

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาในครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ศึกษา และค้นคว้าจากหนังสือ เอกสาร และตำราต่างๆ พร้อมทั้งงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้คือ

1. หลักการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
  - 1.1 วิธีการสอนคณิตศาสตร์ทั่วไป
  - 1.2 วิธีการสอนคณิตศาสตร์ด้วยวิธีเล่น-เรียน-สรุป-ฝึกทักษะ
2. ทฤษฎีและแนวคิดทางจิตวิทยาการเรียนรู้การสอนคณิตศาสตร์
3. คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
  - 3.1 ความหมายของคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
  - 3.2 จุดมุ่งหมายการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
  - 3.3 คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
  - 3.4 ขอบข่ายของหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
  - 3.5 เป้าหมายในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
5. ความหมายของเด็กปฐมวัย
6. หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546
  - 6.1 หลักการ
  - 6.2 จุดหมาย
7. คุณลักษณะตามวัยด้านสติปัญญาของเด็กปฐมวัย
8. ประสบการณ์สำคัญด้านสติปัญญาของเด็กปฐมวัย
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### หลักการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

ครูปฐมวัยที่ได้นอกจากจะเข้าใจพัฒนาการของเด็กปฐมวัย ธรรมชาติของการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย และขอบข่ายของหลักสูตรปฐมวัยอย่างลึกซึ้งแล้ว ยังต้องเป็นผู้ที่มีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับหลักการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยเป็นอย่างดีด้วย นิทยา ประพฤติกิจ (2541, หน้า 19-24) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยไว้ดังนี้คือ

1. สอนให้สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน
2. เปิดโอกาสให้เด็กได้เรียนรู้และรับประสบการณ์ที่ทำให้เด็ก “พบคำตอบด้วยตนเอง”
3. มีเป้าหมายและมีการวางแผนอย่างดี
4. เอาใจใส่ในเรื่องการเรียนรู้และลำดับขั้นของการพัฒนาความคิดรวบยอดของเด็ก
5. ใช้วิธีการจดบันทึกพฤติกรรมเพื่อใช้ในการวางแผนและจัดกิจกรรม
6. ใช้ประโยชน์จากประสบการณ์เดิมของเด็กเพื่อสอนประสบการณ์ใหม่
7. รู้จักใช้สถานการณ์ขณะนั้นให้เป็นประโยชน์
8. ใช้วิธีการสอดคล้องกับชีวิตจริงเพื่อสอนความคิดรวบยอดที่ยากๆ
9. ใช้ให้เด็กมีส่วนร่วมหรือปฏิบัติจริงเกี่ยวกับตัวเลข
10. วางแผนให้เด็กเกิดการเรียนรู้ทั้งที่โรงเรียนและที่บ้านอย่างต่อเนื่อง
11. บันทึกปัญหาการเรียนรู้ของเด็กอย่างสม่ำเสมอเพื่อแก้ไขปรับปรุง
12. คาบหนึ่งควรสอนเพียงความคิดรวบยอดเดียว
13. เน้นกระบวนการเล่นจากง่ายไปหายาก
14. ควรสอนสัญลักษณ์ของตัวเลขหรือเครื่องหมายเมื่อเด็กเข้าใจสิ่งเหล่านั้นแล้ว
15. ต้องมีการเตรียมความพร้อมในการเรียนคณิตศาสตร์

ยุพิน พิพิธกุล (2530, หน้า 49) ได้เสนอหลักการสอนคณิตศาสตร์ดังนี้คือ

1. ควรสอนเรื่องง่ายไปสู่ยาก
2. เปลี่ยนจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม
3. สอนให้สัมพันธ์ความคิดเมื่อครูทบทวนเรื่องใดก็ควรจะทบทวนให้หมดการรวบรวมเรื่องที่เหมือนกันเข้าไว้เป็นหมวดหมู่
4. เปลี่ยนวิธีการสอนไม่ซ้ำซากเบื่อหน่าย
5. ใช้ความสนใจของผู้เรียนเป็นจุดเริ่มต้น เป็นแรงคลไจที่จะเรียน
6. สอนให้ผ่านประสาทสัมผัส
7. ควรคำนึงถึงประสบการณ์เดิม และทักษะเดิมของผู้เรียนที่มีอยู่

8. เรื่องที่สัมพันธ์กันก็สอนไปพร้อมๆ กัน
  9. ให้ผู้เรียนมองเห็น โครงสร้างไม่ใช่เน้นเนื้อหา
  10. ไม่ควรเป็นเรื่องยากเกินไป
  11. สอนให้ผู้เรียนสามารถสรุปความคิดรวบยอดหรือมโนคติ
  12. ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติในสิ่งที่ทำได้
  13. ผู้สอนควรมีอารมณ์ขัน เพื่อช่วยให้บรรยากาศในห้องเรียนน่าเรียนยิ่งขึ้น
  14. ผู้สอนควรมีความกระตือรือร้น และตื่นตัวเสมอ
  15. ผู้สอนควรมั่นแฉ่งหาความรู้ด้วยตนเอง เพื่อนำสิ่งแปลกใหม่มาถ่ายทอดให้นักเรียน
- บุญทัน อยู่หมบุญ (2529, หน้า 24) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ดังนี้คือ

1. สอนโดยคำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียน
2. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ต้องจัดให้เหมาะสมกับวัย ความต้องการ ความสนใจ และความสามารถของผู้เรียน
3. ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
4. ควรเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนทั้งรายบุคคล และรายกลุ่ม
5. ควรเรียนจากเรื่องที่ย่ายไม่ซับซ้อนและสอนไปตามลำดับขั้นตอนที่วางไว้
6. การสอนแต่ละครั้ง ต้องมีจุดประสงค์ที่แน่นอน
7. เวลาที่ใช้สอนควรเหมาะสมกับวัยไม่นานจนเกินไป
8. ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ยืดหยุ่นได้
9. การสอนที่ดีควรให้ผู้เรียน มีส่วนร่วมในการวางแผนกิจกรรมการเรียนการสอน
10. การสอนคณิตศาสตร์ที่ดีจะต้องให้ผู้เรียนค้นพบ สรุปกฎเกณฑ์ต่างๆด้วยตนเอง
11. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ควรสนุกสนานควบคู่ไปพร้อมกับการเรียนรู้ด้วย
12. นักเรียนได้เรียนรู้จากของจริงจากรูปธรรมไปสู่นามธรรม
13. การประเมินผลการเรียนการสอนอย่างต่อเนื่อง
14. ไม่ควรจำกัดวิธีการคิดคำนวณหาคำตอบของผู้เรียน
15. ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักตรวจเช็คคำตอบด้วยตนเอง

มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาแนะนำให้เด็กมีความรู้และเข้าใจเกี่ยวกับตัวเลข หลายกิจกรรม Cruikshank, D.E.; Fitzgerald, D.L.; & Jensen, L.R. (1980, p. 74) กล่าวว่า การให้เด็กนับเลขโดยปากเปล่า และการให้เด็กมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมเกี่ยวกับตัวเลขอย่างง่ายก็จะช่วยให้เด็กมีความเข้าใจเกี่ยวกับตัวเลข เช่น การให้เด็กเล่นเกม “ Magic Number ” และ

การให้เด็กเล่นเกมเรียงลำดับจุดจากเลข 1, 2 และ 3 ตามลำดับ และเมื่อเด็กเข้าใจความหมายของตัวเลข 1–3 แล้ว ก็แนะนำให้เด็กรู้จักกับตัวเลข 4 และ 5 โดยใช้วิธีเดียวกัน

จากที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า หลักการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยนั้นครูผู้สอนจะต้องคำนึงถึงความพร้อมความสนใจ และความแตกต่างของเด็กแต่ละคน เรียนรู้จากง่ายไปหายาก และจะต้องสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน เพื่อที่จะส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยให้บรรลุเป้าหมาย และครูผู้สอนควรให้เสรีภาพกับความคิดของผู้เรียน ไม่จำกัดความคิดของผู้เรียน และช่วยให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ต่อไป

### วิธีการสอนคณิตศาสตร์ทั่วไป

วิธีการสอนคณิตศาสตร์มีหลายวิธี แต่ละวิธีก็มีข้อจำกัดอยู่ในตัวเองวิธีการสอนแต่ละวิธีเหมาะสมกับเนื้อหาที่แตกต่างกัน ในขณะเดียวกันเนื้อหาหนึ่งๆ อาจใช้วิธีการสอนได้หลายวิธีการเลือกวิธีการสอนที่จะใช้วิธีใด จึงขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายประการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งนั้นจุดมุ่งหมายของการสอนว่าจะฝึกให้นักเรียน “คิดตาม” หรือ “คิดเป็น” ถ้าจะสอนให้คิดตาม ก็อาจจะใช้วิธีสอนแบบบอกให้รู้ให้ทำตามที่บอกหรือทำตามที่ทำให้ดู แต่ถ้าฝึกให้เป็นคนคิดเป็น แก้ปัญหาเป็น วิธีการสอนจะต่างกัน นักเรียนควรได้มีโอกาสเรียนรู้ด้วยตนเอง สืบสวนความรู้และค้นพบความรู้ด้วยตนเอง บทบาทของครูจะเปลี่ยนไปจากผู้บอกความรู้ เป็นผู้จัดสถานการณ์ เพื่อให้นักเรียนกระทำ อันจะนำไปสู่การค้นพบความรู้ด้วยตนเอง

วิณา วโรตมะวิชญ (2523, หน้า 12) ได้กล่าวถึงวิธีการสอนคณิตศาสตร์แบบใหม่ คือ จะต้องยึดเด็กเป็นศูนย์กลาง (Child Center) ครูเป็นเพียงผู้จัดประสบการณ์ในการเรียนให้กับเด็ก กฎเกณฑ์ต่างๆ ก่อนที่จะสรุปออกมานั้น เด็กจะต้องสรุปด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นเพียงผู้แนะแนวทางขณะนั้น นอกจากนั้นการสอนจะต้องมีลักษณะที่คำนึงถึงตัวเด็กให้มาก นั่นคือ จะต้องคำนึงถึงความพร้อมของเด็ก คำนึงถึงลำดับขั้นของการสอนเพราะธรรมชาติของวิชานี้มีความเป็นลำดับขั้น สื่อการสอนที่ใช้ควรจะเริ่มจากรูปธรรม (Concrete) กึ่งรูปธรรม (Semi Concrete) และจึงไปถึงนามธรรม (Abstract) ครูจะต้องเชื่อมโยงสิ่งที่เด็กได้เรียนมาให้สอดคล้องกับความสามารถนำไปใช้ของนักเรียน ดังนั้น ตัวอย่างต่างๆ ที่ยกมาให้นักเรียนฟังหรือโจทย์ปัญหาให้นักเรียนได้ฝึกหัดจะต้องมีลักษณะที่สัมผัสกับความเป็นจริง และเป็นไปได้ในชีวิตประจำวัน

ละออง จันทร์เจริญ (2540, หน้า 59) ได้กล่าวถึงวิธีการสอนที่นิยมนำมาใช้ในการสอนคณิตศาสตร์ดังต่อไปนี้คือ

### วิธีการสอนคณิตศาสตร์ทั่วไป

1. วิธีสอนแบบบรรยาย
2. วิธีสอนแบบอภิปราย

3. วิธีการสอนแบบถาม – ตอบ
4. วิธีการสอนแบบอุปนัย
5. วิธีการสอนแบบนิรนัย
6. วิธีการสอนแบบสาธิต
7. วิธีการสอนแบบทดลอง
8. วิธีการสอนแบบแก้ปัญหา
9. วิธีการสอนแบบค้นพบ
10. วิธีการสอนแบบบอกให้รู้แล้วหนุคิดเอง

#### วิธีการสอนคณิตศาสตร์ด้วยวิธีเล่น–เรียน–สรุป–ฝึกทักษะ

ละออง จันทรเจริญ (2540, หน้า 107) ได้ให้ความหมายของวิธีการสอนแบบเล่น–เรียน–สรุป–ฝึกทักษะ ไว้ดังนี้คือ

#### ความหมายของวิธีการสอนแบบเล่น – เรียน – สรุป–ฝึกทักษะ

วิธีการสอนแบบเล่น–เรียน–สรุป–ฝึกทักษะ เป็นวิธีการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนเล่น เพื่อให้รู้จักสังเกต ให้นักเรียนเรียน เพื่อศึกษารายละเอียดของเนื้อหาในแง่ของความคิดรวบยอดหลักการและวิธีคิด ให้นักเรียนสรุป มีความคิดรวบยอด หลักการ วิธีการคิดโดยวิธีคิดได้ด้วยตนเอง แล้วให้นักเรียนฝึกทักษะ การคิดคำนวณ แล้วมีการวัดผลและประเมินผลการเรียนของนักเรียนว่าบรรลุจุดประสงค์ของการเรียนหรือไม่

#### จุดประสงค์

เพื่อส่งเสริมกระบวนการคิดและการสรุปหลักการทางคณิตศาสตร์ด้วยตัวนักเรียนเอง

#### ลำดับขั้นของการสอน

การสอนแบบนี้มี 4 ขั้นตอน ตามชื่อวิธีการสอนโดย สุวร กาญจนมยุร (2544, หน้า คำนำ) เสนอแนะไว้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนอาจเริ่มจากสื่อการเรียนการสอนที่เป็นกิจกรรมไปสู่นามธรรมและค่อยๆ เรียนในลักษณะเล่น–เรียน–สรุป–ฝึกทักษะ แต่ละขั้นตอนการเรียนมีลักษณะดังนี้คือ

1. ขั้นเล่น ขั้นนี้ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เล่นกับสื่อที่สอดคล้องกับเนื้อหา ทั้งสื่อที่เป็นรูปธรรม หรือกิจกรรม เพื่อให้เกิดการสังเกต
2. ขั้นเรียน หลังจากเล่นกับสื่อที่สอดคล้องกับเนื้อหาการเรียนรู้อยู่แล้วให้นักเรียนเรียน เพื่อศึกษารายละเอียดของเนื้อหาในแง่ของความคิดรวบยอด หลักการ และวิธีการคิด



3. ขั้นสรุป หลังจากเล่นกับสื่อ และเรียนรู้เนื้อหาจากสื่อที่ครูจัดเตรียมไว้ แล้วให้นักเรียนสรุปความคิดรวบยอด หลักการ วิธีการคิด โดยวิธีคิดได้ด้วยตนเอง

4. ขั้นฝึกทักษะ หลังจากสรุปความคิดรวบยอด หลักการและวิธีการคิดโดยวิธีคิดแล้วจึงให้ฝึกทักษะจากหนังสือเรียน หรือใบงาน เพื่อให้เกิดความคล่องในการคิดคำนวณต่อไป

เมื่อจบกระบวนการทั้ง 4 ขั้นตอนแล้วให้มีการวัดและประเมินผลว่านักเรียนมีการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ ถ้าไม่บรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ ก็จัดกิจกรรมสอนซ่อมเสริมต่อไป

### **ข้อดีและข้อจำกัดของการสอนแบบเล่น-เรียน-สรุป-ฝึกทักษะ**

#### **ข้อดี**

วิธีการสอนแบบเล่น-เรียน-สรุป-ฝึกทักษะ เป็นการเปิดโอกาสให้เรียนรู้คณิตศาสตร์จากการได้เล่น ลงมือปฏิบัติจริง ได้สัมผัสกับสื่อ วัสดุที่เป็นรูปธรรมเปิดโอกาสให้เด็กได้เลือก ได้ตัดสินใจ ได้ค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง ได้คิดอย่างมีเหตุผล เป็นลำดับขั้นตอน สามารถนำความรู้ที่ได้มาสรุปเป็นหลักการทางคณิตศาสตร์ แล้วนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

สอดคล้องกับการเรียนรู้ที่เปียเจต์ เรียกว่า การจัดกระทำกับวัตถุ ซึ่งเชื่อว่าเด็กจะเรียนรู้ได้ดีกว่า ถ้าการเรียนรู้ความคิดรวบยอดและหลักการคณิตศาสตร์ในระยะเริ่มต้น เด็กได้เรียนรู้โดยการจัดกระทำกับวัตถุ และของจริง

#### **ข้อจำกัด**

ครูต้องเตรียมอุปกรณ์ให้นักเรียนได้เล่น สังเกต คิด จึงจะช่วยให้กระบวนการเรียนการสอนบรรลุเป้าหมาย ใช้เวลามากในการให้นักเรียนได้เล่นและเรียนก่อนจะสรุปหลักการได้

### **ทฤษฎีและแนวคิดทางจิตวิทยาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์**

ทฤษฎีแนวคิดทางจิตวิทยาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย มีทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับพัฒนาการเด็กหลายทฤษฎีด้วยกัน ที่นำมาปรับใช้เป็นทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์แก่เด็กปฐมวัย แต่ทฤษฎีพื้นฐานที่ถูกนำมาใช้มากที่สุดในการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ก็คือ ทฤษฎีการใช้ประสาทสัมผัส (Sensorimotor Approach) ของเปียเจต์ ซึ่งเป็นที่ยอมรับตั้งแต่ในช่วงทศวรรษที่ 1950 เพราะทฤษฎีของเขาเน้นเรื่องการพัฒนาพลังทางสติปัญญาหรือความคิดของเด็กมากกว่า การมีทักษะทางหลักวิชาแบบจดจำเท่านั้น ทฤษฎีของเปียเจต์สร้างจากผลงานวิจัยของเขาเองที่ได้สังเกตบุตรและธิดาของเขา จากการสังเกตวิธีการแก้ปัญหาของเด็ก เปียเจต์ พบว่า วิธีการคิด การให้เหตุผลต่างๆ ของเด็กน่าสนใจมากเนื่องจากมีความแตกต่างจากการให้เหตุผลของผู้ใหญ่

อย่างเช่นที่เปียเจต์ค้นพบว่า ปัจจัยสำคัญที่ช่วยพัฒนาด้านสติปัญญาและความคิดของเด็กก็คือ การที่คนเรามีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) กับสิ่งแวดล้อมมาตั้งแต่เกิด เปียเจต์พบว่าระดับสติปัญญาและความคิดริเริ่มพัฒนาจากการได้ปฏิสัมพันธ์อย่างต่อเนื่อง (Continuous Interaction) ระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อมได้ แต่หลังจากได้รับประสบการณ์จากการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม จึงทำให้เด็กเกิดการพัฒนาความเป็น “คน” และสติปัญญาขึ้น

คำว่า “Interaction” หมายถึง กระบวนการปรับตัวของอินทรีย์กับสิ่งแวดล้อมภายนอก และการจัดระบบความคิด (Inward Organization) กระบวนการนี้จะนำไปอย่างต่อเนื่อง และมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง (Adaptation) อยู่ตลอดเวลา เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม การปฏิสัมพันธ์และการปรับเปลี่ยนประกอบด้วยกระบวนการที่สำคัญ 2 กระบวนการคือ

1. การดูดซึม (Assimilation) หมายถึง กระบวนการที่อินทรีย์ได้ดูดซึมภาพต่างๆ จากสิ่งแวดล้อมด้วยประสบการณ์ของตนเอง ทั้งนี้ย่อมขึ้นอยู่กับความสามารถของอินทรีย์ว่าจะรับรู้ด้วยประสาทสัมผัสได้มากน้อยเพียงใดด้วย เช่น เด็ก เมื่อเริ่มหัดพูดใหม่ๆ จะเรียก “ แม่ – แม่ ” (แม่) เมื่อเห็นแม่หรือคนอื่นๆ เพราะเด็กวัยนี้ยังไม่พร้อมทั้งด้านร่างกาย (คือ การพูด) และความสามารถทางสติปัญญา

2. การปรับความแตกต่างให้เข้ากับความรู้เดิม (Accommodation) เป็นกระบวนการที่ควบคู่ไปกับการดูดซึม (Assimilation) แต่เป็นไปในลักษณะตรงกันข้ามเพราะมีการปรับแต่งรวบรวม และการจัดการความคิด และประสบการณ์ให้สอดคล้องกับความเป็นจริงที่อยู่รอบๆ ตัวเขา เช่น เด็กเรียกคนอ้วนและให้ชื่อว่า แม่ (แม่) ไม่ว่าจะเป็นพ่อแม่ พี่เลี้ยงก็ตาม แต่เมื่อเด็กได้สัมผัส รับรู้ต่างๆ เข้าก็สามารถจำแนกได้ว่าคนไหนคือแม่ หรือเด็กเคยรู้จักแมว พอเห็นตุ๊กตาแมวก็นึกว่าแมวได้ เป็นต้น เปียเจต์ (อ้างใน นิตยา ประพฤติกิจ, 2541, หน้า 4–8)

### ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ตามหลักของเปียเจต์

เปียเจต์ (อ้างใน นิตยา ประพฤติกิจ, 2541, หน้า 7–8) ได้แบ่งความรู้ทางคณิตศาสตร์ตามพัฒนาการทางคณิตศาสตร์ของเด็กออกเป็น 2 ชนิด คือ ความรู้ทางด้านกายภาพ (Physical Knowledge) กับความรู้ทางด้านเหตุผลทางคณิตศาสตร์ (Logico-mathematical Knowledge) ความรู้ทางด้านกายภาพ (Physical Knowledge) เป็นความรู้ที่ได้จากการใช้ประสาทสัมผัส เป็นความรู้ภายนอกที่ได้รับจากการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมโดยตรง เป็นความรู้ทางด้านเหตุผลทางคณิตศาสตร์ (Logico-mathematical Knowledge) เป็นความรู้ที่ได้จากการเชื่อมโยงทฤษฎี โดยการลงมือกระทำ จึงเป็นความรู้ที่เกิดขึ้นภายใน หรือเป็นผลสะท้อนที่ได้รับนั่นเอง ความรู้ด้านเหตุผลทางคณิตศาสตร์ จะเกิดขึ้นหลังจากเด็กได้ลงมือกระทำกิจกรรมโดยอาศัยการ

เชื่อมโยงจากข้อเท็จจริงที่เห็นไปสู่ความเข้าใจ หรือความคิดรวบยอดต่อไป จากการที่เด็กรู้จักใช้เหตุผลนี้เอง ทำให้เด็กไม่ต้องอาศัยประสาทสัมผัส ในการเรียนรู้เรื่องนามธรรมอีกเมื่อโตขึ้น

การที่เด็กจะพัฒนาถึงขั้นสรุปเรื่องต่างๆ ได้เองนั้น เด็กจะต้องได้รับประสบการณ์หลายๆ อย่างที่ตนเองได้ลงมือปฏิบัติโดยใช้วัสดุรูปธรรม ได้เรียนรู้จากสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติ รวมทั้งจากสภาพที่สนใจหรือมีการวางแผนเพื่อให้เด็กได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้ใหญ่จะต้องระลึกไว้เสมอว่า สิ่งที่สำคัญอย่างยิ่งในการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย ก็คือ การให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติ ได้ใช้สิ่งของนั้นๆ ได้สืบค้น ได้เลือก ได้ตัดสินใจด้วยตนเอง ได้คิดอย่างมีเหตุผล และเป็นขั้นตอน มิใช่ให้เรียนรู้แค่เพียงคำตอบที่ถูกต้องเท่านั้น

จากการที่เด็กได้ทดลอง ทดสอบ และค้นหา จะช่วยให้เด็กค่อยๆ พัฒนาไปสู่ขั้นสูงขึ้นต่อไป ดังที่ เปียเจท์ (อ้างใน นิตยา ประพฤติกิจ, 2541, หน้า 8) ได้กล่าวไว้ว่า “เด็กจำเป็นต้องเรียนรู้จาก การใช้ประสาทสัมผัส ก่อนเป็นอันดับแรก เพื่อเตรียมพร้อมก่อนที่จะจะสามารถใช้ความคิดในเชิงเหตุผลต่อไป”

#### ลำดับขั้นการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักของเปียเจท์

เปียเจท์ (อ้างใน นิตยา ประพฤติกิจ, 2541, หน้า 8) ได้กล่าวไว้ในหนังสือของเขาที่ชื่อ The Child's Conception of Number โดยสรุปว่าการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ของเด็กแบ่งออกเป็น 3 ขั้น ดังนี้คือ

1. การรับรู้ร่วมกันของประสาท เช่น ตา หู ฟัง จมูกดมกลิ่น มือสัมผัส และลิ้นชิมรส
2. การปฏิบัติหรือการคิดที่สูงกว่าหรือยากกว่าขั้นการรับรู้
3. การเชื่อมต่อกับขั้นการรับรู้ไปสู่ความเข้าใจเรื่องการลด หรือการลบ ซึ่งเป็นขั้นที่

เด็กสามารถคิดผกผัน กลับ ไปกลับมาได้ระหว่างเรื่องการลดและการเพิ่ม

เด็กปฐมวัยจะพัฒนาโดยเริ่มจากขั้นที่ 1 ก่อน แล้วค่อยๆ พัฒนาขึ้นสู่ขั้นที่ 2 และเมื่อเด็กเจริญเติบโตถึงขั้นปฏิบัติการรูปธรรม (Concrete Operational Stage) คือ อายุระหว่าง 7-11 ปี เด็กจะมีพัฒนาการด้านสติปัญญาถึงขั้นที่สามารถจะเข้าใจเกี่ยวกับตัวเลข (Numbers) ความสัมพันธ์ (Relationship) และกระบวนการต่างๆ (Process) ได้

#### ความพร้อมทางด้านสติปัญญาในการเรียนคณิตศาสตร์

จากพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก 2-7 ขวบ ตามทฤษฎีของเปียเจท์ว่า (อ้างใน นิตยา ประพฤติกิจ, 2541, หน้า 8-9) เด็กในขั้นนี้จะใช้เหตุผล และอธิบายตามการหยั่งรู้ (Intuition) ของตนเองมากกว่าใช้หลักแห่งเหตุผล (Logic) ดังนั้นเด็กในวัยนี้จึงเข้าใจเรื่องตัวเลข และการสัมพันธ์ได้ช้า จากรายงานวิจัยของเปียเจท์ยืนยันว่าเด็กยังไม่สามารถเข้าใจและมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความหมายของตัวเลข จนกว่าเด็กจะเข้าใจเกี่ยวกับประเภท และ



ความสัมพันธ์ (Classes and Relationships) เสียก่อน เปียเจต์เรียกความสามารถนี้ว่า “ความสามารถในการอนุรักษ์” ซึ่งหมายถึง ความเข้าใจเกี่ยวกับปริมาณ หรือปริมาตรจะยังคงที่ แม้ว่าจะเปลี่ยนรูปทรงไปก็ตาม

เด็กปฐมวัยสามารถเข้าใจคณิตศาสตร์ได้ถ้าหากกิจกรรมที่ครูจัดมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของเด็ก เด็กในขั้นก่อนปฏิบัติการซึ่งเป็นวัยของเด็กปฐมวัย จะมีลักษณะเด่นคือยึดถือตนเองเป็นสำคัญ เด็กในวัยนี้โดยทั่วไปจะไม่เข้าใจถึงสถานการณ์หรือภาพที่มากกว่าหนึ่งมิติได้ เช่น จะเข้าใจเรื่องความกว้างหรือความยาว แต่ถ้ามีความลึกด้วยเด็กจะไม่ค่อยเข้าใจ แต่อย่างไรก็ตามเด็กสามารถที่จะจำแนกสีได้ จำแนกรูปทรงได้ และเข้าใจเรื่องรูปทรงตามลำดับต่อนั้น เด็กก็จะมีสมาธิและความเข้าใจอย่างรวดเร็วแม้แต่ในเรื่องที่ยากๆ ที่เกี่ยวกับขนาด การจำแนกประเภท การเรียงลำดับ และการทำตามตัวอย่าง เด็กวัยนี้จะรู้จักตัวเลข (เช่น ท้องตัวเลข หรือ เขียน) ก่อนที่ตนจะสามารถเข้าใจความหมายได้อย่างถูกต้อง ครูจะต้องระลึกไว้เสมอว่า การที่เด็กสามารถท่องตัวเลขได้นั้นมิได้หมายความว่าเด็กจะสามารถเข้าใจตัวเลขหรือจำนวนได้

ดังที่กล่าวมาแล้ว จะเห็นได้ว่าเด็กปฐมวัยยังมีพัฒนาการไม่พร้อมในหลายๆด้านที่จะเรียนรู้คณิตศาสตร์ ดังนั้นการจัดกิจกรรมจะต้องให้เด็กได้ปฏิบัติจริง ได้คิดค้นหาคำตอบด้วยตนเอง และครูจะต้องเป็นผู้รับรู้ไว้ รู้ว่าเด็กของตนมีความพร้อมในเรื่องอะไรบ้าง คนไหนเป็นอย่างไร เพื่อที่จะได้จัดกิจกรรมให้เด็กได้อย่างเหมาะสม ถึงแม้ว่าเด็กจะมีอายุเท่ากัน แต่เด็กแต่ละคนมีความสามารถแตกต่างกันหรือเด็กที่มีอายุมากกว่าที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์มากกว่าก็ย่อมมีความสามารถแตกต่างกับเด็กที่มีอายุน้อยคือประสบการณ์

### คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

คณิตศาสตร์ พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (ราชบัณฑิตยสถาน, 2530, หน้า 162) ให้ความหมายไว้ว่า “คณิตศาสตร์หมายถึงวิชาที่ว่าด้วยการคำนวณ” และจาก Webster’s New World Dictionary (อ้างใน ละออง จันทรเจริญ, 2540, หน้า 1) อธิบายว่า คณิตศาสตร์หมายถึง กลุ่มวิชาต่างๆ ได้แก่เลขคณิต เรขาคณิต พีชคณิต แคลคูลัส ฯลฯ ซึ่งเกี่ยวข้องกับปริมาณ (Quantities) ขนาด (Magnitudes) รูปร่าง (Forms) ความสัมพันธ์ (Relations) การให้เหตุผล (Attributes) และอื่นๆ โดยใช้ตัวเลข (Numbers) และสัญลักษณ์ (Symbols) เป็นเครื่องช่วย นอกจากความหมายที่กล่าวมาแล้ว ยุพิน พิพิธกุล (อ้างใน ละออง จันทรเจริญ, 2540, หน้า 2) กล่าวถึงความหมายของวิชาคณิตศาสตร์ว่า คณิตศาสตร์มิได้หมายความว่าเพียงตัวเลข สัญลักษณ์เท่านั้น คณิตศาสตร์มีความหมายกว้างมาก ซึ่งจะสรุปได้ดังนี้ คือ

1. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับความคิด ซึ่งมีลักษณะเป็นนามธรรม ช่วยให้เราคิดเป็น แก้ปัญหาเป็น มีเหตุผล
2. คณิตศาสตร์เป็นภาษาอย่างหนึ่ง คณิตศาสตร์มีภาษาเฉพาะตัวของมันเอง เป็นภาษาที่กำหนดขึ้นด้วยสัญลักษณ์ที่รัดกุม
3. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีโครงสร้างที่มีเหตุผล จะเห็นว่า คณิตศาสตร์นั้นเริ่มต้นด้วยเรื่องง่ายๆ และอธิบายข้อคิดต่างๆ ที่สำคัญ ซึ่งเริ่มต้นด้วยคำอธิบาย เช่น จุด เส้นตรง ระนาบ เรื่องอันเป็นพื้นฐานเหล่านี้ก็จะนำไปสู่เรื่องอื่นต่อไป
4. คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีแบบแผน การคิดในทางคณิตศาสตร์จะต้องคิดในแบบแผน มีรูปแบบไม่ว่าจะคิดเรื่องใดก็ตาม ทุกขั้นตอนจะต้องตอบและจำแนกออกมาให้เห็น ได้จริง
5. คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง เช่นเดียวกับศิลปะอื่นๆ ความงามทางคณิตศาสตร์ก็คือความมีระเบียบและความกลมกลืน นักคณิตศาสตร์ได้พยายามแสดงความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการ ความคิดริเริ่มที่จะแสดงความคิดใหม่ๆ แสดงโครงสร้างใหม่ๆ ทางคณิตศาสตร์ออกมา

#### ความหมายของคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

ความหมายของคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยนั้นจะมีความหมายแตกต่างไปจากคณิตศาสตร์สำหรับเด็กประถมศึกษาหรือคณิตในระดับที่สูงขึ้นไป โดยได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายความหมาย เช่น

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (อังกูร เยี่ยมลักษณ์ อุดการ, 2537, หน้า 3) ได้กล่าวถึงคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยไว้ว่า เป็นการสร้างประสบการณ์ด้านคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย เป็นการเตรียมสร้างเสริมทักษะทางคณิตศาสตร์ และปูพื้นฐานด้านความพร้อมในการเรียนคณิตศาสตร์ต่อไปในชั้นประถมศึกษา

เทย์เลอร์ (อังกูร เยี่ยมลักษณ์ อุดการ, 2537, หน้า 4) ได้กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของชีวิตประจำวันที่สำคัญ ครูปฐมวัยควรเปิดโอกาสให้เด็กได้ใช้ความคิด ค้นคว้า แก้ปัญหา และเรียนรู้ด้วยตัวเอง โดยจัดประสบการณ์การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมแก่เด็ก แต่ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นั้นขึ้นอยู่กับระดับพัฒนาการของเด็กด้วย

ลีเปอร์ และคณะ (อังกูร นิติยา ประพฤติกิจ, 2541, หน้า 2) กล่าวถึงคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยพอสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยเป็นเรื่องที่ต้องอาศัยสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของเด็กเป็นพื้นฐานในการพัฒนาความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ อีกทั้งยังต้องอาศัยกิจกรรมคณิตศาสตร์โดยเฉพาะด้วย โดยมีการวางแผนและเตรียมการอย่างดีของครู เพื่อเปิดโอกาสให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริง และเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีความสุข

ครอฟต์ และ เฮสส์ (อังกูร นิติยา ประพฤติกิจ, 2541, หน้า 2) ได้กล่าวไว้ พอสรุปได้ว่า เด็กๆ สามารถเรียนรู้ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์จากกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

และความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์นั้น สามารถจัดสอดคล้องหรือบูรณาการเข้ากับวิชาอื่นๆ ที่บรรจุอยู่ในหลักสูตรปฐมวัยศึกษาการเรียนรู้เกี่ยวกับตัวเลข รูปทรง ขนาด ลำดับ การจัดหมู่ และความสัมพันธ์ต่างๆ ถือเป็นประสบการณ์ประจำวันของเด็กที่ช่วยสอนเด็กตามธรรมชาติอยู่แล้ว ดังนั้นการปลูกฝังให้เด็กมีความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ และทักษะทางคณิตศาสตร์เบื้องต้น จึงเป็นการปูพื้นฐานไปสู่ความเข้าใจด้านคณิตศาสตร์ต่อไปในอนาคต

ฮอลต์ และเดียนนิส (อ้างใน นิติยา ประพฤติกิจ, 2541, หน้า 3) กล่าวว่า การสอนคณิตศาสตร์มิใช่การสอนท่องจำตัวเลข การนับเลข หรือการเล่นเกม แต่สิ่งที่จะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ก็คือ การจัดประสบการณ์ในชั้นเรียนที่ส่งเสริมให้เด็กค้นคว้าหาความรู้ที่จะเรียนรู้ ช่วยเหลือเด็กให้พัฒนาในเรื่องของการคิดหาเหตุผลอย่างแจ่มแจ้ง รวมถึงมีความสนุกสนานในการเรียนด้วย

จากความคิดที่กล่าวมาข้างต้นพอสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยนั้นจะเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ หรือประสบการณ์ ที่ครูผู้สอนจัดให้แก่เด็ก ซึ่งนอกจากจะอาศัยสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของเด็ก เพื่อส่งเสริมความเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์แล้ว ยังต้องอาศัยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีการวางแผน และเตรียมการอย่างดีจากครูผู้สอนอีกด้วย ทั้งนี้เพื่อเปิดโอกาสให้เด็กได้เกิดการเรียนรู้ การค้นคว้า การแก้ปัญหา การพัฒนาความคิดรวบยอดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ มีทักษะ และมีความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่จะเป็นพื้นฐานสำคัญ สำหรับการศึกษาที่สูงขึ้น และสามารถเด็กนำไปใช้ในชีวิตประจำวันต่อไปได้

#### จุดมุ่งหมายการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

การให้เด็กได้รับประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์จะช่วยให้เด็กได้รู้จักใช้เหตุผล เพิ่มพูนคำศัพท์ที่ควรรู้และควรเข้าใจ โดยเฉพาะได้เข้าใจความหมายจากการสืบค้นและการถกเถียงเพื่อหาคำตอบที่ถูกต้อง และมีความเข้าใจที่สามารถเชื่อมโยงไปสู่ความเข้าใจเรื่องอื่นๆด้วยตนเองได้ และในบางครั้งจะเห็นว่าเด็กมีความต้องการที่จะอยู่คนเดียวเงียบๆ และในบางครั้งเด็กก็ต้องการความช่วยเหลือจากครูหรือผู้ใหญ่

เกษลดา มานะจุติ (2533, หน้า 33-34) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายในการจัดกิจกรรมและประสบการณ์คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยไว้ว่า

1. เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิดและการแก้ปัญหาในเชิงคณิตศาสตร์
2. เพื่อพัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์แก่เด็ก
3. เพื่อจัดประสบการณ์ให้เด็กได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง
4. เพื่อให้เด็กได้พัฒนาทักษะในการเชื่อมโยงความคิดและสื่อสารกับผู้อื่นเข้าใจได้
5. เพื่อให้เด็กได้เรียนรู้ที่จะใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันได้ถูกต้อง



ในปัจจุบันหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ก็ยังอาศัยผลงานวิจัยดังกล่าว แต่มีรายละเอียดที่จะต้องทำความเข้าใจกัน ดังที่ ลีเปอร์ และคณะ (อ้างใน นิตยา ประพฤติกิจ, 2541, หน้า 16-17) ได้เสนอว่า หลักสูตรคณิตศาสตร์ที่ดีควรมีความสมดุลในเรื่องต่อไปนี้

1. เน้นกระบวนการคิด (Thinking Process) และการพัฒนาความคิดรวบยอด (Concept Development)
2. เน้นการเรียนรู้ภาษา และการใช้ภาษาพูดที่สัมพันธ์กับกิจกรรมในชีวิตประจำวันของเด็กมิใช่เน้นการท่องจำ
3. แนะนำให้เด็กรู้จักศัพท์ใหม่ๆ และเป็นสัญลักษณ์อย่างค่อยเป็นค่อยไป
4. สร้างเสริมให้เด็กได้รับรู้เกี่ยวกับตนเองในทางที่ดี เพื่อสร้างความเชื่อมั่นในตนเอง และสามารถค้นคว้าหาข้อมูล เพื่อให้ได้คำตอบจากการค้นคว้านั้นๆ
5. ส่งเสริมให้เด็กเกิดการรับรู้ รู้จักบรรยายและอยากรู้ อยากค้นคว้าเพิ่มเติม
6. เน้นให้เด็กเกิดความคิดรวบยอด มีทักษะมีความสามารถคณิตศาสตร์ไปพร้อมๆกัน
7. เปิดโอกาสให้เด็กได้ค้นได้สำรวจ ลงมือปฏิบัติ และรู้จักตัดสินใจด้วยตัวเอง

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2521, หน้า 104) ได้กล่าวว่า สิ่งที่น่าทึ่งของนักศึกษาศึกษาสนใจมาก คือ การสร้างมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เพื่ออธิบายให้ครูเข้าใจถึงแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของเด็ก แอลมี เน้นให้เห็นว่าครูที่มีความคิด ความเข้าใจ เกี่ยวกับวิธีการคิดของเด็ก และเนื้อหาวิชาที่จะสอนอย่างดีเท่านั้น จึงจะสอนคณิตศาสตร์ได้ จากการทดลองในหลายๆประเทศที่ผ่านมา ปรากฏผลว่า ขณะนี้การสอนคณิตศาสตร์ มีแนวโน้มหลายประการคือ การนำเอาวิธีการดั้งเดิม เช่น มอนเตสซอรีมาใช้ในการสอน ทำการวิเคราะห์เนื้อหาในหลักสูตร ปรับปรุงทำการรวมกลุ่มความรู้ให้เหมาะสมกับสติปัญญาของเด็ก

#### ขอบข่ายของหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

นอกจากการจัดหลักสูตรจะต้องมีความสมดุลดังที่กล่าวมาแล้ว ยังต้องอาศัยครูที่มีความรู้ และมีความเข้าใจเกี่ยวกับขอบข่ายของคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัยอีกด้วย นั่นคือ ครูจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างลำดับขั้นการพัฒนาการของเด็กกับกระบวนการสอนและเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ ดังที่ แอลมี (อ้างใน ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2521) กล่าวว่า “ครูที่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการคิดของเด็กและเนื้อหาที่สอนเป็นอย่างดีจึงจะสอนคณิตศาสตร์ได้” นอกจากนี้ครูจะต้องเป็นผู้ที่รู้จักเด็กของตนเองเป็นอย่างดี รู้ว่าเด็กแต่ละคนจะต้องใช้วิธีการอย่างไรจึงจะได้ผล และรู้ระดับการเรียนรู้ของเด็กแต่ละคนเพราะสิ่งเหล่านี้จะช่วยให้อาจารย์จัดกิจกรรมและเนื้อหาได้เข้าใจและน่าสนใจมากขึ้น



นิตยา ประพตกิจ (2541, หน้า 17–19) ได้กล่าวถึงขอบข่ายของหลักสูตรคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัยศึกษาควรประกอบด้วยหัวข้อของเนื้อหาหรือทักษะดังต่อไปนี้

1. การนับ (Counting) เป็นคณิตศาสตร์เกี่ยวกับตัวเลขอันดับแรกที่เด็กรู้จักเป็นการนับอย่างมีความหมาย เช่น การนับตามลำดับตั้งแต่ 1–10 หรือมากกว่านั้น
2. ตัวเลข (Number) เป็นการให้เด็กรู้จักตัวเลข ที่เห็นหรือใช้อยู่ในชีวิตประจำวันให้เด็กเล่นของเล่นเกี่ยวกับตัวเลข ให้เด็กได้นับ และคิดเองโดยครูเป็นผู้วางแผนจัดกิจกรรม อาจมีการเปรียบเทียบแทรกเข้าไปด้วย เช่น มากกว่า น้อยกว่า ฯลฯ
3. การจับคู่ (Matching) เป็นการฝึกให้เด็กรู้จักการสังเกตลักษณะต่างๆ และจับคู่สิ่งที่เข้าคู่กัน เหมือนกัน หรืออยู่ประเภทเดียวกัน
4. การจัดประเภท (Classification) เป็นการฝึกให้เด็กรู้จักการสังเกตคุณสมบัติของสิ่งต่างๆ ว่ามีความแตกต่างหรือเหมือนกันในบางเรื่อง และสามารถจัดเป็นประเภทต่างๆ ได้
5. การเปรียบเทียบ (Comparing) เด็กจะต้องมีการสืบเสาะและอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างของสองสิ่งหรือมากกว่า รู้จักใช้คำศัพท์ เช่น ยาวกว่า สั้นกว่า หนักกว่า เบากว่า ฯลฯ
6. การจัดลำดับ (Ordering) เป็นเพียงการจัดสิ่งของชุดหนึ่งๆ ตามคำสั่งหรือตามกฎ เช่น จัดบล็อก 5 แท่ง ที่มีความยาวไม่เท่ากัน ให้เรียงตามลำดับจากสูงไปต่ำ หรือจาสั้นไปยาว
7. รูปร่างและเนื้อที่ (Shape and Space) นอกจากให้เด็กเรียนรู้เรื่องรูปร่างและเนื้อที่จากการเล่นตามปกติแล้ว ครูยังต้องจัดประสบการณ์ให้เด็กได้เรียนรู้เกี่ยวกับวงกลม สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยมจัตุรัส สี่เหลี่ยมผืนผ้า ความตื้นลึก กว้างแคบ
8. การวัด (Measurement) มักให้เด็กลงมือวัดด้วยตนเอง ให้รู้จักความยาวและระยะ รู้จักการชั่งน้ำหนักและการประมาณอย่างคร่าวๆ ก่อนที่เด็กจะรู้จักการวัด ควรให้เด็กได้ฝึกฝนการเปรียบเทียบและการจัดลำดับมาก่อน
9. เซต (Set) เป็นการสอนเรื่องเซตอย่างง่ายๆ จาสิ่งรอบๆ ตัว มีการเชื่อมโยงกับสภาพรวม เช่น รongเท้ากับถุงเท้า ถือว่าเป็นเซตหนึ่ง หรือห้องเรียนมีบุคคลหลายประเภท แยกเซตได้ 3 เซต คือ ครูประจำชั้น นักเรียน ครูช่วยสอน เป็นต้น
10. เศษส่วน (Fraction) ปกติแล้วการเรียนรู้เศษส่วนมักเริ่มเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 แต่ครูปฐมวัยสามารถสอนได้โดยเน้นส่วนรวม (The Whole Object) ให้เด็กเห็นก่อน มีการลงมือปฏิบัติเพื่อให้เด็กได้เข้าใจความหมายและมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับครึ่งหนึ่ง
11. การทำตามแบบหรือลวดลาย (Patterning) เป็นการพัฒนาให้เด็กจดจำรูปแบบหรือลวดลาย พัฒนาการจำแนกด้วยสายตา ให้เด็กฝึกสังเกต ฝึกทำตามแบบและต่อให้สมบูรณ์

12. การอนุรักษ์หรือการคงที่ด้านปริมาณ (Conservation) ช่วงวัย 5 ขวบขึ้นไป ครูอาจเริ่มสอนเรื่องการอนุรักษ์ได้บ้าง โดยให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริง จุดมุ่งหมายของการสอนเรื่องนี้คือ ให้เด็กมีความคิดรวบยอดเรื่องการอนุรักษ์ที่ว่า ปริมาณของวัตถุจะยังคงที่ไม่่ว่าจะย้ายที่หรือทำให้มีรูปร่างเปลี่ยนไปก็ตาม

สุนีย์ เพ็ญชัย (2540, หน้า 3-4) ได้กล่าวถึงขอบข่ายคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยเป็นความจำเป็นที่จะต้องให้สอดคล้องกับธรรมชาติของผู้เรียนรู้และเนื้อหาวิชา ซึ่งนักการศึกษาจะต้องตระหนักถึงกฎเกณฑ์ดังกล่าว เมื่อมีการกำหนดขอบข่ายของวิชาและเนื้อหาวิชาใดก็ตามและโดยโครงสร้างรวมจะต้องเน้นให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรง โดยการรับรู้ผ่านประสาทสัมผัสรวมทั้งการเรียนรู้ให้เข้าใจในเรื่องของการจัดประเภท การเปรียบเทียบ การจัดลำดับ การวัด รูปทรง พื้นที่ ตัวเลข และจำนวน ซึ่ง กรณี สุวรรตนะ (อ้างใน สุนีย์ เพ็ญชัย, 2540, หน้า 3) ได้จัดเรียงลำดับตามหัวเรื่องโดยเสนอไว้ในหลักสูตรคณิตศาสตร์แนวใหม่สำหรับเด็กปฐมวัย ดังนี้คือ

1. เซต
2. จำนวน
3. ระบบการนับเลขฐานสิบ
4. การเพิ่มและการลดจำนวน
5. คุณสมบัติของการรวมเซต กฎของการสลับที่
6. การเรียงลำดับ
7. การแก้ปัญหาในสถานการณ์ปกติ
8. การชั่ง ตวง วัด
9. เรขาคณิต
10. กราฟและสถิติ

โดยทั่วไปอาจกล่าวได้ว่า ขอบข่ายคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยนั้น มีลักษณะเป็นเหตุผลเชิงตรรกวิทยา เด็กจะต้องเริ่มเรียนรู้ความสัมพันธ์อย่างง่าย ๆ ก่อนความสัมพันธ์ และซับซ้อนมากขึ้น เนื่องจากขอบข่ายความรู้เนื้อหาคณิตศาสตร์จะมีระบบเป็นขั้นตอนตามลำดับ เริ่มจากทักษะที่ง่าย ๆ เพิ่มความยากมากขึ้น ดังนั้นขั้นเตรียมความพร้อมสำหรับคณิตศาสตร์ จึงจำเป็นที่จะต้องมีการกำหนดขอบข่ายอย่างเหมาะสม ดังกล่าวมาแล้วเป็นสิ่งสำคัญยิ่ง

### เป้าหมายในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

นิตยา ประพฤติกิจ (2541, หน้า 165–166) การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของเด็ก ครูจะต้องมีเป้าหมายว่า หลังจากเด็กจบชั้นอนุบาลปีที่ 2 (หรือปีที่ 3 เอกชน) ไปแล้ว เด็กจะต้องเรียนรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ในเรื่องใดบ้าง เพราะถ้าหากครูได้ตระหนักเกี่ยวกับเป้าหมายที่วางไว้แล้ว ตนเองจะต้องสอนเด็กไปอย่างมีจุดมุ่งหมายและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เป้าหมายในการสอนคณิตศาสตร์สำหรับโรงเรียนแต่ละแห่งอาจแตกต่างกันออกไป แต่เป้าหมายการสอนคณิตศาสตร์ที่เหมาะสม ควรมุ่งให้เด็กมีความสามารถในด้านต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. เด็กสามารถจัดเรียงวัตถุจากใหญ่ไปหาเล็กได้
2. เด็กสามารถจดจำและบอกรูปทรงพื้นฐานทั้ง 4 ชนิดได้ ได้แก่ วงกลม สี่เหลี่ยมจัตุรัส สามเหลี่ยม และสี่เหลี่ยมผืนผ้าได้ (บางโรงเรียนต้องการให้เด็กวาดรูปทรงเหล่านี้ได้ด้วย)
3. เด็กสามารถจับคู่ภาพเหมือนจากบัตรภาพชุดได้
4. เด็กสามารถนับปากเปล่าตั้งแต่เลข 1–10 ได้อย่างถูกต้อง
5. เด็กสามารถเขียนตัวเลข 1–10 ได้ถูกต้อง
6. เด็กสามารถบอกได้ว่าภาพไหนเหมือนกับภาพอื่นๆ ในชุดนั้น (ภาพชุดละ 4 ภาพ)
7. เด็กสามารถจัดวัตถุเข้าเป็นชุดได้ (Set) ได้
8. เด็กสามารถเปรียบเทียบ “มากกว่า” และ “น้อยกว่า” ได้
9. เด็กสามารถจับคู่ตัวเลขกับจำนวนที่ถูกต้องได้
10. เด็กสามารถแสดงให้เห็นว่าตนมีความเข้าใจเรื่องศูนย์ (0)
11. เด็กแสดงให้เห็นปรากฏชัดว่าตนมีความเข้าใจเรื่องการบวกหรือการเพิ่ม
12. เด็กแสดงให้เห็นปรากฏชัดว่าตนมีความเข้าใจเรื่องการลบหรือการลด
13. เด็กสามารถบอกค่าของเงินเหรียญได้
14. เด็กสามารถบอกเวลาเป็นชั่วโมงได้
15. เด็กสามารถเข้าใจเกี่ยวกับการอนุรักษ์ขนาดและจำนวนได้

### การวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

สิ่งที่ขาดเสียไม่ได้ในกระบวนการเรียนการสอนไม่ว่าวิชาใด และระดับใดก็คือ การประเมินผล เพื่อดูว่าการสอนของตนนั้นมีประสิทธิภาพเพียงใด และเด็กพัฒนาขึ้นเพียงไหน

ซึ่งได้มีนักการศึกษาหลายท่าน เช่น พณีส หันนาคินทร์ ลันด์สตัน และ ทาร์โรว์ (อ้างใน นิตยา ประพฤติกิจ, 2535, หน้า 163) และ สมนึก ภัททิยชนี (2541, หน้า 1) ได้ให้

ความหมายของ “การวัดผล” กล่าวโดยสรุปคือ “การวัดผล หมายถึง กระบวนการหาปริมาณหรือสิ่งของต่างๆ หรือการเปรียบเทียบผลที่ได้จากการเรียนกับมาตรฐานอันหนึ่งที่ยึดอยู่ โดยใช้เครื่องมืออย่างใดอย่างหนึ่งมาวัด การวัดมักจะออกมาเป็นตัวเลข สัญลักษณ์ หรือข้อมูล”

ส่วนคำว่า “การประเมินผล” (Assessment) เป็นการกำหนดค่าหรือราคา (Value judgement) จากคะแนนที่เราได้จากการวัดผลนั้น เช่น เก่ง หรือไม่เก่ง ดี หรือไม่ดี

“การประเมินผล” คือ การตีราคาตัวเลขที่ได้จากการวัดว่า “ผ่าน” หรือ “ไม่ผ่าน” หรือจะให้ ABCD และ E การประเมินผลจึงต้องใช้วิจารณญาณส่วนตัวของผู้ประเมิน ประกอบด้วย รัตนา ศิริพานิช (อ้างใน นิติยา ประพฤติกิจ, 2541, หน้า 164) “การประเมินผล” จะเป็นการตัดสินใจเกี่ยวกับพฤติกรรมของคน ซึ่งอาจเป็นรายบุคคลหรืออาจเป็นกลุ่มย่อยก็ได้และในการประเมินพฤติกรรมของเด็ก มีจุดมุ่งหมายเพื่อรวบรวมข้อมูลและเปรียบเทียบกับแบบวัดผลมาตรฐานแล้วจึงประเมินผลออกมา แต่สำหรับบางโรงเรียนการประเมินผลเป็นเพียงการรวบรวมข้อมูล เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขเด็ก เป็นรายบุคคลก็มี

สมนึก ภัททิยธนี (2541, หน้า 3) กล่าวว่า การประเมินผล (Evaluation) หมายถึง การตัดสินใจหรือวินิจฉัยสิ่งต่างๆที่ได้จากการวัด โดยอาศัยเกณฑ์การพิจารณาอย่างใดอย่างหนึ่ง กล่าวโดยสรุป “การประเมินผลเป็นการกำหนดค่าหรือตีราคาตัวเลขที่ได้จากการวัดผลว่าดีหรือไม่ดี หรือต้องสอนเพิ่มเติม ผ่านหรือไม่ผ่าน เป็นต้น”

จะเห็นได้ว่า การวัดผล และประเมินผล มีความแตกต่างกัน และมีลำดับก่อนหลังไม่พร้อมกัน การสอนคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัยนี้ เรามุ่งประเมินพฤติกรรมของเด็ก เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอน ปรับปรุงแก้ไขเด็กเป็นรายบุคคลเพื่อตัดสินใจหรือแบ่งเป็นกลุ่มที่มี **เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผล**

นิติยา ประพฤติกิจ (2541, หน้า 166–167) เครื่องมือที่ใช้ในการวัดพฤติกรรม การเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยมีจำกัดและมักจะสร้างขึ้นเพื่อวัดลักษณะเฉพาะเกี่ยวกับพัฒนาการหรือสัมฤทธิ์ผลในเรื่องใดเรื่องหนึ่งเท่านั้นแต่ครูก็สามารถนำมาใช้ ทำนายพฤติกรรมของเด็กได้ แต่การทำนายก็อาจไม่ถูกต้องเสมอไปเพราะเป็นลักษณะและความสามารถที่เราสังเกตเห็นและบันทึกไว้ในช่วงระยะนั้น อาจจะไม่ปรากฏอีกในพัฒนาการขั้นต่อไปของเด็กก็มี ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเหตุผล 2 ประการ คือ

1. เด็กอาจแสดงพฤติกรรมออกมาแตกต่างกันในขั้นพัฒนาการในแต่ละขั้น
2. ลักษณะและความสามารถของเด็กอาจไม่ปรากฏให้เห็นหรือเราไม่สามารถสังเกตเห็นได้ในขณะนั้น

สิ่งสำคัญอย่างยิ่ง ที่เราจะต้องเข้าใจก็คือ พัฒนาการของมนุษย์เป็นกระบวนการที่ละเอียดอ่อน และสลับซับซ้อน จากการศึกษาเป็นเวลานานตั้งแต่เด็กยังเล็กจนกระทั่งเติบโตเป็นผู้ใหญ่ ปรากฏว่า การทำนายผลสัมฤทธิ์ผลในอนาคต มีความถูกต้องเพียง 30 ของจำนวนเด็กที่ศึกษาทั้งหมด ตามที่เราทราบกันแล้วว่า พัฒนาการของเด็กเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่อง และมีความแตกต่างในแต่ละบุคคลและพัฒนาไม่เท่ากัน ดังนั้นการทำนายพฤติกรรมและสัมฤทธิ์ผลในอนาคต โดยอาศัยการประเมินผลอย่างจำกัดในวัยเด็กจึงเป็นเรื่องที่ไม่น่าเชื่อถือ ด้วยเหตุนี้เราจำเป็นต้องมีความเข้าใจว่า การประเมินจะต้องอาศัยวิธีการที่หลากหลายรูปแบบ เช่น การทดสอบชนิดต่างๆ และเทคนิคการสังเกตแบบต่างๆ แต่เนื่องจากแบบทดสอบ (Tests) ทางด้านคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยในประเทศไทยนั้น ยังไม่ปรากฏเป็นที่แพร่หลายมากนัก ดังนั้นแบบทดสอบส่วนมากจะสร้างขึ้นในต่างประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเทศสหรัฐอเมริกา มีแบบทดสอบมากมายซึ่งสร้างขึ้นโดยอาศัยเด็กอเมริกัน และเมื่อนำมาใช้แม้แต่เด็กอเมริกันเอง ก็ยังเป็นที่ถกเถียงในเรื่องการนำไปใช้อย่างผิดๆ เพราะมีการนำไปตัดสินเด็กหรือทำนายอนาคตเด็ก โดยมิได้คำนึงถึงอิทธิพลต่างๆ ที่มีต่อตัวเด็ก เช่น สภาพแวดล้อมทางบ้านและโรงเรียนประสบการณ์ที่แตกต่างกันทางด้านวัฒนธรรม ฐานะทางเศรษฐกิจและสังคม สภาพภูมิศาสตร์ และพื้นฐานทางด้านเชื้อชาติ ซึ่งสิ่งเหล่านี้ล้วนมีผลกระทบต่อการสร้างแบบทดสอบทั้งสิ้น

### ความหมายของเด็กปฐมวัย

เยาพา เดชะคุปต์ (2452, หน้า, 13 – 14) เด็กปฐมวัยเป็นคำที่ใช้เรียกเด็กตั้งแต่ปฏิสนธิจนถึง 6 ปี อยู่ในวัยที่คุณภาพของชีวิตทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา กำลังเริ่มพัฒนาอย่างเต็มที่และเด็กปฐมวัยหมายถึง

1. เด็กที่อยู่ในศูนย์โภชนาการเด็ก หรือสถานรับเลี้ยงเด็กกลางวัน ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก หรือศูนย์เด็กก่อนวันเรียน
  2. เด็กที่เรียนในชั้นอนุบาล 1 และอนุบาล 2 ในโรงเรียนรัฐบาลและเอกชนรวมทั้งเด็กที่เรียนในชั้นเด็กเล็กเป็นส่วนหนึ่งของโรงเรียนซึ่งโดยทั่วไปเด็กจะมีอายุประมาณ 3 – 6 ปี
- หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2546, หน้า 3 ) กล่าวว่าการศึกษาปฐมวัยเป็นการพัฒนาเด็กตั้งแต่แรกเกิดถึง 5 ปี (5 ปี หมายถึง อายุ 5 ปี 11 เดือน 29 วัน)

จากความหมายดังกล่าวข้างต้น พอสรุปได้ว่าเด็กปฐมวัยหมายถึง เด็กตั้งแต่แรกเกิดจนถึงเด็กอายุ 6 ปี



## หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546

### หลักการ

เด็กทุกคนมีสิทธิที่จะได้รับการอบรมเลี้ยงดูและส่งเสริมพัฒนาการตลอดจนการเรียนรู้ที่เหมาะสมด้วยปฏิสัมพันธ์อันดีระหว่างเด็กกับพ่อแม่ เด็กกับผู้เลี้ยงดูหรือบุคลากรที่มีความรู้ความสามารถในการอบรมเลี้ยงดูและให้การศึกษาแก่เด็กปฐมวัย เพื่อให้เด็กมีโอกาสพัฒนาตนเองตามลำดับขั้นของพัฒนาการทุกด้านอย่างสมดุลและเต็มศักยภาพ โดยกำหนดหลักการ ดังนี้ (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2546, หน้า 5-38)

1. ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ และพัฒนาการ ที่ครอบคลุมเด็กปฐมวัย ทุกประเภท
2. ยึดหลักการอบรมเลี้ยงดูและการให้การศึกษาที่เน้นเด็กเป็นสำคัญ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล และวิถีชีวิตของเด็กตามบริบทของชุมชน สังคมและวัฒนธรรมไทย
3. พัฒนาเด็กโดยองค์รวม ผ่านการเล่น และกิจกรรมที่เหมาะสมกับวัย
4. จัดประสบการณ์ให้สามารถดำรงชีวิตประจำวันได้อย่างมีคุณภาพและมีความสุข
5. ประสานความร่วมมือระหว่างครอบครัว ชุมชน และสถานศึกษาในการพัฒนาเด็ก

### จุดหมาย

หลักสูตรการศึกษาปฐมวัยสำหรับเด็กอายุ 3-5 ปีมุ่งให้เด็กมีพัฒนาการด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญาที่เหมาะสมกับวัย ความสามารถและความแตกต่างระหว่างบุคคล จึงกำหนดจุดหมายซึ่งถือเป็นมาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ดังนี้

1. ร่างกายเจริญเติบโตตามวัย และมีสุขนิสัยที่ดี
  2. กล้ามเนื้อใหญ่และกล้ามเนื้อเล็กแข็งแรง ใช้ได้อย่างคล่องแคล่วประสานสัมพันธ์กัน
  3. มีสุขภาพจิตดี และมีความสุข
  4. มีคุณธรรม จริยธรรม และจิตใจที่ดีงาม
  5. ชื่นชมและแสดงออกทางศิลปะ ดนตรี การเคลื่อนไหว และการออกกำลังกายได้อย่างเหมาะสมกับวัย
  6. ช่วยเหลือตนเองได้เหมาะสมกับวัย
  7. รักธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม วัฒนธรรม และความเป็นไทย
  8. อยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข และปฏิบัติตนเป็นสมาชิกที่ดีของสังคม
- ในระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
9. ใช้ภาษาสื่อสารได้เหมาะสมกับวัย
  10. มีความสามารถในการคิด และการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสมกับวัย

11. มีจินตนาการ และความคิดสร้างสรรค์
12. มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ และมีทักษะในการแสวงหาความรู้

### คุณลักษณะตามวัยด้านสติปัญญาของเด็กปฐมวัย

คุณลักษณะตามวัยเป็นความสามารถตามวัย หรือพัฒนาการตามธรรมชาติ เมื่อเด็กมีอายุถึงวัยนั้นๆ ผู้สอนจำเป็นต้องทำความเข้าใจคุณลักษณะตามวัยของเด็กอายุ 3–5 ปี เพื่อนำไปพิจารณาจัดประสบการณ์ ให้เด็กแต่ละวัยได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม ขณะเดียวกัน จะต้องสังเกตเด็กแต่ละคน ซึ่งมีความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อนำข้อมูลไปช่วยในการพัฒนาเด็กให้เต็มตามความสามารถ และศักยภาพ พัฒนาเด็กในช่วงอายุ อาจเร็วหรือช้ากว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และพัฒนาการจะเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ถ้าสังเกตเด็กพบว่า ไม่มีความก้าวหน้าอย่างชัดเจน ต้องพาเด็กไปปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ หรือแพทย์เพื่อช่วยเหลือ และแก้ไขได้ทันทั่วทั้งที่ คุณลักษณะตามวัยที่สำคัญของเด็กอายุ 3–5 ปีมีดังนี้

#### พัฒนาการด้านสติปัญญาของเด็กอายุ 3 ปี

- ◆ สำรวจสิ่งต่าง ๆ ที่เหมือนและต่างกันได้
- ◆ บอกชื่อของตนเองได้
- ◆ ขอความช่วยเหลือเมื่อมีปัญหา
- ◆ สนทนาโต้ตอบเรื่องราวด้วยประโยคสั้นๆ ได้
- ◆ สนใจนิทาน และเรื่องราวต่างๆ
- ◆ ร้องเพลง ท่องคำคล้องจองง่ายๆ ได้ และแสดงท่าทางเลียนแบบได้
- ◆ รู้จักใช้คำถาม “อะไร ”
- ◆ สร้างผลงานตามความคิดของตนเองอย่างง่ายๆ
- ◆ อยากรู้ อยากเห็นทุกอย่างรอบตัว

#### พัฒนาการด้านสติปัญญาของเด็กอายุ 4 ปี

- ◆ จำแนกสิ่งต่างๆ ด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 ได้
- ◆ บอกชื่อ นามสกุลของตนเองได้
- ◆ พยายามแก้ปัญหาด้วยตนเองหลังจากได้รับคำชี้แนะ
- ◆ สนทนาโต้ตอบ / เล่าเรื่องราวเป็นประโยคอย่างต่อเนื่อง
- ◆ รู้จักใช้คำถาม “ทำไม ”
- ◆ สร้างผลงานตามความคิดของตนเองโดยมีรายละเอียดมากขึ้น

### พัฒนาการด้านสติปัญญาของเด็กอายุ 5 ปี

- ◆ บอกความแตกต่างของกลิ่น สี เสียง รส รูปร่าง จำแนก จัดหมู่สิ่งของได้
- ◆ บอกชื่อ นามสกุล และอายุของตนเองได้
- ◆ พยายามหาวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเอง
- ◆ สนทนาโต้ตอบและเล่าเป็นเรื่องราวได้
- ◆ สร้างผลงานตามความคิดของตนเอง โดยมีรายละเอียดเพิ่มขึ้น แปลกใหม่
- ◆ รู้จักใช้คำถาม “ทำไม” และ “อย่างไร”
- ◆ เริ่มเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรม
- ◆ นับปากเปล่าได้ถึง 20

### ประสบการณ์สำคัญด้านสติปัญญาของเด็กปฐมวัย

#### 1. การคิด

- ◆ การรู้จักสิ่งต่างๆ ด้วยการมอง ฟัง สัมผัส ชิมรส และดมกลิ่น
- ◆ การเลียนแบบการกระทำ และเสียงต่างๆ
- ◆ การเชื่อมโยง ภาพถ่าย และรูปแบบต่างๆ กับสิ่งของหรือสถานที่จริง
- ◆ การรับรู้ และการแสดงความรู้สึกผ่านสื่อ วัสดุ ของเล่น และผลงาน
- ◆ การแสดงความคิดสร้างสรรค์ผ่านสื่อ วัสดุต่างๆ

#### 2. การใช้ภาษา

- ◆ การแสดงความรู้สึกด้วยคำพูด
- ◆ การพูดกับผู้อื่นเกี่ยวกับประสบการณ์และ เล่าเรื่องราวเกี่ยวกับตนเอง
- ◆ การอธิบายเกี่ยวกับสิ่งของ เหตุการณ์ และความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ
- ◆ การฟังเรื่องราวนิทาน คำคล้องจอง คำกลอน
- ◆ การเขียนในหลายรูปแบบผ่านประสบการณ์ที่สื่อความหมายต่อเด็ก เขียน

ภาพ เขียนขีดเขียน เขียนคล้ายตัวอักษร เขียนเหมือนสัญลักษณ์ เขียนชื่อตนเอง

- ◆ การอ่านในหลายรูปแบบ ผ่านประสบการณ์ที่สื่อความหมายต่อเด็กอ่าน

ภาพหรือสัญลักษณ์จากหนังสือนิทาน / เรื่องราวที่สนใจ

#### 3. การสังเกต การจำแนก และการเปรียบเทียบ

- ◆ การสำรวจและอธิบายความเหมือน ความต่างของสิ่งต่างๆ
- ◆ การจับคู่ การจำแนก และการจัดกลุ่ม

- ◆ การเปรียบเทียบ เช่น สั้น / ยาว ขรุขระ / เรียบ
- ◆ การเรียงลำดับสิ่งต่างๆ
- ◆ การคาดคะเนสิ่งต่างๆ
- ◆ การตั้งสมมติฐาน
- ◆ การทดลองสิ่งต่างๆ
- ◆ การสืบค้นข้อมูล
- ◆ การใช้หรืออธิบายสิ่งต่างๆ ด้วยวิธีการที่หลากหลาย

#### 4. จำนวน

- ◆ การเปรียบเทียบจำนวน มากกว่า น้อยกว่า เท่ากัน
- ◆ การนับสิ่งต่างๆ
- ◆ การจับคู่ หนึ่งต่อหนึ่ง
- ◆ การเพิ่มหรือลดลงของจำนวนปริมาณ

#### 5. มิติสัมพันธ์ ( พื้นที่ / ระยะ )

- ◆ การต่อเข้าด้วยกัน การแยกออกจากกัน การบรรจุ และการเทออก
- ◆ การสังเกตสิ่งต่างๆ และสถานที่จากมุมมองที่ต่างๆ กัน
- ◆ การอธิบายในเรื่องตำแหน่งของสิ่งต่างๆ ที่สัมพันธ์กัน
- ◆ การอธิบายในเรื่องทิศทางการเคลื่อนที่ของคน และสิ่งต่างๆ
- ◆ การสื่อความหมายของมิติสัมพันธ์ด้วยภาพวาด ภาพถ่าย และรูปภาพ

#### 6. เวลา

- ◆ การเริ่มต้น และการหยุดการกระทำโดยสัญญาณ
- ◆ การเปรียบเทียบเวลา เช่น ตอนเช้า เมื่อวานนี้ พรุ่งนี้ ฯลฯ
- ◆ การเรียงลำดับเหตุการณ์ต่างๆ
- ◆ การสังเกตการเปลี่ยนแปลงของฤดู

การจัดการศึกษาในปัจจุบันนี้จะเน้นเด็กเป็นสำคัญ โดยคำนึงถึงคุณลักษณะตามวัยของเด็ก ประสบการณ์สำคัญด้านต่างๆ ของเด็ก ตลอดจนคำนึงถึงความพร้อม ความต้องการของเด็กแต่ละคน และคำนึงความแตกต่างระหว่างบุคคล พัฒนาเด็กโดยองค์รวม ผ่านกิจกรรมและกระบวนการเล่นที่หลากหลาย เน้นกิจกรรมที่มีเหมาะสมกับวัย ก็จะสามารถช่วยพัฒนาให้เด็กปฐมวัยเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาผลงานวิจัยได้มีผู้ศึกษาหลายเรื่อง เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กระดับประถมศึกษา และเด็กระดับปฐมวัย ต่างก็สามารถเรียนรู้ได้จากกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้เด็กได้เล่น ได้เรียนรู้สิ่งต่างๆ ได้สัมผัสกับสื่อที่เป็นรูปธรรมไปหาสื่อที่เป็นนามธรรมและสัญลักษณ์ได้เรียนรู้ร่วมกับเพื่อน และได้เรียนรู้ด้วยตนเองจากบรรยากาศที่เอื้อ และส่งเสริมต่อการเรียนรู้ของเด็ก ตลอดจนได้รับการส่งเสริมที่จากครูผู้สอนก็ยิ่งจะทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ และมีทักษะในการเรียนรู้ได้ดีขึ้น ดังเช่น

กัลยา ขงยศ (2539) ได้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่อง บรรยากาศการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ต้องการให้มีการทำงานเป็นกลุ่ม และมีการช่วยเหลือซึ่งกัน และกันในการทำแบบฝึกหัด ต้องการให้นักเรียนเอาใจใส่ซึ่งกันและกัน ด้านการแข่งขันในห้องเรียน นักเรียนมีความต้องการด้านการแข่งขันในห้องเรียนอยู่ในระดับปานกลาง ส่วนใหญ่ต้องการทุ่มเทความพยายามทำคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีคะแนนสูงขึ้น และแข่งขันกันเพื่อให้ได้ผลการเรียนดีที่สุด และด้านความสนุกสนานพึงพอใจ ครูใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่สนุกสนาน เช่นการเล่นเกมและการแข่งขัน และนักเรียนทุ่มเทความพยายามในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เป็นบางครั้งมีความต้องการด้านความสนุกสนานพึงพอใจอยู่ในระดับมาก นักเรียนส่วนใหญ่ต้องการให้ครูเอาใจใส่ดูแลอย่างใกล้ชิดและในการสอนวิชาคณิตศาสตร์ต้องการให้ครูใช้กิจกรรมที่หลากหลาย

วราภรณ์ แก้วเข้ม (2540) ได้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องผลการใช้คำถามทางคณิตศาสตร์ ประกอบบัตรภาพและกิจกรรมการเล่นเครื่องเล่นสนามที่ต่อความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ผลการศึกษาพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเล่นเครื่องเล่นสนามโดยใช้คำถามทางคณิตศาสตร์ ใช้คำถามทางคณิตศาสตร์ประกอบบัตรภาพ และการเล่นเครื่องเล่นสนามปกติ มีคะแนนความพร้อมทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเล่นเครื่องเล่นสนามปกติ มีความพร้อมทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบกับค่าคะแนนเฉลี่ยรายคู่ พบว่า เด็กปฐมวัยกลุ่มที่ใช้คำถามทางคณิตศาสตร์ประกอบบัตรภาพ มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่า เด็กปฐมวัยกลุ่มที่ใช้คำถามทางคณิตศาสตร์กับเด็กปฐมวัยกลุ่มที่เล่นเครื่องเล่นสนามปกติ และเด็กปฐมวัยกลุ่มที่ใช้คำถามทางคณิตศาสตร์ มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่า เด็กปฐมวัยกลุ่มที่เล่นเครื่องเล่นสนามปกติ



จิตนาวรรณ เดือนฉาย (2541) ได้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่อง ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะวาดภาพนอกห้องเรียน ผลการศึกษาพบว่าเด็กปฐมวัยที่มีคะแนนทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ระดับต่ำที่ได้รับการจัดกิจกรรมทางศิลปะวาดภาพนอกห้องเรียน มีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เด็กปฐมวัยที่มีคะแนนทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ระดับต่ำ ที่ได้รับการจัดกิจกรรมทางศิลปะวาดภาพในห้องเรียนแบบปกติ มีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเด็กปฐมวัยที่มีคะแนนทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ระดับต่ำที่ได้รับการจัดกิจกรรมทางศิลปะวาดภาพนอกห้องเรียนกับเด็กปฐมวัยที่มีคะแนนทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ระดับต่ำ ที่ได้รับการจัดกิจกรรมทางศิลปะวาดภาพในห้องเรียนแบบปกติมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พิศเพลิน ภิรมย์ไกรศักดิ์ (2542) ได้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่อง การศึกษาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ผลการศึกษาพบว่าปัจจัยตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ทั้ง 4 ประการปฏิสัมพันธ์ประสบการณ์เดิม การกระทำ และการไตร่ตรอง เพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ 3 ระยะ ส่งผลให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเรื่องการจัดประเภท การเปรียบเทียบ การเรียงลำดับ การวัด และการอนุรักษ์ ทั้ง 3 ระยะ ผู้ศึกษาใช้ปฏิสัมพันธ์มากที่สุด โดยมีการใช้ 6 ลักษณะ คือ การสร้างปฏิสัมพันธ์กับเด็ก กระตุ้นให้เด็กนำประสบการณ์เดิมมาใช้ ขยายความคิดของเด็ก กระตุ้นให้เด็กจัดกระทำกับสื่อในรูปแบบต่างๆ เปิดโอกาสให้เด็กตรวจสอบวิธีการคิดของตน และเปิดโอกาสให้เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน พบว่า เมื่อเด็กเกิดความคุ้นเคยและไว้วางใจผู้ศึกษา เด็กก็จะนำประสบการณ์เดิมมาใช้ เด็กส่วนหนึ่งจะเกิดความเข้าใจในเรื่องการจัดประเภท การเปรียบเทียบ การเรียงลำดับ เมื่อสิ้นสุดระยะที่ 1 จะเข้าใจเรื่องการวัด เมื่อสิ้นสุดระยะที่ 2 และเมื่อสิ้นสุดระยะที่ 3 ผู้ศึกษาได้ให้เด็กตรวจสอบวิธีการคิดของตนและเด็กที่เหลือก็จะได้รับการพัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น และพบว่ามียังเด็กเพียง 2 คนที่ไม่เกิดความคิดเชิงอนุรักษ์ และผลการอภิปราย ได้ชี้ให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างสถานการณ์จริง และข้อสนับสนุนเชิงทฤษฎีตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

จิระประภา สายญาติ (2542) ได้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้กลวิธีการนับ ผลการศึกษาพบว่าได้แผนการสอนโดยใช้กลวิธีการนับในเนื้อหาเรื่องการบวกและการลบเบื้องต้นจำนวน 11 แผน มีกลวิธีการนับเกี่ยวกับการบวกคือ กลวิธีการนับเพิ่ม กลวิธีการนับที่มีผลบวกน้อยกว่าหรือ

มากกว่าผลบวกของจำนวนที่รู้คำตอบแล้วอยู่หนึ่ง การนับเพิ่มให้เป็นสิบ การนับรวมด้วยห้า การนับรวมด้วยเก้า และการนับรวมด้วยแปด กลวิธีการนับเกี่ยวกับการลบคือ การลดให้เท่ากับสิบ และการลบออกจากสิบ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และคะแนนคิดเลขเร็วของนักเรียนหลังการเรียนโดยใช้กลวิธีการนับสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และกลวิธีการนับเกี่ยวกับการบวกที่นักเรียนใช้ในการหาคำตอบดังนี้ การนับเพิ่ม การนับเพิ่มให้เป็นสิบ การนับรวมด้วยห้า และการนับรวมด้วยเก้า กลวิธีการนับที่นักเรียนไม่ใช้คือ การนับที่มีผลบวกน้อยกว่า หรือมากกว่าผลบวกของจำนวนที่รู้คำตอบแล้วอยู่หนึ่ง และการนับรวมด้วยแปด ส่วนกลวิธีการนับเกี่ยวกับการลบที่นักเรียนใช้ คือ การลบออกจากสิบ กลวิธีการนับที่นักเรียนไม่ใช้คือ การลดให้เท่ากับสิบ นอกจากนี้พบว่ากลวิธีการนับที่ครูไม่ได้สอน แต่นักเรียนใช้หาคำตอบคือ การนับเพิ่มครั้งละหนึ่งต่อจากตัวลบจนเท่ากับตัวตั้ง

โสธยา แดงชัย (2547) ได้ศึกษาเรื่องการใช้เกมเพื่อพัฒนาทักษะคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาการเปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังเรียน โดยใช้เกมเพื่อพัฒนาทักษะคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 พบว่า มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงออกนั้นพบว่า นักเรียนมีความสนใจเนื้อหาที่ศึกษา สนใจในการทำกิจกรรม และสามารถทำกิจกรรมได้อย่างสอดคล้องถูกต้อง นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม มีการปฏิบัติตามกิจกรรม และเป็นไปตามลำดับขั้นตอน มีการยอมรับในกติกาการเล่น กล้าแสดงออกและให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี และการสนทนาได้ตอบคำถามนักเรียนมีการซักถามปัญหาหรือคำถามในกิจกรรมที่ทำ สนใจจะตอบคำถาม และสามารถตอบคำถามได้ถูกต้องตรงประเด็น

ดารุณี ชนะกาญจน์ (2547) ได้ศึกษาเกี่ยวกับเรื่องการพัฒนาความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาลโดยการใช้เกมการศึกษาและแบบฝึกหัด ผลจากการศึกษาพบว่า เด็กนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มมีความพร้อมทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันในทุกๆด้านคือ กลุ่มที่ได้รับประสบการณ์โดยเกมการศึกษาจะมีความพร้อมทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเด็กนักเรียนกลุ่มที่ได้รับประสบการณ์โดยแบบฝึกหัด

สมศรี เป็งใจ (2547) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยโดยการใช้การเล่นพื้นบ้านของไทย ผลการศึกษาพบว่าได้แผนการจัดประสบการณ์เพื่อพัฒนาความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่มีความสอดคล้องกับพัฒนาการของเด็กครอบคลุมเนื้อหาและประสบการณ์สำคัญเรื่องจำนวนและการจัดประเภท นักเรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาการทางด้านสติปัญญาดีขึ้น มีรูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลาย มีพัฒนาการด้านร่างกาย

เหมาะสมกับวัย มีการแสดงความคิดเห็น พูดโต้ตอบกับเพื่อนในขณะที่เล่นได้ สามารถควบคุมอารมณ์ได้ดีในขณะที่เล่น

หลังจากการได้ศึกษา และค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยนั้น พอสรุปได้ว่า การที่เด็กปฐมวัยจะเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้นั้นจะต้องอาศัยปัจจัยหลายๆประการ ที่ส่งเสริมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยให้บรรลุเป้าหมาย เช่น การเอาใจใส่ของครูผู้สอนต่อนักเรียน จะช่วยทำให้นักเรียนมีพัฒนาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้นตลอดจนรวมไปถึงการจัดบรรยากาศในการเรียนการสอนที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของเด็ก เช่น จัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน และจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ทำให้นักเรียนได้รับความสนุกสนานไม่เบื่อหน่ายการเรียน ก็จะช่วยสร้างให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ดีขึ้นด้วยเช่นกัน รวมทั้งการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลาย โดยเน้นเด็กเป็นสำคัญ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้เด็กได้เล่น และสัมผัสกับของจริง ก็จะช่วยให้เด็กนักเรียนสรุปองค์ความรู้ด้วยตนเองได้ และทำให้นักเรียนมีทักษะพัฒนา และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้น และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ต่อไป

ดังนั้นวิธีการสอนคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการเล่น – เรียน – สรุป – ฝึกทักษะ ก็น่าจะเป็นอีกวิธีการสอนหนึ่งที่จะช่วยให้เด็กปฐมวัยมีทักษะพัฒนาการทางคณิตศาสตร์ดีขึ้น เนื่องจากการสอน โดยให้ผู้เรียนได้เล่นกับสื่อที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่จะเรียนก่อน เพื่อให้เด็กได้มีความสุขกับการเล่น และฝึกให้เด็กรู้จักการสังเกต ก็จะช่วยให้เด็กปฐมวัยเกิดการค้นพบ และเรียนรู้หลักการทางคณิตศาสตร์จากการเล่นด้วยตนเอง และจากการที่ให้เด็กผู้เรียนได้เล่นกับสื่อ มีการแข่งขันกันทำกิจกรรม ก็จะทำให้เด็กมีความสุขสนุกสนาน เพลิดเพลิน และยังช่วยให้เด็กรู้จักการสังเกต การเปรียบเทียบ การจำแนก ได้ค้นพบหลักการทางคณิตศาสตร์ต่างๆ ได้ด้วยตนเอง จากสื่อที่เป็นรูปธรรม และกึ่งรูปธรรม ได้มีส่วนร่วมในการคิดวิเคราะห์ อภิปราย แสดงเหตุผลร่วมกันก็จะช่วยให้เด็กปฐมวัยได้รับการฝึกทักษะ และช่วยพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยให้ดียิ่งขึ้นต่อไป