

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การใช้เกมคณิตศาสตร์ในการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล ผู้วิจัยได้รวบรวมเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์
2. การเล่นของเด็กวัยอนุบาล
3. เกมสำหรับเด็กวัยอนุบาล
4. คณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 1. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

##### 1.1 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget กล่าวว่า การเรียนรู้ของเด็กเป็นกระบวนการที่เกิดจากการทำงานของโครงสร้างทางปัญญา (Schema) เป็นวิธีที่เด็กจะเริ่มค้นความสัมพันธ์ระหว่างตัวเองกับสิ่งแวดล้อม และสิ่งที่เป็นองค์ประกอบสำคัญของกระบวนการคิดมี 2 อย่าง คือ

- 1) การขยายโครงสร้าง (Assimilation) คือ การที่บุคคลได้รับประสบการณ์หรือรับรู้สิ่งใหม่เข้าไปผสมผสานกับความรู้เดิมที่มีอยู่
- 2) การปรับเข้าสู่โครงสร้าง (Accommodation) คือ การที่โครงสร้างทางปัญญาของบุคคลนำเอาความรู้ใหม่ที่ได้ไปปรับปรุงความคิดให้เข้ากับสภาพแวดล้อม ได้อย่างเหมาะสม

Piaget จะเน้นกระบวนการทำงานภายในของเด็กมากกว่าสิ่งเร้าที่กระตุ้นตัวเด็กสิ่งที่มีมากกระตุ้นนั้นควรจะอยู่ในระดับที่วุฒิภาวะของเด็กจะสามารถเข้าถึงได้ โดยกระบวนการทั้งสองที่กล่าวมาแล้วจะทำงานร่วมกันตลอดเวลา เพื่อช่วยรักษาความสมดุล (Equilibrium) และผลจากการทำงานของกระบวนการดังกล่าวจะเกิดเป็นโครงสร้างขึ้นในสมอง โครงสร้างต่าง ๆ จะพัฒนาตามอายุ พัฒนาการจะเป็นไปตามลำดับขั้นจะข้ามขั้นไม่ได้ แต่อัตราของการพัฒนาอาจจะแตกต่างกันในตัวเด็กแต่ละคน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2541)

Piaget (1965) แบ่งพัฒนาการทางสติปัญญาออกเป็น 4 ขั้น ดังนี้คือ

1. ขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (Sensorimotor Stage) อายุตั้งแต่แรกเกิดถึง 2 ปี ในขั้นนี้เด็กจะรู้จักการใช้ประสาทสัมผัสทางปาก หู ตา ต่อสภาพแวดล้อม มีพฤติกรรมที่แสดงออกในรูปของการมีปฏิริยาตอบสนองสิ่งเร้า ในระยะนี้เด็กจะสามารถจำได้ว่าวัตถุและเหตุการณ์บางอย่างเป็นอย่างเดียวกันไม่ว่าจะเกิดในรูปแบบใด

2. ขั้นความคิดก่อนเกิดปฏิบัติการ (Pre - Operational Stage) อายุ 2 ถึง 7 ปี เป็นขั้นที่เด็กเริ่มเรียนรู้ภาษาพูดและเข้าใจเครื่องหมายต่าง ๆ หรือสภาพแวดล้อมรอบตัว สัญลักษณ์ต่าง ๆ เด็กจะสามารถสร้างโครงสร้างทางสติปัญญาแบบง่าย ๆ โดยไม่เห็นวัตถุหรือเหตุการณ์ที่สัมพันธ์กัน ซึ่งเป็นการคิดพื้นฐานที่อาศัยการรับรู้เป็นส่วนใหญ่ เด็กในวัยนี้ยังไม่สามารถคิดแบบใช้เหตุผลได้ สามารถแบ่งเป็น 2 ขั้นได้ คือ

2.1 ขั้นก่อนเกิดความคิดรวบยอด เป็นขั้นที่เด็กชอบสำรวจ ตรวจสอบ เด็กจะสนใจว่าทำไมเหตุการณ์ต่าง ๆ จึงเกิดขึ้นและเกิดได้อย่างไร เด็กจะเริ่มใช้ภาษาและเข้าใจความหมายของสัญลักษณ์ และมีลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

- 1) ยึดตนเองเป็นศูนย์กลางอย่างชัดเจน
- 2) มองไม่เห็นวัตถุที่เหมือนกันอาจมีบางส่วนต่างกัน
- 3) เริ่มคิดอย่างมีเหตุผลเป็นแบบตามใจตัวเอง
- 4) ตัดสินสิ่งต่าง ๆ ตามที่มองเห็น

2.2 ขั้นการคิดแบบใช้ญาณหยั่งรู้ เป็นการคิดเกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่างที่รวดเร็วไม่คำนึงถึงรายละเอียด การคิดและการตัดสินใจขึ้นอยู่กับความรู้เป็นส่วนใหญ่ ทำให้การตัดสินใจเปลี่ยนไปเปลี่ยนมา และมีลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

- 1) เข้าใจเรื่องจำนวน
- 2) เข้าใจเรื่องความคงที่ (Conservation) เริ่มคิดได้ว่าของบางสิ่งยังคงเดิม ไม่คำนึงถึงรูปร่างและจำนวนที่เปลี่ยนไป
- 3) เล่นเพื่อเข้าสังคมมากขึ้น เขียนแบบบทบาทต่าง ๆ และขีดตัวเองเป็นศูนย์กลางน้อยลง

3. **ขั้นปฏิบัติการคิดแบบรูปธรรม (Concrete Operational Stage)** อายุ 7 ถึง 11 ปี เป็นขั้นที่เด็กจะสามารถใช้เหตุผลกับสิ่งที่มองเห็น และมองความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ได้ดีขึ้น เพราะเด็กจะพัฒนาโครงสร้างการคิดที่จำเป็นกับความสัมพันธ์ที่สลับซับซ้อน เด็กในวัยนี้จะสามารถตัดสินใจได้อย่างมีเหตุผลกับสิ่งที่ป็นนามธรรม เด็กจะเห็นสภาพแวดล้อมว่าประกอบด้วยวัตถุและเหตุการณ์ต่าง ๆ

4. **ขั้นปฏิบัติการคิดแบบนามธรรม (Formal Operational Stage)** อายุ 11 ถึง 15 ปี เป็นขั้นที่พัฒนาการทางความคิดของเด็กเป็นขั้นสุดขุด จะเข้าใจใช้เหตุผลและการทดลองได้อย่างมีระบบ และเรียนรู้เกี่ยวกับนามธรรมได้ สามารถใช้การคิดเชิงวิทยาศาสตร์โดยสามารถตั้งสมมติฐานและแก้ปัญหา

## 1.2 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Bruner

นอกจากนี้ยังมีทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาที่ได้ใช้หลักการของ Piaget มาเป็นแนวทางอีกด้วย ได้แก่ทฤษฎีของ Bruner (1969) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้ของเด็กเกิดจากกระบวนการทำงานภายในอินทรีย์ (Organism) เน้นที่ความสำคัญของสิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรมแวดล้อมที่มีผลต่อความงอกงามทางสติปัญญาของเด็ก ซึ่งการจะมีพัฒนาการทางสติปัญญาได้นั้นจะต้องเกิดจากสิ่งต่อไปนี้

- 1) เด็กทำสิ่งต่าง ๆ อย่างอิสระมากขึ้นทำให้มีการพัฒนาทางสติปัญญา ในขณะที่เด็กรู้ภาษาก็จะรู้จักเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ทำให้รู้ว่าการตอบสนองใจจะได้รับความพึงพอใจและมีการปรับพฤติกรรม
- 2) เด็กจะสะสมความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้สัญลักษณ์ที่ใช้แทนสิ่งต่าง ๆ และสามารถคาดคะเนสิ่งใหม่ที่เกิดขึ้นได้

- 3) พัฒนาการทางสติปัญญาคือ ความสามารถสื่อสารให้คนอื่นและตนเองรู้ถึงสิ่งที่ตนกำลังทำโดยใช้คำต่าง ๆ หรือสัญลักษณ์ สามารถอธิบายการกระทำในอดีตและปัจจุบันได้
- 4) ผู้สอนและผู้เรียนมีความสัมพันธ์กันอย่างมีระบบ ดังนั้นสมาชิกในสังคมจะต้องสอนเด็ก ตลอดจนนำวัฒนธรรมต่าง ๆ มาตีความและให้เด็กมีส่วนร่วม
- 5) เด็กใช้ภาษาเพื่อสื่อความหมายทำให้เข้าใจตนเองและสิ่งต่าง ๆ ใช้สื่อความคิดของตนไปสู่ผู้อื่น ตลอดจนใช้เพื่อคิดเชื่อมโยงเหตุการณ์ต่าง ๆ อย่างเป็นเหตุเป็นผล และเชื่อมโยงสิ่งใหม่กับสิ่งที่คล้ายกัน บันทึกเหตุการณ์ต่าง ๆ ภาษาจึงเป็นกุญแจของการพัฒนาทางสติปัญญา
- 6) การพัฒนาทางสติปัญญา สังกศได้จากการมีความสามารถเลือกทำกิจกรรมและเลือกสนใจเหตุการณ์เมื่อมีทางเลือกมาพร้อมกัน

Bruner (1969) ได้แบ่งขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาและการคิดเป็น 3 ขั้นคือ

1. ขั้นการเรียนรู้ด้วยการกระทำ (Inactive Stage) เริ่มตั้งแต่แรกเกิด เป็นขั้นที่เด็กจะเรียนรู้สิ่งต่างๆ ด้วยการกระทำมากที่สุด มีลักษณะพัฒนาการด้านทักษะ เด็กจึงมีการเคลื่อนไหว จับ กัด แตะ ภู เพื่อให้รู้จักสิ่งเหล่านั้น
2. ขั้นการเรียนรู้ด้วยภาพและจินตนาการ (Iconic Stage) เริ่มตั้งแต่อายุ 3 ปี เป็นขั้นที่เด็กเกี่ยวข้องกับความจริงมากขึ้น และเกิดความคิดจากการรับรู้เป็นส่วนใหญ่ที่ได้มาจากจินตนาการ สนใจแสงสว่าง เสียง การเคลื่อนไหว สนใจลักษณะต่างๆ ของสิ่งแวดล้อมเพียงลักษณะเดียว ใช้เหตุผลมากขึ้น
3. ขั้นการเรียนรู้ด้วยสัญลักษณ์ (Symbolic Stage) เริ่มตั้งแต่อายุ 7 - 8 ปี เป็นขั้นที่เด็กคิดได้อย่างอิสระ โดยใช้ภาษาเป็นเครื่องมือและการแสดงออกทางความคิด สามารถเข้าใจความสัมพันธ์ของสิ่งของ เข้าใจสัญลักษณ์ต่าง ๆ มีความเข้าใจที่กว้างขึ้น สามารถเกิดความคิดรวบยอดในสิ่งต่าง ๆ ที่ไม่จับต้องได้

Bruner ได้เน้นความสำคัญของสิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรมที่มีต่อพัฒนาการทางสติปัญญา โดยได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ด้วยการค้นพบด้วยตัวเอง (Discovery Learning)

และการสอนพื้นฐานวิชาการต่าง ๆ ให้กับเด็กเท่าที่เด็กจะสามารถเรียนรู้ได้ ด้วยการเน้นการจัดสภาพแวดล้อมที่กระตุ้นเด็ก (พัชรี สวนแก้ว, 2536) ซึ่งเป็นแนวคิดเช่นเดียวกับแนวคิดของ Piaget ที่กล่าวว่า เด็กเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองจากการลงมือทำ เพื่อให้เกิดประสบการณ์ตรง ทำให้เกิดการเรียนรู้ ที่ได้จากการมีปฏิสัมพันธ์จากสิ่งแวดล้อมและผู้อื่น

### 1.3 แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

ในช่วง 20 ปีที่ผ่านมาการศึกษาธรรมชาติของการเรียนรู้ ซึ่งเดิมมุ่งศึกษาจากปัจจัยภายนอกของผู้เรียน ได้แก่ ตัวแปรที่เกี่ยวกับครู บุคลิกภาพของครู การแสดงออก ความกระตือรือร้น และการให้คำชมเชย ได้เปลี่ยนแปลงไปเป็นการมุ่งศึกษาปัจจัยภายในของผู้เรียน ได้แก่ ความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิมของผู้เรียน ความจำ ความสามารถในการจัดกระทำข้อมูล การเสริมแรง ความตั้งใจ และแบบแผนทางปัญญา จากผลการศึกษาพบว่าปัจจัยภายในมีส่วนช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย และความรู้เดิมมีส่วนเกี่ยวข้องและเสริมสร้างความเข้าใจของผู้เรียน (วัฒนาพร ระวังทุกข์, 2541) ซึ่งผลของการศึกษานี้ไปสอดคล้องกับแนวคิดของปรัชญาคอนสตรัคติวิสต์ซิม (Constructivism) ที่เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นจากภายในของผู้เรียน ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ของสิ่งที่พบเห็นกับความรู้เดิมที่มีอยู่ พยายามจะนำความเข้าใจเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่ตนเห็นมาสร้างเป็นโครงสร้างทางปัญญา ซึ่งประกอบด้วยความหมายหรือความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่แต่ละบุคคลมีประสบการณ์

นอกจากนี้ วัฒนาพร ระวังทุกข์ (2541) กล่าวว่า องค์ประกอบการเรียนรู้ตามแนวคิดของกลุ่มคอนสตรัคติวิสต์ประกอบด้วย

1. ผู้เรียนสร้างความหมายของสิ่งที่ได้พบเห็น รับรู้ โดยใช้กระบวนการทางปัญญาของตนเอง ที่เรียนรู้และสร้างความสัมพันธ์ระหว่างประสาทสัมผัสของผู้เรียนกับสิ่งแวดล้อม โดยจะใช้ความรู้ ความเข้าใจ ที่มีอยู่เดิมในการคาดคะเนเหตุการณ์
2. โครงสร้างทางปัญญา เกิดจากความพยายามทางความคิดหากการใช้ความรู้เดิมคาดคะเนเหตุการณ์ได้ถูกต้อง จะทำให้โครงสร้างทางปัญญามั่นคงยิ่งขึ้น แต่ถ้าหากคาดคะเนไม่ถูกต้องจะเกิดสถานะที่เรียกว่า เกิดภาวะไม่สมดุล (disequilibrium) และเมื่อมีความขัดแย้งเกิดขึ้น ผู้เรียนมีทางเลือก 3 ทาง คือ

- 2.1 ไม่ปรับความคิดในโครงสร้างทางปัญญาของตนเอง
  - 2.2 ปรับความคิดในโครงสร้างทางปัญญาไปในทางที่การคาดเดานั้นให้เป็นไปตามประสบการณ์มากขึ้น
  - 2.3 ไม่สนใจที่จะทำความเข้าใจ
3. โครงสร้างทางปัญญาเป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงได้ยาก แม้ว่าจะมีหลักฐานจากการสังเกตที่ขัดแย้งกับโครงสร้างนั้น

จึงอาจสรุปได้ว่า ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์นั้น ผู้เรียนเป็นผู้เสริมสร้างความรู้ด้วยตนเอง ผู้สอนไม่สามารถปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาของผู้เรียนได้ แต่สามารถช่วยผู้เรียนปรับขยายโครงสร้างทางปัญญาได้ ด้วยการจัดสถานการณ์ที่ทำให้เกิดภาวะไม่สมดุลหรือก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา โดยได้จากสิ่งแวดล้อมและการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น

#### 1.4 หลักการจัดการศึกษาสำหรับเด็กวัยอนุบาลตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เป็นแนวคิดที่นำหลักการสำคัญมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget ที่กล่าวถึงเด็กว่าจะมีการปรับปรุงประสบการณ์ให้เข้ากับโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ (Assimilation) และการปรับโครงสร้างหรือแนวคิดที่มีอยู่ให้เข้ากับประสบการณ์ (Accommodation) เพื่อให้เข้าใจประสบการณ์ ที่เรียกว่า การปรับความสมดุลของวิธีการคิด ซึ่งเป็นแนวคิดสำคัญของทฤษฎีนี้ เพราะได้ชี้ให้เห็นว่าเด็กเป็นผู้สร้างความรู้และความเข้าใจด้วยตนเอง

หลักการทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget ที่เป็นแนวคิดหลักของคอนสตรัคติวิสต์มี 3 ขั้นตอน คือ

1. ประสบการณ์ทางกาย (Physical Experience) เกิดจากเด็กมีโอกาสทำกิจกรรมต่าง ๆ โดยใช้วัสดุอุปกรณ์หลาย ๆ แบบ และได้รับการตอบสนองปฏิสัมพันธ์เหล่านั้น
2. ประสบการณ์ทางสังคม (Social Experience) เกิดจากเด็กได้เข้าสังคมทำให้เกิดความขัดแย้งในตัวเอง อาจกระตุ้นให้เด็กสนใจความคิด ความต้องการของคนน้อยลง และสนใจความคิดของผู้อื่นมากขึ้น

### 3. กระบวนการสร้างความสมดุล (Equilibration) มีบทบาทมากที่สุดในการพัฒนาความคิดของเด็ก

DeVries and Kohlberg (1987) ได้เสนอแนวทางในการปฏิบัติตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ที่สอดคล้องกับแนวคิดของ Piaget ซึ่งเป็นหลักการสำคัญในการจัดการศึกษาสำหรับเด็ก ดังนี้คือ

- 1) ส่งเสริมให้เด็กทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตัวเองตามความสนใจ
- 2) ครูมีบทบาทเป็นเหมือนเพื่อน ผู้แนะนำ กระตุ้น ให้เด็กได้ริเริ่ม เล่น ทดลอง ให้เหตุผล และให้ความร่วมมือกับเด็ก ใช้การควบคุมหรือออกคำสั่งกับเด็กน้อยที่สุด
- 3) ส่งเสริมให้เด็กมีโอกาสร่วมมือกับบุคคลอื่น ได้เรียนรู้และแก้ปัญหาคความขัดแย้งอย่างสันติวิธี

วิธีการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

1. ส่งเสริมให้เด็กทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามความสนใจ โดยคำนึงถึงองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญ คือ

- 1.1 ความสนใจ (Interest) เป็นศูนย์กลางของการกระทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเองที่ทำให้เกิดการสังเกต เด็กเป็นผู้สร้างความรู้และสติปัญญาด้วยตนเอง เพราะเด็กจะพยายามเรียนรู้และสนใจต่อประสบการณ์ต่าง ๆ ที่นำไปสู่การพัฒนาสติปัญญา โดยกระบวนการปรับโครงสร้างความรู้และกระบวนการปรับขยายโครงสร้างความรู้
- 1.2 การเล่น (Play) การเล่นเป็นกระบวนการสร้างพฤติกรรม จึงนำมาจัดการศึกษาให้กับเด็ก และถือว่าเป็นส่วนประกอบของการเรียนรู้ เพราะทำให้เด็กเรียนรู้บทบาทของชีวิต ได้ใช้ภาษาในการแสดงออก แสดงความรู้สึกรู้สึก ใช้ความคิดที่ปราศจากการบังคับหรือการลงโทษจากผู้ใหญ่
- 1.3 การทดลอง (Experimentation) เป็นสิ่งที่เด็กได้เรียนรู้จากการลองผิดลองถูกนำไปสู่ความรู้ที่ถูกต้องแท้จริง ซึ่งถือเป็นการทำงานของเด็กที่ทำทหายและกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ในสิ่งรอบตัว
- 1.4 ความร่วมมือ (Cooperation) เป็นสิ่งที่มีความสัมพันธ์ที่เกิดจากความร่วมมือระหว่างเด็กกับผู้ใหญ่ เด็กกับเพื่อน ๆ ซึ่งถือเป็นการทางสังคม

อีกทั้งความขัดแย้งที่เกิดขึ้นถือเป็นปัจจัยสำคัญในการนำไปสู่การยอมรับนับถือซึ่งกันและกัน ที่เกี่ยวข้องกับความต้องการ ความคิดของแต่ละบุคคล

2. เด็กเป็นผู้ทำกิจกรรมด้วยตนเองมากกว่าให้ครูสอน
  - 2.1 ให้เด็กสร้างกติกาขึ้น เพื่อใช้ในการอยู่ร่วมกัน
  - 2.2 ให้เด็กตัดสินใจเลือกกิจกรรมที่ครูแนะนำด้วยตนเอง
  - 2.3 ให้เด็กแสดงความคิดเห็นที่ต่างกันในการออกเสียง โดยครูเลือกประเด็นและดำเนินการที่สนับสนุนในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น
  - 2.4 ให้เด็กสามารถมีความเห็นที่แตกต่างจากครูได้
  - 2.5 ให้มีอิสระในการเลือกกิจกรรมและเพื่อนร่วมกิจกรรมในแต่ละวัน
  - 2.6 มีการตัดสินใจด้วยตนเอง เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น
3. ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับเด็กเป็นความร่วมมือมากกว่าการบังคับหรือควบคุม
  - 3.1 พูดยกับเด็กเกี่ยวกับกฎเกณฑ์พื้นฐานในการตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ
  - 3.2 แนะนำเด็กเกี่ยวกับกิจกรรมมากกว่าการกำหนดให้เรียนในสิ่งต่าง ๆ
  - 3.3 เมื่อเด็กมีพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม ให้ใช้เหตุผลบอกถึงผลที่จะเกิดขึ้นมากกว่าการลงโทษที่รุนแรง
  - 3.4 หลีกเลี่ยงการให้รางวัลที่เกิดจากภายนอก
  - 3.5 ให้เด็กเกิดความขัดแย้งภายในตนเองจากการทำงาน
  - 3.6 สร้างบรรยากาศที่เด็กสนใจ
  - 3.7 ให้เด็กเป็นตัวของตัวเองภายใต้กฎที่เด็กสร้างขึ้น
  - 3.8 ปฏิบัติกับเด็กที่มีพฤติกรรมต่อต้าน ด้วยการแสดงว่าเขามีความสำคัญกับผู้อื่น และพฤติกรรมที่ไม่มีเหตุผลนั้นที่จริงมีเหตุผลและเค็ดเคี้ยว
  - 3.9 ช่วยเหลือให้เหตุผล และคัดเลือกกิจกรรมที่ให้ความรู้ 3 ประเภทคือ ทางการภาพ ธรรมชาติ - คณิตศาสตร์ และจริยธรรมของสังคม
  - 3.10 ใช้กิจกรรมเป็นเครื่องมือในการส่งเสริมพัฒนาการเด็ก
  - 3.11 ให้คิดเสมอว่าความผิดพลาดของเด็ก เป็นสิ่งสำคัญในการสร้างกระบวนการเรียนรู้
  - 3.12 สนับสนุนพัฒนาการทั่วไปของเด็ก และส่งเสริมพัฒนาการของเด็กจากความเข้าใจภายในบุคคล



### 3.13 ไม่ประเมินผลจากความรู้ทางวิชาการของเด็ก แต่ประเมินจากเหตุผล ความเข้าใจภายในตนเอง และการพัฒนาความเป็นตัวของตัวเอง

หลักการสำคัญในการพัฒนาความคิด และการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปสู่การเป็นครูตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

- 1) จากบทบาทการเป็นผู้สอนไปสู่การเป็นผู้สร้าง โดยการลดบทบาทจากการสอนเป็นการแนะนำ เพื่อให้เด็กสร้างความรู้ด้วยตนเอง และคอยติดตามความสนใจ และสิ่งที่เด็กเรียนรู้เพื่อช่วยให้มีการเรียนเป็นรายบุคคล
- 2) จากการเสริมแรงไปสู่ความสนใจ โดยเป็นผู้ให้การสนับสนุน กระตุ้นความสนใจของเด็กไปสู่การเรียนรู้ ทำให้มีความแตกต่างจากการเสริมแรงภายนอก เช่น การให้รางวัลต่าง ๆ เพราะความสนใจเป็นเหมือนแรงจูงใจภายในที่นำเด็กไปสู่การพัฒนาการเรียนรู้
- 3) จากบังคับควบคุมไปสู่การพัฒนาเด็กให้มีความเป็นตัวของตัวเอง โดยการส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้และมีเหตุผลในการกระทำ ทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างเด็กกับครูเป็นความสัมพันธ์แบบร่วมมือ มีความเป็นมิตร และปฏิบัติต่อเด็กด้วยการแสดงออกถึงการยอมรับนับถือซึ่งกันและกัน

ครูต้องเป็นผู้ประเมินเด็กเพื่อให้การช่วยเหลือได้ถูกต้อง เพื่อจัดเตรียมกิจกรรมและสถานการณ์ที่เหมาะสม กระตุ้นให้เด็กเกิดการเรียนรู้และเป็นผู้ร่วมงานที่ต้องสร้างความสัมพันธ์แบบความร่วมมือระหว่างเด็กกับครู เด็กกับเพื่อนเกิดขึ้น

4. ส่งเสริมให้เด็กมีโอกาสร่วมมือกับบุคคลอื่น มีโอกาสได้เรียนรู้และแก้ปัญหาความขัดแย้งที่เกิดขึ้น สิ่งที่เป็นต่อการพัฒนาเด็กคือ การควบคุมตนเอง และการร่วมมือกับผู้อื่น นอกจากนี้ความขัดแย้งยังเป็นสิ่งที่เด็กต้องเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาไปสู่ความร่วมมือ ดังนั้นครูต้องสร้างสถานการณ์ที่ส่งเสริมสิ่งดังกล่าว เพราะเป็นการสร้างความสัมพันธ์แบบร่วมมือระหว่างบุคคล และนำไปสู่การพัฒนาความเป็นตัวของตัวเอง ดังนี้

- 4.1 สร้างที่ประชุมสำหรับใช้ในการตัดสินใจของกลุ่ม
- 4.2 มีการอภิปรายถึงสถานการณ์ยุ่งยากที่เกี่ยวกับจริยธรรมสังคมอย่างสม่ำเสมอ
- 4.3 มีการตัดสินใจเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น และสามารถขอความเห็นจากกลุ่มได้
- 4.4 ให้โอกาสเด็กได้แสดงความคิดเห็นในการแก้ปัญหา

จิราภรณ์ ศิริทวี (2541) กล่าวว่า หัวใจสำคัญของแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่ทำให้เด็กเรียนรู้ได้ดีที่สุดคือ

- 1) เด็กต้องเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นเจ้าของการเรียนรู้และลงมือปฏิบัติจริง ไม่ใช่การเรียนรู้ด้วยการบอกเล่า แต่ต้องเรียนรู้ด้วยความเข้าใจซึ่งมีแหล่งความรู้มาจากการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติและความรู้ที่ได้จากการจัดกิจกรรม
- 2) เด็กจะเรียนรู้ได้ดีผ่านกระบวนการกลุ่ม ซึ่งจะช่วยเสริมให้เกิดการร่วมมือในการทำงาน ส่งผลถึงทักษะทางสังคมไม่ว่าจะเป็นการช่วยเหลือกัน ความรับผิดชอบ การเป็นผู้นำ ผู้ตาม การตัดสินใจ การแก้ปัญหาข้อขัดแย้ง
- 3) ครูจะต้องสื่อสารออกมาในลักษณะของการกระตุ้นให้เด็กคิดมากกว่าที่จะบอกหรือตอบคำถามนักเรียนตรง ๆ บทบาทของครูจึงเป็นแค่ผู้ชี้แนะ ไม่ใช่ผู้ชี้นำ

### 1.5 ความรู้ประเภทต่าง ๆ ของแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

การเกิดกระบวนการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เริ่มจากความสนใจ การขยายความสนใจ ไปจนถึงการแสวงหาความรู้ และพัฒนาเป็นความรู้ประเภทต่าง ๆ ได้แบ่งออกเป็น 3 ประเภท (DeVries and Kohlberg, 1990) คือ

- 1) ความรู้ทางกายภาพ (Physical Knowledge) เป็นความรู้ที่เกิดจากการมีประสบการณ์ที่เด็กได้รับเมื่อมีปฏิสัมพันธ์กับวัตถุต่าง ๆ รอบตัวในชีวิตประจำวัน แล้วสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้น หรือทำซ้ำเพื่อสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นอีกครั้ง ทำให้มีโอกาสนั่นคว้า ทดลองอย่างเป็นระบบเกี่ยวกับวัตถุและปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นจากการกระทำ ทำให้เด็กเกิดความสนใจในปรากฏการณ์ต่าง ๆ นำไปสู่การสร้างความรู้ทางกายภาพ
- 2) ความรู้ทางตรรกะ - คณิตศาสตร์ (Logico - mathematical Knowledge) เป็นความรู้ที่เกิดจากความเข้าใจของตนเอง จากปฏิสัมพันธ์ที่มีต่อวัตถุต่าง ๆ แม้ไม่ได้อยู่ตรงหน้า เช่น จำนวน ตัวเลขไม่ได้ปรากฏอยู่ที่วัตถุ แต่เด็กสามารถเข้าใจและนำวัตถุที่มีจำนวนเท่ากับตัวเลขที่ต้องการได้ ซึ่งความรู้นี้เป็นพัฒนาการทางสติปัญญาขั้นสำคัญที่เด็กจะพัฒนาต่อไป เด็กจะเรียนรู้จากข้อผิดพลาด (Error)

ต่าง ๆ ของตนเอง ซึ่ง Piaget กล่าวว่า ความผิดพลาดเป็นพัฒนาการขั้นหนึ่งของพัฒนาการทางสติปัญญา

- 3) ความรู้ทางจริยธรรมของสังคม (Sociomoral Knowledge) เป็นความรู้ที่ได้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลต่าง ๆ ที่เด็กได้รับเมื่อมีประสบการณ์ทางสังคม เด็กจะได้เรียนรู้ถึงบทบาทของตนเองในสังคม ซึ่งจะพัฒนาไปสู่การยอมรับนับถือตนเองและบุคคลอื่น การแก้ปัญหาความขัดแย้ง การสร้างกฎกติกาการอยู่ร่วมกัน และความเป็นตัวของตัวเอง

ความรู้ที่ได้จากประสบการณ์ต่าง ๆ เหล่านี้จึงเป็นเสมือนแนวทาง ที่ครูจะนำไปจัดทำหลักสูตร กิจกรรม จัดประสบการณ์ เพื่อพัฒนากระบวนการการเรียนรู้ของเด็ก ให้เป็นไปตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

ดังนั้นแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ จึงเป็นแนวคิดหนึ่งในการพัฒนาการเรียนรู้ของเด็ก ที่ให้ความสำคัญกับกระบวนการสร้างความรู้ โดยเด็กเป็นผู้ริเริ่มและพัฒนาไปในทิศทางที่เหมาะสม และมีการส่งเสริมการเรียนรู้ที่เกิดจากแรงบันดาลใจภายในของเด็กจากการที่เด็กมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ที่ได้รับการสนับสนุนจากครูที่เข้าใจ เปิดโอกาสให้เด็กเรียนรู้ ส่งเสริมบรรยากาศการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยที่ครูทำหน้าที่เป็นเพียงผู้ช่วยเหลือ แนะนำ ซึ่งเป็นการพัฒนาเด็กไปสู่ความเป็นตัวของตัวเอง (Autonomy)

## 2. การเล่นสำหรับเด็กวัยอนุบาล

### 2.1 ความหมายของการเล่น

คณู จีระเศชากุล (2541) กล่าวว่า การเล่นเป็นพฤติกรรมของมนุษย์ที่แสดงออกมาปรากฏให้เห็นโดยชัดเจน ไม่ว่าจะการแสดงออกนั้นจะเป็นการแสดงออกด้านร่างกาย เช่น กิริยาท่าทางต่าง ๆ หรือทางความคิดจากการสนทนา พูดจากร่วมกัน

ประโมทย์ เขียมสวัสดิ์ (2539) กล่าวว่า การเล่นเป็นประสบการณ์ที่เป็นหัวใจและมีความสำคัญยิ่งในวัยเด็ก ธรรมชาติของเด็กจะชอบการเล่น การเล่นนอกจากจะสนองความ

ต้องการทางจิตใจคือเพื่อความสนุกสนานแล้วยังเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตเด็ก ขณะที่เด็กเล่นเด็กจะเกิดการเรียนรู้ และพัฒนาความคิดไปพร้อมกัน

เขาวพา เศษะคุปต์ (2538) กล่าวว่า การเล่นเป็นแนวทางหรือวิธีการที่เด็กแปลและถ่ายทอดความหมาย ความเข้าใจ และความรู้สึกที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ หรือสถานการณ์ต่าง ๆ รอบตัวมาเป็นการกระทำเพื่อให้ตัวเองเรียนรู้ และให้ผู้อื่นรับรู้ความสามารถของตนเอง พฤติกรรมการเล่นของเด็กจะมีส่วนเกี่ยวข้องกับการพัฒนาความรู้ ความเข้าใจ และทางสังคมของเด็ก

สุนีย์ สิงหะคเชนทร์ (2535) กล่าวว่า การเล่นเป็นสิ่งที่ให้อิสระ ไม่มีสินจ้างรางวัล แต่มีกฎเกณฑ์หรือกติกา และเป็นแนวทางการเรียนรู้

Gordon and Browne (1995) กล่าวว่า การเล่นเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนรู้ เด็กจะแสดงความหมายต่าง ๆ ผ่านการเล่น ครูจึงสามารถวางแผนใช้การเล่นของเด็กเป็นการเรียนรู้ได้ ด้วยการเปลี่ยนแปลงความสนุกสนานที่เกิดขึ้นให้กลายเป็นประสบการณ์การเรียนรู้

Mack (1975) กล่าวว่า การเล่นเป็นกิจกรรมที่จะช่วยให้ผู้เล่นสามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อม การเล่นของเด็กเปรียบได้กับการทำงานของผู้ใหญ่ ต่างกันตรงที่การเล่นของเด็กไม่ได้มุ่งหวังสิ่งใดสิ่งหนึ่งเมื่อสิ้นสุดการเล่นนอกเหนือจากความพอใจตามธรรมชาติ

Piaget (1962) กล่าวว่า การเล่นเป็นกิจกรรมในการพักผ่อน เกิดความสนุกสนาน เพลิดเพลิน ที่ไม่ได้มุ่งเน้นการแข่งขันเพียงอย่างเดียว แต่ควรคำนึงถึงว่าเมื่อเด็กเล่นแล้วได้ประโยชน์ รู้จักคิด รู้จักแก้ปัญหา ให้อภัย เสียสละ ตลอดจนมีปฏิสัมพันธ์และได้ทำงานร่วมกัน เพื่อการพัฒนาด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา

ดังนั้นจึงอาจสรุปได้ว่า การเล่นเป็นประสบการณ์และกิจกรรมของเด็ก ที่นอกจากจะให้เกิดความสนุกสนานแล้วยังเป็นประสบการณ์การเรียนรู้ของเด็ก ทำให้เด็กสามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อม เนื่องจากระหว่างเล่นเด็กได้รู้จักคิดแก้ปัญหา มีการทำงานร่วมกันและมีการแลกเปลี่ยน

เปลี่ยนความคิดเห็น การเล่นจึงเป็นกิจกรรมอย่างหนึ่งที่เป็นส่วนสำคัญของการจัดกิจกรรมสำหรับเด็กที่ขาดไม่ได้

## 2.2 ความสำคัญของการเล่น

Rubin and others (1983) ได้กล่าวถึงความสำคัญของการเล่นดังนี้

- 1) การเล่นเป็นความสัมพันธ์ที่เด็กกำหนดขึ้นด้วยตนเอง โดยมีอิสระจากกฎเกณฑ์
- 2) การเล่นเป็นสิ่งสำคัญและควบคุมโดยเด็ก
- 3) การเล่นเป็นกิจกรรมของชีวิตจริงที่สามารถทำได้ตลอดเวลา
- 4) การเล่นมีความสำคัญที่กระบวนการของกิจกรรมมากกว่าผลที่ได้จากการเล่น
- 5) การเล่นต้องมีปฏิสัมพันธ์และการร่วมมือกันของเด็ก

ละออ ชูติกร (2527) กล่าวว่า การเล่นมีความสำคัญกับเด็ก ดังนี้

- 1) การเล่นเป็นความสุขของเด็ก เพราะเด็กได้เล่นตามที่ต้องการและได้เคลื่อนไหวอย่างอิสระตามความพอใจ
- 2) การเล่นเป็นการตอบสนองความต้องการของเด็ก
  - 2.1 ความอยากรู้อยากเห็น เนื่องจากเด็กมีความสนใจในสิ่งต่าง ๆ รอบตัว มีความอยากรู้อยากเห็น อยากสำรวจและทดลอง
  - 2.2 ความต้องการทางร่างกาย การเล่นเป็นสิ่งที่เด็กได้เคลื่อนไหวหรือแสดงออกตามธรรมชาติมากที่สุด
  - 2.3 ความต้องการทางจิตใจ เพราะเป็นกิจกรรมที่เกิดจากตัวเด็กเองมากกว่าการถูกบังคับ เนื่องจากเด็กยังยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง
  - 2.4 การเล่นเป็นการช่วยทดแทนในสิ่งที่เด็กต้องการ และอยากเห็น
- 3) การเล่นเป็นการเรียนรู้ของเด็ก เป็นวิธีที่ทำให้เด็กได้ค้นคว้า รู้จักสิ่งแวดล้อมและได้เรียนรู้ด้วยตนเอง
- 4) การเล่นเป็นการทำงานของเด็ก บางครั้งการเล่นของเด็กก็มีจุดมุ่งหมาย มีการแบ่งหน้าที่กัน มีความรับผิดชอบเช่นเดียวกับการทำงานของผู้ใหญ่

- 5) การเล่นเป็นการเตรียมชีวิตเด็ก เนื่องจากเป็นการฝึกให้เด็กรู้หน้าที่ที่ต้องทำ เสริมสร้างการรู้จักพึ่งพาตนเอง ช่วยฝึกให้เด็กรู้จักแก้ปัญหา
- 6) การเล่นเป็นสิ่งที่ช่วยพัฒนาเด็ก ช่วยให้เด็กได้พัฒนาทั้งร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคมและสติปัญญา

ดังนั้นการเล่นจึงเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญสำหรับเด็กเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตเด็ก มีความเป็นสากลไม่แบ่งเชื้อชาติ ศาสนา และวัฒนธรรม ที่ตอบสนองธรรมชาติของเด็กคือ ความสนุกสนาน เพลิดเพลิน นอกจากนี้ยังเป็นหัวใจสำคัญของกิจกรรมทางความคิดของเด็กที่มีอย่างมากมา让孩子เลือกเล่นอย่างไร้รู้จักรอบสิ้น ไม่ว่าจะเป็นการวิ่ง กระโดด เล่นเครื่องเล่น หรือแม้กระทั่งเล่นกับวัสดุต่าง ๆ ที่มีอยู่รอบตัว นักการศึกษาและนักจิตวิทยาจึงกล่าวว่า การเล่นเป็นผลสะท้อนกลับของความงอกงามของเด็ก เป็นหัวใจสำคัญของชีวิตเด็กและเป็นหน้าต่างที่ทำให้เด็กเห็นสิ่งต่าง ๆ ในโลก

## 2.3 พัฒนาการทางการเล่น

### 2.3.1 พัฒนาการทางการเล่นกับพัฒนาการทางสติปัญญา

Piaget กล่าวว่า การเล่นเกิดขึ้นภายในจิตใจของเด็กแต่ละคน ที่เป็นผลมาจากพัฒนาการทางสติปัญญา การเล่นของเด็กจะเริ่มตั้งแต่วัยทารก เด็กจะเลียนแบบพฤติกรรมของสิ่งแวดล้อมแล้วพัฒนาเป็นการเล่น 3 รูปแบบด้วยกัน คือ

- 1) การฝึกเล่น (Practice Play) เป็นการเล่นเพื่อความสำเร็จ ความพอใจในประสาทสัมผัส ได้แก่ ความรู้สึกจากการจับต้อง การเคลื่อนไหวแขน ขา นิ้วมือ นิ้วเท้า ซึ่งเริ่มตั้งแต่เด็กอยู่ในขั้นการใช้ประสาทสัมผัส จะทำกริยาที่ตนพอใจซ้ำ ๆ เป็นการเล่นเพื่อความสุขความพอใจ
- 2) การเล่นโดยใช้สัญลักษณ์ (Symbolic Play) เป็นการเล่นที่เกิดขึ้นเป็นส่วนใหญ่ของชีวิตเด็ก เป็นการเล่นที่ใช้จินตนาการและการสมมติมากขึ้น โดยนำสัญลักษณ์มาใช้แทนวัตถุสิ่งของ เด็กสามารถเล่นเกมที่มีกฎง่าย ๆ ที่เกิดขึ้นมาเองหรือกำหนดขึ้นมาก่อนได้ และยังสามารถเล่นเกมเลียนแบบหรือเกมที่มีกฎกติกาที่

เป็นการเล่นของผู้ใหญ่ได้ โดยมีครูหรือผู้ใหญ่ดูแล และแนะนำการเล่น

- 3) การเล่นที่มีกฎกติกา (Game with Rules) เป็นเกมที่เด็กจะเริ่มเล่นช่วงอายุ 4 ปีถึง 7 ปี เด็กสามารถจัดหมวดหมู่ของวัตถุหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้ การเล่นส่วนใหญ่ในขณะนี้จึงเป็นในรูปแบบที่มีกฎเกณฑ์และมีขั้นตอน และเป็นการเล่นที่สามารถเกิดได้ตลอดทุกช่วงอายุของคน

### 2.3.2 พัฒนาการทางการเล่นกับพัฒนาการทางสังคม

ในระยะแรกของพัฒนาการทางสังคม เด็กจะยึดตัวเองเป็นศูนย์กลาง การเล่นจึงเป็นการเล่นคนเดียว ต่อมาเมื่อเด็กสามารถแยกสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ได้ว่าต่างกันหรือเหมือนกันอย่างไร เด็กจึงเริ่มสนใจและต้องการเล่นกับผู้อื่น

Hammond (อ้างถึงในคณู จิระเศชากุล, 2541) ได้กล่าวถึงพัฒนาการทางการเล่นที่เกี่ยวข้องกับพัฒนาการทางสังคมว่ามี 4 ประการคือ

- 1) การเล่นคนเดียว (Solitary Play) เป็นการเล่นเมื่อเด็กเริ่มรู้จักการเล่นจนถึง 2 ปี จะเป็นการเล่นคนเดียวตามลำพัง เพราะเด็กยังไม่อยู่ในขั้นที่ใช้ภาษาสื่อสารเป็นเรื่องราวกับผู้อื่นได้
- 2) การเล่นคู่ขนาน (Parallel Play) เริ่มเมื่ออายุ 2 ปี เด็กพอใจที่จะเล่นตามลำพัง ขณะเดียวกันก็มีผู้อื่นหรือเด็กอื่นเล่นอยู่ข้าง ๆ เป็นแบบต่างคนต่างเล่น
- 3) การเล่นโดยมีผู้อื่นเป็นส่วนประกอบ (Complementary Play) เริ่มตั้งแต่อายุ 3 ปี เด็กจะสนใจเล่นกับเด็กอื่น ๆ ประมาณ 2 - 3 คน แต่กิจกรรมและกลุ่มจะเปลี่ยนไปเรื่อย ๆ มีการเล่นสมมติและจินตนาการ ต่อมาเมื่ออายุ 4 ปีเด็กจะเริ่มเล่นเป็นกลุ่มที่มีเพศเดียวกัน แต่ยังไม่สามารถปรับตัวและมีส่วนร่วมในกลุ่มได้
- 4) การเล่นเป็นกลุ่ม (Group Play) เริ่มช่วงอายุ 5 ปี เด็กจะเริ่มเล่นกับผู้อื่นหรือกับเพื่อนได้จำนวน 4 - 5 คน รู้จักบทบาทของการรวมกลุ่มมากขึ้น

สุชา จันทร์เอม (2538) กล่าวว่า การที่เด็กได้เล่นกับเพื่อน เด็กจะรู้จักการแบ่งปัน สิ่งของ รู้จักการให้และการรับของผู้อื่น รู้จักการร่วมมือกับเพื่อน ช่วยให้เด็กรู้จักการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น และยังช่วยให้รู้จักการปรับตัวให้สังคมยอมรับ

อาจกล่าวได้ว่าการเล่นไม่เพียงแต่ก่อให้เกิดความสนุกสนาน เพลิดเพลินกับเด็กเท่านั้น ยังทำให้เด็กได้เกิดการเรียนรู้ในสิ่งต่าง ๆ รอบตัว แต่ยังมีคุณประโยชน์มากมายต่อพัฒนาการของเด็กไม่ว่าจะเป็นด้านสติปัญญา สังคมดังที่กล่าวข้างต้น รวมทั้งพัฒนาการทางด้านอารมณ์ที่ช่วยให้เด็กได้แสดงถึงความรู้สึกที่แท้จริงของตนเองขณะที่เด็กเล่น และยังสามารถแสดงอารมณ์ที่เด็กไม่กล้าแสดงออกให้ผู้ใหญ่รับรู้อีกด้วย การเล่นยังช่วยส่งเสริมพัฒนาการทางร่างกายด้วยการที่เด็กได้เคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกายทั้งกล้ามเนื้อใหญ่และกล้ามเนื้อย่อยทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรงขึ้นมีการเคลื่อนไหวและทักษะของร่างกายที่เหมาะสมอีกด้วย

### 2.3.3 ความสัมพันธ์ระหว่างการเล่นกับการเรียนรู้

Landreth (1972) กล่าวว่า เด็กจะเรียนรู้จากการกระทำและการเล่น มีรายละเอียดดังนี้

- 1) เด็กมักจะทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งซ้ำ ๆ ซอบเลียนแบบและหาทางพัฒนาสิ่งที่ตนเองทำ
- 2) เด็กจะชอบค้นหา ปฏิบัติ ทดลอง เปรียบเทียบ และหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ อยู่เสมอ
- 3) เด็กจะชอบแยกแยะ หาวิธีการและหาข้อสรุปสิ่งต่าง ๆ เมื่อเด็กพบเห็นสิ่งที่แก้ไขไม่ได้เขาจะทดสอบ ทดลองในสิ่งที่ได้พบเห็น
- 4) เด็กจะพัฒนาปรับปรุงความคิดของตนเอง โดยอาศัยผลที่ได้จากประสบการณ์
- 5) เด็กจะได้รับประสบการณ์เข้าไปเป็นภาพในสมอง หรือแสดงออกด้วยการกระทำ เช่นที่ Piaget เรียกว่า กระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา

Feeney and others (อ้างถึงใน เขาวพา เศษะคุปต์, 2542) ได้กล่าวถึง การเล่นว่าเป็นวิธีการเรียนรู้อย่างหนึ่ง ซึ่งนับได้ว่าเป็นการทำงานของเด็ก การเล่นเป็นวิธีการที่สำคัญที่เด็กจะทำความเข้าใจและรวบรวมประสบการณ์ทั้งหมดที่ได้รับเข้าด้วยกัน การเล่นเป็นกิจกรรมที่ทำให้



สนุกสนาน เด็กเล่นเพื่อความพอใจของตนเองและผลงานที่ได้เป็นเป้าหมายรอง ขณะที่เล่นเด็กจะได้รับการกระตุ้นและเกิดสมาธิในการเล่น เด็กจะใช้การเล่นแสวงหาและเรียนรู้โลกที่เขาอยู่

การเล่นเป็นการเรียนรู้ที่สำคัญของเด็ก ดังที่มีคำกล่าวว่า การเล่นคือการเรียนของเด็ก เพราะการเล่นจะทำให้เด็กได้เรียนรู้ในสิ่งสนใจ จึงเกิดการค้นหา สำรวจ ทดลอง เพื่อไขข้อข้องใจที่เกิดขึ้นภายในจิตใจของเด็ก และเมื่อเด็กพบคำตอบที่ต้องการ จะทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้โดยไม่รู้ตัว และเก็บเอาสิ่งที่เขาได้รู้เป็นประสบการณ์ของตนเองต่อไป การเล่นจึงมีคุณค่ามากกับการพัฒนาการเรียนรู้ของเด็กทำให้เด็กเกิดทักษะต่าง ๆ ดังตารางที่ 1

### ตารางที่ 1 การเล่นกับการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ

การเรียนรู้	การเล่น
<p><b>ทักษะการอ่าน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การเห็นและการได้ยิน</li> <li>2. การรับรู้</li> <li>3. การควบคุมกล้ามเนื้อ</li> <li>4. ความสัมพันธ์ระหว่างมือและตา</li> <li>5. ความสามารถในการใช้กล้ามเนื้อ</li> <li>6. ความสามารถในการเข้าใจเกี่ยวกับพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เช่น ส่วนย่อย ส่วนรวม และกฎการสลับที่</li> <li>7. การแยกประเภทเกี่ยวกับ Figure and Ground</li> <li>8. การสร้างภาพพจน์เกี่ยวกับส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. คนตรี และการเคลื่อนไหวประกอบจังหวะ</li> <li>2. การวิ่ง กระโดด ควบม้า</li> <li>3. การขว้าง ปา จับสิ่งของ</li> <li>4. การจัดสิ่งของ</li> <li>5. การแยกสิ่งของ</li> <li>6. การประดิษฐ์ภาพ</li> <li>7. การเล่นเกมตัดต่อ</li> <li>8. การสังเกตและแยกประเภท รูปร่าง ฯลฯ</li> <li>9. การจัดลำดับสิ่งของ ความกว้าง สูง ฯลฯ</li> <li>10. การฝึกเดินแถว</li> </ol>
<p><b>ทักษะวิทยาศาสตร์</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การสังเกต การเปรียบเทียบ การบรรยาย การจัดอันดับ การตั้งสมมติฐาน การทดสอบ</li> <li>2. พัฒนาการของความสัมพันธ์ระหว่างขนาด รูปร่าง ตำแหน่ง และระยะทาง</li> <li>3. ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนรวมกับส่วนย่อย</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การเลือกและส่งสิ่งของจากการใช้ประสาทสัมผัส</li> <li>2. การใช้สิ่งของ</li> <li>3. การเอาออกและใส่เข้าที่เดิม</li> <li>4. การสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ ด้วยไม้บล็อก การใช้สิ่งของต่าง ๆ</li> <li>5. การจัดลำดับและจัดสิ่งของ</li> </ol>
<p><b>ทักษะคณิตศาสตร์</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง</li> <li>2. การจัดกลุ่ม การจัดลำดับตามขนาด รูปร่าง สี จำนวน</li> <li>3. การจัดอนุกรม หรือชุดสิ่งของ</li> <li>4. แยกส่วนรวมและส่วนย่อย (การแยกส่วนและจัดสัดส่วน)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การเล่นเกมต่าง ๆ</li> <li>2. การจับคู่ และการจับคู่สิ่งของ</li> <li>3. การแยกสิ่งของและใช้สิ่งของเข้าด้วยกัน</li> <li>4. การเล่นเกมต่าง ๆ กระดาษ ตะปู</li> <li>5. การขาดความสมดุล</li> </ol>
<p><b>ทักษะการเขียน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การแยกทางสายตา</li> <li>2. ความสัมพันธ์ระหว่างมือกับตา</li> <li>3. การหยิบจับสิ่งของเพื่อพัฒนากล้ามเนื้อ</li> <li>4. การหาที่วาง ขนาด รูปร่าง ทิศทาง ระยะทาง</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การวาด การตัดปะ การปั้น การสร้างสรรค์ด้วยไม้บล็อก</li> <li>2. การเล่นเกมต่าง ๆ เช่น ภาพตัดต่อ</li> <li>3. กิจกรรมที่ส่งเสริมพัฒนาการทางกล้ามเนื้อ</li> </ol>

ที่มา เขาวพา เฉชะคุปต์ กิจกรรมสำหรับเด็กก่อนวัยเรียน, 2538 หน้า 15 - 17

## 2.4 พฤติกรรมการเล่นของเด็ก

เลขา ปิยะอังฉริยะ (2524) ได้รวบรวมพฤติกรรมการเล่นไว้ดังนี้

- 1) การเลียนแบบ (Imitation) เป็นการสะท้อนให้ผู้อื่นเห็นและทราบถึงการรับรู้สิ่งแวดล้อมของผู้เล่น ในด้านที่เกี่ยวข้องกับผู้เล่น การเลียนแบบช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ที่ได้รับรู้ผ่านเข้าไปทางประสาทสัมผัส เด็กจะผสมผสานสิ่งที่ได้เรียนรู้ใหม่ให้สอดคล้องกับสิ่งที่เด็กเรียนรู้อยู่แล้ว
- 2) การทดสอบ (Testing) ในการเล่นแบบนี้ เด็กจะอาศัยความรู้ใหม่ที่ได้จากการสำรวจและความรู้เดิมเป็นรากฐาน เพื่อทดสอบว่าสิ่งที่ตนคิดเป็นไปตามนั้นหรือไม่ คุณค่าที่ได้คือ การส่งเสริมพัฒนาการ รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล และได้มีโอกาสเรียนรู้เกี่ยวกับตนเอง
- 3) การสร้าง (Construction) การเล่นสร้าง หมายถึงการที่ผู้เล่นสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตนเองกับสิ่งแวดล้อมในลักษณะต่าง ๆ ซึ่งเริ่มต้นจากการที่เด็กสามารถแยกแยะสิ่งแวดล้อมออกได้ว่าเหมือนกันหรือต่างกันอย่างไร การเล่นสร้างจะสะท้อนให้เห็นถึงการรวบรวมความคิดและเหตุผลเพื่อก่อความคิดและประสบการณ์ใหม่ ๆ ของเด็ก
- 4) การสำรวจ (Exploration) รากฐานของการเล่นแบบสำรวจคือ ความสนใจ ความสงสัย และความกระตือรือร้น ใคร่รู้ในสิ่งต่าง ๆ รอบตัว ของเด็กวัย 3 - 6 ปี ซึ่งเป็นพฤติกรรมขั้นที่จะนำเด็กไปสู่การค้นพบและแก้ปัญหาสถานการณ์ที่เด็กไม่เคยพบมาก่อน

Segal and Adcock (1986) ได้ศึกษาพฤติกรรมการเล่นของเด็กอายุ 3 - 5 ปี และแบ่งเป็น 5 ลักษณะคือ

- 1) การเล่นสนทนา (Conversation Play) เด็กมักจะมีคำถามแสดงความสงสัย อยากรู้อยากเห็นเกี่ยวกับสิ่งรอบตัว และเป็นคำถามที่ไม่มีวันจบสิ้น มักจะเป็นคำถามในเรื่องราวของการเกิด การตาย และสถานที่ที่อยู่ห่างไกลออกไป

- 2) การเล่นค้นหา (Discovery Play) ตามธรรมชาติของเด็กจะมีนิสัยชอบสำรวจ อยากรู้อยากเห็น ในขณะที่เด็กพัฒนาทักษะทางกายอยู่นั้นแสดงว่าเด็กกำลังสนใจสำรวจสิ่งแวดล้อมอยู่
- 3) การเล่นสร้างสรรค์ (Creative Play) การเล่นก่อสร้าง การวาดภาพเป็นวิธีการหนึ่งที่เด็กได้แสดงออกทางจินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ ภาพที่เด็กวาดอาจเป็นรูปอะไรก็ได้ขึ้นอยู่กับจินตนาการของเด็กแต่ละคน ส่วนการเล่นก่อสร้างช่วยให้เด็กได้เรียนรู้มิติเพิ่มขึ้น และได้แสดงออกถึงความรู้สึก ความคิดของตนเองผ่านการเล่นที่สร้างสรรค์เหล่านั้น
- 4) การเล่นกับตัวอักษรและจำนวน (Playing with Letters and Numbers) กิจกรรมนี้จะให้เด็กรู้จักอักษรและจำนวน ควรเป็นกิจกรรมที่ให้ความเพลิดเพลิน โดยธรรมชาติ การสอนให้เด็กสนุกสนานกับหนังสือจะมีผลดีกว่าการสอนให้เด็กอ่าน ผู้ใหญ่ที่อ่านหนังสือให้เด็กฟังบ่อย ๆ จะทำให้เด็กมีทักษะการอ่านที่ดีต่อไป
- 5) การเล่นกับเพื่อน (Playing with Friends) การมีเพื่อนถือเป็นความสำเร็จอย่างหนึ่งของเด็ก ทำให้เด็กรู้จักการปรับตัว รู้จักการสร้างกฎในการเล่น

Kolumbus (1979) ได้แบ่งพฤติกรรมการเล่นของเด็กเป็น 2 ประเภทดังนี้

- 1) การเล่นอย่างอิสระ (Free Play) หมายถึง ช่วงเวลาที่เด็กมีอิสระเลือกเล่นตามลำพัง หรือเล่นเป็นกลุ่มกับเพื่อน ๆ ครูหรือผู้ใหญ่จึงควรจัดหาอุปกรณ์สำหรับกิจกรรมต่าง ๆ ให้เด็กเลือกเล่นตามความสนใจ และควรได้รับอิสระในการเล่น
- 2) การเล่นโดยจำลองสถานการณ์ (Dramatic Play) หมายถึง การเล่นสมมติหรือการจำลองสถานการณ์ เพื่อให้เด็กเข้าใจบทบาทต่าง ๆ ในสังคม เด็กจะได้คิดและจินตนาการได้อย่างเสรี เมื่อเด็กเล่นจะเกิดการเรียนรู้ในสิ่งต่อไปนี้
  - 2.1 เรียนรู้บทบาทและโครงสร้างของสังคม
  - 2.2 ได้มีโอกาสระบายอารมณ์
  - 2.3 ได้มีอิสระเสรี สามารถปรับตัวให้เป็นที่ยอมรับของกลุ่ม
  - 2.4 ได้มีโอกาสคิดและจินตนาการอย่างเสรี



Hurlock (1963) กล่าวว่าเด็กที่มีอายุต่างกันจะมีพฤติกรรมการเล่นที่ต่างกันดังนี้ คือ

- 1) การเล่นที่เป็นไปตามธรรมชาติและอิสระ จัดเป็นการเล่นที่ไม่มีกฎเกณฑ์ เป็นการเล่นคนเดียวมากกว่าที่จะเล่นกับเพื่อน เด็กจะเล่นตามใจชอบ
- 2) การเล่นแบบสมมติ จัดเป็นการเล่นกับวัตถุ หรือสถานการณ์อย่างใดอย่างหนึ่ง เป็นการเล่นที่ต้องใช้ภาษาและพฤติกรรมต่าง ๆ
- 3) การเล่นแบบสร้างสรรค์ เป็นสิ่งสำคัญที่สุดในการเล่นของเด็ก เมื่อเด็กอายุ 5-6 ปี เด็กจะเล่นสร้างสรรค์ได้โดยบังเอิญ เมื่อเด็กอายุมากขึ้นจะรู้จักแยกของจริงกับของที่อยู่ในจินตนาการได้
- 4) การรวบรวมสิ่งของ เมื่อเด็กอายุ 3 ปี เด็กต้องการเก็บรวบรวมสิ่งของที่ชอบในระบะเด็กเล็ก โดยเด็กจะหาที่ซ่อนสิ่งของเหล่านี้
- 5) การเล่นเกมและการแข่งขัน เด็กจะเริ่มเล่นเกมกับแม่ของตนเองก่อน ต่อมาเมื่ออายุ 4-5 ปี จะเล่นกับเพื่อนโดยไม่จำกัดจำนวน และจะเอาอย่างการเล่นจากผู้ใหญ่หรือเด็กที่โตกว่า มีการตั้งกฎเกณฑ์ง่าย ๆ ขึ้น

จากการศึกษาพฤติกรรมการเล่นของเด็กพบว่า การเล่นของเด็กจะเป็นไปตามแบบแผนของพัฒนาการของเด็กแต่ละคน และมีการปรับเปลี่ยนการเล่นให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม การเล่นทำให้เด็กได้เคลื่อนไหวกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ทำให้เด็กคิดนึกและสร้างสรรค์ มีความรู้ความเข้าใจสภาพแวดล้อม ดังนั้นการพัฒนาพฤติกรรมการเล่นของเด็กจะมีผลต่อพัฒนาการเรียนรู้ของเด็กเป็นอย่างดี

### 3. เกมสำหรับเด็กวัยอนุบาล

#### 3.1 ความหมายของเกม

นิตยา สุวรรณศรี (2535) กล่าวว่า เกมเป็นกิจกรรมอย่างหนึ่งซึ่งมีความสำคัญต่อการฝึกทักษะด้านต่างๆ ของเด็กเป็นอย่างมาก เกมช่วยให้เด็กเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งที่เด็กเรียนและสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเด็ก เด็กจะมีโอกาสในการคิดแก้ปัญหา หาเหตุผล ฝึกความพร้อมด้านการใช้สายตา การสังเกต การเปรียบเทียบสิ่งต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

จรินทร์ ธานีรัตน์ (2524) กล่าวว่า เกม หมายถึง กิจกรรมทางพลศึกษาและ  
นันทนาการ เกมเป็นศาสตร์แขนงหนึ่งที่ว่าด้วยการเล่นที่ไม่มีกติกาที่สลับซับซ้อนมากนัก  
เป็นการเล่นที่มุ่งส่งเสริมให้เด็กเกิดทักษะการเคลื่อนไหว

Schurr (1985) กล่าวว่า เกมเป็นกิจกรรมสำหรับเด็กที่ให้ความสนุกสนาน เพลิดเพลิน  
ทำให้เกิดความสุขหลังจากที่เด็กกลับจากโรงเรียน หรือในช่วงเวลาว่าง

Grolier (1974) กล่าวว่าเกมเป็นการเล่นที่เก่าแก่ที่สุดของมนุษยชาติ เป็นกิจกรรมที่จัด  
ขึ้นเพื่อให้เกิดความสนุกสนาน และทุกคนสามารถร่วมกิจกรรมได้ ซึ่งมีทั้งการเล่นเฉพาะพื้นที่  
เกมเงียบและเกมที่ใช้เสียง

จึงอาจสรุปได้ว่า เกมเป็นกิจกรรมการเล่นสำหรับเด็กที่ให้ความสนุกสนาน  
เพลิดเพลินเป็นกิจกรรมที่มีกฎกติกาที่ไม่ซับซ้อน เข้าใจง่าย และสามารถนำไปพัฒนาให้เป็น  
กิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ให้กับเด็กได้อีกด้วย

### 3.2 จุดมุ่งหมายในการเล่นเกม

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2541) กล่าวถึงจุดมุ่งหมายในการ  
เล่นเกมไว้ดังนี้

- 1) ฝึกการสังเกตและการจำแนกด้วยสายตา
- 2) ฝึกการคิดหาเหตุผล
- 3) ฝึกการตัดสินใจในการแก้ปัญหา
- 4) เรียนรู้ทักษะพื้นฐานต่าง ๆ
- 5) ฝึกให้รู้จักและคุ้นเคยกับสัญลักษณ์ที่มีความหมาย
- 6) ฝึกประสาทสัมผัสระหว่างตากับมือ
- 7) ฝึกให้มีคุณธรรมต่าง ๆ เช่น ความรับผิดชอบ ความมีระเบียบ
- 8) ทบทวนเนื้อหาที่ได้เรียนรู้

ชัยวงศ์ พรหมวงศ์ (2521) กล่าวว่า การเล่นเกมมีจุดมุ่งหมายที่เปิดโอกาสให้เด็กได้รับการเรียนรู้สิ่งต่อไปนี้ คือ

- 1) ได้รับความสนุกสนานเพลิดเพลิน
- 2) พัฒนานิสัยการเล่นที่ดีและมีน้ำใจเป็นนักกีฬา
- 3) ฝึกท่าทางให้สุภาพและรูปร่างสวยงาม
- 4) เข้าประสาทรู้รู้ให้ตื่นตัวตลอดเวลา
- 5) สร้างความเชื่อมั่นและการบังคับตัวเอง
- 6) ฝึกความร่วมมือในฐานะเป็นสมาชิกของกลุ่ม

Flemming (1977) กล่าวว่า เกมเป็นสื่อการเรียนรู้ที่มีคุณค่า เพราะเปิดโอกาสให้เด็กได้เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ คือ

- 1) เพิ่มจำนวนคำศัพท์ในการเรียกชื่อสิ่งของต่าง ๆ
- 2) พัฒนาความรู้สึกจากสายตาและการได้ยิน
- 3) เรียนรู้ที่จะแยกแยะและจัดจำพวก
- 4) เรียนรู้ที่จะทำตามคำสั่งและหมุนเวียนกันทำกิจกรรม
- 5) เรียนรู้เหตุและผล
- 6) ได้ประสบการณ์และทักษะการอยู่ร่วมกันในสังคมกับเพื่อน ๆ และผู้ใหญ่

### 3.3 แนวคิดในการจัดเกมสำหรับเด็ก

Kamii and DeVries (1981) ได้กล่าวถึงลักษณะการจัดกิจกรรมการเล่นสำหรับเด็กตามหลักการทฤษฎีของ Piaget ไว้ 3 ประการ ดังนี้

- 1) เสนอสิ่งที่น่าสนใจและท้าทาย เพื่อให้เด็กได้ค้นหาวิธีการเล่น โดยคำนึงถึงระดับพัฒนาการของเด็กเป็นสำคัญ เพราะจะทำให้เด็กเกิดความรู้สึที่ดี สนใจ จะทำให้เด็กอยากรู้ อยากเห็น อยากทดลอง กิจกรรมที่จัดให้เด็กนั้นควรมีความยากพอที่จะท้าทายแต่ก็ง่ายพอที่เด็กสามารถทำได้ด้วยตนเอง การท้าทายเรื่องการคิดหาวิธีเล่นจะทำให้เด็กได้คิดอย่างกว้างขวาง ซึ่งจะช่วยกระตุ้นให้เด็กเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหาในการแบ่งหน้าที่ของตนเอง ทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ในการกระทำของ

ตนเอง รู้จักเปรียบเทียบกับเพื่อน และทำให้มีความพยายามที่จะหาวิธีการเล่นที่ดีในครั้งต่อไป

นอกจากนี้สิ่งที่ควรวิเคราะห์จากการเล่นของเด็ก คือ สิ่งที่เด็กคิดและจะเล่นและทำได้ด้วยตนเอง กิจกรรมที่พัฒนาความคิดเพียงเล็กน้อยจึงไม่ควรนำมาให้เด็กเล่น เพราะจะไม่ช่วยกระตุ้นให้เด็กเกิดความสนใจ หรืออยากรู้ อยากเห็น ส่วนกิจกรรมที่มีวิธีการยุ่งยากเกินไปก็ไม่เหมาะกับระดับพัฒนาการ จะทำให้เด็กไม่สนใจที่ทำ หรืออยากทดลอง

- 2) ทำให้เด็กสามารถตัดสินใจในความสำเร็จของตนเองได้ เมื่อสิ้นสุดกิจกรรมลง ควรให้เด็กประเมินผลการเล่นได้ด้วยตนเอง และผลที่ได้ต้องชัดเจน และตัดสินใจในความสำเร็จได้ ทำให้เด็กมีความพยายามคิดค้นวิธีการเล่นที่ดีขึ้น แต่ถ้าเด็กไม่สามารถตัดสินใจในความสำเร็จของตนเองจะทำให้เด็กสนใจกิจกรรมน้อยลง
- 3) ให้ผู้เล่นทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างตั้งใจตลอดกิจกรรม เพราะถ้าผู้เล่นไม่มีส่วนร่วมในกิจกรรมนั้น ก็จะไม่เกิดแรงกระตุ้นในการเข้าร่วมกิจกรรม การที่จะให้เด็กมีส่วนร่วมได้ตลอดกิจกรรม การเล่นจะต้องก่อให้เกิดความสนใจ ทำท่าย ซึ่งมีผลต่อจิตใจและพัฒนาการทางความคิด

จากหลักเกณฑ์ดังกล่าว Kamii and DeVries ได้สรุปว่า ไม่เพียงพอให้เด็กได้เรียนรู้จากการเล่นเท่านั้น แต่สำคัญที่ว่าเด็กจะได้เล่นถูกต้องตามกฎเกณฑ์การเล่นหรือไม่ ได้สาระประโยชน์ในการพัฒนาความคิดของเด็กหรือไม่ และเพิ่มความสามารถในการเล่นหรือการมีส่วนร่วมในกิจกรรมมากน้อยเพียงใด

Flemming (1977) กล่าวว่า การจัดเกมสำหรับเด็กต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

- 1) เด็กเรียนรู้ได้ดีในกลุ่มเด็ก
- 2) การจัดกิจกรรมควรคำนึงถึงความสามารถและความสนใจของเด็ก
- 3) การสอนเกมแต่ละเกมควรให้ความคิดรวบยอดเพียงเรื่องเดียว
- 4) เกมไม่ควรซับซ้อนจนเกินไป และมีวิธีการเล่นที่ชัดเจน
- 5) เกมควรกระตุ้นให้เด็กมีโอกาสมีส่วนร่วมและประสบความสำเร็จ
- 6) การเปิดโอกาสให้เด็กได้เล่นเกมตามความสนใจและประสบความสำเร็จของเด็ก



คณู จีระเชชากุล (2541) กล่าวว่า วิธีการที่จะนำเกมมาใช้กับเด็กควรยึดหลัก ดังนี้

- 1) เลือกเกมที่เหมาะสมกับวัย ความสนใจ และความสามารถของเด็ก
- 2) ให้เด็กได้อบอุ่นร่างกาย สร้างความพร้อมให้แก่ร่างกายพอสมควร
- 3) บอกชื่อเกม อธิบายวิธีการเล่น กติกา พร้อมสาธิตวิธีการเล่น
- 4) ชี้แจงกฎ กติกาให้เด็กเข้าใจ
- 5) ดำเนินการเล่น และครูสามารถเล่นกับเด็กได้

ชัยขงค์ พรหมวงศ์ (2521) ได้กล่าวถึงแนวคิดของการจัดเกมสำหรับเด็กไว้ ดังนี้

- 1) การเล่นเกมทุกประเภทต้องมีกติกา
- 2) การเล่นเกมจะต้องมีระยะเวลาเหมาะสมกับความสนใจของเด็ก
- 3) การเล่นเกมจะต้องมีชีวิตชีวา
- 4) การเล่นเกมใหม่ต้องมีการแนะนำวิธีการเล่น

### 3.4 ประเภทของเกมสำหรับเด็ก

เกมเป็นสิ่งที่อยู่กับเด็กเพราะเป็นการเล่นเป็นกิจกรรมที่เด็กชอบ เนื่องจากให้ความสนุกสนานเพลิดเพลิน แต่ขณะเดียวกันเกมก็เป็นสิ่งที่ให้เด็กเกิดการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้ ดังนั้น ตามทฤษฎีของ Piaget จึงใช้เกมเป็นเครื่องมือสำหรับการพัฒนาสติปัญญาและพัฒนาทางสังคมสำหรับเด็ก ซึ่งในการแบ่งประเภทของเกมนั้น Kamii and DeVries (1981) ได้เน้นในเรื่องบทบาทของการเล่นและพัฒนาการด้านร่างกาย จิตใจ ที่มีความสัมพันธ์และเกี่ยวข้องกันอย่างต่อเนื่อง จึงแบ่งเกมเป็น 4 ประเภทคือ

- 1) ประเภทเล็งเป้าหมาย (Aiming Games) เป็นการเล่นที่มีการตั้งวัตถุประสงค์เป้าหมายและเกี่ยวกับความรู้ด้านการเคลื่อนที่ของวัตถุลักษณะต่าง ๆ
- 2) ประเภทเกี่ยวกับการแข่งขัน (Races) เป็นการเล่นเกี่ยวกับการวิ่งแข่งทั่ว ๆ ไป โดยจะเริ่มออกวิ่งพร้อมกัน ผู้ที่วิ่งถึงที่หมายก่อนเป็นฝ่ายชนะ และสามารถแบ่งได้ 3 ลักษณะ คือ
  - 2.1 หากกิจกรรมอย่างอื่นทำไปด้วย
  - 2.2 มีความสัมพันธ์กันระหว่างทิศทาง ระยะทาง และเวลา

### 2.3 มีการผลัดกัน

- 3) ประเภทวิ่งไล่ตาม (Chasing Games) เป็นการเล่นที่ผู้เล่นมีบทบาทตรงกันข้าม แบ่งการเล่นออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้
  - 3.1 ให้ฝ่ายหนึ่งไล่จับอีกฝ่ายวิ่งหนี
  - 3.2 ให้ผู้วิ่งไล่ตามจะต้องเลือกผู้เล่นอีกคนเป็นผู้วิ่งหนี
  - 3.3 ให้ผู้วิ่งไล่ตามจะต้องจับผู้วิ่งหนีทั้งหมด
- 4) ประเภทซ่อนสิ่งของ (Hinging Games) เป็นการเล่นที่ผู้เล่นต้องใช้การสังเกต มีไหวพริบปฏิภาณในการเดา คาดคะเน มีการเล่น 2 ลักษณะ คือ
  - 4.1 ซ่อนวัตถุหรือสิ่งของ
  - 4.2 ซ่อนตัวเอง
- 5) ประเภทเดาหรือทาย (Guessing Games) เป็นการเล่นที่ต้องเดาว่าสิ่งของนั้น ซ่อนไว้ที่ไหน ผู้ทายจะมองไม่เห็นสิ่งของเหล่านั้น แบ่งการเล่นเป็น 4 แบบ คือ
  - 5.1 เดาหรือทายด้วยการคลำ
  - 5.2 เดาหรือทายด้วยการฟังเสียง
  - 5.3 เดาหรือทายด้วยลักษณะท่าทาง
  - 5.4 เดาหรือทายจากคำพูด
- 6) ประเภทที่ใช้คำสั่งหรือคำพูด (Games Involving Verbal Commands) เป็นการเล่นที่ผู้เล่นต้องทำตามคำสั่ง แบ่งเป็น 3 ลักษณะ คือ
  - 6.1 ทำตามคำสั่งโดยไม่มีการลวง
  - 6.2 ทำตามคำสั่งและหลีกเลี่ยงโดยใช้เทคนิค
  - 6.3 ทำตามคำสั่งเป็นคู่หรือกลุ่ม
- 7) ประเภทบัตรคำหรือบัตรภาพ (Card Games) เป็นการเล่นที่ใช้บัตรเป็นอุปกรณ์ในการเล่น มีลักษณะการเล่นที่ต่างกันจากรูปแบบของบัตรคำหรือบัตรภาพ แบ่งการเล่นเป็น 7 ลักษณะ คือ
  - 7.1 จำบัตรภาพหรือบัตรคำบางตัว
  - 7.2 จับกลุ่มบัตรที่มีลักษณะเหมือนกัน
  - 7.3 เรียงลำดับบัตร
  - 7.4 เลือกบัตรภาพหรือบัตรคำที่มีจำนวนมากกว่าหรือมากที่สุด

- 7.1 จับคู่บัตรที่มีลักษณะเหมือนกัน
  - 7.2 เรียงบัตรเป็นชุดหรือกลุ่ม
  - 7.3 จับกลุ่มบัตรตามจำนวนที่ต้องการ
- 1) ประเภทที่มีแผ่นกระดานเป็นส่วนประกอบ (Board Games) เป็นการเล่นที่มีแผ่นกระดาน หรือแผ่นกระดาษเป็นอุปกรณ์สำคัญ แบ่งเป็น 4 ลักษณะ คือ
- 8.1 ให้เล่นที่เคลื่อนตัวไปตามทิศทางที่กำหนด
  - 8.2 ให้เป็นผู้เติมช่องว่างต่าง ๆ ให้เต็ม
  - 8.3 ให้นำวิธีเล่นแบบที่ 1 และแบบที่ 2 มารวมกัน
  - 8.4 เล่นแบบตรงกันข้าม เคลื่อนเบี้ยหลายตัวในการเดินเข้าหากัน ตามวิธีเล่นของผู้เล่นทั้ง 2 ฝ่าย

Kolumbus (1979) ได้แบ่งเกมสำหรับเด็กไว้ 6 ประเภท คือ

- 6) เกมฝึกการกระทำหรือความชำนาญ (Manipulate Games) เป็นเกมที่ให้เด็กสามารถสร้างความสัมพันธ์ของระบบกลั่นเนื้อสายตา เพื่อให้เกิดความจำ มีเกมต่าง ๆ คือ
- 2.1 เกมที่ฝึกความสัมพันธ์ของมือและสมอง เพื่อให้เด็กสามารถสร้าง คิดและจัดหมวดหมู่ได้
  - 2.2 เกมสร้างสรรค์ เป็นเกมที่ฝึกให้เด็กใช้จินตนาการ
  - 2.3 เกมก่อสร้าง
- 7) เกมพัฒนาความรู้ (Cognitive Games) เป็นเกมที่มุ่งพัฒนาด้านความรู้ ความคิดของเด็กให้สามารถใช้ความคิด หาเหตุผล สามารถอธิบายเหตุผลได้ ทำให้มองเห็นการเปลี่ยนแปลงของเด็กที่มีต่อการเรียนรู้ แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ
- 2.3 เกมแยกประเภท (Classification Games) เป็นเกมที่ฝึกแยกประเภทสิ่งของต่าง ๆ รวมทั้งการจัดกลุ่ม รวมกลุ่ม จัดคู่ จับคู่ เป็นการฝึกให้เด็กเกิดทักษะหลายด้าน แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ
    - 2.1.1 เกมลอตโต (Lotto)
    - 2.1.2 เกมตารางสัมพันธ์ (Matrix)
    - 2.1.3 เกมฝึกหัดทำตามแบบ (Pattern Games)

2.2 เกมฝึกอนุกรม หรือลำดับขั้นตอน (Seriation Games) เป็นเกมส่งเสริม

พัฒนาการทางสมองของเด็ก ให้มีจินตนาการรำลึกเหตุการณ์ตามลำดับขั้นได้

- 3) เกมฝึกทักษะทางร่างกาย (Physical Games) ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของเกมกีฬา และเกมพลศึกษา
- 4) เกมฝึกทักษะทางภาษา (Language Games) เป็นเกมที่ต้องอาศัยความคิดและจินตนาการในการใช้คำพูด ทำให้เด็กเกิดทักษะการฟัง สามารถคาดคะเนได้
- 5) เกมทายบัตร (Card Games) เป็นเกมที่ส่งเสริมให้เด็กมีสมาธิ ฝึกฝนความจำ สามารถแยกแยะ พิจารณาเหตุผล
- 6) เกมพิเศษอื่น ๆ (Special Games) เป็นเกมที่ให้เด็กได้เล่นเป็นครั้งคราว เพราะต้องอาศัยสถานที่ที่กว้าง และมีความปลอดภัยสูง เด็กจะต้องรู้จักรับผิดชอบตนเองได้ ผู้นำและผู้เล่นต้องร่วมมือกัน เช่น เกมล่าขุมทรัพย์ เป็นต้น

Flemming (1977) กล่าวว่า การเลือกเกมที่สัมพันธ์กับความสนใจของเด็กจะมีส่วนช่วยกระตุ้นให้เด็กอยากเรียนรู้ และได้จำแนกเกมสำหรับเด็กไว้ 6 ประเภท ดังนี้

- 1) เกมระบุชื่อ (Identification Games)
- 2) เกมภาษา (Language Games)
- 3) เกมแก้ปัญหา (Problem-Solving Games)
- 4) เกมจัดเข้าพวก (Classification Games)
- 5) เกมทำตามคำสั่ง (Direction Games)
- 6) เกมการนับ (Counting Games)

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2540) ได้จำแนกประเภทของเกมการเรียนรู้สำหรับเด็กไว้ดังนี้ คือ

- 1) เกมจับคู่
  - 1.1 จับคู่รูปร่างที่เหมือนกัน
  - 1.2 จับคู่ภาพเงา
  - 1.3 จับคู่ภาพที่ซ่อนไว้ในภาพหลัก
  - 1.4 จับคู่สิ่งที่มีความสัมพันธ์กัน สิ่งที่ใช้คู่กัน

- 1.5 จับคู่ภาพส่วนเต็มกับส่วนย่อย
- 1.6 จับคู่ภาพกับโครงร่าง
- 1.7 จับคู่ภาพชิ้นส่วนที่หายไป
- 1.8 จับคู่ภาพที่ซ้อนกัน
- 1.9 จับคู่ภาพสัมพันธ์แบบตรงกันข้าม
- 1.10 จับคู่ภาพที่สมมาตรกัน
- 1.11 จับคู่แบบอุปมาอุปไมย
- 1.12 จับคู่แบบอนุกรม
- 2) เกมภาพตัดต่อ
- 3) เกมจัดหมวดหมู่
  - 3.1 ภาพสิ่งต่าง ๆ ที่นำมาจัดเป็นพวก
  - 3.2 ภาพเกี่ยวกับประเภทของใช้ในชีวิตประจำวัน
  - 3.3 ภาพจัดหมวดหมู่ตามรูปร่าง สี ขนาด รูปเรขาคณิต
- 4) เกมวางภาพต่อปลาย (โดมิโน)
  - 4.1 โดมิโนภาพเหมือน
  - 4.2 โดมิโนภาพสัมพันธ์
- 5) เกมเรียงลำดับ
  - 5.1 เรียงลำดับเหตุการณ์ต่อเนื่อง
  - 5.2 เรียงลำดับขนาด
- 6) เกมศึกษารายละเอียดของภาพ
- 7) เกมจับคู่แบบตารางสัมพันธ์ (เมตริกเกม)
- 8) เกมพื้นฐานการบวก

จึงอาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า เกมเป็นกิจกรรมที่เด็กชอบและเป็นเครื่องมือในการพัฒนาการเรียนรู้ของเด็ก ซึ่งสามารถจัดแบ่งเกมเป็นประเภทต่าง ๆ ให้ตรงกับความต้องการและความสนใจของเด็ก เพื่อช่วยกระตุ้นให้เด็กอยากเรียนรู้ และส่งผลให้มีพัฒนาการทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญาที่มีความสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่อง

## 4. คณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล

### 4.1 ความหมายของคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล

Brewer (1995) กล่าวว่า คณิตศาสตร์สำหรับเด็กเป็นแนวทางของประสบการณ์ และ ความเห็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับโลก เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับความเข้าใจเรื่องจำนวน หน้าที่และความสัมพันธ์ของสิ่งของ เมื่อเด็กโตและมีพัฒนาการขึ้น กิจกรรมเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ก็จะเปลี่ยนแปลงไป เด็กจะได้สำรวจ เริ่มเข้ากลุ่ม มีการเปรียบเทียบ และเมื่อเด็กพร้อมเรื่อง ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ก็จะบันทึกสิ่งที่ค้นพบโดยใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

Croft and Hess (1985) กล่าวว่า เด็กสามารถเรียนรู้ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ จากกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน การเรียนเกี่ยวกับตัวเลข รูปทรง ขนาด ลำดับ การจัดหมู่ และความสัมพันธ์ต่าง ๆ ถือเป็นประสบการณ์ประจำวันของเด็กที่ช่วยสอนเด็กตามธรรมชาติ ดังนั้นการปลูกฝังให้เด็กมีความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอด และทักษะทางคณิตศาสตร์ เบื้องต้น จึงเป็นการปูพื้นฐานไปสู่ความเข้าใจด้านคณิตศาสตร์ต่อไป

Taylor (1985) กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งของชีวิตประจำวัน ที่สำคัญควรควร เปิดโอกาสให้เด็กได้ใช้ความคิดค้นคว้า แก้ปัญหา และเรียนรู้ด้วยตัวเอง โดยการจัดประสบการณ์ ที่เหมาะสมให้กับเด็ก แต่ก็ต้องคำนึงว่าความสามารถในการแก้ปัญหาวางคณิตศาสตร์นั้นขึ้นอยู่กับระดับพัฒนาการของเด็กด้วย

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2527) ได้กล่าวว่า การสร้างประสบการณ์ทาง คณิตศาสตร์แก่เด็ก เป็นการเตรียมสร้างเสริมทักษะทางด้านคณิตศาสตร์ และปูพื้นฐานด้านความ พร้อมในการเรียนคณิตศาสตร์ต่อไปในชั้นประถมศึกษา

จึงอาจกล่าวได้ว่า คณิตศาสตร์สำหรับเด็ก เป็นประสบการณ์การเรียนรู้ของเด็กที่อาศัย สถานการณ์ในชีวิตประจำวันแล้ว ยังต้องการอาศัยการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมความเข้าใจเพื่อเปิด

โอกาสให้เด็กได้ค้นคว้าแก้ปัญหา เรียนรู้ และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน เพื่อพัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ให้เกิดทักษะและพื้นฐานความรู้ต่อไป

#### 4.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์

Piaget (1970) ได้อธิบายถึงสิ่งที่มนุษย์สามารถเรียนรู้ได้ไว้ 3 ด้าน คือ

- 1) โลกทางกายภาพ (The physical world) มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความร้อน ความเย็น ความกระด้าง ความนุ่ม เป็นต้น
- 2) โลกทางสังคม (The social world) มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับภาษา ศาสนา ความเชื่อ เป็นต้น
- 3) การสร้างความสัมพันธ์ภายในจิตใจ (The construction of mental relationships) มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการนับ จำนวน การอนุรักษ์ เป็นต้น

Piaget กล่าวว่า การสร้างความสัมพันธ์ภายในจิตใจ เรียกว่า การเรียนรู้ทางตรรกะ - คณิตศาสตร์ ที่ต้องการสร้างการเรียนรู้ที่แยกประเภทและเป็นลำดับขั้น เด็กจะเป็นผู้เรียนรู้จากการทดลองด้วยตนเอง เช่น เมื่อเด็กเรียนรู้เกี่ยวกับชื่อของสี คุณสมบัติของสี และวัตถุนั้นเรียกว่า simple abstraction ที่เชื่อว่าเด็กเรียนรู้กฎต่าง ๆ จากประสบการณ์ทางภาษา นอกจากนี้เด็กยังเป็นผู้สร้างความรู้ทางตรรกะ - คณิตศาสตร์ด้วยตนเองโดยการเรียนรู้จากกระบวนการที่เรียกว่า reflection abstraction ที่ทำงานโดยผู้เรียนถ่ายเทผลที่ได้จากวัตถุและผลการสะท้อนกลับมารวบรวมและสร้างขึ้นเป็นความรู้ภายในจิตใจ และสามารถคิดได้หลากหลายทาง

##### 4.2.1 ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ตามหลักการของ Piaget

Piaget (1965) ได้แบ่งความรู้ทางคณิตศาสตร์ตามพัฒนาการทางคณิตศาสตร์ของเด็กเป็น 2 ชนิดคือ ความรู้ทางกายภาพ (Physical Knowledge) กับความรู้ทางตรรกะ - คณิตศาสตร์ (Logico-mathematical Knowledge)

- 1) ความรู้ทางกายภาพ (Physical Knowledge)  
เป็นความรู้ที่ได้จากการใช้ประสาทสัมผัส เป็นความรู้ที่เกิดจากการปฏิสัมพันธ์กับ

## สิ่งแวดล้อมโดยตรง

### 1) ความรู้ทางตรรกะ - คณิตศาสตร์ (Logico-mathematical Knowledge)

Piaget (1965) ได้อธิบายถึง ความรู้ทางสังคมเป็นการเรียนรู้โดยตรงจากบุคคลอื่นที่ผ่านสถานการณ์หรือรูปแบบต่าง ๆ เมื่อเด็กพูดหรือท่องจำคำคล้องจอง หรือบอกชื่อเดือน ความรู้ทางสังคมของเด็กคนนั้นจะเกิดขึ้น เด็กสามารถเรียนรู้ความจริงต่าง ๆ จากการสังเกตโลกทางกายภาพ การนับจำนวนแบบท่องจำเป็นคำที่ได้มาจากรูปแบบความรู้ทางสังคม Kamii (1982) กล่าวว่า เด็กท่องจำจำนวนตัวเลขเป็นคำที่เป็นโคลงกลอน โดยไม่มีความเข้าใจหรือการรวมจำนวนเหล่านั้น

เนื่องจากเหตุผลเป็นหัวใจของการแก้ปัญหาและการเรียนรู้ความรู้ความเข้าใจทางตรรกะ - คณิตศาสตร์ ที่สัมพันธ์กับวัตถุ เหตุการณ์ และการกระทำ ความเข้าใจเรื่องของเปลือกหอยจึงมีความต่างกัน เด็กต้องใช้ในการเปรียบเทียบวัตถุ นึกถึงพื้นที่ของเปลือกหอย ความรู้ทางตรรกะ - คณิตศาสตร์เป็นความรู้ที่เกิดขึ้นภายในของบุคคล ที่เด็กใช้ในการตัดสินใจบอกถึงความแตกต่างของเปลือกหอย สิ่งปรากฏคือเด็กต้องการสร้างความรู้ ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุ เหตุการณ์ หรือการกระทำด้วยตนเอง (Kamii, 1982) ซึ่งไม่เพียงแต่เด็กจะบอกถึงสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้แต่ยังได้สังเกตโลกโดยตรงอีกด้วย เด็กต้องการการสนับสนุน ส่งเสริม และการกระตุ้นให้คิดเกี่ยวกับสิ่งที่สังเกต และการสร้างความสัมพันธ์ภายในที่ได้จากการสังเกต ครูสามารถทำให้เกิดการสะท้อนกลับภายใน โดยการถามคำถาม หรือการทำให้เกิดข้อสงสัย ซึ่งเป็นหนทางของการเกิดความรู้ทางตรรกะ - คณิตศาสตร์มากกว่าความรู้ทางสังคม หรือความรู้ทางกายภาพ

Kamii (1982) อธิบายว่า การแนะนำเด็กขึ้นอยู่กับ การสนับสนุนของครู ที่กระตุ้นเด็กด้วยการเตรียมวัตถุ เหตุการณ์ และการกระทำต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กัน ดังนี้

- 1) ส่งเสริมเด็กให้เชื่อมโยงวัตถุต่าง ๆ ให้สัมพันธ์กัน โดยการตัดสินใจด้วยตนเองในสิ่งของอย่างเดียวกัน
- 2) ส่งเสริมให้เด็กเชื่อมโยงการกระทำต่าง ๆ ให้สัมพันธ์กัน โดยให้เด็กสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสองสถานการณ์
- 3) ส่งเสริมให้เด็กเชื่อมโยงการกระทำต่าง ๆ ให้สัมพันธ์กัน โดยกระตุ้นให้เด็กเปลี่ยนแปลงการกระทำ และแปลความหมายของผลที่ได้



เด็กจะได้รับการส่งเสริมในการคิดหาเหตุผลทางตรรกะ - คณิตศาสตร์ ที่สำคัญยังช่วยให้เด็กคิดเกี่ยวกับจำนวน

#### 4.2.2 การสอนคณิตศาสตร์กับแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

พัฒนาการและแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เป็นสิ่งที่สนับสนุนซึ่งกันและกันจากทฤษฎีพื้นฐานเรื่องพัฒนาการทางสติปัญญา และสัมพันธ์กับกระบวนการเรียนรู้ที่สนับสนุนการกระทำของเด็ก ซึ่งเกิดขึ้นเป็นขั้นตอนของพัฒนาการทางร่างกาย สังคม อารมณ์ และสติปัญญาที่เกี่ยวข้องกับการเติบโต พัฒนาการ และการเรียนรู้ (Bredenkamp, 1993)

Shaw and Blake (1996) กล่าวว่า ในศตวรรษนี้พัฒนาการและแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์มีบทบาทมาก ในการสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อให้เด็กแต่ละคนเกิดกระบวนการเรียนรู้ และพัฒนาการความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ที่มีการพัฒนาเป็นขั้นตอน ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยทางกายภาพ ความหมายของสังคม และปฏิสัมพันธ์ทางการศึกษาดังกับธรรมชาติและสัมพันธ์กับประสบการณ์ของกายภาพและความรู้ กระบวนการเรียนรู้และการคิดเป็นการกระทำที่มีมากกว่าการอยู่นิ่งที่สัมพันธ์กับความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์และการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล Piaget, Dienes และ Montessori ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับพัฒนาการทางคณิตศาสตร์ และยอมรับว่าการกระทำเป็นพื้นฐานการสอนที่เป็นกุญแจสู่ทฤษฎีพัฒนาการเรียนรู้ที่มีความแตกต่างของแต่ละบุคคล

Kamii (1985) กล่าวว่า เด็กจะพัฒนาความคิดเชิงตรรกะ - คณิตศาสตร์ได้ดีจากการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม หรือการมีกิจกรรมเฉพาะแทนที่บริบทของการเปลี่ยนแปลงทางสังคม ซึ่งความสำคัญของปฏิสัมพันธ์ทางสังคมที่ช่วยพัฒนาความคิดเชิงตรรกะ - คณิตศาสตร์ อยู่ที่การใช้กิจกรรมในห้องเรียนเพื่อสร้างการเรียนรู้จากการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

เด็กสามารถยอมรับความแตกต่างระหว่างจำนวนในกลุ่มเล็ก ๆ ได้ เช่น ลูกก็ 2 ขึ้นเปรียบเทียบกับลูกก็ 5 ขึ้น ที่ Piaget (1970) เรียกสิ่งนี้ว่า ความเข้าใจด้านจำนวน (perceptual numbers) แต่ถ้ามีจำนวนมากกว่า 8 ขึ้น ความเข้าใจก็ไม่สามารถเชื่อถือได้และต้องสร้างระบบ

ของความเข้าใจเรื่องจำนวนขึ้น ซึ่งมีพื้นฐานอยู่ที่ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวน เมื่อเด็กสามารถสร้างระบบเหล่านี้ได้เขาจะเริ่มค้นทดลองความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวนจนถึงการเพิ่ม การลด การคูณ การหาร ดังนั้นความสัมพันธ์เรื่องจำนวนตัวเลขจะต้องสร้างจากตัวผู้เรียนและพื้นฐานการสังเกต

ดังนั้นการเรียนรู้เรื่องความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ต้องมาจากการสร้างความรู้ของผู้เรียนแต่ละคน บนพื้นฐานการสังเกตวัตถุ และสถานการณ์ในชีวิตจริง โดยมีครูเป็นผู้ตอบสนองความต้องการเหล่านั้นของเด็ก (Brewer, 1995) ซึ่งตรงกับแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่ว่า เด็กเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองโดยผ่านปฏิสัมพันธ์ทางสังคม จากการสังเกต สนทนาและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น และการแก้ปัญหาความขัดแย้งที่เกิดขึ้น

#### 4.2.3 การสนับสนุนความเข้าใจเรื่องจำนวนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

Kamii (1982) อธิบายว่า จากการสังเกตความเข้าใจเรื่องจำนวนของเด็กที่เป็นความรู้ทางตรรกะ - คณิตศาสตร์ แม้ว่าเด็กจะได้รับการสอนให้นับจำนวนจากการสื่อสารทางสังคม เช่น เกมการนับ หรือแบบฝึกหัด แต่ไม่ได้หมายความว่าเด็กจะเข้าใจเรื่องจำนวน จึงได้เสนอแนวทางในการสนับสนุนความเข้าใจเรื่องจำนวนของเด็ก ดังนี้คือ

- 1) ส่งเสริมให้เด็กสังเกตและเปรียบเทียบจำนวนสิ่งของในเซต ครูควรส่งเสริมให้เด็กนับ เมื่อมีการแก้ปัญหาถ้าเด็กไม่สามารถเข้าใจเรื่องจำนวนและไม่สามารถใช้การนับได้ สิ่งที่จะทำให้เด็กพัฒนาความเข้าใจการเรียนรู้ความหมายของจำนวนได้คือ การให้เด็กเป็นอิสระในการตัดสินใจเลือกความรู้ที่เกี่ยวกับจำนวนด้วยตนเอง แม้ว่าความรู้ที่เกิดขึ้นไม่สัมพันธ์กับการนับ แต่ในที่สุดการกระทำของเด็กก็จะนำไปสู่ความเข้าใจเรื่องจำนวน ครูควรเข้าไปแทรกแซงสถานการณ์และใช้คำถามที่กระตุ้นหรือส่งเสริมให้เด็กเลือกวิธีคิดด้วยตนเอง
- 2) ส่งเสริมให้เด็กคิดเกี่ยวกับความหมายของจำนวน โดยใช้โอกาสต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น เมื่อเด็กตัดสินใจเลือกวิธีการที่ต้องการในการแก้ปัญหา เด็กสามารถใช้เวลาในการที่จะเลือกวิธีการในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

- 3) ส่งเสริมให้เด็กได้หยิบ จับ เคลื่อนย้ายวัตถุที่อยู่ในเซตได้ ซึ่งเด็กจะสามารถเรียนรู้ได้ดีที่สุดเมื่อได้ลงมือกระทำกับวัตถุ
- 4) ส่งเสริมให้เด็กแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งของประสบการณ์เกี่ยวกับจำนวน ด้วยการพูดคุย ได้เถียงกับเพื่อนด้วยเหตุผลเกี่ยวกับสิ่งที่เรียนรู้ ซึ่งการใช้เหตุผลต่าง ๆ จะเป็นประโยชน์ต่อการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เมื่อมีการโต้เถียงกันของเด็กนั้นเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้มากกว่า การถามคำถามกับผู้ใหญ่ ครูสามารถทำลายความคิดของเด็กด้วยการนำไปสู่ข้อสงสัยเมื่อเด็กได้เถียงกับเพื่อนในสถานการณ์ที่เป็นปัญหา ซึ่งจะเป็นการส่งเสริมให้เกิดความคิดทางตรรกะ - คณิตศาสตร์

ครูสามารถสนับสนุนความเข้าใจเรื่องจำนวน ด้วยการส่งเสริมให้เด็กได้ตัดสินใจเลือกวิธีการคิดเกี่ยวกับจำนวนด้วยตนเอง โดยผ่านกิจกรรมอันเป็นอีกหนทางที่ช่วยให้เด็กคิดเกี่ยวกับสิ่งเหล่านั้น

#### 4.3 หลักการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็ก

นิตยา ประพุดติกิจ (2541) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

- 1) สอนให้สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน

การเรียนรู้ของเด็กจะเกิดขึ้นเมื่อเด็กมองเห็นความจำเป็นและประโยชน์ของสิ่งที่ครูกำลังสอน ดังนั้นการสอนคณิตศาสตร์แก่เด็กจะต้องสอดคล้องกับกิจกรรมในชีวิตประจำวัน เพื่อให้เด็กตระหนักถึงเรื่องคณิตศาสตร์ที่ละน้อย และช่วยให้เด็กเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ในขั้นต่อไปแต่สิ่งที่สำคัญที่สุดคือ การให้เด็กได้ปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน กับครู

- 2) เปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์ที่ทำให้พบคำตอบด้วยตนเอง

ครูจะต้องเปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์ที่หลากหลาย และเป็นไปตามสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม มีโอกาสได้ลงมือปฏิบัติจริงซึ่งเป็นการสนับสนุนให้เด็กได้ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง พัฒนาความคิดและความคิดรวบยอดได้เองในที่สุด

- 3) มีเป้าหมายและมีการวางแผนที่ดี

ครูจะต้องมีการเตรียมการเพื่อให้เด็กค่อย ๆ พัฒนาการการเรียนรู้ขึ้นเอง และเป็นไป

ตามแนวทางที่ครูวางไว้

- 4) เอาใจใส่เรื่องการเรียนรู้และลำดับขั้นของการพัฒนาความคิดรวบยอดของเด็ก ครูต้องมีความเอาใจใส่เรื่องการเรียนรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะลำดับขั้นการพัฒนาความคิดรวบยอด ทักษะทางคณิตศาสตร์ โดยคำนึงถึงหลักทฤษฎี
- 5) ใช้วิธีการจดบันทึกพฤติกรรม เพื่อใช้ในการวางแผนและจัดกิจกรรม การจดบันทึกด้านทัศนคติ ทักษะ และความรู้ความเข้าใจของเด็กในขณะทำกิจกรรมต่าง ๆ เป็นวิธีการที่ทำให้ครูวางแผนและจัดกิจกรรมได้เหมาะสมกับเด็ก
- 6) ใช้ประโยชน์จากประสบการณ์เดิมของเด็ก เพื่อสอนประสบการณ์ใหม่ใน สถานการณ์ใหม่  
ประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ของเด็ก อาจเกิดจากกิจกรรมเดิมที่เคยทำมาแล้วหรือเพิ่มเติมขึ้นอีกได้ แม้ว่าจะเป็นเรื่องเดิมแต่อาจอยู่ในสถานการณ์ใหม่
- 7) รู้จักใช้สถานการณ์ขณะนั้นให้เป็นประโยชน์  
ครูสามารถใช้สถานการณ์ที่กำลังเป็นอยู่ และเห็นได้ในขณะนั้นมาทำให้เกิดการเรียนรู้ ด้านจำนวนได้
- 8) ใช้วิธีการสอดแทรกกับชีวิตจริง เพื่อสอนความคิดรวบยอดที่ยาก  
การสอนความคิดรวบยอดเรื่องปริมาณ ขนาด และรูปร่างต่าง ๆ คือสอนแบบค่อย สอดแทรกไปตามธรรมชาติ ให้สถานการณ์ที่มีความหมายต่อเด็กอย่างแท้จริง ให้เด็กได้ทั้งดูและ จับต้อง และทดสอบความคิดของตนเองในบรรยากาศที่เป็นกันเอง
- 9) ใช้วิธีให้เด็กมีส่วนร่วมหรือปฏิบัติจริงเกี่ยวกับตัวเลข  
สถานการณ์และสภาพแวดล้อมล้วนมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ครูสามารถนำมา ใช้ในการจัดกิจกรรมเกี่ยวกับตัวเลขได้ เพราะตามธรรมชาติของเด็กนั้นสนใจในเรื่องการวัด สิ่งต่าง ๆ รอบตัวอยู่แล้ว รวมทั้งการจัดกิจกรรมการเล่นเกมก็เปิดโอกาสให้เด็กได้เข้าใจในเรื่อง ตัวเลขด้วย
- 10) วางแผนส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้ทั้งที่โรงเรียนและที่บ้านอย่างต่อเนื่อง  
การวางแผนการสอนนั้นครูควรวิเคราะห์และจดบันทึกด้วยว่ากิจกรรมใดที่ควร ส่งเสริมให้ที่บ้านและที่โรงเรียน โดยยึดหลักความพร้อมของเด็กเป็นรายบุคคลเป็นหลัก และมี การวางแผนร่วมกับผู้ปกครอง

11) บันทึกปัญหาการเรียนรู้ของเด็กอย่างสม่ำเสมอเพื่อแก้ไขและปรับปรุง การจดบันทึกอย่างสม่ำเสมอช่วยให้ทราบว่าเด็กคนใดยังไม่เข้าใจ และต้องจัด กิจกรรมเพิ่มเติมอีก

12) ในแต่ละครั้งควรสอนเพียงความคิดรวบยอดเดียว

ครูควรสอนเพียงความคิดรวบยอดเดียว และใช้กิจกรรมที่จัดให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติ จริงจึงเกิดการเรียนรู้ได้

13) เน้นกระบวนการเล่นจากง่ายไปหายาก

การสร้างความคิดรวบยอดเกี่ยวกับตัวเลขของเด็ก จะต้องผ่านกระบวนการเล่นมีทั้ง แบบจัดประเภท เปรียบเทียบ และจัดลำดับ ซึ่งต้องอาศัยการนับ เศษส่วน รูปทรงและเนื้อที่ การวัด การจัดและการเสนอข้อมูล ซึ่งเป็นพื้นฐานไปสู่ความเข้าใจเรื่องคณิตศาสตร์ต่อไป จึงจำเป็นต้องเริ่มต้นตั้งแต่ขั้นที่ง่ายและค่อยยากขึ้นตามลำดับ

14) ควรสอนสัญลักษณ์ตัวเลขหรือเครื่องหมายเมื่อเด็กเข้าใจสิ่งเหล่านั้นแล้ว

การใช้สัญลักษณ์ตัวเลขหรือเครื่องหมายกับเด็กนั้นทำได้เมื่อเด็กเข้าใจความหมายแล้ว

15) ต้องมีการเตรียมความพร้อมในการเรียนคณิตศาสตร์

การเตรียมความพร้อมนั้นจะต้องเริ่มที่การฝึกสายตาเป็นอันดับแรก เพราะหากเด็กไม่สามารถใช้สายตาในการจำแนกประเภทแล้ว เด็กจะมีปัญหาในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์

วาร์ เห่งส์วาศ์ (2541) กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ ดังนี้

- 1) ให้เด็กได้มีโอกาสจัดกระทำ และสำรวจวัสดุในขณะมีประสบการณ์เกี่ยวกับ คณิตศาสตร์
- 2) ให้มีส่วนร่วมในกิจกรรมที่เกี่ยวกับโลกทางด้านกายภาพก่อนเข้าไปสู่โลกของการ คิดคำนวณนามธรรม
- 3) ให้มีการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์เบื้องต้น ได้แก่ การจัดหมวดหมู่ การเปรียบเทียบ การเรียงลำดับ การจัดทำกราฟ การนับ การจัดการด้านจำนวน การสังเกต การเพิ่มขึ้นและลดลงของจำนวน
- 4) ขยายประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ให้สอดคล้อง โดยเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก
- 5) ฝึกทักษะเบื้องต้นในด้านการคิดคำนวณ โดยสร้างเสริมประสบการณ์แก่เด็กใน การเปรียบเทียบรูปร่างต่าง ๆ บอกความแตกต่างของขนาด น้ำหนัก ระยะเวลา

จำนวนของสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเด็ก สามารถแยกหมวดหมู่ เรียงลำดับใหญ่/เล็ก หรือสูง/ต่ำ เป็นต้น ซึ่งทักษะเหล่านี้จะช่วยให้เด็กพร้อมที่จะคิดคำนวณต่อไป

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช (2527) ได้ให้แนวทางในการในการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กไว้ ดังนี้

- 1) ให้เด็กเรียนจากประสบการณ์ตรง จากของจริงและจะต้องสอนจากรูปธรรมไปหานามธรรม ดังนี้
  - 1.1 ขั้นใช้ของจริง เมื่อเด็กได้นับหรือเปรียบเทียบสิ่งของจริง
  - 1.2 ขั้นใช้รูปภาพแทนของจริง
  - 1.3 ขั้นถึงรูปภาพ คือ สมมติเครื่องหมายต่าง ๆ แทนภาพหรือจำนวน
  - 1.4 ขั้นนามธรรม ได้แก่สัญลักษณ์ต่าง ๆ
- 2) เริ่มจากสิ่งง่าย ๆ ใกล้ตัวเด็กจากง่ายไปหายาก
- 3) สร้างความเข้าใจและรู้ความหมายมากกว่าให้เด็กท่องจำ
- 4) ฝึกให้เด็กคิดจากปัญหาในชีวิตประจำวันของเด็ก เพื่อขยายประสบการณ์ให้สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิม
- 5) จัดกิจกรรมให้สนุกสนาน และได้รับความรู้ไปด้วย เช่น
  - 5.1 เล่นเกมต่อภาพ จับคู่ภาพ ต่อตัวเลข
  - 5.2 เล่นต่อบล็อก ซึ่งมีรูปร่างและขนาดต่าง ๆ
  - 5.3 เล่นในมุมบ้าน
  - 5.4 แบ่งสิ่งของเครื่องใช้ แลกเปลี่ยนสิ่งของกัน
  - 5.5 ท่องคำคล้องจองเกี่ยวกับจำนวน
  - 5.6 ร้องเพลงเกี่ยวกับการนับ
  - 5.7 เล่นทายปัญหา

Brewer (1995) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กไว้ ดังนี้

- 1) ให้โอกาสเด็กมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่กระตุ้นการพัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์
- 2) กระตุ้นให้เด็กใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ในความเข้าใจเรื่องความสัมพันธ์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
- 3) ช่วยให้เกิดพัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ให้ตรงกับปัญหาและสภาพแวดล้อม ด้วยการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ
- 4) ช่วยให้เกิดแสดงความคิดเห็น ด้วยการให้เด็กได้เรียนรู้ด้วยความสามารถของตนเอง

#### 4.4 ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2540) ได้กล่าวถึงเนื้อหาของกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ ไว้ดังนี้

- 1) การจำแนกและการเปรียบเทียบ ได้แก่
  - 1.1 การสำรวจและการอธิบายความเหมือน ความต่างของสิ่งต่าง ๆ
  - 1.2 การจับคู่ การจำแนก และการจัดกลุ่ม
  - 1.3 การใช้หรืออธิบายสิ่งต่าง ๆ ด้วยวิธีการที่หลากหลาย
  - 1.4 การเปรียบเทียบ เช่น ขาว/สั้น เป็นต้น
  - 1.5 การเรียงลำดับสิ่งต่าง ๆ
- 2) จำนวน ได้แก่
  - 2.1 การเปรียบเทียบจำนวน มากกว่า น้อยกว่า เท่ากัน
  - 2.2 การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง
  - 2.3 การนับสิ่งต่าง ๆ โดยการท่องจำ
- 3) มิติสัมพันธ์ (พื้นที่/ระยะ) ได้แก่
  - 3.1 การต่อเข้าด้วยกัน การแยกออก
  - 3.2 การบรรจุและการเทออก
  - 3.3 การจัด การเปลี่ยนรูปทรงของวัตถุ สิ่งต่าง ๆ

- 3.4 การสังเกตสิ่งต่าง ๆ และสถานที่มุมมองที่ต่าง ๆ กัน
- 3.5 การมีประสบการณ์และการอธิบายในเรื่องของตำแหน่งของวัตถุที่สัมพันธ์กัน เช่น บน/ล่าง เป็นต้น
- 3.6 การมีประสบการณ์และการอธิบายในเรื่องของทิศทางของการเคลื่อนที่ของวัตถุและคน
- 3.7 การสื่อความหมายของมิติสัมพันธ์ด้วยการวาด ภาพถ่าย และรูปภาพ

นิตยา ประพุดติกิจ (2541) ได้กล่าวถึงความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

- 1) การนับ (Counting) ถือเป็นความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับตัวเลขอันดับแรกที่เด็กรู้จัก การนับของเด็กจะมีเหตุผลยิ่งขึ้นหลังจากเด็กมีความเข้าใจและใช้ตัวเลขเป็นแล้ว
- 2) จำนวน (Numbers) กิจกรรมประจำวันของเด็กมักจะมีตัวเลขหรือจำนวนเข้ามาสอดแทรกอยู่เสมอ เด็กจะค่อย ๆ เรียนรู้ได้ถ้าให้ผู้เรียนรู้จักใช้คำศัพท์เกี่ยวกับตัวเลขอย่างสม่ำเสมอ และให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริงได้เล่นเกมหรือของเล่น
- 3) การจับคู่ (Matching) ถือเป็นกิจกรรมเบื้องต้นอีกกิจกรรมหนึ่ง เพื่อให้เด็กรู้จักการสังเกตลักษณะของวัตถุ หรือรูปภาพ ตั้งแต่ขนาด รูปร่าง สี และรายละเอียดอื่น ๆ
- 4) การจัดประเภท (Classification) เป็นการช่วยให้เด็กเรียนรู้ว่าวัตถุหรือสิ่งของนั้นมีขนาดต่างกัน
- 5) การเปรียบเทียบ (Comparing) กระบวนการเปรียบเทียบจะต้องมีการสำรวจและอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งของสองสิ่งว่ามีลักษณะเฉพาะอย่างไร
- 6) การจัดลำดับ (Ordering) เป็นการเปิดโอกาสให้เด็กได้พัฒนาความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการจัดลำดับสิ่งของตามลักษณะต่าง ๆ เช่น ขนาด สี ผิวน เป็นต้น
- 7) รูปทรงและเนื้อที่ (Shape and space) เด็กวัย 2 - 6 ปี สามารถจัดรูปทรงได้แต่อาจเรียกชื่อไม่ถูก จึงควรมีการช่วยให้เด็กพัฒนาความคิดรวบยอดทั่วไปเกี่ยวกับรูปทรงก่อน แล้วจึงมีการสนทนาถึงความเหมือน ความต่างของรูปทรงนั้น ๆ
- 8) การวัด (Measurement) เป็นการช่วยให้เด็กเข้าใจเกี่ยวกับความยาวและระยะทาง รวมทั้งการรู้จักการประมาณ ซึ่งความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความยาวนั้นอาจค่อยเพิ่มขึ้นจากส่วนย่อยไปหาส่วนรวมทั้งหมด



- 9) เซต (Sets) เป็นการให้เด็กรู้จักสังเกตสิ่งต่าง ๆ แล้วจัดประเภทเป็นคู่และพวก
- 10) เศษส่วน (Fraction) เป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับเด็ก เพราะเด็กเริ่มมีความเข้าใจเรื่องชิ้นส่วนและส่วนของสิ่งต่าง ๆ เช่น ครึ่งหนึ่ง เป็นต้น โดยให้เด็กเห็นและลงมือปฏิบัติจริง
- 11) การทำตามแบบหรือลวดลาย (Patterning) เด็กควรได้รับการสนับสนุนให้ค้นพบกฎของการจัดรูปแบบด้วยตนเอง เพราะจะทำให้เด็กเป็นคนช่างสังเกตลักษณะลวดลาย เป็นการพัฒนาการจำแนกด้วยสายตา
- 12) การอนุรักษ์หรือการคงที่ค้ำานปริมาตร (Conservation) แม้ว่าเด็กจะยังไม่เข้าใจเรื่องการอนุรักษ์ได้ดี แต่ครูสามารถจัดกิจกรรมให้เด็กได้โดยการสาธิตและให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริง

Payne (1975) กล่าวว่า The NCTM (The National Council of Teachers of Mathematics) ซึ่งเป็นสมาคมครูคณิตศาสตร์ของสหรัฐอเมริกา ได้กำหนดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กไว้ดังนี้

- 1) ความคิดเชิงเหตุผลทางคณิตศาสตร์ (Logical Thinking and Mathematical Reasoning) เป็นการช่วยในการเลือกและแยกประเภทโดยใช้ความคิดเชิงเป็นเหตุเป็นผลที่เป็นลำดับขั้น
- 2) สถิติและความน่าจะเป็น (Statistics and Probability) เป็นหัวข้อที่เหมาะสมกับการเปรียบเทียบและวิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ ซึ่งเป็นกระบวนการในการแก้ปัญหา
- 3) การวัด (Measurement) การวัดเป็นประสบการณ์สำหรับเด็กที่ต้องอาศัยพื้นฐานของการสังเกตพื้นที่และความยาว
- 4) เรขาคณิต (Geometry) เรขาคณิตเกี่ยวข้องกับวัตถุและความคิดรวบยอดของรูปร่าง รูปทรงที่สัมพันธ์กับสิ่งต่าง ๆ ซึ่งเด็กต้องใช้ประสบการณ์ช่วยในการพัฒนาความคิดรวบยอดของพื้นที่ว่าง และความสัมพันธ์ของพื้นที่ว่างกับวัตถุนั้น
- 5) รูปแบบและฟังก์ชัน (Patterns and Function) รูปแบบคือการมองเห็น ระยะห่างจำนวน หรือ การรวมกัน ซึ่งเป็นจุดที่สำคัญของการช่วยเด็กพัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ การสร้างสรรค์และแสดงรูปแบบเป็นสิ่งช่วยให้เด็กเรียนรู้เรื่องการลำดับ การทำนาย และการคาดคะเน เด็กสามารถสร้างรูปแบบ

จากบล็อก ลูกบิด กระจาษ คอกไม้ และวัสดุต่างๆ ได้ สำหรับฟังก์ชันเป็นการสร้างสรรค์รูปแบบจากการประกอบวัตถุหรือจำนวน เมื่อนำกระจาษมาพับกลที่ ได้คือกระจาษเป็นสองส่วน เมื่อพับอีกก็จะกลายเป็นสี่ส่วน

- 6) เลขคณิต (Arithmetic) เป็นศูนย์กลางของความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ที่เด็กสามารถใช้ความคิดรวบยอดพื้นฐานในการแก้ปัญหาได้ ประกอบด้วย
  - 6.1 การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง (One-to-one correspondence) เป็นความคิดรวบยอดที่วัตถุหนึ่งสัมพันธ์กับวัตถุหนึ่ง การที่เด็กได้ทำกิจกรรมจะช่วยให้เด็กเข้าใจเรื่องการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่งได้ เพราะเด็กต้องการสร้างความเข้าใจเรื่องเซตและสิ่งที่มีจำนวนหรือค่าเท่ากันด้วยตนเอง
  - 6.2 การนับ (Counting) เป็นการเรียนรู้ลำดับแรกของเด็กที่เป็นทั้งการท่องจำและเป็นเหตุเป็นผลที่เด็กสามารถจัดลำดับหรือระบุวัตถุในเซตได้ แต่เมื่อเด็กเรียนรู้การนับจากความรู้ทางสังคม และไม่สามารถนำไปสัมพันธ์กับความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ได้อย่างแท้จริง ครูจึงควรให้โอกาสเด็กได้พัฒนาความคิดรวบยอดของการนับ
  - 6.3 จำนวน (Numbers) ความคิดรวบยอดด้านจำนวนของเด็กจะพัฒนาได้ดีระหว่างอายุ 3 - 6 ปี Murray and Maryer (1988) กล่าวว่าเด็กอายุ 3 ปี จะไม่รู้ถึงความแตกต่างของจำนวน อายุ 4 ปี จะรู้ความแตกต่างระหว่างจำนวนน้อยและกลุ่มจำนวนขนาดกลาง แต่ไม่สามารถเปรียบเทียบขนาดของจำนวนได้ และอายุ 5 ปี จะรู้จักการลำดับจำนวนได้อย่างถูกต้อง
  - 6.4 ค่าประจำหลัก (Place Value) Kamii and DeClark (1985) และ Joseph (1989) กล่าวว่า การรู้ค่าจำนวนไม่ได้เป็นเพียงการคิดแค่ขั้นเดียว แต่ประกอบด้วย การคิดถึงสองขั้น เมื่อเด็กใช้แก้ปัญหาการบวก Kamii เชื่อว่ามันเป็นความรู้ทางสังคม ที่จริงแล้วความเข้าใจเรื่องค่าประจำหลักของเด็กจะเกิดขึ้นเมื่อเด็กได้รับรู้เรื่องการอนุรักษ์อย่างจริงจัง และสามารถเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของจำนวนทั้งหมด
  - 6.5 วิธีการทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับจำนวน ตัวเลข (Operation on Whole Numbers) เด็กอายุ 3 - 4 ปี เริ่มมีพัฒนาการความคิดรวบยอดที่จำเป็นของการบวก การลบ การคูณ และการหาร เด็กสามารถสังเกตความหมายต่างๆ

ของจำนวนได้ อายุ 5 - 6 ปี สามารถพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์จากการสังเกต นับเซตต่าง ๆ ได้ อายุ 7 - 8 ปี สามารถใช้การบวก การลบ ในการแก้ปัญหาได้ เด็กจะมีประสบการณ์เกี่ยวกับจำนวนตัวเลข การคูณ การหาร ด้วยการแบ่งวัตถุสิ่งของก่อนการใช้สัญลักษณ์

6.6 เศษส่วน (Fraction) การแบ่งช่วยให้เด็กเรียนรู้เศษส่วนได้ดีจากบล็อก กระเบื้อง หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ครูทำขึ้น เช่น บัตรคำ วงกลม สีเหลี่ยมที่ตัดแบ่งเป็นส่วน เศษส่วนใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และช่วยให้เด็กรู้จักการแบ่งครึ่ง สามส่วน หรือสี่ส่วน รู้จักความแตกต่างระหว่างเศษส่วนและส่วนทั้งหมดของเศษส่วน

#### 4.4.1 ความคิดรวบยอดเรื่องจำนวนสำหรับเด็กวัยอนุบาล

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2540) ได้กล่าวถึงแนวทางการคิดรวบยอดเรื่องจำนวน ดังนี้

- 1) การเปรียบเทียบจำนวน มากกว่า น้อยกว่า เท่ากัน
- 2) การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง
- 3) การนับสิ่งต่าง ๆ ด้วยการท่องจำ
- 4) การรู้ค่าจำนวน
- 5) การเรียงลำดับสิ่งต่าง ๆ
- 6) การจัดหมวดหมู่

Shaw and Blake (1995) ได้สรุปสาระของความคิดรวบยอดเรื่องจำนวน ดังนี้

- 1) การนับ (Counting)

การนับเป็นการสร้างความเข้าใจและทักษะเรื่องจำนวน การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่งเป็นพื้นฐานของการนับที่เกี่ยวกับการจับคู่ในเซต ที่ช่วยให้เด็กมีเหตุผลและสนใจแก้ปัญหาที่เชื่อมโยงกับเซต เมื่อเด็กพูดหรือจับสิ่งของอย่างหนึ่งนั้นเป็นการนับ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญเพราะเด็กได้สร้างการจับคู่หนึ่งต่อหนึ่งระหว่างวัตถุและตัวเลขที่เด็กพูด เหตุผลของการนับมาจากการฝึกฝนที่ทำให้เด็กสามารถนับจำนวนวัตถุในเซตได้ในที่สุด

- 1) ความคิดรวบยอดและความหมายของจำนวน (Number concept and number sense)

มีลักษณะคล้ายกับทักษะการนับที่สร้างเสริมให้เพิ่มขึ้นได้ จากการใช้ความหลากหลายของของจริงและการจัดสถานการณ์ (Breadekamp, 1993) การเรียงจำนวนหรือการจำแนกจำนวน ช่วยให้เด็กเรียนรู้เรื่องความสัมพันธ์ของขนาดจำนวน ซึ่งมีความสำคัญสำหรับการรู้ค่าจำนวน การบวก การลบ การยกตัวอย่างจำนวนต่าง ๆ และการพิสูจน์ตัวอย่างเป็น โอกาสที่ช่วยให้เด็กได้แก้ปัญหาและหาเหตุผล

- 2) การเปรียบเทียบเซตและจำนวน (Comparing sets and numbers)

เมื่อเด็กเปรียบเทียบเซตความสัมพันธ์ที่เกิดคือ เซตของจำนวนที่เท่ากัน เซตมีมากกว่าจำนวน และเซตมีน้อยกว่าจำนวน ครูควรช่วยเด็กด้วยการสร้างสถานการณ์เปรียบเทียบและมีอุปกรณ์ที่หลากหลาย เมื่อเด็กอายุมากขึ้นสามารถเปรียบเทียบจำนวน บันทึกผลที่เกิด วาดรูปสรุป สามารถเปรียบเทียบจำนวนและบอกได้ว่าหนึ่งเซตนั้นจำนวนใดมากกว่าหรือน้อยกว่าอีกจำนวนหนึ่ง

- 3) การนับและจัดตำแหน่งจำนวน (Cardinal and ordinal numbers)

เมื่อเด็กบอกว่าจำนวนมีเท่าไรก็จะใช้จำนวนในการจัดตำแหน่งด้วย การนับจำนวนสามารถเสริมสร้างให้เด็กเรียนรู้และจัดตำแหน่งของจำนวนตัวเลขได้อีกด้วย

- 4) จำนวน ตัวเลขและชื่อตัวเลข (Numbers , numerals , and number names)

โดยธรรมชาติแล้วการเพิ่มสัญลักษณ์จำนวน ตัวเลข การเขียนค่าของจำนวนช่วยให้เด็กเข้าใจเรื่องราวของจำนวน ตัวเลข ครูสามารถช่วยเด็กให้สร้างจำนวน ตัวเลข รวมกันได้โดยใช้ธรรมชาติของเด็ก มีการวางแผนกิจกรรมที่เน้นเรื่องตัวเลข ให้ทำงานเกี่ยวกับความคิดรวบยอดของจำนวนเป็นสิ่งแรก ช่วยให้เด็กพูดคุยเกี่ยวกับเรื่องนั้นและจัดเตรียมโอกาสที่หลากหลายให้เด็กได้ฝึกฝนเกี่ยวกับตัวเลข

- 5) ค่าประจำหลัก (Place value)

เมื่อเด็กทำงานเกี่ยวกับตัวเลข 10 ตัว ที่เป็นพื้นฐานของระบบจำนวนที่สำคัญ ครูสามารถช่วยเด็กได้แสดงความคิดเห็นจากตัวเลขนั้น และสนทนาถึงผลที่ได้ด้วยการแนะนำให้เด็กค้นหาสิ่งเหล่านั้น

#### 6) เศษส่วนและทศนิยม (Fraction and decimals)

จากประสบการณ์การแบ่งปัน เด็กจะรู้จักถึงการแบ่งส่วนของของทั้งหมด จะสามารถแสดงการแบ่งกลุ่ม แปลความหมายของทศนิยมและเศษส่วนจากงานที่แบ่งแยกออกเป็นประเภทใหญ่ๆ และจากกราฟ อย่างไรก็ตามครูสามารถช่วยให้เด็กสร้างความคิดเกี่ยวกับเศษส่วนได้อย่างซ้ำๆ ดังนั้นสิ่งสำคัญที่ใช้ควรเป็นวัตถุทางกายภาพ ใคอะแกรม และสถานการณ์ที่เป็นจริงของโลกด้วยการให้เด็กแสดงความคิดเห็นด้วยตนเอง และการแบ่งสิ่งของจะช่วยให้เด็กเข้าใจเรื่องเศษส่วนได้ดียิ่งขึ้น

#### 7) การกะประมาณจำนวน (Estimating with numbers)

เมื่อเด็กเรียนรู้ความถี่รวบยอดของจำนวน ครูสามารถจัดเตรียมงานต่าง ๆ ที่เป็นประสบการณ์ที่หลากหลายในการกะประมาณ ซึ่งเป็นกระบวนการแรกของการคิดในการกะประมาณที่ดีต้องมีความหลากหลายของวิธีการเลือกจำนวนและตัวเลข ครูสามารถช่วยได้โดยให้เด็กฝึกฝนการจากตอบคำถามที่คาดคะเนจำนวนของวัตถุต่าง ๆ หลังจากที่เด็กเข้าใจเรื่องการกะประมาณโดยใช้การเดา ช่วยในการยอมรับกระบวนการที่เกิดขึ้นในใจ และเด็กสามารถบอกถึงการคิดกะประมาณด้วยเหตุผลที่ได้จากการอภิปราย

The National Council of Teachers of Mathematics (Payne, 1975) ได้กำหนดมาตรฐานของพัฒนาการความเข้าใจเรื่องจำนวน ซึ่งประกอบด้วยความคิดรวบยอดและทักษะการเรียนรู้เรื่องจำนวน ดังนี้

- 1) สร้างความหมายของจำนวนผ่านโลกความจริงและใช้เครื่องมือทางกายภาพ
- 2) เข้าใจรูปแบบของจำนวนจากความสัมพันธ์ของการนับ กลุ่ม และความคิดรวบยอดของจำนวน
- 3) พัฒนาความหมายของจำนวน
- 4) แปลความหมายของผลรวมของจำนวนที่ได้พบในโลกของความจริง
- 5) สร้างความเข้าใจที่ดีเกี่ยวกับจำนวน
- 6) พัฒนาความเชื่อมโยงระหว่างจำนวนกับผลรวมของจำนวน
- 7) แสดงความสัมพันธ์ของขนาดจำนวน
- 8) เรียนรู้เรื่องความสัมพันธ์ของจำนวนจากการทดลอง
- 9) อ้างถึงพัฒนาการ โดยการวัดจากวัตถุ และสถานการณ์ของสภาพแวดล้อม

ดังนี้

Brian and Moll (2535) ได้สรุปเกี่ยวกับความคิดรวบยอดเรื่องจำนวนสำหรับเด็ก

- 1) การเรียงลำดับจำนวน
- 2) หลักสิบ
- 3) มากกว่าหรือน้อยกว่า
- 4) จำนวนที่มีค่ามาก
- 5) หลักร้อย
- 6) หลักพัน
- 7) การกะประมาณ
- 8) จำนวนที่เป็นค่าลบ
- 9) เศษส่วน
- 10) เศษส่วนที่มีค่าเท่ากัน
- 11) ทศนิยม
- 12) ทศนิยมหลายหลัก
- 13) เปอร์เซ็นต์

จึงอาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลเป็นแนวทางในการดำเนินชีวิตประจำวันของเด็ก เนื่องจากมักมีตัวเลข จำนวน รูปร่าง ขนาด และอื่น ๆ เกี่ยวข้องด้วยเสมอ ซึ่งถือเป็นประสบการณ์ที่เด็กได้เรียนรู้จากธรรมชาติ ดังนั้นการปลูกฝังให้เด็กมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดและทักษะเบื้องต้นทางคณิตศาสตร์จึงเป็นสิ่งสำคัญที่ครูควรจัดกิจกรรมที่ส่งเสริม กระตุ้นให้เด็กมีความเข้าใจ เกิดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาไปสู่การสร้างความรู้เกี่ยวกับความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์เบื้องต้น ที่จะนำไปสู่ความเข้าใจด้านคณิตศาสตร์ต่อไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งการส่งเสริมให้เด็กได้สร้างความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดเรื่องจำนวน เพราะจำนวนเป็นสิ่งที่เด็กคุ้นเคย และพบเห็นได้บ่อยที่สุดจึงเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการสร้างความรู้ของทักษะต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์

## 5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เขาวพรณ ทิมทอง (2535) ได้ศึกษาการพัฒนาสติปัญญาของเด็กปฐมวัยด้วยเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ พบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเล่นเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ และเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดเกมการศึกษาแบบปกติตามหน่วยการสอนมีพัฒนาการทางสติปัญญาต่างกัน

อัญชลี ไสยวรรณ (2536) ได้ศึกษาเรื่องชุดเครื่องเล่นนักคิดที่ส่งผลต่อการพัฒนาความสามารถทางสติปัญญาของเด็กปฐมวัย พบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้เล่นชุดเครื่องเล่นนักคิดต่อการพัฒนาความสามารถทางสติปัญญาด้านภาษา ความสามารถด้านคณิตศาสตร์ ความสามารถด้านเหตุผล ความสามารถด้านการรับรู้ และความสามารถด้านความจำสูงกว่าเด็กปฐมวัยที่ได้เล่นกิจกรรมปกติ

จวีวรรณ นิยมชาติ (2538) ได้ศึกษาการพัฒนาความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของเด็กก่อนประถมศึกษาที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเล่นมุมคณิตศาสตร์อย่างมีแบบแผน พบว่า เด็กก่อนประถมศึกษาที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเล่นมุมคณิตศาสตร์อย่างมีแบบแผน มีความพร้อมทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเด็กระดับก่อนประถมศึกษาที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเล่นมุมคณิตศาสตร์แบบปกติ

ประโมทย์ เข็มสวัสดิ์ (2538) ได้ศึกษาผลการเล่นเป็นกลุ่มแบบกำหนดวิธีเล่นเองที่มีต่อความเชื่อมั่นในตนเองของเด็กอนุบาล พบว่า 1) ความเชื่อมั่นในตนเองของเด็กอนุบาลที่เล่นเป็นกลุ่มแบบกำหนดวิธีเล่นเอง สูงกว่าความเชื่อมั่นในตนเองของเด็กอนุบาลที่เล่นเป็นกลุ่มแบบปกติ 2) ความเชื่อมั่นในตนเองด้านความกล้าแสดงออกของเด็กอนุบาลที่เล่นเป็นกลุ่มแบบกำหนดวิธีเล่นเอง สูงกว่าความเชื่อมั่นในตนเองด้านความกล้าแสดงออกของเด็กอนุบาลที่เล่นเป็นกลุ่มแบบปกติ 3) ความเชื่อมั่นในตนเองด้านความกล้าตัดสินใจของเด็กอนุบาลที่เล่นเป็นกลุ่มแบบกำหนดวิธีเล่นเอง สูงกว่าความเชื่อมั่นในตนเองด้านความกล้าตัดสินใจของเด็กอนุบาลที่เล่นเป็นกลุ่มแบบปกติ

ไพจิตร สดวกการ (2538) ได้ศึกษาผลการสอนคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการถ่ายโอนการเรียนรู้ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า 1) นักเรียนระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลาง ได้รับการสอนด้วยกระบวนการสอนคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนระดับเดียวกันที่ได้รับการสอนตามปกติ แต่ไม่แตกต่างกันในระดับนักเรียนระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงและต่ำ 2) ขนาดของความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น และการสอนตามปกติในนักเรียนระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ปานกลางและต่ำ ใหญ่กว่าขนาดของความแตกต่างในนักเรียนระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูง 3) นักเรียนระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงและปานกลางได้รับการสอนด้วยกระบวนการสอนคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น และที่ได้รับการสอนตามปกติมีความคงทนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน 4) นักเรียนระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูง ปานกลาง ต่ำที่ได้รับการสอนด้วยกระบวนการสอนคณิตศาสตร์มีความสามารถในการถ่ายโอนความรู้ สูงกว่านักเรียนระดับเดียวกันที่ได้รับการสอนตามปกติ

จิรภรณ์ วสุวัต (2540) ได้ศึกษาผลของการพัฒนาโปรแกรมการส่งเสริมจริยธรรมทางสังคมของเด็กวัยอนุบาลตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์โดยการใช้การจัดประสบการณ์แบบโครงการ พบว่า 1) หลังการทดลองใช้โปรแกรมที่พัฒนาขึ้น เด็กกลุ่มทดลองมีคะแนนจริยธรรมทางสังคมด้านกลวิธีการเจรจาเพื่อหาข้อตกลงร่วมกันระดับ 2 สูงกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรม 2) หลังทดลองใช้โปรแกรมกลุ่มทดลองมีคะแนนจริยธรรมทางสังคมด้านการให้และการรับประสบการณ์ร่วมกันระดับ 2 สูงกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรม 3) หลังการทดลองใช้โปรแกรมที่พัฒนาขึ้น เด็กกลุ่มทดลองมีคะแนนจริยธรรมทางสังคมด้านกลวิธีการเจรจาเพื่อหาข้อตกลงร่วมกันระดับ 2 สูงกว่ากลุ่มควบคุม 4) หลังทดลองใช้โปรแกรมกลุ่มทดลองมีคะแนนจริยธรรมทางสังคมด้านการให้และการรับประสบการณ์ร่วมกันระดับ 2 สูงกว่ากลุ่มควบคุม 5) ผลการสัมภาษณ์ชีวิตในชั้นเรียนกลุ่มทดลองสะท้อนให้เห็นถึงบรรยากาศในชั้นเรียนที่ส่งเสริมจริยธรรมทางสังคมสูงกว่ากลุ่มควบคุม





Gilferther (1989) ได้ศึกษาพื้นฐานความคิดรวบยอดของนักเรียนที่เรียนในระดับ 4 และระดับ 5 โดยสังเกตจากการกระทำ การจินตนาการ การพูดและการแก้ปัญหาของเด็กพบว่า ความเชื่อมั่นในตนเองของนักเรียนจะช่วยส่งเสริมและมีความสัมพันธ์กับความเข้าใจในความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์

Beasley (1996) ได้ศึกษาเรื่อง ความเป็นตัวของตัวเองในห้องเรียนคอนสตรัคติวิสต์ พบว่ามีสิ่งที่ไม่เปลี่ยนแปลง คือ 1) ความเป็นตัวของตัวเองและการปกครองตนเอง 2) ความเป็นตัวของตัวเองและหลักสูตร 3) ความเป็นตัวของตัวเองในสถานการณ์ที่ขัดแย้ง 4) ความเป็นตัวของตัวเองและการนับถือผู้อื่น 5) สิ่งที่เป็นหัวใจของเด็กในห้องเรียนคอนสตรัคติวิสต์คือการมี โอกาสอภิปราย การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแก้ปัญหาความขัดแย้ง และการสร้างสรรค์การ สื่อสารในการอภิปราย

Butcher (1996) ได้ศึกษาเรื่อง พิธีกรรมทางศาสนาและกิจวัตรประจำวันในห้องเรียน คอนสตรัคติวิสต์ : กรณีศึกษาการชี้คตนเองเป็นศูนย์กลาง พบว่า 1) แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์มี อิทธิพลต่อพิธีกรรมทางศาสนาและกิจวัตรประจำวัน 2) ผู้ปกครองและพ่อแม่มีอิทธิพลต่อ พิธีกรรมทางศาสนาและกิจวัตรประจำวัน 3) ผลของการจัดค่อพิธีกรรมทางศาสนาและกิจวัตร ประจำวันมาจากแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ การฝึกหัดพัฒนาการที่เหมาะสมและทฤษฎีวิกฤตมี อิทธิพลต่อพิธีกรรมทางศาสนาและกิจวัตรประจำวัน มีความพยายามในการร่วมมือกันของเด็ก กับครู และมีพัฒนาการทางกิริยาท่าทางที่เพิ่มขึ้น

Forsberg (1996) ได้ศึกษาเรื่อง การเป็นครูตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อศึกษา เรื่องการเปลี่ยนแปลงการสอนแบบเดิมในการจัดการศึกษาปฐมวัยเป็นความรู้ที่ได้จากความเชื่อใน ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ดังนี้ 1) เปลี่ยนจากการสอนของครูเป็นการสอนของเด็กโดยตรง เพื่อสนับสนุนความเป็นตัวของตัวเองของเด็ก 2) เปลี่ยนการคาดการณเป็นการชี้ให้เห็นความจริง 3) บรูณาการหลักสูตรในการสอนระหว่างความสัมพันธ์ของการสอนแบบโครงการ 4) ประเมินผลจากบริบทของการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครู เด็ก ผู้ปกครอง และบุคคลอื่น มีการ อภิปรายถึงหัวข้อต่างๆ เพราะเป็นธรรมชาติของห้องเรียนแบบคอนสตรัคติวิสต์

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ การจัดกิจกรรม  
คณิตศาสตร์ การเล่นสำหรับเด็ก ผู้วิจัยได้นำมาเป็นหลักการและแนวทางในการพัฒนารูปแบบ  
ของงานวิจัยผลของการใช้เกมคณิตศาสตร์ในการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ และนำมาใช้  
ในการวิเคราะห์และอภิปรายผลต่อไป