



การใช้กิจกรรมด้านประสาทสัมผัสเพื่อพัฒนาความสามารถในการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวน  
ของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษาพิเศษ

ภาควิชาจิตวิทยาและการแนะแนว

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2558

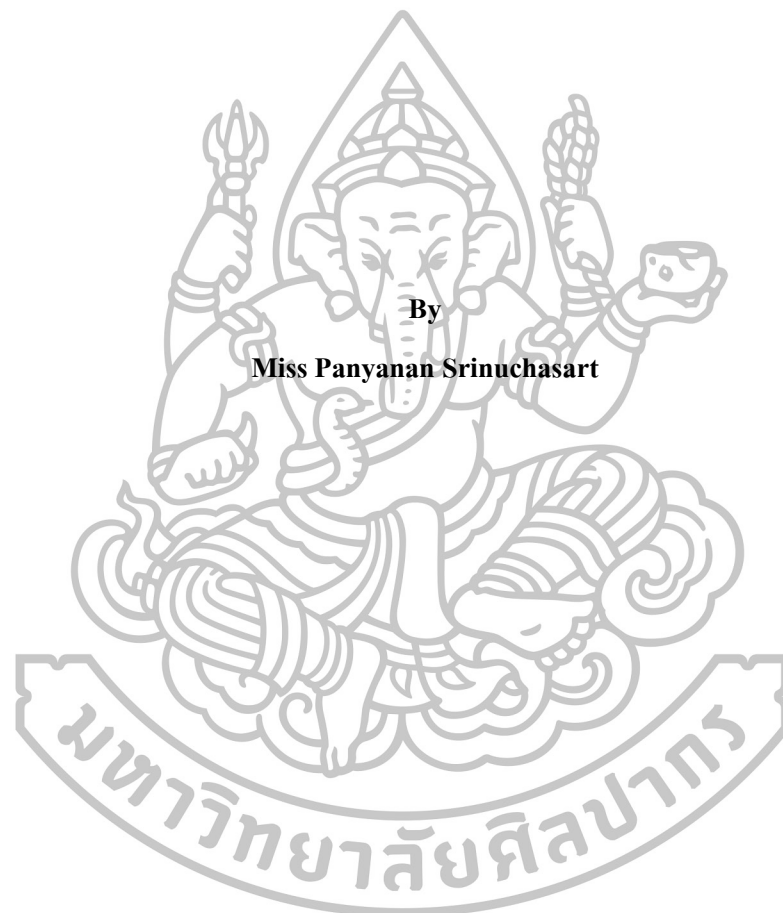
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การใช้กิจกรรมด้านประสาธน์สัมพันธ์เพื่อพัฒนาความสามารถในการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวน  
ของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษาพิเศษ  
ภาควิชาจิตวิทยาและการแนะแนว  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร  
ปีการศึกษา 2558  
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

**SENSORY INTEGRATION ACTIVITIES TO INCREASE THE ABILITY IN READING  
NUMBERS AND UNDERSTANDING THE AMOUNT OF NUMBERS  
OF EARLY CHILDHOOD, MENTALLY RETARDED CHILDREN**



**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree  
Master of Education Program in Special Education Psychology  
Department of Psychology and Guidance  
Graduate School, Silpakorn University  
Academic Year 2015  
Copyright of Graduate School, Silpakorn University**

บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศิลปากร อนุมัติให้วิทยานิพนธ์เรื่อง“การใช้กิจกรรมด้าน  
ประสาทสัมผัสเพื่อพัฒนาความสามารถในการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวนของเด็กปฐมวัยที่มีความ  
บกพร่องทางสติปัญญา”เสนอโดย นางสาวปัญญานันท์ ศรีนุชศาสตร์ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม  
หลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษาพิเศษ

.....  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ปานใจ ชารท์สนวงศ์)

คณะบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

1. อาจารย์ ดร.กมล โพธิเย็น
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมทรัพย์ สุขอนันต์

คณะกรรมการตรวจสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(อาจารย์ ดร. นงนุช โรจนเลิศ)

...../...../.....

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกษร วงศ์ก้อม)

...../...../.....

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร.กมล โพธิเย็น)

...../...../.....

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมทรัพย์ สุขอนันต์)

...../...../.....



55261306 : สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษาพิเศษ

คำสำคัญ : การอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวน / เด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา / กิจกรรมด้านประสาทสัมผัส

ปัญญานันท์ ศรีนุชศาสตร์ : การใช้กิจกรรมด้านประสาทสัมผัสเพื่อพัฒนาความสามารถในการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวนของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา. อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : อ.ดร.กมล โปธิเย็น และ ผศ.ดร.สมทรัพย์ สุขอนันต์. 126 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวนของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ก่อนและหลังใช้กิจกรรมด้านประสาทสัมผัส ตัวอย่างที่ใช้ศึกษาในครั้งนี้เป็นเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา จำนวน 2 คน ซึ่งมี อายุ 5 และ 6 ขวบ กำลังศึกษาอยู่ที่ ศูนย์พัฒนาเด็กพิการบ้านยิ้มสู้ มูลนิธิสากลเพื่อคนพิการ กรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยใช้การเลือกแบบเจาะจง ดำเนินการทดลองแบบการทดลองกลุ่มเล็ก ใช้เวลาในการทดลอง จำนวน 18 ครั้ง ครั้งละ 40 นาที เป็นระยะเวลารวมทั้งสิ้น 4 สัปดาห์ การทดลองประกอบด้วย 3 ช่วงคือช่วงระยะก่อนการทดลอง ช่วงระยะการทดลอง และช่วงระยะหลังการทดลอง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านประสาทสัมผัส 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าร้อยละ

ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถด้านการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวนของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา หลังได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมด้านประสาทสัมผัสสูงขึ้น

ภาควิชาจิตวิทยาและการแนะแนว

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ปีการศึกษา 2558

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ 1. .... 2. ....

55261306 : MAJOR : SPECIAL EDUCATION PSYCHOLOGY

KEY WORD : THE ABILITY IN READING NUMBERS AND UNDERSTANDING THE  
AMOUNT OF NUMBERS / MENTAL RETARDATION CHILDREN /  
SENSORY INTEGRATION ACTIVITIES

PANYANAN SRINUCHASART : SENSORY INTEGRATION ACTIVITIES TO  
INCREASE THE ABILITY IN READING NUMBERS AND UNDERSTANDING THE  
AMOUNT OF NUMBERS OF EARLY CHILDHOOD, MENTALLY RETARDED  
CHILDREN. THESIS ADVISORS : KAMOL PHOYEN, Ed.D. AND ASST. PROF. SOMSAP  
SOOKANAN, Ph.D. 126 pp.

The purpose of the research was to compare the ability in reading numbers and understanding the amount of numbers of mental retardation students before and after using sensory integration activities. The subjects were two early childhood mentally retarded children. The students, aged 5 and 6 years old, were studying in the Universal Foundation for Person with Disabilities, They were derived by purposive sampling. Method of the study was Small n Experimental Design. The experiment involved 18 sessions, with 40 minutes for each session, with a total for 4 weeks. The experimental procedures were divided into three phases: pre-experiment, during experiment and post-experiment. Instruments used to collect data were 1) sensory integration activity plans and 2) tests regarding to the ability in reading numbers and understanding the amount of numbers. Data were analyzed for percentage.

The result found that the ability in reading numbers and understanding the amount of numbers of the mental retardation students after using sensory integration activities were higher than those before the treatment.

---

Department of Psychology and Guidance

Graduate School, Silpakorn University

Student's signature .....

Academic Year 2015

Thesis Advisors' signature 1. .... 2. ....

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาอย่างสูงจากอาจารย์ ดร.กมล โพธิเย็น อาจารย์ที่ปรึกษาหลักในการควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมทรัพย์ สุขอนันต์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมในการควบคุมวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ อย่างดีเยี่ยมมาโดยตลอด อาจารย์ ดร.นงนุช โรจนเลิศ ประธานการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ช่วยเติมเต็มให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์และถูกต้องมากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยซาบซึ้ง และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกตุร วรงค์ก้อม ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่ได้ให้คำแนะนำเพิ่มเติมในการปรับปรุงแก้ไขจนวิทยานิพนธ์เล่มนี้มีความสมบูรณ์ถูกต้อง

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์พิศมัย สุขเกิด อาจารย์สัมพันธ์สิทธิ์ มรรคธรรมกุล อาจารย์วุฒิชัย ใจนะภา เป็นอย่างสูงที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำ และข้อคิดในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ มูลนิธิสากลเพื่อคนพิการ ที่ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ดำเนินการทดลอง ในการทำวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่ประจำภาควิชาจิตวิทยาและการแนะแนว ที่อำนวยความสะดวกในการติดต่อประสานงานต่างๆ ตลอดจนเพื่อนนักศึกษาปริญญาโท สาขาจิตวิทยาการศึกษาพิเศษ เพื่อนร่วมงานมูลนิธิสากลเพื่อคนพิการ ผู้ปกครองเด็กพิเศษ นางสาวพิมพ์มาดา ทรัพย์วิทย์ นายทัก อรุณกิจอยู่สุข และครอบครัวศรีนุชศาสตร์ ที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยตลอดมา

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบบูชาพระคุณบิดา มารดา ครู อาจารย์ ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน ผู้ที่ให้โอกาสและสิ่งดีๆ ในชีวิต ทำให้ผู้วิจัยประสบความสำเร็จในวันนี้

## สารบัญ

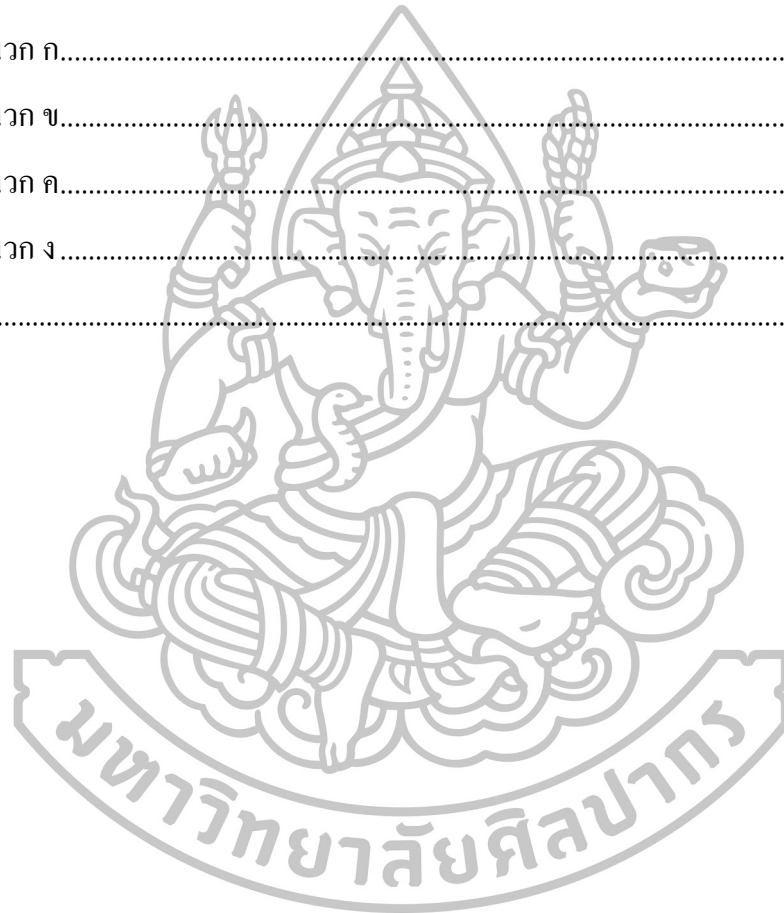
หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
คำถามการวิจัย .....	4
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
สมมติฐานการวิจัย.....	5
ขอบเขตการวิจัย .....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ .....	5
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย.....	6
2 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา.....	8
ความหมายของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา.....	8
สาเหตุของความบกพร่องทางสติปัญญา.....	9
ระดับความรุนแรงของความบกพร่องทางสติปัญญา.....	11
การจัดการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา.....	12
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์.....	15
ทฤษฎีเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ .....	15
การเรียนรู้เรื่องการรู้ค่าจำนวนและตัวเลข.....	16
ทักษะคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา .....	17
ปัญหาการเรียนคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา.....	18



บทที่	หน้า
หลักการสอนคณิตศาสตร์ในเด็กปฐมวัย .....	19
การสอนและการจัดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ในเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา.....	24
เอกสาร แนวคิด ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยใช้ประสาทสัมผัส .....	28
ความหมายของอวัยวะรับสัมผัส .....	28
ความหมายการรับรู้ของอวัยวะรับสัมผัส .....	29
การรู้สึกและการรับรู้ .....	30
ทฤษฎีเกี่ยวกับการผสมความรู้สึกรวม (Sensory Integration).....	33
ความสำคัญของการกระตุ้นการรับรู้ความรู้สึกรวมและประสาทสัมผัสต่อเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา .....	36
การใช้ประสาทสัมผัสในเด็กปฐมวัย .....	37
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	38
งานวิจัยในประเทศ.....	38
งานวิจัยต่างประเทศ.....	40
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	41
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	42
ตัวอย่างที่ใช้ศึกษา.....	42
ตัวแปรที่ศึกษา.....	43
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	43
การสร้างและพัฒนาเครื่องมือ .....	43
วิธีดำเนินการวิจัย.....	44
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	47
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	48
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	55
สรุปผลการวิจัย.....	56

บทที่	หน้า
อภิปรายผล .....	56
ข้อสังเกตจากการวิจัย .....	58
ข้อเสนอแนะ .....	60
รายการอ้างอิง .....	61
ภาคผนวก .....	64
ภาคผนวก ก.....	65
ภาคผนวก ข.....	70
ภาคผนวก ค.....	102
ภาคผนวก ง.....	123
ประวัติผู้วิจัย .....	126



## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในชีวิตประจำวันของมนุษย์ทุกคนต้องมีความเกี่ยวข้องกับตัวเลขและจำนวนทั้งสิ้น ไม่ว่าจะบุคคลนั้นจะปกติหรือมีความบกพร่องอย่างไรก็ตาม เพราะตัวเลขมักมีให้พบเห็นในการดำเนินชีวิตอยู่ทุกๆ วัน เช่น พบเห็นตัวเลขจากรถประจำทาง เบอร์โทรศัพท์ ที่อยู่ ป้ายราคาสินค้า บนหน้าปัดนาฬิกา ตัวเลขที่ปรากฏอยู่บน เหรียญ ธนบัตร เป็นต้น ดังนั้นจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งในการเรียนรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์ตัวเลขอินดูอารบิก และการรู้ค่าจำนวน โดยเฉพาะบุคคลที่มีความบกพร่องทางสติปัญญายิ่งสมควรจะได้รับการเรียนการสอนเกี่ยวกับสิ่งนี้ด้วย เพราะผู้ที่บกพร่องทางสติปัญญานั้นจำเป็นต้องใช้ชีวิตอยู่ในสังคมเดียวกันกับบุคคลทั่วไปให้ได้ และมีความจำเป็นที่จะต้องพบเห็นและเกี่ยวข้องกับตัวเลขในชีวิตประจำวันของตนเช่นเดียวกันดังนั้นผู้วิจัยจึงได้มองเห็นความสำคัญในการสอนเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาเกี่ยวกับการอ่านจำนวนและการรู้ค่าจำนวน ของตัวเลขอินดูอารบิก ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ กุลยา ก่อสุวรรณ (2553 : 298) ที่ได้กล่าวไว้ว่าทักษะทางคณิตศาสตร์มีความจำเป็นต่อชีวิตมนุษย์ทุกคน รวมทั้งบุคคลที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา เนื่องจากความรู้ทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการนำความรู้ด้านนี้มาใช้ในชีวิตประจำวันจะช่วยให้บุคคลสามารถดำเนินชีวิตได้อย่างอิสระ โดยที่ครูจะเป็นผู้ที่มีบทบาทหน้าที่สำคัญในการช่วยให้นักเรียนเหล่านี้เกิดทักษะทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น เพื่อสามารถดำเนินชีวิตและจัดการกับปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตได้ ในขณะที่เดียวกันยังสอดคล้องกับ ดารณี ธนะภูมิ (2542 : 142) ที่ได้กล่าวไว้ว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาจำเป็นที่จะต้องเรียนทักษะทางคณิตศาสตร์เช่นกัน เพราะถึงแม้ว่าบุคคลกลุ่มนี้จะมีความสามารถเรียนรู้ได้น้อยมาก แต่ก็เป็นเรื่องที่จำเป็นต่อชีวิตประจำวัน เนื่องจากทักษะทางคณิตศาสตร์นั้นจะเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของคนเราอย่างมาก เช่น ที่โรงเรียนจำเป็นต้องใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์ในขณะที่นักเรียนเข้าแถวก็ต้องเรียนรู้เกี่ยวกับการเรียงตามลำดับสูงต่ำ จำนวนนักเรียน เลขประจำตัวนักเรียน เลขชั้นประจำห้องเรียน หรือเมื่อถึงเวลาที่จะต้องซื้อของในโรงเรียน นักเรียนก็จำเป็นที่จะต้องเรียนรู้เกี่ยวกับเรื่องการเงินในการซื้อของ เรื่องค่าตัวเลขของจำนวนเงินต่างๆ หรือในขณะที่นักเรียนต้องเดินทางไปกลับด้วยรถประจำทางก็ต้องเรียนรู้เกี่ยวกับหมายเลขประจำรถสายต่างๆ หรือเมื่อต้องไปฝากเงิน ถอนเงิน การจำเบอร์โทรศัพท์ การดูเวลา ซึ่งสถานการณ์ในชีวิตประจำวันนี้

ได้กล่าวมาแล้วนั้นนักเรียนจำเป็นจะต้องมีพื้นฐานเกี่ยวกับการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวนด้วยกัน ทั้งสิ้น ดังนั้นจึงมีความสำคัญเป็นอย่างมากต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา เพราะการได้เรียนรู้ทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตประจำวัน จะทำให้สามารถปฏิบัติตนในครอบครัวและชุมชนได้อย่างเหมาะสม ชีวิตก็จะอยู่ในชุมชนได้อย่างปกติสุข

เด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา และมีปัญหาในการเรียนรู้ ควรได้รับการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับระดับสติปัญญาและความบกพร่อง ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ กุลยา ก่อสุวรรณ (2553 : 55) ที่ว่า ความบกพร่องทางสติปัญญาสะท้อนถึงปัญหาในการเรียนรู้และการใช้ทักษะในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นผลมาจากข้อจำกัดของสติปัญญาด้านความคิด การดำเนินชีวิตประจำวันและทักษะทางสังคม ซึ่งผู้ที่มีภาวะบกพร่องทางสติปัญญานั้นต้องมีระดับสติปัญญา (Intelligence Quotient หรือ IQ) ที่ทดสอบด้วยแบบทดสอบมาตรฐานเท่ากับหรือต่ำกว่า 70-75 โดยทั่วไปแล้วการจัดการศึกษาให้เหมาะสมกับเด็กแต่ละคนนั้น ครูควรพิจารณาจากความสามารถของเด็ก เช่น เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับเล็กน้อยควรได้รับการสอนที่เน้นความรู้ทางวิชาการ และให้เด็กได้เรียนในชั้นเรียนเรียนร่วมกับเด็กปกติ ส่วนเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับที่รุนแรงขึ้นควรเรียนรู้ทักษะการช่วยเหลือตนเอง ทักษะการใช้ชีวิตในชุมชนและทักษะอาชีพ อย่างไรก็ตาม เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาไม่ว่าระดับใด เด็กจำเป็นต้องรู้ทักษะทางวิชาการ ทักษะการช่วยเหลือตนเอง ทักษะการใช้ชีวิตในชุมชน และ ทักษะอาชีพด้วย ทุกคนแต่ละระดับและปริมาณของเนื้อหาควรเหมาะสมกับความสามารถของแต่ละคน

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ควรเน้นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับประสาทสัมผัส โดยการเรียนรู้ที่ผ่านประสาทสัมผัสโดยตรง เช่น การมองเห็น และการสัมผัส จะช่วยให้เด็กปฐมวัยเกิดการเรียนรู้จากรูปธรรมไปสู่นามธรรมแล้วเชื่อมโยงให้เด็กปฐมวัยเกิดการเรียนรู้ในเรื่องต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี ดังนั้นสำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเรื่องการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวนของเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยจึงสร้างกิจกรรมประสาทสัมผัส ด้านการมองเห็น การได้ยิน และการสัมผัส ขึ้นมาให้เหมาะสมกับผู้เรียนและเนื้อหาต่างๆ ซึ่งจะทำให้เด็กปฐมวัยเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวนได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ วัฒนา ปุญญฤทธิ์ (2545 : 9) ที่ว่าการใช้กิจกรรมด้านประสาทสัมผัสเป็นวิธีการที่นำสู่การรับรู้โลกภายนอกรวมทั้งความรู้สึกต่างๆ การใช้ประสาทสัมผัสจึงเป็นวิธีการสร้างองค์ความรู้ให้แก่เด็กปฐมวัย กล่าวได้ว่า ระบบประสาทสัมผัสเป็นวิธีการเรียนรู้แบบอัตโนมัติตามธรรมชาติของมนุษย์ อวัยวะรับสัมผัสของมนุษย์ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนังสัมผัส การใช้ประสาทสัมผัสในการรับข้อมูลจะเกิดไปควบคู่พร้อมกันและสะสมไว้เป็นข้อมูลพื้นฐาน จากนั้นจึง

ค่อยๆเปลี่ยนไปสู่การเข้าใจ การรู้สึกนึกคิดต่อสิ่งต่างๆ ซึ่งการใช้ประสาทสัมผัสเป็นการรับรู้ข้อมูลแล้ว ข้อมูลเหล่านั้นยังไปบูรณาการทำให้เกิดความคิด ความเข้าใจ และความรู้สึกควบคู่กันไป ทั้งนี้เด็กจะเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมจากการใช้ประสาทสัมผัสสิ่งที่เป็นรูปธรรม เด็กจึงเกิดการพัฒนาทั้งทางสติปัญญาและทางจิตใจควบคู่กันไป และยังคงคล้องกับ คาร์นิ ฆนะภูมิ (2542 : 66 – 144) ที่กล่าวไว้ว่าในการกระตุ้นพัฒนาการของการศึกษาในระดับปฐมวัยนั้นควรได้รับการกระตุ้นการรับรู้ทางประสาทสัมผัส และยังเป็นสิ่งสำคัญต่อเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาอย่างมาก โดยเมื่อได้ข้อมูลทางระบบประสาทสัมผัสเข้าไป จะกระตุ้นให้สมองรับรู้คำสั่งทำให้สมองพัฒนา ดังนั้นการกระตุ้นทางระบบประสาทสัมผัส จึงมีความสำคัญเป็นอย่างมากต่อพัฒนาการของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ซึ่งแนวทางการสอนทักษะทางคณิตศาสตร์ที่จะต้องเข้าใจและรู้ค่าจำนวนจึงควรจัดกิจกรรมที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ทักษะทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการใช้การรับรู้ทางประสาทสัมผัสเป็นสิ่งสำคัญ จากแนวคิดดังกล่าวนี้ผู้วิจัยได้จัดแนวทางการสอนในครั้งนี้ โดยใช้การจัดกิจกรรมที่เน้นระบบประสาทสัมผัสของผู้เรียน อันได้แก่ การมอง การได้ยิน และการสัมผัส เป็นหลักสำคัญ เพื่อให้เด็กปฐมวัยสามารถอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวนอินดูอาร์บิก ตั้งแต่ เลข 1 ถึงเลข 9 ได้อย่างถูกต้อง

จากประสบการณ์ของผู้วิจัย ที่ได้ทำงานทางด้านการศึกษาพิเศษเป็นระยะเวลาประมาณ 5 ปี พบว่าตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา จำนวน 2 คน อายุ 5 และ 6 ขวบ โดยได้รับการตรวจวินิจฉัยจากคณะแพทยศิริราช สาขาวิชาเวชพันธุศาสตร์ ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ ผลการตรวจเป็นเด็กปฐมวัยที่มีความผิดปกติแบบดาวน์ ซินโดรม มีระดับพัฒนาการ (Developmental Quotient, DQ) มีคะแนนเท่ากับ 60 และ 65 ตามลำดับ อยู่ในระดับบกพร่องทางสติปัญญาเล็กน้อยที่กำลังศึกษาอยู่มูลนิธิสากลเพื่อคนพิการ เด็กปฐมวัยมีปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์ในเรื่องการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวน โดยเด็กปฐมวัยที่ใช้เป็นตัวอย่างในการศึกษานี้ ยังไม่สามารถอ่าน หรือชี้บอก และจดจำสัญลักษณ์อินดูอาร์บิก ตั้งแต่เลข 1 ถึงเลข 9 ได้ อีกทั้งยังไม่สามารถรู้ค่าจำนวนของตัวเลขแต่ละตัวได้ ทั้งนี้ถ้าเด็กปฐมวัยยังไม่สามารถเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์พื้นฐานเหล่านี้ได้ ซึ่งจะเป็นปัญหาในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต่อไป รวมทั้งเรื่องคณิตศาสตร์เหล่านี้เป็นสิ่งที่จำเป็นในการดำรงชีวิตของเด็กปฐมวัยในทุกๆ สถานการณ์รอบตัว และเมื่อเด็กต้องเข้าไปศึกษาต่อในโรงเรียนเรียนร่วม ก็จำเป็นต้องมีพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์เหล่านี้ เช่น การซื้อของในโรงเรียน เลขประจำตัวนักเรียน เลขชั้นประจำห้องเรียน การดูเวลา การเรียนในเนื้อหาวิชาต่างๆ เป็นต้น

จากปัญหาที่ได้กล่าวมาข้างต้น พบว่าเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ที่ได้นำมาศึกษาในครั้งนี้ มีความยากลำบากในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องการอ่านจำนวนและรู้ค่า

จำนวน ผู้วิจัยจึงได้สร้างกิจกรรมด้านประสาทสัมผัส เพื่อให้เด็กปฐมวัยเกิดการเรียนรู้จากรูปธรรม ไปสู่นามธรรม จนกระทั่งเชื่อมโยงเกี่ยวกับการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ได้ และยังสามารถดึงดูด ความสนใจให้กับเด็กปฐมวัยอีกด้วย ทั้งนี้ผู้วิจัยเน้นการใช้ประสาทสัมผัสทางด้าน การมอง การได้ ยิน การสัมผัส เป็นหลักสำคัญ โดยกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีดังนี้ กิจกรรมที่ 1 นวัตกรรมหัตถกรรม เป็น กิจกรรมที่เน้นระบบประสาทสัมผัสด้านการมอง การได้ยิน และการสัมผัส โดยใช้เครื่อง คอมพิวเตอร์เป็นสื่อให้เด็กปฐมวัยได้เรียนรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์ตัวเลขฮินดูอารบิก ตั้งแต่เลข 1 ถึงเลข 9 กิจกรรมที่ 2 ลั่นเสียงกลอง เป็นกิจกรรมที่เน้นระบบประสาทด้านการได้ยิน และการสัมผัส โดยใช้ อุปกรณ์เครื่องดนตรี บัตรตัวเลข เป็นสื่อให้เด็กปฐมวัยได้เรียนรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์ตัวเลขฮินดู อารบิกตั้งแต่ เลข 1 ถึงเลข 9 และรู้ค่าจำนวน กิจกรรมที่ 3 ลองนับดู เป็นกิจกรรมที่เน้นระบบ ประสาทด้านการมอง และการสัมผัส โดยใช้อุปกรณ์ของเล่นต่างๆ บัตรตัวเลข เป็นสื่อให้เด็ก ปฐมวัยได้เรียนรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์ตัวเลขฮินดูอารบิกตั้งแต่ เลข 1 ถึงเลข 9 และรู้ค่าจำนวน กิจกรรมที่ 4 สู่เส้นชัย เป็นกิจกรรมที่เน้นระบบประสาทด้านการมอง และการสัมผัส โดยใช้บัตร ภาพ ช่องตารางตัวเลข เป็นสื่อให้เด็กปฐมวัยได้เรียนรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์ตัวเลขฮินดูอารบิกตั้งแต่ เลข 1 ถึงเลข 9 และรู้ค่าจำนวน อีกทั้งสิ่งเหล่านี้เป็นกิจกรรมที่จะสามารถตอบสนองความสนใจของ เด็กปฐมวัยได้เป็นอย่างดี และการกระตุ้นการรับรู้ทางประสาทสัมผัสยังเป็นสิ่งสำคัญต่อเด็กปฐมวัย ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาอย่างมาก ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจสร้างขึ้นมาเพื่อพัฒนาความสามารถ ในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ เรื่องการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวน ของเด็กปฐมวัยที่มีความ บกพร่องทางสติปัญญาให้สามารถพัฒนาเรื่องการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวนได้ดียิ่งขึ้นต่อไป

#### คำถามการวิจัย

หลังการใช้กิจกรรมด้านประสาทสัมผัสเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามี ความสามารถในการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวนสูงขึ้นหรือไม่อย่างไร

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวนของเด็กปฐมวัยที่มี ความบกพร่องทางสติปัญญา ก่อนและหลังใช้กิจกรรมด้านประสาทสัมผัส

## สมมติฐานการวิจัย

หลังการใช้กิจกรรมด้านประสาทสัมผัสเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา มีความสามารถในการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวนได้สูงขึ้นกว่าก่อนการใช้กิจกรรมด้านประสาทสัมผัส

## ขอบเขตการวิจัย

### 1. ตัวอย่างที่ใช้ศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ เป็นการทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small n Design) ของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา จำนวน 2 คน อายุ 5 และ 6 ขวบ โดยผ่านการประเมินจากคณะแพทยศิริราช สาขาวิชาเวชพันธุศาสตร์ ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ ผลการตรวจพบว่าเป็นเด็กปฐมวัยที่มีความผิดปกติแบบดาวน์ ซินโดรม มีผลการตรวจระดับพัฒนาการ (Developmental Quotient, DQ) มีคะแนนเท่ากับ 60 และ 65 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับบกพร่องทางสติปัญญาเล็กน้อย เด็กปฐมวัยที่ใช้เป็นตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้กำลังศึกษาอยู่ที่ ศูนย์พัฒนาเด็กพิการบ้านอัมสุ่มูลนิธิสากลเพื่อคนพิการ กรุงเทพมหานคร พบว่ามีปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์ ในเรื่องการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวน โดยยังไม่สามารถบอกสัญลักษณ์ของตัวเลขอินคูอาร์บิก ตั้งแต่เลข 1 ถึงเลข 9 และยังไม่สามารถรู้ค่าจำนวนของตัวเลขได้

### 2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรต้น	คือ	กิจกรรมด้านประสาทสัมผัส
ตัวแปรตาม	คือ	ความสามารถในการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวน

## นิยามศัพท์เฉพาะ

1. เด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา หมายถึง เด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา จำนวน 2 คน ซึ่งมีอายุ 5 และ 6 ขวบ โดยผ่านการประเมินจากคณะแพทยศิริราช สาขาวิชาเวชพันธุศาสตร์ ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ ผลการตรวจพบว่าเป็นเด็กปฐมวัยดาวน์ซินโดรม มีผลการตรวจระดับพัฒนาการ (Developmental Quotient, DQ) มีคะแนนเท่ากับ 60 และ 65 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับบกพร่องทางสติปัญญาเล็กน้อย นักเรียนที่ใช้เป็นตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้กำลังศึกษาอยู่ที่ ศูนย์พัฒนาเด็กพิการบ้านอัมสุ่มูลนิธิสากลเพื่อคนพิการ กรุงเทพมหานคร พบว่าตัวอย่างที่ใช้ศึกษามีปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์ ในเรื่องการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวนโดยยัง

ไม่สามารถบอกสัญลักษณ์ของตัวเลขฮินดูอารบิก ตั้งแต่เลข 1 ถึงเลข 9 และยังไม่สามารถรู้ค่าจำนวนของตัวเลขได้

2. ความสามารถในการอ่านจำนวน หมายถึง การที่เด็กปฐมวัยสามารถบอกถึงสัญลักษณ์ของตัวเลขฮินดูอารบิกตั้งแต่เลข 1 ถึงเลข 9 ได้อย่างถูกต้อง ซึ่งวัดจากคะแนนในการทำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3. ความสามารถในการรู้ค่าจำนวน หมายถึง การที่เด็กปฐมวัยสามารถบอกค่าจำนวนของตัวเลขฮินดูอารบิกตั้งแต่เลข 1 ถึงเลข 9 ได้อย่างถูกต้อง ซึ่ง วัดจากคะแนนในการทำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4. กิจกรรมด้านประสาทสัมผัส หมายถึง กิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อให้เด็กปฐมวัยสามารถบอกถึงสัญลักษณ์ของตัวเลขฮินดูอารบิกตั้งแต่เลข 1 ถึงเลข 9 ได้อย่างถูกต้อง และสามารถบอกค่าจำนวนของตัวเลขฮินดูอารบิกตั้งแต่เลข 1 ถึงเลข 9 ได้อย่างถูกต้อง โดยใช้กิจกรรมที่เน้นการใช้ประสาทสัมผัสของเด็กปฐมวัย อันได้แก่ การมอง การได้ยิน และการสัมผัสเป็นหลักสำคัญ โดยกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวประกอบด้วย 4 กิจกรรม ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 **นิวมหัตถรรย์** เป็นกิจกรรมที่เน้นระบบประสาทสัมผัสด้านการมอง การได้ยิน และการสัมผัส โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นสื่อให้เด็กปฐมวัยได้เรียนรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์ตัวเลขฮินดูอารบิก ตั้งแต่เลข 1 ถึงเลข 9

กิจกรรมที่ 2 **ลิ้นเสียงกลอง** เป็นกิจกรรมที่เน้นระบบประสาทด้านการได้ยิน และการสัมผัส โดยใช้อุปกรณ์เครื่องดนตรี บัตรตัวเลข เป็นสื่อให้เด็กปฐมวัยได้เรียนรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์ตัวเลขฮินดูอารบิกตั้งแต่ เลข 1 ถึงเลข 9 และรู้ค่าจำนวน

กิจกรรมที่ 3 **ลองนับดู** เป็นกิจกรรมที่เน้นระบบประสาทด้านการมอง และการสัมผัส โดยใช้อุปกรณ์ของเล่นต่างๆ บัตรตัวเลข เป็นสื่อให้เด็กปฐมวัยได้เรียนรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์ตัวเลขฮินดูอารบิกตั้งแต่ เลข 1 ถึงเลข 9 และรู้ค่าจำนวน

กิจกรรมที่ 4 **คู่เส้นชัย** เป็นกิจกรรมที่เน้นระบบประสาทด้านการมอง และการสัมผัส โดยใช้บัตรภาพ ช่องตารางตัวเลข เป็นสื่อให้เด็กปฐมวัยได้เรียนรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์ตัวเลขฮินดูอารบิกตั้งแต่ เลข 1 ถึงเลข 9 และรู้ค่าจำนวน

### ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

ได้กิจกรรมด้านประสาทสัมผัสที่สามารถนำไปพัฒนาความสามารถด้านการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวนของเด็กปฐมวัยที่ความบกพร่องทางสติปัญญา



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยได้นำเสนอตามหัวข้อ  
ต่อไปนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา
  - 1.1 ความหมายของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา
  - 1.2 สาเหตุของความบกพร่องทางสติปัญญา
  - 1.3 ระดับความรุนแรงของความบกพร่องทางสติปัญญา
  - 1.4 การจัดการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์
  - 2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับคณิตศาสตร์
  - 2.2 การเรียนรู้เรื่องการรู้ค่าจำนวนและตัวเลข
  - 2.3 ทักษะคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา
  - 2.4 ปัญหาการเรียนคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา
  - 2.5 หลักการสอนคณิตศาสตร์ในเด็กปฐมวัย
  - 2.6 การสอนและการจัดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ในเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา
3. เอกสาร แนวคิด ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยใช้ประสาทสัมผัส
  - 3.1 ความหมายของอวัยวะรับสัมผัส
  - 3.2 ความหมายการรับรู้ของอวัยวะรับสัมผัส
  - 3.3 การรู้สึกรับรู้
  - 3.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับการผสมผสานความรู้สึกรับรู้ (Sensory Integration)
  - 3.5 ความสำคัญของการกระตุ้นการรับรู้ความรู้สึกรับรู้และประสาทสัมผัสต่อเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา
  - 3.6 การใช้ประสาทสัมผัสในเด็กปฐมวัย
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 4.1 งานวิจัยในประเทศ

## 4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

### 1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา เพื่อเป็นแนวทางในการทำวิจัยเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ดังนี้

#### 1.1 ความหมายของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

นักจิตวิทยาและนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาไว้ดังนี้

องค์การอนามัยโลก ได้นิยามภาวะความบกพร่องทางสติปัญญาตามการจัดประเภทของ ICD (International Classification of Disease) ว่าหมายถึง ภาวะที่สมองหยุดพัฒนาการหรือพัฒนาได้ไม่สมบูรณ์ ทำให้เด็กมีความบกพร่องของทักษะต่างๆ ในระยะพัฒนาการ จึงส่งผลกระทบต่อระดับเชาวน์ปัญญาทุกๆ ด้าน เช่น ความสามารถทางด้านสติปัญญา ภาษา การเคลื่อนไหว และทักษะทางสังคม ทั้งมีความบกพร่องในเรื่องการปรับตัวและอาจจะมีหรือไม่มีความผิดปกติทางกายหรือทางจิตร่วมด้วย (ศรียา นิยมธรรม, 2542 : 222)

สมาพันธ์อเมริกันเกี่ยวกับบุคคลปัญญาอ่อน (American Association on Mental Retardation : AAMR) ให้ความหมายไว้ว่าความบกพร่องทางสติปัญญาหมายถึง ภาวะที่มีความจำกัดเกิดขึ้นและมีผลต่อการปฏิบัติงาน กล่าวคือ จะมีความสามารถทาง สติปัญญาดำกว่าปกติปรากฏร่วมกับความจำกัดทางทักษะด้านการปรับตัวอย่างน้อย 2 ด้าน ทั้งนี้ ต้องมีความบกพร่องทางสติปัญญาก่อนอายุ 18 ปี (ศรียา นิยมธรรม, 2542 : 222)

ผดุง อารยะวิญญู (2537 : 39) ได้ให้ความหมายของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาว่าหมายถึง บุคคลที่มีพัฒนาการช้ากว่าคนปกติทั่วไป เมื่อวัดสติปัญญาโดยใช้แบบทดสอบมาตรฐานแล้ว ปรากฏว่ามีสติปัญญาดำกว่าบุคคลปกติทั่วไปเมื่อสังเกตจากพฤติกรรมจะพบว่า บุคคลประเภทนี้มีพฤติกรรมที่เบี่ยงเบนไปจากบุคคลปกติทั่วไปในวัยเดียวกัน

คลิฟฟ์ และ แพทตริเซีย (Cliff and Patricia อ้างถึงใน โสภร วงศ์สวรรค์, และคณะ 2550 : 29) ได้กล่าวถึงความหมายของ ความบกพร่องทางสติปัญญาหมายถึง ภาวะพัฒนาการของสมองหยุดชะงักหรือเจริญเติบโตได้ไม่เต็มที่ ทำให้มีขีดจำกัดทางด้านความสามารถทางสติปัญญามีระดับเชาวน์ปัญญาต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานในทุกด้าน ทั้งทางด้านการเรียนและทักษะการปรับตัวให้สอดคล้องกับการใช้ชีวิตประจำวันตามสภาพ แวดล้อมของสังคม อาจจะมีหรือไม่มีภาวะผิดปกติทางจิตร่วมด้วยหรือไม่ก็ได้ ทั้งนี้ ต้องปรากฏก่อนอายุ 18 ปี

จากความหมายของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า เด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาหมายถึง เด็กปฐมวัยที่มีระดับสติปัญญาต่ำกว่าเด็กปกติ เมื่อวัดสติปัญญาโดยใช้แบบทดสอบมาตรฐาน โดยจะมีพัฒนาการ และการเรียนรู้ช้ากว่าเด็กปกติทั่วไปในวัยเดียวกัน มีขีดจำกัดทางด้านความสามารถทางสติปัญญาทุกด้าน โดยต้องมีความบกพร่องทางสติปัญญาปรากฏก่อนอายุ 18 ปี โดยตัวอย่างที่ผู้วิจัยได้นำมาศึกษาในครั้งนี้ เป็นเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา จำนวน 2 คน อายุ 5 และ 6 ขวบ โดยผ่านการประเมินจากคณะแพทย์ศิริราช สาขาวิชาเวชพันธุศาสตร์ ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ ผลการตรวจพบว่าเป็นเด็กปฐมวัยดาวน์ ซินโดรม มีผลการตรวจระดับพัฒนาการ (Developmental Quotient, DQ) มีคะแนนเท่ากับ 60 และ 65 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับบกพร่องทางสติปัญญาเล็กน้อย

## 1.2 สาเหตุของความบกพร่องทางสติปัญญา

ภาวะบกพร่องทางสติปัญญาเกิดจากปัจจัยหลายประการ แต่โดยทั่วไปแล้ว สาเหตุของภาวะบกพร่องทางสติปัญญาแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ กลุ่มแรกคือ ความผิดปกติด้านพันธุกรรมและกลุ่มที่สองคือ ความผิดปกติด้านปัจจัยสิ่งแวดล้อม โดยมีรายละเอียดดังนี้ (กุลยา ก่อสุวรรณ, 2553: 59-63)

### กลุ่มที่ 1 ความผิดปกติด้านพันธุกรรม

โดยทั่วไปแล้วปัญหามักเกิดจากสาเหตุ 2 ประการคือ ความผิดปกติที่ยีน (Gene) เช่น โครโมโซม และการถ่ายทอดจากกรรมพันธุ์ ทั้งนี้ กุมารแพทย์หรือนักการศึกษาในอดีตสันนิษฐานว่า เด็กที่มีความผิดปกติจากพันธุกรรมต้องเป็นเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับรุนแรงเท่านั้น แต่ภายหลังพบว่าข้อสันนิษฐานนี้ไม่ได้เป็นจริงเสมอไป เนื่องจากความบกพร่องทางสติปัญญาที่มีสาเหตุมาจากพันธุกรรม มีทั้งระดับเล็กน้อย ปานกลาง และรุนแรง ภาวะบกพร่องทางสติปัญญาที่เกิดจากสาเหตุทางพันธุกรรมที่พบเห็นได้ค่อนข้างบ่อยได้แก่

1. ดาวน์ ซินโดรม (Down Syndrome) มีสาเหตุมาจากโครโมโซม คู่ที่ 21 มีโครโมโซมเกินมาหนึ่งตัว คือ แทนที่จะมีโครโมโซม 2 ตัวเหมือนคู่อื่น แต่คู่นี้กลับมี 3 ตัว พันธุกรรมเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้โครโมโซมผิดปกติ ลักษณะของเด็กดาวน์ซินโดรมที่เห็นได้ชัดเจนคือ หน้าตาแบนหนากว่าปกติทำให้หางตามีลักษณะเฉียงขึ้น รูปร่างเตี้ย กล้ามเนื้ออ่อนปวกเปียก ข้อต่อมีความยืดหยุ่นมาก ช่องปากเล็กเป็นผลทำให้ลิ้นยื่นออกมา ฝ่ามือสั้นและกว้าง นิ้วมือป้อมสั้น

2. ภาวะฟีเคยู หรือ ฟีนิลคีโตนูเรีย (Phenylketonuria หรือ PKU) เป็นความผิดปกติอย่างหนึ่งของระดับการเผาผลาญในร่างกายคือ ร่างกายของคนที่มีภาวะนี้ไม่สามารถเปลี่ยนสารอาหารที่เรียกว่า ฟีนิลอะลานีน (Phenylalanine) ที่เป็นโปรตีนในเนื้อสัตว์ให้เป็นไทโรซีน

(Tyrosine) ได้ การที่ร่างกายสะสมฟีนิลอะลานีนไว้ปริมาณมากส่งผลให้พัฒนาการทางสมองผิดปกติ แพทย์จึงแนะนำให้ผู้ที่มิภาวะ ฟีเคียงดริบประทานเนื้อสัตว์ทุกชนิดอย่างเด็ดขาด โดยเฉพาะเด็กเล็ก เนื่องจากหากเด็กเคยได้รับการช่วยเหลือยังคงรับประทานเนื้อสัตว์ต่อไปจะมีความเสี่ยงต่อภาวะบกพร่องทางการเรียนรู้ หรือ ปัญหาพฤติกรรมส่วนอีกประการหนึ่งคือ ทารกที่มีภาวะฟีเคียงที่ไม่มีการควบคุมอาหาร โปรตีนจากเนื้อสัตว์ประมาณร้อยละ 90 มีภาวะบกพร่องทางสติปัญญาและมีปัญหาโรคหัวใจด้วย

3. วิลเลียมส์ ซินโดรม (Williams Syndrome) มีสาเหตุมาจากโครโมโซมคู่ที่ 7 ผิดปกติ หรือหายไป ลักษณะของเด็กกลุ่มนี้คือ จมูกเขียดเล็กน้อย คิ้วจมูกแบน ตาบวม หูรูปไข่ คางเล็ก ปากกว้าง และริมฝีปากล่างอัมเต็ม เด็กวิลเลียมส์ ซินโดรม มีพัฒนาการและการเจริญเติบโตล่าช้า คือ มีระดับสติปัญญาในช่วง 40-100 หรือมีค่าเฉลี่ยประมาณ 60

#### กลุ่มที่ 2 ความผิดปกติด้านปัจจัยสิ่งแวดล้อม

พบว่า ความยากจนมักเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดภาวะบกพร่องทางสติปัญญาระดับเล็กน้อย เนื่องจากพ่อแม่ฐานะยากจน มักเลี้ยงดูไม่เหมาะสม เช่น ไม่ได้ให้ประสบการณ์ในการเรียนรู้ ประกอบกับอาหารที่รับที่รับประทานไม่มีประโยชน์ต่อการเจริญเติบโต และสารอาหารไม่เพียงพอทำให้สมองของเด็กไม่พัฒนาเท่าที่ควร นอกเหนือจากความยากจนแล้ว ยังมีปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมอื่นที่ทำให้เกิดภาวะบกพร่องทางสติปัญญาได้แก่

1. การติดเชื้อ ภาวะบกพร่องทางสติปัญญาระดับเล็กน้อยหลายชนิดเกิดจากแม่ติดเชื้อในช่วงตั้งครรภ์ เช่น หัดเยอรมันที่ส่งผลให้เกิดภาวะบกพร่องทางสติปัญญาตั้งแต่ระดับน้อยถึงรุนแรง เด็กที่มีศีรษะเล็ก (Microcephaly) ก็มีสาเหตุมาจากการติดเชื้อระหว่างตั้งครรภ์ รวมถึงภาวะตัวเหลือง (Kernicterus) เกิดจาก Rh Factor ของพ่อและแม่ไม่เข้ากันทำให้เม็ดเลือดแดงของทารกถูกทำลายตั้งแต่อยู่ในครรภ์ส่งผลให้สมองเด็กบกพร่อง นอกจากนี้ การได้รับสารพิษ ยา และความผิดปกติของเอ็นไซม์ต่างๆล้วนเป็นปัจจัยให้เกิดภาวะบกพร่องทางสติปัญญาได้ ส่วนเด็กที่มีไข้สูงจนเกิดอาการชักบ่อยๆ ก็มีโอกาสเกิดภาวะสมองขาดออกซิเจนอันส่งผลทำให้สมองถูกทำลายจนเกิดความบกพร่องทางสติปัญญาได้เช่นกัน ยิ่งเด็กชักมากเท่าไรสมองจะยิ่งถูกทำลายมากขึ้นเท่านั้น แต่ถึงแม้เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับเล็กน้อยอาจมีความผิดปกติในด้านต่างๆร่วมด้วยได้ แต่ในทางกลับกันไม่ได้หมายความว่า เด็กที่มีความผิดปกติเหล่านี้จะต้องเป็นเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาเสมอไป

2. การใช้สารเสพติด สารทุกอย่างที่แม่รับเข้าสู่ร่างกายของตน ไม่ว่าจะด้วยการรับประทาน การสูดดม หรือการฉีดก็ตาม เด็กที่อยู่ในครรภ์จะซึมซับสิ่งเหล่านี้เข้าไปด้วย สุขภาพของแม่ขณะตั้งครรภ์เป็นตัวบ่งชี้สุขภาพและระดับสติปัญญาของเด็กได้ค่อนข้างชัดเจน แอลกอฮอล์

และสารเสพติด เช่น เฮโรอีน โคเคน หรือคานนบุรี แม่เพียงเล็กน้อยก็ทำอันตรายต่อเด็กทารกได้ เนื่องจากสารเหล่านี้จะเข้าไปทำลายระบบประสาทของทารกในครรภ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระยะ 3 เดือนแรกของการตั้งครรภ์

3. สารพิษ สิ่งแวดล้อมในปัจจุบันมีสารพิษปะปนอยู่มากมาย สารเหล่านี้มีส่วนทำลายสมองทั้งสิ้น เช่น การได้รับสารตะกั่ว ปรอท ไม่ว่าจะด้วยการสูดดม การรับประทาน หรือการสัมผัสทางผิวหนัง เมื่อสารพิษเหล่านี้ถูกดูดซับเข้าไปในร่างกายแล้ว จะไปทำลายเนื้อเยื่อของระบบประสาทส่วนกลาง เด็กที่ได้รับสารพิษเหล่านี้ จะมีปัญหาทางการเรียน พิษจากสารตะกั่วทำให้เด็กเกิดอาการง่วงงม ชุ่มซำม วอกแวกง่าย รวมถึงมีปัญหารีเอ็งสมาธิและช่วงความสนใจสั้น

4. อาหาร อาหารที่มีประโยชน์และถูกสุขอนามัยเป็นสิ่งสำคัญต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของเด็ก อาหารมีความสำคัญต่อเด็กตั้งแต่อยู่ในครรภ์และหลังคลอด การขาดสารอาหารมีผลกระทบต่อเจริญเติบโตของเด็กอย่างมาก ทั้งทางร่างกายและสมอง ส่งผลให้เด็กมีพัฒนาการล่าช้าและมีปัญหาพฤติกรรมด้วย

5. การถูกทอดทิ้ง เด็กที่ถูกทอดทิ้งหรือไม่ได้รับการดูแลเอาใจใส่ที่เหมาะสม ทำให้เด็กขาดการกระตุ้นและขาดประสบการณ์ทางสังคม ทำให้เด็กมีพัฒนาการล่าช้า ส่วนใหญ่มักเกิดในเด็กครอบครัวยากจน และครอบครัวที่พ่อแม่ทิ้งให้เด็กอยู่กับปู่ย่าตายายหรือพี่เลี้ยงโดยไม่ได้รับการสอน หรือไม่ได้ทำกิจกรรมที่让孩子เรียนรู้เหมาะสมกับวัย เด็กเหล่านี้มักเข้าโรงเรียนช้า หรือบางคนอาจไม่ได้รับการศึกษาเลย

### 1.3 ระดับความรุนแรงของภาวะบกพร่องทางสติปัญญา

AAMR (American Association on Mental Retardation, 1992, อ้างถึงใน กุลยา ก่อสุวรรณ, 2553 : 54) ได้แบ่งระดับความรุนแรงของภาวะบกพร่องทางสติปัญญาตามคำนิยามปี ค.ศ. 1992 ตามระดับสติปัญญา (IQ) และระดับการช่วยเหลือ โดยมีรายละเอียดดังนี้

ระดับความรุนแรงของภาวะบกพร่องทางสติปัญญาโดยแบ่งตามระดับสติปัญญา (IQ) ได้แก่

1. ภาวะบกพร่องทางสติปัญญาระดับเล็กน้อย หมายถึง สติปัญญาในระดับ 50-70
2. ภาวะบกพร่องทางสติปัญญาระดับปานกลาง หมายถึง สติปัญญาในระดับ 35-49
3. ภาวะบกพร่องทางสติปัญญาระดับรุนแรง หมายถึง สติปัญญาในระดับ 20-34
4. ภาวะบกพร่องทางสติปัญญาระดับรุนแรงมาก หมายถึง ระดับสติปัญญาต่ำกว่า 20

ระดับความรุนแรงของภาวะบกพร่องทางสติปัญญาโดยแบ่งตามระดับของการช่วยเหลือได้แก่

1. การช่วยเหลือเป็นครั้งคราว (Intermittent) หมายถึง ความช่วยเหลือเมื่อต้องการ เท่านั้นคือ บุคคลนั้นไม่ต้องการความช่วยเหลือในสถานการณ์ปกติ หรืออาจต้องการความช่วยเหลือเพียงระยะสั้นๆ ในช่วงฉุกเฉินในชีวิต ซึ่งความช่วยเหลือในช่วงเหล่านี้อาจมากหรือน้อยตามความจำเป็น

2. การช่วยเหลือที่จำกัด (Limited) หมายถึง การช่วยเหลืออย่างต่อเนื่องในช่วงเวลาอันจำกัด ซึ่งแตกต่างจากการช่วยเหลือแบบเป็นครั้งคราว เช่น ช่วงเวลาที่บุคลากรอาจให้การฝึกอบรมในระยะหนึ่งหรือการช่วยเหลือในระยะการถ่ายโอนจากชีวิตในโรงเรียนสู่ชีวิตวัยผู้ใหญ่ เป็นต้น

3. การช่วยเหลืออย่างต่อเนื่อง (Extensive) หมายถึง การช่วยเหลือที่เกิดขึ้นเป็นประจำทุกวัน และในสิ่งแวดล้อมหนึ่งๆ เช่น ที่บ้าน หรือที่โรงเรียนแบบไม่จำกัดเวลา หรือการช่วยเหลือการใช้ชีวิตในบ้านในระยะยาว

4. การช่วยเหลือรอบด้าน (Pervasive) หมายถึงการช่วยเหลือที่จำเป็นในสิ่งแวดล้อมทุกแห่ง เพื่อให้บุคคลนั้นสามารถยังชีพได้

#### 1.4 การจัดการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

เด็กที่อยู่ในข่ายภาวะบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ มักถูกส่งไปรับการเตรียมความพร้อมก่อน บริการทางการศึกษาพิเศษสำหรับเด็กกลุ่มนี้มีหลายแบบ ตั้งแต่การเรียนร่วมในโรงเรียนปกติโดยอยู่ในชั้นเรียนเฉพาะแต่มีการเรียนร่วมทางกิจกรรมทางสังคม หัวใจสำคัญหลังการคัดแยกวินิจฉัยแล้ว ก็คือการทำแผนการศึกษาเฉพาะบุคคล ซึ่งครูการศึกษาพิเศษจะต้องเป็นผู้รวบรวมข้อมูลที่เป็นเกี่ยวกับเด็กเพื่อให้เด็กได้รับประโยชน์สูงสุด เนื่องจากเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา มีปัญหาหลายด้าน จึงจำเป็นต้องมีนักวิชาการหลายสาขามาทำงานร่วมกัน แผนการศึกษาที่จัดนี้จะต้องให้บริการที่เกี่ยวข้องกับความจำเป็นที่จะช่วยให้เด็กได้เรียนเต็มความสามารถ แผนเหล่านี้ผู้ปกครองต้องรับทราบและจะต้องระบุระดับความสามารถของเด็กในด้านต่างๆ ไว้ เช่น ด้านสังคม การรับรู้ การช่วยเหลือตนเอง อารมณ์ เป็นต้น

สำหรับหลักสูตรที่ใช้ในโรงเรียน เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาไม่สามารถเรียนวิชาการต่างๆ ได้เท่ากับเด็กปกติ ในเวลาที่เท่ากันหรือใกล้เคียงกัน และเนื้อหาบางอย่างก็อาจยากเกินไป จึงมีความจำเป็นที่จะต้องปรับหลักสูตรให้เป็นพิเศษ โดยเฉพาะ เช่น เด็กที่บกพร่องทางสติปัญญาระดับพอเรียนได้จะมีหลักสูตรสำหรับเด็กพิเศษซึ่งจัดไว้สำหรับเด็กที่ไม่สามารถเรียนรู้ทางด้านวิชาการเท่าเทียมกับเด็กปกติ แต่อาจมีความสามารถในการใช้มือทำงานให้เกิดประโยชน์ได้ตามสมควร ถ้ารับการสอนที่เหมาะสม

เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับพอเรียนได้นั้น จำเป็นที่ต้องใช้หลักสูตรที่ปรับให้ใช้พหุเหมาะกับอายุสมอง อัตราเฉลี่ยของพัฒนาการและวุฒิภาวะทางสังคม โดยปรับปรุงจากหลักสูตรของเด็กปกติ และควรจะต้องไม่ลืมว่าเด็กกลุ่มนี้ส่วนมากจะมีอายุสมองต่ำกว่าอายุจริงประมาณ 3-4 ปี ในระดับอนุบาลและประถมต้นและจะมีอายุสมองต่ำกว่าอายุจริงมากกว่า 5 ปี เมื่อเรียนอยู่ในชั้นประถมปลาย และอายุสมองเด็กกลุ่มนี้โดยเฉลี่ยจะประมาณ 12 ปี แม้เขาจะมีอายุ 17-20 ปีแล้ว อนึ่ง ในการจัดชั้นเรียน ไม่ควรมีจำนวนเด็กมากเกินไป ยิ่งเป็นการเรียนร่วมในชั้นปกติด้วยแล้ว ไม่ควรมีเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาเกิน 3-5 คน และควรต้องมีบริการพิเศษ จากห้องเสริมวิชาการด้วย (ศรียา นิยมธรรม, 2542 : 227-228)

การศึกษามีความสำคัญอย่างมากต่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตของบุคคลปัญญาอ่อน เพราะเขาได้มีโอกาสพัฒนาการเรียนรู้ทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตประจำวัน เมื่อเขาได้เรียนรู้ เขาก็สามารถปฏิบัติตนในครอบครัวและชุมชนได้อย่างเหมาะสม ชีวิตของเขาจะอยู่ในชุมชนได้อย่างปกติสุข (ดารณี ธนะภูมิ, 2542 : 64-65)

การให้การศึกษาแก่เด็กปัญญาอ่อน จึงมุ่งในการเรียนการสอนทักษะต่างๆ ที่เขาสามารถนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันได้ การสอนจึงมีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาการเรียนรู้ของเด็กมาก เราทราบมาแล้วว่าเด็กปัญญาอ่อนมีการพัฒนาการด้านร่างกาย จิตใจ และสังคม ล่าช้ากว่าเด็กปกติ สิ่งที่พ่อแม่ ผู้ปกครอง จะต้องริบดำเนิการเพื่อวางโครงการรักษาบำบัด และจัดโปรแกรมกิจกรรมที่เหมาะสมที่สุดดังนี้

1. เด็กจะต้องได้รับการวินิจฉัยสภาวะปัญญาอ่อนให้ได้เร็วที่สุด เพื่อจะได้ให้การช่วยเหลือเด็กในด้านต่างๆ
2. เด็กจะต้องได้รับการกระตุ้นพัฒนาการทันทีที่รู้ว่าเป็นปัญญาอ่อน ทั้งนี้เพื่อกระตุ้นให้เด็กพัฒนาตามโปรแกรมอย่างสม่ำเสมอ และเตรียมความพร้อมก่อนวัยเรียน

จากการศึกษาวิจัยของผู้เชี่ยวชาญพบว่า เด็กปัญญาอ่อนวัยก่อนเรียนนั้น การกระตุ้นส่งเสริมในช่วงระยะ 2-3 ปีแรกของชีวิต สำคัญมากต่อการทำงานของเซลล์สมอง และการฝึกฝนบ่อยๆ จะทำให้เด็กเรียนรู้ได้ แต่ถ้าเด็กไม่ได้รับการฝึกฝนตั้งแต่อายุยังน้อย เด็กก็จะได้รับการพัฒนาช้าไปด้วย เพราะทำให้เด็กขาดโอกาสฝึกฝนไปอย่างน่าเสียดาย

การกระตุ้นพัฒนาการสำหรับเด็กเล็กมีความสำคัญต่อการพัฒนาเด็กปัญญาอ่อนอย่างมาก เด็กจะต้องได้รับการกระตุ้นตั้งแต่แรกเกิดถึงอายุ 6 ปี เด็กปัญญาอ่อนกลุ่มอาการดาวน์ ( Down Syndrome ) จะวินิจฉัยได้ทันทีหลังการคลอด เด็กกลุ่มนี้จึงสามารถรับการกระตุ้นพัฒนาการได้ตั้งแต่แรกเกิด และหากเด็กได้รับการฝึกฝนต่อเนื่องสม่ำเสมอจนเข้าโรงเรียน จะกลุ่มนี้จะมีการพัฒนาการในด้านต่างๆ ก้าวหน้าขึ้นมาก สำหรับเด็กปัญญาอ่อนกลุ่มอื่นๆนั้น พ่อแม่จะต้องสังเกต

พัฒนาการของเด็กได้ เช่น เด็กมีการพัฒนาการล่าช้ากว่าเด็กปกติมาก เช่น ชันคอ คลาน นั่ง เดิน และพูดได้ช้า จึงควรพาลูกไปพบแพทย์ผู้เชี่ยวชาญอย่างรวดเร็วที่สุด เพื่อรับคำแนะนำในการบำบัดรักษา และการกระตุ้นพัฒนาการในด้านต่างๆ

ในการกระตุ้นการพัฒนาการสำหรับเด็กเล็กนั้น พ่อแม่และผู้ปกครองมีบทบาทสำคัญมากที่สุดในการฝึกโปรแกรมกระตุ้นพัฒนาการด้านต่างๆ ดังนั้นพ่อแม่และผู้ปกครองจำเป็นต้องได้รับความรู้และคำแนะนำวิธีการฝึกอย่างถูกต้องจากบุคคลที่เกี่ยวข้อง และจะต้องมีความตั้งใจในการฝึกอย่างสม่ำเสมอ และผู้ปกครองควรปรึกษาผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาชีพที่เกี่ยวข้อง เพื่อวางแผนในขั้นต่อไป

การกระตุ้นพัฒนาการสำหรับเด็กเล็ก เป็นการกระตุ้นเพื่อเสริมสร้างพัฒนาการในด้านต่างๆทุกด้านทั้งทางด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม ซึ่งจะมีส่วนเกี่ยวข้องและเป็นผลต่อเนื่องซึ่งกันและกัน การกระตุ้นพัฒนาการสำหรับเด็กตั้งแต่แรกเกิดถึงหกปีส่วนใหญ่จะประกอบด้วย การฝึกพัฒนาการด้านต่างๆ 5 ด้าน ซึ่งได้แก่

1. ด้านสังคม
2. ด้านภาษา
3. ด้านการช่วยเหลือตนเอง
4. ด้านปัญญา
5. ด้านการฝึกกล้ามเนื้อ

สำหรับวิธีการสอนบุคคลที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา เรย์โนลด์ (Reynolds, 2013) ได้กล่าวไว้ว่า ผลของวิธีการสอนบุคคลที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ใช้แผนการสอนเหมือนกับการสอนบุคคลทั่วไปที่ต้องการเรียนรู้ รวมถึง บุคคลที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ บุคคลสมาธิสั้น และบุคคลออทิสติก หนึ่งในกลยุทธ์ คือการแบ่งงานออกเป็นขั้นตอนย่อยๆ ทีละขั้น ในการเริ่มต้นของการเรียนรู้นั้นควรเริ่มทีละ 1 ขั้นในแต่ละครั้ง ควรหลีกเลี่ยงการสอนที่มากเกินไปซึ่งในแต่ละขั้นตอนควรมีผู้นำกระทำเป็นแบบอย่างทีละขั้น เพื่อทำให้เกิดการพัฒนาตามลำดับ

กลยุทธ์ต่อไปในการสอนสำหรับบุคคลที่มีความบกพร่องทางสติปัญญานั้น ในการสอนโดยใช้การบรรยายทางนามธรรมมักทำให้ผู้เรียนหลายๆ คนไม่เข้าใจ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเรื่องที่จะเรียนได้ จำเป็นที่ต้องให้ผู้เรียนเรียนรู้ในทางปฏิบัติด้วย สิ่งนี้หมายถึงพวกเขาเรียนรู้ได้ดีจากการปฏิบัติงานโดยตรง ในการปฏิบัติโดยตรงจะสามารถเข้าถึงโดยเฉพาะการช่วยเหลือในนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา พวกเขาสามารถเรียนรู้ได้ดีที่สุดในทางรูปธรรมและการสังเกต ตัวอย่างเช่น เราสามารถสอนได้หลายทางเกี่ยวกับความเข้าใจในเรื่องแรงโน้มถ่วง ผู้สอนสามารถพูดเกี่ยวกับแรงโน้มถ่วงโดยบรรยายรูปแบบนามธรรม ให้พวกเขาสามารถ



นิกภาพของแรงดึงดูดระหว่างโลกกับวัตถุ หรือ วิธีที่สองผู้สอนควรสอนโดยแสดงให้เห็นว่าแรงโน้มถ่วงทำงานได้อย่างไรโดยทิ้งบางสิ่งลงสู่พื้น หรือ วิธีที่สามผู้สอนจะให้นักเรียนทดลองโดยตรงเกี่ยวกับแรงดึงดูดโดยให้ปฏิบัติกิจกรรม อาจจะให้นักเรียนกระโดดขึ้นหรือปล่อยปากกาลงพื้น นักเรียนส่วนมากจะจดจำข้อมูลเกี่ยวกับแรงโน้มถ่วงได้มากกว่าเมื่อทดลองด้วยตนเอง นี่คือการทดลองแบบรูปธรรมสำหรับเรื่องแรงโน้มถ่วงซึ่งง่ายต่อการเข้าใจมากกว่าการอธิบายแบบนามธรรม

## 2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการทำวิจัยกับเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ดังนี้

### 2.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับคณิตศาสตร์

ทฤษฎีพื้นฐานที่ยึดถือในการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยก็คือ ทฤษฎีการใช้ระบบประสาทสัมผัส (Sensorimotor approach) แนวคิดนี้ถือว่าเด็กจะต้องมีโอกาสอย่างเต็มที่ในการสืบค้นจากสภาพแวดล้อมด้านคณิตศาสตร์ เด็กจะต้องมีโอกาสในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง และเด็กจะมีโอกาสเหล่านี้ได้ต้องอาศัยการวางแผนมีครูเป็นผู้ชี้แนะและมีการจัดอย่างมีระบบระเบียบ รายละเอียดและความคิดรวบยอดเกี่ยวกับทฤษฎีนี้มีดังนี้ (นิตยา ประพฤติกิจ, 2536 : 211-213)

#### 2.1.1 ลำดับขั้นพัฒนาการ

การจัดประสบการณ์เรียนรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ควรให้เด็กได้ใช้ประสาทสัมผัสด้วยตนเองและได้เรียนรู้ตามธรรมชาติ ได้เคลื่อนไหวทั้งตัวและได้ขยับเขยื้อน และได้จับลูกแก้ววัตถุเป็นลำดับแรก พือาเจต์ ได้กล่าวไว้ว่า “เด็กจำเป็นต้องเรียนรู้จากการใช้ประสาทสัมผัสก่อนเป็นอันดับแรก เพื่อเน้นการเตรียมความพร้อมก่อนที่เด็กจะใช้ความคิดเชิงเหตุและผลต่อไป” และได้กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้คณิตศาสตร์ของเด็กแบ่งออกเป็น 3 ชั้น คือ

2.1.1.1 การรับรู้ร่วมกันของประสาททุกส่วน

2.1.1.2 การปฏิบัติหรือการคิดที่สูงกว่าหรือยากกว่าขั้นการรับรู้

2.1.1.3 การเชื่อมต่อกับขั้นการรับรู้ไปสู่ความเข้าใจเรื่องการลดหรือการลบ ซึ่งเป็นขั้นที่เด็กสามารถคิดผกผัน กลับไปกลับมาได้ระหว่างเรื่องการลดและการเพิ่ม

#### 2.1.2 ความพร้อมทางด้านสติปัญญาในการเรียนคณิตศาสตร์

พัฒนาการทางด้านสติปัญญาของเด็กวัย 2-7 ขวบ ตามทฤษฎีของพือาเจต์ เด็กในขั้นนี้จะใช้เหตุผลและอธิบายตามการหยั่งรู้ (Intuition) ของตนเองมากกว่าจะใช้หลักแห่งเหตุผล

(Logic) ดังนั้น เด็กวัยนี้จึงเข้าใจเรื่องตัวเลขและความสัมพันธ์ได้ช้า จากรายงานการวิจัยของฟืออาเจต์ ยืนยันว่า เด็กยังไม่สามารถเข้าใจหรือมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความหมายของตัวเลขจนกว่าเด็ก จะมีความเข้าใจเกี่ยวกับประเภทและความสัมพันธ์เสียก่อน

เด็กปฐมวัยสามารถเข้าใจคณิตศาสตร์ได้ ถ้าหากกิจกรรมมีความเหมาะสมกับระดับ ความสามารถของเด็กปฐมวัย โดยทั่วไปเด็กปฐมวัยยังไม่สามารถเข้าใจสถานการณ์หรือภาพที่ มากกว่าหนึ่งมิติได้ เช่น จะเข้าใจเรื่องความกว้างหรือความยาว แต่ถ้ามีความลึกด้วยเด็กจะไม่ค่อย เข้าใจ แต่เด็กสามารถจำแนกสีได้หลังจากจำแนกรูปทรงได้และต่อจากนั้น จะมีความเข้าใจอย่าง รวดเร็วแม้แต่ในเรื่องที่ยาก ที่เกี่ยวกับขนาด การจำแนกประเภท การเรียงลำดับ และการทำตาม ตัวอย่าง เด็กจะรู้จักตัวเลข ก่อนที่ตนจะสามารถเข้าใจความหมายได้อย่างถูกต้อง การที่เด็กสามารถ ท่องตัวเลขได้มิได้แปลว่าเด็กจะสามารถเข้าใจตัวเลขหรือจำนวนเลขทีเดียว

## 2.2 การเรียนรู้เรื่องการรู้ค่าจำนวนและตัวเลข

การเรียนรู้เรื่องการรู้ค่าจำนวนและตัวเลข มีความสำคัญที่จะต้องเรียนรู้เกี่ยวกับ ธรรมชาติ และความหมายของการรู้ค่าจำนวนและตัวเลข ซึ่งได้มีนักการศึกษาหลายท่านกล่าวไว้ ดังนี้

รังสรรค์ บุญยะมา (2540 : 240-242) กล่าวว่า จำนวนมีอยู่แล้วตามธรรมชาติมนุษย์ได้มี ความพยายามที่จะหาวิธีจดจำเกี่ยวกับจำนวนมาตั้งแต่สมัยดึกดำบรรพ์ ความคิดเกี่ยวกับเซตและการ จับคู่ 1 ต่อ 1 ระหว่างสมาชิกในเซตเป็นการเริ่มต้นของความคิดที่จะจำเกี่ยวกับจำนวน จากการ บันทึกพบว่า คนโบราณใช้วิธีวางนิ้วในรูปร่างของตนเป็นสิ่งเปรียบเทียบ นิ้วบางอย่างของมนุษย์ มีเป็นคู่ เช่น มือ เท้า หู ตา แต่บางอย่างมีเพียงหนึ่งเท่านั้น ความคิดของคน โบราณในยุคแรกจึงคิด เพียงจำนวนหนึ่งและสองเท่านั้น เช่น คนที่มีหนึ่งสัตว์ต้องการขายหรือแลกเปลี่ยนหนึ่งสัตว์หนึ่งฝืน โดยแลกเปลี่ยนกับหอกจำนวนสองฝืน จะสื่อสารโดยการชูนิ้วมือขึ้นสองนิ้ว ในยุคต่อมาเกิดความ จำเป็นที่จะนับมากขึ้นเพราะมนุษย์เป็นเจ้าของสิ่งต่างๆ มากขึ้น เมื่อผู้คนอยู่รวมกันเป็นชุมชน จำเป็นต้องเลี้ยงสัตว์ไว้เป็นอาหารแทนการล่า การนับจำนวนสัตว์เลี้ยงที่มีจำนวนมากกว่านิ้วมือ นิ้วเท้าจำเป็นต้องใช้สิ่งอื่นแทน จึงเกิดวิธีการนับวิธีใหม่เช่น การใช้ก้อนหิน ใช้รอยบากของมีคม หรือใช้เชือกผูกเป็นปม โดยกำหนดให้ก้อนหินหนึ่งก้อน รอยบากหนึ่งรอย หรือปมหนึ่งปม แทน สัตว์เลี้ยงหนึ่งตัว ซึ่งเป็นลักษณะการคิดแบบการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่งนั่นเอง เมื่อเวลาผ่านไปจึงมีคิด ประดิษฐ์สัญลักษณ์หรือตัวเลขใช้แทนจำนวน ดังนั้นจำนวน (Number) จึงเป็นนามธรรมที่บ่งบอก ปริมาณของสิ่งของ ส่วนตัวเลข (Numeral) หมายถึงสัญลักษณ์ที่เขียนใช้แทนจำนวน ตัวเลขจะมี รูปร่างที่แตกต่างกันไปตามแบบที่ประดิษฐ์ขึ้นมา แม้ว่าระบบและรูปแบบของตัวเลขจะต่างกันแต่

วิธีการนับจะเหมือนกัน คือเป็นการเทียบหนึ่งต่อหนึ่งตัวเลขที่นิยมใช้เป็นสากลคือ ตัวเลขฮินดูอารบิก ซึ่งเขียนง่ายและใช้ในชีวิตประจำวันมาก

อัญชลี แจ่มเจริญ (2526: 123) ได้ให้ความหมายของการรู้ค่าจำนวนไว้ว่า การที่เด็กสามารถรู้ค่าจำนวนได้นั้น เด็กจะต้องเข้าใจความหมายของคำว่าจำนวน และเข้าใจแต่ละจำนวนเรียงลำดับไป กล่าวคือเด็กสามารถบอกจำนวน สิ่งของได้ว่ามีปริมาณเท่าไร การให้เด็กหยิบสิ่งของตามจำนวนที่ครูกำหนด เช่น หยิบปากกา 1 ด้าม หยิบดินสอ 2 แท่ง หยิบสมุด 3 เล่ม เหล่านี้ เมื่อเด็กหยิบได้ถูกต้องแสดงว่าเด็กเข้าใจความหมายของค่าจำนวนสิ่งของที่หยิบนั้น และในกรณีครูหยิบสิ่งของขึ้นมา แล้วถามเด็กว่ามีจำนวนเท่าไร เด็กสามารถ ตอบได้ถูกต้องเช่นกันอีก นั่นหมายถึงว่าเด็กเข้าใจความหมายและสามารถบอกค่าจำนวนสิ่งของได้

บุญทัน อยู่ชมบุญ (2529 : 95) ได้ให้ความหมายของการรู้ค่าจำนวนและตัวเลขไว้ดังนี้ การรู้ค่าจำนวนเกี่ยวข้องกับ จำนวนและตัวเลขซึ่งเป็นสิ่งที่คู่กันแยกออกจากกัน ไม่ได้ เด็กจะต้องเชื่อมโยงความคิด โดยเริ่มนับสิ่งของ แล้วเปลี่ยนเป็นรูปภาพ แล้วเปลี่ยนเป็นตัวเลข ตัวเลขเป็นสัญลักษณ์ใช้แทนจำนวนหนึ่งๆ แสดงค่าจำนวนสิ่งของที่นับได้ โดยเด็กต้องเชื่อมโยงการบอกปริมาณที่ได้จากการนับจำนวนสิ่งของต่างๆ ได้

ชูชาติ เจริญลาด (2521: 85) ได้ให้ความหมายของการรู้ค่าจำนวนหรือการบอกจำนวนไว้ดังนี้ การรู้ค่าจำนวนเป็นการสื่อความคิดที่สัมพันธ์กับของจริง หรือภาพสิ่งของเกี่ยวกับจำนวนนับ จำนวนศูนย์ และ เมื่อกำหนดสัญลักษณ์ หรือตัวเลขแทนจำนวนนับ เด็กสามารถบอกค่าของจำนวนสิ่งนั้นได้

จากความหมายการรู้ค่าจำนวนและตัวเลขที่นักการศึกษา ได้กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่าการรู้ค่าจำนวนและตัวเลขหมายถึง การสื่อความคิดที่สัมพันธ์กับของจริง เมื่อกำหนดตัวเลขแทนจำนวนนับเด็กปฐมวัยสามารถบอกจำนวนของตัวเลขนั้นได้ เช่น เด็กสามารถหยิบสิ่งของตามจำนวนที่ครูกำหนดให้ได้ แสดงว่าเด็กเข้าใจความหมายและสามารถรู้ค่าจำนวนได้ ซึ่งในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ใช้วิธีสอนโดยให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการทำกิจกรรมที่เน้นระบบประสาทสัมผัสของผู้เรียน อันได้แก่ การมองเห็น การได้ยิน และการสัมผัส เป็นหลักสำคัญ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวนของตัวเลขเหล่านั้น

### 2.3 ทักษะคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

เด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาจำเป็นที่จะต้องเรียนทักษะเลขคณิตเช่นกัน แม้ว่าเรามีความสามารถเรียนได้น้อยมาก เพราะจำเป็นต่อชีวิตประจำวัน ทักษะเลขคณิตเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของเราได้อย่างไร ดูจากตัวอย่าง ดังนี้ (ดารณี ธนะภูมิ, 2542 : 142)

การจัดโต๊ะอาหารที่บ้าน มีกิจกรรมดังนี้	ทักษะเลขคณิต
1. จัดจานอาหารเท่ากับจำนวนคนในบ้าน	การนับจำนวน
2. จัดช้อนคู่กับส้อม	คู่
3. จัดจานที่มีลวดลายและสีเหมือนกัน	สีและเซต
4. จัดแบ่งขนมคนละ 2 ชิ้น	แบ่งจำนวน
เมื่อเด็กเล่นดวงทราย กรอกน้ำใส่ขวด ฯลฯ	ปริมาณ , ปริมาตร

ที่โรงเรียนและชุมชนจำเป็นต้องใช้ทักษะเลขคณิตเช่นกัน เช่น เมื่อเข้าแถวก็ต้องเรียงตามลำดับสูงต่ำ การนับจำนวนนักเรียน เวลาไปรับประทานอาหารและกลับบ้าน เมื่อซื้อของกับพ่อแม่ในตลาดก็จำเป็นต้องใช้เงิน เดินทางรถประจำทางก็มีหมายเลขสายต่างๆ หรือไปฝากเงินถอนเงินจากธนาคาร เป็นต้น สำหรับเด็กปกติจะสามารถเรียนรู้ทักษะเลขคณิตได้รวดเร็วและแม่นยำ และสามารถนำไปใช้ได้ถูกต้อง แต่สำหรับเด็กบกพร่องทางสติปัญญาทักษะนี้เป็นทักษะที่เรียนรู้ได้ยากมาก

#### 2.4 ปัญหาการเรียนคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาสามารถเรียนคณิตศาสตร์ได้แต่จะเรียนได้มากน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายอย่าง เช่น ระดับสติปัญญาของเด็ก เนื้อหาของหลักสูตร ตลอดจนวิธีสอน เป็นต้น ก่อนจะทราบเกี่ยวกับวิธีสอนคณิตศาสตร์แก่เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาเราควรทราบเกี่ยวกับความสามารถของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาเสียก่อนว่าเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามีความสามารถในการเรียนคณิตศาสตร์เพียงใด จากการศึกษาของครุอิกแซงค์ (Cruikshank , 1956, อ้างถึงใน ผดุง อารยะวิญญู, 2537:55) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับความสามารถของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในการเรียนคณิตศาสตร์ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ไม่สามารถเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับสูงได้เหมือนกับเด็กปกติ ความไม่สามารถนี้เป็นผลมาจากสมองที่พัฒนาอย่างจำกัด
2. ไม่ค่อยเข้าใจหลักเกณฑ์ หรือกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์เนื่องจากมีปัญหาในการสรุปความ หรือนำกฎเกณฑ์ไปประยุกต์
3. การนับต้องใช้นิ้วมือประกอบ
4. การถ่ายโยง (Transfer) ความรู้ด้อยกว่าเด็กปกติ รวมทั้งการถ่ายโยงกฎเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ด้วย

5. ความสามารถด้านโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และการเรียนรู้ด้านนามธรรมน้อยกว่าเด็กปกติ
6. มีความรู้ด้านภาษาโดยเฉพาะอย่างยิ่งคำศัพท์ ทางคณิตศาสตร์ในวงจำกัด
7. ความเข้าใจขบวนการทางคณิตศาสตร์ ตลอดจนการใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาต่างๆ มีน้อย
8. เมื่อไม่สามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา มักจะหาคำตอบโดยใช้การเดา
9. มีปัญหาในการคูณ การหาร มากกว่าปัญหาในด้านการบวกและการลบ
10. มีปัญหาในการเรียนรู้เกี่ยวกับเวลาและการจัดลำดับขั้นตอนก่อนหลัง
11. มีความเลินเล่อค่อนข้างมาก คำตอบผิดส่วนมากจากความไม่รอบคอบของเด็ก
12. มีปัญหาในการเรียนเกี่ยวกับนามธรรมมากกว่ารูปธรรม

คาร์ณี ชนะภูมิ (2542 : 142-143) ได้กล่าวถึงปัญหาของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในการเรียนวิชาทักษะเลขคณิตที่พบได้เสมอๆ คือ

1. ขาดความแม่นยำ เช่น จำตัวเลขไม่ได้ การนับเลขตกหล่น การนับจำนวนไม่ตรงกับตัวเลขเป็นต้น
2. รู้จักค่าของตัวเลขได้น้อย
3. มีความเข้าใจน้อย แก้ปัญหาโจทย์ที่ซับซ้อนไม่ได้
4. ขาดความคิดอย่างมีเหตุ เช่น 1009 เขียนตกเป็น 109 โดยไม่คิดว่าหลักพันจะต้องมีเลข 4 ตัว วางเลขไม่ตรงหลัก
5. ไม่รู้จักนำความรู้เกี่ยวกับเลขคณิตไปใช้ให้เป็นประโยชน์

## 2.5 หลักการสอนคณิตศาสตร์ในเด็กปฐมวัย

การจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็ก ควรเน้นให้เด็กได้มีโอกาสจัดกระทำกับวัตถุประสงค์ต่างๆ เพราะเด็กในวัยนี้เรียนรู้โดยอาศัยประสาทสัมผัสรับรู้และการเคลื่อนไหวเพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางด้านสติปัญญา การจัดการเรียนรู้ควรเน้นให้เด็กได้พัฒนาประสาทสัมผัสให้มากที่สุด และกระตุ้นให้เด็กได้คิด และมีโอกาสจัดกระทำ หรือลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ รวมทั้งเปิดโอกาสให้เด็กได้สัมผัสและต้อง ได้เห็นสิ่งต่างๆ หรือเรียนรู้สิ่งต่างๆ โดยผ่านประสาทสัมผัสและต้อง โดยให้ได้เห็นสิ่งใหม่ๆ ซึ่งวิธีการดังกล่าวจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ รอบตัว การจัดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยหมายถึง การจัดสภาพการณ์ในชีวิตประจำวัน

ของเด็ก เป็นฐานการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งครูต้องวางแผนการจัดการเรียนรู้เป็นอย่างดี ประกอบด้วยกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้เด็กค้นคว้า แก้ปัญหา พัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และความคิดรวบยอด ที่เหมาะสมกับระดับพัฒนาการ เด็กแต่ละวัยจะมีความสามารถเฉพาะ เรียนรู้ ด้วยการปฏิบัติจริง บรรยากาศการเรียนรู้ต้องไม่เคร่งเครียด เด็ก รู้สึกสบายๆ ในขณะเรียน เห็น ความสัมพันธ์ของคณิตศาสตร์ในธรรมชาติ บ้าน โรงเรียน กิจกรรมควรสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน และเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิม ซึ่งจะช่วยพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และความคิดรวบยอดได้ดีขึ้น

จำนวนและตัวเลข เด็กปฐมวัยหากได้เรียนรู้จากการปฏิบัติโดยการใช้สื่อของจริงจะส่งผล ให้มีทักษะการรับรู้เชิงจำนวน เนื่องจากธรรมชาติได้สร้างให้สมองของเด็กมีบริเวณที่เกี่ยวข้อง กับ การรับรู้เชิงจำนวน ส่วนของสมองอย่างน้อย 3 บริเวณที่เกี่ยวข้องกับทักษะการรับรู้เชิงจำนวน สอง ส่วนแรกอยู่ที่สมองทั้งซีกซ้าย และขวาเกี่ยวข้องกับสัญลักษณ์ตัวเลข และบริเวณที่ทำหน้าที่ เกี่ยวข้องกับการเปรียบเทียบจำนวน และบริเวณสุดท้ายอยู่ที่สมองซีกซ้ายคือทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการนับปากเปล่า และความจำเกี่ยวกับจำนวน การคำนวณ โดยสมองทั้ง 3 ส่วนจะทำงานร่วมกัน พัฒนาการด้านการรับรู้เชิงจำนวน และคณิตศาสตร์เริ่มตั้งแต่ปฐมวัย และพัฒนาเรื่อยไปจนถึงวัย ผู้ใหญ่ เด็กอนุบาลอายุ 5 ปี ส่วนใหญ่สามารถ นับปากเปล่าได้ถึง 50 และให้นับแบ่งไม้ได้ถึง 30 แห่ง แต่เมื่อถามความเข้าใจจำนวนที่นับได้จริงๆ โดยการขอแบ่งไม้ เด็กจำนวนประมาณครึ่งหนึ่ง เท่านั้นที่ทำได้ การประยุกต์ใช้กับ เรื่องเหรียญ และการจ่ายเงินก็เช่นกันเด็กส่วนใหญ่แม้ว่าจะรู้จัก เหรียญ แต่ก็ไม่รู้ว้แต่ละเหรียญ มีค่าเท่าไรจึงยังไม่สามารถใช้ได้ถูกต้อง แม้ความสามารถด้าน นี้อาจขึ้นกับประสบการณ์การเรียนรู้ของเด็ก แต่เด็กส่วนมากไม่ได้เรียนรู้เรื่องจำนวน และทักษะ พื้นฐานทางคณิตศาสตร์จากประสบการณ์ในชีวิตประจำวันเท่าที่ควร หลายกิจกรรมในชั้นเรียน จึง ควรเกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ข้อมูลคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย โดยการจัดสภาพการณ์ใน ชีวิตประจำวันของเด็กเป็นฐาน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยครูจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้เด็ก ค้นคว้า แก้ปัญหา พัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และความคิดรวบยอด ที่เหมาะสมกับ ระดับพัฒนาการ เรียนรู้ด้วยการปฏิบัติจริง บรรยากาศการเรียนรู้ที่สบายๆ กิจกรรมสอดคล้องกับ ชีวิตประจำวัน และเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมจะช่วยพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และ ความคิดรวบยอดได้ดีขึ้น (อัญชลี ไสยวรรณ, 2553)

การจัดกิจกรรมเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จำนวนและตัวเลข ให้จัดกิจกรรมประสบการณ์ ขึ้นของจริง ประสบการณ์ขั้นการใช้ของจำลองและรูปภาพ ประสบการณ์ขั้นการใช้สัญลักษณ์ โดย ในทุกๆ ขั้นตอนผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมได้หลายรูปแบบทุกๆ ขั้นตอน อาจจะเริ่มจากการใช้ของ จริงใช้สื่อวัสดุอุปกรณ์ใช้บัตรภาพ บัตรคำ แถบประโยค แบบฝึกทักษะ การเล่นเกม การร้องเพลง

ตลอดจนการเล่านิทาน หรือ เหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน การนำไปใช้ และการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียน

การจัดกิจกรรมเสริมจะช่วยให้การเรียนการสอนจำนวนและตัวเลข น่าสนใจมากขึ้น ผู้เรียนจะเรียนอย่างมีความสุขและสามารถจดจำได้อย่างแม่นยำ โดยเฉพาะเรื่องจำนวนและตัวเลขนี้ ดังนั้น ถ้าผู้สอนทำบทเรียนให้น่าสนใจ ผู้เรียนก็จะมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์

การจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์เป็นการสอนให้เด็กเข้าใจมากกว่าท่องจำ มีวิธีสอนหลายวิธีที่มีผู้นำมาใช้เพื่อพัฒนาทักษะแก่เด็กปฐมวัย ส่วนจะเลือกใช้วิธีใดขึ้นอยู่กับความเหมาะสม ความถนัดของแต่ละบุคคล ครูผู้สอนควรเข้าใจหลักการสอนอย่างถ่องแท้เสียก่อน จึงนำไปใช้ให้สัมพันธ์กับวิธีการสอน นิเทศา ประพฤติกิจ (2537 : 26-32) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. สอนให้สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อเด็กมองเห็นประโยชน์ของสิ่งที่ครูกำลังสอน ซึ่งต้องสอดคล้องกับกิจกรรมในชีวิตประจำวัน เช่น การจัดโต๊ะอาหารให้มีแก้ว ช้อน เท่ากับจำนวนเด็ก การนับจำนวนเด็กชายหญิงที่มาโรงเรียน การนับผลไม้หรือขนม เป็นต้น เพื่อเสริมสร้างให้เด็กตระหนักถึงวิชาคณิตศาสตร์ต่อไป

2. เปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์ที่ทำให้พบคำตอบด้วยตนเอง ควรเปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์หลายรูปแบบ และเป็นไปตามสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม มีความสะดวกสบาย มีโอกาสได้ลงมือปฏิบัติจริง

3. มีเป้าหมายและมีการวางแผนอย่างดี การสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยโดยเน้นให้เด็กเรียนรู้จากการทำกิจกรรมด้วยตนเอง มิใช่ให้ปล่อยเด็กเล่นไปตามยถากรรม แต่ควรวางแผนและเตรียมการเพื่อให้เด็กค่อยๆ พัฒนาการเรียนรู้เองตามแผนที่วางไว้ เช่น จัดหาของเล่นที่เหมาะสม และสนทนากับเด็ก

4. เอาใจใส่ในเรื่องการเรียนรู้ลำดับขั้นตอนของการพัฒนาความคิดรวบยอดของเด็ก ครูต้องมีความเอาใจใส่ในการลำดับขั้นตอนการพัฒนาความคิดรวบยอด และทักษะทางคณิตศาสตร์

5. จัดบันทึกพฤติกรรม เพื่อใช้ในการวางแผนจัดกิจกรรม วิธีการที่ทำให้ครูวางแผนจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับเด็ก คือ การจัดบันทึกด้านทัศนคติ ทักษะ ความรู้ความเข้าใจของเด็กในขณะที่ทำกิจกรรมต่างๆ หรือขณะที่เด็กเล่นอย่างเสรี

6. ใช้ประโยชน์จากประสบการณ์เดิมของเด็ก เพื่อสอนประสบการณ์ใหม่ ประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย เกิดจากกิจกรรมเดิมที่เคยทำมาหรือเพิ่มเติมขึ้น เช่น การนับเลข อาจนับจำนวนนักเรียน จำนวนแก้ว

7. รู้จักใช้สถานการณ์ขณะนั้นให้เป็นประโยชน์ ครูปฐมวัยที่เชี่ยวชาญย่อมรู้จักใช้สถานการณ์ที่เป็นอยู่มาทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ด้านจำนวน

8. ใช้วิธีสอดแทรกกับชีวิตจริง เพื่อสอนความคิดรวบยอดที่ยากๆ การสอนความคิดรวบยอดเรื่องปริมาณ ขนาด และรูปร่างต่างๆ ต้องอาศัยการสอนแบบสอดแทรกธรรมชาติ โดยใช้วิธีสนทนา ควรสอนเรื่องที่ปรากฏอยู่ขณะนั้นให้เป็นสถานการณ์ที่มีความหมายต่อเด็ก ให้เด็กได้คู่ได้จับต้อง ในบรรยากาศที่เป็นกันเอง การให้เด็กปฏิบัติจริงเป็นสิ่งที่มีความหมายอย่างมาก

9. ใช้วิธีให้เด็กมีส่วนร่วมหรือปฏิบัติจริงเกี่ยวกับตัวเลข วัสดุและสภาพการณ์ในห้องเรียนจะช่วยให้ครูส่งเสริมความเข้าใจตัวเลขได้ง่ายขึ้น เช่น การเล่นเกม การนับถอยหลัง การแบ่งของเล่น เป็นต้น

10. วางแผนส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้ทั้งที่โรงเรียนและที่บ้านอย่างต่อเนื่อง ครูควรวิเคราะห์และจัดบันทึกว่าทำกิจกรรมใดที่ส่งเสริมให้ทั้งที่บ้านและโรงเรียน โดยยึดถือความพร้อมเป็นรายบุคคล และมีการวางแผนร่วมกับผู้ปกครอง

11. บันทึกปัญหาการเรียนรู้ของเด็กอย่างสม่ำเสมอเพื่อปรับปรุงแก้ไข ครูอาจจัดบันทึกชื่อเด็กไว้ได้หัวข้อหนึ่งเพื่อให้ทราบว่าเด็กคนใดยังไม่มีความเข้าใจและต้องจัดกิจกรรมเพิ่มเติม

12. คาบหนึ่งการสอนเพียงความคิดรวบยอดเดียว ครูควรสอนความคิดรวบยอดเพียงความคิดเดียว เช่น การเพิ่มหรือลด ซึ่งเด็กนั้นต้องเข้าใจเรื่องการเพิ่มก่อน โดยอาศัยกิจกรรมที่ครูจัดให้เด็กลงมือปฏิบัติจริง

13. เน้นกระบวนการเล่นจากง่ายไปยาก การสร้างความคิดรวบยอดเกี่ยวกับตัวเลขของเด็กปฐมวัยต้องผ่านกระบวนการเล่น มีทั้งแบบจัดประเภท เปรียบเทียบ เสนอข้อมูล ซึ่งเป็นพื้นฐานไปสู่ความเข้าใจคณิตศาสตร์ขั้นสูงต่อไป

14. ครูควรสอนสัญลักษณ์ตัวเลขหรือเครื่องหมายเมื่อเด็กเข้าใจสิ่งเหล่านั้นแล้ว การใช้สัญลักษณ์สำหรับเด็กปฐมวัย จะทำได้เมื่อเด็กฝึกในงานเข้าใจความหมายดีแล้ว เช่น การเพิ่ม ลด ครูอาจให้เด็กสัมผัสของจริงแนะนำตัวเลขด้วยการเขียนสัญลักษณ์และรูปติดบนแผ่นป้ายคำ

15. ต้องมีการเตรียมความพร้อมในการเรียนคณิตศาสตร์ การเตรียมความพร้อมจะต้องฝึกให้เด็กพัฒนาการทางด้านสายตา ก่อน ถ้าหากไม่สามารถใช้สายตาในการจำแนกจัดแบ่งประเภทได้แล้ว เด็กจะมีปัญหาทางด้านการเรียนรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ได้ หลักในการสอนคณิตศาสตร์ให้กับเด็กปฐมวัยจะสอดคล้องกับกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวันของเด็ก ให้เด็กได้เรียนรู้ผ่านการเล่นและการลงมือปฏิบัติจริงอย่างสนุกสนานมีความสุข จะทำให้เด็กรักที่จะเรียนคณิตศาสตร์และพัฒนาความคิดรวบยอดต่อไป



ประยูร อาษานาม (2537: 27-28) ได้เสนอหลักสำคัญในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาดังต่อไปนี้คือ

1. การกำหนดความมุ่งหมายของการเรียนการสอนที่เด่นชัด ครูจะต้องรู้ว่าสอนอะไรให้นักเรียนรู้อะไรบ้าง
2. การจัดกิจกรรมการเรียนหลายๆ วิธีและการใช้วัสดุประกอบการสอนหลายชนิด
3. การเรียนรู้จากการค้นพบ
4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีระบบ โดยคำนึงถึงโครงสร้างของเนื้อหาเป็นสำคัญ
5. การเรียนมนโคติทางคณิตศาสตร์ ควรเริ่มจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม เรียนจากสิ่งที่ย่างไปสู่สิ่งที่ยากขึ้น
6. การฝึกหัดควรได้กระทำหลังจากที่นักเรียนเข้าใจหลักการแล้ว

เยวพา เดชะคุปต์ (2542: 83) ได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาความคิดรวบยอดของเด็กปฐมวัยเป็นอย่างมาก เพราะทำให้เด็กสนุกสนานกับการเรียน ซึ่งมีส่วนสัมพันธ์กับการดำเนินชีวิตประจำวัน ได้กล่าวว่าการสอนคณิตศาสตร์ควรให้เด็กเกิดความเข้าใจสิ่งต่างๆ ดังนี้

1. เกิดความคิดรวบยอดในวิชาคณิตศาสตร์
2. มีความสามารถในการแก้ปัญหา
3. มีทักษะและวิธีการคิดคำนวณ
4. สร้างบรรยากาศในความคิดอย่างสร้างสรรค์
5. ส่งเสริมความเป็นเอกบุคคล
6. ส่งเสริมกระบวนการสอบสวน
7. ส่งเสริมกระบวนการคิดโดยใช้เหตุผล

การจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยควรมีหลักการดังนี้ (อรพรรณ บุตรกัญญา, 2557)

1. จัดโอกาสให้เด็กได้พูดคุย อธิบาย และสำรวจความสัมพันธ์แบบต่างๆ ของคณิตศาสตร์ผ่านวัตถุ และสื่ออุปกรณ์
2. ผสมผสานกลมกลืนคณิตศาสตร์กับการเล่น และการทำกิจกรรมที่มีการลงมือปฏิบัติ
3. ส่งเสริมให้เด็กใช้ประสาทสัมผัสต่างๆ ในการสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์
4. จัดเตรียมกิจกรรมต่างๆ และส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ด้วยการใช้คำถามปลายเปิด และการเชื่อมโยงระหว่างการเรียนรู้กับคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน

จากหลักการสอนคณิตศาสตร์ที่นักการศึกษาได้กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การสอนคณิตศาสตร์ควรกำหนดเรื่องที่จะสอนอย่างชัดเจน ควรเริ่มสอนจากเรื่องที้ง่ายไปสู่เรื่องยาก สอนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม สอนให้สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน จัดกิจกรรมการเรียนรู้หลายๆ วิธี สอนให้ผ่านประสาทสัมผัส โดยเน้นให้นักเรียนเรียนรู้จากการทำกิจกรรมด้วยตนเอง สอนให้นักเรียนสามารถสรุปความคิดรวบยอด ครูควรจัดบันทึกพฤติกรรม เพื่อใช้ในการวางแผนจัดกิจกรรมครั้งต่อไป ครูควรหมั่นแสวงหาความรู้เพิ่มเติม เพื่อที่จะนำสิ่งที่แปลกใหม่ มาถ่ายทอดให้นักเรียน

## 2.6 การสอนและการจัดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ในเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

หลักการจัดการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ผดุง อารยะวิญญู (2537 : 56-59) ได้กล่าวถึงไว้ดังนี้

1. สอนเฉพาะเนื้อหาที่สอดคล้องกับความสามารถ และความต้องการของเด็ก ในหลักสูตรสำหรับเด็กปกติมีเนื้อหาสาระทางคณิตศาสตร์มากมาย ผู้ที่เรียนจบในระดับประถมศึกษา และมีชมศึกษาไปแล้วตั้งข้อสงสัยว่า เรียนไปทำไม เอาไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร เนื้อหาดังกล่าวไม่ควรนำมาบรรจุไว้ในหลักสูตรสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา เพราะนอกจากเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาจะเรียนไม่ไหวแล้ว ยังไม่มีความจำเป็นในชีวิตประจำวันของเด็ก

2. สอนหลักเบื้องต้นทางคณิตศาสตร์ เช่น การเพิ่มขึ้น (การบวก การคูณ) การลดลง (การลบ และการหาร) เฉพาะที่จำเป็น การสอนควรเน้นการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันด้วย มิฉะนั้นเด็กจะเรียนรู้เฉพาะในห้องเรียน แต่เมื่อเด็กประสบปัญหาในชีวิตประจำวัน เด็กมีอาจแก้ปัญหาได้

3. เมื่อเด็กเข้าใจกฎเกณฑ์ และวิธีการทางคณิตศาสตร์แล้ว ควรให้เด็กเลิกใช้นิ้วมือในการนับ เพราะเป็นพฤติกรรมที่ไม่พึงประสงค์ ครูอาจใช้วิธีอื่นเช่น จิตเส้นลงบนกระดาน ใช้ก้อนหิน หรืออุปกรณ์อื่นในการนับ

4. การคำนวณในทางคณิตศาสตร์ ควรใช้ตัวอย่างที่ใกล้เคียงกับชีวิตประจำวันมากที่สุด ทั้งนี้เพื่อให้พวกเขาสามารถถ่ายโยงความรู้ได้

5. ควรเน้นความหมายของคำ ควบคู่ไปกับการสอนหลักเกณฑ์ทางคณิตศาสตร์ด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนที่เกี่ยวกับโจทย์ปัญหา หากเด็กไม่เข้าใจความหมายของศัพท์ทางคณิตศาสตร์เหล่านี้ ครูควรอธิบายความหมาย สาระ ชัดชัดตัวอย่างให้เด็กเข้าใจเสียก่อนจึงสอนเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ได้

6. ควรสอนทักษะในการอ่าน และแปลความหมายของโจทย์เลขด้วย เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา มักมีปัญหาในการเรียนภาษา และทางคณิตศาสตร์ ครูจึงควรสอนการแปลความหมายของโจทย์ควบคู่กัน กับการสอนหลักคณิตศาสตร์ เพราะในการทำโจทย์ปัญหานั้น เด็กจะต้องตีความหมายของ โจทย์เสียก่อน แปลความหมายของ โจทย์ให้เข้าใจ แล้วจึงสามารถทำเลขได้ถูกต้อง

7. จัดเนื้อหาให้สอดคล้องกับระดับความสามารถของเด็ก เนื้อหาไม่ควรยากเกินไป และไม่ควรง่ายเกินไป เนื้อหาที่ยากเกินไปจะทำให้เด็กขาดความสนใจ เด็กไม่มีแรงจูงใจในการเรียน เด็กจะทำโดยการเดา ทำให้ได้คำตอบที่ผิด เนื้อหาที่ง่ายเกินไปก็ทำให้เด็กหมดความสนใจ เช่นเดียวกัน ดังนั้น เนื้อหาจึงควรเหมาะสมกับความสามารถหรืออาจสูงกว่าระดับเล็กน้อย เพื่อให้เด็กเกิดแรงจูงใจในการเรียน

8. ควรเน้นความถูกต้องและความรอบคอบ ปัญหาทางคณิตศาสตร์มักมีเพียงคำตอบเดียว เพราะการที่เด็กสามารถหาคำตอบที่ถูกต้องได้เด็กจะต้องเข้าใจกระบวนการและดำเนินการตามกระบวนการได้ถูกต้องจึงจะได้คำตอบ ควรเน้นให้เด็กทำงานด้วยความรอบคอบ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา เพราะเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามักลืมนำ ครูต้องสอนให้เด็กรู้จักตรวจทานให้เรียบร้อยก่อนตอบ ตลอดจนวิธีตรวจสอบคำตอบที่ถูกต้อง

9. ควรเน้นเกี่ยวกับเรื่องเวลา และกิจกรรมที่นักเรียนกระทำในเวลาที่แตกต่างกันในแต่ละวัน เช่น เวลาตื่นนอน รับประทานอาหาร มาโรงเรียน เลิกเรียน เป็นต้น เมื่อเด็กเข้าใจเกี่ยวกับเวลาในหนึ่งวันแล้ว จึงสอนเกี่ยวกับวันในลำดับถัดไป เช่น วันนี้ พรุ่งนี้ สัปดาห์ เดือน ปี เป็นต้น ซึ่งจำเป็นในชีวิตประจำวัน

10. ก่อนสอนเนื้อหาในลำดับถัดไป ควรตรวจสอบให้แน่ใจเสียก่อนว่าเด็กมีทักษะเพียงพอ ทั้งนี้เพื่อให้เด็กสามารถเรียนเรื่องใหม่ได้ดีขึ้น จะต้องทดสอบความเข้าใจเกี่ยวกับขบวนการ เพราะเด็กจะต้องรู้ขั้นตอนของวิธีการ จึงจะสามารถหาคำตอบได้ ถ้าเด็กยังขาดทักษะอยู่ ครูควรให้เด็กทำแบบฝึกหัดซ้ำอีกจนแน่ใจว่าเด็กมีทักษะแล้วจึงสอนเรื่องใหม่ต่อไปได้

11. หมั่นทบทวนบทเรียนอยู่เสมอ เพราะ เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามักลืมนำ จึงจำเป็นต้องทบทวนอยู่เสมอ โดยเฉพาะบทเรียนที่เรียนไปแล้ว การทบทวนบทเรียนจะช่วยให้เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ยังจำบทเรียนได้

12. การฝึกทักษะควรใช้เวลาไม่นานจนเกินไปเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาเป็นจำนวนมากมีความสนใจสั้น ดังนั้น การฝึกทักษะต่างๆควรใช้เวลาไม่นานนัก มิเช่นนั้นเด็กจะขาดความสนใจ ทำให้การเรียนการสอนไม่เกิดผลดีเท่าที่ควร ดังนั้นการฝึกที่ดีสำหรับเด็กที่มีความ

บทพร้อมทางสติปัญญาควรเป็นการฝึกในระยะเวลาอันสั้นและครูเปลี่ยนกิจกรรมบ่อยๆในเนื้อหาอันเดียวกัน เพื่อให้นักเรียนยังคงความสนใจในเรื่องนั้นไว้ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ได้มากขึ้น

แนวการสอนทักษะเลขคณิตเช่นเดียวกับการสอนทักษะทางภาษา เช่น จะต้องเข้าใจและรู้ค่าของตัวเลขและจำนวน ความแตกต่างของจำนวน และการเปรียบเทียบปริมาณ เหล่านี้เป็นต้น สำหรับสิ่งที่เด็กบทพร้อมทางสติปัญญาควรเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ดารณี ธนะภูมิ (2542 : 143) ได้กล่าวไว้ดังนี้

1. ภาษาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นพื้นฐานในการคิดเลข ได้แก่ ความหมายของคำสั่งต่างๆ เช่น

1.1 ขนาดและการเปรียบเทียบ เช่น ใหญ่-เล็ก สั้น-ยาว

1.2 ปริมาณและจำนวน เช่น เท่ากัน น้อย มาก น้อยกว่า

1.3 ความหมายของจำนวน เช่น 1 คู่ = 2 อัน 1 โหล = 12 อัน

1.4 ระยะทาง เช่น โกลั โกล แคบ กว้าง

2. การเรียนรู้เกี่ยวกับรูปทรงต่างๆ เช่น วงกลม สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม ฯลฯ

3. การจำแนกเป็นหมวดหมู่ เช่น ของเหมือนกันอยู่ในประเภทเดียวกัน

4. เชื้ทต่างๆ เช่น เชื้ทของสิ่งของ 2 อย่าง ของหมา 3 ตัว

5. การนับจำนวนและความเข้าใจในค่าของตัวเลข เช่น นับเรียงลำดับ นับทีละ 2 นับทีละ 5 เป็นต้น

6. การเรียงลำดับ เช่น ที่ 1 , 2 , 3 คนแรก คนกลาง คนสุดท้าย

7. การจับคู่สิ่งของกับจำนวนตัวเลข เช่น ภาพดินสอ 2 แท่ง คู่กับเลข 2

8. การจับคู่ตัวเลขกับสัญลักษณ์ เช่น 1 คู่กับ หนึ่ง

9. การบวก ลบ ง่ายๆ และการคูณ หาร เบื้องต้น ( เด็กปัญญาอ่อนระดับน้อย )

10. ปริมาตรและความจุที่ต่างกัน เช่น เต็ม ครึ่ง

11. การชั่ง วัด ตวง ง่ายๆ เช่น กิโลกรัม จีด ลิตร นิ้ว เซนติเมตร เมตร กิโลเมตร

12. เวลา เช่น ชั่วโมง ครึ่งชั่วโมง ตอนเช้า ตอนเที่ยง

13. ค่าของเงินเบื้องต้น เช่น 1 บาท ได้เหรียญสลึง 4 เหรียญ และ 5 บาท ได้เหรียญบาท 5 เหรียญ เป็นต้น

สำหรับการสอนเรื่องจำนวนและตัวเลขเป็นเนื้อหาสาระโดยกำหนดความยากง่ายของเนื้อหาเป็นไปตามวุฒิภาวะของผู้เรียน โดยจำนวนและตัวเลขควรสอนไปตามลำดับดังนี้ (สุรินทร์ ยอดคำแปง, 2547 : 173)

1. จำนวนนับและศูนย์
2. การใช้เลขอารบิก เลขไทย และตัวหนังสือแทนจำนวน
3. การสอนจำนวนตัวเลขหลายหลัก
4. การเปรียบเทียบจำนวน
5. ลำดับที่ และ การเรียงลำดับจำนวน
6. การใช้ตัวเลขในชีวิตประจำวัน
7. การประมาณจำนวน

การจัดกิจกรรมที่ช่วยเสริมการเรียนรู้ทักษะคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาได้แก่ (ดารณี ธนะภูมิ, 2542 : 144)

1. การเล่นเกมของ จัดมุมเล่นขายของในชั้นเรียน โดยใช้วัสดุเหลือใช้ เช่น กล่องสบู่ ยา สีฟัน สำหรับเด็กในระดับปลาย ควรฝึกพาไปซื้อที่ร้านด้วยตนเอง ซึ่งเป็นการฝึกจากประสบการณ์จริง
2. การเล่นเกม เช่น ไล่เลื้อยให้ตุ๊กตา ติดกระดุม 4 เม็ด สีของเลื้อย เด็กจะเรียนรู้เรื่องจำนวนและสี
3. การเล่นเกมให้สัมพันธ์กับตา เช่น โยนโบว์ลิ่ง ลูกโบว์ลิ่งล้มไปที่ลูก โยนถุงทรายใส่ลงในตะกร้า
4. การเล่นเกมแข่งไม้บล็อก ต่อก้อน สีอะไร
5. การเล่นเกมรูปภาพ หรือ จิ๊กซอว์ ฝึกการใช้ความคิด และการสังเกต และการใช้มือ
6. การเล่นเกมเกี่ยวกับการนับต่างๆ เช่น โยนลูกบอลลอดห่วงได้กี่ลูก ตบลูกบอลได้กี่ครั้ง ฯลฯ
7. การเล่นเกม และน้ำ ใช้ภาชนะตัก ตวง
8. การเล่นเกมทำอาหาร เช่น จัดเซตเครื่องใช้ในครัว ใช้ช้อนส้อมที่คู่ งานที่ใบ แก้วที่ใบ
9. การวาดภาพระบายสี เช่น วาดส้ม 2 ลูกและระบายสี
10. การร้องเพลงที่เกี่ยวกับการนับจำนวน เช่น เพลงจับปู. 1 2 3 4 5 จับปูมาได้ 1 ตัว 6 7 8 9 10 ปูมันหนีบฉันต้องสั้นหัว กลัวฉันกลัว ฉันกลัว ปูหนีบหัวแม่มือ

การจัดกิจกรรมให้เกิดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ได้นั้น ผู้วิจัยได้มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมที่เน้นระบบประสาทสัมผัสของผู้เรียน อันได้แก่ การมอง การได้ยิน และการสัมผัสเป็นหลักสำคัญโดยกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวประกอบด้วย 4 กิจกรรม ดังนี้

กิจกรรมที่ 1 **นิวมหัตถจรย์** เป็นกิจกรรมที่เน้นระบบประสาทสัมผัสด้านการมองเห็น การได้ยิน และการสัมผัส โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์เป็นสื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์ตัวเลขฮินดูอารบิก ตั้งแต่เลข 1 ถึงเลข 9

กิจกรรมที่ 2 **ลั่นเสียงกลอง** เป็นกิจกรรมที่เน้นระบบประสาทด้านการได้ยิน และการสัมผัส โดยใช้อุปกรณ์เครื่องดนตรี บัตรตัวเลข เป็นสื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์ตัวเลขฮินดูอารบิกตั้งแต่ เลข 1 ถึงเลข 9 และรู้ค่าจำนวน

กิจกรรมที่ 3 **ลองนับดู** เป็นกิจกรรมที่เน้นระบบประสาทด้านการมองเห็น และการสัมผัส โดยใช้อุปกรณ์ของเล่นต่างๆ บัตรตัวเลข เป็นสื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์ตัวเลขฮินดูอารบิกตั้งแต่ เลข 1 ถึงเลข 9 และรู้ค่าจำนวน

กิจกรรมที่ 4 **สู่เส้นชัย** เป็นกิจกรรมที่เน้นระบบประสาทด้านการมองเห็น และการสัมผัส โดยใช้ บัตรภาพ ช่องตารางตัวเลข เป็นสื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์ตัวเลขฮินดูอารบิกตั้งแต่ เลข 1 ถึงเลข 9 และรู้ค่าจำนวน

### 3. เอกสาร แนวคิด ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยใช้ประสาทสัมผัส

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้ประสาทสัมผัส เพื่อเป็นแนวทางในการทำวิจัยกับเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา โดยผู้วิจัยได้นำเสนอของมูลที่มีความสำคัญดังต่อไปนี้

#### 3.1 ความหมายของอวัยวะรับสัมผัส

มีนักการศึกษาและผู้เชี่ยวชาญหลายท่าน ได้กล่าวถึง ความหมายของอวัยวะรับสัมผัสไว้ดังนี้

จิราภรณ์ ตั้งกิตติภรณ์ (2532 : 86-87) ได้กล่าวไว้ว่า อวัยวะรับสัมผัส คือ เครื่องมือที่มนุษย์ใช้ทำหน้าที่รับสัมผัส สิ่งเร้ารอบตัว หรือเรียกว่าเป็นเครื่องรับ (Receptor) ในทางจิตวิทยาแบ่งเป็น 7 ประเภท 3 ระบบ คือ

ระบบสัมผัสส่วนไกล (Higher Sense Exteroceptors) ได้แก่ ตา หู

ระบบสัมผัสส่วนใกล้ (Lower Sense Proprioceptors) ได้แก่ จมูก ลิ้น และผิวหนัง

ระบบสัมผัสส่วนลึก (Deep Sense Interoceptors) ได้แก่ สัมผัสการเคลื่อนไหว และสัมผัสการทรงตัว

แสงเดือน ทวีสิน (2539 : 136) ได้กล่าวว่า Sensation คือ มนุษย์สามารถรับรู้ข้อมูลที่ได้จากความรู้สึกสัมผัส จากอวัยวะรับสัมผัสทั้ง 5 อันประกอบไปด้วย ตา หู จมูก ลิ้น และการสัมผัส

มาจำแนกแยกแยะ คัดเลือก วิเคราะห์ ด้วยกระบวนการทำงานของสมอง และแปลสิ่งนั้นออกมา เพื่อนำไปใช้ในการเรียนรู้ต่อไป

โศภา ชูพิกุลชัย (2522 : 123) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับอวัยวะสัมผัสว่า เป็นเครื่องมือที่มนุษย์ใช้เกี่ยวกับการมีปฏิกริยาตอบสนองสิ่งต่างๆ ที่มาเร้า ส่วน สัมผัส (Sensation) คือ อาการตื่นตัวของประสาทที่เกิดจากการกระตุ้นของอวัยวะรับความรู้สึกมีด้วยกัน 5 ชนิด คือ ตา หู จมูก ลิ้น และ ผิวหนัง อวัยวะรับความรู้สึกแต่ละชนิด จะรับตัวกระตุ้น หรือพลังงานกระตุ้นเฉพาะเช่น นัยน์ตาได้รับได้เฉพาะแสง หูรับได้เฉพาะเสียง จมูกรับได้เฉพาะกลิ่น ลิ้นรับได้เฉพาะรส ผิวหนังรับได้เฉพาะสัมผัส

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า อวัยวะสัมผัสหมายถึง เป็นเครื่องมือที่มนุษย์ใช้รับรู้ความรู้สึกจากการสัมผัส สิ่งต่างๆ รอบตัว ซึ่งประกอบไปด้วยอวัยวะรับสัมผัส 5 ชนิด ตา หู จมูก ลิ้น ผิวหนัง เมื่อได้รับรู้จากการสัมผัสแล้ว จะส่งต่อไปยังกระบวนการทางสมองและแปลผลออกมา เพื่อนำไปใช้ในการเรียนรู้

### 3.2 ความหมายการรับรู้ของอวัยวะรับสัมผัส

การเรียนรู้เกี่ยวกับการใช้กิจกรรมประสาทสัมผัสควรต้องมีการทำความเข้าใจเกี่ยวกับการรับรู้ของอวัยวะสัมผัส ซึ่งมีนักการศึกษาและผู้เชี่ยวชาญหลายท่านได้กล่าวถึง การรับรู้ของอวัยวะรับสัมผัส ไว้ดังนี้

ชัยณะ นุปผเวส (2534 : 84) ได้กล่าวถึงการรับรู้ของอวัยวะรับสัมผัสว่า หมายถึง ความรู้สึกของเราเป็นสิ่งที่ทำให้เรามีการติดต่อจากโลกภายนอก ทำให้เกิดการปรับตัว หรือหลีกเลี่ยงอันตรายได้ อวัยวะรับสัมผัสของคนเรา อันได้แก่ หู ตา จมูก ลิ้น ผิวหนัง เมื่อมีพลังมากระตุ้นที่อวัยวะรับความรู้สึก มีปริมาณมากพอที่ทำให้เกิดความรู้สึก ดังนั้นจะเกิดกระแสประสาทส่งไปยังระบบประสาท ให้มีการตอบสนองสิ่งกระตุ้นนั้น

สุวิทย์ มูลคำ (2543 : 49) ได้ให้ความหมายการรับรู้ของอวัยวะรับสัมผัสว่า การรับรู้ที่ถาวรเกิดจากประสบการณ์ ด้านประสาทสัมผัส รูป รส กลิ่น เสียง สัมผัส เช่น การทดลองหรือปฏิบัติ การดู การฟังการชิม และการดมกลิ่น นอกจากนั้นต้องมีการบูรณาการข้อมูล ข่าวสาร ความรู้ใหม่ ที่ได้รับมาผสมผสานเชื่อมโยงประสบการณ์ หรือความรู้เดิม เพื่อขยายหรือสร้างความรู้ใหม่ อีกทั้ง มีการนำความรู้มาประยุกต์เพื่อนำไปใช้ในการดำรงชีวิต หรือ การแก้ปัญหาในการทำงาน ทั้งนี้ก็เพื่อเชื่อมโยงความรู้สู่การปฏิบัติจริงในวิถีชีวิต

โกวิท ประวาลพุกษ์ (2541: 1-8) ได้กล่าวไว้ว่า เราเห็นลูกโป่งด้วยตาของเรา ตาของเรา มีประสาทสัมผัสเกี่ยวกับการเห็น เราชอบฟังเพลงไพเราะ หูของเราใช้ฟังเสียงและมีประสาท

สัมผัสเกี่ยวกับการฟัง เรารู้อรสด้วยลิ้น ลิ้นมีประสาทสัมผัสเกี่ยวกับการรับรู้ รสเผ็ด เปรี้ยว เค็ม หวาน ขม เราได้กลิ่นต่าง ๆ ด้วยจมูก จมูกมีประสาทสัมผัสเกี่ยวกับการรับรู้กลิ่น ผิวหนังของเรา รับรู้การสัมผัสของร่างกายกับสภาพแวดล้อม เช่น ร้อน เย็น เปียก แห้ง ผิวหนังเป็นอวัยวะที่มีประสาทรับรู้การสัมผัส สมองเป็นอวัยวะที่สำคัญคอยควบคุมการรับรู้ และประสาทสัมผัสทั้ง 5 แล้วส่งการตอบรับ สัมผัสการเห็น สัมผัสกลิ่น สัมผัสรส สัมผัสกับเสียง และสัมผัสร้อน-เย็น

จากความหมายของการรับรู้ของประสาทสัมผัสที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การรับรู้ที่ถาวรเกิดจากประสบการณ์ ด้านประสาทสัมผัส รูป รส กลิ่น เสียง สัมผัส อันได้แก่ หู ตา จมูก ลิ้น ผิวหนัง และเมื่อมีสิ่งเร้ามากระตุ้นที่อวัยวะรับความรู้สึก จะเกิดกระแสประสาทส่งไปยังสมอง ให้มีการตอบสนองสิ่งกระตุ้นนั้น

### 3.3 การรู้สึกและการรับรู้

โลกมนุษย์ที่เราอยู่เต็มไปด้วย คน สัตว์ พืช วัตถุ และเหตุการณ์ต่างๆ การรับรู้สิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัวเรา จึงเปรียบเสมือนการมองผ่านกล้องที่เกิดภาพที่มีสีสันและมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา แต่กล้องยังไม่สามารถให้เราเห็นสิ่งต่างๆรอบตัวเราได้ทั้งหมด จะเห็นเฉพาะด้านที่เราหันกล้องไปเท่านั้น มนุษย์มีอวัยวะพิเศษที่ทำหน้าที่เหมือนกล้อง ทำให้เรารับรู้สิ่งต่างๆ รอบตัว เรียกว่า อวัยวะรับความรู้สึก (Sense Organ) มีหน้าที่คอยรับข้อมูลอันได้แก่สิ่งเร้า และแปลเป็นกระแสประสาทเดินทางขึ้นสู่สมอง อวัยวะรับความรู้สึกมีหน้าที่รับข้อมูลที่อยู่รอบๆตัวเราส่งผ่านเส้นประสาทขึ้นสู่สมอง ข้อมูลจะอยู่ในรูปพลังงานต่างๆ เช่น ความร้อน แสง เสียง เป็นต้น อวัยวะรับความรู้สึกแต่ละชนิดจะรับพลังงานได้เฉพาะ เช่น ตารับเฉพาะแสง หูรับเฉพาะเสียง ผิวหนังรับเฉพาะอุณหภูมิ สัมผัส เป็นต้น ข้อมูลเหล่านี้แปลพลังงานเป็นกระแสประสาทเดินทางขึ้นสู่สมองจะเกิดการรู้สึก มองเห็น ได้ยิน แต่จะเห็นอะไร ได้ยินอะไร นั่นคือ เกิดการรับรู้ขึ้น การรับรู้จึงเป็นกระบวนการขั้นสูง ถ้าไม่มีอวัยวะรับความรู้สึกจะเกิดการรับรู้ขึ้นไม่ได้ และถ้ามีอวัยวะรับความรู้สึกแต่ไม่มีการตีความออกมาก็ไม่เกิดการรับรู้ขึ้น อีกทั้งต้องมีประสบการณ์รู้จักสิ่งเหล่านี้มาก่อนด้วย (สิริอร วิชชาวุธ และคณะ, 2544 : 157-188)

#### การได้ยิน

เสียงที่เราได้ยินเกิดจากการสั่นสะเทือนผ่านตัวกลางบางอย่าง ซึ่งอาจเป็นก๊าซของเหลว หรือของแข็งก็ได้ โครงสร้างของหูประกอบจาก 3 ส่วนคือ หูชั้นนอก (external ear) หูชั้นกลาง (middle ear) และหูชั้นใน (inner ear) หูชั้นนอกประกอบด้วยใบหู (pinna หรือ auricle) ท่อหูซึ่งมีต่อมขี้ผึ้งสร้างขี้หูและเยื่อแก้วหู (ear drum หรือ tympanic



membrane) ถัดเข้ามาเป็นหูชั้นกลางซึ่งจะมีส่วนที่ติดต่อกับโพรงจมูกและลำคอเรียกว่า Eustachian tube และมีกระดูก 3 ชิ้นช่วยขยายเสียงคือกระดูกค้อน (malleus/hammer) ทัง (incus/anvil) และ โกลน (stapes/stirrup) โดยกระดูกโกลนจะแตะอยู่กับหน้าต่างรูปไข่ (oval window) ถัดจากนั้นเป็นหูส่วนในซึ่งมีองค์ประกอบที่สำคัญ 2 ส่วนคือ auditory apparatus ซึ่งได้แก่ cochlea และอีกส่วนคือ vestibular apparatus ได้แก่ semicircular canals, utricle และ saccule ทำหน้าที่เกี่ยวกับการทรงตัวของร่างกาย

### การมองเห็นภาพ

ในบรรดาอวัยวะรับความรู้สึกทั้งหลาย ตาเป็นอวัยวะสำคัญในการรับรู้สิ่งรอบๆตัวเรา เพราะการรับรู้สิ่งต่างๆ จะอยู่ในรูปของรูปร่าง ขนาด ลักษณะ พื้นผิว ความใกล้ ไกล สี ความสดใส การเคลื่อนไหว เป็นต้น การมองเห็นจึงเป็นความรู้สึกที่สำคัญและมีอิทธิพลเหนืออวัยวะรับความรู้สึกชนิดอื่น โครงสร้างของลูกตามีดังนี้

ลูกตาตั้งอยู่ในกระบอกตามนังตา ทำหน้าที่ป้องกันลูกตา มีขนตาป้องกันฝุ่นละออง ขนคิ้วป้องกันเหงื่อและแสงที่จ้าเกินไป มีต่อมสร้างน้ำหล่อเลี้ยงกระจกตา และป้องกันแบคทีเรียดวงตาแต่ละข้างมีกล้ามเนื้อ 6 มัดช่วยกันทำให้ตาเคลื่อนไหวกลอกไปมาได้ ลูกตาประกอบด้วยเนื้อเยื่อ 3 ชั้นคือ ชั้นนอก (Supporting layer) ชั้นกลาง (Vascular layer) และชั้นในสุด (Retinal layer)

1. ชั้นนอกประกอบด้วย Sclera เป็นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันสีขาวลักษณะทึบแสง ทำให้ลูกตากงรูปทรงอยู่ได้ ด้านหน้าสุดเป็นกระจก (Cornea) ลักษณะใส โปร่งแสง ด้านหลังมีช่องให้เส้นประสาทออพติก (optic nerve) ผ่านเข้าออก

2. ชั้นกลางประกอบด้วย Choroid มีเส้นเลือดมาเลี้ยงมากมายและมีชั้นรงควัตถุทำหน้าที่ดูดแสงที่ผ่านจากเรตินา เพื่อป้องกันการสะท้อนกลับของแสงเข้าสู่เรตินาซึ่งจะทำให้ภาพไม่ชัด ส่วนที่อยู่ด้านหน้าจะหนาตัวเป็น ciliary body ซึ่งจะผลิตของเหลวเรียกว่า aqueous humor เข้าไปอยู่ในช่องว่างของลูกตาด้านหน้าเลนส์ (anterior chamber) ปลาย ciliary body จะมีเอ็นยึดเลนส์ตาควบคุมการโป่งนูนของเลนส์ตา ด้านหน้าเลนส์จะมี iris diaphragm ช่วยควบคุมปริมาณแสงที่จะเข้าสู่ตาตรงกลางของไอริสจะเป็นรูม่านตา (pupil)

3. ชั้นในสุดประกอบด้วย Retina บริเวณที่บางเป็นชั้นรงควัตถุป้องกันการสะท้อนของแสงจากด้านหลังของเรตินา ส่วนบริเวณที่หนา มีเนื้อเยื่อประสาท neuroretina ซึ่งติดต่อกับเส้นประสาทออพติก บริเวณนิวโรเรตินามีเซลล์รับรู้เกี่ยวกับแสงสี่คือเซลล์รูปแท่ง (Rod cell) และเซลล์รูปกรวย (Cone cell) ด้านในสุดของชั้นเรตินาจะสัมผัสกับ vitreous humor ซึ่งเป็นของเหลวที่บรรจุอยู่ภายใน posterior chamber ช่วยให้ลูกตากงรูปปร่าง และช่วยในการหักเหของแสง ถ้าแสงตกลงที่ Fovea centralis ซึ่งเป็นบริเวณที่มีเซลล์รูปกรวยจำนวนมากจะทำให้ได้รับภาพที่คมชัดที่สุดแต่ถ้าแสงไปตกบริเวณ optic disc ซึ่งเป็นทางออกของเส้นประสาทออพติก และเป็นบริเวณที่ไม่มีทั้งเซลล์รูปแท่งและเซลล์รูปกรวยจึงไม่สามารถเห็นภาพที่ตกบริเวณนี้จึงเรียกบริเวณนี้ว่า จุดบอด (Blind spot)

#### การรับรู้รสชาติได้ผิวหนัง

การรับรู้ที่เกิดจากประสาทรับรู้รสชาติที่อยู่ใต้ผิวหนังทำให้เรารู้สัมผัส รู้สึกร้อน รู้สึกเย็นและความเจ็บปวด เนื่องจากผิวหนังเป็นอวัยวะที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในร่างกายมีคุณสมบัติ หนา ยืดหยุ่น กันน้ำได้เป็นปราการแรกในการป้องกันแบคทีเรีย หรือจุลินทรีย์ต่างๆ ที่เป็นอันตราย สามารถรับรู้อุณหภูมิ ร้อน เย็น แสงแดดและผลกระทบจากสิ่งแวดล้อม ถ้าลอกผิวหนังออกมาชั่งน้ำหนักจะได้ประมาณ 3.5-4.5 กิโลกรัม เมื่อคลี่ออกจะครอบคลุมพื้นที่ราว 2 ตารางเมตร มีอัตราการเจริญเติบโตสูงสามารถแบ่งเซลล์สร้างเซลล์ผิวหนังใหม่ได้ ตลอดชีวิต หน้าที่ปกป้องอวัยวะต่างๆ ที่อยู่ในสะสมไขมันและไกลโคเจน และเป็นแหล่งผลิตวิตามิน D ผิวหนังเป็นอวัยวะที่สำคัญมาก หากถูกไฟไหม้หรือสูญเสียผิวหนังไปมากกว่า 1/3 ส่วนอาจทำให้เสียชีวิตได้ ผิวหนังมี 2 ชั้นคือหนังกำพร้า (ผิวหนังชั้นนอก) ซึ่งเป็นกลุ่มเซลล์หลายชั้น เซลล์ใหม่สร้างจากชั้นล่างดันขึ้นไปบนสุดมีเคราติน มีเมลานินไซท์ซึ่งเป็นเซลล์ที่ผลิตเม็ดสีเมลานิน และอีกชั้นคือหนังแท้(ผิวหนังชั้นใน) มีลักษณะหนา ยืดหยุ่นดี มีเส้นใยยืดหยุ่นเยอะ มีหลอดเลือด รากขน ต่อม ไขมันปลายประสาทรับรู้รสชาติหลายๆ ชนิดฝังตัวอยู่

ประสาทรับรู้รสชาติอยู่ใต้ผิวหนังในตำแหน่งต่างๆ กัน การเร้าจะให้การรับรู้ต่างๆ กัน 4 อย่าง คือ การรับรู้สัมผัส การรับรู้เย็น การรับรู้ร้อน และการรับรู้เจ็บปวด ในมนุษย์ การรับรู้ส่วนใหญ่ได้จากส่วนมือและเท้า การรับรู้รสชาติได้ผิวหนังแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ การรับรู้ที่มีคุณสมบัติเป็นปฐมภูมิ (Primary quality) ได้แก่ การรับรู้สัมผัส การรับรู้เย็น การรับรู้

ร้อน และความรู้สึกเจ็บปวด จูกรับความรู้สึกต่างๆที่ผิวหนังเหล่านี้ไม่ได้กระจายอยู่สม่ำเสมอ บางตำแหน่งมีแต่ประสาทรับอุณหภูมิ บางตำแหน่งมีแต่ประสาทรับสัมผัส การรับรู้ความรู้สึกได้ผิวหนังชนิดที่สอง คือ การรับรู้ที่มีคุณสมบัติเป็นทุติยภูมิ (Secondary quality) เป็นการรับรู้ที่เกิดจากการเร้าประสาทปฐมภูมิเป็นระยะๆ หรือเกิดจากการเร้าประสาทปฐมภูมิ ตั้งแต่ 2 ขึ้นไปพร้อมๆ กัน เช่น จี้จี้ เกิดจากการเร้าประสาทสัมผัสเป็นระยะๆ หรือ คัน เกิดจากการที่ประสาทรับความรู้สึกเจ็บถูกเร้าเป็นระยะๆ หรือการผสมของความรู้สึกสัมผัสและความรู้สึกเย็น ให้ความรู้สึกเปียกแฉะหรือการผสมสัมผัสเบาๆ และความร้อน ให้ความรู้สึกเป็นมันเยิ้ม

### 3.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับการผสมผสานความรู้สึก (Sensory Integration)

ผู้ที่พัฒนาแนวความคิดนี้คือ ดร. แอร์ ซึ่งเป็นนักกิจกรรมบำบัดและนักจิตวิทยาการศึกษาชาวอเมริกัน ดร. แอร์ ได้ให้ความหมายของการผสมผสานความรู้สึก (Sensory Integration) ไว้ดังนี้ การผสมผสานความรู้สึกเป็นกระบวนการทางระบบประสาท ที่จัดการหรือรับเอาความรู้สึกต่างๆ ที่ร่างกายรับเข้ามาและมีการตอบสนองต่อความรู้สึกนั้น การตอบสนองจะขึ้นกับความสามารถของสมองในการที่จะจัดกลุ่มหรือคัดกรองความรู้สึก และรวมทั้งการผสมผสานของประสาทสัมผัสต่างๆ เหล่านั้นเพื่อสามารถตอบสนองต่อสิ่งเร้านั้น ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ในการกระตุ้นหรือส่งเสริมผู้ที่มีความบกพร่องทางการเรียนนั้นๆ จะต้องส่งเสริมความสามารถของสมองในการที่จะรับรู้ จดจำ และวางแผนการเคลื่อนไหว ที่เป็นพื้นฐานการศึกษาและการทำงานต่างๆ มากกว่าที่จะเน้นจุดใดจุดหนึ่งอย่างเฉพาะเจาะจง ซึ่งเด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนเมื่อรับความรู้สึกจากสิ่งแวดล้อมรอบตัวเข้ามา ซึ่งถือเป็นสิ่งเร้าแล้ว จะไม่สามารถทำการจัดระบบระเบียบของสิ่งเร้านั้นได้ ทำให้ไม่สามารถตอบสนองออกมาเป็นพฤติกรรมที่ถูกต้องเหมาะสม จึงกล่าวได้ว่า ถ้าสามารถควบคุมสิ่งเร้าคือการรับรู้ความรู้สึกต่างๆ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมแล้ว จะเป็นการกระตุ้นกลไกการทำงานของสมอง ให้สามารถตอบสนองต่อสิ่งเร้าได้ดีขึ้น (สุภาพร ชินชัย , 2543 : 41-42)

เมื่อร่างกายได้รับข้อมูลความรู้สึก จากประสาทรับรู้ความรู้สึกต่างๆ แล้วเกิดการผสมผสานกันเป็นผลทำให้มีการแสดงพฤติกรรมตอบสนอง ได้อย่างเหมาะสมซึ่งกระบวนการนี้จะมีการพัฒนาไปตามลำดับขั้นต่างๆ 4 ระดับดังนี้ (สร้อยสุดา วิทยากร, 2544 : 48-52)

#### 1. การใช้ประสาทรับรู้ร่วมกันในระดับหนึ่ง

การรับรู้ความรู้สึกสัมผัส ทำให้ทารก ดูด กิน และมีความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างแม่ ทำให้ลูกเกิดการเรียนรู้ถึงการสัมผัสจากสิ่งแวดล้อม การแยกแยะสิ่งแวดล้อม รู้สึกปลอดภัย การผสมผสานการรับรู้ความรู้สึกการทรงตัว ร่วมกับความรู้สึกจากกล้ามเนื้อเอ็นและข้อ ทำให้เกิดพฤติกรรมการตอบสนองของร่างกายขั้นพื้นฐานคือ มีความสามารถควบคุมการเคลื่อนไหวลูกตา

เกิดการเรียนรู้ปฏิกิริยาอัตโนมัติเกี่ยวกับการทรงตัว มีการควบคุมท่าทางต่างๆ ให้สมดุล มีความตั้งตัวของกล้ามเนื้อ และรู้สึกปลอดภัยต่อการเคลื่อนไหวที่ต้านแรงโน้มถ่วง (Gravitational Security)

## 2. การใช้ประสาทรับรู้ร่วมกันในระดับที่สอง

เป็นการผสมผสานการรับรู้ความรู้สึกพื้นฐานจาก 3 ระบบเข้าด้วยกันคือ จากกายสัมผัส การทรงตัว และกล้ามเนื้อเอ็นข้อ ซึ่งเป็นรากฐานที่สำคัญที่ทำให้เกิดความมั่นคงทางอารมณ์ มีช่วงความสนใจ (Attention Span) มีระดับความตื่นตัวในการทำกิจกรรม (Activity Level) ที่เหมาะสม มีการรับรู้ส่วนต่างๆ ของร่างกาย (Body Percept) มีการประสานสัมพันธ์ของร่างกายสองซีก และสามารถวางแผนการเคลื่อนไหวได้ (Motor Planning)

## 3. การใช้ประสาทรับรู้ร่วมกันในระดับที่สาม

การผสมผสานการรับรู้ความรู้สึกจากการได้ยิน และการทรงตัว ทำให้เด็กเกิดการเปล่งเสียงมีภาษา และมีการผสมผสานการรับรู้ความรู้สึกจากการทรงตัว กล้ามเนื้อเอ็นและข้อ กายสัมผัส และการมองเห็นจะทำให้เกิดประสานสัมพันธ์ระหว่างตาและมือ (Eye-Hand Coordination) มีการรับรู้ทางสายตา (Visual Perception) และความสามารถในการทำกิจกรรมที่มีจุดมุ่งหมาย (Perposeful Activity)

## 4. การใช้ประสาทรับรู้ร่วมกันในระดับที่สี่

เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการทำงานของสมองที่เกิดประสิทธิภาพสูงสุด จากการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน 5 ระบบเข้าด้วยกัน ซึ่งจะเกิดได้เมื่อมีการใช้ประสาทรับรู้ร่วมกัน ตั้งแต่ระดับที่หนึ่งถึงระดับที่สามที่มีประสิทธิภาพสูงสุดเป็นพื้นฐาน จะทำให้เด็กมีสมาธิ (Ability to Concentrate) มีความสามารถในการจัดระบบ (Ability to Organize) มีความนับถือตนเอง (Self Confidence) มีความสามารถเรียนรู้วิชาการ (Academic Learning Ability) สามารถคิดแบบนามธรรมและมีเหตุผล (Capacity for abstract Thought and Reasoning) มีความสามารถเฉพาะเจาะจงของร่างกายและสมองแต่ละซีก (Specialization of each side of the Body and the Brain)

สำหรับทฤษฎีผสมผสานความรู้สึก (Sensory Integration) ได้ให้ความสำคัญกับระบบรับรู้ความรู้สึกพื้นฐานหลักๆ 3 ระบบ ดังนี้

### 1. ระบบการทรงตัวและการเคลื่อนไหว (Vestibular system)

ทำหน้าที่รับและแปลผลเกี่ยวกับการทรงตัว การรักษาสสมดุลและทรงตัวต้านแรงโน้มถ่วง สำหรับสิ่งเร้าที่กระตุ้นระบบนี้ในทางธรรมชาติ คือการหมุนศีรษะ และการเคลื่อนไหวไปในระนาบที่แตกต่างกัน ระบบนี้จะทำงานทันทีที่ศีรษะมีการเปลี่ยนแปลงไปจากแนวกลางลำตัว ส่งผลให้ร่างกายสามารถรักษาสสมดุล ไม่ล้มลงเมื่อมีการเคลื่อนไหว คนที่มีปัญหาในระบบนี้อาจ

แสดงออกโดยการแสดงอาการกลัวเมื่อต้องมีการเคลื่อนไหวอยู่บนพื้นที่ไม่ราบเรียบ โยกยกสูงจากพื้น ทำให้มีลักษณะการเคลื่อนไหวที่งุ่มง่าม ไม่คล่องแคล่วสมวัย ไม่ชอบปีนป่ายหรือขึ้นลงบันได หรือในบางคนจะมีลักษณะกระตุ้นตัวเอง เช่น มีการเคลื่อนไหวตลอดเวลา อยู่ไม่นิ่ง เป็นต้น การกระตุ้นระบบนี้จะช่วยส่งผลให้ผู้ป่วยสามารถรักษาสมดุลของร่างกาย ให้มีลักษณะการเคลื่อนไหวที่คล่องแคล่วสมวัยได้ ซึ่งตัวอย่างกิจกรรมเพื่อพัฒนาการจัดระเบียบของความรู้สึกทางการทรงตัว (vestibular integration) เช่น การเดินบนพื้นที่ไม่ราบเรียบ กิจกรรมการโยก กิจกรรมการทรงตัว การเล่นตีลังกา เป็นต้น

## 2. ระบบการรับรู้กล้ามเนื้อ เอ็น และข้อต่อ (proprioceptive system)

ระบบนี้มีอวัยวะรับความรู้สึกอยู่ที่กล้ามเนื้อ เอ็น และข้อต่อทั่วร่างกาย ซึ่งจะทำงานทันทีที่ข้อต่อถูกกระทบเข้าหากัน หรือถูกดึงออกจากกัน ส่งผลให้เรารับรู้ตำแหน่งส่วนต่างๆ ของร่างกาย และทราบถึงทิศทาง และความเร็วของการเคลื่อนไหวของแขนขาได้ดี คนที่มีปัญหาในระบบนี้มักแสดงพฤติกรรม หกหลิมบ่อย มีความยากลำบากในการใช้มือ ไม่สามารถประมาณแรงที่ต้องใช้ในกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม เช่น เขียนหนังสือด้วยแรงกดที่มากเกินไปจนกระดาษทะลุ หรือเขียนเส้นบางจนเกินไป การกระตุ้นระบบนี้จะช่วยให้ผู้ป่วยสามารถควบคุมการเคลื่อนไหวของมือในการทำกิจกรรมต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม ซึ่งตัวอย่างกิจกรรมเพื่อพัฒนาการจัดระเบียบของความรู้สึกจากกล้ามเนื้อ เอ็น และข้อต่อ (proprioceptive integration) ได้แก่ การหิ้วตะกร้าของที่มีน้ำหนัก การห้อยโหนบาร์ เกมชักคะเย่อ การโยนบอล การขว้างบอล การลากของหรือกล่องที่มีน้ำหนัก กิจกรรมลักษณะแรงกดต่อกล้ามเนื้อ เอ็น และข้อต่อ การผลัดกล่องที่มีน้ำหนักในทิศทางต่างๆ การชกคั้นหมอนขนาดใหญ่ และ การผลัด การดันฝ่ามือกับผนังหรือคัดกับเพื่อน

## 3. ระบบการรับสัมผัส (tactile system)

ระบบนี้มีตัวรับสัมผัสที่ผิวหนัง ที่อยู่ทั่วร่างกาย เพื่อรับความรู้สึกสัมผัส เจ็บ ร้อน เย็น แรงกด รวมไปถึงลิ้นที่ตอบสนองต่อการรับสัมผัสออกมาในรูปแบบของกลิ่นและรสชาติ คนที่มีปัญหาในระบบนี้ สามารถสังเกตได้จากพฤติกรรมเดินเขย่งปลายเท้า รับประทานอาหารแบบซ้าๆ มีความยากลำบากในการปรับตัวกับคนแปลกหน้า เปลี่ยนแปลงยาก ไม่ชอบใส่เสื้อผ้าใหม่ๆ ทำให้ไปสู่พฤติกรรมกรแยกตัว หันเหความสนใจง่าย พัฒนาการของการใช้มือช้ากว่าวัย เป็นต้น การกระตุ้นระบบนี้จะช่วยพัฒนาความสามารถทางสังคมของผู้ป่วยให้ปรับตัวอยู่ในสังคมได้ ซึ่งตัวอย่างกิจกรรมเพื่อพัฒนาการจัดระเบียบของความรู้สึกทางการสัมผัส (tactile integration) ได้แก่ การถู การแตะตามส่วนต่างๆ ของร่างกายโดยใช้วัสดุต่างๆ เช่น สบู่ ครีมนิยมนวด โลชั่นทาผิว แป้ง พลาสติก ฟองน้ำถูตัว ผ้าขนหนู สัมผัสบริเวณแขน ขา ลำตัว หลัง โดยใช้แรงกดลงที่มีน้ำหนัก

มากพอควร การระบายสีที่นิ้วมือและฝ่ามือ การวาดรูปด้วยนิ้วมือ บนแขน ขา ลำตัว การเล่นทราย การนวดแป้ง ดินน้ำมัน การห่อตัวด้วยพรมหรือแรงกดที่สม่ำเสมอ

### 3.5 ความสำคัญของการกระตุ้นการรับรู้ความรู้สึกและประสาทสัมผัสต่อเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

การกระตุ้นการรับรู้ความรู้สึกและประสาทสัมผัสเป็นสิ่งสำคัญต่อเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา เพราะเด็กสามารถรับรู้ได้เข้ามา เช่น เมื่อถูกตีที่แขนเส้นประสาทที่แขนจะรับรู้ความรู้สึกว่าถูกตี และส่งกระแสความรู้สึกไปที่สมองส่วนบน สมองรับรู้ว่าเป็นเจ็บและส่งกลับมาที่เส้นประสาทแขน แขนจะยกหนี ซึ่งเด็กจะรับรู้ความรู้สึกช้า หรือไม่รับรู้เลยในรายที่รุนแรง เพราะส่วนของสมองถูกทำลายไปมาก ฉะนั้นเด็กจึงจำเป็นต้องพัฒนาการฝึกการรับรู้ความรู้สึกและการเคลื่อนไหว ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ต่อไป การฝึกการรับรู้ทางประสาทสัมผัส 2 อย่างได้แก่ (ดารณี ธนะภูมิ, 2542 : 65-67)

1. ประสาทรับรู้ความรู้สึก (Sensory Nerves)
2. ประสาทสั่งการเคลื่อนไหว (Motor Nerves)

กระบวนการปฏิบัติหน้าที่ของประสาททั้ง 2 มีดังนี้

เมื่อใส่ข้อมูลทางความรู้สึก (Sensory) เข้าไปมากๆ จะกระตุ้นให้สมองรับรู้คำสั่ง ทำให้สมองพัฒนา ซึ่งมีผลให้ประสาทสัมผัสที่สั่งการเคลื่อนไหว (Motor Nerves) พัฒนามาตามไปด้วย ดังนั้นการกระตุ้นตั้งแต่แรกเริ่ม จึงมีความสำคัญมากต่อการพัฒนาการของเด็กปัญญาอ่อน ซึ่งการกระตุ้นทารกตั้งแต่แรกเริ่ม ใช้วิธีการดังนี้

1. ฝึกการรับรู้จากภาพ (Visual Awareness) เป็นการฝึกเด็กให้รับรู้จากการเห็นภาพและใช้สายตามองภาพและสิ่งของ
2. ฝึกการรับรู้จากเสียง (Auditory Awareness) เป็นการให้เด็กรับรู้จากการได้ยินเสียง เช่น เมื่อเด็กได้ยินเสียงเรียก เด็กจะรับรู้และหันมาหาผู้เรียก
3. ฝึกการรับรู้จากการสัมผัส (Tactile Awareness) เป็นสิ่งสำคัญสำหรับเด็กเล็กมาก เช่น เด็กจะรับรู้และรู้สึกดีใจ เมื่อมีคนอุ้ม กอด จูบ และเด็กทารกจะโต้ตอบเมื่อมีคนจับมือ เด็กก็จะจับมือหรือใช้นิ้วกำไว้แน่น
4. ฝึกการหันเหไปตามทิศทาง ระยะห่างหรือใกล้ และการทรงตัว (Orientative and Balance Awareness) เช่น การเอื้อมมือไปคว้าของเล่นที่อยู่ห่างหรือใกล้ และหันหน้าไปคว้าของเล่นที่อยู่ด้านหน้า ด้านหลัง หรือด้านข้าง และการฝึกการทรงตัวเมื่อนั่ง ยืน หรือเอื้อมไปคว้าของ หรือหันไปตามทิศทางเสียง

เด็กที่มีพัฒนาการปกติจะไขว่คว้าแสวงหาการรับรู้เหล่านี้เอง ด้วยความอยากรู้อยากลอง แต่เด็กปัญญาอ่อนจะไม่แสวงหาหรือไม่มีความอยากรู้อยากลอง ต่อเมื่ออยากจะทำก็ได้ซ้ำมาก เพราะรับรู้ได้ช้าและแสดงออกได้ช้า ไม่จ้องมองสิ่งของหรือพยายามไปจับ ไม่คุยอ้อแอ้หรือไม่หันไปมองตามทิศทางที่ได้ยินเสียง จึงต้องกระตุ้นการรับรู้ในด้านการรู้จักไขว่คว้าในระยะต่างๆ

5. ฝึกการรับรู้ทางสังคมและอารมณ์ (Social and Emotional Awareness) เป็นการฝึกให้เด็กได้รับรู้ต่อการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น เช่น รู้จักยิ้มแย้มเมื่อพ่อแม่ยิ้มให้ และตอบสนองเมื่อมีคนอุ้ม และเด็กต้องการความรักความอบอุ่นอย่างมาก เพราะเด็กที่ขาดความรักความอบอุ่น หรือขาดคุณดูแลเอาใจใส่ เด็กจะขาดการรับรู้ทางสังคม และไม่ยอมพูดคุยกับผู้อื่น เป็นสาเหตุที่นำไปสู่ปัญหาการปรับตัวในสังคมในวัยเรียนและวัยผู้ใหญ่ ถ้าเด็กไม่ได้รับการแก้ไขอย่างเหมาะสม

### 3.6 การใช้ประสาทสัมผัสในเด็กปฐมวัย

การใช้ประสาทสัมผัส เป็นวิธีการที่นำมาสู่การรับรู้โลกภายนอก รวมทั้งความรู้สึกต่างๆ การใช้ประสาทสัมผัสจึงเป็นวิธีการสร้างองค์ความรู้ใหม่แก่เด็กปฐมวัย (วัฒนา บุญญฤทธิ์, 2545 : 9)

การจัดกิจกรรมให้เด็กใช้ประสาทสัมผัส จะทำให้เด็กรู้จักหน้าที่การทำงานของอวัยวะรับสัมผัส รู้ถึงความสำคัญ การใช้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมทั้งการดูแลรักษา เอาใจใส่ต่ออวัยวะเหล่านั้น กล่าวได้ว่าประสาทสัมผัสเป็นวิธีการเรียนรู้แบบอัตโนมัติตามธรรมชาติของมนุษย์ อวัยวะรับสัมผัสได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนังสัมผัส การใช้ประสาทสัมผัสในการรับรู้ข้อมูลจะเกิดควบคู่พร้อมๆ กันและสะสมไว้เป็นข้อมูลพื้นฐานจากนั้นค่อยๆ เปลี่ยนไปสู่การเข้าใจ การรู้สึกลึกซึ้งต่อสิ่งต่างๆ ที่เด็กเผชิญ

นอกจากเด็กจะใช้ประสาทสัมผัสเป็นการรับรู้ข้อมูลแล้ว ข้อมูลเหล่านั้นยังไปบูรณาการทำให้เกิดความคิดความเข้าใจและความรู้สึกควบคู่กันไป ทั้งนี้เด็กจะเข้าใจในสิ่งเป็นนามธรรมจากการใช้ประสาทสัมผัสสิ่งที่เป็นรูปธรรม เด็กจึงเกิดการพัฒนาทั้งทางสติปัญญาและจิตใจควบคู่ไป

ขอบข่ายที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประสาทสัมผัส

1. การใช้ประสาทสัมผัสทำให้มองเห็นลักษณะของสิ่งต่างๆ ทั้งสี รูปร่าง เสียง ผิวสัมผัส รสชาติ และรวมถึงคุณค่าของสิ่งนั้นๆ
2. การมองเห็นวัตถุด้วยสายตาอาจจะมองควบคู่ไปกับจิตใจ เพราะตาทำหน้าที่รับข้อมูล การรับรู้และเข้าใจจะเกิดพร้อมกันกับการมองเห็น

3. การฟังและการมองทำให้ได้รับข้อมูลที่ใกล้เคียง แต่การดมและการชิมเป็นการได้รับข้อมูลที่ใกล้เคียง

4. การใช้อวัยวะสัมผัสเป็นการฝึกให้เกิดทักษะควบคู่กับการมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อม ได้รับรู้ความสัมพันธ์ระหว่างตัวเองหรือผู้อื่นกับสิ่งต่างๆ ทั้งมีชีวิตและไม่มีชีวิต

5. ประสาทสัมผัสช่วยให้พัฒนาความสามารถในการมองและเข้าใจตนเอง

6. ประสาทสัมผัสช่วยพัฒนาทั้งทางกายภาพและภาษาพูดในการแสดงความรู้สึก

7. การใช้อวัยวะสัมผัสช่วยในการแสวงหาข้อมูล

นอกจากนี้ยังมีนักการศึกษาได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้ประสาทสัมผัสในเด็กปฐมวัย ดังนี้ แบล็คลี่ และ เบิร์ด (Buckley and Bird, 2002 : 4) ได้กล่าวไว้ว่า การใช้ประสาทสัมผัสด้านการมองและการสัมผัสเป็นสิ่งสำคัญที่ครูทุกคนควรคำนึงถึง โดยการสนับสนุนในการใช้ประสาทสัมผัสด้านการมอง ในเรื่องของคณิตศาสตร์ เช่น ใช้บัตรภาพจำนวน เป็นต้น สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้เด็กดาว์ ซินโดรม เข้าใจมากขึ้น อีกทั้งการมองสิ่งของรูปทรงและการได้สัมผัส ทำให้เกิดจินตนาการ ซึ่งจะช่วยให้เด็กดาว์ ซินโดรมเกิดความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนได้ง่ายขึ้น อีกทั้งสอดคล้องกับ แกรนลี่ (Gainsley, 2011: 2) ได้กล่าวไว้ว่า เด็กเริ่มต้นการเรียนรู้ได้โดยการใช้ประสบการณ์ทางประสาทสัมผัส ตั้งแต่เกิดเด็กเรียนรู้สิ่งต่างๆ จากการ จับสัมผัส ดมกลิ่น การชิม การมอง การได้ยิน ดังจะพบได้ว่า การใช้ประสาทสัมผัสในการทำกิจกรรมจะทำให้เกิดการพัฒนาทางสมอง หรือเปรียบได้กับการให้อาหารแก่สมอง เมื่อเกิดการกระตุ้นทางประสาทสัมผัสจะถูกส่งสัญญาณต่อไปยังสมองของเด็ก จะช่วยในการเสริมสร้างระบบประสาทซึ่งเป็นส่วนสำคัญต่อการเรียนรู้ทั้งหมด

#### 4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลงานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้ประสาทสัมผัส และงานวิจัยทางด้านคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นแนวทางในการทำวิจัยเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ดังนี้

##### 4.1 งานวิจัยในประเทศ

ละออ ทองดีนอก (2554) ได้ศึกษา การศึกษาความสามารถการรู้ค่าจำนวน 1-10 ของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาโดยใช้เกม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามีระดับเชาว์ปัญญาระหว่าง 50-70 และไม่มีควมพิการซ้ำซ้อน อายุระหว่าง 6-12 ปี จำนวน 6 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีเลือกแบบเจาะจง (Purposive



Sampling) เครื่องมือที่ใช้ศึกษาค้นคว้าได้แก่ แผนการสอนเฉพาะบุคคล จำนวน 10 แผน แบบทดสอบความสามารถรู้ค่าจำนวน 1-10 ซึ่งผลการวิจัยพบว่า แผนการสอนเฉพาะบุคคลการรู้ค่าจำนวน 1-10 ของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาโดยการใช้เกม ทำให้นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนมากขึ้นเท่ากับ 0.6508 หรือ คิดเป็นร้อยละ 65.08 และความสามารถรู้ค่าจำนวน 1-10 ของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาซึ่งได้รับการสอนโดยการใช้เกมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.66 อยู่ในระดับดี

จงดี คำเชียง (2551) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความสามารถด้านการอ่านจำนวนนับโดยใช้แบบฝึกทักษะชุด “รู้ภาพทราบจำนวนและตัวเลข” สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษา เป็นเด็กนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้จำนวน 7 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา เป็นแบบฝึกทักษะชุด “รู้ภาพทราบจำนวนและตัวเลข” เรื่องจำนวนนับ 1-20 และ 0 และแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการอ่านจำนวนนับ และแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียน ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถด้านการอ่านจำนวนนับ เรื่องจำนวนนับ 1-20 และ 0 ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้หลังเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะชุด “รู้ภาพทราบจำนวน และตัวเลข” ผลคะแนนโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ผลคะแนนระดับรายบุคคลอยู่ในระดับดีมาก 6 คน และ อยู่ในระดับดี 1 คน

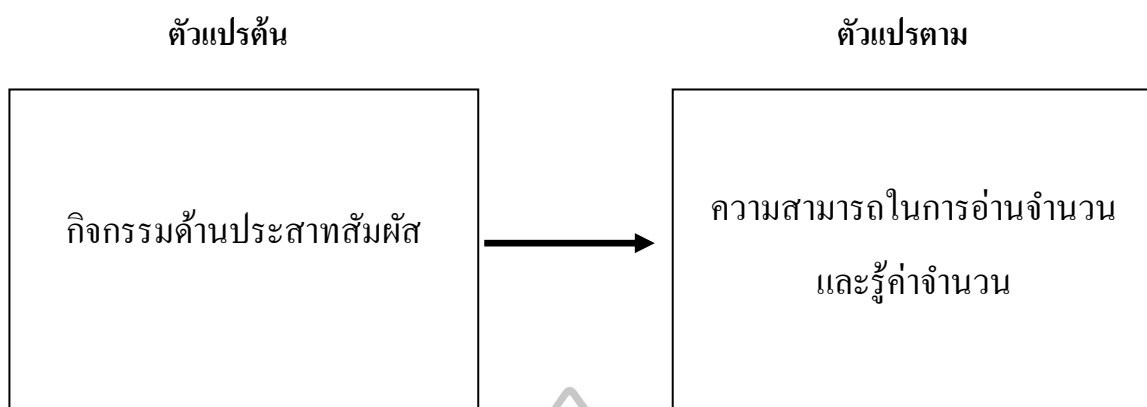
สุไปรมา สีสลามณี (2553) ได้ศึกษาความสามารถในการอ่านคำและแรงจูงใจในการอ่านของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีปัญหาการเรียนรู้ด้านการอ่านจากการสอนโดยผสมผสานวิธีโฟนิกส์ (Phonics) กับวิธีพหุสัมผัส (Multi - Sensory Approach) โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีปัญหาการเรียนรู้ด้านการอ่าน มีระดับสติปัญญาปานกลางหรือสูงกว่าปานกลาง ไม่มีความพิการซ้ำซ้อน หรือความผิดปกติด้านอื่นๆ จำนวน 6 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้การสอนอ่านคำโดยผสมผสานวิธีโฟนิกส์กับวิธีพหุสัมผัส แบบประเมินความสามารถในการอ่านคำ แบบสอบถามวัดแรงจูงใจในการอ่าน ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการอ่านคำภาษาไทยหลังการสอนโดยผสมผสานวิธีโฟนิกส์กับวิธีพหุสัมผัสอยู่ในระดับดีมาก 2) ความสามารถในการอ่านคำภาษาไทยหลังการสอนโดยผสมผสานวิธีโฟนิกส์กับวิธีพหุสัมผัสสูงขึ้น 3) แรงจูงใจในการอ่านของนักเรียนหลังการสอนโดยผสมผสานวิธีโฟนิกส์กับวิธีพหุสัมผัสอยู่ในระดับมาก

#### 4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

ทาฟติ (Tafti, 2014 : Abstract) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้วิธีประสาทสัมผัสหลายด้าน ร่วมกับการใช้เทคนิคการผ่อนคลาย สำหรับทักษะการเขียนและความวิตกกังวลในการทำการบ้าน ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเขียน โดยตัวอย่างที่ใช้ศึกษาเป็นนักเรียนที่มีความบกพร่องด้านการเขียนในประเทศอิหร่าน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม (กลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม) จากนั้นนำผลการทดสอบก่อนทดลอง หลังทดลอง และติดตามผล โดยใช้แบบทดสอบวัดระดับความวิตกกังวลในการทำการบ้าน และแบบทดสอบวัดการสะกดคำ มาวิเคราะห์ผล พบว่ากลุ่มทดลองที่ได้ใช้โปรแกรมการใช้วิธีประสาทสัมผัสหลายด้านร่วมกับการใช้เทคนิคการผ่อนคลาย มีระดับความวิตกกังวลในการทำการบ้านและการสะกดคำผิดลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งผลของการใช้วิธีประสาทสัมผัสหลายด้านร่วมกับการใช้เทคนิคการผ่อนคลายนั้น มีส่วนช่วยในการเสริมสร้างการเรียนรู้ และลดปัญหาความวิตกกังวลของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ได้

โอเบียด (Obaid, 2013 : Abstract) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้ประสาทสัมผัสหลายด้าน สำหรับการสอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ ตัวอย่างที่ศึกษาเป็นนักเรียนประถมศึกษาชั้นปีที่ 6 ในวิชาคณิตศาสตร์ โดยแบ่งตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม (กลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 2 กลุ่ม) ซึ่งกลุ่มทดลอง จะสอนโดยใช้ประสาทสัมผัสหลายด้าน ส่วนกลุ่มควบคุมใช้วิธีสอนแบบทั่วไป จากนั้นนำผลการทดสอบก่อนทดลอง และหลังทดลอง มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากการทดลองพบว่า ผลการทดสอบก่อนและหลังทดลอง ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคะแนนหลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุม

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จะเห็นได้ว่าการสอนคณิตศาสตร์ในเด็กระดับปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาควรเน้นกิจกรรมที่ใช้ระบบประสาทสัมผัสเป็นหลัก ซึ่งจะช่วยให้เด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญานั้นสามารถเรียนรู้ได้โดยผ่านประสาทสัมผัสหลายช่องทางพร้อมๆ กัน ซึ่งเชื่อมโยงทักษะความรู้ จากการมอง การได้ยิน การสัมผัส และการปฏิบัติที่เป็นรูปธรรม จะช่วยให้เด็กปฐมวัยเกิดการเรียนรู้ได้ดี ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้สนใจศึกษาการใช้กิจกรรมด้านประสาทสัมผัสเพื่อพัฒนาความสามารถในการอ่านจำนวน และรู้ค่าจำนวนของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา



แผนภูมิที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย



### บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องการใช้กิจกรรมด้านประสาทสัมผัสเพื่อพัฒนาความสามารถในการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวน ของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ตัวอย่างที่ใช้ศึกษา
2. ตัวแปรที่ศึกษา
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและพัฒนาเครื่องมือ
5. วิธีดำเนินการวิจัย
6. การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. ตัวอย่างที่ใช้ศึกษา

การศึกษาค้างนี้ เป็นการทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small n Design) ของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา จำนวน 2 คน ซึ่งมีอายุ 5 และ 6 ขวบตามลำดับ โดยผ่านการประเมินจากคณะแพทยศิริราช สาขาวิชาเวชพันธุศาสตร์ ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ ผลการตรวจระบุว่า เป็นเด็กปฐมวัยที่มีความคิดปกติแบบความ ชิน โครม มีระดับพัฒนาการ (Developmental Quotient, DQ) ที่คะแนน 60 และ 65 ซึ่งอยู่ในระดับบกพร่องทางสติปัญญาเล็กน้อยเด็กปฐมวัยที่ใช้เป็นตัวอย่างในการศึกษาค้างนี้กำลังศึกษาอยู่ที่ ศูนย์พัฒนาเด็กพิการบ้านอิมส์ มูลนิธิสากลเพื่อคนพิการ กรุงเทพมหานครพบว่ามีปัญหาทางด้านคณิตศาสตร์ ในเรื่องการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวน โดยยังไม่สามารถบอกสัญลักษณ์ฮินดูอารบิก ตั้งแต่เลข 1 ถึงเลข 9 และยังไม่สามารถรู้ค่าจำนวนของตัวเลขดังกล่าวได้

การวิจัยนี้ใช้วิธีคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลทั้งหมดของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาที่ศึกษาอยู่ ศูนย์พัฒนาเด็กพิการบ้านอิมส์ มูลนิธิสากลเพื่อคนพิการ กรุงเทพมหานคร
2. ตรวจสอบประวัติ ของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ที่มีอายุอยู่ระหว่าง 5-6 ปี ที่ผ่านการประเมินจากคณะแพทยศิริราช สาขาวิชาเวชพันธุศาสตร์ ภาควิชากุมารเวช

ศาสตร์ ผลการตรวจระดับพัฒนาการ (Developmental Quotient, DQ) มีคะแนน 50-70 ซึ่งอยู่ในระดับเรียนได้

3. สัมภาษณ์ครูประจำชั้น เกี่ยวกับประวัติพัฒนาการด้านต่างๆ พฤติกรรมระหว่างเรียน และทำกิจกรรม ความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์

## 2. ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ กิจกรรมด้านประสาทสัมผัส

ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวน

## 3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านประสาทสัมผัส
2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวน

## 4. การสร้างและพัฒนาเครื่องมือ

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. แบบทดสอบวัดความสามารถในการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวน

1.1 ศึกษาตำราเอกสาร และงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวัดความสามารถในการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวน

1.2 นำข้อมูลที่ได้มาสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวนสำหรับเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา โดยเครื่องมือที่ใช้วัดแบ่งคะแนนออกเป็นสองส่วน 1. แบบทดสอบวัดความสามารถในการอ่านจำนวน 2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการรู้ค่าจำนวน

1.3 นำแบบทดสอบที่วัดความสามารถในการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวน ที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และผู้เชี่ยวชาญรวม 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงทางเนื้อหา และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

1.4 นำแบบทดสอบ ที่วัดความสามารถในการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวน ไปใช้กับตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้

2. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านประสาทสัมผัส

2.1 ศึกษาตำราเอกสาร งานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการกิจกรรมด้านประสาทสัมผัส

- 2.2 ศึกษาคู่มือ ทฤษฎี หลักการสอนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
- 2.3 วิเคราะห์จุดประสงค์ เนื้อหา เกี่ยวกับกิจกรรมด้านประสาทสัมผัสสำหรับเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา
- 2.4 กำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง กำหนดรูปแบบเนื้อหา เกี่ยวกับกิจกรรมด้านประสาทสัมผัส
- 2.5 นำรายละเอียดเนื้อหาของกิจกรรมด้านประสาทสัมผัสนำไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม ความถูกต้อง และนำมาปรับปรุงแก้ไข
- 2.6 นำรายละเอียดของกิจกรรมด้านประสาทสัมผัส ที่ปรับปรุงแล้ว นำมาสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านประสาทสัมผัส
- 2.7 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านประสาทสัมผัส ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงทางเนื้อหา และปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ
- 2.8 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประสาทสัมผัส ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาที่มีความคล้ายคลึงกับตัวอย่างที่ใช้ศึกษา จำนวน 1 คน เพื่อหาข้อบกพร่อง และปรับปรุงแก้ไข
- 2.9 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประสาทสัมผัส ไปใช้กับตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้

## 5. วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ใช้เวลาในการทดลองจำนวน 18 ครั้ง ครั้งละ 40 นาที เป็นระยะเวลารวมทั้งสิ้น 4 สัปดาห์

ตารางที่ 1 แผนการทดลอง และดำเนินการสอน โดยใช้กิจกรรมด้านประสาทสัมผัส

สัปดาห์	วัน	เวลา	เนื้อหา
1	จันทร์	10.00-10.40 น.	ทดสอบก่อนเรียน
	อังคาร	10.00-10.40 น.	กิจกรรมที่ 1 นุ่มหัตถกรรม (อ่านจำนวน) ตัวเลข 1-3
	พุธ	10.00-10.40 น.	กิจกรรมที่ 1 นุ่มหัตถกรรม (อ่านจำนวน) ตัวเลข 1-3
	พฤหัสบดี	10.00-10.40 น.	กิจกรรมที่ 1 นุ่มหัตถกรรม (อ่านจำนวน) ตัวเลข 4-6
	ศุกร์	10.00-10.40 น.	กิจกรรมที่ 1 นุ่มหัตถกรรม (อ่านจำนวน) ตัวเลข 4-6

ตารางที่ 1 แผนการทดลอง และดำเนินการสอนโดยใช้กิจกรรมด้านประสาทสัมผัส (ต่อ)

2	จันทร์	10.00-10.40 น.	กิจกรรมที่ 1 นวัตกรรมหัตถกรรม (อ่านจำนวน) ตัวเลข 7-9
	อังคาร	10.00-10.40 น.	กิจกรรมที่ 1 นวัตกรรมหัตถกรรม (อ่านจำนวน) ตัวเลข 7-9
	พุธ	10.00-10.40 น.	กิจกรรมที่ 2 ลั่นเสียงกลอง (อ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวน) จำนวน 1-3
	พฤหัสบดี	10.00-10.40 น.	กิจกรรมที่ 2 ลั่นเสียงกลอง (อ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวน) จำนวน 1-3
	ศุกร์	10.00-10.40 น.	กิจกรรมที่ 2 ลั่นเสียงกลอง (อ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวน) จำนวน 4-6
3	จันทร์	10.00-10.40 น.	กิจกรรมที่ 2 ลั่นเสียงกลอง (อ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวน) จำนวน 4-6
	อังคาร	10.00-10.40 น.	กิจกรรมที่ 2 ลั่นเสียงกลอง (อ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวน) จำนวน 7-9
	พุธ	10.00-10.40 น.	กิจกรรมที่ 2 ลั่นเสียงกลอง (อ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวน) จำนวน 7-9
	พฤหัสบดี	10.00-10.40 น.	กิจกรรมที่ 3 ลองนับดู (อ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวน) จำนวน 1-9
	ศุกร์	10.00-10.40 น.	กิจกรรมที่ 3 ลองนับดู (อ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวน) จำนวน 1-9
4	จันทร์	10.00-10.40 น.	กิจกรรมที่ 4 สู้เส้นชัย (อ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวน) จำนวน 1-9
	อังคาร	10.00-10.40 น.	กิจกรรมที่ 4 สู้เส้นชัย (อ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวน) จำนวน 1-9
	พุธ	10.00-10.40 น.	ทดสอบหลังเรียน

### แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบ Small n Design ดังนี้

ตารางที่ 2 แบบแผนการทดลอง

กรณีศึกษา	ทดสอบก่อน	ทดลอง	ทดสอบหลัง
S	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>

เมื่อ S แทน เด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา  
 T<sub>1</sub> แทน การทดสอบความสามารถในการอ่านจำนวนและรู้ค่า  
 จำนวนก่อนการใช้กิจกรรมด้านประสาทสัมผัส  
 T<sub>2</sub> แทน การทดสอบความสามารถในการอ่านจำนวนและรู้ค่า  
 จำนวนหลังการใช้กิจกรรมด้านประสาทสัมผัส

### ขั้นตอนการทดลอง

การทดลองครั้งนี้ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โดยมีขั้นตอนดำเนินการ ดังนี้

1. ดำเนินการทดสอบวัดความสามารถในการอ่านจำนวน และ ความสามารถในการรู้ค่าจำนวน กับเด็กปฐมวัยที่เป็นตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ก่อนการใช้กิจกรรมด้านประสาทสัมผัสแล้วบันทึกคะแนน
2. ดำเนินการสอน โดยใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านประสาทสัมผัส
3. เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนรู้ โดยใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านประสาทสัมผัสครั้งสุดท้ายแล้วดำเนินการทดสอบวัดความสามารถในการอ่านจำนวนและความสามารถในการรู้ค่าจำนวน กับเด็กปฐมวัยที่เป็นตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา หลังการใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้านประสาทสัมผัสแล้วบันทึกคะแนน โดยใช้แบบทดสอบฉบับเดียวกับการวัดครั้งแรก
4. นำข้อมูลที่ได้จากการประเมินความสามารถในการอ่านจำนวนและความสามารถในการรู้ค่าจำนวน ก่อนและหลังการใช้กิจกรรมด้านประสาทสัมผัส โดยนำไปวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติต่อไป



## 6. การวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนาความสามารถในการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวนของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ที่ศูนย์พัฒนาเด็กพิการบ้านอิมสู่มูลนิธิสากลเพื่อคนพิการ กรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบความสามารถในการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวนของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง โดยใช้คะแนนความสามารถในการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวน และร้อยละ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ โดยหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้สูตร ดังนี้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ 2538)

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

เมื่อ IOC หมายถึง คำนวณความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์

$\sum R$  หมายถึง ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2. นำคะแนนจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการอ่านจำนวนและความสามารถในการรู้ค่าจำนวน มาหาค่าร้อยละก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้สูตรด้านประสาทสัมพัทธ์



#### บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในบทนี้ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวน โดยใช้กิจกรรมด้านประสาทของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ก่อนและหลังการสัมผัส ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองเก็บรวบรวมและบันทึกข้อมูล โดยใช้แบบทดสอบเรื่องการอ่านจำนวน และแบบทดสอบเรื่องการรู้ค่าจำนวน ทดสอบก่อนและหลังการทดลอง และใช้แบบฝึกหัดหลังการสอนระหว่างดำเนินการทดลอง โดยมีการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลองเป็น 3 ตอน ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการทดลองเรื่องการอ่านจำนวน
2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการทดลองเรื่องการรู้ค่าจำนวน
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของคะแนนแบบฝึกหัดหลังการสอน ระหว่างดำเนินการทดลอง ในแต่ละแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

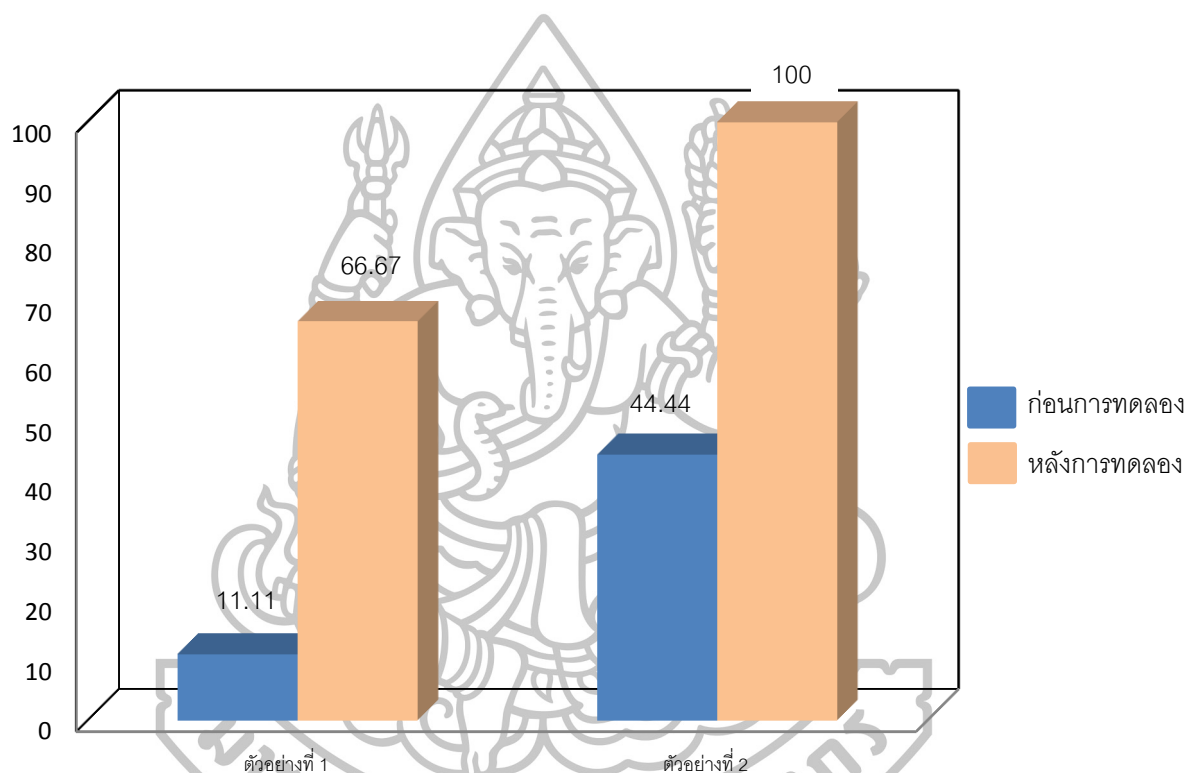
ตารางที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบความสามารถด้านการอ่านจำนวน ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง โดยใช้กิจกรรมด้านประสาทสัมผัสของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

ตัวอย่างที่	คะแนนก่อนการสอน		คะแนนหลังการสอน		คะแนนที่เพิ่มขึ้น	
	คะแนนเต็ม 9 คะแนน	ร้อยละ	คะแนนเต็ม 9 คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
1	1	11.11	6	66.67	5	55.56
2	4	44.44	9	100	5	55.56

จากตารางที่ 3 พบว่า คะแนนความสามารถด้านการอ่านจำนวน โดยใช้กิจกรรมด้านประสาทสัมผัสของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ก่อนได้รับการทดลองของตัวอย่าง

ที่ 1 ได้ 1 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 11.11 แต่หลังจากการทดลอง ได้ 6 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 66.67 ซึ่งมีคะแนนที่เพิ่มขึ้นหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองคิดเป็นร้อยละ 55.56

คะแนนความสามารถด้านการอ่านจำนวน โดยใช้กิจกรรมด้านประสาทสัมผัสของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ก่อนได้รับการทดลองของตัวอย่างที่ 2 ได้ 4 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 44.44 แต่หลังจากการทดลอง ได้ 9 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 100 ซึ่งมีคะแนนที่เพิ่มขึ้นหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองคิดเป็นร้อยละ 55.56 ดังจะเห็นได้จากแผนภูมิที่ 1



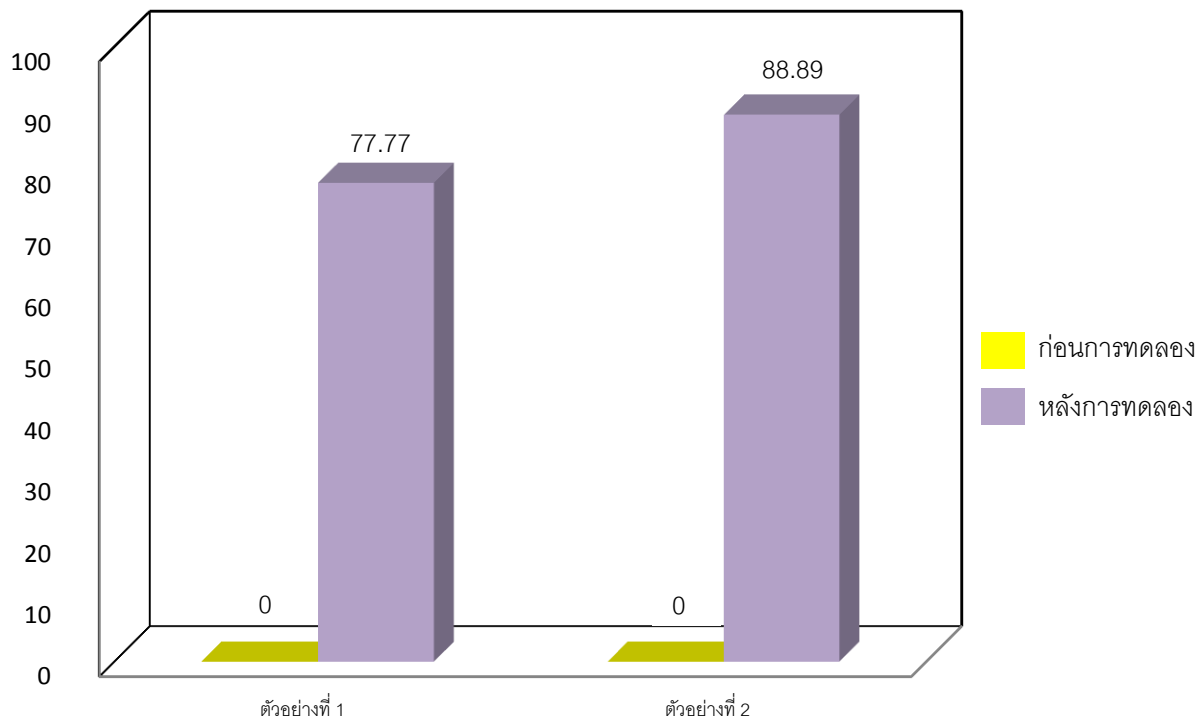
แผนภูมิที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบค่าร้อยละของความสามารถด้านการอ่านจำนวน ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง โดยใช้กิจกรรมด้านประสาทสัมผัสของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบความสามารถด้านการรู้ค่าจำนวน ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง โดยใช้กิจกรรมด้านประสาทสัมผัสของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

ตัวอย่างที่	คะแนนก่อนการสอน คะแนนเต็ม 9 คะแนน		คะแนนหลังการสอน คะแนนเต็ม 9 คะแนน		ผลต่างของคะแนน	
	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ	คะแนน	ร้อยละ
1	0	0	7	77.78	7	77.78
2	0	0	8	88.89	8	88.89

จากตารางที่ 4 พบว่า คะแนนความสามารถด้านการรู้ค่าจำนวน โดยใช้กิจกรรมด้านประสาทสัมผัสของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ก่อนได้รับการทดลองของตัวอย่างที่ 1 ได้ 0 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 0 แต่หลังจากการทดลอง ได้ 7 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 77.78 ซึ่งมีคะแนนที่เพิ่มขึ้นหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองคิดเป็นร้อยละ 77.78

คะแนนความสามารถด้านการรู้ค่าจำนวน โดยใช้กิจกรรมด้านประสาทสัมผัสของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ก่อนได้รับการทดลองของตัวอย่างที่ 2 ได้ 0 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 0 แต่หลังจากการทดลอง ได้ 8 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 88.89 ซึ่งมีคะแนนที่เพิ่มขึ้นหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองคิดเป็นร้อยละ 88.89 ดังจะเห็นได้จากแผนภูมิที่ 2



แผนภูมิที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบค่าร้อยละของความสามารถด้านความรู้ค่าจำนวน ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง โดยใช้กิจกรรมด้านประสาทสัมผัสของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

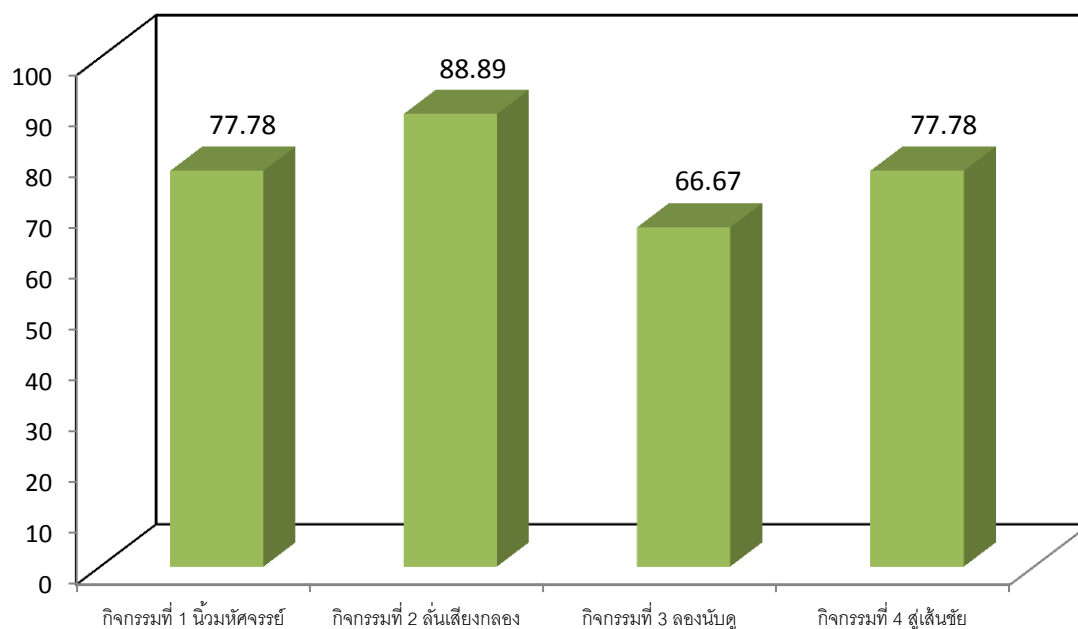


ตารางที่ 5 แสดงคะแนนแบบฝึกหัดหลังการสอนระหว่างดำเนินการทดลองในแต่ละแผนการจัด  
กิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้	คะแนน เต็ม	คะแนนที่ได้ของ ตัวอย่างที่ 1	ร้อยละ	คะแนนที่ได้ของ ตัวอย่างที่ 2	ร้อยละ
แผนที่ 1 นวัตกรรมหัตถกรรม	3	3	100	3	100
แผนที่ 2 นวัตกรรมหัตถกรรม	3	2	66.67	2	66.67
แผนที่ 3 นวัตกรรมหัตถกรรม	3	2	66.67	3	100
แผนที่ 4 นวัตกรรมหัตถกรรม	3	2	66.67	3	100
แผนที่ 5 นวัตกรรมหัตถกรรม	3	2	66.67	2	66.67
แผนที่ 6 นวัตกรรมหัตถกรรม	3	3	100	3	100
<b>ผลรวมแผนที่ 1-6</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>77.78</b>	<b>16</b>	<b>88.89</b>
แผนที่ 7 ล้นเสียงกลอง	3	3	100	3	100
แผนที่ 8 ล้นเสียงกลอง	3	3	100	2	66.67
แผนที่ 9 ล้นเสียงกลอง	3	2	66.67	3	100
แผนที่ 10 ล้นเสียงกลอง	3	3	100	3	100
แผนที่ 11 ล้นเสียงกลอง	3	2	66.67	2	66.67
แผนที่ 12 ล้นเสียงกลอง	3	3	100	3	100
<b>ผลรวมแผนที่ 7-12</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>88.89</b>	<b>16</b>	<b>88.89</b>
แผนที่ 13 ลองนับดู	9	5	55.56	6	66.67
แผนที่ 14 ลองนับดู	9	7	77.78	7	77.78
<b>ผลรวมแผนที่ 13-14</b>	<b>18</b>	<b>12</b>	<b>66.67</b>	<b>13</b>	<b>72.22</b>
แผนที่ 15 คู่เส้นชัย	9	7	77.78	8	88.89
แผนที่ 16 คู่เส้นชัย	9	7	77.78	8	88.89
<b>ผลรวมแผนที่ 15-16</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>77.78</b>	<b>16</b>	<b>88.89</b>

จากตารางที่ 5 พบว่า คะแนนแบบฝึกหัดหลังการสอนระหว่างดำเนินการทดลองในแต่ละแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมด้านประสาทสัมผัสของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ตัวอย่างที่ 1 ผลรวมคะแนนของกิจกรรมที่ 1 นุ่มห้ศรชัย (แผนที่ 1-6) ได้ 14 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 77.78 ผลรวมคะแนนของกิจกรรมที่ 2 ลั่นเสียงกลอง (แผนที่ 7-12) ได้ 16 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 88.89 ผลรวมคะแนนของกิจกรรมที่ 3 ลองนับดู (แผนที่ 13-14) ได้ 12 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 66.67 และผลรวมคะแนนของกิจกรรมที่ 4 สู้เส้นชัย (แผนที่ 15-16) ได้ 14 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 77.78 ดังจะเห็นได้จากแผนภูมิที่ 3

ตัวอย่างที่ 1

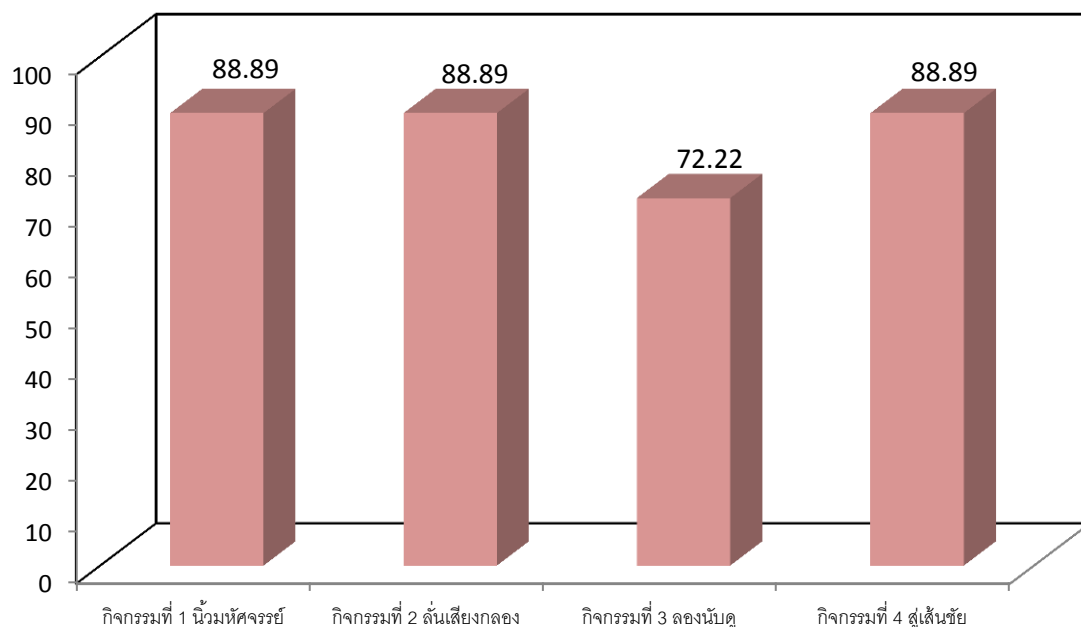


แผนภูมิที่ 4 แสดงค่าร้อยละของคะแนนแบบฝึกหัดหลังการสอนระหว่างดำเนินการทดลองในแต่ละกิจกรรมการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาของตัวอย่างคนที่ 1

คะแนนแบบฝึกหัดหลังการสอนระหว่างดำเนินการทดลองในแต่ละแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมด้านประสาทสัมผัสของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ตัวอย่างที่ 2 ผลรวมคะแนนของกิจกรรมที่ 1 นุ่มหัตถกรรม (แผนที่ 1-6) ได้ 16 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 88.89 ผลรวมคะแนนของกิจกรรมที่ 2 ลั่นเสียงกลอง (แผนที่ 7-12) ได้ 16 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 88.89 ผลรวมคะแนนของกิจกรรมที่ 3 ลองนับดู (แผนที่ 13-14) ได้ 13 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 72.22 และผลรวมคะแนนของกิจกรรมที่ 4 สู้เส้นชัย (แผนที่ 15-16) ได้ 16 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 88.89 ดังจะเห็นได้จากแผนภูมิที่ 4



ตัวอย่างที่ 2



แผนภูมิที่ 5 แสดงค่าร้อยละของคะแนนแบบฝึกหัดหลังการสอนระหว่างดำเนินการทดลองในแต่ละกิจกรรมของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาของตัวอย่างคนที่ 2



## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาเรื่อง การใช้กิจกรรมด้านประสาทสัมผัสเพื่อพัฒนาความสามารถในการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวนของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวนของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ก่อนและหลังการใช้กิจกรรมด้านประสาทสัมผัส ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดสมมติฐานการวิจัยไว้ว่า หลังการใช้กิจกรรมด้านประสาทสัมผัสเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาสามารถอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวนได้สูงขึ้นกว่าก่อนการใช้กิจกรรมด้านประสาทสัมผัส

ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาจำนวน 2 คน ซึ่งมีอายุ 5 และ 6 ขวบ และผ่านการประเมินจากคณะแพทย์ศิริราช สาขาวิชาเวชพันธุศาสตร์ ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ โดยมีผลการตรวจระดับพัฒนาการ (Developmental Quotient, DQ) เท่ากับ 60 และ 65 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับบกพร่องทางสติปัญญาเล็กน้อย และตัวอย่างกำลังศึกษาอยู่ที่ ศูนย์พัฒนาเด็กพิการบ้านอัมมัฐ มูลนิธิสากลเพื่อคนพิการ กรุงเทพมหานครพบว่าตัวอย่างมีปัญหาในการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ เกี่ยวกับเรื่องการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวน โดยไม่สามารถบอกสัญลักษณ์ของตัวเลขฮินดูอารบิก ตั้งแต่เลข 1 ถึงเลข 9 และยังไม่สามารถรู้ค่าจำนวนของตัวเลขได้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่แผนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ด้านประสาทสัมผัสและแบบทดสอบวัดความสามารถในการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวนของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

ขั้นตอนของการดำเนินการทดลองครั้งนี้ใช้รูปแบบการทดลองแบบกลุ่มเล็ก (Small n Design) โดยผู้ปกครอง และนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาให้ความร่วมมือและยินยอมให้ตัวอย่างเข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้อย่างต่อเนื่อง ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลอง โดยมีการทดสอบเพื่อวัดความสามารถในการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวน ของตัวเลขฮินดูอารบิกตั้งแต่ 1 ถึง 9 ก่อนและหลังการทดลอง ใช้ระยะเวลาในการทดลอง จำนวน 18 ครั้ง ครั้งละ 40 นาที เป็นระยะเวลารวมทั้งสิ้น 4 สัปดาห์

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นสถิติพื้นฐาน ได้แก่การหาค่าเฉลี่ย และร้อยละ นำเสนอข้อมูลโดยใช้ตารางและแผนภูมิแท่งจากคะแนน เพื่อแสดงพัฒนาการและเปรียบเทียบ

ความสามารถในการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวน ก่อนและหลังการทดลองของตัวอย่างทั้ง 2 คน เป็นรายบุคคล

### สรุปผลการวิจัย

ความสามารถในการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวน โดยใช้กิจกรรมด้านประสาทสัมผัสของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา พบว่า หลังการใช้กิจกรรมด้านประสาทสัมผัสเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาสามารถอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวน ได้สูงขึ้นกว่าก่อนการใช้กิจกรรมด้านประสาทสัมผัสซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้

### อภิปรายผล

จากผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า หลังการใช้กิจกรรมด้านประสาทสัมผัสของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาสามารถอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวน ได้สูงขึ้นกว่าก่อนการใช้กิจกรรมด้านประสาทสัมผัส ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ในรูปแบบที่เน้นด้านประสาทสัมผัสทั้งด้านการมอง การได้ยิน และการสัมผัส ในทุก ๆ แผนกิจกรรมที่สร้างขึ้นตั้งแต่แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 นี้วมห้ศรัทธย์พบว่ากิจกรรมนี้เป็นกิจกรรมที่เน้นระบบประสาทสัมผัสด้านการมอง การได้ยิน และการสัมผัสของผู้เรียน โดยผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้เป็นสื่อซึ่งจะปรากฏทั้งตัวเลข และเสียงที่บอกชื่อเรียกของตัวเลขนั้นๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ประสาทสัมผัสทั้งการมองเห็นตัวเลขต่างๆ ที่ปรากฏบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ และการสัมผัสตัวเลขบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ ด้วยนิ้วมือของตนเอง สัมผัสโดยเลือกตัวเลขที่เขียนถูกต้อง และสัมผัส โดยเลือกตัวเลขตามคำสั่งที่ได้ยินให้ถูกต้อง ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการจดจำเกี่ยวกับสัญลักษณ์ตัวเลขฮินดูอารบิก ตั้งแต่เลข 1 ถึงเลข 9 ได้ ดังจะเห็นได้จากคะแนนของนักเรียนที่เป็นตัวอย่างทั้งสองคนในแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องนี้ เท่ากับ 14 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 77.78 และ 16 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 88.89 ตามลำดับต่อมาในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 ล้นเสียงกลองกิจกรรมนี้พบว่าเป็นกิจกรรมที่เน้นระบบประสาทด้านการได้ยิน และการสัมผัส โดยผ่านการใช้อุปกรณ์ดนตรีคือ กลอง เป็นสื่อการสอน ซึ่งผู้เรียนต้องตีกลองตามบัตรตัวเลขที่กำหนดให้ ซึ่งในแผนการเรียนรู้นี้ผู้เรียนจะได้ใช้ประสาทสัมผัสทั้งการฟังจำนวนครั้งของเสียงกลองที่ตี และการใช้ประสาทสัมผัสของมือตีลงบนกลอง ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการเรียนรู้และเกิดความเข้าใจเกี่ยวกับการนับและการรู้ค่าจำนวนได้ ดังจะเห็นได้จากคะแนนของนักเรียนที่เป็นตัวอย่างทั้งสองคนในแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องนี้ เท่ากับ 16 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 88.89 เท่ากันในขณะที่แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 ลงนับดูพบว่ากิจกรรมนี้เป็นกิจกรรมที่เน้นระบบประสาทด้านการมอง และการสัมผัส

โดยผ่านการใช้อุปกรณ์ของเล่นต่างๆ ซึ่งผู้เรียนต้องหยิบสิ่งของให้เท่ากับบัตรตัวเลขที่กำหนดให้ผู้เรียนจะได้ใช้ประสาทสัมผัสในการหยิบจับสิ่งของต่างๆ ที่หลากหลายและได้มองวัตถุต่างๆ ก่อนการหยิบจับ และการมองบัตรตัวเลขอารบิก ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจเกี่ยวกับการนับและการรู้ค่าจำนวนได้ดียิ่งขึ้น ดังจะเห็นได้จากคะแนนของนักเรียนที่เป็นตัวอย่างทั้งสองคนในแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องนี้ เท่ากับ 12 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 66.67 และ 13 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 72.22 ตามลำดับต่อนั้นในแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 ผู้เขียนชัย พบว่ากิจกรรมนี้เป็นกิจกรรมที่เน้นระบบประสาทด้านการมอง และการสัมผัส โดยผ่านการใช้อุปกรณ์ตารางตัวเลข และบัตรแสดงรูปจำนวน ซึ่งผู้เรียนต้องมองหาตัวเลขที่อยู่ในตารางตัวเลขให้ตรงตามจำนวนที่นับได้ในบัตรแสดงรูปจำนวนแล้วใช้ทำขึ้นบนช่องตัวเลขที่ถูกต้อง ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจเกี่ยวกับการนับและการรู้ค่าจำนวนได้แม่นยำยิ่งขึ้น ดังจะเห็นได้จากคะแนนของนักเรียนที่เป็นตัวอย่างทั้งสองคนในแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องนี้ เท่ากับ 14 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 77.78 และ 16 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 88.89 ตามลำดับ

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้มีการจัดลำดับแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความหลากหลาย และมีการจัดกิจกรรมอย่างเป็นขั้นตอน และเป็นไปตามลำดับ รวมทั้งการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับระดับความสามารถและพัฒนาการของเด็กปฐมวัย จึงสามารถทำกิจกรรมที่กำหนดได้ โดยไม่ยากเกินความสามารถ และพบว่าเด็กปฐมวัยสนใจในการร่วมทำกิจกรรม และสามารถเชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้เรื่องการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวนได้เป็นอย่างดีอีกทั้งแผนจัดการกิจกรรมมีทั้งหมด 16 แผน ใช้ระยะเวลาในการทดลองทั้งหมดเป็นเวลาประมาณ 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 ครั้ง ครั้งละ 40 นาที ซึ่งระยะเวลาดังกล่าวสามารถช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้เชื่อมโยงจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม จนสามารถนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้เกี่ยวกับการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวนได้เป็นอย่างดีทั้งนี้สอดคล้องกับคำกล่าวของ วัฒนา บุญญฤทธิ์ (2545 : 9) ที่กล่าวว่า เมื่อเด็กใช้ประสาทสัมผัสเป็นการรับรู้ข้อมูลแล้ว ข้อมูลเหล่านั้นยังไปบูรณาการทำให้เกิดความคิดความเข้าใจและความรู้สึกควบคู่กันไป ทั้งนี้เด็กจะเข้าใจในสิ่งเป็นนามธรรมจากการใช้ประสาทสัมผัสสิ่งที่เป็นรูปธรรม เด็กจึงเกิดการพัฒนาทั้งทางสติปัญญาและจิตใจควบคู่ไปเช่นเดียวกับเบ็คลี่ และ เบิร์ด (Buckley and Bird, 2002 : 4) ได้กล่าวไว้ว่า การใช้ประสาทสัมผัสด้านการมองและการสัมผัสเป็นสิ่งสำคัญที่ครูทุกคนควรคำนึงถึง โดยการสนับสนุนในการใช้ประสาทสัมผัสด้านการมอง ในเรื่องของคณิตศาสตร์ เช่น ใช้บัตรภาพจำนวน เป็นต้นสิ่งเหล่านี้จะช่วยให้เด็กดาว์ซินโดรม เข้าใจมากขึ้น อีกทั้งการมองสิ่งของรูปทรงและการได้สัมผัส ทำให้เกิดจินตนาการ ซึ่งจะช่วยให้เด็กดาว์ซินโดรมเกิดความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนได้ง่ายขึ้น อีกทั้งสอดคล้องกับแกนต์ (Gainsley, 2011: 2) ได้กล่าวไว้ว่า เด็กเริ่มต้นการเรียนรู้ได้โดยการใช้ประสบการณ์ทางประสาทสัมผัส ตั้งแต่เกิดเด็กเรียนรู้สิ่งต่างๆ

จากการ จับสัมผัสคัมภีร์ การชิมการมอง การได้ยิน ดังจะพบได้ว่า การใช้ประสาทสัมผัสในการ ทำกิจกรรมจะทำให้เกิดการพัฒนาทางสมอง หรือเปรียบได้กับการให้อาหารแก่สมอง เมื่อเกิดการ กระตุ้นทางประสาทสัมผัสจะถูกส่งสัญญาณต่อไปยังสมองของเด็ก จะช่วยในการเสริมสร้างระบบ ประสาทซึ่งเป็นส่วนสำคัญต่อการเรียนรู้ทั้งหมดและยังสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุไปรมา ถิลา มณี (2553) ที่ได้ทำการศึกษาความสามารถในการอ่านคำและแรงจูงใจในการอ่านของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีปัญหาการเรียนรู้ด้านการอ่านจากการสอนโดยผสมผสานวิธี โฟนิคส์ (Phonics) กับวิธีพหุสัมผัส (Multi - Sensory Approach) โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็น นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีปัญหาการเรียนรู้ด้านการอ่าน มีระดับสติปัญญาปานกลางหรือสูง กว่าปานกลาง ไม่มีความพิการซ้ำซ้อน หรือความผิดปกติด้านอื่นๆจำนวน 6 คนเครื่องมือที่ใช้ใน การวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้การสอนอ่านคำโดยผสมผสานวิธี โฟนิคส์กับวิธีพหุ สัมผัส แบบประเมินความสามารถในการอ่านคำ แบบสอบถามวัดแรงจูงใจในการอ่าน ผลการวิจัย พบว่า 1) ความสามารถในการอ่านคำภาษาไทยหลังการสอนโดยผสมผสานวิธี โฟนิคส์กับวิธีพหุ สัมผัสอยู่ในระดับดีมาก 2) ความสามารถในการอ่านคำภาษาไทยหลังการสอน โดยผสมผสานวิธี โฟ นิคส์กับวิธีพหุสัมผัสสูงขึ้น 3) แรงจูงใจในการอ่านของนักเรียนหลังการสอนโดยผสมผสานวิธี โฟ นิคส์กับวิธีพหุสัมผัสอยู่ในระดับมาก

นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของโอเบียด (Obaid, 2013 : Abstract) ที่ได้ ทำการศึกษาผลของการใช้ประสาทสัมผัสหลายด้านสำหรับการสอนนักเรียนที่มีความบกพร่อง ทางการเรียนรู้ ตัวอย่างที่ศึกษาเป็นนักเรียนประถมศึกษาชั้นปีที่ 6 ในวิชาคณิตศาสตร์ โดยแบ่งตัว อย่างออกเป็น 4 กลุ่ม (กลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 2 กลุ่ม) ซึ่งกลุ่มทดลอง จะสอนโดยใช้ ประสาทสัมผัสหลายด้าน ส่วนกลุ่มควบคุมใช้วิธีสอนแบบทั่วไป จากนั้นนำผลการทดสอบก่อน ทดลอง และหลังทดลอง มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากการ ทดลองพบว่า ผลการทดสอบก่อนและหลังทดลอง ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง มีความ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคะแนนหลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่ม ควบคุม

### ข้อสังเกตจากการวิจัย

จากการดำเนินการทดลองเพื่อพัฒนาความสามารถในการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวน โดยใช้กิจกรรมด้านประสาทสัมผัสของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาที่ผู้วิจัยได้สร้าง ขึ้นในครั้ง นี้ พบว่า มีประเด็นรายละเอียดที่น่าสนใจเกิดขึ้นในขณะดำเนินการทดลอง ดังต่อไปนี้

ตัวอย่างคนที่ 1 ระหว่างดำเนินการทดลองพบว่าในการทำกิจกรรมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตอนแรกๆ นักเรียนยังไม่ค่อยมีปฏิสัมพันธ์กับผู้วิจัยเท่าใดนัก แต่เมื่อได้ทำกิจกรรมในแผนต่อมาเรื่อยๆ ดังแผนกิจกรรมต้นเสียงกลอง ลอนนับคู และคู่เส้นชัย ผู้เรียนได้ใช้ทั้งประสาทสัมผัส ทางด้านการได้ยินเสียง การจับสัมผัส และการเคลื่อนไหว ทำให้สนุกสนานผ่อนคลายกับการทำกิจกรรม ไม่ถึงเครียดหรือกดดันมากเกินไป เกิดความคุ้นเคย ความเป็นกันเองระหว่างผู้วิจัยกับผู้เรียนก่อให้เกิดการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้วิจัยกับผู้เรียนมากขึ้น อีกทั้งจะสังเกตได้ว่าผู้เรียนให้ความสนใจเรื่องการทำกิจกรรมเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวเป็นอย่างมาก ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนตั้งใจที่จะเรียนรู้ในเรื่องนั้นๆ เป็นอย่างดี สำหรับตอนที่ทำแบบฝึกหัดหลังการสอนระหว่างดำเนินการทดลองนั้น เมื่อนักเรียนเกิดไม่มีความสนใจในการทำหรือสนใจเรื่องอื่น ผู้วิจัยจำเป็นต้องทำการดึงความสนใจโดยกระตุ้นเตือน และบอกโจทย์หรือคำสั่งใหม่อีกครั้งเพื่อเป็นการย้ำว่าผู้เรียนต้องทำอะไร

ตัวอย่างคนที่ 2 ระหว่างดำเนินการทดลองพบว่า ในแผนการจัดกิจกรรมเรื่องนิ้วมหัศจรรย์ผู้เรียนให้ความสนใจดีมาก เพราะใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อในการสอน มีทั้งได้สัมผัส ได้ยินเสียง ได้มองเห็น ทำให้ผู้เรียนสนใจในการเรียนรู้ที่จะทำกิจกรรม ส่วนในกิจกรรมต้นเสียงกลองพบว่าผู้เรียนมีกล้ามเนื้อมือที่ยังไม่ค่อยแข็งแรงจะออกแรงตีได้เบาทำให้ไม่เกิดเสียงดังเท่าที่ควร อีกทั้งเมื่อตีไปเรื่อยๆ ผู้เรียนบอกว่าเจ็บมือและไม่ค่อยอยากทำ ผู้วิจัยจึงให้ผู้เรียนใช้ไม้กลองเป็นการช่วยตีเพื่อให้เกิดเสียงที่ดังขึ้น และใช้ประสาทสัมผัสในการจับไม้กลองและช่วยกระตุ้นเรื่องข้อต่อของมือให้แข็งแรงสำหรับในแผนการจัดกิจกรรมที่ 4 คู่เส้นชัย เป็นกิจกรรมที่ให้เดินไปอยู่ในช่องตารางตัวเลข โดยจะต้องมองหาตัวเลขที่อยู่ในช่องให้ตรงกับบัตรภาพที่มีรูปแสดงจำนวน กิจกรรมนี้ทำให้ผู้เรียนมีการพัฒนาเรื่องการมองและการกลอกลูกตาได้ดีขึ้นผู้วิจัยสังเกตเห็นว่า ในการทำแบบฝึกหัดระหว่างดำเนินการทดลองสำหรับแบบฝึกหัดที่มีตัวเลขมากๆ ผู้เรียนไม่ค่อยกลอกตามองทำให้หาคำตอบที่ถูกต้องไม่เจอ แต่หลังจากที่ได้ทำกิจกรรมนี้ ผู้เรียนมองและกลอกลูกตาได้กว้างขึ้นในการทำแบบฝึกหัดและแบบทดสอบ

ดังนั้นจึงได้สรุปว่า การใช้กิจกรรมด้านประสาทสัมผัสสามารถพัฒนาความสามารถในการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวน ของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาได้เป็นอย่างดี

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. จากที่ได้ทำการวิจัย พบว่าควรเน้นการใช้กิจกรรมด้านประสาทสัมผัส ในการสอนคณิตศาสตร์
2. จากที่ได้ทำการวิจัย พบว่าควรเน้นการจัดกิจกรรมที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนมากขึ้น
3. จากที่ได้ทำการวิจัย พบว่าควรเน้นกิจกรรมด้านประสาทสัมผัสที่ใช้กิจกรรมเคลื่อนไหวเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานและกระตุ้นความสนใจเพิ่มขึ้น
4. จากที่ได้ทำการวิจัย พบว่าในการทำแบบฝึกหัดเมื่อผู้เรียนไม่มีสมาธิในการจดจ่อ ผู้วิจัยควรมีการดึงความสนใจโดยการกระตุ้นเตือน และควรทวนโจทย์คำถามซ้ำอีกครั้ง

### ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการนำกิจกรรมด้านประสาทสัมผัสไปใช้ในวิชาคณิตศาสตร์หัวข้ออื่น ๆ สำหรับเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาต่อไป
2. ควรมีการนำกิจกรรมด้านประสาทสัมผัสไปใช้กับทักษะวิชาการ เช่น วิชาภาษาไทย สำหรับเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาต่อไป
3. ควรจัดให้มีการทำกิจกรรมประสาทสัมผัสควบคู่กับการใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการสอนในวิชาคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

## เอกสารอ้างอิง

### ภาษาไทย

- กุลยา ก่อสุวรรณ. (2553). **การสอนเด็กที่ความบกพร่องระดับเล็กน้อย**. กรุงเทพฯ : บริษัท สหมิตรพรินต์ติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด.
- โกวิท ประवालพฤกษ์และคณะ. (2541). **ประสาทสัมผัส**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ วัฒนาพานิช.
- จงดี คำเชียง. (2551). “ความสามารถด้านการอ่านจำนวนนับโดยใช้แบบฝึกทักษะชุด “รู้ภาพทราบจำนวนและตัวเลข” สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2.” วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- จิราภรณ์ ตั้งกิตติภรณ์. (2532). **จิตวิทยาเบื้องต้น**. คณะวิทยาการจัดการ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ชูชาติ เชิงฉลาด. (2521). **วิธีสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี.
- ดารณี ชนะภูมิ. (2542). **การสอนเด็กปัญญาอ่อน**. กรุงเทพฯ : บริษัท สมใจการพิมพ์.
- ธัญญะบุปผเวช. (2534). **จิตวิทยาเบื้องต้น**. ขอนแก่น : คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- นิตยา ประพฤติกิจ. (2537). **คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย**. เพชรบุรี : วิทยาลัยครูเพชรบุรี.
- นิตยา ประพฤติกิจ. (2536). **การพัฒนาเด็กปฐมวัย**. กรุงเทพฯ : กรมการฝึกหัดครู.
- บุญทัน อยู่ชมบุญ. (2529). **พฤติกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.
- ประยูร อาษานาม. (2537). **การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา: หลักการและแนวปฏิบัติ**. กรุงเทพฯ: ประกายพริก.
- ผดุง อารยะวิญญู. (2537). **การศึกษาสำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แว่นแก้ว.
- เพื่อนใจ รัตดากร. (2539). **Sensory Integration**. เอกสารประกอบการบรรยายรายวิชา 513320 : ภาควิชากิจกรรมบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

- เยาวพา เดชะคุปต์. (2542). **กิจกรรมสำหรับเด็กปฐมวัย**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แม็ค จำกัด.
- รังสรรค์ บุษยะมา. (2540). **หนังสือการสอนคณิตศาสตร์ระดับปฐมศึกษา**. กรุงเทพฯ.
- ละอองทองคินอก. (2554). “การศึกษาความสามารถการรู้ค่าจำนวน 1-10 ของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาโดยใช้เกม.” การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วัฒนา บุญญฤทธิ์. (2545). **123 กิจกรรมสำหรับเด็กปฐมวัย(อายุ5-6ปี)**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ปาเจรา.
- ศรียา นิมมธรรม. (2542). **การวัดและประเมินผลทางการศึกษาพิเศษ**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ P.A.ART&PRINTING CO.,LTD.
- สร้อยสุดา วิทยากร. (2544). **การบริหารเด็กสมองพิการ**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์
- สิริอร วิชชาวุธและคณะ. (2554). **จิตวิทยาทั่วไป**. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- สุไปรมา ลีลามณี. (2553). “ศึกษาความสามารถในการอ่านคำและแรงจูงใจในการอ่านของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีปัญหาการเรียนรู้ด้านการอ่านจากการสอนโดยผสมผสานวิธีโฟนิกส์ (Phonics) กับวิธีพหุสัมผัส (Multi - Sensory Approach).” วิทยานิพนธ์สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุภาพร ชินชัยและคณะ. (2543). **หลักเบื้องต้นทางกิจกรรมบำบัด**. คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สุรินทร์ ยอดคำแปง. (2547). **เทคนิคการสอนเด็กที่มีความต้องการพิเศษ**. คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏเชียงใหม่.
- สุวิทมูลคำและอรทัยมูลคำ. (2543). **เรียนรู้สู่ครูมืออาชีพ**. กรุงเทพฯ : ทีพีพริน.
- แสงเดือน ทวีสิน. (2539). **จิตวิทยาการศึกษา**. กรุงเทพฯ : เอ็กซ์เพรสมีเดีย.
- โสภร วงศ์สรรค์. (2550). **ลูกน้อยคอยรัก**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พรินต์ติ้งฮัท.
- โสภา ชูพิกุลชัย. (2522). **จิตวิทยาสังคมประยุกต์**. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.



- อรพรรณ บุตรกัตัญญ. (2557). **คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย**. เอกสารประกอบการบรรยายในงาน EDUCA 2014. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อัญชลี แจ่มเจริญและคณะ.(2526). **วิธีสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา**. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- อัญชลี ไสยวรรณ. (2553). **คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย**. เอกสารประกอบการบรรยาย. สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุขานี เขต 1 : สาขาวิชาการจัดการการปฐมวัยศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.

### ภาษาต่างประเทศ

- Buckley, Sue and Bird, Gillian. (2002). **Meet the educational need of children with down syndrome: keys to successful inclusion**, Readership: primary, secondary, special, Autumn issue 28 : 4
- Gainsley, Suzanne. (2011). **Look, Listen, Touch, Feel, Taste: The Importance of Sensory Play**. Curriculum newsletter from highscope, volume 25 no 5 :2
- Reynolds, Tammy and Others. (2013). **Effective Teaching Methods for People With Intellectual Disabilities**. Accessed March 3, 2016. Available from <https://www.mentalhelp.net/articles/effective-teaching-methods-for-people-with-intellectual-disabilities/>
- Tafti, Mahnaz A. and Abdolrahmani, Elahe. (2014). "The effects of a multisensory method combined with relaxation techniques on writing skills and homework anxiety in students with dysgraphia." **International journal of psychology and behavioral sciences**, 4(4) : 121-127.
- Obaid, Majeda A. S. (2013). "The impact of using multi-sensory approach for teaching students with learning disabilities." **Journal of international education research**, Volume 9, Number 1 : 75-82





ภาคผนวก ก

- รายนามผู้เชี่ยวชาญ
- ผลการประเมินค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยหากดัชนี ความสอดคล้องของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ
- ผลการประเมินค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยหากดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวน (IOC) โดยผู้เชี่ยวชาญ

## รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

### 1. อาจารย์พิศมัย สุขเกิด

ประสบการณ์การสอน

เชี่ยวชาญในการสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

สถานที่ทำงาน

ศูนย์การเรียนรู้พิเศษประกาศาปัญญา จังหวัดกรุงเทพมหานคร

### 2. อาจารย์ฉัตรหทัยฐ์ มรรคธรรมกุล

ประสบการณ์การสอน

เชี่ยวชาญในการสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเตรียมความพร้อม

สถานที่ทำงาน

ศูนย์การศึกษาพิเศษส่วนกลาง สาขานบุรี จังหวัดกรุงเทพมหานคร

### 3. อาจารย์วุฒิชัย ใจนะภา

ประสบการณ์การสอน

เชี่ยวชาญในการสอนเด็กพิเศษ

สถานที่ทำงาน

ศูนย์การศึกษาพิเศษประจำจังหวัดนครศรีธรรมราช



คะแนนที่ได้จากความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านที่ตรวจสอบดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา  
ของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ การพัฒนาความสามารถในการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวน  
ของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

ข้อ	รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			R	IOC	ผลการ ประเมิน
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบ ครบถ้วนเหมาะสม	0	+1	+1	2/3	0.66	ใช้ได้
2	การเขียนวัตถุประสงค์แผนการจัดการ เรียนรู้มีความสอดคล้องเหมาะสม	+1	+1	+1	3/3	1	ใช้ได้
3	ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้	+1	+1	+1	3/3	1	ใช้ได้
4	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถทำให้ ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด ไว้ได้	+1	+1	+1	3/3	1	ใช้ได้
5	ขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้มี ความเหมาะสมกับความสามารถของ ผู้เรียน	0	+1	+1	2/3	0.66	ใช้ได้
6	ขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นไปตามลำดับขั้นอย่างเหมาะสม	+1	+1	+1	3/3	1	ใช้ได้
7	ระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้มีความ เหมาะสมกับผู้เรียน	+1	+1	+1	3/3	1	ใช้ได้
8	จำนวนแผนการจัดการเรียนรู้มีความ เพียงพอที่จะช่วยให้ผู้เรียนบรรลุตาม วัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้	+1	+1	+1	3/3	1	ใช้ได้

ข้อ	รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			R	IOC	ผลการประเมิน
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
9	จำนวนของแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมและครอบคลุมต่อการพัฒนาความสามารถในการรู้และอ่านค่าจำนวน	+1	+1	+1	1.00	1	ใช้ได้
10	สื่อที่ใช้ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้	+1	+1	+1	1.00	1	ใช้ได้
11	สื่อที่ใช้ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในการรู้และอ่านค่าจำนวน	0	+1	+1	0.66	0.66	ใช้ได้
12	แบบฝึกหัดของแผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องเหมาะสม	+1	+1	0	0.66	0.66	ใช้ได้

คะแนนที่ได้จากความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านที่ตรวจสอบดัชนีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา  
ของแบบทดสอบการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวนของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

ข้อ	รายการประเมิน	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			R	IOC	ผลการ ประเมิน
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	แบบทดสอบมีองค์ประกอบครบถ้วน เหมาะสม	+1	+1	+1	1	1	ใช้ได้
2	แบบทดสอบสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ที่กำหนดไว้	+1	+1	+1	1	1	ใช้ได้
3	แบบทดสอบมีคำชี้แจงที่ชัดเจน เหมาะสม	+1	+1	+1	1	1	ใช้ได้
4	แบบทดสอบสามารถวัดความสามารถ ในการรู้และอ่านค่าจำนวนได้	+1	+1	+1	1	1	ใช้ได้
5	แบบทดสอบมีความยาก ง่าย เหมาะสม กับนักเรียนที่มีความบกพร่องทาง สติปัญญา	0	+1	+1	0.66	0.66	ใช้ได้
6	แบบทดสอบมีจำนวนข้อเหมาะสมและ เพียงพอที่จะใช้วัดความสามารถของ นักเรียนได้	0	+1	+1	0.66	0.66	ใช้ได้
7	ระยะเวลาในการทำแบบทดสอบมีความ เหมาะสมและเพียงพอสำหรับนักเรียน	0	+1	+1	0.66	0.66	ใช้ได้
8	การจัดพิมพ์แบบทดสอบมีขนาดรูปภาพ และตัวเลขเหมาะสมกับผู้เรียน	+1	+1	+1	1	1	ใช้ได้



ภาคผนวก ข

ตัวอย่าง แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดที่ 1 กิจกรรมนันทนาการ

ชุดที่ 2 กิจกรรมกลางแจ้ง

ชุดที่ 3 กิจกรรมลงน้ำ

ชุดที่ 4 กิจกรรมสู่เส้นชัย





ชุดที่ 1 กิจกรรมนิวมหัตถ์จรรยา

## แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

แผนการสอนที่ 1  
เรื่อง นิวมหัทธรรย

ระดับชั้นปฐมวัย

เวลา 40 นาที

### สาระสำคัญ

ในชีวิตประจำวันของคนเราจำเป็นจะต้องพบเห็นสัญลักษณ์ตัวเลขฮินดูอารบิกอยู่เสมอ เช่น การดูเวลา การโดยสารรถประจำทางสายต่างๆ การใช้เงินเหรียญและธนบัตร เป็นต้น ดังนั้นการเรียนรู้สัญลักษณ์ตัวเลขฮินดูอารบิกและการเรียนรู้ค่าจำนวนของสัญลักษณ์ตัวเลขฮินดูอารบิกจึงมีความจำเป็นและสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการดำรงชีวิตประจำวัน

### สาระการเรียนรู้

การเรียนรู้สัญลักษณ์ตัวเลขฮินดูอารบิกเลข 1, 2 และ 3

### จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อนักเรียนได้เรียนบทเรียนนี้จบลงแล้ว นักเรียนสามารถระบุสัญลักษณ์ตัวเลขฮินดูอารบิก 1, 2 และ 3 ที่ครูกำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง

### กระบวนการจัดการเรียนรู้

#### ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูกล่าวทักทายนักเรียน จากนั้นเปิดเพลงเกี่ยวกับตัวเลขให้นักเรียนฟังพร้อมทั้งให้นักเรียนเต้นหรือแสดงท่าทางประกอบเพลงตามจังหวะ

#### ขั้นสอน

1. ครูให้นักเรียนดูตัวเลขฮินดูอารบิกตัวเลข 1 บนหน้าจอคอมพิวเตอร์จากนั้นครูกดปุ่มเสียงที่ปรากฏอยู่บนหน้าจอคอมพิวเตอร์ข้างๆตัวเลขเพื่อให้นักเรียนได้ยินเสียงตัวเลขหนึ่ง
2. ครูให้นักเรียนกดปุ่มเสียงด้วยตนเอง เมื่อตัวเลข 1 ได้ปรากฏขึ้นมาบนหน้าจอคอมพิวเตอร์จำนวน 5 ครั้ง

3. ครูให้นักเรียนดูตัวเลขฮินดูอารบิกตัวเลข 1 ซึ่งจะปรากฏขึ้นมาบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ทั้งแบบที่เขียนได้ถูกต้องและไม่ถูกต้อง จากนั้นให้นักเรียนเลือกโดยใช้นิ้วชี้สัมผัสลงบนตัวเลข 1 ที่เขียนถูกต้อง

4. ครูดำเนินการตามลำดับขั้นตอนที่ 1 – 3 ตามเดิมแต่จะเปลี่ยนเป็นตัวเลขฮินดูอารบิกตัวเลข 2 และ 3 ตามลำดับจนครบทั้ง 3 ตัว

### ขั้นสรุป

ครูเปิดหน้าจอคอมพิวเตอร์ที่แสดงตัวเลขฮินดูอารบิก 1-3 ให้นักเรียนดู จากนั้นครูกำหนดตัวเลขที่ต้องการให้นักเรียนฟัง แล้วให้นักเรียนเลือกตัวเลขที่ครูกำหนดโดยใช้นิ้วชี้สัมผัสลงบนตัวเลขฮินดูอารบิกให้ถูกต้อง

### ขั้นวัดและประเมินผล

ครูให้นักเรียนเลือกตัวเลขฮินดูอารบิก 1-3 ตามคำสั่งของครูให้ถูกต้องโดยให้ทำเครื่องหมายวงกลมล้อมรอบบนตัวเลขฮินดูอารบิกในแผ่นกระดาษที่เป็นโจทย์ปัญหาที่ครูกำหนดให้

### สื่อการเรียนรู้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์
2. เพลงตัวเลข
3. แบบทดสอบตัวเลขฮินดูอารบิก 1-3

แบบฝึกหัดที่ 1  
ตัวเลขฮินดูอารบิก 1, 2, 3

คำสั่ง จงวงกลมล้อมรอบตัวเลขฮินดูอารบิกตามคำบอกของครูให้ถูกต้อง

- ข้อ 1 ครูบอกเลขฮินดูอารบิกตัวเลข 1 ให้นักเรียนฟัง
- ข้อ 2 ครูบอกเลขฮินดูอารบิกตัวเลข 2 ให้นักเรียนฟัง
- ข้อ 3 ครูบอกเลขฮินดูอารบิกตัวเลข 3 ให้นักเรียนฟัง



๑



๓

๓



๒

๒



๓



ชุดที่ 2 กิจกรรมนึ่งเตียงกลอง



## แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

แผนการสอนที่ 7

ระดับชั้นปฐมวัย

เรื่อง ลั่นเสียงกลอง

เวลา 40 นาที

### สาระสำคัญ

ในชีวิตประจำวันของคนเราจำเป็นต้องพบเห็นสัญลักษณ์ตัวเลขฮินดูอารบิกอยู่เสมอ เช่น การดูเวลา การโดยสารรถประจำทางสายต่างๆ การใช้เงินเหรียญและธนบัตร เป็นต้น ดังนั้นการเรียนรู้สัญลักษณ์ตัวเลขฮินดูอารบิกและการเรียนรู้ค่าจำนวนของสัญลักษณ์ตัวเลขฮินดูอารบิกจึงมีความจำเป็นและสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการดำรงชีวิตประจำวัน

### สาระการเรียนรู้

การเรียนรู้สัญลักษณ์ตัวเลขฮินดูอารบิกและค่าจำนวน 1, 2 และ 3

### จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อนักเรียนได้เรียนบทเรียนนี้จบลงแล้ว นักเรียนสามารถระบุค่าจำนวนของตัวเลขฮินดูอารบิก 1, 2 และ 3 ที่ครูกำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง

### กระบวนการจัดการเรียนรู้

#### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูกล่าวทักทายนักเรียน จากนั้นครูพานักเรียนร้องเพลงเกี่ยวกับตัวเลขพร้อมให้นักเรียนตีกลองร่วมด้วย

#### ขั้นสอน

1. ครูชูบัตรตัวเลขฮินดูอารบิกเลข 1 ให้นักเรียนดู จากนั้นครูตีกลองหนึ่งครั้ง พร้อมทั้งออกเสียงนับให้นักเรียนฟังขณะตี
2. ครูชูบัตรตัวเลขฮินดูอารบิกเลข 1 ให้นักเรียนดูจากนั้นให้นักเรียนตีกลองหนึ่งครั้งตรงตามจำนวนบัตรที่ครูชู โดยให้นักเรียนทำซ้ำถึง 5 ครั้ง
3. ครูดำเนินการตามลำดับขั้นตอนที่ 1 – 2 ตามเดิมแต่จะเปลี่ยนเป็นบัตรตัวเลขฮินดูอารบิกตัวเลข 2 และ 3 ตามลำดับจนครบทั้ง 3 ตัว

### ขั้นสรุป

ครูชูบัตรตัวเลขให้นักเรียนดูทีละตัว 1-3 แล้วให้นักเรียนติกลงตามจำนวนบัตรตัวเลขที่ครูชูให้ดูให้ถูกต้อง

### ขั้นวัดและประเมินผล

ครูกำหนดภาพที่มีรูปแสดงถึงจำนวนตั้งแต่ 1, 2, 3 ทีละจำนวนในกระดาษที่เป็นโจทย์ปัญหา แล้วให้นักเรียนทำเครื่องหมายวงกลมล้อมรอบตัวเลขฮินดูอารบิก ให้ตรงกับจำนวนรูปที่อยู่ในภาพที่นักเรียนนับได้ให้ถูกต้อง

### สื่อการเรียนรู้

1. กลอง
2. เพลงตัวเลข
3. บัตรตัวเลข
4. แบบทดสอบรู้ค่าจำนวน 1-3



แบบฝึกหัดที่ 7  
ค่าจำนวน 1, 2, 3

คำสั่ง จงวงกลมล้อมรอบตัวเลขฮินดูอารบิกให้ตรงกับจำนวนรูปที่อยู่ในภาพให้ถูกต้อง

- ข้อ 1 ครูแจกกระดาษที่เป็น โจทย์ปัญหาที่มีรูปแสดงถึงจำนวน 1 รูป ให้นักเรียน
- ข้อ 2 ครูแจกกระดาษที่เป็น โจทย์ปัญหาที่มีรูปแสดงถึงจำนวน 2 รูป ให้นักเรียน
- ข้อ 3 ครูแจกกระดาษที่เป็น โจทย์ปัญหาที่มีรูปแสดงถึงจำนวน 3 รูป ให้นักเรียน



3



2

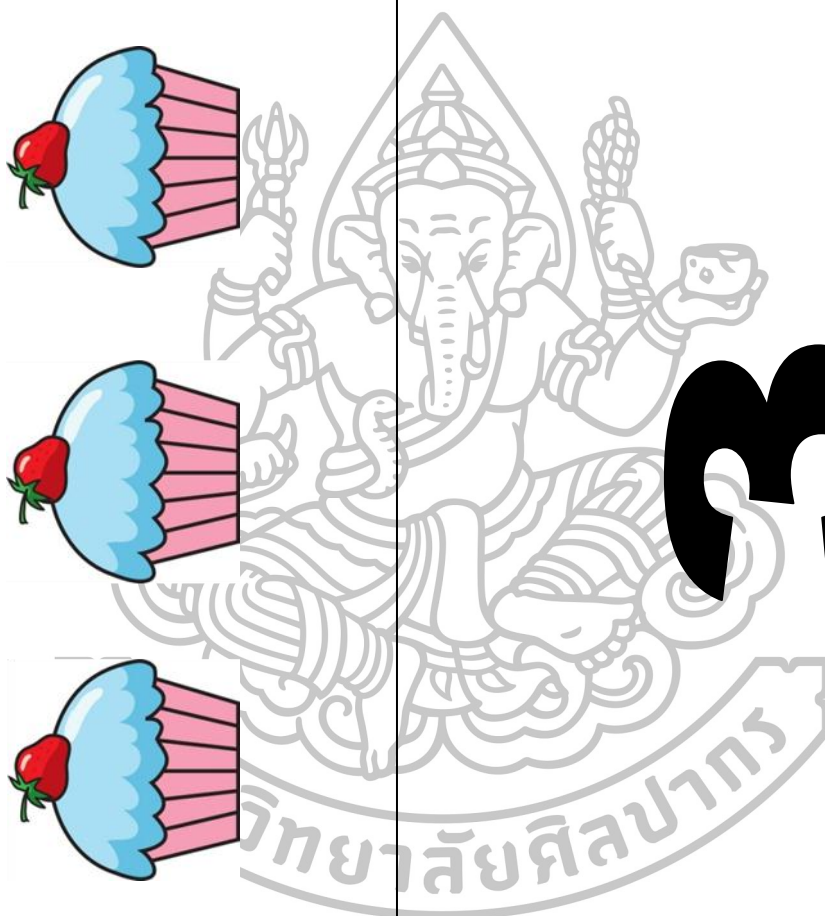
1

๓



๒

๒



๓

๔



ชุดที่ 3 กิจกรรมลงมือทำ

## แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

แผนการสอนที่ 13

ระดับชั้นปฐมวัย

เรื่อง ลอนนับคู

เวลา 40 นาที

### สาระสำคัญ

ในชีวิตประจำวันของคนเราจำเป็นต้องพบเห็นสัญลักษณ์ตัวเลขฮินดูอารบิกอยู่เสมอ เช่น การดูเวลา การโดยสารรถประจำทางสายต่างๆ การใช้เงินเหรียญและธนบัตร เป็นต้น ดังนั้นการเรียนรู้สัญลักษณ์ตัวเลขฮินดูอารบิกและการเรียนรู้ค่าจำนวนของสัญลักษณ์ตัวเลขฮินดูอารบิกจึงมีความจำเป็นและสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการดำรงชีวิตประจำวัน

### สาระการเรียนรู้

การเรียนรู้สัญลักษณ์ตัวเลขฮินดูอารบิกและ ค่าจำนวน 1-9

### จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อนักเรียนได้เรียนบทเรียนนี้จบลงแล้ว นักเรียนสามารถระบุค่าจำนวนของตัวเลขฮินดูอารบิก 1-9 ที่ครูกำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง

### กระบวนการจัดการเรียนรู้

#### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูกล่าวทักทายนักเรียน จากนั้นครูพานักเรียนร้องเพลงเกี่ยวกับตัวเลขพร้อมให้นักเรียนทำท่าทางประกอบตามเนื้อเพลง

#### ขั้นสอน

1. ครูชูบัตรตัวเลขฮินดูอารบิกเลข 1 ให้นักเรียนดู
2. ครูบอกให้นักเรียนหยิบสิ่งของที่อยู่บนโต๊ะ แล้วนำมาใส่ตะกร้าที่ครูวางไว้ด้านหน้าให้เท่ากับจำนวนบัตรตัวเลข 1 ที่ครูชูขึ้นมา
3. ครูดำเนินการตามลำดับขั้นตอนที่ 1 – 2 ตามเดิมแต่จะเปลี่ยนเป็นบัตรตัวเลขฮินดูอารบิกตัวเลข 2-9 ตามลำดับ จนครบทั้ง 9 ตัว



### ขั้นสรุป

ครูชูบัตรตัวเลขให้นักเรียนดูทีละตัวตั้งแต่เลข1-9 ตามลำดับ แล้วให้นักเรียนหยิบสิ่งของตามจำนวนบัตรตัวเลขที่ครูชูให้ดู โดยนำไปใส่ในตะกร้าที่ครูเตรียมไว้ให้ถูกต้อง

### ขั้นวัดและประเมินผล

ครูกำหนดภาพที่มีรูปแสดงถึงจำนวนตัวเลขตั้งแต่ 1-9 ทีละจำนวนในกระดาษที่เป็นโจทย์ปัญหาแล้วให้นักเรียนทำเครื่องหมายวงกลมล้อมรอบตัวเลขฮินดูอารบิก ให้ตรงกับจำนวนรูปที่อยู่ในภาพที่นักเรียนนับได้ให้ถูกต้อง

### สื่อการเรียนรู้

1. อุปกรณ์ สิ่งของต่างๆ ได้แก่ ลูกบอล ตุ๊กตาสัตว์ บล็อกไม้ ลูกแก้ว ห่วงหลายสี
2. เพลงตัวเลข
3. บัตรตัวเลข
4. แบบทดสอบรู้ค่าจำนวน 1-9



## แบบฝึกหัดที่ 13

## ค่าจำนวน 1-9

คำสั่ง จงวงกลมล้อมรอบตัวเลขฮินดูอารบิกให้ตรงกับจำนวนรูปที่อยู่ในภาพให้ถูกต้อง

- ข้อ 1 ครูแจกกระดาษที่เป็น โจทย์ปัญหาที่มีรูปแสดงถึงจำนวน 1 รูป ให้นักเรียน
- ข้อ 2 ครูแจกกระดาษที่เป็น โจทย์ปัญหาที่มีรูปแสดงถึงจำนวน 2 รูป ให้นักเรียน
- ข้อ 3 ครูแจกกระดาษที่เป็น โจทย์ปัญหาที่มีรูปแสดงถึงจำนวน 3 รูป ให้นักเรียน
- ข้อ 4 ครูแจกกระดาษที่เป็น โจทย์ปัญหาที่มีรูปแสดงถึงจำนวน 4 รูป ให้นักเรียน
- ข้อ 5 ครูแจกกระดาษที่เป็น โจทย์ปัญหาที่มีรูปแสดงถึงจำนวน 5 รูป ให้นักเรียน
- ข้อ 6 ครูแจกกระดาษที่เป็น โจทย์ปัญหาที่มีรูปแสดงถึงจำนวน 6 รูป ให้นักเรียน
- ข้อ 7 ครูแจกกระดาษที่เป็น โจทย์ปัญหาที่มีรูปแสดงถึงจำนวน 7 รูป ให้นักเรียน
- ข้อ 8 ครูแจกกระดาษที่เป็น โจทย์ปัญหาที่มีรูปแสดงถึงจำนวน 8 รูป ให้นักเรียน
- ข้อ 9 ครูแจกกระดาษที่เป็น โจทย์ปัญหาที่มีรูปแสดงถึงจำนวน 9 รูป ให้นักเรียน





6

3

4

1

2

8

5

9

7





3

2

6

1

4

8

5

7

9





2

1

3

4

6

5

8

9

7





5

7

6

1

4

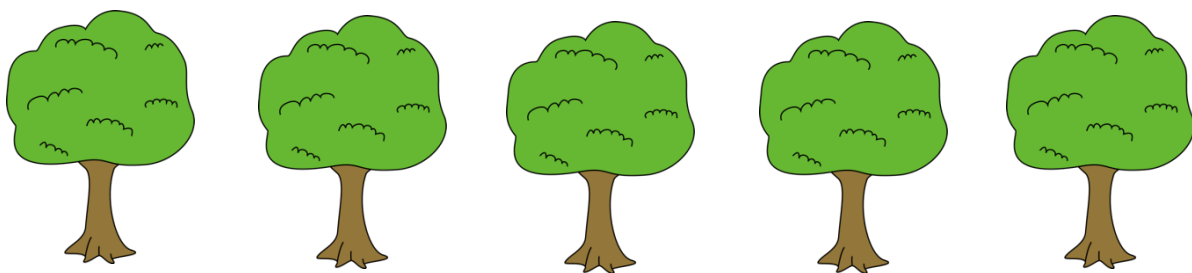
8

2

9

3





8

3

4

1

6

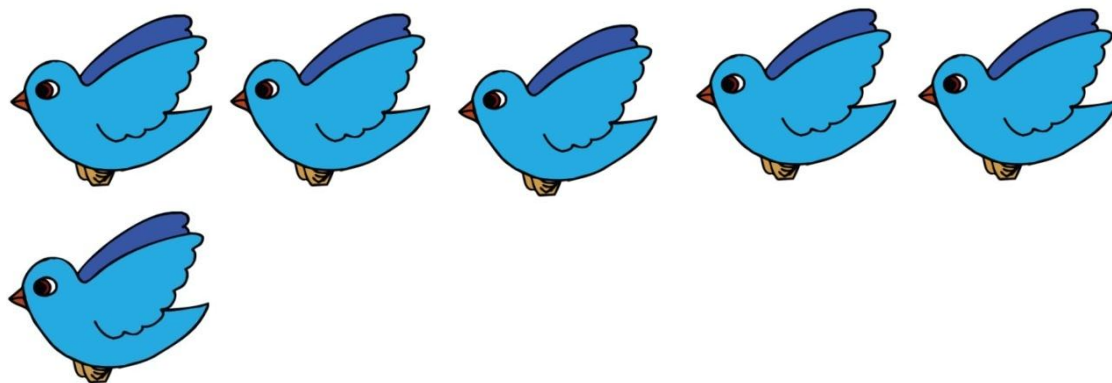
2

5

9

7





9

3

4

8

6

1

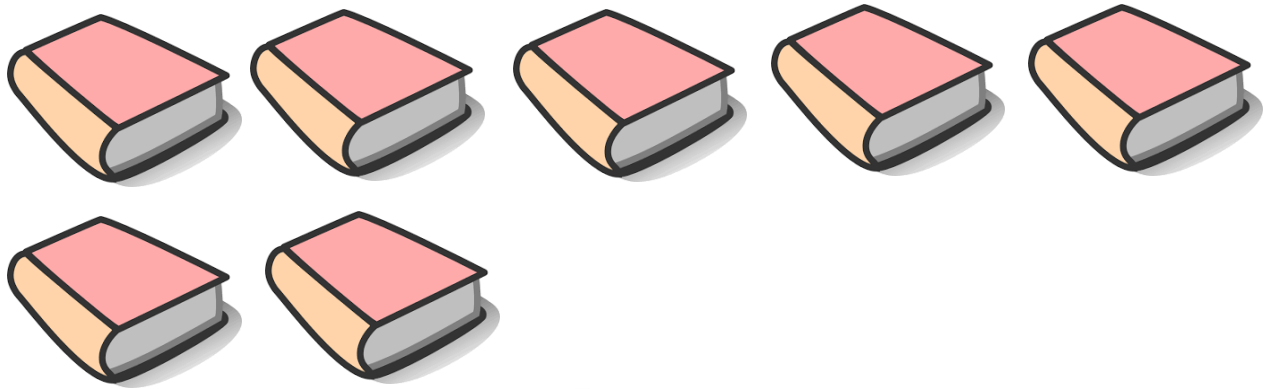
5

2

7







6

3

9

1

2

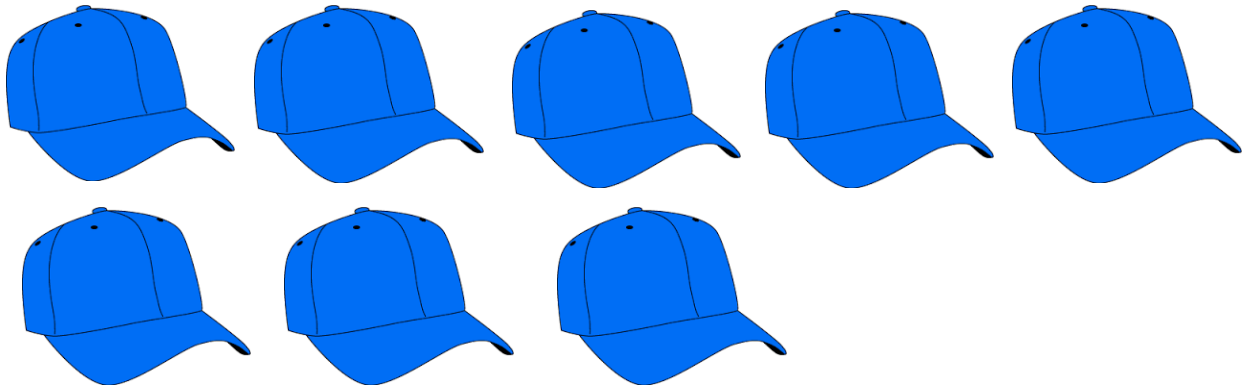
8

5

4

7





2

9

4

5

6

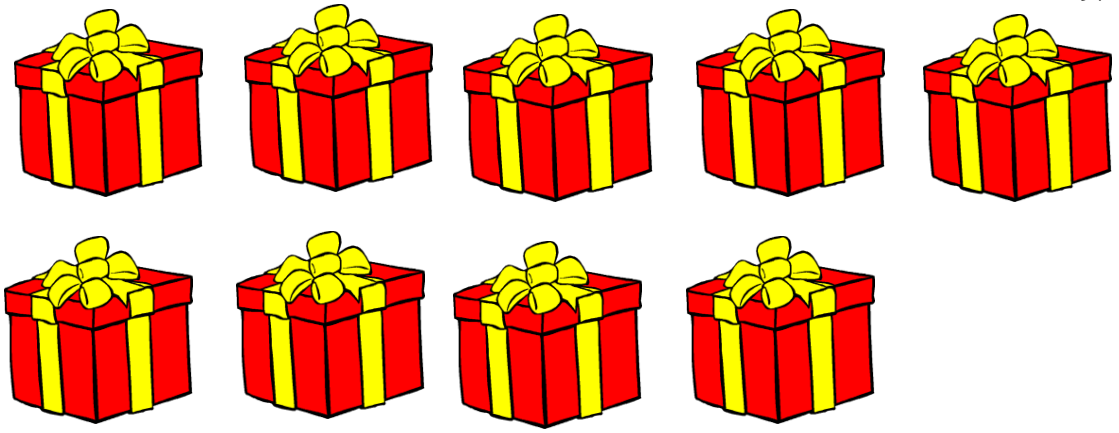
8

1

3

7





4

5

2

1

6

8

3

7

9





## แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

แผนการสอนที่ 15

ระดับชั้นปฐมวัย

เรื่อง ตู๋เสี้ยนชัย

เวลา 40 นาที

### สาระสำคัญ

ในชีวิตประจำวันของคนเราจำเป็นจะต้องพบเห็นสัญลักษณ์ตัวเลขฮินดูอารบิกอยู่เสมอ เช่น การดูเวลา การโดยสารรถประจำทางสายต่างๆ การใช้เงินเหรียญและธนบัตร เป็นต้น ดังนั้นการเรียนรู้สัญลักษณ์ตัวเลขฮินดูอารบิกและการเรียนรู้ค่าจำนวนของสัญลักษณ์ตัวเลขฮินดูอารบิกจึงมีความจำเป็นและสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการดำรงชีวิตประจำวัน

### สาระการเรียนรู้

การเรียนรู้สัญลักษณ์ตัวเลขฮินดูอารบิกและ ค่าจำนวน 1-9

### จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อนักเรียนได้เรียนบทเรียนนี้จบลงแล้ว นักเรียนสามารถระบุค่าจำนวนของตัวเลขฮินดูอารบิก 1-9 ที่ครูกำหนดให้ได้อย่างถูกต้อง

### กระบวนการจัดการเรียนรู้

#### ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

ครูกล่าวทักทายนักเรียน จากนั้นครูพานักเรียนร้องเพลงเกี่ยวกับตัวเลขพร้อมให้นักเรียนทำท่าทางประกอบตามเนื้อเพลง

#### ขั้นสอน

1. ครูหยิบบัตรภาพที่มีรูปแสดงถึงจำนวน 1 รูป ขึ้นมาให้ให้นักเรียนดู
2. ครูให้นักเรียนนับรูปจากบัตรภาพที่ครูหยิบให้ดูว่ามีจำนวนรูปเป็นเท่าใด จากนั้นจึงให้นักเรียนเดินไปหยุดยืนอยู่ในช่องตัวเลขที่ตรงกับจำนวนรูปที่นักเรียนนับได้
3. ครูดำเนินการตามลำดับขั้นตอนที่ 1 – 2 ตามเดิมแต่ครูจะเปลี่ยนบัตรภาพที่มีรูปที่แสดงถึงจำนวนตัวเลขตั้งแต่ 2-9 รูป ตามลำดับ จนครบทั้ง 9 ตัว

## ขั้นสรุป

ครูชูบัตรภาพที่มีรูปแสดงถึงจำนวนตัวเลข 1-9 รูปให้นักเรียนดูทีละตัวแล้วให้นักเรียนเดินไปหยุดยืนอยู่ในช่องตัวเลขที่ตรงกับจำนวนรูปที่นักเรียนนับได้ให้ถูกต้อง

## ขั้นวัดและประเมินผล

ครูกำหนดภาพที่มีรูปแสดงถึงจำนวนตัวเลขตั้งแต่ 1-9 ทีละจำนวนในกระดาษที่เป็นโจทย์ปัญหา แล้วให้นักเรียนทำเครื่องหมายวงกลมล้อมรอบตัวเลขฮินดูอารบิก ให้ตรงกับจำนวนรูปที่อยู่ในภาพที่นักเรียนนับได้ให้ถูกต้อง

## สื่อการเรียนรู้

1. ตารางตัวเลข
2. เพลงตัวเลข
3. บัตรภาพที่มีรูปแสดงถึงจำนวน
4. แบบทดสอบรู้ค่าจำนวน 1-9



## แบบฝึกหัดที่ 15

## ค่าจำนวน 1-9

คำสั่ง จงวงกลมล้อมรอบตัวเลขฮินดูอารบิกให้ตรงกับจำนวนรูปที่อยู่ในภาพให้ถูกต้อง

- ข้อ 1 ครูแจกกระดาษที่เป็น โจทย์ปัญหาที่มีรูปแสดงถึงจำนวน 1 รูป ให้นักเรียน
- ข้อ 2 ครูแจกกระดาษที่เป็น โจทย์ปัญหาที่มีรูปแสดงถึงจำนวน 2 รูป ให้นักเรียน
- ข้อ 3 ครูแจกกระดาษที่เป็น โจทย์ปัญหาที่มีรูปแสดงถึงจำนวน 3 รูป ให้นักเรียน
- ข้อ 4 ครูแจกกระดาษที่เป็น โจทย์ปัญหาที่มีรูปแสดงถึงจำนวน 4 รูป ให้นักเรียน
- ข้อ 5 ครูแจกกระดาษที่เป็น โจทย์ปัญหาที่มีรูปแสดงถึงจำนวน 5 รูป ให้นักเรียน
- ข้อ 6 ครูแจกกระดาษที่เป็น โจทย์ปัญหาที่มีรูปแสดงถึงจำนวน 6 รูป ให้นักเรียน
- ข้อ 7 ครูแจกกระดาษที่เป็น โจทย์ปัญหาที่มีรูปแสดงถึงจำนวน 7 รูป ให้นักเรียน
- ข้อ 8 ครูแจกกระดาษที่เป็น โจทย์ปัญหาที่มีรูปแสดงถึงจำนวน 8 รูป ให้นักเรียน
- ข้อ 9 ครูแจกกระดาษที่เป็น โจทย์ปัญหาที่มีรูปแสดงถึงจำนวน 9 รูป ให้นักเรียน





ภาคผนวก ค

แบบทดสอบวัดความสามารถในการอ่านจำนวนและรู้ค่าจำนวน  
ก่อนและหลังการทดลอง



## แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

### เรื่องการอ่านจำนวน

ชื่อนักเรียน.....ชั้น.....

ผู้ประเมิน.....วันที่ประเมิน.....

#### คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนทำเครื่องหมายวงกลมล้อมรอบตัวเลขฮินดูอารบิกแต่ละตัวที่เขียนถูกต้อง
2. เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ 30 นาที
3. ข้อสอบมีจำนวน 9 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน
4. เกณฑ์การให้คะแนน
 

วงกลมคำตอบได้ถูกต้อง	ให้	1	คะแนน
วงกลมคำตอบไม่ถูกต้อง	ให้	0	คะแนน





๒



๓

๓



๓

๔

๗



๗

๗

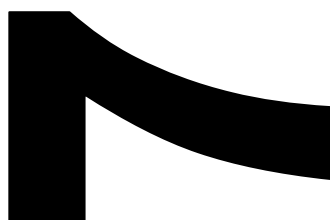
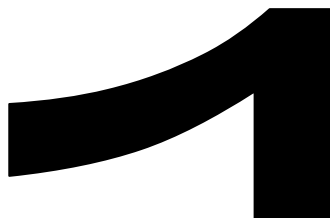


๘

๒



๒







๑



๑

## แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

### เรื่องการรู้ค่าจำนวน

ชื่อนักเรียน.....ชั้น.....

ผู้ประเมิน.....วันที่ประเมิน.....

#### คำชี้แจง

1. ให้นักเรียนทำเครื่องหมายวงกลมล้อมรอบตัวเลขในคู่อารบิก ให้ตรงกับจำนวนรูปที่อยู่ในภาพที่กำหนดให้

2. เวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบ 30 นาที

3. ข้อสอบมีจำนวน 9 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน

4. เกณฑ์การให้คะแนน

วงกลมคำตอบได้ถูกต้อง ให้ 1 คะแนน

วงกลมคำตอบไม่ถูกต้อง ให้ 0 คะแนน





2

3

4

1

6

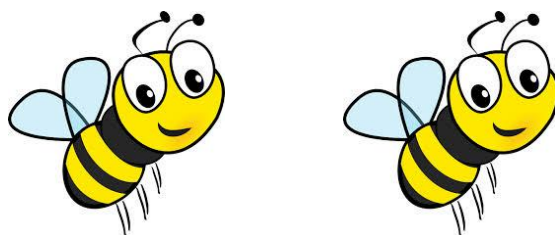
8

5

9

7





4

9

5

3

1

6

7

2

8





5

3

2

6

7

1

4

8

9





8

9

2

7

3

4

1

6

5





7

2

4

5

1

3

9

6

8







1

3

9

8

2

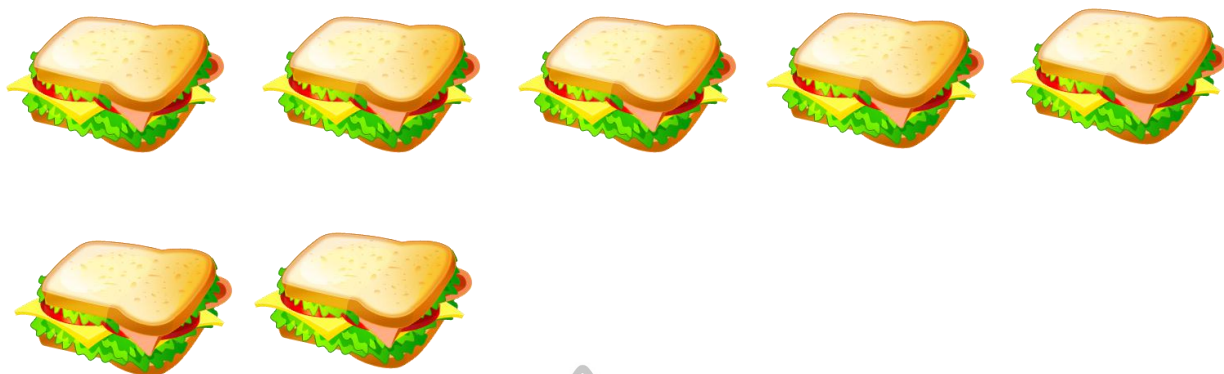
5

6

4

7





7

5

8

4

6

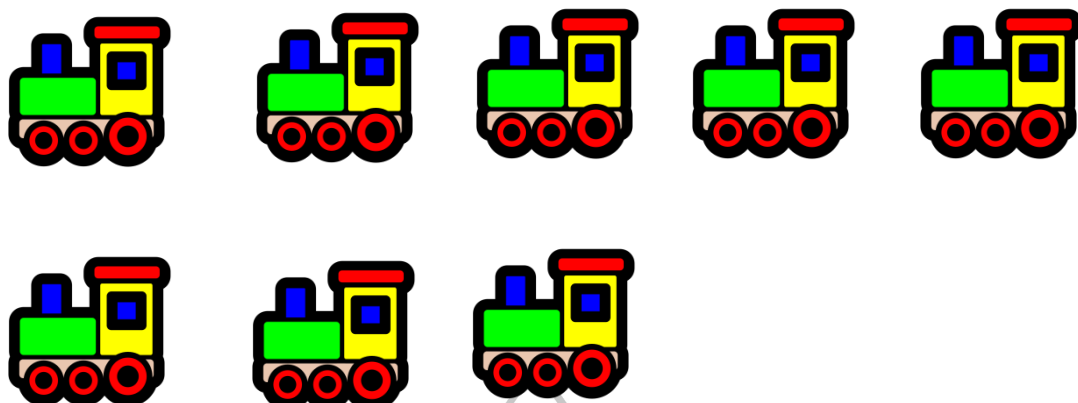
2

9

3

1





2

1

4

9

5

8

7

6

3





5

1

2

7

3

8

4

9

6





ภาคผนวก ง

หนังสือขอความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย สำหรับผู้ปกครอง

## หนังสือยินยอมให้เป็นตัวอย่างในการวิจัย

ข้าพเจ้า.....เป็นผู้ปกครองของ เด็กหญิงกันยรัตน์ มณีโชติ ซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้น เตรียมความพร้อม กำลังศึกษาอยู่ที่มูลนิธิสากลเพื่อคนพิการ ยินยอมที่จะให้ เด็กหญิงกันยรัตน์ มณีโชติ ซึ่งอยู่ในความดูแลของข้าพเจ้าเป็นตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เรื่อง การใช้กิจกรรมด้านประสาทสัมผัสเพื่อพัฒนาความสามารถในการรู้และอ่านค่าจำนวนของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ของผู้วิจัย นางสาวปัญญานันท์ ศรีนุชศาสตร์ ซึ่งกำลังดำเนินการทดลองเพื่อเก็บข้อมูลในการวิจัยในครั้งนี้ โดยข้าพเจ้าได้รับทราบวัตถุประสงค์ และรูปแบบการดำเนินการทดลองในครั้งนี้โดยละเอียดแล้ว และเห็นว่างานวิจัยดังกล่าวจะช่วยสร้างเสริมความสามารถการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของเด็กหญิงกันยรัตน์ มณีโชติ ได้เป็นอย่างดี จึงได้ลงนามยินยอมการเข้าร่วมเป็นตัวอย่างในการเก็บข้อมูลในงานวิจัยครั้งนี้

ลงชื่อ..... ลงชื่อ.....

(.....) (.....)

ผู้ปกครองของตัวอย่างที่ศึกษา

ผู้วิจัย

ลงชื่อ..... ลงชื่อ.....

(.....) (.....)

พยาน

พยาน

## หนังสือยินยอมให้เป็นตัวอย่างในการวิจัย

ข้าพเจ้า.....เป็นผู้ปกครองของ เด็กหญิงนภัสวรรณ สุวรรณ ซึ่งเป็นนักเรียนระดับชั้น เตรียมความพร้อม กำลังศึกษาอยู่ที่มูลนิธิสากลเพื่อคนพิการ ยินยอมที่จะให้ เด็กหญิงนภัสวรรณ สุวรรณ ซึ่งอยู่ในความดูแลของข้าพเจ้าเป็นตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เรื่อง การใช้กิจกรรมด้านประสาทสัมผัสเพื่อพัฒนาความสามารถในการรู้และอ่านค่าจำนวนของเด็กปฐมวัยที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ของผู้วิจัย นางสาวปัญญานันท์ ศรีนุชศาสตร์ ซึ่งกำลังดำเนินการทดลองเพื่อเก็บข้อมูลในการวิจัยในครั้งนี้ โดยข้าพเจ้าได้รับทราบวัตถุประสงค์ และรูปแบบการดำเนินการทดลองในครั้งนี้โดยละเอียดแล้ว และเห็นว่างานวิจัยดังกล่าวจะช่วยสร้างเสริมความสามารถการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของเด็กหญิงนภัสวรรณ สุวรรณ ได้เป็นอย่างดี จึงได้ลงนามยินยอมการเข้าร่วมเป็นตัวอย่างในการเก็บข้อมูลในงานวิจัยครั้งนี้

ลงชื่อ..... ลงชื่อ.....

(.....) (.....)

ผู้ปกครองของตัวอย่างที่ศึกษา

ผู้วิจัย

ลงชื่อ..... ลงชื่อ.....

(.....) (.....)

พยาน

พยาน

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล	นางสาวปัญญานันท์ ศรีนุชศาสตร์
ที่อยู่ปัจจุบัน	338/1 ถนนราชินีกุล ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา 30000
สถานที่ทำงาน	มูลนิธิสากลเพื่อคนพิการจังหวัดกรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2548	สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนมารีย์วิทยา จังหวัดนครราชสีมา
พ.ศ. 2552	วิทยาศาสตรบัณฑิต คณะเทคโนโลยีทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา
พ.ศ. 2558	ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษาพิเศษ ภาควิชาจิตวิทยาการแนะแนว คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

