

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการพัฒนาโปรแกรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล โดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญญาณการเรียน มีสาระพอสั่งเขป ดังต่อไปนี้

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาโปรแกรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญญาณการเรียน
2. เพื่อศึกษากระบวนการใช้โปรแกรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญญาณการเรียน

#### สมมติฐานของการวิจัย

หลังการทดลองเด็กวัยอนุบาลที่เรียนโดยใช้โปรแกรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญญาณเรียนมีคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเด็กวัยอนุบาลที่เรียนโดยใช้แนวการจัดประสบการณ์ของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวิธีดำเนินการวิจัย 4 ขั้นตอน ดังนี้

##### ขั้นที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน

1. ศึกษาตำราและเอกสารต่างๆ
  - 1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวกับรูปแบบการพัฒนาโปรแกรมการเรียน และการประเมินผลโปรแกรม
  - 1.2 ศึกษาแนวคิด หลักการ จากเอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลและการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญญาณการเรียน

2. ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับสภาพของผู้เรียนและความเป็นไปได้ของการใช้โปรแกรมฯ

**ขั้นที่ 2** การสร้างโปรแกรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญญาณการเรียน

1. การสังเคราะห์แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัย จากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานมาสร้างเป็นกรอบแนวคิดของโปรแกรมฯ โดยกำหนดหลักการ วัตถุประสงค์ เนื้อหา วิธีสอนและการประเมินผลโปรแกรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญญาณการเรียน

2. การสร้างแผนดำเนินการใช้โปรแกรมและร่างรายละเอียดต่างๆ ของโปรแกรมฯ ประกอบด้วย ความเชื่อพื้นฐาน หลักการ ผู้ใช้โปรแกรมฯ และกลุ่มเป้าหมาย โครงสร้างและลักษณะของโปรแกรมฯ เอกสารและสื่อของโปรแกรมฯ

3. การสร้างเอกสารและสื่อของโปรแกรมฯ ซึ่งประกอบด้วย คู่มือการใช้โปรแกรมฯ แผนการจัดกิจกรรม และเครื่องมือประเมินผลการเรียนการสอน

4. นำเอกสารและสื่อของโปรแกรมที่สร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 4 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างแนวคิดพื้นฐาน หลักการ เนื้อหา โครงสร้างและลักษณะของโปรแกรมฯ แผนการจัดกิจกรรม สื่อการเรียนการสอนและการประเมินผล

5. ปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมฯ ฉบับร่างตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ แล้วนำแผนการจัดกิจกรรมบางส่วนไปลองใช้ (Try out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่ตัวอย่างประชากร

6. นำผลที่ได้จากการลองใช้โปรแกรมฯ มาปรับปรุงแก้ไขครั้งที่ 2 ก่อนนำไปทดลองใช้กับตัวอย่างประชากรต่อไป

**ขั้นที่ 3** การทดลองใช้โปรแกรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญญาณการเรียน

1. กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ เด็กวัยอนุบาลที่มีอายุระหว่าง 4 - 5 ปี ชั้นอนุบาลปีที่ 1 โรงเรียนอนุบาลวัดปริณายก สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ เด็กวัยอนุบาลที่มีอายุระหว่าง 4 - 5 ปี กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 1 ภาคปลาย ปีการศึกษา 2543 โรงเรียนอนุบาลวัดปริณายก สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ จำนวน 60 คน การสุ่มกลุ่มตัวอย่างเพื่อ

เข้าสู่การทดลอง ทำการสุ่มอย่างง่ายโดยการจับสลากเลือกห้องเรียน 2 ห้อง จากห้องเรียน  
ชั้นอนุบาลปีที่ 1 ทั้งหมด 5 ห้อง เพื่อเลือกห้องเรียนที่เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ระยะเวลาในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล 14 สัปดาห์ เป็นการทดสอบ  
ก่อนการทดลองใช้โปรแกรมฯ 2 สัปดาห์ การทดลองใช้โปรแกรมฯ 10 สัปดาห์ และการทดสอบ  
หลังการทดลองใช้โปรแกรมฯ 2 สัปดาห์ ทั้งนี้ดำเนินการทดลองใช้โปรแกรมฯ สัปดาห์ละ 5 วัน  
วันละ 1 ชั่วโมง รวม 50 ชั่วโมง

## 2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัย คือ  
แบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลหาคุณภาพ โดยการให้ผู้ทรงคุณวุฒิ  
ตรวจสอบและหาค่าอำนาจจำแนกได้ 0.20 – 1.00 และค่าระดับความยากได้ 0.10 – 1.00 รวมทั้งค่า  
สัมประสิทธิ์ความเที่ยงของข้อสอบทั้งฉบับได้ 0.96 และเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษากระบวนการใช้  
โปรแกรมฯ คือ แบบบันทึกการดำเนินการใช้โปรแกรมฯ

3. การดำเนินการทดลองใช้โปรแกรมฯ และการเก็บรวบรวมข้อมูล มีขั้นตอนใน  
การทดลอง สรุปได้ดังนี้

### 3.1 ก่อนการทดลอง ได้ดำเนินการดังนี้

ดำเนินการทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาลก่อน  
เรียนในสัปดาห์ที่ 1 และ 2 โดยใช้แบบสอบเชิงปฏิบัติการที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

### 3.2 การดำเนินการทดลอง

1) กลุ่มควบคุมเรียนโดยใช้แนวการจัดประสบการณ์ของสำนักงาน  
คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ มีครูประจำชั้นเป็นผู้สอนเอง สำหรับกลุ่มทดลองผู้วิจัย  
ทดลองใช้โปรแกรมการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญญา  
การเรียนและเก็บรวบรวมข้อมูลตามแผนการจัดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นเวลา 10 สัปดาห์  
สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 1 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 50 ชั่วโมง

2) ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยบันทึกข้อสังเกตต่างๆ ที่พบเกี่ยวกับการดำเนิน  
การใช้โปรแกรมฯ ตลอดระยะเวลาในการทดลอง

### 3.3 หลังดำเนินการทดลอง

หลังจากเสร็จสิ้นการทดลองใช้โปรแกรมฯ ตามเวลาที่กำหนดให้  
นักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำแบบสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยใช้  
แบบสอบเชิงปฏิบัติการชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนการทดลอง ในสัปดาห์ที่ 13 – 14

#### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์ดังนี้

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลความสามารถทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล ด้วยการหา ค่ามัชฌิมเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่าที (t - test)

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงบรรยายเกี่ยวกับการศึกษากระบวนการใช้โปรแกรมฯ

**ขั้นที่ 4** ปรับปรุงและนำเสนอโปรแกรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญญาณเรียน

1. นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญญาณเรียน

2. นำเสนอโปรแกรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญญาณเรียน ฉบับสมบูรณ์

## สรุปผลการวิจัย

### ผลการวิจัยมีดังนี้

1. ผลการทดลองใช้โปรแกรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญญาณการเรียน มีดังนี้

หลังการทดลองเด็กวัยอนุบาลที่เรียนโดยใช้โปรแกรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญญาณเรียนมีคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเด็กวัยอนุบาลที่เรียนโดยใช้แนวการจัดประสบการณ์ของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. กระบวนการใช้โปรแกรมฯ ประกอบด้วย การจัดเตรียมสภาพแวดล้อม สื่อและอุปกรณ์ การจัดการชั้นเรียนและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

3. โปรแกรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญญาณเรียน ฉบับสมบูรณ์ ลักษณะของโปรแกรมฯ เป็นการสอนแบบหน่วยบูรณาการที่สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้หน่วยละ 1 สัปดาห์ โดยมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมเป็นไปตามขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญญาณเรียน สาระในโปรแกรมฯ ประกอบด้วย ความเชื่อพื้นฐาน หลักการ ผู้ใช้โปรแกรมฯ และกลุ่มเป้าหมาย โครงสร้างและลักษณะของโปรแกรมฯ เอกสารและสื่อของโปรแกรมฯ ซึ่งได้แก่ 1) คู่มือการใช้โปรแกรมฯ จำนวน 1 เล่ม 2) แผนการจัดกิจกรรม จำนวน 10 หน่วย และ 3) เครื่องมือประเมินผลการเรียนการสอน

### การอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเพื่อพัฒนาโปรแกรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญญาณเรียน ผู้วิจัยได้แบ่งหัวข้อในการอภิปราย ดังนี้

1. ผลที่ได้จากการใช้โปรแกรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญญาณเรียน

2. ผลที่ได้จากการศึกษากระบวนการใช้โปรแกรมฯ

3. ข้อสังเกตจากการวิจัย

3.1 ความสำคัญของความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการวิจัย

3.2 ผลที่เกิดขึ้นจากการเรียนโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญญาณเรียน

3.3 ผลที่เกิดขึ้นกับเด็กด้านอื่นๆ ที่พบในการใช้โปรแกรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญญาณเรียน

3.4 ปัญหาที่พบในการดำเนินการใช้โปรแกรมฯ

4. ข้อเสนอแนะในการนำการวิจัยไปใช้
5. ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัย

1. ผลที่ได้จากการใช้โปรแกรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล โดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญญาณการเรียน

#### 1.1 สักยภาพในการพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล

จากการทดลอง พบว่า หลังการทดลองใช้โปรแกรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญญาณการเรียน กลุ่มทดลองมีคะแนนความสามารถทางคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 แสดงให้เห็นว่า โปรแกรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญญาณการเรียน ช่วยให้เด็กได้พัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์สูงกว่าการเรียนการสอนโดยใช้แนวการจัดประสบการณ์ของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติมาก ทั้งนี้โปรแกรมฯ จะช่วยให้เด็กกลุ่มทดลองมีการพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์มากขึ้นทั้ง 5 เรื่อง ซึ่งได้แก่ การจัดกลุ่ม การจับคู่ แบบรูป การเปรียบเทียบและการเรียงลำดับ นอกจากนี้ผู้วิจัยยังมีข้อสังเกตว่า เด็กในวัยอนุบาลเมื่อได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสม มีการวางแผนการจัดกิจกรรมและดำเนินการที่เป็นระบบก็สามารถพัฒนาพฤติกรรมในการเรียนและพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ทั้ง 5 เรื่องได้ ซึ่งแต่เดิมงานวิจัยในอดีตที่ผ่านมามักจำกัดอยู่ที่งานวิจัยเกี่ยวกับความพร้อมทางด้านคณิตศาสตร์ ทั้งนี้อาจเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญ ถ้าเด็กวัยอนุบาลมีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่ดีแล้ว จะส่งผลต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หรือวิชาที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณได้ดีในระดับที่สูงขึ้นต่อไป งานวิจัยที่ศึกษาความพร้อมทางคณิตศาสตร์โดยการจัดประสบการณ์ให้กับเด็กในลักษณะต่างๆ กัน แล้วทดลองดูว่าวิธีการจัดประสบการณ์แบบใดที่ทำให้เด็กวัยอนุบาลมีความพร้อมสูงกว่า เช่น การจัดประสบการณ์โดยการเล่นเกมการศึกษา (มาลี วรระทรัพย์, 2531) การเล่นพื้นบ้านของไทย (จันทนา ดีพิ่งตน, 2535) การเล่นน้ำเล่นทราย (รัชณี สมประชา, 2532) การเคลื่อนไหวและจังหวะ (ศรีสุดา คัมภีร์ภัทร, 2534) การเล่นมุมคณิตศาสตร์ (ฉวีวรรณ นิยมชาติ, 2538) กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ประกอบคำถาม (กรภัสสร ประเสริฐศักดิ์, 2539) การใช้คำถามคณิตศาสตร์ประกอบกิจกรรมการเล่นเครื่องเล่นสนาม (วราภรณ์ แก้วแย้ม, 2540) เป็นต้น แต่จากผลการใช้โปรแกรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญญาณเรียนนี้เห็นได้ว่า เด็กวัยอนุบาลสามารถที่จะเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนการสอนที่มีแบบแผน มีการวางแผนและการจัดการชั้นเรียนที่เป็นระบบได้เป็นอย่างดี ดังนั้นการพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลจึงไม่ควรจำกัดและตั้งความคาดหวังไว้ในตัวเด็กต่ำ โดยคิดว่าเด็กไม่สามารถเรียนรู้ได้

## 1.2 ความสำคัญของการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

อนึ่ง ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนมีการบูรณาการความรู้และเนื้อหาตามหน่วยที่เรียนในแต่ละสัปดาห์และความรู้ทางคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของกิจกรรมในแต่ละศูนย์การเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนเห็นว่าสิ่งที่เรียนเป็นสิ่งที่มีความหมายต่อตนเองและเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันดังที่ Smith (1997) กล่าวว่า สำหรับเด็กวัยอนุบาลแล้วคณิตศาสตร์กลายเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวันของห้องเรียนที่มีความคุ้นเคยกัน ไประหว่างกิจกรรมการวางแผนและการกระตุ้นเพื่อพัฒนาความสามารถ ซึ่งสอดคล้องกับที่ Day (1994) และ Wortham (1994) กล่าวว่า ให้บูรณาการคณิตศาสตร์เข้ากับวิชาอื่นๆ เช่น วิทยาศาสตร์ ภาษา ไว้กับเนื้อหาของหน่วยการเรียนรู้ เห็นได้ว่า ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้จะมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับหน่วยนั้นๆ ผสมผสานกับความรู้ทางคณิตศาสตร์ มีการทำกิจกรรมเป็นรายบุคคล กลุ่มย่อยหรือทั้งห้อง จากการจัดกิจกรรมในรูปของศูนย์การเรียนรู้ต่างๆ ที่มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยเฉพาะในศูนย์คณิตศาสตร์จะมีการจัดกิจกรรมให้เด็กสามารถมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่หลากหลายและสัมพันธ์กับความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่กำหนดขึ้น

## 1.3 ธรรมชาติในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของเด็ก

จากการทดลองยังพบว่า ความสามารถทางคณิตศาสตร์เรื่องการจัดกลุ่มนั้น เด็กส่วนใหญ่จะใช้เกณฑ์เดียวในการจัดกลุ่ม เช่น ชนิด รูปร่าง สี ขนาด เป็นต้น และจะพบว่าเด็กมักจะเลือกสีและรูปร่างเป็นเกณฑ์ในการจัดกลุ่มมากกว่าเกณฑ์อื่นๆ ความสามารถทางคณิตศาสตร์เรื่องการจับคู่ นั้น เด็กส่วนใหญ่จะใช้เกณฑ์เดียวในการจับคู่ และมักจะใช้การจับคู่ความเหมือนของรูปร่างและสีมากกว่าเกณฑ์อื่นๆ ส่วนความสามารถทางคณิตศาสตร์เรื่องแบบรูป เด็กส่วนใหญ่สามารถหาแบบรูปและสร้างแบบรูปได้ด้วยตนเอง และมักจะใช้เกณฑ์เดียวในการจัด เช่น ชนิด รูปร่าง สี และขนาด ไม่สามารถหาแบบรูปหรือสร้างแบบรูปที่ซับซ้อนได้ สำหรับการเปรียบเทียบและเรียงลำดับนั้นเด็กส่วนใหญ่ยังมีความจำกัดในการใช้ภาษาในการเปรียบเทียบขนาด เช่น เล็ก กลาง ใหญ่ เด็กจะไม่รู้จักคำว่า กลาง มาเลยก่อนเข้าร่วมโปรแกรมฯ ส่วนการเปรียบเทียบความสูง เด็กจะใช้คำว่า ใหญ่ (โต) กับเล็ก แทน สูงกับเตี้ย เด็กส่วนใหญ่ไม่รู้จักคำว่า เตี้ย มาเลยก่อนเข้าร่วมโปรแกรมฯ

## 1.4 ความสำคัญของการฝึกอย่างต่อเนื่องในเด็กเรียนรู้ซ้ำ

จากการทดลอง จะเห็นได้ว่า ความสามารถทางคณิตศาสตร์เรื่องต่างๆ นั้น ในการทดสอบก่อนการใช้โปรแกรมฯ เด็กจะทำได้น้อยหรือไม่สามารถทำได้เลย แต่เมื่อได้รับการฝึกซ้ำซ้ำทวนจากกิจกรรมที่จัดและวางแผนไว้เป็นอย่างดีแล้วนั้น พบว่า ในสัปดาห์ต่อๆ มาเด็กสามารถทำได้ดีขึ้น ซึ่งในการพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์นั้นครูต้องใจเย็นให้เวลาเด็กแต่ละคนได้

พัฒนาตามความสามารถและศักยภาพของเขา ในกรณีที่เด็กบางคนสามารถเรียนรู้ กระทำและคิดได้ช้า ซึ่งต้องใช้เวลาในการทำกิจกรรมแต่ละกิจกรรมค่อนข้างนาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสัปดาห์แรกของการเรียนการสอน โดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญญาณการเรียนรู้เด็กจะต้องใช้เวลาในการปรับตัวกับการดำเนินกิจกรรมตามขั้นตอน ครูต้องคอยกระตุ้น ให้คำแนะนำและช่วยเหลือ ซึ่งการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เป็นเรื่องของผู้เรียนที่จะสร้างความรู้ขึ้นมาด้วยตัวของเขาเอง เด็กแต่ละคนมีความแตกต่างกันทั้งในด้านบุคลิกภาพ (Personality) ซึ่งได้แก่ บุคลิกภาพที่มีลักษณะยึดหยุ่น มีความคงเส้นคงวา อภิปรายโต้เถียงและตอบปัญหาได้ ความแตกต่างประการที่สองคือ ด้านความรู้ความสามารถ (Cognition) แต่ละคนจะมีความแตกต่างในเรื่องความฉลาด ไหวพริบ ความสำเร็จและความสามารถพิเศษ ประการที่สามคือ ความแตกต่างในเรื่องอัตราการเรียนรู้ (Rate of learning) เด็กบางคนใช้เวลามากบางคนใช้น้อยในการเรียนรู้สิ่งเดียวกัน นอกจากนี้ยังมีความแตกต่างกันในด้านความอยากรู้อยากเห็น (Inquiry) แต่ละคนมีความอยากรู้อยากเห็นไม่เหมือนกันและมีวิธีการเรียนรู้ (Learning style) ต่างกัน เช่น บางคนเพียงแค่อธิบายก็เข้าใจแต่บางคนต้องการอุปกรณ์ที่ช่วยในการสอนและการทำความเข้าใจ ประการสุดท้ายคือ ความแตกต่างในด้านการจัดลำดับขั้นการเรียนรู้ (Sequencing) เด็กบางคนสามารถจัดลำดับขั้นตอนของการคิดหาเหตุผลได้อย่างเหมาะสมเป็นลำดับก่อนหลังโดยมองเห็นแนวทางการแก้ปัญหาตั้งแต่เริ่มต้นเป็นขั้นตอนจนถึงสุดท้ายที่สามารถแก้ปัญหาได้ ดังนั้นเด็กๆ จึงพัฒนาไม่เท่ากัน การจัดการเรียนการสอนลักษณะนี้เปิดโอกาสให้ผู้ที่จะสามารถพัฒนาศักยภาพของเขาให้ถึงจุดสูงสุด ในขณะที่เดียวกันผู้ที่อ่อนก็ได้โอกาสในการใช้เวลาให้มากขึ้น ครูจึงต้องเฝ้าติดตามเด็กแต่ละคนให้สามารถพัฒนาไปตามความสามารถและศักยภาพของเขา (Day, 1988)

### 1.5 การปูพื้นฐานความสามารถทางคณิตศาสตร์ให้กับเด็กวัยอนุบาล

แม้ว่าในโปรแกรมฯ จะไม่ได้มุ่งหวังให้เด็กพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ทุกคนภายในช่วงการทดลองใช้โปรแกรมฯ แต่สิ่งที่เห็นชัดเจนคือ เด็กมีความก้าวหน้าและพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ได้ดีขึ้นกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรมฯ สามารถสื่อสารโดยใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง เช่น เล็ก กลาง ใหญ่ สูง เตี้ย และเข้าใจเรื่องการจัดกลุ่ม การจับคู่ อนุกรม การเปรียบเทียบและการเรียงลำดับมากขึ้น มีการสังเกตสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบๆ ตัวเพื่อใช้ในการจัดกลุ่มได้ เช่น ผู้หญิงผู้ชาย เด็ก ผู้ใหญ่ สามารถเปรียบเทียบความสูง ความยาวและน้ำหนักได้ดีขึ้น เช่น สามารถบอกได้ว่าใครสูง ใครเตี้ย หรือ ใครตัวเล็ก ใครตัวใหญ่ ผมของใครสั้นและผมของใครยาว กระโปรงสั้น กระโปรงยาว และหนัก เบา คำเหล่านี้เด็กจะใช้ในชีวิตประจำวัน ผู้วิจัยพบว่า เด็กสามารถใช้คำศัพท์ทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการสื่อสารได้ถูกต้องมากขึ้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้และเข้าใจคำศัพท์และเนื้อหาทางคณิตศาสตร์อื่นๆ ในระดับที่สูงขึ้นต่อไป



## 1.6 คุณค่าของโปรแกรมฯ

กล่าวโดยสรุป จากผลการวิจัยที่ปรากฏออกมาดังกล่าว ผู้วิจัยเห็นว่าน่าจะเป็น เพราะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยมีการวางแผนและเตรียมการในการจัด กิจกรรมการเรียน การวางแผนจัดการชั้นเรียนและการติดตามผลการเรียนของครู จะทำให้เด็ก สามารถพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ได้อย่างเป็นระบบ อีกทั้งการเรียนการสอนโดยใช้ศูนย์ การเรียนที่มีสัญญาณการเรียนเปิดโอกาสให้เด็กได้เลือกและวางแผนการทำกิจกรรมที่หลากหลาย ตามความสามารถ ความต้องการและความสนใจซึ่งส่งผลให้เด็กได้พัฒนาอย่างเต็มที่ตามศักยภาพ ของตัวเด็กเอง ดังที่ อุดมศักดิ์ กุลพิจิตร (2532) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์ การเรียนเป็นวิธีหนึ่งของการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มีความเหมาะสมใน การส่งเสริมการเรียนรู้ตามอัธยาศัย ส่งเสริมการพัฒนาความสามารถในการตัดสินใจและส่งเสริม ความสามารถทางปัญญาด้านต่างๆ ให้พัฒนาไปด้วยกันได้ การเรียนการสอนด้วยศูนย์การเรียนมี ลักษณะเป็นการจัดกิจกรรมเพื่อให้เด็กสามารถทำงานเองเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มเล็กๆ ด้วยการ ให้เด็กมีอิสระในการเลือกทำกิจกรรมตามความสนใจ ตามระดับความสามารถ และเปิดโอกาสให้ เด็กดำเนินกิจกรรมด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้แนะนำและอำนวยความสะดวก นอกจากนี้ Day (1988) กล่าวว่า ศูนย์การเรียนสำหรับวัยเด็กอนุบาล เป็นบริเวณที่บรรจุกิจกรรมไว้อย่างหลากหลาย ตามหน่วยการเรียนที่กำหนดให้เด็กเรียนในครั้งหนึ่งๆ เด็กจะเรียนรู้จากการปฏิบัติกิจกรรมที่ครูจัด ใ้ให้ด้วยตนเอง ตามความสามารถ วุฒิภาวะ ประสบการณ์และความสนใจของตนเอง กิจกรรมบาง อย่างเหมาะสมสำหรับเด็กทั้งหมด บางอย่างเหมาะสมกับเด็กเป็นบางคน และบางอย่างก็มีให้เลือกได้ การเรียนแบบศูนย์การเรียนจึงเป็นการพัฒนาการเรียนอย่างอิสระเพราะในแต่ละศูนย์การเรียนมี กิจกรรมที่เด็กต้องทำและแก้ปัญหาด้วยตนเอง

## 2. ผลที่ได้จากการศึกษากระบวนการใช้โปรแกรมฯ

### 2.1 การจัดเตรียมสภาพแวดล้อม สื่อและอุปกรณ์

การจัดสภาพห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนควรมีพื้นที่ในการจัดกิจกรรมและมีระยะห่างระหว่างแต่ละศูนย์การเรียนพอสมควร แต่ในการทดลองใช้โปรแกรมฯ การจัดศูนย์การเรียนแต่ละศูนย์ยังมีระยะห่างกันน้อย เนื่องจากห้องเรียนมีขนาดไม่เหมาะสมกับการที่เด็ก 30 คน จะทำ กิจกรรมอยู่ภายในห้องเดียวกันได้ทั้งหมด จึงทำให้เนื้อที่ในการทำกิจกรรมแต่ละศูนย์มีจำกัด การจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนสำหรับเด็กวัยอนุบาลนั้น ห้องเรียนจะต้องมีขนาดใหญ่เพียงพอ แก่การประกอบกิจกรรมและการเคลื่อนไหวของเด็ก เด็กจะประกอบกิจกรรมเป็นกลุ่มตามศูนย์ การเรียนซึ่งจะมีเนื้อหาและอุปกรณ์ต่างๆ กัน และจะผลัดเปลี่ยนหมุนเวียนกันทำกิจกรรมในแต่ละ ศูนย์ ครูจะมีหน้าที่เพียงช่วยแนะนำเล็กๆ น้อยๆ คอยประสานงานและเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวก

ศูนย์การเรียนต่างๆ จะจัดไว้ทั่วห้องตามความเหมาะสม แต่ละศูนย์ควรมีกิจกรรมเพียงพอสำหรับเด็กเลือกประกอบกิจกรรมตามความสนใจ และสามารถดึงดูดความสนใจของเด็กให้อยากเข้าไปทำกิจกรรมในศูนย์นั้นๆ การออกแบบสภาพแวดล้อมจึงมีความสำคัญกับการจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียน เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยตอนเริ่มต้นจัดศูนย์การเรียนควรจัดศูนย์ที่มีปริมาณและประเภทที่ครูสามารถควบคุมความเป็นระเบียบได้ อาจเริ่มจัดศูนย์การเรียน 1 หรือ 2 ศูนย์ก่อนแล้วจึงค่อยเพิ่มขึ้นเมื่อเด็กเริ่มคุ้นเคยกับระบบแล้วนั้นในศูนย์การเรียนเดิมอาจจะขยายกิจกรรมใหม่ๆ เพื่อให้สอดคล้องกับระดับพัฒนาการและความต้องการในการเรียนรู้ของเด็ก การทำกิจกรรมในศูนย์การเรียนเป็นการที่เด็กได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง กำแนะนำในการใช้วัสดุอุปกรณ์และการทำกิจกรรมควรง่ายและชัดเจน สิ่งสำคัญที่ควรคำนึงถึงในการจัดศูนย์การเรียนให้กับเด็กวัยอนุบาลคือ ครูควรจัดสภาพแวดล้อม สื่อและกิจกรรมให้สอดคล้องกับธรรมชาติของเด็กแต่ละคนให้มากที่สุด เด็กจะมีความแตกต่างกันในพัฒนาการด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ดังนั้นครูจึงควรจัดกิจกรรมที่เด็กสามารถเรียนเป็นรายบุคคลได้ในศูนย์คณิตศาสตร์และศูนย์วิทยาศาสตร์ ขณะที่เด็กบางคนจะมองหาเพื่อนเพื่อทำกิจกรรมเป็นกลุ่มย่อยในศูนย์สังคม การแสดงบทบาทสมมติ การเล่นเกม และเด็กมักจะเลือกทำกิจกรรมในศูนย์การเรียนที่ชอบก่อน

## 2.2 การจัดการชั้นเรียน

อนึ่ง การจัดการชั้นเรียนเป็นการวางแผนและเตรียมการจากผู้วิจัย แต่ด้วยความแตกต่างของการพัฒนาความสามารถในการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน ทำให้พบปัญหาในการใช้สัญญาการเรียนในศูนย์การเรียนตลอดช่วงการใช้สัญญาการเรียนทั้ง 3 ชั้น ผู้วิจัยต้องคอยดูแลให้คำแนะนำและกระตุ้นเตือนให้ผู้เรียนดำเนินการในการใช้สัญญาการเรียนและปฏิบัติตามข้อตกลงในการเรียนอย่างสม่ำเสมอ ทั้งนี้การทำสัญญามีประโยชน์สำหรับครู เนื่องจากสัญญาการเรียนมีประสิทธิภาพในการส่งเสริมพฤติกรรมการทำงาน เป็นการจัดการจราจร เป็นการตรวจสอบควบคุมการใช้ศูนย์การเรียนและประเมินผลการทำกิจกรรมของผู้เรียนประจำวัน การทำสัญญามีประโยชน์ต่อผู้เรียน คือ ทำให้ผู้เรียนสามารถจัดการกับกิจกรรมในศูนย์การเรียน สามารถทำงานตามความต้องการ ตามระดับความสามารถของตนและทำให้มีความรับผิดชอบต่องานในแต่ละวัน

## 2.3 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

การจัดการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยได้นำเสนอในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการตามขั้นตอนการจัดการเรียนการสอน โดยใช้ศูนย์การเรียนที่มีสัญญาการเรียน ซึ่งประกอบด้วย ชั้นเตรียม ชั้นร่างและตกลงทำสัญญา ชั้นทำกิจกรรมการเรียนและชั้นประเมินผลการเรียน ในส่วนของการศึกษาวิจัยครั้งนี้เริ่มต้นจากการดำเนินกิจกรรมโดยผู้สอนสาธิตและแนะนำการทำกิจกรรมต่างๆ ในศูนย์การเรียนและแนะนำการใช้สัญญาการเรียน

### 3. ข้อสังเกตจากการวิจัย

#### 3.1 ความสำคัญของความรู้ทางคณิตศาสตร์กับกลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 5 เรื่อง คือ 1) การจัดกลุ่ม หมายถึง การสังเกตลักษณะของสิ่งต่างๆ ว่ามีความต่างหรือเหมือนกันในบางเรื่องและนำสิ่งของที่มีลักษณะร่วมกันมาอยู่รวมกัน 2) การจับคู่ หมายถึง การสังเกตลักษณะของสิ่งต่างๆ และจับคู่สิ่งของที่เข้าคู่กันในหลายลักษณะ เช่น สิ่งที่เหมือนกัน สิ่งที่แตกต่างกัน ของที่ใช้ด้วยกัน สิ่งที่เป็นคู่กัน 3) แบบรูป หมายถึง การนำวัตถุมาวางต่อกันเป็นชุดที่มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน เช่น การนำตัวแบบมาวางต่อกันหรือวาดภาพให้เด็กเห็นเป็นแบบอย่าง แล้วให้หาว่าตัวแบบหรือภาพต่อไปควรเป็นอะไร 4) การเปรียบเทียบ หมายถึง การสร้างความสัมพันธ์ของสิ่งของสองสิ่งบนพื้นฐานของลักษณะบางประการ เช่น เหมือน - ต่าง ใหญ่ - เล็ก ยาว - สั้น สูง - เตี้ย ใกล้เคียง - ไกล 5) การเรียงลำดับ หมายถึง ทักษะการเปรียบเทียบขั้นสูงที่จะต้องอาศัยการเปรียบเทียบสิ่งของมากกว่าสองสิ่งหรือมากกว่าสองกลุ่ม และจะต้องมีการจัดเรียงสิ่งของเป็นลำดับตามเกณฑ์ตั้งแต่สิ่งแรกถึงสิ่งสุดท้าย ซึ่งความรู้ทางคณิตศาสตร์ทั้ง 5 เรื่อง ที่ใช้ในการวิจัยนั้นเป็นประสบการณ์พื้นฐานสำหรับเด็กวัยอนุบาลก่อนที่จะเรียนรู้เรื่องจำนวนในระดับที่สูงขึ้นไป โดยเนื้อหาความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่กำหนดไว้ในการวิจัยนั้นคำนึงถึงความสามารถของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งเป็นเด็กวัยอนุบาลอายุ 4 - 5 ปี และศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 1 ภาคปลาย ปีการศึกษา 2543 บางเรื่องเด็กอาจมีประสบการณ์มาบ้างจากการดำเนินชีวิตประจำวันหรือจากการเรียนในภาคการศึกษาที่ผ่านมา ก่อนดำเนินการทดลองผู้วิจัยได้ทำการทดสอบก่อนเรียนทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า มีบางคนที่สามารถทำคะแนนได้ดีในเรื่อง การจัดกลุ่มและการจับคู่ แต่ยังมีความรู้ทางคณิตศาสตร์บางเรื่องที่ยังทำได้น้อยมากก่อนการทดลองคือ เรื่อง แบบรูป การเปรียบเทียบและการเรียงลำดับ และด้วยเหตุที่โปรแกรมการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้เป็นการนำเอาการจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนที่มีสัญญาการเรียนมาใช้ ผู้ที่มีคุณสมบัติในการเข้าร่วมโปรแกรมฯ ต้องมีประสบการณ์ในการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนมาก่อน ซึ่งนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 1 โรงเรียนอนุบาลวัดปริณายก มีประสบการณ์ในการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนมาก่อนจึงเป็นกลุ่มที่เหมาะสมสำหรับการเข้าร่วมโปรแกรมฯ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นดังนั้นการพัฒนาโปรแกรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล โดยใช้ศูนย์การเรียนที่มีสัญญาการเรียนในครั้งนี้จึงประกอบด้วยความรู้ทางคณิตศาสตร์ทั้ง 5 เรื่อง คือ การจัดกลุ่ม การจับคู่ แบบรูป การเปรียบเทียบและการเรียงลำดับ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 1 ภาคปลาย ปีการศึกษา 2543 โรงเรียนอนุบาลวัดปริณายก สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ

### 3.2 ผลที่เกิดขึ้นจากการเรียน โดยใช้ศูนย์การเรียนที่มีสัญญาการเรียน

#### 1) ชั้นเตรียม

ชั้นเตรียมมีความสำคัญกับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ศูนย์การเรียนที่มีสัญญาการเรียนมากเพราะชั้นนี้ถือได้ว่าเป็นหัวใจของการเรียน ถ้านักเรียนมีความสนใจและพร้อมที่จะฟังการแนะนำการทำกิจกรรมในศูนย์การเรียน และโดยเฉพาะการทำสัญญาการเรียนที่นักเรียนต้องทำความเข้าใจตามไปด้วยแล้วนั้นจะทำให้การจัดการเรียนการสอนสามารถบรรลุผลไปได้ด้วยดีและผู้เรียนก็จะได้รับการพัฒนาอย่างเต็มที่

#### 2) ชั้นร่างและตกลงทำสัญญา

นักเรียนพัฒนาความสามารถทางการคิดและตัดสินใจในการเข้าทำกิจกรรมในศูนย์การเรียนที่เห็นได้ชัด โดยนักเรียนมีการวางแผนและตัดสินใจทำกิจกรรมด้วยตนเองไม่ยึดติดกับกลุ่มเพื่อน ในชั้นนี้นักเรียนมีโอกาสเรียนรู้สิ่งที่ตนเองสนใจและมีความหมายต่อตนเองมากขึ้น ถึงแม้ในสัญญาการเรียนจะมีกรอบหรือขอบเขตของการเลือกกิจกรรม แต่นักเรียนก็ยังมีโอกาสในการเลือกตามความสนใจในกรอบดังกล่าว

#### 3) ชั้นทำกิจกรรมการเรียน

ในชั้นนี้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้อย่างอิสระตามสัญญาการเรียนของตน ที่เอื้อต่อการค้นพบและสังเคราะห์ความรู้ด้วยตนเองจากการทำกิจกรรมที่ท้าทายความสามารถในการแก้ปัญหาที่กำหนดไว้ด้วยวิธีการต่างๆ มากขึ้นซึ่งอาจเป็นความรู้ใหม่ จึงเป็นแนวทางและสิ่งจูงใจในการเรียนรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้นักเรียนยังสามารถที่จะกำหนดความก้าวหน้าในงานของตนเองสามารถให้และรับความช่วยเหลือจากผู้อื่น และมีความรับผิดชอบที่จะทำงานให้เสร็จภายในเวลาที่กำหนดเพื่อที่จะทำให้สัญญาเสร็จสิ้นสมบูรณ์

#### 4) ชั้นประเมินผลการเรียน

ชั้นนี้ครูและนักเรียนจะประเมินผลการทำกิจกรรมร่วมกันเพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ จากการที่มีการวางแผนและตกลงเกี่ยวกับการเรียนร่วมกันระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ลักษณะดังกล่าวเอื้อต่อการเกิดบรรยากาศที่ดีในการเรียนการสอน ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพทางการศึกษา ทำให้ผู้เรียนแต่ละคนสามารถทำงานได้เร็วหรือช้าตามความสามารถของตนเอง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแต่ละคนมีความก้าวหน้าทางการเรียนของตนเอง การใช้สัญญาการเรียนช่วยแก้ปัญหาในการเรียนที่ผู้เรียนไม่สามารถเรียนได้เร็วเท่ากับคนอื่นๆ ไม่สามารถเรียนในสิ่งที่ครูกำหนดได้ ไม่สามารถทำคะแนนสอบได้ดี หรือไม่สามารถทำงานตามที่ได้รับมอบหมายได้ ช่วยลดความผิดหวังและความกังวลใจให้กับผู้เรียน ทำให้เกิดการไว้วางใจระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนมากขึ้น และเป็นการสร้างปฏิสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนอีกด้วย

### 3.3 ผลที่เกิดขึ้นกับเด็กด้านอื่นๆ ที่พบในการใช้โปรแกรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญญาณการเรียน

#### 1) ความรับผิดชอบ

วิธีเรียนที่ให้อิสระแก่เด็กในการเลือกตัดสินใจทำกิจกรรมตามความสนใจ ความสามารถและความสมัครใจของตนเอง เท่ากับเด็กเป็นผู้วางแผนการเรียนด้วยตนเอง ทำให้เด็ก รู้ขอบข่ายของการทำกิจกรรมตลอดเวลา สามารถประเมินตนเองได้เสมอ ผู้วิจัยพบว่า การทำสัญญาณการเรียนโดยใช้แบบบันทึกสัญญาณการเรียน มีความสำคัญต่อความรู้สึกของเด็กมาก สังเกตได้จาก เด็กมีความกระตือรือร้นที่จะทำสัญญาณ จากการทดสอบความเข้าใจในการเลือกกิจกรรมของนักเรียน นักเรียนสามารถตอบได้ว่าได้ทำกิจกรรมและระบายสีลงในสัญลักษณ์ของศูนย์การเรียนรู้ใด และสามารถอธิบายได้ว่าในศูนย์การเรียนรู้ที่เข้าทำมีกิจกรรมอะไรบ้าง เนื่องจากสิ่งที่เลือกเป็นกิจกรรมที่เด็กสนใจ มีความต้องการจะทำกิจกรรมในศูนย์การเรียนรู้อยู่แล้วจึงมีความตั้งใจที่จะทำกิจกรรมให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ไม่ยอมที่จะเสียเวลาในการเล่นหรือคุยกับเพื่อนมากนัก และพบอีกด้วยว่า นักเรียนคอยประเมินตนเองตลอดเวลาว่า ได้ทำกิจกรรมในศูนย์การเรียนรู้ใดไปแล้วและยังเหลือกิจกรรมในศูนย์การเรียนรู้ใดที่ยังไม่ได้ทำ เมื่อนักเรียนได้ทำกิจกรรมครบตามที่สัญญาณไว้แล้วและยังมีเวลาเหลือ นักเรียนบางคนจะเข้ามาขอทำสัญญาณด้วยการระบายสีสัญลักษณ์ของศูนย์การเรียนรู้ที่ยังไม่ได้เลือกอีก นักเรียนบางคนจะเลือกทำกิจกรรมในศูนย์การเรียนรู้ที่ตนเองชอบมากเป็นพิเศษ อีกครั้งหนึ่งจนหมดเวลา ลักษณะดังที่กล่าวมาแล้วนั้นแสดงให้เห็นว่า การเรียนโดยใช้สัญญาณการเรียนที่มีสัญญาณการเรียนทำให้ผู้เรียนมีโอกาสในการวางแผนการเรียนของตนเอง สามารถจัดระบบการเรียนและประเมินผลตนเองได้ ทำให้มีส่วนร่วมในการรับผิดชอบในการเรียนของตนเอง

#### 2) ความมีน้ำใจ

ในการทำกิจกรรมต่างๆ ในศูนย์การเรียนรู้ ผู้เรียนต้องสัมพันธ์กับเพื่อนและครู ทำให้มีการปฏิสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง การจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบนี้ต้องใช้เวลาในการจัดเตรียมทั้งสื่อ อุปกรณ์ สัญญาณการเรียนและสถานที่ในการจัดกิจกรรม ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยซึ่งเป็นผู้อำนวยการความสะดวกในการจัดเตรียมบรรยากาศแห่งการเรียนรู้คงไม่อาจทำได้ครบถ้วนสมบูรณ์ หากไม่ได้รับน้ำใจจากนักเรียนที่เข้าร่วมโปรแกรมฯ ที่คอยช่วยเหลือในการจัดเตรียมสัญญาณการเรียน จัดวางสื่อการเรียนการสอนในศูนย์การเรียนรู้ต่างๆ ดูแลทำความสะอาดโต๊ะหลังจากทำกิจกรรม เก็บของและอุปกรณ์ต่างๆ เข้าสู่ชั้นวางของสำหรับใช้ทำกิจกรรมในวันต่อไป ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะหล่อหลอมให้เกิดความรู้สึกแห่งการเป็นเจ้าของ ทั้งห้องเรียน ตลอดจนสื่อและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการทำกิจกรรม ผู้เรียนจะเกิดความรู้สึกหวงแหนและคอยดูแลไม่ให้ศูนย์การเรียนรู้ต่างๆ มีความสกปรกและไม่ทำให้สื่อที่ใช้ในการทำกิจกรรมต้องชำรุดสูญหาย

### 3) ความเชื่อมั่นในตนเอง กล้าคิด กล้าตัดสินใจ

นักเรียนสามารถประสบผลสำเร็จในการทำกิจกรรม เนื่องจากนักเรียนเป็นผู้เลือกที่จะทำกิจกรรมต่างๆ เองตามความสามารถของตน ฉะนั้นกิจกรรมต่างๆ ที่นักเรียนเลือกจึงต้องเป็นสิ่งที่นักเรียนสนใจและสามารถทำได้ นักเรียนแต่ละคนอาจใช้เวลาในการทำกิจกรรมที่แตกต่างกัน บางคนอาจทำได้ช้า บางคนอาจทำได้เร็ว แต่ผลที่ได้รับคือทุกคนทำเสร็จเหมือนกัน นักเรียนจึงมีความสุขสนุกสนานและมีกำลังใจที่จะทำกิจกรรม โดยไม่รู้สึกรู้สีก่อนหน้า ตรงตามหลักการของ Thorndike ที่กล่าวว่า เมื่อเด็กประสบผลสำเร็จ ความพอใจจะเกิดขึ้นและยินดีที่จะทำต่อไปตามกฎแห่งผล (Law of effect) ผู้วิจัยพบว่าเมื่อหมดเวลาเข้าศูนย์แล้วเด็กมักจะขอต่อเวลาเป็นประจำ โดยอ้างว่าอยากจะทำกิจกรรมอีกและรู้สึกสนุกสนานพึงพอใจ ซึ่งตรงกับงานวิจัยของ Fleming (1983) Goldman (1978) และ Ovnik (1976) ที่พบว่า ผู้เรียนทั้งเก่งและอ่อนต่างก็ชอบการเรียนโดยใช้สัญญาณการเรียน เพราะทุกคนสามารถทำกิจกรรมได้สำเร็จเช่นเดียวกัน เมื่อนักเรียนประสบผลสำเร็จในการทำงาน จะรู้สึกสบายใจเกิดความมั่นใจในตนเอง นอกจากนี้ Malcom (1984) ยังสนับสนุนว่า การสอนโดยใช้สัญญาณการเรียนทำให้ผู้เรียนมีการนำตนเอง มีความเชื่อมั่นในตนเองสูง และ Breckenridge (1965) พบว่า คนที่มีความเชื่อมั่นในตนเองสูงจะเป็นคนที่มีความรับผิดชอบสูงด้วย

### 4) บรรยากาศในการเรียน

บรรยากาศในการเรียนการสอนโดยใช้ศูนย์การเรียนที่มีสัญญาณการเรียนเป็นบรรยากาศแบบประชาธิปไตย นับตั้งแต่เด็กนักเรียนเป็นผู้เลือกทำกิจกรรมเองตามความสมัครใจ ไม่มีการบังคับให้ต้องทำกิจกรรมเหมือนๆ กัน นักเรียนสามารถทำกิจกรรมใดก่อนหรือหลังก็ได้ บรรยากาศของการเรียนจึงไม่เคร่งเครียด นักเรียนมีความสุขสนุกสนานและเต็มใจที่จะทำกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเอง ทั้งนี้เป็นไปตามหลักการทางมนุษยนิยม (Humanistic approach) ตามแนวคิดของ Carl Rogers ที่เชื่อว่า การเรียนรู้ควรเป็นการเรียนรู้อย่างอิสระ ในความเป็นมนุษย์ของบุคคล ทั้งกิจกรรมการเรียนเป็นสภาพการณ์ที่จัดสิ่งแวดล้อมเพื่อกระตุ้นให้เด็กอยากทำกิจกรรมต่างๆ โดยการจัดกิจกรรมที่หลากหลาย รวมทั้งใช้สื่อและอุปกรณ์หลายๆ ประเภท ที่เด็กสามารถหยิบจับใช้ได้ อย่างเพียงพอกับความต้องการ นักจิตวิทยาและนักการศึกษาจำนวนมากค้นพบว่า การใช้ของจริงและสภาพการณ์จริง เป็นสิ่งเร้าที่มีประสิทธิภาพในการกระตุ้นให้เด็กเกิดการเรียนรู้และมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน และต้องเป็นสิ่งเร้าที่อยู่ในระดับวุฒิภาวะของเด็กที่ควรจะได้รับรู้และสัมผัสได้ด้วย ซึ่งจะทำให้เด็กจดจำและเรียนรู้ได้โดยง่าย

### 5) ความสัมพันธ์ระหว่างเด็กกับครู

เด็กที่เรียน โดยการให้ศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญญาณการเรียนจะเป็นเด็กที่มีความเชื่อมั่นในตนเองสูง กล่าวที่จะปรึกษา ชักถามปัญหาต่างๆ กับครู ซึ่งตรงกับที่ Barlow (1974) Darst และคณะ (1983) ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนโดยใช้สัญญาณการเรียนเป็นการเรียนที่สร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

### 6) การพัฒนาภาษาจากการเข้าร่วมโปรแกรมฯ

จากการทดลองเห็นได้ชัดว่า ภาษามีส่วนสำคัญในการพัฒนาความรู้และความเข้าใจระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน เด็กที่มีความสามารถในการใช้ภาษาจำกัดก็สามารถที่จะเรียนรู้ได้อย่างจำกัด ส่วนเด็กที่มีความสามารถในการใช้ภาษามากจะมีโอกาสในการเรียนรู้ ถูกกระตุ้นและส่งเสริมให้พัฒนาไปได้โดยง่าย การให้เด็กได้เรียนรู้ภาษาจากการอ่าน การระบายสี กิจกรรมที่เลือก และกิจกรรมที่ทำในสัญลักษณ์ของแต่ละศูนย์การเรียนรู้ การทำกิจกรรมที่มีสื่อและกิจกรรมที่เป็นรูปภาพ (กึ่งนามธรรม) จะช่วยพัฒนาให้เด็กมีพื้นฐานที่ดีในการสังเกตและการสื่อสารด้วยภาพ เพื่อเป็นพื้นฐานการเรียนในระดับที่สูงขึ้น ซึ่งในการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้นนั้น ภาษาจะเป็นสิ่งจำเป็นที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจ สามารถวิเคราะห์และแก้ปัญหาต่างๆ ได้

## 3.4 ปัญหาที่พบในการดำเนินการใช้โปรแกรมฯ

### 1) การจัดสภาพแวดล้อม

การจัดกิจกรรมในศูนย์การเรียนรู้ศิลปะบางสัปดาห์จะมีกิจกรรมที่เด็กต้องใช้สี ดินเหนียว หรือกาว ซึ่งอาจทำให้เลอะมือและเสื้อผ้าได้ง่าย แต่ห้องเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 1/1 อยู่ไกลจากห้องน้ำเด็กต้องใช้เวลาในการเดินไปเข้าห้องน้ำพอสมควร จึงทำให้เสียเวลาและไม่สะดวกในการดำเนินกิจกรรมในศูนย์นี้เท่าไรนัก ประกอบกับสภาพห้องเรียนที่ค่อนข้างเล็กไม่เหมาะกับศูนย์การเรียนรู้ที่ต้องการเนื้อที่ในการทำกิจกรรม ทำให้แต่ละศูนย์การเรียนจะอยู่ชิดติดกันมาก

### 2) การจัดเตรียมสื่อและกิจกรรม

ในการจัดเตรียมสื่อและกิจกรรมในศูนย์การเรียนรู้ ปริมาณสื่อที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรมแต่ละสัปดาห์มีจำนวนมาก เวลาที่ใช้ในการทำสื่อและอุปกรณ์ต่างๆ ค่อนข้างนานและงบประมาณในการจัดเตรียมค่อนข้างสูงแม้ว่าจะนำสื่อและกิจกรรมที่ใช้แล้วมาปรับใช้ใหม่

### 3) การจัดการชั้นเรียน

ในแต่ละช่วงการใช้สัญญาณการเรียน พบว่า เด็กบางคนยังลืมหิบบไม้สัญลักษณ์ของศูนย์การเรียนรู้ ลืมระบายสีในแบบบันทึกสัญญาณการเรียนและไม่ได้ประเมินความรู้สึกรู้สึกจากการทำกิจกรรมหลังจากที่ทำกิจกรรมแต่ละศูนย์การเรียนรู้ ผู้วิจัยต้องติดตามและกระตุ้นเตือนให้หิบบไม้สัญลักษณ์และระบายสีทุกครั้งที่มีการเข้าทำกิจกรรม

#### 4) เวลาในการดำเนินการ

ในการดำเนินการจัดการเรียนการสอน บางครั้งทางโรงเรียนมีกิจกรรมที่ต้องดำเนินในช่วงเช้าซึ่งครูและนักเรียนต้องเข้าร่วมกิจกรรมด้วย ทำให้การเริ่มกิจกรรมบางวันช้าและมีเวลาในการทำกิจกรรมน้อย

#### 4. ข้อเสนอแนะในการนำการวิจัยไปใช้

4.1 ครูและผู้บริหารที่เกี่ยวข้องและสนใจจะนำโปรแกรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญญาณเรียนไปใช้ ควรมีการศึกษาแนวคิด หลักการ เนื้อหา แผนการจัดกิจกรรมและขั้นตอนการจัดกิจกรรมและการประเมินผลให้ละเอียดก่อน เพื่อที่ครูจะได้ใช้โปรแกรมฯ ได้โดยสะดวกและเกิดผลดีต่อเด็กมากที่สุด

4.2 เนื่องจากการวางแผนจัดเตรียมสื่อและกิจกรรมการเรียนการสอนในโปรแกรมฯ คำนึงถึงความสอดคล้องของเนื้อหาตามหน่วยการเรียนรู้ ศูนย์การเรียนรู้ที่จัดและความสามารถทางคณิตศาสตร์ในแต่ละสัปดาห์ ผู้ที่จะนำโปรแกรมฯ ไปใช้ควรศึกษาหลักและแนวการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลให้เข้าใจก่อน เพื่อที่จะได้ออกแบบกิจกรรมที่มีประสิทธิภาพและตรงกับวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอนนั้นๆ

4.3 รูปแบบและขั้นตอนของการจัดการเรียนการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้มีหลายวิธี อาจจะเริ่มจากการแนะนำเนื้อหาที่เรียนในแต่ละสัปดาห์ แนะนำกิจกรรม เข้าทำกิจกรรมแล้วกลับมาสรุปการทำกิจกรรมร่วมกันในกลุ่มใหญ่ หรืออาจจะเริ่มจากการแนะนำกิจกรรม การทำกิจกรรมแล้วมาสรุปเนื้อหาและกิจกรรมร่วมกันในกลุ่มใหญ่ก็ได้ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้เป็นเพียงวิธีหนึ่งที่ผู้วิจัยนำเสนอรูปแบบและขั้นตอนของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ศูนย์การเรียนรู้ที่มีสัญญาณการเรียน ประกอบไปด้วยขั้นตอนของการสาธิตและแนะนำการทำกิจกรรมในศูนย์การเรียนรู้ การแนะนำการใช้สัญญาณเรียนในศูนย์การเรียนรู้ การทำกิจกรรมการเรียนและการสรุปผลการทำกิจกรรมในศูนย์การเรียนรู้ร่วมกันในกลุ่มใหญ่ ดังนั้นก่อนนำโปรแกรมฯ ไปใช้ควรศึกษารูปแบบและวิธีดำเนินการให้เข้าใจ ตลอดจนเลือกรูปแบบและวิธีดำเนินการที่เหมาะสม เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

4.4 เนื่องจากสื่อและกิจกรรมการเรียนการสอนในโปรแกรมฯ นั้นมีจำนวนมาก อาจจัดเป็นศูนย์การเรียนรู้รวมทั้งให้ครูทั้งระดับช่วยกันออกแบบกิจกรรมและวางแผนการจัดการชั้นเรียนร่วมกันและให้นักเรียนแต่ละห้องผลัดเปลี่ยนหมุนเวียนกันเข้ามาทำกิจกรรมโดยมีครูประจำศูนย์การเรียนรู้คอยดูแลและอำนวยความสะดวก



4.5 นอกจากวัตถุประสงค์ของโปรแกรมฯ จะพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ ทั้ง 5 เรื่องแล้ว ยังสามารถนำโปรแกรมไปประยุกต์ใช้กับการพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ เรื่องอื่น หรือพัฒนาความสามารถทางการเรียนด้านอื่นๆ ได้ เช่น ภาษา ทักษะทางสังคม ความคิดสร้างสรรค์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4.6 ในการผลิตสื่อและอุปกรณ์การเรียนไม่จำเป็นจะต้องใช้อุปกรณ์สำเร็จรูป อาจเป็น สิ่งที่มีอยู่หรือเป็นวัสดุเหลือใช้ที่ไม่มีสารพิษเป็นอันตรายกับเด็ก ครูผู้สอนสามารถนำมาประยุกต์ใช้ เป็นสื่อการเรียนในศูนย์การเรียนหรือในศูนย์ชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ได้

4.7 ในการนำกิจกรรมในแผนการจัดกิจกรรมมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน ควรมีการปรับกิจกรรมให้มีความเหมาะสมกับความสามารถ และคำนึงถึงเวลาในการทำกิจกรรมของ ผู้เรียนแต่ละคนด้วย ซึ่งจะส่งผลให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมากที่สุด

4.8 แม้ว่าโปรแกรมฯ นี้จะทดลองกับกลุ่มเป้าหมายที่มีลักษณะดังได้กล่าวไว้แล้วใน กลุ่มเป้าหมายของโปรแกรมฯ แต่ความสามารถทางคณิตศาสตร์และกิจกรรมที่เสนอในแผนการจัดกิจกรรมก็เป็นสิ่งที่เด็กอนุบาลในบริบทอื่นก็สามารถเรียนรู้ได้ ดังนั้นโปรแกรมฯ นี้จะนำไป ใช้ได้กับเด็กในกลุ่มอื่นๆ ด้วยและถึงแม้ว่านักเรียนในการทดลองใช้โปรแกรมฯ จะมีเพียง 30 คน แต่ครูผู้ใช้โปรแกรมฯ นี้สามารถนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มเล็ก 15 คน หรือ กลุ่มใหญ่ประมาณ 40 คน ได้ หากครูฝึกให้เด็กรู้จักบทบาทของตนเองอย่างชัดเจน มีการวางแผนการจัดกิจกรรม คณิตศาสตร์และดำเนินการจัดการเรียนการสอน โดยใช้สัญญาการเรียนในศูนย์การเรียนอย่างเป็น ระบบ และฝึกฝนให้เด็กสามารถใช้สัญญาการเรียนจนถึงขั้นที่สามารถวางแผนการเลือกทำกิจกรรม และสามารถประเมินผลการทำกิจกรรมได้ด้วยตนเอง และรับผิดชอบต่อการทำงานของตน ตามสัญญาการเรียน ก็จะไม่ทำให้เกิดปัญหาในการจัดการเรียนการสอนแต่อย่างใด

## 5. ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัย

5.1 ควรมีงานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมการจัดการเรียนการสอนวิชาอื่นๆ ในระดับอนุบาล ที่ใช้ศูนย์การเรียนที่มีสัญญาการเรียน

5.2 ควรมีงานวิจัยที่เกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้ศูนย์การเรียนที่มีสัญญาการเรียน ในระดับอื่นๆ ต่อๆ ไป

5.3 ควรมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับ เด็กวัยอนุบาลด้วยรูปแบบอื่นๆ