

ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรี



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย
พฤษภาคม 2555

ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรี



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษานปฐมวัย

พฤษภาคม 2555

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรี



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษามัธยมศึกษา

พฤษภาคม 2555

กมลรัตน์ กมลสุทธิ. (2555). *ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอร์รี่*. ปริญญาโท กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม: รองศาสตราจารย์ ดร.เยาวพา เตชะคุปต์, รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอร์รี่

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็น เด็กปฐมวัยอายุ 4-5 ปี ที่ศึกษาอยู่ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนพระแม่มารี กรุงเทพมหานคร จำนวน 12 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เพื่อกำหนดเป็นกลุ่มทดลองโดยการจัดประสบการณ์ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอร์รี่ ด้วยการสาธิตกิจกรรมเป็นรายบุคคล เป็นเวลา 5 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน วันละ 3 ชั่วโมง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แผนการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอร์รี่ และแบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ด้านการจำแนก การเรียงลำดับ และการนับ ซึ่งแบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างพฤติกรรมกับจุดประสงค์ (IOC) เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ ค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.34 - 0.66 ค่าอำนาจจำแนก (D) ระหว่าง 0.44 - 1.00 และมีค่าความเชื่อมั่น (α) = 0.92 การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi Experimental Research) ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียววัดก่อนและหลังการทดลอง (One - Group Pretest - Posttest Design) และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ The Wilcoxon Matched Pairs Signed-Ranks Test

ผลการวิจัยพบว่า

1. ทักษะทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยหลังได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอร์รี่อยู่ในระดับดี ทั้งโดยรวมและด้านต่างๆ ประกอบด้วย ด้านการจำแนก การเรียงลำดับและการนับ

2. ทักษะทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยหลังได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอร์รี่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งโดยรวมและด้านต่างๆ ประกอบด้วย ด้านการจำแนก การเรียงลำดับ และการนับ

MATHEMATICAL BASIC SKILLS OF YOUNG CHILDREN EXPERIENCED
THE MONTESSORI METHOD



Present in Partial Fulfillment of the Requirements for the
Master of Education Degree in Early Childhood Education
at Srinakharinwirot University

May 2012

Kamolrat Kamolsuthi. (2012). *Mathematical Basic Skills of Young Children Experienced the Montessori Method*. Master Thesis, M.Ed. (Early Childhood Education). Bangkok: Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee: Assoc. Prof. Dr.Yawvapa Tejagupta, Assoc. Prof. Nipa Sripairot.

The purpose of this research were to study and compare the mathematical basic skills of young children before and after experienced the Montessori Method.

The sample of this study consisted of 12 children, 4-5 years old, who were purposively sampling from children who had been enrolled in kindergarten 2 during the first semester of the academic year 2011 at Phramaemaree School, Bangkok. Samples was individually demonstrated Mathematical Montessori activities by the researcher for a period of 5 weeks, 3 days per week and 3 hours per day.

The research instruments used in this study were the Mathematical Activity Lesson Plan according to the Montessori Method and the Mathematical Basic Skills Assessment Form for Young Children including 3 aspects: sorting, classifying and counting. The Mathematical Basic Skill Assessment Form's index of consistency (IOC) was at 1.00, the difficulty index (p) ranged from 0.34 to 0.66, the discrimination (D) value ranged from 0.44 to 1.00 and the reliability of the form was 0.92. The "quasi-experimental research" with One-Group Pretest-Posttest Design was used in this study. The data was analyzed using the Wilcoxon Matched-Pairs Signed Ranks Test.

The results of this study revealed that:

1. Mathematical Basic Skills of Young Children Experienced the Montessori Method were at good level, considering as a whole and each aspect: sorting, classifying, and counting.

2. Mathematical Basic Skills of Young Children Experienced the Montessori Method were higher than before with statistical significance at .01 level, considering as a whole and each aspect: sorting, classifying, and counting.

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรี

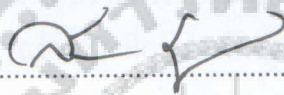
ของ

กมลรัตน์ กมลสุทธิ

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย

ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



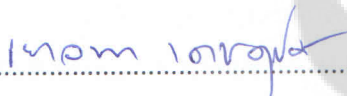
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย สันติวัฒนกุล)

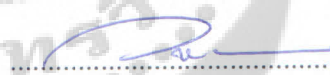
วันที่ 22 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2555

คณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์

คณะกรรมการสอบปากเปล่า



ประธาน



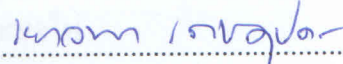
ประธาน

(รองศาสตราจารย์ ดร.เยาวพา เดชะคุปต์)

(รองศาสตราจารย์ ดร.กุลยา ตันติผลาชีวะ)



กรรมการ



กรรมการ

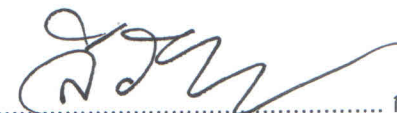
(รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์)

(รองศาสตราจารย์ ดร.เยาวพา เดชะคุปต์)



กรรมการ

(รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์)



กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สิริมา ภิญโญนนตพงษ์)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยความเมตตากรุณาอย่างสูงจาก รองศาสตราจารย์ ดร.เยาวพา เดชะคุปต์ ประธานควบคุมปริญญานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ภาครีไฟโรจน์ กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ที่ให้คำปรึกษา ตรวจสอบ และให้แนวทางแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ตลอดจนติดตามดูแลด้วยความห่วงใยเสมอ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณท่านทั้งสองเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.กุลยา ตันติผลาชีวะ และรองศาสตราจารย์ ดร.สิริมา ภิญญอนันตพงษ์ คณาจารย์ คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์ที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมจนทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.จีระพันธ์ พูลพัฒน์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรภัสสร อินทรบำรุง ชิสเตอร์ ดร.สุปราณี ระงับพิศม์ อาจารย์ ดร.ปริญานุช สถาวรมณี อาจารย์ ดร.สมรภัช กิจเดช อาจารย์วัฒนา ส.ง่างาม ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาตรวจสอบ ให้คำแนะนำตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองและการเก็บข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ประจำสาขาวิชาการศึกษาระดับปริญญาตรีทุกท่านที่ได้กรุณาอบรมสั่งสอน ถ่ายทอดวิชาความรู้และประสบการณ์มากมายที่มีคุณค่ายิ่งนัก จนทำให้ผู้วิจัยมีความรู้สามารถประสบความสำเร็จในการศึกษาครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ บาทหลวงอารอน อี อัลโกเซบา คณะซาเลเซียน คุณแม่เกสร ฉายแก้ว และชิสเตอร์ศักดิ์ศรี งามวงศ์ สถาบันธิดาพระราชินีมาเรียที่กรุณาให้ความช่วยเหลือขัดเกลาภาษา

ขอขอบคุณ คุณ อนงค์ภัทร ทิวะศรีทัศน์ และพี่ๆ เพื่อนๆ นิสิตปริญญาโททุกท่านที่มีส่วนช่วยเหลือในการทำปริญญานิพนธ์ให้สำเร็จได้ด้วยดี

ที่สุดขอกราบขอบพระคุณพี่น้องสมาชิกร่วมสถาบันธิดาพระราชินีมาเรีย และพ่อแม่ พี่น้องในครอบครัว ทุกๆ ท่านที่มีส่วนช่วยเหลือให้กำลังใจสนับสนุนในทุกๆ ด้าน ให้ความห่วงใยเสมอมา ขององค์พระผู้เป็นเจ้าตอบแทนในน้ำใจดีของพี่น้องทุกท่านเสมอไป

กมลรัตน์ กมลสุทธิ

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	5
ความสำคัญของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	6
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	6
ตัวแปรที่ศึกษา.....	6
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	8
สมมุติฐานในการวิจัย.....	9
2 เอกสารและรายงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรี.....	11
ความเป็นมาของการจัดประสบการณ์ตามมอนเตสซอรี และประวัติของ มาเรีย มอนเตสซอรี.....	11
ความหมายของการจัดประสบการณ์ตามมอนเตสซอรี.....	12
ทฤษฎีและแนวคิดของมอนเตสซอรี.....	13
การจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรี.....	17
สรุปหลักการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรี.....	27
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรี.....	34
งานวิจัยในต่างประเทศ.....	34
งานวิจัยในประเทศ.....	35
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์.....	37
ความหมายของคณิตศาสตร์.....	37
ความหมายของคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย.....	38
ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์.....	40
ทฤษฎีของเพียเจท์.....	40
ทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของดิวอี้.....	44
ทฤษฎีการเรียนรู้การสอนของบรูเนอร์.....	45
ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของกาเย.....	46

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
ความสำคัญของคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย.....	47
ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย.....	49
ขอบข่ายของหลักสูตรคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัยศึกษา.....	53
หลักการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์.....	58
หลักการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์.....	63
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์.....	69
งานวิจัยในต่างประเทศ.....	69
งานวิจัยในประเทศ.....	70
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	72
การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	72
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	72
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	74
การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	75
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	82
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	82
การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	82
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	82
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	84
บรรณานุกรม.....	90
ภาคผนวก.....	95
ภาคผนวก ก.....	96
คู่มือการใช้แผนการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอรี.....	97
ตัวอย่างแผนการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอรี.....	102
ภาคผนวก ข.....	105
คู่มือการใช้แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย.....	106

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ข (ต่อ)	
แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย.....	108
ตารางวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก.....	111
ภาคผนวก ค.....	112
ตัวอย่างภาพกิจกรรมการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอรี.....	113
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	117



บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ทักษะพื้นฐานความสามารถด้านคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยตามระดับอายุต่างๆ.....	53
2 พัฒนาการทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย.....	65
3 แบบแผนการทดลอง.....	75
4 กิจกรรมคณิตศาสตร์.....	75
5 กำหนดกิจกรรมในการทดลอง.....	76
6 เกณฑ์คะแนนพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย.....	78
7 ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการทดลองที่ได้รับการจัด ประสบการณ์คณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอรี.....	82
8 การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัด ประสบการณ์คณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอรีก่อนและหลังการทดลอง.....	83
9 ตารางวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P_E) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบประเมิน ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย.....	111

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย	8
2 ประเภทของความรู้ตามทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจท์.....	42
3 ตัวแปรตามกฎความหลากหลายทางคณิตศาสตร์.....	44
4 การแสดงคณิตศาสตร์จากรูปธรรมสู่นามธรรม	61
5 การคิดเชิงอนุรักษ์สำหรับเด็กปฐมวัย	63



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี (2542: 86) ทรงมีพระดำรัสว่า “มนุษย์ เป็นทรัพยากรที่สำคัญในการพัฒนาประเทศ ประเทศใดที่คนในชาติมีความรู้ความสามารถ ประเทศ นั้นย่อมมีความเจริญรุ่งเรือง ดังนั้นประเทศต่างๆ จึงให้ความสำคัญต่อการพัฒนาคนในชาติของตน โดยการให้ความสำคัญต่อการจัดการศึกษา เพราะการศึกษาคือการพัฒนาให้คนมีความรู้ความสามารถที่จะสร้างคนให้มีฐานะทางเศรษฐกิจและสังคมสูงขึ้น และสร้างชาติให้อยู่อย่างมีความสุขและ รุ่งเรืองได้” จากข้อความดังกล่าวเน้นถึงความสำคัญของการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาและสร้างคนใน ชาติ การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ควรเริ่มต้นตั้งแต่ปฐมวัย เพราะเด็กเป็นทรัพยากรมนุษย์ที่มีค่ายิ่ง เป็นผู้สืบทอดมรดกทางวัฒนธรรมและความเป็นมนุษย์ เป็นพลังสำคัญในการพัฒนาประเทศ อนาคต ของชาติจึงขึ้นอยู่กับคุณภาพของเด็ก เด็กที่สมบูรณ์ทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจและมีพัฒนาการทุก ด้านที่เหมาะสมกับวัยจะเป็นผู้ที่สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข เป็นประโยชน์ต่อ สังคมและประเทศชาติ การจัดการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัยควรเป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้น ผู้เรียนเป็นสำคัญ (สถาบันแห่งชาติเพื่อการพัฒนาการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย สำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาแห่งชาติ 2542:12) ดังที่ระบุไว้ในพระราชบัญญัติการศึกษาพุทธศักราช 2542 ฉบับที่แก้ไข เพิ่มเติม (2545) หมวด 4 มาตราที่ 22 และ 24 ที่กำหนดแนวทางในการจัดการศึกษาไว้ว่าต้องยึด หลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาจะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและตามศักยภาพ ความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้ จัดกิจกรรมให้ ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้คิดเป็น ทำเป็น และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง และการพัฒนาผู้เรียนควรเป็นการพัฒนาโดยองค์รวมในการจัดการศึกษาปฐมวัยที่เหมาะสมจึงควร คำนึงถึงการเสริมสร้างพัฒนาการทุกด้านอย่างได้สัดส่วน กล่าวคือเปิดโอกาสให้เด็กได้สร้างเสริม พัฒนาการทางด้านร่างกายทั้งกล้ามเนื้อใหญ่ กล้ามเนื้อเล็ก ด้านอารมณ์จิตใจ สังคม และสติปัญญา อย่างเต็มที่ ทั้งนี้เพื่อให้เด็กเจริญเติบโตเป็นบุคคลที่มีประสิทธิภาพและมีคุณค่าแก่สังคม (เยาวพา เดชะคุปต์. 2542: 12,15)

คณิตศาสตร์มีบทบาทอย่างยิ่งในชีวิตประจำวันของมนุษย์ไม่ว่าจะอยู่ในสังคมใดก็ตาม เด็ก หรือผู้ใหญ่อยู่ที่ใด หรือสถานการณ์ใดการติดต่อสื่อสารด้วยข้อมูลหรือการประกอบกิจกรรมประจำวัน คณิตศาสตร์จะเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวันของเราทั้งสิ้น จึงสามารถกล่าวได้ว่าประสบการณ์ใน ชีวิตประจำวันของเราเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์และจำเป็นต้องใช้คณิตศาสตร์อยู่เสมอ ซึ่ง การจัด ประสบการณ์ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ให้แก่เด็กปฐมวัยนั้น มีความแตกต่างจากการเรียน

คณิตศาสตร์ในระดับอื่น เนื่องจากพัฒนาการของเด็กปฐมวัยมีความแตกต่างจากเด็กในวัยอื่น ไม่ว่าจะเป็นความเข้าใจหรือความคิดรวบยอด (เพ็ญจันทร์ เจียบประเสริฐ. 2542: 1) ซึ่งพ่อแม่และครูควรตระหนักถึงความสำคัญของการส่งเสริมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย การจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์สำคัญต่อการเรียนรู้ของเด็ก เพราะนอกจากจะต้องอาศัยสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของเด็กเพื่อส่งเสริมความเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์แล้วยังต้องอาศัยการวางแผนและเตรียมการเป็นอย่างดีจากครูโดยเปิดโอกาสให้เด็กได้มีโอกาสค้นคว้า แก้ปัญหา เรียนรู้และพัฒนาความคิดรวบยอดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ พัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ความรู้ด้านจำนวน มิติ การเปรียบเทียบ การนับและตัวเลข ซึ่งสิ่งต่างๆ เหล่านี้จะเป็นพื้นฐานสำหรับการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้นและเป็นทักษะที่ใช้ในชีวิตประจำวันต่อไป (นิตยา ประพฤติกิจ . 2541: 3) การปลูกฝังให้เด็กปฐมวัยมีจิตคณิตศาสตร์จะช่วยให้เขาเจริญเติบโตอยู่ในโลกแห่งคณิตศาสตร์ได้อย่างมีความสุข การพัฒนาความรู้และทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ควรมีการวางแผนและมีการเตรียมการอย่าง อดีจากผู้ที่เกี่ยวข้องทุกๆ ฝ่ายเพื่อเปิดโอกาสให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริง และเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีความสุข (Zener. 2007) เพราะคณิตศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของชีวิตประจำวันที่สำคัญ ครูปฐมวัยควรเปิดโอกาสให้เด็กได้ใช้ความคิดการแก้ปัญหาและเรียนรู้ด้วยตนเองโดยการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมให้แก่เด็ก (นิตยา ประพฤติกิจ. 2541: 2; อ้างอิงจาก Taylor. 1985)

การที่เด็กจะเรียนรู้และเกิดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์เกิดจากการทำกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน โดยครูสามารถจัดสอดแทรกหรือบูรณาการคณิตศาสตร์เข้ากับสาระอื่นๆ ตามที่ปรากฏในหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย การเรียนเกี่ยวกับตัวเลข รูปทรง ขนาด ลำดับ การจัดหมวดหมู่ และความสัมพันธ์ต่างๆ ถือว่าเป็นประสบการณ์ประจำวันของเด็กที่ช่วยส่งเสริมเด็กตามธรรมชาติอยู่แล้ว ดังนั้นการปลูกฝังให้เด็กมีความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ จึงเป็นการปูพื้นฐานสู่ความเข้าใจด้านคณิตศาสตร์ต่อไปในอนาคต (นิตยา ประพฤติกิจ . 2541: 2; อ้างอิงจาก Croft; & Hess. 1985) ในการสอนคณิตศาสตร์สิ่งที่ครูควรคำนึงถึงคือภาษา ความรู้และทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ทั้งนี้เพราะความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นแนวทางของประสบการณ์และความเห็นต่างๆ ที่เกี่ยวกับโลก เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับความเข้าใจเรื่องจำนวน หน้าที่และความสัมพันธ์ของสิ่งของ เมื่อเด็กโตและมีพัฒนาการ มากขึ้น เด็ก ควรจะมีโอกาสสำรวจ เข้ากลุ่ม ศึกษาเปรียบเทียบ และเมื่อ เด็กมีความพร้อมเรื่องความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เด็กจะสามารถบันทึกสิ่งที่ค้นพบโดยใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ (ปณิชา มโนสิทธยากร. 2553: 11; อ้างอิงจาก Brewer. 1995: 98)

ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย หมายถึงความพร้อมเกี่ยวกับการสังเกต การเปรียบเทียบ การจำแนก ตามรูปร่าง ขนาด น้ำหนัก สี ความสูง ความเหมือน ความแตกต่าง การเรียงลำดับ การนับ ซึ่งเป็นทักษะที่สามารถเรียนรู้ได้โดยการกระทำ เพื่อเป็นพื้นฐานในการเตรียมความพร้อมในการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้น (ปรางวไล จุวัฒน์สำราญ. 2547: 11) นอกจากนี้การพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยยังเป็นการเตรียมความพร้อมหรือความรู้เบื้องต้นที่จะนำไปสู่การเรียนรู้คณิตศาสตร์หรือการคิดคำนวณทางการฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ใน

ระดับสูงขึ้นไป โดยการสร้างเสริมประสบการณ์แก่เด็กในด้านการเปรียบเทียบรูปทรงต่างๆ การบอกความแตกต่างของขนาด น้ำหนัก ระยะทาง จำนวน ปริมาณของสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัวเด็ก สามารถเรียงลำดับใหญ่เล็ก หรือจัดแยกประเภทสิ่งของต่างๆ หลักการจัดประสบการณ์ เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์แก่เด็กมีหลายประการ โดยควรเริ่มจากสิ่งที่ย่างไปหายาก เน้นสิ่งที่ใกล้ตัวเด็กให้เด็กได้เรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติจากประสบการณ์ตรงผ่านสื่อวัสดุอุปกรณ์ที่หลากหลาย จากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปสู่สิ่งที่เป็นนามธรรมผ่านกิจกรรมที่เกิดความสนุกสนานเพื่อกระตุ้นให้เด็กเกิดความสนใจกระตือรือร้นอยากเรียนรู้ อยาก ก้นหาคำตอบด้วยตนเองและได้รับความรู้โดยไม่รู้ตัวซึ่งจะทำให้สามารถจดจำอย่างเข้าใจจนเกิดทักษะการเรียนรู้ด้วยการค้นพบด้วยตนเอง (ปาริฉัตร ผลเจริญ. 2547: 45) นอกจากนี้ความสามารถในการบอกเหตุผลในการกระทำของตนเอง การรู้จำนวนเลข การรู้จักการนับ เป็นทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของมนุษย์ตั้งแต่เกิด เช่น การแสดงออกด้วยการเอื้อมมือ การกระชกที่จะจับหน้าแม่ การจับขวดนม ความแรงในการดูนม การทะเลาะเล่นจะเอ่ ซึ่งการเข้าใจหลัก การทางคณิตศาสตร์นี้จะเพิ่มพูนเป็นลำดับ จน พัฒนาเป็นการนับ การบวก การลบ การหาร และคิดคำนวณเมื่อโตขึ้น (กุลยา ตันติผลาชีวะ. 2551ก: 154)

การจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรี (Hainstock. 1997a: 70) เป็นการจัดประสบการณ์ที่ให้อิสรภาพแก่ผู้เรียน ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการพัฒนาธรรมชาติของเด็ก โดยอิสรภาพนั้นจะเปลี่ยนแปลงไปตามขั้นตอนของพัฒนาการของเด็กแต่ละคน ซึ่งเด็กแต่ละคนมีความต้องการและมีความตั้งใจที่จะบรรลุถึงอิสรภาพ นั้นหมายถึงการที่เขาสามารถทำ สิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง และเพื่อตนเอง องค์กรประกอบนี้เป็นส่วนสำคัญของ “การเจริญเติบโต” และเป็นเป้าหมายสุดท้ายของวิธีการจัดการศึกษาตามแนวมอนเตสซอรี การศึกษาแนวนี้เน้นการทำกิจกรรมต่างๆ อย่างมีขั้นตอนที่ต่อเนื่องเพื่อให้บรรลุถึงการพึ่งพาตนเองและกระบวนการได้มาซึ่งอิสรภาพของมนุษย์อย่างแท้จริง นอกจากนี้การจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรียังเน้นหลักการที่คำนึงถึงความต้องการของเด็ก ในการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมตามแนวมอนเตสซอรีส่งเสริมให้เด็กทำงานด้วยตนเองโดยผ่านสื่ออุปกรณ์ต่างๆ อย่างเป็นระบบทั้งนี้เพื่อให้เด็กสามารถพัฒนาตนเอง มีอิสระในการทำงานและสามารถควบคุมความผิดพลาดในการทำงานโดยการใช้สื่ออุปกรณ์เหล่านั้น (Gordon. 2007: 20-21) การที่เด็กเรียนรู้ตามความต้องการด้วยตนเอง และซึมซับการเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมจะทำให้เด็กเรียนรู้ในสิ่งที่เขาต้องการดังนั้นการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรีจึงเป็นการส่งเสริมเด็กให้มีเสรีภาพในการเรียนรู้ภายใต้ขอบเขตผ่านสื่อที่กำหนดให้ และสิ่งแวดล้อมที่ควรจัดตามแนวมอนเตสซอรีควรมีส่วนช่วยให้เด็กมีอิสรภาพในการเรียนรู้ และจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ซึ่งจะทำให้เด็กเรียนรู้ตามความสามารถและศักยภาพของตนเอง จีระพันธ์ พูลพัฒน์. (2540: 18) กล่าวว่า การที่เด็กมีอิสระในการเลือกอุปกรณ์และลงมือปฏิบัติสื่ออุปกรณ์ด้วยตนเองตามช่วงเวลาที่ต้องการโดยไม่มีแรงหรือกำหนดเวลาให้ทำให้เด็กมีโอกาสที่จะประสบผลสำเร็จในการปฏิบัติกิจกรรมมากขึ้น มอนเตสซอรีไม่เชื่อในเรื่องของการแข่งขันเพราะเชื่อว่าเด็กไม่ควรประสบกับความล้มเหลวก่อนที่จะประสบกับความสำเร็จ ดังนั้นในระบบการ จัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรีจึงไม่มีการแข่งขัน เด็กทุกคนทำงานตามความพร้อมของตนโดยไม่มีเปรียบเทียบ กับเด็กอื่น และจะเรียนรู้ตามช่วง

เวลาที่ต้นต้องการ การเรียนรู้ตามแนวมอนเตสซอรีไม่เน้นการทำงานเพื่อหวังรางวัลหรือเพื่อไม่ให้เกิดการลงโทษ รางวัลในระบบของมอนเตสซอรี คือ ความสำเร็จที่เด็กได้รับการปฏิบัติกิจกรรมหลักตามแนวมอนเตสซอรี คือ ให้เด็กได้เรียนรู้ด้วยตนเอง เริ่มตั้งแต่เด็กเลือกกิจกรรมที่จะปฏิบัติ เลือกสื่อ สถานที่ ตำแหน่งหรือมุมที่จะใช้ในการปฏิบัติงานเอง มีอิสระในการเคลื่อนย้ายและพูดคุยกับเพื่อนหรือครู ซึ่งทั้งนี้จะต้องอยู่ในขอบเขตที่กำหนดว่าไม่รบกวนผู้อื่นและไม่ทำให้อุปกรณ์เสียหาย สิ่งที่ได้จะได้รับจากหลักการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรีคือ ความเป็นตัวของตัวเอง มีโอกาสคิดลงมือกระทำ รู้จักไตร่ตรองหาเหตุผล และสามารถเลือกแนวทางการประพฤติปฏิบัติได้เองอย่างถูกต้องด้วยตนเอง ทั้งนี้เพราะการศึกษาเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่อง ถ้าเด็กได้มีโอกาสคิดเอง ทำเอง ต่อไปเด็กจะเป็นบุคคลที่มีปัญญาและสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมได้เป็นอย่างดี

การศึกษาในระบบมอนเตสซอรีนอกจากจะมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เด็กมีพัฒนาการและเกิดทักษะซึ่งจะติดตัวไปจนตลอดชีวิตแล้วยังสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อีกด้วย นอกจากนี้กิจกรรมของมอนเตสซอรียังกำหนดให้เกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน เพราะมอนเตสซอรีเชื่อว่า ถ้าคนเรามีประสบการณ์กว้างขวางเกี่ยวกับชีวิตจริงแล้วก็จะสามารถก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ได้ นอกจากนี้สิ่งที่ดีที่สุดในการเรียนรู้สำหรับเด็กในวัยนี้ คือ การเรียนรู้จากธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่พบเห็นและจับต้องได้โดยสิ่งที่เป็นรูปธรรม ดังนั้นมอนเตสซอรีจึง ออกแบบสื่ออุปกรณ์เพื่อให้เด็กเกิดการเรียนรู้และต้องลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง การเรียนรู้ตามระบบมอนเตสซอรี เด็กปฐมวัยจะได้หยิบ จับ ปฏิบัติและทดลองกับสื่อต่างๆ ซึ่งจะฝึกเด็กให้เป็นคนช่างสังเกตมากกว่าการนั่งเรียนในชั้นเรียนอย่างเดียว เด็กที่โตแล้วแต่เขียนหนังสือไม่ถนัด ทำงานช้า หรือประสบอุบัติเหตุบ่อยครั้งจากเครื่องเล่นปืนปายหรือโหนกลางสนามนั้น ส่วนหนึ่งก็เพราะ ขาดประสบการณ์ในการพัฒนาการฝึกกล้ามเนื้อมือในวัยเด็กซึ่งการจัดประสบการณ์ตามแนว มอนเตสซอรีจะให้เด็กมีโอกาสลงมือปฏิบัติกิจกรรมสื่ออุปกรณ์สำหรับฝึกกล้ามเนื้อย่อย และกล้ามเนื้อใหญ่ ทั้งนี้การจัดประสบการณ์การเรียนรู้แนวมอนเตสซอรี จึงเป็นวิธีการหนึ่ง que เด็กเรียนรู้บทเรียนผ่านการทดลองและลงมือปฏิบัติกิจกรรมผ่านสื่ออุปกรณ์ต่างๆ ด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้เด็กสามารถค้นหาคำตอบจากสื่ออุปกรณ์ด้วยตนเองและทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้และภาคภูมิใจในตนเองที่ได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ซึ่งความรู้ที่เขาเรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองนี้จะติดตัวเด็กตลอดไป เพราะเด็กจะจดจำสิ่งที่เรียนรู้ เป็นความรู้ที่คงทนมากกว่าการเรียนแบบท่องจำแต่เพียงอย่างเดียว (จิระพันธ์ พูลพัฒน์; และคำแก้ว ไกสรพงษ์. 2544: 10-13)

การจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรีแบ่งเป็น 4 กลุ่ม คือกลุ่มชีวิตประจำวัน กลุ่มประสาทรับรู้ กลุ่มภาษา และกลุ่มคณิตศาสตร์ ใน งานวิจัยนี้จะศึกษาเฉพาะกลุ่มคณิตศาสตร์เท่านั้น เพราะสภาพการศึกษากลุ่มสาระคณิตศาสตร์ที่ผ่านมาเด็กปฐมวัยระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2 ของโรงเรียนพระแม่มารีมีปัญหการเรียนรู้คณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ และยังส่งผลกระทบต่อการศึกษาในกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในระดับชั้นที่สูงขึ้นต่อไป การจัดประสบการณ์การเรียนรู้กลุ่มคณิตศาสตร์ตามแนว มอนเตสซอรี (Zener. 2007) เป็นการเรียนรู้รูปแบบหนึ่งที่เหมาะกับเด็กที่ช่วยให้เด็กได้เริ่มเรียนรู้สิ่งที่เป็นรูปธรรมก่อนแล้วจึงนำไปสู่การเรียนรู้สิ่งที่เป็นนามธรรมด้วยการฝึกทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ผ่านการปฏิบัติจริง เช่น การหยิบ การจับ สัมผัส สิ่งต่างๆ โดยใช้มือ ได้เห็นขนาด รูปร่าง

รูปทรง น้ำหนัก สี พื้นผิวสัมผัสที่หยาบเรียบ หรืออขรุขระของวัตถุซึ่งจะช่วยให้เด็กมีความเข้าใจอย่างแม่นยำ เด็กสามารถหยิบจับและนับสิ่งของต่างๆ ได้ ดังนั้นการใช้ประสาทสัมผัสในการเรียนคณิตศาสตร์จึงเป็นแนวทางพื้นฐานของการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยตามแนวคิดของมอนเตสซอรี การได้เห็นของจริง การสัมผัส การหยิบจับ การดู การชิม หรือการฟัง กระตุ้นการเรียนรู้ของเด็กมากกว่าการใช้สายตาเพียงอย่างเดียว โดยเฉพาะถ้าสื่ออุปกรณ์นั้นเป็นของจริงเด็กจะเกิดการเรียนรู้อย่างสมบูรณ์ทั้งนี้คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยเป็นทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่นำไปสู่การคิดคำนวณ บวก ลบ ในระดับที่สูงขึ้น

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าการจัดประสบการณ์ทักษะคณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอรีเป็นรูปแบบหนึ่งส่งเสริมเด็กปฐมวัยให้เรียนรู้และซึมซับประสบการณ์ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และสามารถพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี (กุลยา ตันติผลาชี วัช. 2551: 38) ในงานวิจัยนี้จะศึกษาเฉพาะกลุ่มคณิตศาสตร์เท่านั้น เพราะสภาพการศึกษากลุ่มสาระคณิตศาสตร์ที่ผ่านมาเด็กปฐมวัยระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2 ของโรงเรียนพระแม่มารีมิปัญหาการเรียนรู้คณิตศาสตร์อยู่ในระดับต่ำและยังส่งผลกระทบต่อการศึกษากลุ่มสาระคณิตศาสตร์ในระดับชั้นที่สูงขึ้นต่อไป ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรีเพราะคิดว่าการได้รับประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอรีจะส่งเสริมให้เด็กมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี ซึ่งผลการวิจัยนี้จะเป็นแนวทางแก่ครูและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย และการพัฒนารูปแบบการจัดประสบการณ์ที่เหมาะสมให้แก่เด็กปฐมวัยต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายสำคัญ เพื่อศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรีโดยมีจุดมุ่งหมายเฉพาะดังนี้

1. เพื่อศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรี
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรี

ความสำคัญของการวิจัย

ผลของการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้จะเป็นแนวทางสำหรับครูปฐมวัยและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาปฐมวัยหรือผู้ที่สนใจการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรี ตระหนักถึงความสำคัญและการส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรีและเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเด็กปฐมวัยให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นเด็กปฐมวัยอายุระหว่าง 4-5 ปี ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาล 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนพระแม่มาลี กรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน กระทรวงศึกษาธิการ จาก 3 ห้องเรียน จำนวน 90 คน และเป็นกลุ่มที่เลือกเรียนมอนเตสซอรี จำนวน 4 กลุ่ม

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเด็กปฐมวัยอายุระหว่าง 4-5 ปี ซึ่งศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 2/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนพระแม่มาลี กรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 12 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง จากห้องเรียนที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรี ห้องมอนเตสซอรี 1 ซึ่งเป็นห้องที่ผู้วิจัยเป็นผู้สอน

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอรี
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้านต่าง ๆ ดังนี้
 - 2.1 การจำแนก
 - 2.1.1 รูปทรง
 - 2.1.2 ขนาด
 - 2.1.3 จำนวน
 - 2.1.4 ประเภท
 - 2.1.5 สี
 - 2.2 การเรียงลำดับ
 - 2.2.1 สั้นยาว
 - 2.2.2 มากน้อย
 - 2.2.3 ใหญ่เล็ก
 - 2.2.4 สูงต่ำ
 - 2.2.5 จำนวน
 - 2.3 การนับ
 - 2.3.1 จำนวน 1-10
 - 2.3.2 จำนวน 1-20
 - 2.3.3 การรู้ค่าจำนวน 1-10

2.3.4 การรู้ค่าจำนวน 11-20

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **เด็กปฐมวัย** หมายถึง เด็กนักเรียนชายที่มีอายุระหว่าง 4-5 ปี ซึ่งศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 2 ห้องเรียนกิจกรรมมอนเตสซอรี 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 ของโรงเรียนพระแม่มาลี กรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน กระทรวงศึกษาธิการ

2. **ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์** หมายถึง พฤติกรรม และความสามารถทางคณิตศาสตร์ ด้านการจำแนก การเรียงลำดับ และการนับ ซึ่งเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้นไป โดยเด็กจะแสดงออกอย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว เพื่อแสดงถึงความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวน การปฏิบัติเกี่ยวกับจำนวน หน้าที่และความสัมพันธ์ของจำนวน การเปรียบเทียบ และการเรียนรู้ ภาษาสัญลักษณ์ของคณิตศาสตร์ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ 3 ด้าน ประกอบด้วย ด้านการจำแนก การเรียงลำดับ และการนับ รายละเอียดของทักษะทั้ง 3 ด้านมีดังนี้

2.1 การจำแนก หมายถึง ความสามารถในการจำแนกเปรียบเทียบสิ่งต่างๆ ตามขนาด รูปทรง ประเภท และสี

2.2 การเรียงลำดับ หมายถึง ความสามารถในการจัดเรียงลำดับสิ่งต่างๆ ได้แก่ สั้นยาว มากน้อย ใหญ่เล็ก สูงต่ำ และจำนวน เป็นต้น

2.3 การนับ หมายถึง ความสามารถในการนับปริมาณสิ่งต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง รวมทั้งการรู้ค่าจำนวน 1-20

ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ในงานวิจัยนี้วัดได้จากแบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยจัดให้สอดคล้องกับหลักการในการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรี ด้วยวิธีป ระเมินเป็นรายบุคคล มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 3 ระดับ

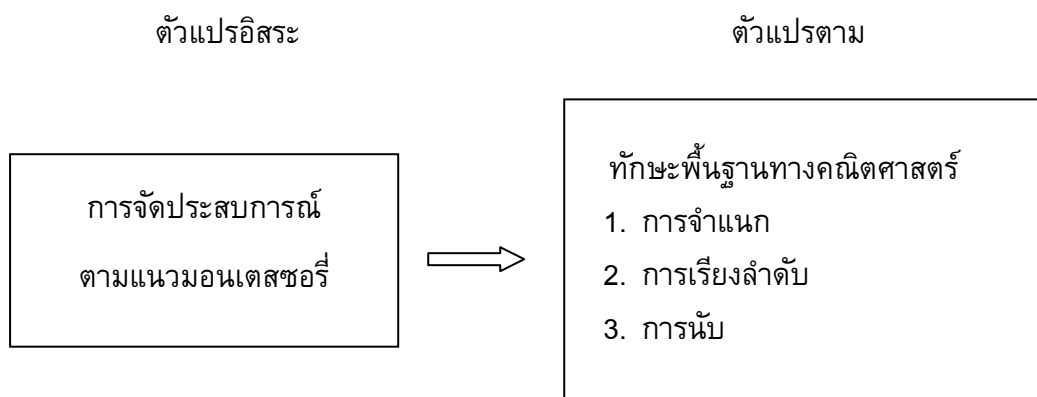
3. **การจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอรี** หมายถึง การจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์ตามแนวคิดและทฤษฎีของมอนเตสซอรี โดยใช้การสอนแบบสาธิตและปฏิบัติจริงเป็นรายบุคคลหรือมากกว่าหนึ่งคนในบางกิจกรรม โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ให้เด็กทำงานไปตามลำดับความยากง่าย และเป็นไปตามความสามารถ และจังหวะ ช้า-เร็วของเด็ก โดยจัดให้เด็กรู้จักจรรยาของงานคือ หยิบงานจากชั้นอุปกรณ์ ปฏิบัติงานจนเสร็จ แล้วจึงนำอุปกรณ์นั้นเก็บคืนชั้นด้วยตนเอง เด็กมีอิสระในการเลือกอุปกรณ์ทำงานด้วยตนเอง เด็กสามารถทำงานกับอุปกรณ์นานเท่าที่เด็กต้องการ ในการปฏิบัติกิจกรรมผู้วิจัยเป็นผู้สาธิตการใช้อุปกรณ์แต่ละชิ้นให้กับเด็กก่อนที่เด็กจะทำงานด้วยตนเอง ถ้าเด็กไม่ประสบความสำเร็จในการทำงานกับอุปกรณ์แต่ละอย่างผู้วิจัยจะทำการสาธิตอีกครั้งหนึ่งจนกว่าเด็กเกิดความเข้าใจและสามารถทำงานนั้นๆ ได้ด้วยตนเอง ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการจัดศึกษากลุ่มประสบการณ์ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ตามแนวทาง

วิธีการของมอนเตสซอรี โดยผู้วิจัยคัดเลือกกิจกรรม 15 กิจกรรม ให้สอดคล้องเหมาะสมกับอายุของเด็กปฐมวัยที่จะศึกษา คือ อายุระหว่าง 4-5 ปี โดยกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ดังนี้

- 3.1 ไม้จำนวน (The Number Rods)
- 3.2 ตัวเลขกระดาษทราย (Sandpaper Numerals)
- 3.3 ไม้จำนวนกับบัตรเลข (The Number Rods and Cards)
- 3.4 กล่องกระสวย (Spindle Boxes)
- 3.5 บัตรเลขและเบี้ย (Cards and Counters)
- 3.6 เล่นตัวเลขปริศนา (Memory Game of Numbers)
- 3.7 แนะนำระบบเลขฐานสิบ:ลูกปัด (Introduction to the Decimal System: Beads)
- 3.8 แนะนำระบบเลขฐานสิบ:บัตร (Introduction to the Decimal System: Cards)
- 3.9 การสร้างจำนวน:ลูกปัดและบัตร (Formation of Numbers with Beads & Cards)
- 3.10 แนะนำ 11-19 ด้วยลูกปัด (Introduction of Teens (11-19) with Beads)
- 3.11 กระดาน 11-19 (Teen Boards 11-19)
- 3.12 กระดาน 11-19 ลูกปัดและบัตร (Teen Board 11-19 with Beads)
- 3.13 กระดานสิบด้วยลูกปัดและบัตร (Ten Boards with Beads)
- 3.14 การนับต่อเนื่อง: โซ่ 100 (Linear Counting: 100 Chains)
- 3.15 การนับข้าม (Skip Counting)

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรี และยึดหลักการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรีในกลุ่มงานคณิตศาสตร์ โดยเป็นการจัดประสบการณ์ที่ยึดเด็กเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ และยังคงคำนึงถึงศักยภาพของเด็กปฐมวัยเป็นรายบุคคล ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดของมอนเตสซอรีที่ว่า “ไม่เน้นการให้ความรู้ด้านสมองมากกว่าการใช้มือในการลงมือปฏิบัติจริง” (Never give to the brain more than we give to the hand) (Lillard. 1996: 27) การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นข้อมูลความรู้เชิงนามธรรม และเป็นสิ่งที่ยากสำหรับเด็กปฐมวัยจะเข้าใจได้อย่างถ่องแท้ และไม่ควรเป็นการเข้าใจแบบท่องจำ ดังนั้นการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอรีจึงเป็นการเปิดโอกาสให้เด็กเรียนรู้คณิตศาสตร์ผ่านประสาทสัมผัสเพื่อนำไปสู่ความรู้ที่เป็นนามธรรม จากที่กล่าวสามารถกำหนดเป็นกรอบแนวคิดการวิจัยดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมุติฐานในการวิจัย

เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรีมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรี

1.1 ความเป็นมาของการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรี และประวัติของ มาเรีย มอนเตสซอรี

1.2 ความหมายของการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรี

1.3 ทฤษฎีและแนวคิดของมอนเตสซอรี

1.4 การจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรี

1.5 สรุปหลักการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรี

1.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรี

1.6.1 งานวิจัยในต่างประเทศ

1.6.2 งานวิจัยในประเทศ

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

2.1 ความหมายของคณิตศาสตร์

2.2 ความหมายของคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

2.3 ทฤษฎีเกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์

2.3.1 ทฤษฎีของเพียเจท์

2.3.2 ทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของดินส์

2.3.3 ทฤษฎีการเรียนรู้การสอนของบรูเนอร์

2.3.4 ทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเย

2.4 ความสำคัญของคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

2.5 ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับปฐมวัย

2.6 ขอบข่ายของหลักสูตรคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัยศึกษา

2.7 หลักการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์

2.8 หลักการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

2.9.1 งานวิจัยในต่างประเทศ

2.9.2 งานวิจัยในประเทศ

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรี

1.1 ความเป็นมาของการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรี และประวัติของ มาเรีย มอนเตสซอรี

จีระพันธุ์ พูลพัฒน์ (2540: 3-5) กล่าวถึงประวัติของ มาเรีย มอนเตสซอรีว่า เกิดเมื่อวันที่ 31 สิงหาคม ค.ศ. 1870 (พ.ศ. 2413) และถึงแก่กรรมเมื่อวันที่ 6 พฤษภาคม ค.ศ. 1952 (พ.ศ. 2495) รับการศึกษาที่มหาวิทยาลัยโรม ด้านการแพทย์และวรรณคดี เมื่อจบการศึกษาแล้วมีโอกาสทำงานกับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาและทางจิต ที่คลินิกจิตแพทย์ของมหาวิทยาลัย เป็นผู้หญิงชาวอิตาลีคนแรกที่ได้รับปริญญาแพทยศาสตรบัณฑิต เกิดที่เมือง กิอราวาเล จังหวัดอันโคนา (Chiaravalle, Ancona) ประเทศอิตาลี เป็นลูกสาวคนเดียวของ กาวาลิเออร์ อเลโอ-ซานโดร์ มอนเตสซอรี (Chavalier Aleo-Sandro Montessori) และ เรนิลเด สท็อปปานี (Renilde Stoppani) จากการทำงานกับเด็กที่มีความบกพร่องเหล่านี้ ทำให้มอนเตสซอรีเกิดแนวคิดและเข้าใจถึงการเรียนรู้ของเด็กว่า ถ้าเด็กมีบางสิ่งบางอย่างที่จับต้องและบิด-หมุนด้วยมือ สมองย่อมจะทำหน้าที่ตอบสนองได้ ในปี ค.ศ. 1898 (พ.ศ. 2441) มอนเตสซอรีบรรยายเกี่ยวกับการฝึกฝนทางด้านประสาทสัมผัสของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ในการประชุมการศึกษานานาชาติที่เมืองตูริน (Turin Educational Congress) รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการทราบข่าวเรื่องนี้จึงแต่งตั้งให้มอนเตสซอรีเป็นผู้อำนวยการของ The Scuola Ortofrenica สถาบันที่สร้างขึ้นเพื่อดูแลและให้การศึกษาแก่เด็กปัญญาอ่อน งานครั้งนี้นับว่าเป็นการทำทนายและเป็นโอกาสที่มอนเตสซอรีจะได้ทดลองทฤษฎีการสอนที่คิดขึ้นมา ผลงานของมอนเตสซอรีได้รับแรงบัลดาลใจจากการศึกษางานของ เอ็ดเวิร์ด ซีควิน (Edward Seguin) ผู้ริเริ่มพัฒนาระบบการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา และงานของ ฌอง อิตาด (Jean Itard) ที่พัฒนาระบบการศึกษาสำหรับคนหูหนวก มอนเตสซอรีนำวิธีการที่จะให้การศึกษากับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามาใช้กับเด็กในสถาบันที่ต้องเข้าไปดูแลและทำได้สำเร็จ โดยส่งเด็กอายุ 8 ปี ไปสอบกับการสอบของรัฐ ซึ่งเป็นการสอบรวมกับเด็กปกติในด้าน การอ่าน และเขียน ปรากฏว่าเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญากลุ่มนี้ประสบความสำเร็จ สามารถสอบผ่านไปได้เป็นอย่างดีจนได้รับการขนานนามว่า “สิ่งมหัศจรรย์ของ มอนเตสซอรี”

ในปี ค.ศ. 1907 (พ.ศ. 2450) มอนเตสซอรีมีโอกาสรับผิดชอบโรงเรียนแห่งแรกที่ ซาน โลเรนโซ (San Lorenzo) ที่กรุงโรม ชื่อ กาช่า เดอี บัมบิณี (Casa dei Bambini) หรือ บ้านเด็ก (Children's House) ซึ่งรับดูแลเด็กอายุระหว่าง 3-7 ปี ในขณะที่พ่อแม่ไปทำงาน โรงเรียนนี้เองทำให้มอนเตสซอรีมีโอกาสนำแนวความคิดมาจัดการศึกษาให้แก่เด็กอย่างจริงจัง มอนเตสซอรีใช้วิธีการสอนกับเด็กปกติเหล่านี้ด้วยวิธีการเดียวกันกับที่ใช้กับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา โดยให้เด็กจับต้องวัสดุอุปกรณ์และกระตุ้นให้เด็กแสดงออกโดยไม่มีการเร่ง การลงโทษ หรือการให้รางวัล ผลที่ได้จากการใช้วิธีการดังกล่าวนี้ว่าบังเกิดผลดี ผล จากการใช้วิธีการของมอนเตสซอรีครั้งนี้ทำให้มอนเตสซอรีเกิดความเข้าใจในตัวเด็กมากขึ้นและปรับวิธีการสอนให้สมบูรณ์แบบมากขึ้น และ 2 ปีต่อมามอนเตสซอรี ใช้เวลาส่วนใหญ่อยู่นอกเหนือจากการดูแล กาช่า เดอี บัมบิณี (Casa dei Bambini) ในการเขียนและจัดกลุ่มกิจกรรมต่างๆ ที่ ใช้สอน แล้วเผยแพร่หลักการไปทั่วโลก ในปี ค .ศ. 1911

(พ.ศ. 2454) โรงเรียนรัฐบาลของสวิสเซอร์แลนด์หลายโรงเรียนใช้วิธีการสอนแนวมอนเตสซอรี และในปี ค.ศ. 1913 (พ.ศ. 2456) มอนเตสซอรีจัดการอบรมการสอนแนวมอนเตสซอรีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติที่กรุงโรม โดยมี ผู้ที่สนใจจากชาติต่างๆ มาเรียนถึง 17 ชาติ จากการจัดการอบรมครั้งนี้ได้รับการวิพากษ์วิจารณ์กันโดยทั่วไปทั้งในประเทศฝรั่งเศส อังกฤษและสหรัฐอเมริกา ทั้งที่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วยกับวิธีการ นับว่าเป็นหัวข้อโต้แย้งอย่างมากและเริ่มมีการเขียนตำราที่เกี่ยวกับวิธีการสอนแนวมอนเตสซอรี

ทฤษฎีของมอนเตสซอรีเป็นที่ยอมรับกันทั่วโลก เพราะวิธีการสอนแนวนี้ทำให้เด็กสามารถเรียน อ่าน เขียน และคิดคำนวณโดยวิธีธรรมชาติ เหมือนกับ พัฒนาการด้านร่างกาย เช่น การเดิน การพูด ทำงานตามความสนใจและตามความพร้อมของเด็ก

1.2 ความหมายของการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรี

มีผู้กล่าวถึงความหมายของการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรีเอาไว้ดังนี้

เยาวพา เดชะคุปต์ (2542ข: 20-21) กล่าวว่า มอนเตสซอรีคิดหาวิธีการสอนแบบเอกัตบุคคล (Individualized Instruction) โดยเน้นวิธีการจัดสิ่งแวดล้อมทางกายภาพและจิตวิทยาที่จะช่วยในการเจริญเติบโตของเด็ก จนเด็กสามารถปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ วิธีการของมอนเตสซอรีคือการคำนึงถึงพัฒนาการของเด็กเป็นสำคัญ โดยมุ่งส่งเสริมให้เด็กพัฒนาความสามารถและความสนใจของตนอย่างเต็มที่ โดยครูจะต้องจัดโปรแกรมการศึกษาให้กับเด็กโดยการเตรียมสิ่งแวดล้อมให้กับเด็กโดยใช้ “วัสดุประกอบการสอน (Didactic materials)” และชุดการสอนของมอนเตสซอรียังเป็นที่ยอมรับจนถึงทุกวันนี้

มอนเตสซอรีเน้นความสำคัญของการศึกษาโดยใช้ประสาทสัมผัส (Sensory Education) โดยสร้างสื่ออุปกรณ์ต่างๆ ที่เน้นการ ฝึกประสาทสัมผัสทั้งสี่ แนวความคิดนี้สอดคล้องกับความคิดของเพียเจต์ ซึ่งเน้นว่าการให้เด็กทำกิจกรรมเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวจะเป็นพื้นฐานเพื่อวัตถุประสงค์ของพัฒนาการทางสติปัญญา

นอกจากนี้ เยาวพา เดชะคุปต์ (2542ข: 21) ยังกล่าวอีกว่า แนวคิดและทฤษฎีของมอนเตสซอรีที่มีอิทธิพลต่อการศึกษาระดับอนุบาลจนทุกวันนี้ สรุปได้ดังนี้

1. ทฤษฎีความเป็นอิสระในการเลือกกิจกรรม ครูควรเปลี่ยนบทบาทจากผู้ที่มีหน้าที่ในการสอนแต่อย่างใดมาเป็นผู้สังเกตการณ์ (observer) และผู้จัดหาอุปกรณ์และอำนวยความสะดวกต่างๆ ให้เด็ก (facilitator) และคอยสังเกตดูว่าเด็กจะทำอะไรบ้าง

2. ความเชื่อในเรื่อง “อิสรภาพทางการศึกษา” (Auto Education) เน้นให้ผู้เรียนมีอิสระในการเลือกกิจกรรมที่ตนสนใจ เธอได้เสนออุปกรณ์การศึกษาให้เด็กได้เล่น ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นของ “อุปกรณ์ทางการศึกษา (Didactic materials)” ในปัจจุบัน

3. การฝึกการรับรู้ การฝึกการรับรู้ควรเป็นทักษะเบื้องต้นของการอ่าน การเขียน และการสอนคำ

4. การให้การศึกษแก่ผู้ปกครอง ควรเป็นสิ่งสำคัญในการศึกษาแก่เด็ก โดยให้ผู้ปกครองมีความรู้ด้านสุขภาพอนามัย วิธีการในการอบรมเลี้ยงดูเด็ก ฯลฯ

สิริมา ภิญาญอหนัตพงษ์ (2550: 119) อธิบายความหมายของจัดประสบการณ์ตามแนวคิดของมอนเตสซอริว่าเป็นการสอนแบบเน้นการเรียนรู้เป็นรายบุคคล โดยเด็กจะได้ฝึกสัมผัสวัสดุอุปกรณ์ที่เตรียมไว้เป็นรายบุคคล โดยได้รับคำแนะนำการใช้ก่อนแล้วจากนั้นเด็กเลือกจะทำกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเอง เพื่อเป็นการฝึกการคิดริเริ่ม ความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเอง การปฏิบัติกับสื่อการสอนของมอนเตสซอริจะเปิดโอกาสให้เด็กฝึกปฏิบัติ ลองผิด ลองถูก ไม่กลัวผิด กล้าเสี่ยง และเมื่อเด็กทำได้เด็กจะรู้สึกพอใจ และเป็นรางวัลภายในตนเอง จะไม่มีการให้คะแนน ดาว หรือ อขนม ซึ่งนับเป็นสิ่งเร้าภายนอก ทำให้เด็กเกิดความรู้สึกภาคภูมิใจ เชื่อมั่นที่ทำได้เอง ครูมีบทบาทในการจัดการเรียนการสอนก็จริง แต่บทบาทในการสังเกต อำนวยความสะดวก จัดอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับเด็กมากกว่า ในกรณีที่จะให้ความช่วยเหลือแก่เด็กต้องให้เด็กช่วยเหลือตัวเองก่อนแล้วจึงเข้าช่วยวิธีการสอนนี้เน้นเด็กเป็นศูนย์กลาง

สรุปได้ว่า การจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอริเป็นการสอนแบบการสาธิตเป็นรายบุคคล หรือถ้าเป็นกลุ่มก็จะเป็นกลุ่มย่อยๆ ครูเป็นเพียงผู้สอนให้เด็กได้ปฏิบัติงานทุกอย่างด้วยตนเอง ซึ่งเด็กจะตัดสินใจเลือกอุปกรณ์ด้วยตนเอง ทำงานตามความพอใจและตามจังหวะซ้ำเร็วของตนเอง ดังประโยคของมอนเตสซอริที่ว่า “สอนให้ได้ทำเอง” (Help me to do it myself) (Lillard and Jessen: 2003)

1.3 ทฤษฎีและแนวคิดของมอนเตสซอริ

มีผู้กล่าวถึงทฤษฎีและแนวคิดการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอริเอาไว้ดังนี้
อารี สัททหวิ (2544: 6-8) อธิบายทฤษฎีการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอริไว้ว่าแนวคิดของมอนเตสซอริได้รับอิทธิพลมาจากแนวคิดของ รุสโซ เฟรเดอริค และ เปสตาลอซซี มอนเตสซอริมีความเชื่อว่าคุณสมบัติความสามารถแต่กำเนิดของมนุษย์จะต่างจากสัญชาตญาณของสัตว์ ตรงที่ว่ามีศักยภาพ ที่จะพัฒนาความสามารถของตนเองได้ ในขณะที่สัญชาตญาณของสัตว์จะคงที่ และมนุษย์จะมีวัยเด็กอันยาวนานซึ่งต้องอาศัยพึ่งพาผู้อื่นในการเรียนรู้ ในขณะที่สัตว์ไม่ต้องใช้เวลาในการเรียนรู้นานนัก

จากแนวคิดทฤษฎีของมอนเตสซอริกกล่าวถึง ทฤษฎีจิตซึมซับและระยะไวต่อการรับรู้ มีรายละเอียดดังนี้

1.3.1 จิตซึมซับ (The Absorbent Mind)

มีผู้กล่าวถึงจิตซึมซับเอาไว้ดังนี้

เฮนสโตค (Hainstock. 1997a: 60-61) กล่าวว่า มอนเตสซอริอ้างถึงช่วงเวลาของชีวิตตั้งแต่แรกเกิดจนถึงสามขวบว่าในเวลานั้นสติปัญญาและศักยภาพความสามารถทางด้านจิตใจทั้งหมดได้ก่อร่างขึ้น มีความสามารถแยกแยะความแตกต่างและตัดสินใจอย่างรวดเร็วในลักษณะที่เป็นระเบียบเรียบร้อย มนุษย์ซึ่งแตกต่างจากสัตว์ไม่ได้เกิดมาพร้อมกับรูปแบบพฤติกรรมที่จัดตั้งไว้ก่อนแล้ว แต่เกิดมาพร้อมกับ ความสามารถที่จะสร้างพฤติกรรมขึ้นมา จิตใจของเด็กเป็นเหมือน “จิตซึมซับ” (Absorbent mind) เพราะสามารถเรียนรู้และซึมซับได้ง่ายโดยไม่ต้องออกแรงและไม่รู้ตัวจากสิ่งแวดล้อมรอบตัวเด็ก ขณะที่เด็กกำลังซึมซับ จากสิ่งแวดล้อมรอบตัวเด็ก เด็กก็สร้างจิตใจข้างใน

ตัวเองขึ้นมา โดยผ่านกระบวนการเรียนรู้แบบค่อยเป็นค่อยไป รูปแบบพฤติกรรมของเด็กก็จะถูกสร้างขึ้นและพลังความคิดแบบผู้ใหญ่ก็จะพัฒนาขึ้น ดังนั้น จากแนวคิดทฤษฎีจิตซึมซับดังกล่าวจึงต้องคำนึงถึงหลักการดังกล่าวนี้ในการจัดสิ่งแวดล้อมภายในห้องเรียนสำหรับเด็กในวัยนี้

กอร์ดอน (Gordon. 2007: 23) กล่าวว่า จิตซึมซับ หมายถึง ความสามารถของจิตในการรับข้อมูลและสัมผัสสิ่งต่างๆ ในโลกในช่วงวัยเด็กเล็ก เด็กมักแสดงให้เห็นถึงความว่องไวอย่างมากในการสัมผัสและรับสิ่งต่างๆ ในโลกรอบตัวพวกเขา พวกเขาใช้เวลาในช่วงปีแรกๆ มซึมซับสิ่งต่างๆ ในโลกที่พวกเขาอยู่โดยใช้ ตา หู มือ ผิวหนัง จมูก และ ปาก ในหนังสือ “The Absorbent Mind” มอนเตสซอรีเขียนไว้ว่า “ประสาทสัมผัสของการเป็นนักสำรวจโลกเปิดทางให้ความรู้” จิตซึมซับเป็นความสามารถในการซึมซับสิ่งต่างๆ ผ่านประสาทสัมผัสซึ่งช่วยในการปรับตัวของเด็ก ในกลุ่มสังคมในการเข้าใจสิ่งแวดล้อมรอบตัว ในการรับภาษาและวัฒนธรรม และในการพัฒนาทักษะต่างๆ ในช่วงอายุตั้งแต่แรกเกิดถึง 2-3 ปี เป็นช่วงกระบวนการจิตซึมซับโดยไม่รู้สึกรู้ตัว เด็กเล็กมักถูกรอบง่าด้วยความต้องการโดยไม่รู้ตัวในการซึมซับสิ่งต่างๆ ผ่านการสังเกต การมีส่วนร่วม และการสำรวจ การเห็น เสียง สัมผัส รสชาติ กลิ่น และการเคลื่อนไหว กลายเป็นทางผ่านสู่โลก เด็กรับสิ่งกระตุ้นต่างๆ อย่างต่อเนื่องด้วยความสนใจ ความตั้งใจและความยินดี จิตซึมซับโดยไม่รู้สึกรู้ตัวจะค่อยๆ ปรากฏขึ้นเมื่อเด็กเริ่มแยกแยะและเลือกที่จะให้ความสนใจ ประสบการณ์ผ่านประสาทสัมผัสต่างๆ กลายเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาสติปัญญา จิตซึมซับมีอยู่ในเด็กตั้งแต่แรกเกิดถึงอายุ 6 ปี จิตซึมซับโดยไม่รู้สึกรู้ตัวเกิดขึ้นในเด็กตั้งแต่แรกเกิดถึง 3 ปี ในขณะที่จิตซึมซับโดยรู้สึกรู้ตัวเกิดขึ้นในเด็กอายุ 3-6 ปี

ซีเนอร์ (Zener. 2007) กล่าวว่า จิตซึมซับเป็นกิจกรรมสร้างสรรค์ ของเด็กตั้งแต่อายุแรกเกิดจนถึงหกปี จิตซึมซับทำงานร่วมกับกายและจิต (Psychosomatic function) โดยแบ่งการทำงานของจิตซึมซับออกเป็นสองช่วง ซึ่งช่วงอายุ 0-3 ปี จิตซึมซับทำงานโดยจิตไร้สำนึก ช่วงอายุ 3-6 ปี จิตซึมซับทำงานร่วมกับจิตสำนึก ลักษณะของจิตซึมซับมีดังนี้

1. จิตซึมซับเริ่มมีมาตั้งแต่แรกเกิดจนถึงอายุ 6 ปี
2. จิตซึมซับจัดเก็บข้อมูลทุกอย่างที่แวดล้อมอย่างละเอียด เปรียบเสมือนการทำงานของกล้องถ่ายภาพ กระบวนการในการเก็บข้อมูลของเด็กจะเก็บไว้ ซึ่งผู้ใหญ่ไม่สามารถศึกษาเข้าใจว่าสิ่งนี้ทำงานอย่างไร และเกิดขึ้นมาเองอย่างไรเพราะทุกอย่างจะเกิดขึ้นมาตามเป็นธรรมชาติ
3. จิตซึมซับทำงานเหมือนฟองน้ำทำหน้าที่ดูดซับน้ำ โดยดูดซับทุกอย่างโดยไม่มีการแยกแยะว่าสิ่งใดดีหรือไม่ดี เด็กก็เช่นเดียวกันไม่สามารถแยกแยะได้ว่า สิ่งดี สิ่งใดไม่ดี เด็กจะรับข้อมูลทุกอย่างเข้าไปในจิตใจ และภายหลังเด็กจะพัฒนากระบวนการป้องกันตนเองจากสิ่งที่เป็นอันตรายหรือความเจ็บปวด ดังนั้นผู้ใหญ่จึงควรเป็นตัวอย่างที่ดีในทุกเรื่อง เช่น ถ้าเด็กทำน้ำหก ไม่ควรดุ ควรแสดงออกโดยวิธีที่ฉลาด คือการนำผ้ามา เช็ดแสดงการทำความสะอาดให้เด็กเห็นวิธีการที่ถูกต้องและเป็นวิธีการจัดการอย่างถูกต้อง

นอกจากนี้ซีเนอร์ (Zener. 2007) ยังกล่าวว่าจิตซึมซับสร้างให้เกิดสิ่งต่างๆ ดังนี้

1. ความเป็นตัวตน (Identity) เกิดขึ้นตั้งแต่ยังเป็นทารก เมื่อเด็กมีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับบุคคลรอบข้าง จะเกิดการเปรียบเทียบตัวตนเองกับบุคคลอื่นขณะพบหรือปฏิสัมพันธ์

ด้วย ซึ่งถือเป็นองค์ประกอบและเป็นสิ่งเร้าให้เด็กเติบโตขึ้น พัฒนาตนเองในเพศ พัฒนาความคิดในการปฏิบัติก่อให้เกิดเป็นตัวตนและสถานภาพของแต่ละคน แล้วตกผลึกความสัมพันธ์ของตนเองกับโลก ความเป็นตัวตนนี้เป็นสิ่งป้องกัน ให้มีความเข้มแข็งต่อตนเอง ถ้าเด็กมีความรู้สึกบกพร่องในความรู้สึกของตัวเอง อาจจะนำมาซึ่งความบกพร่องในสถานภาพทางสังคม

2. ความฉลาด (Intelligence) หมายถึงสติปัญญาภายใต้จิตสำนึก ที่ใช้เป็นเครื่องมือในการตอบโต้สิ่งต่างๆ เรื่องราว สถานการณ์ต่างๆ คุณลักษณะของสติปัญญามีอยู่ในตัว เซลล์และจิตใจ

3. วัฒนธรรม (Culture) เป็นตัวสร้างพฤติกรรมของมนุษย์ เพราะถ้าไม่มีจิตซึมซับ เด็กอาจ จะไม่พูดภาษาเหมือนเราก็ได้ การถ่ายทอดทางวัฒนธรรมก่อให้เกิดเรื่อง การสื่อสาร คมนาคม มีการสืบทอดขนบธรรมเนียมประเพณี วิถีชีวิต สืบต่อกันมา ส่งผลให้เกิดวิวัฒนาการ การพัฒนาการเรียนรู้ต่อไป

4. ภาพลักษณ์ของสิ่งต่างๆ (Image of things) ในการศึกษาเกี่ยวกับประสาทวิทยา พบว่าเมื่อคนมองวัตถุสิ่งของจะเกิดภาพลักษณ์ในสมอง และทุกอย่างที่ หินจะเชื่อมโยงเข้าสู่หน่วยความจำ ในส่วนต้นมีการเชื่อมโยงเหมือนตาข่าย เมื่อบ่อยๆ ขึ้นจะเปลี่ยนเป็นระบบจัดการ นำไปสู่หน่วยความจำเมื่อต้องดึงข้อมูลออกมาใช้ แต่ในเด็กแรกเกิดไม่มีความชัดเจนในการสร้างหน่วยความจำ แต่ถ้าให้เด็กเรียนรู้ด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 เด็กจะมีพัฒนาการทางสติปัญญามากขึ้น

5. ความจำ (Memory) เป็นตัวกำหนดคุณลักษณะสายพันธุ์มนุษย์ ความจำระยะสั้นเหมือนกับแรม (Ram) ของเครื่องคอมพิวเตอร์ ส่วนความจำระยะยาวเหมือนกับฮาร์ดดิสก์ (Hard Disk) คอมพิวเตอร์ จิตสำนึก (Conscious memory) ความจำภายนอก จิตใต้สำนึก (Unconscious memory) ความจำภายใต้จิตสำนึก ความจำทางด้านความรู้ ทักษะ ความสามารถ อยู่กับเราตลอดเวลา เช่น การขับรถเป็น เด็กเล็กเรียนรู้กระบวนการความจำด้วยจิตใต้สำนึก

6. การสื่อสาร (Communication) จิตซึมซับเป็นตัวกำหนดแนวทางเพื่อให้เรามีการสื่อสารในวิธีที่เราต้องการ

7. การเคลื่อนไหว (Movement) เด็กเล็กเคลื่อนไหวได้จากการมองเห็น ใช้สายตาในการดูและพัฒนาการรับรู้ผ่านเส้นกลางลำตัว (Base line) และเรียนรู้เพื่อพัฒนาเป็นกระบวนการในการเคลื่อนไหวจากภายในตัวเด็กเอง

8. ความสัมพันธ์ (Relationships) จิตซึมซับสร้างให้เห็นว่าทุกอย่างมีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกัน เด็กต้องเรียนรู้ว่าสิ่งต่างๆ ในโลกนี้เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน ต้องเรียนรู้ในการกำหนดบทบาทหน้าที่ของตนเองว่าจะสัมพันธ์และเกี่ยวข้องกับสิ่งต่างๆ อย่างไร

9. ความรู้สึกลึกซึ้งกับสถานที่และท่าทาง มารยาทของชีวิตรอบตัว (Deep seated feelings for the place and manner of life around her) ความผูกพันอย่างลึกซึ้งรอบตัวเด็ก ถ้าเด็กขาดสิ่งนี้ เด็กจะไม่สามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ และไม่สามารถคิด ตัดสินใจได้ในอนาคตเมื่ออายุมากขึ้น

1.3.2 ระยะเวลาต่อการรับรู้ (Sensitive periods)

ระยะเวลาต่อการรับรู้ ตามทฤษฎีและแนวคิดของมอนเตสซอรี มีผู้กล่าวถึงไว้ดังนี้ ซีเนอร์ (Zener. 2007) กล่าวว่าอายุตั้งแต่แรกเกิดจนถึงสามปี เด็กทารกสามารถทำให้จิตใจสำนึกของตนเชื่อมต่อกับสิ่งแวดล้อมได้ เด็กมีความรู้สึกไวต่อสิ่งต่างๆ ที่มากกระตุ้นประสาทรับรู้ อย่างไรก็ตามในช่วงแรก เด็กทารกไม่สามารถแยกแยะได้อย่างชัดเจน

ระยะเวลาต่อการรับรู้ของเด็กจะเริ่มทำงานตั้งแต่ก่อนที่จะลืมตาดูโลกในเดือนแรกของชีวิต เด็กทารกสามารถจำผู้คนและสิ่งของที่แตกต่างกันได้ และสามารถมีความรู้สึกต่างกันต่อบุคคลที่แตกต่างกัน เช่น พ่อและแม่ เพื่อที่จะรับรู้ถึงความแตกต่าง เด็กทารกจำต้องเอาลักษณะของวัตถุทั้งหมดมาแยกความต่างกันระหว่างวัตถุแต่ละชนิด มีสิ่งเร้าภายในเด็กที่จัดหมวดหมู่ลักษณะของประสาทรับรู้ที่เป็นความรู้สึกที่ฝังใจ เด็กเริ่มจัดหมวดหมู่ในสิ่งแวดล้อมของตนโดยรวบรวมอย่างมีระบบในสมอง ระยะเวลาต่อการรับรู้ที่มีต่อระเบียบวินัยทำงานร่วมกับระยะเวลาต่อการรับรู้ที่มีต่อกระบวนการรับรู้ (perception) ซึ่งช่วยเด็กในการปรับตัวต่อสิ่งแวดล้อมและการดำรงชีวิต พฤติกรรมในช่วงระยะเวลาต่อการรับรู้มีดังนี้

1. อายุ 0-12 เดือน
 - 1.1 ความรู้สึกไวต่อสิ่งเร้าประสาทรับรู้ทุกด้าน
 - 1.2 มองตามสิ่งเร้าด้วยความกระฉับกระเฉงและเข้าหาทุกสิ่งเร้าที่มากระตุ้น
 - 1.3 รวบรวมศึกษาข้อมูลจากประสาทรับรู้ที่ฝังใจโดยที่เป็นไปเองตามธรรมชาติ
 - 1.4 สามารถจดจำและตระหนักถึงความประทับใจที่ได้รับก่อนหน้านี้
 - 1.5 สามารถจัดประเภทความประทับใจที่คล้ายคลึงกันเข้าด้วยกัน
 - 1.6 ด้วยความสามารถด้านภาษาที่ช่วยให้สามารถสร้างแนวคิดจากความประทับใจที่ได้รับก่อนหน้านี้
2. อายุ 12-18 เดือน
 - 2.1 สามารถค้นพบความคล้ายคลึงกันและความแตกต่างของความประทับใจ
 - 2.2 มีการจัดลำดับแนวคิดที่ง่าย ๆ เช่น ขนาดใหญ่เล็ก มากน้อย ยาวสั้น
 - 2.3 สามารถจับคู่
 - 2.4 สามารถจัดประเภทอย่างสอดคล้องกันได้
3. อายุ 18- 36 เดือน
 - 3.1 แสดงความรู้สึกถึงระเบียบวินัยระหว่างการสำรวจ
 - 3.2 พัฒนาความคิดเชิงเหตุผล
4. อายุ 3-6 ปี
 - 4.1 สนใจในคำคุณศัพท์ซึ่งมาจากประสาทรับรู้

- 4.2 จับคู่และจัดประเภทได้โดยที่เป็นไปเองตามธรรมชาติ
- 4.3 ค้นพบความแตกต่างระหว่างจังหวัดดนตรีที่บรรเลงกับประสาทรับรู้
- 4.4 มีส่วนร่วมในกิจกรรมสร้างสรรค์ที่หลากหลายจากประสบการณ์ประสาท

รับรู้

เฮนสโตค (Hainstock. 1997a: 68-69) กล่าวว่า บุคลิกภาพทุกด้านของคนเรามาจากประสบการณ์ของแต่ละคนในการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมของตน ตลอดชีวิตของคนมีคุณสมบัติที่ไวต่อความรู้สึกและความกระตือรือร้นในการปรับเข้าหากัน “ระยะไวต่อการรับรู้” นี้เห็นได้ง่ายและชัดเจน ในช่วงต้นของวัยเด็กและช่วงที่เด็กมีความอ่อนไหวต่อสิ่งเร้าที่ได้รับเป็นพิเศษบางอย่างความไวเป็นพิเศษจะคงอยู่จนกระทั่งความต้องการพิเศษได้รับการเติมเต็ม ผู้ปกครองมีความตระหนักถึงความสำคัญช่วงเวลาเหล่านี้ก็จะสามารถช่วยเด็กได้เป็นอย่างมาก เพราะเด็กจะได้รับการส่งเสริมที่จะเข้าใจและสามารถควบคุมสภาพแวดล้อมของตนได้อย่างยอดเยี่ยมในช่วงเวลาระยะไวต่อการรับรู้นี้ ความยืดหยุ่นของวิธีการและความตั้งใจ ของเด็กแต่ละคนในแต่ละช่วงพัฒนาการตามศักยภาพของแต่ละบุคคลในระยะไวต่อการรับรู้ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

อายุแรกเกิดถึง 3 ปี	จิตซึมซับและประสบการณ์ประสาทรับรู้
อายุ 1½ -3 ปี	พัฒนาการทางด้านภาษา
อายุ 1½ -4 ปี	การประสานกลไกและพัฒนากล้ามเนื้อ
	สนใจในวัตถุขนาดเล็ก
อายุ 2-4 ปี	เคลื่อนไหวได้ดี
	สนใจต่อความจริงและความเป็นจริง
	รับรู้ถึงระบบการเรียงลำดับในเรื่องเวลาและพื้นที่
อายุ 2½ -6 ปี	ประสาทสัมผัสทำงานได้ดี
อายุ 3-6 ปี	ความรู้สึกไวต่ออิทธิพลของผู้ใหญ่
อายุ 3½ -4½ ปี	การเขียน
อายุ 4-4 ½ ปี	ประสาทสัมผัส
อายุ 4½ -5½ ปี	การอ่าน

ดังนั้นเมื่อเราทราบช่วงเวลาของระยะไวต่อการรับรู้ในแต่ละช่วงอายุแล้ว เราในฐานะผู้ใหญ่ควรให้ความช่วยเหลือเด็กตามเวลาและเหมาะสมกับช่วงอายุของเขา เด็กที่ไม่ได้รับการสนับสนุนหรือได้รับการเรียนรู้ในเรื่องนั้นๆ ที่ตรงกับช่วงระยะไวต่อการรับรู้ของเด็ก เด็กจะพลาดโอกาสทองของการเรียนรู้ไปจนตลอดชีวิต

1.4 การจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรี

จี้ระพันธ์ พูลพัฒน์ (2540: 103) อธิบายจุดประสงค์ของการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัยว่า ช่วงแรกของชีวิตไม่ควรเป็นการนำความรู้ไปบอกเด็กแต่ควรเป็นการปลูกฝังให้เด็กเจริญเติบโตไปตามธรรมชาติของตน มอนเตสซอรีคิดว่าการที่จะช่วยให้เด็กเจริญเติบโตไปตามระดับความสามารถนั้น ควรจะต้องพัฒนาการสอนให้สัมพันธ์กับพัฒนาการและความต้องการของเด็กที่ต้องการจะเป็น

อิสระในขอบเขตที่กำหนด การจัดการเรียนการสอน แนวมอนเตสซอรีนั้นเชื่อว่าการจัดสิ่งแวดล้อมอย่างสมบูรณ์และพิถีพิถันเป็นสิ่งสำคัญ มอนเตสซอรีพบว่าเด็กมีความสามารถในการซึมซับวิชาการต่างๆ ได้ง่าย ในระดับอายุและช่วงความเจริญเติบโตที่แตกต่างกัน ช่วงเวลาหลักของชีวิต คือ อายุ 1-3 ปี เด็กจะซึมซับทุกอย่างรอบตัว อายุ 3-4½ ปี เด็กจะสนใจในการเขียนและเมื่ออายุ 4-5 ปี เด็กจะสนใจในศิลปะและการอ่าน ดังนั้นกิจกรรมต่างๆ ที่จัดให้แก่เด็กจะต้องสัมพันธ์กับพัฒนาการของเด็กด้วย เพราะจะทำให้เด็กสนองตอบต่อสื่อการเรียนรู้ได้อย่างเป็นธรรมชาติ

การแบ่งกลุ่มประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรีแบ่งเป็น 4 กลุ่มใหญ่ คือ กลุ่มชีวิตประจำวัน กลุ่มประสาทรบู้ กลุ่มภาษาและกลุ่มคณิตศาสตร์

1.4.1 กลุ่มชีวิตประจำวัน (Practical Life)

จี้ระพันธ์ พูลพัฒน์ (2540: 103-106) กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของกิจกรรมกลุ่มนี้คือการพัฒนาความเป็นตัวของตัวเอง การประสานสัมพันธ์ สมาธิ และระเบียบวินัยในตัวเด็ก กิจกรรมกลุ่มนี้เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะกลไก เช่น การเดินจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่ง โดยมีกิจกรรมการยกที่เหมาะสม การยกอุปกรณ์ เช่น ถาดและแก้ว การทักทาย การเดินจงกรม (Walking on the line) และเกมเงียบ (Silence game) ชุดกรอบไม้แต่งตัว (Dressing Frames) เช่น การติดกระดุม การรูตชิป การคาดเข็มขัด การผูกเชือก ผูกโบว์ เป็นต้น ปรัชญาสำหรับการทำกิจกรรมนี้ เพื่อต้องการให้เด็กเป็นอิสระ และพัฒนาสมาธิให้แก่เด็ก กิจกรรมเกี่ยวกับน้ำนับว่ามีบทบาทมากในกลุ่มชีวิตประจำวันตามแนวมอนเตสซอรี เด็กจะได้เรียนรู้ในการปฏิบัติตาม เช่น เช็ด ขัด ถู เท ล้าง ซึ่งก็เป็นหนทางไปสู่การประสานสัมพันธ์ของร่างกาย การฝึกกลุ่มประสบการณ์ชีวิตประจำวันรวมถึงการเช็ดกระจก การกวาดพื้น การทำความสะอาดเฟอร์นิเจอร์ การปอกผลไม้ และกิจกรรมอื่นๆ ที่จะช่วยพัฒนาเด็กให้สามารถช่วยตนเองได้

สื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้ที่ใช้ในกลุ่มชีวิตประจำวันนี้ เป็นสิ่งที่เด็กเคยพบเห็น และคุ้นเคยในชีวิตประจำวัน สื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้จะจัดให้มีขนาดเหมาะกับเด็ก เพื่อเด็กจะได้ใช้ได้ อย่างคล่องตัว เนื่องจากสื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้คล้ายกับสิ่งที่เด็กใช้ในบ้าน ทำให้เด็กมีความรู้สึกเหมือนอยู่บ้าน กลุ่ม กิจกรรมนี้นับได้ว่าเป็นตัวเชื่อมโยงเด็กระหว่างบ้านและโรงเรียน มอนเตสซอรีเชื่อว่า เมื่อเด็กทำกิจกรรมและมีสมาธิที่ดีแล้ว จะช่วยขยายช่วงเวลาความสนใจของเด็กให้ยาวออกไปอีก ในห้องเรียนแบบมอนเตสซอรี มักจะเห็นเด็กอายุ 4 ปี หรือ 5 ปี ใช้เวลาประมาณ 20 นาที ในแต่ละครั้ง ในการขัดรองเท้าหรือเช็ดโต๊ะ

กิจกรรมกลุ่มชีวิตประจำวัน จัดแบ่งออกเป็น 6 กลุ่มดังนี้ คือ (Zener. 2007)

1. กิจกรรมการเคลื่อนไหวเบื้องต้น (Preliminary Exercises) คือกิจกรรมเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวร่างกาย การเดิน การถืออุปกรณ์ เช่น การเดินในห้องเรียน การเปิด-ปิดประตู การม้วน-คลี่เส้น การยกโต๊ะ-เก้าอี้ การยกถาดอุปกรณ์ การพับ การตัด การเท เป็นต้น

2. การดูแลตนเอง (Care of the Person) คือ กิจกรรมประเภทที่ใช้อุปกรณ์ต่างๆ ที่พบเห็นเป็นประจำและเกี่ยวข้องกับตัวของเด็ก ได้แก่ชุดกรอบไม้แต่งตัว (Dressing Frames)

เช่น การติดกระดุม การรูตชิป การคาดเข็มขัด การผูกเชือก ผูกโบ เป็นต้น การขัดรองเท้า การล้างมือ การเท การตัด การหั่นผักผลไม้ เป็นต้น

3. การดูแลสิ่งแวดล้อม (Care of The Environment) คือกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการดูแลสิ่งแวดล้อม โดยมุ่งหวังให้เด็กมีส่วนร่วมในการ ที่จะรักษา และดูแล รักษาสิ่งแวดล้อม เช่น การรดน้ำต้นไม้ การขุดโต๊ะ การล้างโต๊ะ การขุดโลหะ การกวาด การล้างกระดานดำ เป็นต้น

4. ชีววิทยาในกิจกรรมชีวิตประจำวัน (Biology in practical life) ชีววิทยาคือ การศึกษาเกี่ยวกับเรื่องของสิ่งที่มีชีวิต การมีชีวิตอยู่ การเจริญเติบโต การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตประเภทต่างๆ องค์ประกอบของการเจริญเติบโต เช่น ที่อยู่อาศัย วงจรชีวิต การอยู่ร่วมกับสิ่งมีชีวิตอื่นๆ และการต่อสู้เพื่อการดำรงชีวิต สำหรับชีววิทยาสำหรับเด็กอายุ 3-6 ปี ไม่ได้มุ่งหวังให้เด็กมีความรู้ลึกซึ้งมากมาย และไม่ได้จัดแยกเป็น วิชา ครูผู้สอนก็ไม่ต้องมีความลึกซึ้งในศาสตร์เหล่านี้ ในกรณีที่เด็กมาถามครูเกี่ยวกับชื่อของใบไม้ ดอกไม้ แมลง หรือสัตว์ สิ่งมีชีวิตอื่นๆ ที่เด็กสนใจ ครูอาจจะไปค้นหาคำตอบมาอธิบายให้เด็กทราบได้ในภายหลัง ดังนั้นสิ่งที่ส่งเสริมความรู้จากขบวนการค้นคว้าสำรวจของเด็กได้ คือ ครูสามารถเป็นผู้ชี้แนะเด็กในการสำรวจ ค้นคว้า ในสิ่งที่เด็กสนใจ และให้เด็กตระหนักถึงความสัมพันธ์ของการอาศัยอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตในธรรมชาติ กิจกรรมในหมวดงานนี้ ได้แก่ การรดน้ำต้นไม้ การทำความสะอาดใบไม้ การตัดดอกไม้ การจัดดอกไม้ วิธีการเก็บผักหรือผลไม้จากสวน การเก็บกวาดใบไม้ การกวาดทางเดิน การพรวนดิน การหว่านเมล็ดพืช การปลูกพืชในกระถาง กิจกรรมที่เกี่ยวกับสัตว์ ได้แก่ การเลี้ยงสัตว์ที่ไม่เป็นอันตราย การให้อาหารสัตว์ การทำความสะอาดกรง เป็นต้น

5. ความสัมพันธ์ทางสังคม (Social Relation) คือ กิจกรรมทางด้านสังคมเกี่ยวกับการมีปฏิสัมพันธ์ที่เหมาะสมและการให้ความช่วยเหลือและบริการผู้อื่น เช่น กิจกรรมมารยาท และคุณสมบัติผู้ดี (Grace and Courtesy) และการต้อนรับแขก (Welcoming a guest) เป็นต้น

6. การควบคุมการเคลื่อนไหว (Control of Movement) เช่น การเดินจงกรม (Walking on the line) จังหวะและการเคลื่อนไหว (Rhythm and other movement) และเกมเงียบ (Silence game) เพื่อฝึกความสมดุลของร่างกายจากการเคลื่อนไหว เป็นต้น

1.4.2 กลุ่มประสาทรับรู้ (Exercises for the Education of the Senses)

จุดมุ่งหมายของกลุ่มกิจกรรมนี้ เพื่อฝึกประสาทสัมผัสของเด็กให้จัดมุ่งไปที่คุณสมบัติของวัตถุที่ปรากฏเด่นชัด การฝึกให้รู้จักสังเกตรายละเอียดของสิ่งต่างๆ เป็นสิ่งสำคัญมากในการอ่าน มอนเตสซอรีเชื่อว่า เด็กควรมีความสามารถอย่างดีในการสังเกตและใช้ตาแยกแยะความแตกต่างของสิ่งของได้ดีก่อนที่จะเรียนอ่านได้ นอกจากนี้กิจกรรมกลุ่มนี้ยังช่วยเพิ่มความสามารถของเด็กในการคิด การเห็นความแตกต่าง จุดเด่น การรวมกลุ่ม และการจัดระเบียบ หรือลำดับ ตลอดจนช่วยเตรียมเด็กให้พร้อมเมื่อถึงเวลาที่เด็กจะเรียนการเขียนการอ่าน กิจกรรมในกลุ่มนี้เป็นกิจกรรมเริ่มแรกของกระบวนการเตรียมการเพื่อการเขียน การอ่าน อุปกรณ์ที่ใช้ ในกลุ่มนี้เป็นอุปกรณ์เพื่อฝึกการสังเกตความแตกต่างโดยใช้ประสาทสัมผัสต่างๆ ได้แก่ หู ตา จมูก ลิ้น มือ โดยสังเกตความกว้าง

ความยาว ความสูง ขนาด สี เสียง รส เป็นต้น อุปกรณ์ที่ใช้ในกลุ่ม นี้ประกอบด้วย หอชมพู่ บันได น้ำตาล พลองแดง กระบอกลีปิมพ์ ฯลฯ (จีระพันธุ์ พูลพัฒน์. 2540: 132)

ลักษณะพิเศษของอุปกรณ์ในกลุ่มประสาทรับรู้ (Zener. 2007) มีดังนี้

1. การควบคุมความไม่ถูกต้อง (Control of error) หมายถึง การตรวจสอบความผิดพลาด อุปกรณ์ชุดนี้ออกแบบมาเพื่อที่ว่าเมื่อเด็กทำงานไม่ถูกต้อง เด็กจะสามารถมองเห็นได้เอง เช่น ถ้าเด็กกำลังทำงานกับหอชมพู่ ที่ต้องเรียงลำดับจากใหญ่ที่สุดไปถึงเล็กที่สุด ถ้าเด็กวางลูกบาศก์สีชมพูอันใดผิดลำดับ เด็กสามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจนว่าไม่ถูกต้อง หรือชุดแท่งกระบอกลีปิมพ์ ถ้าใส่กระบอกลีปิมพ์ลงในช่องที่ไม่ถูกต้องก็จะใส่ลงไปในแท่งกระบอกลีปิมพ์ไม่ได้

2. มีคุณสมบัติเฉพาะอย่างเดี่ยว (Isolation of quality) อุปกรณ์ออกแบบมาให้มีลักษณะเด่นอย่างเดี่ยว โดยควบคุมส่วนอื่นๆ เช่น พลองแดง ไม้พลองมีสีแดงทั้งหมด รูปทรงและขนาดความหนาเท่ากัน แต่คุณสมบัติเฉพาะที่แตกต่างออกไป คือ ความยาว

3. เด็กมีส่วนร่วมในการเรียน (Activity, work, manipulation) อุปกรณ์ต่างๆ ส่งเสริมให้เด็กมีส่วนร่วมในการเรียน โดยการที่เด็กได้ลงมือทำงานไม่ใช่แต่เพียงการดูกระบวนการทำงานเท่านั้น

4. ดึงดูดความสนใจและสวยงาม (Attractive and beautiful) อุปกรณ์จะดึงดูดความสนใจ มีสีสันสวยงาม และสัดส่วนที่จะเรียกร้องความสนใจของเด็กได้

5. มีจำนวนจำกัดเพื่อเป็นกุญแจไขไปสู่โลก (Limited in number to give the keys to the world) จำกัดเฉพาะประสาทรับรู้ต่างๆ ที่มนุษย์มี และอุปกรณ์จำกัดจำนวนขึ้นเพื่อแสดงถึงคุณลักษณะของวัตถุที่มีในโลก

6. การนำนามธรรมที่สัมพันธ์กับวัตถุ (Materialized abstractions) คือการนำภาพลักษณะที่เป็นนามธรรมให้เป็นกายภาพ เช่น ความยาวเป็นนามธรรม เมื่อได้สัมผัสกับพลองแดง เด็กสามารถรับรู้ได้ถึงความยาวที่แสดงกายภาพเป็นวัตถุ จากรูปธรรมไปเป็นนามธรรม

7. มีคุณลักษณะความเที่ยงตรงและเป็นวิทยาศาสตร์ (Scientifically precise and exact distinctions) มีความเที่ยงตรงทางด้านมิติทางคณิตศาสตร์ เช่น หอชมพู่ชิ้นที่เล็กที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับชิ้นที่ใหญ่ที่สุด และมีขนาดมิติที่ถูกต้อง อุปกรณ์ส่วนใหญ่ในกลุ่มงานนี้มีความสูงหรือความยาวในระดับที่ 10 เซนติเมตร

1.4.3 กลุ่มภาษา (Language)

ภาษาเป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญของวัฒนธรรม เด็กจะค่อยๆ ซึมซับภาษาตามธรรมชาติ โดยไม่มีความจำเป็นต้องมีการเรียนการสอนในช่วงอายุสามปีแรกของชีวิต เด็กทารกทุกคนสามารถเข้าใจภาษามนุษย์ได้ถ้าหากเด็กทารกมีความสัมพันธ์ทางสังคมกับสภาพแวดล้อมของมนุษย์ เพราะแนวโน้มความเป็นมนุษย์ในเรื่องภาษาและการสื่อสารทำให้เกิดการใช้ภาษาของเด็ก งานในกลุ่มภาษาเป็นงานที่แตกต่างอย่างสิ้นเชิงกับงานในกลุ่มอื่น ภาษาไม่มีความเป็นไปได้อย่างทุกแบบฝึกที่วางอยู่บนชั้น สื่ออุปกรณ์การเรียนรู้ในกลุ่มงานนี้ครูต้องเตรียมเอง และจำเป็นต้องจัดอยู่ในสิ่งแวดล้อมกิจกรรมภาษาตามแนวมอนเตสซอรีได้แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ ดังนี้ (Zener. 2007)

ภาษาพูด (Spoken Language)

ภาษาพูดเป็นรากฐานก่อนไปถึงการเขียนและการอ่าน ถ้าเด็กไม่มีคำศัพท์มากพอ เด็กจะพบกับปัญหาในการเขียนและอ่าน สื่ออุปกรณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับภาษาพูดไม่มีวางบนชั้น แต่ขึ้นอยู่กับครูผู้สอนที่ต้องทำให้เกิดขึ้นเป็นประจำทุกวันและตลอดเวลา และสมควรให้บทเรียนนี้ทุกวัน ได้แก่ ภาษาพูด (Oral Language) และการสะสมคำศัพท์ (Enrichment of Vocabulary) ในการให้ภาษาพูดสามารถจัดประสบการณ์ผ่านสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้ คือ

1. เรื่องเล่าต่างๆ
2. บทกวี ร้อยกรอง ทำนองเสนาะ
3. ข่าวหรือเหตุการณ์ประจำวัน
4. ชื่อสื่อการเรียนรู้ทุกชั้นในห้อง
5. ชื่อสื่ออุปกรณ์ในกลุ่มงานประสาทรับรู้
6. เล่นเกมคำถาม
7. บทเพลง

คุณค่าของกิจกรรมในภาษาพูดประกอบด้วยดังนี้

1. ภาษาพูดช่วยให้เด็กมีความเชื่อมั่นในตนเอง เด็กที่สามารถอธิบายความคิด ความรู้สึกและประสบการณ์ของตนเอง เด็กจะมีบทบาทในสังคมได้เป็นอย่างดี
2. ภาษาพูดช่วยเด็กให้แสดงตัวตนของเด็กออกมาได้ชัดเจน เด็กตั้งแต่อายุ 2½ ปี เด็กจะเปล่งเสียงได้ชัดเจน
3. ภาษาพูดทำให้เด็กแสดงความรู้สึกออกมาเป็นเหตุเป็นผล

1.4.3.1 การเขียน (Written Language)

การเขียนคือ ความคิดที่ปรากฏขึ้นในรูปของสัญลักษณ์ ครั้งแรกความคิดในเบื้องต้นแทนด้วยคำเดี่ยว แล้วตามมาด้วยการสื่อสารเป็นรูปประโยคง่ายๆ และต่อมาเด็กก็แสดงความคิดเห็นด้วยการเขียนคำเดี่ยว เมื่อพูดถึงการเขียนคนส่วนใหญ่เข้าใจว่าเป็นการเคลื่อนไหวปากกาสู่กระดาษเป็นตัวหนังสือ แต่มอนเตสซอริเชื่อว่า ความสามารถของเด็กนำด้วยสมอง จิตใจมากกว่าการนำด้วยแขน ขา ทางกายภาพ ท่านจึงเชื่อว่าเด็กต้องการสื่อสารความคิด ก่อนความพร้อมทางกายภาพของมือจะเกิดขึ้นหรือทำงานได้ การเตรียมการเพื่อการเขียนมี 2 ด้านคือ

1. การเตรียมการทางด้านจิตหรือสมอง หรือการเตรียมการทางตรง
2. การเตรียมมือเพื่อที่จะไปสู่การเขียน

การจัดประสบการณ์ภาษาเขียน ได้แก่ บทเรียนต่างๆ ดังนี้

1. ตัวอักษรกระดาษทราย (Sandpaper letters) เด็กจะได้รับการจัดประสบการณ์แรกเริ่มจากตัวอักษรกระดาษทราย เด็กได้รับความรู้เกี่ยวกับเสียงของตัวอักษรผ่านสื่อตัวอักษรกระดาษทรายทุกเสียงซึ่งเป็นกุญแจสำคัญนำไปสู่ฐานเสียงของระบบเสียงต่างๆ ของภาษา ในแต่ละครั้งเด็กจะได้เรียนเสียงของตัวอักษรครั้งละ 2-3 เสียง โดยผ่านบทเรียนสามขั้นตอน (The three period lessons)

2. ตัวอักษรเคลื่อนที่ (Moveable alphabets) ก่อนที่เด็กจะได้รับการจัดประสบการณ์นี้ เด็กต้องเรียนรู้เสียงของตัวอักษรกระดาษทรายมาบ้างแล้ว จุดมุ่งหมายของกิจกรรมนี้มุ่งช่วยเหลือเด็กที่ยังไม่สามารถอ่านและเขียนได้ ช้ วยให้เด็กได้แสดงตัวตนอย่างอิสระด้านกายภาพ และเรียนรู้อย่างรวดเร็วในการคิดสร้างคำศัพท์ต่างๆ มากมายเป็นวลี ประโยคและอาจเป็นเรื่องราวได้

3. แผ่นโลหะลีลามือ (Metal Insets) เด็กได้เรียนรู้ตัวอักษรเคลื่อนที่อย่างคุ้นเคยไปกับแผ่นโลหะลีลามือ ในการพัฒนาประสานการเคลื่อนไหวของมือและตา เป็นการเตรียมความพร้อมทางอ้อมสำหรับการเขียน เด็กได้รับอิสระจากการฝึกฝนลีลามือจากรูปทรงเรขาคณิตที่ออกแบบมาผ่านแผ่นโลหะลีลามือ

4. พัฒนาการจดบันทึก (Development of the Recording Process) เด็กสามารถนำกระดาษดำและชอล์ก มาจดบันทึกคำต่างๆ ที่เด็กได้สร้างขึ้น จากบทเรียนก่อนหน้านี้

1.4.3.2 การอ่าน (Reading Language)

เมื่อเด็กมีความพร้อมต่อการจัดประสบการณ์การอ่าน ครูนำเสนอกิจกรรมกล่องวัตถุฐานเสียง (Phonetic Object Box) และกล่องเสียงผสม (Phonogram Box) เป็นกล่องที่สวยงาม และน่าสนใจ ภายในบรรจุสื่ออุปกรณ์การเรียนรู้ประกอบด้วยวัตถุชิ้นเล็กๆ น้อยๆ จำนวน 10-12 ชิ้น ที่มีชื่อเรียกและคำสะกดในฐานเสียงของภาษา โดยครูร่วมทำกิจกรรมนี้กับเด็ก ครูหยิบวัตถุครั้งละหนึ่งชิ้นออกมาจากกล่อง เด็กและครูร่วมกันตกลงชื่อของวัตถุแต่ละชิ้นร่วมกัน ครูช่วยให้เด็กใช้ความคิดในการออกเสียงเรียกชื่อวัตถุแต่ละชิ้น และช่วยให้เด็กอ่านคำที่เป็นชื่อของวัตถุแต่ละชิ้นที่ครูเขียนลงบนเศษกระดาษเล็กๆ ครูช่วยเด็กให้ออกเสียงอย่างถูกต้องและจับคู่วางระหว่างบัตรคำและวัตถุ

คำปริศนา (Puzzle Words) มีบางคำในภาษาไทยที่ไม่เป็นไปตามหลักไวยากรณ์ คำเหล่านี้เราเรียกว่า “คำปริศนา” คำเหล่านี้จะถูกพิมพ์ลงบัตรคำและแนะนำให้กับเด็กสองหรือสามคนพร้อมกัน โดยใช้วิธีการสอนบทเรียนสามขั้นตอน (The three period lessons)

การอ่านอนุกรม (Reading Classification) ครูสาธิตการอ่านโดยใช้บัตรสามส่วน (the three parts card) และ สมุดนิยาม (Definition Booklets) เช่น บทเรียนเกี่ยวกับ ส่วนต่างๆ ของต้นไม้ ใบไม้ ดอกไม้ ราก และสัตว์ ฯลฯ เด็กได้เรียนรู้ชื่อของสิ่งต่างๆ เช่น สัตว์ ต้นไม้ ดอกไม้ จากบัตรภาพ บัตรคำ และบัตรตรวจสอบ (The Control Cards) ซึ่งเด็กสามารถตรวจสอบความผิดพลาดด้วยตนเอง

1.4.4 กลุ่มคณิตศาสตร์ (Mathematic)

เฮลฟริช (Helfrich. 2007) กล่าวว่า คณิตศาสตร์คือพื้นฐานของสิ่งต่างๆ และเป็นฐานของจินตนาการทั้งหมด รูปร่าง รูปแบบ ระบบ วัฏจักร เส้น มุม เป็นสิ่งที่มีอยู่ในสิ่งต่างๆ รอบตัวเด็ก น้ำขึ้นน้ำลงและกลางวันกลางคืน ในโลกของเราประกอบไปด้วยสิ่งต่างๆ ที่ไร้ขอบเขต ในส่วนของปริมาณ รูปลักษณะ การเคลื่อนไหว ขนาด และมีติ ธรรมชาติได้เสนอสิ่งที่เป็นเบื้องต้นของคณิตศาสตร์ ในการ จัดประสบการณ์แนวมอนเตสซอริ คณิตศาสตร์ไม่ใช่เฉพาะตัวเลขเท่านั้น แต่เป็นเรื่องราวที่กว้างใหญ่ของทุกสิ่งทุกอย่าง

จิตคณิตศาสตร์ (Mathematical Mind) มอนเตสซอรี ได้คำว่า “จิตคณิตศาสตร์” มาจากปาสคาล (Pascal) ซึ่งเป็นนักปรัชญาชาวฝรั่งเศส ปาสคาลกล่าวว่า จิตของมนุษย์ คือจิตคณิตศาสตร์โดยธรรมชาติ ปาสคาลเชื่อว่าความรู้และข้อมูลต่างๆ มาจากการสังเกตอย่างถูกต้อง จิตคณิตศาสตร์คือการรวมความสามารถที่หลากหลายเข้าด้วยกันคือ

1. ความอยากรู้อยากเห็นที่นำไปสู่การค้นคว้าสำรวจ
 2. ความสนใจที่มีต่อโลกต่อสิ่งต่างๆ รอบตัว เริ่มมีขึ้นตั้งแต่แรกเกิด ความสนใจต่อสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาตินี้เจริญงอกงามตามธรรมชาติในแต่ละบุคคล
 3. ความสามารถทางสติปัญญาอย่างมีเหตุผลและสามารถตัดสินใจได้
 4. ความสามารถสร้างระบบออกจากความสับสนวุ่นวายได้
 5. ภาษาที่ช่วยให้จัดระบบและแยกแยะข้อมูลต่างๆ
 6. การเคลื่อนไหวอย่างแม่นยำ ความสามารถทางกายภาพและทางสติปัญญาที่จะทำให้ถูกต้องจากการทำซ้ำ และสามารถใช้การทำซ้ำในชีวิตประจำวันได้
 7. คณิตศาสตร์แสดงให้เห็นถึงความสำเร็จของการประสานสัมพันธ์กัน
- คณิตศาสตร์ช่วยให้เรามีบางสิ่งสมบูรณ์ด้วยการทำบางสิ่งบางอย่างซ้ำจนบรรลุถึงความสำเร็จโดยสมบูรณ์
8. ความสามารถในการรับรู้โดยนามธรรมในประเด็นต่างๆ ข้างต้น 6 ประการจนสามารถสร้างรูปแบบความคิดที่เป็นรูปธรรม

การเตรียมการของจิตคณิตศาสตร์โดยกิจกรรมชีวิตประจำวัน (The preparation of Mathematical Mind in the Practical Life Area) คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ได้แก่ วัน เวลา ที่อยู่ เงิน หมายเลขโทรศัพท์ และในธรรมชาติ เช่น กระแสน้ำขึ้นน้ำลง สภาพภูมิอากาศ กลางวันและกลางคืน ปฏิทิน ฤดูกาล และฤดูเก็บเกี่ยว กิจกรรมชีวิตประจำวันเป็นการเตรียมความพร้อมทางอ้อมของจิตคณิตศาสตร์ ส่งเสริมให้เด็กได้มีโอกาส

1. จัดระบบของความคิดของการทำงานให้เป็นไปตามลำดับขั้นตอน
2. ทำงานด้วยความเที่ยงตรงถูกต้องและแม่นยำ

ความสนใจของเด็กถูกกระตุ้นซ้ำแล้วซ้ำอีกเมื่อเด็กประสบความสำเร็จในการเคลื่อนไหว เด็กจะซึมซับภาพความประทับใจในสิ่งต่างๆ ที่เป็นความสำเร็จ ความสนใจในพัฒนาการที่เด็กเห็นว่ามีความบางอย่างที่ประสบความสำเร็จและเด็กสามารถทำได้ การพัฒนาสมาธิ ความตั้งใจ การเห็นแนวทางปฏิบัติสู่ความสำเร็จของรุ่นพี่เป็นการคู่ขนานกับกลุ่มงานคณิตศาสตร์

การเตรียมความพร้อมของจิตคณิตศาสตร์ในกลุ่มงานประสาทรับรู้ (The preparation of Mathematical Mind in the Sensorial Area)

กิจกรรมประสาทรับรู้เป็นการเตรียมความพร้อมทางอ้อมสำหรับจิตคณิตศาสตร์แบบฝึกส่วนใหญ่ในกลุ่มประสาทรับรู้เป็นการฝึกฝนตามระบบ คำสั่ง ปฏิบัติตามขั้นตอน ทำการสังเกต ทดลอง แยกแยะความละเอียดประณีตและลักษณะความละเอียดประณีตที่โดดเด่นแล้วเรียนรู้ถึงคุณสมบัติที่ถูกต้องและแท้จริง ค้นหาความแตกต่าง การจับคู่เหมือน การจำแนกลำดับ การหา

ความหลากหลายและเรียนรู้ภาษาของคณิตศาสตร์ อุปกรณ์หลายชุดในกลุ่มประสาทรับรู้ถูกผลิตขึ้นมาให้มีเพียง 10 ชิ้น ทั้งนี้เพื่อให้เด็กมีโอกาสสำรวจและประสบการณ์เกี่ยวกับระบบเลขฐานสิบ เด็กเห็นความสัมพันธ์ระหว่าง วัตถุรูปทรงเรขาคณิตทรงทึบและรูปทรงเรขาคณิต มีฐานของพีชคณิต อยู่ในอุปกรณ์บันไดน้ำตาล ลูกบาศก์สองตัวแปร และลูกบาศก์สามตัวแปร เด็กได้พัฒนาการทางสมอง โดยผ่านการมองสิ่งต่างๆ เหล่านี้ เด็กสามารถจัดระบบได้จากความยุ่งยากซับซ้อน ความสามารถด้านนี้เป็นสิ่งจำเป็นเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ การจำแนกมิติของพลองแดงในไม้พลองจำนวนแต่ละชิ้น ในช่วงอายุ $4\frac{1}{2}$ - $5\frac{1}{2}$ ปี เป็นเวลาที่เด็กมีความพร้อมเกี่ยวกับเลขคณิต ในระบบเลขคณิตเด็กจะต้องเรียนรู้ถึงจำนวนหนึ่งต่อหนึ่ง เด็กต้องเรียนรู้การนับพลองจำนวนแต่ละส่วนเพื่อรับรู้ปริมาณ ในกรณีที่เกิดจะมีปัญหาของการเรียนรู้ด้านนี้ จะขอให้ผู้ปกครองช่วยที่บ้านได้ เช่น ตัวอย่าง ให้เด็กช่วยจัดโต๊ะอาหาร ให้ช่วยวางช้อนสำหรับทุกคน โดยวางช้อนให้หนึ่งคนต่อช้อนหนึ่งคน เด็กจำเป็นต้องเข้าใจจำนวนปริมาณ เป็นการเชื่อมโยงปริมาณหนึ่งต่อหนึ่ง เราไม่สามารถบังคับเด็กให้เข้าใจสิ่งเหล่านี้ได้ ถึงแม้ว่าเราจะสอนให้เด็กนับ ก็เป็นแต่เพียงกา รนับ ที่เด็กสามารถนับไปให้ถึงขั้นต่อไป ในบางขณะเด็กอาจตระหนักถึงความสัมพันธ์ของปริมาณ ในโรงเรียนบางแห่งเด็กมีความยากลำบากที่จะเข้าใจถึงปริมาณ เพราะเด็กได้รับเพียงแค่อัตลักษณ์ของตัวเลขเท่านั้น ในห้องเรียนมอนเตสซอรีจะไม่พบปัญหานี้แน่นอน เพราะในทุกระดับชั้นต่อนเด็กได้รับการจัดประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมที่จะเข้าใจเรื่องนามธรรม ดังคำขวัญของเราคือรูปธรรมก่อนนามธรรม รูปแบบการเรียนรู้แนวคิดทางคณิตศาสตร์ในห้องเรียนมอนเตสซอรี ควรดำเนินการดังต่อไปนี้

1. จัดประสบการณ์ประสาทรับรู้ที่เป็นรูปธรรมด้วยภาษา
2. มีสัญลักษณ์การเขียนด้วยภาษา
3. ทำให้สัญลักษณ์การเขียนและภาษานั้นในรูปแบบของรูปธรรม
4. ปฏิบัติ
5. ทดสอบการปฏิบัติกิจกรรมของเด็กว่าเด็กได้เรียนรู้และเข้าใจอย่างถูกต้อง

กิจกรรมคณิตศาสตร์ แบ่งออกเป็น 6 ชุดงาน คือ

ชุดงาน 1 ต้องให้เด็กเรียนรู้ก่อน โดยลำพัง

ชุดงาน 2 3 และ 4 เป็นการทำงานควบคู่กันในแนวคู่ขนาน

ชุดงาน 5 เป็นงานที่ทำหลังจากที่ทำงานหมวดที่ 4 ได้เชี่ยวชาญแล้ว

ชุดงาน 6 เป็นงานที่ให้กับเด็ก ก่อนที่เด็กจะไปสู่ระดับประถมศึกษา

ชุดงานที่ 1

1. ไม้จำนวน (Number Rods) เป็นสื่ออุปกรณ์การเรียนรู้ที่ให้แนวคิดเรื่องปริมาณ และมีชื่อเฉพาะของแต่ละปริมาณ
2. ตัวเลขกระดาษทราย (Sandpaper Number) เป็นการนำเสนอสัญลักษณ์ของปริมาณ และแสดงแนวคิดเชิงนามธรรมในรูปของปริมาณ

3. ไม้จำนวนกับบัตรเลข (Number rod) เป็นการเชื่อมความสัมพันธ์กันระหว่างปริมาณ สัญลักษณ์และภาษา เป็นการแนะนำลำดับของตัวเลขให้แก่ เด็กครั้งละสามจำนวน จนกระทั่งเด็กมีพัฒนาการก้าวหน้าในเรื่องของจำนวน จากนั้นครูจึงนำเสนอทเรียนด้วยอุปกรณ์ชุดนี้ในเรื่องการบวก และลบ

4. กล่องกระสวย (Spindle boxes) ช่วยให้เกิดความเข้าใจแนวคิดของเลขศูนย์

5. บัตรเลขและเบี้ย (Cards and counters) เป็นการทดสอบความสามารถของเด็กด้านการเรียงลำดับบัตรเลขและด้านการนับ และเปิดโอกาสให้เด็กฝึกการจับคู่ปริมาณกับสัญลักษณ์ และขณะเดียวกันเป็นการสาธิตให้เด็กเห็นถึงปริมาณของเลขคู่และเลขคี่

6. เล่นตัวเลขปริศนา / เกมความจำ (Memory game) เป็นการทดสอบเด็กว่าได้เกิดการเรียนรู้แนวคิดด้านปริมาณและจำนวน

เมื่อเด็กประสบผลสำเร็จกับงานในหมวดที่ 1 แล้วเด็กสามารถดำเนินงานต่อไปในหมวดที่ 2 และ 3 ได้ เด็กส่วนใหญ่จะกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ระบบเลขฐานสิบด้วยลูกปัดสีทอง เมื่อเด็กได้รับการสาธิตงานในหมวดที่ 2 จากนั้นเด็กสามารถทำงานในหมวดที่ 3-4 แบบคู่ขนานไปพร้อมกันได้ ในกระบวนการระบบเลขฐานสิบ (Operations of the Decimal System) เรื่องการบวก การลบ การคูณ และการหาร เป็นการเปิดประตูไปสู่การทำงานในหมวดที่ 4 เด็กจะได้ปฏิบัติงานกับระดับของขบวนการที่แตกต่างกัน

ชุดงานที่ 2

1. เด็กได้มีประสบการณ์กับงานในกลุ่มประสาทรู้มาแล้วและเด็กสามารถแสดงออกถึงความสัมพันธ์ระหว่างสื่ออุปกรณ์การเรียนรู้เหล่านี้ เด็กจะได้รับฝึกฝนกับขบวนการของฐานเลข และจำนวนเลขศูนย์ของแต่ละฐาน บัตรเลขในแต่ละฐานจะมีสีเฉพาะฐาน ได้แก่ หลักหน่วย-สีเขียว หลักสิบ-สีน้ำเงิน หลักร้อย-สีแดง และหลักพัน-สีเขียวย

2. การสร้างจำนวน (The formation of number) ด้วยการสัมผัสพร้อมกับการเคลื่อนไหวช่วยให้เด็กเข้าใจในแนวคิดเกี่ยวกับจำนวน ตั้งแต่หนึ่งหน่วยถึงเก้าพัน (1-9000) การสร้างจำนวนเลขที่มากด้วยบัตรเลขที่ใหญ่ เด็กเริ่มเกิดการ เรียนรู้เชื่อมโยงระหว่างปริมาณกับสัญลักษณ์ และเกิดพัฒนาการโดยผ่านขบวนการการสร้างจำนวน

3. หลังจากกิจกรรมการสร้างจำนวนแล้วเด็กจะได้รับการจัดประสบการณ์กับการเล่นเบี้ยอากร (Stamp Game) กิจกรรมนี้引导孩子เข้าไปสู่การทำงานเชิงนามธรรมมากขึ้น

4. ในกิจกรรมการเล่นจุด (Dot game) แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนถึงขบวนการการเปลี่ยนสิบหน่วยให้เป็นหนึ่งสิบ

กระบวนการสำคัญกว่าคำตอบ นี้คือคำขวัญของการปฏิบัติงานในหมวดที่ 2 การทดสอบของหมวดนี้คือ กิจกรรมโจทย์เลขปัญหา (The story problems) เป็นโจทย์เลขที่นำมาใช้ร่วมกับกระบวนการทุกรูปแบบได้แก่ การบวก การลบ การคูณ และการหาร หลังจากเด็กเข้าใจแต่ละกระบวนการได้แล้ว โจทย์เลขนี้สามารถนำมาคละกันได้ ถ้าเด็กสามารถใช้ประสบการณ์และเชื่อมโยงกับแนวความคิดได้นั้นก็แสดงให้เห็นว่าเด็กมีทักษะความเชี่ยวชาญในหมวดงานนี้แล้ว

ชุดงานที่ 3

กิจกรรมการนับต่อเนื่องด้วยโซ่ 100 และ 1,000 (Linear Counting: 100 and 1,000 Chains) และกิจกรรม การนับข้าม (Skip Counting) นอกจากนี้แล้วกิจกรรมการฝึกฝนการนับควรต้องปฏิบัติทุกวัน การฝึกฝนกิจกรรมการนับที่แตกต่างกันมีดังต่อไปนี้

1. นับจำนวนของเด็กนักเรียนหญิงและนักเรียนชาย
2. นับจำนวนตา เท้า และมือ
3. นับจำนวนคนที่สวมเสื้อสีและจำนวนคนที่ไม่สวมเสื้อสี
4. นับจำนวนในภาษาที่แตกต่างกัน ทั้งในภาษาที่เด็กรู้และภาษาที่เด็กไม่รู้

เพราะเด็กสามารถเรียนรู้ได้หลายภาษา

5. นับจำนวนด้วยเสียง เช่น นับ 1-10 ด้วยเสียงที่ดังและเบา
6. นับจำนวนด้วยจังหวะช้าเร็ว ได้แก่ นับด้วยจังหวะเร็ว นับด้วยจังหวะช้าๆ

หรือนับหนึ่งหมายเลขด้วยเสียงดังและนับอีกหนึ่งหมายเลขด้วยเสียงนุ่มนวล จากนั้นก็ปฏิบัติในทางที่ตรงกันข้าม

7. นับจำนวนแบบละเว้นในทุกลำดับหมายเลขที่สาม แล้วให้ปฏิบัติแทนด้วยการปรบมือ สามารถ ฝึกปฏิบัติกับลำดับทุกหมายเลขก็ได้ หรือนับจำนวนในเลขคู่ และจำนวนเลขคี่ หรือนับจำนวนทีละ 5 ถึง 60 เรานับถึง 60 เพราะว่ามันแบบนาฬิกา

8. นับจำนวนทีละสิบ จาก สิบ ถึง หนึ่งร้อย
9. นับจำนวนทีละร้อย นับจากร้อยถึงหนึ่งพัน
10. ปรบมือเป็นจังหวะพร้อมกับนับจำนวนไปด้วย เช่น จังหวะชะชะช้า ฯลฯ
11. นับจำนวนสิ่งของเครื่องใช้ เช่น ช้อน จาน ถ้วย ถาด แก้ว ดินสอ ฯลฯ
12. นับจำนวนนักเรียนทั้งหมดในห้องเรียน
13. ร้องเพลงที่เกี่ยวกับจำนวนตัวเลข

ชุดงานที่ 4 งานความจำ (Memorization Work)

กิจกรรมงานความจำเป็นกิจกรรมเสริมให้กับเด็กได้มีประสบการณ์เพิ่มเติมในหมวดงานที่ 2 แบบฝึกนี้เป็นงานที่ทำเฉพาะในเชิงสัญลักษณ์เท่านั้น เริ่มต้นที่การได้แสดงออกทางประสาทรับรู้จากกิจกรรมเกมงู (Snake game) จากนั้นตามด้วยตารางตรวจสอบ ในตารางสุดท้ายของกิจกรรมเป็นตารางว่าง และเป็นแบบทดสอบความจำของเด็ก ซึ่งคำตอบที่ถูกต้องเป็นสี ึ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับเด็กในขณะนี้ ที่จะเห็นผลรวมของแต่ละจำนวน (the number combination)

ชุดงานที่ 5 หนทางสู่นามธรรม (Passage to abstraction)

กิจกรรมนี้ร่วมกับแบบฝึกปฏิบัติในกลุ่มงานความจำ ขณะนี้เด็กสามารถทำงานร่วมนามธรรม จุดมุ่งหมายของกิจกรรมนี้คือการช่วยเด็กให้ปฏิบัติการนับด้วยสิ่งที่เป็นนามธรรม เด็กอาจเขียนคำตอบลงในกระดาษของตนเอง เมื่อเด็กเรียนรู้กิจกรรมการบวก การลบ การคูณและการหาร เด็กสามารถทำงานไปจนถึงหลักใหญ่ คือ พัน หมื่น แสน และล้าน

ชุดงานที่ 6 เศษส่วน (Fraction)

ในห้องเรียนมอนเตสซอรีนำเสนอกิจกรรมเศษส่วนในเชิงประสาทรู้ให้กับเด็กโดยการให้ชื่อของเศษส่วนแต่ละชิ้น การให้สัญลักษณ์ และการคำนวณด้วยเศษส่วนในจำนวนทั้งหมดหรือจำนวนที่เป็นเศษส่วน

1.5 สรุปหลักการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรี

หลักการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรีมีดังนี้

1.5.1 วิธีการ (The Method)

วิธีการตามแนวมอนเตสซอรีซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ค้นพบธรรมชาติที่แท้จริงของเด็กและช่วยให้เด็กพัฒนาธรรมชาติของเขา
2. สิ่งแวดล้อมที่ให้ความเป็นอิสระ ที่เด็กจะ แสดงศักยภาพของตนเอง
ห้องเรียนที่สะอาด ทาสีขาว มีโต๊ะเล็กๆ ม้านั่งเล็กและเก้าอี้วางแขนตัวน้อยๆ ที่จัดไว้สำหรับ เด็ก โดยเฉพาะ สนามหญ้าที่รับแสงอาทิตย์ให้เด็กใช้ออกกำลังกาย สภาพที่เอื้ออำนวย
3. บุคลิกที่เป็นกลางของผู้ใหญ่ การศึกษาของพ่อแม่ และครูที่มีบุคลิกภาพที่ดี
สิ่งนี้นำไปสู่ความสงบทางสติปัญญา บุคลิกของครูต้องเป็นคน ใจเย็น นิ่ง ไม่ตื่นตระหนก ตกใจง่าย ใจเย็นนี้ประกอบด้วยการมีใจสุภาพ และมีทางสติปัญญาที่จำเป็นเพียงพอเพื่อเข้าใจเด็ก
4. อุปกรณ์ที่เด็กได้รับเฉพาะเพื่อการทำงาน อุปกรณ์เหล่านี้จึงใจและช่วยให้
พัฒนาความเข้าใจจนสามารถวิเคราะห์และส่งเสริมการเคลื่อนไหว อุปกรณ์เหล่านี้ยังให้เด็กมีสมาธิ
คุณลักษณะพิเศษที่แวดล้อมตัวเด็ก คือ สิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม ครูที่สุภาพและ
อุปกรณ์ที่เหมาะสมกับความต้องการของเด็ก สิ่งเหล่านี้เราสามารถพบเห็นในระบบการศึกษา
มอนเตสซอรี (Montessori, 1966; citing in Costelloe, 1972: 136-142)

1.5.2 แนวโน้มพื้นฐานความเป็นมนุษย์ (Basic Human tendency)

กอร์ดอน (Gordon, 2007: 20-21) กล่าวว่า แนวโน้มพื้นฐานความเป็นมนุษย์ หมายถึง มนุษย์ทุกคนมีส่วนเกี่ยวข้องกับ “จังหวะสร้างสรรค์ของชีวิต” และแนวโน้มพื้นฐานความเป็นมนุษย์ แนวโน้มเหล่านี้เกิดขึ้นภายในและตามขั้นตอนต่างๆ ของชีวิต แนวโน้ม นี้ช่วยในพัฒนาการตามธรรมชาติและการแสดงออกของแนวโน้มเหล่านี้ ถือว่าเป็นเรื่องสำคัญเพื่อการเจริญเติบโตที่ดีของแต่ละคน การรู้จักแนวโน้มเหล่านี้ช่วยผู้ที่ใช้ระบบมอนเตสซอรีเตรียมบรรยากาศการเรียนรู้วางแผนกิจกรรมต่างๆ ที่เหมาะสมและเข้าใจความต้องการต่างๆ ของเด็ก เพื่อจะเข้าใจระบบมอนเตสซอรี จำเป็นต้องเข้าใจว่า ความโน้มเอียงของมนุษย์นั้นครอบงำการพัฒนาของเขา ความโน้มเอียงเหล่านี้ ต้องได้รับการตระหนักถึงและการตอบสนอง หากว่าเราต้องการให้โครงสร้างและเนื้อหาของการศึกษาได้รับการเปลี่ยนแปลงอย่างแท้จริงซึ่งเป็นคำตอบของปัญหาที่เรามีในปัจจุบันนี้ มอนเตสซอรีกำหนดความโน้มเอียงพื้นฐานของมนุษย์ไว้ดังนี้

1. การสำรวจ (Exploration) โดยธรรมชาติมนุษย์นั้นมีความอยากรู้อยากเห็น เขาเป็นนักสำรวจและนักค้นหา โดยอาศัยการสำรวจและการแสวงหา เขาจะเรียนรู้จากสิ่งที่เขาค้นพบ

2. การปรับตัว (Orientation) คนเรานี้ชอบอยากรู้ว่าเรามีความสัมพันธ์กับสถานที่ของเราในโลกและกับคนอื่น ๆ และสิ่งต่างๆ ที่อยู่ในโลก เขาเปรียบเทียบตนเองกับวัตถุ พืช สัตว์ และคนอื่นเพื่อจะดูว่าเขาอยู่ตรงไหนและเหมาะสมอย่างไร

3. ระบบระเบียบ (Order) มนุษย์นั้นทำงานเพื่อให้โลกมีความหมาย ความรู้ความเข้าใจและความสับสนทำให้ไม่สงบ มนุษย์สามารถค้นพบรูปแบบและระบบการแยกแยะในสิ่งแวดล้อมได้ทันที

4. การสื่อสาร (Communication) โดยธรรมชาติมนุษย์มีความโน้มเอียงทางการสื่อสาร มนุษย์ทำงานเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลและประสบการณ์กับวัฒนธรรมอื่นๆ เสมอ

5. การทำซ้ำ (Repetition) ทั้งเด็กและผู้ใหญ่เรียนรู้โดยการฝึกฝนและสามารถเข้าถึงความสมบูรณ์ได้อาศัยการทำซ้ำ

6. ความเที่ยงตรง (Exactness) มนุษย์จะปรับแต่งและทำให้ดีขึ้นเสมอ มนุษย์ตระหนักว่าสิ่งต่างๆ ไม่สอดคล้องกันและจะทำงานเพื่อความเที่ยงตรงที่สอดคล้องกัน

7. กิจกรรม (Activity) โดยการทำกิจกรรมต่างๆ มนุษย์จะสามารถสำรวจ มีประสบการณ์และมีการฝึกฝน การมีส่วนร่วมอย่างมีชีวิตชีวาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมจะนำไปสู่การเรียนรู้และการพัฒนาตนเอง

8. การจัดการ (Manipulation) มนุษย์ทำงานด้วยมือของตนเองมีความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนรู้และการทำงานระหว่างสมองและมือ

9. การทำงาน (Work) ตลอดประวัติศาสตร์นั้นมนุษย์ได้แสดงถึงความสามารถและความตั้งใจที่จะทำงานเพื่อความอยู่รอดและการปรับปรุงตนเอง มนุษย์ทำงานพร้อมกับคนอื่น ๆ และสิ่งแวดล้อมของพวกเขา

10. การรู้จักสรุปประเด็นและความสร้างสรรค์ (Abstraction and Creativity) มนุษย์มีความสามารถและความสนใจตามธรรมชาติ ในการนำความประทับใจต่างๆ หรือความรู้สึกต่างๆ มาขยายหรือเปลี่ยนแปลงสิ่งเหล่านี้ในสมองของเขา มนุษย์เป็นบุคคลที่สร้างสรรค์สามารถจินตนาการสิ่งที่ยังไม่เกิดขึ้นและสามารถคิดในสิ่งที่ไม่มีตัวตน

11. ความสมบูรณ์ในตัวเอง (Self-perfection) มนุษย์ที่มีสุขภาพดี มีความปรารถนา มีความอยากที่จะปรับปรุงตนเอง เขามีความภูมิใจในการเติบโตของตนเองและความโน้มเอียงที่จะทำงานเพื่อความสมบูรณ์ของตนเอง

ความโน้มเอียงเหล่านี้สามารถเห็นได้ในบรรดาผู้เรียนที่มีความมั่นคงและมีสุขภาพที่ดี นักเรียนที่ขาดความมั่นคง ป่วย หรือมีความหวาดกลัว ไม่กระตือรือร้นที่จะกระทำกิจกรรมต่างๆ มากมาย ซึ่งได้รับการดลใจจากความโน้มเอียงเหล่านี้ตรงข้ามนักเรียนที่มั่นคงมีสุขภาพดีและมีความสุขจะกระทำกิจกรรมเหล่านี้โดยไม่มี ความลังเลใจ และด้วยพลังแรงกล้า

1.5.3 การสังเกต (Observation)

การสังเกตตามแนวมอนเตสซอรี มีผู้กล่าวไว้ดังนี้

ซีเนอร์ (Zener. 2007) กล่าวว่า การสังเกตเป็นพื้นฐานของการเรียนการสอนแนวมอนเตสซอร์รี่ที่มีผลต่อการศึกษาและผลการศึกษาจาก “การสังเกต” สิ่งนี้เป็นบทบาทแรกของครูที่จะเชื่อมสัมพันธ์กับเด็กครูสามารถช่วยเหลือให้เด็กมีพัฒนาการตามความสามารถขึ้นอยู่กับ การสังเกตของครู ครูต้องสังเกตว่ากิจกรรมใดที่เด็กทำได้ดี ง่ายหรือยากสำหรับเด็ก ความสามารถพิเศษของเด็กคืออะไร อะไรทำให้เด็กเรียนรู้ได้ดีที่สุด มอนเตสซอร์รี่กล่าวว่า “ครูที่ดีจะต้องมีคุณลักษณะที่เป็นผู้ช่วยเหลือเด็กและเป็นนักสังเกต” ครูต้องสังเกตเห็นว่าเกิดอะไรขึ้นบ้างในห้องเรียน สังเกตในทุกที่ทุกมุม สังเกตเด็กทุกคน ทุกวินาที ในขณะที่เดียวกันก็ต้องสอนเด็กเป็นรายบุคคล หรือสอนเป็นกลุ่ม มอนเตสซอร์รี่ตั้งความหวังเรื่องการสังเกตกับครูมาก เพราะมอนเตสซอร์รี่ใช้การสังเกตเป็นเครื่องมือในการพัฒนาเด็ก กระบวนการสังเกตของมอนเตสซอร์รี่คือ เครื่องมือที่ค้นหาพัฒนาการของมนุษย์ที่ดำเนินอยู่ ในการเป็นครูมอนเตสซอร์รี่ไม่ใช้การสังเกตเหมือนนักจิตวิทยาหรือนักวิจัย แต่ครูมีเป้าหมายกับเด็กเพื่อพัฒนาตัวเด็ก ดังนั้นผลของการสังเกตจะช่วยให้ครูมีความประณีตในเป้าหมาย มีวัตถุประสงค์ ผลจากการสังเกตช่วยให้ครูเข้าใจความต้องการของเด็ก และให้ความช่วยเหลือในสิ่งที่เด็กต้องการได้ การสังเกตของมอนเตสซอร์รี่จึงมิใช่เพียงแต่การเฝ้ามอง ครูต้องคิดพิจารณาอย่างถี่ถ้วนเพื่อเข้าใจธรรมชาติของเด็กตอบสนองความต้องการของเด็กได้ ทำให้ครูสามารถจัดปัญหาอุปสรรคต่อการเรียนของเด็กได้

กอร์ดอน (Gordon. 2007: 54-55) กล่าวถึง การสังเกตที่ละเอียดถี่ถ้วนในการเก็บข้อมูลเป็นปัจจัยสำคัญในการวางแผนเพื่อความต้องการเรียนรู้ของแต่ละคน ครูมอนเตสซอร์รี่ทุกคนมีวิธีการจัดบันทึกการสังเกตการณ์ และกิจกรรมของนักเรียน นักเรียนที่มีอายุมากกว่าจะรับผิดชอบการเก็บบันทึกมากขึ้น และมักจะทำงานการจดบันทึก แฟ้มและบัตรบันทึก สมุดและแบบฟอร์มต่างๆ และวิธีการอื่นๆ สามารถนำมาใช้ได้ ครูผู้ช่วยและผู้ปกครองที่ทำงานในห้องเรียนต้องพยายามให้คุ้นเคยกับวิธีการบันทึกของครู เป็นการดีที่พวกเขาฝึกฝนทักษะการสังเกต การแบ่งปันข้อสังเกต และการจดบันทึกจากสิ่งที่สังเกตถ้าหากว่าเหมาะสม

1.5.4 การจัดเตรียมสิ่งแวดล้อม (The Prepared Environment)

จี้ระพันธ์ พูลพัฒน์ (2540: 15-59) กล่าวถึงการจัดเตรียมสิ่งแวดล้อมในระบบมอนเตสซอร์รี่เอาไว้ว่า เด็กจะเรียนรู้ได้ดีในสิ่งแวดล้อมที่ได้จัดเตรียมไว้ในสถานที่ใดก็ตาม ไม่ว่าจะ เป็นห้องเรียน ห้องที่บ้าน ห้องเด็กเล็ก หรือสนามเด็กเล่น จุดมุ่งหมายเพียงเพื่อให้เด็กมีอิสระจากการควบคุมของผู้ใหญ่ เป็นสถานที่ที่เด็กได้ทำสิ่งต่างๆ เพื่อตนเอง ห้องเรียนในอุดมคติของมอนเตสซอร์รี่คือเด็กเป็นศูนย์กลางและมีส่วนร่วมในการเรียน ในสิ่งแวดล้อมที่ จัดเตรียมไว้เด็กจะเรียนได้ตามความต้องการ ตัดสินใจเลือกอุปกรณ์ที่จะทำมอนเตสซอร์รี่จะจัดโต๊ะ เก้าอี้ ขนาด เล็กให้เด็กได้ทำงานเป็นรายบุคคล เป็นกลุ่มในห้องเรียน มีการทำงานบนพื้น มอนเตสซอร์รี่เห็นว่าโต๊ะครูไม่จำเป็น เพราะครูต้องไปทำงานกับเด็กอยู่แล้ว มอนเตสซอร์รี่ได้เสนอแนะให้จัดเฟอร์นิเจอร์ทุกอย่างเป็นขนาดเล็ก กระดานดำขนาดต่ำพอที่เด็กจะใช้ พื้นที่ภายนอกซึ่งเด็กสามารถทำสวนหรือทำกิจกรรมกลางแจ้งได้ โดยเฉพาะห้องเรียน ต้องเป็นที่ที่เด็กสามารถทำสิ่งต่างๆ ได้เล่นอุปกรณ์ที่วางไว้อย่างมีจุดมุ่งหมาย และให้การศึกษาแก่ตน อิสระเป็นลักษณะที่สำคัญของการจัดเตรียมสิ่งแวดล้อม เมื่อเด็กมีอิสระ

ภายในสิ่งแวดล้อม เลือกทำอุปกรณ์ด้วยตนเอง เขาจะซึมซับสิ่งต่างๆ จากตรงนั้น ผู้ใหญ่มักจะกลัวว่า เด็กจะใช้อิสระไม่เป็น เด็กจะมีอิสระในการใช้อุปกรณ์ที่จัดไว้ ภายใต้กรอบในการเลือกที่ครูได้จัดให้ การเลือกคือผลผลิตของวินัยและการควบคุมตนเองที่จะได้รู้จากสิ่งแวดล้อม การจัดเตรียมสิ่งแวดล้อม ยังรวมถึงการจัดชั้นเรียนและการเตรียมจิตใจของครูไว้ในที่นี้ด้วย การจัดสิ่งแวดล้อมตามแนวมอนเตสซอรีมีดังต่อไปนี้

1. ห้องเรียน (Classroom)

ห้องเรียนจัดเป็นแบบเปิด และจัดนักเรียนเข้าเรียนแบบคละอายุ ให้ช่วงอายุห่างกันประมาณ 3 ปี มีเด็กอายุมากกว่า เท่ากัน และน้อยกว่าเรียนรวมอยู่ในกลุ่มเดียวกัน เพื่อให้เด็กได้ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ในระหว่างเด็กอายุน้อยกว่า และมากกว่า ห้องเรียนสำหรับชั้นเด็กก่อนประถมศึกษา ช่วงอายุ 3-6 ปี ควรมีเด็กประมาณ 25-35 คนต่อผู้ใหญ่ 2 คน ในห้องเรียนจะไม่มีโต๊ะ และเก้าอี้ครู เพราะครูจะต้องเวียนไปรอบห้องเพื่อสังเกตและทำงานกับเด็ก อุปกรณ์และชั้นวางของจะเป็นขนาดเล็กและจะต้องอยู่ในระดับสายตาเด็ก เพื่อที่จะได้ง่ายสำหรับเด็กในการหยิบใช้ อุปกรณ์ ซึ่งจัดแยกเป็นหมวดหมู่จัดเรียงจากง่ายไปหายาก การจัดสิ่งแวดล้อมจะมีจุดมุ่งหมายด้วยความรอบคอบ และพิถีพิถัน เด็กสามารถทำงานได้ทั้งที่โต๊ะหรือพื้นห้อง ซึ่งเป็นสภาพธรรมชาติทำให้เด็กเกิดความสุขและความสบายใจในการทำงาน สภาพห้องเรียนแบบนี้จะได้ยินเสียงเด็กพิมพ์ตลอดเวลา เพราะการใช้อุปกรณ์ต้องใช้การเคลื่อนที่หลายรูปแบบ เช่น เดิน แบก เท พุดและโดยเฉพาะการใช้มือ มอนเตสซอรีเห็นว่ามือคือครูที่สำคัญของเด็ก อุปกรณ์ในระบบนี้จะมุ่งในแง่ชวนให้เด็กใช้มือในการเรียนรู้การทำกิจกรรมของเด็กทุกอย่างนำไปสู่การให้ความเคารพต่องานของคนอื่น และต่ออุปกรณ์หรืองานของตน มอนเตสซอรีไม่เคยคิดว่า ความดี คือความเจียม และการไม่เคลื่อนไหว การมีวินัยในตนเองควรจะได้เรียนรู้ไปทีละน้อยด้วยการซึมซับงานต่างๆ ที่มีความหมาย เมื่อเด็กมีความสนใจในกิจกรรมบางอย่าง เด็กจะมีพฤติกรรมที่เหมาะสม ถ้าเด็กมีพฤติกรรมที่ผิดไป เป็นหน้าที่ของครูที่จะช่วยให้เด็กหันมาสนใจในงานของตนเอง เด็กแต่ละคนทำงานกับอุปกรณ์ของตนเองจึงไม่มีการแข่งขันในห้องเรียนระดับนี้ เด็กเกี่ยวข้องกับสัมพันธ์เฉพาะงานที่ตนเองทำผ่านไป แล้ว และความก้าวหน้าของเขาที่ไม่ได้นำไปเปรียบเทียบกับความสำเร็จของเด็กอื่น

กอร์ดอน (Gordon. 2007: 32-33) กล่าวว่า ห้องเรียนเป็นสถานที่ทำงานของผู้เรียน เครื่องประดับตกแต่ง ตู้ โต๊ะ เก้าอี้ ฯลฯ ต้องเหมาะสมกับขนาดของผู้เรียน สิ่งแวดล้อมที่ได้รับการออกแบบอย่างดี มีความปลอดภัย มีความเป็นระเบียบและเป็นสถานที่ดึงดูดใจนักเรียน

สิ่งแวดล้อมแต่ละแห่งมีความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะ การเตรียมและการปรับห้องเรียนควรปรับตามความเห็นเฉพาะของครูแต่ละคนและความต้องการตามระดับอายุของเด็กปฐมวัย

2. การเตรียมจิตใจของครู (The spiritual preparation of the teacher)

มอนเตสซอรี (Montessori. 1966; citing in Costelloe. 1972: 149-153) เสนอว่า วิธีการสังเกตเด็กเน้นถึงความจริงที่ว่าครูต้องเตรียมตนเองภายใน โดยการเรียนรู้ตนเองอย่างเป็นระบบ เพื่อจะสามารถระชาความผิดบกพร่องในส่วนลึกของ ตนให้ออกไป โดยเฉพาะ

อย่างยิ่งส่วนที่เป็นอุปสรรคในความสัมพันธ์กับเด็ก เพื่อจะค้นพบจุดอ่อนใต้สำนึกเหล่านี้ ต้องได้รับการแนะนำพิเศษ ครูต้องมองตนเองเหมือนในลักษณะที่คนอื่นมองตัวครู นี่เท่ากับว่าครูต้องเรียนรู้ใหม่ ต้องเริ่มจากการเรียนรู้ถึงความบกพร่องของตนเอง จากความโน้มเอียงของตนเอง มากกว่าการที่เป็นห่วงถึง ความโน้มเอียงต่างๆ ของเด็ก กับการ แก้ไขความบกพร่องของเด็ก หรือกับ “ผลของบาปกำเนิด” ดังข้อความจากพระคัมภีร์ไบเบิลที่กล่าวว่า “ท่านควรเขียนก่อนลงในตาของท่านก่อนแล้ว จึงไปเขียนเศษผงในตาของเด็ก” แต่ครูยังต้องมีความสุภาพ และต้องขจัดอคติต่างๆ ในจิตใจ ไม่ต้องขจัดคุณลักษณะต่างๆ ที่ช่วยเราในการสอน แต่ ต้องตรวจสอบท่าทีภายในซึ่งเป็นคุณลักษณะของผู้ใหญ่ที่ทำให้ครูไม่เข้าใจเด็ก

1.5.5 บทเรียนสามขั้นตอน (The three period lesson)

เฮนสโตค (Hainstock. 1997b: 7) กล่าวถึง เป้าหมายของบทเรียนสามขั้นตอนคือ การสอนแนวคิดใหม่ๆ โดยวิธีการซ้ำ ซึ่งเป็นการช่วยเหลือเด็กให้เข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น วิธีการนี้ยังช่วยให้ครูสังเกตความเข้าใจและการซึมซับของเด็กในสิ่งที่แสดงให้เห็น เราต้องใช้สามขั้นตอนนี้ในการสอนวิชาคณิตศาสตร์และภาษา โดยทั่วไป ในช่วงเวลาหนึ่งเรามักจะใช้วัฏธูสามถึงสี่อย่าง ถ้าหากว่าเด็กคนหนึ่งดูเหมือนว่าไม่เข้าใจขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่ง จะต้องเริ่มต้นใหม่ และพยายามให้เด็กเข้าใจแต่ละขั้นตอนอย่างครบถ้วนก่อนที่จะไปขั้นตอนต่อไป

มอนเตสซอรี (Montessori. 1964: 177-178) กล่าวถึง การ ค้นพบว่าสามขั้นตอนที่เป็นองค์ประกอบบทเรียนตามแบบซีควิน (Seguin) เป็นสิ่งที่น่าใช้มากที่สุดสำหรับเด็กปกติ ซึ่งประกอบด้วยดังนี้

ขั้นตอนแรก คือ การเชื่อมโยงระหว่างประสาทสัมผัสกับชื่อของวัตถุ เช่น ครูจะให้เด็กเห็นสีสองสีคือสีแดงและสีน้ำเงิน เมื่อ ครูยกให้เด็กเห็นสีแดง ครูจะพูดว่า “นี่คือสีแดง” และเมื่อครูยกสิ่งที่เป็นสีน้ำเงิน ครูก็จะบอก “นี่คือสีน้ำเงิน” และครูจะวางสิ่งนั้นบนโต๊ะที่เด็กสามารถมองเห็นได้

ขั้นตอนที่สองคือ การรู้จักสิ่งของให้ตรงกับชื่อของสิ่งนั้น ครูจะบอกกับเด็กว่า “เอาสีแดงมาให้หน่อย” และ “หยิบสีน้ำเงินมาให้หน่อย”

ขั้นตอนที่สาม คือ การจดจำชื่อของสิ่งของให้ตรงกับสิ่งนั้น ครูถามเด็กโดยที่ยกสิ่งหนึ่งขึ้นแล้วพูดว่า “นี่คืออะไร” และเด็กจะต้องตอบว่า “สีแดง”

1.5.6 การพึ่งพาตนเอง (Independence)

การพึ่งพาตนเองตามแนวมอนเตสซอรีมีผู้กล่าวได้ดังนี้

เฮนสโตค (Hainstock. 1997a: 70) กล่าวถึง การได้มาซึ่งอิสรภาพเป็นส่วนสำคัญที่สุด เป็นส่วนของกระบวนการศึกษา และจำเป็นเพื่อการพัฒนาตามปกติของเด็ก ถึงแม้ธรรมชาติของอิสรภาพนั้นเปลี่ยนแปลงไปตามขั้นตอนของการพัฒนาของเด็กแต่ละคน เด็กทุกคนมีความต้องการและมีความตั้งใจที่จะบรรลุถึงอิสรภาพ นั่นหมายถึงการที่เขาสามารถทำเพื่อตนเองซึ่งก่อนหน้านี้การที่คนอื่นทำเพื่อเขา สิ่งนี้เป็นส่วนสำคัญของ “การเจริญเติบโต” และเป็นเป้าหมาย

สุดท้ายของวิธีการศึกษาตามแนวมอนเตสซอรี ซึ่งเป็นขั้นตอนต่อเนื่องเพื่อบรรลุถึงการพึ่งพาตนเอง และอิสระภาพอย่างแท้จริง

ซีเนอร์ (Zener. 2007) กล่าวถึง การพึ่งพาตนเองตามคำนิยามของ มอนเตสซอรี หมายถึง การจัดการให้มีหรือทำให้เกิดรูปของทักษะความชำนาญในการทำบางสิ่งบางอย่างด้วยตัวเอง ในที่นี้จะขอกล่าวถึงเด็กเฉพาะในช่วงอายุ 3-6 ปี

1. เพื่อให้การพัฒนาของการพึ่งพาตนเองของเด็กเป็นไปอย่างต่อเนื่อง เด็กต้องการโอกาสดังนี้

- 1.1. ทำงานอย่างอิสระและปฏิบัติงานโดยลำพังด้วยตนเอง
- 1.2. เลือกงานตามความต้องการของตนเอง
- 1.3. เด็กทำงานในจังหวะช้าเร็วของตนเอง ด้วยความสงบภายใน

ตนเอง ในเวลาที่ต้องการเริ่มและหยุดงาน

- 1.4. เด็กทำกิจกรรมซ้ำบ่อยๆ นานๆ เท่าที่เขาต้องการ

2. กฎเบื้องต้นของห้องเรียนมอนเตสซอรี

- 2.1 ไม่รบกวนและไม่ขัดจังหวะการทำงานของเด็ก
- 2.2 หยิบอุปกรณ์จากชั้น
- 2.3 เก็บอุปกรณ์เข้าที่เดิมเมื่อเสร็จงาน

3. ขั้นตอนในกฎเบื้องต้นทำให้มีขั้นตอนการทำงานที่เหมือนกัน เป็น 3

ขั้นตอนในการทำงานปกติ

- 3.1 นำอุปกรณ์มาจากชั้นและจัดวาง เรียงงานนั้น
- 3.2 ลงมือปฏิบัติงาน
- 3.3 เก็บงาน ทำความสะอาดและเก็บอุปกรณ์คืนที่ชั้น

4. ความช่วยเหลือพิเศษบางอย่างที่จะช่วยส่งเสริมให้เด็กในการทำงาน อย่างเป็นอิสระพึ่งพาตนเองได้

- 4.1 บอกชื่อของงานก่อนที่จะลงมือทำงาน
- 4.2 การถือสิ่งของ ให้แสดงว่ามีอะไรมาเกี่ยวข้องบ้างอย่างชัดเจน

เช่น ใช้นิ้ว 4 นิ้วสอดใต้ถาดภาชนะขณะยก

- 4.3 นั่งทางด้านขวาของเด็ก ถ้าครูนัดขวา
- 4.4 วิเคราะห์การเคลื่อนไหวของมือ การปฏิบัติกับอุปกรณ์มีลำดับ

ชัดเจน ครั้งละหนึ่งต่อหนึ่ง

- 4.5 ไม่พูดหรือพูดน้อยที่สุดเท่าที่จำเป็นขณะสาธิตบทเรียน
- 4.6 เคลื่อนไหวอย่างชัดเจนแม่นยำแน่นอนสม่ำเสมอ
- 4.7 รักษาความเที่ยงตรง ไม่เปลี่ยนแปลงในการปฏิบัติของครู เช่น

สอนเด็กเก็บแก้วทุกครั้งทีลอกจากโต๊ะ ครูก็ต้องปฏิบัติทุกครั้งเช่นกัน

4.8 สังเกตความสนใจของเด็กเพื่อใช้ในการนำเสนอบทเรียนในเรื่องที่เด็กสนใจ

4.9 ให้ความช่วยเหลือเท่าที่จำเป็นเพื่อให้เด็กทำงานต่อไปได้ด้วยตนเอง

4.10 สังเกตจุดที่ทำให้เด็กมีสมาธิความตั้งใจเกิดขึ้น เพราะว่าจุดนี้เป็นจุดสนใจของเด็ก เพื่อประโยชน์ต่อการนำเสนอบทเรียนครั้งต่อไปในเรื่องที่เด็กสนใจ

1.5.7 การเข้าสู่ภาวะปกติ (Normalization)

การเข้าสู่ภาวะปกติตามแนวคิดของมอนเตสซอริมีผู้กล่าวได้ดังนี้

มอนเตสซอริ (Montessori, 1966; citing in Costelloe, 1972: 148) กล่าวว่า สิ่งที่ควรเน้นในการปรับเปลี่ยนเหล่านี้คือการรักษาจิตใจ ซึ่งเป็นการกลับสู่สภาพที่ปกติ ในความเป็นจริงเด็กปกติคือเด็กคนหนึ่งที่มีความฉลาด ที่รู้จักควบคุมตนเอง ดำเนินชีวิตอย่างสงบ และที่เลือกทำงานอย่างเป็นระเบียบมากกว่าที่จะอยู่เฉย เมื่อเราพบเจอเด็กในลักษณะนี้เรามักจะเรียกว่า “การปรับเปลี่ยน” (conversion) ของเขาเป็น “การเข้าสู่ภาวะปกติ” ธรรมชาติที่แท้จริงของมนุษย์ซ่อนไว้ภายในตัวเขา และธรรมชาตินี้ซึ่งเขาได้รับไว้ตั้งแต่อยู่ในครรภ์มารดา จะต้องได้รับการยอมรับและส่งเสริมให้เติบโต แต่การตีความเข้าใจในลักษณะนี้ไม่ได้ลบล้างลักษณะภายนอกการปรับเปลี่ยนของเด็ก แม้ว่าผู้ใหญ่สามารถปรับเปลี่ยนในลักษณะเดียวกันได้ก็ตาม แต่การเปลี่ยนแปลงนั้นจะยากมาก ซึ่งไม่ถือว่าเป็นการกลับสู่สภาพปกติตามธรรมชาติมนุษย์

ลักษณะจิตของเด็กที่ปกติจะเติบโตอย่างง่ายดาย และลักษณะทั้งหมดที่ผิดแผกไปจากภาวะปกติก็จะหายไปเปรียบเสมือนกับการที่คนที่มีความสุข ปลอดภัยและความเจ็บป่วยก็จะหายไป ถ้าเราสังเกตเด็กในลักษณะนี้เราจะค้นพบการเบ่งบานของภาวะความเป็นปกติ ถึงแม้จะอยู่ในท่ามกลางสภาพแวดล้อมที่หนักหน่วงก็ตาม และแม้มีการปฏิเสธเครื่องหมายของการพัฒนาการตามปกติเหล่านี้ เพราะไม่ได้รับการยอมรับหรือการช่วยเหลือ พวกเขายังสามารถที่จะกลับไปถือหลักการสำคัญเพื่อฟื้นฟูอุปสรรคที่ทำให้ความปรารถนาของพวกเขาบรรลุผลสำเร็จ

เฮนสโตค (Hainstock, 1997a: 62) กล่าวถึง เรื่องสำคัญที่มอนเตสซอริได้พบคือความจริงตามธรรมชาติจริงของเด็ก เด็กที่มีภาวะปกติสามารถเข้ากับสิ่งแวดล้อมทั้งหมดของเขาอย่างกลมกลืน เขาค้นพบว่าเด็กที่มีภาวะปกติคนใหม่นี้ จะมั่นคงอย่างต่อเนื่องซึ่งเป็นผลของการใช้วิธีการของเขาที่เด็ก ๆ ภายหลังมอนเตสซอริอธิบายกระบวนการของการเปลี่ยนแปลงพื้นฐานในตัวเด็กที่เป็นปกติ เหตุการณ์ทางจิตวิทยาที่กำหนดความหมายสำคัญ คุณค่าและเป้าหมายของวิธีการของมอนเตสซอริ เด็กที่ ครุ้มมักจะคิดว่าเกียจคร้าน คือ ไม่มีระเบียบ ไม่เชื่อฟัง ฯลฯ สามารถเข้าสู่ภาวะปกติได้ การค้นพบที่สำคัญที่สุดคือ การที่เด็กกลับสู่สภาพปกตินี้โดยการทำงาน การเปลี่ยนแปลงที่สร้างความสม่ำเสมอของเกือบทุกประเภทไม่ได้เกิดขึ้นอย่างค่อยเป็นค่อยไป แต่จะปรากฏขึ้นมาทั้งหมดในทันที สำหรับเด็กทั่วไปการเปลี่ยนแปลงจะเกิดขึ้นหลังจากการมีสมาธิอย่างลึก เมื่อทำกิจกรรมต่าง ๆ การเข้าสู่ภาวะปกติ จะทำให้นิสัยแบบเด็ก ๆ หลายอย่างหายไป ซึ่งโดยทั่วไปคิดว่าเป็น

คุณธรรม เช่น “การจินตนาการอย่างสร้างสรรค์” ความสนุกสนานจากการฟังนิทาน การเล่น และการ เชื้อฟ้ง

เด็กที่มีภาวะปกติคือคนที่มีสติปัญญาเฉลียวฉลาด ผู้ที่เรียนรู้การควบคุมตนเองและ ดำเนินชีวิตในความสงบ และที่เลือกกระทำงานที่มีความเป็นระเบียบแทนการอยู่นิ่งเฉย ซึ่งอาจจะ ไม่ใช่เป็นการแสดงออกของเด็กอัจฉริยะ แต่เป็นการแสดงออกของ “ชีวิตซึ่งมีชีวิตชีวา” ซึ่งเปิดเผย ธรรมชาติที่แท้จริงของมนุษย์

สรุปเมื่อเด็กมีโอกาสเรียนรู้และปฏิบัติงานอย่างอิสระ มีจิตใจจดจ่อในงานที่ทำ อย่าง ไม่รู้เหน็ดเหนื่อย หรือเบื่อหน่าย ก่อให้เกิดความกระหายในการเรียนรู้อยู่เสมอ การเข้าสู่ภาวะปกติ ของเด็กจึงเป็นเป้าหมายหลักในการจัดการศึกษาตามแนวมอนเตสซอรี

1.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรี

งานวิจัยในต่างประเทศ

ฮรานิตซ์ (Hranitz. 1985: ออนไลน์) กล่าวถึง การวิจัยทางการแพทย์ การศึกษา และ สาขาที่เกี่ยวข้องว่ายังคงดำเนินการค้นพบใหม่ ๆ เกี่ยวกับการทำงานของสมองและความผิดปกติ ต่าง ๆ การศึกษาถึงสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการทำงานของสมองในวัยเด็กที่เรียนรู้ในการเปรียบเทียบ สัมพันธ์ กับนักการศึกษา มอนเตสซอรี เจอโรม บรูเนอร์ และ จังค์ เพียเจต์ การวิจัยครั้งนี้พบว่ การเจริญเติบโตและพัฒนาการของสมองนั้นพัฒนาต่อเนื่องเป็นขั้นตอน ซึ่งสัมพันธ์กับศก ยภาพที่ ได้รับการถ่ายทอด วิทยุฒิ และประสบการณ์ การวิจัยเรื่องสมองสามารถสรุปได้ดังนี้ 1) ไม่มีเซลล์ สมองตัวใดที่ทำหน้าที่โดยลำพัง 2) แต่ละบุคคลจะสร้างความสัมพันธ์ที่มีความหมายแตกต่างกัน ถึงแม้ว่าจะมีประสบการณ์ที่คล้ายคลึงกันก็ตาม 3) สมองเติบโตโดยสเปอร์ 4) สมองตอบสนองต่อ สภาพแวดล้อมรอบด้าน 5) สมองสามารถสร้างระบบแบบเป็นนามธรรมและถอดรหัสได้อย่างง่าย 6) สมองจัดการกับโลกได้อย่างเป็นระบบ บทบาทของครุมอนเตสซอรีควรยึดเด็กเป็นศูนย์กลางการ เรียนรู้ กระตุ้นให้เด็กได้ใช้อิสรภาพที่ครูจัดให้พวกเขา สังเกตเด็กอย่างสม่ำเสมอเพื่อจัดเตรียม สิ่งแวดล้อมที่เป็นไปได้ให้ดีที่สุด ตระหนักในช่วงการเรียนรู้ไวของเด็ก และภารกิจหลักของครูคือการ หาวิธีการเบี่ยงเบนลักษณะนิสัยที่ไม่พึงประสงค์ของเด็ก

มิวรีน (Maureen. 2008: ออนไลน์) ศึกษาคุณค่าของดนตรีในทางการศึกษาเด็กปฐมวัย ไม่ได้รับการยอมรับ โดยเฉพาะด้านของกิจกรรมคณิตศาสตร์ แม้ว่าจำนวนงานเขียนที่เกี่ยวข้อง ผลกระทบของการสอนดนตรีเพื่อความสัมพันธ์ผลทางการศึกษา แต่มีงานเขียนออกมาน้อย เรื่องการ เรียนการสอนดนตรีของโรงเรียนมอนเตสซอรีที่แตกต่างกันและส่งผลกระทบต่อคะแนนการเรียน คณิตศาสตร์ของนักเรียน ในการศึกษครั้งนี้พบว่า มีความแตกต่างของผลคะแนนคณิตศาสตร์ ระหว่างนักเรียนในระบบมอนเตสซอรีที่ได้ใช้โครงการสอนมอนเตสซอรีในระบบเดิม กับนักเรียนที่ เรียนในโครงสร้างของ มอนเตสซอรีและเพิ่มเนื้อหาสาระของดนตรี ผลปรากฏว่านักเรียนที่ได้เรียน เนื้อหาสาระของดนตรีเพิ่มมีคะแนนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนในโครงการสร้าง มอนเตสซอรี แบบเดิม

ลอรา (Laura. 2009: ออนไลน์) ศึกษาบทกวีที่ทำให้ครูสามารถติดต่อสัมพันธ์กับนักเรียนในแนวใหม่ ครูสามารถแสดงให้เห็นนักเรียนเห็นว่าบทกวีเป็นสิ่งที่ผู้คนแต่งขึ้นเพื่อสัมผัสกับความคิด ความรู้สึก และประสบการณ์ เมื่อบทกวีรวมเข้าไปในหลักสูตร เด็กจะเรียนรู้และค้นพบโดยการมองดูสิ่งแวดล้อมในมุมมองใหม่ บทกวีมีจุดยืนที่แตกต่างจากนิทานเรื่องเล่าและบทเรียนทางภาษา เพราะบทกวีสามารถสร้างแรงบันดาลใจให้คำพูดและแสดงความคิดเห็นของบุคคลนั้นออกมา ในปีแรกของผู้ประพันธ์ในฐานะเป็นครูใหม่ของห้องเรียนมอนเตสซอรี อายุ 3-6 ปี เธอสามารถยืนยันได้ถึงเด็ก ๆ ในห้องของเธอ มีประสบการณ์ที่มีความหมายมากในเรื่องการพัฒนาภาษาและเริ่มต้นการทดลองกับการแสดงความคิดสร้างสรรค์ด้วยบทกวี มอนเตสซอรีกล่าวว่า ครูจะต้อง “หลอกล่อนักเรียน” โดยผ่านบทกวีครูอาจจะหาวิธีการหลอกล่อนักเรียนในแนวทางที่น่าสนใจ ครูสามารถหลอกล่อนักเรียนด้วยจังหวะดนตรีที่หลากหลายและภาษาที่สร้างสรรค์ของบทประพันธ์ อย่างไรก็ตามครูต้องมีความกระตือรือร้นสนใจในบทกวีก่อนที่จะนำเสนอให้กับเด็ก

งานวิจัยในประเทศ

จิรฎา จินตนาการ (2549: บทคัดย่อ) ศึกษาการจัดการเรียนการสอนศิลปะ ในระดับชั้นอนุบาลที่ใช้แนวการศึกษามอนเตสซอรี ประชากรที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย ผู้บริหารของโรงเรียน 5 คน ผู้เชี่ยวชาญของโรงเรียน 5 คน และผู้สอนในระดับอนุบาล 21 คน จากโรงเรียนที่ใช้แนวการศึกษามอนเตสซอรีในการจัดการศึกษาและอยู่ในสมาคมส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อเด็กเป็นสำคัญ ผลการวิจัย พบว่า การจัดการเรียนการสอนศิลปะในระดับชั้นอนุบาลที่ใช้แนวการศึกษามอนเตสซอรีแบ่งได้ 8 ด้าน ดังนี้ 1) ด้านจุดประสงค์การเรียนการสอนศิลปะ ให้ความสำคัญต่อการปฏิบัติเพื่อส่งเสริมพัฒนาการ 5 ด้าน ได้แก่ ร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ สังคม ภาษา ผักการใช้ตา มือและประสาทสัมผัสทั้ง 5 ให้ทำหน้าที่สัมพันธ์กัน 2) ด้านหลักสูตร/เนื้อหา/กิจกรรม มีการใช้เนื้อหาจากเรื่องที่ย้ายไปสู่เรื่องที่ยาก โดยจะใช้หัวข้อเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต เช่น เด็ก พ่อแม่ บุคคล พืช สัตว์ เป็นหัวข้อในการปฏิบัติกิจกรรมศิลปะ เทคนิคที่ใช้ในการจัดกิจกรรมส่วนใหญ่เน้นการป ระดิษฐ์และการวาดภาพระบายสี 3) ด้านวิธีสอนใช้วิธีการสาธิตวิธีการทำให้เด็กดูทีละขั้นตอน มีการบูรณาการศิลปะเข้ากับกิจกรรมด้านนิสัยการทำงาน ครูผู้สอนอำนวยความสะดวกในการจัดกิจกรรมศิลปะให้ดำเนินไปอย่างราบรื่นในการจัดเตรียมด้านอุปกรณ์ สถานที่ 4) ด้านผู้สอนจะให้ความสำคัญกับความแตกต่างของผู้เรียนแต่ละคน เน้นการสังเกตเด็กเป็นรายบุคคล ให้ความสำคัญกับการเตรียมสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมซึ่งจะช่วยให้เด็กเรียนรู้ได้ดี 5) ด้านผู้เรียนสามารถเลือกทำกิจกรรมและอุปกรณ์ได้ตามความสนใจ มีความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่และช่วยเหลือผู้อื่น สามารถปฏิบัติงานได้เสร็จสมบูรณ์ตามเวลาที่กำหนด ผู้เรียนสามารถเก็บอุปกรณ์เมื่อใช้เสร็จ สามารถดูแลความสะอาดหลังปฏิบัติกิจกรรม 6) ด้านอุปกรณ์และสื่อการสอนมีการจัดเก็บอุปกรณ์ไว้บนชั้น ตามหมวดหมู่ อุปกรณ์ที่ใช้ในชั้นเรียนจะคัดสรรให้มีน้ำหนัก ขนาดและรูปร่างที่เหมาะสมกับมือเด็ก เหมาะสมกับการใช้งานในกิจกรรมแต่ละประเภท ครูผู้สอนจะทำการสังเกตความสนใจของผู้เรียนที่มีต่ออุปกรณ์แต่ละชนิด 7) ด้านการวัดและการประเมินผล ใช้วิธีการสังเกตในการประเมินผล ทำการประเมินผลจากพัฒนาการ ในการทำกิจกรรมและการใช้อุปกรณ์ ความ มีระเบียบวินัยในการทำงาน ความตั้งใจในการทำกิจกรรมและการ

ใช้อุปกรณ์ 8) ด้านสิ่งแวดล้อมทางการเรียน จัดให้มีห้องสำหรับการปฏิบัติกิจกรรมศิลปะโดยเฉพาะ มีการใช้พื้นที่นอกห้องเรียนสำหรับการปฏิบัติกิจกรรมศิลปะ จัดสิ่งอำนวยความสะดวกในการเรียน การสอนอย่างพอเพียง 9) ด้านผู้ปกครองให้ความร่วมมือกับครูในการจัดการเรียนการสอน ครูมีการ รายงานพฤติกรรมและพัฒนาการให้ผู้ปกครองทราบอย่างน้อยสัปดาห์ละครั้ง และผู้ปกครองสามารถ เข้าร่วมสังเกตการณ์สอนในชั้นเรียนตามวันและเวลาที่ทางโรงเรียนกำหนดขึ้น

รัชนี เวชปาน (2545: บทคัดย่อ) ศึกษาความพร้อมด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ชั้นปฐมวัยจากการสอนแบบมอนเตสซอรี โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ ระดับสติปัญญา 50-70 ที่ไม่มีความพิการซ้ำซ้อนชั้นปฐมวัยอายุระหว่าง 5-10 ปี ในสถานสงเคราะห์เด็กอ่อนพิการทางสมองและปัญญาจังหวัดนนทบุรี จำนวน 8 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้ชั้นปฐมวัยที่ได้รับการสอนแบบมอนเตสซอรี มีความพร้อมด้านคณิตศาสตร์ในระดับดี ทั้งโดยรวมและรายด้าน ได้แก่ ด้านการสังเกต ด้านการเปรียบเทียบ และด้านจำนวน ความพร้อมด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบมอนเตสซอรีสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

มณีวรัช ปัญจณี (2544: บทคัดย่อ) ศึกษาความพร้อมทางการอ่านของเด็กรที่มีความบกพร่องทางการได้ยินชั้นก่อนประถมศึกษาจากการเตรียมความพร้อมโดยใช้วิธีการสอนแบบมอนเตสซอรีโดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นชายและหญิงที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่มีระดับการสูญเสียการได้ยินไม่เกิน 90 db (เดซิเบล) หลังจากใส่เครื่องช่วยฟัง อายุระหว่าง 3-5 ปี มีระดับสติปัญญาปกติ และไม่มีภาวะพิการซ้ำซ้อน จำนวน 8 คน ผลการวิจัยสรุปว่า ความพร้อมด้านการอ่านของเด็กที่มีความบกพร่องทางการได้ยินชั้นก่อนประถมศึกษา จากการเตรียมความพร้อมโดยใช้วิธีสอนแบบมอนเตสซอรีอยู่ในระดับดีและสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

มินดา วงศ์วิชิต (2543: บทคัดย่อ) ศึกษาพฤติกรรมทางสังคมของเด็กวัยอนุบาล: กรณีศึกษาโรงเรียนอนุบาลที่ใช้วิธีการของมอนเตสซอรี โดยศึกษาพฤติกรรมทางสังคม 4 ด้าน ได้แก่ พฤติกรรมที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม พฤติกรรมที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล พฤติกรรมที่เกี่ยวกับตนเอง และพฤติกรรมที่เกี่ยวกับการทำงาน โดยตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยเด็กอนุบาลวัย 5-6 ปี ที่เรียนอยู่ในโรงเรียนอนุบาลที่ใช้วิธีการของมอนเตสซอรีมาตั้งแต่อายุ 3 ปี จำนวน 10 คน ผลการวิจัยพบว่า ด้านพฤติกรรมที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม พฤติกรรมที่เด็กแสดงออกในระดับมาก คือ การดูแลสิ่งแวดล้อม พฤติกรรมในการรับประทานอาหารว่าง /อาหารกลางวัน และการเคลื่อนที่ไปในสิ่งแวดล้อม ด้านพฤติกรรมที่เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล คือ การสนทนา การทักทาย การจัดการในการเล่น การช่วยเหลือผู้อื่น การเล่นกันเองอย่างไม่เป็นทางการ และการได้รับความเอาใจใส่พฤติกรรมที่เด็กแสดงออกในระดับมาก ด้านพฤติกรรมที่เกี่ยวกับตนเอง รับผิดชอบตนเอง พฤติกรรมที่เด็กแสดงออกในระดับมาก และด้านพฤติกรรมที่เกี่ยวกับการทำงาน คือ การซักถาม การตอบคำถาม การให้ความสนใจตั้งใจเรียน การอภิปรายในห้องเรียน การทำงานให้เสร็จสมบูรณ์ การทำตามแนวทางที่กำหนด พฤติกรรมขณะทำงานและคุณภาพของงานที่ทำอยู่ในระดับมาก

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดประสบการณ์ตามแนว

มอนเตสซอร์เป็นวิธีการที่ช่วยให้เด็กปฐมวัยมีพัฒนาการครบทุกด้าน เช่น เพื่อพัฒนาการควบคุมการเคลื่อนไหว (Control of movement) เพื่อพัฒนาการควบคุมการเคลื่อนไหวให้กล้ามเนื้อ มือ แขน ขา และตา ทำงานประสานสัมพันธ์กัน (Coordination of movement) การพึ่งตนเอง (Independent) สมาธิและความตั้งใจ (Concentration) เพื่อพัฒนาระเบียบวินัยให้กับเด็กทั้งระบบและลำดับ (Order) เพื่อพัฒนาการปรับตัวของเด็กให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม (Orientation and adaptation to the environment) ยอมรับความบกพร่องว่าเป็นส่วนธรรมชาติของชีวิต พัฒนาการทั้งหมดนี้เกิดขึ้นได้ เพราะเป็นการเรียนรู้ที่เริ่มต้นด้วยรูปธรรมก่อนแล้วจึงนำเด็กไปสู่นามธรรม เป็นการเรียนรู้ที่เริ่มจากง่ายไปสู่สิ่งที่ยาก เป็นการเรียนรู้จากสิ่งเล็กไปสู่สิ่งที่ใหญ่ และจากสิ่งใหญ่ไปสู่สิ่งเล็กซึ่งวิธีการของมอนเตสซอร์ส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

2.1 ความหมายของคณิตศาสตร์

มีนักการศึกษากล่าวถึงความหมายของคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้
ในการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่ดีครูควรมีความเข้าใจถึงความหมายของคณิตศาสตร์
ทั้งนี้เพื่อหาวิธีส่งเสริมได้อย่างเหมาะสม มีผู้กล่าวถึงความหมายของคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

พจนานุกรม เมอร์เรียม เว็บสเตอร์ ค อเล็กซิเอท (Merriam Webster's Collegiate Dictionary. 2003: 765) ให้ความหมายของคณิตศาสตร์ไว้ว่า หมายถึง คณิตศาสตร์ด้านตัวเลขและกระบวนการในการจัดการต่างๆ ความสัมพันธ์ระหว่างกันและกัน การรวมลักษณะโดยทั่วไปของมัน และสิ่งที่เป็นนามธรรมกับสัจฐานและโครงสร้างของที่วางการวัด การแปลงค่าและลักษณะโดยทั่วไปของมัน

พจนานุกรม เว็บสเตอร์ นิว เวิร์ล (บุญทัน อยู่ชมบุญ. 2529: 1; อ้างอิงจาก Webster's New World Dictionary) อธิบายว่า "คณิตศาสตร์" หมายถึง "กลุ่มของวิชาต่างๆ ได้แก่ เลขคณิต เรขาคณิต พีชคณิต แคลคูลัส ฯลฯ ซึ่งเกี่ยวพันกับปริมาณ ขนาด รูปร่าง และความสัมพันธ์ โดยการใช้จำนวนเลข และสัญลักษณ์ เป็นเครื่องช่วย " คณิตศาสตร์เป็นศาสตร์อย่างหนึ่ง ซึ่งประกอบด้วย สมาชิก กรรมวิธี มีคุณสมบัติทั่วไปดังนี้

1. คณิตศาสตร์เริ่มต้นด้วยสิ่งที่ไม่ต้องให้คำนิยาม คำจำกัดความ และสิ่งที่เห็นจริง แล้วโดยไม่ต้องพิสูจน์ รวมเป็นหลักเบื้องต้น
2. จากหลัก/กฎเบื้องต้น อาศัยตรรกวิทยา นักคณิตศาสตร์ก็สามารถสร้าง ทฤษฎีขึ้นมาโดยการพิสูจน์
3. สัญลักษณ์เป็นเครื่องมือที่จำเป็นต้องใช้ในการพิสูจน์
4. คณิตศาสตร์อาจแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะ คือ

4.1 คณิตศาสตร์ประยุกต์ หรือ คณิตศาสตร์ปฏิบัติ (Applied mathematics) เป็นคณิตศาสตร์ที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

4.2 คณิตศาสตร์บริสุทธิ์ (Pure mathematics) เป็นคณิตศาสตร์ที่ไม่อาจนำมาใช้ในชีวิตได้โดยตรงแต่เป็นสิ่งที่เสริมสร้างความคิดริเริ่มและช่วยให้มองเห็นความงามทางคณิตศาสตร์

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 (2546: 214) ให้ความหมายของคณิตไว้ว่า หมายถึง การนับ การคำนวณ วิชาคำนวณ สำหรับคำว่าวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง วิชาว่าด้วยการคำนวณ

เพ็ญจันทร์ เจีย บประเสริฐ (2542: 3) กล่าวถึง ความหมายของคณิตศาสตร์ที่ดูเหมือนจะสอดคล้องกับความสำคัญและประโยชน์ของคณิตศาสตร์เองมากที่สุดในปัจจุบัน ได้แก่ “คณิตศาสตร์เป็นภาษา” ของผู้ซึ่งต้องการอธิบายและสื่อความคิดที่เกี่ยวกับขนาด รูปร่าง ปริมาณ ลำดับ ความสัมพันธ์ การกระทำ กฎและทฤษฎี ดังนั้นเพื่อที่จะให้มีประสิทธิภาพในการสื่อ ความหมายในโอกาสต่างๆ เช่น ในตลาดร้านค้า ในห้องเรียน ในที่สาธารณะ ในสื่อต่างๆ หรือแม้แต่ในบ้านจึงจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่เราจะต้องมีความรู้ความสามารถในการใช้ภาษาคณิตศาสตร์ในการสื่อสารได้อย่างถูกต้อง และมีประสิทธิภาพ จะเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นได้ตั้งแต่เครื่องมือที่สำคัญของมนุษย์จนถึงภาษาสากลที่ใช้ในชีวิตประจำวัน แม้จะมีหลากหลายความหมายหรือมากมายสาขา คณิตศาสตร์ก็ไม่ได้เป็นวิชาที่ยากเหมือนที่บางคนคิด โดยการเรียนรู้สัญลักษณ์ของภาษา โดยการสังเกตรูปแบบกฎหรือหลักการในการใช้ภาษาสัญลักษณ์เหล่านี้ และโดยการเรียนรู้การใช้สัญลักษณ์ในกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เพื่อที่จะอธิบายความคิดของตน ทุกคนก็จะเป็นผู้ที่เรียนรู้คณิตศาสตร์ได้เหมือนกับภาษาอื่นๆ

สรุปได้ว่าคณิตศาสตร์ หมายถึง การเรียนรู้เกี่ยวกับจำนวน ตัวเลข ปริมาณ รูปร่าง ขนาด ความสัมพันธ์ และสัญลักษณ์ เป็นต้น ทั้งหมดนี้เป็นความรู้เบื้องต้นของมนุษย์ทุกคนที่ต้องเรียนรู้ และเป็นความรู้พื้นฐานในการศึกษาคณิตศาสตร์ในระดับต่อไป

2.2 ความหมายของคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย มีความหมายแตกต่างจากคณิตศาสตร์สำหรับเด็กประถมศึกษาหรือระดับที่สูงขึ้น โดยมีผู้ให้ความหมายไว้หลายประการดังนี้

กุลยา ตันติผลาชีวะ (2551ก: 155) กล่าวว่า คณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของคนและต้องใช้เสมอ เด็กสนใจการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตั้งแต่เล็ก เด็กสามารถประเมินขนาดใหญ่เล็กได้และสามารถสื่อสารกับเพื่อนและผู้ใหญ่ได้ ดังนั้นคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยจึงเป็นความเข้าใจเรื่องจำนวน การปฏิบัติเกี่ยวกับจำนวน หน้าที่และความสัมพันธ์ของจำนวน ความเป็นไปได้และการวัดทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ซึ่งเด็กจะเรียนรู้ได้จากกิจกรรมปฏิบัติการ บริเวอ์ (กุลยา ตันติผลาชีวะ . 2551ก: 155; อ้างอิงจาก Brewer 1995: 246-247) ให้ความหมายของคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยว่าเป็นทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่นำไปสู่การคิดคำนวณ การบวก การลบ ซึ่งเด็กปฐมวัยสามารถเรียนรู้ได้จากการซึมซับประสบการณ์

นิตยา ประพฤติกิจ (2541: 2-3) กล่าวว่า คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยเป็นประสบการณ์ที่ครูจัดให้แก่เด็ก ซึ่งนอกจากจะอาศัยสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของเด็กเพื่อส่งเสริมความเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์แล้วยังจะต้องอาศัยการจัดกิจกรรมที่มีการวางแผน และเตรียมการอย่างดีจากครูด้วยทั้งนี้เพื่อเปิดโอกาสให้เด็กได้ค้นคว้าแก้ปัญหา เรียนรู้และพัฒนาความคิดรวบยอดเกี่ยวกับ

คณิตศาสตร์ มีทักษะและมีความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาที่สูงขึ้นและใช้ในชีวิตประจำวันต่อไป

พิจิตรา เกษประดิษฐ์ (2552: 8) กล่าวถึงคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยว่า หมายถึง การสังเกต เปรียบเทียบ การจัดหมวดหมู่ เพื่อเป็นพื้นฐานความเข้าใจและพร้อมที่จะเรียนคณิตศาสตร์ต่อไปในอนาคต

เทเลอร์ (นิตยา ประพฤติกิจ . 2541: 2; อ้างอิงจาก Taylor. 1985) กล่าวว่าคณิตศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของชีวิตประจำวันที่สำคัญ ครูปฐมวัยควรเปิดโอกาสให้เด็กได้ใช้ความคิด แก้ปัญหา และเรียนรู้ด้วยตัวเอง โดยจัดประสบการณ์การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมให้แก่เด็ก แต่ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้นขึ้นอยู่กับระดับพัฒนาการของเด็กด้วย

คروฟต์และเฮสส์ (นิตยา ประพฤติกิจ . 2541: 2; อ้างอิงจาก Croft & Hess. 1985) กล่าวว่า เด็กๆ สามารถเรียนรู้ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์จากกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน และความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์นั้น สามารถจัดสอดแทรกหรือบูรณาการเข้ากับวิชาอื่นๆ ที่บรรจุในหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย การเรียนเกี่ยวกับตัวเลข รูปทรง ขนาด ลำดับ การจัดหมวดหมู่ และความสัมพันธ์ต่างๆ ถือว่าเป็นประสบการณ์ประจำวันของเด็กที่ช่วยสอนเด็กตามธรรมชาติอยู่แล้ว ดังนั้นการปลูกฝังให้เด็กมีความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดและทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์เบื้องต้น จึงเป็นการปูพื้นฐานไปสู่ความเข้าใจด้านคณิตศาสตร์ต่อไปในอนาคต

สิริมณี บรรจง (2549: 3) สรุปความหมายของคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยว่า การเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย ต้องอาศัยสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของเด็กมาเป็นพื้นฐานในการพัฒนาความรู้และทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดยมีการวางแผนและมีการเตรียมการอย่างดีจากผู้ที่เกี่ยวข้องทุกๆ ฝ่ายเพื่อเปิดโอกาสให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริงและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีความสุข

เพ็ญจันทร์ เจียบประเสริฐ (2542: 9) สรุปความหมายของคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยว่า หมายถึง ประสบการณ์จริงทางคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันของเด็ก และกิจกรรมที่ครูหรือผู้ปกครองจัดขึ้น เพื่อสร้างความรู้และทักษะที่เหมาะสมกับวัยทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้การจัดประสบการณ์และการจัดกิจกรรมจะต้องมีการวางแผน และเตรียม การอย่างดีและมุ่งเน้นการทำงานเป็นกลุ่มแบบมีส่วนร่วมโดยเน้นเด็กเป็นศูนย์กลาง เพื่อให้โอกาสเด็กได้สร้างความรู้ และทักษะ ปลูกฝังให้เด็กรู้จักค้นคว้าและแก้ปัญหาอย่างสนุกสนานมีทักษะและความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาที่สูงขึ้น และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ต่อไป

อรพรรณ บุตรกตัญญู (2553: 37) กล่าวถึงความรู้เชิงคณิตศาสตร์เกี่ยวข้องกับความรู้ 4 ประเภท ประกอบด้วยดังนี้

1. ความรู้ทางกายภาพ (Physical knowledge) เป็นความรู้ที่ได้จากการสังเกตสิ่งต่างๆ ด้วยการรับรู้จากประสาทสัมผัส เช่น สี รูปร่างลักษณะ ขนาด

2. ความรู้ทางสังคม (Social Knowledge) เป็นความรู้ที่ได้รับจากการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น เป็นสิ่งที่เราได้รับการเรียนรู้ เช่น หนึ่งสัปดาห์มี 7 วัน หนึ่งเดือนมี 28 29 30 หรือ 31 วัน หนึ่งปีมี 12 เดือน

3. ความรู้เชิงตรรกะคณิตศาสตร์ (Logical – mathematic Knowledge) เป็นความรู้ที่เกิดจากการเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่างๆ โดยความรู้ที่เกิดจากการสังเกต สำรวจ และทดลองกระทำกับสิ่งต่างๆ เพื่อจัดระบบและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสิ่งเหล่านั้น เช่น การนับจำนวนสิ่งของกลุ่มหนึ่งและนับได้มีจำนวนทั้งหมดเท่ากับสี่ ซึ่งจำนวนสี่เป็นค่าของจำนวนสิ่งของทั้งหมดในกลุ่มหากแยกออกจากกลุ่มจะไม่ได้มีความหมายเท่ากับจำนวนสี่

4. ความรู้เชิงสัญลักษณ์ (Symbolic Knowledge) เป็นความรู้เกี่ยวกับวิธีการแสดงสิ่งที่มีสัญลักษณ์ การเกิดความรู้ที่ต้องอาศัยการมีปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับสิ่งนั้น และสามารถสร้างเป็นความรู้เชิงตรรกะคณิตศาสตร์โดยมีความเข้าใจในสิ่งนั้นอย่างชัดเจนจนสามารถนำสิ่งอื่นหรือสัญลักษณ์มาแทนได้ เช่น เมื่อนับ จำนวนผลไม้ 8 ผลในตะกร้า แล้ววาดภาพวงกลมให้เท่ากับจำนวนผลไม้ โดยเขียนตัวเลข 8 แทนจำนวนผลไม้ทั้งหมด

สรุปได้ว่า ความหมายของคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยหมายถึง การมีประสบการณ์จากการเจริญชีวิตประจำวัน อาศัยประสบการณ์จริงในชีวิตประจำวันจึงช่วยเด็กปฐมวัยให้เกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้ง่ายดังนั้นเด็กปฐมวัยจึงควรได้รับการเรียนรู้และปลูกฝังทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์อย่างถูกต้องและเหมาะสม เพื่อเด็กปฐมวัยจะได้สามารถเรียนรู้และค้นหาความรู้จากคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องและแม่นยำในการคิด การสังเกต จำแนก เปรียบเทียบ และในการนับจำนวนปริมาณต่างๆ ต่อไปในอนาคต

2.3 ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์

ทฤษฎีที่เกี่ยวกับพัฒนาการเด็กหลายทฤษฎีด้วยกันที่ถูกนำมาปรับใช้เพื่อเป็นทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์แก่เด็กปฐมวัย ทฤษฎีเหล่านี้ล้วนมีความสำคัญต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยซึ่งสรุปและรวบรวมไว้ดังนี้

2.3.1 ทฤษฎีของเพียเจต์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ . (2553: 158-161) กล่าวถึง เพียเจต์ เชื่อว่าสติปัญญาของมนุษย์เป็นสิ่งติดตัวมาตั้งแต่เกิดและเป็นสิ่งที่ต่อเนื่องมาจากประสบการณ์จากสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้องค์ประกอบที่ก่อให้เกิดพัฒนาการทางสติปัญญาประกอบด้วย

2.3.1.1 วุฒิภาวะ (Maturation) เป็นสภาพของการเปลี่ยนแปลงด้านร่างกายเนื่องมาจากพัฒนาการ โดยมียีนส์เป็นตัวกำหนดคุณลักษณะเฉพาะของแต่ละบุคคลให้มีสภา วะที่เอื้อต่อการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นศักยภาพในการซึมซับและปรับโครงสร้างให้สมดุล

2.3.1.2 ประสบการณ์ (Experience) ทั้งประสบการณ์ทางกายภาพ และประสบการณ์โดยอาศัยการสังเกตเกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมเด็กแต่ละคนมีประสบการณ์

แตกต่างกัน และจากประสบการณ์ทำให้เด็กสร้างความรู้ ซึ่งเป็นความรู้ทางกายภาพ (Physical knowledge) และความรู้ทางตรรกะ-คณิตศาสตร์ (Logical Mathematical Knowledge)

2.3.1.3 การถ่ายทอดทางสังคม (Social Transmission) การที่เด็กแต่ละคนมีประสบการณ์แตกต่างกัน ทำให้ประสบการณ์ทางสังคมแตกต่างกันไปด้วย การถ่ายทอดทางสังคมจึงเป็นความรู้ที่เด็กเรียนรู้จากคนที่อยู่รอบตัวเด็ก เช่น พ่อแม่ ครู และคนอื่นๆ

2.3.1.4 กระบวนการพัฒนาสมดุล (Equilibration Process) การปรับความสมดุลของโครงสร้างทางสติปัญญาไปสู่ขั้นที่สูงกว่า เป็นกระบวนการสำคัญที่นำไปสู่พัฒนาการทางสติปัญญา เพียเจต์เชื่อว่ามนุษย์มีแนวโน้มพื้นฐานที่ติดตัวมาตั้งแต่เกิด 2 ชนิด ซึ่งเป็นกระบวนการสำคัญในการพัฒนาโครงสร้างทางสติปัญญา คือ การจัดและรวบรวม (Organization) โครงสร้างภายในทั้งกายภาพและทางจิตให้เป็นระบบ และการปรับตัว (Adaptation) ให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม เพื่อให้อยู่ในสภาพสมดุล (Equilibrium) การปรับตัวประกอบด้วยกระบวนการต่อไปนี้

2.3.1.4.1 การซึมซับประสบการณ์ (Assimilation) เป็นกระบวนการที่เกิดจากการที่เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม แล้วรับหรือซึมซับภาพและเหตุการณ์ต่างเข้าไปในโครงสร้างทางสติปัญญาของตน

2.3.1.4.2 การปรับโครงสร้างทางสติปัญญา (Accommodation) เป็นกระบวนการปรับความรู้เดิมให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่ หรือความสามารถในการปรับความคิดเดิมให้สอดคล้องกับสิ่งใหม่ ทำให้อยู่ในสภาวะสมดุล (Equilibrium) และเกิดโครงสร้างทางสติปัญญาที่เรียกว่า "Schema" ซึ่งทำให้คนสามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้

โครงสร้างทางสติปัญญานี้ประกอบด้วยความหมาย หรือความเข้าใจเกี่ยวกับประสบการณ์ เด็กสามารถสร้างความหมายของตนเอง ความหมายของสิ่งใดสิ่งหนึ่งไม่สามารถถ่ายทอดจากครูไปสู่เด็กได้ แต่ จะถูกสร้างขึ้นในสมองของเด็กเอง โครงสร้างทางสติปัญญาเป็นผลของความพยายามทางความคิด หากการใช้ความรู้เดิมทำนายเหตุการณ์ได้ถูกต้อง โครงสร้างทางสติปัญญาของบุคคลจะคงเดิมมั่นคงยิ่งขึ้น แต่ถ้าการคาดคะเนไม่ถูกต้อง จะทำให้เด็กเกิดความสงสัย หรือที่เรียกว่า เกิดภาวะไม่สมดุล (Disequilibrium) จะมีทางเลือก 3 ทาง คือ ยึดติดกับความคิดเดิมในโครงสร้างทางสติปัญญาของตนปฏิเสธข้อมูลจากประสาทสัมผัส หรือหาเหตุผลที่จะหักล้างข้อมูลจากประสาทสัมผัสออกไปไม่สนใจที่จะทำความเข้าใจ

โครงสร้างทางสติปัญญา มีความจำเป็นสำหรับพัฒนาการทางสติปัญญาเกี่ยวข้องกับระบบประสาทและอวัยวะรับรู้สัมผัส เป็นการจัดหน้าที่ของสติปัญญาในแต่ละช่วงอายุ ขณะที่โครงสร้างเหล่านี้พัฒนามากขึ้น จะทำให้เด็กมีพัฒนาการทางสติปัญญาเพิ่มขึ้น

ประเภทของความรู้อาจพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียงเจ็ด สรุปลักษณะนี้

	ความรู้ทางกายภาพ (Physical Knowledge)	ความรู้ทางตรรกะ-คณิตศาสตร์ (Logical-mathematical Knowledge)	ความรู้ทางสังคม (Social Arbitrary Knowledge)
ความหมาย	ความรู้เกี่ยวกับคุณสมบัติทางกายภาพของวัตถุ	ความรู้ที่เป็นนามธรรม	ความรู้ที่ได้รับจากการมีประสบการณ์ทางสังคม
ความรู้	เป็นความรู้ที่เด็กได้รับเมื่อจัดกระทำกับวัตถุโดยตรง และตัววัตถุทำให้เกิดความรู้	เป็นความรู้ที่เด็กได้รับเมื่อจัดกระทำกับวัตถุและการกระทำทำให้เกิดความรู้	เป็นความรู้ที่เด็กได้รับเมื่อมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลและบุคคลทำให้เกิดความรู้
สิ่งที่ทำให้เกิดความรู้	วัตถุ	การกระทำ	บุคคล
ขอบข่ายของความรู้	ขนาด สี ผิวสัมผัส ความหนา รสชาติ เสียง ความยืดหยุ่น ความหนาแน่น	จำนวน มวล พื้นที่ ความยาว ประเภท ลำดับ เวลา ความเร็ว นำหนัก	ภาษา ศีลธรรม ค่านิยม วัฒนธรรม ประวัติศาสตร์ ระบบสัญลักษณ์

ภาพประกอบ 2 ประเภทของความรู้อาจพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียงเจ็ด

ที่มา: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2553: 160).

พัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กปฐมวัยตามลำดับขั้นแนวคิดของเพียเจต์ ดังนี้

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

2. ขั้นก่อนปฏิบัติการคิด (Preoperational stage) พัฒนาการขั้นนี้อยู่ในช่วงอายุ 2-7 ปี โดยที่เมื่อเด็กอายุ 2-4 ปี เด็กยังยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง มีขีดจำกัดในการรับรู้ สามารถเข้าใจได้ในมิติเดียว และเมื่อเด็กอายุ 5-6 ปี เด็กจะย่างเข้าสู่ขั้น Intuitive Thought ระยะนี้เป็นช่วงหัวเลี้ยวหัวต่อของกาคิด ขึ้นอยู่กับการรับรู้กับการคิดอย่างมีเหตุผลตามความจริง ซึ่งเด็กจะก้าวจากการรับรู้มิติเดียวไปสู่การรับรู้ได้หลายๆ มิติในเวลาเดียวกันมากขึ้น และจะก้าวไปสู่การคิดอย่างมีเหตุผล โดยไม่ยึดอยู่กับการรับรู้เท่านั้น เด็กจะเริ่มมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ รอบตัวดีขึ้นแต่ยังคิดและตัดสินใจผลของการกระทำต่างๆ จากสิ่งที่เห็นภายนอก

เพียเจต์ (นิตยา ประพฤติกิจ . 2541: 10) จัดลำดับความคิดความเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยตามระดับพัฒนาการดังนี้

1. การจัดหมวดหมู่ (Classification) เป็นการจัดสิ่งที่มีลักษณะเหมือนๆ กันเข้าพวก
2. การเรียงลำดับ (Seriation) โดยเรียงลำดับสิ่งที่มีลักษณะเดียวกันตามลำดับ
3. มิติสัมพันธ์ (Spatial Relationships) เป็นความสามารถที่จะเข้าใจขนาดและมิติต่างๆ ได้แก่ ระยะใกล้-ไกล สูง-ต่ำ รูปทรง พื้นที่ ทิศทาง และปริมาณ เป็นต้น
4. ความสัมพันธ์เกี่ยวกับเวลา (Temporal Relationships) เช่น นาน ช้า เร็ว
5. การอนุรักษ์ หรือการคงที่ด้านปริมาณ (Conservation) ได้แก่ ความเข้าใจเกี่ยวกับการคงที่ของปริมาณวัตถุแม้เมื่อเปลี่ยนรูปทรงไป

นอกจากนี้เพียเจต์ยังกล่าวถึง “ความสัมพันธ์” (Relationships) ว่าเป็นลักษณะที่สำคัญที่สุดในวิชาคณิตศาสตร์ เพราะถ้าหากเด็กรู้จัก “ความสัมพันธ์” แล้วจะช่วยให้เด็กเข้าใจเรื่องการจัดประเภท การเรียงลำดับ มิติสัมพันธ์ การรู้จักเวลา การคงที่ของปริมาณของวัตถุ และความสัมพันธ์เกี่ยวกับขนาด เช่น เล็ก เล็กกว่า เล็กที่สุด ซึ่งเป็นเรื่องที่ยากที่สุดที่เด็กจะเข้าใจได้ คุรอาจทดลองได้โดยจัดหาวัสดุที่มีขนาดแตกต่างกัน 5 ระดับ แล้วสลับปนกัน เมื่อเด็กจัดเรียงลำดับแล้วจะเห็นว่าเด็กน้อยคนที่สามารถเรียงลำดับได้ถูกต้อง

สรุปทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ของเพียเจต์ คือทฤษฎีการใช้ประสาทสัมผัส เด็กปฐมวัยเรียนรู้การนับโดยผ่านระบบสัมผัส เช่น การหยิบ การจับ การถือ การสัมผัส สปริมาณหรือขนาดของจำนวนใดจำนวนหนึ่ง เด็กซึมซับจำนวนโดยการนับได้เห็นปริมาณหรือขนาดของจำนวนแต่ละจำนวน มีความแตกต่างกัน คือหนึ่งไม่เท่ากับสอง และสองไม่เท่ากับสาม เป็นการเรียนรู้จากรูปธรรมไปสู่นามธรรมซึ่งช่วยให้เด็กปฐมวัยเกิดความเข้าใจความคิดรวบยอดในเรื่องระบบจำนวนได้อย่างง่ายดาย

2.3.2 ทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของดิวอี้

สิริมณี บรรจง (2549 : 10-12) สรุปทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของดิวอี้ไว้ว่าเป็นทฤษฎีที่มีส่วนคล้ายกับทฤษฎีเพียเจท์ที่เน้นกระบวนการจัดการเรียนรู้ โดยการกระตุ้นให้เด็กมีบทบาทและกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ทฤษฎีของดิวอี้มีกฎในการเรียนรู้ 4 ข้อคือ

1. กฎของภาวะสมดุล เป็นกฎที่กล่าวถึงความเข้าใจที่แท้จริงในความคิดรวบยอดหรือมโนทัศน์ใหม่เป็นพัฒนาการที่เกี่ยวข้องกับเด็ก 3 ชั้นคือ

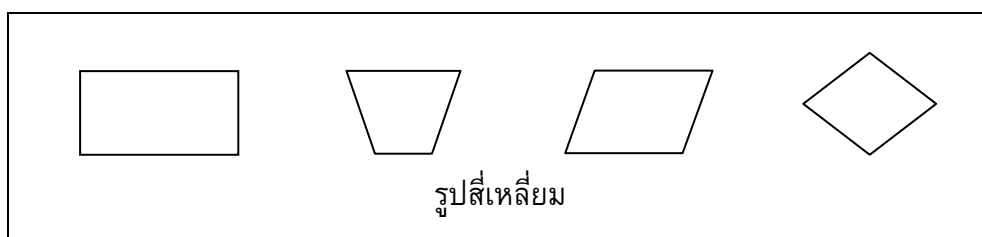
1.1 เป็นขั้นพื้นฐานที่เด็กพบกับความคิดรวบยอดในรูปแบบที่ยังไม่มีโครงสร้างใดๆ เช่น การเรียนรู้ลักษณะของรูปร่างต่างๆ จากของเล่นใหม่ในการเล่นของเล่นนั้น

1.2 เป็นขั้นที่เด็กได้พบกับกิจกรรมที่มีโครงสร้างมากขึ้น ซึ่งเป็นโครงสร้างที่คล้ายกับโครงสร้างของความคิดรวบยอดที่เด็กจะได้เรียน เช่น การเล่นเกมการศึกษา การนำชิ้นส่วนมาประกอบเป็นรูปเรขาคณิตต่างๆ เป็นต้น

1.3 เป็นขั้นที่เด็กเกิดการเรียนรู้ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ที่จะเห็นได้ถึงการนำความคิดรวบยอดนั้นไปใช้กับชีวิตประจำวัน เช่น เด็กสามารถบอกได้ว่า ตู้เย็นประกอบด้วยรูปสี่เหลี่ยม เป็นต้น

2. กฎความหลากหลายของการรับรู้ การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพดี เมื่อเด็กได้มีโอกาสรับรู้ความคิดรวบยอดเดียวกันในหลายๆ รูปแบบผ่านทางบริบททางกายภาพ โดยการจัดสภาพแวดล้อมที่เป็นรูปธรรมที่หลากหลายที่มีความคิดรวบยอดเดียวกัน จะช่วยให้เข้าใจความคิดรวบยอดทางมโนทัศน์ได้ดี เช่นการให้เด็กเรียนรู้ความคิดรวบยอดเรื่องรูปทรงสี่เหลี่ยม ครูจะ นำสื่อที่เป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมต่างๆ มาให้เด็กได้สัมผัส เช่น สมุด กลอง โทรทัศน์ เตียงนอน โต๊ะ ขนมหัก และ ขนมหักต่างๆ ที่ตัดเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยม เป็นต้น

3. กฎความหลากหลายทางคณิตศาสตร์ เป็นการอ้างอิงความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ หรือการนำความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ไป ใช้ในชีวิตประจำวันโดยการเปลี่ยนตัวแปรทางความคิดรวบยอดที่ไม่เกี่ยวข้องกับความคิดรวบยอดนั้นอย่างเป็นระบบ ในขณะที่มีการคงไว้ซึ่งตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับความคิดรวบยอดนั้น เช่น การสอนความคิดรวบยอดเกี่ยวกับรูปสี่เหลี่ยม ตัวแปรที่ควรเปลี่ยนคือขนาดของมุมและความยาวของแต่ละด้าน ส่วนสิ่งที่ต้องคงไว้คือจำนวนมุมและจำนวนด้าน เป็นต้น ดังตัวอย่างในภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 แสดงตัวแปรตามกฎความหลากหลายทางคณิตศาสตร์
ที่มา: สิริมณี บรรจง. (2549: 12).

4. กฎการสร้าง ให้ความสำคัญของการพัฒนาความคิดรวบยอดที่มั่นคงยั่งยืนที่ได้รับจากประสบการณ์ตรง เพื่อนำความรู้ไปใช้เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ในลำดับต่อไป

สรุปทฤษฎีการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของดิวอี้ ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับทฤษฎีของเพียเจท์ กล่าวคือ เป็นการเรียนรู้จากรูปธรรมในสิ่งแวดล้อมแล้วนำไปสู่เรื่องของนามธรรม ความคิดรวบยอดในเรื่องของระบบจำนวน เรื่องของรูปทรงเรขาคณิต ฯลฯ ดังนั้นถ้าเด็กปฐมวัยเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยให้สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน สอดคล้องกับสิ่งแวดล้อมที่เด็ก เจริญชีวิตอยู่จะช่วยให้เด็กเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างง่ายดาย

2.3.3 ทฤษฎีการเรียนรู้การสอนของบรูเนอร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (2553: 161-162) กล่าวถึง บรูเนอร์แบ่งพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กไว้ 3 ชั้น คือ ชั้นแสดงออกด้วยการกระทำ (Enactive Stage) ชั้นสร้างภาพในใจ (Iconic Stage) และชั้นใช้สัญลักษณ์ (Symbolic Stage) ตามลำดับ ซึ่งมีความหมายแตกต่างกับทฤษฎีของเพียเจท์ บรูเนอร์เชื่อว่าพัฒนาการแต่ละขั้นจะไม่ขึ้นอยู่กับช่วงอายุ แต่จะอยู่ในรูปการตอบสนองทางการเคลื่อนไหวของร่างกาย ภาพลักษณ์ และการใช้สัญลักษณ์ต่างๆ การเรียนรู้ ของเด็กเกิดจากกระบวนการภายในอินทรีย์ (Organism) และการให้ความสำคัญกับสิ่งแวดล้อมรอบตัวเด็ก บรูเนอร์ชี้ให้เห็นว่าการศึกษาว่าเด็กรู้อย่างไร ควรศึกษาตัวเด็กในชั้นเรียนไม่ควรใช้หนูและนกพิราบ ทฤษฎีของบรูเนอร์เน้นหลักกระบวนการคิดซึ่งประกอบด้วย 4 ลักษณะ คือ แรงจูงใจ (Motivation) โครงสร้าง (Structure) ลำดับความต่อเนื่อง (Sequence) และการเสริมแรง (Reinforcement)

หลักการที่เป็นโครงสร้างของความรู้ของมนุษย์ บรูเนอร์แบ่งพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กไว้ 3 ชั้น ซึ่งคล้ายกับขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจท์ ได้แก่

1. ชั้นแสดงออกด้วยการกระทำ (Enactive Stage) ชั้นนี้เด็กจะเรียนรู้ทางประสาทสัมผัส การเคลื่อนไหว และการกระทำ
2. ชั้นสร้างภาพในใจ (Iconic Stage) ชั้นนี้เด็กจะนึกในใจเอาเองโดยไม่ต้องใช้เหตุผล เด็กเกี่ยวข้องกับความเป็นจริงมากขึ้น ความคิดของเด็กเกิดจากการรับรู้และเกิดจากจินตนาการด้วย แต่ยังไม่ลึกซึ้ง
3. ชั้นใช้สัญลักษณ์ (Symbolic Stage) ชั้นนี้เด็กเริ่มเข้าใจและเรียนรู้ความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ รอบตัว เด็กจัดระเบียบโครงสร้างด้วยตนเอง และพัฒนาความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งที่พบเห็นในรูปสัญลักษณ์

สรุปทฤษฎีการเรียนรู้การสอนของบรูเนอร์ เน้นความสำคัญของการเรียนรู้จากประสบการณ์ การรับรู้ทางประสาทสัมผัส ทำความเข้าใจกับสิ่งนั้น และจัดระเบียบโครงสร้างของสิ่งที่รับรู้จนเกิดเป็นความคิดรวบยอด

2.3.4 ทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเย

สิริมณี บรรจง (2549: 13-14) สรุปทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเย (Gagne's theory of learning) มีสาระสำคัญที่เกี่ยวข้องกับการเรียนคณิตศาสตร์ โดยมีสรุปสาระของทฤษฎีดังนี้

1. ประเภทของการเรียนรู้ กาเยแบ่งการเรียนรู้ออกเป็น 8 ประเภทคือ
 - 1.1 การเรียนสัญญาณ
 - 1.2 การเรียนสิ่งเร้าและการตอบสนอง
 - 1.3 การเรียนแบบลูกโซ่
 - 1.4 การเรียนโดยใช้การสัมพันธ์ทางภาษา
 - 1.5 การเรียนแบบจำแนกความแตกต่าง
 - 1.6 การเรียนความคิดรวบยอด
 - 1.7 การเรียนกฎ
 - 1.8 การเรียนการแก้ปัญหา
2. ลำดับชั้นการเรียนรู้ กาเยแบ่งการเรียนรู้ออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ
 - 2.1 ขั้นรับหรือจับใจความ เป็นขั้นที่เด็กปฐมวัยสามารถรับรู้ถึงปฏิสัมพันธ์ของตนเองกับสิ่งเร้า ทำให้รับรู้ลักษณะของสิ่งเร้า นั้น ซึ่งเด็กแต่ละคนมีความสามารถในการรับรู้สิ่งเดียวกันแตกต่างกันและตีความหมายแตกต่างกัน
 - 2.2 ขั้นการได้มาซึ่งความรู้ เป็นขั้นที่เด็กปฐมวัยรับ และเก็บความรู้ที่เป็นข้อเท็จจริง ทักษะ ความคิดรวบยอด กฎหรือหลักการที่ตนเองเรียนรู้หลังจาก ได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งเร้า ในขั้นตอนที่หนึ่ง
 - 2.3 ขั้นการจัดเก็บข้อมูล เป็นขั้นที่เด็กปฐมวัยสามารถจดจำหรือจัดเก็บสิ่งที่เรียนรู้มาเป็นความจำระยะสั้นและความจำระยะยาว
 - 2.4 ขั้นการระลึกถึงหรือดึงความรู้มาใช้ เป็นขั้นที่เด็กปฐมวัยสามารถระลึกถึงหรือดึงความรู้ที่เก็บไว้ในความทรงจำมาใช้
3. การจัดระบบการเรียนการสอน กาเย ได้จัดระบบการเรียนการสอน เพื่อสร้างความตั้งใจและความสนใจเป็นลำดับขั้นดังนี้
 - 3.1 ขั้นการสร้างความตั้งใจ
 - 3.2 ขั้นการแจ้งวัตถุประสงค์ให้เด็กทราบ
 - 3.3 ขั้นส่งเสริมให้ระลึกถึงสิ่งที่เรียนมา
 - 3.4 ขั้นการเสนอสิ่งเร้าเพื่อการเรียนรู้สิ่งใหม่
 - 3.5 ขั้นการให้คำแนะนำช่วยเหลือในการเรียนรู้
 - 3.6 ขั้นให้เด็กได้แสดงออก
 - 3.7 ขั้นการให้ข้อมูลย้อนกลับ
 - 3.8 ขั้นการประเมินผล
 - 3.9 ขั้นระดับความคงทนในเรื่องที่เรียนและการถ่ายโยง

ทฤษฎีการเรียนรู้ของกาเยนี สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ให้กับเด็กปฐมวัย ได้โดยตรง โดยการสร้างสถานการณ์หรือเหตุการณ์เพื่อสร้างความตั้งใจให้แก่เด็ก เมื่อเด็กเกิดความสนใจและตั้งใจเรียนแล้ว ครูจึงแจ้งวัตถุประสงค์ให้กับเด็กโดยพยายามเชื่อมโยงความรู้เดิมที่เคยเรียน มาก่อนแล้วกับความรู้ใหม่เข้ากันได้ จากนั้นจึงเสนอความรู้ใหม่ มีการชี้แนะแนวทางในการเรียนรู้ จัด กิจกรรมให้เด็กปฏิบัติจริงและแจ้งข้อมูลการทำงานให้ทราบเป็นระยะเพื่อประเมินผลการเรียนรู้ และสรุปเสริมความรู้อีกครั้งหนึ่งเพื่อสร้างความแม่นยำในเนื้อหาและการถ่ายโยงความรู้ไปใช้กับความรู้ อื่นๆ ได้

สรุปได้ว่าทฤษฎีการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยมีความสำคัญต่อครูทุกคนในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย เพื่อช่วยให้ครูสามารถนำแนวความคิดไปพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ให้แก่เด็กได้ โดยเริ่มต้นคณิตศาสตร์จากสิ่งที่เป็นรูปธรรมในชีวิตประจำวัน จากสิ่งที่ย่างแล้วจึงเชื่อมโยงสู่สิ่งที่ยากที่เป็นสัญลักษณ์ และต้องเป็นวิธีการที่หลากหลายในการเรียนรู้ จึงทำให้เด็กรู้สึกมีความสุขและสนุกในการเรียนรู้

2.4 ความสำคัญของคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

มีผู้กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยสรุปได้ดังนี้

สิริมณี บรรจง (2549: 1-2) กล่าวถึง การให้ความสำคัญของคณิตศาสตร์ว่ามีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในชีวิตประจำวันของเด็กปฐมวัย ซึ่งทั้งพ่อแม่และครูย่อมตระหนักถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์อยู่แล้วว่า ในการเล่นและการสื่อสารพูดคุยของเด็กนั้น มักจะมีเรื่องคณิตศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันอยู่เสมอ จากคำพูดของเด็ก ก็จะพบว่าการพูดถึงการเปรียบเทียบ การวัด และตัวเลขประโยคต่างๆ เหล่านี้ล้วนน่าสนใจ และแสดงให้เห็นว่า มีการใช้คำศัพท์ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์และความคิดรวบยอดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น อย่างไรก็ตามในชีวิตประจำวันนั้น มีเด็กปฐมวัยและผู้ใหญ่มากมายที่ไม่ชอบเรียนคณิตศาสตร์ เนื่องจากเรียนได้คะแนนไม่ดีหรือมีประสบการณ์ที่ไม่ดีเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ แต่หาว่าแท้จริงแล้วทุกคนต้องเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ อยู่เสมอแม้ว่าจะไม่ต้องการก็ตาม เช่น เมื่อต้องใช้ทักษะคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันโดยอาจไม่ต้องเกี่ยวข้องกับตัวเลขเลยก็ได้ เช่น ใช้ทักษะการวัดหรือระยะเวลาในการกระโดดข้ามห้องร่องข้างถนน ซึ่งบางคนเห็นว่าเป็นเรื่องไร้สาระ แต่ลองสังเกตเมื่อพาเด็กไปศึกษาสถานที่จะพบว่าเมื่อครูพาเด็กข้ามห้องร่อง เด็กบางคนสามารถกระโดดข้ามได้ฟัน แต่บางคนกระโดดครั้งใดก็ตกน้ำทุกครั้ง หรือในการรับประทานอาหาร เด็กบางคนตักอาหารมากจนกินไม่หมด เป็นต้น จากปัญหาดังกล่าวถ้าผู้ใหญ่ไม่แก้ไขและส่งเสริมพัฒนาการ เมื่อโตขึ้นเขาอาจมีปัญหามากขึ้น มีโอกาสได้รับอุบัติเหตุมากกว่าคนอื่น ๆ นี่เป็นเพียงตัวอย่างเดียวของทักษะทางคณิตศาสตร์ที่ทุกคนควรเรียนรู้เท่านั้น ยังมีทักษะทางคณิตศาสตร์อีกหลายประการที่เด็กควรได้รับการส่งเสริมเพื่อให้มีชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างปกติ ได้แก่ ทักษะเกี่ยวกับจำนวนและการดำเนินการ การบอกตำแหน่ง การจำแนก การอ่านค่าของเงิน เวลา การคิดและการให้เหตุผลตลอดจนสิ่งที่มีอยู่ในชีวิตประจำวัน เช่น เลขที่บ้าน น ทะเบียนรถ ปฏิทิน นาฬิกา การชั่ง 量の การชั่ง การตวง หมายเลขโทรศัพท์ เป็นต้น เหล่านี้ล้วนแต่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ทั้งสิ้น เนื่องจากจุดประสงค์สำคัญของคณิตศาสตร์ได้แก่การคิดอย่างมีเหตุผลนั่นเอง

เพ็ญจันทร์ เจียบประเสริฐ (2542: 4-5) กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ว่า ในปัจจุบันคณิตศาสตร์เข้ามามีความสำคัญในชีวิตประจำวันมากขึ้น ทางด้านสังคมวิทยาก็ต้องอาศัยความรู้ทางสถิติ ด้านการเกษตรและอุตสาหกรรมก็ต้องใช้ความรู้และหลักทางคณิตศาสตร์ช่วยคิดคำนวณผลผลิตด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก็ต้องอาศัยคณิตศาสตร์ในการพัฒนางานทุกงานต้องใช้คณิตศาสตร์ไม่ทางใดก็ทางหนึ่ง เช่น เพียงแค่คิดว่าจะใช้เวลาทำงานนี้เท่าใดก็ต้องใช้คณิตศาสตร์แล้ว กล่าวได้ว่าคณิตศาสตร์มีอยู่ในทุกที่ทุกเวลาตั้งแต่เช้าจนถึงเวลานอน ตื่นขึ้นมาก็ต้องใช้คณิตศาสตร์ ไม่ว่าจะเป็นการทำงาน การปรุงอาหาร การชงกาแฟ การซื้อของ การทาสี การห่อของโดยต้องทราบว่าจะต้องใช้วัสดุใด เท่าใด หากคิดไม่ถูก ซื้อมามากเกินไป ใส่มากเกินไปสิ้นเปลืองและเกิดการผิดพลาดได้

นอกจากนี้ การพัฒนาสติปัญญาและการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพ มีความจำเป็นต้องอาศัยประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ช่วยสร้าง นับตั้งแต่การสร้างประสบการณ์ขั้นพื้นฐานที่สำคัญ ได้แก่ ทักษะการสังเกตเห็นความสัมพันธ์และรูปแบบ ทักษะการคิดที่เป็นเหตุและผล ทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการสื่อสารโดยใช้คณิตศาสตร์ ทักษะเหล่านี้เป็นความเก่งหรือความสามารถทางปัญญาของมนุษย์ ช่วยสร้างพลังการเรียนรู้ให้กับมนุษย์ ดังนั้นเด็กปฐมวัยจึงควรได้รับพัฒนาทักษะความคิดรวบยอดพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่เด็กสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ และวิชาอื่นๆ ในชั้นที่สูงขึ้น การส่งเสริมให้เด็กเกิดทักษะและความคิดรวบยอดโดยการจัดประสบการณ์ที่เหมาะสม นอกจากจะทำให้เด็กสนุกสนานกับการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์แล้วยังช่วยให้เด็กได้พบว่าคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่เข้าใจได้ง่ายมีเหตุมีผลและสามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวันได้ การได้รับประสบการณ์ตรงจากการเล่นกับอุปกรณ์ ตลอดจนประสบการณ์จริงในชีวิตประจำวันเป็นสิ่งจำเป็น ครูจะต้องมีความสามารถในการเริ่มต้นด้วยสิ่งที่เป็นรูปธรรม มีเหตุมีผล เข้าใจได้ และนำความชัดเจนให้เกิดขึ้น หากวิธีการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ให้แก่เด็กไม่เหมาะสม จะทำให้การเรียนรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กในช่วงแรกไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ซึ่งอาจมีผลทำให้เด็กเกิดความกลัว เมื่อ ไม่อยากสนใจและมีเจตคติที่ไม่ดีต่อคณิตศาสตร์ ได้ จากเหตุผลที่กล่าวสรุปได้ว่าการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย มีความสำคัญและมีความจำเป็นอย่างยิ่งผู้ที่ประสบความสำเร็จได้จะต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ความสามารถนี้เราสามารถฝึกฝนและปลูกฝังให้เกิดขึ้นแก่เด็กได้ตั้งแต่เยาว์วัย ความคิดและทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์นี้อาจพัฒนาในตัวเด็กบ้างแล้วก่อนที่จะเข้าโรงเรียน จากกิจกรรมการเล่นและประสบการณ์ในชีวิตประจำวันในสิ่งแวดล้อมที่เป็นธรรมชาติที่เป็นรูปธรรม การจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมจะช่วยส่งเสริมสนับสนุนให้เด็กได้รับความสำเร็จในการเกิดความคิดและทักษะทางคณิตศาสตร์ยิ่งขึ้น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (2553: 2) กล่าวถึง คณิตศาสตร์มีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิด ทำให้มนุษย์มีความคิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบ มีแบบแผน ตลอดจนการพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และสามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผนการแก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม และคณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่นๆ เด็กปฐมวัยเป็นวัยเริ่มต้นแห่งการเรียนรู้ มีความอยากรู้อยากเห็น ช่าง สังเกต ชอบ

สำรวจสิ่งต่างๆ รอบตัว คณิตศาสตร์สามารถพัฒนาและเสริมสร้างให้เด็กเข้าใจธรรมชาติและสิ่งต่างๆ รอบตัว การที่เด็กมีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์มีเจตคติที่ดีต่อ คณิตศาสตร์ ไม่เพียงส่งผลให้เด็กประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์เท่านั้น แต่จะส่งผล ต่อการเรียนรู้ในศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีบทบาทสำคัญทั้งในการเรียนรู้ และมีประโยชน์ต่อการ ดำเนินชีวิต

จากความสำคัญของคณิตศาสตร์ที่กล่าวในข้างต้นสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์มีความสำคัญ ต่อชีวิตประจำวันของมนุษย์ทุกคนดังนั้นเด็กปฐมวัยจึงควรได้รับการส่งเสริมและเรียนรู้ทักษะพื้นฐานทาง คณิตศาสตร์ จากประสบการณ์ชีวิตประจำวันที่เริ่มจากสิ่งง่ายไปหายาก จากรูป ธรรมไปสู่การเชื่อมโยง ถึงนามธรรม เพื่อเด็กปฐมวัยจะได้สามารถเรียนรู้ได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ ในการคิดคำนวณ จำนวน และสัญลักษณ์ตัวเลขต่างๆ เมื่อเติบโตขึ้น

2.5 ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

บริเวอร์ (ปนิชามโนสิทธิ์ยากร . 2553: 11; อ้างอิงจาก Brewer. 1995: 98) กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นแนวทางของประสบการณ์และความเห็นต่างๆ ที่เกี่ยวกับโลก เป็นแนวทางในการ แก้ปัญหาที่เกี่ยวกับความเข้าใจ เรื่องจำนวนหน้าที่ และความสัมพันธ์ของสิ่งของ เมื่อเด็กโตและมี พัฒนาการขึ้น กิจกรรมเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่จะเปลี่ยนแปลง เด็กจะได้สำรวจ เริ่มเข้ากลุ่ม มีการ เปรียบเทียบ และเมื่อมีความพร้อมเรื่องความคิดรวบยอดเรื่องคณิตศาสตร์ เด็กจะสามารถบันทึกสิ่งที่ ค้นพบโดยใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

นิตยา ประพุดติกิจ (2541: 3) กล่าวถึงคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยว่าเป็นประสบการณ์ ที่ครูจัดให้แก่เด็ก ซึ่งนอกจากจะอาศัย สถานการณ์ในชีวิตประจำวันของเด็กเพื่อส่งเสริมความเข้าใจ เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ แล้วยังต้องอาศัยการจัดกิจกรรมที่มีการเตรียมการอย่างดี เพื่อเปิดโอกาสให้เด็ก ได้ค้นคว้าแก้ปัญหา เรียนรู้และมีทักษะและความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาที่ สูงขึ้นและใช้ในชีวิตประจำวันต่อไป

ปรางวไล จุวัฒน์สำราญ (2547: 11) ให้ความหมายของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของ เด็กปฐมวัยไว้ว่า หมายถึงความพร้อมเกี่ยวกับการสังเกต การเปรียบเทียบ การจำแนกตามรูปร่าง ขนาด น้ำหนัก สี ความสูง ความเหมือน ความแตกต่าง การเรียงลำดับ การนับ ซึ่งเป็นทักษะที่ สามารถเรียนรู้ได้โดยการกระทำเพื่อเป็นพื้นฐานในการเตรียมความพร้อมทางการเรียนคณิตศาสตร์ ในระดับที่สูงขึ้น

ปาริฉัตร ผลเจริญ (2547: 45) กล่าวถึง ความหมายของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ของเด็กปฐมวัยไว้ว่า เป็นการเตรียมความพร้อมหรือความรู้เบื้องต้นที่จะนำไปสู่การเรียนรู้คณิตศาสตร์ หรือการคิดคำนวณ โดยสร้างเสริมประ สบการณ์แก่เด็กในด้านการเปรียบเทียบรูปทรงต่างๆ บอก ความแตกต่างของขนาด น้ำหนัก ระยะทาง จำนวน ปริมาณของสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัวเด็ก สามารถ เรียงลำดับใหญ่เล็ก หรือจัดแยกประเภทสิ่งของต่างๆ เพื่อฝึกทักษะคณิตศาสตร์ขั้นสูงต่อไป ซึ่ง หลักการจัดประสบการณ์ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์แก่เด็กมีหลายประการ โดยเริ่มจากสิ่งที่ย่าง ไปหายาก เป็นสิ่งใกล้ตัวเด็ก ให้เด็กได้เรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติด้วยประสบการณ์ตรงจากสื่อวัสดุ

อุปกรณ์ที่หลากหลาย จากรูปธรรมสู่นามธรรม ผ่านกิจกรรมที่เกิดความสนุกสนานเพื่อกระตุ้นให้เด็กเกิดความสนใจ กระตือรือร้นอยากเรียนรู้ อยากค้นหาคำตอบด้วยตนเองและได้ความรู้โดยไม่รู้ตัว ทำให้จำอย่างเข้าใจจนเกิดทักษะการเรียนรู้ด้วยการค้นพบด้วยตนเองต่อไป

ศิริลักษณ์ วุฒิสรรพ์ (2551: บทคัดย่อ) ศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเด็กนักวิจัยพบว่าหลังการจัดการเรียนรู้แบบเด็กนักวิจัยเด็กปฐมวัยมีค่าเฉลี่ยทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดยรวมแตกต่างจากก่อนการจัดการเรียนรู้แบบเด็กนักวิจัยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 $P < .05$ ($F = 198.116$) โดยการทดลองครั้งนี้ส่งผลต่อทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์โดยรวมร้อยละ 93.4 ($\text{Partial } \eta^2 = .934$) และมีค่าเฉลี่ยทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์รายด้านแตกต่างจากก่อนการจัดการเรียนรู้แบบเด็กนักวิจัยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P < .05$ ทุกด้านคือด้านการจำแนกประเภท ($F = 116.630$) ด้านการเปรียบเทียบ ($F = 232.563$) ด้านการรู้ค่าจำนวน 1-10 ($F = 137.351$) และด้านการเพิ่ม-การลดภายในจำนวน 1-10 ($F = 31.132$) และโดยการทดลองครั้งนี้ส่งผลต่อทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้านการจำแนกประเภทร้อยละ 89.3 ($\text{Partial } \eta^2 = .893$) ด้านการเปรียบเทียบร้อยละ 94.3 ($\text{Partial } \eta^2 = .943$) ด้านการรู้ค่าจำนวน 1-10 ร้อยละ 69.0 ($\text{Partial } \eta^2 = .690$) ตามลำดับ

พิจิตรา เกษประดิษฐ์ (2552: 14-15) สรุปทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไว้ว่า การฝึกให้เด็กเกิดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์นั้น ควรจะต้องให้ครอบคลุมในเรื่องต่อไปนี้คือ การใช้คำคุณศัพท์ที่แสดงจำนวน การเปรียบเทียบ การจัดกลุ่ม การเรียงลำดับ การนับจำนวน การวัด อุณหภูมิ น้ำหนัก รูปทรงต่างๆ ค่าของเงิน มิติสัมพันธ์และเวลา

อีฟ (ดวงเดือน ศาสตรภักดิ์. 2552: 325; อ้างอิงจาก Eves. 1969) กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับการคิดอย่างมีเหตุผล ลักษณะของการเป็นเหตุเป็นผลนี้มีประโยชน์มากในการนำไปใช้ เช่น การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ การเขียนภาษาที่รัดกุม ทั้งนี้เนื่องจากความมีเหตุผลของผู้เขียน นอกจากนั้นคณิตศาสตร์ยังเกี่ยวข้องกับด้านสุนทรียภาพในด้านการคิดสร้างสรรค์โดยการคิดโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ใหม่ๆ ด้วย ทักษะคณิตศาสตร์นี้เองทำให้บรรดานักจิตวิทยา นักการศึกษา และผู้ปกครองให้ความสนใจในศาสตร์นี้กันมาก ประกอบกับผลงานการวิจัยของโคลน์ ที่พบว่าสมรรถภาพการคิดด้านคณิตศาสตร์เป็นตัวพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ค่าสูง (มีค่าอำนาจการพยากรณ์เท่ากับ 0.612) นอกจากนั้นยังสอดคล้องกับ เฟลิกซ์ เบอห์นสไตน์ (Felix Bernstein) นักคณิตศาสตร์ผู้ยิ่งใหญ่คนหนึ่งของโลกที่กล่าวว่า “ครูควรใช้แบบทดสอบความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์พยากรณ์สมรรถภาพทางการเรียนของเด็กนักเรียน” (ดวงเดือน ศาสตรภักดิ์. 2552: 325; อ้างอิงจาก ทองหล่อ วิภาวิน. 2522: 5) โดยทั่วไปแล้วโครงสร้างของเนื้อหาทางคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นเหตุผลเชิงตรรกวิทยา เด็กจะต้องเริ่มเรียนรู้ความสัมพันธ์อย่างง่าย ๆ ก่อนที่จะก้าวเข้าไปสู่ความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนมากขึ้น ความรู้หรือเนื้อหาทางคณิตศาสตร์มีความเป็นไปตามลำดับขั้นตอนคือ เริ่มจากทักษะที่ง่ายและค่อยๆ เพิ่มความยากมากขึ้น เนื่องจากทักษะคณิตศาสตร์ในระดับพื้นฐานมีความจำเป็นต่อการเรียนรู้ทักษะคณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้น ดังนั้นขั้นเตรียมความพร้อมทาง

คณิตศาสตร์มากที่สุดคือระดับปฐมวัย เพราะเด็กในวัยนี้เริ่มต้นพัฒนามโนคติต่างๆ ซึ่งเป็นพื้นฐานในการเรียนคณิตศาสตร์หลายประการอันจัดได้ว่าเป็นความสามารถด้านคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

ปณิชา มโนสิทธิ์ยากร (2553: 12) สรุปไว้ว่า ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยหมายถึง กระบวนการเรียนรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ด้านการสังเกต การจำแนก การเปรียบเทียบ การเรียนรู้สัญลักษณ์ของคณิตศาสตร์ เพื่อส่งเสริมให้เด็กได้มีโอกาสสร้างความรู้ความเข้าใจ เรียนรู้จากการกระทำ เป็นการส่งเสริมให้เด็กรู้จักค้นคว้าแก้ปัญหาเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาที่สูงขึ้น สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ปานิตา กุดกรุง (2553: 32) ให้ความหมายทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยไว้ว่า เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ ความสัมพันธ์ด้านจำนวน การสังเกต การจำแนก การเปรียบเทียบ การจัดหมวดหมู่ และสัญลักษณ์ของคณิตศาสตร์ เป็นสิ่งที่เด็กต้องใช้ในชีวิตประจำวัน ทำให้เด็กเกิดประสบการณ์เรียนรู้ การค้นคว้าหาคำตอบ และการแก้ปัญหาด้วยตนเอง เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาที่สูงขึ้น และเรียนรู้อย่างมีความสุข สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

อีแวนและคณะ (ดวงเดือน ศาสตรภักดิ์, 2552: 325-326; อ้างอิงจาก Evans; et al. 1986) กำหนดขอบข่ายทักษะความสามารถทางคณิตศาสตร์บางประการของเด็กปฐมวัยเรียงลำดับได้ดังนี้

1. มโนคติต่างๆ เกี่ยวกับตำแหน่ง : ข้างบน ข้างล่าง ข้างใน ข้างนอก เหนือขึ้นไป ออกไป ซ้าย ขวา บนสุด ล่างสุด ตรงกลาง หน้า หลัง
2. การจำแนกประเภท: จำแนกตามลักษณะเหมือนกันได้แก่ สี ขนาด รูปร่าง รูปแบบต่างๆ
3. หนึ่งต่อหนึ่ง: มากเท่าๆ กัน ใช้การตรวจสอบนับเหตุการณ์ต่างๆ หรือวัตถุต่างๆ
4. การเปรียบเทียบ : มากกว่า น้อยกว่า เท่ากัน
5. การนับ: 0 ถึง 5
6. ลำดับที่: ที่หนึ่ง ที่สอง ที่สาม
7. เรขาคณิต: วงกลม ลูกบอล กล้อง สีเหลี่ยมจัตุรัส สามเหลี่ยม สีเหลี่ยมผืนผ้า ข้างในหรือข้างนอกของรูปทรงเรขาคณิต
8. การวัด: การเปรียบเทียบใหญ่กว่า เล็กกว่า สูงกว่า เตี้ยกว่า สั้นกว่า ยาวกว่า ยาวเท่ากัน
9. เวลา: กลางวัน กลางคืน ลำดับเหตุการณ์ ช่วงเวลา นาฬิกา ปฏิทิน
10. เงิน: ค่าของเงิน สามารถบอกค่าของเหรียญต่างๆ ได้ บอกภาษีที่ติดมากับราคาของได้ ตัดสินใจได้ว่าเงินที่มีอยู่เพียงพอที่จะซื้อของได้หรือไม่
11. เขียนตัวเลข: 0 ถึง 10
12. การรวมเซต: การรวมสมาชิกของเซตต่างๆ ที่ได้จากนิทานภาพ
13. การบวกไปถึง 5: การรวมสมาชิกของเซตต่างๆ ที่มีค่าไม่เกิน 5
14. การแยกเซต: การแบ่งสมาชิกออกเป็นเซตย่อยๆ ที่ได้จากนิทานภาพ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (2553: 156-157) กล่าวถึง ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้และใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในที่นี้ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เน้นเฉพาะที่จำเป็นและต้องการพัฒนาให้เกิดขึ้นกับเด็ก ได้แก่ ความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ครูต้องสอดแทรกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์เข้ากับการเรียนการสอนด้านเนื้อหา ให้เด็กทำกิจกรรมโดยครูตั้งคำถามหรือสถานการณ์ที่กระตุ้นให้เด็กเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหา ใช้ความรู้ทางพีชคณิตในการแก้ปัญหา อธิบายเหตุผลทางเรขาคณิต ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในการอธิบายเกี่ยวกับสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวันหรือกระตุ้นให้ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์สร้างสรรค์ผลงานที่หลากหลายรวมทั้งการแก้ปัญหาที่แตกต่างจากผู้อื่น การประเมินผลการเรียนรู้ด้านทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์สามารถประเมินได้จากกิจกรรมที่เด็กทำ ผลงาน หรือการตอบคำถามปลายเปิดที่ให้โอกาสเด็กแสดงความสามารถ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชนกระทรวงศึกษาธิการ (ดวงเดือน ศาสตราจารย์ ทร. 2552: 326-327; อ้างอิงจาก สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชนกระทรวงศึกษาธิการ. 2533) กำหนดทักษะพื้นฐานความสามารถทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยไทยได้ดังตาราง 1

ทักษะพื้นฐาน	อายุ (ปี)		
	3 - 4	4 - 5	5 - 6
1. การนับเลข	1-10	1-20	1-30
2. รู้ค่าจำนวน	1-3	1-5	1-10
3. เรขาคณิต (รู้และบอกชื่อ)	-	○ □ △	○ □ □ △
4. เปรียบเทียบขนาด	ใหญ่ เล็ก	ใหญ่ กลาง เล็ก	ทุกขนาด
5. สี (รู้และบอกชื่อ)	3 สี	5 สี	7 สี และสีประจำวัน
6. เรียงลำดับขนาด	ใหญ่ เล็ก	ใหญ่ กลาง เล็ก	ทุกขนาด
7. เรียงลำดับตามแบบ			
8. เปรียบเทียบจำนวน	มากกว่า น้อยกว่า เท่ากับ	มากกว่า น้อยกว่า เท่ากับ	มากกว่า น้อยกว่า เท่ากับ
9. เวลา	กลางวัน กลางคืน	เช้า กลางวัน กลางคืน	เช้า กลางวัน เย็น กลางคืน
10. ชื่อวันใน 1 สัปดาห์	-	บอกได้	บอกได้

ทักษะพื้นฐาน	อายุ (ปี)		
	3 - 4	4 - 5	5 - 6
11. ค่าของเงิน	ใช้เงิน 1 บาท	ใช้เงิน 1 ถึง 5 บาท	ใช้เงิน 1 ถึง 10 บาท
12. เปรียบเทียบ น้ำหนัก	-	หนัก - เบา	หนัก - เบา ตามลำดับ
13. เปรียบเทียบความสูง	-	สั้น - ยาว, สูง - ต่ำ	สั้น - ยาว, สูง - ต่ำ
14. อุณหภูมิ	-	ร้อน - เย็น	ร้อน - เย็น
15. แบ่งส่วน	-	เท่ากัน ($\frac{1}{2}$)	เท่ากัน ($\frac{1}{4}$)

ตาราง 1 (ต่อ) ทักษะพื้นฐานความสามารถด้านคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยตามระดับอายุต่าง ๆ

ที่มา: ดวงเดือน ศาสตราภกร. (2552: 326).

สรุปได้ว่าทักษะคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยสามารถพัฒนาขึ้นมาเองตามธรรมชาติได้ นอกเหนือจากการเรียนแล้ว เด็กพัฒนาความรู้ของเขาขึ้นมาเองอย่างเป็นอิสระและเป็นตามธรรมชาติ เช่น ทักษะด้านการนับ การเปรียบเทียบจำนวน รวมทั้งทักษะด้านการเพิ่มหรือลดจำนวนวัตถุที่มีค่าน้อยๆ

2.6 ขอบข่ายของหลักสูตรคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัยศึกษา

มีผู้กล่าวถึงขอบข่ายหลักสูตรคณิตศาสตร์ในระดับเด็กปฐมวัยไว้ดังนี้

แอลมี (นิตยา ประพฤติกิจ . 2541: 17; อ้างอิงจาก ชัยยงค์ พรหมวงศ์ . 2521) กล่าวว่า “ครูที่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการคิดของเด็กและเนื้อหาที่สอนเป็นอย่างดี จึงจะสอนคณิตศาสตร์ได้” นอกจากนี้ครูจะต้องเป็นผู้ที่รู้จักเด็กของตนเองเป็นอย่างดี รู้ว่าแต่ละคนจะต้องใช้วิธีการอย่างไรจึงจะได้ผล และรู้ระดับการเรียนรู้ของเด็กแต่ละคน เพราะสิ่งเหล่านี้จะช่วยให้ครูจัดกิจกรรมและเนื้อหาที่ เข้าใจและน่าสนใจมากขึ้น

นิตยา ประพฤติกิจ (2541: 17-19) กล่าวว่า การจัดหลักสูตรจะต้องมีความสมดุลแล้ว ยังจะต้องอาศัยครูที่มีวิชาความรู้ และมีความเข้าใจเกี่ยวกับขอบข่ายของคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัยอีกด้วย นั่นคือ ครูจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างลำดับขั้นพัฒนาการของเด็ก กับ กระบวนการสอนและเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ ดังต่อไปนี้

1. การนับ เป็นคณิตศาสตร์เกี่ยวกับตัวเลขอันดับแรกที่เด็กรู้จัก เป็นการนับอย่างมีความหมาย เช่น การนับตามลำดับตั้งแต่ 1-10 หรือมากกว่านั้น
2. ตัวเลข เป็นการให้เด็กรู้จักตัวเลขที่เห็นหรือใช้อยู่ในชีวิตประจำวัน ให้เด็กเล่นของเล่นเกี่ยวกับตัวเลข ให้เด็กได้นับและคิดเองโดยครูเป็นผู้วางแผนจัดกิจกรรม อาจมีการเปรียบเทียบแทรกเข้าไปด้วย เช่น มากกว่า น้อยกว่า ฯลฯ

3. การจับคู่ เป็นการฝึกฝนให้เด็กรู้จักการสังเกตลักษณะต่างๆ และจับคู่สิ่งที่เข้าคู่กันเหมือนกัน หรืออยู่ประเภทเดียวกัน
 4. การจัดประเภท เป็นการฝึกฝนให้เด็กรู้จักการสังเกตคุณสมบัติของสิ่งต่างๆ ว่ามีความแตกต่างหรือเหมือนกันในบางเรื่อง และสามารถจัดเป็นประเภทต่างๆ ได้
 5. การเปรียบเทียบ เด็กจะต้องมีการสืบเสาะและอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างของสองสิ่งหรือมากกว่า รู้จักใช้คำศัพท์ เช่น ยาวกว่า สั้นกว่า หนักกว่า เบากว่า ฯลฯ
 6. การจัดลำดับ เป็นเพียงการจัดสิ่งของชุดหนึ่งๆ ตามคำสั่งหรือตามกฎ เช่น จัดบล็อก 5 แท่ง ที่มีความยาวไม่เท่ากัน ให้เรียงตามลำดับจากสูงไปต่ำ หรือจากสั้นไปยาว ฯลฯ
 7. รูปทรงและเนื้อที่ นอกจากให้เด็กได้เรียนรู้เรื่องรูปทรงและเนื้อที่จากการเล่นตามปกติแล้วครูยังต้องจัดประสบการณ์ให้เด็กได้เรียนรู้เกี่ยวกับวงกลม สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยมจัตุรัส สี่เหลี่ยมผืนผ้า ความลึกตื้น กว้างและแคบ
 8. การวัด มักให้เด็กลงมือวัดด้วยตนเอง ให้รู้จักความยาวและระยะ รู้จักการชั่งน้ำหนักและรู้จักการประมาณอย่างคร่าวๆ ก่อนที่เด็กจะรู้จักการวัด ควรให้เด็กได้ฝึกฝนการเปรียบเทียบและการจัดลำดับมาก่อน
 9. เซต เป็นการสอนเรื่องเซตอย่างง่ายๆ จากสิ่งรอบๆ ตัว มีการเชื่อมโยงกับสภาพรวม เช่น รongเท้ากับถุงเท้า ถือว่าเป็นหนึ่งเซต หรือห้องเรียนมีบุคคลหลายประเภท แยกเป็นเซตได้ 3 เซต คือนักเรียน ครูประจำชั้น ครูช่วยสอน เป็นต้น
 10. เศษส่วน ปกติแล้วการเรียนเศษส่วนมักเริ่มเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 แต่ครูปฐมวัยสามารถสอนได้โดยเน้นส่วนรวมให้เด็กเห็นก่อน มีการลงมือปฏิบัติเพื่อให้เด็กได้เข้าใจความหมายและมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับครึ่งหรือ $\frac{1}{2}$
 11. การทำตามแบบหรือลวดลาย เป็นการพัฒนาให้เด็กจดจำรูปแบบหรือลวดลาย และพัฒนาการจำแนกด้วยสายตา ให้เด็กฝึกสังเกต ฝึกทำตามแบบและต่อให้สมบูรณ์
 12. การอนุรักษ์หรือการคงที่ด้านปริมาณ ช่วงวัย 5 ปีขึ้นไป ครูอาจเริ่มสอนเรื่องการอนุรักษ์ได้บ้าง โดยให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริง จุดมุ่งหมายของการสอนเรื่องนี้ก็คือ ให้เด็กมีความคิดรวบยอดเรื่องการอนุรักษ์ที่ว่าปริมาณของวัตถุจะยังคงที่ไม่ว่าจะย้ายที่หรือทำให้มีรูปร่างเปลี่ยนไปก็ตาม
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (กุลยา ตันติผลาชีวะ . 2551ก: 156; อ้างอิงจาก สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2537: 26) กำหนดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยไว้ 9 กลุ่ม ดังนี้
1. การสังเกต-จำแนก และเปรียบเทียบสิ่งต่างๆ ตามสี รูปร่าง รูปทรง ขนาด ปริมาณ น้ำหนัก ปริมาตร ความยาว ความสูง ระยะทาง
 2. การจัดประเภทและหมวดหมู่สิ่งต่างๆ ตามรูปร่าง รูปทรง ขนาด ความยาว ความสูง และจำนวนได้

3. การเรียงลำดับ ตามขนาด ความยาว ความสูง ปริมาณ ระยะทาง ปริมาตรและการจัดลำดับเวลา เหตุการณ์

4. การรับรู้ตำแหน่งสิ่งต่างๆ ข้างใน- ข้างนอก ข้างบน-ข้างล่าง ข้างหน้า- ข้างหลัง-ระหว่าง

5. การชั่ง ตวง วัด และคาดคะเนได้

6. การนับปากเปล่า 1-30

7. การรู้ค่าจำนวน 1-10

8. การรู้ลำดับที่ 1-10

9. การเพิ่ม-ลด ภายในจำนวน 1-10

เยาวพา เดเซคูปต์ (2542ค: 87-88) เสนอการสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่ ที่ครูควรศึกษาเพื่อจัดประสบการณ์ให้กับเด็ก ซึ่งมีเนื้อหาที่ควรพิจารณาในการสอนดังนี้

1. การจัดกลุ่มหรือเซต สิ่งที่ต้องการสอน ได้แก่ การจับคู่ 1:1 การจับคู่สิ่งของ การรวมกลุ่ม กลุ่มที่เท่ากัน และความเข้าใจเกี่ยวกับตัวเลข

2. จำนวน 1-10 การฝึกนับ 1-10 จำนวนคู่ จำนวนคี่

3. ระบบจำนวนและชื่อของตัวเลข 1 = หนึ่ง 2 = สอง

4. ความสัมพันธ์ระหว่างเซตต่างๆ เช่น เซตรวม การแยกเซต ฯลฯ

5. สมบัติของคณิตศาสตร์จากการรวมกลุ่ม

6. ลำดับที่ ความสำคัญ และประโยคคณิตศาสตร์ ได้แก่ ประโยคคณิตศาสตร์ที่แสดงถึง จำนวน ปริมาตร คุณภาพต่างๆ เช่น มาก-น้อย สูง-ต่ำ ฯลฯ

7. การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เด็กควรสามารถวิเคราะห์ปัญหาต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ทั้งที่เป็นจำนวนและไม่ใช่อำนาจ

8. การวัด ได้แก่ การวัดสิ่งที่เป็นของเหลว สิ่งของ เงินตรา อุนหนุมิ ฯลฯ รวมถึงมาตราส่วนและเครื่องมือในการวัด

9. รูปทรงเรขาคณิต ได้แก่ การเปรียบเทียบรูปร่าง ขนาด ระยะทาง เช่น รูปสิ่งของที่มีมิติต่างๆ จากการเล่นเกม และจากการศึกษาถึงสิ่งที่อยู่รอบๆ ตัว

10. สถิติและกราฟ ได้แก่ การศึกษาจากการบันทึก ทำแผนภูมิ การเปรียบเทียบต่างๆ

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (2548: 22-23) ได้กำหนดสาระทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. การสังเกต การจำแนกและการเปรียบเทียบ

1.1 การสำรวจและอธิบายความเหมือนความต่างของสิ่งต่างๆ เช่นสำรวจวัตถุสิ่งของต่างๆ และสนทนาเกี่ยวกับลักษณะของวัตถุสิ่งของนั้นๆ เก็บรวบรวมวัตถุสิ่งต่างๆ ที่สนใจและสนทนาร่วมกัน ฯลฯ

1.2 การจับคู่ การจำแนกและการจัดกลุ่ม เช่น จับคู่ความเหมือนความต่างของสิ่งต่าง ๆ จำแนกชนิดของผัก/ผลไม้/เครื่องใช้ต่าง ๆ ฯลฯ

1.3 การเปรียบเทียบ เช่น ใช้อัตถุของจริงเปรียบเทียบยาว – สั้น ฯลฯ

1.4 การเรียงลำดับสิ่งต่าง ๆ เช่น เรียงลำดับขนาดลูกบอล ขนาดดินสอ ฯลฯ

1.5 การตั้งสมมติฐาน เช่น ตั้งสมมติฐานก่อนทดลอง จม – ลอย ฯลฯ

1.6 การทดลองสิ่งต่าง ๆ เช่น จม–ลอย แม่เหล็กกับวัตถุต่าง ๆ หนัก–เบา ฯลฯ

1.7 การสืบค้นข้อมูล เช่น ไปศึกษานอกสถานที่ สัมภาษณ์บุคคลต่าง ๆ ฯลฯ

1.8 การใช้หรืออธิบายสิ่งต่าง ๆ ด้วยวิธีการที่หลากหลาย เช่น ให้เด็กสำรวจก้อนไม้รูปทรงต่าง ๆ และนำมาก่อสร้างเป็นเก้าอี้ โต๊ะ โทรศัพท์หรือสิ่งต่าง ๆ ฯลฯ

2. จำนวน

2.1 การเปรียบเทียบจำนวนมากกว่า น้อยกว่า เท่ากัน เช่น จัดสื่อ วัสดุของจริงให้เด็กเปรียบเทียบจำนวน ประกอบอาหาร ชั่งตวงส่วนผสม ฯลฯ

2.2 การนับ เช่น นับจาน/ชาม ถ้วยน้ำ รวบรวมสิ่งต่าง ๆ และนับจำนวน ฯลฯ

2.3 การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง เช่น ถ้วยกับจานรอง ช้อนกับส้อม ฯลฯ

2.4 การเพิ่มขึ้นหรือลดลงของจำนวนหรือปริมาณ เช่น จัดสื่ออุปกรณ์ให้เด็กเล่นนับจำนวนเพิ่มขึ้นหรือลดลง ฯลฯ

3. มิติสัมพันธ์ (พื้นที่/ระยะ)

3.1 การต่อเข้าด้วยกัน การแยกออก การบรรจุ และการเทออก เช่น เล่นทราย – น้ำ ก่อสร้างบล็อก ฯลฯ

3.2 การสังเกตสิ่งต่าง ๆ และสถานที่จากมุมมองที่ต่าง ๆ กัน เช่น ให้เด็กเล่นปืนป่ายเครื่องเล่นสนาม ลอดอุโมงค์ และสนทนากับเด็กเกี่ยวกับพื้นที่/ระยะจากมุมมองต่าง ๆ ฯลฯ

3.3 การอธิบายในเรื่องตำแหน่งของสิ่งต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กัน เช่น สำรวจสิ่งต่าง ๆ ที่คุ้นเคยและอธิบายตำแหน่งที่อยู่ของสิ่งนั้น ๆ ฯลฯ

3.4 การอธิบายในเรื่องทิศทางการเคลื่อนที่ของคนและสิ่งต่าง ๆ เช่น เล่นสำรวจสถานที่ที่คุ้นเคยและอธิบายถึงทิศทาง ระยะทางของสถานที่นั้น ๆ ฯลฯ

3.5 การสื่อความหมายของมิติสัมพันธ์ด้วยภาพวาด ภาพถ่าย และรูปภาพ เช่น ให้เด็กเขียนภาพด้วยสีเทียน สีน้ำ ดูหนังสือภาพกับเด็ก ฯลฯ

4. เวลา

4.1 การเริ่มต้นและการหยุดการกระทำโดยสัญญาณ เช่น เคลื่อนไหวเร็ว – ช้า และหยุดตามจังหวะสัญญาณ ทดลองขี่จักรยานสามล้อและหยุดตามสัญญาณ ฯลฯ

4.2 การเปรียบเทียบเวลา เช่น ตอนเช้า ตอนเย็น เมื่อวานนี้ พรุ่งนี้ ฯลฯ เช่น เชื่อมโยงระยะเวลากับการกระทำและเหตุการณ์ต่าง ๆ ทบทวนกิจวัตรประจำวันที่ทำ ฯลฯ

4.3 การเรียงลำดับเหตุการณ์ต่าง ๆ เช่น ให้เด็กทำกิจกรรมประจำวัน ตามลำดับอย่างสม่ำเสมอทุกวัน เล่นเกมเรียงลำดับเหตุการณ์ ฯลฯ

4.4 การสังเกตความเปลี่ยนแปลงของฤดู เช่น สังเกตอากาศแต่ละวัน สนทนาเกี่ยวกับสภาพอากาศ ฯลฯ

กุหลาบ ต้นตีนตุลฉิม (2551ก: 155-156) กล่าวถึง การแบ่งการจัดประสบการณ์พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ได้กับปฐมวัยควรเรียนรู้อะไรมีดังนี้

1. การบอกตำแหน่งและการจำแนก หมายถึง การบอกตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุและสามารถการจัดจำแนกประเภทวัตถุต่างๆ

มโนทัศน์ตำแหน่ง บน ล่าง ใน นอก เหนือ ใต้ ซ้าย ขวา ยอด ก้น กลาง หน้า หลัง

การจัดประเภท สี ขนาด รูปร่าง รูปแบบ

เปรียบเทียบ รูปร่าง ลักษณะ ความมากน้อย ความยาว และส่วนสูง เพื่อดูว่ามากกว่า น้อยกว่า เท่ากัน เหมือนกันหรือต่างกัน จัดชุด ต่อภาพ จับคู่ จัดกลุ่ม จัดพวก จำแนก

2. การนับและจำนวน หมายถึง ความสามารถนับปริมาณสิ่งของต่างๆ

ตัวเลข รู้จักสัญลักษณ์ตัวเลข 1 2 3 และ ...

การนับ 1 ถึง 3 หรือ 1 ถึง 10 หรือ 1 ถึง 30 ตามอายุเด็ก

การเรียงลำดับ มากไปน้อย ใหญ่ไปเล็ก ลำดับที่ 1 ลำดับที่ 2

การวัด ใหญ่กว่า เล็กกว่า สูงกว่า เตี้ยกว่า ยาวกว่า สั้นกว่า หรือเท่ากัน

เวลา กลางวัน กลางคืน ลำดับ ช่วงเวลา ปฏิทิน

รูปร่างเรขาคณิต สี เหลี่ยม วงกลม สามเหลี่ยม ลูกบาศก์

3. การอ่านคำ หมายถึง การรู้ความหมายของภาษาสัญลักษณ์และสื่อสารเป็นคำพูด

เงิน ค่าเงินบาท เหรียญ ธนบัตร อ่านป้ายราคา การประเมินเงิน

การเพิ่ม เป็นการรวมจำนวน รวมกลุ่ม มากขึ้น

การลด ได้แก่ การแบ่ง การแยก การนำออก น้อยลง

4. การบอกเหตุผล หมายถึง การบอกความสัมพันธ์ของเหตุกับผล และผลกับเหตุได้ เช่น เด็กบอกได้ว่าทำไมส้มจึงจัดอยู่ในกลุ่มแตงโม แอปเปิ้ล ไม่ไปอยู่ในกลุ่มมะม่วง กล้วย สับปะรด เป็นต้น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (2553: 2-3) กล่าวถึง การเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับปฐมวัย มุ่งหวังให้เด็กทุกคนได้เตรียมความพร้อมด้านต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ อันเป็นพื้นฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษา โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับเด็กปฐมวัย ดังนี้

1. จำนวนและการดำเนินการ จำนวน การรวมกลุ่มและการแยกกลุ่ม

2. การวัด ความยาว น้ำหนัก ปริมาตร เงิน และเวลา

3. เรขาคณิต ตำแหน่ง ทิศทาง ระยะทาง รูปร่างเรขาคณิต สองมิติและสามมิติ

4. พีชคณิต แบบรูปและความสัมพันธ์

5. การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น การเก็บรวบรวมข้อมูลและการนำเสนอ

6. ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ การแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

สรุปได้ว่า การจัดขอบข่ายหลักสูตรคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัยศึกษา ควรคำนึงถึงสิ่งต่างๆ เหล่านี้ทั้งหมด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องของการจัดกลุ่ม การจำแนก การจัดหมวดหมู่ในเรื่องระบบจำนวน ตัวเลข ลำดับที่ การวัด ฯลฯ เพื่อให้เด็กปฐมวัยได้เรียนรู้ในเรื่องพื้นฐานของคณิตศาสตร์อย่างดีและถูกต้องเหมาะสมในอนาคตต่อไป

2.7 หลักการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์

มีผู้กล่าวถึงหลักการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยสรุปได้ดังนี้

นิตยา ประพฤติกิจ (2541: 19-24) เสนอหลักการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยไว้หลายประการ กล่าวคือครูปฐมวัยที่ตื่นอกจากจะเข้าใจพัฒนาการเด็ก ธรรมชาติของการเรียนรู้ของเด็ก และขอบข่ายของหลักสูตรอย่างลึกซึ้งแล้ว ยังจะต้องเป็นผู้ที่รู้และเข้าใจหลักการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยอย่างดีด้วย เช่น

1. จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อเด็กมองเห็นความจำเป็นและประโยชน์ของสิ่งที่ครูกำลังสอน ดังนั้น การจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์แก่เด็กปฐมวัยจะต้องสอดคล้องกับกิจกรรมในชีวิตประจำวัน เช่น การส่งกระดาษให้เด็กปิก หนึ่ง แล้วบอกให้หยิบไว้แผ่นหนึ่งแล้วส่งต่อ การจัดโต๊ะอาหารให้มีแก้ว ช้อน กระดาษเช็ดมือเท่าจำนวนเด็ก การนับจำนวนเด็กหญิง-ชายที่มาโรงเรียน การจัดจำนวนบล็อกให้พอกับงานก่อสร้างชนิดนั้นๆ การนับผลไม้และขนม การเปรียบเทียบขนาดของขนมที่ตนเองได้กับของเพื่อนๆ สิ่งเหล่านี้ล้วนแต่เป็นการเสริมสร้างให้เด็กได้ตระหนัก ถึงเรื่องคณิตศาสตร์ที่ละเอียดๆ และช่วยให้เด็กเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ในขั้นสูงต่อไป แต่สิ่งที่สำคัญที่สุดคือการให้เด็กได้ปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนๆ กับครู และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เช่น เมื่อครูสั่งให้ เด็กคนหนึ่งหยิบกระดาษเช็ดมือวางบนโต๊ะอาหาร ครูได้พูดอะไรกับเด็กบ้าง ถ้าหากครูบอกเด็กว่า “ธีรนิษฐ์ช่วยหยิบกระดาษเช็ดมือวางให้เพื่อนคนละหนึ่งแผ่น สมชายหนึ่งแผ่น... สุนีย์หนึ่งแผ่น... อารีย์หนึ่งแผ่น” ถ้าหากเป็นเช่นนี้ย่อมแสดงให้เห็นลักษณะหนึ่งคนต่อหนึ่งแผ่น แต่ถ้าหากครูบางคนเพียงแต่หยิบกระดาษส่งให้เด็กคนหนึ่ง แล้วบอกให้แจกเพื่อนโดยไม่พูดอะไรเช่นนั้น ย่อมไม่ทำให้เด็กได้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์เลย

2. เปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์ที่ทำให้ “พบคำตอบด้วยตนเอง” ครูปฐมวัยที่มีประสิทธิภาพ จะต้องเปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับคณิตศาสตร์หลากหลายแบบ และเป็นไปตามสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม มีความสะดวกสบายและยืดหยุ่น มีโอกาสได้ลงมือปฏิบัติจริง ได้หยิบถือเล่นวัตถุและพบปะผู้คน สภาพการณ์ต่างๆ ดังกล่าว จะสนับสนุนให้เด็กได้ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง และพัฒนาความคิดและความคิดรวบยอดได้เองในที่สุด

3. มีเป้าหมายและมีการวางแผนอย่างดี การจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์เด็กปฐมวัยโดยวิธีเน้นให้เด็กเรียนรู้จากการทำกิจกรรมด้วยตนเอง มิใช่เป็นการปล่อยให้เด็กเล่นไปตามยถากรรม แต่ทั้งนี้ครูจะต้องมีการวางแผนและเตรียมการเพื่อให้เด็กค่อยๆ พัฒนาการเรียนรู้ขึ้นเอง และเป็นไปตาม

แผนที่ครูวางไว้ เช่น การจัดหาของเล่นที่เหมาะสมให้เด็กได้เล่น ให้เด็กได้ใช้มือหยิบ วาง ซ้อน และสังเกตโดยที่เด็กยังไม่เข้าใจหลักคณิตศาสตร์เลย แต่สิ่งที่สำคัญที่สุดในขณะนั้นก็คือ การสนทนากับเด็ก เช่น เด็กกำลังเล่นบล็อกรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าอยู่ทั้งๆ ที่ไม่รู้จักคำศัพท์นี้แต่เมื่อครูพูดว่า “บล็อกสี่เหลี่ยมผืนผ้านี้ ใหญ่กว่าสี่เหลี่ยมจัตุรัสเป็นสองเท่าใช่ไหม” การพูดคุยซักถามระหว่างครูกับเด็กขณะที่เด็กกำลังเล่นอยู่นั้น จะช่วยให้เด็กเข้าใจคำศัพท์ที่ครูใช้ไปพร้อมๆ กัน

4. เอาใจใส่ในเรื่องการเรียนรู้และลำดับขั้นของการพัฒนาความคิดรวบยอดของเด็ก สิ่งสำคัญที่ครูจะต้องคำนึงถึงในการจัดกิจกรรมเสริมประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ก็คือ ครูจะต้องมีความเอาใจใส่ในเรื่องการเรียนรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะลำดับขั้นการพัฒนาความคิด รวบยอด และทักษะทางคณิตศาสตร์ โดยคำนึงถึงหลักทฤษฎีการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์

5. ใช้วิธีการจัดบันทึกพฤติกรรมหรือระเบียบพฤติกรรม เพื่อใช้ในการวางแผนและจัดกิจกรรม วิธีการที่จะช่วยให้ครูวางแผนและจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับเด็ก ทั้งเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่มก็คือ การจดบันทึกด้านทัศนคติ ทักษะ และความรู้ความเข้าใจของเด็กในขณะทำกิจกรรมต่างๆ และขณะที่เด็กเล่นอย่างเสรีในหลายๆ สถานการณ์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง

6. ใช้ประโยชน์จากประสบการณ์เดิมของเด็กเพื่อสอนประสบการณ์ใหม่ในสถานการณ์ใหม่ๆ ประสบการณ์ทางด้านคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย อาจเกิดจากกิจกรรมเดิมที่เคยทำมาแล้ว หรือเพิ่มเติมขึ้นอีก ถึงแม้ว่าเป็นเรื่องเดิมแต่อาจอยู่ในสถานการณ์ที่แตกต่างกันออกไป เช่น เรื่องการนับเลข อาจนับจำนวนนักเรียนหญิง-ชาย นับจำนวนเก้าอี้ หรือเมื่อออกไปนอกห้องเรียน อาจให้มีการนับผลไม้ที่เก็บได้ นับจำนวนสัตว์หรือต้นไม้ที่มี เป็นต้น

7. รู้จักใช้สถานการณ์ขณะนั้นให้เป็นประโยชน์ ครูปฐมวัยที่เชี่ยวชาญย่อมรู้จักใช้สภาพการณ์ที่กำลังเป็นอยู่ และเห็นได้ในขณะนั้นมาทำให้เกิดการเรียนรู้ด้านจำนวน เช่น ครูพูดว่า “สิบนานาฬิกาแล้ว...ถึงเวลาทานอาหารว่าง” หรือ “สิบนานาฬิกาแล้ว ถึงเวลารับประทานอาหารเที่ยง” หรือ “อีกสิบนานาฬิกาเราจะได้อกลับบ้าน” เป็นต้น

8. ใช้วิธีการสอดแทรกกับชีวิตจริงเพื่อสอนความคิดรวบยอดที่ยากๆ การสอนความคิดรวบยอดเรื่องปริมาณ ขนาด และรูปร่างต่างๆ จะต้องอาศัยการสอนแบบค่อยๆ สอดแทรกไปตามธรรมชาติ อาจใช้วิธีการสนทนาพูดคุยแบบตะล่อมเข้าหาจุด เช่น ครูพูดว่า “ใครมีส้มมากกว่าเพื่อน” หรือ “ส้มของใครเล็กที่สุด ของใครใหญ่ที่สุด” หรือ “ส้มมีรูปทรงกลม...แล้วแตงโมมีรูปทรงอย่างไร” เป็นต้น ครูจะต้องสอนในเรื่องที่ปรากฏอยู่ในขณะนั้น ให้เป็นสถานการณ์ที่มีความหมายต่อตัวเด็กอย่างแท้จริง ให้เด็กได้ทั้งดูและทั้งจับต้อง และทดสอบความคิดของตนเอง ในบรรยากาศที่เป็นกันเองในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน เช่น ที่โรงเรียนมีต้นไม้ ครูอาจให้เด็กชั้นประถมศึกษาขึ้นไปเก็บหรือถ้าหากไม่มีเด็กชั้นโต ครูก็ขึ้นไปเก็บเองแล้วให้เด็กลงมือนับผลไม้กันจริงๆ ถ้าหากเด็กสามารถเข้าใจการนับแล้ว ต่อไปอาจมีการสอนเพิ่มได้อีก โดยขึ้นไปเก็บผลไม้ลงมาแล้วนับต่อ เมื่อมีการแจกผลไม้ให้เด็กไป ครูอาจตั้งคำถามเพื่อให้เด็กนับจำนวนผลไม้ที่เด็กได้มาเพิ่ม การให้เด็กได้ปฏิบัติด้วยตนเองในชีวิตจริง นับเป็นสิ่งที่มีความสำคัญอย่างมากต่อความเข้าใจด้านคณิตศาสตร์

9. ใช้วิธีให้เด็กมีส่วนร่วมหรือปฏิบัติจริงเกี่ยวกับตัวเลข เช่น ในวันที่มีอากาศผิดปกติ ครูควรให้เด็กได้อ่านเทอร์โมมิเตอร์อันใหญ่ที่แขวนอยู่ในห้องเรียน และมีการบันทึกอุณหภูมิลงในปฏิทินด้วย เพื่อเปรียบเทียบกับอุณหภูมิในวันอื่น เช่น การเล่นเกม การนับเลขถอยหลัง การจัดแบ่งของเล่นหรือวัสดุ หรือแม่ แต่การเล่น ครูก็สามารถส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้เรื่องตัวเลขได้ถ้าหากครูผู้นั้นเป็นคนหัวไวและช่างคิด รู้จักวางแผนจัดกิจกรรมที่เหมาะสมกับความพร้อมของเด็ก รู้จักเลือกเพลง เกมและการเล่นนิ้ว ที่เกี่ยวกับจำนวนเลข ซึ่งจะช่วยให้กระตุ้นให้เด็กสนใจ และเป็นแรงจูงใจให้เกิ ตการ ตอกย้ำในเรื่องความคิดรวบยอดนั้นๆ วัสดุและสภาพการณ์ในห้องเรียนที่จะช่วยให้ครูส่งเสริมความ เข้าใจเรื่องตัวเลขได้โดยง่าย เช่น นาฬิกา ปฏิทินและเครื่องวัดอุณหภูมิ ล้วนมีการเปลี่ยนอยู่ ตลอดเวลา ครูจึงสามารถหยิบยกขึ้นมาพูดประกอบได้เสมอ และตามธรรมชาติของเด็กเองก็มีความ สนใจในเรื่องการวัดสิ่งต่างๆ รอบตัวเองอยู่แล้ว รวมทั้งการวัดร่างกายของเด็กเองด้วย นอกจากนี้ การจัดให้เด็กเล่นเกมก็เปิดโอกาสให้เด็กได้เข้าใจในเรื่องตัวเลขด้วย

10. วางแผนส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้ทั้งที่โรงเรียนและที่บ้านอย่างต่อเนื่อง ในการวางแผนการจัดกิจกรรม ครูควรวิเคราะห์และจดบันทึกด้วยว่ากิจกรรมชนิดใดที่ควรส่งเสริมให้ที่บ้านและที่โรงเรียนโดยยึดถือความพร้อมของเด็กเป็นรายบุคคลเป็นหลัก และมีการวางแผนร่วมกัน กับผู้ปกครอง เพื่อให้ผู้ปกครองได้ทราบว่าตนเองควรส่งเสริมลูกได้อย่างไร และในเรื่องใด เป็นทั้งการ ตอกย้ำในเรื่องเดิม และการขยายขอบเขตของการเรียนรู้ให้กว้างขวางยิ่งขึ้น

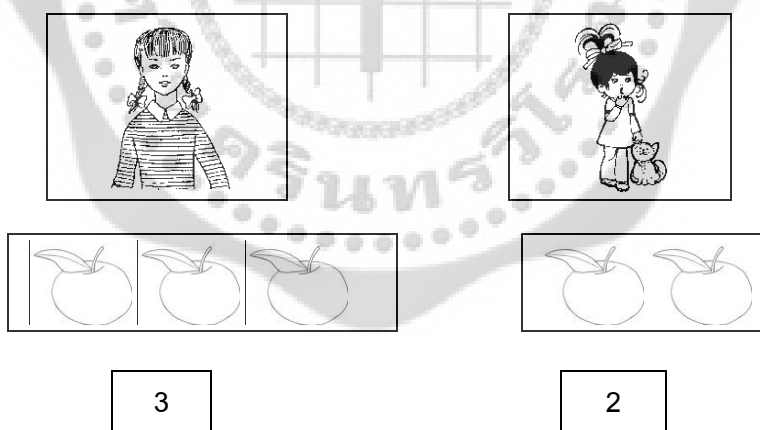
11. บันทึกปัญหาการเรียนรู้อันยากของเด็กอย่างสม่ำเสมอเพื่อแก้ไขปรับปรุง นอกจากนี้ครูบางคนอาจใช้วิธีจดบันทึกชื่อของเด็กไว้ใต้หัวข้อหนึ่งๆ เพื่อให้ทราบว่าเด็กคนใดยังไม่มีความเข้าใจและ ต้องจัดกิจกรรมเพิ่มเติมอีก เช่น ครูคนหนึ่งเขียนชื่อเด็ก 5 คน ไว้ใต้คำว่า “เทอร์โมมิเตอร์” เนื่องจาก เด็กทั้ง 5 คนนี้ไม่เข้าใจการวัดอุณหภูมิในห้องเรียน และอาจจะต้องเตรียมจัดกิจกรรมพิเศษเพื่อช่วย ให้เด็กเหล่านี้ดูเทอร์โมมิเตอร์ให้เป็น หรือครูอีกคนหนึ่งจดชื่อเด็ก 2 คนไว้ใต้คำว่า “ห้าบาท” (บวก) เนื่องจากเด็ก 2 คนนี้ยังไม่เข้าใจการรวมเหรียญ 1 บาท 5 อัน ให้เท่ากับ 5 บาท ครูจะต้องเตรียมจัด ให้เด็กได้รับประสบการณ์จริงเพื่อให้เด็กได้ใช้เงินเหรียญ 5 บาท ชื่อขนมจริงๆ กิจกรรมนี้ครูจะต้อง เตรียมเหรียญ 1 บาทและ 5 บาท ไว้สำหรับการซื้อขนมและการทอนเงินด้วย

12. ในแต่ละคาบควรจัดกิจกรรมเพียงความคิดรวบยอดเดียว การจัดกิจกรรม คณิตศาสตร์เด็กปฐมวัยในแต่ละคาบ ครูควรจัดกิจกรรมเพียงความคิดรวบยอดเดียว เช่น เรื่องเพิ่ม หรือลด สำหรับเรื่องการเพิ่มหรือการบวก นับว่าเป็นคณิตศาสตร์ขั้นแรกสุด ที่เด็กอนุบาลเรียนรู้ได้ เริ่มตั้งแต่ “เราต้องการบล็อกอีกอันจึงจะพอนะ” จากนั้นเด็กจะเรียนรู้การลดหรือการลบ เช่น “ถ้าให้ บล็อกเธอไปอีกอันเราก็มีบล็อกเท่ากันนะซิ” นี่แสดงว่า เด็กสามารถเข้าใจเรื่องการลบและการบวกไป พร้อมๆ กัน ทั้งนี้เด็กจะต้องมีความเข้าใจเรื่องการบวกมาก่อนแล้ว โดยอาศัยกิจกรรมที่ครูจัดให้เด็ก ได้ลงมือปฏิบัติจริง มีการนับกันจริงๆ จึงเกิดการเรียนรู้ได้ นอกจากนี้ ครูยังจะต้องระมัดระวังในเรื่อง ความคิดรวบยอดอื่นๆ และลำดับขั้นของการเรียนรู้ในแต่ละความคิดรวบยอดด้วย การจัดประเภท สำหรับเด็กเล็ก ควรหาสิ่งของที่มีความแตกต่างกันเพียงอย่างเดียว เช่น สิ่งของที่ลอยน้ำกับสิ่งของที จม ของเล่นที่มีล้อกับของเล่นที่ไม่มีล้อ กระดุมสีแดงกับกระดุมสีเขียว เป็นต้น เมื่อเด็กเริ่มเข้าใจ

คุณสมบัติของสิ่งของที่ตนจัดประเภทแล้วต่อไปก็ค่อยๆ จัดประเภทสิ่งของที่มีความแตกต่างกันหลาย
 อย่างไม่ได้

13. การจัดกิจกรรมควรเน้นกระบวนการเล่นจากง่ายไปหายาก การสร้างความคิดรวบ
 ยอดเกี่ยวกับตัวเลขของเด็กปฐมวัย จะต้องผ่านกระบวนการเล่น มีทั้งแบบจัดประเภทเปรียบเทียบ
 และจัดลำดับ กระบวนการเล่นเหล่านี้ยังต้องอาศัยการนับเศษส่วน รูปทรงและเนื้อที่ การวัด การจัด
 และการเสนอข้อมูล ซึ่งล้วนแต่เป็นพื้นฐานไปสู่ความเข้าใจคณิตศาสตร์ขั้นสูงที่เป็นนามธรรมต่อไป
 อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าการจัดประสบการณ์นั้นจะเน้นกระบวนการเล่น แต่จำเป็นต้ องเริ่มต้นตั้งแต่
 ขั้นที่ง่ายๆ และค่อยๆ ยากขึ้นตามระดับความสามารถของเด็กแต่ละคน เช่น เด็กวัย 3 ขวบคนหนึ่ง
 อาจต่อภาพที่มี 5-6 ชิ้นได้ ในขณะที่เด็ก 5 ขวบ อีกคนต่อไม่ได้

14. ครูควรจัดกิจกรรมสัญลักษณ์ตัวเลขหรือเครื่องหมาย เมื่อเด็กเข้าใจสิ่งเหล่านั้นแล้ว
 การใช้สัญลักษณ์ตัวเลขหรือเครื่องหมายกับเด็กปฐมวัย จะทำได้ก็ต่อเมื่อเด็กได้ฝึกฝนจนเข้าใจ
 ความหมายดีแล้ว เช่น เมื่อครูซื้อส้มมา 5 ผล ครูให้สมศรี 2 ผล แต่สมศรีอยากได้อีก 1 ผล ครูก็
 ให้อีก 1 ผล รวมแล้วสมศรีมีส้มกี่ผล ครูอาจแนะนำให้เด็กรู้จักตัวเลขโดยเขียนสัญลักษณ์และรูปแล้ว
 ติดปะบนแผ่นป้ายสำลี เมื่อครูบอกให้สมศรีหยิบให้เพื่อน 1 ผล สมศรีจะเหลือส้มกี่ผล ครูให้นักเรียน
 นับแล้วบอกว่าครูมีเท่าไร สมศรีมีเท่าไร ครูกับสมศรีมีเท่ากันไหม และใครมีน้อยที่สุด ครูอาจ
 แนะนำให้เด็กรู้จักเครื่องหมายเท่ากับ (=) ถ้าหากเด็กสามารถบอกได้ว่าใครมีส้มเท่ากัน โดยครูปฏิบัติ
 ไปตามไป แล้วเขียนสัญลักษณ์ตามขั้นตอนดังภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 การแสดงคณิตศาสตร์จากรูปธรรมสู่นามธรรม

ที่มา: นิตยา ประพฤติกิจ. (2541: 24).

การจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ตามแนวทางของมอนเตสซอรี เกม กิจกรรมและสื่อการสอน
 เพื่อสอนเด็กเกี่ยวกับความเข้าใจด้านตัวเลข มอนเตสซอรีเชื่อว่าการจัดกิจกรรมความเข้าใจหรือ
 แนวความคิดเกี่ยวกับเลขศูนย์ เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นมากในการสอนตัวเลข เพื่อเน้นให้เด็กรู้จัก
 ความหมายของเลขศูนย์ จากบทเรียนเรื่องกล่องกระสวยต้องมีการเตรียมความพร้อมในการเรียน

คณิตศาสตร์ การเตรียมความพร้อมให้เด็กเก่งคณิตศาสตร์นั้นจะต้องฝึกให้เด็กได้พัฒนาการทางด้านสายตาค่อนเป็นอันดับแรก ถ้าหากเด็กไม่สามารถใช้สายตาในการจำแนกประเภทแล้ว เด็กก็จะมีปัญหาด้านการเรียนรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ต่อไปได้ (นิตยา ประพุดติกิจ. 2541: 19-24)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (2553: 20-21) กล่าวถึง การจัดประสบการณ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับปฐมวัยมีหลากหลายรูปแบบ ครูผู้สอน ควรใช้รูปแบบของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเด็ก กับเนื้อหาสาระการเรียนรู้ และเวลาเรียนของเด็ก ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้สาระสำคัญทางคณิตศาสตร์หนึ่ง ๆ หรือความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์หนึ่ง ๆ อาจใช้หลายรูปแบบผสมผสานกัน และต้องคำนึงถึงการบูรณาการ ด้านความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และสอดแทรกคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ตัวอย่างรูปแบบของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับปฐมวัยที่น่าสนใจดังนี้

1. การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง มุ่งให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรงจากการปฏิบัติโดยใช้สื่อของจริง และสื่อรูปภาพ ใช้การสังเกต การเปรียบเทียบ การจัดกลุ่ม การจำแนก การคาดคะเน การตั้งข้อคาดการณ์หรือการตั้งสมมุติฐาน การตั้งคำถาม การอภิปราย การให้เหตุผล การใช้เครื่องมือ การบันทึก และการสรุป ซึ่งการเรียนรู้จากรูปแบบเหล่านี้เป็นการเปิดโอกาสให้เด็กมีอิสระในการคิดวิเคราะห์ แม้ว่าจะใช้เวลาค่อนข้างมาก แต่เด็กจะได้ประโยชน์จากการเรียนรู้ด้วยตนเองมากกว่าการเรียนรู้ด้วยการบอกเล่าหรือการสรุปของครูผู้สอน

2. การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ครูผู้สอนควรจัดสถานการณ์ หรือเหตุการณ์ที่เป็นปัญหา เพื่อกระตุ้นให้เด็กเกิดความสงสัยและความต้องการที่จะรู้ โดยครูผู้สอนใช้คำถามอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เด็กสืบเสาะ ค้นหาสาเหตุ และรวบรวมข้อมูลมาอภิปรายจนกระทั่งตอบคำถามได้ หรือแก้ปัญหาได้ หรือหาข้อสรุปได้ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ประกอบด้วยขั้นสังเกต ขั้นอธิบาย ขั้นคาดการณ์ ขั้นทดลอง และขั้นนำไปใช้ ขั้นตอนนี้เหล่านี้จะช่วยฝึกทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ อันนำไปสู่การเรียนรู้ที่มีความหมาย สามารถรู้ เข้าใจสาระสำคัญทางคณิตศาสตร์ หรือความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ในเนื้อหาสาระที่เรียน และสามารถสืบเสาะหาความรู้ใหม่ ในเนื้อหาสาระอื่นได้อย่างไม่จำกัด

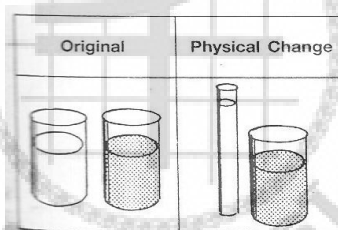
3. การเรียนรู้จากการใช้คำถาม ครูผู้สอนต้องใช้คำถามประกอบการอธิบายและแสดงเหตุผล เพราะธรรมชาติของวิชาคณิตศาสตร์มีลักษณะเป็นนามธรรม มีโครงสร้างประกอบด้วยคำอธิบาย บทนิยาม สัจพจน์ที่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น บางเนื้อหาสาระครูผู้สอนต้องสร้างพื้นฐานก่อนด้วยการอธิบายและแสดงเหตุผล ให้ข้อตกลงในรูปของบทนิยามเพื่อให้เกิดความเข้าใจเบื้องต้น แต่ในบางเนื้อหาสาระครูผู้สอนอาจใช้คำถามก่อน ถ้าเด็กไม่เข้าใจ อาจอธิบายและแสดงเหตุผลเพิ่มเติม

กล่าวโดยสรุปหลักการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยจะต้อง จัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน เปิดโอกาสให้เด็กลงมือปฏิบัติงานด้วยตนเอง ทำงานด้วยใจอิสระ และยังคงส่งเสริมให้เด็กคิดค้นและหาคำตอบด้วยตนเอง ครูเป็นแต่เพียงผู้ชี้แนะบอกแนวทางถึงวิธีการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้เท่านั้นเอง

2.8 หลักการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

มีผู้กล่าวถึงหลักการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยไว้ดังนี้

ฟอร์แมน และ คุซเนอร์ (นิตยา ประพฤติกิจ . 2541: 9-10; อ้างอิงจาก Taylor. 1985) กล่าวว่า “การสอนคณิตศาสตร์โดยตรง” เช่น ที่ครูมักสอนว่า $2+2 = 4$ ไม่สามารถช่วยให้เด็กมีความคิดเชิงอนุพัทธ์หรือความเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างเลข 2 ชุด แบบคิดกลับไปกลับมาได้เลย เพราะความคิดหรือความเข้าใจจะเกิดขึ้นจากตัวของเด็กเอง มีครูจำนวนไม่น้อยที่พยายามสอนเด็กวัยก่อน 7 ปี เกี่ยวกับตัวเลขและการอนุพัทธ์ และส่วนมากจะประสบความล้มเหลว การอนุพัทธ์เป็นเรื่องยากสำหรับเด็กปฐมวัย ถ้าหากครูให้เด็กดูน้ำ 2 แก้วที่มีปริมาณเท่ากัน จากนั้นครูเทน้ำแก้วหนึ่งใส่ขวดรูปทรงสูงอีกแก้วหนึ่งใส่ขวดรูปทรงเตี้ย เด็กวัยก่อน 7 ขวบส่วนมากจะบอกว่าน้ำในขวดทรงสูงมีมากกว่า นี่แสดงว่าเด็กยังไม่มีความคิดเชิงอนุพัทธ์ ยังไม่สามารถคิดหาเหตุผลว่าปริมาตรน้ำ 2 แก้วเท่าๆ กัน ถึงแม้ว่าจะเทใส่ภาชนะชนิดใดก็ตามย่อมมีปริมาณเท่าเดิม กรณีบวกเลข $2+2 = 4$ ก็เช่นกัน เด็กจะฟังไม่เข้าใจว่าเลข 4 แยกออกเป็น $2+2$ และเมื่อ $2+2$ แล้วเท่ากับ 4 ถ้าหากเขาจะทำเลขแนวนี้ได้ก็เกิดจากการเลียนแบบครู เพราะเด็กวัยนี้จะเข้าใจเฉพาะภาพที่ปรากฏแก่สายตาของเขาเท่านั้น ดังตัวอย่างในภาพประกอบ 5



ภาพประกอบ 5 การคิดเชิงอนุพัทธ์สำหรับเด็กปฐมวัย

ที่มา: นิตยา ประพฤติกิจ. (2541: 9).

แต่ถึงแม้ว่าเด็กจะไม่สามารถเข้าใจเรื่องการอนุพัทธ์จากการสอนโดยตรงได้ แต่ครูสามารถหาวิธีการจัดกิจกรรม และใช้อุปกรณ์ที่สนับสนุนให้เด็กพัฒนาความคิดเชิงอนุพัทธ์ และเข้าใจความหมายของตัวเลขได้ เช่น ครูใช้วิธีการวัดด้วยถ้วยตวงหรือมีการชั่งน้ำหนัก และพิสูจน์ด้วยการเทกลับไปกลับมาให้เห็น ให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองได้ก็ยิ่งดี วิธีนี้เป็นวิธีหนึ่งสำหรับเร่งพัฒนาการทางสมองของเด็ก ซึ่งใช้กันมากในประเทศที่เจริญแล้ว

แต่เดิมมาการสร้างประสบการณ์ด้านคณิตศาสตร์เบื้องต้นของเด็กมักจะเป็นเรื่อง “การนับ” เด็กบางคนนับได้ถึง 3 บางคนถึง 20 บางคนถึง 50 เด็กในวัยนี้ส่วนมากยังจำสัญลักษณ์ไม่ได้ แต่เมื่อได้ยินผู้ใหญ่หรือพี่ๆ ท่องตัวเลขเขาจะท่องตามไปด้วย บางทีก็เรียงตามลำดับ บางทีก็ไม่เรียง การท่องจำตัวเลขอาจให้ประโยชน์ในการจดจำตัวเลขและรู้จักลำดับตัวเลข แต่เมื่อใดก็ตามที่เด็กถูก

ชัดแจ้งหว่าขณะท้องตัวเลข เขาอาจจะต้องกลับไปตั้งท้องใหม่ตั้งแต่เลข 1 เพราะแท้จริงแล้วเด็กยังไม่เข้าใจความหมายของตัวเลขเลย

มาร์โกลิน (นิตยา ประพฤติกิจ . 2541: 11; อ้างอิงจาก Margolin. 1982) กล่าวถึงความสำคัญของ “การรู้จักความสัมพันธ์” ไว้ว่า “ถ้าหากเด็กมีความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์แล้วย่อมแสดงว่าเด็กเริ่มเข้าใจเกี่ยวกับการมีเหตุผลแก่กันและกัน รู้จักคิดคาดการณ์ล่วงหน้า รู้จักคาดการณ์ถึงเหตุและผลที่จะตามมา และเด็กจะเข้าใจคณิตศาสตร์ได้ก็ ต้องรู้จักคาดการณ์ถึงผลลัพธ์ที่จะได้ หากเด็กได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับด้านนี้มากเพียงไร เด็กย่อมมีพื้นฐานทักษะทางคณิตศาสตร์ที่มั่นคงยิ่งขึ้นเพียงนั้น” คำว่า “ความสัมพันธ์” อาจจะไปสำหรับเด็ก ๆ ดังนั้น ครูอาจจะใช้คำว่า “การเปรียบเทียบ” แทนก็ได้ เพื่อให้เด็กมีความเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ง่ายขึ้น

เพียเจท์ (นิตยา ประพฤติกิจ . 2541: 8; อ้างอิงจาก Broman. 1982) เสนอว่า การเรียนรู้คณิตศาสตร์ของเด็กแบ่งออกเป็น 3 ชั้น ดังนี้

1. การรับรู้ร่วมกันของประสาททุกส่วน เช่น ตาหู ฟัง มือสัมผัส จมูกดมกลิ่น และลิ้น ชิมรส เป็นต้น
2. การปฏิบัติหรือการคิดที่สูงกว่าหรือยากกว่าขั้นการรับรู้
3. การเชื่อมต่อกับขั้นการรับรู้ไปสู่ความเข้าใจเรื่องการลด หรือการลบ ซึ่งเป็นขั้นที่เด็กสามารถคิดผกผัน กลับไปกลับมาได้ระหว่างเรื่องการลดและการเพิ่ม

เด็กปฐมวัยจะพัฒนาโดยการเริ่มจากขั้นที่ 1 ก่อน แล้วค่อยๆ พัฒนาขึ้นสู่ขั้นที่ 2 และเมื่อเด็กเจริญวัยถึงขั้นปฏิบัติการรูปธรรม คืออายุระหว่าง 7-11 ปี เด็กจะพัฒนาทางด้านสติปัญญาถึงขั้นที่สามารถจะเข้าใจเกี่ยวกับตัวเลข ความสัมพันธ์ และกระบวนการต่างๆ ได้

สรุปได้ว่า หลักการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ในเรื่องการอนุรักษ์หรือความสัมพันธ์ เป็นลักษณะที่สำคัญในวิชาคณิตศาสตร์ ถึงแม้จะเป็นเรื่องยากสำหรับเด็กปฐมวัย แต่ถ้าครูมีวิธีการที่ถูกต้องก็จะทำให้เด็ก ๆ เรียนรู้ได้ดีและเข้าใจง่ายได้เช่นกัน

กุลา ตันติผลาชีวะ (2551ก: 158-159) เสนอหลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ดีเพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยคือ การใช้สถานการณ์ในชีวิตประจำวันของเด็กเป็นฐานการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยกิจกรรมการเรียนรู้นั้นต้องมีการวางแผนอย่างดีจากครู ด้วยการให้เด็กมีโอกาสค้นคว้า แก้ปัญหาและพัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์จากกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูจัดขึ้น ซึ่งต้องสอดคล้องกับพัฒนาการของเด็ก ที่แต่ละอายุจะมีความสามารถเฉพาะ การเข้าถึงพัฒนาการจะทำให้ครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเด็กได้ พัฒนาการทางคณิตศาสตร์ของเด็กอายุ 3-6 ขวบ ดังตัวอย่างในตาราง 2

อายุ 3 ขวบ	อายุ 4 ขวบ	อายุ 5 ขวบ	อายุ 6 ขวบ
นับ 1-5 ได้ ยังไม่รู้ค่าตัวเลข บอกใหญ่ เล็ก ได้ จำแนกความมาก น้อย	นับ 1-10 ได้ รู้ค่าจำนวน 1-3 เรียงใหญ่ เล็ก เปรียบเทียบได้ บอกความแตกต่างได้	นับ 1-20 ได้ รู้ค่าจำนวน 1-5 เรียงขนาดได้ บอกเหตุผลได้ จากการสังเกต	นับ 1-30 ได้ รู้ค่าจำนวน 1-10 บอกรูปทรงเรขาคณิตได้ ลำดับได้ จัดกลุ่มได้ บอกเรื่องได้

ตาราง 2 พัฒนาการทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

ที่มา: กุลยา ตันติผลาชีวะ. (2551ก: 158).

ฟูซัน และ ฮอลล์ (กุลยา ตันติผลาชีวะ . 2551ก: 158-159; อ้างอิงจาก Anning & Edwards. 1999: 118; อ้างอิงจาก Fuson; & Hall. 1938) กล่าวว่า การสอนคณิตศาสตร์เด็กปฐมวัย ต้องเริ่มจากชีวิตจริงและสิ่งใกล้ตัว เด็กจึงจะเข้าใจได้ แต่สิ่งที่ต้องตระหนักไว้เสมอว่า เด็กเข้าใจโมทัศน์ตรรกะพื้นฐานคณิตศาสตร์ตามที่เด็กเห็น ดังนั้นเด็กจะยังคงมีเรื่องของการอนุรักษ์ปริมาณ อยู่ เสมอ แต่พัฒนาทักษะคณิตศาสตร์ของเด็กจะเพิ่มมากขึ้นตามพัฒนาการเด็ก คณิตศาสตร์เป็นเรื่อง ซับซ้อนมากกว่าภาษา ดังนั้นในการสอนตัวเลขสำหรับเด็กจะมีบริบทการสอน 6 ประการ และได้ เสนอวิธีการดังต่อไปนี้

1. การเรียงเลข เป็นเรื่องของแบบแผนไม่เกี่ยวข้องกับการนับ ให้เด็กท่องเลขได้เลย เป็น 1-2-3-410
2. การนับ ต้องเกี่ยวข้องกับสิ่งของวัตถุ ให้เด็กชี้ นับ หรือจับนับ
3. จำนวนตัวเลข เด็กจะเรียนรู้อย่างช้าๆ จากสิ่งที่คุ้นเคยก่อน เช่น รู้จำนวน 2 จากจำนวนรองเท่า 1 คู่ ในการสอนต้องให้นับเป็นชุด
4. การวัด เนื่องจากหน่วยการวัดมีมาก ต้องให้เด็กรู้จักใช้เครื่องมือวัดก่อน
5. เลขแสดงลำดับ เป็นตัวเลขที่สัมพันธ์ระหว่างตัวเลขกับขนาด หรือตำแหน่งหรือกลุ่ม เช่น อันดับที่ 1 อันดับที่ 2
6. จำนวนนับ เป็นการบอกจำนวนที่นับได้เริ่มจากการนับสิ่งของในบ้าน

หลักการในการจัดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ (กุลยา ตันติผลาชีวะ . 2551ก: 159; อ้างอิง จาก กระทรวงศึกษาธิการ. 2540: 32) กล่าวถึงการจัดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยว่า ควรมีวัสดุอุปกรณ์หรือสื่อการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม ให้เด็กได้มีโอกาสสังเกต สัมผัส ทดลอง สืบค้น ค้นคว้า แก้ปัญหาด้วยตนเอง และมีปฏิสัมพันธ์กับเด็กอื่นๆ และผู้ใหญ่ โดยครูเป็นผู้จัดสภาพแวดล้อมอำนวยความสะดวกและให้การช่วยเหลือเด็กจะเรียนคณิตศาสตร์ได้ดี สำหรับการเรียนคณิตศาสตร์นี้ มอนเตสซอรีให้ความสำคัญกับการเรียนคณิตศาสตร์จากการสัมผัสและการกระทำ ด้วยการจัดสื่อ

คณิตศาสตร์เป็นชุด ตัวอย่างเช่น ชุดแห่งกระบอกประกอบด้วยกระบอกยาวขนาดต่างๆ จำนวน 10 แห่ง สำหรับการเรียนนับ ชุดตัวเลขกระดาษทราย ใช้สำหรับสัมผัส ภาพตัวเลขและเบี้ย นับจำนวน ปริมาณจับคู่ และชุดลูกปัดสำหรับเรียนเลขจำนวนมากถึงหลักร้อย การฝึกหัดให้เด็กจำได้ไม่ใช้การให้ เด็กทำการบ้าน หรือฝึกคิดเลขซ้ำๆ แต่ควรเป็นการให้เด็กจำทางอ้อมจากประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน หรือการเล่นเกม เด็กจะสนุกและไม่เบื่อ ลักษณะเช่นนี้เป็นการฝึกให้เด็กคิดคล่อง และสนุกกับเลข (กุลยา ตันติผลาชีวะ. 2551ก: 159; อ้างอิงจาก Wakefield. 1999: 199)

นอกจากนี้ กุลยา ตันติผลาชีวะ (2551ก: 159) ยังกล่าวถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทักษะคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยว่าควรจัดให้เป็นรูปธรรม เด็กสามารถสัมผัสอุปกรณ์ที่เป็นของจริง สื่อการเรียนมีความหมายกับเด็กมาก อีกทั้งเด็กต้องได้ลงมือกระทำจริง มีวิธีการจัดหลายวิธีที่น่าสนใจ และผ่านการวิจัยแล้วว่าสามารถสร้างเสริมทักษะทางคณิตศาสตร์ได้โดยกิจกรรมที่จัดนั้น ให้ทั้งความเพลิดเพลินและได้รับความรู้จากสัมผัส หรือจัดกระทำองค์ประกอบที่จะช่วยในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์หรือความเข้าใจสัญลักษณ์ ความสามารถในการเข้าใจจำแนกความเหมือน ความต่าง ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และทักษะในการคำนวณ เมื่อเรียนสูงขึ้น ซึ่งในการเรียนการสอนต้องให้ประสบการณ์ตรงกับเด็ก การสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยจึงเน้นให้ลงมือปฏิบัติและจัดกระทำกับอุปกรณ์

หลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กุลยา ตันติผลาชีวะ (2551ก: 160-161) กล่าวว่า การเรียนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยไม่ใช่ความยุ่งยาก เด็กปฐมวัยส่วนใหญ่คุ้นเคยกับตัวเลขโดยรอบตัวอยู่แล้ว และถ้าหากกิจกรรมการเรียนรู้นั้นมีบรรยากาศแห่งความสุข และมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่สำคัญมีดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้ต้องสอดคล้องกับวัยและพัฒนาการของเด็กซึ่งมีขีดจำกัด การเรียนรู้ต้องเพิ่มตามลำดับความสามารถตามวัย เช่น เด็กอายุ 3 ปี ให้รู้จักเลข 1-5 เมื่ออายุ 6 ปี ให้นับ 1-30 ได้ เป็นต้น

2. กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่ต้องลงมือปฏิบัติ ได้คิดและเรียนด้วยความเพลิดเพลิน เช่น เรียนจากนิทาน เรียงจากเกม เป็นต้น โดยฝึกให้เด็กรู้จักการเปรียบเทียบ เรียงลำดับ นับเพิ่มลด จัดพวก จำแนก จัดรูปแบบ ชั่งน้ำหนัก จากการเล่นหรือสัมผัสด้วยการตระหนักถึงสิ่งที่กำลังปฏิบัติไปสู่การเรียนรู้คณิตศาสตร์

3. บรรยากาศการเรียนต้องไม่เคร่งเครียด เด็กรู้สึกสบายใจขณะเรียน การเรียนแบบสบาย เด็กจะพัฒนาทักษะการคิดที่ดี กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต้องเน้นให้เด็กเห็นความสัมพันธ์ของคณิตศาสตร์ในธรรมชาติ บ้าน และโรงเรียน เช่น เล่นขายของ กิจกรรมการเรียนรู้ต้องสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน ด้วยการสอดแทรกชีวิตจริงและเชื่อมสานกับประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ จะช่วยในการพัฒนาทักษะคณิตศาสตร์ที่ดี (นิตยา ประพฤติกิจ. 2541: 21)

4. กิจกรรมการเรียนรู้ต้องได้รับการวางแผน ที่มีลำดับขั้นจากง่ายไปยาก เพิ่มจากหยาบไปละเอียด เพิ่มจากวัตถุไปสู่สัญลักษณ์ เป็นลำดับต่อเนื่อง การเข้าใจคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับตัวเลขของเด็กจะพัฒนาเป็นขั้นตอนเช่นเดียวกับการเจริญเติบโตของร่างกายโดยเริ่มจากคณิตศาสตร์

พื้นฐานง่ายๆ ไปสู่กระบวนการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่สูงขึ้น (Mayesky. 1998: 317) การวางแผนกิจกรรมการเรียนรู้ นอกจากจัดเป็นการเรียนการสอนตามปกติแล้วในการเล่นตามมุม ครูควรต้องจัดแผนการเรียนรู้ให้เด็กด้วย เช่น การเล่นในมุมคณิตศาสตร์ และการเล่นสมมติด้วยการเรียนรู้จากของจริงในการสอนครูต้องหาอุปกรณ์เป็นของจริงให้มากที่สุด ซึ่งในการสอนต้องเกิดจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม (กุลยา ตันติผลาชีวะ. 2551ก: 160; อ้างอิงจาก บุญเยี่ยม จิตรดอน. 2532: 243) ดังนี้

- 4.1 ใช้ของจริง เช่น ไม้ ผลไม้ ดินสอ สำหรับให้เด็กนับ เปรียบเทียบ
- 4.2 ใช้รูปภาพแทนของจริง ในกรณีที่ไม่มีของจริง
- 4.3 ใช้กึ่งรูปภาพ ได้แก่ สมมติเครื่องหมายแทนภาพ หรือจำนวนให้เด็กคิด
- 4.4 ชื่อนามธรรม เป็นขั้นของการใช้ตัวเลข และใช้เครื่องหมาย

การสอนคณิตศาสตร์ให้กับเด็กปฐมวัยต้องเรียนจากง่ายไปยาก และมาจากสิ่งที่พบในชีวิตประจำวันจะทำให้เด็กเข้าใจการเรียนคณิตศาสตร์ได้เร็ว จากการวิจัยของ ฉวีวรรณ นิยมชาติ (กุลยา ตันติผลาชีวะ . 2551ก: 160; อ้างอิงจาก ฉวีวรรณ นิยมชาติ . 2538) และจากการวิจัยของ อรุณี เอี่ยมพงษ์ไพฑูรย์ (กุลยา ตันติผลาชีวะ. 2551ก: 160; อ้างอิงจาก อรุณี เอี่ยมพงษ์ไพฑูรย์ . 2538) ให้ข้อสังเกตที่สำคัญถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ที่ช่วยให้เด็กสามารถพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ได้ดีและสูงขึ้น คือ 1) ครูต้องมีการวางแผนประสบการณ์ที่ชัดเจน 2) มีการสนทนา 3) มีการถาม และ 4) มีการจัดสื่อที่สอดคล้องกับประสบการณ์

5. ครูต้องมีปฏิสัมพันธ์กับเด็ก เด็กไม่สามารถเรียนรู้ได้อย่างอิสระ จากรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าการที่ครูมีปฏิสัมพันธ์กับเด็ก โดยการสนทนา อภิปราย ใช้คำถาม ให้ กำลังใจ และสนับสนุนให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างเข้าใจ จูงใจให้เด็กพูดและอภิปรายสิ่งที่กระทำ จะทำให้เด็กเกิดการตระหนักความสัมพันธ์กับคณิตศาสตร์และการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร วิธีการของครู ได้แก่ การถาม การสนทนา การสะท้อนคิดและการทบทวน จากกรอบแนวคิดทางทฤษฎีของไวก็อตสกี (กุลยา ตันติผลาชีวะ. 2551ก: 161; อ้างอิงจาก Lev Vygotsky. 1896-1934) เน้นว่าการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใหญ่ ปัจจัยแวดล้อมและคำชี้แนะจะช่วยแก้ปัญหาที่เป็นจุดยุ่งยากของเด็กทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้มากขึ้น (กุลยา ตันติผลาชีวะ. 2551ก: 161; อ้างอิงจาก Essa. 1996)

6. การสร้างความคุ้นเคย การเรียนรู้เป็นกระบวนการปรับตัวเพื่อการซึมซับข้อความรู้เด็กควรคุ้นเคยกับเลขโดยให้เห็นตัวเลข เห็นและอ่านบ่อยๆ เห็นเลขหน้าในหนังสือ เลขข้อในหนังสือ เห็นซ้ำๆ เด็กจะจำสัญลักษณ์ตัวเลขได้ รู้ลำดับของเลข ในแบบฝึกหัดหรือแบบฝึกทักษะสำหรับเด็กควรใช้เลขหน้า และเลขข้อที่เป็นตัวเลขจะดีกว่าใช้ภาพสัญลักษณ์ โดยกำหนดเลขหน้าให้สอดคล้องกับพัฒนาการทางคณิตศาสตร์ของเด็ก เช่น แบบฝึกหัดสำหรับเด็กอายุ 3 ขวบ เลขกำกับหน้าไม่เกินเลข 3 กล่าวคือ มีหน้า 1 2 และ 3 ส่วนเลขกำกับข้อไม่เกิน 3 เช่นกัน แต่ถ้าอายุ 4 ขวบขึ้นไปถึง 6 ขวบ เลขกำกับหน้า และเลขกำกับข้ออาจได้ตั้งแต่ 5 ถึง 10 การใช้เลขกำกับหน้า และเลขกำกับข้อจะสร้างความคุ้นเคยให้กับเด็กและง่ายต่อการเข้าใจ การใช้การกำกับหน้าและการกำกับข้อเป็นภาพสัญลักษณ์ ทำให้เด็กต้องรับสาร ระที่ซับซ้อนมากขึ้น เกิดความสับสนในเนื้อหาที่เด็กต้องเข้าใจ เช่น กำกับหน้าด้วยภาพสัญลักษณ์ใบไม้ กำกับข้อด้วยภาพสัญลักษณ์ผลไม้ แต่เนื้อ

เรื่องเป็นรูปทรงเรขาคณิต เป็นต้น การใช้สัญลักษณ์ภาพในการเรียกหน้ากระดาษในหนังสือ หรือแบบฝึกหัด เหมาะกับเด็กอายุ 2-3 ขวบ เพราะเด็กยังมีการรับรู้้อย่างน้อย และต้องเป็นหน้าเดียว ข้อเดียว ใช้สำหรับเพื่อให้เด็กหยิบขึ้นมาดู และชี้ถูกเท่านั้น แต่เมื่อเด็กอายุ 3-6 ขวบ ต้องการพัฒนาทักษะทางสติปัญญาและการเรียนรู้ที่มากขึ้น การสร้างความคุ้นเคย จะเป็นพื้นฐานของการพัฒนาทักษะที่สูงกว่า ดังนั้นการเห็นเลขบ่อยๆ จะทำให้เด็กซึมซับและเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้แต่ทั้งนี้ต้องไม่สร้างความสับสนให้กับเด็ก

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (2553: 19-20) กล่าวถึง หลักการจัดประสบการณ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับปฐมวัย ว่าควรจัดโดยยึดเด็กเป็นสำคัญ เปิดโอกาสให้เด็กสำรวจความสัมพันธ์ของวัตถุและสื่ออุปกรณ์ต่างๆ ได้เล่น ได้ทำกิจกรรมที่มีการลงมือปฏิบัติกับวัตถุของจริง ได้คิดวิเคราะห์ คาดเดา และอธิบายเหตุผลของตนเอง โดยครูใช้คำถามปลายเปิด คำถามชวนคิด เล่นเกม กระตุ้นให้เด็กมี จินตนาการและเชื่อมโยงการเรียนรู้กับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน จัดโอกาสให้เด็กได้ออกมานำเสนอแนวคิด ผลงานของเด็กแต่ละคนหรือของกลุ่ม ด้วยภาษาพูด ภาษาท่าทาง การวาดภาพ หรือการเขียน ซึ่งเป็นการสร้างเจตคติที่ดีให้เด็ก เกิดความรู้สึกอยากคิด อยากทำ กล้าแสดงออก เข้าใจและจดจำสาระที่ตนนำเสนอได้ยาวนาน

นอกจากที่กล่าวมาแล้วการจัดประสบการณ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ยังต้องคำนึงถึงขั้นตอนการเรียนรู้ของเด็ก ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1. ทบทวนความรู้พื้นฐาน ครูผู้สอนควรคำนึงถึงความรู้พื้นฐานของเด็ก หรือเตรียมความพร้อมก่อนเรียน โดยใช้ยุทธวิธี ต่างๆ ในการทบทวนความรู้เดิม ทั้งเป็นการนำเข้าสู่บทเรียนก่อนการเรียนรู้เนื้อหาสาระใหม่
2. สอนเนื้อหาสาระใหม่ ครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมของแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้หรือตัวชี้วัด โดยให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติ ทำกิจกรรม ผูกสังเกต ผูกให้เหตุผล ผูกการสรุป โดยใช้สื่อของจริง สื่อที่จัดกระทำได้ แบบจำลองต่างๆ หรือรูปภาพ หรือใช้สัญลักษณ์ ตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือตัวชี้วัดนั้นๆ
3. สรุปสาระสำคัญทางคณิตศาสตร์ หลังการจัดกิจกรรมแล้วครูผู้สอนควรเสริมความรู้ ขยายความ หรือสรุปประเด็นสำคัญที่เป็นสาระสำคัญทางคณิตศาสตร์ หรือความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ของสาระการเรียนรู้ นั้นๆ ซึ่งเป็นความรู้ แนวคิดที่ต้องการปลูกฝังให้กับเด็ก
4. ฝึกทักษะหรือฝึกปฏิบัติ ครูผู้สอนควรให้เด็กได้ฝึกเป็นรายบุคคลหรืออาจฝึกปฏิบัติเป็นกลุ่ม ตามความเหมาะสมของกิจกรรมและตัวชี้วัด เพื่อทบทวนความรู้ ความเข้าใจของเด็ก หลังจากจบกิจกรรมหนึ่งๆ ในบทเรียน
5. นำความรู้ไปใช้ ครูผู้สอนควรส่งเสริมให้เด็กได้นำความรู้ แนวคิดหรือสิ่งที่เรียนรู้ไปประยุกต์หรือเป็นแบบอย่างในการเรียนรู้ หรือการปฏิบัติครั้งต่อไป
6. วัดและประเมินผล ครูผู้สอนควรจัดให้มีการวัดและประเมินผลแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้หรือตัวชี้วัด หรืออาจจะวัดผลหลายๆ จุดประสงค์การเรียนรู้แล้วประเมินผลตามตัวชี้วัด และนำผลไปจัดสอนซ่อมเสริม หรือใช้ในการปรับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้

กล่าวโดยสรุป หลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย เป็นเรื่องที่จะเลียดก่อน ครูจะต้องให้ความเอาใจใส่เป็นพิเศษ จะต้องมีการเตรียมตัวที่ดี มีการวางแผนที่ดี ที่ต้องจัดให้เป็นรูปธรรม เริ่มตั้งแต่การใช้สื่อการเรียนรู้ของจริงจากธรรมชาติ หรือรูปภาพที่เหมือนจริง ให้เด็กสามารถสัมผัส จับต้องได้ เด็กต้องลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง เรียนรู้จากกันไปหายาก และสิ่งที่สำคัญที่สุดคือการเรียนรู้การจัดประสบการณ์ที่มีความสัมพันธ์กับชีวิตจริงในชีวิตประจำวันซึ่งจะช่วยให้เข้าใจในเรื่องของสัญลักษณ์ตัวเลขจำนวนได้อย่างถูกต้องและชัดเจน

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

งานวิจัยในต่างประเทศ

เคท และ วิลเบิร์น (Keat; & Wilburne; 2009: Online) ศึกษาวิธีการเรียนการสอนแบบผสมผสาน ซึ่งแสดงให้เห็นว่าหนังสือนิทานเล่าเรื่องมีอิทธิพลอย่างไรต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนคณิตศาสตร์ และการเข้าถึงการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาล จากงานวิจัยและการสังเกตของครูได้เน้นกับเด็กชั้นประถมศึกษาตอนต้นที่อ่อนคณิตศาสตร์ และมีทัศนคติด้านลบต่อวิชาคณิตศาสตร์ และต้องการแรงเสริมในการเรียน ครูอนุบาล 3 คน ที่ได้สอนหน่วยการเรียนรู้คณิตศาสตร์แล้วใช้หนังสือนิทานสำหรับเด็กแบบหลากหลาย และคุณลักษณะต่างๆ ในนิทานเป็นดังบริบทสร้างโจทย์วิชาคณิตศาสตร์ขึ้นมาจากนิทานเหล่านั้น การศึกษาวิจัยนี้พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีเทียบเท่ากับสี่สาระการเรียนรู้ที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน เมื่อนำหนังสือนิทานเข้ามาบูรณาการกับหน่วยการเรียนรู้คณิตศาสตร์

มีค และ นูเรีย และอเดลมิรา (Meque; Nuria; & Edelmira. 2009: Online) ศึกษาวิเคราะห์สถานการณ์การสร้าง และการเล่นที่ใช้สัญลักษณ์ในสิ่งแวดล้อมให้เป็นศูนย์กลางการเรียนการสอน ในห้องเรียนของเด็กปฐมวัย อายุ 5-6 ปี การวิจัยครั้งนี้มาจากวิธีวางแผนการทดลองซึ่งสัมพันธ์กับคำถามที่ว่า เครื่องหมายในการเล่นเลียนแบบนั้นช่วยส่งเสริมความสามารถทางคณิตศาสตร์ของเด็กก่อนวัยเรียนหรือไม่ นำมาจากการสอนของวัฒนธรรมประเพณีสังคมและตามทฤษฎีการเรียนรู้ของไวทกอตสกี ก็ได้ถกเถียงถึงการสร้างให้มีส่วนร่วมในบริบทที่ซับซ้อนบทบาทและการมีส่วนร่วมในการเล่นในห้องเรียนเพียงพอจะเป็นจุดเริ่ม ที่เหมาะสมของการทำงานในสถานการณ์ของการมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันทางสังคม และยังส่งเสริมการสร้างรอยต่อขององค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ การวิจัยครั้งนี้ พบว่าพัฒนาการการแสดงออกของนักเรียน ระหว่างเกมที่ใช้สัญลักษณ์และความร่วมมือที่ก้าวหน้าของเนื้อหาคณิตศาสตร์ที่เป็นรูปธรรมเข้าไปในความคิดเชิงคณิตศาสตร์ของพวกเขาแล้ว

รูธ (Ruth. 1995: Online) ศึกษาการเปรียบเทียบและความแตกต่างระหว่างการเรียนคณิตศาสตร์แบบมอนเตสซอรีกับการเรียนคณิตศาสตร์แบบหลักสูตรดั้งเดิมการเรียนคณิตศาสตร์ ในหลักสูตรเก่าั้นได้แบ่งแยกออกไปเป็นรายวิชา มีหลักการเฉพาะของวิชาแบบเป็นนามธรรม ที่ใช้สอนกลุ่มนักเรียนทั้งหมดตามหลักสูตรที่กำหนดไว้ส่วนในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบมอนเตสซอรีนั้นแสดงให้เห็นเป็นรูปธรรม เด็กได้จัดการ หยิบจับ สัมผัสอุปกรณ์ ซึ่งเป็นหลักสูตรให้เด็กได้มีประสบการณ์ตรงกับอุปกรณ์

งานวิจัยในประเทศ

ศิริลักษณ์ วุฒิสรรพ์ (2551: บทคัดย่อ) ศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเด็กนักวิจัยพบว่าหลังการจัดการเรียนรู้แบบเด็กนักวิจัยเด็กปฐมวัยมีค่าเฉลี่ยทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดยรวมแตกต่างจากก่อนการจัดการเรียนรู้แบบเด็กนักวิจัยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 $P < .05$ ($F = 198.116$) โดยการทดลองครั้งนี้ส่งผลต่อทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์โดยรวมร้อยละ 93.4 ($\text{Partial } \eta^2 = .934$) และมีค่าเฉลี่ยทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์รายด้านแตกต่างจากก่อนการจัดการเรียนรู้แบบเด็กนักวิจัยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P < .05$ ทุกด้านคือด้านการจำแนกประเภท ($F = 116.630$) ด้านการเปรียบเทียบ ($F = 232.563$) ด้านการรู้ค่าจำนวน 1-10 ($F = 137.351$) และด้านการเพิ่ม-การลดภายในจำนวน 1-10 ($F = 31.132$) และโดยการทดลองครั้งนี้ส่งผลต่อทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้านการจำแนกประเภทร้อยละ 89.3 ($\text{Partial } \eta^2 = .893$) ด้านการเปรียบเทียบร้อยละ 94.3 ($\text{Partial } \eta^2 = .943$) ด้านการรู้ค่าจำนวน 1-10 ร้อยละ 69.0 ($\text{Partial } \eta^2 = .690$) ตามลำดับ

พิจิตรา เกษประดิษฐ์ (2552: บทคัดย่อ) ศึกษาเกี่ยวกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ด้วยขนมอบ โดยทดลองกับเด็กที่มีอายุ 3-4 ปีที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ของโรงเรียนอนุบาลกุ๊กไก่ จำนวน 20 คน ผลจากการวิจัยพบว่า ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยหลังจากที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ด้วยขนมอบ มีความสามารถด้านทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ในทุกด้านสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วรรณิ วัฒนสวัสดิ์ (2552: บทคัดย่อ) ศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษาตลอดปี โดยทดลองกับเด็กที่มีอายุ 4-5 ปีที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ของโรงเรียนไผทอุดมศึกษา จำนวน 30 คน พบว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษาตลอดปีมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ศรินยา ทรัพย์วารี (2552: บทคัดย่อ) ศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมประกอบอาหาร พบว่า ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยหลังการจัดกิจกรรมประกอบอาหารจำแนกเป็นรายด้านอยู่ในระดับดีทั้ง 4 ด้าน คือ ทักษะด้านการจำแนกเปรียบเทียบมีคะแนนเฉลี่ย 3.80 ทักษะด้านการจัดหมวดหมู่มีคะแนนเฉลี่ย 4.40 ทักษะด้านการเรียงลำดับมีคะแนนเฉลี่ย 4.47 ทักษะด้านการรู้จำนวนมีคะแนนเฉลี่ย 4.73 และเมื่อเปรียบเทียบผลระหว่างก่อนและหลังการทดลอง พบว่าสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปานิตา กุดกรุง (2553: บทคัดย่อ) ศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์จากวัสดุธรรมชาติ โดยทดลองกับเด็กที่มีอายุ 4-5 ปีที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนวัดมะพร้าวเตี้ย เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร จำนวน 15 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน โดยทำการทดลอง สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 50 นาที รวมระยะเวลาในการทดลอง 8 สัปดาห์ รวมทั้งสิ้น 24 ครั้ง พบว่าทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยหลังได้รับ

การจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์จากวัสดุธรรมชาติ สูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรม ศิลปะสร้างสรรค์จาก วัสดุธรรมชาติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปณิชา มโนสิทธิ์ชากร (2553: บทคัดย่อ) ศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่เล่นเกมการศึกษาเน้นเศษส่วนของรูปเรขาคณิต โดยทดลองกับเด็กที่มีอายุ 5-6 ปีที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนจันทะ จำนวน 30 คน พบว่า ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย หลังการจัดกิจกรรมการเล่นเกมการศึกษาเน้นเศษส่วนของรูปเรขาคณิตสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีการเปลี่ยนแปลงความสามารถดังกล่าวจากระดับปานกลางเป็นระดับดีทั้งโดยรวมและรายด้าน คือ ด้านการเรียงลำดับเป็นอันดับแรก ด้านการเปรียบเทียบเป็นระดับที่สอง ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการบอกตำแหน่ง ด้านการรู้ค่ารู้ จำนวน ตามลำดับ

จากเอกสารและงานวิจัยข้างต้นสรุปได้ว่าทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย เป็นทักษะที่สำคัญอย่างยิ่งต่อเด็กปฐมวัย จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่เด็กปฐมวัยจะต้องเรียนรู้และฝึกฝนทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์เบื้องต้น เช่น ในเรื่องการเรียงลำดับ การจำแนก การจัดหมวดหมู่ การเปรียบเทียบ การนับปริมาณ การเรียนรู้สัญลักษณ์ จำนวนตัวเลข การรู้ค่าจำนวน เพื่อช่วยให้เด็กปฐมวัยได้มีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และสามารถนำทักษะพื้นฐานเหล่านี้ ไปเชื่อมโยงกับกิจกรรมอื่นๆ ในชีวิตประจำวัน และเพื่อให้สามารถอยู่ในสิ่งแวดล้อมในโลกได้อย่างมีความสุข

จากเอกสารและงานวิจัยการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรีข้างต้นสรุปได้ว่า การจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรีเป็นวิธีการที่ช่วยให้เด็กปฐมวัยมีพัฒนาการครบทุกด้าน เช่น พัฒนาการควบคุมการเคลื่อนไหว (Control of movement) การควบคุมการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อ แขนขาและตาทำงานประสานสัมพันธ์กัน (Coordination of movement) การฟังตนเอง (Independent) สมาธิและความตั้งใจ (Concentration) พัฒนาระเบียบวินัยให้กับเด็กทั้งระบบและลำดับ (Order) พัฒนาการปรับตัวของเด็กให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม (Orientation and adaptation to the environment) การยอมรับความบกพร่องว่าเป็นส่วนธรรมชาติของชีวิต ทั้งหมดนี้เกิดขึ้นได้เพราะเป็นการเรียนรู้ที่เริ่มต้นด้วยรูปธรรมก่อนแล้วจึงนำเด็กไปสู่สิ่งที่เป็นนามธรรม เป็นการเรียนรู้ที่เริ่มจาก สิ่งที่ยากไปสู่ สิ่งที่ยาก เป็นการเรียนรู้จากสิ่งเล็กไปสู่สิ่งที่ใหญ่ และหรือจากสิ่งใหญ่ไปสู่สิ่งเล็ก ซึ่งวิธีการของมอนเตสซอรีส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยโดยใช้แนวการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรี

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นเด็กปฐมวัยอายุระหว่าง 4-5 ปี ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาล 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนพระแม่มารี กรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน กระทรวงศึกษาธิการ จาก 3 ห้องเรียน จำนวน 90 คน และเป็นกลุ่มที่เลือกเรียนมอนเตสซอรี จำนวน 4 กลุ่ม

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเด็กปฐมวัยอายุระหว่าง 4-5 ปี ซึ่งศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 2/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนพระแม่มารี กรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 12 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง จากห้องที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรี ห้องมอนเตสซอรี 1 และเป็นห้องที่ผู้วิจัยเป็นผู้สอน

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1. แผนการจัดประสบการณ์ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอรี
2. แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

ขั้นตอนในการสร้างแผนการจัดกิจกรรมดำเนินการดังนี้

แผนการจัดประสบการณ์ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอรีมีขั้นตอน และหาคุณภาพดังต่อไปนี้

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องมีดังนี้
 - 1.1 ศึกษาเอกสารการจัดประสบการณ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอรีดังนี้
 - 1.1.1 การสอนแบบมอนเตสซอรี (จිරพันธ์ พูลพัฒน์. 2540)

1.1.2 คู่มือการสอนแบบมอนเตสซอรี (จีระพันธ์ พูลพัฒน์ และคำแก้ว ไกสรพงษ์ . 2544)

1.1.3 Theory of Montessori (Zener. 2007)

1.1.4 The Exercises for the Mathematics (Helfrich. 2007)

1.2 ศึกษาเอกสารตำราการจัดประสบการณ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

1.2.1 คู่มือหลักสูตรการศึกษาปฐมวัยพุทธศักราช 2546

1.2.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัยเรื่องกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (กุลยา ตันติผลาชีวะ. 2547)

1.2.3 การศึกษาปฐมวัย (เยาวพา เตชะคุปต์. 2542ข)

2. นำแผนการสอนทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรีให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรี จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากนั้นนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้คือ

2.1 ประธานสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย รองศาสตราจารย์ ดร.จีระพันธ์ พูลพัฒน์

2.2 ผู้จัดการโรงเรียนอนุบาลสีชมพู กรุงเทพมหานคร อาจารย์ดร.ปรียานุช สถาวรภณี

2.3 ผู้อำนวยการโรงเรียนพระแม่มาลี กรุงเทพมหานคร ซิสเตอร์ดร.สุปราณี ระวังพิศม์

3. นำแผนการจัดกิจกรรมทักษะคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรีที่ปรับปรุงเหมาะสมแล้วจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการทดลองต่อไป
ขั้นตอนในการสร้างแบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ดำเนินการดังนี้
แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสร้างและตรวจสอบคุณภาพ ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ด้านการจำแนก ด้านการเรียงลำดับ ด้านการนับปริมาณและการรู้ค่าจำนวน เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหา จุดประสงค์และรูปแบบของแบบประเมิน เพื่อวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

2. ศึกษาทฤษฎีแนวการสอนของมอนเตสซอรีที่เกี่ยวข้องกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยเพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

3. ศึกษากิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวกับเรื่องจำนวน การจำแนก การเรียงลำดับ การนับ ในระดับชั้นอนุบาล 2

4. ศึกษาแนวทางการวัดประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย และแบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยของ พิจิตรา เกษประดิษฐ์ (2552) นำแนวทางมาปรับปรุงและสร้างเพิ่มเติมแบบประเมินคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

5. สร้างแบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ระดับชั้นอนุบาล 2 จำนวน 3 ชุด จำนวน 30 ข้อ ดังนี้

- 5.1 ทักษะการจำแนก จำนวน 10 ข้อ
- 5.2 ทักษะการเรียงลำดับ จำนวน 10 ข้อ
- 5.3 ทักษะการนับ จำนวน 10 ข้อ
6. สร้างคู่มือการใช้แบบประเมิน
7. นำแบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและความสอดคล้องตามจุดประสงค์ โดยมีผู้เชี่ยวชาญดังนี้
 - 7.1 คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร (พระราชวังสนามจันทร์) นครปฐม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กรภััสสร อินทรบำรุง
 - 7.2 ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านทุ่งหัวพรม นครปฐม อาจารย์ ดร. สมรักษ์ กิจเดช
 - 7.3 ครูมอนเตสซอรี โรงเรียนพระแม่มาลี กรุงเทพมหานคร อาจารย์วัฒนา สง่างาม
8. นำแบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ผลการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ลงความเห็นและให้คะแนนโดยใช้เกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบประเมินกับจุดประสงค์ (IOC) พบว่าได้ค่า IOC เท่ากับ 1.00 ทุกข้อ
9. นำแบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้ (Try Out) กับเด็กปฐมวัยที่กำลังศึกษาในชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 อายุ 4-5 ปี โรงเรียนพระแม่มาลี สาทร กรุงเทพมหานคร ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย จำนวน 30 คน มาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ คือ ปฏิบัติถูกต้องด้วยตนเองให้ 2 คะแนน ปฏิบัติถูกต้องเมื่อได้รับคำแนะนำให้ 1 คะแนน ไม่ปฏิบัติหรือปฏิบัติไม่ได้ให้ 0 คะแนน แล้วนำมาวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.34 - 0.66 และหาค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง 0.44 - 1.00 แล้วคัดเลือกแบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์จำนวน 15 ข้อ โดยให้ครอบคลุมทักษะด้านการจำแนก การเรียงลำดับและการนับ และปรับปรุงในเรื่องของกิจกรรม คำชี้แจง ภาษา เวลา อุปกรณ์ และขนาดของสัญลักษณ์จำนวน
10. นำแบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ได้ไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมิน โดยใช้สูตรของ Whitney and Sabers, 1970 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ . 2540: 199-201) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.92

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi Experimental Research) ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบกลุ่มเดียว มีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง (One-Group Pretest-Posttest Design) ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538: 249) ดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 แบบแผนการทดลอง

กลุ่มทดลอง	T ₁	X	T ₂
------------	----------------	---	----------------

ความหมายของสัญลักษณ์

- T₁ แทนการทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest) โดยใช้แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
 T₂ แทนการทดสอบหลังการทดลอง (Posttest) โดยใช้แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
 X แทนการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอรี

การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

- นำแบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์มาทดสอบก่อนการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอรีกับนักเรียนรายบุคคลจำนวน 12 คน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย จำนวน 15 ข้อ ข้อละ 3-4 นาที โดยประมาณคนละ 45-60 นาที
- ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง โดยสาธิตบทเรียนคณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอรีให้กับนักเรียนรายบุคคลที่เป็นกลุ่มทดลองจำนวน 12 คน คนละ 15-20 นาที จำนวน 15 กิจกรรม ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เป็นเวลา 5 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน วันละ 3 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 08.00 น. - 11.00 น. ตั้งแต่วันที่ 4 กรกฎาคม พ.ศ. 2554 ถึงวันที่ 10 สิงหาคม พ.ศ. 2554 ดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 กิจกรรมคณิตศาสตร์

กิจกรรมคณิตศาสตร์	ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
1. ไม้จำนวน	การจำแนก, การเรียงลำดับ, การนับ
2. ตัวเลขกระดาษทราย	การจำแนก, การเรียงลำดับ
3. ไม้จำนวนกับบัตรเลข	การจำแนก, การเรียงลำดับ, การนับ
4. กล้องกระดาษ	การจำแนก, การเรียงลำดับ, การนับ
5. บัตรเลขและเบียร์	การจำแนก, การเรียงลำดับ, การนับ
6. เล่นตัวเลขปริศนา	การจำแนก, การนับ
7. แนะนำระบบเลขฐานสิบด้วยลูกปัด	การจำแนก, การนับ
8. แนะนำระบบเลขฐานสิบด้วยบัตร	การจำแนก, การเรียงลำดับ
9. การสร้างจำนวนด้วยลูกปัดและบัตร	การจำแนก, การเรียงลำดับ, การนับ
10. แนะนำ 11-19 ด้วยลูกปัด	การจำแนก, การเรียงลำดับ, การนับ
11. กระดาน 11-19	การจำแนก, การเรียงลำดับ,
12. กระดาน 11-19 ลูกปัดและบัตร	การจำแนก, การเรียงลำดับ, การนับ

ตาราง 4 (ต่อ)

กิจกรรมคณิตศาสตร์	ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
13. กระดานสิบด้วยลูกปัดและบัตร	การจำแนก, การเรียงลำดับ, การนับ
14. การนับต่อเนื่อง: โข้ 100	การจำแนก, การเรียงลำดับ, การนับ
15. การนับข้าม	การจำแนก, การเรียงลำดับ, การนับ

ตาราง 5 กำหนดกิจกรรมในการทดลอง

สัปดาห์	จันทร์	อังคาร	พุธ	กิจกรรมคณิตศาสตร์
1	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	1. ไม่จำนวน
	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 1	2. ตัวเลขกระดาษทราย
	คนที่ 3	คนที่ 1	คนที่ 2	3. ไม่จำนวนกับบัตรเลข
	คนที่ 4	คนที่ 5	คนที่ 6	1. ไม่จำนวน
	คนที่ 5	คนที่ 6	คนที่ 4	2. ตัวเลขกระดาษทราย
	คนที่ 6	คนที่ 4	คนที่ 5	3. ไม่จำนวนกับบัตรเลข
	คนที่ 7	คนที่ 8	คนที่ 9	1. ไม่จำนวน
	คนที่ 8	คนที่ 9	คนที่ 7	2. ตัวเลขกระดาษทราย
	คนที่ 9	คนที่ 7	คนที่ 8	3. ไม่จำนวนกับบัตรเลข
	คนที่ 10	คนที่ 11	คนที่ 12	1. ไม่จำนวน
	คนที่ 11	คนที่ 12	คนที่ 10	2. ตัวเลขกระดาษทราย
	คนที่ 12	คนที่ 10	คนที่ 11	3. ไม่จำนวนกับบัตรเลข
2	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	4. กล้องกระสวย
	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 1	5. บัตรเลขและเบี้ย
	คนที่ 3	คนที่ 1	คนที่ 2	6. เล่นตัวเลขปริศนา
	คนที่ 4	คนที่ 5	คนที่ 6	4. กล้องกระสวย
	คนที่ 5	คนที่ 6	คนที่ 4	5. บัตรเลขและเบี้ย
	คนที่ 6	คนที่ 4	คนที่ 5	6. เล่นตัวเลขปริศนา
	คนที่ 7	คนที่ 8	คนที่ 9	4. กล้องกระสวย
	คนที่ 8	คนที่ 9	คนที่ 7	5. บัตรเลขและเบี้ย
	คนที่ 9	คนที่ 7	คนที่ 8	6. เล่นตัวเลขปริศนา
	คนที่ 10	คนที่ 11	คนที่ 12	4. กล้องกระสวย
	คนที่ 11	คนที่ 12	คนที่ 10	5. บัตรเลขและเบี้ย

ตาราง 5 (ต่อ)

สัปดาห์	จันทร์	อังคาร	พุธ	กิจกรรมคณิตศาสตร์
2 (ต่อ)	คนที่ 12	คนที่ 10	คนที่ 11	6. เล่นตัวเลขปริศนา
3	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	7. แนะนำระบบเลขฐานสิบด้วยลูกปัด
	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 1	8. แนะนำระบบเลขฐานสิบด้วยบัตร
	คนที่ 3	คนที่ 1	คนที่ 2	9. การสร้างจำนวนด้วยลูกปัดและบัตร
	คนที่ 4	คนที่ 5	คนที่ 6	7. แนะนำระบบเลขฐานสิบด้วยลูกปัด
	คนที่ 5	คนที่ 6	คนที่ 4	8. แนะนำระบบเลขฐานสิบด้วยบัตร
	คนที่ 6	คนที่ 4	คนที่ 5	9. การสร้างจำนวนด้วยลูกปัดและบัตร
	คนที่ 7	คนที่ 8	คนที่ 9	7. แนะนำระบบเลขฐานสิบด้วยลูกปัด
	คนที่ 8	คนที่ 9	คนที่ 7	8. แนะนำระบบเลขฐานสิบด้วยบัตร
	คนที่ 9	คนที่ 7	คนที่ 8	9. การสร้างจำนวนด้วยลูกปัดและบัตร
	คนที่ 10	คนที่ 11	คนที่ 12	7. แนะนำระบบเลขฐานสิบด้วยลูกปัด
	คนที่ 11	คนที่ 12	คนที่ 10	8. แนะนำระบบเลขฐานสิบด้วยบัตร
	คนที่ 12	คนที่ 10	คนที่ 11	9. การสร้างจำนวนด้วยลูกปัดและบัตร
4	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	10. แนะนำ 11-19 ด้วยลูกปัด
	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 1	11. กระดาน 11-19
	คนที่ 3	คนที่ 1	คนที่ 2	12. กระดาน 11-19 ลูกปัดและบัตร
	คนที่ 4	คนที่ 5	คนที่ 6	10. แนะนำ 11-19 ด้วยลูกปัด
	คนที่ 5	คนที่ 6	คนที่ 4	11. กระดาน 11-19
	คนที่ 6	คนที่ 4	คนที่ 5	12. กระดาน 11-19 ลูกปัดและบัตร
	คนที่ 7	คนที่ 8	คนที่ 9	10. แนะนำ 11-19 ด้วยลูกปัด
	คนที่ 8	คนที่ 9	คนที่ 7	11. กระดาน 11-19
	คนที่ 10	คนที่ 11	คนที่ 12	10. แนะนำ 11-19 ด้วยลูกปัด
	คนที่ 11	คนที่ 12	คนที่ 10	11. กระดาน 11-19
	คนที่ 12	คนที่ 10	คนที่ 11	12. กระดาน 11-19 ลูกปัดและบัตร
	5	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3
คนที่ 2		คนที่ 3	คนที่ 1	14. การนับต่อเนื่อง: โഴ้ 100
คนที่ 3		คนที่ 1	คนที่ 2	15. นับข้าม
คนที่ 4		คนที่ 5	คนที่ 6	13. กระดานสิบด้วยลูกปัดและบัตร
คนที่ 5		คนที่ 6	คนที่ 4	14. การนับต่อเนื่อง: โซ้ 100

ตาราง 5 (ต่อ)

สัปดาห์	จันทร์	อังคาร	พุธ	กิจกรรมคณิตศาสตร์
5 (ต่อ)	คนที่ 6	คนที่ 4	คนที่ 5	15. นับข้าม
	คนที่ 7	คนที่ 8	คนที่ 9	13. กระดานสิบด้วยลูกปัดและบัตร
	คนที่ 8	คนที่ 9	คนที่ 7	14. การนับต่อเนื่อง: โซ่ 100
	คนที่ 9	คนที่ 7	คนที่ 8	15. นับข้าม
	คนที่ 10	คนที่ 11	คนที่ 12	13. กระดานสิบด้วยลูกปัดและบัตร
	คนที่ 11	คนที่ 12	คนที่ 10	14. การนับต่อเนื่อง: โซ่ 100
	คนที่ 12	คนที่ 10	คนที่ 11	15. นับข้าม

โดยกำหนดกิจกรรมจากง่ายไปยาก และเลือกกิจกรรมที่เป็นรูปธรรมให้เป็นอันดับต้นเพื่อเป็นการนำไปสู่กิจกรรมที่เป็นนามธรรม

- เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองแล้วผู้วิจัยทำการทดสอบหลังการทดลองด้วยแบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยกลุ่มทดลอง
- นำข้อมูลที่ได้จากการประเมินไปวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติ เพื่อสรุปผลการวิจัย
- การแปลผลระดับของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยในการศึกษาวิจัยครั้งนี้กำหนดการแปลผลในภาพรวมและจำแนกรายด้าน ดังตาราง 4

ตาราง 6 เกณฑ์คะแนนทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

คะแนนเต็ม 10 คะแนน	คะแนน	คะแนนเฉลี่ย	ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
คะแนนรายบุคคล	8-10	7.50-10.00	ระดับดี
คะแนนรายบุคคล	5-7	4.50-7.49	ระดับปานกลาง
คะแนนรายบุคคล	0-4	0.00-4.49	ระดับปรับปรุง
คะแนนเต็ม 30 คะแนน	คะแนน	คะแนนเฉลี่ย	ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
คะแนนรายบุคคล	24-30	23.50-30.00	ระดับดี
คะแนนรายบุคคล	15-23	14.50-23.49	ระดับปานกลาง
คะแนนรายบุคคล	0-14	0.00-14.49	ระดับปรับปรุง

6. การวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

6.1 หาค่าสถิติพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าคะแนนเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

6.2 เปรียบเทียบความแตกต่างคะแนนของผลการประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ก่อน และหลังการทดลองโดยใช้สูตร The Wilcoxon Matched Pairs Signed-Ranks Test (นิภา ศรีไพโรจน์. 2533: 91)

7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

7.1 สถิติพื้นฐาน

7.1.1 ค่าเฉลี่ยใช้สูตร (นิภา ศรีไพโรจน์. 2527: 149)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าคะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

7.1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน คำนวณจากสูตร (นิภา ศรีไพโรจน์. 2527: 164)

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

เมื่อ S.D. แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $(\sum X)^2$ แทน ผลรวมของกำลังสองของคะแนนนักเรียนแต่ละคนในกลุ่ม

ตัวอย่าง

$\sum X$ แทน ผลรวมคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง
 N แทน จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

7.2 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

7.2.1 หาค่าดัชนีความเที่ยงตรงรายข้อ ด้วยการคำนวณ หาดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับพฤติกรรม โดยคำนวณจากสูตรดังนี้ (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2545: 95)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

7.2.2 หาค่าความยากง่าย (P_E) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์รายข้อ โดยใช้สูตรของ Whitney and Sabers, 1970 ดังนี้ (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2540: 199-201)

$$\text{ค่าความยากง่าย } (P_E) = \frac{S_U + S_L - (2N X_{\min})}{2N(X_{\max} - X_{\min})}$$

$$\text{ค่าอำนาจจำแนก } (D) = \frac{S_U + S_L}{N(X_{\max} - X_{\min})}$$

เมื่อ	P_E	แทน	ดัชนีค่าความยาก
	S_U	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มสูง
	S_L	แทน	ผลรวมของคะแนนกลุ่มต่ำ
	N	แทน	จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ
	X_{\max}	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้สูงสุด
	X_{\min}	แทน	คะแนนที่นักเรียนทำได้ต่ำสุด

7.2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สูตร (α - Coefficient) ของครอนบัค (Cronbach alpha procedure) (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2540: 218)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left\{ 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma^2} \right\}$$

เมื่อ	α	แทน	สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	k	แทน	จำนวนข้อของแบบประเมินทั้งหมด
	σ_i^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อหาได้จากสูตร

$$\sigma_i^2 = \frac{N \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{N^2}$$

โดยที่	$\sum x_i$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนในข้อที่ i
	$\sum x_i^2$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง ในข้อที่ i
	N	แทน	จำนวนคนเข้าสอบ
	σ^2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของทั้งฉบับคำนวณจากสูตร

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

โดยที่ $\sum x^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนข้อสอบทั้งฉบับ
 $(\sum x)^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง

7.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ใช้สถิตินอนพาราเมตริก (Nonparametric Statistics) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างด้านทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์จากการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรี ก่อนและหลังการทดลองภายในกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียว โดยใช้สถิติ The Wilcoxon Matched Pairs Signed-Ranks Test (นิภา ศรีไพโรจน์. 2533: 91-97)



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองและการแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้เข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยจึงได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

\bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย (Mean)

S.D. แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

K แทน ค่าคะแนนเต็ม

T แทน ค่าสถิติทดสอบใน Wilcoxon Matched Pairs Signed-Rank Test

** แทน นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยได้เสนอการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. การศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ก่อนและหลังที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรี
2. การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ก่อนและหลังที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรี

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรี ดังแสดงในตาราง 7

ตาราง 7 ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังได้รับการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอรี

ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์	N	K	ก่อนการทดลอง			หลังการทดลอง		
			\bar{X}	S.D.	ระดับ	\bar{X}	S.D.	ระดับ
1. การจำแนก	12	10	4.92	1.68	ปานกลาง	8.58	1.00	ดี
2. การเรียงลำดับ	12	10	4.08	3.65	ปรับปรุง	9.08	1.24	ดี
3. การนับ	12	10	4.58	2.97	ปานกลาง	9.50	0.52	ดี
รวม	12	30	13.58	6.95	ปรับปรุง	27.17	1.80	ดี

จากตาราง 7 พบว่า ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์โดยรวมของเด็กปฐมวัย ก่อนได้รับการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอรีอยู่ในระดับควรปรับปรุง ($\bar{X} = 13.58$) หลังได้รับการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอรี เด็กปฐมวัยมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 27.17$)

เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนได้รับการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอรีด้านการจำแนกและด้านการนับอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 4.92$ และ 4.58 ตามลำดับ) ด้านการเรียงลำดับอยู่ในระดับควรปรับปรุง ($\bar{X} = 4.08$) แต่หลังได้รับการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอรีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ในทุกด้านอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 8.58$, $\bar{X} = 9.08$, $\bar{X} = 9.50$ ตามลำดับ)

2. ผลการเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังที่ได้รับการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอรี แสดงได้ดังตาราง 8

ตาราง 8 การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอรีก่อนและหลังการทดลอง

ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์	N	K	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		T
			\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	
1. การจำแนก	12	10	4.92	1.68	8.58	1.00	0**
2. การเรียงลำดับ	12	10	4.08	3.65	9.08	1.24	0**
3. การนับ	12	10	4.58	2.97	9.50	0.52	0**
รวม	12	30	13.58	6.95	27.17	1.80	0**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 8 พบว่า ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ทั้งโดยรวมและรายด้านของเด็กปฐมวัยหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอรีมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรี สรุปสาระสำคัญได้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรี
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรี

สมมติฐานในการวิจัย

เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรีมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นเด็กปฐมวัยอายุระหว่าง 4-5 ปี ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาล 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนพระแม่มาลี กรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน กระทรวงศึกษาธิการ จาก 3 ห้องเรียน จำนวน 90 คน และเป็นกลุ่มที่เลือกเรียนมอนเตสซอรี จำนวน 4 กลุ่ม

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเด็กปฐมวัยอายุระหว่าง 4-5 ปี ซึ่งศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 2/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนพระแม่มาลี กรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชนกระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 12 คน ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง จากห้องเรียนที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรี ห้องมอนเตสซอรี 1 ซึ่งเป็นห้องที่ผู้วิจัยเป็นผู้สอน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดประสบการณ์กิจกรรมคณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอรี

2. แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 เป็นเวลา 5 สัปดาห์ๆ ละ 3 วันๆ ละ 3 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 45 ชั่วโมง โดยมีแผนการดำเนินการ ดังนี้

1. นำแบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย มาทดสอบก่อน (Pretest)การจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์ตามแนวกรมอนเตสซอรีกับเด็กปฐมวัยรายบุคคล จำนวน 12 คน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย จำนวน 15 ข้อ ข้อละ 3-4 นาที โดยประมาณคนละ 45-50 นาที
2. ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง โดยดำเนินการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์ตามแนว มอนเตสซอรีให้กับเด็กปฐมวัยรายบุคคลที่เป็นกลุ่มทดลองจำนวน 12 คน จำนวน 15 กิจกรรม ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เป็นเวลา 5 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน วันละ 3 ชั่วโมง ตั้งแต่ เวลา 08.00 น. - 11.00 น. วันที่ 4 กรกฎาคม พ.ศ. 2554 ถึงวันที่ 10 สิงหาคม พ.ศ. 2554
3. เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองแล้วผู้วิจัยดำเนินการประเมินผลหลังการทดลอง (Posttest) ด้วยแบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ซึ่งเป็นชุดเดียวกับที่ดำเนินการก่อน ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยเป็นรายบุคคล จำนวน 15 ข้อ
4. ทดสอบสมมติฐานเพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ก่อน และหลังการทดลองโดยใช้การทดสอบของ The Wilcoxon Matched Pairs Signed – Ranks Test

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
2. เปรียบเทียบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองโดยใช้การทดสอบของ The Wilcoxon Matched Pairs Signed – Ranks Test

สรุปผลการวิจัย

1. ทักษะทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยหลังได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอรีอยู่ในระดับดี ทั้งโดยรวมและด้านต่างๆ ประกอบด้วย ด้านการจำแนก การเรียงลำดับและการนับ
2. ทักษะทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยหลังได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอรีสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งโดยรวมและด้านต่างๆ ประกอบด้วยด้านการจำแนก การเรียงลำดับ และการนับ

อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยและเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรี ผลการวิจัยพบดังนี้

1. ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรีโดยรวมประกอบด้วยด้านการจำแนก ด้านการเรียงลำดับและด้านการนับหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอรีมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น ทั้งนี้เพราะการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรีส่งเสริมให้เด็กได้เรียนรู้และพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ได้โดยเด็กเรียนรู้การใช้สื่ออุปกรณ์การเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ เด็กเลือกงานด้วยใจอิสระ จะปฏิบัติงานที่มุมใดของห้อง ปฏิบัติงานด้วยจังหวะซ้ำเร็วของตนเอง เด็กเป็นตัวของตัวเอง อิสระและผ่อนคลาย สนุกสนานเพลิดเพลิน มีสมาธิในการปฏิบัติงานและได้ฝึกทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ทำให้เด็กมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ออร์พินท์ เหล่าสุวรรณพงษ์ (2541: 58) ที่พบว่าการสอนแนวมอนเตสซอรีทำให้ประสาทสัมผัสของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาสูงขึ้น เด็กมีระเบียบวินัยมากขึ้น มีสมาธิและความมั่นใจในตัวเองสูงขึ้นด้วย ซึ่งสอดคล้องกับ กุลยา ตันติผลาชีวะ (2551ก: 154-155) ที่กล่าวว่า คณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของคนและต้องใช้เสมอ เด็กสนใจการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตั้งแต่เล็ก เด็กสามารถประเมินขนาดใหญ่เล็กได้ และสามารถสื่อสารกับเพื่อนและผู้ใหญ่ได้ ดังนั้นคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยจึงเป็นความเข้าใจเรื่องจำนวน การปฏิบัติเกี่ยวกับจำนวน หน้าที่และความสัมพันธ์ของจำนวน ความเป็นไปได้และการวัดทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ซึ่งเด็กจะเรียนรู้ได้จากกิจกรรมปฏิบัติการและสอดคล้องกับ สิริมา ภิญญอนันตพงษ์ (2550: 119) ที่ว่าการจัดประสบการณ์ตามมอนเตสซอรีเป็นการสอนที่เน้นการเรียนรู้เป็นรายบุคคล เด็กได้ฝึกสัมผัสวัสดุอุปกรณ์ที่เตรียมไว้เป็นรายบุคคลโดยได้รับคำแนะนำการใช้ก่อนแล้วจากนั้นเด็กเลือกทำกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเองเป็น การฝึกการคิดริเริ่ม ความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเอง การลงมือปฏิบัติสื่ออุปกรณ์การเรียนรู้ของมอนเตสซอรีจะเปิดโอกาสให้เด็กฝึกปฏิบัติ ลองผิด ลองถูก ไม่กลัวผิด กล้าเสี่ยงและเมื่อเด็กทำได้เด็กจะรู้สึกพอใจและภูมิใจในผลงานของตนเอง และเป็นไปตามที่ เฮลฟริช (Helfrich. 2007) ที่กล่าวว่า กิจกรรมประสาทรับรู้เป็นการเตรียมความพร้อมทางอ้อมสำหรับจิตคณิตศาสตร์ กิจกรรมในกลุ่มประสาทรับรู้เป็นการฝึกฝนตามระบบ คำสั่ง ปฏิบัติตามขั้นตอน สังเกต ทดลอง จำแนก ค้นหาความแตกต่าง การจับคู่ การจัดลำดับ การหาความหลากหลายแล ะเรียนรู้ภาษาของคณิตศาสตร์ อุปกรณ์หลายชุดในกลุ่มประสาทรับรู้ถูกผลิตขึ้นมาให้มีจำนวนเพียง 10 ชิ้น ทั้งนี้เพื่อให้เด็กมีโอกาสสำรวจและมีประสบการณ์เกี่ยวกับระบบเลขฐานสิบ เด็กเห็นความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุรูปทรงเรขาคณิตทรงทึบและรูปทรงเรขาคณิต เด็กได้พัฒนาการทางสมองโดยผ่านการมองสิ่งต่างๆ เหล่านี้ เด็กสามารถจัดระบบได้จากความยุ่งยากซับซ้อน ความสามารถด้านนี้เป็นสิ่งจำเป็นเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาเชิงคณิตศาสตร์ ในช่วงอายุ 4½ - 5½ ปี เป็นเวลาที่เด็กมีความพร้อมเกี่ยวกับคณิต ศาสตร์ ซึ่งในระบบ

คณิตศาสตร์เด็กจะต้องเรียนรู้ถึงจำนวนหนึ่งต่อหนึ่งในห้องมอนเตสซอรีเด็กได้รับการจัดประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมที่จะเข้าใจเรื่องนามธรรมซึ่งสอดคล้องกับ กุหลาบ ต้นติผลาชีวะ (2551ก: 159) ที่กล่าวถึงการจัดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยว่าควรมีวัสดุอุปกรณ์ หรือสื่อการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรมให้เด็กได้มีโอกาสสังเกต สัมผัส ทดลอง สำรวจ ค้นหา แก้ปัญหาด้วยตนเอง และมีปฏิสัมพันธ์กับเด็กอื่นๆ และผู้ใหญ่ โดยครูเป็นผู้จัดสภาพแวดล้อมอำนวยความสะดวก และให้การช่วยเหลือจะทำให้เด็กเรียนคณิตศาสตร์ได้ดีซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ริชชี เวชปาน (2545: 54) ที่พบว่าเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ชั้นปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรีมีความพร้อมด้านคณิตศาสตร์ในระดับดี ได้แก่ ด้านการสังเกต ด้านการเปรียบเทียบและด้านจำนวน สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อัจฉรารวรรณ มะกาเจ (2541: 45) ที่ศึกษาพบว่าการสอนแบบมอนเตสซอรี ทำให้ความพร้อมด้านการเขียนของนักเรียนสูงขึ้นแสดงให้เห็นว่าการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรีสามารถพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

2. ผลการศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรีในด้านการจำแนก การเรียงลำดับ และการนับ ผลการวิจัยพบว่า ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยหลังได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรีอยู่ในระดับดีและสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรีส่งเสริมพัฒนาการด้านทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

2.1 ผลการศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้านการนับของเด็กปฐมวัยก่อนได้รับการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอรี ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้านการนับอยู่ในระดับปานกลาง (\bar{X} = 4.58) และหลังได้รับการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอรี เด็กปฐมวัยมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้านการนับอยู่ในระดับดี (\bar{X} = 9.50) เหตุที่ทำให้ทักษะด้านการนับสูงกว่าทักษะด้านอื่นๆ ในการศึกษาครั้งนี้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะสื่ออุปกรณ์จากกิจกรรมการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอรีเอื้ออำนวยและเน้นหนักไปที่ทักษะการนับมากกว่าทักษะด้านการเรียงลำดับ และด้านการจำแนก หรืออาจเป็นเพราะการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรีที่ส่งเสริมให้เด็กเป็นผู้ลงมือปฏิบัติกับอุปกรณ์ด้วยตนเอง เด็กมีความสุขสนุกสนานในการทำกิจกรรมด้านการนับ ดังที่ อรพรรณ บุตรกตัญญู (2553: 37) ที่กล่าวว่าสอดคล้องกับทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ของเพียเจท์ คือทฤษฎีการใช้ประสาทสัมผัส เด็กปฐมวัยเรียนรู้การนับโดยผ่านระบบสัมผัส เช่น การหยิบ การจับ การถือ การสัมผัสปริมาณหรือขนาดของจำนวนใดจำนวนหนึ่ง เด็กชิมชับจำนวนโดยการนับ ได้เห็นปริมาณหรือขนาดของจำนวนแต่ละจำนวนมีความแตกต่างกัน คือหนึ่งไม่เท่ากับสอง และสองไม่เท่ากับสาม เป็นการเรียนรู้จากรูปธรรมไปสู่นามธรรม ซึ่งช่วยให้เด็กปฐมวัยเกิดความเข้าใจความคิดรวบยอดในเรื่องระบบจำนวนได้อย่างง่ายดาย และสอดคล้องกับงานวิจัยของ รูธ (Ruth. 1995: Online) ที่ศึกษาการเปรียบเทียบและความแตกต่างระหว่างการเรียนคณิตศาสตร์แนวมอนเตสซอรีกับการเรียนคณิตศาสตร์แบบหลักสูตรดั้งเดิมการเรียนคณิตศาสตร์ใน

หลักสูตรเท่านั้นได้แบ่งแยกออกไปเป็นรายวิชา มีหลักการเฉพาะของวิชาแบบเป็นนามธรรม ที่ใช้สอนกลุ่มนักเรียนทั้งหมดตามหลักสูตรที่กำหนดไว้ส่วนในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์แบบมอนเตสซอรีนั้นแสดงให้เห็นได้เป็นรูปธรรม เด็กได้จัดการ หยิบจับ สัมผัสอุปกรณ์ ซึ่งเป็นหลักสูตรให้เด็กได้มีประสบการณ์ตรงกับอุปกรณ์ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปานิตา กุดกรุง (2553:70-71) ที่พบว่าการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์จากวัสดุธรรมชาติช่วยส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้านการนับให้สูงขึ้น จากการศึกษาที่เด็กได้สังเกตจำนวนสิ่งของวัสดุและได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมโดยการนับจำนวนสิ่งของวัสดุอุปกรณ์จากธรรมชาติ ซึ่งเด็กได้มีโอกาสนับสิ่งที่นำมาใช้ในกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์จากวัสดุธรรมชาติ และได้มีโอกาสสรุปสิ่งที่ตนเองปฏิบัติ ทำให้เด็กเกิดความเข้าใจในเรื่องของจำนวนนับได้

2.2 ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับของเด็กปฐมวัยก่อนได้รับการจัด

ประสบการณ์คณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอรี ด้านการเรียงลำดับอยู่ในระดับปรับปรุง ($\bar{X}= 4.08$) และหลังได้รับการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอรี เด็กปฐมวัยมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับอยู่ในระดับดี ($\bar{X}= 9.08$) ทักษะการเรียงลำดับเป็นอันดับสองมีคะแนนน้อยกว่าทักษะด้านการนับ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะกิจกรรมการเรียงลำดับจะเน้นหนักไปที่สัญลักษณ์ตัวเลขซึ่งเป็นสิ่งนามธรรม เด็กอาจยังไม่เข้าใจมากนัก และ ยังขาดทักษะความคิดรวบยอดทางด้านคณิตศาสตร์ ทักษะการเรียงลำดับนี้ใช้สัญลักษณ์ตัวเลขเป็นส่วนใหญ่ซึ่งให้ความสนุกสนานน้อยกว่าสื่ออุปกรณ์ทั้งหลายในเรื่องด้านการนับมากนัก และเด็กมีความชอบสื่ออุปกรณ์เหล่านี้น้อยกว่าสื่ออุปกรณ์ในเรื่องของการนับ ดังนั้นการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์จึงต้องจัดให้เด็กสัมผัสกับสิ่งที่เป็นรูปธรรมก่อนและให้เด็กเกิดเรียนรู้มากอย่างเพียงพอที่จะเข้าใจคณิตศาสตร์ในเรื่องของรูปธรรมแล้วครูจึงนำเสนอความคิดทางคณิตศาสตร์ในรูปของนามธรรมให้กับเด็ก ดังที่งานวิจัยของ ปาริฉัตร ผลเจริญ (2547: 45) ที่พบว่าหลักการจัดประสบการณ์ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์แก่เด็กมีหลายประการ โดยเริ่มจากสิ่งที่ย่างไปหายาก เป็นสิ่งใกล้ตัวเด็ก ให้เด็กได้เรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติด้วยประสบการณ์ตรงจากสื่อวัสดุอุปกรณ์ที่หลากหลายจากรูปธรรมสู่นามธรรม ผ่านกิจกรรมที่เกิดความสนุกสนานเพื่อกระตุ้นให้เด็กเกิดความสนใจ กระตือรือร้นอยากเรียนรู้ อยากค้นหาคำตอบด้วยตนเอง และได้ความรู้โดยไม่รู้ตัว ทำให้จำอย่างเข้าใจจนเกิดทักษะการเรียนรู้ด้วยการค้นพบด้วยตนเองต่อไป และสอดคล้องกับ หลักการในการจัดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ของ กุลยา ตันติผลาชีวะ (2551ก: 159; อ้างอิงจาก กระทรวงศึกษาธิการ. 2540: 32) ที่กล่าวถึงการจัดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยว่า ควรมีวัสดุอุปกรณ์หรือสื่อการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรม ให้เด็กได้มีโอกาสสังเกต สัมผัส ทดลองสำรวจ ค้นหา แก้ปัญหาด้วยตนเอง และมีปฏิสัมพันธ์กับเด็กอื่นๆ และผู้ใหญ่ โดยครูเป็นผู้จัดสภาพแวดล้อม อำนวยความสะดวกและให้การช่วยเหลือ เด็กจะเรียนคณิตศาสตร์ได้ดี มอนเตสซอรีให้ความสำคัญกับการเรียนคณิตศาสตร์จากการสัมผัสและการกระทำ การให้เด็กจำทางอ้อมจากประสบการณ์ในชีวิตประจำวัน หรือการเล่น เกม เด็กจะสนุกและไม่เบื่อ ลักษณะเช่นนี้เป็นการฝึกให้เด็กคิดคล่องและสนุกกับเลข (กุลยา ตันติผลาชีวะ. 2551ก: 159; อ้างอิงจาก Wakefield. 1999: 199)

2.3 ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้านการจำแนกของเด็กปฐมวัยก่อนได้รับการจัด

ประสบการณ์คณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอรี ด้านการจำแนกอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}=4.92$) และ

หลังได้รับการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอรี เด็กปฐมวัยมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้านการจำแนกอยู่ในระดับดี (\bar{X} = 8.58) อาจเป็นเพราะการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ตามแนวทางของมอนเตสซอรีประกอบด้วยเกมกิจกรรมและสื่อการสอน เพื่อสอนเด็กเกี่ยวกับความเข้าใจด้านตัวเลข มอนเตสซอรีเชื่อว่าการจัดกิจกรรมความเข้าใจหรือแนวความคิดเกี่ยวกับเลขศูนย์เป็นสิ่งที่สำคัญและจำเป็นมากในการสอนตัวเลข เพื่อเน้นให้เด็กรู้จักความหมายของเลขศูนย์จากบทเรียนเรื่องกล่องกระดาษต้องมีการเตรียมความพร้อมในการเรียนคณิตศาสตร์ การเตรียมความพร้อมให้เด็กเก่งคณิตศาสตร์นั้นจะต้องฝึกให้เด็กได้พัฒนาการทางด้านสายตา ก่อนเป็นอันดับแรก ถ้าหากเด็กไม่สามารถใช้สายตาในการจำแนกจัดแบ่งประเภทแล้วเด็กก็จะมีปัญหาด้านการเรียนรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ต่อไปได้ (นิตยา ประพฤติกิจ. 2541: 19-24) และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ พิจิตรา เกษประดิษฐ์ (2552: 63) ที่ศึกษาพบว่าด้านการสังเกตและการจำแนกของเด็กปฐมวัยมีระดับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ก่อนการทดลองอยู่ในระดับพอใช้ คือ ค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.15 คะแนน แต่หลังการทดลองเด็กปฐมวัยมีระดับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี คือ ค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.00 คะแนน แสดงว่าในการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ด้วยขนมอบนั้น ได้เปิดโอกาสให้เด็กได้เรียนรู้การสังเกตและการจำแนก และได้ลงมือปฏิบัติกับอุปกรณ์และวัตถุดิบจริงโดยครูได้สอดแทรกทักษะการสังเกตและการจำแนก ในกิจกรรมคุกกี้แฟนซีโดยการให้เด็กสังเกตผลไม้ที่ทำการทำกิจกรรม และให้เด็กสังเกตวัตถุดิบที่นำมาเหมือนหรือต่างกันอย่างไรบ้าง

จากที่กล่าวมาแสดงให้เห็นว่า การจัดประสบการณ์ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอรีส่งเสริมเด็กปฐมวัยได้พัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ด้านการจำแนก ด้านการเรียงลำดับ และด้านการนับได้ด้วยตนเอง ขณะที่เด็กปฏิบัติกิจกรรมผ่านประสาทสัมผัสทั้งห้า ผ่านสื่อวัสดุอุปกรณ์การเรียนรู้ที่จับต้องได้ โดยครูเป็นผู้สาธิตกิจกรรมให้กับเด็กรายบุคคลเป็นการส่งเสริมและกระตุ้นให้เด็กเกิดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ตามศักยภาพของเด็กแต่ละคน

ข้อสังเกตจากการวิจัย

1. ในด้านการเรียงลำดับพบว่าเด็กคน 2 คน ที่มีคะแนนทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ก่อนได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอรี 10 คะแนน ซึ่งเป็นคะแนนเต็ม อาจเป็นเพราะเด็กทั้งสองมีความสามารถด้านการเรียงลำดับได้ดีด้วยตนเอง และผู้วิจัยได้มีโอกาสพบผู้ปกครองของเด็กทั้งสองได้ทราบว่าผู้ปกครองได้ส่งเสริมสนับสนุนกิจกรรมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์อยู่เป็นประจำและต่อเนื่อง ซึ่งเป็นผลสนับสนุนให้เด็กทั้งสองนี้มีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับมีคะแนนดีมาก

2. การจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอรี ในช่วงสัปดาห์แรกของการทดลองเด็กปฐมวัยที่ได้สัมผัสประสบการณ์บรรยากาศภายในห้องเรียนนี้เป็นครั้งแรก เด็กต้องเรียนรู้ในการปรับตัวกับบรรยากาศภายในห้องเรียน เด็กต้องเรียนรู้วิธีการหยิบและการถือสื่ออุปกรณ์การเรียนรู้ เช่น การหยิบอุปกรณ์จากชั้นด้วยตนเอง การคลี่และม้วนเส้นหรือพรม การนั่งบนเก้าอี้หรือบนเส้น-พรม เด็กต้องเรียนรู้ตำแหน่งที่อยู่ของอุปกรณ์ของงานทั้งหมดว่าอยู่ที่ไหน เด็กต้องเรียนรู้จักร

การทำงาน วงจรของงาน คือการหยิบงาน หยิบอุปกรณ์ทั้งหมดจาก ชั้นด้วยตนเอง นำมาปฏิบัติจนพอใจจนเสร็จงาน แล้วจึงนำอุปกรณ์ทั้งหมดเก็บคืนที่เดิมด้วยตนเอง เพราะอุปกรณ์มีเพียงชิ้นเดียวในหนึ่งกิจกรรม เด็กทุกคนมีสิทธิเท่ากันในการใช้อุปกรณ์ ดังนั้นเมื่อเด็กคนหนึ่งนำอุปกรณ์ไปใช้และปฏิบัติจนเสร็จ ควรนำอุปกรณ์ทั้งหมดมาคืนที่เดิมเพื่อคนต่อไปจะได้ใช้

3. การเรียนรู้ของเด็กแต่ละคนไม่เท่าเทียมกัน เด็กบางคนมีศักยภาพสูงและทำงานสำเร็จได้อย่างรวดเร็ว แต่บางคนอาจเป็นไปอย่างช้าๆ ตามจังหวะของตนเอง เด็กจะต้องทำงานกับอุปกรณ์นั้นๆ ช้าแล้วช้าอีกจนประสบผลสำเร็จ ดังนั้นอุปกรณ์มอนเตสซอร์รี่จะทำทนายและส่งเสริมให้เด็กได้เรียนรู้ตามศักยภาพของตนเองเป็นรายบุคคล

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. ผลการวิจัยครั้งนี้เป็นแนวทางให้ทราบถึงวิธีการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยตามแนวมอนเตสซอร์รี่ ซึ่งประกอบด้วย 15 กิจกรรม สามารถนำไปปรับใช้เพื่อประกอบการสอนคณิตศาสตร์ได้สำหรับเด็กปฐมวัยในระดับอายุ 5-6 ปีต่อไป
2. อุปกรณ์ทุกชิ้นควรให้อยู่ในระดับสายตา และมือเด็กที่จะสามารถหยิบได้ด้วยตนเอง
3. อุปกรณ์ควรอยู่ในตำแหน่งเดิมเสมอ ไม่ควรโยกย้ายหรือเปลี่ยนสลับที่บ่อยเกินไป เพื่อให้เด็กได้สัมผัสถึงความมั่นคงสม่ำเสมอ
4. ครูควรดูแลซ่อมแซมอุปกรณ์ทุกชิ้นให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ตลอดเวลา
5. ขณะที่ครูสาธิตบทเรียน ไม่ควรใช้คำพูดที่มากเกินไป เพื่อเปิดโอกาสให้เด็กคิดหาคำตอบด้วยตนเอง ครูพึงตระหนักว่าตนเองเป็นเพียงผู้แนะนำ หรือชี้แนะเท่านั้น เด็กเป็นผู้ปฏิบัติงานด้วยตนเอง

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาผลการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอร์รี่ที่มีต่อทักษะหรือ ความสามารถด้านอื่นๆ เช่น ด้านการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ ด้านความคิดสร้างสรรค์ และด้านอื่นๆ เป็นต้น
2. ควรศึกษาผลการจัดประสบการณ์ตามแนวมอนเตสซอร์รี่ที่มีต่อพัฒนาการด้านพหุปัญญาของเด็กปฐมวัย



บรรณานุกรม


- กุลยา ตันติผลาชีวะ. (2547). *การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัย*. กรุงเทพฯ: เอดิสัน เพรสโปรดักส์.
- . (2551ก). *การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัย*. กรุงเทพฯ: เบรน -เบส บัคส์.
- . (2551ข). *รูปแบบการเรียนการสอนปฐมวัยศึกษา*. กรุงเทพฯ: เบรน -เบส บัคส์.
- จิรฎา จินตนาการ. (2549). *การจัดการเรียนการสอนศิลปะในระดับชั้นอนุบาลที่ใช้แนวทางการศึกษามอนเตสซอร์*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (ศิลปศึกษา). กรุงเทพฯ: ครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- จีระพันธ์ พูลพัฒน์. (2540). *การสอนแบบมอนเตสซอร์ จากทฤษฎีสู่แนวทางนำไปปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- จีระพันธ์ พูลพัฒน์; และ คำแก้ว ไกรสรพงษ์. (2544). *คู่มือการสอนแบบมอนเตสซอร์ จากทฤษฎีสู่แนวทางนำไปปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- ดวงเดือน ศาสตรภักดิ์. (2552). *เอกสารการสอนชุดวิชาการวัดและประเมินผล กลุ่มวิชาเตรียมประถมศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 4. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- นิภา ศรีไพโรจน์. (2527). *หลักการวิจัยเบื้องต้น*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: ศึกษาพร.
- . (2533). *สถิตินอนพาราเมตริก*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- นิตยา ประพุดติกิจ. (2541). *คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์. (2545). *รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์เรื่องการวัดประเมินการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญทัน อยู่ชมบุญ. (2529). *พฤติกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ปณิชา มโนสิทธิ์การ. (2553). *ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่เล่นเกมการศึกษาเน้นเศษส่วนของรูปเรขาคณิต*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ปรางวไล จุวัฒน์สำราญ. (2547). *ผลการจัดกิจกรรมเข้าจังหวะและพฤติกรรมการส่งเสริมการเล่นจากบิดามารดาที่มีต่อทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาพัฒนาการ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ปานิตา กุดกรุง. (2553). *ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์จากวัสดุธรรมชาติ*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- ปาริฉัตร ผลเจริญ. (2547). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์โดยผ่านกิจกรรมการเคลื่อนไหวและจังหวะที่มีผลต่อทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย. ปรินญา นินพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พิจิตรา เกษประดิษฐ์. (2552). ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ด้วยขนมอบ. ปรินญา นินพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เพ็ญจันทร์ เจริญประเสริฐ. (2542). คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย. ภูเก็ต: คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏภูเก็ต.
- มณีวรรษ ปัญจมนี. (2544). ความพร้อมทางด้านการอ่านของเด็ก ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ก่อนประถมศึกษา จากการเตรียมความพร้อมโดยใช้วิธีการสอนแบบมอนเตสซอรี. ปรินญา นินพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- มินดา วงศ์วิชิต. (2543). พฤติกรรมทางสังคมของเด็กวัยอนุบาล : กรณีศึกษาโรงเรียนอนุบาลที่ใช้วิธีการของมอนเตสซอรี. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- เยาวพา เตชะคุปต์. (2542ก). การจัดการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย. กรุงเทพฯ: แม็ค.
- (2542ข). การศึกษาปฐมวัย. กรุงเทพฯ: แม็ค.
- (2542ค). กิจกรรมสำหรับเด็กปฐมวัย. กรุงเทพฯ: แม็ค.
- รัชณี เวชปาน. (2545). ความพร้อมด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้ชั้นปฐมวัยจากการสอนแบบมอนเตสซอรี. ปรินญา นินพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ: โอเดียน สโตร์.
- ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- (2540). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. ชมรมเด็ก. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการวัดผลและวิจัย การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วรรณิ์ วัจนสวัสดิ์. (2552). ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกม การศึกษาตลอด. ปรินญา นินพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศรินยา ททรัพย์วารี. (2552). ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรม ประกอบอาหาร. ปรินญา นินพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- ศิริลักษณ์ วุฒิสรรพ์. (2551). *ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเด็กนักวิจัย*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี. (2542). *แนวการจัดการเรียนการสอนเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษหน้า, ใน รัตนพิภพ นิตยสารศึกษา*. กรุงเทพฯ: อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง. ชวลี อมาตยกุล, สุภรัตน์ เลิศพาณิชย์กุล, ชญานุดม บัญไพศาล, 48 – 107. อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง: มูลนิธิสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดา.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). *คู่มือกรอบมาตรฐานการเรียนรู้คณิตศาสตร์ปฐมวัย พุทธศักราช 2546*. สมุทรปราการ: แอดวานซ์ เซอร์วิส.
- สถาบันแห่งชาติเพื่อการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545). *การพัฒนาเด็กปฐมวัยตามแนวพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (ฉบับที่แก้ไขเพิ่มเติม)*. กรุงเทพฯ: สถาบันแห่งชาติเพื่อการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- สิริมณี บรรจง. (2549). *เด็กปฐมวัยกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา. ถ่ายเอกสาร.
- สิริมา ภิญโญอนันตพงษ์. (2550). *ECED 201 การศึกษาปฐมวัย*. กรุงเทพฯ: หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2548). *คู่มือหลักสูตรการศึกษาปฐมวัยกระทรวงศึกษาธิการ พุทธศักราช 2546. พิมพ์ครั้งที่ 2*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- อรพรรณ บุตรกตัญญู. (2553, กรกฎาคม-สิงหาคม). *การจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย*. *วารสารสสวท*. 38(167): 37-39.
- อรพินท์ เหล่าสุวรรณพงษ์. (2541). *การเปรียบเทียบความสามารถใช้ประสาทสัมผัสของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้ ชั้นก่อนประถมศึกษาระหว่างวิธีการสอนแบบมอนเตสซอรีกับวิธีสอนตามคู่มือครู*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อารี สันทนต์. (2544). *นวัตกรรมปฐมวัยศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: แวนแก้ว.
- อัครวรรณ มะกาเจ. (2541). *การศึกษาความพร้อมด้านการเขียนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้ ชั้นก่อนประถมศึกษาจากการเตรียมความพร้อมโดยใช้วิธีสอนแบบมอนเตสซอรี*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- Gordon, Cam. (2007). *Together With Montessori*. (3rd ed.) The United States of America, Minneapolis, Minnesota: Jola.

- Hainstock, Elizabeth G. (1997a). *The Essential Montessori*. 3rd rev.ed. The United States of America: Plume.
- (1997b). *Teaching Montessori in the home: the school years*. The United States of America: Plume.
- Helfrich, Shannon. (2007, October). *The Exercises for the Mathematics*. A.M.I Primary Training Course, Third of four Terms, Nakorn Pathom, NIDTEP.
- Hranitz, John R. (1985). *Montessori and Brain Research*. Retrieved December 12, 2009, from URL: [http:// WWW.eric.ed.gov](http://WWW.eric.ed.gov).
- Keat B; Jane; & Wilburne M. Jane. (2009). *The Impact of Storybooks on Kindergarten Children's Mathematical Achievement and Approaches to learning*. Retrieved December 12, 2009, from URL: [http:// WWW.eric.ed.gov](http://WWW.eric.ed.gov).
- Lillard, Paula Polk. (1996). *Montessori Today*. The United States of America: Schocken Books New York.
- Lillard Paula Polk; & Jessen Lynn Lillard. (2003). *Montessori from The Start*. The United States of America: Schocken Books New York.
- Maureen, Harris. (2008). *The Effects of Music Instruction on Learning in the Montessori Classroom*. Retrieved December 12, 2009, from [http:// eric.ed.gov](http://eric.ed.gov).
- Meque, Edo; Nuria Planas; Edelmira Badilo. (2009). *Mathematical Learning in a Context of Play*. Retrieved December 12, 2009, from [http:// eric.ed.gov](http://eric.ed.gov).
- Merriam-Webster. (2003). *Merriam-Webster's Collegiate Dictionary*. Eleventh Edition: The United State: Merriam-Webster, Incorporated Springfield, Massachusetts.
- Montessori, Maria. (1964). *The Montessori Method*. The United States of America, New York: Schocken Books.
- (1966). *The Secret of Childhood*. Translated by Costelloe M. Joseph. (1972). The United States of America. New York: Ballantine Books.
- Reid, Laura. (2009). *Follow the Poet: Poetry in the Montessori Classroom*. Retrieved December 12, 2009, from URL: [http:// WWW.eric.ed.gov](http://WWW.eric.ed.gov).
- Ruth, Woessner. (1995). *Mathematical: Montessori of Traditional*. Retrieved December 12, 2009, from URL: [http:// WWW.eric.ed.gov](http://WWW.eric.ed.gov).
- Zener, Rita Schaefer. (2007, April). *Theory of Montessori*. A.M.I Primary Training Course, Second of four Terms, Nakorn Pathom, NIDTEP.





ภาคผนวก ก
คู่มือการใช้แผนการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอรี
ตัวอย่างแผนการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอรี

คู่มือการใช้แผนการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอรี

1. หลักการและเหตุผล

การจัดการศึกษาแบบมอนเตสซอรีเป็นการจัดการศึกษาที่ยึดหลักของ ดร.มาเรีย มอนเตสซอรี มีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมการดำรงชีวิตของเด็กให้มีพัฒนาการอย่างสมบูรณ์ เน้นความเป็นอิสระในการทำกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเอง มีครูเป็นผู้จัดประสบการณ์การเรียนการสอนร่วมกับนักเรียนเป็นรายบุคคล มีการสาธิตบทเรียนให้แก่เด็กเป็นรายบุคคล โดยผ่านสื่อวัสดุอุปกรณ์ที่จัดไว้อย่างเป็นหมวดหมู่

การจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์ตามแนวคิดการสอนแบบมอนเตสซอรี หมายถึงการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของมอนเตสซอรีที่ว่าคณิตศาสตร์คือพื้นฐานของสิ่งต่างๆ เป็นพื้นฐานของการปฏิบัติงาน และจินตนาการของเด็ก รูปแบบ ระบบ รูปร่าง วัฏจักร เส้น มุม เป็นสิ่งที่อยู่รอบตัวเด็ก อีกทั้งในส่วนของปริมาณ การเคลื่อนไหว ขนาด และมีติ ที่พบตามธรรมชาติเป็นเบื้องต้นของคณิตศาสตร์ ดังนั้นในการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์ตามแนว มอนเตสซอรีจึงไม่ใช่คณิตศาสตร์เฉพาะที่เป็นตัวเลขเท่านั้น แต่เป็นเรื่องราวที่มีความสัมพันธ์กับชีวิตประจำวัน เช่น การคิด การคำนวณ การประเมินค่า การคาดคะเน การข้ามถนน การซื้อ การบริโภค การวัด และการกำหนดเวลาประจำวัน กระบวนการทางสังคม ขนบธรรมเนียมประเพณี ศาสนา การแสดงออกทางอารมณ์ และคุณค่าของชีวิตซึ่งสามารถแสดงออกได้ในเชิงคณิตศาสตร์

การจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอรีในงานวิจัยนี้ จะศึกษาเฉพาะเนื้อหาสาระในเรื่องของการแนะนำจำนวน 0-10 การแนะนำระบบเลขฐานสิบ กระบวนการเลขฐานสิบ และการนับต่อเนื่อง

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อให้เด็กเข้าใจในเรื่องของระบบเลขจำนวนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม จากสิ่งที่ย่างไปสู่สิ่งที่ยาก ตามแนวคิดการสอนคณิตศาสตร์ของมอนเตสซอรี

2.2 เพื่อช่วยให้เด็กสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองจากการปฏิบัติงานกับสื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์

2.3 เพื่อส่งเสริมเด็กให้สามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมตามบริบทของเวลา พัฒนาการและความพร้อมของตนเอง

2.4 เพื่อส่งเสริมความอยากรู้อยากเห็นของเด็กและนำไปสู่การค้นหา สังเกต และสำรวจจากการปฏิบัติงานกับสื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้

3. แผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดการสอนแบบมอนเตสซอรี

บทเรียนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดการสอนแบบมอนเตสซอรีในการวิจัยนี้ประกอบด้วย กิจกรรมคณิตศาสตร์จำนวน 15 กิจกรรม ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองกับกลุ่มทดลองจำนวน 12

คน โดยการสาธิตการสอนเป็นรายบุคคล ประมาณคนละ 15-20 นาที เป็นเวลา 5 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน วันละ 3 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 08.00 น. - 11.00 น. ดังรายการต่อไปนี้

1. ไม้จํานวน (The Number Rods)
2. ตัวเลขกระดาษทราย (Sandpaper Numerals)
3. ไม้จํานวนกับบัตรเลข (The Number Rods and Cards)
4. กล่องกระสวย (Spindle Boxes)
5. บัตรเลขและเบี้ย (Cards and Counters)
6. เล่นตัวเลขปริศนา (Memory Game of Numbers)
7. แนะนำระบบเลขฐานสิบด้วยลูกปัด (Introduction to the Decimal System: Beads)
8. แนะนำระบบเลขฐานสิบด้วยบัตร (Introduction to the Decimal System: Cards)
9. การสร้างจํานวนด้วยลูกปัดและบัตร (Formation of Numbers with Beads & Cards)
10. แนะนำ 11-19 ด้วยลูกปัด (Introduction of Teens (11-19) with Beads)
11. กระดาน 11-19 (Teen Boards 11-19)
12. กระดาน 11-19 ลูกปัดและบัตร (Teen Board 11-19 with Beads)
13. กระดานสิบด้วยลูกปัดและบัตร (Ten Boards with Beads 11-99)
14. การนับต่อเนื่อง: โซ่ 100 (Linear Counting: 100 Chains)
15. การนับข้าม (Skip Counting)

4. แนวการจัดกิจกรรม

ดำเนินการจัดกิจกรรมโดยยึดหลักการจัดการเรียนการสอนแนวมอนเตสซอรีโดยมีขั้นตอนแผนการสอนดังนี้

- 4.1 วัตถุประสงค์
- 4.2 สิ่งที่ต้องปฏิบัติก่อน
- 4.3 ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม
 - 4.3.1 ชั้นเตรียมงาน
 - 4.3.2 ชั้นปฏิบัติกิจกรรม
 - 4.3.3 ชั้นสรุป
- 4.4 การควบคุมความบกพร่อง
- 4.5 สื่ออุปกรณ์การเรียนรู้

แนวการประเมินผล

- 4.6 สังเกตการสนทนาและตอบคำถามจากงานที่ปฏิบัติ
- 4.7 สังเกตความถูกต้องในการปฏิบัติกิจกรรม
- 4.8 สังเกตการหยิบและจัดเก็บสื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้

5. บทบาทนักเรียน

การศึกษาในระบบของมอนเตสซอร์รีมีจุดมุ่งหวังให้เด็กมีพัฒนาการ และเกิดทักษะซึ่งจะติดตัวไปชั่วชีวิต ดังนั้นครูจึงช่วยส่งเสริมบทบาทของเด็กในห้องเรียนมอนเตสซอร์รีดังนี้

5.1 เด็กมีอิสระ จากการที่ได้มีอิสระในการเลือกอุปกรณ์ตามความชอบ ความสนใจของตน แทนการทำตามคำสั่ง จึงทำให้เด็กเกิดความรู้สึกพึงพอใจ นอกจากนี้การกระทำของเด็กจะสนองความต้องการภายในของเด็กเอง เนื่องจาก ได้เลือกทำในสิ่งที่ตนต้องการ ซึ่งในที่สุดเด็กจะค่อยๆ พัฒนาความเป็นตัวของตัวเอง และมีความเชื่อมั่นในตนเอง

5.2 เด็กเรียนรู้ได้ตามความพร้อมและความสามารถของตนเอง

5.3 เด็กปฏิบัติงานตามจังหวะซ้ำเร็วของตนเอง ตามช่วงเวลาที่ต้องการโดยไม่มีใครมาคอยเร่งรัด หรือกำหนดเวลาให้ จึงทำให้เด็กมีโอกาสประสบผลสำเร็จในการปฏิบัติกิจกรรมชิ้นนั้นได้มากขึ้น

5.4 เด็กสามารถเรียนรู้และแก้ไขในข้อผิดพลาดของตนเองได้ จากการปฏิบัติงานกับสื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้

5.5 เด็กเป็นตัวของตัวเอง มีสมาธิ มีความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ และให้ความร่วมมือ

5.6 เด็กสามารถปฏิบัติงานได้ซ้ำแล้วซ้ำอีกตามความสนใจของเด็กเอง ซึ่งจะส่งผลให้เด็กมีทักษะในการทำงานมากขึ้น

5.7 เด็กมีวินัยในตนเอง ซึ่งการมีวินัยในตนเองนี้ไม่ได้เกิดจากการถูกบังคับ หรือจ้ำจี้จ้ำไช แต่เป็นสิ่งที่ค่อยๆ เกิดขึ้นภายในตัวเด็กเองจากการซึมซับจากสภาพแวดล้อมที่ครูได้จัดเตรียมไว้แล้วเป็นอย่างดี เช่น การที่เด็กมีสมาธิในการปฏิบัติงานของตนในมุมที่ต้องการ โดยไม่ไปรบกวนผู้อื่น

5.8 เด็กหยิบงานจากชั้นด้วยตนเอง นำมาปฏิบัติ และเมื่อปฏิบัติงานเสร็จ เด็กนำอุปกรณ์เก็บเข้าที่เดิมทุกครั้งหลังจากการนำมาใช้แล้ว การเก็บอุปกรณ์จะต้องเก็บอย่าง เรียบร้อยเพื่อเตรียมอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพที่เด็กคนต่อไปสามารถหยิบไปใช้ได้ทันที

5.9 ก่อนที่เด็กจะทำงานในหมวดคณิตศาสตร์ได้นั้น จะต้องผ่านการเตรียมความพร้อมจากกิจกรรมหมวดชีวิตประจำวันมาอย่างดีแล้ว

6. บทบาทครูตามแนวมอนเตสซอร์รี

บทบาทของครูตามแนวมอนเตสซอร์รีนี้จึงเป็นงานที่ละเอียดอ่อนมาก เด็กจะมีโอกาสเรียนรู้ด้วยตนเองขึ้นอยู่กับครู บทบาทครูมีดังนี้

6.1 ครูเป็นเพียงผู้นำทางหรือผู้ชี้แนะ

6.2 ครูต้องได้รับการฝึกอบรมการสอนแบบมอนเตสซอร์รี เพื่อจะสามารถทำงานและสาธิตการใช้สื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้ให้เด็กเป็นรายบุคคลได้อย่างเข้าใจ

6.3 ครูต้องหมั่นสังเกตและจดบันทึกการทำงานและพัฒนาการของเด็ก

6.4 ครูต้องเคารพในสิ่งที่เด็กปฏิบัติงานอยู่ โดยไม่ทำตัวเป็นอุปสรรคต่อการทำงานของเด็ก ขณะที่เด็กทำงานอยู่ครูไม่ไปรบกวนแม้แต่การไปชมหรือแก้ไขข้อบกพร่อง การเข้าไปให้ความช่วยเหลือ ต้องให้แน่ใจว่าเด็กต้องการความช่วยเหลือจริงๆ ครูจึงสามารถเข้าไปช่วยเหลือได้

6.5 ครูควรจัดสภาพแวดล้อมในห้องให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ รักษาระเบียบวินัยและความเรียบร้อยของห้องเรียน

6.6 ครูจัดเตรียมสื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้ให้อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ สวยงาม น่าใช้ ควรจัดวางสื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอนอย่างเหมาะสมและสม่ำเสมอ ไม่ควรเคลื่อนย้ายที่บ่อยเกินไป และครูจะต้องหมั่นดูแลซ่อมแซมสื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา

7. การจัดสภาพแวดล้อมภายในห้องเรียน

ห้องเรียนของมอนเตสซอรีจะจัดไว้อย่างมีระเบียบ ในขณะที่เด็กที่อยู่ในห้องเรียนนั้น จะมีความรู้สึกที่สบายใจและเป็นธรรมชาติที่สุด เช่น โต๊ะ เก้าอี้ จะไม่วางเรียงหน้ากระดานเต็มห้อง สำหรับเด็กทุกคน แต่จะจัดในสภาพที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ตลอดเวลาตามความเหมาะสม อี กทั้งจะมีเพียงไม่กี่ชุดและไม่ได้เจาะจงว่าเป็นของใคร เมื่อเด็กคนใดต้องการทำงานบนโต๊ะ ก็สามารถเลือกโต๊ะที่ยังว่างอยู่ได้ ในขณะที่เด็กคนอื่นอาจเลือกที่จะทำงานบนพรม บนพื้นซึ่งมีเนื้อที่กว้างพอสำหรับเด็กที่จะปฏิบัติงานเดี่ยวหรืองานกลุ่มได้ นอกจากนี้ โต๊ะ เก้าอี้ ยังมีน้ำหนักเบาและขนาดเหมาะสมกับเด็ก เพื่อให้เด็กจะสามารถเคลื่อนย้ายได้เองโดยไม่ต้องพึ่งครู สำหรับบนโต๊ะทำงานของเด็กนั้นจะต้องไม่มีสิ่งอื่นใด เว้นแต่ อุปกรณ์ ที่เด็กกำลังปฏิบัติอยู่เท่านั้น พื้น ผนัง เพดานและอุปกรณ์ในห้องเรียนไม่มีสีที่ไม่ฉูดฉาด และอยู่ในสภาพที่สะอาดอยู่เสมอ อุปกรณ์แต่ละชิ้นจะถูกจัดไว้บนชั้นอย่างมีระเบียบ และมีที่ประจำสำหรับอุปกรณ์ทุกชิ้น ชั้นวางอุปกรณ์นั้นจะอยู่ระดับที่เด็กสามารถหยิบออกมาใช้ได้เอง การจัดอุปกรณ์จะจัดไว้เป็นกลุ่มโดยแบ่งออกเป็น 4 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

1. กลุ่มชีวิตประจำวัน (Practical Life)
2. กลุ่มประสาทรับรู้ (Sensorial) กิจกรรมในกลุ่มนี้ยังประกอบด้วยงานศิลปะ ดนตรีและภูมิศาสตร์ด้วย

3. กลุ่มภาษา (Language)

4. กลุ่มคณิตศาสตร์ (Mathematic)

ห้องเรียนมอนเตสซอรีจะมีเด็กคละอายุตั้งแต่ 3-6 ปี โดยให้เด็กอยู่ในห้องเรียนเดียวกัน ทั้งนี้เพื่อให้เด็กได้มีโอกาสเรียนรู้ได้กว้างขวางขึ้น เช่น เมื่อเด็กเข้าเรียนตอนอายุ 3 ปี เขาจะได้ประโยชน์จากการเรียนรู้จากเด็กที่โตกว่าและเด็กที่มีประสบการณ์มากกว่า ต่อเมื่อเขาโตขึ้นเขาจะสามารถช่วยเหลือเด็กเล็กจากทักษะต่างๆ ที่เขาได้พัฒนาแล้วนั้นได้ นอกจากนี้เด็กจะมีโอกาสเรียนรู้การอยู่ร่วมและการปฏิบัติตนกับผู้มีอายุเท่ากันและต่างกันได้อย่างถูกต้องและมีความสุข มอนเตสซอรีเปรียบสภาพแวดล้อมนี้กับสถานที่ ซึ่งจะสามารถบำรุงเลี้ยงดูเด็กได้เป็นอย่างดี เพราะหากครูสามารถเตรียมสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับเด็ก โดยอาจจะดูช่วงวิกฤติของเด็กแต่ละคนใน

ความสามารถรับรู้สิ่งต่างๆ แล้วจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสม สภาพแวดล้อมนั้นจะสนองความต้องการของเด็ก และเด็กจะสามารถเสริมสร้างบุคลิกภาพ และลักษณะนิสัยที่ดีให้แก่ตนเองได้

8. สื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้

สื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้ตามแนวมอนเตสซอร์รี่จะจัดไว้เป็นหมวดๆ ในแต่ละหมวดนั้นสื่ออุปกรณ์การเรียนรู้จะจัดวางเรียงตามลำดับความง่ายยากอีกด้วย โดยเริ่มจากซ้ายไปขวา กิจกรรมทุกอย่างในระบบการสอนนี้เริ่มจากซ้ายไปขวาทั้งสิ้น ทั้งนี้เป็นเพราะเพื่อให้เด็กได้สัมผัสกับการปฏิบัติกิจกรรมจากซ้ายไปขวา ซึ่งเป็นพื้นฐานของการอ่านและเขียน สื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้ในห้องมอนเตสซอร์รี่นั้น จะมีเพียงอย่างละหนึ่งชิ้นเท่านั้น ทั้งนี้ก็เพื่อฝึกให้เด็กรู้จัก การรอคอย เด็กจะทราบว่าการรอคอยนั้นขณะนั้นเด็กอื่นกำลังใช้อยู่ ดังนั้นไม่ว่าตนเองจะอยากทำอุปกรณ์ชิ้นนั้นมากเพียงไรก็ต้องรอให้เพื่อนใช้เสร็จก่อน เมื่อนำไปเก็บไว้ในชั้นเรียนเรียบร้อยแล้ว เด็กจึงจะนำออกมาปฏิบัติได้ สำหรับสื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

1. แท่งไม้จำนวน 10 แท่ง และบัตรเลข 1-10
2. ตัวเลขกระดาษทราย 0-9
3. กล่องไม้กระสวย แท่งกระสวยจำนวน 45 ชิ้น และโบ
4. บัตรเลข 1-10 และเบี้ยจำนวน 55 ชิ้น
5. บัตรเลขกระดาษ 0-10 และเปลือกหอย จำนวน 55 ชิ้น
6. ลูกปัดสีทอง 1 ลูก ลูกปัดแท่งสีบ 1 แท่ง ลูกปัดตารางร้อย 1 ชิ้น และลูกปัดลูกบาศก์พื้น 1 ชิ้น
7. บัตรเลขกระดาษ 1-9 เป็นสีเขียว 10-90 เป็นสีน้ำเงิน 100-900 เป็นสีแดง 1,000-9,000 เป็นสีเขียว
8. ลูกปัดสีทอง 9 หน่วย แท่งสีบ 9 แท่ง ตารางร้อย 9 ชิ้น ลูกบาศก์พื้น 1 ชิ้น และชุดบัตรเลขขนาดใหญ่ 1 – 1000
9. ลูกปัดสี 1-9 และลูกปัดแท่งสีบ 9 แท่ง
10. กระดานสีบ และบัตรเลข 1-9
11. กระดานสีบเอ็ด และลูกปัดแท่งสีบ 45 แท่ง
12. โขลูกปัดสีทอง 100 เม็ด ลูกปัดตารางร้อย 1 แผ่น สลากหลักหน่วย 1-9 (½ ซม. × 3 ซม.) หลักสิบ 10-90 (1 ซม. × 3 ซม.) และหลักร้อย 100 (2 ซม. × 3 ซม.)
13. โขลูกปัดสีฟ้า 25 เม็ด ลูกปัดตารางห้า 1 แผ่น และสลากบัตรเลข 1-25
14. เสื่อหรือพรมผืนใหญ่

ตัวอย่างแผนการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอร์รี่

แผนที่ 1 ไม้จำนวน (The Number Rods)

กิจกรรมคณิตศาสตร์

การแนะนำจำนวน 1-10

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้เด็กบอกจำนวน 1-10 ได้
2. เพื่อเรียนรู้ชื่อของจำนวน 1-10
3. เพื่อให้เด็กเรียงลำดับของจำนวน 1-10

สิ่งที่ควรปฏิบัติก่อน เด็กสามารถท่องจำได้ เด็กมีความสนใจในเรื่องจำนวนเลข

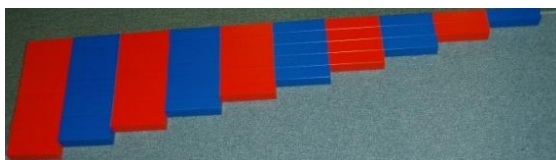
ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม

1. **ขั้นเตรียมงาน**
 1. ครูนำเด็กหนึ่งคนไปที่ชั้นวางอุปกรณ์หมวดคณิตศาสตร์
 2. ครูแจ้งชื่องานที่จะทำให้เด็ก “กิจกรรมนี้เรียกว่าไม้จำนวน” “และต้องใช้พรมด้วย”
 3. ครูสาธิตการหยิบไม้จำนวนไปที่พรม ครูและเด็กช่วยกันยกไม้จำนวนไปที่พรม
2. **ขั้นปฏิบัติกิจกรรม**
 4. ครูสาธิตการวางไม้จำนวนโดยเริ่มจากไม้ที่ยาวที่สุดนำมาเรียงชิดขอบพรมทางซ้ายมือ
 5. ครูหยิบไม้จำนวนสีแดงออกมา “นี่คือ หนึ่ง” (ใช้นิ้วชี้และนิ้วกลางสัมผัสที่ไม้)
 6. ครูหยิบไม้จำนวนก่อนที่สองออกมา ครูชี้ “นี่คือ สอง” พร้อมกับพูดว่า “หนึ่ง สอง”
 7. ครูหยิบไม้จำนวนก่อนที่สามออกมาครูชี้ “นี่คือสาม” พร้อมกับพูดว่า “หนึ่ง สองสาม”
 8. นำไม้จำนวนทั้งสามก่อนมาเรียงกัน เริ่มจากก่อนที่ 1, 2 และ 3 ให้เด็กนับ
 9. ครูออกคำสั่งให้เด็กนำไม้จำนวนมาวางในตำแหน่งที่ครูบอก และชี้ไม้จำนวนตามที่ครูบอก
3. **ขั้นสรุป**
 10. ให้เด็กบอกชื่อจำนวนตามที่ครูชี้ จากนั้นครูสาธิตต่อก่อนที่ 4 จนถึง 10
 11. ให้เด็กหยิบและนับจำนวนตามที่ครูบอกแล้วส่งให้ครู ครูนับให้เด็กดูอีกครั้งหนึ่งเพื่อเป็นการตรวจทานสิ่งที่เด็กนำมาให้ครูว่าถูกต้องหรือไม่
 12. เมื่อเด็กปฏิบัติงานจนพอใจแล้วครูสาธิตการเก็บไม้พลงจำนวนคืนที่ชั้น

การควบคุมความบกพร่อง (Control of error) คือ จำนวนที่อยู่บนไม้จำนวน

สื่อการเรียนรู้

1. แท่งไม้ 10 ชิ้น ซึ่งมีความยาวตามลำดับ ก่อนแรกเป็นก่อนที่สั้นที่สุดมีความยาว 10 ซม. และมีสีแดง ก่อนถัดไปมีความยาว 20 เซนติเมตร ทาสีแดงและสีน้ำเงิน เป็นไปตามลำดับดังนี้ จนถึงก่อนสุดท้ายซึ่งเป็นก่อนที่ยาวที่สุดมีความยาว 100 เซนติเมตร และมีสีแดง-สีน้ำเงินสลับกัน
2. เสื่อหรือพรมผืนใหญ่ 1 ผืน



แผนที่ 2 ตัวเลขกระดาษทราย (Sandpaper Numerals)

กิจกรรมคณิตศาสตร์

การแนะนำจำนวน 1-10

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ได้รู้จักสัญลักษณ์ของจำนวน 1-10
2. เตรียมการเพื่อการเขียนตัวเลข

สิ่งที่ควรปฏิบัติก่อน

ความสามารถในการใช้นิ้วมือในกระดานสัมผัสแผนที่ 2 เด็กได้เรียนไม้จำนวนมาก่อนแล้ว

ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม

1. **ขั้นเตรียมงาน**
 1. ครูนำเด็กหนึ่งคนไปที่ชั้นวางอุปกรณ์หมวดคณิตศาสตร์
 2. ครูบอกงานให้เด็กทราบ
 3. เด็กไปกระตุ้นปลายประสาทนิ้วมือก่อน โดยการนำปลายนิ้วมือทั้งสิบจุ่มลงในน้ำบนถ้วยเล็กที่เตรียมไว้ แล้วเช็ดบนผ้าให้แห้ง นำน้ำไปเททิ้งแล้วเช็ดภาชนะให้แห้ง
 4. เด็กถือแผ่นตัวเลขกระดาษทราย 3 แผ่นไปที่โต๊ะ
2. **ขั้นปฏิบัติกิจกรรม**
 5. ครูแสดงวิธีการลากนิ้วมือบนแผ่นตัวเลขกระดาษทรายและออกเสียงตัวเลขนั้น ครูแสดงให้เด็กดูสามครั้ง และให้เด็กลงมือปฏิบัติงานด้วยตนเอง
 6. ครูสาธิตแผ่นตัวเลขกระดาษทรายต่อไปอีกสองตัว และให้เด็กปฏิบัติงานหลังจากครูสาธิต
 7. ครูให้เด็กนำตัวเลขมาวางในตำแหน่งตามที่ครูบอก และสลับกับกลากนิ้วบนตัวเลขปฏิบัติงานหลายครั้งกับตัวเลขกระดาษทรายสามชิ้นนี้
3. **ขั้นสรุป**
 8. เมื่อแน่ใจว่าเด็กทำได้แล้ว ครูให้เด็กหยิบแผ่นตัวเลขส่งให้ครูตามที่ครูบอก ให้เด็กบอกชื่อจำนวนตามที่ครูชี้
 9. เด็กนำอุปกรณ์ไปเก็บคืนที่

การควบคุมความบกพร่อง (Control of error)

เมื่อลากนิ้วมือบนแผ่นตัวเลขแล้วนิ้วมือหลุดออกจากลายเส้นตัวเลข

สื่อการเรียนรู้

ชุดของลักษณะตัวเลข 0-9 ทำด้วยกระดาษทรายตัดและปะบนกระดาษแข็ง แยกแต่ละตัวเลข



แผนที่ 3 บัตรเลขและเบี้ย (Cards and Counters)

กิจกรรมคณิตศาสตร์

การแนะนำจำนวน 1-10

วัตถุประสงค์

1. เพื่อฝึกให้เด็กสามารถเรียงตัวเลขตามลำดับ
2. เพื่อฝึกให้เด็กสามารถนับและรู้ค่าของจำนวนนับ
3. เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมในการเรียนเลขคู่และเลขคี่
4. เพื่อฝึกให้เด็กมีสมาธิและมีความตั้งใจในการทำงาน

สิ่งที่ควรปฏิบัติก่อน เด็กได้ทำงานกล่องกระสวยมาแล้ว

ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม

1. **ขั้นเตรียมงาน**
 1. ครูนำเด็กหนึ่งคนไปที่ชั้นอุปกรณ์
 2. ครูบอกชื่องานบัตรเลขและเบี้ยและแนะนำอุปกรณ์ให้เด็กทราบ
 3. เด็กนำอุปกรณ์ทั้งหมดมาที่พรม
2. **ขั้นปฏิบัติกิจกรรม**
 4. ครูสาธิตการวางบัตรเลข นับและวางเบี้ยจำนวนให้ตรงกับบัตรตัวเลข เริ่มตั้งแต่ 1-10
 5. จากนั้นครูให้เด็กปฏิบัติงานด้วยตนเอง โดยเรียงจำนวนเบี้ยได้ตรงกับบัตรเลข
3. **ขั้นสรุป**
 6. เด็กและครูร่วมกันนับเบี้ยตั้งแต่ 1-10
 7. ครูสาธิตการเก็บอุปกรณ์เข้าที่

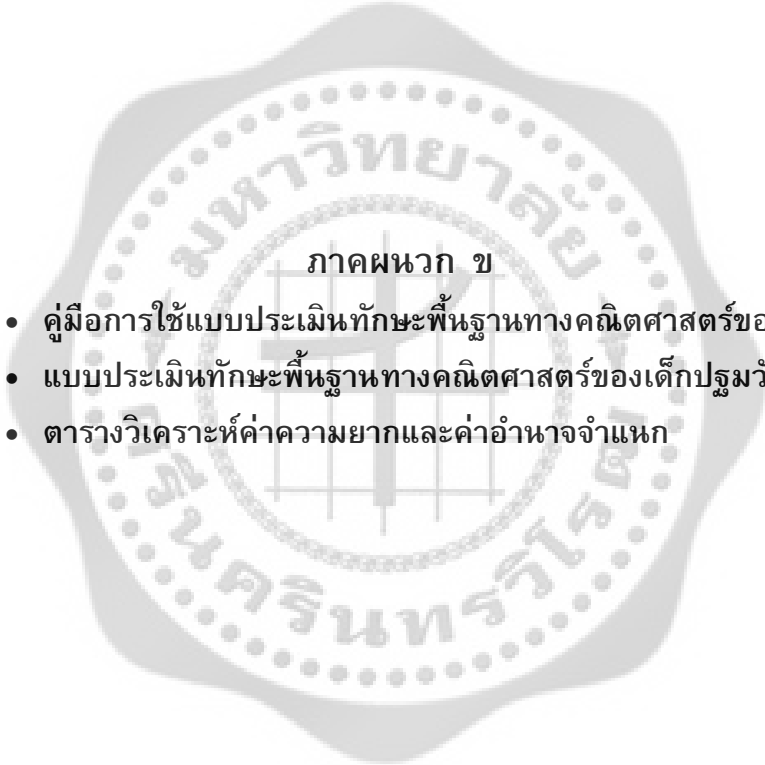
การควบคุมความบกพร่อง (Control of error)

เมื่อถึงจำนวน 10 มีเบี้ยจำนวนเหลืออยู่ไม่พอหรือเหลือเกิน 10 เด็กก็จะได้เรียนรู้ความผิดพลาดของตนเอง

สื่อการเรียนรู้

1. กล่อง 1 กล่อง
2. บัตรเลขจาก 1-10
3. เบี้ยจำนวน 55 ชิ้น
4. เสื่อหรือพรมใหญ่ 1 ผืน



- 
- ภาคผนวก ข
- คู่มือการใช้แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
 - แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
 - ตารางวิเคราะห์ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก

คู่มือการใช้แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

1. คำชี้แจง

1.1 แบบประเมินนี้ใช้สำหรับการวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยชั้นอนุบาลปีที่ 2 (อายุ 4-5 ปี) จำนวน 12 คน ซึ่งจะประเมินเป็นรายบุคคล

1.2 แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์นี้มีทั้งหมด 15 ข้อ ประกอบด้วยแบบประเมินทักษะด้านการจำแนก 5 ข้อ ทักษะด้านการเรียงลำดับ จำนวน 5 ข้อ และทักษะด้านการนับ จำนวน 5 ข้อ โดยจำแนกได้ดังต่อไปนี้

1.2.1.1 ด้านการจำแนก จำนวน 5 ข้อ

1.1 รูปทรง

1.2 ขนาด

1.3 จำนวนปริมาณ

1.4 ประเภท

1.5 สี

2 ด้านการเรียงลำดับ จำนวน 5 ข้อ

• ความสั้นยาว

• ปริมาณมากน้อย

• ใหญ่เล็ก

• ความสูงต่ำ

• จำนวน

3 ด้านการนับ จำนวน 5 ข้อ

3.1 จำนวน 1-10

3.2 จำนวน 11-20

3.3 การรู้ค่าจำนวนสัญลักษณ์ 1-10

3.4 การรู้ค่าจำนวนสัญลักษณ์ 11-20

1.3 เป็นการวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ประเภทใช้สื่ออุปกรณ์ประกอบด้วยข้อคำถามและประเมินผลจากพฤติกรรมการปฏิบัติของนักเรียน

1.4 การดำเนินการประเมินผู้ประเมินอธิบายวิธีการทำการประเมินทีละข้อ โดยให้นักเรียนปฏิบัติ ทีละคน และปฏิบัติทีละข้อ กับนักเรียนทั้งหมดจำนวน 12 คน แล้วนำแบบประเมินมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ดังต่อไปนี้

ข้อที่ปฏิบัติได้ถูกต้องด้วยตนเอง ให้คะแนน 2 คะแนน

ข้อที่ปฏิบัติได้ถูกต้องเมื่อให้คำแนะนำ ให้คะแนน 1 คะแนน

ข้อที่ปฏิบัติผิด หรือไม่ได้ปฏิบัติ ให้คะแนน 0 คะแนน

1.5 การกำหนดเวลาในการประเมินระยะเวลาที่ใช้ในการประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยเป็นรายบุคคล จำนวน 12 คน กำหนดการประเมิน จำนวน 15 ข้อ ให้ความเวลานักเรียนปฏิบัติข้อละ 3-4 นาที รวมระยะเวลาโดยเฉลี่ยประมาณ 45-60 นาที ต่อนักเรียนหนึ่งคน

2. คำแนะนำในการใช้แบบประเมิน

ในการดำเนินการประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ผู้ดำเนินการวัดประเมินควรเตรียมการก่อนการประเมินดังนี้

2.1 สถานที่ดำเนินการควรเป็นพื้นที่กว้าง และสะอาด เอื้ออำนวยต่อผู้รับการประเมิน โดยเฉพาะในเรื่องแสงสว่างที่เพียงพอ และไม่มีเสียงดังรบกวนจนเกินไป

2.2 ผู้ดำเนินการประเมินทำหน้าที่อธิบายคำสั่งให้ผู้รับการวัดประเมินฟัง และการกระทำดังกล่าวจำเป็นต้องอ่านคู่มือในการวัดประเมินแต่ละข้อให้เข้าใจล่วงหน้า เพื่อให้คุ้นเคยกับสิ่งที่ต้องปฏิบัติในเวลาดำเนินการ

2.3 ผู้ดำเนินการประเมินจัดเตรียมอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในการดำเนินการวัดประเมินในแต่ละครั้งเป็นอย่างดี และจัดวางไว้ในที่เอื้ออำนวยความสะดวกในการนำมาใช้ในแต่ละครั้ง

2.4 การเตรียมตัวผู้รับการประเมิน

2.4.1 ก่อนดำเนินการวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ควรให้ผู้รับการประเมินทำธุระส่วนตัวก่อน เช่น ดื่มน้ำ หรือเข้าห้องน้ำ ให้เรียบร้อยเพื่อให้ผู้รับการประเมินมีสมาธิในการปฏิบัติกิจกรรม

2.4.2 ผู้ดำเนินการประเมินสร้างความคุ้นเคยกับผู้รับการประเมิน โดยการทักทาย พูดคุย และไม่ทำให้ผู้รับการประเมินวิตกกังวล เมื่อเห็นว่าผู้รับการประเมินพร้อม จึงเริ่มดำเนินกิจกรรม

3. การบันทึกแบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

เมื่อสังเกตพฤติกรรมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ตรงกับข้อใด และในช่องระดับคะแนน พฤติกรรมตรงกับข้อใด ให้ทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องนั้น ซึ่งเกณฑ์การประเมินระบุไว้ในข้อ 1.4

แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

แบบประเมินทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์	คะแนน	ข้อปฏิบัติตามเกณฑ์
<p>ทักษะการจำแนก ด้านรูปทรง</p> <p>1. ครุณาไม้บล็อกทรงกระบอก 2 แท่งทรงสี่เหลี่ยม 2 แท่ง และทรงสามเหลี่ยม 2 แท่ง ใส่ถาด</p> <ul style="list-style-type: none"> • ให้เด็กเลือกไม้บล็อกจำนวน 2 แท่ง ที่มีรูปทรงแตกต่างกันส่งให้ครู 	2 1 0	ปฏิบัติถูกต้องด้วยตนเอง ปฏิบัติถูกต้องเมื่อได้รับคำแนะนำ ปฏิบัติไม่ได้/ไม่ปฏิบัติ
<p>ทักษะการจำแนก ด้านขนาด</p> <p>2. ครุณาจัดวางลูกปัดสีขนาดเล็ก กลาง ใหญ่ คละกัน จำนวน 9 เม็ด ใส่ถาดให้นักเรียนแล้ว</p> <ul style="list-style-type: none"> • ให้เด็กจำแนกลูกปัดที่มีขนาดเดียวกัน ใส่ลงในภาชนะที่ว่าง 3 ใบ 	2 1 0	ปฏิบัติถูกต้องด้วยตนเอง ปฏิบัติถูกต้องเมื่อได้รับคำแนะนำ ปฏิบัติไม่ได้/ไม่ปฏิบัติ
<p>ทักษะการจำแนก ด้านจำนวนปริมาณ</p> <p>3. ครุณาก้อนหิน เม็ดมะขาม และลูกแก้ว อย่างละ 10 เม็ด ใส่ถาดส่งให้นักเรียนพิจารณาแล้ว</p> <ul style="list-style-type: none"> • ให้เด็กคัดเลือกเม็ดมะขาม จำนวน 5 เม็ด และลูกแก้ว 5 เม็ด ใส่ลงในถ้วยเปล่า 2 ใบ 	2 1 0	ปฏิบัติถูกต้องด้วยตนเอง ปฏิบัติถูกต้องเมื่อได้รับคำแนะนำ ปฏิบัติไม่ได้/ไม่ปฏิบัติ
<p>ทักษะการจำแนก ด้านประเภท</p> <p>4. ครุณาตุ๊กตาสัตว์พลาสติกซึ่งมีหลากหลายชนิดได้แก่ สัตว์บก สัตว์น้ำ สัตว์ปีกและแมลง ใส่ในถาดทั้งหมด จำนวน 30 ตัวแล้ว</p> <ul style="list-style-type: none"> • ให้เด็กคัดเลือกตุ๊กตาสัตว์น้ำและสัตว์บก ชนิดละ 10 ตัว 	2 1 0	ปฏิบัติถูกต้องด้วยตนเอง ปฏิบัติถูกต้องเมื่อได้รับคำแนะนำ ปฏิบัติไม่ได้/ไม่ปฏิบัติ
<p>ทักษะการจำแนก สี</p> <p>5. ครุณาตุ๊กตาสัตว์พลาสติกจำนวน 6 สี สีละ 10 ตัวใส่ถาดแล้ว</p> <ul style="list-style-type: none"> • ให้เด็กคัดเลือกตุ๊กตาสัตว์เป็น 6 สี คือสีเขียว เหลือง ฟ้าม่วง ชมพู และส้ม สีละ 5 ตัว 	2 1 0	ปฏิบัติถูกต้องด้วยตนเอง ปฏิบัติถูกต้องเมื่อได้รับคำแนะนำ ปฏิบัติไม่ได้/ไม่ปฏิบัติ

แบบประเมินทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์	คะแนน	ข้อปฏิบัติตามเกณฑ์
<p>ทักษะด้านการเรียงลำดับ สั้นยาว</p> <p>6. ครุณาไม้ตะเกียบจำนวน 5 อัน ตัดออกให้มีความสั้นยาวแตกต่างกัน 1 นิ้ว ใส่ถาดแล้ว</p> <ul style="list-style-type: none"> • ให้เด็กเรียงลำดับไม้ตะเกียบจากสั้นไปหายาว 	2 1 0	ปฏิบัติถูกต้องด้วยตนเอง ปฏิบัติถูกต้องเมื่อได้รับคำแนะนำ ปฏิบัติไม่ได้/ไม่ปฏิบัติ
<p>ทักษะด้านการเรียงลำดับ มากน้อย</p> <p>7. ครุณาเม็ดมะขามจำนวน 24 เม็ดใส่ถ้วยแล้ว</p> <ul style="list-style-type: none"> • ให้เด็กนับเม็ดมะขาม จำนวน 7 เม็ด ใส่ถ้วยใบแรก จำนวน 8 เม็ด ใส่ถ้วยใบที่สอง และจำนวน 9 เม็ด ใส่ถ้วยใบที่ 3 	2 1 0	ปฏิบัติถูกต้องด้วยตนเอง ปฏิบัติถูกต้องเมื่อได้รับคำแนะนำ ปฏิบัติไม่ได้/ไม่ปฏิบัติ
<p>ทักษะด้านการเรียงลำดับ ใหญ่เล็ก</p> <p>8. ครุณาลูกแก้วขนาดต่างกัน จำนวน 6 ลูกแล้ว</p> <ul style="list-style-type: none"> • ให้เด็กเรียงลำดับขนาดของลูกแก้วจากใหญ่ไปหาเล็ก 	2 1 0	ปฏิบัติถูกต้องด้วยตนเอง ปฏิบัติถูกต้องเมื่อได้รับคำแนะนำ ปฏิบัติไม่ได้/ไม่ปฏิบัติ
<p>ทักษะด้านการเรียงลำดับ สูงต่ำ</p> <p>9. ครุณาขวดแก้วเปล่าที่มีลักษณะใกล้เคียงกันจำนวน 5 ขวดแล้ว</p> <ul style="list-style-type: none"> • ให้เด็กจัดเรียงลำดับความสูงของขวดเปล่าจากต่ำไปสูงตามลำดับ 	2 1 0	ปฏิบัติถูกต้องด้วยตนเอง ปฏิบัติถูกต้องเมื่อได้รับคำแนะนำ ปฏิบัติไม่ได้/ไม่ปฏิบัติ
<p>ทักษะด้านการเรียงลำดับ จำนวน</p> <p>10. ครุณาบัตรตัวเลข 11-20 ใส่กล่องแล้ว</p> <ul style="list-style-type: none"> • ให้เด็กเรียงลำดับบัตรเลขทั้งหมดนี้จากน้อยไปหามาก 	2 1 0	ปฏิบัติถูกต้องด้วยตนเอง ปฏิบัติถูกต้องเมื่อได้รับคำแนะนำ ปฏิบัติไม่ได้/ไม่ปฏิบัติ
<p>ทักษะด้านการนับ จำนวน 1-10</p> <p>11. ครุณาตุ๊กตาสัตว์จำนวน 10 ตัวใส่ถาดแล้ว</p> <ul style="list-style-type: none"> • ให้เด็กนับจำนวนตุ๊กตาสัตว์ว่ามีจำนวนเท่าไร 	2 1 0	ปฏิบัติถูกต้องด้วยตนเอง ปฏิบัติถูกต้องเมื่อได้รับคำแนะนำ ปฏิบัติไม่ได้/ไม่ปฏิบัติ

แบบประเมินทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์	คะแนน	ข้อปฏิบัติตามเกณฑ์
ทักษะการนับ จำนวน 1-20 12. ครุณาเปลือกหอยจำนวน 25 ฟา ใส่ถาดแล้ว <ul style="list-style-type: none"> • ให้เด็กนับจำนวนเปลือกหอย 20 ฟา ใส่ลงในถาดอีกใบหนึ่ง 	2 1 0	ปฏิบัติถูกต้องด้วยตนเอง ปฏิบัติถูกต้องเมื่อได้รับคำแนะนำ ปฏิบัติไม่ได้/ไม่ปฏิบัติ
ทักษะการนับ การรู้ค่าจำนวน 11-20 13. ครุณาถ้วยเปล้าคู้แฝดที่มีที่ว่าง 2 ช่อง และลูกแก้วจำนวน 10 เม็ดใส่ถ้วยและบัตรเลข 1-10แล้ว <ul style="list-style-type: none"> • ให้เด็กนับจำนวนลูกแก้วว่ามีเท่าไรใส่ลงในถ้วยที่ว่าง แล้วนำบัตรเลขในกล่องที่ตรงกับจำนวนลูกแก้วไปวางคู้กัน 	2 1 0	ปฏิบัติถูกต้องด้วยตนเอง ปฏิบัติถูกต้องเมื่อได้รับคำแนะนำ ปฏิบัติไม่ได้/ไม่ปฏิบัติ
ทักษะการนับ การรู้ค่าจำนวน 11-20 14. ครุณาไม้ไอศกรีมจำนวน 20 อัน ใส่ถาด และกล่องบัตรตัวเลข 1-20 และถาดเปล้าขนาดเดียวกัน 2 ใบแล้ว <ul style="list-style-type: none"> • ให้เด็กนับไม้ไอศกรีมทั้งหมดในถาดว่ามีเท่าไร แล้วนำบัตรเลขในกล่องที่ตรงกับจำนวนไม้ไอศกรีมไปวางคู้กันในถาดเปล้า 	2 1 0	ปฏิบัติถูกต้องด้วยตนเอง ปฏิบัติถูกต้องเมื่อได้รับคำแนะนำ ปฏิบัติไม่ได้/ไม่ปฏิบัติ
15. ครุณาลูกปัดสีจำนวน 22 เม็ด ใส่ถาด และกล่องบัตรตัวเลข 1-20 และถาดเปล้า 2 ใบ <ul style="list-style-type: none"> • ให้เด็กนับลูกปัดสี 20 เม็ด แล้วนำบัตรตัวเลข 20 มาวางในถาดเปล้าอีกใบหนึ่ง 	2 1 0	ปฏิบัติถูกต้องด้วยตนเอง ปฏิบัติถูกต้องเมื่อได้รับคำแนะนำ ปฏิบัติไม่ได้/ไม่ปฏิบัติ

ตาราง 7 ตารางวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P_E) และค่าอำนาจจำแนก (D)

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P_E) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบประเมินทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ด้านการจำแนก การเรียงลำดับ และการนับ ด้วยสูตรของ Whitney and Sabers, 1970 ดังนี้

ข้อที่	P	D	การพิจารณา
1.	0.34	0.44	คัดเลือกไว้
2.	0.66	0.69	คัดเลือกไว้
3.	0.56	0.63	คัดเลือกไว้
4.	0.47	0.56	คัดเลือกไว้
5.	0.50	0.75	คัดเลือกไว้
6.	0.50	1.00	คัดเลือกไว้
7.	0.59	0.81	คัดเลือกไว้
8.	0.47	0.69	คัดเลือกไว้
9.	0.56	0.88	คัดเลือกไว้
10.	0.50	0.75	คัดเลือกไว้
11.	0.63	0.75	คัดเลือกไว้
12.	0.50	0.88	คัดเลือกไว้
13.	0.63	0.63	คัดเลือกไว้
14.	0.50	1.00	คัดเลือกไว้
15.	0.50	1.00	คัดเลือกไว้

จากตาราง 7 แบบประเมินผลการเรียนรู้ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ด้านการจำแนก การเรียงลำดับ และการนับ มีค่าความยากง่าย (P_E) อยู่ระหว่าง 0.34 - 0.66 ค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง 0.44 - 1.00



ภาคผนวก ค

ตัวอย่างภาพกิจกรรมการจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์ตามแนวมอนเตสซอรี

กิจกรรมไม้จํานวน



กิจกรรมตัวเลขกระดาษทราย



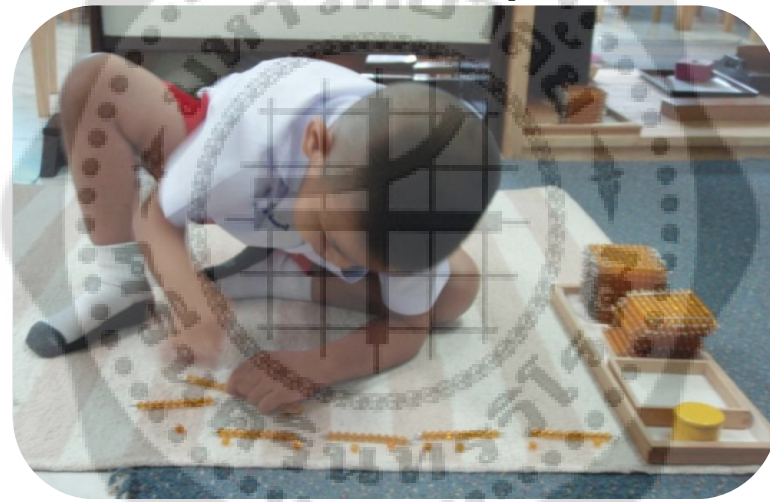
กิจกรรมไม้จํานวนและบัตรเลข



กิจกรรมบัตรเลขและเบี้ย



กิจกรรมสร้างจำนวนด้วยลูกปัด



กิจกรรมนับข้าม



กิจกรรมแนะนำระบบเลขฐานสิบด้วยลูกปัดและบัตร



กิจกรรมกระดานสิบด้วยลูกปัดและบัตรเลข



กิจกรรมไม้จันทวน : เล่นเกมต่อเนื่อง



กิจกรรมกระดาน11-19 ด้วยลูกปัดและบัตรเลข



กิจกรรมบัตรเลขและเบี้ย: เล่นเกมต่อเนื่อง



กิจกรรมกระดานสิบด้วยลูกปัดและบัตรเลข



กิจกรรมสร้างจำนวนด้วยลูกปัด+บัตรเลข



กิจกรรมกล่องกระสวย





ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวกมลรัตน์ กมลสุทธิ
วันเดือนปีเกิด	29 พฤษภาคม 2512
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	โรงเรียนพระแม่มาลี 247 ซอยจันทน์ 27 ถนนจันทน์ ทุ่งวัดดอน เขตสาทร กรุงเทพมหานคร 10120
ตำแหน่งหน้าที่การงานในปัจจุบัน	ครูประจำห้องเรียนมอนเตสซอรี
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนพระแม่มาลี 247 ซอยจันทน์ 27 ถนนจันทน์ ทุ่งวัดดอน เขตสาทร กรุงเทพมหานคร 10120
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2531	มัธยมศึกษาตอนปลาย จากโรงเรียนพระแม่มาลี กรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2542	ปริญญาศึกษาศาสตรบัณฑิต (ศษ.บ.) วิชาเอก ประถมศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
พ.ศ. 2551	Montessori Diploma, Casa dei Bambini Montessori Training Center-Thailand Nakorn Pathom, Thailand
พ.ศ. 2555	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขา วิชาการศึกษาปฐมวัย จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร