจำนวน และการอนุรักษ์ กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กปฐมวัยจำนวน 60 คน โดยให้เด็กทำกิจกรรมเกี่ยวกับจำนวนเพื่อประเมินทักษะเกี่ยวกับการนับและการแจกแจง ผลการศึกษาพบว่า เด็กที่สามารถนับสิ่งของที่กำหนดให้ได้สามารถทำกิจกรรมเกี่ยวกับจำนวนได้ดีกว่า ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ความสามารถในการนับไม่ได้ขึ้นอยู่กับ การนับแบบไม่รู้ความหมาย ซึ่งข้อค้นพบนี้เป็นการสนับสนุนการวิเคราะห์ของเพียเจต์เกี่ยวกับพัฒนาการของจำนวน

ไวเนอร์ (Weiner. 1975: 151) ได้ศึกษาความคิดรวบยอดของคำว่า “มากกว่า” “น้อยกว่า” ของเด็กที่มีอายุ 2 -3 ปี โดยกำหนดจุดมุ่งหมายในการศึกษาไว้ว่าความเข้าใจในความคิดรวบยอดของคำว่า “มากกว่า” “น้อยกว่า” นั้น จะมีความสัมพันธ์กันกับการบวกและการลบ ดำเนินการศึกษาโดยให้เด็กทำกิจกรรมเพื่อบอกว่าเมื่อนำสิ่งของเพิ่มเข้าหรือเอาออกจากสิ่งของในแถวใดแถวหนึ่งจากสองแถวที่มีจำนวนสิ่งของเท่ากันแล้วผลลัพธ์จะเป็นอย่างไร ผลการศึกษาพบว่า 1) การเพิ่มเข้า (หรือการบวก) หรือการเอาออก (หรือการลบ) มีผลต่อความเข้าใจคำว่า “มากกว่า” “น้อยกว่า” ของเด็กน้อยมาก 2) เด็กที่มีอายุ 2 ปี เข้าใจคำว่า “มากกว่า” เมื่อสิ่งของในแถวสองแถวมีจำนวนแตกต่างกัน โดยเด็กจะให้ความหมายของคำว่า “มากกว่า” คล้ายกับคำว่า “ใหญ่กว่า” และ 3) เด็กอายุ 3 ปี เข้าใจคำว่า “น้อยกว่า” โดยคำว่า “น้อยกว่า” นี้จะเกิดภายหลังคำว่า “มากกว่า”

งานวิจัยในประเทศ

คมขวัญ อ่อนบึงพร้าว (2550: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์เพื่อการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นเด็กนักเรียนชาย – หญิง อายุ 5 – 6 ปี กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลศึกษาปีที่ 3 จำนวน 15 คน เพื่อรับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนรูปแบบศิลปะสร้างสรรค์เพื่อการเรียนรู้เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 45 นาที เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ แผนการสอนการจัดกิจกรรมรูปแบบศิลปะสร้างสรรค์เพื่อการเรียนรู้ และแบบทดสอบพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ที่มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.86 ใช้วิธีการวิจัยเชิงทดลองแบบ One – Group Pretest – Posttest Design และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ t –

test Dependent Sample ผลการวิจัย พบว่าการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์เพื่อการเรียนรู้ มีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดยรวมและจำแนกรายทักษะมีค่าเฉลี่ยสูงขึ้นและอยู่ในระดับดี เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนและหลังการทดลองมีคะแนนความสามารถทางทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ชมพูนุท จันทรางกูร (2549: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมประกอบอาหารประเภทขนมไทย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชาย-หญิง อายุ 5-6 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ได้มาโดยการสุ่ม 1 ห้องเรียน ผู้วิจัยทำการทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์โดยใช้แบบทดสอบเชิงปฏิบัติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แล้วเลือกเด็กที่ได้คะแนนต่ำจำนวน 15 คน เพื่อรับการจัดกิจกรรมการทำขนมไทย เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 50 นาที เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แผนการจัดกิจกรรมการทำขนมไทย และแบบทดสอบเชิงปฏิบัติวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.81 ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One – Group Pretest – Posttest Design และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ t – test แบบ Dependent for Sample ผลการวิจัยพบว่า ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยหลังการจัดกิจกรรมการทำอาหารประเภทขนมไทยโดยรวมอยู่ในระดับดี จำแนกรายด้านอยู่ในระดับดี 2 ด้าน คือ ด้านการจำแนกเปรียบเทียบ และด้านการจัดหมวดหมู่ และพอใช้ 2 ด้าน คือ ด้านการเรียงลำดับ และด้านการวัด และเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนทดลองพบว่าสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปรางวไล จูวัฒนสำราญ (2547: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมเข้าจังหวะและพฤติกรรมการส่งเสริมการเล่นจากบิดามารดาที่มีต่อทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย 3 ประการคือ 1) เพื่อศึกษาผลของการจัดกิจกรรมเข้าจังหวะในการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย 2) เพื่อศึกษาผลของพฤติกรรมการส่งเสริมการเล่นของบิดามารดาในการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และ 3) เพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ระหว่างเด็กปฐมวัยที่บิดามารดามีพฤติกรรมการส่งเสริมการเล่นสูงและได้รับการจัดกิจกรรมเข้าจังหวะกับเด็กปฐมวัยที่บิดามารดามีพฤติกรรมการส่งเสริมการเล่นต่ำและได้รับการเรียนตามปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือเด็กปฐมวัยอายุ 4-5 ปี จำนวน 48 คน ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่มีคะแนนทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ต่ำกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 50 และถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่บิดามารดามีพฤติกรรมการส่งเสริมการเล่นสูงและกลุ่มที่บิดามารดามีพฤติกรรมการส่งเสริมการเล่นต่ำ ในแต่ละกลุ่มแบ่งเป็น 2 กลุ่มย่อย คือกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมเข้าจังหวะและกลุ่มที่ได้รับการเรียนตามปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแผนการจัดกิจกรรมเข้าจังหวะ จำนวน 20 แผน แบบสอบถามพฤติกรรมการส่งเสริมการเล่นของบิดามารดาของเด็กปฐมวัย และ

แบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้านการเปรียบเทียบขนาดและรูปร่างของเด็กปฐมวัย และแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้านการเปรียบเทียบขนาดและรูปร่างของเด็กปฐมวัย สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ Two-way ANOVA ผลการวิจัยพบว่า 1) เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเข้าจังหวะมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการเรียนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 2) เด็กปฐมวัยที่บิดามารดามีพฤติกรรมการส่งเสริมการเล่นสูงมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างจากเด็กปฐมวัยที่บิดามารดามีพฤติกรรมการเล่นต่ำ และ 3) เด็กปฐมวัยที่บิดามารดามีพฤติกรรมการส่งเสริมการเล่นสูงและได้รับการจัดกิจกรรมเข้าจังหวะ มีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างจากเด็กปฐมวัยที่บิดามารดามีพฤติกรรมการส่งเสริมการเล่นต่ำและได้รับการเรียนตามปกติ

ปาริฉัตร ผลเจริญ. (2547: บทคัดย่อ) ได้วิจัยเพื่อศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์โดยผ่านกิจกรรมการเคลื่อนไหวและจังหวะที่มีต่อทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชาย-หญิงอายุ 5-6 ปี กำลังศึกษาอยู่ชั้นอนุบาลปีที่ 2 จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์โดยผ่านกิจกรรมการเคลื่อนไหวและจังหวะจำนวน 25 แผน และแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่มีค่าความเชื่อมั่น 0.79 การดำเนินการทดลองได้แก่แบบแผนการทดลองแบบ One – group pretest – posttest Design สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ t – test for Dependent Sample ผลการวิจัยพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์โดยผ่านกิจกรรมการเคลื่อนไหวและจังหวะมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อจำแนกเป็นรายทักษะพบว่า ทักษะการจำแนกภาพ ด้านความเหมือน ความต่าง สิ่งที่สัมพันธ์กัน และทักษะการเปรียบเทียบด้านน้ำหนัก จำนวน ปริมาณ รูปทรงเรขาคณิต การเรียงลำดับ ตำแหน่ง ระยะทาง สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทักษะการเปรียบเทียบด้านขนาด รูปร่าง สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วรินทร์ สิริเตชะ (2550: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยโดยการจัดประสบการณ์กิจกรรมดนตรีตามแนวออร์ฟชูเวิร์ค การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ดนตรีตามแนวคิตออร์ฟชูเวิร์ค ก่อนและหลังการทดลอง กลุ่มทดลองที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นเด็กปฐมวัยชายหญิงอายุระหว่าง 4 – 5 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 2 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวคิตออร์ฟชูเวิร์คเป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 40 นาที เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือ แผนการจัดประสบการณ์ดนตรีตามแนว ออร์ฟชูเวิร์คและแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น 0.92 แบบแผนการวิจัยเป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบ One – group pretest – posttest Design สถิติที่ใช้ใน

การวิเคราะห์ข้อมูล คือ t – test สำหรับ Dependent Sample ผลการวิจัยพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์คมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการรู้ค่าจำนวน ด้านการเปรียบเทียบ ด้านอนุกรม สูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากงานวิจัยเกี่ยวกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยสรุปได้ว่าการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยต้องคำนึงถึงความเหมาะสมตามพัฒนาการของเด็กเป็นสำคัญ กิจกรรมที่ใช้เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยควรเป็นกิจกรรมที่เด็กได้ลงมือปฏิบัติเพื่อสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และสอดคล้องกับชีวิตประจำวันของเด็ก ใช้สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายและเป็นวัตถุดิบของจริง โดยเน้นให้เด็กได้เล่นเพื่อการเรียนรู้ ซึ่งจะ让孩子เกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุข และสามารถนำเอาองค์ความรู้ไปใช้ในชีวิตจริงได้

ทฤษฎีและหลักการพื้นฐานในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C

1. ทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับพัฒนาการและการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย

1.1 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget's theory of intellectual development) เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่นำมาปรับใช้กับการเรียนคณิตศาสตร์ของเด็กในระดับปฐมวัยมากที่สุด เนื่องจากเป็นทฤษฎีที่กล่าวถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและลำดับขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาทั้ง 4 ขั้น (สิริมณี บรรจง. 2549: 9) ได้แก่ ขั้นพัฒนาการด้านประสาทสัมผัส (Sensorimotor stage) ขั้นเตรียมสำหรับความคิดที่มีเหตุผล (Pre-operational stage) ขั้นการคิดแบบรูปธรรม (Concrete operational stage) และขั้นการคิดแบบรูปธรรม (Formal operational stage) โดยการบรรลุพัฒนาการทางสติปัญญาขั้นหนึ่งจะเป็นรากฐานสำหรับการพัฒนาการทางสติปัญญาในขั้นต่อไปโดยจะไม่ย้อนทวนลำดับขั้นทั้ง 4 ขั้น สำหรับเด็กปฐมวัยมีพัฒนาการอยู่ในขั้นเตรียมสำหรับความคิดที่มีเหตุผล ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 2 ช่วง คือ 1) ช่วงอายุ 2-4 ปี (Pre-conceptual period) สามารถเข้าใจและสร้างสัญลักษณ์สิ่งต่างๆ ในสมอง โดยไม่จำเป็นต้องมีวัตถุนั้นในมือเมื่อนึกถึง มีการพัฒนาทางภาษา สามารถบอกชื่อสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัวและเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันได้ เด็กสามารถจำได้ดีขึ้น เริ่มใช้ภาษา และสัญลักษณ์ในการสื่อสาร ซึ่งเห็นได้จากการเล่นสมมติ การเล่าเรื่อง สามารถแสดงความรู้สึกทางสีหน้าได้ ยังไม่สามารถแยกตัวเองออกจากสิ่งแวดล้อมได้ 2) ช่วงอายุ 4-7 ปี (Intuitive period) เริ่มใช้ภาษาเก่งในการสังคมกับเพื่อน เริ่มให้ความสนใจต่อสิ่งต่างๆ เด็กเริ่มเข้าใจสภาพแวดล้อมมากขึ้น สามารถเลียนแบบพฤติกรรมของผู้ใกล้ชิด เข้าใจสิ่งที่

นามธรรมได้บ้าง ยังยึดตัวเองเป็นศูนย์กลาง การแก้ปัญหาของเด็กจะไม่คำนึงถึงเหตุผลที่แท้จริง จะเชื่อสิ่งที่ตนเห็นเป็นส่วนใหญ่ เช่น เด็กยังไม่เข้าใจว่าสิ่งที่มีจำนวนเท่ากันเมื่อเปลี่ยนรูปร่างหรือเปลี่ยนที่วางก็ยังคงมีจำนวนเท่าเดิม แต่จะเริ่มเข้าใจในความแตกต่างของสิ่งของสามารถจัดกลุ่มสิ่งของเป็นกลุ่มและให้ความสนใจกับคุณสมบัติที่เกี่ยวข้อง (เพ็ญจันทร์ เจียบประเสริฐ. 2542: 20; สิริมณี บรรจง. 2549: 9-10)

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์เป็นทฤษฎีที่นำมาใช้มากที่สุดในการจัดการศึกษาระดับปฐมวัย เนื่องจากมีการระบุพัฒนาการทางการเรียนรู้อย่างชัดเจนและเด็กเรียนรู้จากกิจกรรมและสื่อที่เป็นรูปธรรม ดังนั้นจึงพบว่าในการจัดการเรียนรู้ในระดับปฐมวัยนั้นจะมีการจัดประสบการณ์ตามระดับพัฒนาการของเด็ก และมีการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ในการจัดประสบการณ์ของครูเน้นให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรง โดยการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม สื่อ สภาพแวดล้อม และบุคคลอื่นๆ เพื่อพัฒนากระบวนการปรับตัวของอินทรีย์กับสิ่งแวดล้อมภายนอกและการจัดระบบโครงสร้างความคิด ซึ่งในกระบวนการนี้จะ เป็นไปอย่างต่อเนื่อง และมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง (Adaptation) อยู่ตลอดเวลา เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม การมีปฏิสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงในเด็กปฐมวัย ด้วยกระบวนการเรียนรู้ 2 กระบวนการ (สิริมณี บรรจง. 2549: 9-10) คือ 1) การดูดซึม (Assimilation) เป็นกระบวนการที่เด็กได้รับรู้และดูดซึมภาพต่างๆ จากสิ่งแวดล้อมด้วยประสบการณ์ของตนเอง ทั้งนี้ประสิทธิภาพในการดูดซึมย่อมขึ้นอยู่กับความสามารถของเด็กว่า จะรับรู้ด้วยประสาทสัมผัสได้มากน้อยเพียงใด เช่น เด็กมีความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสทางตา หู ทางกายได้สมบูรณ์หรือไม่ เด็กที่มีประสบการณ์ในการเล่นน้อย ก็จะทำให้เกิดการดูดซึม น้อยไปด้วย (เพ็ญจันทร์ เจียบประเสริฐ. 2542: 20; สิริมณี บรรจง. 2549: 9-10) และ 2) การปรับความเข้าใจเดิมให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่ (Accommodation) เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นควบคู่ไปกับการดูดซึม ก่อให้เกิดกระบวนการปรับตัวโดยมีการปรุงแต่ง รวบรวม และจัดการความคิดและประสบการณ์ให้สอดคล้องกับความเป็นจริงที่อยู่รอบๆ ตัวเขา เป็นกระบวนการปรับตัวของบุคคลหรือมนุษย์ให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมตามความสามารถและประสบการณ์ที่เคยได้รับ เช่น เมื่อเด็กชันสูตรขึ้นมา เด็กจะสามารถบอกความหมายได้ว่า หมายถึงหนึ่ง หรือสามารถบอกได้ว่าเลข 1 มีลักษณะคล้ายกับเสาธง เป็นต้น (เพ็ญจันทร์ เจียบประเสริฐ. 2542: 20; สิริมณี บรรจง. 2549: 9-10)

การซึมซาบประสบการณ์ และปรับแต่งโครงสร้างทางสติปัญญาตามสภาพแวดล้อมเพื่อให้เกิดความสมดุล (Equilibration) ทางโครงสร้างทางสติปัญญา หรือ โครงสร้างของความคิดรวบยอดในสมอง โดยความสมดุลเกิดขึ้นเมื่อเด็กใช้ความสามารถเดิมที่มีอยู่มาปรับให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่เพื่อให้เกิดความสมดุลขึ้นระหว่างประสบการณ์ใหม่กับการรับรู้ หน่วยความคิดรวบยอดใหม่ที่ได้รับการปรับแต่งแล้วเรียกว่า สกิมา (Schemas) โดยสกิมาแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ สกิมาเกิดจากความรู้สึกของอวัยวะเคลื่อนไหว (Sensori-motor Schema)

เป็นสกีมาเบื้องต้นเกี่ยวกับประสาทสัมผัส และสกีมาเกิดจากกระบวนการคิดการเข้าใจ (Cognitive Schema) เป็นสกีมาในขั้นแรกที่ผ่านมากระบวนการในสมอง (Internalization) เพื่อตีความโดยนำประสบการณ์เก่ามาประยุกต์เข้ากับสถานการณ์ใหม่ และจากการที่บุคคลมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดระบบโครงสร้างสกีมาที่มีความเชื่อมโยงต่อเนื่องของความคิดรวบยอด เป็นโครงสร้างความสัมพันธ์ของความคิดรวบยอดที่มีลักษณะคล้ายระบบเครือข่าย ยังมีโครงสร้างซับซ้อนก็ส่งผลให้มีสติปัญญาเพิ่มมากขึ้นตามตัว (Skemp. 1979: 114-126; Wadsworth. 1996: 14-17)

องค์ประกอบที่เสริมสร้างพัฒนาการทางสติปัญญามี 4 องค์ประกอบ องค์ประกอบแรกคือ วุฒิภาวะ (Maturation) ในการพัฒนาสติปัญญาจะต้องจัดประสบการณ์หรือสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสมกับความพร้อมหรือวัยของเด็ก องค์ประกอบที่ 2 คือ ประสบการณ์ (Experience) มี 2 ชนิด ได้แก่ ประสบการณ์ที่เนื่องมาจากปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ (Physical Environment) และประสบการณ์เกี่ยวกับการคิดหาเหตุผลและคณิตศาสตร์ (Logical-mathematical experience) องค์ประกอบที่ 3 คือ การถ่ายทอดความรู้ทางสังคม (Social Transmission) หมายถึง การที่พ่อแม่ ครู และคนที่อยู่รอบตัวเด็กจะถ่ายทอดความรู้ให้แก่เด็กด้วยกระบวนการซึมซาบประสบการณ์และการปรับโครงสร้างทางสติปัญญา และองค์ประกอบที่ 4 คือกระบวนการพัฒนาสมดุลหรือการควบคุมพฤติกรรมของตนเอง (Self-regulation) เพื่อปรับความสมดุลของพัฒนาการทางสติปัญญาขั้นต่อไปอีกขั้นหนึ่งซึ่งสูงกว่า (สุรางค์ ไคว์ตระกูล. 2548: 49-50)

สรุปได้ว่า ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่นำมาปรับใช้กับการเรียนคณิตศาสตร์ของเด็กในระดับปฐมวัยมากที่สุด เนื่องจากเป็นทฤษฎีที่มีการระบุพัฒนาการทางการเรียนรู้อย่างชัดเจนและเด็กเรียนรู้จากกิจกรรมและสื่อที่เป็นรูปธรรม โดยเพียเจต์แบ่งลำดับขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาทั้ง 4 ขั้น ได้แก่ ขั้นพัฒนาการด้านประสาทสัมผัส ขั้นเตรียมสำหรับความคิดที่มีเหตุผล ขั้นการคิดแบบรูปธรรม และขั้นการคิดแบบรูปธรรม สำหรับเด็กปฐมวัยมีพัฒนาการอยู่ในขั้นเตรียมสำหรับความคิดที่มีเหตุผล โดยเด็กสามารถเข้าใจและสร้างสัญลักษณ์สิ่งต่างๆ ในสมองโดยไม่จำเป็นต้องมีวัตถุในมือเมื่อนึกถึงมีการพัฒนาทางภาษาสามารถบอกชื่อสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัวและเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันได้ เด็กสามารถจำได้ดีขึ้น เริ่มใช้ภาษาในการปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน เริ่มให้ความสนใจต่อสิ่งต่างๆ เด็กเริ่มเข้าใจสภาพแวดล้อมมากขึ้น สามารถเลียนแบบพฤติกรรมของผู้ใกล้ชิด เข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมได้บ้าง ยึดตัวเองเป็นศูนย์กลาง ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้ในระดับปฐมวัยนั้นจะมีการจัดประสบการณ์ตามระดับพัฒนาการของเด็ก และมีการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ในการจัดประสบการณ์ของครูเน้นให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรง โดยการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม และบุคคลอื่นๆ เพื่อพัฒนากระบวนการปรับตัวของอินทรีย์กับสิ่งแวดล้อมภายนอกและการจัดระบบโครงสร้างความคิดอย่างต่อเนื่อง และมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงอยู่

ตลอดเวลา การซึมซาบประสบการณ์และปรับแต่งโครงสร้างทางสติปัญญาตามสภาพแวดล้อม เพื่อให้เกิดความสมดุลทางโครงสร้างทางสติปัญญา โดยความสมดุลเกิดขึ้นเมื่อเด็กใช้ประสบการณ์เดิมมาปรับให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่เพื่อให้เกิดความสมดุลขึ้นระหว่างประสบการณ์ใหม่กับการรับรู้ ซึ่งองค์ประกอบที่เสริมสร้างพัฒนาการทางสติปัญญามี 4 องค์ประกอบ คือ วุฒิภาวะ ประสบการณ์ การถ่ายทอดความรู้ทางสังคม และ กระบวนการพัฒนาสมดุล

1.2 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ (Bruner's Cognitive Development Theory) บรูเนอร์ (Bruner) นักจิตวิทยาชาวอเมริกันได้ศึกษาเกี่ยวกับพัฒนาการทางสติปัญญาโดยอาศัยแนวคิดของเพียเจต์เป็นหลัก แต่บรูเนอร์ไม่ได้คำนึงถึงอายุเป็นสำคัญ เพราะเห็นว่ากิจกรรมที่เด็กทำแม้จะสืบเนื่องมาจากพัฒนาการทางสมองที่เกิดขึ้นตั้งแต่ช่วงแรกของชีวิต บุคคลก็ยังนำไปใช้แก้ปัญหาในช่วงหลังของชีวิตอีกด้วย ดังนั้นจึงสามารถสอนวิชาใดก็ได้ อย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้วิธีการที่เหมาะสม (พงษ์พันธ์ พงษ์โสภา. 2544: 59-60)

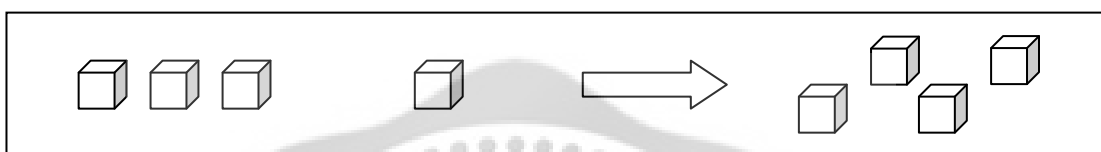
บรูเนอร์เชื่อว่า การเรียนรู้เกิดจากพัฒนาการทางสติปัญญาซึ่งเป็นกระบวนการภายในสมอง แต่จะพัฒนาได้ดีเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมรอบตัว การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อเด็กได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะนำไปสู่การค้นพบการแก้ปัญหา โดยครูเป็นผู้จัดสิ่งแวดล้อมให้ ให้ข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับสิ่งที่จะให้เด็กเรียนรู้ ตลอดจนวัตถุประสงค์ของบทเรียนพร้อมด้วยคำถาม โดยตั้งความคาดหวังว่าเด็กจะเป็นผู้ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง นอกจากนี้บรูเนอร์ยังเชื่อว่า การเรียนรู้จะเกิดจากการค้นพบเนื่องจากเด็กมีความอยากรู้อยากเห็นโดยตนเอง ซึ่งเป็นแรงผลักดันให้เกิดพฤติกรรมสำรวจสภาพสิ่งแวดล้อมและเกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบ (เพ็ญจันทร์ เจียบประเสริฐ. 2542: 49)

บรูเนอร์ได้แบ่งพัฒนาการทางสติปัญญาออกเป็น 3 ขั้น คือ ขั้นการกระทำ (Enactive) แรกเกิดถึง 2 ปี เด็กปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมโดยการสัมผัสจับต้องด้วยมือ ผลัก ดึง รวมทั้งการที่เด็กใช้ปากกับวัตถุสิ่งของที่อยู่รอบตัว ขั้นการแสดงภาพแทนใจ (Iconic) อายุ 5-8 ปี เด็กสามารถสร้างจินตนาการหรือมโนภาพ (Imagery) ขึ้นในใจ และสามารถเข้าใจรูปภาพที่ใช้แทนของจริงแม้ว่าจะมีขนาดและสีเปลี่ยนไป และขั้นการใช้สัญลักษณ์ (Symbolic) เด็กใช้สัญลักษณ์ในการเรียนรู้ สามารถเข้าใจสิ่งที่เป็นามธรรม สร้างและพิสูจน์สมมติฐานได้ (สุรงค์ ไคว์ตระกูล. 2548: 213)

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ เป็นทฤษฎีที่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในปัจจุบัน โดยกล่าวว่าการเรียนการสอนที่ดีนั้นประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ประการ คือ โครงสร้างของเนื้อหาสาระ มีความพร้อมที่จะเรียนรู้ การหยั่งรู้ โดยการคาดคะเนจากประสบการณ์อย่างมีหลักเกณฑ์ และแรงจูงใจที่จะเรียนเนื้อหา

ซึ่งบรูเนอร์ (สิริมณี บรรจง. 2549: 12-13. อ้างอิงจาก Bruner. 1983) ได้ให้ความสำคัญกับความสมดุลระหว่างผลลัพธ์การเรียนรู้กับกระบวนการเรียนการสอน โดยได้ให้แนวคิดในการเรียนคณิตศาสตร์ไว้ 3 ระดับคือ

1. ระดับที่มีประสบการณ์ตรงและสัมผัสได้ เป็นการสัมผัสกับสิ่งที่ป็นรูปธรรม เช่น การนำตุ๊กตา 3 ตัว มาวางรวมกับตุ๊กตา 1 ตัว เป็นตุ๊กตา 4 ตัว เป็นต้น
2. ระดับของการใช้ภาพเป็นสื่อในการมองเห็น เป็นการใช้รูปภาพเป็นสื่อทางสายตา ดังตัวอย่างในภาพประกอบ 2



ภาพประกอบ 2 แสดงการใช้รูปภาพเป็นสื่อทางสายตา

ที่มา: สิริมณี บรรจง. (2549). *เด็กปฐมวัยกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์*. หน้า 13.

3. ระดับของการสร้างความสัมพันธ์และสัญลักษณ์ ในขั้นนี้ เด็กสามารถเขียนสัญลักษณ์แทนสิ่งที่เห็นในระดับสอง หรือสิ่งที่สัมผัสได้ในระดับหนึ่ง เช่น สามารถเขียนสัญลักษณ์ได้คือ $3 + 1 = 4$ ได้

นอกจากนี้บรูเนอร์ ยังได้ให้ความสำคัญกับ “การกระตุ้นความสนใจ (Motivation)” ให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ไว้ว่า วิธีการที่ดีที่สุดที่จะพัฒนาให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายและสามารถนำเอาความรู้ไปใช้ได้ นั่น คือ การกระตุ้นให้เด็กเกิดความสนใจและเห็นคุณค่าของสิ่งที่จะได้เรียนรู้ ซึ่งความสนใจที่เกิดขึ้นนี้จะเป็นตัวกระตุ้นให้เด็กต้องการเรียนรู้ ยิ่งกว่าเป้าหมายของการเลื่อนชั้นเรียนหรือเพื่อชนะการแข่งขัน (Bruner. 1960: 14,31) ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า การกระตุ้นความสนใจถือว่าเป็นเครื่องมือที่ทรงพลังอย่างยิ่งในการพัฒนาการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย (Post. 1988: 21; citing Bruner. 1966)

สรุปได้ว่า ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ ได้ศึกษาเกี่ยวกับพัฒนาการทางสติปัญญาโดยอาศัยแนวคิดของเพียเจต์เป็นหลัก แต่บรูเนอร์ไม่ได้คำนึงถึงอายุเป็นสำคัญ บรูเนอร์ได้แบ่งพัฒนาการทางสติปัญญาออกเป็น 3 ชั้น คือ ชั้นการกระทำ แรกเกิดถึง 2 ปี เด็กปฏิบัติสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมโดยการสัมผัสจับต้องด้วยมือและด้วยปากกับวัตถุสิ่งของที่อยู่รอบตัว ชั้นการแสดงภาพแทนใจ อายุ 5-8 ปี เด็กสามารถสร้างจินตนาการหรือมโนภาพขึ้นในใจ และสามารถเข้าใจรูปภาพที่ใช้แทนของจริงแม้ว่าจะมีขนาดและสีเปลี่ยนไป และชั้นการใช้สัญลักษณ์ เด็กใช้สัญลักษณ์ในการเรียนรู้ สามารถเข้าใจสิ่งที่ป็นนามธรรม สร้างและพิสูจน์

สมมติฐานได้ โดยบรูเนอร์เชื่อว่าการเรียนรู้เกิดจากพัฒนาการทางสติปัญญาซึ่งเป็นกระบวนการภายในสมอง แต่จะพัฒนาได้ดีเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมรอบตัว การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อเด็กได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะไปสู่การค้นพบการแก้ปัญหา โดยครูเป็นผู้จัดสิ่งแวดล้อม ให้ข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับสิ่งที่จะทำให้เด็กเรียนรู้ตลอดจนวัตถุประสงค์ของบทเรียนพร้อมด้วยคำถาม นอกจากนี้บรูเนอร์ยังเชื่อว่า การเรียนรู้จะเกิดจากการค้นพบ เนื่องจากเด็กมีความอยากรู้อยากเห็นโดยตนเอง ซึ่งเป็นแรงผลักดันให้เกิดพฤติกรรมสำรวจสภาพสิ่งแวดล้อมและเกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบ นอกจากนี้บรูเนอร์ ยังได้ให้ความสำคัญกับ “การกระตุ้นความสนใจ (Motivation)” ให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ไว้ว่าวิธีการที่ดีที่สุดที่จะพัฒนาให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายและสามารถนำเอาความรู้ไปใช้ได้นั้น คือ การกระตุ้นให้เด็กเกิดความสนใจและเห็นคุณค่าของสิ่งที่จะได้เรียนรู้ ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า การกระตุ้นความสนใจถือว่าเป็นเครื่องมือที่ทรงพลังอย่างยิ่งในการพัฒนาการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย

1.3 ทฤษฎีประวัติศาสตร์สังคมของไวโกตสกี

ทฤษฎีประวัติศาสตร์สังคมของไวโกตสกี (Vygotsky's Sociocultural Theory) เน้นความสำคัญของวัฒนธรรมและสังคม และการเรียนรู้ที่มีต่อพัฒนาการสติปัญญา ตั้งแต่แรกเกิดมนุษย์จะได้รับอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมที่เป็น “วัฒนธรรม” วัฒนธรรมแต่ละวัฒนธรรมจะช่วยบ่งชี้ผลผลิตของพัฒนาการของเด็ก ว่าเด็กควรจะเรียนรู้อะไรบ้าง ควรจะมีความสามารถทางใดบ้าง สถาบันสังคมต่างๆ มีบทบาทต่อการเรียนรู้และพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก พัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กจะเพิ่มถึงขั้นสูงสุดได้ก็ต่อเมื่อได้รับการช่วยเหลือจากผู้ใหญ่หรือผู้ที่อยู่ใกล้ชิดกับเด็ก (เพ็ญจันทร์ เจียบประเสริฐ, 2542: 25) ซึ่งกระบวนการที่เด็กได้รับการช่วยเหลือจากเพื่อนที่มีความสามารถมากกว่าหรือจากผู้ใหญ่นี้ ไวโกตสกี เรียกว่า “Scaffolding” ซึ่งเป็นกระบวนการที่สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็กได้เป็นอย่างดี เนื่องจากเด็กจะได้แสดงออกถึงสิ่งที่คิด โดยการสนทนาพูดคุยกับเพื่อนหรือการตอบคำถามของครู และในขณะที่เด็กคนหนึ่งพูด เพื่อนๆ ก็จะได้ฝึกทักษะการฟังไปพร้อมๆ กันด้วย (Smith, 2001: 17) ไวโกตสกีแบ่งระดับของสติปัญญาออกเป็น 2 ชั้น (สุรางค์ โค้วตระกูล, 2548: 62) ดังนี้

1. สติปัญญาขั้นเบื้องต้น (Elementary mental processes) หมายถึง สติปัญญามูลฐานตามธรรมชาติโดยไม่ต้องเรียนรู้
2. สติปัญญาขั้นสูง (Higher mental processes) หมายถึง สติปัญญาที่เกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใหญ่ที่ให้การอบรมเลี้ยงดูถ่ายทอดวัฒนธรรมให้โดยใช้ภาษา เด็กจะเรียนรู้ภาษาทำให้เรียนรู้ความคิดรวบยอด สัญลักษณ์ต่างๆ ช่วยให้เด็กเข้าใจสิ่งแวดล้อม ภาษาจะเป็นเครื่องมือสำคัญในการคิด และประสานความคิดและพฤติกรรมหรือการแสดงออก

ทฤษฎีประวัติศาสตร์สังคมของไวโกตสกีเน้นความสำคัญของวัฒนธรรมและสังคมว่ามีอิทธิพลต่อพัฒนาการสติปัญญามาก ไวโกตสกีเห็นความสำคัญของการสอนหรือการช่วยเหลือให้เด็กพัฒนาสติปัญญาอย่างเต็มที่ตามศักยภาพของแต่ละคน เด็กบางคนสามารถเรียนรู้สิ่งใหม่ด้วยตนเองโดยไม่ต้องให้ผู้ใหญ่ช่วย บางคนไม่สามารถจะเรียนรู้สิ่งใหม่ได้ด้วยตนเองแต่ถ้าผู้ใหญ่ให้ความช่วยเหลือเพียงเล็กน้อยก็จะสามารถทำได้ เด็กบางคนจะไม่สามารถเรียนรู้ได้แม้ว่าจะได้รับความช่วยเหลือ แม้เด็กที่อยู่ในวัยเดียวกันก็อาจจะมีความแตกต่างพัฒนาสติปัญญา (Zone of Proximal Development) ในระดับที่แตกต่างกัน ไวโกตสกีเชื่อว่าการให้ความช่วยเหลือซึ่งแนะนำจากเพื่อน จากครู หรือจากคนในสังคมจะช่วยเด็กที่อยู่ในบริเวณความใกล้เคียงพัฒนาสติปัญญาให้สามารถทำงานใหม่ ซึ่งเด็กไม่สามารถทำได้ด้วยตนเองในตอนแรกให้สัมฤทธิ์ผลตามวัตถุประสงค์ กระบวนการทางสังคม การมีปฏิสัมพันธ์ของเด็กและบุคคลอื่นๆ การมีส่วนร่วมกันในการแลกเปลี่ยนพูดจากันอย่างมีความหมายด้วยบรรยากาศของความเป็นกัลยาณมิตร กิจกรรมทางความคิด การมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด บุคคลที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมทางสังคมของเด็ก รวมทั้งภาษาและวัฒนธรรมเป็นองค์ประกอบสำคัญยิ่งในกระบวนการพัฒนาสติปัญญาของเด็ก (เพ็ญจันทร์ เจริญประเสริฐ. 2542: 25)

สรุปได้ว่า ทฤษฎีประวัติศาสตร์สังคมของไวโกตสกี เน้นความสำคัญของวัฒนธรรมและสังคม และการเรียนรู้ที่มีต่อพัฒนาการสติปัญญา โดยพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กจะเพิ่มถึงขั้นสูงสุดได้ก็ต่อเมื่อได้รับการช่วยเหลือจากผู้ใหญ่หรือผู้ที่อยู่ใกล้ชิดกับเด็ก เนื่องจากเด็กจะได้แสดงออกถึงสิ่งที่คิด โดยการสนทนาพูดคุยกับเพื่อนหรือการตอบคำถามของครู และในขณะที่เด็กคนหนึ่งพูด เพื่อนๆ ก็จะได้ฝึกทักษะการฟังไปพร้อมๆ กันด้วย ไวโกตสกีเชื่อว่าการให้ความช่วยเหลือซึ่งแนะนำจากเพื่อน จากครู หรือจากคนในสังคมจะช่วยเด็กที่อยู่ในบริเวณความใกล้เคียงพัฒนาสติปัญญาให้สามารถทำงานใหม่ ซึ่งเด็กไม่สามารถทำได้ด้วยตนเองในตอนแรกให้สัมฤทธิ์ผลตามวัตถุประสงค์ กระบวนการทางสังคม การมีปฏิสัมพันธ์ของเด็กและบุคคลอื่นๆ การมีส่วนร่วมกันในการแลกเปลี่ยนพูดจากันอย่างมีความหมายด้วยบรรยากาศของความเป็นกัลยาณมิตร กิจกรรมทางความคิด การมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด บุคคลที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมทางสังคมของเด็ก รวมทั้งภาษาและวัฒนธรรมเป็นองค์ประกอบสำคัญยิ่งในกระบวนการพัฒนาสติปัญญาของเด็ก

1.4 ทฤษฎีการถ่ายโยงการเรียนรู้

การถ่ายโยงการเรียนรู้ (Transfer of Learning) หมายถึง การนำสิ่งที่เรียนรู้แล้วไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ (สุรางค์ โค้วตระกูล. 2548: 262) หรือนำมาใช้สัมพันธ์กับสถานการณ์ใหม่ๆ ในปัจจุบันหรือในอนาคต การเรียนรู้เดิมซึ่งมีผลต่อการเรียนรู้ใหม่นั้นอาจจะส่งเสริมหรือขัดแย้งกันได้ ถ้าประสบการณ์ในอดีตมีผลต่อการเรียนรู้ใหม่ในลักษณะส่งเสริมกัน

เรียกว่า “การถ่ายโยงทางบวก” ถ้าประสบการณ์ในอดีตมีลักษณะขัดแย้งกับการเรียนรู้ใหม่ไม่ช่วยส่งเสริม เรียกว่า “การถ่ายโยงทางลบ” (พรณี ช. เจนจิต. 2545: 306)

ทฤษฎีการถ่ายโยงของนักจิตวิทยากลุ่มเกสตัลท์ เรียกว่า “Transposition” ซึ่งอธิบายว่าการถ่ายโยงจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีความเข้าใจอย่างมีความหมายไม่ใช่ด้วยความจำแบบนกแก้วนกขุนทอง จึงจะสามารถนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายคลึงกัน (สุรางค์ โค้วตระกูล. 2548: 263)

การสอนให้เกิดการถ่ายโยงการเรียนรู้ มีดังนี้

1. ในการสอนควรชี้ให้ผู้เรียนทราบถึงสิ่งที่ผู้เรียนจะนำไปใช้ได้ในอนาคต และควรจะให้โอกาสฝึกหัดจนจำได้ (Overlearning)

2. การสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายหรือผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนรู้ใหม่กับสิ่งที่มีอยู่ในโครงสร้างปัญญา (Cognitive Structure) ซึ่งอาจจะใช้วิธีของออสซูเบล “Advanced Organizer” หรือการใช้แผนที่ความคิดรวบยอด (Cognitive Mapping)

3. สอนในสิ่งที่ผู้เรียนจะนำไปใช้เป็นประโยชน์ได้โดยตรง

4. สอนหลักการ วิธีดำเนินการ ทักษะ และวิธีการแก้ปัญหาที่ผู้เรียนจะสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่

5. จัดสภาพการณ์ในโรงเรียนให้คล้ายคลึงกับชีวิตจริงที่นักเรียนจะไปประสบนอกโรงเรียน เช่น ถ้าต้องการให้ผู้เรียนรู้จักทำงานเป็นกลุ่ม รู้จักรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ก็ควรจะมีการจัดการเรียนการสอนแบบกลุ่ม มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และยอมรับฟังความเห็นของผู้อื่นแม้ว่าไม่เห็นด้วย

6. ควรจะจัดให้ผู้เรียนมีโอกาสฝึกหัดงานที่จะต้องออกไปทำจริงๆ จนมีความแน่ใจว่าทำได้

7. เมื่อสอนหลักเกณฑ์หรือความคิดรวบยอด ควรจะให้โอกาสนักเรียนได้เห็นตัวอย่างหลายๆ อย่าง

8. ใช้ยุทธศาสตร์การสอนที่จะช่วยให้เกิดการถ่ายโยง เช่น ยุทธศาสตร์การเรียนรู้ด้วยการค้นพบของบรูเนอร์ ยุทธศาสตร์การเรียนรู้ด้วยการสังเกตของบันดูรา ยุทธศาสตร์ในการคิดทั้งการคิดแบบวิจารณ์ญาณ และการคิดแก้ปัญหา หรือการใช้ปาฐกถาให้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการถ่ายโยง (สุรางค์ โค้วตระกูล. 2548: 267)

9. กระตุ้นและช่วยให้ผู้เรียนนำหลักการและความคิดต่างๆ ที่ได้เรียนมาแล้วมาใช้ในการสถานการณ์โดยทั่วๆ ไป โดยกระตุ้นให้เด็กมองเห็นความเหมือน หรือความแตกต่าง

10. สอนโดยจงใจที่จะให้เกิดการถ่ายโยง เช่น การสอนเรื่องเพศโดยให้สังเกตจากสัตว์ ซึ่งจะทำให้เด็กเข้าใจถึงการเกิดของสิ่งมีชีวิต หรือการสอนให้เด็กใช้เงิน เป็นต้น

11. คำนี้ถึงการถ่ายโยงทางลบ ซึ่งหมายถึงสิ่งที่เด็กเรียนไปแล้วแทนที่จะนำมาใช้ช่วยแก้ปัญหา กลับมาเป็นสิ่งรบกวนแก้ปัญหาไม่ได้ เช่น การเรียนพูด 2 ภาษา (พรณี ช. เจนจิต. 2545: 307)

จากทฤษฎีการถ่ายโยงการเรียนรู้ สรุปได้ว่า การถ่ายโยงการเรียนรู้ หมายถึง การนำสิ่งที่เรียนรู้แล้วไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ การถ่ายโยงจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีความเข้าใจอย่างมีความหมายไม่ใช่ด้วยความจำแบบนกแก้วนกขุนทอง จึงจะสามารถนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายคลึงกันได้ การสอนให้เกิดการถ่ายโยงการเรียนรู้สามารถทำได้โดยสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้โดยตรง กระตุ้นและช่วยให้ผู้เรียนนำหลักการและความคิดต่างๆ ที่ได้เรียนมาแล้วมาใช้ในสถานการณ์ใหม่ โดยจัดสภาพการณ์ในโรงเรียนให้คล้ายคลึงกับชีวิตจริง พร้อมทั้งคำนึงถึงการถ่ายโยงทางลบที่จะเป็นตัวรบกวนการเรียนรู้ใหม่ด้วย

1.5 กฎแห่งการฝึกหัดของธอร์นไดค์

กฎแห่งการฝึกหัดของธอร์นไดค์ (Thorndike's Law of Exercise) เป็นกฎการเรียนรู้ข้อหนึ่งจากทั้งหมดสี่ข้อตามทฤษฎีการเชื่อมโยงของธอร์นไดค์ (Thorndike's Classical Connectionism) โดยธอร์นไดค์เชื่อว่า การฝึกหัดหรือการลงมือกระทำบ่อยๆ ด้วยความเข้าใจ จะทำให้การเรียนรู้นั้นคงทนถาวร ถ้าไม่กระทำซ้ำบ่อยๆ การเรียนรู้นั้นจะไม่คงทนถาวร และในที่สุดอาจลืมได้ (Hergenhahn; & Olson. 1993: 56) ซึ่งกฎแห่งการฝึกหัดประกอบด้วยกฎย่อย 2 ข้อ ดังนี้

1. กฎแห่งการใช้ (Law of use) หมายถึง การฝึกฝน การตอบสนองอย่างใดอย่างหนึ่งอยู่เสมอ ย่อมทำให้เกิดพันธะที่แน่นแฟ้นระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง เมื่อบุคคลเกิดการเรียนรู้แล้วได้นำเอาสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปใช้อยู่เสมอ ก็จะทำให้เกิดการเรียนรู้มั่นคงถาวรขึ้นหรืออาจกล่าวได้ว่าเมื่อได้เรียนรู้สิ่งใดแล้วได้นำไปใช้เป็นประจำ ก็จะทำให้ความรู้มั่นคงและไม่ลืม

2. กฎแห่งการไม่ใช้ (Law of disuse) หมายถึง การไม่ได้ฝึกฝนหรือไม่ได้ใช้ ไม่ทำบ่อยๆ ย่อมทำให้ความมั่นคงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนองอ่อนกำลังลงหรือลดความเข้มลงเมื่อบุคคลได้เกิดการเรียนรู้แล้วแต่ไม่ได้นำความรู้ไปใช้หรือไม่เคยใช้ย่อมทำให้การทำการกิจกรรมนั้นไม่ดีเท่าที่ควรหรืออาจทำให้ความรู้นั้นลืมเลือนไปได้

การนำกฎแห่งการฝึกหัดไปใช้ในการเรียนการสอน

1. การนำกฎแห่งการฝึกหัดมาใช้ ผู้สอนไม่ควรเน้นการสอนเพียงเพื่อรู้อย่างเดียวแต่การสอนให้ตระหนักถึงคุณค่าความสำคัญและประโยชน์ที่ได้จากการเรียนรู้นั้นย่อมสำคัญกว่าการที่จะสอน และให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้ได้ ก็จะต้องให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจอย่าง

เด่นชัดและการนำไปใช้บ่อย ๆ ก็ทำให้ผู้เรียนเกิดความมั่นคงแน่นแฟ้นในสิ่งที่เรียน ความรู้
คงทนถาวร (อารี พันธุ์ณี. 2538: 123-129)

2. หากต้องการให้ผู้เรียนมีทักษะในเรื่องใดจะต้องช่วยให้เขาเกิดความเข้าใจ
ในเรื่องนั้นอย่างแท้จริง แล้วให้ฝึกฝนโดยกระทำการสิ่งนั้นบ่อยๆ แต่ควรระวังอย่าให้ถึงกับซ้ำซาก
จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย และเมื่อผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แล้วควรให้ผู้เรียนฝึกนำการ
เรียนรู้นั้นไปใช้บ่อยๆ (ทศนา แคมณี. 2550: 52)

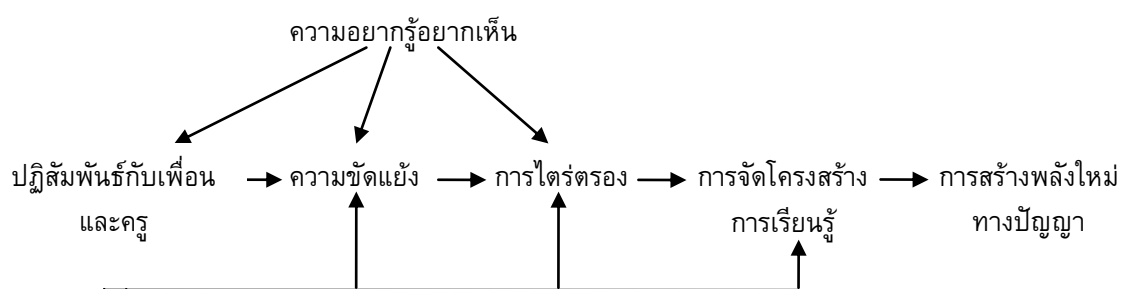
สรุปได้ว่า หลักการเรียนรู้ตามกฎแห่งการฝึกหัดของธอร์นไคด์ เชื่อว่า การฝึกหัด
หรือการลงมือกระทำบ่อยๆ ด้วยความเข้าใจจะทำให้การเรียนรู้มั่นคงถาวร แต่ถ้าไม่กระทำ
ซ้ำบ่อยๆ การเรียนรู้นั้นจะไม่คงทนถาวร และในที่สุดอาจลืมได้ ดังนั้น การนำกฎแห่งการฝึกหัด
มาใช้ ผู้สอนไม่ควรเน้นการสอนเพียงเพื่อรู้อย่างเดียวแต่การสอนให้ตระหนักถึงคุณค่า
ความสำคัญและประโยชน์ที่ได้จากการเรียนรู้นั้น และหากต้องการให้ผู้เรียนมีทักษะในเรื่องใด
จะต้องช่วยให้เขาเกิดความเข้าใจในเรื่องนั้นอย่างแท้จริง แล้วให้ฝึกฝนโดยกระทำการสิ่งนั้นบ่อยๆ
แต่ควรระวังอย่าให้ถึงกับซ้ำซาก จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย และเมื่อผู้เรียนเกิดการ
เรียนรู้แล้วควรให้ผู้เรียนฝึกนำการเรียนรู้ไปใช้บ่อยๆ

1.6 หลักการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจท์ และทฤษฎีประวัติศาสตร์สังคม
ของไวโกตสกี เป็นรากฐานสำคัญของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (Constructivise Theory)
เป็นทฤษฎีที่มีอิทธิพลต่อการจัดการเรียนรู้อย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เนื่องจากสอดคล้องกับ
แนวการจัดการเรียนการสอนที่เน้นเด็กเป็นสำคัญ ทฤษฎีนี้มีจุดเน้นว่าความรู้ถูกสร้างโดยเด็ก
เด็กใช้ความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่เป็นพื้นฐานในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ การเรียนรู้เป็น
กระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวเด็กในการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม เด็กแต่ละคนจะสร้าง
ความรู้ด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้จึงเน้นการจัดกิจกรรมที่让孩子
ได้สื่อสารและมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น โดยครูเป็นผู้จัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมให้ ตั้ง
ประเด็นปัญหาที่ท้าทายความสามารถของเด็ก และคอยช่วยเหลือให้เด็กสามารถสร้างองค์
ความรู้ได้ด้วยตนเอง (สิริณี บรรจง. 2549: 14; อ้างอิงจาก Piaget. 1970: 2)

การสร้างองค์ความรู้ของเด็ก ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับ
การสร้างองค์ความรู้ของเด็ก ดังนี้ (สิริณี บรรจง. 2549: 15-16)

1. เด็กสร้างองค์ความรู้ผ่านกิจกรรมการได้ร่ำรอง การสื่อสาร และการ
อภิปราย ทำให้มีปัญหา จึงเกิดการสร้างประสบการณ์แก้ปัญหาขึ้น ดังที่จะเห็นได้จากแผนภูมิ
โมเดลการสร้างพลังการเรียนรู้ของเด็ก ดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 แผนภูมิโมเดลการสร้างพลังการเรียนรู้ของเด็ก

ที่มา: อัมพร ม้าคอง. (2546). *คณิตศาสตร์: การสอนและการเรียนรู้*. หน้า 6.

จากแผนภูมิดังกล่าวจะพบว่า ความอยากรู้อยากเห็นเป็นกลไกสำคัญในการกระตุ้นเด็กให้มีพลังในการเรียนรู้ การที่เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญาหรือความคิด ความขัดแย้งทางปัญญาทำให้เกิดความคิดไตร่ตรอง ความคิดไตร่ตรองกระตุ้นให้เกิดโครงสร้างใหม่ทางปัญญา ซึ่งทำให้เกิดวงจรทำให้เด็กสามารถควบคุมและสร้างพลังการเรียนรู้ให้กับตนเอง

2. การสร้างความรู้ของเด็กแต่ละคนแตกต่างกัน และอาจไม่เป็นไปตามความคาดหวังของครู แต่ครูต้องยอมรับและสนับสนุนสิ่งที่เด็กคิด

3. องค์ประกอบในการจัดการเรียนรู้ ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ นั้น คือการรวบรวมสิ่งที่เด็กสร้างขึ้นให้เป็นไปตามแนวทางที่ถูกต้อง การสร้างแรงจูงใจภายใน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในการสร้างองค์ความรู้และวิเคราะห์ความคิดของเด็กในกระบวนการเรียนการสอน

บทบาทของผู้เรียนตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ มีดังนี้

1. ผู้เรียนมีบทบาทในการเรียนรู้อย่างตื่นตัว (Active) ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้จัดกระทำกับข้อมูลหรือประสบการณ์ต่างๆ และจะต้องสร้างความหมายให้กับสิ่งนั้นด้วยตนเอง โดยการให้ผู้เรียนอยู่ในบริบทจริง ซึ่งไม่ได้หมายความว่าผู้เรียนจะต้องออกไปยังสถานที่จริงเสมอไป แต่อาจจัดเป็นกิจกรรมที่เรียกว่า “Physical – Knowledge Activities” ซึ่งเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ สิ่งของ หรือข้อมูลต่างๆ ที่เป็นของจริง และมีความสอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียนโดยผู้เรียนสามารถจัดกระทำ ศึกษา สำรวจ วิเคราะห์ ทดลอง ลองผิดลองถูกกับสิ่งนั้น ๆ จนเกิดเป็นความรู้ความเข้าใจขึ้น ดังนั้นความเข้าใจเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจากกระบวนการคิดการจัดกระทำกับข้อมูล มิใช่เกิดขึ้นได้ง่ายๆ จากการได้รับข้อมูลหรือมีข้อมูลเพียงเท่านั้น (ทิสนา แหมมณี. 2550: 94)

2. ผู้เรียนมีบทบาทในการเรียนรู้อย่างเต็มที่ โดยผู้เรียนจะนำตนเองและควบคุมตนเองในการเรียนรู้ เช่น ผู้เรียนจะเป็นผู้เลือกสิ่งที่ต้องการเรียนเอง ตั้งกฎระเบียบเอง

แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นเอง ตกลงกันเองเมื่อเกิดความขัดแย้งหรือมีความคิดเห็นแตกต่างกัน เลือกผู้ร่วมงานได้เอง และรับผิดชอบในการดูแลรักษาห้องเรียนร่วมกัน (Dervries. 1992: 1-2; อ้างอิงจาก ทิศนา แคมมณี. 2550: 95)

บทบาทของผู้สอนตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ มีดังนี้

1. ยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน และใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้
2. ควรใช้ข้อมูลจากแหล่งปฐมภูมิและของจริง เพื่อให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง และกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้
3. เมื่อมอบหมายงานให้นักเรียนทำ ผู้สอนควรใช้คำพูดเพื่อให้นักเรียนได้คิดตาม เช่น “ให้จำแนก” “ให้วิเคราะห์” “ให้ทำนาย และ “ให้สร้างสรรค์ เป็นต้น
4. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในบทเรียนมากที่สุด และสามารถปรับเปลี่ยนยุทธวิธีในการเรียนรู้และเนื้อหา
5. พยายามทำความเข้าใจความคิดของนักเรียนก่อนแสดงความคิดเห็น
6. กระตุ้นให้นักเรียนได้มีโอกาสสนทนาแลกเปลี่ยนความเห็นทั้งกับเพื่อนในชั้นเรียน และผู้สอน
7. กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการแสวงหาความรู้ โดยการใช้คำถามที่ชวนคิด เช่นคำถามปลายเปิด และกระตุ้นให้นักเรียนถามซึ่งกันและกัน
8. ให้นักเรียนแก้ไขข้อผิดพลาดด้วยตัวเอง
9. กระตุ้นให้นักเรียนตั้งเอาประสบการณ์เดิมมาใช้
10. หลังจากป้อนคำถาม ต้องให้เวลานักเรียนค้นหาคำตอบอย่างเพียงพอ
11. ตอบสนองความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียนผ่านวงจรการเรียนรู้ (Learning Cycle) (Brooks; & Brooks. 1993: Online)

12. บทบาทของครูไม่ใช่เป็นผู้ถ่ายทอดความรู้เข้าสู่ “ร่างกายเด็กที่ว่างเปล่า” แต่เป็นการช่วยนักเรียนสร้างและประกอบแบบจำลองทางความคิดขึ้นมาใหม่ ซึ่งนักเรียนใช้ในการอธิบายวัตถุ ปรากฏการณ์ธรรมชาติ และเหตุการณ์ต่างๆ ในสิ่งแวดล้อมรอบตัวนักเรียน (สิริมา ภิญญอนันตพงศ์. 2550: 118)

13. ให้ความร่วมมือ อำนวยความสะดวก และช่วยเหลือผู้เรียนในการเรียนรู้ คือการเรียนการสอนจะต้องเปลี่ยนจาก “Instruction” ไปเป็น “Construction” คือ เปลี่ยนจาก “การให้ความรู้” ไปเป็น “การให้ผู้เรียนสร้างความรู้” บทบาทของครูก็จะต้องทำหน้าที่ช่วยสร้างแรงจูงใจภายในให้เกิดแก่ผู้เรียน จัดเตรียมกิจกรรมการเรียนรู้ที่ตรงกับความสนใจของผู้เรียน ดำเนินกิจกรรมให้เป็นไปในทางที่ส่งเสริมพัฒนาการของผู้เรียน ให้คำปรึกษาแนะนำทั้งด้านวิชาการและด้านสังคมแก่ผู้เรียน ดูแลให้ความช่วยเหลือผู้เรียนที่มีปัญหา และประเมินการ

เรียนรู้ของผู้เรียน นอกจากนั้นครูยังต้องมีความเป็นประชาธิปไตยและมีเหตุผลในการสัมพันธ์กับผู้เรียนด้วย (Dervries. 1992: 3-6; อ้างอิงจาก ทิศนา แคมมณี. 2550: 95)

14. ในการจัดการเรียนการสอนครูจะต้องพยายามสร้างบรรยากาศทางสังคมจริยธรรม (Sociomoral) ให้เกิดขึ้น กล่าวคือ ผู้เรียนจะต้องมีโอกาสเรียนรู้ในบรรยากาศที่เอื้อต่อการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ซึ่งทางสังคมถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญของการสร้างความรู้ เพราะลำพังกิจกรรมและวัสดุอุปกรณ์ทั้งหลายที่ครูจัดให้หรือผู้เรียนแสวงหามาเพื่อการเรียนรู้ไม่เพียงพอ ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม การร่วมมือ และการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดและประสบการณ์ระหว่างผู้เรียน และบุคคลอื่นๆ จะช่วยให้การเรียนรู้ของผู้เรียนกว้างขึ้น ซับซ้อนขึ้น และหลากหลายขึ้น (ทิศนา แคมมณี. 2550: 94)

สรุปได้ว่า หลักการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ เน้นว่าความรู้ถูกสร้างโดยเด็ก เด็กใช้ความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่เป็นพื้นฐานในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวเด็กโดยการเรียนรู้กับสิ่งแวดล้อม เด็กแต่ละคนจะสร้างความรู้ด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้จึงเน้นการจัดกิจกรรมที่让孩子ได้สื่อสารและมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น โดยครูเป็นผู้จัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมให้ ตั้งประเด็นปัญหาที่ท้าทายความสามารถของเด็ก และคอยช่วยเหลือให้เด็กสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

1.7 หลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ

1.7.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ได้มีผู้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ไว้ดังนี้

สลาวิน (Slavin. 1987: 4) ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ว่าเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้เรียนเป็นกลุ่มเล็ก จำนวนสมาชิกกลุ่มมี 4 คน ซึ่งมีความสามารถทางการเรียนต่างกัน ประกอบด้วยนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน โดยนักเรียนแต่ละคนจะช่วยเหลือเพื่อนที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันในการเรียนหรือทำกิจกรรมต่างๆ และถ้ากลุ่มสามารถทำคะแนนเฉลี่ยได้ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้แล้วสมาชิกของกลุ่มจะได้รับรางวัล

จอห์นสันและจอห์นสัน (Johnson; & Johnson. 1994: 5) ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ว่า เป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนเรียนเป็นกลุ่มเล็ก กลุ่มละประมาณ 3 – 5 คน โดยที่สมาชิกในกลุ่มมีความแตกต่างกัน เช่น ความสามารถทางการเรียน เพศ เชื้อชาติ เป็นต้น ผู้เรียนช่วยเหลือซึ่งกันและกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน รับผิดชอบการทำงานของสมาชิกในกลุ่มร่วมกัน

โอเซน และ เคแกน (Olsen; & Kagan. 1992: 8) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดเป็นกลุ่มย่อย เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ระหว่างผู้เรียนใน

กลุ่ม โดยอาศัยการแลกเปลี่ยนข้อมูล ผู้เรียนจะรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง พร้อมกับการรับผิดชอบการเรียนรู้ของสมาชิกภายในกลุ่มด้วย

ทิสนา แชนนี (2550: 98) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ คือ การเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยโดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3 – 6 คน ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม

วัฒนาพร ระบุทุฑ (2545: 174) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกันโดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้และในความสำเร็จของกลุ่ม โดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ รวมทั้งการเป็นกำลังใจแก่กันและกัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองเท่านั้น หากแต่จะต้องร่วมรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่มความสำเร็จของแต่ละบุคคล คือ ความสำเร็จของกลุ่ม

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2546: 134) ได้ให้ความหมายการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ว่าเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนได้ร่วมมือและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้โดยแบ่งกลุ่มผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกันออกเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ซึ่งเป็นการรวมกลุ่มอย่างมีโครงสร้างที่ชัดเจน มีการทำงานร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตนและส่วนรวมเพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

อารี สัตถ์หวี (2539: 89) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง วิธีการเรียนที่ทำให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ เพื่อให้เกิดผลการเรียนรู้ทั้งทางด้านความรู้และทางด้านจิตใจ ช่วยให้นักเรียนเห็นคุณค่าในความแตกต่างระหว่างบุคคลของเพื่อน ๆ เคารพความคิดเห็นและความสามารถของผู้อื่นที่แตกต่างจากตน ตลอดจนรู้จักช่วยเหลือและสนับสนุนเพื่อน ๆ

จากความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง วิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนเรียนรู้และทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ จำนวน 3 – 6 คน โดยสมาชิกแต่ละกลุ่มประกอบด้วยผู้ที่มีความสามารถทางการเรียนรู้แตกต่างกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตนและส่วนรวม เพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

1.7.2 องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

จอห์นสัน และ จอห์นสัน (Johnson; & Johnson. 1994: 31 – 37) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือว่ามี 5 ประการ ดังนี้

1) การพึ่งพาอาศัยกันในทางบวก (Positive Interdependent) แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ การพึ่งพากันเชิงผลลัพธ์ คือการพึ่งพากันในด้านการได้รับผลประโยชน์จากความสำเร็จของกลุ่มร่วมกัน ซึ่งความสำเร็จของกลุ่มอาจจะเป็นผลงานหรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่ม ในการสร้างการพึ่งพากันในเชิงผลลัพธ์ได้นั้น ต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนทำงาน โดยมีเป้าหมายร่วมกัน จึงจะเกิดแรงจูงใจให้ผู้เรียนมีการพึ่งพาซึ่งกันและกัน สามารถร่วมมือกันทำงานให้บรรลุผลสำเร็จได้ และการพึ่งพาในเชิงวิธีการ คือ การพึ่งพากันในด้านกระบวนการทำงานเพื่อให้งานกลุ่มสามารถบรรลุได้ตามเป้าหมาย ซึ่งต้องสร้างสภาพการณ์ให้ผู้เรียนแต่ละคนในกลุ่มได้รู้ว่าตนเองมีความสำคัญต่อความสำเร็จของกลุ่ม ในการสร้างสภาพการพึ่งพากันในเชิงวิธีการ มีองค์ประกอบ ดังนี้

1.1) การทำให้เกิดการพึ่งพาทรัพยากรหรือข้อมูล (Resource Interdependence) คือ แต่ละบุคคลจะมีข้อมูลความรู้เพียงบางส่วนที่เป็นประโยชน์ต่องานของกลุ่ม ทุกคนต้องนำข้อมูลมารวมกันจึงจะทำให้งานสำเร็จได้ ในลักษณะที่เป็นการให้งานหรืออุปกรณ์ที่ทุกคนต้องทำหรือใช้ร่วมกัน

1.2) ทำให้เกิดการพึ่งพาเชิงบทบาทของสมาชิก (Role Interdependence) คือ การกำหนด บทบาทของการทำงานให้แต่ละบุคคลในกลุ่ม และการทำให้เกิดการพึ่งพาเชิงภาระงาน (Task Interdependence) คือ แบ่งงานให้แต่ละบุคคลในกลุ่มมีทักษะที่เกี่ยวข้องกัน ถ้าสมาชิกคนใดคนหนึ่งทำงานของตนไม่เสร็จ จะทำให้สมาชิกคนอื่นไม่สามารถทำงานในส่วนที่ต่อเนื่องได้

2) การมีปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมกันระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม (Face to Face Promotive Interdependence) หมายถึง การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด การอธิบายให้สมาชิกในกลุ่มได้เกิดการเรียนรู้ การรับฟังเหตุผลของสมาชิกในกลุ่ม การมีปฏิสัมพันธ์โดยตรงระหว่างสมาชิกในกลุ่มทำให้เกิดการเรียนรู้ การรับฟังเหตุผลของสมาชิกภายในกลุ่มก่อให้เกิดการพัฒนากระบวนการคิดของผู้เรียน เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รู้จักการทำงานร่วมกันจากการช่วยเหลือสนับสนุนกัน การเรียนรู้เหตุผลของกันและกัน ทำให้ได้รับข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการทำงานของตนเอง จากการตอบสนองทางวาจา และท่าทางของเพื่อนสมาชิกช่วยให้รู้จักและคุ้นเคยกับเพื่อนสมาชิกในกลุ่มได้ดียิ่งขึ้น ส่งผลให้เกิดสัมพันธภาพที่ดีต่อกัน

3) ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคล (Individual Accountability) หมายถึง ความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละคน โดยต้องทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ ต้องรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเองและเพื่อนสมาชิก ให้ความสำคัญเกี่ยวกับความสามารถและความรู้ที่แต่ละคนจะได้รับ มีการตรวจสอบเพื่อความแน่ใจว่า ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เป็นรายบุคคลหรือไม่ โดยประเมินผลงานของสมาชิกแต่ละคน ซึ่งรวมกันเป็นผลงานของกลุ่มให้ข้อมูลย้อนกลับทั้งกลุ่มและรายบุคคล ให้สมาชิกทุกคนรายงานหรือมีโอกาส

แสดงความคิดเห็นอย่างทั่วถึง ตรวจสอบสรุปผลการเรียนเป็นรายบุคคลหลังจบบทเรียน เพื่อเป็นการประกันว่าสมาชิกทุกคนในกลุ่มรับผิดชอบทุกอย่างร่วมกัน ทั้งนี้สมาชิกทุกคนในกลุ่มจะต้องมีความมั่นใจและพร้อมที่จะได้รับการทดสอบเป็นรายบุคคล

4) การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (Interpersonal and Small Group Skills) หมายถึง การมีทักษะทางสังคม (Social Skills) เพื่อให้สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข คือ มีความเป็นผู้นำ รู้จักตัดสินใจ สามารถสร้างความไว้วางใจ รู้จักติดต่อสื่อสาร และสามารถแก้ไขปัญหาข้อขัดแย้งในการทำงานร่วมกัน ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการทำงานร่วมกันที่จะช่วยให้การทำงานกลุ่มประสบความสำเร็จ

5) กระบวนการทำงานของกลุ่ม (Group Processing) หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ของกลุ่ม โดยผู้เรียนจะต้องเรียนรู้จากกลุ่มให้มากที่สุด มีความร่วมมือทั้งด้านความคิด การทำงาน และความรับผิดชอบร่วมกันจนสามารถบรรลุเป้าหมายได้ การที่จะช่วยให้การดำเนินงานของกลุ่มเป็นไปได้อย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุเป้าหมายนั้น กลุ่มจะต้องมีหัวหน้าที่ดี สมาชิกดี และกระบวนการทำงานดี นั่นคือ มีการเข้าใจในเป้าหมายการทำงานร่วมกัน ในกระบวนการนี้สิ่งที่สำคัญคือ การประเมินทั้งในส่วนที่เป็นวิธีการทำงานของกลุ่ม พฤติกรรมของสมาชิกกลุ่มและผลงานของกลุ่ม โดยเน้นการประเมินคะแนนของผู้เรียนแต่ละคนในกลุ่มมาเป็นคะแนนกลุ่ม เพื่อตัดสินความสำเร็จของกลุ่มด้วย ประเมินกระบวนการทำงานกลุ่ม ประเมินหัวหน้า และประเมินสมาชิกกลุ่ม ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของกระบวนการกลุ่มที่จะนำไปสู่ความสำเร็จของกลุ่มได้

1.7.3 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2547: 68 – 70) เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

1) ขั้นประสบการณ์ เป็นการเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมของผู้เรียน มาสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ ให้เล่าประสบการณ์เดิมที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะเรียน หรือการใช้คำถามให้ตอบ หรือใช้สื่อการสอนนำเพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้เดิมตอบคำถามสามารถแสดงออกให้เพื่อนชื่นชม

2) ขั้นการสะท้อนความคิดและถกเถียง ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงออกเพื่อและเปลี่ยนความคิดเห็นและเรียนรู้ซึ่งกันและกันอย่างลึกซึ้ง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน โดยผู้สอนแบ่งกลุ่มผู้เรียนตามความเหมาะสม เช่น เก่ง ปานกลาง อ่อน ในกลุ่มเดียวกัน แต่ละคนในกลุ่มมีบทบาทหน้าที่ชัดเจน เช่น ประธานกลุ่ม รองประธาน เลขานุการกลุ่ม ทุกคนต้องช่วยเหลือกันทำงานตามหน้าที่ร่วมกัน ปรัชชาหรือ ศึกษาค้นคว้า ทดลอง แบบกัลยาณมิตร คนเก่งช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่ม เพื่อการเรียนรู้ร่วมกัน โดยที่ผู้สอนคอยกระตุ้นเตือน ให้กำลังใจ เสียสละ ความสามัคคี การเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ซึ่งกันและกัน เพราะการทำงานที่ประสบความสำเร็จ ถูกต้อง ต้องร่วมมือกัน

3) ขั้นสร้างความเข้าใจและเกิดความคิดรวบยอด เป็นการสร้างความเข้าใจ

ร่วมกันในระบบกลุ่มในเรื่องที่เรียนเพื่อนำไปสู่ความคิดรวบยอด การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ทุกคนในกลุ่มช่วยกันวิเคราะห์ สรุปข้อมูลเพื่อความถูกต้องของกลุ่ม เพื่อนำเสนอต่อที่ประชุมหรือหน้าชั้นเรียน โดยการนำเสนอเป็นรายบุคคลหรือเป็นทีม ตามที่กลุ่มได้กำหนด ผู้สอนต้องเอาใจใส่ รับฟัง ติดตามในเรื่องที่ทุกกลุ่มได้ออกมารายงานผล เพื่อการสรุปผลที่ถูกต้อง ชัดเจนและการเสริมเนื้อหาที่มีความสำคัญ และควรมีอุปกรณ์เสริม เช่น ระบบเสียง เครื่องถ่ายวิดีโอเช่นเดียวกับการอ่านข่าว เพื่อฝึกความกล้าแสดงออกของผู้เรียน ซึ่งจะเป็นการสร้างความสนใจของผู้เรียน

4) ขั้นการทดลองหรือประยุกต์แนวคิด เป็นการนำเอาการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นใหม่ไปประยุกต์ใช้จนเกิดแนวทางปฏิบัติ เช่น การทำแบบฝึกหัดเสริม ร่วมกันสรุปเนื้อหาสำคัญ การปฏิบัติ การร่วมกันจัดแสดงผลงานในป้ายนิเทศ เขียนคำขวัญ หรือรายงาน

5) ขั้นการประเมินผลตนเอง เป็นการประเมินผลที่สนับสนุนให้ผู้เรียนรู้ความก้าวหน้าของตนเองและมีโอกาสปรับปรุงแก้ไขผลงาน ทุกคนร่วมกันประเมินผลงานของตนเอง ให้เพื่อนประเมิน ผู้สอนประเมิน ตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดร่วมกัน เก็บผลงานใส่แฟ้มของตนเองและของกลุ่ม

1.7.4 การเรียนรู้แบบร่วมมือกับการสอนคณิตศาสตร์

จอห์นสัน และจอห์นสัน (Johnson; & Johnson. 1989: 235-237) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถใช้กับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี เนื่องจากสามารถกระตุ้นให้นักเรียนคิดทางคณิตศาสตร์ เข้าใจการเชื่อมโยงระหว่างความคิดรวบยอดและกระบวนการ และสามารถที่จะประยุกต์ใช้ความรู้อย่างคล่องแคล่วและมีความหมาย ด้วยเหตุผลดังนี้

1) มโนคติและทักษะทางคณิตศาสตร์สามารถเรียนได้ดีในกระบวนการที่เป็นพลวัต (Dynamic Process) ที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างเข้มข้น การเรียนคณิตศาสตร์ควรเป็นลักษณะที่ผู้เรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรมมากกว่าที่จะเป็นเพียงผู้คอยรับความรู้ การสอนคณิตศาสตร์โดยปกติอยู่บนพื้นฐานที่ว่านักเรียนเป็นผู้ดูดซับข้อมูลความรู้จากการฝึกซ้ำและจากการให้แรงเสริม การมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างเข้มข้นเป็นการท้าทายสมองสำหรับนักเรียนทุกคนและการอยากรู้ อยากเห็นจะช่วยกระตุ้นให้มีการอภิปรายกับคนอื่น

2) การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เป็นการอาสาซึ่งกันและกัน (Interpersonal Enterprise) การพูดผ่านปัญหาทางคณิตศาสตร์กับเพื่อนช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจอย่างชัดเจนว่าจะแก้ปัญหาให้ถูกต้องได้อย่างไร การอธิบายยุทธวิธีการแก้ปัญหา การให้เหตุผลและการวิเคราะห์ปัญหากับเพื่อนจะทำให้เกิดการหยั่งรู้ (Insight) มีวิธีการให้เหตุผลระดับสูงและเกิดการเรียนรู้ระดับสูง ในกลุ่มย่อยนักเรียนมีความสะดวกในการอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นมากกว่าการอภิปรายร่วมกันทั้งชั้น

3) การเรียนเป็นกลุ่ม มีโอกาสในการสร้างความร่วมมือในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพแต่ในโครงสร้างของการแข่งขัน และการเรียนรายบุคคลนักเรียนไม่มีการสื่อสารแลกเปลี่ยนความคิดซึ่งกันและกันจะทำให้นักเรียนหลีกเลี่ยงการแลกเปลี่ยนการวิเคราะห์ปัญหา และเลือกยุทธวิธีร่วมกับคนอื่น ในการสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อมูลอาจเป็นไปแบบไม่เต็มใจหรือให้ข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์

4) การร่วมมือส่งเสริมความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์มากกว่าการแข่งขัน และการเรียนแบบรายบุคคล การเรียนแบบร่วมมือส่งเสริมการค้นพบ การเลือกใช้ยุทธวิธี การให้เหตุผลที่มีประสิทธิภาพ การสร้างแนวคิดใหม่ การถ่ายโยงยุทธวิธีทางคณิตศาสตร์และข้อเท็จจริงกับปัญหาย่อย ๆ ไปสู่รายบุคคล (นั่นคือการถ่ายโยงจากกลุ่มไปสู่รายบุคคล)

5) การทำงานร่วมมือกัน นักเรียนจะเพิ่มความมั่นใจในความสามารถทางคณิตศาสตร์ของตนเอง เป็นการสนับสนุนให้เกิดความพยายามในการเรียนรู้โมติ กระบวนการและยุทธวิธีทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้นักเรียนที่ทำงานร่วมกันในกลุ่มมีแนวโน้มที่จะชอบและเห็นคุณค่าของแต่ละคน และเห็นความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของคนอื่น มีความสัมพันธ์กันทางบวกระหว่างเพื่อน เกิดการเรียนรู้ในระดับสูง ตระหนักในคุณค่าของตนเอง (Self - Esteem) เกิดการยอมรับความสามารถของตนเองในการแก้ปัญหา

6) การเลือกรายวิชาเรียนและการเลือกอาชีพ เพื่อนมีอิทธิพลสูงต่อนักเรียนหากมีนักเรียนบางคนในชั้นเลือกวิชาเรียนไม่เหมาะสมกับตัวเขาการช่วยเหลือให้เขาได้พัฒนาจะเกิดขึ้นในสถานการณ์การเรียนแบบร่วมมือนักเรียนมีแนวโน้มที่ชอบและสนุกกับการเรียนคณิตศาสตร์มากกว่าและได้รับการกระตุ้นอย่างต่อเนื่องในการเรียนความสำเร็จที่เกิดขึ้นจากการทำงานร่วมกันของนักเรียนในการแก้ปัญหาก็จะทำให้เกิดการเรียนรู้โมติและการวิเคราะห์มากขึ้น ซึ่งเป็นความรู้ที่จำเป็นในการอภิปราย อธิบายและวางแผนในการเรียนรู้สถานการณ์ใหม่เป็นการเพิ่มความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ การสนับสนุนกันการช่วยเหลือกันและการเชื่อมโยงกันภายในกลุ่มแบบร่วมมือมีผลทางบวกต่อความสัมพันธ์ในกลุ่ม เจตคติเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ และความมั่นใจในตนเอง (Self - Confidence)

เดวิดสัน (Davidson. 1990: 4-5) ได้กล่าวถึงความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ ดังนี้

1. การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์จะต้องแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ชักถามปัญหากันอย่างอิสระ อธิบายให้สมาชิกในกลุ่มได้เข้าใจถึงแนวความคิดและมโนคติของตนเองให้กระจ่างชัดขึ้นตลอดจนได้สร้างความรู้เกี่ยวกับการเรียนรู้ของเขา

2. การเรียนเป็นกลุ่มย่อยเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนประสบความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์นักเรียนภายในกลุ่มไม่มีการแข่งขันกันในการแก้ปัญหา การปฏิสัมพันธ์ในกลุ่มนั้นช่วยให้นักเรียนทุกคนเรียนรู้ความคิดรวบยอดและยุทธวิธีในการแก้ปัญหาได้

3. คณิตศาสตร์แตกต่างไปจากวิชาอื่นในแง่ที่ครูสามารถประมาณเวลาได้
ว่าในการแก้ปัญหาแต่ละข้อควรใช้เวลานานประมาณเท่าใด และเหมาะสมอย่างยิ่งในการ
อภิปรายกลุ่มเพื่อหาคำตอบที่พิสูจน์ได้จริง โดยที่นักเรียนสามารถโน้มน้าวเพื่อนให้ยอมรับได้
โดยใช้เหตุผลประกอบ

4. ปัญหาคณิตศาสตร์หลายปัญหามีทางแก้ได้หลายวิธี และนักเรียน
สามารถอภิปรายถึงข้อดีและข้อเสียของการหาคำตอบนั้นได้

5. นักเรียนสามารถช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มเกี่ยวกับความจริงที่เป็น
พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ (Basic Fact) และกระบวนการคิดคำนวณที่จำเป็น ซึ่งสิ่งเหล่านี้
สามารถนำไปใช้ในแง่ที่ตื่นเต้นและท้าทายทางคณิตศาสตร์ได้ เช่น เกม ปริศนา หรือการ
อภิปรายปัญหา

1.7.5 บทบาทของครูผู้สอนในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

กรมวิชาการ (2544: 23) กล่าวว่า ครูผู้สอนเป็นผู้มีบทบาทสำคัญคนหนึ่งในการ
จัดการเรียนการสอนไม่ว่าครูผู้สอนจะใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบใดก็ตาม
จะต้องมีการลำดับขั้นตอนในการสอนคล้ายคลึงกันคือ ขั้นเตรียมการสอน การเริ่มบทเรียน
การกำกับดูแลการสอนและการประเมินผลงานและกระบวนการทำงาน

1. ขั้นเตรียมการสอน ในขั้นนี้มีสิ่งที่ต้องคำนึงถึง คือ

1.1 จุดประสงค์ ครูผู้สอนจะต้องแจ้งจุดประสงค์ให้นักเรียนทราบ

1.1.1 จุดประสงค์ทางด้านวิชาการ ได้แก่ เนื้อหาและทักษะต่างๆ

1.1.2 จุดประสงค์ทางด้านสังคม ได้แก่ ทักษะการปฏิสัมพันธ์รูปแบบ
ต่างๆ และการปฏิบัติงานร่วมกันของนักเรียน

1.2 ขนาดของกลุ่ม ขนาดของกลุ่มจะมีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งมี
ประเด็นที่จะต้องพิจารณาคือ

1.2.1 การจับคู่ ควรให้นักเรียนได้เริ่มทำกิจกรรมคู่ เพราะการทำ
กิจกรรมดังกล่าวจะไม่มีใครถูกทอดทิ้งออกจากกลุ่ม

1.2.2 กิจกรรมที่ต้องการทักษะและความคิดที่หลากหลายอาจจัดกลุ่ม
ให้มีจำนวนนักเรียน เช่น กลุ่มละ 3 หรือ 4 คน

1.2.3 ถ้าหากสมาชิกในกลุ่มมีจำนวนสมาชิกหลายคน คือ ตั้งแต่ 3
คนขึ้นไป จะต้องแน่ใจว่าสมาชิกทุกคนในกลุ่มมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

1.2.4 การแบ่งกลุ่ม จะต้องคำนึงถึงกิจกรรมและสื่อการเรียนการสอน
ที่มีอยู่

1.2.5 ถ้าหากระยะเวลาการทำกิจกรรมสั้น ขนาดของกลุ่มที่แบ่งต้องมี
ขนาดเล็กเพื่อให้ทุกคนมีส่วนร่วม

1.3 การจัดนักเรียนเข้ากลุ่ม การจัดนักเรียนเข้ากลุ่มอย่างเหมาะสมจะช่วยให้การดำเนินกิจกรรมบรรลุความสำเร็จ ครูผู้สอนจะเป็นผู้จัดกลุ่มได้ดีที่สุด เพราะรู้จักนักเรียนในชั้นมากที่สุด และสามารถเตรียมการที่จะช่วยเหลือหรือสนับสนุนการปฏิบัติงานของกลุ่ม เช่น นักเรียนที่ต้องแยกออกมาสอนเป็นการเฉพาะ ซึ่งอาจเป็นนักเรียนเก่งหรืออ่อน อย่างไรก็ตามมีแนวทางที่จะเสนอแนะ ดังนี้

1.3.1 การจัดกลุ่มนักเรียนที่มีความแตกต่างกัน ความแตกต่างที่จะนำมาจัดรวมเข้าในกลุ่มเดียวกัน อาจจะเป็นทางด้านภูมิหลัง ความสามารถ วัฒนธรรม เพศ ฯลฯ

1.3.2 การสลับเปลี่ยนกลุ่มของนักเรียน การจะให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมนานเท่าใดขึ้นอยู่กับผลการปฏิบัติงานกลุ่มร่วมกัน อย่างไรก็ตาม ก็มีหลักทั่วไปว่า จะต้องรอให้กลุ่มได้ทำงานร่วมกันจนบรรลุความสำเร็จ แต่ถ้าหากกลุ่มประสบปัญหาในการทำงานร่วมกัน ครูผู้สอนต้องให้คำแนะนำในการแก้ปัญหา

1.4 การจัดชั้นเรียน โต๊ะ เก้าอี้ จะต้องดำเนินการให้พร้อมก่อนที่นักเรียนจะเข้าชั้นเรียน เพื่อความสะดวกและความเป็นระเบียบ การจัดสภาพห้องเรียนจะมีผลต่อปฏิสัมพันธ์ของนักเรียน

1.5 การจัดเตรียมสื่อการเรียนการสอน จะต้องเตรียมสื่อการเรียนการสอนต่าง ๆ ที่จะใช้ไว้ให้พร้อม

2. ขั้นเริ่มบทเรียน ในขั้นเริ่มบทเรียนมีสิ่งที่จะต้องพิจารณา ดังนี้

2.1 ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ในทางบวก การทำงานของกลุ่มจะดำเนินไปด้วยดี นักเรียนมีความรู้สึกที่ดีต่อกันและมีการพึ่งพาอาศัยกันและกัน จะทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนดำเนินไปสู่ความสำเร็จ

2.2 การอธิบายภาระงาน ครูผู้สอนอธิบายภาระงานที่จะต้องทำให้ชัดเจน เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ถูกต้อง นอกจากนี้ ถ้าสามารถเชื่อมโยงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของบทเรียนที่ผ่านมากับบทเรียนที่เรียนอยู่และบทเรียนที่จะเรียนต่อไปก็จะเป็นสิ่งที่ดีมาก

2.3 การประเมินความสำเร็จ นักเรียนควรรู้ว่าจะมีวิธีการประเมินผลงานในการทำงานกลุ่มอย่างไรครูผู้สอนและนักเรียนอาจารย์ร่วมกันวางหลักเกณฑ์การประเมินผลในการพิจารณาความสำเร็จ เช่น

2.3.1 เพียงแต่ทำให้สำเร็จ เช่น ให้ช่วยกันวาดแผนที่ให้เสร็จภายใน 30 นาที

2.3.2 ตอบคำถามถูกต้อง เช่น ถ้าทำคะแนนได้ในระหว่าง 90-100 จะได้เกรด A

2.3.3 เสนอความคิดเห็นหรือการตัดสินใจในขั้นต่ำ เช่น ให้เหตุผลสนับสนุนในตำแหน่งของท่านมา 10 ประการ

2.3.4 แสดงทักษะทางสังคมที่กำหนดให้ เช่นเตรียมข้อมูลที่จะแสดงให้เห็นว่ากลุ่มได้ใช้ทักษะวิจารณ์ในเชิงบวกในระหว่างการทำงานร่วมกัน

2.4 การเสริมสร้างความรับผิดชอบของสมาชิก สมาชิกแต่ละคนจะตื่นตัวและร่วมรับผิดชอบในการปฏิบัติงานกลุ่ม ถ้าหากว่าสมาชิกได้รู้ล่วงหน้าว่าจะมีการติดตามผลการปฏิบัติงาน และทักษะทางสังคมต่างๆ ที่แสดงออกวิธีที่จะช่วยให้สมาชิกแต่ละคนมีความรับผิดชอบอาจทำได้โดยเรียนสมาชิกคนใดคนหนึ่งในกลุ่มตอบ ในขณะที่ปฏิบัติงานให้มีการเซ็นชื่อรับรองว่าทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงาน ตลอดจนตรวจสอบกระบวนการทำงานในกลุ่ม

2.5 การระบุพฤติกรรมทางสังคมที่พึงปรารถนา ครูผู้สอนและนักเรียนควรร่วมกันระบุพฤติกรรมต่างๆ ทางสังคมที่ต้องการในการทำกิจกรรมร่วมกัน ถ้านักเรียนได้เข้าใจโอกาสที่จะแสดงพฤติกรรมต่างๆที่พึงปรารถนาจะมีมากขึ้นและยังเป็นการส่งเสริมให้รู้จักใช้ทักษะต่าง ๆ เหล่านั้นด้วย

3. ขั้นการกำกับดูแลการสอน ครูผู้สอนจะต้องมีหน้าที่ในการกำกับดูแลนักเรียนในขณะที่ปฏิบัติกิจกรรม ดังนี้

3.1 พฤติกรรมของนักเรียน เมื่อนักเรียนร่วมกันทำกิจกรรมครูผู้สอนจะต้องสังเกตความก้าวหน้าของนักเรียนและจะเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนช่วยกันปฏิบัติกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย ครูผู้สอนควรมีแบบสังเกตการณ์เพื่อบันทึกการปฏิบัติงานของกลุ่มและใช้ข้อมูลดังกล่าวในการติชมการทำงานของกลุ่ม นอกจากนี้ครูผู้สอนควรรู้ว่าเมื่อใดควรเข้าไปช่วยเหลือนักเรียน และในบางครั้งนักเรียนบางคนอาจมีบทบาทในการช่วยเหลือครู กำกับ ดูแล พฤติกรรมของเพื่อนด้วย

3.2 ครูผู้สอนสามารถมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนการสอนได้ 2 กรณี คือ

3.2.1 แนะนำการเรียนทั่วไป เช่น อธิบายคำสั่งอย่างชัดเจน ทบทวนกระบวนการดำเนินงาน ฝึกทักษะต่างๆ ในขณะที่ครูผู้สอนเข้าไปมีส่วนร่วมในกิจกรรมและช่วยเหลือนักเรียน ครูผู้สอนจะต้องพยายามค้นหาทักษะความสามารถต่างๆของนักเรียนในกลุ่มต่างๆ ออกมาให้มากที่สุด เช่น ถ้ามีนักเรียนคนใดคนหนึ่งถามคำถาม ครูผู้สอนอาจไม่ตอบเอง แต่ถามคำถามนั้นกลับไปให้นักเรียนคนหนึ่งในกลุ่มได้เป็นคนตอบ

3.2.2 สอนทักษะการให้ความร่วมมือ ทักษะดังกล่าวมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เช่น ถ้ามีนักเรียนคนใดคนหนึ่งไม่ได้ช่วยเหลืองานของกลุ่ม นักเรียนซึ่งเป็นสมาชิกในกลุ่มนั้นควรจะต้องเรียนรู้ที่จะต้องทำให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ครูผู้สอนควรโยนปัญหาดังกล่าวกลับไปให้กลุ่มพิจารณาและหาทางแก้ไข ซึ่งจะทำให้เกิดการเรียนรู้มากขึ้น อย่างไรก็ตามครูผู้สอนไม่ควรเข้าไปมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนเกินความจำเป็น เพราะนักเรียนจะไม่ได้ใช้ความคิดของตนเองเท่าที่ควรและอาจคล้อยตามครูผู้สอน

4. ชั้นประเมินผลงานและกระบวนการในการทำงาน ครูผู้สอนสามารถประเมินความสำเร็จในการทำกิจกรรมของนักเรียนด้านวิชาการและทักษะทางสังคม

4.1 การประเมินผลงานด้านวิชาการ ได้แก่ การประเมินผลความก้าวหน้าและความสำเร็จของนักเรียน ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่านักเรียนได้เรียนรู้อะไรบ้าง เช่น

4.1.1 ครูผู้สอนสุ่มเรียกนักเรียนกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งตอบคำถามหรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

4.1.2 นักเรียนกลุ่มต่างๆ ร่วมกันอภิปรายหลังจากการทดสอบย่อยหรือร่วมกันอภิปรายเพื่อแก้ไข

4.2 การประเมินผลทางด้านสังคม เป็นการประเมินผลเพื่อให้ทราบว่าสมาชิกของกลุ่มได้ใช้ทักษะทางสังคมอะไรบ้างและอย่างไร การทำงานของกลุ่มมีประสิทธิภาพเพียงใด และจะต้องปรับปรุงอะไรบ้างและอย่างไร เช่น

4.2.1 เล่าประสบการณ์ให้เพื่อนๆ ฟังเกี่ยวกับความสำเร็จของกลุ่ม

4.2.2 อภิปรายและมีข้อตกลงร่วมกันเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องปรับปรุงการทำงานกลุ่มในครั้งต่อไป

สรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนเรียนรู้และทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ จำนวน 3 – 6 คน โดยสมาชิกแต่ละกลุ่มประกอบด้วยผู้ที่มีความสามารถทางการเรียนรู้แตกต่างกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตนและส่วนรวม เพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้โดยองค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือประกอบด้วย 5 องค์ประกอบคือ การพึ่งพาอาศัยกันในทางบวก การมีปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมกันระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคล การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย และ กระบวนการทำงานของกลุ่ม หากขาดองค์ประกอบหนึ่งองค์ประกอบใดไปจะไม่ถือว่าเป็นการเรียนรู้แบบร่วมมือ การเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถใช้กับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดีเนื่องจากมโนคติและทักษะทางคณิตศาสตร์สามารถเรียนรู้ได้ดีในกระบวนการที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมอย่างเข้มข้น การเรียนคณิตศาสตร์ควรเป็นลักษณะที่ผู้เรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรมมากกว่าที่จะเป็นเพียงผู้คอยรับความรู้ การอธิบายยุทธวิธีการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การให้เหตุผลและการวิเคราะห์ปัญหากับเพื่อนจะทำให้เกิดการหยั่งรู้ การเรียนเป็นกลุ่ม มีโอกาสในการสร้างความร่วมมือในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพแต่ในโครงสร้างของการแข่งขัน และการเรียนรายบุคคลนักเรียนไม่มีการสื่อสารแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน การเรียนแบบร่วมมือส่งเสริมการค้นพบ การเลือกใช้ยุทธวิธี การให้เหตุผลที่มีประสิทธิภาพ การสร้างแนวคิดใหม่ การถ้อยแถลงยุทธวิธีทางคณิตศาสตร์และข้อเท็จจริงกับปัญหาย่อย ๆ ไปสู่รายบุคคล การทำงานร่วมมือกันนักเรียนจะเพิ่มความมั่นใจในความสามารถทางคณิตศาสตร์ของตนเอง เป็นการ

สนับสนุนให้เกิดความพยายามในการเรียนรู้โมโนมิติ กระบวนการและยุทธวิธีทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้นักเรียนที่ทำงานร่วมกันในกลุ่มมีแนวโน้มที่จะชอบและเห็นคุณค่าของแต่ละคน และเห็นความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของคนอื่น มีความสัมพันธ์กันทางบวกระหว่างเพื่อน เกิดการเรียนรู้ในระดับสูง ตระหนักในคุณค่าของตนเอง (Self - Esteem) เกิดการยอมรับความสามารถของตนเองในการแก้ปัญหา ครูผู้สอนจึงมีบทบาทในการเตรียมการสอนและเลือกเทคนิคในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมและให้สอดคล้องกับลักษณะของผู้เรียน ซึ่งไม่เพียงแต่ในด้านเนื้อหาวิชาเท่านั้นแต่จะต้องเสริมสร้างคุณลักษณะอันพึงประสงค์ให้เกิดแก่ผู้เรียนด้วย โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ให้มากที่สุด ปรับปรุงและแก้ไขข้อบกพร่องในการจัดการเรียนการสอน ช่วยเสริมสร้างกำลังใจแก่ผู้เรียนซึ่งจะทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ตลอดจนประเมินพัฒนาการเด็กให้ครบทุกด้าน ทั้งด้านร่างกาย อารมณ์/จิตใจ สังคม และสติปัญญา ซึ่งจะทำให้สามารถพัฒนาผู้เรียนได้อย่างสมบูรณ์

1.8 หลักการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ

1.8.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ

โคเบลแลนด์ (วนิดา บุษยะกนิษฐ์. 2532: 34; อ้างอิงจาก Copeland. 1974: 325-326) กล่าวว่า วิธีจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้กระทำกิจกรรมกับวัสดุที่พบเห็น ซึ่งช่วยให้แนวคิดทางคณิตศาสตร์ไม่เป็นนามธรรมไปจากโลกจริง ผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี จากการได้รับประสบการณ์โดยการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ

โลเรนเซน (Lorenzen. 2001: Online) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมของชั้นเรียนให้มากที่สุด บทบาทของผู้เรียนเปลี่ยนจากการเป็นผู้รับความรู้มาเป็นผู้สืบเสาะ (Discover) หาความรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง ในขณะที่ครูเปลี่ยนบทบาทจากการเป็นผู้ให้ความรู้มาเป็นผู้คอยอำนวยความสะดวกและช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้

วนิดา บุษยะกนิษฐ์ (2532: 5-6) กล่าวว่า การจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการ หมายถึง การจัดประสบการณ์หรือกิจกรรมโดยการให้เด็กได้มีประสบการณ์ตรงโดยการทดลอง ทำปฏิบัติ สืบเสาะหาข้อมูล คิดค้น สรุปผล โดยใช้สื่อที่สามารถทำให้เด็กเกิดการรับรู้ได้ด้วยประสาทสัมผัสทั้งห้า

กุลยา ตันติผลาชีวะ (2543: 49 – 50) กล่าวว่า การปฏิบัติการคิด (Active learning) หมายถึง การเรียนที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ทั้งได้คิดได้กระทำโดยมีครูเป็นผู้มีส่วนร่วมให้ความเห็นในการสร้างความเข้าใจ หรืออธิบายเมื่อผู้เรียนสงสัย การเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติการคิดนี้จะทำให้พุทธิปัญญาของผู้เรียนสร้างเครือข่ายความรู้ใหม่ที่องงามหรือขยายพื้น

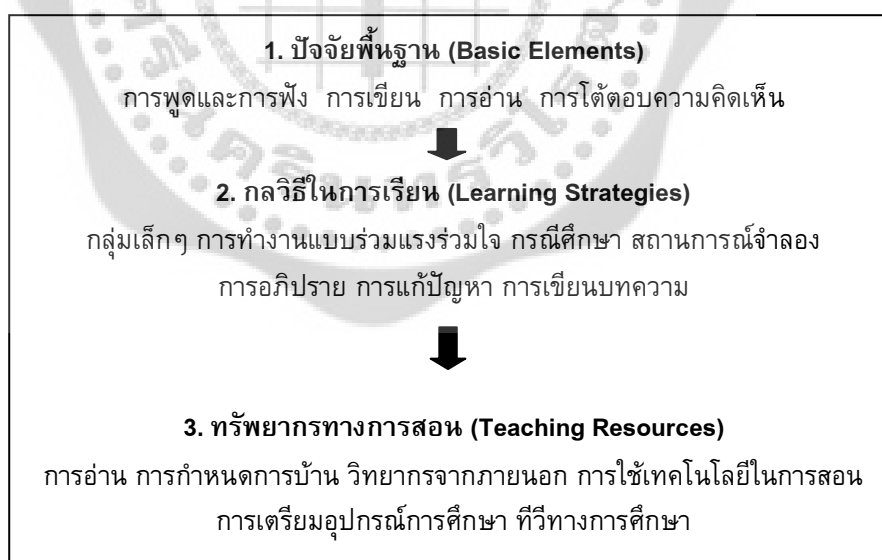
ฐานความรู้เดิมให้กว้างขวางขึ้นพื้นฐานการปฏิบัติการคิดเชื่อว่า “การเรียนรู้จะไม่เกิดขึ้นเลยหากการเรียนรู้นั้นไม่ใช่กระบวนการคิด”

ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ (2551: Online) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบปฏิบัติการเป็นการเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติ และสร้างความรู้จากสิ่งที่ปฏิบัติในระหว่างการเรียนการสอน โดยเน้นการพัฒนาทักษะ ความสามารถที่ตรงกับพื้นฐานความรู้เดิม ส่งผลให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมที่มีจากการปฏิบัติและความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ

สรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เป็นการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้คิดและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และสร้างองค์ความรู้จากการปฏิบัติกิจกรรม โดยอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ ครูเปลี่ยนบทบาทจากผู้ให้ความรู้มาเป็นผู้คอยให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

1.8.2 องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ

เมเยอร์ และ โจนส์ (ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ. 2551: Online; อ้างอิงจาก Meyers; & Jones. 1993) กล่าวว่า องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบปฏิบัติการประกอบด้วย ปัจจัยที่มีความเกี่ยวข้องกัน 3 ประการ ได้แก่ ปัจจัยพื้นฐาน (Basic Elements) กลวิธีในการเรียนการสอน (Learning Strategies) และทรัพยากรทางการสอน (Teaching Resources) โดยมีรายละเอียดภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ

ที่มา: ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ. (2551). *การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)*. Online.

1.8.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ

Alaska Pacific University; Oklahoma University ได้เสนอรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการว่าประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆ ดังนี้ (ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ. 2551: Online)

1. จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดประสบการณ์ตรงกับการแก้ปัญหาตามสภาพจริง (Authentic Situation)

2. จัดกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนได้กำหนดแนวคิด การวางแผน การยอมรับ การประเมินผล และการนำเสนอผลงาน

3. บูรณาการเนื้อหารายวิชา เพื่อเชื่อมโยงความเข้าใจวิชาต่างๆ ที่แตกต่างกัน

4. จัดบรรยากาศในชั้นเรียนให้เอื้อต่อการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Collaboration)

5. ใช้กลวิธีของกระบวนการกลุ่ม (Group Processing)

6. จัดให้มีการประเมินผลโดยกลุ่มเพื่อน (Peer Assessment)

กาญจนา เกียรติประวัติ (2524: 141-142) กล่าวถึง ขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปฏิบัติการมีดังนี้

1. ขั้นปฐมนิเทศและสร้างความสนใจ (Orientation and Motivative) ในขั้นนี้เป็นการพิจารณาธรรมชาติของงาน จุดมุ่งหมายและการวางแผน ความเข้าใจแจ่มแจ้งในสิ่งที่จะทำ จะช่วยไม่ให้ผู้เรียนต้องเสียเวลาโดยเปล่าประโยชน์

2. ขั้นปฏิบัติการ (Work Period) ผู้เรียนทุกคนอาจทำงานปัญหาเดียวกัน หรือคนละปัญหาได้ในช่วงนี้เป็นการทำงานภายใต้การนิเทศ ความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นสิ่งที่ต้องนำมาพิจารณาในการมอบหมายงานหรือในการทำงาน

3. ขั้นสรุปกิจกรรม (Culminating Activities) อาจเป็นการอภิปราย การรายงาน การจัดนิทรรศการผลงานและอภิปรายเพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนประสบการณ์หรือการค้นพบของผู้เรียน

1.8.4 บทบาทของผู้สอน

การจะบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้แบบปฏิบัติการได้หรือไม่ ผู้สอนเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญ ดังนี้ (ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ. 2551: Online)

1. จัดให้ผู้สอนเป็นศูนย์กลางของการเรียน กิจกรรมหรือเป้าหมายที่ต้องการต้องสะท้อนความต้องการที่จะพัฒนาผู้เรียน และเน้นการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตจริงของผู้เรียน

2. สร้างบรรยากาศของการมีส่วนร่วม และการเจรจาโต้ตอบที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีกับผู้สอน และเพื่อนในชั้นเรียน

3. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เป็นพลวัต ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในทุกกิจกรรมที่สนใจรวมทั้งกระตุ้นให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียน กิจกรรมที่เป็นพลวัตได้แก่ การฝึกแก้ปัญหาการศึกษาด้วยตนเอง เป็นต้น

4. จัดสภาพการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaboratory Learning) ส่งเสริมให้เกิดการร่วมมือในกลุ่มผู้เรียน

5. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ท้าทาย และให้โอกาสผู้เรียนได้รับวิธีการสอนที่หลากหลายมากกว่าการบรรยายเพียงอย่างเดียว แม้รายวิชาที่เน้นทางด้านการบรรยาย หลักการ และทฤษฎีเป็นหลักก็สามารถจัดกิจกรรมเสริม อาทิ การอภิปราย การแก้ไขสถานการณ์ที่กำหนด เสริมเข้ากับกิจกรรมการบรรยาย

6. วางแผนในเรื่องของเวลาการสอนอย่างชัดเจน ทั้งในเรื่องของเนื้อหา และกิจกรรมในการเรียนทั้งนี้เนื่องจากการเรียนเชิงรุกจำเป็น ต้องใช้เวลาการจัดกิจกรรมมากกว่าการบรรยาย ดังนั้นผู้สอนจำเป็นต้องวางแผนการสอนอย่างชัดเจน โดยสามารถกำหนดรายละเอียดลงในประมวลรายวิชา เป็นต้น

7. ใจกว้าง ยอมรับในความสามารถในการแสดงออก และความคิดเห็นที่ผู้เรียนนำเสนอ

สรุปได้ว่า หลักการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ คือ เน้นให้ผู้เรียนได้คิดได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และสร้างองค์ความรู้จากการปฏิบัติกิจกรรม โดยอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ ครูผู้สอนเปลี่ยนบทบาทจากผู้ให้ความรู้มาเป็นผู้คอยให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ สร้างบรรยากาศของการมีส่วนร่วม และจัดสภาพการเรียนรู้แบบร่วมมือ

1.9 หลักการศึกษาของศรี สัตยา ไซ บาบา

การเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาจิตใจเป็นหลักสำคัญในการพัฒนาเด็กให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ตามหลักการศึกษาของศรี สัตยา ไซ บาบา (Sri Sathya Sai Baba) ผู้ซึ่งได้กล่าวไว้ว่า “ปลายทางของการศึกษา คือ อุปนิสัยที่ดีงาม” การที่เด็กได้รับการอบรมให้มีจิตใจที่ดีงามจะเป็นผลดีต่อการเรียนรู้ของเด็กเช่นกัน โดยเฉพาะเด็กปฐมวัยควรจะต้องเรียนรู้ที่จะสร้างสิ่งแวดล้อมที่ดีเพื่อการพัฒนาอุปนิสัยที่ดีงาม เรียนรู้ที่จะอยู่ร่วมกันอย่างสันติระหว่างตัวเองและผู้อื่น รวมทั้งธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เด็กควรได้รับการฝึกให้รู้จักคิด พุด และปฏิบัติให้ตรงกัน โดยการสร้างความกลมเกลียวและสัมพันธ์ระหว่างศีรษะคือสมอง หัวใจ และมือ (Head, Heart, Hands) (กรวิภา สรรพกิจจำนง. 2548: 3; อ้างอิงจาก อาจอง ชุมสาย ณ อยุธยา. ม.ป.ป.)

สรุปได้ว่า หลักการศึกษาของศรี สัตยา ไซ บาบา เน้นการพัฒนาจิตใจเป็นหลักสำคัญในการพัฒนาเด็กให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เด็กปฐมวัยควรเรียนรู้ที่จะอยู่ร่วมกันอย่างสันติ

ควรได้รับการฝึกให้รู้จักคิด พุด และปฏิบัติให้ตรงกัน โดยผลานความเป็นหนึ่งเดียวของศีรษะคือสมอง หัวใจ และมือ (Head, Heart, Hands)

1.10 หลักการเล่นสรรค์สร้าง

การเล่นสรรค์สร้าง (Constructive Play) เป็นการเล่นที่เปิดโอกาสให้เด็กได้คิดค้นหาวิธีเล่นด้วยตนเองอย่างอิสระ และหลากหลายวิธี เพื่อให้เด็กเกิดการเรียนรู้และความเข้าใจด้วยตนเอง (Forman; & Hill. 1980: 2) การเล่นสรรค์สร้างจะช่วยสะท้อนให้เห็นถึงความสามารถของเด็กในการรวบรวมอารมณ์ การคิด และเหตุผล ให้สัมพันธ์กันขึ้นใหม่ เพื่อก่อให้เกิดความคิดจินตนาการอย่างสร้างสรรค์ (เลขา ปิยะอัจฉริยะ. 2524: 21) การเล่นสรรค์สร้างนอกจากจะเพิ่มสมรรถนะทางการคิดแก่เด็กแล้ว ยังทำให้เด็กเกิดความสนุกสนาน และพึงพอใจก็จะเล่นซ้ำเป็นการเพิ่มพูนความสามารถในการเรียนรู้และคิดสร้างสรรค์ยิ่งขึ้น เช่น เด็กเล่นกลิ้งวัสดุบนรางไม้ไผ่ซึ่งมีระดับของความลาดชันหลายระดับ เด็กจะเล่นซ้ำอีกและปรับระดับความสูงชันลาดเอียง ทำให้เกิดการเรียนรู้และค้นพบวิธีการเล่นใหม่ๆ (กรรณิการ์ สุธสม. 2533: 33)

ฟอร์แมน และฮิลล์ (ฉันทนา ภาคบงกช. 2531: 17-20; อ้างอิงจาก Forman; & Hill. 1980: 26-40) ได้ศึกษาองค์ประกอบของการเล่นสรรค์สร้าง และแบ่งออกเป็น 3 ประการดังนี้

1. สภาพการเรียนรู้ คือ เนื้อหาสาระของการให้ความรู้แก่เด็กโดยการจัดสถานการณ์ให้เด็กเกิดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับเรื่องดังนี้

1.1 การเรียนรู้คุณลักษณะและความเหมือน

การเรียนรู้คุณลักษณะเป็นการเรียนรู้สิ่งที่เด็กได้พบได้เห็น เด็กเรียนรู้ว่าสิ่งเดียวกันอาจดูเหมือนและต่างกัน เพราะการมองจากแง่ต่างกัน เช่นการมองด้านข้างและด้านตรงของสมุด ทำให้มองเห็นต่างกัน นอกจากนั้นในเรื่องการรู้คุณลักษณะอาจจะมองในลักษณะของการใช้สิ่งของเดียวกันทำประโยชน์แตกต่างกัน หรือของสิ่งเดียวกัน เช่นการคว่ำถังน้ำลงอาจใช้แทนแก้วได้ เด็กจะค่อยๆ เข้าใจและยอมรับทีละน้อย และเกิดการเรียนรู้ว่าของสิ่งเดียวกันอาจใช้ทำประโยชน์ได้หลายอย่างทั้งๆ ที่ของนั้นยังคงลักษณะเดิมอยู่ การเรียนรู้เช่นนี้เมื่อเด็กดูของจำลองเทียบกับของจริงแล้วชี้ได้ถูกต้อง แสดงว่าเด็กรู้ความเหมือนของสิ่งของ 2 สิ่งที่มีสภาวะต่างกัน นอกจากเด็กจะรู้ว่าของต่างสภาวะกันมีความเหมือนกันแล้วเด็กยังรู้ว่าของต่างชนิดกันอาจใช้ประโยชน์ได้เหมือนกัน

1.2 การเรียนรู้เกี่ยวกับการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งของและผู้อื่น หรือการเรียนรู้เกี่ยวกับการเปลี่ยนทัศนะ

เป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับการมองสิ่งของในแง่มุมที่ต่างกัน เด็กควรรู้ว่าการมองของสิ่งเดียวกันอาจมองเห็นเหมือนหรือต่างกันไปจากผู้อื่นได้ การฝึกให้เข้าใจดังกล่าว

จะช่วยให้เด็กสามารถยอมรับทัศนะของผู้อื่น และทำให้เข้าใจในการกระทำของผู้อื่นอีกด้วย เช่น การให้เด็กดูลูกบอลซึ่งมีแต่ละด้านต่างกัน ช่วยให้เด็กรู้จักค้นหาวาอะไรคือสาเหตุที่ทำให้ตนมองต่างไปจากเพื่อน ๆ และค่อย ๆ เข้าใจว่าแต่ละคนมองเห็นต่างกัน เพราะมองดูคนละตำแหน่ง ความเข้าใจดังกล่าวจะเป็นพื้นฐานของการยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่างกัน และนำไปสู่ความเข้าใจความรู้สึกของผู้อื่น หรือเอาใจเขามาใส่ใจเรา นอกจากนี้ยังช่วยให้เด็กเกิดมีนิสัยชอบสำรวจและค้นคว้าหาความจริงในแง่มุมต่าง ๆ อยู่เสมอ ซึ่งจะส่งผลต่อพัฒนาการทางด้านสติปัญญาและสังคมอีกด้วย

1.3 การเรียนรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนไหว

เป็นการเรียนรู้ที่จะค่อย ๆ สะสมความเข้าใจเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวของสิ่งของต่าง ๆ เช่นในการเล่นชิงช้า การเคลื่อนไหวในขณะที่ชิงช้าแกว่งจะสังเกตเห็นแนวโค้งของชิงช้าเป็นสี่เหลี่ยม ๆ จะดึงดูดสายตาเด็ก และสามารถเห็นแนวโค้งของชิงช้าที่แกว่งโดยง่าย นอกจากนี้การเรียนรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนไหวเป็นรอบเป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนไหวที่เกิดขึ้นเป็นรอบ หรือหน่วย เช่น การจัดกิจกรรมให้เด็กได้เล่นกระป๋องเจาะรูซึ่งบรรจุจะน้ำสี ให้เด็กสังเกตการกลิ้งของกระป๋อง เมื่อกลิ้งไปบนพื้นจะปรากฏรอยหยดสีซึ่งบรรจุในกระป๋องนั้นเป็นระยะ หรือเป็นช่วงที่เท่ากัน นอกจากนี้เด็กอาจได้ฝึกจินตนาการเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวซึ่งมองไม่เห็น เช่น การกลิ้งของสิ่งของภายในกล่อง ทั้งนี้เด็กต้องเชื่อมโยงความคิดกับประสบการณ์ซึ่งได้จากการเล่น

1.4 การเรียนรู้ของการกระทำ

เป็นการเรียนรู้เหตุและผล เป็นสภาพการเรียนรู้ที่เด็กต้องอาศัยความเข้าใจในความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลอันเกิดจากการกระทำ เด็กจะรู้ว่าเมื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงจากการกระทำสิ่งหนึ่งจะมีผลให้เกิดความเปลี่ยนแปลงที่เกี่ยวข้องกัน เช่น เมื่อเด็กตบลูกบอลแรงขึ้นกว่าเดิมลูกบอลจะกระดอนสูงขึ้นกว่าเดิม แต่ในบางครั้งความเปลี่ยนแปลงอาจมีลักษณะกลับกัน เช่น การโยนก้อนแป้ง หรือดินน้ำมันลงบนพื้น ยิ่งโยนแรงเท่าใดแป้งจะแบนติดพื้นมากยิ่งขึ้น การให้เด็กเข้าใจในผลของการกระทำค่อนข้างยากและไม่สามารถสอนกันตรง ๆ ได้ ต้องอาศัยการเล่น เด็กมีโอกาสนเล่น นอกจากได้พัฒนาด้านร่างกายแล้วยังช่วยให้เด็กเรียนรู้ถึงความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ซึ่งเป็นพัฒนาการทางสติปัญญา เด็กไม่ว่าอายุ 3 หรือ 5 ขวบสามารถเรียนรู้จากการเล่นได้ทั้งนั้น เพียงแต่รู้ต่างระดับความสามารถ

2. พัฒนาการของการรู้คิดของเด็ก การเรียนรู้จากสภาพการเรียนรู้ต่าง ๆ จะได้ผลดีเพียงใดขึ้นอยู่กับขั้นพัฒนาการการรู้คิดของเด็ก หากกิจกรรมใดยากเกินไปจะทำให้เด็กไม่สนุกและอึดอัดเช่น ให้เด็กเล่นภาพตัดต่อจำนวนหลายชิ้นในขณะที่ประสาทสัมผัสระหว่างสายตาและมือยังไม่ดีพอ หากพบว่าเด็กเล่นด้วยความยากลำบากควรนำชุดซึ่งง่ายกว่ามาให้เล่นในทางตรงกันข้ามกิจกรรมซึ่งง่ายเกินไปก็น่าเบื่อสำหรับเด็ก เพราะสามารถคาดคะเนและทำได้โดยง่ายจึงไม่สนุก หากจัดประสบการณ์หรือกิจกรรมโดยสอดคล้องกับความสามารถของเด็ก

หรือขั้นพัฒนาการของเด็ก เด็กจะเรียนรู้ได้มากที่สุด พบว่าเด็กสามารถเพิ่มระดับเชาว์ปัญญาได้อีกด้วย ปัญหาที่พบคือยากที่จะจัดกิจกรรมให้สนองความสามารถของเด็ก ทางแก้ปัญหาที่อาจทำได้ก็คือ พยายามเข้าใจถึงพัฒนาการของเด็ก ขั้นพัฒนาการการรู้คิดของเด็กนี้มีความยากและซับซ้อนแตกต่างกัน พัฒนาการขั้นต้นจะเป็นพื้นฐานของขั้นที่สูงถัดขึ้นไปขั้นต่อไปถึงขั้นสูงตรงกันข้าม เด็กเริ่มรู้เกี่ยวกับทั้งหมด ไม่มีกลมยาว หลังจากนั้นเด็กสนใจที่จะรู้เกี่ยวกับระหว่างกลาง เด็กสามารถเข้าใจเกี่ยวกับ มาก ปานกลาง น้อย เด็กในช่วงนี้จะเข้าใจบางตำแหน่งที่อยู่ตรงกลาง แต่ยังไม่เห็นความต่อเนื่อง ต่อมาก็ถึงขั้นรู้ความเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง เช่น การเปลี่ยนแปลงจากแป้งก้อนกลมๆ เป็นแป้งแท่งยาวๆ ซึ่งคลึงแป้งก็จะยิ่งเพิ่มความยาว หรือรู้ว่าตบลูกบอลแรงเท่าใดลูกบอลก็จะกระดอนสูงขึ้นเพียงนั้น เด็กเริ่มเข้าใจได้ว่าเมื่อใดเกิดการเปลี่ยนไป ไม่ว่าจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงอาจส่งผลให้อีกสิ่งหนึ่งเปลี่ยนแปลงไปด้วย ในขั้นสุดท้ายเป็นขั้นของการทดแทนที่ลงตัว เช่น เด็กรู้ว่าแป้งก้อนกลมๆ เมื่อนำมาปั้นเป็นแท่งยาวๆ ย่อมมีขนาดเท่าเดิม เพราะฉะนั้นคือแป้งก้อนเดิม ความเข้าใจนี้เป็นการใช้ตรรกโยงความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้น

3. กระบวนการเรียนรู้และกระบวนการสอน มี 2 อย่าง ดังนี้

3.1 กระบวนการเรียนรู้ การเรียนรู้ของเด็กนั้นจากการศึกษาเด็กตั้งแต่วัยทารก เพียเจท์กล่าวว่าเด็กจะมองและรับรู้จดจำสิ่งต่างๆ เด็กเล็กๆ ยากที่จะเข้าใจในสิ่งต่างๆ โดยถูกต้องและครอบคลุม แม้จะย่างเข้าสู่วัย 2-3 ขวบแล้วก็ตาม ทั้งนี้เป็นเพราะความจำกัดในการรับรู้ของเด็ก หรือ ช่องว่างของการรับรู้สิ่งต่างๆ ของเด็ก การเรียนรู้นับว่าเป็นกระบวนการลดช่องว่างของเด็กซึ่งปรากฏในการแสดงออกต่างๆ เช่น การเลียนแบบ การวาดภาพ การใช้คำพูดทั้งนี้เพื่อช่วยให้เด็กเข้าใจโลกรอบๆ ตัวดีขึ้น และช่วยให้ผู้อื่นเข้าใจเด็กดีขึ้นด้วย

3.2 กระบวนการจัดประสบการณ์เพื่อการเรียนรู้ ในการจัดประสบการณ์สำหรับเด็ก ควรคำนึงถึงหลัก 3 ประการ ดังนี้

3.2.1 การเปลี่ยนแปลงโดยไม่ต้องสับเปลี่ยน หลักนี้เป็นหัวใจสำคัญของการจัดกิจกรรมแบบสรรค์สร้าง หากเด็กนำสิ่งที่พบว่าเป็นปัญหาไปสับเปลี่ยนกับสิ่งของใหม่ เด็กจะไม่สามารถเรียนรู้ได้ดีเท่ากับพยายามแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง

3.2.2 การเรียนรู้เกี่ยวกับตรงกลางซึ่งอยู่ระหว่างสองด้าน ตามพัฒนาการของเด็กในระยะแรก เด็กจะรู้แต่ปลายสุดทั้งสองด้านของสิ่งต่างๆ เช่น หัว-ท้าย สูง-ต่ำ ต่อมาค่อยๆ รู้จักสิ่งของที่อยู่ตรงกลาง เช่น มาก-กลาง-น้อย แต่พบว่ามีการจัดสภาพแวดล้อมที่ไม่ส่งเสริมให้เด็กได้เรียนรู้เกี่ยวกับระหว่างกลางมากนัก โพรเบลใช้แท่งไม้รูปทรงกระบอกเป็นสิ่งที่อยู่ตรงกลางระหว่างแท่งไม้ทรงกลม ซึ่งกลิ้งได้และรูปทรงลูกบาศก์ซึ่งกลิ้งไม่ได้ การเพิ่มระหว่าง 2 ด้านของโพรเบล นับว่าเป็นสิ่งมีคุณค่าต่อการเรียนรู้อย่างมาก และสนับสนุนในหลักของการสอนนี้เป็นอย่างดี

3.2.2 การจำแนกอย่างมีเหตุผล เด็กวัย 2-5 ขวบไม่สามารถรู้ว่าการคิดอย่างไร ดังนั้นจึงไม่ควรนำตรรกศาสตร์มาให้เด็กฝึกฝนด้วยการพูดสนทนาหรือใช้บัตรภาพ แต่ควรใช้การกระทำที่มีเหตุผลเพื่อนำไปสู่การพูดที่มีเหตุผล

การจัดกิจกรรมการเล่นสรรค์สร้างสำหรับเด็กปฐมวัย ควรดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้ (ฉันทนา ภาคบงกช. 2531: 2; อ้างอิงจาก UNESCO. 1982)

1. ศึกษาสภาพของเด็ก และกำหนดขอบข่ายความสามารถของเด็ก
2. ศึกษาสภาพแวดล้อมและวัสดุ จัดเตรียมกิจกรรมสื่อโดยเหมาะสม
3. พยายามเข้าไปมีส่วนร่วมเพื่อสร้างความคุ้นเคยในการเล่นร่วมกับเด็ก และมีโอกาสสังเกตเด็กโดยใกล้ชิด

4. เข้าไปเกี่ยวข้องในจังหวะอันเหมาะสม เพื่อช่วยให้เด็กคิดค้นวิธีเล่นเกิดความเข้าใจหรือแก้ปัญหาได้

5. ในบางกรณีอาจตั้งคำถามสรุปตอนท้ายกิจกรรมเพื่อให้เด็กแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และเกิดความเข้าใจในบางกิจกรรมที่ค่อนข้างยากต่อการทำความเข้าใจ

การตั้งคำถามสรุปตอนท้ายกิจกรรมการเล่นเพื่อให้เด็กเกิดความเข้าใจที่ชัดเจนจะช่วยให้เด็กเกิดความเข้าใจในบางกิจกรรมที่ค่อนข้างยาก ทั้งนี้เพราะเด็กไทยจัดอยู่ในกลุ่มของเด็กไทยที่มีปฏิสัมพันธ์ทางภาษากับผู้ใหญ่บ่อยมาก และไม่ได้รับการอธิบายถึงเหตุผลของการกระทำจึงมีส่วนทำให้เด็กมีความจำกัดด้านความมีเหตุผล (ตรรก)

จากแนวคิดหลักการเล่นสรรค์สร้าง สรุปได้ว่า การเล่นสรรค์สร้างเป็นการเล่นที่เปิดโอกาสให้เด็กได้คิดค้นหาวิธีเล่นด้วยตนเองอย่างอิสระและหลากหลายวิธี เพื่อให้เด็กเกิดการเรียนรู้และความเข้าใจด้วยตนเอง ก่อให้เกิดความคิดจินตนาการอย่างสร้างสรรค์ ทำให้เด็กเกิดความสนุกสนาน และพึงพอใจก็จะเล่นซ้ำเป็นการเพิ่มพูนความสามารถในการเรียนรู้และคิดสร้างสรรค์ยิ่งขึ้น

2. ทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

2.1 ทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของดินส์

ดินส์ (Dienes, Z.P.) ได้ศึกษากระบวนการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย และได้สร้างเป็น ทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของดินส์ (Dienes's Theory of Mathematics Learning) ซึ่งประกอบด้วยกฎพื้นฐาน 4 ประการ (Dienes. 1971: 30-31; Post. 1987: 9-11; สิริมณี บรรจง. 2549: 10-12) คือ

กฎข้อที่ 1 กฎแห่งความเป็นพลวัต (The Dynamic Principle) กฎข้อนี้กล่าวถึงความเข้าใจที่แท้จริงในความคิดรวบยอดใหม่นั้นว่าเป็นกระบวนการพัฒนาเด็กตามลำดับขั้น ซึ่งประกอบด้วย 3 ขั้น คือ

ขั้นที่ 1 เป็นขั้นเริ่มต้นหรือขั้นการเล่น (Preliminary or Play Stage) ในขั้นนี้เด็กจะได้รับการจัดประสบการณ์ให้พบกับความคิดรวบยอดใหม่ในรูปแบบที่ไม่มีโครงสร้าง แต่ไม่ได้หมายถึงการเล่นแบบสุ่มที่ไม่มีจุดหมายใดเลย เช่น เมื่อเด็กมีโอกาสดูเล่นกับของเล่นใหม่ เด็กจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับลักษณะพิเศษต่างๆ ของๆ เล่นนั้น ดินสอได้เสนอแนะไว้ว่า กิจกรรมที่ไม่เป็นทางการนั้นเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ที่เป็นธรรมชาติและมีความสำคัญ และครูควรมีการจัดเตรียมไว้เป็นอย่างดี

ขั้นที่ 2 เป็นขั้นการเล่นที่มีโครงสร้างมากขึ้น ในขั้นนี้เด็กจะได้รับการจัดประสบการณ์ด้วยกิจกรรมที่มีโครงสร้างมากขึ้นซึ่งเป็นโครงสร้างที่คล้ายกับโครงสร้างของความคิดรวบยอดที่เด็กจะได้เรียน เช่น การนำชิ้นส่วนมาประกอบเป็นรูปเรขาคณิตต่างๆ การเล่นเกมการศึกษา เป็นต้น

ขั้นที่ 3 เป็นขั้นที่เด็กจะได้เชื่อมโยงความคิดรวบยอดที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง เช่น หน้าจอโทรทัศน์มีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยม จานขามมีลักษณะเป็นรูปวงกลม ลูกฟุตบอลมีลักษณะเป็นทรงกลม เป็นต้น

ซึ่งความสมบูรณ์ของวัฏจักรตาม 3 ขั้นนี้เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งก่อนที่จะเด็กจะได้เรียนรู้ความคิดรวบยอดใหม่ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งดินสอได้กล่าวไว้ว่า กระบวนการ 3 ขั้นนี้ คือ วัฏจักรการเรียนรู้

กฎข้อที่ 2 กฎความหลากหลายของการรับรู้ (The Perceptual Variability Principle) กฎข้อนี้กล่าวถึงการเรียนรู้ความคิดรวบยอดของเด็กจะเกิดขึ้นสูงที่สุดเมื่อเด็กได้รับการจัดประสบการณ์โดยใช้กิจกรรมที่หลากหลาย และควรเป็นประสบการณ์ที่แตกต่างจากสิ่งที่เด็กได้เคยพบเห็นมาแต่มีโครงสร้างความคิดรวบยอดพื้นฐานเหมือนกัน ในการจัดประสบการณ์ควรใช้วัสดุอุปกรณ์ที่หลากหลายและได้รับการออกแบบมาเพื่อพัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ซึ่งมีความเป็นนามธรรม เมื่อเด็กได้รับโอกาสให้ได้พบกับความคิดรวบยอดด้วยวิธีการและเงื่อนไขที่แตกต่างกันไป พวกเขาจะเกิดการรับรู้ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งที่เป็นามธรรมเหล่านั้นได้ดียิ่งขึ้น เช่น การสอนความคิดรวบยอดเรื่องการบวกจำนวน ครูอาจจะใช้ตุ๊กตา 2 ตัว รวมกับตุ๊กตา 3 ตัว หรืออาจจะใช้ผลส้ม 2 ผล กับผลแอปเปิ้ล 3 ผล เพื่อแสดงการบวกจำนวนระหว่าง “สอง” กับ “สาม” ซึ่งจะทำให้เด็กได้เรียนรู้ความคิดรวบยอดเรื่องการบวกจำนวนจากประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมเหล่านี้

กฎข้อที่ 3 กฎความหลากหลายทางคณิตศาสตร์ (The Mathematical Variability Principle) กฎข้อนี้กล่าวถึง นัยทั่วไปของความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์นั้นจะได้รับการส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้เมื่อมีการคงไว้ซึ่งตัวแปรหรือคุณสมบัติที่เกี่ยวข้องกับความคิดรวบยอดนั้น แต่เปลี่ยนตัวแปรหรือคุณสมบัติที่ไม่เกี่ยวข้องให้เกิดความหลากหลาย เช่นการพัฒนาความคิดรวบยอดเรื่องรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน ตัวแปรหรือคุณสมบัติที่ต้องคงไว้ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนานคือ เป็นรูปสี่เหลี่ยมที่มีด้านตรงข้ามขนานกัน ส่วนตัวแปรหรือ

คุณสมบัติที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้คือ ความยาวของด้านตรงข้าม หรือขนาดของมุมตรงข้าม ซึ่งหลายคนมักเข้าใจผิดว่ารูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสและรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าไม่เป็นรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน การมีความคิดรวบยอดที่ผิดเช่นนี้เป็นผลสืบเนื่องมาจากเด็กได้รับการจัดประสบการณ์ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ด้วยตัวแปรที่ไม่เหมาะสม ดินส์แนะนำว่า ตามกฎข้อนี้การเรียนรู้ความคิดรวบยอดจะเกิดขึ้นเมื่อเด็กได้ทำกิจกรรมและสรุปข้อตกลงร่วมกับเพื่อน เป็นวิธีการที่จะทำให้เด็กสามารถพัฒนากระบวนการเรียนรู้ไปสู่ความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรมและสามารถสรุปเป็น กฎทั่วไปได้ในที่สุด ซึ่งถือได้ว่าเป็นแนวทางที่สำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาความคิดรวบยอดของเด็ก

กฎข้อที่ 4 กฎการสร้าง (The Constructivity Principle) กฎการสร้างกล่าวไว้ว่า “การสร้างย่อมเกิดขึ้นก่อนการวิเคราะห์เสมอ” จากคำกล่าวนี้เป็นการยืนยันได้ว่า เด็กควรได้รับการจัดประสบการณ์พัฒนาความคิดรวบยอดโดยให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรงด้วยการลงมือปฏิบัติจริง ดินส์กล่าวไว้ว่า การจัดประสบการณ์ในการสร้างให้กับเด็กนั้นนับว่าเป็นพื้นฐานที่สำคัญยิ่งในการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งจะช่วยให้เด็กสามารถเกิดการคิดวิเคราะห์ได้ในอนาคต และดินส์ได้เน้นย้ำว่า เด็กจะไม่สามารถคิดวิเคราะห์ได้เลยหากเด็กไม่ได้ผ่านประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมจากการสร้างมาก่อน ปัญหาที่สำคัญอย่างยิ่งประการหนึ่งซึ่งเป็นข้อเท็จจริงที่เกิดขึ้นในโรงเรียนก็คือ ครูมักจะถามคำถามเกี่ยวกับความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ที่เป็นนามธรรมก่อนที่จะได้รับการจัดประสบการณ์ให้ลงมือปฏิบัติจริงกับวัตถุจริง ดังนั้นเด็กจึงเกิดการท่องจำแบบนกแก้วนกขุนทอง ดังนั้นเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวนี้ การนำกฎการสร้างนี้ไปใช้ในห้องเรียนจึงนับได้ว่าเป็นแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสมและยั่งยืนที่สุด

นอกจากนี้ดินส์ได้แบ่งชั้นการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยออกเป็น 5 ชั้น (Dienes. 1971: 31-36; Smith. 2004: 18) คือ

ขั้นที่ 1 ขั้นการเล่นอิสระ (Free Play Stage) ในขั้นนี้เด็กทำกิจกรรมเพื่อสำรวจสิ่งต่างๆรอบตัวอย่างอิสระ โดยครูสามารถจัดเตรียมสิ่งของที่มีลักษณะร่วมกันให้เด็กได้เล่น เช่น ลูกบอล กับ ลูกเทนนิส ซึ่งมีลักษณะเป็นทรงกลมเหมือนกัน แต่ในขั้นนี้เด็กไม่สามารถมองเห็นลักษณะของลูกบอลกับลูกเทนนิสได้ว่ามีลักษณะเป็นทรงกลมเหมือนกัน

ขั้นที่ 2 ขั้นการเล่นเกม (Play Games Stage) เป็นขั้นการเล่นที่มีโครงสร้างมากขึ้น ในขั้นนี้เด็กสามารถทำกิจกรรมที่มีเงื่อนไขหรือกติกาต่างๆ ได้ การนำเกมมาให้เด็กๆ ได้เล่นจะทำให้เด็กได้สำรวจและลงมือปฏิบัติจริง เช่น เกมการจับคู่สิ่งของที่เหมือนกัน เด็กจะได้เรียนรู้ถึงลักษณะร่วมกันของสิ่งของที่เหมือนกัน

ขั้นที่ 3 ขั้นการมองเห็นลักษณะร่วม (Generalization Stage) ในขั้นนี้เด็กจะสามารถมองเห็นลักษณะร่วมกันของสิ่งต่างๆ เช่น เด็กบอกได้ว่าลูกบอลและผลส้มมีลักษณะเป็นทรงกลมเหมือนกัน

ขั้นที่ 4 ขั้นการใช้ตัวแทน (Representation Stage) ในขั้นนี้เด็กจะใช้รูปภาพแทนสิ่งต่างๆ หรือเพื่อสื่อสารถึงความคิดของเขา เช่น เด็กวาดรูปวงกลมเพื่อแสดงถึงรูปร่างหรืออธิบายถึงความคิดรวบยอดของวัตถุที่มีลักษณะเป็นทรงกลม

ขั้นที่ 5 ขั้นการใช้สัญลักษณ์ (Symbolization Stage) ในขั้นนี้เด็กสามารถใช้ประโยคหรือคำเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ได้ และสามารถใช้สัญลักษณ์เพื่อแสดงพื้นที่ ขอบเขต และรัศมี ได้

จากทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของดินส์สรุปได้ว่า ดินส์แบ่งขั้นการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยออกเป็น 5 ขั้น คือ ขั้นที่ 1 ขั้นการเล่นอิสระ ในขั้นนี้เด็กทำกิจกรรมเพื่อสำรวจสิ่งต่างๆ รอบตัวอย่างอิสระ โดยครูสามารถจัดเตรียมสิ่งของที่มีลักษณะร่วมกันให้เด็กได้เล่น แต่ในขั้นนี้เด็กไม่สามารถมองเห็นลักษณะร่วมกันของสิ่งของได้ ขั้นที่ 2 ขั้นการเล่นเกม ในขั้นนี้เด็กสามารถทำกิจกรรมที่มีเงื่อนไขหรือกติกาต่างๆ ได้ การนำเกมมาให้เด็กๆ ได้เล่นจะทำให้เด็กได้สำรวจและลงมือปฏิบัติจริง ขั้นที่ 3 ขั้นการมองเห็นลักษณะร่วม ในขั้นนี้เด็กจะสามารถมองเห็นลักษณะร่วมกันของสิ่งต่างๆ ได้ ขั้นที่ 4 ขั้นการใช้ตัวแทน ในขั้นนี้เด็กจะใช้รูปภาพแทนสิ่งต่างๆ หรือเพื่อสื่อสารถึงความคิดของเขา และขั้นที่ 5 ขั้นการใช้สัญลักษณ์ ในขั้นนี้เด็กสามารถใช้ประโยคหรือคำเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ได้ และสามารถใช้สัญลักษณ์เพื่อแสดงพื้นที่ ขอบเขต และรัศมี ได้ ดังนั้นจึงอาจกล่าวได้ว่า เด็กปฐมวัยสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ผ่านการเล่น ได้รับประสบการณ์ตรงด้วยการลงมือปฏิบัติจริง โดยเริ่มจากการให้เด็กได้เล่นอิสระอย่างมีความหมายโดยใช้ของเล่นและสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายซึ่งได้รับการออกแบบเพื่อพัฒนาความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรมของคณิตศาสตร์ แล้วค่อยๆ พัฒนาไปสู่การเล่นที่มีโครงสร้างมากขึ้น การจัดกิจกรรมเปิดโอกาสให้เด็กได้ทำงานและสรุปข้อตกลงร่วมกับเพื่อน ซึ่งในท้ายที่สุดเด็กจะสามารถสรุปและสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

2.2 หลักการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยภายใต้ทฤษฎี

พัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์

หลักการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยภายใต้แนวคิดของทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ สรุปได้ดังนี้ (พรณี ชูทัย เจนจิต. 2538: 156; สุรงค์ โคว์ตระกูล. 2548: 294)

1. จัดการเรียนรู้การสอนให้เด็กปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม กระตุ้นให้เด็กได้ลงมือกระทำโดยครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกการเรียนรู้ ตอบคำถามของเด็ก และเปิดโอกาสให้เด็กแสดงออก
2. เด็กจะต้องสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ช่วยเอื้อกระบวนการสร้างความรู้ของเด็ก โดยใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสมสำหรับเด็กแต่ละคน
3. จัดหาอุปกรณ์การเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม มีความเหมาะสม และมีจำนวนเพียงพอ

4. จัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ให้เด็กได้รับประสบการณ์เรียนรู้ที่มีความหลากหลายในขอบเขตเนื้อหาที่แตกต่างกัน
 5. จัดให้เด็กเรียนรู้จากแรงจูงใจและวินัยในตนเอง ครูเปิดโอกาสให้เด็กได้เลือกกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ให้เด็กได้แสดงพฤติกรรม และมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม
 6. จัดการเรียนรู้โดยไม่ต้องเร่งขั้นพัฒนาการ
 7. จัดการเรียนรู้ภาษาโดยคำนึงว่าเด็กรับรู้ส่วนรวม (whole) มากกว่าส่วนย่อย (part)
 8. การเข้าใจกระบวนการคิดของเด็กเป็นสิ่งสำคัญที่ครูจะต้องเรียนรู้เพื่อช่วยส่งเสริมให้เด็ก “คิดเป็น” และมีการคิดอย่างมีประสิทธิภาพ
 9. การตระหนักในพุทธิปัญญา การรู้คิดของตนเองมีความสำคัญมาก เพราะเด็กจะต้องเป็นผู้ควบคุมดูแลและประเมินความคิดของตนเอง โดยทดลองใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ และวิธีการเรียนรู้ จนทราบว่าวิธีใดได้ผลดีที่สุดสำหรับตน
- สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยภายใต้แนวคิดของทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ มีหลักการดังนี้ จัดการเรียนรู้ให้เด็กปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนและสิ่งแวดล้อม กระตุ้นให้เด็กได้ลงมือกระทำและสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ช่วยเอื้อกระบวนการสร้างความรู้ของเด็ก โดยใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสม จัดหาอุปกรณ์การเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม มีความเหมาะสม และมีจำนวนเพียงพอ ให้เด็กได้รับประสบการณ์เรียนรู้ที่มีความหลากหลาย และไม่เร่งขั้นพัฒนาการ

2.3 หลักการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยภายใต้ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์

หลักการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยภายใต้ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ สรุปได้ดังนี้ (เพ็ญจันทร์ เจริญประเสริฐ. 2542: 82-83; สุรางค์ โคว์ตระกูล. 2548: 298-299)

1. การสอนที่มีประสิทธิภาพเกิดจากปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างครูกับเด็ก ครูจะต้องเป็นต้นแบบ (Model) ที่ดีตั้งแต่ทัศนคติของครูที่มีต่อการสอนและการเรียนรู้ มีความเชื่อว่าเด็กมีแรงจูงใจภายใน (Self-Motivation) และมีความอยากรู้อยากเห็น ค้นพบสิ่งที่อยู่รอบตัวด้วยตนเอง ครูมีหน้าที่จัดสิ่งแวดล้อมในห้องเรียนเพื่อให้เด็กมีโอกาสที่จะสำรวจค้นพบ
2. การจัดโครงสร้างของบทเรียน (Structure) ให้เหมาะสมกับวัยของเด็ก และธรรมชาติของบทเรียน ครูควรแนะนำให้เด็กค้นคว้าความสัมพันธ์ของสิ่งที่เด็กต้องการเรียนรู้ นอกจากนี้ครูควรสำรวจความรู้พื้นฐานที่เด็กจำเป็นต้องมี ถ้าปรากฏว่าเด็กขาดความรู้พื้นฐาน ควรแนะนำให้เด็กเรียนรู้ก่อนเริ่มเรียนบทเรียนใหม่

3. การจัดลำดับความยากง่าย (Sequence) ของบทเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ ลำดับขั้นของวิธีการที่ใช้เพื่อการเรียนรู้มี 3 วิธี วิธีแรก คือ การเรียนรู้ด้วยการกระทำมีประสบการณ์ตรงจากการจับต้องและสำรวจสิ่งแวดล้อม (Enactive mode of learning) มักเป็นวิธีที่เด็กเล็กใช้ วิธีที่ 2 คือ การเรียนรู้โดยใช้รูปภาพหรือวาดภาพในใจ (Iconic mode of learning) เหมาะสำหรับเด็กที่อยู่ในวัยการคิดอย่างมีเหตุผลเชิงรูปธรรมของเพียเจต์ และวิธีที่ 3 คือ การเรียนรู้โดยใช้สัญลักษณ์ (Symbolic mode of learning) เป็นการเรียนรู้โดยใช้ภาษาเป็นสื่อ

4. แรงเสริมด้วยตนเอง (Self-reinforcement) มีความหมายต่อเด็กมากกว่าแรงเสริมภายนอก (Extrinsic Reinforcement) ครูควรให้ข้อมูลย้อนกลับแก่เด็ก และควรสอนให้เด็กตั้งความคาดหวังที่เป็นจริงได้และเหมาะสมกับความสามารถของตน

5. การใช้กลวิธีที่จะช่วยให้เด็กค้นพบ ประกอบด้วยกระบวนการให้เปรียบเทียบข้อมูลใหม่กับสิ่งที่มีอยู่แล้ว ตลอดจนการปรับปรุงข้อมูลให้เข้ากับที่มีอยู่ ครูควรชี้ให้เด็กเห็นความแตกต่าง และรู้จักเปรียบเทียบความคล้ายคลึงและความแตกต่าง

6. การส่งเสริมให้เด็กมีส่วนร่วม หรือมีประสบการณ์ด้วยตนเอง ใช้ระบบการปกครองแบบประชาธิปไตยในการปกครองห้องเรียน ให้ทุกคนได้มีสิทธิ์และร่วมรับผิดชอบในฐานะที่เป็นผู้นำ และสมาชิกของสังคมประชาธิปไตย

7. ครูควรส่งเสริมให้เด็กใช้สมมติฐาน หรือคิดตามสิ่งที่จะเรียนรู้ โดยใช้ความรู้ที่มีอยู่เป็นพื้นฐานและกระบวนการประเมินความรู้ที่ได้รับใหม่

สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยภายใต้แนวคิดของทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของปรูเนอร์ มีหลักการดังนี้ จัดกิจกรรมให้เด็กได้เรียนรู้จากความอยากรู้อยากเห็น ได้คาดคะเนและค้นพบคำตอบด้วยตนเอง ผ่านมีปฏิสัมพันธ์กับครูและเพื่อน เปิดโอกาสให้เด็กมีส่วนร่วมและมีประสบการณ์ด้วยตนเอง โดยจัดกิจกรรมจากง่ายไปหายาก พร้อมทั้งให้แรงเสริมและข้อมูลย้อนกลับแก่เด็กทันที

2.4 หลักการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยภายใต้ทฤษฎีประวัติศาสตร์สังคมของไวโกตสกี

หลักการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยภายใต้ทฤษฎีประวัติศาสตร์สังคมของไวโกตสกี สรุปได้ดังนี้ (สราญค์ โค้วตระกูล. 2548: 309-310)

1. เด็กเป็นผู้ที่ลงมือกระทำ และจะต้องมีส่วนในการเรียนรู้
2. การเรียนรู้ทุกชนิดเกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมถือว่าสังคมเป็นแหล่งสำคัญของการเรียนรู้ และพัฒนาการทางสติปัญญา
3. เด็กจะสามารถเรียนรู้ได้ดีและมากขึ้นถ้าหากมีคนช่วย

4. เด็กทุกคนมี “Zone of Proximal Development” หรือที่เรียกว่า บริเวณใกล้เคียงพัฒนาการสติปัญญา

ครูหรือผู้สอนจะต้องทราบว่าเด็กมีบริเวณใกล้เคียงพัฒนาการสติปัญญาที่ต่างกัน บางคนอยู่เหนือ บางคนอยู่ระหว่าง และบางคนอยู่ต่ำ การช่วยเหลือจากครูจะช่วยให้ทุกคนเกิดการเรียนรู้ตามศักยภาพของตนเอง การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและเด็กจึงมีความสำคัญมากโดยเฉพาะเด็กที่อยู่ต่ำกว่าบริเวณใกล้เคียงพัฒนาการสติปัญญา นอกจากนี้จากการวิจัยพบว่า ผู้ที่แก้ปัญหาได้ดีมักจะใช้การพูดกับตนเอง (Inner Speech) ในการวางแผนการทำงานหรือแก้ปัญหา

สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยภายใต้แนวคิดของทฤษฎีประวัติศาสตร์สังคมของไวทสกีสกี มีหลักการสำคัญคือ จัดกิจกรรมให้เด็กเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยให้เด็กเป็นผู้ลงมือกระทำผ่านการมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน ครู สื่อการเรียนรู้และสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบตัว เด็กสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้มากขึ้นถ้าเด็กได้รับการช่วยเหลือจากครูและเพื่อนที่มีความสามารถมากกว่า

2.5 หลักการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยภายใต้ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้

หลักการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้มีขั้นตอน ดังนี้ (เพ็ญจันทร์ เจียบประเสริฐ. 2542: 86-87)

1. การกำหนดสมมติฐานและตรวจสอบ เป็นขั้นแรกของการสอน ครูควรเริ่มต้นด้วยการให้เด็กรู้จักสังเกต และอธิบายการทำนาย เช่น การศึกษาเกี่ยวกับระบบเลขฐานสิบ โดยกำหนดให้เด็กร่วมกันใช้บล็อกช่วยหาคำตอบและทำการศึกษาจดบันทึกความรู้อย่างเกิดขึ้นจากการลงมือใช้บล็อกด้วยตนเอง เด็กทำการจดบันทึกการสังเกตขั้นตอนการใช้บล็อกหาคำตอบก็จะได้ขั้นตอนการคิดตามลำดับขั้นตอน และให้อธิบายข้อขัดแย้งที่เป็นจริงกับที่คาดคะเนว่าเป็นเพราะอะไร

2. การเปรียบเทียบ เป็นการนำความรู้เดิมมาเปรียบเทียบกับความรู้ใหม่ที่เกิดจากประสบการณ์ใหม่ เช่นการหาคำตอบโดยใช้บล็อกกับไม่ใช้บล็อกในปัญหาที่ต่างกัน

3. การเชื่อมต่อการเปรียบเทียบ เป็นการแปลความหมายของการกระทำเป็นกระบวนการคิดที่สมเหตุสมผลเป็นการเชื่อมโยงผลการเปรียบเทียบเพื่อให้ก่อให้เกิดความรู้ต่อไป

4. การชี้เหตุการณ์ที่ขัดแย้งกัน เป็นการสังเกตผลที่เกิดขึ้นว่าเป็นไปตามที่คาดคะเนไว้หรือไม่เพียงไร เช่น ผลการแสดงโดยใช้บล็อกพิสูจน์คำตอบแตกต่างไปจากที่เด็กคาดไว้หรือไม่

5. การนำผลมา้ยกับที่ตนคาดไว้ ในกรณีที่ผลขัดแย้งกัน เด็กต้องทำการอธิบายเหตุผลว่าเป็นเพราะเหตุใดซึ่งอาจมีหลายคำตอบ ในลักษณะเช่นนี้เด็กจำเป็นต้องทดลองซ้ำๆ กันด้วยตัวเองและนำผลมา้ยยืนยันเพื่อสรุปผลที่แน่นอนต่อไป

6. การมีส่วนร่วมแก้ปัญหาในสภาพจริง เป็นการสร้างองค์ความรู้รวมกันกับคนอื่น ๆ ตามสภาพที่เป็นจริง ครูควรส่งเสริมให้เด็กได้ทำงานเป็นกลุ่มและช่วยกันคิดวางแผน และทำงานร่วมกัน เพราะในสภาพที่เป็นจริงแล้วมนุษย์เราต้องทำงานร่วมกัน ช่วยกันคิดอภิปรายหาทางในการแก้ปัญหาที่ดีที่สุตร่วมกัน

7. การเชื่อมโยงระหว่างรูปธรรมกับสัญลักษณ์ที่อ้างอิง เป็นขั้นของการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่ปรากฏให้อยู่ในรูปสัญลักษณ์

8. การสร้างตัวแทนที่มองเห็นด้วยตา เป็นการสอบถามความเข้าใจของเด็ก โดยที่เด็กแสดงออกจากการใช้สัญลักษณ์แทนกลับมา เช่น สร้างตัวแทนเหตุการณ์แบบสัญลักษณ์ในแบบรูปธรรมเพื่อความเข้าใจ เด็กต้องสร้างเป็นแผนผัง รูปภาพ ของแบบจำลองตามแนวความคิดของเด็ก

วิธีการจัดการเรียนรู้ในการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยตามแนวคิดการสร้างองค์ความรู้ นั้น มี 5 องค์ประกอบ ดังนี้ (สิริณี บรรจง. 2549: 87-88; อ้างอิงจาก Fosnot. 1996: 81-82)

1. ส่งเสริมการเรียนรู้อย่างอิสระ และหาคำตอบด้วยตนเอง เช่น ถามคำถามให้เด็กตอบว่าสิ่งนี้ ใช่ หรือ ไม่ใช่ เน้นให้เด็กแก้ปัญหาที่ละน้อย และสามารถอธิบายถึงความหมายในการแก้ปัญหา

2. พัฒนาระบวนการในการคิดไตร่ตรองของเด็ก ตัวอย่างเช่นถามเด็กในสิ่งที่ทำโดยให้อธิบายว่า ทำอย่างไร และ ทำไม ถามเด็กว่าสิ่งนี้มีความหมายอย่างไร และนำไปใช้ได้อย่างไร

3. ศึกษาโครงสร้างความแตกต่างในเด็กแต่ละคน บันทึกแนวโน้มต่างๆ ไป ที่เด็กใช้เป็นหนทางในการแก้ปัญหา บันทึกความเข้าใจผิดของเด็ก และสิ่งที่เข้าใจถูกต้อง

4. ถ้าเด็กไม่สามารถเข้าใจหรือแก้ปัญหาได้ ครูควรเข้าไปสร้างบรรยากาศโดยการพูดคุยให้เด็กเกิดแนวคิดเกี่ยวกับปัญหานั้น ตัวอย่างเช่น ครูต้องทำความเข้าใจก่อนว่าเด็กคิดเกี่ยวกับปัญหานั้นอย่างไร จากนั้นจึงใช้การพูดคุยกระตุ้นเร้าให้เด็กคิดเกี่ยวกับสิ่งที่อาจเป็นไปได้ในการแก้ปัญหานั้น

5. เมื่อการแก้ปัญหาไม่สามารถทำได้ควรเปลี่ยนแปลงบรรยากาศของการเรียนรู้ใหม่ เช่น กระตุ้นให้เด็กสะท้อนออกมาว่า พวกเขาทำอะไร และทำไมจึงทำเช่นนั้น บันทึกในสิ่งที่เด็กทำได้ดี และสร้างบรรยากาศการเรียนรู้จากสิ่งนั้นเพื่อให้เด็กเกิดความมั่นใจ

กรอบแนวคิดในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน MATH – 3C

1. ความหมายของรูปแบบการเรียนการสอน MATH – 3C

รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย หมายถึง การจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย 8 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการเปรียบเทียบ การจัดประเภท การจับคู่ การเรียงลำดับ การนับ การรู้ค่าจำนวน การวัด และการบอกตำแหน่ง ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นอย่างเป็นระบบโดยมีหลักการ แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยเป็นพื้นฐานในการพัฒนา ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนการสอนในการวิจัยครั้งนี้เน้นให้เด็กสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองตามระดับพัฒนาการของเด็กปฐมวัย เด็กสามารถเรียนรู้อย่างมีความสุขและสนุกสนานจากความอยากรู้อยากเห็นของเด็ก การตัดสินใจเลือกเล่นและการทำกิจกรรมด้วยตนเอง เด็กจะได้รับประสบการณ์ตรงจากการลงมือปฏิบัติกับวัตถุจริงโดยการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าและมีโอกาสสะท้อนผลของการกระทำนั้นด้วยวิธีการที่เด็กสนใจและเหมาะสมกับพัฒนาการของเด็ก ประกอบกับมีความรู้และประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้องค์ความรู้ใหม่ เด็กสามารถเรียนรู้ได้ทั้งแบบรายบุคคลและรายกลุ่ม ครูมีบทบาทในการกระตุ้นเร้าความสนใจ จัดเตรียมสื่ออุปกรณ์และสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของเด็ก ให้กำลังใจและให้ความช่วยเหลือเมื่อเด็กต้องการ

รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C นี้มีองค์ประกอบสำคัญ 7 ประการ ซึ่งเป็นหลักการสำคัญในการจัดประสบการณ์เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ดังนี้

1. การกระตุ้นความสนใจ (Motivation : M) หมายถึง การกระตุ้นเร้าให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ โดยครูใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่อยู่ในความสนใจของเด็กเพื่อท้าทายให้เด็กคิดค้นหาคำตอบอย่างอิสระ ทั้งนี้เพื่อเป็นการตรวจสอบความรู้และประสบการณ์เดิมของเด็ก และเพื่อเตรียมเด็กให้พร้อมที่จะทำกิจกรรมการเรียนรู้ หลักการนี้มีพื้นฐานมาจากแนวคิดของทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ ที่กล่าวไว้ว่า การกระตุ้นความสนใจให้เด็กเกิดความต้องการเรียนรู้เป็นวิธีการที่ดีที่สุดที่จะพัฒนาให้เด็กเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและสามารถนำเอาความรู้ไปใช้ได้ ซึ่งความสนใจที่เกิดขึ้นนี้จะเป็นตัวกระตุ้นให้เด็กต้องการเรียนรู้ ดังนั้นจึงถือได้ว่าการกระตุ้นความสนใจเป็นเครื่องมือที่ทรงพลังอย่างยิ่งในการพัฒนาการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย

2. การเรียนรู้แบบปฏิบัติการ (Active Learning : A) หมายถึง การจัดประสบการณ์เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยตามหลักการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ ซึ่งเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมมากที่สุด บทบาทของผู้เรียนเปลี่ยนจากการเป็นผู้รับความรู้มาเป็นผู้สืบเสาะหาความรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง ในขณะที่ครูเปลี่ยนบทบาทจากการเป็นผู้ให้ความรู้มาเป็นผู้คอยอำนวยความสะดวกและ

ช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ และแนวคิดของทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจท์ ที่กล่าวถึง เด็กปฐมวัยเรียนรู้จากกิจกรรมและสื่อที่เป็นรูปธรรม โดยการมีปฏิสัมพันธ์กับ สิ่งแวดล้อม สื่อ สภาพแวดล้อม และบุคคลอื่นๆ เพื่อพัฒนากระบวนการปรับตัวกับสิ่งแวดล้อม ภายนอกและการจัดระบบโครงสร้างความคิดเพื่อให้เกิดความสมดุล (Equilibration) ทาง โครงสร้างทางสติปัญญา โดยความสมดุลเกิดขึ้นเมื่อเด็กใช้ความสามารถเดิมที่มีอยู่มาปรับให้ เข้ากับประสบการณ์ใหม่เพื่อให้เกิดความสมดุลขึ้นระหว่างประสบการณ์ใหม่กับการรับรู้

3. การถ่ายโยงการเรียนรู้ (Transfer of Learning : T) หมายถึง การที่เด็กปฐมวัย เรียนรู้ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์จากการถ่ายโยงการเรียนรู้ โดยการนำสิ่งที่เรียนรู้แล้วไปใช้ ในสถานการณ์ใหม่หรือการเรียนรู้ในอดีตเอื้อการเรียนรู้ใหม่ การถ่ายโยงจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อ ผู้เรียนมีความเข้าใจอย่างมีความหมายไม่ใช่ด้วยความจำแบบนกแก้วนกขุนทอง ผู้เรียนจึงจะ สามารถนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายคลึงกันได้ แนวคิดของทฤษฎีการถ่ายโยงการ เรียนรู้ที่นำมาใช้เป็นพื้นฐานนั้น สอดคล้องกับแนวคิดของกฎแห่งการฝึกหัดของธอร์นไดค์ ซึ่ง เชื่อว่า การที่ผู้เรียนได้ฝึกหัดหรือกระทำซ้ำๆ บ่อยๆ ย่อมจะทำให้เกิดความสมบูรณ์ถูกต้อง และเมื่อผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แล้วได้นำเอาสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปใช้อยู่เสมอ ก็จะทำให้เกิดการเรียนรู้ มันคงถาวรขึ้น หรืออาจกล่าวได้ว่าเมื่อได้เรียนรู้สิ่งใดแล้วได้นำไปใช้อยู่เป็นประจำ ก็จะทำให้ ความรู้คงทนและไม่ลืม และในทางกลับกันเมื่อผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้แล้วแต่ไม่ได้นำความรู้ไป ใช้หรือไม่เคยใช้ย่อมทำให้การทำการกิจกรรมนั้นไม่ดีเท่าที่ควรหรืออาจทำให้ความรู้นั้นลืมนั่นได้

4. การผสมผสานเป็นหนึ่งเดียวของศีรษะคือสมอง หัวใจ และมือ (Head, Heart, Hands : H) หมายถึง การจัดประสบการณ์เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็ก ปฐมวัย โดยเปิดโอกาสให้เด็กได้คิด (Head) เพื่อตัดสินใจเลือกเล่นและทำกิจกรรมตามความ สนใจและความต้องการของเด็กแต่ละคน แล้วลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามที่ตนเลือก (Hands) ด้วยความเต็มใจและได้ชื่นชมผลงานทั้งของตนเองและของเพื่อน (Heart) หลักการนี้มีพื้นฐาน มาจากแนวคิดของหลักการศึกษาของศรี สัตยา ไส บาบา

5. การเล่นสรรค์สร้าง (Constructive Play : C) หมายถึง การเรียนรู้ทักษะ พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยเกิดจากการเปิดโอกาสให้เด็กได้เล่นของเล่นหรือสื่อ อุปกรณ์อย่างอิสระ ทำให้เด็กได้คิดวิธีการเล่นอย่างอิสระและหลากหลายวิธี เกิดความสนุกสนาน และความพึงพอใจที่จะเล่นซ้ำ ซึ่งช่วยเพิ่มพูนความสามารถในการเรียนรู้และความคิด สร้างสรรค์ หลักการนี้มีพื้นฐานมาจากแนวคิดของหลักการเล่นสรรค์สร้าง

6. การเรียนรู้โดยการสร้างองค์ความรู้ (Constructive Learning : C) หมายถึง การจัดประสบการณ์เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยซึ่งเด็กจะใช้ความรู้ และประสบการณ์เดิมที่มีอยู่เป็นพื้นฐานในการสร้างองค์ความรู้ การสื่อสารและมีปฏิสัมพันธ์กับ บุคคลอื่น โดยครูมีบทบาทเป็นผู้จัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมให้ ตั้งประเด็นปัญหาที่ท้าทาย

ความสามารถของเด็ก และคอยช่วยเหลือให้เด็กสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง หลักการนี้มีพื้นฐานมาจากแนวคิดของหลักการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ และแนวคิดของทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของดินส์ ซึ่งเชื่อว่าเด็กเรียนรู้คณิตศาสตร์ผ่านการเล่นและได้ลงมือปฏิบัติจริงกับวัตถุจริงอย่างหลากหลาย และเด็กจะสามารถสรุปองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง เมื่อเด็กได้ทำกิจกรรมและสรุปข้อตกลงร่วมกับเพื่อน

7. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning : C) หมายถึง การจัดประสบการณ์เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่เน้นการเรียนรู้ร่วมกันแบบกลุ่มเล็กและกลุ่มใหญ่ สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ร่วมกันคิดและแก้ปัญหา หลักการนี้มีพื้นฐานมาจากแนวคิดของหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ และแนวคิดของทฤษฎีประวัติศาสตร์สังคมของไวโกตสกี ที่ว่าพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กจะเพิ่มถึงขั้นสูงสุดได้ก็ต่อเมื่อเด็กได้รับการช่วยเหลือจากผู้ใหญ่หรือผู้ที่อยู่ใกล้ชิดกับเด็ก ซึ่งกระบวนการที่เด็กได้รับการช่วยเหลือจากเพื่อนที่มีความสามารถมากกว่าหรือจากผู้ใหญ่นี้ ไวโกตสกี เรียกว่า “Scaffolding” ซึ่งเป็นกระบวนการที่สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็กได้เป็นอย่างดี

จากหลักการสำคัญในการจัดประสบการณ์เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ดังกล่าวข้างต้นทั้ง 7 องค์ประกอบนั้น ผู้วิจัยได้ออกแบบและจัดทำกระบวนการในการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยกำหนดเป็นขั้นตอนการจัดประสบการณ์ 4 ขั้นตอน ซึ่งครอบคลุมองค์ประกอบทั้ง 7 ประการของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ดังนี้

ขั้นที่ 1 การกระตุ้นให้รู้ หมายถึง การกระตุ้นเร้าความสนใจให้เด็กเกิดความต้องการเรียนรู้ โดยครูใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่อยู่ในความสนใจของเด็กเพื่อท้าทายให้เด็กคิดค้นหาคำตอบอย่างอิสระ ทั้งนี้เพื่อเป็นการตรวจสอบความรู้และประสบการณ์เดิมของเด็ก และเพื่อเตรียมเด็กให้พร้อมที่จะทำกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 2 การตัดสินใจเลือกเล่น หมายถึง การให้เด็กได้ตัดสินใจเพื่อเลือกเล่นตามความสนใจและความต้องการของเด็กแต่ละคน โดยครูใช้คำถามกระตุ้นให้เด็กเลือกเล่นของเล่นหรือสื่ออุปกรณ์ที่ครูจัดเตรียมไว้อย่างเพียงพอต่อจำนวนเด็ก

ขั้นที่ 3 การเล่น หมายถึง การให้เด็กได้เรียนรู้โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้ากับสื่อการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เป็นรูปธรรมและหลากหลาย เหมาะสมและสอดคล้องกับพัฒนาการของเด็กปฐมวัยผ่านการเล่นอย่างมีเป้าหมาย โดยเปิดโอกาสให้เด็กได้เล่นของเล่นหรือสื่ออุปกรณ์ที่เด็กได้ตัดสินใจเลือกในขั้นที่ 2 เพื่อให้เด็กได้คิดค้นหาวิธีการเล่นอย่างอิสระและหลากหลายวิธี เกิดความสนุกสนานและความพึงพอใจที่จะเล่นและทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ครูได้กำหนดไว้ โดยการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เน้นให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริงทั้งเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 3-5 คน ด้วยประสาทสัมผัสทั้งห้ากับสื่อการ

เรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เป็นรูปธรรมและหลากหลาย มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับพัฒนาการของเด็กปฐมวัย เช่น ไม้บล็อก กระดานตะปู และของจริง เป็นต้น บทบาทของครูเป็นผู้วางแผนการจัดกิจกรรม จัดเตรียมสื่อและอุปกรณ์ให้เหมาะสมและเพียงพอกับจำนวนเด็ก คอยอำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือเมื่อเด็กต้องการ

ขั้นที่ 4 การนำเสนอผลงาน หมายถึง การให้เด็กทุกคนได้มีโอกาสเป็นตัวแทนนำเสนอผลงานและองค์ความรู้ที่สมาชิกในแต่ละกลุ่มร่วมกันสรรค์สร้าง โดยใช้วิธีการนำเสนอที่หลากหลายตามความสามารถและความสนใจของเด็ก เช่น การอธิบายด้วยวาจา การใช้สัญลักษณ์หรือการวาดรูป การสาธิต หรือการจัดนิทรรศการ เป็นต้น พร้อมทั้งให้เด็กทุกคนในห้องร่วมกันชื่นชมผลงานของตนเองและเพื่อนร่วมชั้นเรียน ครูคอยอำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือเมื่อเด็กต้องการ

2. กระบวนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดของรูปแบบการเรียน

การสอนแบบ MATH – 3C

การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นโดยวิเคราะห์แนวคิดจากทฤษฎีและหลักการเรียนรู้ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ได้แก่ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ ทฤษฎีประวัติศาสตร์สังคมของไวกอตสกี ทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของดินส์ กฎแห่งการฝึกหัดของธอร์นไคด์ ทฤษฎีการถ่ายโยงการเรียนรู้ หลักการศึกษาของศรี สัตยา ไส บาบา หลักการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ หลักการเล่นสรรค์สร้าง หลักการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ และหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ จากนั้นจึงสังเคราะห์แนวคิดจากทฤษฎีและหลักการเรียนรู้ดังกล่าว ทำให้ได้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C โดยกระบวนการจัดการเรียนการสอนดำเนินตามลำดับขั้น ประกอบด้วย 4 ขั้น คือ

ขั้นที่ 1 การกระตุ้นใคร่รู้ หมายถึง การกระตุ้นเร้าความสนใจให้เด็กเกิดความต้องการเรียนรู้ โดยครูใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่อยู่ในความสนใจของเด็กเพื่อท้าทายให้เด็กคิดค้นหาคำตอบอย่างอิสระ ทั้งนี้เพื่อเป็นการตรวจสอบความรู้และประสบการณ์เดิมของเด็ก และเพื่อเตรียมเด็กให้พร้อมที่จะทำกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นต่อไป

ขั้นการกระตุ้นใคร่รู้มีวัตถุประสงค์เพื่อกระตุ้นเร้าความสนใจให้เด็กเกิดความต้องการเรียนรู้ เพื่อตรวจสอบความรู้และประสบการณ์เดิมของเด็ก และเพื่อเตรียมเด็กให้พร้อมที่จะทำกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นต่อไป โดยขั้นการกระตุ้นใคร่รู้มีพื้นฐานมาจากแนวคิดของบรูเนอร์ที่ว่า “การกระตุ้นความสนใจ (Motivation)” ให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ไว้ว่า วิธีการที่ดีที่สุดที่จะพัฒนาให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายและสามารถนำเอาความรู้ไปใช้ได้ นั่นคือ การกระตุ้นให้เด็กเกิดความสนใจและเห็นคุณค่าของสิ่งที่จะได้เรียนรู้ ซึ่งความสนใจที่เกิดขึ้น

นี่จะเป็นตัวกระตุ้นให้เด็กต้องการเรียนรู้ ยิ่งกว่าเป้าหมายของการเลื่อนชั้นเรียนหรือเพื่อชนะการแข่งขัน (Bruner. 1960: 14,31) การกระตุ้นความสนใจถือว่าเป็นเครื่องมือที่ทรงพลังอย่างยิ่งในการพัฒนาการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย (Post. 1988: 21; citing Bruner. 1966) เนื่องจากการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยมีจุดเริ่มต้นที่ความอยากรู้อยากเห็น ความสนใจใคร่รู้ เด็กแต่ละคนมีพื้นฐานความรู้แตกต่างกันขึ้นอยู่กับกระบวนการของแต่ละคนที่ได้รับการพัฒนา ประเภทของความรู้ที่ได้รับมา และการมีประสบการณ์กับวัตถุต่างๆ การเรียนรู้ที่จัดตามความสนใจหรือให้เด็กได้แสดงออกในแนวทางใหม่ที่พวกเขาสนใจผู้สอนควรกระตุ้นให้เด็กเกิดความรู้สึกสงสัยอยากรู้คำตอบ พยายามทำการสืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล การเรียนรู้แบบนี้มีความสำคัญมากกว่าการเรียนรู้โดยการบอกข้อเท็จจริงจากครู (Brewer. 2004: 57-59) ดังนั้น รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C จึงนำแนวคิดดังกล่าวนี้มาเป็นพื้นฐานในการกำหนดให้ชั้นการกระตุ้นใคร่รู้เป็นชั้นการจัดประสบการณ์ขั้นที่ 1 ซึ่งมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับพัฒนาการและหลักการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย

ขั้นที่ 2 การตัดสินใจเลือกเล่น หมายถึง การให้เด็กได้ตัดสินใจเพื่อเลือกเล่นตามความสนใจและความต้องการของเด็กแต่ละคน โดยครูใช้คำถามกระตุ้นให้เด็กเลือกเล่นของเล่นหรือสื่ออุปกรณ์ที่ครูจัดเตรียมไว้อย่างเพียงพอต่อจำนวนเด็ก

ขั้นการตัดสินใจเลือกเล่นมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เด็กได้ตัดสินใจเลือกเล่นของเล่นตามความสนใจและความต้องการของตนเอง ในขั้นนี้เด็กจะได้คิด (Head) และตัดสินใจเลือกเล่นซึ่งเป็นการตัดสินใจที่ออกมาจากภายในหรือใจ (Heart) ของเด็กอย่างอิสระ แล้วแสดงพฤติกรรมหรือกระทำ (Hands) เช่น ยกมือหรือตัววาจา เพื่อแสดงออกถึงความสัมพันธ์กันของความคิดและใจในการลงมติเลือกเล่นสิ่งที่ตนเองสนใจและต้องการมากที่สุด เมื่อเด็กมีความสนใจเป็นจุดเริ่มต้น เด็กจะมีความตั้งใจและต้องการที่จะเรียนรู้ต่อไปอย่างมีความสุขและไม่เกิดความเบื่อหน่าย สอดคล้องกับแนวคิดของศรี สัตยา ไส บาบ่าที่ว่า ควรฝึกให้เด็กได้รู้จักคิด พุด และปฏิบัติให้ตรงกัน โดยมีมนโสนานิกหรือจิตใจคอยชี้นำ (กรวิภา สรรพกิจจานง. 2548: 110; อ้างอิงจาก อาจง ชุมสาย ณ อยุธยา. ม.ป.ป.) รวมถึงแนวคิดของบรูเนอร์ซึ่งเชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดจากการค้นพบ เนื่องจากเด็กมีความอยากรู้อยากเห็นโดยตนเอง ซึ่งเป็นแรงผลักดันให้เกิดพฤติกรรมสำรวจสภาพสิ่งแวดล้อมและเกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบ (เพ็ญจันทร์ เจียบประเสริฐ. 2542: 49) และ ดังนั้น รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C จึงนำแนวคิดดังกล่าวนี้มาเป็นพื้นฐานในการกำหนดให้ชั้นการกระตุ้นใคร่รู้เป็นชั้นการจัดประสบการณ์ขั้นที่ 2 ซึ่งมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับพัฒนาการและหลักการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย

ขั้นที่ 3 การเล่น หมายถึง การให้เด็กได้เรียนรู้โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้ากับสื่อการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เป็นรูปธรรมและหลากหลาย เหมาะสมและสอดคล้องกับพัฒนาการของเด็กปฐมวัยผ่านการเล่นอย่างมีเป้าหมาย โดยเปิดโอกาสให้เด็กได้เล่นของเล่น

หรือสื่ออุปกรณ์ที่เด็กได้ตัดสินใจเลือกในขั้นที่ 2 เพื่อให้เด็กได้คิดค้นหาวิธีการเล่นอย่างอิสระและหลากหลายวิธี เกิดความสนุกสนานและความพึงพอใจที่จะเล่นและทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ครูได้กำหนดไว้ โดยการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เน้นให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริงทั้งเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 3-5 คน ด้วยประสาทสัมผัสทั้งห้ากับสื่อการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เป็นรูปธรรมและหลากหลาย มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับพัฒนาการของเด็กปฐมวัย เช่น ไม้บล็อก กระดานตะปู และของจริง เป็นต้น บทบาทของครูเป็นผู้วางแผนการจัดกิจกรรม จัดเตรียมสื่อและอุปกรณ์ให้เหมาะสมและเพียงพอกับจำนวนเด็ก คอยอำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือเมื่อเด็กต้องการ

ขั้นการเล่นมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เด็กได้เรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการเล่น ซึ่งเป็นการลงมือปฏิบัติจริงด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 กับสื่อการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เป็นรูปธรรมและหลากหลาย โดยขั้นการเล่นมีพื้นฐานมาจากแนวคิดของเพียเจต์ ซึ่งเชื่อว่า เด็กปฐมวัยเรียนรู้จากกิจกรรมและสื่อที่เป็นรูปธรรม โดยการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม สื่อ สภาพแวดล้อม และบุคคลอื่นๆ เพื่อพัฒนากระบวนการปรับตัวของอินทรีย์กับสิ่งแวดล้อมภายนอกและการจัดระบบโครงสร้างความคิด ซึ่งในกระบวนการนี้จะนำไปอย่างต่อเนื่อง และมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง (Adaptation) อยู่ตลอดเวลา เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม (สิริณี บรรจง. 2549: 9-10) การซึมซาบประสบการณ์ และปรับแต่งโครงสร้างทางสติปัญญาตามสภาพแวดล้อมเพื่อให้เกิดความสมดุล (Equilibration) ทางโครงสร้างทางสติปัญญา โดยความสมดุลเกิดขึ้นเมื่อเด็กใช้ความสามารถเดิมที่มีอยู่มาปรับให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่เพื่อให้เกิดความสมดุลขึ้นระหว่างประสบการณ์ใหม่กับการรับรู้ (Skemp. 1979: 114-126; Wadsworth. 1996: 14-17) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของไวโกตสกี ที่ว่า พัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กจะเพิ่มถึงขั้นสูงสุดได้ก็ต่อเมื่อได้รับการช่วยเหลือจากผู้ใหญ่ หรือผู้ที่อยู่ใกล้ชิดกับเด็ก (เพ็ญจันทร์ เจียบประเสริฐ. 2542: 25) ซึ่งกระบวนการที่เด็กได้รับการช่วยเหลือจากเพื่อนที่มีความสามารถมากกว่าหรือจากผู้ใหญ่นี้ ไวโกตสกี เรียกว่า “Scaffolding” ซึ่งเป็นกระบวนการที่สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็กได้เป็นอย่างดี เนื่องจากเด็กจะได้แสดงออกถึงสิ่งที่คิด โดยการสนทนาพูดคุยกับเพื่อนหรือการตอบคำถามของครู และในขณะที่เด็กคนหนึ่งพูด เพื่อนๆ ก็จะได้ฝึกทักษะการฟังไปพร้อมๆ กันด้วย (Smith. 2001: 17) สอดคล้องกับแนวคิดตามหลักการศึกษาของศรี สัตยา ไส บาบ่า ที่ว่า เด็กปฐมวัยควรจะต้องเรียนรู้ที่จะอยู่อย่างสันติระหว่างตัวเองและผู้อื่น เด็กควรได้รับการฝึกหัดให้รู้จักคิด พูด และปฏิบัติให้ตรงกัน โดยการสร้างความกลมเกลียวและสัมพันธ์ระหว่างศีรษะคือสมอง หัวใจ และมือ (Head, Heart, Hands) (กรวิภา สรรพกิจจานง. 2548: 3; อ้างอิงจาก อาจง ชุมสาย ณ อยุธยา. ม.ป.ป.) นอกจากนี้ การเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถใช้กับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี เนื่องจากสามารถกระตุ้นให้นักเรียนคิดทางคณิตศาสตร์ เข้าใจการเชื่อมโยงระหว่างความคิดรวบยอดและกระบวนการ และสามารถที่จะประยุกต์ใช้ความรู้อย่างคล่องแคล่ว

และมีความหมาย (Johnson; & Johnson. 1989: 235-237) รวมถึงแนวคิดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการซึ่งกล่าวถึง บทบาทของผู้เรียนเปลี่ยนจากการเป็นผู้รับความรู้มาเป็นผู้สืบเสาะ (Discover) หาความรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง ในขณะที่ครูเปลี่ยนบทบาทจากการเป็นผู้ให้ความรู้มาเป็นผู้คอยอำนวยความสะดวกและช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ (Lorenzen. 2001: Online) วิธีจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้กระทำกิจกรรมกับวัสดุที่พบเห็น ซึ่งช่วยให้แนวคิดทางคณิตศาสตร์ไม่เป็นนามธรรมไปจากโลกจริง ผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี จากการได้รับประสบการณ์โดยการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ (วนิดา บุษยะกนิษฐ์. 2532: 34; อ้างอิงจาก Copeland. 1974: 325-326) การเล่นสรรค์สร้างจะช่วยสะท้อนให้เห็นถึงความสามารถของเด็ก ในการรวบรวมอารมณ์ การคิด และเหตุผล ให้สัมพันธ์กันขึ้นใหม่ เพื่อก่อให้เกิดความคิดจินตนาการอย่างสร้างสรรค์ (เลขา ปิยะอัจฉริยะ. 2524: 21) การเล่นสรรค์สร้างนอกจากจะเพิ่มสมรรถนะทางการคิดแก่เด็กแล้ว ยังทำให้เด็กเกิดความสนุกสนาน และพึงพอใจก็จะเล่นซ้ำเป็นการเพิ่มพูนความสามารถในการเรียนรู้และคิดสร้างสรรค์ยิ่งขึ้น (กรรณิการ์ สุขม. 2533: 33) ซึ่งสอดคล้องกับขั้นการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยตามแนวคิดของทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของดีนส์ (Dienes. 1971: 31-36; Smith. 2004: 18) คือ ขั้นที่ 1 ขั้นการเล่นอิสระ (Free Play Stage) ในขั้นนี้เด็กทำกิจกรรมเพื่อสำรวจสิ่งต่างๆ รอบตัวอย่างอิสระ โดยครูสามารถจัดเตรียมสิ่งของที่มีลักษณะร่วมกันให้เด็กได้เล่น เช่น ลูกบอล กับ ลูกเทนนิส ซึ่งมีลักษณะเป็นทรงกลมเหมือนกัน แต่ในขั้นนี้เด็กไม่สามารถมองเห็นลักษณะของลูกบอลกับลูกเทนนิสได้ว่ามีลักษณะเป็นทรงกลมเหมือนกัน ขั้นที่ 2 ขั้นการเล่นเกม (Play Games Stage) เป็นขั้นการเล่นที่มีโครงสร้างมากขึ้น ในขั้นนี้เด็กสามารถทำกิจกรรมที่มีเงื่อนไขหรือกติกาต่างๆ ได้ การนำเกมมาให้เด็กๆ ได้เล่นจะทำให้เด็กได้สำรวจและลงมือปฏิบัติจริง และสอดคล้องกับกฎข้อที่ 4 กฎการสร้าง (The Constructivity Principle) ซึ่งกล่าวไว้ว่า “การสร้างย่อมเกิดขึ้นก่อนการวิเคราะห์เสมอ” จากคำกล่าวนี้เป็นการยืนยันได้ว่า เด็กควรได้รับการจัดประสบการณ์พัฒนาความคิดรวบยอดโดยให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรงด้วยการลงมือปฏิบัติจริง ดีนส์กล่าวไว้ว่า การจัดประสบการณ์ในการสร้างให้กับเด็กนั้นนับว่าเป็นพื้นฐานที่สำคัญยิ่งในการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งจะทำให้เด็กสามารถเกิดการคิดวิเคราะห์ได้ในอนาคต และดีนส์ได้เน้นย้ำว่าเด็กจะไม่สามารถคิดวิเคราะห์ได้เลยหากเด็กไม่ได้ผ่านประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมจากการสร้างมาก่อน (Dienes. 1971: 31-36; Smith. 2004: 18) สอดคล้องกับแนวคิดของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ซึ่งเน้นว่าความรู้ถูกสร้างโดยเด็ก เด็กใช้ความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่เป็นพื้นฐานในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวเด็กในการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม เด็กแต่ละคนจะสร้างความรู้ด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้จึงเน้นการจัดกิจกรรมที่让孩子ได้สื่อสารและมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น โดยครูเป็นผู้จัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมให้ ตั้งประเด็นปัญหาที่ท้าทายความสามารถของเด็ก และ

คอยช่วยเหลือให้เด็กสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง (สิริมณี บรรจง. 2549: 14; อ้างอิงจาก Piaget. 1970 2) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของทฤษฎีการถ่ายโอนการเรียนรู้ (Transfer of Learning) ที่กล่าวถึงการนำสิ่งที่เรียนรู้แล้วไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ (สุรางค์ โค้วตระกูล. 2548: 262) โดยการถ่ายโอนจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีความเข้าใจอย่างมีความหมายไม่ใช่ว่าด้วยความจำแบบนกแก้วนกขุนทอง จึงจะสามารถนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายคลึงกัน (สุรางค์ โค้วตระกูล. 2548: 263) ดีนส์แนะนำว่า ควรให้เด็กได้เชื่อมโยงความรู้ที่ได้เรียนรู้แล้วไปใช้ด้วย ซึ่งความสมบูรณ์ของวัฏจักรที่ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนคือ ขั้นการเล่นอิสระ ขั้นการเล่นอย่างมีโครงสร้าง และขั้นการถ่ายโอนความรู้ ถือว่าเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งก่อนที่จะได้เรียนรู้ความคิดรวบยอดใหม่ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งดีนส์ได้กล่าวไว้ว่า กระบวนการ 3 ขั้นนี้ คือ วัฏจักรการเรียนรู้ (Dienes. 1971: 30-31; Post. 1987: 9-11; สิริมณี บรรจง. 2549: 10-12) รวมถึงแนวคิดของกฎแห่งการฝึกหัดของธอร์นไดค์ ซึ่งเชื่อว่า การฝึกหัดหรือการลงมือกระทำบ่อยๆ ด้วยความเข้าใจจะทำให้การเรียนรู้นั้นคงทนถาวร ถ้าไม่กระทำซ้ำบ่อยๆ การเรียนรู้นั้นจะไม่คงทนถาวร และในที่สุดอาจลืมได้ (Hergenhahn; & Olson. 1993: 56) ดังนั้น รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C จึงนำแนวคิดดังกล่าวนี้มาเป็นพื้นฐานในการกำหนดให้ชั้นการเล่นเป็นขั้นการจัดประสบการณ์ขั้นที่ 3 ซึ่งมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับพัฒนาการและหลักการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย

ขั้นที่ 4 การนำเสนอผลงาน หมายถึง การให้เด็กทุกคนได้มีโอกาสเป็นตัวแทนนำเสนอผลงานและองค์ความรู้ที่สมาชิกในแต่ละกลุ่มร่วมกันสรรค์สร้าง โดยใช้วิธีการนำเสนอที่หลากหลายตามความสามารถและความสนใจของเด็ก เช่น การอธิบายด้วยวาจา การใช้สัญลักษณ์หรือการวาดรูป การสาธิต หรือการจัดนิทรรศการ เป็นต้น พร้อมทั้งให้เด็กทุกคนในห้องร่วมกันชื่นชมผลงานของตนเองและเพื่อนร่วมชั้นเรียน ครูคอยอำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือเมื่อเด็กต้องการ

ขั้นการนำเสนอผลงานมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เด็กได้นำผลงานที่แสดงถึงความสำเร็จของการเล่นหรือทำกิจกรรมในขั้นก่อนหน้านี้ อีกเป็นการฝึกให้เด็กได้ฝึกสานความเป็นหนึ่งเดียวของสมอง หัวใจ และมือ เพื่อคิดค้นวิธีการนำเสนอผลงานตามความต้องการของตนแล้วนำเสนอออกมาด้วยตนเองอย่างอิสระตามศักยภาพของแต่ละคน โดยขั้นการนำเสนอผลงานมีพื้นฐานมาจากแนวคิดของเพียเจท์ ซึ่งเชื่อว่า เด็กปฐมวัยสามารถสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้โดยใช้กระบวนการที่เรียกว่า “กระบวนการสะท้อนความเป็นนามธรรม (Reflective Abstraction Process)” ซึ่งเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนได้ลงมือกระทำกับของจริงแล้วสะท้อนผลจากการลงมือกระทำนั้นออกมา กระบวนการสะท้อนผลนี้จะนำไปสู่การปรับโครงสร้างทางสมองต่อไป (Brewer. 2004: 346; citing Piaget. 1970) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของดีนส์ที่ว่า เด็กสามารถใช้รูปภาพแทนสิ่งต่างๆ หรือเพื่อสื่อสารถึงความคิดของเขา เช่น เด็กวาดรูปวงกลมเพื่อแสดงถึงรูปร่างหรืออธิบายถึงความคิดรวบยอดของวัตถุที่มีลักษณะเป็นทรงกลม

นอกจากนี้เด็กยังสามารถใช้ประโยคหรือคำเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ได้ และสามารถใช้สัญลักษณ์เพื่อแสดงพื้นที่ ขอบเขต และรัศมี ได้ และการเรียนรู้ความคิดรวบยอดจะเกิดขึ้นเมื่อเด็กได้ทำกิจกรรมและสรุปข้อตกลงร่วมกับเพื่อน เป็นวิธีการที่จะทำให้เด็กสามารถพัฒนากระบวนการเรียนรู้ไปสู่ความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรมและสามารถสรุปเป็น กฎทั่วไปได้ในที่สุด ซึ่งถือได้ว่าเป็นแนวทางที่สำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาความคิดรวบยอดของเด็ก (Dienes. 1971: 31-36; Smith. 2004: 18) สอดคล้องกับแนวคิดตามหลักการศึกษาของศรี สัตยา ไส บา บา ที่ว่า เด็กปฐมวัยควรได้รับการฝึกหัดให้รู้จักคิด พุด และปฏิบัติให้ตรงกัน โดยการสร้างความกลมเกลียวและสัมพันธ์ระหว่างศีรษะคือสมอง หัวใจ และมือ (Head, Heart, Hands) (กรวิภา สรรพกิจจำนง. 2548: 3; อ้างอิงจาก อาจอง ชุมสาย ณ อยุธยา. ม.ป.ป.) ด้วยเหตุผลนี้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C จึงนำแนวคิดดังกล่าวนี้มาเป็นพื้นฐานในการกำหนดให้ขั้นการนำเสนอผลงานเป็นขั้นการจัดประสบการณ์ขั้นที่ 4 ซึ่งมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับพัฒนาการและหลักการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย



ตาราง 3 แนวคิดพื้นฐานที่ใช้ในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C

ทฤษฎีและหลักการ	แนวคิดพื้นฐาน	ขั้นการจัดประสบการณ์			
		ขั้นที่ 1 การกระตุ้นใคร่รู้	ขั้นที่ 2 การเลือกเล่น	ขั้นที่ 3 การเล่น	ขั้นที่ 4 การนำเสนอผลงาน
ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจท์	- เด็กปฐมวัยเรียนรู้โดยการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม สื่อสภาพแวดล้อม และบุคคลอื่นๆ - กระบวนการสะท้อนผลการกระทำนำไปสู่การปรับโครงสร้างทางสมอง	✓	✓	✓	✓
ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์	- การกระตุ้นความสนใจ (Motivation)“ให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ - เด็กมีความอยากรู้อยากเห็นโดยตนเอง ซึ่งเป็นแรงผลักดันให้เกิดการเรียนรู้	✓	✓		✓
ทฤษฎีประวัติศาสตร์สังคมของไวโกตสกี	- กระบวนการที่เด็กได้รับการช่วยเหลือจากเพื่อนที่มีความสามารถมากกว่าหรือจากผู้ใหญ่ สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็ก			✓	✓

ตาราง 3 (ต่อ)

ทฤษฎีและหลักการ	แนวคิดพื้นฐาน	ขั้นการจัดประสบการณ์			
		ขั้นที่ 1 การกระตุ้นใคร่รู้	ขั้นที่ 2 การเลือกเล่น	ขั้นที่ 3 การเล่น	ขั้นที่ 4 การนำเสนอผลงาน
ทฤษฎีการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ของดินส์	- เด็กเรียนรู้คณิตศาสตร์ผ่านการเล่น - การจัดประสบการณ์ในการสร้าง ให้กับเด็กเป็นพื้นฐานสำคัญในการ เรียนคณิตศาสตร์			✓ ✓	
ทฤษฎีการถ่ายโยงการ เรียนรู้	- เด็กสามารถใช้รูปภาพแทนสิ่งต่างๆ หรือเพื่อสื่อสารถึงความคิดของเขา				✓
กฎแห่งการฝึกหัด ของธอร์นไคค์	- เด็กสามารถสร้างองค์ความรู้โดยการ ถ่ายโยงการเรียนรู้ - การฝึกหัดหรือการลงมือกระทำ บ่อยๆ ด้วยความเข้าใจจะทำให้การ เรียนรู้แน่นคงทนถาวร			✓ ✓	
หลักการเรียนรู้แบบ ปฏิบัติการ	- เด็กเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง			✓	✓

ตาราง 3 (ต่อ)

ทฤษฎีและหลักการ	แนวคิดพื้นฐาน	ขั้นการจัดประสบการณ์			
		ขั้นที่ 1 การกระตุ้นใคร่รู้	ขั้นที่ 2 การเลือกเล่น	ขั้นที่ 3 การเล่น	ขั้นที่ 4 การนำเสนอผลงาน
หลักการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้	- เด็กสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง			✓	✓
หลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ	- การเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถกระตุ้นให้นักเรียนคิดทางคณิตศาสตร์			✓	✓
หลักการศึกษาของศรี สัตยา ไส บาบา	- เด็กปฐมวัยควรได้รับการฝึกให้คิดพูด และปฏิบัติให้ตรงกันโดยการสร้างความกลมเกลียวและสัมพันธ์ระหว่างศีรษะคือสมอง หัวใจ และมือ		✓	✓	✓
	- เด็กปฐมวัยควรเรียนรู้ที่จะอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างสันติ			✓	✓
หลักการเล่นสรรค์สร้าง	- การเล่นสรรค์สร้างทำให้เกิดการเรียนรู้และความเข้าใจด้วยตนเอง สนุกสนาน และพึงพอใจเล่นซ้ำ เพิ่มพูนความสามารถในการเรียนรู้			✓	

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ดำเนินการวิจัยในลักษณะการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยแบ่งขั้นตอนการดำเนินงานออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

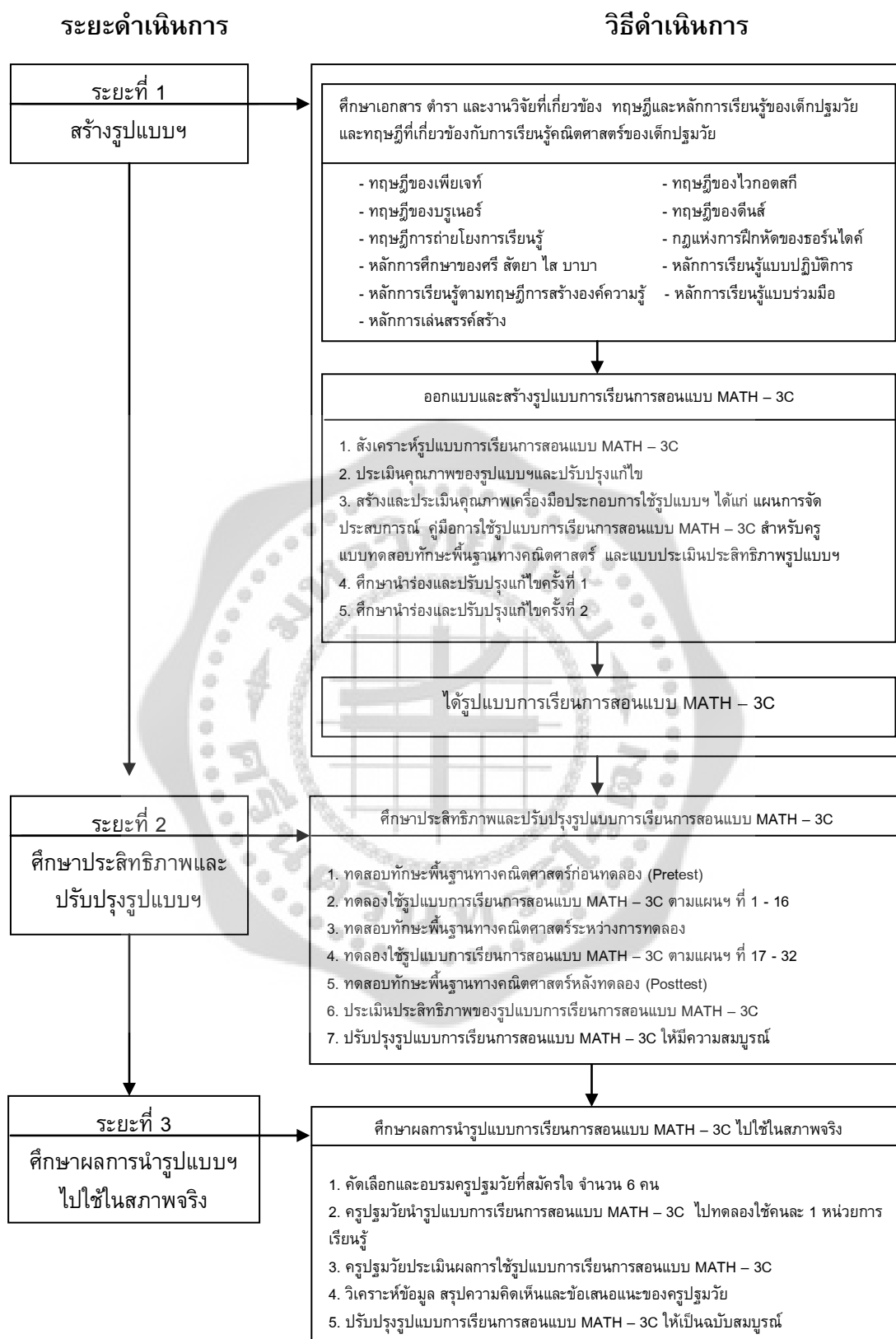
ระยะที่ 1 การสร้างรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

ระยะที่ 2 การศึกษาประสิทธิภาพและปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

ระยะที่ 3 การศึกษาผลการนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ไปใช้ในสภาพจริง

การดำเนินการวิจัยทั้ง 3 ระยะของผู้วิจัย สามารถสรุปได้ดังภาพประกอบ 5





ภาพประกอบ 5 ขั้นตอนการพัฒนาการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรในระยะเวลาการศึกษาประสิทธิภาพและปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ประกอบด้วย

1. นักเรียนชาย-หญิงอายุ 5-6 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนอนุบาลชลบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชลบุรี เขต 1

2. ครูปฐมวัยที่ปฏิบัติงานสอนอยู่ในชั้นเรียนของเด็กปฐมวัยที่มีอายุระหว่าง 5-6 ปี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนอนุบาลชลบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชลบุรี เขต 1

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในระยะเวลาสร้างรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ประกอบด้วย

1.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C คือ นักวิชาการด้านการศึกษาปฐมวัยซึ่งมีประสบการณ์ในการสอนระดับการศึกษาปฐมวัยหรือสาขาที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 10 ปี และสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไปในสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัยหรือสาขาที่เกี่ยวข้อง จำนวน 5 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินคุณภาพของคู่มือการใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH- 3C แผนการจัดประสบการณ์ และแบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ คือ นักเรียนชาย-หญิงอายุ 5-6 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 27 คน โรงเรียนอนุบาลชลบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชลบุรี เขต 1 ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

1.3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษานำร่องครั้งที่ 1 คือ นักเรียนชาย-หญิงอายุ 5-6 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 31 คน โรงเรียนอนุบาลชลบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชลบุรี เขต 1 ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

1.4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษานำร่องครั้งที่ 2 คือ นักเรียนชาย-หญิงอายุ 5-6 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 28 คน โรงเรียนบ้านห้วยกะปิ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชลบุรี เขต 1 ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในระยะเวลาการศึกษาประสิทธิภาพและปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ประกอบด้วย

2.1 นักเรียนชาย-หญิงอายุ 5-6 ปีที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2/8 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 37 คน โรงเรียนอนุบาลชลบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชลบุรี เขต 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในข้อ 1 ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

2.2 ครูปฐมวัยที่ปฏิบัติงานสอนประจำชั้นอนุบาลปีที่ 2/8 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 1 คน โรงเรียนอนุบาลชลบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชลบุรี เขต 1 ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในระยะเวลาการศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C คือครูปฐมวัยที่ปฏิบัติงานสอนอยู่ในชั้นเรียนของเด็กปฐมวัยที่มีอายุระหว่าง 5-6 ปี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนคลองสระ (สภาวิทยาอุทิศ) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 1 โรงเรียนชุมชนบึงบา โรงเรียนวัดจตุพิชราราม โรงเรียนวัดเกตุประภา และโรงเรียนชุมชนประชานิกรอำนวยการเวทย์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 2 รวมทั้งสิ้นจำนวน 6 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ

1. รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
2. แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยผู้เชี่ยวชาญ
3. แผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
4. แบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
5. แบบประเมินรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยครูปฐมวัย
6. คู่มือการใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย สำหรับครูปฐมวัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ระยะที่ 1 การสร้างรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

1. การศึกษาเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้และทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย เพื่อใช้เป็นแนวคิดพื้นฐานในการสังเคราะห์และกำหนด

โครงสร้างรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย สรุปสาระสำคัญได้ดังนี้

1.1 ทฤษฎีพื้นฐานของการพัฒนารูปแบบ MATH – 3C

ทฤษฎีพื้นฐานของการพัฒนารูปแบบ MATH – 3C ประกอบด้วย ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ ทฤษฎีประวัติศาสตร์สังคมของไวโกตสกี ทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของดิวอี้ ทฤษฎีการถ่ายโยงการเรียนรู้ และกฎแห่งการฝึกหัดของธอร์นไดค์

1.2 แนวคิดพื้นฐานของการพัฒนารูปแบบ MATH – 3C

แนวคิดพื้นฐานของการพัฒนารูปแบบ MATH – 3C ประกอบด้วย แนวคิดของ หลักการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ หลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ หลักการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ หลักการศึกษาของศรี สัตยา ไส บาบา และหลักการเล่นสรรค์สร้าง

1.3 ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

ทักษะเบื้องต้นของเด็กปฐมวัยที่ใช้ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งเกิดจากการที่เด็กได้เรียนรู้และฝึกฝนโดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า ผ่านกิจกรรมและสื่อการเรียนรู้ที่มีความหลากหลาย และสอดคล้องกับพัฒนาการและหลักการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำรา และบทความ เกี่ยวกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ของ เพียเจต์ (Piaget. 1970: 67-69) เปรเวอร์ (สิริมณี บรรจง. 2549: 28-29; อ้างอิงจาก Brewer. 1995: 246-247) ดักลาส (Douglas. 2003: Online) นิตยา ประพุดติกิจ (2541: 17–19) เยาวพา เตชะคุปต์ (2542: 87 – 88) และศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วนำมากำหนดองค์ประกอบของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยโดยสอบถามความคิดเห็นจากครูปฐมวัย สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 18 คน ได้ องค์ประกอบของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ต้องการพัฒนาประกอบด้วย ทักษะต่างๆ ดังนี้

1.3.1 ทักษะการเปรียบเทียบ หมายถึง ความสามารถในการเห็นถึงความสัมพันธ์ของวัตถุสิ่งของต่างๆ ว่ามีความเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร เช่น ขนาด ความยาว ปริมาณ น้ำหนัก อุณหภูมิ พื้นผิว เป็นต้น

1.3.2 ทักษะการจัดประเภท หมายถึง ความสามารถในการจัดหมวดหมู่วัตถุสิ่งของต่างๆ ตามคุณลักษณะหรือคุณสมบัติบางประการ เช่น สี ขนาด รูปร่าง รูปทรง ประโยชน์ เป็นต้น

1.3.3 ทักษะการจับคู่ หมายถึง ความสามารถในการจัดวัตถุสิ่งของที่เหมือนกัน มีความสัมพันธ์กัน หรือประเภทเดียวกันเข้าคู่กัน

1.3.4 ทักษะการเรียงลำดับ หมายถึง ความสามารถในการจัดเรียงวัตถุสิ่งของโดยใช้เกณฑ์ต่างๆ เช่น ตามขนาด จำนวน ความยาว ความหนา ความสูง เหตุการณ์ เป็นต้น

1.3.5 ทักษะการนับ หมายถึง ความสามารถในการนับเพิ่มทีละหนึ่งตามลำดับ 1 ถึง 30

1.3.6 ทักษะการรู้ค่าจำนวน หมายถึง ความสามารถในการบอกความหมายของจำนวน 1 ถึง 10 เช่น ลูกบอล 5 ลูก หมายถึง มีลูกบอลจำนวนห้าลูก

1.3.7 ทักษะการวัด หมายถึง ความสามารถในการใช้เครื่องมืออย่างใดอย่างหนึ่ง หรือใช้การประมาณอย่างคร่าวๆ เพื่อแสดงการวัดปริมาณหรือขนาดของวัตถุสิ่งของต่างๆ เช่น ความยาว น้ำหนัก ปริมาตร เป็นต้น

1.3.8 ทักษะการบอกตำแหน่ง หมายถึง ความสามารถในการบอกตำแหน่งของวัตถุสิ่งของต่างๆ เช่น บน – ล่าง ใน – นอก หน้า – หลัง ซ้าย – ขวา เป็นต้น

2. การสังเคราะห์รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

2.1 สร้างกรอบแนวคิดเกี่ยวกับการสังเคราะห์รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C จากการศึกษาและวิเคราะห์ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน ดังนี้

2.1.1 ทฤษฎีพื้นฐานที่นำมาใช้เป็นพื้นฐานในการสร้างกรอบแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C คือ

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ กล่าวถึง เด็กปฐมวัยเรียนรู้จากกิจกรรมและสื่อที่เป็นรูปธรรม โดยการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม สื่อสภาพแวดล้อม และบุคคลอื่นๆ เพื่อพัฒนากระบวนการปรับตัวของอินทรีย์กับสิ่งแวดล้อมภายนอกและการจัดระบบโครงสร้างความคิด ซึ่งในกระบวนการนี้จะเป็นไปอย่างต่อเนื่อง และมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง (Adaptation) อยู่ตลอดเวลา เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม การมีปฏิสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงในเด็กปฐมวัย (สิริมณี บรรจง. 2549: 9-10) การซึมซับประสบการณ์ และปรับแต่งโครงสร้างทางสติปัญญาตามสภาพแวดล้อมเพื่อให้เกิดความสมดุล (Equilibration) ทางโครงสร้างทางสติปัญญา โดยความสมดุลเกิดขึ้นเมื่อเด็กใช้ความสามารถเดิมที่มีอยู่มาปรับให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่เพื่อให้เกิดความสมดุลขึ้นระหว่างประสบการณ์ใหม่กับการรับรู้ (Skemp. 1979: 114-126; Wadsworth. 1996: 14-17) ดังนั้น การจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยภายใต้แนวคิดของทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ จึงมีหลักการดังนี้ จัดการเรียนการสอนให้เด็กปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนและสิ่งแวดล้อม กระตุ้นให้เด็กได้ลงมือกระทำและสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ประสบการณ์และสร้างองค์ความรู้ใหม่ โดยมีครูเป็นผู้ช่วยเอื้อกระบวนการสร้าง

ความรู้ของเด็ก โดยใช้ยุทธวิธีที่เหมาะสม จัดหาอุปกรณ์การเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม มีความเหมาะสม และมีจำนวนเพียงพอ และให้เด็กได้รับประสบการณ์เรียนรู้ที่มีความหลากหลาย

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ กล่าวว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อเด็กได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะนำไปสู่การค้นพบการแก้ปัญหา โดยครูเป็นผู้จัดสิ่งแวดล้อมให้ ให้ข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับสิ่งที่จะให้เด็กเรียนรู้ (เพ็ญจันทร์ เจริญประเสริฐ. 2542: 49) บรูเนอร์ ให้ความสำคัญกับ “การกระตุ้นความสนใจ (Motivation)” ให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ไว้ว่า วิธีการที่ดีที่สุดที่จะพัฒนาให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายและสามารถนำเอาความรู้ไปใช้ได้ นั่น คือ การกระตุ้นให้เด็กเกิดความสนใจและเห็นคุณค่าของสิ่งที่จะได้เรียนรู้ ซึ่งความสนใจที่เกิดขึ้นนี้จะเป็นตัวกระตุ้นให้เด็กต้องการเรียนรู้อย่างยิ่งกว่าเป้าหมายของการเลื่อนชั้นเรียนหรือเพื่อชนะการแข่งขัน (Bruner. 1960: 14,31) ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า การกระตุ้นความสนใจถือว่าเป็นเครื่องมือที่ทรงพลังอย่างยิ่งในการพัฒนาการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย (Post. 1988: 21; citing Bruner. 1966) ดังนั้น หลักการจัดประสบการณ์เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยภายใต้ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ คือ การสอนที่มีประสิทธิภาพเกิดจากปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างครูกับเด็ก ซึ่งเชื่อว่าเด็กมีแรงจูงใจภายใน (Self-Motivation) และมีความอยากรู้อยากเห็น ค้นพบสิ่งที่อยู่รอบตัวด้วยตนเอง ครูมีหน้าที่จัดสิ่งแวดล้อมในห้องเรียนเพื่อให้เด็กมีโอกาสดูแลสำรวจค้นพบ

ทฤษฎีประวัติศาสตร์สังคมของไวโกตสกี กล่าวถึง พัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กจะเพิ่มถึงขั้นสูงสุดได้ก็ต่อเมื่อได้รับการช่วยเหลือจากผู้ใหญ่หรือผู้ที่อยู่ใกล้ชิดกับเด็ก (เพ็ญจันทร์ เจริญประเสริฐ. 2542: 25) ซึ่งกระบวนการที่เด็กได้รับการช่วยเหลือจากเพื่อนที่มีความสามารถมากกว่าหรือจากผู้ใหญ่นี้ ไวโกตสกี เรียกว่า “Scaffolding” ซึ่งเป็นกระบวนการที่สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็กได้เป็นอย่างดี เนื่องจากเด็กจะได้แสดงออกถึงสิ่งที่คิด โดยการสนทนาพูดคุยกับเพื่อนหรือการตอบคำถามของครู และในขณะที่เด็กคนหนึ่งพูด เพื่อนๆ ก็จะได้ฝึกทักษะการฟังไปพร้อมๆ กันด้วย (Smith. 2001: 17) ดังนั้น หลักการจัดประสบการณ์เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยภายใต้ทฤษฎีประวัติศาสตร์สังคมของไวโกตสกี คือ จัดกิจกรรมที่เน้นให้เด็กได้มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนครูและบุคคลอื่นที่อยู่รอบข้าง เนื่องจากเด็กจะสามารถเรียนรู้ได้ดีถ้ามีผู้ใหญ่หรือเพื่อนที่มีความสามารถสูงกว่าช่วยเหลือ พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้เด็กได้เป็นผู้ลงมือกระทำและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ให้มากที่สุด โดยครูมีบทบาทในการสร้างบรรยากาศและจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของเด็ก และคอยให้ความช่วยเหลือเมื่อเด็กต้องการ

ทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของดินส์ ได้แบ่งขั้นการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยออกเป็น 5 ขั้น (Dienes. 1971: 31-36; Smith. 2004: 18) คือ ขั้นที่ 1 ขั้นการเล่นอิสระ (Free Play Stage) ในขั้นนี้เด็กทำกิจกรรมเพื่อสำรวจสิ่งต่างๆ รอบตัวอย่างอิสระ โดยครูสามารถจัดเตรียมสิ่งของที่มีลักษณะร่วมกันให้เด็กได้เล่น เช่น

ลูกบอล กับ ลูกเทนนิส ซึ่งมีลักษณะเป็นทรงกลมเหมือนกัน แต่ในขั้นนี้เด็กไม่สามารถมองเห็นลักษณะของลูกบอลกับลูกเทนนิสได้ว่ามีลักษณะเป็นทรงกลมเหมือนกัน ขั้นที่ 2 ขั้นการเล่น เกม (Play Games Stage) เป็นขั้นการเล่นที่มีโครงสร้างมากขึ้น ในขั้นนี้เด็กสามารถทำกิจกรรมที่มีเงื่อนไขหรือกติกาต่างๆ ได้ การนำเกมมาให้เด็กๆ ได้เล่นจะทำให้เด็กได้สำรวจและลงมือปฏิบัติจริง เช่น เกมการจับคู่สิ่งของที่เหมือนกัน เด็กจะได้เรียนรู้ถึงลักษณะร่วมกันของสิ่งของที่เหมือนกัน ขั้นที่ 3 ขั้นการมองเห็นลักษณะร่วม (Generalization Stage) ในขั้นนี้เด็กจะสามารถมองเห็นลักษณะร่วมกันของสิ่งต่างๆ เช่น เด็กบอกได้ว่าลูกบอลและผลส้มมีลักษณะเป็นทรงกลมเหมือนกัน ขั้นที่ 4 ขั้นการใช้ตัวแทน (Representation Stage) ในขั้นนี้เด็กจะใช้รูปภาพแทนสิ่งต่างๆ หรือเพื่อสื่อสารถึงความคิดของเขา เช่น เด็กวาดรูปวงกลมเพื่อแสดงถึงรูปร่างหรืออธิบายถึงความคิดรวบยอดของวัตถุที่มีลักษณะเป็นทรงกลม ขั้นที่ 5 ขั้นการใช้สัญลักษณ์ (Symbolization Stage) ในขั้นนี้เด็กสามารถใช้ประโยคหรือคำเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ได้ และสามารถใช้สัญลักษณ์เพื่อแสดงพื้นที่ ขอบเขต และรัศมี ได้ ดังนั้นจากทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของดินส์จึงอาจกล่าวได้ว่า เด็กปฐมวัยพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ผ่านการเล่นและประสบการณ์ตรงด้วยการลงมือปฏิบัติจริง โดยเริ่มจากการให้เด็กได้เล่นอิสระอย่างมีความหมายโดยใช้ของเล่นและสื่อการเรียนรู้รูปธรรมที่หลากหลายซึ่งได้รับการออกแบบเพื่อพัฒนาความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรมของคณิตศาสตร์ แล้วค่อยๆ พัฒนาไปสู่การเล่นที่มีโครงสร้างมากขึ้น และสามารถใช้ตัวแทนหรือสัญลักษณ์เพื่อสื่อสารความคิดของตนเองได้ในที่สุด การจัดกิจกรรมเปิดโอกาสให้เด็กได้ทำงานและสรุปข้อตกลงร่วมกับเพื่อน ซึ่งในท้ายที่สุดเด็กจะสามารถสรุปและสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง

ทฤษฎีการถ่ายโยงการเรียนรู้ กล่าวถึง การถ่ายโยงการเรียนรู้ว่าหมายถึง การนำสิ่งที่เรียนรู้แล้วไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ (สรวงศ์ โค้วตระกูล. 2548: 262) หรือนำมาใช้สัมพันธ์กับสถานการณ์ใหม่ ในปัจจุบันหรือในอนาคต การเรียนรู้เดิมซึ่งมีผลต่อการเรียนรู้ใหม่นั้นอาจจะส่งเสริมหรือขัดแย้งกันได้ ถ้าประสบการณ์ในอดีตมีผลต่อการเรียนรู้ใหม่ในลักษณะส่งเสริมกัน เรียกว่า “การถ่ายโยงทางบวก” ถ้าประสบการณ์ในอดีตมีลักษณะขัดแย้งกับการเรียนรู้ใหม่ไม่ช่วยส่งเสริม เรียกว่า “การถ่ายโยงทางลบ” (พรณี ช. เจนจิต. 2545: 306) ทฤษฎีการถ่ายโยงของนักจิตวิทยากลุ่มเกสตัลท์ เรียกว่า “Transposition” ซึ่งอธิบายว่าการถ่ายโยงจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีความเข้าใจอย่างมีความหมายไม่ใช่ด้วยความจำแบบนกแก้วนกขุนทอง จึงจะสามารถนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายคลึงกัน (สรวงศ์ โค้วตระกูล. 2548: 263) การสอนให้เกิดการถ่ายโยงการเรียนรู้โดยชี้ให้ผู้เรียนทราบถึงสิ่งที่ผู้เรียนจะนำไปใช้ได้ในอนาคต และควรจะให้โอกาสฝึกหัดจนจำได้ สอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายหรือผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนรู้ใหม่กับสิ่งที่มีอยู่ในโครงสร้างปัญญา สอนในสิ่งที่ผู้เรียนจะนำไปใช้เป็นประโยชน์ได้โดยตรง สอนหลักการวิธีดำเนินการ ทักษะ และวิธีการแก้ปัญหาที่ผู้เรียนจะสามารถนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ เมื่อ

สอนหลักเกณฑ์หรือความคิดรวบยอด ควรจะให้โอกาสนักเรียนได้เห็นตัวอย่างหลายๆ อย่าง โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนที่จะช่วยให้เกิดการถ่ายโยง เช่น ยุทธศาสตร์การเรียนรู้ด้วยการค้นพบของบรูเนอร์ ยุทธศาสตร์การเรียนรู้ด้วยการสังเกตของบันดูรา ยุทธศาสตร์ในการคิดทั้งการคิดแบบวิจารณ์ญาณ และการคิดแก้ปัญหา หรือการใช้ปาฐกถาให้ข้อมูลข่าวสารเกี่ยวกับการถ่ายโยง โดยจัดสภาพการณ์ในโรงเรียนให้คล้ายคลึงกับชีวิตจริงที่นักเรียนจะไปประสบนอกโรงเรียน ควรจะจัดให้ผู้เรียนมีโอกาสฝึกหัดงานที่จะต้องออกไปทำจริงๆ จนมีความแน่ใจว่าทำได้ พร้อมทั้งคำนึงถึงการถ่ายโยงทางลบ ซึ่งหมายถึงสิ่งที่เด็กเรียนไปแล้วแทนที่จะนำมาใช้ช่วยแก้ปัญหา กลับมาเป็นสิ่งรบกวนแก้ปัญหาไม่ได้ เช่น การเรียนพูด 2 ภาษา ดังนั้นหลักการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ภายใต้ทฤษฎีการถ่ายโยงการเรียนรู้คือ จัดกิจกรรมที่เน้นให้เรียนรู้ด้วยความเข้าใจอย่างมีความหมายเพื่อให้เด็กนำความรู้และประสบการณ์เดิมไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ๆ ที่คล้ายคลึงกันได้ (สุรางค์ ไคว์ตระกูล. 2548: 267; พรรณี ช. เจนจิต. 2545: 307)

กฎแห่งการฝึกหัดของธอร์นไดค์ เชื่อว่า การฝึกหัดหรือการลงมือกระทำบ่อยๆ ด้วยความเข้าใจจะทำให้การเรียนรู้นั้นคงทนถาวร ถ้าไม่กระทำซ้ำบ่อยๆ การเรียนรู้จะไม่คงทนถาวร และในที่สุดอาจลืมได้ (Hergenhahn; & Olson. 1993: 56) ดังนั้น การจัดประสบการณ์เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยตามแนวคิดของกฎแห่งการฝึกหัดคือ ผู้สอนไม่ควรเน้นการสอนเพียงเพื่อรู้อย่างเดียว แต่การสอนให้ตระหนักถึงคุณค่าความสำคัญและประโยชน์ที่ได้จากการเรียนรู้ และหากต้องการให้ผู้เรียนมีทักษะในเรื่องใดจะต้องช่วยให้เขาเกิดความเข้าใจในเรื่องนั้นอย่างแท้จริง แล้วให้ฝึกฝนโดยกระทำสิ่งนั้นบ่อยๆ แต่ควรระวังอย่าให้ถึงกับซ้ำซาก จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย และเมื่อผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แล้วควรให้ผู้เรียนฝึกหัดนำการเรียนรู้ไปใช้บ่อยๆ

2.1.2 แนวคิดพื้นฐานที่นำมาใช้เป็นพื้นฐานในการสร้างกรอบแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C คือ

หลักการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ โดยทฤษฎีนี้มีจุดเน้นว่าความรู้ถูกสร้างโดยเด็ก เด็กใช้ความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่เป็นพื้นฐานในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวเด็กในการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม เด็กแต่ละคนจะสร้างความรู้ด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้จึงเน้นการจัดกิจกรรมที่让孩子ได้สื่อสารและมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น โดยครูเป็นผู้จัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมให้ ตั้งประเด็นปัญหาที่ท้าทายความสามารถของเด็ก และคอยช่วยเหลือให้เด็กสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง (สิริมณี บรรจง. 2549: 14; อ้างอิงจาก Piaget. 1970: 2) ดังนั้นการจัดประสบการณ์เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้คือ ส่งเสริมการเรียนรู้อย่างอิสระ และหาคำตอบด้วยตนเอง

ถ้าเด็กไม่สามารถเข้าใจหรือแก้ปัญหาได้ ครูควรเข้าไปสร้างบรรยากาศ โดยการพูดคุยให้เด็กเกิดแนวคิดเกี่ยวกับปัญหานั้น บทบาทของผู้เรียนตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ คือ มีบทบาทในการเรียนรู้อย่างตื่นตัว (Active) ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้จัดกระทำกับข้อมูลหรือประสบการณ์ต่างๆ และจะต้องสร้างความหมายให้กับสิ่งนั้นด้วยตนเอง โดยการให้ผู้เรียนอยู่ในบริบทจริง ผู้เรียนจะนำตนเองและควบคุมตนเองในการเรียนรู้ บทบาทของผู้สอนตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ คือ ให้ความร่วมมือ อำนวยความสะดวก และช่วยเหลือผู้เรียนในการเรียนรู้ เปลี่ยนจาก “การให้ความรู้” ไปเป็น “การให้ผู้เรียนสร้างความรู้” ช่วยสร้างแรงจูงใจภายในให้เกิดแก่ผู้เรียน จัดเตรียมกิจกรรมการเรียนรู้ที่ตรงกับความสนใจของผู้เรียน ดำเนินกิจกรรมให้เป็นไปในทางที่ส่งเสริมพัฒนาการของผู้เรียน ให้คำปรึกษาแนะนำทั้งด้านวิชาการและด้านสังคมแก่ผู้เรียน ดูแลให้ความช่วยเหลือผู้เรียนที่มีปัญหา และประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน และในการจัดการเรียนการสอนครูจะต้องพยายามสร้างบรรยากาศทางสังคมจริยธรรม (Sociomoral) ให้เกิดขึ้น กล่าวคือ ผู้เรียนจะต้องมีโอกาสนเรียนรู้ในบรรยากาศที่เอื้อต่อการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ซึ่งทางสังคมถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญของการสร้างความรู้ เพราะลำพังกิจกรรมและวัสดุอุปกรณ์ทั้งหลายที่ครูจัดให้หรือผู้เรียนแสวงหามาเพื่อการเรียนรู้ไม่เพียงพอ ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม การร่วมมือ และการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดและประสบการณ์ระหว่างผู้เรียน และบุคคลอื่นๆ จะช่วยให้การเรียนรู้ของผู้เรียนกว้างขึ้น ชับซ้อนขึ้น และหลากหลายขึ้น

หลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนเรียนเป็นกลุ่มเล็ก กลุ่มละประมาณ 3 – 5 คน โดยที่สมาชิกในกลุ่มมีความแตกต่างกัน เช่น ความสามารถทางการเรียน เพศ เชื้อชาติ เป็นต้น ผู้เรียนช่วยเหลือซึ่งกันและกัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน รับผิดชอบการทำงานของสมาชิกในกลุ่มร่วมกัน (Johnson; & Johnson. 1994: 5) การเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถใช้กับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี เนื่องจากสามารถกระตุ้นให้นักเรียนคิดทางคณิตศาสตร์ เข้าใจการเชื่อมโยงระหว่างความคิดรวบยอดและกระบวนการ และสามารถที่จะประยุกต์ใช้ความรู้อย่างคล่องแคล่วและมีความหมาย (Johnson; & Johnson. 1989: 235-237) ดังนั้น การจัดประสบการณ์เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ตามหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือมีผลดีต่อผู้เรียนคือ การเรียนแบบร่วมมือผู้เรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรมมากกว่าที่จะเป็นเพียงผู้คอยรับความรู้ การมีส่วนร่วมในการเรียนจะช่วยกระตุ้นให้มีการอภิปรายกับคนอื่น การพูดผ่านปัญหาทางคณิตศาสตร์กับเพื่อนช่วยให้เด็กมีความเข้าใจอย่างชัดเจนว่าจะแก้ปัญหาให้ถูกต้องได้อย่างไร การอธิบายยุทธวิธีการแก้ปัญหา การให้เหตุผลและการวิเคราะห์ปัญหากับเพื่อนจะทำให้เกิดการหยั่งรู้ (Insight) ในกลุ่มย่อยนักเรียนมีความสะดวกในการอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นมากกว่าการอภิปรายร่วมกันทั้งชั้น การเรียนเป็นกลุ่มมีโอกาสนในการสร้างความร่วมมือในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ การร่วมมือส่งเสริมความสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์มากกว่าการแข่งขันและ

การเรียนรู้แบบรายบุคคล การเรียนรู้แบบร่วมมือส่งเสริมการค้นพบ การเลือกใช้ยุทธวิธี การให้เหตุผลที่มีประสิทธิภาพ การสร้างแนวคิดใหม่ การถ่ายโยงยุทธวิธีทางคณิตศาสตร์และข้อเท็จจริงกับปัญหาย่อย ๆ ไปสู่รายบุคคล การทำงานร่วมมือกัน นักเรียนจะเพิ่มความมั่นใจในความสามารถทางคณิตศาสตร์ของตนเอง ตระหนักในคุณค่าของตนเอง (Self - Esteem) เกิดการยอมรับความสามารถของตนเองในการแก้ปัญหา ความสำเร็จที่เกิดขึ้นจากการทำงานร่วมกันของนักเรียนในการแก้ปัญหาก็จะทำให้เกิดการเรียนรู้ใหม่และการวิเคราะห์มากขึ้น ซึ่งเป็นความรู้ที่จำเป็นในการอภิปราย อธิบายและวางแผนในการเรียนรู้สถานการณ์ใหม่เป็นการเพิ่มความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ การสนับสนุนกัน การช่วยเหลือกันและการเชื่อมโยงกันภายในกลุ่มแบบร่วมมือมีผลทางบวกต่อความสัมพันธ์ในกลุ่ม เจตคติเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ และความมั่นใจในตนเอง (Self - Confidence) ปัญหาคณิตศาสตร์หลายปัญหาที่มีทางแก้ได้หลายวิธี และนักเรียนสามารถอภิปรายถึงข้อดีและข้อเสียของการหาคำตอบนั้นได้

หลักการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมของชั้นเรียนให้มากที่สุด บทบาทของผู้เรียนเปลี่ยนจากการเป็นผู้รับความรู้มาเป็นผู้สืบเสาะ (Discover) หาความรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง ในขณะที่ครูเปลี่ยนบทบาทจากการเป็นผู้ให้ความรู้มาเป็นผู้คอยอำนวยความสะดวกและช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ (Lorenzen. 2001: Online) วิธีจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้กระทำกิจกรรมกับวัสดุที่พบเห็น ซึ่งช่วยให้แนวคิดทางคณิตศาสตร์ไม่เป็นนามธรรมไปจากโลกจริง ผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี จากการได้รับประสบการณ์โดยการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ (วนิดา บุษะภณิษฐ์. 2532: 34; อ้างอิงจาก Copeland. 1974: 325-326) ดังนั้นการจัดประสบการณ์เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยตามแนวคิดของหลักการเรียนรู้แบบปฏิบัติการคือ จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง เพื่อให้เกิดประสบการณ์ตรงกับการแก้ปัญหาตามสภาพจริง (Authentic Situation) จัดกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนได้กำหนดแนวคิด การวางแผน การยอมรับ การประเมินผล และการนำเสนอผลงาน จัดบรรยากาศในชั้นเรียนให้เอื้อต่อการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Collaboration) ใช้กลวิธีของกระบวนการกลุ่ม (Group Processing) และจัดให้มีการประเมินผลโดยกลุ่มเพื่อน (Peer Assessment)

หลักการศึกษาศาสตร์ สัตยา ไซ บาบา (Sri Sathya Sai Baba) กล่าวถึง การเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาจิตใจเป็นหลักสำคัญในการพัฒนาเด็กให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ตามหลักการศึกษาศาสตร์ สัตยา ไซ บาบา ผู้ซึ่งได้กล่าวไว้ว่า “ปลายทางของการศึกษา คือ อุนิสมัยที่ดั่งาม” การที่เด็กได้รับการอบรมให้มีจิตใจที่ดั่งามจะเป็นผลดีต่อการเรียนรู้ของเด็กเช่นกัน โดยเฉพาะเด็กปฐมวัยควรจะต้องเรียนรู้ที่จะสร้างสิ่งแวดล้อมที่ดีเพื่อการพัฒนาอุนิสมัยที่ดั่งาม เรียนรู้ที่จะอยู่ร่วมกันอย่างสันติระหว่างตัวเองและผู้อื่น รวมทั้งธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

เด็กควรได้รับการฝึกให้รู้จักคิด พูด และปฏิบัติให้ตรงกัน โดยการสร้างความกลมเกลียวและสัมพันธ์ระหว่างศีรษะคือสมอง หัวใจ และมือ (Head, Heart, Hands) (กรวิภา สรรพกิจจำนง. 2548: 3; อ้างอิงจาก อาจอง ชุมสาย ณ อยุธยา. ม.ป.ป.)

หลักการเล่นสรรค์สร้าง (Constructive Play) กล่าวถึง การเล่น สรรค์สร้าง เป็นการเล่นที่เปิดโอกาสให้เด็กได้คิดค้นหาวิธีเล่นด้วยตนเองอย่างอิสระ และหลากหลายวิธี เพื่อให้เด็กเกิดการเรียนรู้และความเข้าใจด้วยตนเอง (Forman; & Hill. 1980: 2) การเล่นสรรค์สร้างจะช่วยสะท้อนให้เห็นถึงความสามารถของเด็กในการรวบรวมอารมณ์ การคิด และเหตุผล ให้สัมพันธ์กันขึ้นใหม่ เพื่อก่อให้เกิดความคิดจินตนาการอย่างสร้างสรรค์ (เลขา ปิยะอัจฉริยะ. 2524: 21) การเล่นสรรค์สร้างนอกจากจะเพิ่มสมรรถนะทางการคิดแก่เด็กแล้วยังทำให้เด็กเกิดความสนุกสนาน และพึงพอใจก็จะเล่นซ้ำเป็นการเพิ่มพูนความสามารถในการเรียนรู้และคิดสร้างสรรค์ยิ่งขึ้น เช่น เด็กเล่นกลิ้งวัสดุบนรางไม้ไผ่ซึ่งมีระดับของความลาดชันหลายระดับ เด็กจะเล่นซ้ำอีกและปรับระดับความสูงชันลาดเอียง ทำให้เกิดการเรียนรู้และค้นพบวิธีการเล่นใหม่ๆ (กรณิการ์ สุธสม. 2533: 33) การจัดกิจกรรมการเล่นสรรค์สร้างสำหรับเด็กปฐมวัย ควรดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้ (ฉันทนา ภาคบงกช. 2531: 2; อ้างอิงจาก UNESCO. 1982) 1) ศึกษาสภาพของเด็ก และกำหนดขอบข่ายความสามารถของเด็ก 2) ศึกษาสภาพแวดล้อมและวัสดุ จัดเตรียมกิจกรรมสื่อโดยเหมาะสม 3) พยายามเข้าไปมีส่วนร่วมเพื่อสร้างความคุ้นเคยในการเล่นร่วมกับเด็ก และมีโอกาสสังเกตเด็กโดยใกล้ชิด 4) เข้าไปเกี่ยวข้องในจังหวะอันเหมาะสม เพื่อช่วยให้เด็กคิดค้นวิธีเล่นเกิดความเข้าใจหรือแก้ปัญหาได้ และ 5) ในบางกรณีอาจตั้งคำถามสรุปตอนท้ายกิจกรรมเพื่อให้เด็กแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และเกิดความเข้าใจในบางกิจกรรมที่ค่อนข้างยากต่อการทำความเข้าใจ

2.1.3 ผลการเรียนรู้ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C คือทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย จำนวน 8 ทักษะ ประกอบด้วย ทักษะการเปรียบเทียบ ทักษะการจัดประเภท ทักษะการจับคู่ ทักษะการเรียงลำดับ ทักษะการนับ ทักษะการรู้ค่าจำนวน ทักษะการวัด และทักษะการบอกตำแหน่ง

2.2 สังเคราะห์นิยามความหมายและกระบวนการจัดประสบการณ์ของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ดังนี้

รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย หมายถึง การจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย 8 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการเปรียบเทียบ การจัดประเภท การจับคู่ การเรียงลำดับ การนับ การรู้ค่าจำนวน การวัด และการบอกตำแหน่ง ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นอย่างเป็นระบบโดยมีหลักการ แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยเป็นพื้นฐานในการพัฒนา ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนการสอนในการวิจัยครั้งนี้เน้นให้เด็กสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองตามระดับพัฒนาการของเด็กปฐมวัย เด็กสามารถเรียนรู้อย่างมีความสุขและ

สนุกสนานจากความอยากรู้อยากเห็นของเด็ก การตัดสินใจเลือกเล่นและการทำกิจกรรมด้วยตนเอง เด็กจะได้รับประสบการณ์ตรงจากการลงมือปฏิบัติกับวัตถุจริงโดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าและมีโอกาสสะท้อนผลของการกระทำนั้นด้วยวิธีการที่เด็กสนใจและเหมาะสมกับพัฒนาการของเด็ก ประกอบกับมีความรู้และประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ องค์ความรู้ใหม่ เด็กสามารถเรียนรู้ได้ทั้งแบบรายบุคคลและรายกลุ่ม ครูมีบทบาทในการกระตุ้นเร้าความสนใจ จัดเตรียมสื่ออุปกรณ์และสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของเด็ก ให้กำลังใจ และให้ความช่วยเหลือเมื่อเด็กต้องการ

รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C นี้มีองค์ประกอบสำคัญ 7 ประการ ซึ่งเป็นหลักการสำคัญในการจัดประสบการณ์เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ดังนี้

1. การกระตุ้นความสนใจ (Motivation : M) หมายถึง การกระตุ้นเร้าให้เด็กเกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ โดยครูใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่อยู่ในความสนใจของเด็กเพื่อท้าทายให้เด็กคิดค้นหาคำตอบอย่างอิสระ ทั้งนี้เพื่อเป็นการตรวจสอบความรู้และประสบการณ์เดิมของเด็ก และเพื่อเตรียมเด็กให้พร้อมที่จะทำกิจกรรมการเรียนรู้ หลักการนี้มีพื้นฐานมาจากแนวคิดของทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ ที่กล่าวไว้ว่า การกระตุ้นความสนใจให้เด็กเกิดความต้องการเรียนรู้เป็นวิธีการที่ดีที่สุดที่จะพัฒนาให้เด็กเกิดการเรียนรู้ อย่างมีความหมายและสามารถนำเอาความรู้ไปใช้ได้ ซึ่งความสนใจที่เกิดขึ้นนี้จะเป็นตัวกระตุ้นให้เด็กต้องการเรียนรู้ ดังนั้นจึงถือได้ว่าการกระตุ้นความสนใจเป็นเครื่องมือที่ทรงพลังอย่างยิ่งในการพัฒนาการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย

2. การเรียนรู้แบบปฏิบัติการ (Active Learning : A) หมายถึง การจัดประสบการณ์เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยตามหลักการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ ซึ่งเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมมากที่สุด บทบาทของผู้เรียนเปลี่ยนจากการเป็นผู้รับความรู้มาเป็นผู้สืบเสาะหาความรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง ในขณะที่ครูเปลี่ยนบทบาทจากการเป็นผู้ให้ความรู้มาเป็นผู้คอยอำนวยความสะดวกและช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ และแนวคิดของทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจท์ ที่กล่าวถึง เด็กปฐมวัยเรียนรู้จากกิจกรรมและสื่อที่เป็นรูปธรรม โดยการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม สื่อ สภาพแวดล้อม และบุคคลอื่นๆ เพื่อพัฒนาระบบการปรับตัวกับสิ่งแวดล้อมภายนอกและการจัดระบบโครงสร้างความคิดเพื่อให้เกิดความสมดุล (Equilibration) ทางโครงสร้างทางสติปัญญา โดยความสมดุลเกิดขึ้นเมื่อเด็กใช้ความสามารถเดิมที่มีอยู่มาปรับให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่เพื่อให้เกิดความสมดุลขึ้นระหว่างประสบการณ์ใหม่กับการรับรู้

3. การถ่ายโยงการเรียนรู้ (Transfer of Learning : T) หมายถึง การที่เด็กปฐมวัยเรียนรู้ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์จากการถ่ายโยงการเรียนรู้ โดยการนำสิ่งที่เรียนรู้แล้วไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือการเรียนรู้ในอดีตเอื้อการเรียนรู้ใหม่ การถ่ายโยงจะ

เกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีความเข้าใจอย่างมีความหมายไม่ใช่ด้วยความจำแบบนกแก้ว
นกขุนทอง ผู้เรียนจึงจะสามารถนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายคลึงกันได้ แนวคิด
ของทฤษฎีการถ่ายโยงการเรียนรู้ที่นำมาใช้เป็นพื้นฐานนั้น สอดคล้องกับแนวคิดของกฎแห่ง
การฝึกหัดของธอร์นไดค์ ซึ่งเชื่อว่า การที่ผู้เรียนได้ฝึกหัดหรือกระทำซ้ำๆ บ่อยๆ ย่อมจะทำให้
เกิดความสมบูรณ์ถูกต้อง และเมื่อผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แล้วได้นำเอาสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปใช้อยู่
เสมอ ก็จะทำให้เกิดการเรียนรู้นั่นคงถาวรขึ้น หรืออาจกล่าวได้ว่าเมื่อได้เรียนรู้สิ่งใดแล้วได้
นำไปใช้อยู่เป็นประจำ ก็จะทำให้ความรู้คงทนและไม่ลืม และในทางกลับกันเมื่อผู้เรียนได้เกิด
การเรียนรู้แล้วแต่ไม่ได้นำความรู้ไปใช้หรือไม่เคยใช้ย่อมทำให้การทำการศึกษานั้นไม่ดีเท่าที่ควร
หรืออาจทำให้ความรู้นั้นลืมนั่นเอง

4. การผสมผสานเป็นหนึ่งเดียวของศีรษะคือสมอง หัวใจ และมือ (Head, Heart, Hands : H) หมายถึง การจัดประสบการณ์เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
ของเด็กปฐมวัย โดยเปิดโอกาสให้เด็กได้คิด (Head) เพื่อตัดสินใจเลือกเล่นและทำกิจกรรมตาม
ความสนใจและความต้องการของเด็กแต่ละคน แล้วลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามที่ตนเลือก (Hands)
ด้วยความเต็มใจและได้ชื่นชมผลงานทั้งของตนเองและของเพื่อน (Heart) หลักการนี้มีพื้นฐาน
มาจากแนวคิดของหลักการศึกษาของศรี สัตยา ใส บาบ

5. การเล่นเกมสร้างสรรค์ (Constructive Play : C) หมายถึง การเรียนรู้
ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยเกิดจากการเปิดโอกาสให้เด็กได้เล่นของเล่นหรือ
สื่ออุปกรณ์อย่างอิสระ ทำให้เด็กได้คิดวิธีการเล่นอย่างอิสระและหลากหลายวิธี เกิดความ
สนุกสนานและความพึงพอใจที่จะเล่นซ้ำ ซึ่งช่วยเพิ่มพูนความสามารถในการเรียนรู้และ
ความคิดสร้างสรรค์ หลักการนี้มีพื้นฐานมาจากแนวคิดของหลักการเล่นเกมสร้างสรรค์

6. การเรียนรู้โดยการสร้างองค์ความรู้ (Constructive Learning : C)
หมายถึง การจัดประสบการณ์เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยซึ่งเด็กจะ
ใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมที่มีอยู่เป็นพื้นฐานในการสร้างองค์ความรู้ การสื่อสารและมี
ปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น โดยครูมีบทบาทเป็นผู้จัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมให้ ตั้งประเด็น
ปัญหาที่ท้าทายความสามารถของเด็ก และคอยช่วยเหลือให้เด็กสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วย
ตนเอง หลักการนี้มีพื้นฐานมาจากแนวคิดของหลักการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์
ความรู้ และแนวคิดของทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของดินส์ ซึ่งเชื่อว่าเด็กเรียนรู้คณิตศาสตร์
ผ่านการเล่นและได้ลงมือปฏิบัติจริงกับวัตถุจริงอย่างหลากหลาย และเด็กจะสามารถสรุป
องค์ความรู้ได้ด้วยตนเองเมื่อเด็กได้ทำกิจกรรมและสรุปข้อตกลงร่วมกับเพื่อน

7. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning : C) หมายถึง
การจัดประสบการณ์เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่เน้นการเรียนรู้
ร่วมกันแบบกลุ่มเล็กและกลุ่มใหญ่ สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ แลกเปลี่ยน
ความคิดเห็น ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ร่วมกันคิดและแก้ปัญหา หลักการนี้มีพื้นฐานมาจาก

แนวคิดของหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ และแนวคิดของทฤษฎีประวัติศาสตร์สังคมของไวโกตสกี ที่ว่า พัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กจะเพิ่มถึงขั้นสูงสุดได้ก็ต่อเมื่อเด็กได้รับการช่วยเหลือจากผู้ใหญ่หรือผู้ที่อยู่ใกล้ชิดกับเด็ก ซึ่งกระบวนการที่เด็กได้รับการช่วยเหลือจากเพื่อนที่มีความสามารถมากกว่าหรือจากผู้ใหญ่นี้ ไวโกตสกี เรียกว่า “Scaffolding” ซึ่งเป็นกระบวนการที่สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็กได้เป็นอย่างดี

จากหลักการสำคัญในการจัดประสบการณ์เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ดังกล่าวข้างต้นทั้ง 7 องค์ประกอบนั้น ผู้วิจัยได้ออกแบบและจัดทำกระบวนการในการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยกำหนดเป็นขั้นตอนการจัดประสบการณ์ 4 ขั้น ซึ่งครอบคลุมองค์ประกอบทั้ง 7 ประการของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ดังนี้

ขั้นที่ 1 การกระตุ้นใคร่รู้ หมายถึง การกระตุ้นเร้าความสนใจให้เด็กเกิดความต้องการเรียนรู้ โดยครูใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่อยู่ในความสนใจของเด็กเพื่อท้าทายให้เด็กคิดค้นหาคำตอบอย่างอิสระ ทั้งนี้เพื่อเป็นการตรวจสอบความรู้และประสบการณ์เดิมของเด็ก และเพื่อเตรียมเด็กให้พร้อมที่จะทำกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นต่อไป

ขั้นการกระตุ้นใคร่รู้มีวัตถุประสงค์เพื่อกระตุ้นเร้าความสนใจให้เด็กเกิดความต้องการเรียนรู้ เพื่อตรวจสอบความรู้และประสบการณ์เดิมของเด็ก และเพื่อเตรียมเด็กให้พร้อมที่จะทำกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นต่อไป โดยขั้นการกระตุ้นใคร่รู้มีพื้นฐานมาจากแนวคิดของ Bruner ที่ว่า “การกระตุ้นความสนใจ (Motivation)” ให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ไว้ว่า วิธีการที่ดีที่สุดที่จะพัฒนาให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายและสามารถนำเอาความรู้ไปใช้ได้นั้น คือ การกระตุ้นให้เด็กเกิดความสนใจและเห็นคุณค่าของสิ่งที่จะได้เรียนรู้ ซึ่งความสนใจที่เกิดขึ้นนี้จะเป็นตัวกระตุ้นให้เด็กต้องการเรียนรู้ ยิ่งกว่าเป้าหมายของการเลื่อนชั้นเรียนหรือเพื่อชนะการแข่งขัน (Bruner. 1960: 14,31) การกระตุ้นความสนใจถือว่าเป็นเครื่องมือที่ทรงพลังอย่างยิ่งในการพัฒนาการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย (Post. 1988: 21; citing Bruner. 1966) เนื่องจากการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยมีจุดเริ่มต้นที่ความอยากรู้อยากเห็น ความสนใจใคร่รู้ เด็กแต่ละคนมีพื้นฐานความรู้แตกต่างกันขึ้นอยู่กับกระบวนการของแต่ละคนที่ได้รับการพัฒนาประเภทของความรู้ที่ได้รับมา และการมีประสบการณ์กับวัตถุต่างๆ การเรียนรู้ที่จัดตามความสนใจหรือให้เด็กได้แสดงออกในแนวทางใหม่ที่พวกเขาสนใจผู้สอนควรกระตุ้นให้เด็กเกิดความรู้สึกอยากรู้คำตอบ พยายามทำการสืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล การเรียนรู้แบบนี้มีความสำคัญมากกว่าการเรียนรู้โดยการบอกข้อเท็จจริงจากครู (Brewer. 2004: 57-59) ดังนั้นรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C จึงนำแนวคิดดังกล่าวนี้มาเป็นพื้นฐานในการกำหนดให้ขั้นการกระตุ้นใคร่รู้เป็นขั้นการจัดประสบการณ์ขั้นที่ 1 ซึ่งมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับพัฒนาการและหลักการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย

ขั้นที่ 2 การตัดสินใจเลือกเล่น หมายถึง การให้เด็กได้ตัดสินใจเพื่อเลือกเล่นตามความสนใจและความต้องการของเด็กแต่ละคน โดยครูใช้คำถามกระตุ้นให้เด็กเลือกเล่นของเล่นหรือสื่ออุปกรณ์ที่ครูจัดเตรียมไว้อย่างเพียงพอต่อจำนวนเด็ก

ขั้นการตัดสินใจเลือกเล่นมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เด็กได้ตัดสินใจเลือกเล่นของเล่นตามความสนใจและความต้องการของตนเอง ในขั้นนี้เด็กจะได้คิด (Head) และตัดสินใจเลือกเล่นซึ่งเป็นการตัดสินใจที่ออกมาจากภายในหรือใจ (Heart) ของเด็กอย่างอิสระ แล้วแสดงพฤติกรรมหรือกระทำ (Hands) เช่น ยกมือหรือด้วยวาจา เพื่อแสดงออกถึงความสัมพันธ์กันของความคิดและใจในการลงมติเลือกเล่นสิ่งที่ตนเองสนใจและต้องการมากที่สุด เมื่อเด็กมีความสนใจเป็นจุดเริ่มต้น เด็กจะมีความตั้งใจและต้องการที่จะเรียนรู้ต่อไปอย่างมีความสุขและไม่เกิดความเบื่อหน่าย สอดคล้องกับแนวคิดของศรี สัตยา ใส บาบาที่ว่า ควรฝึกให้เด็กได้รู้จักคิด พุด และปฏิบัติให้ตรงกัน โดยมีโมโนสำนักหรือจิตใจคอยชี้นำ (กรวิภา สรรพกิจจานง. 2548: 110; อ้างอิงจาก อาจง ชุมสาย ณ อยุธยา. ม.ป.ป.) รวมถึงแนวคิดของบรูเนอร์ซึ่งเชื่อว่าการเรียนรู้จะเกิดจากการค้นพบ เนื่องจากเด็กมีความอยากรู้อยากเห็นโดยตนเอง ซึ่งเป็นแรงผลักดันให้เกิดพฤติกรรมสำรวจสภาพสิ่งแวดล้อมและเกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบ (เพ็ญจันทร์ เจริญประเสริฐ. 2542: 49) และ ดังนั้น รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C จึงนำแนวคิดดังกล่าวนี้มาเป็นพื้นฐานในการกำหนดให้ขั้นการตัดสินใจเลือกเล่นเป็นขั้นการจัดประสบการณ์ขั้นที่ 2 ซึ่งมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับพัฒนาการและหลักการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย

ขั้นที่ 3 การเล่น หมายถึง การให้เด็กได้เรียนรู้โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้ากับสื่อการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เป็นรูปธรรมและหลากหลาย เหมาะสมและสอดคล้องกับพัฒนาการของเด็กปฐมวัยผ่านการเล่นอย่างมีเป้าหมาย โดยเปิดโอกาสให้เด็กได้เล่นของเล่นหรือสื่ออุปกรณ์ที่เด็กได้ตัดสินใจเลือกในขั้นที่ 2 เพื่อให้เด็กได้คิดค้นหาวิธีการเล่นอย่างอิสระและหลากหลายวิธี เกิดความสนุกสนานและความพึงพอใจที่จะเล่นและทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดยการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เน้นให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริงทั้งเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 3-5 คน ด้วยประสาทสัมผัสทั้งห้ากับสื่อการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เป็นรูปธรรมและหลากหลาย มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับพัฒนาการของเด็กปฐมวัย เช่น ไม้บล็อก กระดานตะปู และของจริง เป็นต้น บทบาทของครูเป็นผู้วางแผนการจัดกิจกรรม จัดเตรียมสื่อและอุปกรณ์ให้เหมาะสมและเพียงพอกับจำนวนเด็ก คอยอำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือเมื่อเด็กต้องการ

ขั้นการเล่นมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เด็กได้เรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการเล่น ซึ่งเป็นการลงมือปฏิบัติจริงด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 กับสื่อการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เป็นรูปธรรมและหลากหลาย โดยขั้นการเล่นมีพื้นฐานมาจากแนวคิดของเพียเจท์ซึ่งเชื่อว่า เด็กปฐมวัยเรียนรู้จากกิจกรรมและสื่อที่เป็นรูปธรรม โดยการมีปฏิสัมพันธ์กับ

สิ่งแวดล้อม สื่อ สภาพแวดล้อม และบุคคลอื่นๆ เพื่อพัฒนากระบวนการปรับตัวของอินทรีย์กับสิ่งแวดล้อมภายนอกและการจัดระบบโครงสร้างความคิด ซึ่งในกระบวนการนี้จะเป็นไปอย่างต่อเนื่อง และมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง (Adaptation) อยู่ตลอดเวลา เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม (สิริมณี บรรจง. 2549: 9-10) การซึมซาบประสบการณ์ และปรับแต่งโครงสร้างทางสติปัญญาตามสภาพแวดล้อมเพื่อให้เกิดความสมดุล (Equilibration) ทางโครงสร้างทางสติปัญญา โดยความสมดุลเกิดขึ้นเมื่อเด็กใช้ความสามารถเดิมที่มีอยู่มาปรับให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่เพื่อให้เกิดความสมดุลขึ้นระหว่างประสบการณ์ใหม่กับการรับรู้ (Skemp. 1979: 114-126; Wadsworth. 1996: 14-17) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของไวโกตสกี ที่ว่า พัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กจะเพิ่มถึงขั้นสูงสุดได้ก็ต่อเมื่อได้รับการช่วยเหลือจากผู้ใหญ่ หรือผู้ที่อยู่ใกล้ชิดกับเด็ก (เพ็ญจันทร์ เจียบประเสริฐ. 2542: 25) ซึ่งกระบวนการที่เด็กได้รับการช่วยเหลือจากเพื่อนที่มีความสามารถมากกว่าหรือจากผู้ใหญ่นี้ ไวโกตสกี เรียกว่า “Scaffolding” ซึ่งเป็นกระบวนการที่สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็กได้เป็นอย่างดี เนื่องจากเด็กจะได้แสดงออกถึงสิ่งที่คิด โดยการสนทนาพูดคุยกับเพื่อนหรือการตอบคำถามของครู และในขณะที่เด็กคนหนึ่งพูด เพื่อนๆ ก็จะได้ฝึกทักษะการฟังไปพร้อมๆ กันด้วย (Smith. 2001: 17) สอดคล้องกับแนวคิดตามหลักการศึกษาของศรี สัตยา ไส บาบา ที่ว่า เด็กปฐมวัยควรจะต้องเรียนรู้ที่จะอยู่อย่างสันติระหว่างตัวเองและผู้อื่น เด็กควรได้รับการฝึกหัดให้รู้จักคิด พูด และปฏิบัติให้ตรงกัน โดยการสร้างความกลมเกลียวและสัมพันธ์ระหว่างศีรษะคือสมอง หัวใจ และมีมือ (Head, Heart, Hands) (กรวิภา สรรพกิจจานง. 2548: 3; อ้างอิงจาก อาจอง ชุมสาย ณ อยุธยา. ม.ป.ป.) นอกจากนี้ การเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถใช้กับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ได้เป็นอย่างดี เนื่องจากสามารถกระตุ้นให้นักเรียนคิดทางคณิตศาสตร์ เข้าใจการเชื่อมโยงระหว่างความคิดรวบยอดและกระบวนการ และสามารถที่จะประยุกต์ใช้ความรู้อย่างคล่องแคล่ว และมีความหมาย (Johnson; & Johnson. 1989: 235-237) รวมถึงแนวคิดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการซึ่งกล่าวถึง บทบาทของผู้เรียนเปลี่ยนจากการเป็นผู้รับความรู้มาเป็นผู้สืบเสาะ (Discover) หาความรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง ในขณะที่ครูเปลี่ยนบทบาทจากการเป็นผู้ให้ความรู้มาเป็นผู้คอยอำนวยความสะดวกและช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ (Lorenzen. 2001: Online) วิธีจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้กระทำกิจกรรมกับวัสดุที่พบเห็น ซึ่งช่วยให้แนวคิดทางคณิตศาสตร์ไม่เป็นนามธรรมไปจากโลกจริง ผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี จากการได้รับประสบการณ์โดยการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ (วนิดา บุษะกะกนิษฐ์. 2532: 34; อ้างอิงจาก Copeland. 1974: 325-326) การเล่นสรรค์สร้างจะช่วยสะท้อนให้เห็นถึงความสามารถของเด็ก ในการรวบรวมอารมณ์ การคิด และเหตุผล ให้สัมพันธ์กันขึ้นใหม่ เพื่อก่อให้เกิดความคิดจินตนาการอย่างสร้างสรรค์ (เลขา ปิยะอัจฉริยะ. 2524: 21) การเล่นสรรค์สร้างนอกจากจะเพิ่มสมรรถนะทางการคิดแก่เด็กแล้ว ยังทำให้เด็กเกิดความสุขสนุกสนาน และพึงพอใจก็จะ

เล่นซ้ำเป็นการเพิ่มพูนความสามารถในการเรียนรู้และคิดสร้างสรรค์ยิ่งขึ้น (กรรณิการ์ สุขสม. 2533: 33) ซึ่งสอดคล้องกับขั้นการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยตามแนวคิดของทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของดีนส์ (Dienes. 1971: 31-36; Smith. 2004: 18) คือ ขั้นที่ 1 ขั้นการเล่นอิสระ (Free Play Stage) ในขั้นนี้เด็กทำกิจกรรมเพื่อสำรวจสิ่งต่างๆ รอบตัวอย่างอิสระ โดยครูสามารถจัดเตรียมสิ่งของที่มีลักษณะร่วมกันให้เด็กได้เล่น เช่น ลูกบอล กับ ลูกเทนนิส ซึ่งมีลักษณะเป็นทรงกลมเหมือนกัน แต่ในขั้นนี้เด็กไม่สามารถมองเห็นลักษณะของลูกบอลกับลูกเทนนิสได้ว่ามีลักษณะเป็นทรงกลมเหมือนกัน ขั้นที่ 2 ขั้นการเล่นเกม (Play Games Stage) เป็นขั้นการเล่นที่มีโครงสร้างมากขึ้น ในขั้นนี้เด็กสามารถทำกิจกรรมที่มีเงื่อนไขหรือกติกาต่างๆ ได้ การนำเกมมาให้เด็กๆ ได้เล่นจะทำให้เด็กได้สำรวจและลงมือปฏิบัติจริง และสอดคล้องกับกฎข้อที่ 4 กฎการสร้าง (The Constructivity Principle) ซึ่งกล่าวไว้ว่า “การสร้างย่อมเกิดขึ้นก่อนการวิเคราะห์เสมอ” จากคำกล่าวนี้เป็นการยืนยันได้ว่า เด็กควรได้รับการจัดประสบการณ์พัฒนาความคิดรวบยอดโดยให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรงด้วยการลงมือปฏิบัติจริง ดีนส์กล่าวไว้ว่า การจัดประสบการณ์ในการสร้างให้กับเด็กนั้นนับว่าเป็นพื้นฐานที่สำคัญยิ่งในการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งจะทำให้เด็กสามารถเกิดการคิดวิเคราะห์ได้ในอนาคต และดีนส์ได้เน้นย้ำว่า เด็กจะไม่สามารถคิดวิเคราะห์ได้เลยหากเด็กไม่ได้ผ่านประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมจากการสร้างมาก่อน (Dienes. 1971: 31-36; Smith. 2004: 18) สอดคล้องกับแนวคิดของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ซึ่งเน้นว่าความรู้ถูกสร้างโดยเด็ก เด็กใช้ความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่เป็นพื้นฐานในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวเด็กในการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม เด็กแต่ละคนจะสร้างความรู้ด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้จึงเน้นการจัดกิจกรรมที่让孩子ได้สื่อสารและมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น โดยครูเป็นผู้จัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมให้ ตั้งประเด็นปัญหาที่ท้าทายความสามารถของเด็ก และคอยช่วยเหลือให้เด็กสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง (สิริมณี บรรจง. 2549: 14; อ้างอิงจาก Piaget. 1970: 2) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของทฤษฎีการถ่ายโยงการเรียนรู้ (Transfer of Learning) ที่กล่าวถึงการนำสิ่งที่เรียนรู้แล้วไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ (สุรางค์ โค้วตระกูล. 2548: 262) โดยการถ่ายโยงจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีความเข้าใจอย่างมีความหมายไม่ใช่ด้วยความจำแบบนกแก้วนกขุนทอง จึงจะสามารถนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายคลึงกัน (สุรางค์ โค้วตระกูล. 2548: 263) ดีนส์แนะนำว่า ควรให้เด็กได้เชื่อมโยงความรู้ที่ได้เรียนรู้แล้วไปใช้ด้วย ซึ่งความสมบูรณ์ของวัฏจักรที่ประกอบด้วย 3 ขั้นคือ ขั้นการเล่นอิสระ ขั้นการเล่นอย่างมีโครงสร้าง และขั้นการถ่ายโยงความรู้ ถือว่าเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งก่อนที่จะได้เรียนรู้ความคิดรวบยอดใหม่ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งดีนส์ได้กล่าวไว้ว่า กระบวนการ 3 ขั้นนี้ คือวัฏจักรการเรียนรู้ (Dienes. 1971: 30-31; Post. 1987: 9-11; สิริมณี บรรจง. 2549: 10-12) รวมถึงแนวคิดของกฎแห่งการฝึกหัดของธอร์นไดค์ ซึ่งเชื่อว่า การฝึกหัดหรือการลงมือกระทำบ่อยๆ ด้วยความเข้าใจจะทำให้การเรียนรู้นั้นคงทนถาวร ถ้าไม่กระทำซ้ำบ่อยๆ การเรียนรู้

จะไม่คงทนถาวร และในที่สุดอาจลืมได้ (Hergenhahn; & Olson. 1993: 56) ดังนั้น รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C จึงนำแนวคิดดังกล่าวนี้มาเป็นพื้นฐานในการกำหนดให้ชั้นการเล่นเป็นชั้นการจัดประสบการณ์ชั้นที่ 3 ซึ่งมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับพัฒนาการและหลักการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย

ขั้นที่ 4 การนำเสนอผลงาน หมายถึง การให้เด็กทุกคนได้มีโอกาสเป็นตัวแทนนำเสนอผลงานและองค์ความรู้ที่สมาชิกในแต่ละกลุ่มร่วมกันสรรค์สร้าง โดยใช้วิธีการนำเสนอที่หลากหลายตามความสามารถและความสนใจของเด็ก เช่น การอธิบายด้วยวาจา การใช้สัญลักษณ์หรือการวาดรูป การสาธิต หรือการจัดนิทรรศการ เป็นต้น พร้อมทั้งให้เด็กทุกคนในห้องร่วมกันชื่นชมผลงานของตนเองและเพื่อนร่วมชั้นเรียน ครูคอยอำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือเมื่อเด็กต้องการ

ขั้นการนำเสนอผลงานมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เด็กได้นำผลงานที่แสดงถึงความสำเร็จของการเล่นหรือทำกิจกรรมในชั้นก่อนหน้านี้ อีกเป็นการฝึกให้เด็กได้ฝึกสานความ เป็นหนึ่งเดียวของสมอง หัวใจ และมือ เพื่อคิดค้นวิธีการนำเสนอผลงานตามความต้องการของ ตนแล้วนำเสนอออกมาด้วยตนเองอย่างอิสระตามศักยภาพของแต่ละคน โดยขั้นการนำเสนอ ผลงานมีพื้นฐานมาจากแนวคิดของเพียเจท์ ซึ่งเชื่อว่า เด็กปฐมวัยสามารถสร้างความรู้ทาง คณิตศาสตร์ได้โดยใช้กระบวนการที่เรียกว่า “กระบวนการสะท้อนความเป็นนามธรรม (Reflective Abstraction Process)” ซึ่งเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนได้ลงมือกระทำกับของจริงแล้ว สะท้อนผลจากการลงมือกระทำนั้นออกมา กระบวนการสะท้อนผลนี้จะนำไปสู่การปรับโครงสร้าง ทางสมองต่อไป (Brewer. 2004: 346; citing Piaget. 1970) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของดินส์ ที่ว่า เด็กสามารถรับรู้ภาพแทนสิ่งต่าง ๆ หรือเพื่อสื่อสารถึงความคิดของเขา เช่น เด็กวาดรูป วงกลมเพื่อแสดงถึงรูปร่างหรืออธิบายถึงความคิดรวบยอดของวัตถุที่มีลักษณะเป็นทรงกลม นอกจากนี้เด็กยังสามารถใช้ประโยคหรือคำเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ได้ และสามารถใช้ สัญลักษณ์เพื่อแสดงพื้นที่ ขอบเขต และรัศมีได้ และการเรียนรู้ความคิดรวบยอดจะเกิดขึ้นเมื่อ เด็กได้ทำกิจกรรมและสรุปข้อตกลงร่วมกับเพื่อน เป็นวิธีการที่จะทำให้เด็กสามารถพัฒนา กระบวนการเรียนรู้ไปสู่ความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรมและสามารถสรุปเป็น กฎทั่วไปได้ใน ที่สุด ซึ่งถือได้ว่าเป็นแนวทางที่สำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาความคิดรวบยอดของเด็ก (Dienes. 1971: 31-36; Smith. 2004: 18) สอดคล้องกับแนวคิดตามหลักการศึกษาศาสตร์ สัตยา ไส บา บา ที่ว่า เด็กปฐมวัยควรได้รับการฝึกหัดให้รู้จักคิด พุด และปฏิบัติให้ตรงกัน โดยการสร้างความ กลมเกลียวและสัมพันธ์ระหว่างศีรษะคือสมอง หัวใจ และมือ (Head, Heart, Hands) (กรวิภา สรรพกิจจำนง. 2548: 3; อ้างอิงจาก อาจอง ชุมสาย ณ อยุธยา. ม.ป.ป.) ด้วยเหตุผลนี้ รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C จึงนำแนวคิดดังกล่าวนี้มาเป็นพื้นฐานในการ กำหนดให้ชั้นการนำเสนอผลงานเป็นชั้นการจัดประสบการณ์ชั้นที่ 4 ซึ่งมีความเหมาะสมและ สอดคล้องกับพัฒนาการและหลักการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย

3. การประเมินคุณภาพของรูปแบบและการปรับปรุงแก้ไข
ผู้วิจัยดำเนินการประเมินคุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอนและ
ปรับปรุงแก้ไข ดังนี้

3.1 สร้างรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ซึ่งประกอบด้วย
สาระสำคัญ คือ ความเป็นมาและความสำคัญ ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน ความมุ่งหมาย
กระบวนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ บทบาทของผู้เรียน บทบาทของครู การวัดผลและ
ประเมินผล และการนำไปใช้

3.2 สร้างแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ
MATH – 3C โดยเป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการ
สอน มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) คือ (ล้วน สายยศ; และ
อังคณา สายยศ. 2538: 184)

ระดับ 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง เหมาะสมมาก

ระดับ 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ระดับ 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

3.3 นำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C และแบบประเมิน
คุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ
จำนวน 5 คน เพื่อประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอน ประกอบด้วย

3.3.1 รองศาสตราจารย์ ดร.นิตยา ประพฤติกิจ อาจารย์ประจำคณะ
ครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี จังหวัดเพชรบุรี

3.3.2 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐนันท์ วงศ์ประจันต์ อาจารย์ประจำคณะ
ครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต กรุงเทพมหานคร

3.3.3 อาจารย์รุ่งรวี กนกวิบูลย์ศรี ครู คศ.3 โรงเรียนอนุบาลสามเสน
(สำนักงานสลากกินแบ่งรัฐบาลอุปถัมภ์) กรุงเทพมหานคร

3.3.4 อาจารย์นงลักษณ์ ศรีสุวรรณ นักวิชาการประจำสาขา
คณิตศาสตร์ประถมศึกษา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
กรุงเทพมหานคร

3.3.5 อาจารย์จรงค์ อ่วมมีเพียร อาจารย์ประจำชั้นอนุบาลปีที่ 2
โรงเรียนวัดเกาะกลอย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาระยอง เขต 1

3.4 วิเคราะห์ข้อมูลแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียน
การสอนแบบ MATH – 3C ที่ได้จากการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ ผลการประเมินพิจารณาจาก

ค่าเฉลี่ยคะแนนความเหมาะสมตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญกำหนดเกณฑ์ ดังนี้ (ล้วน
สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538: 184)

ช่วงคะแนนเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ช่วงคะแนนเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายถึง เหมาะสมมาก

ช่วงคะแนนเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ช่วงคะแนนเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ช่วงคะแนนเฉลี่ย 1.00-1.49 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์ค่าเฉลี่ยความเหมาะสมตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการวิจัย
ครั้งนี้ คือค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป ถือว่ารูปแบบการเรียนการ
สอนมีคุณภาพเหมาะสม ผลปรากฏว่าทุกข้อมีคะแนนเกิน 3.50 ขึ้นไป

3.5 ปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอนให้เหมาะสมยิ่งขึ้น โดยพิจารณา
ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญจากแบบประเมินคุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH
– 3C และจากการสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการกับผู้เชี่ยวชาญ

4. การสร้างและประเมินคุณภาพของเครื่องมือประกอบการใช้รูปแบบการเรียน
การสอนแบบ MATH – 3C

เครื่องมือประกอบการใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C
ประกอบด้วย แผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH –
3C แบบสังเกตทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย แบบทดสอบทักษะพื้นฐานทาง
คณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย แบบประเมินรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C และคู่มือ
การใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C สำหรับครูปฐมวัย ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและ
ประเมินคุณภาพของเครื่องมือประกอบการใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C
ดังนี้

4.1 แผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ
MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยดำเนินการสร้าง
และประเมินคุณภาพ ตามขั้นตอนดังนี้

4.1.1 ศึกษาหลักสูตร คู่มือหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546

4.1.2 สร้างแผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการ
สอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยกำหนด
เนื้อหาการเรียนรู้จากประสบการณ์ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทาง
คณิตศาสตร์ โดยกำหนดเนื้อหาการเรียนรู้เป็น 8 หน่วยการเรียนรู้ ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ใช้
เวลาในการจัดประสบการณ์ 4 วัน ๆ ละ 45 นาที รวมเวลาจัดประสบการณ์ทั้งสิ้น 32 ครั้ง ในแต่ละ
หน่วยการเรียนรู้พัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ครบทั้ง 8 ทักษะ

4.1.3 นำแผนการจัดประสบการณ์ที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการควบคุม
 ปรินญาณิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม แล้วนำกลับมาปรับปรุงแก้ไข

4.1.4 นำแผนการจัดประสบการณ์ที่ผ่านการตรวจสอบจากคณะกรรมการ
 ควบคุมปรินญาณิพนธ์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน เพื่อประเมินความเหมาะสมของ
 แผนการจัดประสบการณ์ จากนั้นนำแผนการจัดประสบการณ์ที่ผ่านประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมา
 ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ โดยใช้เกณฑ์ความเห็นตรงกัน 2 ใน 3 ท่าน โดยผู้เชี่ยวชาญ
 ประกอบด้วย

4.1.4.1 อาจารย์รุ่งรวี กนกวิบูลย์ศรี ครู คศ.3 โรงเรียนอนุบาล
 สามเสน (สำนักงานสลากกินแบ่งรัฐบาลอุปถัมภ์) กรุงเทพมหานคร

4.1.4.2 อาจารย์ ดร.ศิริประภา พุทธิกุล อาจารย์ประจำคณะ
 ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี

4.1.4.3 อาจารย์จรงค์ อ่วมมีเพียร อาจารย์ประจำชั้นอนุบาลปีที่ 2
 โรงเรียนวัดเกาะกลอย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาระยอง เขต 1

ผลการตรวจสอบใช้เกณฑ์ 2 ใน 3 ท่าน ซึ่งผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นตรงกัน
 ว่าแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้สามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนา
 ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยได้ เนื่องจากกิจกรรมเน้นการพัฒนาทักษะพื้นฐาน
 ทางคณิตศาสตร์ผ่านการเล่น เด็กได้เรียนรู้จากการได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเองกับสื่อการ
 เรียนรู้ที่เป็นรูปธรรมและมีความหลากหลาย เด็กได้เรียนรู้ทั้งเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่มย่อย ได้
 ฝึกใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารและการทำกิจกรรมร่วมกัน เด็กได้รับการพัฒนาครบทั้ง 4 ด้าน
 อย่างไรก็ตาม มีข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงแก้ไข คือ ส่วนหัวของแผน ให้เพิ่มเติมระดับชั้นเรียน
 ชั้นอนุบาลปีที่ 2 จุดประสงค์การเรียนรู้เขียนให้ชัดเจน โดยเรียงลำดับข้อตามพัฒนาการในแต่
 ละด้าน และเพิ่มหัวข้อ “สาระการเรียนรู้” ประกอบด้วย สาระที่ควรเรียนรู้ และ ประสบการณ์
 สำคัญ

4.2 แบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและ
 ประเมินคุณภาพ ตามขั้นตอนดังนี้

4.2.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการวัดและทดสอบทักษะพื้นฐานทาง
 คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย (กระทรวงศึกษาธิการ. 2546ก; สำนักงานคณะกรรมการ
 การศึกษาเอกชน. 2546; สิริมณี บรรจง. 2549; เพ็ญจันทร์ เจียบประเสริฐ. 2542; สิริมา
 ภิญญอนันตพงษ์. 2547) และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.2.2 สร้างแบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย มี
 ลักษณะเป็นแบบทดสอบปฏิบัติจริง จำนวน 1 ฉบับ ประกอบด้วยแบบทดสอบจำนวน 3 ชุด
 ชุดละ 8 ข้อ รวมทั้งสิ้น 24 ข้อ ให้ครอบคลุมทักษะทุกด้าน

4.2.3 สร้างคู่มือประกอบคำแนะนำในการใช้แบบทดสอบ

4.2.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมปริญญา
นิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม แล้วนำกลับมาปรับปรุงแก้ไข

4.2.5 หาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ โดยนำแบบทดสอบเสนอต่อ
ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ลงความเห็นและให้คะแนน แล้วนำคะแนนที่ได้มาหาค่าดัชนีความ
สอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (IOC) เท่ากับ 0.50 ขึ้นไปจึงถือว่าใช้ได้ (บุญเชิด
บุญโญนนตพงษ์. 2526: 179) โดยผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

4.2.5.1 อาจารย์รุ่งรวี กนกวิบูลย์ศรี ครู คศ.3 โรงเรียนอนุบาล
สามเสน (สำนักงานสลากกินแบ่งรัฐบาลอุปถัมภ์) กรุงเทพมหานคร

4.2.5.2 อาจารย์ ดร.ศิริประภา พฤทธิกุล คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา จังหวัดชลบุรี

4.2.5.3 อาจารย์นงลักษณ์ ศรีสุวรรณ สาขาคณิตศาสตร์ประถมศึกษา
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กรุงเทพมหานคร

ผลปรากฏว่าได้ข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.67-1.00

4.2.6 ปรับปรุงแบบทดสอบแล้วนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับเด็กนักเรียน
ชั้นอนุบาลปีที่ 2 จำนวน 27 คน ซึ่งเป็นนักเรียนกลุ่มเดียวกับที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของ
แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้

4.2.7 นำแบบทดสอบที่ผ่านการทดลองใช้ (Try Out) มาตรวจให้คะแนน
ตามเกณฑ์ คือ ให้ 2 คะแนน ถ้าผู้เรียนปฏิบัติได้ถูกต้องครบตามเกณฑ์ที่กำหนด ให้ 1 คะแนน
ถ้าผู้เรียนปฏิบัติได้ถูกต้องแต่ไม่ครบตามเกณฑ์ที่กำหนด และให้ 0 คะแนน ถ้าผู้เรียนปฏิบัติไม่
ถูกต้องหรือไม่ปฏิบัติ แล้ววิเคราะห์คะแนนรายข้อและคะแนนทั้งฉบับเพื่อหาความยากง่าย (p)
และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยใช้สัดส่วนเป็น 50% ของกลุ่มเด็กปฐมวัยกลุ่ม Try Out เลือกข้อ
คำถามที่มีค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไป ผล
ปรากฏว่าข้อคำถามที่คัดเลือกไว้มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.29 – 0.67 และค่าอำนาจจำแนก
ตั้งแต่ 0.23 – 0.92 สำหรับใช้ในการทดลองจำนวน 1 ฉบับ มีแบบทดสอบจำนวน 3 ชุด ชุดละ 5
ข้อ รวมทั้งสิ้น 15 ข้อ โดยแบบทดสอบทั้ง 3 ชุดมีคะแนนเต็มของแต่ละทักษะเท่ากันคือ ทักษะ
ละ 3 คะแนน รวมคะแนนเต็ม 24 คะแนน

4.2.8 นำแบบทดสอบ ไปหาค่าความเชื่อมั่นโดยการคำนวณหาค่า
สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach alpha Coefficient) จากสูตร α (สูตร
วงรีตันนะ; และองอาจ นัยพัฒน์. 2551) ผลปรากฏว่าแบบทดสอบชุดที่ 1 มีค่าความเชื่อมั่น
เท่ากับ 0.80 แบบทดสอบชุดที่ 2 และ 3 มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.77

4.2.9 นำแบบทดสอบไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

4.3 แบบประเมินรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C โดยครูปฐมวัย
ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและประเมินคุณภาพ ตามขั้นตอนดังนี้

4.3.1 สร้างแบบประเมินรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C โดยสร้างเป็นแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538: 184)

ระดับ 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง เหมาะสมมาก

ระดับ 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ระดับ 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

4.3.2 นำแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกับข้อ 3.3 เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของข้อคำถาม

4.3.3 วิเคราะห์ข้อมูลแบบประเมิน ที่ได้จากการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ ผลการประเมินพิจารณาจากค่าเฉลี่ยคะแนนความเหมาะสมตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ กำหนดเกณฑ์ ดังนี้ (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538: 184)

ช่วงคะแนนเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ช่วงคะแนนเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายถึง เหมาะสมมาก

ช่วงคะแนนเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ช่วงคะแนนเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ช่วงคะแนนเฉลี่ย 1.00-1.49 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์ค่าเฉลี่ยความเหมาะสมตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในการวิจัยครั้งนี้ คือค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป ถือว่าข้อคำถามมีคุณภาพเหมาะสม ผลปรากฏว่าทุกข้อมีค่าเฉลี่ยคะแนนเกิน 3.50 ขึ้นไป

4.4 การศึกษานำร่องรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C และปรับปรุงแก้ไข ครั้งที่ 1 ผู้วิจัยดำเนินการทดลองนำร่องรูปแบบการเรียนการสอน MATH – 3C ตามขั้นตอนดังนี้

4.4.1 จัดเตรียมแผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและได้ผ่านการประเมินคุณภาพแล้ว จำนวน 1 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่หน่วยสัตว์ นำไปทดลองสอนกับเด็กปฐมวัยที่มีอายุระหว่าง 5-6 ปีที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนอนุบาลชลบุรี จำนวน 1 ห้องเรียน ใช้เวลา 4 วัน

4.4.2 ประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ว่าในระหว่างการสอนเด็กได้ใช้ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ครบทั้ง 8 ด้าน หรือไม่ ผลปรากฏว่าเด็กได้ใช้ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ครบทั้ง 8 ด้าน แต่ทักษะการวัดเด็กยังมีความสับสนอยู่บ้างเนื่องจาก

เด็กไม่คุ้นเคยกับวิธีการและเครื่องมือวัด แต่เมื่อครูอธิบายและสาธิตให้ดูเด็ก ๆ ก็สามารถปฏิบัติกิจกรรมได้

4.4.3 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองนำร่องมาปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนการสอนให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น แล้วนำรูปแบบการเรียนการสอนที่ปรับปรุงแล้วเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมปริญญาโทเพื่อพิจารณาถึงความเห็น

4.5 การศึกษานำร่องรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C และปรับปรุงแก้ไข ครั้งที่ 2 ผู้วิจัยดำเนินการทดลองนำร่องรูปแบบการเรียนการสอน MATH – 3C ครั้งที่ 2 ตามขั้นตอนดังนี้

4.5.1 จัดเตรียมแผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ที่ผู้วิจัยได้ปรับปรุงจากการศึกษานำร่องและปรับปรุงครั้งที่ 1 จำนวน 1 หน่วยการเรียนรู้ได้กำหนดยานพาหนะ นำไปทดลองสอนกับเด็กปฐมวัยที่มีอายุระหว่าง 5-6 ปีที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนบ้านห้วยกะปิ จำนวน 1 ห้องเรียน ใช้เวลา 4 วัน

4.5.2 ประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ว่าในระหว่างการทดลองสอนเด็กได้ใช้ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ครบทั้ง 8 ด้าน หรือไม่ ผลปรากฏว่าเด็กได้ใช้ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ครบทั้ง 8 ด้าน เวลา กิจกรรมและสื่อการเรียนรู้มีความเหมาะสมเนื่องจากก่อนจัดกิจกรรมผู้วิจัยได้เน้นย้ำกับครูผู้สอนให้อธิบายและสาธิตวิธีการใช้สื่อและอุปกรณ์ต่างๆ กับเด็กให้เข้าใจก่อนจัดกิจกรรมแต่ละครั้ง

4.5.3 นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองนำร่องมาปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนการสอนให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น แล้วนำรูปแบบการเรียนการสอนที่ปรับปรุงแล้วเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมปริญญาโทเพื่อพิจารณาถึงความเห็นอีกครั้ง

4.6 คู่มือการใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย สำหรับครูปฐมวัย ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและประเมินคุณภาพตามขั้นตอนดังนี้

4.6.1 สร้างคู่มือการใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ซึ่งประกอบด้วยสาระสำคัญ คือ ความเป็นมา ความสำคัญ ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน ความมุ่งหมาย กระบวนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ บทบาทของผู้เรียน บทบาทของครู การวัดผลและประเมินผล

4.6.2 นำคู่มือที่สร้างขึ้นเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมปริญญาโทเพื่อพิจารณาความเหมาะสม แล้วนำกลับมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

4.6.3 นำคู่มือที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกับข้อ 4.1 เพื่อประเมินคุณภาพของคู่มือ โดยใช้เกณฑ์ความเห็นตรงกัน 2 ใน 3 ท่าน ซึ่งผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นตรงกันว่าคู่มือการใช้รูปแบบสำหรับครูปฐมวัยสามารถนำไปใช้ใน

การศึกษาเพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ก่อนดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย จากนั้นจึงจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับครูปฐมวัยที่เป็นกลุ่มตัวอย่างต่อไป

ระยะที่ 2 การศึกษาประสิทธิภาพและปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

1. กำหนดแบบแผนการทดลอง

การทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ในครั้งนี้ เป็นการวิจัยประเภทตกแต่ง - ดัดแปลง (Patch – up Design) ซึ่งได้จากการตกแต่ง - ดัดแปลงแบบแผนการวิจัยแบบ One – Group Pretest – Posttest (ชูศรี วงศ์รัตน์; และองอาจ นัยพัฒน์. 2551: 74) กับแบบ One Group Time – Series (ชูศรี วงศ์รัตน์; และองอาจ นัยพัฒน์. 2551: 101) เข้าด้วยกัน คือ นำกลุ่มตัวอย่างมาทำการทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนการทดลองจากการจัดกิจกรรมปกติเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ ก่อนการทดลอง แล้วจึงนำกลุ่มตัวอย่างมาทำการทดลอง โดยการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 วัน วันละ 45 นาที รวมทั้งสิ้น 32 ครั้ง และทำการทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ระหว่างการทดลองและหลังการทดลอง ซึ่งมีแบบแผนการทดลองดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 แบบแผนการทดลอง

ก่อนการทดลอง		ระหว่างการทดลอง			หลังการทดลอง
X_0	T_0	X_1	T_1	X_2	T_2

เมื่อ X_0 คือ การจัดกิจกรรมปกติ

T_0 คือ การทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest)

X_1 คือ การจัดประสบการณ์ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ในช่วงสัปดาห์ที่ 1 – 4

X_2 คือ การจัดประสบการณ์ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ในช่วงสัปดาห์ที่ 5 – 8

T_1 คือ การทดสอบระหว่างการทดลอง

T_2 คือ การทดสอบหลังการทดลอง (Posttest)

2. การเตรียมการก่อนการเก็บข้อมูล

ก่อนการนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ไปทดลองใช้เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการเตรียมการตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 จัดเตรียมเครื่องมือประกอบการใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ให้ครบตามจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ต้องนำไปทดลองใช้

2.2 ติดต่อประสานงานกับโรงเรียนกลุ่มตัวอย่างเพื่อขอความอนุเคราะห์เพื่อนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ไปทดลองใช้ ได้แก่ โรงเรียนอนุบาลชลบุรี จังหวัดชลบุรี

2.3 อบรมการใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C แก่ครูปฐมวัยกลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้ความรู้เกี่ยวกับการนำรูปแบบการเรียนการสอนไปทดลองใช้ เป็นระยะเวลา 3 วัน

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 เป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 วัน วันละ 45 นาที รวมทั้งสิ้น 32 ครั้ง โดยมีแผนการดำเนินการดังนี้

3.1 ครูปฐมวัยทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนการทดลอง (Pretest) กับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง ใช้เวลา 1 สัปดาห์ โดยใช้แบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ตรวจให้คะแนนแล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์หาคะแนนพื้นฐาน (Baseline) ของนักเรียนแต่ละคนในแต่ละทักษะ

3.2 ครูปฐมวัยดำเนินการทดลองสอนตามแผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C แผนที่ 1 – 16 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ในกิจกรรมในวงกลมตั้งแต่เวลา 9.00 – 9.45 น. เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ๆ ละ 4 วันๆ ละ 45 นาที รวมทั้งสิ้น 16 ครั้ง

3.3 เมื่อดำเนินการทดลองครบ 4 สัปดาห์ ครูปฐมวัยทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยระหว่างการทดลอง โดยใช้แบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.4 ครูปฐมวัยดำเนินการทดลองสอนตามแผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C แผนที่ 17 – 32 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ในกิจกรรมในวงกลมตั้งแต่เวลา 9.00 – 9.45 น. เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ๆ ละ 4 วันๆ ละ 45 นาที รวมทั้งสิ้น 16 ครั้ง

3.5 เมื่อดำเนินการทดลองครบ 4 สัปดาห์ ครูปฐมวัยทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยหลังการทดลอง (Posttest) โดยใช้แบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.6 นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยแต่ละด้าน การทดสอบก่อนการทดลอง การทดสอบระหว่างการทดลอง และการทดสอบหลังการทดลอง มาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ระหว่างก่อนการทดลอง ระหว่างการทดลอง และหลังการทดลอง โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ (One -Way analysis of variance : Repeated Measures) และถ้าพบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง ก่อนการทดลอง ระหว่างการทดลอง และหลังการทดลอง โดยใช้วิธีการทดสอบแบบ Least Significant Difference (LSD)

3.8 สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพรูปแบบการเรียนการสอน คือ หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เด็กปฐมวัยมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C

4. ปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

ผู้วิจัยปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลให้มีความสมบูรณ์ แล้วนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ที่ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วเสนอต่อคณะกรรมการควบคุมปริญญาโทเพื่อพิจารณาลงความเห็น
ระยะที่ 3 การศึกษาผลการนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ไปใช้ในสภาพจริง

1. วิธีการดำเนินการและการเก็บรวบรวมข้อมูล

1.1 ประสานงานกับโรงเรียนในสังกัดคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 5 โรงเรียน ประกอบด้วย โรงเรียนคลองสระ (สภาวิทยาอุทิศ) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 1 โรงเรียนชุมชนบึงบา โรงเรียนวัดจตุพิชวราราม โรงเรียนวัดเกตุประภา และโรงเรียนชุมชนประชานิกรอำนวยการเขต สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 2 เพื่อนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ที่ได้รับการปรับปรุงเรียบร้อยแล้ว และคัดเลือกแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้จำนวน 6 หน่วยการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2

1.2 คัดเลือกครูปฐมวัยที่สมัครใจเข้าร่วมการนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ไปทดลองใช้ จำนวน 6 คน

1.3 อบรมครูปฐมวัยผู้ใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เป็นเวลา 1 วัน

1.4 ครูปฐมวัยแต่ละคนจับฉลากเลือก 1 หน่วยการเรียนรู้เพื่อทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เป็นเวลา 1 สัปดาห์

1.5 ครูปฐมวัยประเมินผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C โดยใช้แบบประเมินรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.6 วิเคราะห์ข้อมูล สรุปความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของครูปฐมวัยหลังการนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ไปทดลองใช้ กำหนดเกณฑ์ ดังนี้ (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538: 184)

ช่วงคะแนนเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ช่วงคะแนนเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายถึง เหมาะสมมาก

ช่วงคะแนนเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ช่วงคะแนนเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ช่วงคะแนนเฉลี่ย 1.00-1.49 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์ค่าเฉลี่ยความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนในการวิจัยครั้งนี้ คือค่าเฉลี่ยความคิดเห็นตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป ถือว่ารูปแบบการเรียนการสอนมีคุณภาพเหมาะสม ผลปรากฏว่าทุกข้อมีค่าเฉลี่ยคะแนนเกิน 3.50 ขึ้นไป

1.7 จัดพิมพ์รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ฉบับสมบูรณ์

การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean)

1.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

1.3 ค่าร้อยละ (Percentage)

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 หาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์พฤติกรรมโดยคำนวณจากสูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543: 117)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างกิจกรรมกับ ลักษณะพฤติกรรม
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 หาค่าความยากง่าย (Difficulty) และค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย เกณฑ์การตรวจให้คะแนนคือ ให้ 2 คะแนน ถ้าผู้เรียนปฏิบัติได้ถูกต้องครบตามเกณฑ์ที่กำหนด ให้ 1 คะแนน ถ้าผู้เรียนปฏิบัติได้ถูกต้องแต่ไม่ครบตามเกณฑ์ที่กำหนด และให้ 0 คะแนน ถ้าผู้เรียนปฏิบัติไม่ถูกต้องหรือไม่ปฏิบัติ การวิเคราะห์คะแนนรายข้อเพื่อหาความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ใช้สัดส่วนเป็น 50% ของกลุ่มเด็กปฐมวัยกลุ่ม Try Out เลือกข้อคำถามที่มีค่าความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไป โดยใช้วิธีของวิทนีย์และซาเบอร์ส (Whitney and Sabers) คำนวณจากสูตร (พร้อมพรรณ อุตมสิน. 2538: 147-148) ดังนี้

$$p = \frac{S_H + S_L - (NT)(X_{min})}{NT(X_{max} - X_{min})}$$

$$r = \frac{S_H - S_L}{NH(X_{max} - X_{min})}$$

เมื่อ	S_H	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มสูง
	S_L	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มต่ำ
	X_{max}	แทน	คะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้
	X_{min}	แทน	คะแนนต่ำสุดที่เป็นไปได้
	NT	แทน	ผลรวมของจำนวนนักเรียนกลุ่มต่ำและกลุ่มสูง
	NH	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูง

2.3 หาค่าเชื่อมั่นของแบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยโดยการคำนวณค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach alpha coefficient) จากสูตร α (ชูศรี วงศ์รัตน์; และ งามอาจ นัยพัฒน์. 2551) ดังนี้

$$\alpha = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

เมื่อ	α	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนข้อสอบ
	$\sum s_i^2$	แทน	ผลรวมความแปรปรวนของคะแนนแต่ละข้อ
	s_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานในการวิจัย

เปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ระหว่างก่อนการทดลอง ระหว่างการทดลอง และหลังการทดลอง โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ (One-Way analysis of variance : Repeated Measures) และถ้าพบว่ามี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างก่อนการทดลอง กับระหว่างการทดลอง และหลังการทดลอง โดยใช้วิธีการทดสอบแบบ Least Significant Difference (LSD)



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์เพื่อใช้แทนความหมาย ดังนี้

n	แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน ค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean)
S	แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
$S_{\bar{X}}$	แทน ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
μ	แทน ค่าเฉลี่ยของประชากร
SS	แทน ผลรวมของกำลังสองของค่าเบี่ยงเบน (Sum of Square)
MS	แทน ค่าเฉลี่ยความเบี่ยงเบนกำลังสอง (Mean Square)
F	แทน ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณาการแจกแจงแบบเอฟ (F-distribution)
$Sig.$	แทน ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย มีผลการวิเคราะห์ข้อมูลเสนอตามลำดับดังนี้

1. ผลการสร้างรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C
2. ผลการศึกษาประสิทธิภาพรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C
3. ผลการนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ไปใช้ในสภาพจริง

ผลการสร้างรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C

ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 ระดับความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ที่	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S	ระดับ
1	ความเป็นมาและความสำคัญของรูปแบบฯ MATH – 3C	4.00	0.71	มาก
2	ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐานที่ใช้ในการกำหนดกรอบแนวคิดของรูปแบบฯ MATH – 3C	4.20	0.45	มาก
3	ความมุ่งหมายของรูปแบบฯ MATH – 3C	4.40	0.89	มาก
4	ความหมายของรูปแบบฯ MATH – 3C	4.60	0.55	มากที่สุด
5	การกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบฯ MATH – 3C	4.60	0.55	มากที่สุด
6	การอธิบายองค์ประกอบของรูปแบบฯ MATH – 3C ทั้ง 7 ประการ			
6.1	การกระตุ้นใ้ใคร่รู้			
6.1.1	ความหมาย	4.60	0.55	มากที่สุด
6.1.2	ความสอดคล้องกับทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน	4.60	0.55	มากที่สุด
6.2	การเรียนรู้แบบปฏิบัติการ			
6.2.1	ความหมาย	4.40	0.55	มาก
6.2.2	ความสอดคล้องกับทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน	4.40	0.55	มาก
6.3	การถ่ายโยงการเรียนรู้			
6.3.1	ความหมาย	4.40	0.55	มาก
6.3.2	ความสอดคล้องกับทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน	4.40	0.55	มาก
6.4	การผสมผสานเป็นหนึ่งเดียวของศีรษะ หัวใจ และมือ			
6.4.1	ความหมาย	4.60	0.55	มากที่สุด
6.4.2	ความสอดคล้องกับทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน	4.40	0.55	มาก
6.5	การเล่นสรรค์สร้าง			
6.5.1	ความหมาย	4.00	0.71	มาก
6.5.2	ความสอดคล้องกับทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน	4.20	0.45	มาก
6.6	การเรียนรู้โดยการสร้างองค์ความรู้			
6.6.1	ความหมาย	4.60	0.55	มากที่สุด
6.6.2	ความสอดคล้องกับทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน	4.60	0.55	มากที่สุด

ตาราง 5 (ต่อ)

ที่	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S	ระดับ
	6.7 การเรียนรู้แบบร่วมมือ			
	6.7.1 ความหมาย	4.40	0.55	มาก
	6.7.2 ความสอดคล้องกับทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน	4.40	0.55	มาก
7	การกำหนดลำดับขั้นการจัดการเรียนการสอนของรูปแบบฯ MATH – 3C	4.80	0.45	มากที่สุด
8	กระบวนการจัดการเรียนการสอนทั้ง 4 ขั้น			
	8.1 ขั้นการกระตุ้นใคร่รู้			
	8.1.1 การอธิบายความหมายของขั้นการกระตุ้นใคร่รู้	4.80	0.45	มากที่สุด
	8.1.2 ขั้นการกระตุ้นใคร่รู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความต้องการเรียนรู้	4.80	0.45	มากที่สุด
	8.1.3 บทบาทของครูในขั้นการกระตุ้นใคร่รู้	4.60	0.89	มากที่สุด
	8.2 ขั้นการตัดสินใจเลือกเล่น			
	8.2.1 การอธิบายความหมายของขั้นการตัดสินใจเลือกเล่น	4.20	0.84	มาก
	8.2.2 บทบาทของครูในการขั้นการตัดสินใจเลือกเล่น	4.20	0.45	มาก
	8.2.3 ขั้นการตัดสินใจเลือกเล่นตอบสนองความต้องการการเรียนรู้ที่แท้จริงของผู้เรียน	4.20	0.45	มาก
	8.3 ขั้นการเล่น			
	8.3.1 การอธิบายความหมายของขั้นการเล่น	4.40	0.55	มาก
	8.3.2 บทบาทของครูในขั้นการเล่น	4.40	0.55	มาก
	8.3.3 ขั้นการเล่นส่งเสริมการสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง	4.40	0.55	มาก
	8.3.4 ขั้นการเล่นสามารถพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์	4.40	0.55	มาก
	8.4 ขั้นการนำเสนอผลงาน			
	8.4.1 การอธิบายความหมายของขั้นการนำเสนอผลงาน	4.40	0.55	มาก
	8.4.2 บทบาทของครูในขั้นการนำเสนอผลงาน	4.40	0.55	มาก
	8.4.3 ขั้นการนำเสนอผลงานส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์	4.20	0.84	มาก

ตาราง 5 (ต่อ)

ที่	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S	ระดับ
	8.4.4 ขั้นการนำเสนอผลงานส่งเสริมการชื่นชมในผลงานตนเองและเพื่อนร่วมชั้นเรียน	4.60	0.55	มากที่สุด
	8.4.5 ขั้นการนำเสนอผลงานส่งเสริมการเรียนรู้ที่ยั่งยืนของผู้เรียน	4.40	0.55	มาก
9	กระบวนการจัดการเรียนการสอนทั้ง 4 ชั้นของรูปแบบฯ MATH – 3C สามารถพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย	4.60	0.55	มากที่สุด
10	การกำหนดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยประกอบด้วย 8 ทักษะ	4.40	0.89	มาก
11	การนิยามความหมายของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย			
	11.1 ทักษะการเปรียบเทียบ	4.60	0.89	มากที่สุด
	11.2 ทักษะการจัดประเภท	4.60	0.89	มากที่สุด
	11.3 ทักษะการจับคู่	4.60	0.89	มากที่สุด
	11.4 ทักษะการเรียงลำดับ	4.60	0.89	มากที่สุด
	11.5 ทักษะการนับ	4.80	0.45	มากที่สุด
	11.6 ทักษะการรู้ค่าจำนวน	4.80	0.45	มากที่สุด
	11.7 ทักษะการวัด	4.80	0.45	มากที่สุด
	11.8 ทักษะการบอกตำแหน่ง	4.40	0.89	มาก
12	การประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย			
	12.1 วิธีการประเมิน	4.40	0.55	มาก
	12.2 เครื่องมือที่ใช้ประเมิน	4.40	0.55	มาก
13	การนำรูปแบบฯ MATH – 3C ไปใช้ในสภาพการณ์จริง	4.80	0.45	มากที่สุด

จากตาราง 5 พบว่า รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.00-4.80 ซึ่งส่วนใหญ่มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก จำนวน 27 รายการ จากทั้งหมด 48 รายการ คิดเป็นร้อยละ 56.25 และรายการประเมินที่ 13 การนำรูปแบบฯ MATH – 3C ไปใช้ในสภาพการณ์จริง มีค่าเฉลี่ย 4.80 ซึ่งมีความเหมาะสม

อยู่ในระดับมากที่สุด แสดงว่ารูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C มีความเหมาะสมในการนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

ผลการศึกษาประสิทธิภาพรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C

1. ผลการศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ก่อนการทดลอง ระหว่างการทดลอง และหลังการทดลอง โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าคะแนนเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง และการประมาณค่าเฉลี่ยประชากรดังแสดงในตาราง 6

ตาราง 6 ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง และการประมาณค่าเฉลี่ยประชากรด้วยระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 ของคะแนนทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์รายด้านและโดยรวมทั้ง 8 ทักษะ จำแนกตามช่วงเวลาการทดสอบ

ทักษะ		ก่อนการทดลอง	ระหว่างการทดลอง	หลังการทดลอง
การเปรียบเทียบ	$\bar{X}$	1.81	2.27	2.51
	S	0.91	0.73	0.63
	S_x^-	0.15	0.12	0.11
	μ	1.51 – 2.11	2.03 – 2.51	2.30 – 2.73
การจัดประเภท	$\bar{X}$	1.73	2.22	2.54
	S	0.84	0.85	0.65
	S_x^-	0.14	0.14	0.11
	μ	1.45 – 2.01	1.93 – 2.50	2.32 – 2.76
การจับคู่	$\bar{X}$	1.92	2.38	2.57
	S	0.80	0.68	0.55
	S_x^-	0.13	0.11	0.09
	μ	1.65 – 2.18	2.15 – 2.61	2.38 – 2.75
การเรียงลำดับ	$\bar{X}$	1.08	2.32	2.73
	S	0.64	0.63	0.45
	S_x^-	0.11	0.10	0.07
	μ	0.87 – 1.30	2.12 – 2.53	2.58 – 2.88

ตาราง 6 (ต่อ)

ทักษะ		ก่อนการทดลอง	ระหว่างการทดลอง	หลังการทดลอง
การนับ	$\bar{X}$	1.78	2.38	2.59
	S	0.95	0.68	0.69
	S_x^-	0.16	0.12	0.11
	μ	1.47 – 2.10	2.14 – 2.62	2.37 – 2.82
การรู้ค่าจำนวน	$\bar{X}$	1.54	2.03	2.27
	S	1.04	0.87	0.80
	S_x^-	0.17	0.14	0.13
	μ	1.19 – 1.89	1.74 – 2.32	2.00 – 2.54
การวัด	$\bar{X}$	0.92	1.84	2.65
	S	0.68	0.73	0.54
	S_x^-	0.11	0.12	0.09
	μ	0.69 – 1.15	1.60 – 2.08	2.47 – 2.83
การบอกตำแหน่ง	$\bar{X}$	1.35	2.03	2.32
	S	0.79	0.73	0.71
	S_x^-	0.13	0.12	0.12
	μ	1.08 – 1.62	1.79 – 2.27	2.09 – 2.56
รวมทั้ง 8 ทักษะ	$\bar{X}$	12.14	17.46	20.19
	S	3.61	2.58	1.91
	S_x^-	0.59	0.42	0.31
	μ	10.93 – 13.34	16.60 – 18.32	19.55 – 20.83

จากตาราง 6 พบว่า เด็กปฐมวัยมีค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ทุกด้านและโดยรวมทั้ง 8 ทักษะ มีแนวโน้มสูงขึ้นตลอดระยะเวลาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C โดยก่อนการทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์รายด้านตั้งแต่ 0.92 – 1.92 และมีค่าเฉลี่ยของประชากรตั้งแต่ 0.67 – 2.18 ระหว่างการทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 1.84 – 2.38 และมีค่าเฉลี่ยของประชากรตั้งแต่ 1.60 – 2.62 และหลังการทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 2.27 – 2.73 และมีค่าเฉลี่ยของประชากรตั้งแต่ 2.00 – 2.83 จากคะแนนเต็ม 3 คะแนน และเมื่อพิจารณาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์โดยรวมทั้ง 8 ทักษะพบว่า ก่อนการทดลอง ระหว่างการทดลอง และหลังการทดลอง มีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 12.14, 17.46 และ 20.19 ตามลำดับ และ

มีค่าเฉลี่ยของประชากรเท่ากับ 10.93 – 13.34, 16.60 – 18.32 และ 19.55 – 20.83 ตามลำดับ จากคะแนนเต็ม 24 คะแนน แสดงว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ส่งผลต่อการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์เด็กปฐมวัยทุกด้านและโดยรวมทั้ง 8 ทักษะ

สำหรับค่าเฉลี่ยประชากร (μ) ในตาราง 6 แสดงถึงค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่เป็นไปได้เมื่อนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างอื่น

2. ผลการเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยระหว่างก่อนการทดลอง ระหว่างการทดลอง และหลังการทดลอง โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ (One-Way analysis of variance : Repeated Measures) และถ้าพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่าง ก่อนการทดลอง ระหว่างการทดลอง และหลังการทดลอง โดยใช้วิธีการทดสอบแบบ Least Significant Difference (LSD) ดังแสดงในตาราง 7 – 8

ตาราง 7 การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์รายด้านและโดยรวมทั้ง 8 ทักษะ จำแนกตามช่วงเวลาการทดสอบ โดยใช้การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ

ทักษะ	แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
การเปรียบเทียบ	สิ่งทดลอง	9.423	1.456	6.470	19.674**	.000
	ความคลาดเคลื่อน	17.243	52.429	0.329		
	รวมทั้งหมด	26.666	53.885	6.799		
การจัดประเภท	สิ่งทดลอง	12.324	1.498	8.228	20.469**	.000
	ความคลาดเคลื่อน	21.676	53.923	0.402		
	รวมทั้งหมด	34.000	55.421	8.63		
การจับคู่	สิ่งทดลอง	8.234	1.484	5.550	21.534**	.000
	ความคลาดเคลื่อน	13.766	53.408	0.258		
	รวมทั้งหมด	22.000	54.892	5.808		
การเรียงลำดับ	สิ่งทดลอง	54.613	2.000	27.306	172.652**	.000
	ความคลาดเคลื่อน	11.387	72.000	0.158		
	รวมทั้งหมด	66.000	78.000	27.464		

ตาราง 7 (ต่อ)

ทักษะ	แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	Sig.
การนับ	สิ่งทดลอง	13.045	1.450	8.995	28.832**	.000
	ความคลาดเคลื่อน	16.288	52.212	0.312		
	รวมทั้งหมด	29.333	53.662	9.307		
การรู้ค่าจำนวน	สิ่งทดลอง	10.216	2.000	5.108	19.238**	.000
	ความคลาดเคลื่อน	19.117	72.000	0.266		
	รวมทั้งหมด	29.333	74.000	5.374		
การวัด	สิ่งทดลอง	55.423	2.000	27.712	136.880**	.000
	ความคลาดเคลื่อน	14.577	72.000	0.202		
	รวมทั้งหมด	70.000	74.000	27.914		
การบอกตำแหน่ง	สิ่งทดลอง	18.396	1.540	11.946	34.972**	.000
	ความคลาดเคลื่อน	18.937	55.441	0.342		
	รวมทั้งหมด	37.333	56.981	12.288		
รวมทั้ง 8 ทักษะ	สิ่งทดลอง	1241.568	1.641	756.418	268.556**	.000
	ความคลาดเคลื่อน	166.432	59.090	2.817		
	รวมทั้งหมด	1408.000	60.731	759.235		

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 7 ผลการเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์รายด้านและโดยรวมทั้ง 8 ทักษะ จำแนกตามช่วงเวลาการทดสอบพบว่า เด็กปฐมวัยมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ทั้งรายด้านและโดยรวมทั้ง 8 ทักษะ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่ามีค่าคะแนนเฉลี่ยทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์รายด้านและโดยรวมทั้ง 8 ทักษะในแต่ละช่วงเวลาอย่างน้อย 1 ช่วงเวลามีค่าแตกต่างกัน

เมื่อพบว่าคะแนนเฉลี่ยทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์รายด้านและโดยรวมทั้ง 8 ทักษะในแต่ละช่วงเวลาอย่างน้อย 1 ช่วงเวลามีค่าแตกต่างกัน จึงดำเนินการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของคะแนนเฉลี่ยทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์เฉลี่ยรายด้านและโดยรวมทั้ง 8 ทักษะในแต่ละช่วงเวลาการทดลอง โดยใช้วิธีการทดสอบแบบ Least Significant Difference (LSD) ผลปรากฏดังตาราง 8

ตาราง 8 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์รายด้านและโดยรวมทั้ง 8 ทักษะ จำแนกตามช่วงเวลาการทดสอบ โดยใช้วิธีการทดสอบแบบ LSD

ทักษะ	การทดสอบ		ก่อนทดลอง	ระหว่างทดลอง	หลังทดลอง
การเปรียบเทียบ		$\bar{X}$	1.81	2.27	2.51
	ก่อนทดลอง	1.81	-	0.46** (0.001)	0.70** (0.000)
	ระหว่างทดลอง	2.27	-	-	0.24** (0.002)
	หลังทดลอง	2.51	-	-	-
การจัดประเภท		$\bar{X}$	1.73	2.22	2.54
	ก่อนทดลอง	1.73	-	0.49** (0.001)	0.81** (0.000)
	ระหว่างทดลอง	2.22	-	-	0.32** (0.001)
	หลังทดลอง	2.54	-	-	-
การจับคู่		$\bar{X}$	1.92	2.38	2.57
	ก่อนทดลอง	1.92	-	0.46** (0.000)	0.65** (0.000)
	ระหว่างทดลอง	2.38	-	-	0.19** (0.006)
	หลังทดลอง	2.57	-	-	-
การเรียงลำดับ		$\bar{X}$	1.08	2.32	2.73
	ก่อนทดลอง	1.08	-	1.24** (0.000)	1.65** (0.000)
	ระหว่างทดลอง	2.32	-	-	0.41** (0.000)
	หลังทดลอง	2.73	-	-	-
การนับ		$\bar{X}$	1.78	2.38	2.59
	ก่อนทดลอง	1.78	-	0.60** (0.000)	0.81** (0.000)
	ระหว่างทดลอง	2.38	-	-	0.21** (0.003)
	หลังทดลอง	2.59	-	-	-
การรู้ค่าจำนวน		$\bar{X}$	1.54	2.03	2.27
	ก่อนทดลอง	1.54	-	0.49** (0.001)	0.73** (0.000)
	ระหว่างทดลอง	2.03	-	-	0.24* (0.027)
	หลังทดลอง	2.27	-	-	-
การวัด		$\bar{X}$	0.92	1.84	2.65
	ก่อนทดลอง	0.92	-	0.92** (0.000)	1.73** (0.000)
	ระหว่างทดลอง	1.84	-	-	0.81** (0.000)
	หลังทดลอง	2.65	-	-	-

ตาราง 8 (ต่อ)

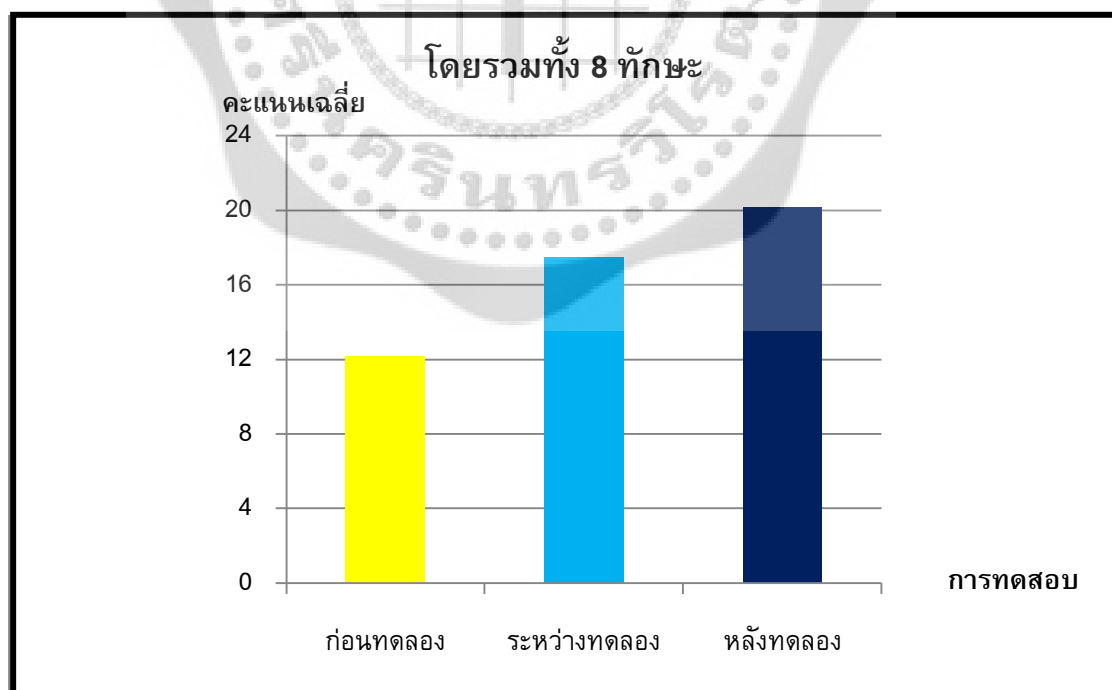
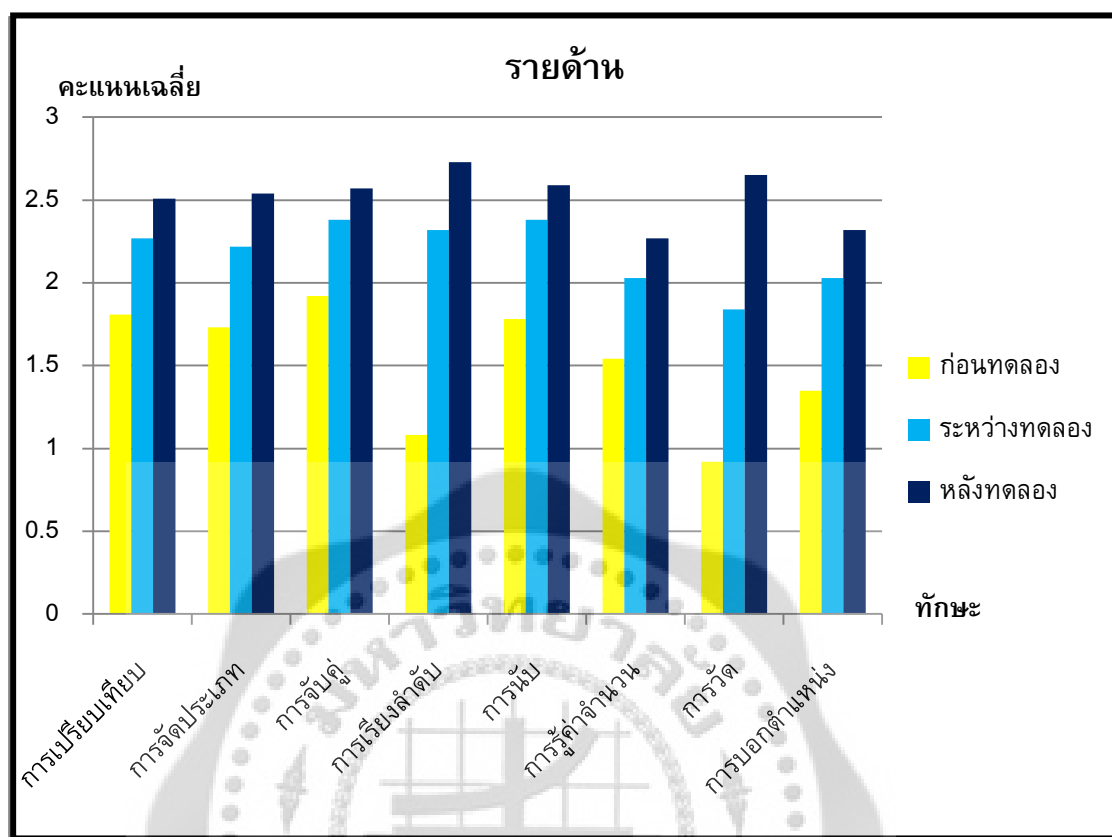
ทักษะ	การทดสอบ		ก่อนทดลอง	ระหว่างทดลอง	หลังทดลอง
การบอก		$\bar{X}$	1.35	2.03	2.32
ตำแหน่ง	ก่อนทดลอง	1.35	-	0.68** (0.000)	0.97** (0.000)
	ระหว่างทดลอง	2.03	-	-	0.29** (0.000)
	หลังทดลอง	2.32	-	-	-
โดยรวมทั้ง 8		$\bar{X}$	12.14	17.46	20.19
ทักษะ	ก่อนทดลอง	12.14	-	5.32** (0.000)	8.05** (0.000)
	ระหว่างทดลอง	17.46	-	-	2.73** (0.000)
	หลังทดลอง	20.19	-	-	-

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 8 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์รายด้านและโดยรวมทั้ง 8 ทักษะ จำแนกตามช่วงเวลาการทดสอบพบว่า เด็กปฐมวัยมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์รายด้านทุกด้านและโดยรวมทั้ง 8 ทักษะ ก่อนการทดลองกับระหว่างการทดลอง ระหว่างการทดลองกับหลังการทดลอง และก่อนการทดสอบกับหลังการทดลอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ยกเว้นทักษะการรู้ค่าจำนวนเด็กปฐมวัยมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์หลังการทดลองสูงกว่าระหว่างการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ส่งผลต่อการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ทั้งรายด้านและโดยรวมทั้ง 8 ทักษะของเด็กปฐมวัยให้สูงขึ้น

เพื่อให้เห็นภาพที่ชัดเจน ผู้วิจัยจึงนำผลการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ทั้งรายด้านและโดยรวมทั้ง 8 ทักษะ มานำเสนอเป็นแผนภูมิแท่ง ดังแสดงในภาพประกอบ 6



ภาพประกอบ 6 พัฒนาการทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์รายด้านและโดยรวมทั้ง 8 ทักษะ

ผลการนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ไปใช้ในสภาพจริง

ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยโดยครูปฐมวัยจำนวน 6 คน ภายหลังจากนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ไปทดลองใช้ ดังนี้

1. ข้อมูลพื้นฐาน

ข้อมูลพื้นฐานของครูปฐมวัยที่ปฏิบัติงานสอนอยู่ในชั้นเรียนของเด็กปฐมวัยที่มีอายุ 5-6 ปี จำนวน 6 คน ที่สมัครใจนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ไปทดลองใช้ ดังแสดงในตาราง 9

ตาราง 9 ข้อมูลพื้นฐานของครูปฐมวัยที่นำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ไปทดลองใช้

ข้อมูลพื้นฐาน	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ		
1.1 เพศหญิง	6	100.00
1.2 เพศชาย	-	-
2. อายุ		
2.1 น้อยกว่า 26 ปี	1	16.67
2.2 26 – 29 ปี	1	16.67
2.3 30 – 35 ปี	1	16.67
2.4 41 ปีขึ้นไป	3	50.00
3. วุฒิการศึกษา		
3.1ปริญญาตรี สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย	3	50.00
3.2 ปริญญาตรี สาขาวิชาอื่นๆ	3	50.00
4. ประสบการณ์สอนระดับปฐมวัย		
4.1 น้อยกว่า 6 ปี	3	50.00
4.2 6 – 10 ปี	1	16.67
4.3 21 ปีขึ้นไป	2	33.33
5. การอบรมเกี่ยวกับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย		
5.1 เคย	4	66.67
5.2 ไม่เคย	2	33.33

จากตาราง 9 พบว่า ครูปฐมวัยที่ปฏิบัติงานสอนอยู่ในชั้นเรียนของเด็กปฐมวัยที่มีอายุ 5-6 ปี จำนวน 6 คน ที่สมัครใจนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ไปทดลองใช้ เป็นเพศหญิงทั้งหมด คิดเป็นร้อยละ 100.00 ส่วนใหญ่มีอายุ 41 ปีขึ้นไป จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 50.00 ครูปฐมวัยที่มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรีสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 50.00 ครูปฐมวัยส่วนใหญ่มีประสบการณ์การสอนระดับปฐมวัยน้อยกว่า 6 ปี จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 50.00 และครูปฐมวัยส่วนใหญ่เคยเข้ารับการอบรมเกี่ยวกับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยจำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 66.67

2. ผลการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ตามความคิดเห็นของครูปฐมวัย จำนวน 6 คน ดังแสดงในตาราง 10

ตาราง 10 ค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ตามความคิดเห็นของครูปฐมวัย

ที่	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S	ระดับ
1	เอกสารอธิบายรูปแบบการเรียนการสอนซึ่งประกอบด้วย ความเป็นมาและความสำคัญ ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน ความมุ่งหมาย รูปแบบการเรียนการสอน บทบาทของครู บทบาทของผู้เรียน การวัดผลและประเมินผล และการนำไปใช้	4.67	0.52	มากที่สุด
2	แผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนฯ ดังนี้			
	2.1 จุดประสงค์การเรียนรู้	4.83	0.41	มากที่สุด
	2.2 สารสำคัญ	4.83	0.41	มากที่สุด
	2.3 สารการเรียนรู้	4.83	0.41	มากที่สุด
	2.4 กิจกรรมการเรียนรู้	4.50	0.55	มากที่สุด
	2.5 สื่อการเรียนรู้	4.67	0.52	มากที่สุด
	2.6 การวัดผลและประเมินผล	4.67	0.52	มากที่สุด
3	การนำกระบวนการจัดการเรียนการสอนแต่ละขั้นไปใช้เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยในชั้นเรียน ดังนี้			
	3.1 ขั้นที่ 1 การกระตุ้นความรู้	4.83	0.41	มากที่สุด
	3.2 ขั้นที่ 2 การตัดสินใจเลือกเล่น	4.83	0.41	มากที่สุด

ตาราง 10 (ต่อ)

ที่	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S	ระดับ
3.3	ขั้นที่ 3 การเล่น	5.00	0.00	มากที่สุด
3.4	ขั้นที่ 4 การนำเสนอผลงาน	5.00	0.00	มากที่สุด
4	บทบาทของครูในการเป็นผู้อำนวยความสะดวก จัดเตรียม สื่อ วัสดุ และอุปกรณ์ที่สอดคล้องกับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ตามแผนการจัดประสบการณ์	4.67	0.52	มากที่สุด
5	บทบาทของเด็กในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนา ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมชั้นและครูในการแสดงความ คิดเห็น การอธิบายความคิด การอภิปราย และการตอบ คำถามของครู	4.50	0.55	มากที่สุด
6	รูปแบบการเรียนการสอนที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนา ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย	5.00	0.00	มากที่สุด
7	กิจกรรมการเรียนการสอนสอดคล้องกับพัฒนาการและ การเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย	5.00	0.00	มากที่สุด
8	สื่อ วัสดุ และอุปกรณ์เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้ทาง คณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย	4.67	0.52	มากที่สุด
9	กระบวนการจัดการเรียนการสอนเหมาะสมกับการนำไปใช้ ในชั้นเรียนปัจจุบัน	5.00	0.00	มากที่สุด
10	รูปแบบการเรียนการสอนสอดคล้องกับความต้องการของ ครูในการนำไปใช้เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ของเด็กปฐมวัย	4.83	0.41	มากที่สุด

จากตาราง 10 พบว่า รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยตามความคิดเห็นของครูปฐมวัยที่ปฏิบัติงานสอนอยู่ในชั้นเรียนของเด็กปฐมวัยที่มีอายุระหว่าง 5 – 6 ปี มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดทุกรายการประเมิน มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.50 – 5.00 โดยรายการประเมินที่ 10 รูปแบบการเรียนการสอนสอดคล้องกับความต้องการของครูในการนำไปใช้เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.83 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด แสดงว่ารูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C มีความเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของครูในการนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย สรุปสาระสำคัญได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อน ระหว่าง และหลังการใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
4. เพื่อศึกษาผลการนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้ผ่านการหาประสิทธิภาพแล้วไปใช้ในสภาพจริง

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่มีอายุ 5-6 ปี มีขอบเขตการวิจัยดังนี้

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรในระยะเวลาการศึกษาประสิทธิภาพและปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ประกอบด้วย

1. นักเรียนชาย-หญิงอายุ 5-6 ปีที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนอนุบาลชลบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชลบุรี เขต 1
2. ครูปฐมวัยที่ปฏิบัติงานสอนอยู่ในชั้นเรียนของเด็กปฐมวัยที่มีอายุระหว่าง 5-6 ปี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนอนุบาลชลบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชลบุรี เขต 1

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการสร้างรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C

ประกอบด้วย

1.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C คือ นักวิชาการด้านการศึกษาปฐมวัยซึ่งมีประสบการณ์ในการสอนระดับการศึกษาปฐมวัยหรือสาขาที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 10 ปี และสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไปในสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัยหรือสาขาที่เกี่ยวข้อง จำนวน 5 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการประเมินคุณภาพของคู่มือการใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH- 3C แผนการจัดประสบการณ์ และแบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ คือ นักเรียนชาย-หญิงอายุ 5-6 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 27 คน โรงเรียนอนุบาลชลบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชลบุรี เขต 1 ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

1.3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษานำร่องครั้งที่ 1 คือ นักเรียนชาย-หญิงอายุ 5-6 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 31 คน โรงเรียนอนุบาลชลบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชลบุรี เขต 1 ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

1.4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษานำร่องครั้งที่ 2 คือ นักเรียนชาย-หญิงอายุ 5-6 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 28 คน โรงเรียนบ้านห้วยกะปิ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชลบุรี เขต 1 ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในระยะเวลาการศึกษาประสิทธิภาพและปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ประกอบด้วย

2.1 นักเรียนชาย-หญิงอายุ 5-6 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2/8 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 37 คน โรงเรียนอนุบาลชลบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชลบุรี เขต 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในข้อ 1 ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling)

2.2 ครูปฐมวัยที่ปฏิบัติงานสอนประจำชั้นอนุบาลปีที่ 2/8 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 1 คน โรงเรียนอนุบาลชลบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชลบุรี เขต 1 ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในระยะเวลาศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C คือครูปฐมวัยที่ปฏิบัติงานสอนอยู่ในชั้นเรียนของเด็กปฐมวัยที่มีอายุระหว่าง 5-6 ปี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนคลองสระ (สภาวิทยาอุทิศ) สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 1 โรงเรียนชุมชนบึงบา โรงเรียนวัดจตุพิชราราม โรงเรียนวัดเกตุประภา และโรงเรียนชุมชนประชานิกรอำนวยการเวทย์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 2 รวมทั้งสิ้นจำนวน 6 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา

ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย 8 ทักษะ ประกอบด้วย ทักษะ การเปรียบเทียบ การจัดประเภท การจับคู่ การเรียงลำดับ การนับ การรู้ค่าจำนวน การวัด และการบอกตำแหน่ง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ

1. รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
2. แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยผู้เชี่ยวชาญ
3. แผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
4. แบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
5. แบบประเมินรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยครูปฐมวัย
6. คู่มือการใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย สำหรับครูปฐมวัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยโดยแบ่งเป็น 3 ระยะ 7 ขั้นตอน ดังนี้

ระยะที่ 1 การสร้างรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C

ขั้นที่ 1 สังเคราะห์รูปแบบการเรียนการสอน

ผู้วิจัยศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน โดยทฤษฎีพื้นฐานของการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบ ได้แก่ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ ทฤษฎีประวัติศาสตร์สังคมของไวโกตสกี ทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของดินส์ ทฤษฎีการถ่ายโยงการเรียนรู้ และกฎแห่งการฝึกหัดของธอร์นไดค์ และแนวคิดพื้นฐานของการพัฒนารูปแบบ ได้แก่ แนวคิดของหลักการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ หลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ หลักการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ หลักการศึกษาของศรี สัตยา ไส บาบา และหลักการเล่นสรรค์สร้าง จากนั้นจึงนำแนวคิดที่ได้จากการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลมาสังเคราะห์นิยามความหมาย และกระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C

ขั้นที่ 2 ประเมินรูปแบบการเรียนการสอนและปรับปรุงแก้ไข

ผู้วิจัยสร้างรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ซึ่งประกอบด้วยสาระสำคัญ คือ ความเป็นมาและความสำคัญ ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน ความมุ่งหมาย รูปแบบการเรียนการสอน บทบาทครู บทบาทเด็ก และการนำไปใช้ และสร้างแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ประเมินและปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 3 สร้างและประเมินคุณภาพเครื่องมือประกอบการใช้รูปแบบการเรียนการสอน

ผู้วิจัยสร้างแผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C และคู่มือการใช้รูปแบบการเรียนการสอน แล้วหาคุณภาพโดยเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ตรวจสอบแล้วปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ และสร้างแบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยและหาคุณภาพโดยการเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา หลังจากนั้นนำแบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยไปทดลองใช้ (try out) กับเด็กปฐมวัย ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนอนุบาลชลบุรี จำนวน 27 คน เพื่อคัดเลือกข้อคำถามที่มีคุณภาพเหมาะสมไปใช้

ขั้นที่ 4 ศึกษา นำร่องรูปแบบการเรียนการสอนและปรับปรุงแก้ไข ครั้งที่ 1

ผู้วิจัยศึกษานำร่องรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C และปรับปรุงแก้ไขครั้งที่ 1 โดยนำแผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและได้ผ่านการประเมินคุณภาพแล้ว จำนวน 1 หน่วยการเรียนรู้ นำไปทดลองสอนกับเด็กปฐมวัยที่มีอายุระหว่าง 5-6 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นอนุบาลปีที่ 2/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนอนุบาลชลบุรี จำนวน 31 คน ใช้เวลา 4 วัน แล้วประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ว่าในระหว่างการทดลองสอนเด็กได้ใช้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ครบทั้ง 8 ด้าน หรือไม่ และปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 5 ศึกษา นำร่องรูปแบบการเรียนการสอนและปรับปรุงแก้ไข ครั้งที่ 2

ผู้วิจัยศึกษานำร่องรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C และปรับปรุงแก้ไข ครั้งที่ 2 โดยนำแผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ที่ได้แก้ไขปรับปรุงจากการศึกษานำร่องครั้งที่ 1 จำนวน 1 หน่วยการเรียนรู้ นำไปทดลองสอนกับเด็กปฐมวัยที่มีอายุระหว่าง 5-6 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนบ้านห้วยกะปิ 1 ห้องเรียน จำนวน 28 คน ใช้เวลา 4 วัน แล้วประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ว่าในระหว่างการทดลองสอนเด็กได้ใช้พื้นฐาน

ทางคณิตศาสตร์ครบทั้ง 8 ด้าน หรือไม่ และปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นเพื่อนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

ระยะที่ 2 การศึกษาประสิทธิภาพและปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C

ขั้นที่ 6 ทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอน

ผู้วิจัยทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C โดยกำหนดประชากร คือเด็กปฐมวัยที่มีอายุระหว่าง 5-6 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นอนุบาลปีที่ 2/8 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนอนุบาลชลบุรี และเลือกกลุ่มตัวอย่าง คือ เด็กปฐมวัยที่มีอายุระหว่าง 5-6 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นอนุบาลปีที่ 2/8 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนอนุบาลชลบุรี จำนวน 37 คน ที่ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) แบบแผนการทดลองเป็นการวิจัยประเภทตกแต่ง - ดัดแปลง (Patch – up Design) ซึ่งได้จากการตกแต่ง - ดัดแปลงแบบแผนการวิจัยแบบ One – Group Pretest – Posttest กับแบบ One Group Time – Series เข้าด้วยกัน คือ นำกลุ่มตัวอย่างมาทำการทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนการทดลองจากการจัดกิจกรรมปกติเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ก่อนการทดลอง แล้วจึงนำกลุ่มตัวอย่างมาทำการทดลอง โดยการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 วัน วันละ 45 นาที รวมทั้งสิ้น 32 ครั้ง แล้วทำการทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยระหว่างการทดลองหลังจากจัดกิจกรรมครบ 4 สัปดาห์แรก และทดสอบหลังการทดลองเมื่อจัดกิจกรรมครบทั้ง 8 สัปดาห์แล้ว จากนั้นนำผลการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลและปรับปรุงแก้ไขรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C

ระยะที่ 3 การศึกษาผลการนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ไปใช้ในสภาพจริง

ขั้นที่ 7 ศึกษาผลการนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ไปใช้ในสภาพจริง

ผู้วิจัยศึกษาผลการนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ไปใช้ในสภาพจริง โดยประสานงานกับโรงเรียนในสังกัดคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานที่เปิดสอนระดับอนุบาลเพื่อนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ที่ได้รับการปรับปรุงเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2 จำนวน 6 หน่วยการเรียนรู้ โดยคัดเลือกครูปฐมวัยที่สมัครใจนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ไปทดลองใช้ จำนวน 6 คน แล้วจัดอบรมครูปฐมวัยผู้ใช้นำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เป็นเวลา 1 วัน ครูปฐมวัยแต่ละคนจับฉลากเลือก 1 หน่วยการเรียนรู้เพื่อทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เป็นเวลา 4 วัน เมื่อทดลองเสร็จสิ้นแล้วครูปฐมวัยประเมินผลการนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C โดยใช้แบบประเมินรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C

ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จากนั้นตรวจให้คะแนนแบบประเมินและนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลสรุปความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของครูปฐมวัยหลังจากนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ไปทดลองใช้

สรุปผลการวิจัย

ผลการสร้างรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C

รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.00-4.80 ซึ่งส่วนใหญ่มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด โดยรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C มีองค์ประกอบที่สำคัญ 7 ประการคือ การกระตุ้นความสนใจ (Motivation : M) การเรียนรู้แบบปฏิบัติการ (Active Learning : A) การถ่ายโยงการเรียนรู้ (Transfer of Learning : T) การผลานเป็นหนึ่งเดียวของศีรษะคือสมอง หัวใจ และมือ (Head, Heart, Hands : H) การเล่นสรรค์สร้าง (Constructive Play : C) การเรียนรู้โดยการสร้างองค์ความรู้ (Constructive Learning : C) และการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning : C) และประกอบด้วยกระบวนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ 4 ขั้น คือ ขั้นที่ 1 การกระตุ้นใคร่รู้ ขั้นที่ 2 การตัดสินใจเลือกเล่น ขั้นที่ 3 การเล่น และขั้นที่ 4 การนำเสนอผลงาน

ผลการศึกษาประสิทธิภาพรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C

หลังจากได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย เด็กปฐมวัยมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ทั้งรายด้านทุกด้านและโดยรวมทั้ง 8 ทักษะ สูงกว่าทั้งก่อนการทดลองและหลังการทดลอง และระหว่างการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ยกเว้นทักษะการรู้ค่าจำนวนเด็กปฐมวัยมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์หลังการทดลองสูงกว่าระหว่างการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ไปใช้ในสภาพจริง

รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยตามความคิดเห็นของครูปฐมวัยที่ปฏิบัติงานสอนอยู่ในชั้นเรียนของเด็กปฐมวัยที่มีอายุระหว่าง 5 – 6 ปี มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.50 – 5.00

จากผลการวิจัยสรุปได้ว่ารูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ จึงมีความเหมาะสมในการนำไปใช้พัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยเป็นอย่างยิ่ง

อภิปรายผล

จากผลการศึกษาวิจัยพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยครั้งนี้ สามารถนำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

1. รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.00-4.80 ซึ่งส่วนใหญ่มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้เนื่องจากรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ได้รับการพัฒนาขึ้นภายใต้การสังเคราะห์ทฤษฎี แนวคิด และหลักการที่เหมาะสมและสอดคล้องกับพัฒนาการและหลักการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ซึ่งทำให้ได้องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ที่สำคัญ 7 ประการดังกล่าวข้างต้น จากนั้นได้กำหนดขั้นตอนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นที่มีความสอดคล้องสัมพันธ์กันและครอบคลุมองค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ทั้ง 7 ประการ จึงมีความเหมาะสมต่อการนำไปใช้พัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยเป็นอย่างดี กล่าวคือ

1.1 ขั้นที่ 1 การกระตุ้นใคร่รู้ เป็นขั้นที่ครูใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่อยู่ในความสนใจของเด็กเพื่อกระตุ้นเร้าความสนใจให้เด็กเกิดความต้องการเรียนรู้เพื่อท้าทายให้เด็กคิดค้นหาคำตอบอย่างอิสระ และเพื่อเป็นการตรวจสอบความรู้และประสบการณ์เดิมของเด็ก ทั้งนี้เพื่อเตรียมเด็กให้พร้อมที่จะทำกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับหลักการกระตุ้นความสนใจของ บรูเนอร์ ที่กล่าวว่า วิธีการที่ดีที่สุดที่จะพัฒนาให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายและสามารถนำเอาความรู้ไปใช้ได้ นั่นคือ การกระตุ้นให้เด็กเกิดความสนใจและเห็นคุณค่าของสิ่งที่จะได้เรียนรู้ ซึ่งความสนใจที่เกิดขึ้นนี้จะเป็นตัวกระตุ้นให้เด็กต้องการเรียนรู้ (Bruner. 1960: 14,31) สอดคล้องกับงานวิจัยของกอดด์ ไฟร์ด และคนอื่นๆ (อุษณีย์ อนุรุทธ์วงศ์. 2546: 99-100; อ้างอิงจาก Gott Fired; et al. 1994) พบว่า สิ่งที่มีความสำคัญอย่างมากต่อการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของความสามารถทางสติปัญญา คือ แรงจูงใจภายในที่เกิดจากความอยากรู้อยากเห็นการเรียนรู้ที่ท้าทายใคร่รู้ และยังพบว่าสิ่งแวดล้อมที่ท้าทายจะกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี ทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ทางปัญญาอย่างมาก และเป็นกลไกสำคัญที่ทำให้เด็กอยากเรียนรู้หรือไม่อยากเรียนรู้

1.2 ขั้นที่ 2 การตัดสินใจเลือกเล่น ในขั้นนี้เด็กได้ตัดสินใจเลือกเล่นของเล่นตามความสนใจและความต้องการของตนเอง สอดคล้องกับแนวคิดของศรี สัตยา ใส บาบ่า ที่ว่า ควรฝึกให้เด็กได้รู้จักคิด พุด และปฏิบัติให้ตรงกัน โดยมีโน้มนำหรือจิตใจคอยชี้นำ (กรวิภา สรรพกิจจำนง. 2548: 110; อ้างอิงจาก อาจอง ชุมสาย ณ อยุธยา. ม.ป.ป.) รวมถึงแนวคิดของ บรูเนอร์ ซึ่งเชื่อว่าการเรียนรู้เกิดจากการค้นพบ เนื่องจากเด็กมีความอยากรู้อยากเห็นโดยตนเอง ซึ่งเป็นแรงผลักดันให้เกิดพฤติกรรมสำรวจสภาพสิ่งแวดล้อมและเกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบ (เพ็ญจันทร์ เจริญประเสริฐ. 2542: 49) และสอดคล้องกับ พัฒนา ชัชพงศ์ (2542:

112) ที่กล่าวว่า การเปิดโอกาสให้เด็กได้ตัดสินใจจัดกระทำต่อสื่อ วัสดุ และอุปกรณ์ ปฏิบัติตามความคิดของตนจนเกิดเป็นความคิดรวบยอดที่สรุปจากการกระทำของตนเองและเกิดเป็นองค์ความรู้ในเรื่องนั้นๆ ถือเป็นการจัดกิจกรรมที่ยึดเด็กเป็นศูนย์กลาง

1.3 ขั้นที่ 3 การเล่น ในขั้นนี้เน้นให้เด็กได้เรียนรู้และฝึกทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ผ่านการเล่น โดยเด็กลงมือปฏิบัติกับสื่อการเรียนรู้ที่มีความเป็นรูปธรรมและหลากหลาย สอดคล้องกับ ดีนส์ ที่กล่าวว่า เด็กปฐมวัยสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ผ่านการเล่น ได้รับประสบการณ์ตรงด้วยการลงมือปฏิบัติจริง โดยเริ่มจากการให้เด็กได้เล่นอิสระแล้วค่อยๆ พัฒนาไปสู่การเล่นที่มีโครงสร้างมากขึ้น การจัดกิจกรรมเปิดโอกาสให้เด็กได้ทำงานและสรุปข้อตกลงร่วมกับเพื่อน ซึ่งในท้ายที่สุดเด็กจะสามารถสรุปและสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง (Dienes. 1971: 31-36; Smith. 2004: 18) สอดคล้องกับหลักการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ที่กล่าวว่า ความรู้ถูกสร้างโดยเด็กใช้ความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่เป็นพื้นฐานในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวเด็กในการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม เด็กแต่ละคนจะสร้างความรู้ด้วยวิธีการที่ต่างกัน โดยครูเป็นผู้จัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมให้ ตั้งประเด็นปัญหาที่ท้าทายความสามารถของเด็ก และคอยช่วยเหลือให้เด็กสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง (สิริมณี บรรจง. 2549: 14; อ้างอิงจาก Piaget. 1970: 2) กิจกรรมในขั้นนี้เด็กได้เรียนรู้ทั้งเป็นรายบุคคลและเรียนรู้เป็นกลุ่มร่วมกับเพื่อน ซึ่งสอดคล้องกับ จอห์นสันและจอห์นสัน ที่ว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถใช้กับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี เนื่องจากสามารถกระตุ้นให้เด็กคิดทางคณิตศาสตร์ เข้าใจการเชื่อมโยงระหว่างความคิดรวบยอดและกระบวนการ และสามารถที่จะประยุกต์ใช้ความรู้อย่างคล่องแคล่วและมีความหมาย (Johnson and Johnson. 1989: 235-237) เด็กได้เชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์เดิมเพื่อเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ใหม่ สอดคล้องกับหลักการถ่ายโยงการเรียนรู้ที่ว่า การถ่ายโยงจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีความเข้าใจอย่างมีความหมาย จึงจะสามารถนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายคลึงกัน (สุรงค์ โค้วตระกูล. 2548: 263) นอกจากนี้ กิจกรรมเปิดโอกาสให้เด็กได้เล่นและทำกิจกรรมซ้ำตามความต้องการของเด็กแต่ละคน ซึ่งเป็นการส่งเสริมให้เด็กได้ฝึกฝนทักษะจนเกิดความชำนาญ สอดคล้องกับกฎแห่งการฝึกหัดของธอร์นไดค์ ที่กล่าวว่า การฝึกหัดหรือการลงมือกระทำบ่อยๆ ด้วยความเข้าใจจะทำให้การเรียนรู้นั้นคงทนถาวร ถ้าไม่กระทำซ้ำบ่อยๆ การเรียนรู้จะไม่คงทนถาวร และในที่สุดอาจลืมได้ (Hergenhahn and Olson. 1993: 56)

1.4 ขั้นที่ 4 การนำเสนอผลงาน ในขั้นนี้เด็กทุกคนได้มีโอกาสนำเสนอผลงานและองค์ความรู้โดยใช้วิธีการนำเสนอที่หลากหลายตามความต้องการของเด็ก สอดคล้องกับ เพียเจท์ ซึ่งเชื่อว่า เด็กปฐมวัยสามารถสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้โดยใช้กระบวนการสะท้อนความเป็นนามธรรม (Reflective Abstraction Process) ซึ่งเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนได้ลงมือกระทำแล้วสะท้อนผลจากการกระทำนั้นออกมา กระบวนการนี้จะนำไปสู่การปรับโครงสร้างทาง

สมองต่อไป (Brewer. 2004: 346; citing Piaget. 1970) สอดคล้องกับ ดีนส์ ที่กล่าวว่า เมื่อเด็กได้ทำกิจกรรมและสรุปข้อตกลงร่วมกับเพื่อนจะเป็นวิธีการที่จะทำให้เด็กสามารถพัฒนากระบวนการเรียนรู้ไปสู่ความคิดรวบยอดและสามารถสรุปเป็นกฎทั่วไปได้ในที่สุด (Dienes. 1971: 31-36; Smith. 2004: 18)

ดังนั้น รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ซึ่งได้รับการพัฒนาขึ้นภายใต้การสังเคราะห์แนวคิดของทฤษฎีและหลักการที่สอดคล้องและเหมาะสมกับพัฒนาการและการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย จึงเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพและมีความเหมาะสมในการนำไปใช้เพื่อพัฒนาเด็กปฐมวัย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กรวิภา สรรพกิจจำนง (2548: 179-180) ที่ได้ศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบฮาร์ทส ที่มีต่อความสามารถทางภาษาของเด็กปฐมวัย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นอนุบาล 1 จำนวน 35 คน ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการเรียนการสอนมีความเหมาะสมสอดคล้อง สามารถนำไปพัฒนาความสามารถทางภาษาด้านการฟัง พูด อ่าน เขียน สำหรับเด็กปฐมวัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเมื่อนำไปทดลองใช้จริงพบว่า เด็กในกลุ่มทดลองมีความสามารถทางภาษาหลังการทดลองสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในด้านการฟัง การพูด การเขียน ยกเว้นด้านการอ่านที่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ ภัทรตรา พันธุ์สีดา (2551: 90-91) ได้ศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบ SPARPS เพื่อเสริมสร้างทักษะทางภาษาของเด็กปฐมวัย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นอนุบาล 2 โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมห้องเรียนละ 25 คน ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการเรียน การสอนมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.00-4.60 และพบว่าหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ SPARPS เด็กปฐมวัยมีทักษะทางภาษาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งด้านการฟัง การพูด การอ่าน การเขียน และโดยรวมทั้ง 4 ด้าน

2. หลังจากได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เด็กปฐมวัยมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ทั้งรายด้านทุกด้านและโดยรวมทั้ง 8 ทักษะ สูงกว่าทั้งก่อนการทดลองและหลังการทดลอง และระหว่างการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ยกเว้นทักษะการรู้ค่าจำนวนที่เด็กปฐมวัยมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์หลังการทดลองสูงกว่าระหว่างการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เป็นการจัดกิจกรรมในรูปแบบบูรณาการผ่านการเล่น เด็กได้เรียนรู้และฝึกทักษะโดยการลงมือปฏิบัติจริงผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย ได้แก่ กิจกรรมศิลปะทั้งการวาดภาพระบายสี การปั้น ฉีกตัดปะ กิจกรรมประกอบอาหาร เกมการศึกษา นิทานและเพลง กิจกรรมต่างๆ เหล่านี้ล้วนเป็นกิจกรรมที่มีความเหมาะสมในการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการ

พัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยหลายเรื่อง เช่น สอดคล้องกับงานวิจัยของ คมขวัญ อ่อนบึงพรวัว (2550: 78) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์เพื่อการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่าการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์เพื่อการเรียนรู้ มีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดยรวมและจำแนกรายทักษะมีค่าเฉลี่ยสูงขึ้นและอยู่ในระดับดีเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนและหลังการทดลองมีคะแนนความสามารถทางทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชมพูนุท จันทรางกูร (2549: 62) ได้ศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมประกอบอาหารประเภทขนมไทย ผลการวิจัยพบว่าการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยหลังการจัดกิจกรรมการทำอาหารประเภทขนมไทยโดยรวมอยู่ในระดับดี จำแนกรายด้านอยู่ในระดับดี 2 ด้าน คือ ด้านการจำแนกเปรียบเทียบ และด้านการจัดหมวดหมู่ และพอใช้ 2 ด้าน คือ ด้านการเรียงลำดับ และด้านการวัด และเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนทดลองพบว่าการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 สอดคล้องกับงานวิจัยของ จงรัก อ่วมมีเพียร (2547: 86) ได้ศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสื่อผสม ผลการวิจัยพบว่าการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยหลังการจัดกิจกรรมศิลปะสื่อผสมโดยรวมและจำแนกรายด้านอยู่ในระดับดี และเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนทดลองพบว่าการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 สอดคล้องกับงานวิจัยของ วรณีย์ วัจนสวัสดิ์ (2552: 51) ได้ศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยด้วยกิจกรรมเกมการศึกษาตลอดปี ผลการวิจัยพบว่าการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษาตลอดปี มีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และนอกจากนี้ เด็กยังได้เรียนรู้และฝึกทักษะจากการใช้สื่อการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรมและมีความหลากหลาย เช่น ผลไม้จริง ของใช้ต่าง ๆ ของเล่น ตุ๊กตาสัตว์ และเกมการศึกษา เป็นต้น โดยสื่อการเรียนรู้เหล่านี้เป็นตัวกระตุ้นให้เด็กอยากสัมผัส เกิดความต้องการที่จะทำกิจกรรมและเรียนรู้ด้วยตัวเอง สอดคล้องกับ เพ็ญจันทร์ เจริญประเสริฐ (2545: 154) ที่กล่าวว่าการใช้สื่อจะช่วยให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรงโดยเด็กลงมือกระทำด้วยตนเอง ทำให้เกิดความเข้าใจที่เป็นรูปธรรม จะช่วยให้เด็กพัฒนาทั้งทักษะและความคิด ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่คงทน ทำให้เด็กควบคุมตัวเองได้ดีขึ้นและทำงานได้ตามลำดับจากง่ายไปสู่งานที่ยากขึ้น และสอดคล้องกับ เบรเวอร์ (Brewer. 2004: 371-372) ซึ่งกล่าวว่า สื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพจะต้องทำให้เด็กได้ค้นพบความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ การเลือกใช้สื่อครูต้องมั่นใจว่าเด็กจะเกิดความคิดรวบยอดจากการทำกิจกรรมโดยใช้สื่อเหล่านี้ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ อรุณี เอี่ยมพงษ์ไพฑูรย์ (2538 : 54) ได้ศึกษาพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมสนทนาโดยการเสริมประสบการณ์คณิตศาสตร์ประกอบสื่อ มีความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้านความสามารถในการคิดคำนวณและ

ความสามารถในการใช้เหตุผลสูงกว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมสนทนาโดยการเสริมประสบการณ์คณิตศาสตร์ประกอบคำถาม

3. รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยตามความคิดเห็นของครูปฐมวัยที่นำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้ในสภาพจริงมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 4.50 – 5.00 จากความคิดเห็นของครูผู้นำรูปแบบการเรียนการสอนไปทดลองใช้ ได้แสดงความคิดเห็นว่า รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C มีกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอนและมีความชัดเจน เด็กได้เรียนจากประสบการณ์ตรงจากของจริง เริ่มจากการสอนแบบรูปธรรมไปหานามธรรม เริ่มจากสิ่งที่ย่อยๆ ใกล้เคียงตัวเด็กไปหายาก สร้างความเข้าใจและรู้ความหมายมากกว่าให้จำ โดยเด็กได้ค้นคว้าและตัดสินใจทำด้วยตนเอง จึงส่งผลให้สามารถพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ครบทุกด้านอย่างมีประสิทธิภาพ โดยกระบวนการเรียนการสอนประกอบด้วยขั้นตอนการสอน 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การกระตุ้นใคร่รู้ ขั้นที่ 2 การตัดสินใจเลือกเล่น ขั้นที่ 3 การเล่น และ ขั้นที่ 4 การนำเสนอผลงาน เด็กได้เรียนรู้จากการค้นพบและสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยมีจุดเริ่มต้นจากความอยากรู้อยากเห็นและความต้องการของตัวเด็ก เด็กได้เชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์เดิมเพื่อเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ประสบการณ์ใหม่ ส่งผลให้เด็กเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ซึ่งสอดคล้องกับ ออซูเบล (สจวร์ต ไรต์, 2544: 301; อ้างอิงจาก Ausubel, 1993) ที่กล่าวว่า การสอนเด็กทีละขั้นตอนเมื่อสอนจบแต่ละขั้น ควรถามนักเรียนเพื่อให้แน่ใจว่าผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยความเข้าใจ ก่อนที่จะเพิ่มการสอนในขั้นต่อไป เพื่อให้ย้อนคิดถึงเรื่องที่เรียนแล้วจะมีความสัมพันธ์กับเรื่องที่เรียนใหม่ ซึ่งเด็กได้ประสบการณ์ตรง จัดกระทำกับสื่อของจริง เป็นการกระตุ้นความกระหายใคร่รู้ในตัวเด็ก และตอบสนองความต้องการที่เด็กต้องการค้นหาคำตอบให้ได้ด้วยตนเอง และนอกจากนี้พบว่า ความคิดเห็นต่อกระบวนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เน้นให้เด็กได้เรียนรู้และฝึกทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์เป็นกลุ่มร่วมกับเพื่อน ซึ่งทำให้เด็กได้พัฒนาทั้งทักษะการสื่อสารและทักษะทางสังคมควบคู่กันไป เด็กได้ร่วมกันสร้างสรรค์ผลงาน พร้อมทั้งนำเสนอและชื่นชมผลงานร่วมกัน ทำให้เด็กเกิดความภาคภูมิใจในการทำงานและเห็นคุณค่าในผลงานของตนเองและของเพื่อน ซึ่งการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมนี้มีความสำคัญต่อการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์อย่างยิ่ง สอดคล้องกับ ไวโกตสกี ที่กล่าวว่า กระบวนการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นในสังคมจะพัฒนาไปตลอดชีวิตของผู้เรียน และนำไปสู่การพัฒนาทางสติปัญญาอีกด้วย สอดคล้องกับ กุลยา ตันติผลาชีวะ (2543: 57) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้ร่วมกันเป็นการส่งเสริมการปฏิสัมพันธ์ต่อกัน จะส่งผลให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากกว่าการเรียนรู้ด้วยการแข่งขันและเรียนรู้คนเดียว และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ เกรฟ (Goodman, 1989: 119; Citing Graves, 1983) ที่ศึกษาด้านการเรียนรู้ของเด็กพบว่า เด็กต้องการเรียนรู้ในบรรยากาศที่มีการสนับสนุนและให้กำลังใจจากคนที่อยู่รอบข้างที่เด็กมีปฏิสัมพันธ์ด้วย

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้นเป็นการยืนยันและสนับสนุนว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C มีความเหมาะสมในการนำไปใช้เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยได้เป็นอย่างดี

ข้อสังเกตที่ได้จากการวิจัย

ข้อสังเกตในการสร้างรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C

ข้อสังเกตในการสร้างรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ผู้วิจัยพบว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องตรงกันว่ารูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C มีความเหมาะสมในการนำไปใช้เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย เนื่องจากรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C มีหลักการและแนวคิดพื้นฐานจากการให้เด็กได้เรียนรู้และฝึกทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์จากการได้ลงมือปฏิบัติจริง โดยใช้สื่อการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรมและมีความหลากหลาย สอดคล้องกับพัฒนาการและการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย กิจกรรมการเรียนรู้ยึดเด็กเป็นศูนย์กลางและมีความหลากหลาย ได้แก่ เกมการศึกษา การทดลอง กิจกรรมประกอบอาหาร กิจกรรมศิลปะ กิจกรรมเคลื่อนไหวและจังหวะ การแสดง บทบาทสมมติ เพลง นิทาน ปริศนาคำทาย ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้เด็กไม่เพียงแต่ได้รับการพัฒนาด้านสติปัญญาเท่านั้น แต่เด็กยังได้รับการพัฒนาครบทุกด้าน ทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์จิตใจ และสังคม ดังนั้นรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C รูปแบบการเรียนการสอนจึงมีความเหมาะสมในการนำไปใช้เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

ข้อสังเกตในการศึกษาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C

ข้อสังเกตในการศึกษาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ผู้วิจัยพบว่า กระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ประกอบด้วยขั้นตอนการเรียนการสอน 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การเล่น ขั้นที่ 2 การตัดสินใจเลือกเล่น ขั้นที่ 3 การเล่น และขั้นที่ 4 การนำเสนอผลงาน ทำให้เด็กได้พัฒนาทักษะพื้นฐานครบทั้ง 8 ด้าน และภายหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ทำให้เด็กปฐมวัยมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นทุกด้าน ข้อสังเกตที่ได้ในแต่ละขั้นการเรียนการสอนมีดังนี้

ขั้นที่ 1 การกระตุ้นใคร่รู้ พบว่าเด็กให้ความสนใจและร่วมทำกิจกรรมเป็นอย่างดี เด็กๆ จะช่วยกันสนทนา ตอบคำถาม และทำกิจกรรมด้วยความกระตือรือร้น ในแต่ละวันเด็กจะพยายามจะเงื้อคู่มืออุปกรณ์ที่ครูเตรียมมาด้วยความอยากรู้อยากเห็นและมีอาการลืมนว่าจะได้เล่นของเล่นอะไรซึ่งแตกต่างจากก่อนหน้านี้ที่เด็กจะได้เรียนคณิตศาสตร์จากใบงานหรือแบบฝึกหัด

ขั้นที่ 2 การตัดสินใจเลือกเล่น พบว่าเด็กมีความสุขและพึงพอใจจากการได้เลือกและตัดสินใจทำกิจกรรมหรือเลือกเล่นของเล่นด้วยตนเอง ซึ่งสังเกตได้จากรอยยิ้มและแววตา

แห่งความสุข ขณะที่ครูได้เปลี่ยนบทบาทจากการเป็นผู้กำหนดกิจกรรมให้เด็กทำมาเป็นเพียงผู้คอยกระตุ้นและให้ความช่วยเหลือเด็กเท่านั้น

ขั้นที่ 3 การเล่น พบว่าเด็กได้เล่นและทำกิจกรรมอย่างสนุกสนานร่วมกันกับเพื่อน พี่งพอใจกับการเล่นและทำกิจกรรมจากการตัดสินใจเลือกด้วยตัวเอง มีความกระตือรือร้นและตื่นตัวอยู่ตลอดเวลา ร่วมกันคิดและสร้างสรรค์ผลงานอย่างอิสระ เด็กได้เรียนรู้และฝึกทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ผ่านการเล่นและทำกิจกรรมอย่างแท้จริง จากการสัมภาษณ์เด็กและครูผู้สอนอย่างไม่เป็นทางการว่าเด็กชอบทำกิจกรรมเหล่านี้หรือไม่เพราะอะไร เด็กๆ ตอบเป็นเสียงเดียวกันว่า “ชอบครับ/ชอบค่ะ เพราะสนุกได้เล่นของเล่น” ขณะที่ครูผู้สอนก็พึงพอใจกับกิจกรรมที่ได้จัดให้แก่เด็ก เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่เด็กได้เรียนรู้อย่างมีความสุข เด็กสามารถนำความรู้และประสบการณ์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้จริง ซึ่งครูต้องเหนื่อยมากกว่าการจัดกิจกรรมแบบปกติที่ใช้ใบงานหรือแบบฝึกหัดหลายเท่า เนื่องจากต้องคอยจัดเตรียมสื่ออุปกรณ์ที่มีความหลากหลายและไม่ซ้ำกันในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ และต้องเปลี่ยนบทบาทจากเป็นครูผู้สอนและป้อนความรู้ให้แก่เด็กมาเป็นผู้อำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือเมื่อเด็กต้องการ และสิ่งที่ประทับใจที่สุดประการหนึ่งคือ กิจกรรมในแต่ละครั้งเป็นการบูรณาการกิจกรรมหลักมารวมไว้ในกิจกรรมเดียว ทั้งกิจกรรมเสริมประสบการณ์ กิจกรรมสร้างสรรค์ กิจกรรมเคลื่อนไหวและจังหวะ และกิจกรรมเกมการศึกษา

ขั้นที่ 4 การนำเสนอผลงาน พบว่าในสัปดาห์แรกเด็กบางคนยังมีความรู้สึกเขินอายไม่กล้าออกมานำเสนอผลงาน ครูต้องคอยกระตุ้นและให้กำลังใจ แต่เมื่อเด็กได้มีโอกาสนำเสนอบ่อยๆ ทำให้เด็กมีความกระตือรือร้นในการออกมานำเสนอผลงานเป็นอย่างมาก จนบางครั้งถึงกับต้องแย่งกันเพื่อเป็นตัวแทนกลุ่ม ซึ่งครูแก้ปัญหาโดยให้เด็กทั้งกลุ่มช่วยกันนำเสนอและบางครั้งก็ให้ผลัดเปลี่ยนกันเป็นตัวแทนกลุ่มโดยไม่ให้ซ้ำคนเดิม

นอกจากนี้ยังพบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการเรียงลำดับและทักษะการวัดของเด็กปฐมวัยก่อนการทดลองมีค่าน้อยกว่าทักษะอื่น แต่ภายหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C พบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการเรียงลำดับและทักษะการวัดของเด็กปฐมวัยหลังการทดลองมีค่ามากกว่าทักษะอื่น ทั้งนี้เนื่องจากก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เด็กได้รับการพัฒนาทักษะการเรียงลำดับและการวัดค่อนข้างน้อย ในขณะที่ทักษะด้านอื่นๆ ได้รับการพัฒนามากกว่าเมื่อเทียบกับทักษะสองด้านนี้ อีกทั้งครูใช้กิจกรรมที่ไม่หลากหลาย จึงทำให้เด็กไม่ได้รับการพัฒนาทักษะสองด้านนี้เท่าที่ควร แต่เมื่อเด็กได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ทำให้เด็กมีโอกาสได้พัฒนาทักษะดังกล่าวมากขึ้นเป็นลำดับ โดยกิจกรรมเน้นให้เด็กได้เรียนรู้และฝึกทักษะผ่านการลงมือกระทำด้วยตนเองกับสื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรมสอดคล้องกับความสนใจและเหมาะสมกับวัยของเด็กปฐมวัยผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย และเมื่อจัดกิจกรรมการ

เรียนรู้ครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้ว จึงส่งผลให้เด็กได้รับการพัฒนาทักษะการเรียงลำดับและการวัดอย่างเต็มที่ จึงส่งผลให้ค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะทั้งสองด้านนี้สูงกว่าทักษะด้านอื่นๆ

ข้อสังเกตในการนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ไปใช้ในสภาพจริง

ข้อสังเกตในการนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ไปใช้ในสภาพจริง ผู้วิจัยพบว่า ครูปฐมวัยมีความสนใจรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C และมีความกระตือรือร้นในการนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนของตน อย่างไรก็ตามในวันแรกของการเรียน การสอน ครูมีความวิตกกังวลในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นการจัดประสบการณ์ทั้ง 4 ขั้น เนื่องจากเป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมที่ครูไม่คุ้นเคย วิธีการสอนหรือสื่ออุปกรณ์บางชนิดครูไม่เคยใช้ เช่น การสอนให้เด็กวัดความยาวของสิ่งของโดยใช้แถบวัดหรือเชือก การวัดปริมาตรของของเหลวโดยใช้ภาชนะในการตวง เช่น ช้อนหรือแก้วน้ำ เป็นต้น ทั้งนี้เนื่องจากมีครูจำนวน 4 คนไม่ได้มีวุฒิการศึกษาทางการศึกษาปฐมวัย และมีประสบการณ์การสอนระดับปฐมวัยไม่เกิน 6 ปี แต่เมื่อผู้วิจัยให้คำปรึกษาและคอยให้กำลังใจครูปฐมวัยก็คลายความกังวลและสามารถจัดกิจกรรมตามกระบวนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ได้ดีขึ้นตามลำดับ เมื่อครูแต่ละท่านทดลองจัดกิจกรรมครบทุกแผนแล้วต่างมีความเห็นสอดคล้องตรงกันว่า รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C สามารถนำมาใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยได้เป็นอย่างดี สอดคล้องและเหมาะสมกับพัฒนาการและการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย เนื่องจากการอธิบายรูปแบบการเรียนการสอนและขั้นการเรียนการสอนมีความชัดเจน กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลาย และเป็นการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์อย่างเป็นองค์รวม นอกจากนี้ครูมีความต้องการที่จะนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ไปใช้ในปีการศึกษาต่อไป โดยได้ขอเอกสารคู่มือการใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C และแผนการจัดประสบการณ์ไว้ และมีเพื่อนครูจากสถานศึกษาอื่นๆ ทั้งจากโรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน และศูนย์พัฒนาเด็กเล็กขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น แสดงความประสงค์ต้องการนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C และแผนการจัดประสบการณ์ไปใช้ด้วย

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ข้อเสนอแนะเพื่อให้นำผลการวิจัยไปใช้

ข้อเสนอแนะเพื่อให้นำผลการวิจัยไปใช้ มีดังนี้

1. รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เป็นทางเลือกหนึ่งสำหรับครูปฐมวัยในการนำไปใช้เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ซึ่งการนำรูปแบบการสอนนี้ไปใช้ ครูปฐมวัยควรศึกษาคู่มือการใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH –

3C และแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ให้เข้าใจก่อนนำไปใช้ จัดเตรียมสื่ออุปกรณ์ให้พร้อมและเพียงพอกับจำนวนเด็ก ทั้งนี้กิจกรรมและสื่ออุปกรณ์ต่างๆ ครูสามารถปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับชั้นเรียนและบริบทของท้องถิ่นและชุมชนของตนเองได้

2. กิจกรรมและสื่ออุปกรณ์การเรียนรู้ตามแผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ได้รับการออกแบบและพัฒนาเพื่อใช้กับเด็กปฐมวัยที่มีอายุ 5 – 6 ขวบ ดังนั้นหากครูต้องการนำไปใช้จัดกิจกรรมให้กับเด็กปฐมวัยในระดับชั้นอื่น ครูต้องปรับเปลี่ยนกิจกรรมและสื่ออุปกรณ์รวมถึงระยะเวลาในการจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับพัฒนาการของเด็กแต่ละช่วงวัย

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

1. ควรมีการศึกษาและ/หรือเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ของเด็กปฐมวัยในทุกระดับชั้น

2. ควรมีการเปรียบเทียบการนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ไปใช้ในบริบทที่แตกต่างกัน เช่น สังกัด ขนาด ที่ตั้ง วุฒิการศึกษาของครู และประสบการณ์ของครูในการสอนระดับปฐมวัย เป็นต้น

3. ควรนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ไปใช้พัฒนาตัวแปรอื่นๆ เช่น ทักษะการคิด ทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ พัฒนาการทางภาษา พัฒนาการทางสังคม และความเชื่อมั่นในตนเอง เป็นต้น



บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2544). เทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนสำคัญที่สุด การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา.
- กรรณิการ์ สุธม. (2533). การศึกษาความคิดสร้างสรรค์และความสามารถในการสังเกตของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการเล่นสร้างสรรค์. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กรวิภา สรรพกิจจานง. (2548). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบฮาร์ทที่มีต่อความสามารถทางภาษาของเด็กปฐมวัย. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2546ก). หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- (2546ข). คู่มือการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาปฐมวัย. กรุงเทพฯ: หน่วยศึกษานิเทศก์ กระทรวงศึกษาธิการ.
- กาญจนา เกียรติประวัติ. (2524). วิธีสอนทั่วไปและทักษะการสอน. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- กุลยา ตันติผลาชีวะ. (2543). การสอนแบบจิตปัญญา. กรุงเทพฯ: บริษัทเอ็ดมันเพรสโปรดักส์ จำกัด.
- (2547). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัย. กรุงเทพฯ: เอ็ดมันเพรสโปรดักส์ จำกัด.
- (2549, เมษายน). การสอนคณิตศาสตร์เด็กปฐมวัย. วารสารการศึกษาปฐมวัย. 10(2): 37 – 40.
- คมขวัญ อ่อนบึงพร้าว. (2550). การพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์เพื่อการเรียนรู้. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จรงค์ อ่วมมีเพียร. (2547). ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะผสม. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จันทนา ดีพึ่งตน. (2536). ผลของการจัดประสบการณ์การเล่นพื้นบ้านของไทยและการเล่นทั่วไปที่มีต่อทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จันทนา ภาคบงกช. (2531). การเล่นสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

- ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี. (2542). *การสอนคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ชมพูนุท จันทรางกูร. (2549). *ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมประกอบอาหารประเภทขนมไทย*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2528). *แบบแผนการทดลองและสถิติ : Experimental design and statistics*. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- (2546). *เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย*. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ: เทพเนรมิตการพิมพ์.
- ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ. (2551). *การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)*. สืบค้นเมื่อ 25 พฤศจิกายน 2551, จาก <http://www4.eduzones.com/images/blog/sasithev/File/activet.pdf>
- ทิสนา แคมณี. (2545). *รูปแบบการเรียนการสอน : ทางเลือกที่หลากหลาย*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- (2550). *ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: ด่านสุทธาการพิมพ์.
- นิตยา ประพฤติกิจ. (2541). *คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- บรรพต สุวรรณประเสริฐ. (2544). *การพัฒนาหลักสูตรโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ: โนวเลจ เซ็นเตอร์.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. (2526). *การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ : แนวคิดและวิธีการ*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญเยี่ยม จิตรดอน. (2526). *หนังสือชุดคู่มือครูการจัดกิจกรรมสำหรับเด็ก*. กรุงเทพฯ: หน่วยศึกษานิเทศก์ กระทรวงศึกษาธิการ.
- ปรางวไล จุวัฒน์สำราญ. (2547). *การจัดกิจกรรมเข้าจังหวะและพฤติกรรมส่งเสริมการเล่นจากบิдамารดาที่มีต่อทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ปาริฉัตร ผลเจริญ. (2547). *การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์โดยผ่านกิจกรรมการเคลื่อนไหวและจังหวะที่มีต่อทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

เผชิญ กิจกรรม และสมนึก ภัททิยธนี. (2544, กรกฎาคม). การวิเคราะห์ประสิทธิภาพสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา. การวัดผลการศึกษามหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 7(7): 44-51.

พงษ์พันธ์ พงษ์โสภา. (2544). จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: พัฒนาศึกษา.
 พรรณี ช. เจนจิต. (2545). จิตวิทยาการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: เมธีทิปส์.
 พร้อมพรรณ อุดมสิน. (2538). การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนคณิตศาสตร์.

กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง).
 กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
 พัฒนา ชัชพงศ์. (2542, พฤษภาคม). เทคนิควางแผนการสอนแบบ Child-centered. รักลูก.
 17(196): 112.

เพ็ญจันทร์ เจริญประเสริฐ. (2542). คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย. คณะครุศาสตร์
 สถาบันราชภัฏภูเก็ต.

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. (2524). พฤติกรรมการสอนปฐมวัยศึกษา หน่วยที่ 6-10.
 กรุงเทพฯ: ชวนพิมพ์.

ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5.
 กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

เลขา ปิยะอัจฉริยะ. (2524). การละเล่นและเครื่องเล่นเพื่อพัฒนาเด็ก. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เยาวพา เดชะคุปต์. (2542). กิจกรรมสำหรับเด็กปฐมวัย. กรุงเทพฯ: เอพี กราฟฟิกส์ ดีไซน์.

วรรณิ วัจนสวัสดิ์. (2552). ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยด้วยกิจกรรม
 เกมการศึกษาตลอดได้. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ: บัณฑิต
 วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

วนิดา บุษะกะนิษฐ์. (2532). ผลของการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการกับแบบปกติที่มีต่อ
 ทักษะการเปรียบเทียบของเด็กปฐมวัย. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย).
 กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

วรินทร์ สิริเตชะ. (2550). การส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยโดย
 การจัดประสบการณ์กิจกรรมดนตรีตามแนวออร์ฟ-ชูคเวิร์ค. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.
 (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

วัฒนาพร ระบุทุกข์. (2545). เทคนิคและกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ.
 กรุงเทพฯ: พรักหวานกราฟฟิค.

- วัลนา ธารจักร. (2544). *ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ด้วยกิจกรรมเกมการศึกษาประกอบการประเมินสภาพจริง*. ปรินญา นิพนธ์ กศ.ม.(การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศรีสุตา คัมภีร์ภัทร. (2534). *ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และความเชื่อมั่นในตนเองของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเคลื่อนไหวและจังหวะที่เน้นองประกอบพื้นฐาน*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สิริมณี บรรจง. (2549). *เด็กปฐมวัยกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- สิริมา ภิญโญอนันตพงษ์. (2547). *การวัดผลและประเมินแนวใหม่ : เด็กปฐมวัย*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน สาขาการศึกษาปฐมวัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- (2550). *เอกสารชุดวิชา ECED201: การศึกษาปฐมวัย Early Childhood Education*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2548). *จิตวิทยาการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิทย์ มูลคำ; และอรทัย มูลคำ. (2546). *19 วิธีจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ภาพพิมพ์.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน. (2546). *คู่มือการประเมินพัฒนาการเด็กปฐมวัย*. กรุงเทพฯ: หน่วยศึกษานิเทศก์ กระทรวงศึกษาธิการ.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2547). *รายงานการสังเคราะห์รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ของครูต้นแบบ (ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542) สรุปรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ของครูต้นแบบตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542*. กรุงเทพฯ: แคนดิดมีเดีย.
- อรุณี เอี่ยมพงษ์ไพฑูรย์. (2538). *ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมสนทนาโดยการเสริมประสบการณ์คณิตศาสตร์ประกอบสื่อ*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อัมพร ม้าคนอง. (2546). *คณิตศาสตร์: การสอนและการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อารี พันธุ์มณี. (2538). *จิตวิทยาการเรียนการสอน*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: แกรมีตันอ้อ.

- อารี สันทนต์. (2539). การเรียนแบบร่วมมือ. *สารานุกรมศึกษาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. 75(15): 89-93.
- อุษณีย์ อนุรุทธวงศ์. (2546). *สร้างเด็กให้เป็นอัจฉริยะ: Raising a genius*. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- Burby – Stock, J.; et al. (1996, April). Rater Agreement Indexes for Performance Assessment. *Education and Psychological Measurement*. 56(2): 256.
- Brewer, J.A. (2004). *Instruction to Early Children Education : Preschool Through Primary Grades*. 5th ed. Allyn and Bacon: Boston.
- Brooks, J.G.; & Brooks, M.G. (2000, May). *Assesment in a Constructivist Classroom*. Retrieved August 10, 2008, from <http://www.ncrel.org/sdrs/areas/issues/methods/assment/as7const.htm>
- Bruner, J. (1960). *The Process of Education*. Cambridge: Harvard University Press.
- Davidson, Neil. (1990). *Small-Group Cooperative Learning in Mathematics*. In *Teaching and Learning Mathematics in the 1990s*. Thomas J. Coney and Christian R. Hirsch. pp.52-61. Boston, Virginia: NCTM.
- Dienes, Z.P. (1971). *Building up Mathematics*. 4th ed. Hutchinson Educational: London.
- Douglas, H. C. (2003, October). *Mathematics for Young Children*. Retrieved July 18, 2008, from <http://www.hsnrc.org/CDI/dclements1.cfm>
- Forman, G.E.; & Hill, Fleet. (1980). *Constructive Play : Applying Piaget in the Preschool*. California: Wadsworth.
- Goodman, Y.M. (1989). "Roots of the Whole Language Movement," *The Elementary School Journal*. The University of Chicago, 90: 113-127.
- Heard, I.M. (1969). Developing Geometric Concepts in the Kindergarten. *The Arithmetic Teacher*. 229 – 230.
- Hergenhahn, B.R.; & Olson, M.H. (1993). *An Introduction to Theories of Learning*. 4th ed. Englewood Cliffs. New Jersey: Pretice Hall.
- Hong, H. (1996). Effects of Mathematics Learning Through Childrens Literature on Math Achievement and Dispositional Outcomes. *Early Childhood Research Quarterly*. 11: 477 – 494.

- Johnson, D.W.; & Johnson, R.T. (1989). *Cooperative Learning in Mathematics Education. In New Directions for Elementary School Mathematics*. 1989 Yearbook. pp. 235-237. Reston, Virginia: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- (1994). *Learning Together and Alone : Cooperative, Competitive and Intentional Learning*. 4th ed. Englewood Cliffs. NJ: Prentice.
- Olsen, E.R.; & Kagan S. (1992). *Cooperative Language Learning : About Cooperative Learning*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Lorenzen, M. (2001). *Active Learning and Library Instruction*. Retrieved August 10, 2008, from <http://www.ericdigests.org/1995-1/elements.htm>
- Mathematics Standards. (2008). Retrieved June 15, 2008, from http://www.mothergooseprograms.org/math_standards_math.php
- Piaget, J. (1970). *Structuralism*. Retrieved July 18, 2008, from http://www.wikipedia.org/wiki/Jean_Piaget#The_stage_of_cognitive_development.
- Pollio, H.R.; & Whitacre, J.D. (1970). Some Observation on the Use of Natural Numbers by Preschool Children. *Perceptual and Motor Skills*. 167-174.
- Post, T.R. (1988). *Teaching Mathematics in Grades K-8*. Allyn and Bacon: Massachusetts.
- Saylor, J.G.; et al. (1981). *Curriculum Planning for Better Teaching and Learning*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Seefeldt, C.; & Galper, A. (2004). *Active Experiences for Active Children : Mathematics*. Pearson Prentice Hall: New Jersey.
- Skemp, R.R. (1979). *Intelligence, Learning, and Action*. New York: John Wiley & sons.
- Slavin, R.E. (1987, November). "Cooperative Learning and Cooperative School," *Education Leadership*. 4.
- Smith, S.S. (2001). *Early Childhood Mathematics*. 2nd ed. Allyn and Bacon: Boston.
- Wadsworth, B.J. (1996). *Piaget's Theory of Cognitive and Affective Development: Foundation of Constructivism*. Fifth Edition. New York: Longman Publishers.
- Weiner, S.L. (1975, June – August). On the Development of Move and Less . *Journal of Child Development Abstracts and Biobiography*. 49-151.



ภาคผนวก ก

ระยะที่ 1 การสร้างรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C

1. รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
2. แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
3. คะแนนของผู้เชี่ยวชาญจากการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C
เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย



มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

พุทธศักราช ๒๕๕๔

คำนำ

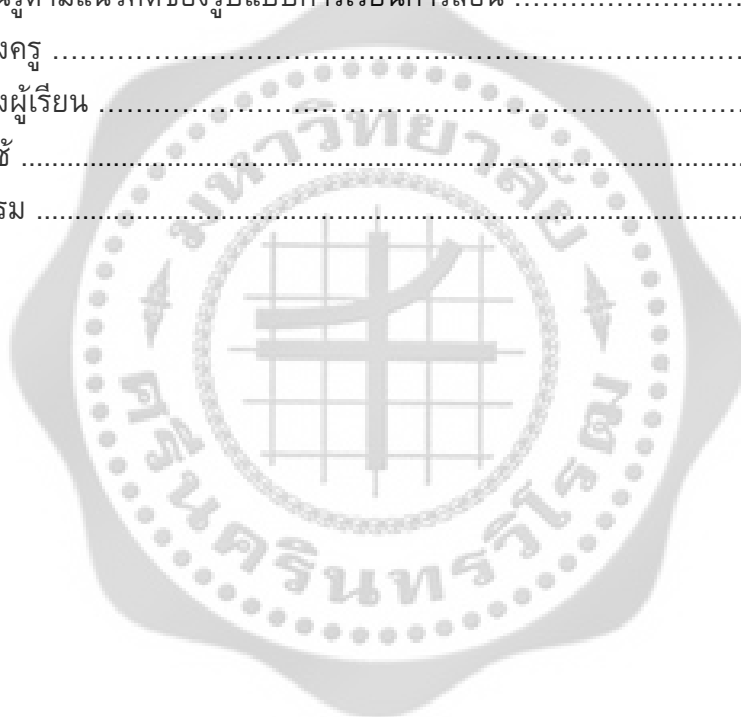
รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อมุ่งพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ซึ่งเด็กใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองที่จะเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ตลอดชีวิตต่อไป นอกจากนี้ทำให้ได้เป็นแนวทางสำหรับผู้บริหาร ครู และผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษานำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้เด็กไทยได้พัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ อันเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในทุกระดับการศึกษาต่อไป รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยฉบับนี้ประกอบด้วยหัวข้อที่สำคัญต่างๆ เกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ได้แก่ ความเป็นความและความสำคัญ ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน ความมุ่งหมาย ความหมายของรูปแบบการเรียนการสอน องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ผลการเรียนรู้ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C บทบาทของครู บทบาทของผู้เรียน และการนำไปใช้

รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของเครื่องมือในการทำปริญญานิพนธ์ตามหลักสูตรการศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย (THE DEVELOPMENT OF MATH – 3C INSTRUCTIONAL MODEL TO DEVELOP BASIC MATHEMATICAL SKILLS OF YOUNG CHILDREN) โดยมีอาจารย์ ดร.พัฒนา ชัชพงษ์ รองศาสตราจารย์ชูศรี วงรัตน์ และรองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ เป็นคณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์

เชวง ช้อนบุญ
ผู้วิจัย

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
ความเป็นมาและความสำคัญ	165
ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน	171
ความมุ่งหมาย	175
ความหมายของรูปแบบการเรียนการสอน	175
องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอน	176
กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ...	178
ผลการเรียนรู้ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอน	179
บทบาทของครู	180
บทบาทของผู้เรียน	181
การนำไปใช้	182
บรรณานุกรม	184



รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

ความเป็นมาและความสำคัญ

เด็กเป็นนักคณิตศาสตร์โดยกำเนิด การเล่นของเด็กแต่ละอย่างแสดงออกถึงการใช้คณิตศาสตร์ตลอดเวลา ขณะเด็กเล่นไม้บล็อกเด็กคิดถึงขนาดของไม้บล็อก ขณะเด็กเล่นขายของเด็กราคาคำนวณค่าของสิ่งที่เด็กเล่น คณิตศาสตร์มีความสำคัญอย่างยิ่งในชีวิตประจำวันของเด็กปฐมวัย ซึ่งทั้งพ่อแม่และครูย่อมตระหนักถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์อยู่แล้วว่าในการเล่นและการสื่อสารการพูดคุยของเด็กนั้น มักจะมีเรื่องคณิตศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันอยู่เสมอ เช่น เด็กบอกว่า “วันนี้หนูตื่นเช้า” “วันนี้หนูจะไปบ้านย่า บ้านย่าอยู่ไกลมาก” “หนูสูงกว่าเพื่อน” และ “วันนี้หนูได้เงินมาโรงเรียน 5 บาท” เป็นต้น จากคำพูดของเด็กดังกล่าวนี้จะพบว่า มีการพูดถึงการเปรียบเทียบ การวัด และตัวเลข ประโยคต่างๆ เหล่านี้ล้วนน่าสนใจและแสดงให้เห็นว่ามีการใช้คำศัพท์ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์และความคิดรวบยอดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น

คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย เป็นประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับจำนวน การดำเนินการเกี่ยวกับจำนวน พังค์ชันและความสัมพันธ์ ความน่าจะเป็น และการวัดที่เน้นเรื่องการเปรียบเทียบและการจำแนกสิ่งต่างๆ การเรียนรู้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเด็กสามารถเรียนรู้ได้จากกิจกรรมปฏิบัติการหรือการลงมือกระทำ ทำให้เกิดการซึมซับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่นำไปสู่การคิดคำนวณ การบวก การลบ ในระดับที่สูงขึ้นต่อไป ดังนั้น การเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัยจำเป็นต้องอาศัยสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของเด็กมาเป็นพื้นฐานในการพัฒนาความรู้และทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดยมีการวางแผนและมีการเตรียมการอย่างดีจากผู้ที่เกี่ยวข้องทุกๆ ฝ่าย เพื่อเปิดโอกาสให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริง และเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีความสุข

ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยเป็นความรู้เบื้องต้นซึ่งจะนำไปสู่การเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้นต่อไป เด็กควรจะมีประสบการณ์เกี่ยวกับการเปรียบเทียบ การเรียงลำดับ การวัด การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง การนับ ก่อนที่จะเรียนเรื่องตัวเลขและวิธีคิดคำนวณ ประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์เปรียบเสมือนบันไดขั้นต้น ซึ่งช่วยเตรียมตัวให้พร้อมที่จะก้าวสู่ประสบการณ์พื้นฐานต่อไป การส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยสามารถดำเนินการได้โดย ให้เด็กได้เรียนจากประสบการณ์ตรง จากของจริง เริ่มจากการสอนแบบรูปธรรมไปหานามธรรม เริ่มจากสิ่งง่ายๆ ใกล้ตัวเด็กไปหายาก สร้างความเข้าใจและรู้ความหมายมากกว่าให้จำโดยให้เด็กค้นคว้าด้วยตนเอง หัดให้ตัดสินใจเองโดยการถามให้เด็กคิดหาเหตุผลมาตัดสินใจตอบ ฝึกให้คิดจากปัญหาในชีวิตประจำวันของเด็กเพื่อขยายประสบการณ์

สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิม จัดกิจกรรมให้เกิดความสนุกสนานและได้รับความรู้ไปด้วย เช่น เล่นเกม เล่นต่อบล็อก เล่นนวมบ้าน เป็นต้น

เด็กปฐมวัยที่มีอายุระหว่าง 3-6 ปี มีพัฒนาการทางสติปัญญาตามทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์อยู่ในขั้นก่อนการคิดเป็นรูปธรรม (Preoperational Stage) เพียเจต์กล่าวไว้ว่า ประสบการณ์ที่เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริงถือว่าเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะช่วยให้เด็กได้เรียนรู้ ได้คิด และสามารถสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้ด้วยตัวเอง เด็กในขั้นนี้เริ่มพัฒนาความสามารถในการจัดกลุ่มสิ่งของหรือเหตุการณ์ต่างๆ โดยอาศัยคุณสมบัติร่วมที่มีเหมือนกัน และในเวลาเดียวกันนี้เด็กจะพัฒนาความคิดหรือความคิดรวบยอดเกี่ยวกับโลกรอบตัวเขาไปพร้อมๆ กันด้วย แต่ความคิดหรือความคิดรวบยอดเหล่านี้ไม่เหมือนของผู้ใหญ่ เนื่องจากเด็กจำเป็นต้องอาศัยประสบการณ์และความรู้เดิมเพื่อพัฒนาความคิดรวบยอดใหม่ เด็กในขั้นนี้จะเริ่มมีปฏิสัมพันธ์กับสัญลักษณ์หรือตัวแทนของสิ่งต่างๆ รอบตัว เริ่มรู้จักการอนุรักษ์ (Conservation) ซึ่งมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการทำความเข้าใจคณิตศาสตร์ ในขั้นนี้การคิดทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยเรียกว่า “ความคิดกึ่งตรรกะ (Semilogical)” เนื่องจากเด็กไม่สามารถจดจำความสัมพันธ์ที่มากกว่า 1 อย่างในเวลาเดียวกันได้ แต่ไม่สามารถใช้กระบวนการคิดย้อนกลับเพื่อการคิดเชิงตรรกะได้ เพียเจต์อธิบายว่า เด็กปฐมวัยสามารถสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้จากวิธีการเรียนรู้ตรรกะ-คณิตศาสตร์ (Logical-Mathematical) โดยใช้กระบวนการที่เรียกว่า “กระบวนการสะท้อนความเป็นนามธรรม (Reflective Abstraction Process)” ซึ่งเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนได้ลงมือกระทำกับของจริงแล้วสะท้อนผลจากการลงมือกระทำนั้นออกมา กระบวนการสะท้อนผลนี้จะนำไปสู่การปรับโครงสร้างทางสมองต่อไป ดังนั้นเพื่อให้เด็กปฐมวัยสามารถสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้ด้วยตนเอง การจัดประสบการณ์ต้องเปิดโอกาสให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริงกับวัตถุจริง พร้อมทั้งให้เด็กสะท้อนผลจากการกระทำนั้นออกมาด้วย

ธรรมชาติของเด็กปฐมวัยนั้นต้องการกิจกรรมการเรียนรู้ที่น่าสนใจ ตื่นเต้น กระตุ้นให้อยากสัมผัส และลงมือกระทำในกิจกรรมนั้นๆ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ความคิดรวบยอดและทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ การเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยมีจุดเริ่มต้นที่ความอยากรู้อยากเห็น ความสนใจใคร่รู้ เด็กแต่ละคนมีพื้นฐานความรู้แตกต่างกันขึ้นอยู่กับกระบวนการของแต่ละคนที่ได้รับการพัฒนา ประเภทของความรู้ที่ได้รับมา และการมีประสบการณ์กับวัตถุต่างๆ การเรียนรู้ที่จัดตามความสนใจหรือให้เด็กได้แสดงออกในแนวทางใหม่ที่พวกเขาสนใจผู้สอนควรกระตุ้นให้เด็กเกิดความสงสัยอยากรู้คำตอบ พยายามทำการสืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผลการเรียนรู้แบบนี้มีความสำคัญมากกว่าการเรียนรู้โดยการบอกข้อเท็จจริงจากครู ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของบรูเนอว์ที่ว่า การกระตุ้นความสนใจ (Motivation) ถือว่าเป็นเครื่องมือที่ทรงพลังอย่างยิ่งในการพัฒนาการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย ดังนั้น กระบวนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย จึงควรเริ่มด้วยการกระตุ้นให้เด็กเกิดความสนใจ และอยากที่จะเรียนรู้และทำ

กิจกรรมทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมของเด็กเป็นพื้นฐานในการกระตุ้นความอยากรู้และความสนใจของเด็กเป็นสำคัญ

นอกจากนี้ ทฤษฎีประวัติศาสตร์สังคมของไวโกตสกีกล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยเกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเด็กกับเพื่อนร่วมชั้นเรียนหรือระหว่างเด็กกับผู้ใหญ่ที่อยู่ใกล้ชิด ในขณะที่เด็กกำลังเรียนรู้อยู่นั้น เด็กๆ จะแสดงสิ่งที่เขาคิดเพื่อสื่อสารให้คนอื่นรับรู้โดยใช้การสนทนาพูดคุย การเรียนรู้เป็นกลุ่มร่วมมือ (Cooperative Learning Group) จะช่วยให้เด็กได้แลกเปลี่ยนความคิดและประสบการณ์จากการทำงานร่วมกัน แล้วเกิดการซึมซับความรู้ในที่สุด ซึ่งกระบวนการที่เด็กได้รับการช่วยเหลือจากเพื่อนที่มีความสามารถมากกว่าหรือจากผู้ใหญ่นี้ ไวโกตสกี เรียกว่า “Scaffolding” เป็นกระบวนการที่สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็กได้เป็นอย่างดี เนื่องจากเด็กจะได้แสดงออกถึงสิ่งที่คิด โดยการสนทนาพูดคุยกับเพื่อนหรือการตอบคำถามของครู และในขณะที่เด็กคนหนึ่งพูด เพื่อนๆ ก็จะได้ฝึกทักษะ การฟังไปพร้อมๆ กันด้วย ดังนั้น การเปิดโอกาสให้เด็กได้แลกเปลี่ยนความคิดและทำงานร่วมกับผู้อื่น จึงช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์มากขึ้น อีกทั้งเด็กยังได้ฝึกทักษะการใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์เพื่อสื่อสารความคิดให้ผู้อื่นได้เข้าใจด้วย

แต่จากข้อมูลที่ได้จากการสำรวจสภาพการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของครูปฐมวัย โรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 18 คน ประกอบด้วย ครูโรงเรียนสังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชลบุรี เขต 1 จำนวน 9 คน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครปฐม เขต 1 จำนวน 3 คน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 2 จำนวน 3 คน และสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสระบุรี เขต 2 จำนวน 3 คน โดยผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ครูและให้ครูตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของครูปฐมวัย ที่ผู้วิจัยได้ศึกษาในปี พ.ศ.2550 พบว่า ครูมีประสบการณ์ในการสอนระดับปฐมวัยเฉลี่ยมากถึง 13.17 ปี และเคยเข้ารับการอบรมในหลักสูตร/หัวข้อต่างๆ เกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย คิดเป็นร้อยละ 55.56 ของจำนวนผู้ตอบแบบสอบถามทั้งหมด แต่พบว่าสภาพการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของครูปฐมวัยไม่สอดคล้องกับแนวคิดการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมสำหรับเด็กปฐมวัยหลายประการ คือ ประการแรก ครูใช้วิธีสอนที่ไม่เหมาะสมในการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย คิดเป็นร้อยละ 38.79 ของจำนวนครั้งที่ใช้ทั้งหมด ซึ่งเป็นวิธีการสอนที่เด็กไม่ได้ลงปฏิบัติจริง ได้แก่ การสอนโดยวิธีสนทนา/ถาม-ตอบ อธิบาย สาธิต ร้องเพลงและทำท่าประกอบ เล่าเรื่อง/เล่านิทาน และบรรยาย ประการที่ 2 รูปแบบการจัดกิจกรรมที่ครูใช้เน้นให้ทำกิจกรรมเป็นรายบุคคลมากกว่าการให้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และมีบางกิจกรรมที่เด็กไม่ได้ลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 28.12 ของจำนวนครั้งที่ใช้ทั้งหมด และประการที่ 3 ครูใช้สื่อการเรียนการสอนที่ไม่เหมาะสมกับเด็กปฐมวัยมากถึงร้อยละ 44.98 ของจำนวนครั้งที่ใช้ทั้งหมด

เนื่องจากเป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีความเป็นนามธรรมสูง ได้แก่ แบบฝึกหัด ใบบาน รูปภาพ บัตรตัวเลข สิ่งของจำลอง แผนภูมิ และสูตรคูณ

จากความสำคัญและสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยมีแนวคิดจากทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยเป็นพื้นฐานในการพัฒนา ได้แก่ แนวคิดของทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ กล่าวไว้ว่า การกระตุ้นความสนใจ (Motivation : M) ให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ เป็นวิธีการที่ดีที่สุดที่จะพัฒนาให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายและสามารถนำเอาความรู้ไปใช้ได้ ซึ่งความสนใจที่เกิดขึ้นนี้จะเป็นตัวกระตุ้นให้เด็กต้องการเรียนรู้ ดังนั้นจึงถือได้ว่าการกระตุ้นความสนใจเป็นเครื่องมือที่ทรงพลังอย่างยิ่งในการพัฒนาการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย แนวคิดของหลักการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ (Active Learning : A) เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมของชั้นเรียนให้มากที่สุด บทบาทของผู้เรียนเปลี่ยนจากการเป็นผู้รับความรู้มาเป็นผู้สืบเสาะหาความรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง ในขณะที่ครูเปลี่ยนบทบาทจากการเป็นผู้ให้ความรู้มาเป็นผู้คอยอำนวยความสะดวกและช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ ที่กล่าวถึง เด็กปฐมวัยเรียนรู้จากกิจกรรมและสื่อที่เป็นรูปธรรม โดยการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม สื่อ สภาพแวดล้อม และบุคคลอื่นๆ เพื่อพัฒนากระบวนการปรับตัวกับสิ่งแวดล้อมภายนอกและการจัดระบบโครงสร้างความคิดเพื่อให้เกิดความสมดุล(Equilibration) ทางโครงสร้างทางสติปัญญา โดยความสมดุลเกิดขึ้นเมื่อเด็กใช้ความสามารถเดิมที่มีอยู่มาปรับให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่เพื่อให้เกิดความสมดุลขึ้นระหว่างประสบการณ์ใหม่กับการรับรู้

แนวคิดของทฤษฎีการถ่ายโยงการเรียนรู้ (Transfer of Learning : T) กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้เกิดจากการถ่ายโยงการเรียนรู้ โดยการนำสิ่งที่เรียนรู้แล้วไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ หรือการเรียนรู้ในอดีตเอื้อการเรียนรู้ใหม่ โดยนักจิตวิทยากลุ่มเกสตัลท์เรียกว่า “Transposition” ซึ่งอธิบายว่าการถ่ายโยงจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีความเข้าใจอย่างมีความหมายไม่ใช่ด้วยความจำแบบนกแก้วนกขุนทอง จึงจะสามารถนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายคลึงกัน สอดคล้องกับแนวคิดของกฎแห่งการฝึกหัดของธอร์นไดค์ ซึ่งเชื่อว่าการที่ผู้เรียนได้ฝึกหัดหรือกระทำซ้ำๆ บ่อยๆ ย่อมจะทำให้เกิดความสมบูรณ์ถูกต้อง และเมื่อผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แล้วได้นำเอาสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปใช้อยู่เสมอ ก็จะทำให้เกิดการเรียนรู้นั่นคงถาวรขึ้น หรืออาจกล่าวได้ว่าเมื่อได้เรียนรู้สิ่งใดแล้วได้นำไปใช้อยู่เป็นประจำ ก็จะทำให้ความรู้คงทนและไม่ลืม และในทางกลับกันเมื่อผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้แล้วแต่ไม่ได้นำความรู้ไปใช้หรือไม่เคยใช้ย่อมทำให้การทำการกิจกรรมนั้นไม่ดีเท่าที่ควรหรืออาจทำให้ความรู้นั้นลืมนั่นเอง แนวคิดของหลักการศึกษาศาสตร์ สัตยา ไส บาบ่า ที่เน้นการพัฒนาจิตใจเป็นหลักสำคัญในการพัฒนาเด็กให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ โดยปลายทางของการศึกษาคืออุปนิสัยที่ดีงาม การที่เด็กได้รับการอบรมให้มีจิตใจที่ดี

งามจะเป็นผลดีต่อการเรียนรู้ของเด็กเช่นกัน โดยเฉพาะเด็กปฐมวัยควรจะต้องเรียนรู้ที่จะสร้างสิ่งแวดล้อมที่ดีเพื่อการพัฒนาอุปนิสัยที่ดีงาม เรียนรู้ที่จะอยู่ร่วมกันอย่างสันติระหว่างตัวเองและผู้อื่น รวมทั้งธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เด็กควรได้รับการฝึกให้รู้จักคิด พูด และปฏิบัติให้ตรงกัน โดยการสร้างความกลมเกลียวและสัมพันธ์ระหว่างศีรษะคือสมอง หัวใจ และมือ (Head, Heart, Hands : H) แนวคิดของหลักการเล่นสรรค์สร้าง (Constructive Play : C) ซึ่งเป็นการเล่นที่เปิดโอกาสให้เด็กได้เล่นของเล่นหรือสื่ออุปกรณ์อย่างอิสระ เพื่อให้เด็กได้คิดค้นหาวิธีการเล่นอย่างอิสระและหลากหลายวิธี เกิดความสนุกสนานและความพึงพอใจที่จะเล่นซ้ำ ซึ่งช่วยเพิ่มพูนความสามารถในการเรียนรู้และความคิดสร้างสรรค์ หลักการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (Constructive Learning : C) ซึ่งเชื่อว่าเด็กใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมที่มีอยู่เป็นพื้นฐานในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ การจัดกิจกรรมเน้นให้เด็กได้สื่อสารและมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น ครูมีบทบาทเป็นผู้จัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมให้ ตั้งประเด็นปัญหาที่ท้าทายความสามารถของเด็ก และคอยช่วยเหลือให้เด็กสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของดินส์ ซึ่งเชื่อว่าเด็กเรียนรู้คณิตศาสตร์ผ่านการเล่นและได้ลงมือปฏิบัติจริงกับวัตถุจริงอย่างหลากหลาย และเด็กจะสามารถสรุปองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองเมื่อเด็กได้ทำกิจกรรมและสรุปข้อตกลงร่วมกับเพื่อน และแนวคิดของหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning : C) ซึ่งมีหลักการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มทั้งกลุ่มเล็กและกลุ่มใหญ่ โดยสมาชิกทุกคนในกลุ่มมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ร่วมกันคิดและแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของทฤษฎีประวัติศาสตร์สังคมของไวโกตสกี ที่ว่าพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กจะเพิ่มถึงขั้นสูงสุดได้ ก็ต่อเมื่อเด็กได้รับการช่วยเหลือจากผู้ใหญ่หรือผู้ที่อยู่ใกล้ชิดกับเด็ก กระบวนการที่เด็กได้รับการช่วยเหลือจากเพื่อนที่มีความสามารถมากกว่าหรือจากผู้ใหญ่นี้ ไวโกตสกี เรียกว่า “Scaffolding” ซึ่งเป็นกระบวนการที่สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็กได้เป็นอย่างดี

กิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเน้นให้เด็กสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองตามระดับพัฒนาการของเด็กปฐมวัย เด็กสามารถเรียนรู้อย่างมีความสุขและสนุกสนานจากความอยากรู้อยากเห็นของเด็ก การตัดสินใจเลือกเล่นและการทำกิจกรรมด้วยตนเอง เด็กจะได้รับประสบการณ์ตรงจากการลงมือปฏิบัติกับวัตถุจริงโดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าและมีโอกาสสะท้อนผลของการกระทำนั้นด้วยวิธีการที่เด็กสนใจและเหมาะสมกับพัฒนาการของเด็ก ประกอบกับมีความรู้และประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้องค์ความรู้ใหม่ เด็กสามารถเรียนรู้ได้ทั้งแบบรายบุคคลและรายกลุ่ม ครูมีบทบาทในการกระตุ้นเร้าความสนใจ จัดเตรียมสื่ออุปกรณ์และสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของเด็ก ให้กำลังใจและให้ความช่วยเหลือเมื่อเด็กต้องการ โดยกระบวนการจัดการเรียนการสอนดำเนินตามลำดับ

ขั้นตอน 4 ขั้น คือ ขั้นที่ 1 การกระตุ้นใคร่รู้ หมายถึง การกระตุ้นเร้าความสนใจให้เด็กเกิดความ ต้องการเรียนรู้ โดยครูใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่อยู่ในความสนใจของเด็กเพื่อท้าทายให้เด็ก คิดค้นหาคำตอบอย่างอิสระ ทั้งนี้เพื่อเป็นการตรวจสอบความรู้และประสบการณ์เดิมของเด็ก และเพื่อเตรียมเด็กให้พร้อมที่จะทำกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นต่อไป ขั้นที่ 2 การตัดสินใจเลือกเล่น หมายถึง การให้เด็กได้ตัดสินใจเพื่อเลือกเล่นตามความสนใจและความต้องการของเด็กแต่ละคน โดยครูใช้คำถามกระตุ้นให้เด็กเลือกเล่นของเล่นหรือสื่ออุปกรณ์ที่ครูจัดเตรียมไว้อย่างเพียงพอ ต่อจำนวนเด็ก ขั้นที่ 3 การเล่น หมายถึง การให้เด็กได้เรียนรู้โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้ากับสื่อ การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เป็นรูปธรรมและหลากหลาย เหมาะสมและสอดคล้องกับพัฒนาการ ของเด็กปฐมวัยผ่านการเล่นอย่างมีเป้าหมาย โดยเปิดโอกาสให้เด็กได้เล่นของเล่นหรือสื่อ อุปกรณ์ที่เด็กได้ตัดสินใจเลือกในขั้นที่ 2 เพื่อให้เด็กได้คิดค้นหาวิธีการเล่นอย่างอิสระและ หลากหลายวิธี เกิดความสนุกสนานและความพึงพอใจที่จะเล่นและทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะ พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ครูได้กำหนดไว้ โดยการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เน้นให้เด็กได้ลงมือ ปฏิบัติจริงทั้งเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 3-5 คน ด้วยประสาทสัมผัสทั้งห้ากับสื่อการ เรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เป็นรูปธรรมและหลากหลาย มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับ พัฒนาการของเด็กปฐมวัย เช่น ไม้บล็อก กระดานตะปู และของจริง เป็นต้น บทบาทของครู เป็นผู้จัดเตรียมสื่อและอุปกรณ์ให้เหมาะสมและเพียงพอ กับจำนวนเด็ก คอยอำนวยความสะดวก และให้ความช่วยเหลือเมื่อเด็กต้องการ และขั้นที่ 4 การนำเสนอผลงาน หมายถึงการให้เด็กทุกคน ได้มีโอกาสเป็นตัวแทนนำเสนอผลงานและองค์ความรู้ที่สมาชิกในแต่ละกลุ่มร่วมกันสรรค์ สร้าง โดยใช้วิธีการนำเสนอที่หลากหลายตามความสามารถและความสนใจของเด็ก เช่น การ อธิบายด้วยวาจา การใช้สัญลักษณ์หรือการวาดรูป การสาธิต หรือการจัดนิทรรศการ เป็นต้น พร้อมทั้งให้เด็กทุกคนในห้องร่วมกันชื่นชมผลงานของตนเองและเพื่อนร่วมชั้นเรียน ครูคอย อำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือเมื่อเด็กต้องการ

จากแนวคิดและหลักการที่กล่าวมาทั้งหมด ผู้วิจัยเชื่อว่ารูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นนี้ จะเป็นวิธีการที่ส่งเสริมให้เด็กได้พัฒนาตนเองเต็มตามศักยภาพ เด็กได้รับการพัฒนาทักษะทาง คณิตศาสตร์อย่างยั่งยืนและมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ ซึ่งจะเป็นพื้นฐานที่มั่นคงในการเรียน คณิตศาสตร์ในระดับขั้นที่สูงขึ้นต่อไป นอกจากนี้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยนี้ ยังช่วยให้เด็กปฐมวัยได้เรียนรู้ วิธีการเรียน เรียนรู้วิธีการคิด เรียนรู้วิธีการค้นหาความรู้ เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา และเรียนรู้วิธี การสร้างองค์ความรู้ที่มีประสิทธิภาพตั้งแต่ปฐมวัย และเป็นการวางรากฐานการเรียนรู้เหมาะสม กับธรรมชาติการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับ หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 และเพื่อให้ผลการวิจัยนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่าง กว้างขวางต่อไป

ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน

การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นโดยวิเคราะห์แนวคิดจากทฤษฎีและหลักการเรียนรู้ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ได้แก่ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจท์ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ ทฤษฎีประวัติศาสตร์สังคมของไวกอตสกี ทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของดินส์ กฎแห่งการฝึกหัดของธอร์นไคด์ ทฤษฎีการถ่ายโยงการเรียนรู้ หลักการศึกษาของศรี สัตยา ใส บาบา หลักการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ หลักการเล่นสรรค์สร้าง หลักการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ และหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ จากนั้นจึงสังเคราะห์แนวคิดจากทฤษฎีและหลักการเรียนรู้ดังกล่าว ทำให้ได้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C โดยกระบวนการจัดการเรียนการสอนดำเนินตามลำดับขั้น ประกอบด้วย 4 ขั้น คือ ขั้นที่ 1 การกระตุ้นไคร้รู้ ขั้นที่ 2 การตัดสินใจเลือกเล่น ขั้นที่ 3 การเล่น และขั้นที่ 4 การนำเสนอผลงาน โดยในแต่ละขั้นของการกระบวนการจัดการเรียนการสอนนั้นผู้วิจัยใช้ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐานดังต่อไปนี้

ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐานของขั้นที่ 1 การกระตุ้นไคร้รู้

ขั้นการกระตุ้นไคร้รู้มีวัตถุประสงค์เพื่อกระตุ้นเร้าความสนใจให้เด็กเกิดความต้องการเรียนรู้ เพื่อตรวจสอบความรู้และประสบการณ์เดิมของเด็ก และเพื่อเตรียมเด็กให้พร้อมที่จะทำกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นต่อไป โดยขั้นการกระตุ้นไคร้รู้มีพื้นฐานมาจากแนวคิดของบรูเนอร์ที่ว่า “การกระตุ้นความสนใจ (Motivation)” ให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ไว้ว่า วิธีการที่ดีที่สุดที่จะพัฒนาให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายและสามารถนำเอาความรู้ไปใช้ได้ นั่นคือ การกระตุ้นให้เด็กเกิดความสนใจและเห็นคุณค่าของสิ่งที่จะได้เรียนรู้ ซึ่งความสนใจที่เกิดขึ้นนี้จะเป็นตัวกระตุ้นให้เด็กต้องการเรียนรู้อย่างยิ่งกว่าเป้าหมายของการเลื่อนชั้นเรียนหรือเพื่อชนะการแข่งขัน (Bruner. 1960: 14, 31) การกระตุ้นความสนใจถือว่าเป็นเครื่องมือที่ทรงพลังอย่างยิ่งในการพัฒนาการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย (Post. 1988: 21; citing Bruner. 1966) เนื่องจากการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยมีจุดเริ่มต้นที่ความอยากรู้อยากเห็น ความสนใจไคร้รู้ เด็กแต่ละคนมีพื้นฐานความรู้แตกต่างกันขึ้นอยู่กับกระบวนการของแต่ละคนที่ได้รับการพัฒนา ประเภทของความรู้ที่ได้รับมา และการมีประสบการณ์กับวัตถุต่างๆ การเรียนรู้ที่จัดตามความสนใจหรือให้เด็กได้แสดงออกในแนวทางใหม่ที่พวกเขาสนใจผู้สอนควรกระตุ้นให้เด็กเกิดความสงสัยอยากรู้คำตอบ พยายามทำการสืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล การเรียนรู้แบบนี้มีผลสำคัญมากกว่าการเรียนรู้โดยการบอกข้อเท็จจริงจากครู (Brewer. 2004: 57-59) ดังนั้น รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C จึงนำแนวคิดดังกล่าวนี้มาเป็นพื้นฐานในการกำหนดให้ขั้นการกระตุ้นไคร้รู้เป็นขั้นการจัดประสบการณ์ขั้นที่ 1 ซึ่งมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับพัฒนาการและหลักการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย

ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐานของขั้นที่ 2 การตัดสินใจเลือกเล่น

ขั้นการตัดสินใจเลือกเล่นมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เด็กได้ตัดสินใจเลือกเล่นของเล่นตามความสนใจและความต้องการของตนเอง ในขั้นนี้เด็กจะได้คิด (Head) และตัดสินใจเลือกเล่นซึ่งเป็นการตัดสินใจที่ออกมาจากภายในหรือใจ (Heart) ของเด็กอย่างอิสระ แล้วแสดงพฤติกรรมหรือกระทำ (Hands) เช่น ยกมือหรือตัววาจา เพื่อแสดงออกถึงความสัมพันธ์กันของความคิดและใจในการลงมติเลือกเล่นสิ่งที่ตนเองสนใจและต้องการมากที่สุด เมื่อเด็กมีความสนใจเป็นจุดเริ่มต้น เด็กจะมีความตั้งใจและต้องการที่จะเรียนรู้ต่อไปอย่างมีความสุขและไม่เกิดความเบื่อหน่าย สอดคล้องกับแนวคิดของศรี สัตยา ไส บาบาที่ว่า ควรฝึกให้เด็กได้รู้จักคิด พุด และปฏิบัติให้ตรงกัน โดยมีโน้ตสำนักหรือจิตใจคอยชี้นำ (กรวิภา สรรพกิจจานง. 2548: 110; อ้างอิงจาก อาจอง ชุมสาย ณ อยุธยา. ม.ป.ป.) รวมถึงแนวคิดของบรูเนอร์ซึ่งเชื่อว่า การเรียนรู้จะเกิดจากการค้นพบ เนื่องจากเด็กมีความอยากรู้อยากเห็นโดยตนเอง ซึ่งเป็นแรงผลักดันให้เกิดพฤติกรรมสำรวจสภาพสิ่งแวดล้อมและเกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบ (เพ็ญจันทร์ เจียบประเสริฐ. 2542: 49) และ ดังนั้น รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C จึงนำแนวคิดดังกล่าวนี้มาเป็นพื้นฐานในการกำหนดให้ขั้นการกระตุ้นใคร่รู้เป็นขั้นการจัดประสบการณ์ขั้นที่ 2 ซึ่งมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับพัฒนาการและหลักการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย

ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐานของขั้นที่ 3 การเล่น

ขั้นการเล่นมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เด็กได้เรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการเล่น ซึ่งเป็นการลงมือปฏิบัติจริงด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 กับสื่อการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เป็นรูปธรรมและหลากหลาย โดยขั้นการเล่นมีพื้นฐานมาจากแนวคิดของเพียเจท์ ซึ่งเชื่อว่า เด็กปฐมวัยเรียนรู้จากกิจกรรมและสื่อที่เป็นรูปธรรม โดยการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม สื่อ สภาพแวดล้อม และบุคคลอื่นๆ เพื่อพัฒนากระบวนการปรับตัวของอินทรีย์กับสิ่งแวดล้อมภายนอกและการจัดระบบโครงสร้างความคิด ซึ่งในกระบวนการนี้จะเป็นไปอย่างต่อเนื่อง และมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง (Adaptation) อยู่ตลอดเวลา เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม (สิริณี บรรจง. 2549: 9-10) การซึมซาบประสบการณ์ และปรับแต่งโครงสร้างทางสติปัญญาตามสภาพแวดล้อมเพื่อให้เกิดความสมดุล (Equilibration) ทางโครงสร้างทางสติปัญญา โดยความสมดุลเกิดขึ้นเมื่อเด็กใช้ความสามารถเดิมที่มีอยู่มาปรับให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่เพื่อให้เกิดความสมดุลขึ้นระหว่างประสบการณ์ใหม่กับการรับรู้ (Skemp. 1979: 114-126; Wadsworth. 1996: 14-17) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของไวโกตสกี ที่ว่า พัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กจะเพิ่มถึงขั้นสูงสุดได้ก็ต่อเมื่อได้รับการช่วยเหลือจากผู้ใหญ่หรือผู้ที่อยู่ใกล้ชิดกับเด็ก (เพ็ญจันทร์ เจียบประเสริฐ. 2542: 25) ซึ่งกระบวนการที่เด็กได้รับการช่วยเหลือจากเพื่อนที่มีความสามารถมากกว่าหรือจากผู้ใหญ่นี้ ไวโกตสกี เรียกว่า “Scaffolding” ซึ่งเป็นกระบวนการที่สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็กได้เป็นอย่างดี เนื่องจากเด็กจะได้แสดงออกถึงสิ่งที่คิด โดยการสนทนาพูดคุยกับเพื่อนหรือการตอบคำถามของครู และ

ในขณะที่เด็กคนหนึ่งพูด เพื่อนๆ ก็จะได้ฝึกทักษะการฟังไปพร้อมๆ กันด้วย (Smith. 2001: 17) สอดคล้องกับแนวคิดตามหลักการศึกษาของศรี สัตยา ไส บาบา ที่ว่า เด็กปฐมวัยควรจะต้องเรียนรู้ที่จะอยู่อย่างสันติระหว่างตัวเองและผู้อื่น เด็กควรได้รับการฝึกหัดให้รู้จักคิด พูด และปฏิบัติให้ตรงกัน โดยการสร้างความกลมเกลียวและสัมพันธ์ระหว่างศีรษะคือสมอง หัวใจ และมือ (Head, Heart, Hands) (กรวิภา สรรพกิจจานง. 2548: 3; อ้างอิงจาก อาจอง ชุมสาย ณ อยุธยา. ม.ป.ป.) นอกจากนี้ การเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถใช้กับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี เนื่องจากสามารถกระตุ้นให้นักเรียนคิดทางคณิตศาสตร์ เข้าใจการเชื่อมโยงระหว่างความคิดรวบยอดและกระบวนการ และสามารถที่จะประยุกต์ใช้ความรู้อย่างคล่องแคล่วและมีความหมาย (Johnson; & Johnson. 1989: 235-237) รวมถึงแนวคิดการเรียนรู้แบบปฏิบัติการซึ่งกล่าวถึง บทบาทของผู้เรียนเปลี่ยนจากการเป็นผู้รับความรู้มาเป็นผู้สืบเสาะ (Discover) หาความรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง ในขณะที่ครูเปลี่ยนบทบาทจากการเป็นผู้ให้ความรู้มาเป็นผู้คอยอำนวยความสะดวกและช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ (Lorenzen. 2001: Online) วิธีจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์แบบปฏิบัติการ เป็นการจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้กระทำกิจกรรมกับวัสดุที่พบเห็น ซึ่งช่วยให้แนวคิดทางคณิตศาสตร์ไม่เป็นนามธรรมไปจากโลกจริง ผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี จากการได้รับประสบการณ์โดยการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ (วนิดา บุษะกะนิษฐ์. 2532: 34; อ้างอิงจาก Copeland. 1974: 325-326) การเล่นเกมสร้างสรรค์จะช่วยสะท้อนให้เห็นถึงความสามารถของเด็กในการรวบรวมอารมณ์ การคิด และเหตุผล ให้สัมพันธ์กันขึ้นใหม่ เพื่อก่อให้เกิดความคิดจินตนาการอย่างสร้างสรรค์ (เลขา ปิยะอัจฉริยะ. 2524: 21) การเล่นเกมสร้างสรรค์นอกจากจะเพิ่มสมรรถนะทางการคิดแก่เด็กแล้ว ยังทำให้เด็กเกิดความสนุกสนาน และพึงพอใจที่จะเล่นซ้ำเป็นการเพิ่มพูนความสามารถในการเรียนรู้และคิดสร้างสรรค์ยิ่งขึ้น (กรรณิการ์ สุขสม. 2533: 33) ซึ่งสอดคล้องกับขั้นการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยตามแนวคิดของทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของดีนส์ (Dienes. 1971: 31-36; Smith. 2004: 18) คือ ขั้นที่ 1 ขั้นการเล่นอิสระ (Free Play Stage) ในขั้นนี้เด็กทำกิจกรรมเพื่อสำรวจสิ่งต่างๆ รอบตัวอย่างอิสระ โดยครูสามารถจัดเตรียมสิ่งของที่มีลักษณะร่วมกันให้เด็กได้เล่น เช่น ลูกบอล กับลูกเทนนิส ซึ่งมีลักษณะเป็นทรงกลมเหมือนกัน แต่ในขั้นนี้เด็กไม่สามารถมองเห็นลักษณะของลูกบอลกับลูกเทนนิสได้ว่ามีลักษณะเป็นทรงกลมเหมือนกัน ขั้นที่ 2 ขั้นการเล่นเกม (Play Games Stage) เป็นขั้นการเล่นที่มีโครงสร้างมากขึ้น ในขั้นนี้เด็กสามารถทำกิจกรรมที่มีเงื่อนไขหรือกติกาต่างๆ ได้ การนำเกมมาให้เด็กๆ ได้เล่นจะทำให้เด็กได้สำรวจและลงมือปฏิบัติจริง และสอดคล้องกับกฎข้อที่ 4 กฎการสร้าง (The Constructivity Principle) ซึ่งกล่าวไว้ว่า “การสร้างย่อมเกิดขึ้นก่อนการวิเคราะห์เสมอ” จากคำกล่าวนี้เป็นการยืนยันได้ว่า เด็กควรได้รับการจัดประสบการณ์พัฒนาความคิดรวบยอดโดยให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรงด้วยการลงมือปฏิบัติจริง ดีนส์กล่าวไว้ว่า การจัดประสบการณ์ในการสร้างให้กับเด็กนั้นนับว่าเป็นพื้นฐานที่สำคัญยิ่งใน

การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งจะทำให้เด็กสามารถเกิดความคิดวิเคราะห์ได้ในอนาคต และดินสัสได้เน้นย้ำว่า เด็กจะไม่สามารถคิดวิเคราะห์ได้เลยหากเด็กไม่ได้ผ่านประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมจากการสร้างมาก่อน (Dienes. 1971: 31-36; Smith. 2004: 18) สอดคล้องกับแนวคิดของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ซึ่งเน้นว่าความรู้ถูกสร้างโดยเด็ก เด็กใช้ความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่เป็นพื้นฐานในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวเด็กในการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม เด็กแต่ละคนจะสร้างความรู้ด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดนี้จึงเน้นการจัดกิจกรรมที่让孩子ได้สื่อสารและมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น โดยครูเป็นผู้จัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมให้ ตั้งประเด็นปัญหาที่ท้าทายความสามารถของเด็ก และคอยช่วยเหลือให้เด็กสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง (สิริมณี บรรจง. 2549: 14; อ้างอิงจาก Piaget. 1970: 2) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของทฤษฎีการถ่ายโยงการเรียนรู้ (Transfer of Learning) ที่กล่าวถึงการนำสิ่งที่เรียนรู้แล้วไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ (สุรางค์ โค้วตระกูล. 2548: 262) โดยการถ่ายโยงจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีความเข้าใจอย่างมีความหมายไม่ใช่ด้วยความจำแบบนกแก้วนกขุนทอง จึงจะสามารถนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายคลึงกัน (สุรางค์ โค้วตระกูล. 2548: 263) ดินสัสแนะนำว่า ควรให้เด็กได้เชื่อมโยงความรู้ที่ได้เรียนรู้แล้วไปใช้ด้วย ซึ่งความสมบูรณ์ของวัฏจักรที่ประกอบด้วย 3 ขั้นคือ ขั้นการเล่นอิสระ ขั้นการเล่นอย่างมีโครงสร้าง และขั้นการถ่ายโยงความรู้ ถือว่าเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งก่อนที่จะได้เรียนรู้ความคิดรวบยอดใหม่ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งดินสัสได้กล่าวไว้ว่า กระบวนการ 3 ขั้นนี้ คือวัฏจักรการเรียนรู้ (Dienes. 1971: 30-31; Post. 1987: 9-11; สิริมณี บรรจง. 2549: 10-12) รวมถึงแนวคิดของกฎแห่งการฝึกหัดของธอร์นไคด์ ซึ่งเชื่อว่า การฝึกหัดหรือการลงมือกระทำบ่อยๆ ด้วยความเข้าใจจะทำให้การเรียนรู้นั้นคงทนถาวร ถ้าไม่กระทำซ้ำบ่อยๆ การเรียนรู้จะไม่คงทนถาวร และในที่สุดอาจลืมได้ (Hergenhahn and Olson. 1993: 56) ดังนั้น รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C จึงนำแนวคิดดังกล่าวนี้มาเป็นพื้นฐานในการกำหนดให้ขั้นการเล่นเป็นขั้นการจัดประสบการณ์ขั้นที่ 3 ซึ่งมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับพัฒนาการและหลักการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย

ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐานของขั้นที่ 4 การนำเสนอผลงาน

ขั้นการนำเสนอผลงานมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เด็กได้นำผลงานที่แสดงถึงความสำเร็จของการเล่นหรือทำกิจกรรมในขั้นก่อนหน้านี้อีกเป็นการฝึกให้เด็กได้ผสมผสานความเป็นหนึ่งเดียวของสมอง หัวใจ และมือ เพื่อคิดค้นวิธีการนำเสนอผลงานตามความต้องการของตนแล้วนำเสนอออกมาด้วยตนเองอย่างอิสระตามศักยภาพของแต่ละคน โดยขั้นการนำเสนอผลงานมีพื้นฐานมาจากแนวคิดของเพียเจท์ ซึ่งเชื่อว่า เด็กปฐมวัยสามารถสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้โดยใช้กระบวนการที่เรียกว่า “กระบวนการสะท้อนความเป็นนามธรรม (Reflective Abstraction Process)” ซึ่งเป็นกระบวนการที่ผู้เรียนได้ลงมือกระทำกับของจริงแล้วสะท้อนผลจากการลงมือกระทำนั้นออกมา กระบวนการสะท้อนผลนี้จะนำไปสู่การปรับโครงสร้าง

ทางสมองต่อไป (Brewer. 2004: 346; citing Piaget. 1970) ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของดินส์ที่ว่า เด็กสามารถใช้รูปภาพแทนสิ่งต่าง ๆ หรือเพื่อสื่อสารถึงความคิดของเขา เช่น เด็กวาดรูปวงกลมเพื่อแสดงถึงรูปร่างหรืออธิบายถึงความคิดรวบยอดของวัตถุที่มีลักษณะเป็นทรงกลม นอกจากนี้เด็กยังสามารถใช้ประโยคหรือคำเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ได้ และสามารถใช้สัญลักษณ์เพื่อแสดงพื้นที่ ขอบเขต และรัศมี ได้ และการเรียนรู้ความคิดรวบยอดจะเกิดขึ้นเมื่อเด็กได้ทำกิจกรรมและสรุปข้อตกลงร่วมกับเพื่อน เป็นวิธีการที่จะทำให้เด็กสามารถพัฒนากระบวนการเรียนรู้ไปสู่ความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรมและสามารถสรุปเป็น กฎทั่วไปได้ในที่สุด ซึ่งถือได้ว่าเป็นแนวทางที่สำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาความคิดรวบยอดของเด็ก (Dienes. 1971: 31-36; Smith. 2004: 18) สอดคล้องกับแนวคิดตามหลักการศึกษาของศรี สัตยา ไส บาบา ที่ว่า เด็กปฐมวัยควรได้รับการฝึกหัดให้รู้จักคิด พุด และปฏิบัติให้ตรงกัน โดยการสร้างความกลมเกลียวและสัมพันธ์ระหว่างศีรษะคือสมอง หัวใจ และมือ (Head, Heart, Hands) (กรวิภา สรรพกิจจำนง. 2548: 3; อ้างอิงจาก อาจอน ชุมสาย ณ อยุธยา. ม.ป.ป.) ด้วยเหตุผลนี้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C จึงนำแนวคิดดังกล่าวนี้มาเป็นพื้นฐานในการกำหนดให้ชั้นการนำเสนอผลงานเป็นชั้นการจัดประสบการณ์ชั้นที่ 4 ซึ่งมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับพัฒนาการและหลักการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย

ความมุ่งหมาย

รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย มีความมุ่งหมายเพื่อให้เด็กได้พัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย จำนวน 8 ทักษะ ได้แก่

1. ทักษะการเปรียบเทียบ
2. ทักษะการจัดประเภท
3. ทักษะการจับคู่
4. ทักษะการเรียงลำดับ
5. ทักษะการนับ
6. ทักษะการรู้ค่าจำนวน
7. ทักษะการวัด
8. ทักษะการบอกตำแหน่ง

ความหมายของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C

รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย หมายถึง การจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย 8 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการเปรียบเทียบ การจัดประเภท

การจับคู่ การเรียงลำดับ การนับ การรู้ค่าจำนวน การวัด และการบอกตำแหน่ง ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นอย่างเป็นระบบโดยมีหลักการ แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยเป็นพื้นฐานในการพัฒนา ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนการสอนในการวิจัยครั้งนี้เน้นให้เด็กสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองตามระดับพัฒนาการของเด็กปฐมวัย เด็กสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีความสุขและสนุกสนานจากความอยากรู้อยากเห็นของเด็ก การตัดสินใจเลือกเล่นและการทำกิจกรรมด้วยตนเอง เด็กจะได้รับประสบการณ์ตรงจากการลงมือปฏิบัติกับวัตถุจริงโดยการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าและมีโอกาสสะท้อนผลของการกระทำนั้นด้วยวิธีการที่เด็กสนใจและเหมาะสมกับพัฒนาการของเด็ก ประกอบกับมีความรู้และประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้องค์ความรู้ใหม่ เด็กสามารถเรียนรู้ได้ทั้งแบบรายบุคคลและรายกลุ่ม ครูมีบทบาทในการกระตุ้นเร้าความสนใจ จัดเตรียมสื่ออุปกรณ์และสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของเด็ก ให้กำลังใจและให้ความช่วยเหลือเมื่อเด็กต้องการ

องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C

รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C นี้มีองค์ประกอบสำคัญ 7 ประการ ซึ่งเป็นหลักการสำคัญในการจัดประสบการณ์เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ดังนี้

1. การกระตุ้นความสนใจ (Motivation : M) หมายถึง การกระตุ้นเร้าให้เด็กเกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ โดยครูใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่อยู่ในความสนใจของเด็กเพื่อท้าทายให้เด็กคิดค้นหาคำตอบอย่างอิสระ ทั้งนี้เพื่อเป็นการตรวจสอบความรู้และประสบการณ์เดิมของเด็ก และเพื่อเตรียมเด็กให้พร้อมที่จะทำกิจกรรมการเรียนรู้ หลักการนี้มีพื้นฐานมาจากแนวคิดของทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ ที่กล่าวไว้ว่าการกระตุ้นความสนใจให้เด็กเกิดความต้องการเรียนรู้เป็นวิธีการที่ดีที่สุดที่จะพัฒนาให้เด็กเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและสามารถนำเอาความรู้ไปใช้ได้ ซึ่งความสนใจที่เกิดขึ้นนี้จะเป็นตัวกระตุ้นให้เด็กต้องการเรียนรู้ ดังนั้นจึงถือได้ว่าการกระตุ้นความสนใจเป็นเครื่องมือที่ทรงพลังอย่างยิ่งในการพัฒนาการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย

2. การเรียนรู้แบบปฏิบัติการ (Active Learning : A) หมายถึง การจัดประสบการณ์เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยตามหลักการเรียนรู้แบบปฏิบัติการ ซึ่งเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมมากที่สุด บทบาทของผู้เรียนเปลี่ยนจากการเป็นผู้รับความรู้มาเป็นผู้สืบเสาะหาความรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง ในขณะที่ครูเปลี่ยนบทบาทจากการเป็นผู้ให้ความรู้มาเป็นผู้คอยอำนวยความสะดวกและช่วยเหลือผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ และแนวคิดของทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจท์ ที่กล่าวถึง เด็กปฐมวัยเรียนรู้จากกิจกรรมและสื่อที่เป็นรูปธรรม โดยการเรียนรู้สัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม สื่อ สภาพแวดล้อม และบุคคลอื่นๆ เพื่อพัฒนากระบวนการปรับตัวกับ

สิ่งแวดล้อมภายนอกและการจัดระบบโครงสร้างความคิดเพื่อให้เกิดความสมดุล (Equilibration) ทางโครงสร้างทางสติปัญญา โดยความสมดุลเกิดขึ้นเมื่อเด็กใช้ความสามารถเดิมที่มีอยู่มาปรับให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่เพื่อให้เกิดความสมดุลขึ้นระหว่างประสบการณ์ใหม่กับการรับรู้

3. การถ่ายโยงการเรียนรู้ (Transfer of Learning : T) หมายถึง การที่เด็กปฐมวัยเรียนรู้ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์จากการถ่ายโยงการเรียนรู้ โดยการนำสิ่งที่เรียนรู้แล้วไปใช้ในสถานการณ์ใหม่หรือการเรียนรู้ในอดีตเอื้อการเรียนรู้ใหม่ การถ่ายโยงจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีความเข้าใจอย่างมีความหมายไม่ใช่ด้วยความจำแบบนกแก้วนกขุนทอง ผู้เรียนจึงจะสามารถนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายคลึงกันได้ แนวคิดของทฤษฎีการถ่ายโยงการเรียนรู้ที่นำมาใช้เป็นพื้นฐานนั้น สอดคล้องกับแนวคิดของกฎแห่งการฝึกหัดของธอร์นไดค์ ซึ่งเชื่อว่า การที่ผู้เรียนได้ฝึกหัดหรือกระทำซ้ำๆ บ่อยๆ ย่อมจะทำให้ เกิดความสมบูรณ์ถูกต้อง และเมื่อผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แล้วได้นำเอาสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปใช้อยู่เสมอ ก็จะทำให้เกิดการเรียนรู้มั่นคงถาวรขึ้น หรืออาจกล่าวได้ว่าเมื่อได้เรียนรู้สิ่งใดแล้วได้นำไปใช้อยู่เป็นประจำ ก็จะทำให้ความรู้คงทนและไม่ลืม และในทางกลับกันเมื่อผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้แล้วแต่ไม่ได้นำความรู้ไปใช้หรือไม่เคยใช้ย่อมทำให้การทํากิจกรรมนั้นไม่ดีเท่าที่ควรหรืออาจทำให้ความรู้นั้นลืมนั่นเองได้

4. การผสมผสานเป็นหนึ่งเดียวของศีรษะคือสมอง หัวใจ และมือ (Head, Heart, Hands : H) หมายถึง การจัดประสบการณ์เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยเปิดโอกาสให้เด็กได้คิด (Head) เพื่อตัดสินใจเลือกเล่นและทำกิจกรรมตามความสนใจและความต้องการของเด็กแต่ละคน แล้วลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามที่ตนเลือก (Hands) ด้วยความเต็มใจและได้ชื่นชมผลงานทั้งของตนเองและของเพื่อน (Heart) หลักการนี้มีพื้นฐานมาจากแนวคิดของหลักการศึกษาของศรี สัตยา ไส บาบา

5. การเล่นสรรค์สร้าง (Constructive Play : C) หมายถึง การเรียนรู้ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยเกิดจากการเปิดโอกาสให้เด็กได้เล่นของเล่นหรือสื่ออุปกรณ์อย่างอิสระ ทำให้เด็กได้คิดวิธีการเล่นอย่างอิสระและหลากหลายวิธี เกิดความสนุกสนานและความพึงพอใจที่จะเล่นซ้ำ ซึ่งช่วยเพิ่มพูนความสามารถในการเรียนรู้และความคิดสร้างสรรค์ หลักการนี้มีพื้นฐานมาจากแนวคิดของหลักการเล่นสรรค์สร้าง

6. การเรียนรู้โดยการสร้างองค์ความรู้ (Constructive Learning : C) หมายถึง การจัดประสบการณ์เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยซึ่งเด็กจะใช้ความรู้และประสบการณ์เดิมที่มีอยู่เป็นพื้นฐานในการสร้างองค์ความรู้ การสื่อสารและมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น โดยครูมีบทบาทเป็นผู้จัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมให้ ตั้งประเด็นปัญหาที่ท้าทายความสามารถของเด็ก และคอยช่วยเหลือให้เด็กสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง หลักการนี้มีพื้นฐานมาจากแนวคิดของหลักการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ และแนวคิดของทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของดินส์ ซึ่งเชื่อว่าเด็กเรียนรู้คณิตศาสตร์

ผ่านการเล่นและได้ลงมือปฏิบัติจริงกับวัตถุจริงอย่างหลากหลาย และเด็กจะสามารถสรุปองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองเมื่อเด็กได้ทำกิจกรรมและสรุปข้อตกลงร่วมกับเพื่อน

7. การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning : C) หมายถึง การจัดประสบการณ์เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่เน้นการเรียนรู้ร่วมกันแบบกลุ่มเล็กและกลุ่มใหญ่ สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ร่วมกันคิดและแก้ปัญหา หลักการนี้มีพื้นฐานมาจากแนวคิดของหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ และแนวคิดของทฤษฎีประวัติศาสตร์สังคมของ ไวกอตสกี ที่ว่า พัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กจะเพิ่มถึงขั้นสูงสุดได้ก็ต่อเมื่อเด็กได้รับการช่วยเหลือจากผู้ใหญ่หรือผู้ที่อยู่ใกล้ชิดกับเด็ก ซึ่งกระบวนการที่เด็กได้รับการช่วยเหลือจากเพื่อนที่มีความสามารถมากกว่าหรือจากผู้ใหญ่นี้ ไวกอตสกี เรียกว่า “Scaffolding” ซึ่งเป็นกระบวนการที่สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็กได้เป็นอย่างดี

กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C

จากหลักการสำคัญในการจัดประสบการณ์เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ดังกล่าวข้างต้นทั้ง 7 องค์ประกอบนั้น ผู้วิจัยได้ออกแบบและจัดทำกระบวนการในการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยกำหนดเป็นขั้นตอนการจัดประสบการณ์ 4 ขั้นตอน ซึ่งครอบคลุมองค์ประกอบทั้ง 7 ประการของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ดังนี้

ขั้นที่ 1 การกระตุ้นใฝ่รู้ หมายถึง การกระตุ้นเร้าความสนใจให้เด็กเกิดความต้องการเรียนรู้ โดยครูใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่อยู่ในความสนใจของเด็กเพื่อท้าทายให้เด็กคิดค้นหาคำตอบอย่างอิสระ ทั้งนี้เพื่อเป็นการตรวจสอบความรู้และประสบการณ์เดิมของเด็ก และเพื่อเตรียมเด็กให้พร้อมที่จะทำกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 2 การตัดสินใจเลือกเล่น หมายถึง การให้เด็กได้ตัดสินใจเพื่อเลือกเล่นตามความสนใจและความต้องการของเด็กแต่ละคน โดยครูใช้คำถามกระตุ้นให้เด็กเลือกเล่นของเล่นหรือสื่ออุปกรณ์ที่ครูจัดเตรียมไว้อย่างเพียงพอต่อจำนวนเด็ก

ขั้นที่ 3 การเล่น หมายถึง การให้เด็กได้เรียนรู้โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้ากับสื่อการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เป็นรูปธรรมและหลากหลาย เหมาะสมและสอดคล้องกับพัฒนาการของเด็กปฐมวัยผ่านการเล่นอย่างมีเป้าหมาย โดยเปิดโอกาสให้เด็กได้เล่นของเล่นหรือสื่ออุปกรณ์ที่เด็กได้ตัดสินใจเลือกในขั้นที่ 2 เพื่อให้เด็กได้คิดค้นหาวิธีการเล่นอย่างอิสระและหลากหลายวิธี เกิดความสนุกสนานและความพึงพอใจที่จะเล่นและทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดยการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เน้นให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริงทั้งเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 3-5 คน ด้วยประสาทสัมผัสทั้งห้ากับการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เป็นรูปธรรมและหลากหลาย มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับพัฒนาการของ

เด็กปฐมวัย เช่น ไม้บล็อก กระดานตะปู และของจริง เป็นต้น บทบาทของครูเป็นผู้วางแผนการจัดกิจกรรม จัดเตรียมสื่อและอุปกรณ์ให้เหมาะสมและเพียงพอกับจำนวนเด็ก คอยอำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือเมื่อเด็กต้องการ

ขั้นที่ 4 การนำเสนอผลงาน หมายถึง การให้เด็กทุกคนได้มีโอกาสเป็นตัวแทนนำเสนอผลงานและองค์ความรู้ที่สมาชิกในแต่ละกลุ่มร่วมกันสรรค์สร้าง โดยใช้วิธีการนำเสนอที่หลากหลายตามความสามารถและความสนใจของเด็ก เช่น การอธิบายด้วยวาจา การใช้สัญลักษณ์หรือการวาดรูป การสาธิต หรือการจัดนิทรรศการ เป็นต้น พร้อมทั้งให้เด็กทุกคนในห้องร่วมกันชื่นชมผลงานของตนเองและเพื่อนร่วมชั้นเรียน ครูคอยอำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือเมื่อเด็กต้องการ

ผลการเรียนรู้ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C

ผลการเรียนรู้ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย คือ ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย จำนวน 8 ทักษะ ได้แก่

1. ทักษะการเปรียบเทียบ (Comparing Skill) หมายถึง ความสามารถในการเห็นถึงความสัมพันธ์ของวัตถุสิ่งของต่างๆ ว่ามีความเหมือนกันหรือแตกต่างกันอย่างไร เช่น ขนาด ความยาว ปริมาณ น้ำหนัก อุณหภูมิ พื้นผิว เป็นต้น

2. ทักษะการจัดประเภท (Classifying Skill) หมายถึง ความสามารถในการจัดหมวดหมู่วัตถุสิ่งของต่างๆ ตามคุณลักษณะหรือคุณสมบัติบางประการ เช่น สี ขนาด รูปร่าง รูปทรง ประโยชน์ เป็นต้น

3. ทักษะการจับคู่ (Matching Skill) หมายถึง ความสามารถในการจัดวัตถุสิ่งของที่เหมือนกัน มีความสัมพันธ์กัน หรือประเภทเดียวกันเข้าคู่กัน

4. ทักษะการเรียงลำดับ (Ordering Skill) หมายถึง ความสามารถในการจัดเรียงวัตถุสิ่งของโดยใช้เกณฑ์ต่างๆ เช่น ตามขนาด จำนวน ความยาว ความหนา ความสูง เหตุการณ์ เป็นต้น

5. ทักษะการนับ (Counting Skill) หมายถึง ความสามารถในการนับเพิ่มทีละหนึ่งตามลำดับ 1 ถึง 30

6. ทักษะการรู้ค่าจำนวน (Valuation of Number Skill) หมายถึง ความสามารถในการบอกความหมายของจำนวน 1 ถึง 10 เช่น ลูกบอล 5 ลูก หมายถึง มีลูกบอลจำนวนห้าลูก

7. ทักษะการวัด (Measuring Skill) หมายถึง ความสามารถในการโดยใช้เครื่องมืออย่างใดอย่างหนึ่ง หรือใช้การประมาณอย่างคร่าวๆ เพื่อแสดงการวัดปริมาณหรือขนาดของวัตถุสิ่งของต่างๆ เช่น ความยาว น้ำหนัก ปริมาตร เป็นต้น

8. ทักษะการบอกตำแหน่ง (Placing Skill) หมายถึง ความสามารถในการบอกตำแหน่งของวัตถุสิ่งของต่างๆ เช่น บน – ล่าง ใน – นอก หน้า – หลัง ซ้าย – ขวา เป็นต้น เครื่องมือในการประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น คือ แบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นแบบทดสอบปฏิบัติจริง

บทบาทของครู

การนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยไปใช้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ครูมีบทบาทดังนี้

1. ศึกษาแผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ เพื่อให้สามารถจัดกิจกรรมได้อย่างถูกต้อง สามารถพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยได้ตามเป้าหมายที่กำหนดไว้
2. จัดเตรียมสื่อ วัสดุ และอุปกรณ์ให้พร้อมใช้งานและเพียงพอต่อการใช้ในแต่ละครั้ง
3. จัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ทำให้เด็กรู้สึกถึงความเป็นอิสระในการเรียนรู้ และทำกิจกรรม โดยเชื่อมั่นว่าเด็กสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองผ่านการลงมือกระทำ
4. จัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ตามลำดับขั้น ดังนี้
 - 4.1 ขั้นการกระตุ้นใ้รู้ ครูมีบทบาทในการกระตุ้นเร้าความสนใจให้เด็กเกิดความต้องการเรียนรู้ โดยครูใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่อยู่ในความสนใจของเด็กเพื่อท้าทายให้เด็กคิดค้นหาคำตอบอย่างอิสระ พร้อมทั้งเป็นการตรวจสอบความรู้และประสบการณ์เดิมของเด็ก และเพื่อเตรียมเด็กให้พร้อมที่จะทำกิจกรรมการเรียนรู้ในขั้นต่อไป
 - 4.2 ขั้นการตัดสินใจเลือกเล่น ครูมีบทบาทในการใช้คำถามกระตุ้นให้เด็กตัดสินใจเพื่อเลือกเล่นหรือทำกิจกรรมตามที่เด็กสนใจและต้องการโดยอิสระ ถ้าหากมีเด็กเลือกเล่นหรือทำกิจกรรมหนึ่งกิจกรรมใดมากเกินไป ครูจึงกระตุ้นให้เด็กบางคนเปลี่ยนไปเล่นหรือทำกิจกรรมอื่นซึ่งอยู่ในความสนใจของเด็กเช่นกัน
 - 4.3 ขั้นการเล่น ครูมีบทบาทในการจัดเตรียมสื่อ วัสดุอุปกรณ์ให้พร้อมใช้งานและเพียงพอต่อจำนวนเด็ก เปิดโอกาสให้เด็กได้เล่นและทำกิจกรรมที่ได้ตัดสินใจเลือกไว้อย่างอิสระ เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดยการนำเอาประสบการณ์เดิมมาเป็นพื้นฐานในการพัฒนาและสร้างองค์ความรู้ใหม่ ขณะที่เด็กเล่นและทำกิจกรรมครูสังเกตและบันทึกทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กแต่ละคน พร้อมทั้งคอยอำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือเมื่อเด็กต้องการ
 - 4.4 ขั้นการนำเสนอผลงาน ครูมีบทบาทในการเตรียมสถานที่และสื่อวัสดุอุปกรณ์ที่เด็กจำเป็นต้องใช้ในการแสดงผลงาน จากนั้นให้เด็กนำเสนอผลงานของแต่ละคนหรือผลงานกลุ่ม

ออกมานำเสนอ ครูใช้คำถามกระตุ้นเพื่อให้เด็กบรรยายถึงผลงานของตน เช่น “ผลงานชิ้นนี้คืออะไร” “ทำไมถึงตั้งชื่อว่า.....” หรือ “เด็กๆชอบผลงานชิ้นนี้หรือไม่ เพราะอะไร” เป็นต้น เมื่อแต่ละคนหรือแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานเสร็จ ครูกระตุ้นให้เด็กๆในห้องร่วมกันแสดงความชื่นชมในผลงานเหล่านั้น เช่น ให้เด็กๆ ประทับมือให้เพื่อน ให้เด็กๆ ให้คะแนนผลงานของเพื่อน เป็นต้น

บทบาทของผู้เรียน

การนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยไปใช้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ผู้เรียนต้องสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองและสามารถพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ครบทั้ง 8 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการเปรียบเทียบ ทักษะการจัดประเภท ทักษะการจับคู่ ทักษะการเรียงลำดับ ทักษะการนับ ทักษะการรู้ค่าจำนวน ทักษะการวัด และทักษะการบอกตำแหน่ง ดังนั้นเพื่อให้บรรลุความมุ่งหมายของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ที่กำหนดไว้ ผู้เรียนจึงมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในแต่ละขั้นของการจัดการเรียนการสอน โดยมีบทบาทดังนี้

บทบาทของผู้เรียนในขั้นการกระตุ้นใ้ใครู้ ผู้เรียนมีบทบาทในการให้ความสนใจในการรับรู้ด้วยประสาทสัมผัสทั้งห้า ร่วมตอบคำถาม และอภิปรายเกี่ยวกับประเด็นคำถามหรือสถานการณ์ที่ครูกล่าวถึง

บทบาทของผู้เรียนในขั้นการตัดสินใจเลือกเล่น ผู้เรียนมีบทบาทในการแสดงออกถึงการตัดสินใจเพื่อเลือกเล่นหรือทำกิจกรรมตามความต้องการและตามที่ตนเองสนใจ เช่น การบอกด้วยวาจา หรือการยกมือเพื่อแสดงความต้องการ เป็นต้น

บทบาทของผู้เรียนในขั้นการเล่น ผู้เรียนมีบทบาทในการเล่นและทำกิจกรรมเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเองและพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ให้ครบทั้ง 8 ทักษะ โดยนำความรู้และประสบการณ์เดิมมาเป็นพื้นฐานในการพัฒนาทักษะ ผู้เรียนได้เล่นและทำกิจกรรมเพื่อคิดค้นหาวิธีการเล่นอย่างอิสระและหลากหลายวิธี เกิดความสนุกสนานและความพึงพอใจที่จะเล่นซ้ำ โดยเด็กอาจจะเล่นคนเดียวหรือเป็นกลุ่มก็ได้เพื่อให้เด็กได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์ช่วยกันเรียนรู้และแก้ปัญหา

บทบาทของผู้เรียนในขั้นการนำเสนอผลงาน ผู้เรียนมีบทบาทในการนำผลงานที่ได้จากขั้นการเล่นออกไปนำเสนอต่อเพื่อนร่วมชั้น โดยเด็กเลือกวิธีการนำเสนอที่ตนเองต้องการ เช่น การบรรยาย การสาธิต หรือการจัดนิทรรศการ โดยเด็กอาจนำเสนอผลงานคนเดียวหรือเป็นกลุ่มย่อยก็ได้

การนำไปใช้

การนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยไปใช้ ครูควรเริ่มจากการเขียนแผนการจัดประสบการณ์เพื่อให้เกิดความมั่นใจในการสอนเพราะได้เตรียมความพร้อมล่วงหน้าทั้งด้านการเลือกหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ระดับ ระยะเวลา จุดประสงค์ สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนรู้ รวมทั้งการวัดผลและประเมินผล แผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยมีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ

1. สัปดาห์ที่ เป็นการระบุว่าแผนการจัดประสบการณ์แต่ละแผนจะใช้ในสัปดาห์ใด
2. หน่วย เป็นการระบุหน่วยการเรียนรู้ ครูต้องศึกษาหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 เพื่อกำหนดสาระการเรียนรู้รายปีแล้วนำมาบูรณาการกำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อความสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และให้เด็กได้เรียนรู้ในลักษณะเป็นองค์รวมโดยใช้จัดการเรียนการสอนในช่วงกิจกรรมเสริมประสบการณ์
3. เรื่อง เป็นการระบุเรื่องที่เรียนรู้ซึ่งสอดคล้องกับหน่วยการเรียนรู้ ครูต้องศึกษาสาระการเรียนรู้และประสบการณ์สำคัญที่เด็กควรเรียนรู้ แล้วนำมากำหนดเป็นชื่อเรื่อง
4. ระดับชั้น เป็นการระบุว่าแผนการจัดประสบการณ์จะนำไปใช้กับเด็กปฐมวัยในระดับชั้นใด
5. ระยะเวลา เป็นการระบุระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดประสบการณ์
6. จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นการระบุถึงผลการเรียนรู้ พฤติกรรม หรือทักษะที่คาดหวัง เด็กจะได้รับภายหลังเรียนจบในแต่ละแผนการจัดประสบการณ์ เนื่องจากพัฒนาการทุกด้านของเด็กจะส่งเสริมซึ่งกันและกัน ดังนั้นการเขียนจุดประสงค์จึงต้องให้ความสำคัญกับพัฒนาการทุกด้านอย่างเป็นองค์รวม ทั้งด้านร่างกาย จิตใจ/อารมณ์ สังคม และสติปัญญา แต่ทั้งนี้ควรเน้นจุดประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ตามความมุ่งหมายของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เป็นสำคัญ
7. สาระสำคัญ เป็นแก่นของความรู้ และทักษะที่ต้องการพัฒนาให้เกิดแก่เด็ก การเขียนเนื้อหาจะต้องศึกษาและวิเคราะห์ว่าต้องการให้เด็กเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเรื่องนั้นอย่างไรและเมื่อเรียนจบแล้วเด็กได้ทำอะไรจากการเรียนรู้ ซึ่งต้องเขียนในลักษณะประโยคบอกเล่าที่มีความหมายชัดเจน กระชับ เข้าใจง่าย และเหมาะสมกับพัฒนาการของเด็กปฐมวัย
8. สาระการเรียนรู้ เป็นการระบุสาระที่ควรเรียนรู้และประสบการณ์สำคัญที่ต้องการให้เด็กได้เรียนรู้ในแต่ละแผน
9. กิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการระบุกิจกรรมการเรียนการสอนตามขั้นการเรียนการสอนตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทาง

คณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยซึ่งมี 4 ชั้น คือขั้นกระตุ้นไคร้รู้ ขั้นตัดสินใจเลือกเล่น ขั้นการเล่น และขั้นการนำเสนอผลงาน

10. สื่อการเรียนรู้ เป็นการระบุสื่อ วัสดุ และอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้เพื่อการเรียนรู้ซึ่งมีความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และกิจกรรมที่ทำ

11. การวัดผลและประเมินผล เป็นการตรวจสอบว่าเด็กเกิดการเปลี่ยนแปลงตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การประเมินผลอาจใช้วิธีการต่างๆ เช่น การสังเกต การตรวจผลงาน และการทดสอบ

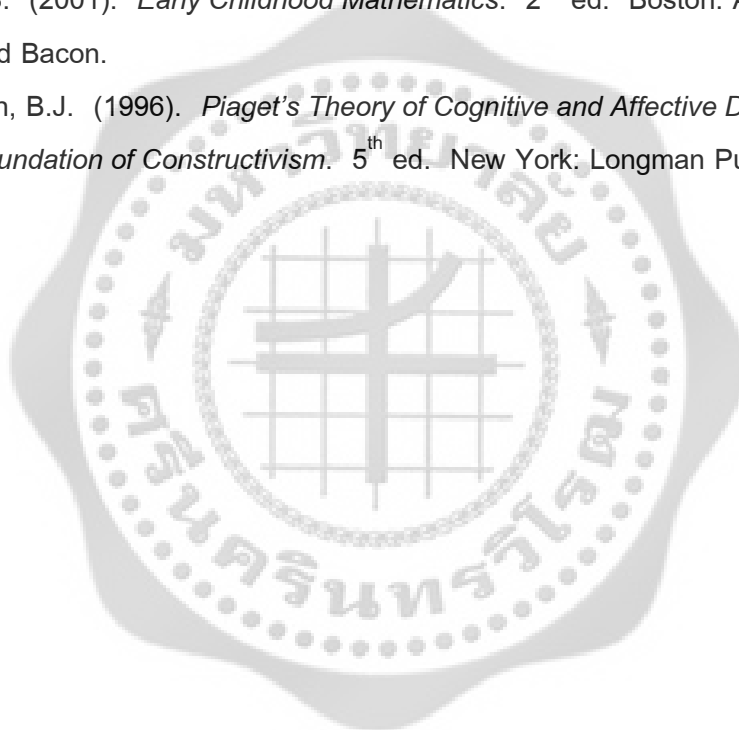
12. บันทึกหลังสอน เป็นการบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผลการประเมินการเรียนรู้ของเด็ก และการประเมินการสอนของครู โดยครูบันทึกสิ่งที่พบเห็นในระหว่างทำกิจกรรม เช่น พฤติกรรมของเด็ก ปัญหาที่พบ ความรู้สึกของเด็กและครู เป็นต้น นอกจากนี้ครูอาจเสนอแนะแนวทางปรับปรุงในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครั้งต่อไปได้ด้วย



บรรณานุกรม

- กรรณิการ์ สุขม. (2533). การศึกษาความคิดสร้างสรรค์และความสามารถในการสังเกตของ
เด็กปฐมวัยที่ได้รับการเล่นสร้างสรรค์สร้าง. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย).
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- กรวิภา สรรพกิจจานง. (2548). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบฮาร์ทที่มีต่อ
ความสามารถทางภาษาของเด็กปฐมวัย. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ด. (การศึกษาปฐมวัย).
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เพ็ญจันทร์ เญียบประเสริฐ. (2542). คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย. คณะครุศาสตร์
สถาบันราชภัฏภูเก็ต.
- เลขา ปิยอัจริยะ. (2524). การละเล่นและเครื่องเล่นเพื่อพัฒนาเด็ก. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วนิดา บุษะกะนิษฐ์. (2532). ผลของการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการกับแบบปกติที่มีต่อ
ทักษะการเปรียบเทียบของเด็กปฐมวัย. ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย).
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สิริมณี บรรจง. (2549). เด็กปฐมวัยกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ:
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- สุรางค์ ไคว้ตระกูล. (2548). จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- Brewer, Jo Ann. (2004). *Instruction to Early Children Education : preschool through
primary grades*. 5th ed. Boston: Allyn and Bacon.
- Bruner, J. (1960). *The Process of Education*. Cambridge: Harvard University Press.
- _____. (1966). *Studies in Cognitive Growth : a collaboration at the center for
cognitive studies*. New York: Wiley.
- Dienes, Z.P. (1971). *Building up Mathematics*. 4th ed. London: Hutchinson
Educational.
- Hergenhahn, B.R.; & Olson, M.H. (1993). *An Introduction to Theories of Learning*.
4th ed. Englewood Cliffs. New Jersey: Pretice Hall.
- Johnson, D.W. & Johnson, R.T. (1989). *Cooperative Learning in Mathematics
Education*. In *New Directions for Elementary School Mathematics*. 1989
Yearbook. pp. 235-237. Reston, Virginia: The National Council of Teachers of
Mathematics, Inc.

- Lorenzen, Michael. (2001). *Active Learning and Library Instruction*. Retrieved August 10, 2008, from <http://www.ericdigests.org/1995-1/elements.htm>
- Piaget, J. (1970). *Structuralism*. Retrieved July 18, 2008, from http://www.wikipedia.org/wiki/Jean_Piaget#The_stage_of_cognitive_development.
- Post, T.R. (1988). *Teaching Mathematics in Grades K-8*. Massachusetts: Allyn and Bacon.
- Skemp, R.R. (1979). *Intelligence, Learning, and Action*. New York: John Wiley & sons.
- Smith, S.S. (2001). *Early Childhood Mathematics*. 2nd ed. Boston: Allyn and Bacon.
- Wadsworth, B.J. (1996). *Piaget's Theory of Cognitive and Affective Development: Foundation of Constructivism*. 5th ed. New York: Longman Publishers.



แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยผู้เชี่ยวชาญ

คำชี้แจง

1. แบบประเมินฉบับนี้ใช้เพื่อสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญหลังจากการพิจารณารูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยฉบับนี้ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอนให้มีคุณภาพก่อนที่จะนำไปทดลองใช้และขยายผลต่อไป

2. แบบประเมินฉบับนี้แบ่งเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C

โปรดอ่านรายการประเมินแต่ละรายการซึ่งเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย และทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสมที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน แบบประเมินฉบับนี้เป็นแบบอันดับคุณภาพมาตราส่วนประมาณค่า โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง เหมาะสมมาก

ระดับ 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ระดับ 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะ

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ และเติมข้อความลงใน
ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านที่มีต่อรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนา
ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยฉบับนี้

ตอนที่ 1 ความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C

ที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
1	ความเป็นมาและความสำคัญของรูปแบบฯ MATH – 3C						
2	ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐานที่ใช้ในการกำหนดกรอบแนวคิดของรูปแบบฯ MATH – 3C						
3	ความมุ่งหมายของรูปแบบฯ MATH – 3C						
4	ความหมายของรูปแบบฯ MATH – 3C						
5	การกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบฯ MATH – 3C						
6	การอธิบายองค์ประกอบของรูปแบบฯ MATH – 3C ทั้ง 7 ประการ						
	6.1 การกระตุ้นใคร่รู้						
	6.1.1 ความหมาย						
	6.1.2 ความสอดคล้องกับทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน						
	6.2 การเรียนรู้แบบปฏิบัติการ						
	6.2.1 ความหมาย						
	6.2.2 ความสอดคล้องกับทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน						
	6.3 การถ่ายโยงการเรียนรู้						
	6.3.1 ความหมาย						
	6.3.2 ความสอดคล้องกับทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน						

ที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
	6.4 การผสมผสานเป็นหนึ่งเดียว ของศีรษะ หัวใจ และมือ 6.4.1 ความหมาย 6.4.2 ความสอดคล้องกับ ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน 6.5 การเล่นสรรค์สร้าง 6.5.1 ความหมาย 6.5.2 ความสอดคล้องกับ ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน 6.6 การเรียนรู้โดยการสร้าง องค์ความรู้ 6.6.1 ความหมาย 6.6.2 ความสอดคล้องกับ ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน 6.7 การเรียนรู้แบบร่วมมือ 6.7.1 ความหมาย 6.7.2 ความสอดคล้องกับ ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน						
7	การกำหนดลำดับขั้นการจัด การเรียนการสอนของ รูปแบบฯ MATH – 3C						
8	กระบวนการจัดการเรียน การสอนทั้ง 4 ชั้น 8.1 ชั้นการกระตุ้นใฝ่รู้ 8.1.1 การอธิบายความหมาย ของชั้นการกระตุ้นใฝ่รู้ 8.1.2 ชั้นการกระตุ้นใฝ่รู้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความ ต้องการเรียนรู้ 8.1.3 บทบาทของครูในชั้น การกระตุ้นใฝ่รู้						

ที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
	8.2 ขั้นการตัดสินใจเลือกเล่น						
	8.2.1 การอธิบายความหมายของขั้นการตัดสินใจเลือกเล่น						
	8.2.2 บทบาทของครูในการขั้นการตัดสินใจเลือกเล่น						
	8.2.3 ขั้นการตัดสินใจเลือกเล่นตอบสนองความต้องการการเรียนรู้ที่แท้จริงของผู้เรียน						
	8.3 ขั้นการเล่น						
	8.3.1 การอธิบายความหมายของขั้นการเล่น						
	8.3.2 บทบาทของครูในขั้นการเล่น						
	8.3.3 ขั้นการเล่นส่งเสริมการสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง						
	8.3.4 ขั้นการเล่นสามารถพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์						
	8.4 ขั้นการนำเสนอผลงาน						
	8.4.1 การอธิบายความหมายของขั้นการนำเสนอผลงาน						
	8.4.2 บทบาทของครูในขั้นการนำเสนอผลงาน						
	8.4.3 ขั้นการนำเสนอผลงานส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์						
	8.4.4 ขั้นการนำเสนอผลงานส่งเสริมการชื่นชมในผลงานตนเองและเพื่อนร่วมชั้นเรียน						
	8.4.5 ขั้นการนำเสนอผลงานส่งเสริมการเรียนรู้ที่ยั่งยืนของผู้เรียน						

ที่	รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
9	กระบวนการจัดการเรียนการสอนทั้ง 4 ชั้นของรูปแบบฯ MATH – 3C สามารถพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย						
10	การกำหนดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยประกอบด้วย 8 ทักษะ						
11	การนิยามความหมายของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย 11.1 ทักษะการเปรียบเทียบ 11.2 ทักษะการจัดประเภท 11.3 ทักษะการจับคู่ 11.4 ทักษะการเรียงลำดับ 11.5 ทักษะการนับ 11.6 ทักษะการรู้ค่าจำนวน 11.7 ทักษะการวัด 11.8 ทักษะการบอกตำแหน่ง						
12	การประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย 12.1 วิธีการประเมิน 12.2 เครื่องมือที่ใช้ประเมิน						
13	การนำรูปแบบฯ MATH – 3C ไปใช้ในสภาพการณ์จริง						

5. การเรียงลำดับขั้นของกระบวนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ซึ่งประกอบด้วย

ขั้นที่ 1 ขั้นการกระตุ้นความรู้

ขั้นที่ 2 ขั้นการตัดสินใจเลือกเล่น

ขั้นที่ 3 ขั้นการเล่น

ขั้นที่ 4 ขั้นการนำเสนอผลงาน

มีความเหมาะสมหรือไม่

☐ เหมาะสม

☐ ไม่เหมาะสม

หากการเรียงลำดับขั้นของกระบวนการจัดการเรียนการสอนไม่เหมาะสมควรเรียงลำดับอย่างไร

ขั้นที่ 1

☐ ขั้นการกระตุ้นความรู้

☐ ขั้นการเล่น

☐ ขั้นการตัดสินใจเลือกเล่น

☐ ขั้นการนำเสนอผลงาน

ขั้นที่ 2

☐ ขั้นการกระตุ้นความรู้

☐ ขั้นการเล่น

☐ ขั้นการตัดสินใจเลือกเล่น

☐ ขั้นการนำเสนอผลงาน

ขั้นที่ 3

☐ ขั้นการกระตุ้นความรู้

☐ ขั้นการเล่น

☒ ขั้นการตัดสินใจเลือกเล่น

☐ ขั้นการนำเสนอผลงาน

ขั้นที่ 4

☐ ขั้นการกระตุ้นความรู้

☐ ขั้นการเล่น

☐ ขั้นการตัดสินใจเลือกเล่น

☐ ขั้นการนำเสนอผลงาน

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม (ถ้ามีโปรดระบุ)

.....

.....

.....

.....

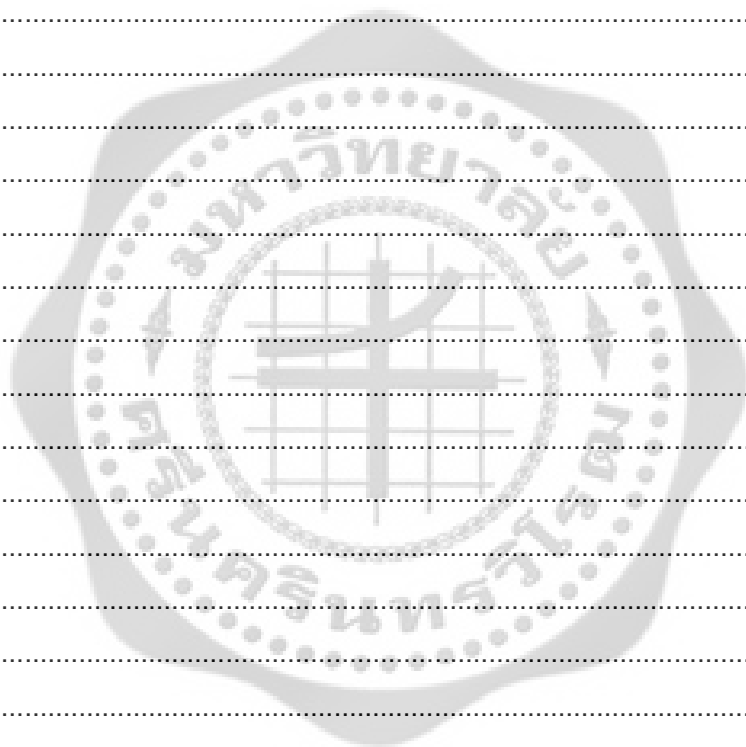
.....

.....

.....

.....

13. ข้อเสนอแนะอื่นๆ (ถ้ามีโปรดระบุ).....



ลงชื่อ ผู้ประเมิน
(.....)

คะแนนของผู้เชี่ยวชาญจากการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะ
พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

ตอนที่ 1 ความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C

ที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม (25)	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
		1	2	3	4	5				
1	ความเป็นมาและความสำคัญของรูปแบบฯ MATH – 3C	4	5	4	4	3	20	4.00	0.71	เหมาะสมมาก
2	ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐานที่ใช้ในการกำหนดกรอบแนวคิดของรูปแบบฯ MATH – 3C	4	4	5	4	4	21	4.20	0.45	เหมาะสมมาก
3	ความมุ่งหมายของรูปแบบฯ MATH – 3C	5	5	5	4	3	22	4.40	0.89	เหมาะสมมาก
4	ความหมายของรูปแบบฯ MATH – 3C	5	5	5	4	4	23	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
5	การกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบฯ MATH – 3C	5	5	5	4	4	23	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด

ที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม (25)	เฉลี่ย	S.D.	ระดับความเหมาะสม
		1	2	3	4	5				
6	การอธิบายองค์ประกอบของ รูปแบบฯ MATH – 3C ทั้ง 7 ประการ									
	6.1 การกระตุ้นใ้ใคร่รู้									
	6.1.1 ความหมาย	4	5	5	5	4	23	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
	6.1.2 ความสอดคล้องกับ ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน	4	5	5	5	4	23	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
	6.2 การเรียนรู้แบบปฏิบัติการ									
	6.2.1 ความหมาย	4	5	5	4	4	22	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
	6.2.2 ความสอดคล้องกับ ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน	4	5	5	4	4	22	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
	6.3 การถ่ายโยงการเรียนรู้									
	6.3.1 ความหมาย	4	5	5	4	4	22	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
	6.3.2 ความสอดคล้องกับ ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน	4	5	5	4	4	22	4.40	0.55	เหมาะสมมาก

ที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					เฉลี่ย	S.D.	ระดับความเหมาะสม
		1	2	3	4	5			
6	6.4 การผสานเป็นหนึ่งในเดียว ของศีรษะ หัวใจ และมือ								
	6.4.1 ความหมาย	5	5	5	4	4	23	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
	6.4.2 ความสอดคล้องกับ ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน	5	4	5	4	4	22	4.40	เหมาะสมมาก
	6.5 การเล่นเกมสร้างสรรค์							0.71	
	6.5.1 ความหมาย	4	4	5	4	3	20	4.00	เหมาะสมมาก
	6.5.2 ความสอดคล้องกับ ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน	4	4	5	4	4	21	4.20	เหมาะสมมาก
	6.6 การเรียนรู้โดยการสร้าง องค์ความรู้								
	6.6.1 ความหมาย	5	5	5	4	4	23	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
	6.6.2 ความสอดคล้องกับ ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน	5	5	5	4	4	23	4.60	เหมาะสมมากที่สุด
	6.7 การเรียนรู้แบบร่วมมือ								
	6.7.1 ความหมาย	4	5	5	4	4	22	4.40	เหมาะสมมาก
	6.7.2 ความสอดคล้องกับ ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน	4	5	5	4	4	22	4.40	เหมาะสมมาก

ที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม (25)	เฉลี่ย	S.D.	ระดับความเหมาะสม
		1	2	3	4	5				
7	การกำหนดลำดับชั้นการจัด การเรียนการสอนของ รูปแบบฯ MATH – 3C	5	5	5	5	4	24	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
8	กระบวนการจัดการเรียน การสอนทั้ง 4 ชั้น									
	8.1 ชั้นการกระตุ้นไคร้รู้									
	8.1.1 การอธิบายความหมาย ของชั้นการกระตุ้นไคร้รู้	5	5	5	5	4	24	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
	8.1.2 ชั้นการกระตุ้นไคร้รู้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความ ต้องการเรียนรู้	5	5	5	5	4	24	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
	8.1.3 บทบาทของครูในชั้น การกระตุ้นไคร้รู้	5	5	5	5	3	23	4.60	0.89	เหมาะสมมากที่สุด
	8.2 ชั้นการตัดสินใจเลือกเล่น									
	8.2.1 การอธิบายความหมาย ของชั้นการตัดสินใจเลือกเล่น	4	5	5	4	3	21	4.20	0.84	เหมาะสมมาก
	8.2.2 บทบาทของครูในการ ชั้นการตัดสินใจเลือกเล่น	4	5	4	4	4	21	4.20	0.45	เหมาะสมมาก

ที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม (25)	เฉลี่ย	S.D.	ระดับความเหมาะสม
		1	2	3	4	5				
8	8.2.3 ขั้นการตัดสินใจเลือก เล่นตอบสนองความต้องการ การเรียนรู้ที่แท้จริงของผู้เรียน	4	5	4	4	4	21	4.20	0.45	เหมาะสมมาก
	8.3 ขั้นการเล่น									
	8.3.1 การอธิบายความหมาย ของขั้นการเล่น	4	5	5	4	4	22	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
	8.3.2 บทบาทของครูในขั้น การเล่น	5	5	5	4	3	22	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
	8.3.3 ขั้นการเล่นส่งเสริมการ สร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง	4	5	5	4	4	22	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
	8.3.4 ขั้นการเล่นสามารถ พัฒนาทักษะพื้นฐานทาง คณิตศาสตร์	4	5	5	4	4	22	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
	8.4 ขั้นการนำเสนอผลงาน									
	8.4.1 การอธิบายความหมาย ของขั้นการนำเสนอผลงาน	4	5	5	4	4	22	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
	8.4.2 บทบาทของครูในขั้น การนำเสนอผลงาน	4	5	5	4	4	22	4.40	0.55	เหมาะสมมาก

ที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม (25)	เฉลี่ย	S.D.	ระดับความเหมาะสม
		1	2	3	4	5				
8	8.4.3 ขั้นการนำเสนอผลงาน ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์	4	5	5	4	3	21	4.20	0.84	เหมาะสมมาก
	8.4.4 ขั้นการนำเสนอผลงาน ส่งเสริมการชื่นชมในผลงาน ตนเองและเพื่อนร่วมชั้นเรียน	5	5	5	4	4	23	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
	8.4.5 ขั้นการนำเสนอผลงาน ส่งเสริมการเรียนรู้ที่ยั่งยืนของ ผู้เรียน	4	5	5	4	4	22	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
9	กระบวนการจัดการเรียน การสอนทั้ง 4 ชั้นของรูปแบบ ฯ MATH – 3C สามารถ พัฒนาทักษะพื้นฐานทาง คณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย	5	4	5	5	4	23	4.60	0.55	เหมาะสมมากที่สุด
10	การกำหนดทักษะพื้นฐานทาง คณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ประกอบด้วย 8 ทักษะ	3	5	5	5	4	22	4.40	0.89	เหมาะสมมาก

ที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม (25)	เฉลี่ย	S.D.	ระดับความเหมาะสม
		1	2	3	4	5				
11	การนิยามความหมายของทักษะ พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็ก ปฐมวัย									
11.1	ทักษะการเปรียบเทียบ	5	5	5	5	3	23	4.60	0.89	เหมาะสมมากที่สุด
11.2	ทักษะการจัดประเภท	5	5	5	5	3	23	4.60	0.89	เหมาะสมมากที่สุด
11.3	ทักษะการจับคู่	5	5	5	5	3	23	4.60	0.89	เหมาะสมมากที่สุด
11.4	ทักษะการเรียงลำดับ	5	5	5	5	3	23	4.60	0.89	เหมาะสมมากที่สุด
11.5	ทักษะการนับ	4	5	5	5	5	24	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
11.6	ทักษะการรู้ค่าจำนวน	4	5	5	5	5	24	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
11.7	ทักษะการวัด	4	5	5	5	5	24	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
11.8	ทักษะการบอกตำแหน่ง	4	5	5	5	3	22	4.40	0.89	เหมาะสมมาก
12	การประเมินทักษะพื้นฐานทาง คณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย									
12.1	วิธีการประเมิน	4	4	5	5	4	22	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
12.2	เครื่องมือที่ใช้ประเมิน	4	4	5	5	4	22	4.40	0.55	เหมาะสมมาก
13	การนำรูปแบบฯ MATH – 3C ไปใช้ในสภาพการณ์จริง	5	5	5	5	4	24	4.80	0.45	เหมาะสมมากที่สุด
รวม		210	233	237	211	183	1074	4.48	0.61	เหมาะสมมาก

นอกจากนี้ ผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อปรับปรุงรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

รายการที่ 1 ความเป็นมาและความสำคัญของรูปแบบฯ MATH – 3C

- ข้อดีคือ การรวบรวมที่มาขององค์ประกอบทั้งหมดของรูปแบบ แต่ถ้าเรียบเรียงให้ดูราบรื่นขึ้นระหว่างปัญหากับหลักการที่นำมาจะดีขึ้นมาก จะเห็นช่องว่าง GAP ของทฤษฎีกับการปฏิบัติจริงที่ไม่สอดคล้อง ถ้าเขียนแบบเรียงเป็นทฤษฎีเลยอาจจะซ้ำกับทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐานที่ใช้ในการกำหนดกรอบแนวคิดของรูปแบบ
- ขึ้นว่า เด็กเป็นนักคณิตศาสตร์โดยกำเนิดมีผู้อ้างอิงหรือไม่ ถ้ากล่าวเองคิดว่าไม่ควรพึ่ง
- เพิ่มแหล่งข้อมูลการอ้างอิง

รายการที่ 2 ทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐานที่ใช้ในการกำหนดกรอบแนวคิด MATH – 3C

- ควรจะมีทฤษฎีพื้นฐาน MATH – 3C ที่ใส่ในความเป็นมาในข้อนี้ ไม่น่าจะเป็นขั้น ขั้นน่าจะอยู่ในรูปแบบ (ปรับวิธีการเขียนใหม่)
- ควรมีคำศัพท์ภาษาอังกฤษใน 4 ชั้น หน้า 7, 8, 11

รายการที่ 3 ความมุ่งหมายของรูปแบบ MATH – 3C

- ทดลองกับเด็กอนุบาล 2 ควรดูพัฒนาการด้านคณิตศาสตร์ในสาระการเรียนรู้รายปี

รายการที่ 5 การกำหนดองค์ประกอบของรูปแบบ MATH – 3C

- การเรียงลำดับ 3C หน้า 14 ต้องเรียงลำดับก่อน-หลังหรือไม่

รายการที่ 6.4 การผสานเป็นหนึ่งเดียวของศีรษะ หัวใจและมีอ

6.4.1 ความหมาย

- ควรเพิ่มแหล่งที่มาของข้อมูล (อ้างอิงจากเอกสารใด)

6.4.2 ความสอดคล้องกับทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน

- ไม่มีขยายความต่อท้าย

รายการที่ 6.5 การเล่นสรรค์สร้าง

6.5.1 ความหมาย

- ไม่เห็นความเฉพาะ keyword ที่จะระบุเฉพาะของ constructive อ่านแล้วจะคิดว่าเป็นการเล่นสรรค์สร้างได้
- ควรระบุสื่อ และเปิดโอกาสวิธีเล่นอิสระ

6.5.2 ความสอดคล้องกับทฤษฎีและแนวคิดพื้นฐาน

- ไม่มีขยายความต่อท้าย

รายการที่ 8 กระบวนการจัดการเรียนการสอนทั้ง 4 ชั้น

8.1 ชั้นการกระตุ้นใคร่รู้

- ควรเพิ่มคำศัพท์ภาษาอังกฤษประกอบ

8.1.4 บทบาทของครูในการกระตุ้นใคร่รู้

- มีสื่ออุปกรณ์ใดบ้างหรือไม่

8.2.1 การอธิบายความหมายของชั้นการตัดสินใจเลือกเล่น

- ขยายรายละเอียดของการตัดสินใจ ลองดู High/Scope เพิ่มเติม

8.2.2 บทบาทของครูในชั้นการตัดสินใจเลือกเล่น

- กรณีเด็กไม่สนใจครูต้องมีความเชี่ยวชาญในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าด้วย
- ต้องกำหนดเป้าหมายในการเลือกหรือไม่ หรือแค่ให้เลือกเท่านั้น ยังระบุไม่ครอบคลุม ควรขยายความเพิ่มเติม

8.2.3 ชั้นการตัดสินใจเลือกเล่นตอบสนองความต้องการการเรียนรู้ที่แท้จริงของผู้เรียน

- ควรระวังเรื่องจำนวนเด็กในการทำกิจกรรม

8.3.4 ขั้นการเล่นสามารถพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

- ระยะเวลาในการเล่นควรกำหนดให้ชัดเจน

8.4.3 ขั้นการนำเสนอผลงานส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์

- พิจารณาด้วยการนำเสนอผลงานจะสะท้อนการเรียนรู้คณิตศาสตร์หรือไม่
- ก่อนเล่นเป็นกลุ่มควรให้เด็กเลือกผู้นำกลุ่ม แต่ต้องไม่ซ้ำคนเดิม

รายการที่ 10 การกำหนดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยประกอบด้วย 8 ทักษะ

- ในแต่ละกิจกรรมจะได้ผลของทักษะครบทั้ง 8 ทักษะในหนึ่งกิจกรรมหรือไม่
- 8 ทักษะควรตรวจสอบหลักสูตรด้วย

รายการที่ 11 การนิยามความหมายของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

- ลำดับความยากง่ายของทักษะ การเปรียบเทียบ การจัดประเภท การจับคู่ การเรียงลำดับ ยังไม่เหมาะสม
- ทักษะการรู้ค่าจำนวนไม่ค่อยชัด
- ทักษะการวัด ระบุให้หมดเลยไม่ใช่เพียงแค่อุณหภูมิ เวลา เท่านั้น

รายการ 12 การประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

- ควรระบุรายละเอียดวิธีการประเมินและเครื่องมือที่ใช้ประเมินให้ชัดเจน

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะ

1. การกำหนดความมุ่งหมายของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ครอบคลุมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยหรือไม่

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม (5)	ร้อยละ	สรุป
	1	2	3	4	5			
ครอบคลุม	✓	✓	✓	✓		4	80	ครอบคลุม
ไม่ครอบคลุม					✓	1	20	

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

- ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เมื่อทดลองเด็กอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ควรครอบคลุมมากกว่านี้ ให้ดูในหลักสูตรของกระทรวงปี 2546 เช่น เรื่อง ของเวลา เงิน รูปทรง ฯลฯ ทักษะบางทักษะเกิดขึ้นมาก่อนแล้วในอนุบาลปีที่ 1

2. การนิยามความหมายของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C มีความชัดเจนหรือไม่

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม (5)	ร้อยละ	สรุป
	1	2	3	4	5			
ชัดเจน	✓	✓	✓	✓		4	80	ชัดเจน
ไม่ชัดเจน					✓	1	20	

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

- วิธีการพัฒนา การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C หมายถึงที่ระบุไว้เป็นรูปแบบที่มีอยู่ จะพัฒนาแล้วได้รูปแบบอะไร รูปแบบ MATH – 3C ถูกพัฒนามาแล้ว

3. การนิยามความหมายของกระบวนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C มีความชัดเจน หรือไม่

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม (5)	ร้อยละ	สรุป
	1	2	3	4	5			
ชัดเจน	✓	✓	✓	✓	✓	5	100	ชัดเจน
ไม่ชัดเจน								

ไม่มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

4. การกำหนดลำดับขั้นของกระบวนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C มีความเหมาะสมหรือไม่

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม (5)	ร้อยละ	สรุป
	1	2	3	4	5			
เหมาะสม	✓	✓	✓	✓	✓	5	100	เหมาะสม
ไม่เหมาะสม								

ไม่มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

5. การเรียงลำดับขั้นของกระบวนการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ซึ่งประกอบด้วย

ขั้นที่ 1 ขั้นการกระตุ้นใคร่รู้

ขั้นที่ 3 ขั้นการเล่น

ขั้นที่ 2 ขั้นการตัดสินใจเลือกเล่น

ขั้นที่ 4 ขั้นการนำเสนอผลงาน

มีความเหมาะสมหรือไม่

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม (5)	ร้อยละ	สรุป
	1	2	3	4	5			
เหมาะสม	✓	✓	✓	✓	✓	5	100	เหมาะสม
ไม่เหมาะสม								

ไม่มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

6. การนิยามความหมายทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย มีความชัดเจนหรือไม่

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม (5)	ร้อยละ	สรุป
	1	2	3	4	5			
ชัดเจน	✓	✓	✓	✓	✓	5	100	ชัดเจน
ไม่ชัดเจน								

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

- ตรวจสอบความยากง่ายที่อยู่ในอนุบาล 2 เทอมปลาย

7. การกำหนดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยจำนวน 8 ทักษะ เพียงพอหรือไม่

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม (5)	ร้อยละ	สรุป
	1	2	3	4	5			
เพียงพอ	✓	✓	✓	✓		4	80	เพียงพอ
ไม่เพียงพอ					✓	1	20	

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

- เรื่องของเวลา รูปเรขาคณิต โจทย์ความน่าจะเป็นในชีวิตประจำวัน
- ไม่จำเป็นต้องเพิ่มเติม เสนอให้ทบทวนทักษะบางทักษะ ได้แก่ ทักษะการรู้ค่าจำนวน เนื่องจากเป็นสาระที่จัดในมาตรฐานด้านเนื้อหา ไม่จัดว่าเป็นทักษะควรตัดได้เลย สำหรับทักษะการนับ การวัด และการบอกตำแหน่ง สามารถจัดเป็นทักษะพื้นฐานได้ แต่ทาง สสวท. กำหนดกรอบมาตรฐานให้อยู่ในสาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ สาระที่ 2 การวัด และสาระที่ 3 เรขาคณิต

8. โปรดเรียงลำดับความสำคัญของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยใส่หมายเลขลงใน ด้านหน้าของแต่ละทักษะ

ทักษะ	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					ลำดับที่								สรุป
	1	2	3	4	5*	1	2	3	4	5	6	7	8	
การเปรียบเทียบ	1	1	1	1	-	รวม	4	-	-	-	-	-	-	ลำดับที่ 1
						ร้อยละ	100	-	-	-	-	-	-	
การจัดประเภท	2	4	2	2	-	รวม	-	3	-	1	-	-	-	ลำดับที่ 2
						ร้อยละ	-	75	-	25	-	-	-	
การจับคู่	3	2	7	3	-	รวม	-	1	2	-	-	1	-	ลำดับที่ 3
						ร้อยละ	-	25	50	-	-	25	-	
การเรียงลำดับ	4	3	3	4	-	รวม	-	-	2	2	-	-	-	ลำดับที่ 3 หรือ 4
						ร้อยละ	-	-	50	50	-	-	-	
การนับ	5	6	6	5	-	รวม	-	-	-	2	2	-	-	ลำดับที่ 5 หรือ 6
						ร้อยละ	-	-	-	50	50	-	-	
การรู้ค่าจำนวน	8	7	8	6	-	รวม	-	-	-	-	1	1	2	ลำดับที่ 8
						ร้อยละ	-	-	-	-	25	25	50	
การวัด	6	8	4	7	-	รวม	-	-	-	1	-	1	1	ไม่สามารถสรุปได้
						ร้อยละ	-	-	-	25	-	25	25	
การบอกตำแหน่ง	7	5	5	8	-	รวม	-	-	-	2	-	1	1	ลำดับที่ 5
						ร้อยละ	-	-	-	50	-	25	25	

* หมายเหตุ : ผู้เชี่ยวชาญคนที่ 5 ไม่ได้เรียงลำดับความสำคัญของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยให้ความเห็นว่า ไม่น่าจะเรียงลำดับ เพราะทักษะจะเกิดขณะปฏิบัติกิจกรรม ขึ้นอยู่กับความเหมาะสม สอดคล้องกับเรื่องที่จะเรียนรู้

9. การประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย มีความชัดเจนหรือไม่

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม (5)	ร้อยละ	สรุป
	1	2	3	4	5			
ชัดเจน	✓		✓	✓	✓	4	80	ชัดเจน
ไม่ชัดเจน		✓				1	20	

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

- ควรระบุรายละเอียดของขั้นตอนการประเมินแต่ละขั้นของกระบวนการและดัชนีชี้วัดทักษะพื้นฐานทั้ง 8 ประการกับพัฒนาการของเด็ก เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการเก็บรวบรวมข้อมูลและการประเมิน ซึ่งอาจใช้เป็นแบบมาตรวัด 3 ระดับ ซึ่งต้องแสดงรายละเอียด

10. การอธิบายบทบาทของครูมีความชัดเจนหรือไม่

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม (5)	ร้อยละ	สรุป
	1	2	3	4	5			
ชัดเจน	✓	✓	✓	✓	✓	5	100	ชัดเจน
ไม่ชัดเจน								

ไม่มีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

11. การอธิบายบทบาทของผู้เรียนมีความชัดเจนหรือไม่

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม (5)	ร้อยละ	สรุป
	1	2	3	4	5			
ชัดเจน	✓	✓	✓		✓	4	80	ชัดเจน
ไม่ชัดเจน				✓		1	10	

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

- เฉพาะชั้นการเล่น ควรอธิบายเพิ่มเติมโดยยกตัวอย่างการเล่นว่าเล่นอะไร ใช้อุปกรณ์อะไร
- การให้ผู้เรียนใช้ MATH – 3C ควรเน้นให้เห็นชัดๆ

12. รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C สามารถนำไปใช้เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่

รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม (5)	ร้อยละ	สรุป
	1	2	3	4	5			
นำไปใช้ได้	✓	✓	✓	✓	✓	5	100	นำไปใช้ได้
นำไปใช้ไม่ได้								

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม นำไปใช้ได้เพราะ

- มีกระบวนการที่ชัดเจนดี เป็นวิธีที่เหมาะสม น่าสนใจ และตรงกับวิธีการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย
- เป็นไปตามจิตวิทยาการเรียนรู้ เป็นไปตามจิตวิทยาพัฒนาเด็ก
- การเล่นปลายเปิด เด็กจะสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยครูมีบทบาทในการอำนวยความสะดวก สื่อ สภาพแวดล้อมปลายเปิด ช่วยให้เด็กได้เล่นเพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
- ใช้หลักการเรียนรู้ผ่านการเล่น ใช้บทบาทครูเข้าช่วย
- เด็กปฐมวัยเรียนรู้จากกระบวนการที่ผ่านการปฏิบัติจากวัสดุ 3 มิติ หรือรูปธรรม
- การทำงานของสมองในระยะปฐมวัยเด็กต้องเรียนรู้ผ่านประสาทสัมผัสเพื่อบันทึกข้อมูล หรือฝึกและบันทึกในสมอง โดยสรุปคือ ประสบการณ์ทำให้เด็ก ๆ จดจำประสบการณ์ได้มากกว่าการท่องจำ
- การกระตุ้นให้คิด เป็นเรื่องที่ครูปฐมวัยที่ปฏิบัติในการทดลองครั้งนี้ควรพิจารณาให้มีคุณสมบัติเป็นผู้กระตุ้นให้เด็กคิดได้จริง โดยความหลากหลายประสบการณ์ที่ครูปฐมวัยมีจะต้องเชี่ยวชาญมากเป็นพิเศษด้วย
- บุคลิกครูปฐมวัยที่อ่อนไหว รับฟัง บรรยากาศในการปฏิบัตินั้นมีผลอย่างยิ่งต่อการเสริมพฤติกรรมการนำเสนอผลงานของเด็ก รวมทั้งประสิทธิภาพของการสร้างความสุขในการเรียนรู้

13. ข้อเสนอแนะอื่นๆ

- เรื่องของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ศึกษาข้อมูลได้จาก หลักสูตรการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ.2546 แผนการสอน แผนการสอน สปช.เดิม 2535 มาตรฐานคณิตศาสตร์ ของ สสวท 2552

- เนื่องจากงานวิจัยได้มีการเสนอหัวข้อเรื่องไปแล้ว ในขณะที่กรอบมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ปฐมวัยของ สสวท. กำลังดำเนินการ และเพิ่งจะมีการเผยแพร่ภายหลังการอนุมัติเค้าโครง เพื่อให้สอดคล้องกับสถานการณ์การวิจัยเรื่องนี้ เห็นสมควรให้มีการมีการศึกษาและอาจนำไปใช้เพื่อการอภิปราย และเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป



ภาคผนวก ข

ระยะที่ 2 การศึกษาประสิทธิภาพรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C

1. ตัวอย่างแผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
2. ภาพกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
3. ตัวอย่างแบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
4. คำดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญจากการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
5. คะแนนการทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแนวคิดของ
รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C
เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย



พัฒนาโดย

นายเชวง ช้อนบุญ

นิสิตระดับปริญญาเอก สาขาวิชาการศึกษাপฐมวัย

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

พุทธศักราช ๒๕๕๔

คำนำ

แผนการจัดประสบการณ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ของ เชวง ช้อนบุญ นิติระดับปริญญาเอก สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยมีท่านอาจารย์ ดร.พัฒนา ชัยพงศ์ เป็นประธานควบคุมปริญญานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ชูศรี วงศ์รัตน์ และ รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ชูชาติ เป็นกรรมการ

แผนการจัดประสบการณ์ฉบับนี้ประกอบด้วยแผนการจัดประสบการณ์จำนวนทั้งสิ้น 32 แผน โดยผู้วิจัยกำหนดหน่วยการเรียนรู้จำนวน 8 หน่วย แต่ละหน่วยใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หน่วยละ 4 แผนๆ ละ 45 นาที ซึ่งหน่วยการเรียนรู้ประกอบด้วย

หน่วยที่ 1 เครื่องแต่งกาย	แผนการจัดประสบการณ์ที่ 1 – 4
หน่วยที่ 2 สิ่งของเครื่องใช้	แผนการจัดประสบการณ์ที่ 5 – 8
หน่วยที่ 3 ยานพาหนะ	แผนการจัดประสบการณ์ที่ 9 – 12
หน่วยที่ 4 สัตว์	แผนการจัดประสบการณ์ที่ 13 – 16
หน่วยที่ 5 พืช	แผนการจัดประสบการณ์ที่ 17 – 20
หน่วยที่ 6 ผลไม้	แผนการจัดประสบการณ์ที่ 21 – 24
หน่วยที่ 7 เงิน	แผนการจัดประสบการณ์ที่ 25 – 28
หน่วยที่ 8 เวลา	แผนการจัดประสบการณ์ที่ 29 – 32

ในแต่ละแผนประกอบด้วยหัวข้อต่างๆ ได้แก่ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง เวลา จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผล และบันทึกผลหลังสอน สำหรับกระบวนการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้วิจัยจัดกิจกรรมตามแนวคิดของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การกระตุ้นความรู้ ขั้นที่ 2 การตัดสินใจเลือกเล่น ขั้นที่ 3 การเล่น และขั้นที่ 4 การนำเสนอผลงาน ดังนั้นเพื่อให้การนำแผนการจัดประสบการณ์ไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้นำไปใช้ควรศึกษารูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C และรายละเอียดต่างๆ ในแต่ละแผนให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ก่อนนำแผนการจัดประสบการณ์ไปใช้ พร้อมทั้งจัดเตรียมสื่อการเรียนรู้ต่างๆ ให้พร้อมและเพียงพอต่อจำนวนเด็กก่อนจัดกิจกรรมในแต่ละครั้ง

ผู้วิจัยมีความมุ่งหวังสูงสุดว่าแผนการจัดประสบการณ์ฉบับนี้จะสามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยให้เกิดประสิทธิผลสูงสุด และเป็นแนวทางให้ผู้ที่เกี่ยวข้องใช้เป็นแนวทางในจัดทำแผนการจัดประสบการณ์เพื่อพัฒนาเด็กปฐมวัยต่อไป

แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แผนที่ 1 ระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2

สัปดาห์ที่ 1

หน่วย เครื่องแต่งกาย

เรื่อง เสื้อผ้าของฉัน

เวลา 45 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อฝึกทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
2. เพื่อให้เด็กสามารถบอกชื่อเครื่องแต่งกายได้ถูกต้อง
3. เพื่อให้เด็กสามารถเลือกใช้เครื่องแต่งกายที่เหมาะสมกับเพศ
4. เพื่อส่งเสริมการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารและการเล่นร่วมกับผู้อื่น
5. เพื่อส่งเสริมการใช้กล้ามเนื้อเล็กประสานสัมพันธ์ระหว่างมือกับตา
6. เพื่อส่งเสริมพัฒนาการสุนทรียภาพและการเล่น
7. เพื่อเสริมสร้างควมมีวินัยในตนเอง

สาระสำคัญ

เสื้อผ้าเป็นเครื่องแต่งกายที่มีลักษณะเฉพาะของแต่ละเพศ เด็กหญิงสวมเสื้อกับกระโปรงหรือกางเกง เด็กชายสวมเสื้อกับกางเกง

สาระการเรียนรู้

สาระที่ควรเรียนรู้

เครื่องแต่งกายของเด็กหญิงและเด็กชาย

ประสบการณ์สำคัญ

1. การฝึกทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
2. การบอกชื่อและการเลือกใช้เครื่องแต่งกายที่เหมาะสมกับเพศ
3. การใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารและการเล่นร่วมกับผู้อื่น
4. การใช้กล้ามเนื้อเล็กประสานสัมพันธ์ระหว่างมือกับตา
5. การเสริมพัฒนาการสุนทรียภาพและการเล่น
6. การเสริมสร้างควมมีวินัยในตนเอง

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบฯ MATH - 3C	กิจกรรมการเรียนรู้	หมายเหตุ
ขั้นที่ 1 กระตุ้นความรู้ (ใช้เวลาประมาณ 5 นาที)	1.เด็กและครูร่วมกันร้องเพลง “เสื้อตัวนี้” จากนั้นร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับเนื้อหาเพลง “เสื้อตัวนี้”	
ขั้นที่ 2 การตัดสินใจเลือกเล่น (ใช้เวลาประมาณ 5 นาที)	2. เด็กแบ่งกลุ่มๆละ 6 คน โดยเด็กเลือกกรวมกลุ่มตามความสนใจ 3. สมาชิกในแต่ละกลุ่มออกมาเลือกอุปกรณ์ชุด “เสื้อผ้าของกัน” กลุ่มละ 1 ชุด ตามความสนใจ	
ขั้นที่ 3 การเล่น (ใช้เวลาประมาณ 20 นาที)	4. สมาชิกในแต่ละกลุ่มร่วมกันสำรวจเครื่องแต่งกายว่ามีอะไรบ้าง จำนวนเท่าใด และจัดจำแนกออกเป็นประเภท เมื่อแต่ละกลุ่มปฏิบัติเสร็จ ครูตรวจสอบความถูกต้อง 5. สมาชิกในแต่ละกลุ่มร่วมกันจับคู่เสื้อผ้าที่ใช้กับเด็กชาย และเสื้อผ้าที่ใช้กับเด็กหญิง เมื่อแต่ละกลุ่มปฏิบัติเสร็จ ครูตรวจสอบความถูกต้อง 6. ให้สมาชิกในแต่ละกลุ่มช่วยกันนับและแสดงเครื่องแต่งกายตามจำนวนที่ครูบอก เช่น - เครื่องแต่งกาย 3 ชิ้น - เครื่องแต่งกาย 4 ชิ้น เด็กและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง 7. ครูสาธิตวิธีการวัดความยาวของเสื้อผ้าโดยใช้แถบวัด จากนั้นให้สมาชิกในแต่ละกลุ่มช่วยกันวัดความยาวของเสื้อผ้าโดยใช้แถบวัด แล้วเรียงลำดับเสื้อตามความยาวจากสั้นที่สุดไปยาวที่สุด เมื่อแต่ละกลุ่มปฏิบัติเสร็จ เด็กและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง	

กิจกรรมการเรียนรู้ (ต่อ)

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบฯ MATH - 3C	กิจกรรมการเรียนรู้	หมายเหตุ
ขั้นที่ 3 การเล่น (ต่อ)	8. สมาชิกในกลุ่มร่วมกันเลือกตัวแทนกลุ่ม กลุ่มละ 1 คน เพื่อเป็นหุ่น สมาชิกคนอื่นๆ ในกลุ่มช่วยกันแต่งตัวให้หุ่นโดยเลือกใช้เครื่องแต่งกายให้เหมาะสมกับเพศของหุ่น	
ขั้นที่ 4 การนำเสนอผลงาน (ใช้เวลาประมาณ 15 นาที)	9. สมาชิกในแต่ละกลุ่มช่วยกันนำเสนอผลการแต่งตัว โดยบอกว่าหุ่นเป็นเพศอะไร เครื่องแต่งกายมีอะไรบ้าง จำนวนกี่ชิ้น เด็กคนอื่นๆและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องในการเลือกใช้เครื่องแต่งกายให้เหมาะสมกับเพศ 10. เมื่อนำเสนอครบทุกกลุ่มแล้ว ให้หุ่นเด็กชายไปยืนหน้าห้องด้านซ้ายมือ หุ่นเด็กหญิงอยู่ด้านขวามือ และเด็กคนอื่นๆนั่งเป็นรูปตัว U เด็กๆร่วมกันตอบคำถาม - ด้านซ้ายมือครูเป็นการแต่งกายของเด็กชายหรือหญิง - ด้านขวามือครูเป็นการแต่งกายของเด็กชายหรือหญิง 11. เด็กและครูร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการแต่งกายของเด็กผู้ชายและเด็กผู้หญิงโดยใช้คำถามเช่น - เครื่องแต่งกายของเด็กชายประกอบด้วยอะไรบ้าง - เครื่องแต่งกายของเด็กหญิงประกอบด้วยอะไรบ้าง - เครื่องแต่งกายชนิดใดมีขนาดยาวที่สุด 12. เด็กและครูช่วยกันเก็บอุปกรณ์เข้าที่	

สื่อการเรียนรู้

1. เพลง “เสื้อตัวนี้”
2. อุปกรณ์ชุด “เสื้อผ้าของฉัน” จำนวน 6 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วยเสื้อเด็กชายและเด็กหญิง กระโปรง กางเกง อย่างละ 2 ตัว ถุงเท้าและรองเท้า อย่างละ 1 คู่
3. แอบวัด

การวัดผลและประเมินผล

วิธีการวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
1. สังเกตจากการทำกิจกรรม	1. เด็กแสดงทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
2. สังเกตจากการสนทนาและตอบคำถาม	2. เด็กร่วมสนทนาและตอบคำถาม

บันทึกผลหลังสอน

.....

.....

.....

.....

.....

แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แผนที่ 2 ระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2

สัปดาห์ที่ 1

หน่วย เครื่องแต่งกาย

เรื่อง มาแต่งตัวกันเถอะ

เวลา 45 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อฝึกทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
2. เพื่อให้เด็กสามารถเลือกใช้เครื่องแต่งกายที่เหมาะสมกับโอกาสและสถานที่ที่จะไปได้
3. เพื่อส่งเสริมการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารและการเล่นร่วมกับผู้อื่น
4. เพื่อส่งเสริมการใช้กล้านเนื้อเล็กประสานสัมพันธ์ระหว่างมือกับตา
5. เพื่อส่งเสริมพัฒนาการสุนทรียภาพและการเล่น
6. เพื่อเสริมสร้างควมมีวินัยในตนเอง

สาระสำคัญ

การแต่งกายนอกจากจะสะอาดและมีความสุภาพเรียบร้อยแล้ว ควรให้เหมาะสมกับโอกาสและสถานที่ที่จะไปด้วย เช่น แต่งชุดสัปดาห์ไปงานแต่งงาน แต่งชุดสีดำหรือสีขาวไปงานศพ สวมใส่ชุดกีฬาเพื่อออกกำลังกาย หรือสวมใส่เสื้อผ้าหนาๆ ในวันที่อากาศหนาว เป็นต้น

สาระการเรียนรู้

สาระที่ควรเรียนรู้

เครื่องแต่งกาย

ประสบการณ์สำคัญ

1. การฝึกทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
2. การเลือกใช้เครื่องแต่งกายที่เหมาะสมกับโอกาสและสถานที่ที่จะไป
3. การใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารและการเล่นร่วมกับผู้อื่น
4. การใช้กล้านเนื้อเล็กประสานสัมพันธ์ระหว่างมือกับตา
5. การเสริมพัฒนาการสุนทรียภาพและการเล่น
6. การเสริมสร้างควมมีวินัยในตนเอง

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบฯ MATH - 3C	กิจกรรมการเรียนรู้	หมายเหตุ
ขั้นที่ 1 กระตุ้นความรู้ (ใช้เวลาประมาณ 5 นาที)	1. เด็กและครูร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับการแต่งกายให้เหมาะสมกับโอกาสและสถานที่ที่จะไป โดยครูใช้คำถาม เช่น - ไปงานแต่งงาน (หรืองานศพ) ควรแต่งกายอย่างไร - ควรแต่งกายอย่างไรเพื่อไปวิ่งออกกำลังกาย - วันที่อากาศหนาวเย็นควรแต่งกายอย่างไร	
ขั้นที่ 2 การตัดสินใจเลือกเล่น (ใช้เวลาประมาณ 5 นาที)	2. เด็กแบ่งกลุ่มๆละ 6 คน โดยเลือกเด็กรวมกลุ่มตามความสนใจ 3. สมาชิกแต่ละกลุ่มเลือกตัวแทนกลุ่มๆละ 2 คน ออกมาเลือกอุปกรณ์ชุด “มาแต่งตัวกันเถอะ” ตามความสนใจกลุ่มละ 1 ชุด ประกอบด้วย “ชุดไปงานแต่งงาน” “ชุดไปงานศพ” “ชุดไปเที่ยวทะเล” “ชุดวิ่งออกกำลังกาย” “ชุดวันนี้อากาศหนาว” และ “ชุดวันนี้ฝนตก”	
ขั้นที่ 3 การเล่น (ใช้เวลาประมาณ 20 นาที)	4. สมาชิกแต่ละกลุ่มช่วยกันสำรวจเครื่องแต่งกายว่ามีอะไรบ้าง จำนวนเท่าใด และจัดจำแนกออกเป็นประเภท เมื่อแต่ละกลุ่มปฏิบัติเสร็จ ครูตรวจสอบและบันทึกผลการปฏิบัติกิจกรรมของเด็ก 5. สมาชิกแต่ละกลุ่มร่วมกันจับคู่เสื้อผ้าที่ใช้กับเด็กชาย และเสื้อผ้าที่ใช้กับเด็กหญิง เมื่อสิ้นเสียงเพลงครูตรวจสอบและบันทึกผลการปฏิบัติกิจกรรมของเด็ก 6. ให้สมาชิกในแต่ละกลุ่มช่วยกันแสดงเครื่องแต่งกายตามจำนวนที่ครูบอก เช่น - แสดงเครื่องแต่งกาย 3 ชิ้น ด้วยมือขวา	

กิจกรรมการเรียนรู้ (ต่อ)

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบฯ MATH - 3C	กิจกรรมการเรียนรู้	หมายเหตุ
ขั้นที่ 3 การเล่น (ต่อ)	- แสดงเครื่องแต่งกาย 4 ชิ้น ด้วยมือซ้าย เด็กและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง 7. สมาชิกแต่ละกลุ่มเลือกตัวแทนกลุ่ม 1 คน เพื่อเป็นหุ่น แล้วสมาชิกคนอื่นในกลุ่มช่วยกันแต่งตัวให้หุ่นตามชื่อชุดที่เลือก	
ขั้นที่ 4 การนำเสนอผลงาน (ใช้เวลาประมาณ 15 นาที)	8. สมาชิกแต่ละกลุ่มช่วยกันนำเสนอผลการแต่งตัว โดยบอกชื่อชุด เครื่องแต่งกายที่ใช้และจำนวนเครื่องแต่งกายที่ใช้ ครูบันทึกจำนวนเครื่องแต่งกายของแต่ละกลุ่มบนกระดาน 9. เด็กๆ ร่วมกันเปรียบเทียบจำนวนเครื่องแต่งกายที่แต่ละกลุ่มใช้ และเรียงลำดับจำนวนเครื่องแต่งกายที่แต่ละกลุ่มใช้จากมากไปน้อย 10. ให้เด็กที่เป็นหุ่นยืนเข้าแถวหน้ากระดานเรียงหนึ่งหน้าห้อง เด็กคนอื่นๆ นั่งเป็นรูปตัว U ให้เด็กๆ ช่วยกันวัดความยาวของเสื้อด้วยสายตาและบอกว่าเสื้อตัวใดยาวที่สุด 11. เด็กและครูร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการแต่งกายให้เหมาะสมกับโอกาสและสถานที่ที่จะไปโดยใช้คำถาม เช่น - ควรแต่งกายอย่างไรเพื่อวันที่ฝนตก - ควรแต่งกายอย่างไรเพื่อไปร่วมงานแต่งงาน - ควรแต่งกายอย่างไรเพื่อไปร่วมงานศพ - ควรแต่งกายอย่างไรเพื่อไปเที่ยวทะเล - ควรแต่งกายอย่างไรเพื่อวิ่งออกกำลังกาย - ควรแต่งกายอย่างไรเพื่อวันที่อากาศหนาว 12. เด็กและครูช่วยกันเก็บอุปกรณ์เข้าที่	ครูบันทึกจำนวนเครื่องแต่งกายของแต่ละกลุ่มบนกระดาน

สื่อการเรียนรู้

อุปกรณ์ชุด “ มาแต่งตัวกันเถอะ ” จำนวน 6 ชุด ได้แก่

- “ชุดไปงานแต่งงาน” ประกอบด้วย เสื้อและกางเกงเด็กผู้ชาย เสื้อและกระโปรง เด็กผู้หญิง ที่มีสีสดใสอย่างละ 1 ตัว ถุงเท้าและรองเท้านี้เด็กผู้ชายและเด็กผู้หญิง ที่มีสีสดใสอย่างละ 1 คู่
- “ชุดไปงานศพ” ประกอบด้วย เสื้อและกางเกงเด็กผู้ชาย เสื้อและกระโปรง เด็กผู้หญิง สีขาวหรือสีดำอย่างละ 1 ตัว ถุงเท้าและรองเท้านี้เด็กผู้ชายและเด็กผู้หญิง สีสุภาพ อย่างละ 1 คู่
- “ชุดไปเที่ยวทะเล” ประกอบด้วย เสื้อและกางเกงขาสั้นสำหรับเด็กผู้ชายและ เด็กผู้หญิง สีสดใสอย่างละ 1 ตัว รองเท้าแตะสำหรับเด็กผู้ชายและเด็กผู้หญิง สี สดใส อย่างละ 1 คู่
- “ชุดวิ่งออกกำลังกาย” ประกอบด้วย ชุดพละสำหรับเด็กผู้ชายและเด็กผู้หญิง อย่าง ละ 1 ชุด
- “ชุดวันนี้อากาศหนาว” ประกอบด้วย เสื้อกันหนาวและกางเกงขายาวสำหรับเด็กผู้ชายและเด็กผู้หญิง อย่างละ 1 ตัว ถุงมือ ถุงเท้าและรองเท้านี้สำหรับเด็กผู้ชาย และเด็กผู้หญิง อย่างละ 1 คู่
- “ชุดวันนี้ฝนตก” ประกอบด้วย เสื้อกันฝนสำหรับเด็กชายและเด็กหญิงอย่างละ 1 ตัว รองเท้าบูทสำหรับเด็กชายและเด็กหญิงอย่างละ 1 คู่

การวัดผลและประเมินผล

วิธีการวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
1. สังเกตจากการทำกิจกรรม	1. เด็กแสดงทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
2. สังเกตจากการสนทนาและตอบคำถาม	2. เด็กร่วมสนทนาและตอบคำถาม

บันทึกผลหลังสอน

.....

.....

.....

.....

แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แผนที่ 3 ระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2

สัปดาห์ที่ 1

หน่วย เครื่องแต่งกาย

เรื่อง การแต่งกายตามฤดูกาล

เวลา 45 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อฝึกทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
2. เพื่อให้เด็กสามารถเลือกใช้เครื่องแต่งกายตามฤดูกาลได้ถูกต้อง
3. เพื่อให้เด็กสามารถบอกประโยชน์ของการแต่งกายที่เหมาะสมและโทษของการแต่งกายที่ไม่เหมาะสมได้ถูกต้อง
4. เพื่อส่งเสริมการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารและการเล่นร่วมกับผู้อื่น
5. เพื่อส่งเสริมการใช้กล้ามเนื้อเล็กประสานสัมพันธ์ระหว่างมือกับตา
6. เพื่อส่งเสริมพัฒนาการสุนทรียภาพและการเล่น
7. เพื่อเสริมสร้างความมีวินัยในตนเอง

สาระสำคัญ

ฤดูกาลต่างๆ มีความแตกต่างกันทั้งสภาพภูมิอากาศและสิ่งแวดล้อม การแต่งกายอย่างเหมาะสม จะช่วยปกป้องร่างกายจากสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสมอันเป็นสาเหตุของการเจ็บป่วย

สาระการเรียนรู้

สาระที่ควรเรียนรู้

เครื่องแต่งกายตามฤดูกาล

ประสบการณ์สำคัญ

1. การฝึกทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
2. การเลือกใช้เครื่องแต่งกายตามฤดูกาล
3. การใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารและการเล่นร่วมกับผู้อื่น
4. การใช้กล้ามเนื้อเล็กประสานสัมพันธ์ระหว่างมือกับตา
5. การเสริมพัฒนาการสุนทรียภาพและการเล่น
6. การเสริมสร้างความมีวินัยในตนเอง

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบฯ MATH - 3C	กิจกรรมการเรียนรู้	หมายเหตุ
ขั้นที่ 1 กระตุ้นใ้รู้ (ใช้เวลาประมาณ 5 นาที)	1. เด็กและครูร่วมกันร้องเพลง “หนาว” จากนั้นร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับฤดูกาลและการแต่งกายในแต่ละฤดูกาล เช่น - ฤดูกาลมีกี่ฤดูกาล อะไรบ้าง - เด็กๆควรแต่งกายในฤดูหนาว (ร้อนหรือฝน)อย่างไร	
ขั้นที่ 2 การตัดสินใจเลือกเล่น (ใช้เวลาประมาณ 5 นาที)	2. เด็กแบ่งกลุ่มๆละ 6 คน โดยเด็กเลือกรวมกลุ่มตามความสนใจ 3. สมาชิกแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนกลุ่ม 2 คนออกมาเลือกอุปกรณ์ชุด “แต่งกายตามฤดูกาล” กลุ่มละ 1 ชุด ประกอบด้วย “วันนี้ฝนตก” “วันนี้ร้อนมาก” และ “วันนี้อากาศหนาว”	
ขั้นที่ 3 การเล่น (ใช้เวลาประมาณ 20 นาที)	4. สมาชิกแต่ละกลุ่มช่วยกันสำรวจเครื่องแต่งกายว่ามีอะไรบ้าง โดยหยิบเครื่องแต่งกายออกจากกล่องมาวางไว้บนพื้น เมื่อแต่ละกลุ่มปฏิบัติเสร็จ เด็กและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง 5. สมาชิกแต่ละกลุ่มร่วมกันนับจำนวนเครื่องแต่งกายทั้งหมด เมื่อแต่ละกลุ่มปฏิบัติเสร็จ ให้เด็กบอกจำนวนเครื่องแต่งกายของแต่ละกลุ่ม เด็กและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง ครูบันทึกจำนวนเครื่องแต่งกายของแต่ละกลุ่มบนกระดาน 6. เด็กๆช่วยกันเปรียบเทียบจำนวนเครื่องแต่งกายโดยบอกว่ากลุ่มใดมีเครื่องแต่งกายมากที่สุด น้อยที่สุด และเท่ากัน	

กิจกรรมการเรียนรู้ (ต่อ)

ขั้นการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ตาม รูปแบบฯ MATH- 3C	กิจกรรมการเรียนรู้	หมายเหตุ
ขั้นที่ 3 การเล่น (ต่อ)	7. สมาชิกแต่ละกลุ่มช่วยกันแบ่งกลุ่มเครื่องแต่งกายของเพศชายและเพศหญิง เมื่อแต่ละกลุ่มปฏิบัติเสร็จ เด็กและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง 8. สมาชิกแต่ละกลุ่มช่วยกันจับคู่เครื่องแต่งกายที่เป็นชนิดเดียวกัน เมื่อแต่ละกลุ่มปฏิบัติเสร็จ เด็กและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง 9. สมาชิกแต่ละกลุ่มหยิบเครื่องแต่งกายจำนวน 5 ชิ้น ชูขึ้นเหนือศีรษะ เมื่อแต่ละกลุ่มปฏิบัติเสร็จเด็กและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง 10. สมาชิกแต่ละกลุ่มเลือกเครื่องแต่งกายจำนวน 1 ชิ้น แล้วช่วยกันวัดความยาวของเครื่องแต่งกายที่เลือกโดยใช้แถบวัด เมื่อแต่ละกลุ่มปฏิบัติเสร็จเด็กและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง 11. สมาชิกแต่ละกลุ่มเลือกตัวแทนกลุ่ม 1 คน เพื่อเป็นหุ่น แล้วสมาชิกคนอื่นๆ ในกลุ่มช่วยกันแต่งตัวให้ตัวแทนกลุ่มตามข้อชุดที่เลือก	
ขั้นที่ 4 การนำเสนอ ผลงาน (ใช้เวลา ประมาณ 15 นาที)	12. สมาชิกแต่ละกลุ่มช่วยกันนำเสนอผลการแต่งกายตามฤดูกาล โดยเด็กบอกข้อชุด และจำนวนเครื่องแต่งกายที่ใช้ เด็กและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง และบันทึกจำนวนเครื่องแต่งกายที่แต่ละกลุ่มใช้บนกระดาน 13. เด็กๆช่วยกันเรียงลำดับจำนวนเครื่องแต่งกายของแต่ละกลุ่มจากมากไปน้อย เด็กและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง	

กิจกรรมการเรียนรู้ (ต่อ)

ขั้นการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ตาม รูปแบบฯ MATH- 3C	กิจกรรมการเรียนรู้	หมายเหตุ
ขั้นที่ 4 การนำเสนอ ผลงาน (ต่อ)	14. เด็กและครูร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการแต่งกายให้เหมาะสมกับฤดูกาล ประโยชน์ของการแต่งกายเหมาะสมและโทษของการแต่งกายไม่เหมาะสมโดยใช้คำถาม เช่น - วันที่อากาศหนาวเย็นเด็กๆควรแต่งกายอย่างไร - วันที่ฝนตกเด็กๆ ควรแต่งกายอย่างไร - ถ้าเด็กๆ แต่งกายไม่เหมาะสมกับแต่ละฤดูกาล เด็กๆจะเป็นอย่างไร 15. เด็กและครูช่วยกันเก็บอุปกรณ์เข้าที่	

สื่อการเรียนรู้

1. อุปกรณ์ชุด “การแต่งกายตามฤดูกาล” จำนวน 6 ชุด ได้แก่
 - ชุด “วันนี้อากาศร้อน” จำนวน 2 ชุด ประกอบด้วย เสื้อยืดแขนสั้นและกางเกงขาสั้นสำหรับเด็กผู้ชายและเด็กผู้หญิง สีสดใสอย่างละ 1 ตัว รองเท้าแตะสำหรับเด็กผู้ชายและเด็กผู้หญิง สีสดใส อย่างละ 1 คู่
 - ชุด “วันนี้อากาศหนาว” จำนวน 2 ชุด ประกอบด้วย เสื้อกันหนาวและกางเกงขาวยาวสำหรับเด็กผู้ชายและเด็กผู้หญิง อย่างละ 1 ตัว ถุงมือ ถุงเท้าและรองเท้าสำหรับเด็กผู้ชายและเด็กผู้หญิง อย่างละ 1 คู่
 - ชุด “วันนี้ฝนตก” จำนวน 2 ชุด ประกอบด้วย เสื้อกันฝนสำหรับเด็กชายและเด็กหญิง อย่างละ 1 ตัว รองเท้าบูทสำหรับเด็กชายและเด็กหญิงอย่างละ 1 คู่
2. เพลง “หนาว”

การวัดผลและประเมินผล

วิธีการวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
1. สังเกตจากการทำกิจกรรม	1. เด็กแสดงทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
2. สังเกตจากการสนทนาและตอบคำถาม	2. เด็กร่วมสนทนาและตอบคำถาม

บันทึกผลหลังสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....



แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แผนที่ 4 ระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2

สัปดาห์ที่ 1

หน่วย เครื่องแต่งกาย

เรื่อง การทำความสะอาดเสื้อผ้า

เวลา 45 นาที

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อฝึกทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
2. เพื่อให้เด็กสามารถบอกขั้นตอนการทำความสะอาดเสื้อผ้า
3. เพื่อส่งเสริมการใช้กล้ามเนื้อเล็กประสานสัมพันธ์ระหว่างมือกับตา
4. เพื่อส่งเสริมพัฒนาการสุนทรียภาพและการเล่น
5. เพื่อส่งเสริมการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารและการเล่นร่วมกับผู้อื่น
6. เพื่อเสริมสร้างความมีวินัยในตนเอง

สาระสำคัญ

การทำความสะอาดเสื้อผ้าเป็นขจัดสิ่งสกปรกออกจากเสื้อผ้า หรือนิยมเรียกว่า “การซักผ้า” ซึ่งมีขั้นตอนคือการซัก ล้าง และตาก ตามลำดับ

สาระการเรียนรู้

สาระที่ควรเรียนรู้

การทำความสะอาดเครื่องแต่งกาย

ประสบการณ์สำคัญ

1. การฝึกทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
2. การบอกขั้นตอนการทำความสะอาดเสื้อผ้า
3. การใช้ภาษาเพื่อการสื่อสารและการเล่นร่วมกับผู้อื่น
4. การใช้กล้ามเนื้อเล็กประสานสัมพันธ์ระหว่างมือกับตา
5. การเสริมพัฒนาการสุนทรียภาพและการเล่น
6. การเสริมสร้างความมีวินัยในตนเอง

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบรูปแบบ ๓ MATH - 3C	กิจกรรมการเรียนรู้	หมายเหตุ
ขั้นที่ 1 กระตุ้นความรู้ (ใช้เวลาประมาณ 5 นาที)	1. เด็กและครูร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับการทำความสะอาดเสื้อผ้า พร้อมทั้งครูแสดงตัวอย่างเสื้อผ้าที่สะอาดและสกปรกประกอบการสนทนา เด็กๆเปรียบเทียบความแตกต่างของผ้าทั้งสองชนิด แล้วให้ช่วยกันจัดจำแนกเสื้อผ้าที่สะอาดและสกปรก	
ขั้นที่ 2 การตัดสินใจ เลือกเล่น (ใช้เวลาประมาณ 5 นาที)	2. เด็กแบ่งกลุ่มๆละ 6 คน โดยเด็กเลือกรวมกลุ่มตามความสนใจ	
ขั้นที่ 3 การเล่น (ใช้เวลาประมาณ 20 นาที)	3. ครูสาธิตขั้นตอนการซักผ้า ประกอบด้วยการซัก ล้าง และตาก ตามลำดับ เสร็จแล้วครูให้เด็กๆ ช่วยกันบอกขั้นตอนการซักผ้าเรียงตามลำดับก่อน-หลัง 4. ครูแจกอุปกรณ์ชุด “การทำความสะอาดเสื้อผ้า” แล้วให้เด็กแต่ละกลุ่มสำรวจว่ามีอะไรบ้าง จำนวนกี่ชิ้น 5. ครูนำถังที่บรรจุน้ำสะอาดและภาชนะที่บรรจุน้ำยาซักผ้าให้เด็กแต่ละกลุ่มตักน้ำเปล่ากลุ่มละ 4 ขัน และตักน้ำยาซักผ้ากลุ่มละ 1 ช้อนตวง ใส่ลงในกะละมัง แล้วช่วยกันซักทำความสะอาดเสื้อผ้า 6. เมื่อแต่ละกลุ่มซักเสร็จ ให้สมาชิกในแต่ละกลุ่มนำน้ำซักผ้าไปเททิ้งลงในถังหลังห้องเรียน แล้วตักน้ำสะอาดจำนวน 6 ขันใส่กะละมังแล้วร่วมกันล้างทำความสะอาดเสื้อผ้า 7. เมื่อแต่ละกลุ่มล้างผ้าเสร็จ ให้เด็กแต่ละกลุ่มนำน้ำล้างผ้าไปเททิ้งลงในถังหลังห้องเรียน และนำผ้าไปตากบนราวตากผ้าหน้าห้องเรียน	

กิจกรรมการเรียนรู้ (ต่อ)

ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบรูปแบบฯ MATH - 3C	กิจกรรมการเรียนรู้	หมายเหตุ
ขั้นที่ 4 การนำเสนอผลงาน (ใช้เวลาประมาณ 15 นาที)	8. สมาชิกในแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมโดยแสดงเครื่องแต่งกายที่ทำความสะอาดแล้วและตอบคำถามต่อไปนี้ - เสื้อผ้าก่อนซักทำความสะอาดเป็นอย่างไร - ขั้นตอนการซักเสื้อผ้ามียะไรบ้าง - เสื้อผ้าหลังซักทำความสะอาดแล้วเป็นอย่างไร 9. เด็กและครูร่วมสนทนาแสดงความคิดเห็นว่าเมื่อผ้าแห้งแล้วขั้นตอนต่อไปควรปฏิบัติอย่างไร 10. เด็กและครูร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการทำความสะอาดเสื้อผ้าโดยใช้คำถามเช่น - เด็กดูแลรักษาความสะอาดเสื้อผ้าอย่างไร - เมื่อเสื้อผ้าเปื้อนครควรปฏิบัติอย่างไร 11. เด็กและครูช่วยกันเก็บอุปกรณ์เข้าที่	

สื่อการเรียนรู้

1. อุปกรณ์ชุด “การทำความสะอาดเสื้อผ้า” จำนวน 6 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วย เสื้อ กระโปรง กางเกง ผ้าเช็ดหน้า กะละมังซักผ้า แปรงซักผ้า ตะกร้าใส่ผ้า
2. น้ำยาซักผ้าสำหรับเด็ก ราวตากผ้า ไม้แขวนเสื้อ ที่หนีบผ้า
3. ถังใส่น้ำ 2 ใบ
4. ช้อนตวง และขันตักน้ำ อย่างละ 1 อัน

การวัดผลและประเมินผล

วิธีการวัดผล	เกณฑ์การประเมินผล
1. สังเกตจากการทำกิจกรรม	1. เด็กแสดงทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
2. สังเกตจากการสนทนาและตอบคำถาม	2. เด็กร่วมสนทนาและตอบคำถาม

บันทึกผลหลังสอน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ภาพกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทาง
คณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

ขั้นที่ 1 การกระตุ้นความรู้



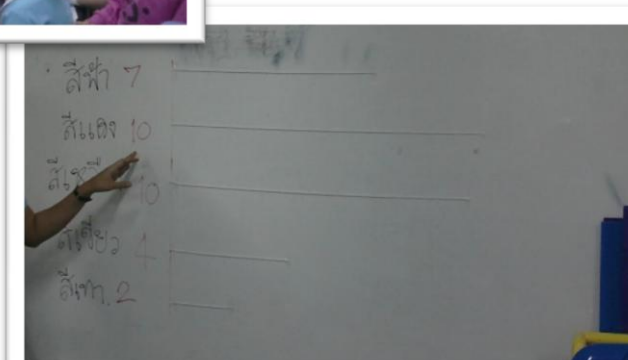
ขั้นที่ 2 การตัดสินใจเลือกเล่น



ขั้นที่ 3 การเล่น



ขั้นที่ 4 การนำเสนอผลงาน



ตัวอย่าง

แบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยชุดนี้เป็นแบบทดสอบปฏิบัติจริง โดยมีสถานการณ์ให้เด็กแสดงพฤติกรรมที่แสดงออกถึงทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ต้องการวัด จำนวน 8 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการเปรียบเทียบ ทักษะการจัดประเภท ทักษะการจับคู่ ทักษะการเรียงลำดับ ทักษะการนับ ทักษะการรู้ค่าจำนวน ทักษะการวัด และทักษะการบอกตำแหน่ง

2. แบบทดสอบชุดนี้ใช้ทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนการทดลอง ระหว่างการทดลอง และหลังการทดลอง ใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยทดสอบกับเด็กเป็นรายบุคคล

3. แบบทดสอบชุดนี้ประกอบด้วยชุดคำถามจำนวนทั้งหมด 3 ชุดละ 5 ข้อ ข้อสอบทั้ง 3 ชุดเป็นแบบทดสอบโดยสร้างสถานการณ์ให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง โดยแบบทดสอบทั้งหมด 3 ชุด จำแนกได้ดังนี้

ชุดที่ 1 เรขาคณิตคิตสนุก	จำนวน 5 ข้อ	คะแนนเต็ม 8 คะแนน
ชุดที่ 2 ลูกสัตว์เล่นน้ำ	จำนวน 5 ข้อ	คะแนนเต็ม 9 คะแนน
ชุดที่ 3 สนุกกับกิจกรรม	จำนวน 5 ข้อ	คะแนนเต็ม 7 คะแนน

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบ ใช้เวลาทดสอบเป็นเวลา 2 วันๆ ละ 2 ชุด โดยกำหนดเวลาให้ข้อละ 1 นาที หากเด็กทำข้อใดข้อหนึ่งเสร็จก่อน 1 นาที ให้เริ่มทำข้อต่อไปได้ แต่ถ้าเด็กไม่ปฏิบัติครูอาจจะบอกคำสั่งซ้ำเพื่อกระตุ้นให้เด็กปฏิบัติได้ ทั้งนี้ใช้เวลาแต่ละข้อได้ไม่เกิน 1 นาที (หากไม่สามารถทดสอบเสร็จได้ภายในเวลา 2 วัน ครูอาจทดสอบเด็กโดยใช้เวลาวางอื่นๆ ได้ เช่น ในช่วงกิจกรรมอิสระ หรือช่วงเวลาดอนเย็นระหว่างรอผู้ปกครองรับกลับบ้าน)

5. จำนวนเด็กในการทดสอบ ในการทดสอบแต่ละครั้งครูเลือกเด็กมาทำแบบทดสอบพร้อมกันครั้งละ 3 คน โดยหมุนเวียนไม่ให้ซ้ำกันในแต่ละครั้ง

6. ครูอ่านข้อคำถามแต่ละข้อให้เข้าใจ จัดเตรียมอุปกรณ์ให้พร้อมสำหรับการทดสอบ และบอกคำสั่งในข้อคำถามแต่ละข้อเพื่อให้เด็กปฏิบัติตาม หากเด็กฟังคำสั่งไม่เข้าใจครูสามารถบอกคำสั่งซ้ำหรือใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้เด็กปฏิบัติได้

แบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

ชั้นอนุบาลปีที่ 1

ชุดที่ 1 เรขาคณิตคิดสนุก

การเตรียมการก่อนทดสอบสำหรับสถานการณ์ที่ 1 :

จัดเตรียมรูปเรขาคณิตจำนวน 20 อัน ที่มีสีและขนาดแตกต่างกัน ประกอบด้วย

รูปสามเหลี่ยมสีแดงและสีน้ำเงิน สีละ 2 อัน	รวม 4 อัน
รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสสีแดง 2 อันและสีเขียว 4 อัน	รวม 6 อัน
รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าสีแดงและสีเหลือง สีละ 2 อัน	รวม 4 อัน
รูปวงกลมสีเขียว สีแดง และสีน้ำเงิน สีละ 2 อัน	รวม 6 อัน

สถานการณ์ที่ 1 : ครูวางรูปเรขาคณิตจำนวน 20 อัน คละกันไว้บนโต๊ะ



ข้อ 1 (คะแนนเต็ม 2 คะแนน)

จุดประสงค์การเรียนรู้ : เด็กมีทักษะการเปรียบเทียบ และทักษะการรู้ค่าจำนวน

คำสั่ง : “ให้เด็กหยิบรูปเรขาคณิต 7 อัน จากกองที่มีจำนวนมากที่สุด”



เกณฑ์และการตรวจให้คะแนน :

เกณฑ์	คะแนนที่ได้
1. หยิบรูปเรขาคณิตจากกองรูปเรขาคณิตสีแดง	ทักษะการเปรียบเทียบ 1 คะแนน
2. หยิบรูปเรขาคณิตจำนวน 7 อัน	ทักษะการรู้ค่าจำนวน 1 คะแนน
3. ปฏิบัติไม่ถูกต้อง หรือไม่ปฏิบัติ	ได้ 0 คะแนน

หมายเหตุ : เมื่อเด็กหยิบรูปเรขาคณิตครบ 7 อันแล้ว ครูเก็บรูปเรขาคณิตกลับเข้ากองเดิม เพื่อให้เด็กปฏิบัติกิจกรรมในข้อต่อไป

ข้อ 2 (คะแนนเต็ม 1 คะแนน)

สถานการณ์ต่อเนื่องจากข้อ 2

จุดประสงค์การเรียนรู้ : เด็กมีทักษะการจับคู่

คำสั่ง : “ให้เด็กจับคู่รูปเรขาคณิตที่มีรูปร่างเหมือนกัน”



เกณฑ์และการตรวจให้คะแนน :

เกณฑ์	คะแนนที่ได้
1. จับคู่รูปเรขาคณิตที่มีรูปร่างเหมือนกันได้ถูกต้อง	ทักษะการจับคู่ 1 คะแนน
2. ปฏิบัติไม่ถูกต้อง หรือไม่ปฏิบัติ	ได้ 0 คะแนน

การเตรียมการก่อนทดสอบสำหรับสถานการณ์ที่ 2 :

จัดเตรียมรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสสีเหลืองจำนวน 6 อัน ประกอบด้วยรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีขนาด 1x1 นิ้ว 2x2 นิ้ว 3x3 นิ้ว 4x4 นิ้ว 5x5 นิ้ว และ 6x6 นิ้ว

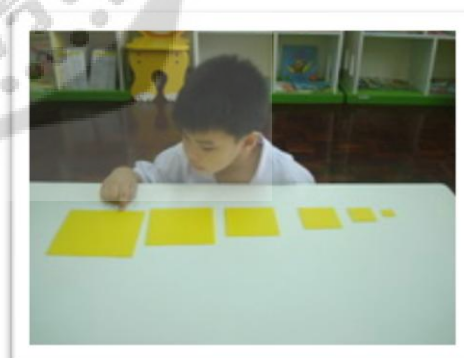
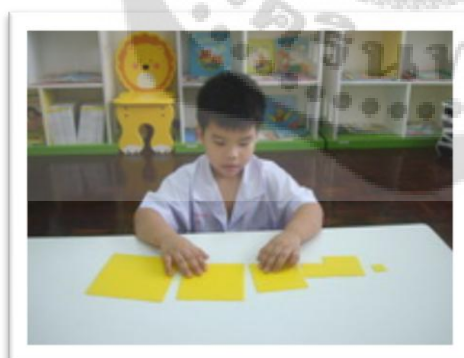
สถานการณ์ที่ 2 : ครูวางรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีขนาดแตกต่างกันจำนวน 6 อัน คละกันไว้บนโต๊ะ



ข้อ 3 (คะแนนเต็ม 1 คะแนน)

จุดประสงค์การเรียนรู้ : เด็กมีทักษะการเรียงลำดับ

คำสั่ง : “ให้เด็กวางรูปสี่เหลี่ยมเรียงลำดับตามขนาดจากเล็กที่สุดไปหาใหญ่ที่สุด”



เกณฑ์และการตรวจให้คะแนน :

เกณฑ์	คะแนนที่ได้
1. วางรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสเรียงตามลำดับจากเล็กที่สุดไปหาใหญ่ที่สุดได้ถูกต้อง	ทักษะการเรียงลำดับ 1 คะแนน
2. ปฏิบัติไม่ถูกต้อง หรือไม่ปฏิบัติ	ได้ 0 คะแนน

ข้อ 4 (คะแนนเต็ม 2 คะแนน)

สถานการณ์ต่อเนื่องจากข้อ 3

จุดประสงค์การเรียนรู้ : เด็กมีทักษะการเปรียบเทียบ และทักษะการบอกตำแหน่ง

คำสั่ง : “ให้เด็กนำรูปสี่เหลี่ยมทั้งหมดมาวางซ้อนกัน โดยวางรูปใหญ่ที่สุดไว้ด้านล่างสุด และวางรูปเล็กที่สุดไว้ด้านบนสุด”



เกณฑ์และการตรวจให้คะแนน :

เกณฑ์	คะแนนที่ได้
1. แสดงการเปรียบเทียบรูปเรขาคณิต	ทักษะการเปรียบเทียบ 1 คะแนน
2. วางรูปสี่เหลี่ยมขนาด 6x6 นิ้ว ไว้ด้านล่างสุด และวางรูปสี่เหลี่ยมขนาด 1x1 นิ้ว ไว้ด้านบนสุด	ทักษะการบอกตำแหน่ง 1 คะแนน
3. ปฏิบัติไม่ถูกต้อง หรือไม่ปฏิบัติ	ได้ 0 คะแนน

การเตรียมการก่อนทดสอบสำหรับสถานการณ์ที่ 3 :

1. จัดเตรียมรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสสีเหลืองจำนวน 3 อัน ประกอบด้วยรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีขนาด 4x4 นิ้ว 5x5 นิ้ว และ 6x6 นิ้ว
2. แถบวัด จำนวน 10 แถบ (แถบวัดมีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 1x1 นิ้ว)

สถานการณ์ที่ 3 : ครูวางรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีขนาดแตกต่างกันจำนวน 3 อัน และแถบวัดจำนวน 10 แถบ ไว้บนโต๊ะ



ข้อ 5 (คะแนนเต็ม 2 คะแนน)

จุดประสงค์การเรียนรู้ : เด็กมีทักษะการวัด และการรู้ค่าจำนวน

คำสั่ง : “ให้เด็กวัดความยาวของรูปสี่เหลี่ยมแต่ละรูปโดยใช้แถบวัด และบอกคร่าวๆ รูปสี่เหลี่ยมรูปใดยาว 6 แถบ ”



เกณฑ์และการตรวจให้คะแนน :

เกณฑ์	คะแนนที่ได้
1. แสดงการวัดโดยนำแถบวัดมาวางต่อกันเพื่อวัดความยาวของรูปสี่เหลี่ยม	ทักษะการวัด 1 คะแนน
2. บอกได้ว่ารูปสี่เหลี่ยมที่มีขนาด 6x6 นิ้ว ยาว 6 แถบ	ทักษะการรู้ค่าจำนวน 1 คะแนน
3. ปฏิบัติไม่ถูกต้อง หรือไม่ปฏิบัติ	ได้ 0 คะแนน

**ค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญจากการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับ
แบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย**

วิเคราะห์ข้อมูลแบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ที่ได้จากการตรวจสอบและให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน โดยนำคะแนนที่ได้มาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (IOC)

เกณฑ์ค่า IOC ในการวิจัยครั้งนี้ คือค่าเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปจึงถือว่าข้อคำถามนั้นมีความเหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้

ชุดที่	ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของ			รวม	IOC	การแปลผล
		ผู้เชี่ยวชาญคนที่					
		1	2	3			
1	1	1	1	1	3	1.00	เหมาะสม
	2	0	1	1	2	0.67	เหมาะสม
	3	1	1	1	3	1.00	เหมาะสม
	4	1	1	1	3	1.00	เหมาะสม
	5	1	1	1	3	1.00	เหมาะสม
	6	1	1	1	3	1.00	เหมาะสม
	7	1	1	1	3	1.00	เหมาะสม
	8	1	1	0	2	0.67	เหมาะสม
2	1	1	0	1	2	0.67	เหมาะสม
	2	1	1	1	3	1.00	เหมาะสม
	3	1	1	1	3	1.00	เหมาะสม
	4	1	1	1	3	1.00	เหมาะสม
	5	1	1	1	3	1.00	เหมาะสม
	6	1	1	1	3	1.00	เหมาะสม
	7	0	1	1	2	0.67	เหมาะสม
	8	1	0	1	2	0.67	เหมาะสม

ชุดที่	ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของ			รวม	IOC	การแปลผล
		ผู้เชี่ยวชาญคนที่					
		1	2	3			
3	1	1	1	1	3	1.00	เหมาะสม
	2	1	1	0	2	0.67	เหมาะสม
	3	1	1	0	2	0.67	เหมาะสม
	4	1	1	1	3	1.00	เหมาะสม
	5	1	1	1	3	1.00	เหมาะสม
	6	0	1	1	2	0.67	เหมาะสม
	7	1	1	1	3	1.00	เหมาะสม
	8	0	1	1	2	0.67	เหมาะสม

จากตารางพบว่า ข้อคำถามทั้งสามชุดมีค่า IOC เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทุกชุด โดยมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 – 1.00

คะแนนการทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนการทดลอง

คนที่	ชุดที่ 1									ชุดที่ 2									ชุดที่ 3														
	ข้อ 1		ข้อ 2		ข้อ 3		ข้อ 4		ข้อ 5		รวม	ข้อ 1		ข้อ 2		ข้อ 3		ข้อ 4		ข้อ 5		รวม	ข้อ 1		ข้อ 2		ข้อ 3		ข้อ 4		ข้อ 5		รวม
	Cp	VN	Mc	Or	Cp	PI	Ms	VN	CI	VN		CI	Cp	Or	CI	PI	Ct	Ms	Mc	Ct	PI		Ct	Ms	Mc	Or	Ct	Ms	Mc	Or			
1	1	1	1	1	1	0	1	0	6	1	0	1	1	1	1	0	1	7	1	1	1	1	0	1	0	5							
2	1	1	0	0	1	1	1	1	6	0	1	0	0	1	1	1	0	4	1	0	1	1	0	1	0	4							
3	1	1	1	1	1	0	1	1	7	1	1	1	1	0	1	1	1	0	7	1	1	1	0	0	0	0	3						
4	0	0	1	1	1	0	0	0	3	1	0	0	0	0	1	0	0	2	1	0	0	1	0	0	0	2							
5	1	0	1	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	1	1	1	1	5	1	1	1	1	1	1	0	6							
6	0	0	0	1	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	5							
7	0	0	1	0	1	1	0	0	3	1	1	0	0	0	1	1	1	6	1	0	0	0	0	0	0	1							
8	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	1	1	1	0	0	1	1	7	0	1	1	1	0	1	0	4							
9	1	0	1	0	1	1	0	0	4	1	0	0	0	1	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	1							
10	1	0	0	1	1	0	1	0	4	1	1	1	1	0	1	1	1	0	7	1	1	0	1	0	1	0	4						
11	0	1	0	1	0	1	0	1	4	0	1	0	0	1	1	0	0	3	1	1	1	1	1	1	0	6							
12	0	1	0	1	0	1	0	0	3	1	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	1	0	1	0	2							
13	1	1	1	1	1	1	0	1	7	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	1						
14	1	1	1	0	1	0	0	1	5	1	1	1	1	0	1	1	1	8	1	1	1	1	0	1	1	6							
15	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0	0	1	1	0	1	1	1	0	5	1	1	0	0	0	1	1	4						
16	0	1	0	1	1	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	2							

คนที่	ชุดที่ 1									ชุดที่ 2									ชุดที่ 3										
	ข้อ1	ข้อ2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	รวม	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	รวม	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	รวม											
17	1	1	1	1	0	1	1	1		7	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	1	0	0	1	0	0	0		2
18	1	1	1	0	1	0	0	1		5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1		3
19	0	0	0	1	0	1	0	0		2	1	0	1	1	0	1	0	0	0	4	1	1	1	1	1	1	0		6
20	1	1	1	1	1	0	0	0		5	1	1	0	1	0	1	0	0	0	4	1	1	1	1	0	1	0		5
21	0	1	0	1	1	0	0	0		3	1	1	1	1	0	0	1	0	0	5	1	1	1	1	0	1	0		5
22	0	0	1	0	1	0	1	0		3	1	1	0	1	1	1	1	1	1	8	0	1	0	0	0	0	0		1
23	1	1	1	0	0	1	1	1		6	1	1	1	0	0	0	1	1	1	6	1	1	0	0	0	0	0		2
24	0	0	1	1	0	1	0	0		3	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	1	1	1	1	1	1	0		6
25	0	1	0	1	0	1	1	1		5	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0		1
26	1	0	0	0	1	0	0	0		2	1	1	1	1	1	0	1	1	0	7	1	1	1	1	0	1	0		5
27	1	1	1	0	1	1	0	1		6	1	1	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0		1
28	1	1	1	0	0	0	1	0		4	1	1	1	1	0	0	1	0	0	5	1	1	0	1	0	0	1		4
29	1	0	1	1	0	1	1	1		6	0	0	1	0	1	0	1	0	0	3	1	1	0	1	0	0	0		3
30	0	1	1	0	1	0	0	1		4	1	1	1	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	1	1	1	1		5
31	1	0	0	0	1	0	1	1		4	0	0	1	1	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0		1
32	1	1	1	1	0	0	1	1		6	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	1	0	1	0		2
33	1	0	1	0	1	1	0	0		4	0	1	1	0	0	1	0	1	1	5	1	1	1	1	1	1	1		7
34	1	1	1	1	1	1	1	0		7	1	1	1	1	0	1	1	1	1	8	1	1	0	1	0	1	0		4
35	1	0	0	0	0	0	0	1		2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	8	0	1	0	0	1	1	1		4
36	0	1	0	0	1	1	0	1		4	1	1	0	0	1	0	0	1	0	4	1	1	0	1	1	1	1		6
37	1	0	1	0	0	0	0	0		2	0	0	1	1	0	1	0	0	0	3	0	1	0	1	0	0	0		2
รวม	23	21	23	20	24	18	14	17		160	21	19	20	20	10	23	18	16	10	157	24	24	14	25	11	24	9		131

คะแนนการทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยระหว่างการทดลอง

คนที่	ชุดที่ 1									ชุดที่ 2									ชุดที่ 3														
	ข้อ 1		ข้อ 2		ข้อ 3		ข้อ 4		ข้อ 5		รวม	ข้อ 1		ข้อ 2		ข้อ 3		ข้อ 4		ข้อ 5		รวม	ข้อ 1		ข้อ 2		ข้อ 3		ข้อ 4		ข้อ 5		รวม
	Cp	VN	Mc	Or	Cp	PI	Ms	VN	CI	VN		CI	Cp	Or	CI	PI	Ct	Ms	Mc	Ct	PI		Ct	Ms	Mc	Or	Ct	Ms	Mc	Or			
1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	
2	1	1	1	1	1	1	1	0	7	0	1	0	0	0	1	1	0	1	4	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	6	
3	1	1	1	1	1	0	1	1	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	6	
4	0	0	0	1	1	1	0	0	3	1	1	0	1	1	1	0	0	0	5	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	5	
5	1	0	1	0	1	0	1	1	5	0	0	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	
6	0	1	1	0	0	1	0	1	4	0	1	1	1	1	0	0	1	0	5	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	
7	1	0	1	1	0	1	1	0	5	1	1	0	0	0	1	1	0	1	5	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	4	
8	0	1	0	1	1	0	1	0	4	1	1	1	1	0	1	1	1	1	8	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	4	
9	1	0	1	1	1	1	0	1	6	0	0	1	0	1	1	0	0	0	3	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	4	
10	1	1	1	1	1	0	1	0	6	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	5	
11	0	1	0	1	0	1	0	1	4	0	1	0	1	1	1	1	0	0	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	
12	1	1	1	0	0	1	0	0	4	1	0	1	0	1	1	0	1	1	6	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	5	
13	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0	1	0	1	0	1	1	0	1	5	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	4	
14	1	1	0	1	1	0	1	1	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	6	
15	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0	1	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	
16	0	1	0	0	1	0	0	0	2	1	0	1	1	1	0	0	1	1	6	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	

คนที่	ชุดที่ 1									ชุดที่ 2									ชุดที่ 3								
	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	รวม	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	รวม	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	รวม									
17	1	1	1	1	0	1	1	1	7	0	1	1	1	1	1	0	0	1	6	1	0	1	1	0	1	0	4
18	1	1	1	1	1	0	1	0	6	1	1	1	0	1	1	1	1	0	7	0	1	1	1	0	1	0	4
19	0	0	0	1	0	1	0	1	3	1	0	1	1	1	1	0	0	1	6	1	1	1	1	1	1	1	7
20	1	1	1	1	1	0	1	0	6	1	1	0	0	0	1	1	0	0	4	1	1	1	1	1	1	1	7
21	1	1	0	1	0	1	0	1	5	1	1	1	1	1	0	1	1	0	7	1	1	1	1	1	1	1	7
22	1	0	1	0	1	1	1	0	5	0	1	0	1	1	1	1	1	1	7	1	1	0	0	0	0	1	3
23	1	1	1	1	0	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	0	0	0	0	0	2
24	0	1	1	1	1	1	0	0	5	0	0	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	1	7
25	1	1	1	1	0	1	1	1	7	0	0	0	1	1	1	0	0	1	4	0	1	1	1	0	0	1	4
26	0	1	0	0	1	0	0	0	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	8	1	1	1	1	0	1	1	6
27	1	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	0	0	1	0	0	0	4	1	1	0	1	0	1	1	5
28	1	1	1	1	1	0	1	1	7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	0	1	0	5
29	1	0	1	1	1	1	1	1	7	0	0	1	0	1	1	1	1	1	6	1	1	0	1	1	1	1	6
30	1	1	1	0	1	0	0	1	5	1	1	1	1	1	1	0	0	0	6	1	1	1	1	1	1	1	7
31	1	0	0	1	1	0	1	1	5	1	0	1	1	1	1	0	1	1	7	0	1	1	0	1	1	0	4
32	1	1	1	1	1	1	1	0	7	0	0	1	1	0	1	1	0	0	4	1	0	1	1	1	1	1	6
33	0	1	1	1	0	1	1	0	5	1	1	1	1	0	1	0	1	1	7	1	1	1	1	1	1	1	7
34	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0	0	0	1	1	1	1	1	0	5	1	1	1	1	1	1	1	7
35	1	1	0	1	1	0	0	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	0	1	1	1	1	6
36	1	1	0	1	1	1	1	1	7	0	0	0	1	1	0	0	1	0	3	1	1	1	1	1	1	1	7
37	1	0	1	0	1	1	0	0	4	1	1	1	1	0	1	1	0	1	7	0	1	0	1	1	1	1	5
รวม	28	28	26	29	27	24	24	22	208	22	25	27	29	28	33	24	23	23	234	31	32	27	33	21	31	29	204

คะแนนการทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยหลังการทดลอง

คนที่	ชุดที่ 1									ชุดที่ 2									ชุดที่ 3														
	ข้อ 1		ข้อ 2		ข้อ 3		ข้อ 4		ข้อ 5		รวม	ข้อ 1		ข้อ 2		ข้อ 3		ข้อ 4		ข้อ 5		รวม	ข้อ 1		ข้อ 2		ข้อ 3		ข้อ 4		ข้อ 5		รวม
	Cp	VN	Mc	Or	Cp	PI	Ms	VN	CI	VN		CI	Cp	Or	CI	PI	Ct	Ms	Mc	Ct	PI		Ct	Ms	Mc	Or	Ct	Ms	Mc	Or			
1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7		
2	1	1	1	1	1	1	1	0	7	1	1	1	1	0	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7		
3	1	1	1	1	1	0	1	0	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7		
4	1	0	1	1	1	1	1	0	6	1	1	0	1	1	1	0	1	0	6	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	5			
5	1	0	1	1	1	0	1	0	5	1	0	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7			
6	1	1	1	1	0	1	0	0	5	1	1	1	1	1	0	0	1	1	7	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6			
7	1	0	1	0	0	1	1	0	4	1	1	1	1	1	1	0	1	8	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	6				
8	0	1	1	1	1	0	1	0	5	1	1	1	1	0	1	1	1	1	8	0	1	1	1	1	1	1	1	1	6				
9	1	0	1	1	1	1	0	1	6	0	0	1	1	1	1	0	1	1	6	1	1	1	0	1	0	1	1	5					
10	1	1	1	1	1	0	1	0	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	0	1	1	1	1	1	1	6				
11	1	1	0	1	0	1	1	1	6	0	1	0	1	1	1	1	0	0	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7				
12	1	1	1	0	0	1	0	1	5	1	0	1	0	1	1	0	1	1	6	1	0	1	1	1	1	1	1	1	6				
13	1	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	0	1	1	1	1	0	1	7	1	0	1	1	1	0	1	5						
14	1	1	0	1	1	0	1	1	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	1	7					
15	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0	1	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1	1	7					
16	0	1	0	0	1	1	0	1	4	1	0	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	0	1	1	1	1	1	6					

คนที่	ชุดที่ 1									ชุดที่ 2									ชุดที่ 3										
	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	รวม	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	รวม	ข้อ 1	ข้อ 2	ข้อ 3	ข้อ 4	ข้อ 5	รวม											
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	1	0	1	8	1	0	1	1	1	1	0	5		
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1	0	8	0	1	1	1	0	1	1	5		
19	0	1	1	1	0	1	0	1	1	5	1	0	1	1	1	0	1	1	7	1	1	1	1	1	1	1	7		
20	1	1	1	1	1	1	1	0	1	7	1	1	0	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1	7		
21	1	1	0	1	0	1	1	1	1	6	1	1	1	1	1	0	1	1	7	1	1	1	1	1	1	1	7		
22	1	0	1	0	1	1	1	1	1	6	1	1	0	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1	7		
23	1	1	1	1	0	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	0	1	1	0	1	5		
24	0	1	1	1	1	1	1	0	1	6	0	1	1	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	1	7		
25	1	1	1	1	0	1	1	1	1	7	1	1	0	1	1	1	0	0	6	0	1	1	1	1	0	1	5		
26	0	1	0	1	1	1	1	0	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	7		
27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	0	1	1	0	0	6	1	1	0	1	0	1	1	5		
28	1	1	1	1	1	0	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	7		
29	1	0	1	1	1	1	1	1	1	7	0	0	1	0	1	1	1	1	6	1	1	0	1	1	1	1	6		
30	1	1	1	0	1	1	0	1	1	6	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	1	1	1	1	1	7		
31	1	0	1	1	1	0	1	1	1	6	1	1	1	1	1	0	1	1	8	0	1	1	0	1	1	1	5		
32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	1	1	1	1	1	0	8	1	0	1	1	1	1	1	6		
33	0	1	1	1	0	1	1	0	1	5	1	1	1	1	0	1	0	1	7	1	1	1	1	1	1	1	7		
34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0	1	0	1	1	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	1	7		
35	1	1	1	1	1	0	1	1	1	7	1	1	1	1	1	1	1	1	9	1	1	0	1	1	1	1	6		
36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	8	1	1	0	1	1	0	1	1	7	1	1	1	1	1	1	1	7		
37	1	0	1	0	1	1	1	0	1	5	1	1	1	1	1	1	0	1	8	0	1	0	1	1	1	1	5		
รวม	31	29	32	31	28	29	31	24	235		31	31	29	34	34	34	28	29	32	282		31	32	29	35	35	32	36	230

หมายเหตุ

Cp แทน ทักษะการเปรียบเทียบ

Cl แทน ทักษะการจัดประเภท

Mc แทน ทักษะการจับคู่

Or แทน ทักษะการเรียงลำดับ

Ct แทน ทักษะการนับ

VN แทน ทักษะการรู้ค่าจำนวน

Ms แทน ทักษะการวัด

PI แทน ทักษะการบอกตำแหน่ง



ภาคผนวก ค

ระยะที่ 3 การศึกษาผลการนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C

ไปใช้ในสภาพจริง

1. แบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยครูปฐมวัย
2. คะแนนของผู้เชี่ยวชาญจากการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของแบบประเมินความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยครูปฐมวัย
3. คะแนนของครูปฐมวัยจากการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
4. ภาพกิจกรรมการนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ไปใช้ในสภาพจริง

แบบประเมินรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C
เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยครูปฐมวัย

คำชี้แจง

1. แบบประเมินฉบับนี้ใช้เพื่อสอบถามความคิดเห็นของครูปฐมวัยหลังจากการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

2. แบบประเมินฉบับนี้สอบถามความคิดเห็นของครูปฐมวัยเกี่ยวกับความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยมี 2 ตอน คือ

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐาน

โปรดอ่านรายการประเมินแต่ละรายการเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานของท่าน และทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ☐ ที่ตรงกับความเป็นจริง

1. เพศ

☐ ชาย

☐ หญิง

2. อายุ

☐ น้อยกว่า 26 ปี ☐ 26-29 ปี

☐ 30-35 ปี

☐ 36-40 ปี

☐ 41 ปีขึ้นไป

3. วุฒิกการศึกษา

☐ ปริญญาตรี สาขาวิชา.....

☐ ปริญญาโท สาขาวิชา.....

☐ อื่นๆ โปรดระบุ

4. ประสบการณ์สอนระดับปฐมวัย

☐ น้อยกว่า 6 ปี ☐ 6-10 ปี

☐ 11-15 ปี

☐ 16-20 ปี

☐ 21 ปีขึ้นไป

5. การอบรมเกี่ยวกับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

☐ เคย

☐ ไม่เคย

โปรดระบุเรื่องและปีที่เคยอบรม

1.

.....

พ.ศ. 25.....

2.

.....

พ.ศ. 25.....

3.

.....

พ.ศ. 25.....

4.

.....

พ.ศ. 25.....

5.

.....

พ.ศ. 25.....

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ **MATH – 3C** เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

โปรดอ่านรายการประเมินแต่ละรายการเกี่ยวกับความเหมาะสมของความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ **MATH – 3C** เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย และทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสมที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน แบบสอบถามความคิดเห็นนี้เป็นแบบอันดับคุณภาพมาตราส่วนประมาณค่า โดยแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง เหมาะสมมาก

ระดับ 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ระดับ 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

ที่	รายการประเมิน	ระดับความ เหมาะสม					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
1	เอกสารอธิบายรูปแบบการ เรียนการสอนซึ่งประกอบ ด้วยความเป็นมาและ ความสำคัญ ทฤษฎีและ แนวคิดพื้นฐาน ความมุ่งหมาย รูปแบบการเรียนการสอน บทบาทของครู บทบาทของ ผู้เรียน การวัดผลและ ประเมินผล และการนำไปใช้						
2	แผนการจัดประสบการณ์ตาม แนวคิดของรูปแบบการเรียน การสอนฯ ดังนี้						
2.1	จุดประสงค์การเรียนรู้						
2.2	สาระสำคัญ						
2.3	สาระการเรียนรู้						
2.4	กิจกรรมการเรียนรู้						
2.5	สื่อการเรียนรู้						
2.6	การวัดผลและประเมินผล						
3	การนำกระบวนการจัดการ เรียนการสอนแต่ละขั้นไปใช้ เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทาง คณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยใน ชั้นเรียน ดังนี้						
3.1	ขั้นที่ 1 การกระตุ้นความรู้						
3.2	ขั้นที่ 2 การตัดสินใจ						
3.3	ขั้นที่ 3 การเล่น						
3.4	ขั้นที่ 4 การนำเสนอผลงาน						

ที่	รายการประเมิน	ระดับความ เหมาะสม					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
4	บทบาทของครูในการเป็น ผู้อำนวยการความสะอาด จัดเตรียมสื่อ วัสดุ และอุปกรณ์ ที่มีสอดคล้องการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ตามแผนการจัด ประสบการณ์						
5	บทบาทของเด็กในการปฏิบัติ กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนา ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมชั้น และครูในการแสดงความ คิดเห็น การอธิบายความคิด การอภิปราย และการตอบ คำถามของครู						
6	รูปแบบการเรียนการสอน เหมาะสมสำหรับการพัฒนา ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ของเด็กปฐมวัย						
7	กิจกรรมการเรียนการสอน สอดคล้องกับพัฒนาการและ การเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย						
8	สื่อ วัสดุ และอุปกรณ์เหมาะสม กับกิจกรรมการเรียนรู้ทาง คณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย						
9	กระบวนการจัดการเรียน การสอนเหมาะสมกับการ นำไปใช้ในชั้นเรียนปัจจุบัน						

คะแนนของผู้เชี่ยวชาญจากการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของแบบประเมินความเหมาะสม
ของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยครูปฐมวัย

ที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม (25)	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
		1	2	3	4	5				
1	คำชี้แจง	4	5	4	5	4	22	4.40	0.55	มาก
2	ข้อมูลพื้นฐาน	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
3	เอกสารอธิบายรูปแบบการ เรียนการสอนซึ่งประกอบ ด้วยความเป็นมาและ ความสำคัญ ทฤษฎีและ แนวคิดพื้นฐาน ความมุ่งหมาย รูปแบบการเรียนการสอน บทบาทของครู บทบาทของ ผู้เรียน การวัดผลและ ประเมินผล และการนำไปใช้	4	5	5	5	4	23	4.60	0.55	มาก

ที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม (25)	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
		1	2	3	4	5				
4	แผนการจัดประสบการณ์ตาม แนวคิดของรูปแบบการเรียนรู้ การสอนฯ ดังนี้									
4.1	จุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	5	5	5	23	4.60	0.55	มากที่สุด
4.2	สาระสำคัญ	5	5	5	5	4	24	4.80	0.45	มากที่สุด
4.3	สาระการเรียนรู้	5	5	4	4	4	22	4.40	0.55	มาก
4.4	กิจกรรมการเรียนรู้	4	5	5	5	5	24	4.80	0.45	มากที่สุด
4.5	สื่อการเรียนรู้	5	4	4	4	4	21	4.20	0.45	มาก
4.6	การวัดผลและประเมินผล	4	4	4	4	4	20	4.00	0.00	มาก
5	การนำกระบวนการจัดการ เรียนการสอนแต่ละขั้นไปใช้ เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทาง คณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยใน ชั้นเรียน ดังนี้									
5.1	ขั้นที่ 1 การกระตุ้นความรู้	5	5	5	4	4	23	4.60	0.55	มากที่สุด
5.2	ขั้นที่ 2 การตัดสินใจ	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
5.3	ขั้นที่ 3 การเล่น	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
5.4	ขั้นที่ 4 การนำเสนอผลงาน	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด

ที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม (25)	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
		1	2	3	4	5				
6	บทบาทของครูในการเป็น ผู้อำนวยการความสะอาด จัดเตรียมสื่อ วัสดุ และอุปกรณ์ ที่มีสอดคล้องการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ตามแผนการจัด ประสบการณ์	4	4	5	5	5	23	4.60	0.55	มากที่สุด
7	บทบาทของเด็กในการปฏิบัติ กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนา ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมชั้น และครูในการแสดงความ คิดเห็น การอธิบายความคิด การอภิปราย และการตอบ คำถามของครู	5	5	5	4	4	23	4.60	0.55	มากที่สุด

ที่	รายการประเมิน	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม (25)	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
		1	2	3	4	5				
8	รูปแบบการเรียนการสอน เหมาะสมสำหรับการพัฒนา ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ของเด็กปฐมวัย	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
9	กิจกรรมการเรียนการสอน สอดคล้องกับพัฒนาการและ การเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด
10	สื่อ วัสดุ และอุปกรณ์เหมาะสม กับกิจกรรมการเรียนรู้ทาง คณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย	5	5	5	5	4	24	4.80	0.45	มากที่สุด
11	กระบวนการจัดการเรียน การสอนเหมาะสมกับการ นำไปใช้ในชั้นเรียนปัจจุบัน	5	5	5	5	4	24	4.80	0.45	มากที่สุด
12	รูปแบบการเรียนการสอน สอดคล้องกับความต้องการ ของครูในการนำไปใช้เพื่อ พัฒนาทักษะพื้นฐานทาง คณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย	5	5	5	5	5	25	5.00	0.00	มากที่สุด

คะแนนของครูปฐมวัยจากการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสม

ของรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C

รายการ ประเมิน	ครูปฐมวัย						รวม	$\bar{X}$	S.D.
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	คนที่ 6			
1	4	5	5	5	4	5	28	4.67	0.52
2.1	5	4	5	5	5	5	29	4.83	0.41
2.2	5	4	5	5	5	5	29	4.83	0.41
2.3	5	4	5	5	5	5	29	4.83	0.41
2.4	4	4	5	4	5	5	27	4.50	0.55
2.5	4	5	5	4	5	5	28	4.67	0.52
2.6	4	4	5	5	5	5	28	4.67	0.52
3.1	5	5	5	5	4	5	29	4.83	0.41
3.2	4	5	5	5	5	5	29	4.83	0.41
3.3	5	5	5	5	5	5	30	5.00	0.00
3.4	5	5	5	5	5	5	30	5.00	0.00
4	5	4	5	4	5	5	28	4.67	0.52
5	4	4	5	4	5	5	27	4.50	0.55
6	5	5	5	5	5	5	30	5.00	0.00
7	5	5	5	5	5	5	30	5.00	0.00
8	4	5	5	4	5	5	28	4.67	0.52
9	5	5	5	5	5	5	30	5.00	0.00
10	5	4	5	5	5	5	29	4.83	0.41

ภาพกิจกรรมการนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบ MATH – 3C ไปใช้ในสภาพจริง







ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นายเชวง ช้อนบุญ
วันเดือนปีเกิด	18 กรกฎาคม 2520
สถานที่เกิด	อำเภอคอนสวรรค์ จังหวัดชัยภูมิ
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	35/40 หมู่ที่ 2 บ้านภัสสร 12 ซอย 4/1 ถนนเลียบคลองสาม ตำบลคลองสาม อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120 โทร. 02-832-7080, 086-376-5860
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	อาจารย์ประจำภาควิชาการจัดการเรียนรู้ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	169 ถนนลงหาดบางแสน ตำบลแสนสุข อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี 20131 โทร. 0-3839-3486
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2538	มัธยมศึกษา จากโรงเรียนคอนสวรรค์ จังหวัดชัยภูมิ
พ.ศ. 2542	กศ.บ. (เกียรตินิยม) สาขาวิชาคณิตศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ. 2546	กศ.ม. สาขาวิชาคณิตศาสตร์ จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ. 2554	กศ.ด. สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ