



บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องผลของการใช้เกมคณิตศาสตร์ในการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการใช้เกมคณิตศาสตร์ในการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อความสามารถด้านจำนวนในการเปรียบเทียบ การเพิ่มและลดจำนวนของเด็กวัยอนุบาล

สมมติฐานของการวิจัย

1. คะแนนความสามารถในการเปรียบเทียบจำนวนของเด็กวัยอนุบาลที่ใช้เกมคณิตศาสตร์ในการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ สูงกว่าคะแนนความสามารถในการเปรียบเทียบจำนวนของเด็กวัยอนุบาลที่ใช้การสอนคณิตศาสตร์แบบปกติ
2. คะแนนความสามารถในการเพิ่มและลดจำนวนของเด็กวัยอนุบาลที่ใช้เกมคณิตศาสตร์ในการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ สูงกว่าคะแนนความสามารถในการเพิ่มและลดจำนวนของเด็กวัยอนุบาลที่ใช้การสอนคณิตศาสตร์แบบปกติ
3. คะแนนความสามารถด้านจำนวนของเด็กวัยอนุบาลที่ใช้เกมคณิตศาสตร์ในการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ สูงกว่าคะแนนความสามารถด้านจำนวนของเด็กวัยอนุบาลที่ใช้การสอนคณิตศาสตร์แบบปกติ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่มีอายุ 5 - 6 ปี โรงเรียนอนุบาลสระบุรี อำเภอเมืองสระบุรี จังหวัดสระบุรี จำนวน 40 คน ที่ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) ด้วยวิธีการจับสลากได้ 2 ห้องเรียน จากนักเรียน 7 ห้องเรียน จำนวน 317 คน นำตัวอย่างประชากร 40 คนที่ได้มาแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน โดยนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนการทดลองมาจับคู่คะแนน (match by pair) ได้

ตัวอย่างประชากร 2 กลุ่มและนำตัวอย่างประชากรมาสุ่มตัวอย่างแบบง่าย เพื่อแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังนี้ ได้กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนเกมคณิตศาสตร์ตามแนวคิคคอนสตรัคติวิสต์ และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์แบบปกติ

2. แผนการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์มี 2 แบบ คือ แผนการจัดกิจกรรมการสอนเกมคณิตศาสตร์ตามแนวคิคคอนสตรัคติวิสต์ จำนวน 40 แผน และแผนการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์แบบปกติ จำนวน 40 แผน ที่นำไปทดลองใช้กับเด็กที่ไม่ใช่ตัวอย่างประชากร และนำมาแก้ไขปรับปรุงให้เหมาะสม

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 เกมทดสอบความสามารถด้านจำนวน ประกอบด้วยการทดสอบ 2 ด้านคือการเปรียบเทียบ การเพิ่มและลดจำนวน เพื่อทดสอบความสามารถด้านจำนวนของตัวอย่างประชากรทั้ง 2 กลุ่ม ที่ผ่านการตรวจสอบแก้ไขจากผู้ทรงคุณวุฒิ แล้วนำไปทดลองใช้กับเด็กที่ไม่ใช่ตัวอย่างประชากร จำนวน 20 คน และนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบ ไปหาค่าความเที่ยง (Reliability) ของเกมทดสอบ ด้วยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบ Pearson โดยใช้สูตรของ Spearman-Brown ได้ค่าความเที่ยง .93

3.2 แบบสำรวจรายการ ที่ผ่านการตรวจพิจารณาแก้ไขจากผู้ทรงคุณวุฒิ นำไปทดลองใช้กับเด็กที่ไม่ใช่ตัวอย่างประชากร จำนวน 20 คน ใช้บันทึกพฤติกรรมเป็นรายบุคคล ขณะทำกิจกรรมการสอนเกมคณิตศาสตร์ตามแนวคิคคอนสตรัคติวิสต์ และแบบปกติ ทางด้านลักษณะของกิจกรรมและบทบาทของเด็กระหว่างการทดลอง ตั้งแต่เริ่มทำกิจกรรมจนถึงสิ้นสุดกิจกรรม

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ดำเนินการทดลองกับตัวอย่างประชากร 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ใช้แผนการจัดกิจกรรมการสอนเกมคณิตศาสตร์ตามแนวคิคคอนสตรัคติวิสต์ จำนวน 40 แผน และกลุ่มที่ 2 ใช้แผนการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์แบบปกติ จำนวน 40 แผน ใช้เวลาในการทดลอง

กลุ่มละ 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 ครั้ง กิจกรรมละ 30 นาที ช่วงเวลา 09.30 - 10.00 น. และ 10.10 - 10.40 น. สลับกันทั้ง 2 กลุ่ม

2. เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการสังเกตพฤติกรรมเด็กจากแบบสำรวจรายการขณะทำกิจกรรมการสอนเกมคณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ และแบบปกติ ทางด้านลักษณะของกิจกรรมและบทบาทของเด็กระหว่างการทดลอง ตั้งแต่เริ่มทำกิจกรรมจนสิ้นสุดกิจกรรม เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการอภิปรายผลการทดลอง

3. เก็บรวบรวมข้อมูลหลังการทดลอง ด้วยการใช้เกมทดสอบความสามารถด้านจำนวน ประกอบด้วยการทดสอบ 2 ด้าน คือการเปรียบเทียบจำนวน การเพิ่มและลดจำนวน

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำผลที่ได้จากการทดสอบความสามารถด้านจำนวนมาสรุปคะแนนตามเกณฑ์ที่ให้ไว้แล้วดำเนินการดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ยของคะแนน (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน (S.D.) หลังการทดลอง
2. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความสามารถในการเปรียบเทียบจำนวนและการเพิ่มและลดจำนวน ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนเกมคณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ กับกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์แบบปกติ มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่า t - test
3. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความสามารถด้านจำนวนระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนเกมคณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ กับกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์แบบปกติ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่า t - test

สรุปผลการวิจัย

1. คะแนนความสามารถในการเปรียบเทียบจำนวนของกลุ่มที่ใช้เกมคณิตศาสตร์ในการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ สูงกว่าคะแนนความสามารถในการเปรียบเทียบจำนวนของกลุ่มที่ใช้การสอนคณิตศาสตร์แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. คะแนนความสามารถในการเพิ่มและลดจำนวนของกลุ่มที่ใช้เกมคณิตศาสตร์ในการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ สูงกว่าคะแนนความสามารถในการเพิ่มและลดจำนวนของกลุ่มที่ใช้การสอนคณิตศาสตร์แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. คะแนนความสามารถด้านจำนวนของกลุ่มที่ใช้เกมคณิตศาสตร์ในการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ สูงกว่าคะแนนความสามารถด้านจำนวนของกลุ่มที่ใช้การสอนคณิตศาสตร์แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การอภิปรายผลการวิจัย

1. เด็กวัยอนุบาลที่ใช้เกมคณิตศาสตร์ในการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ มีคะแนนความสามารถในการเปรียบเทียบจำนวนสูงกว่าเด็กวัยอนุบาลที่ใช้การสอนคณิตศาสตร์แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1. ที่ตั้งไว้ว่าคะแนนความสามารถในการเปรียบเทียบจำนวนของเด็กวัยอนุบาลที่ใช้เกมคณิตศาสตร์ในการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ สูงกว่าคะแนนความสามารถในการเปรียบเทียบจำนวนของเด็กวัยอนุบาลที่ใช้การสอนคณิตศาสตร์แบบปกติ
2. เด็กวัยอนุบาลที่ใช้เกมคณิตศาสตร์ในการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ มีคะแนนความสามารถในการเพิ่มและลดจำนวนสูงกว่าเด็กวัยอนุบาลที่ใช้การสอนคณิตศาสตร์แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2. ที่ตั้งไว้ว่าคะแนนความสามารถในการเพิ่มและลดจำนวนของเด็กวัยอนุบาลที่ใช้เกมคณิตศาสตร์ในการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ สูงกว่าคะแนนความสามารถในการเพิ่มและลดจำนวนของเด็กวัยอนุบาลที่ใช้การสอนคณิตศาสตร์แบบปกติ

3. เด็กวัยอนุบาลที่ใช้เกมคณิตศาสตร์ในการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ มีคะแนนความสามารถด้านจำนวนสูงกว่าเด็กวัยอนุบาลที่ใช้การสอนคณิตศาสตร์แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3. ที่ตั้งไว้ว่า คะแนนความสามารถด้านจำนวนของเด็กวัยอนุบาลที่ใช้เกมคณิตศาสตร์ในการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ สูงกว่าคะแนนความสามารถด้านจำนวนของเด็กวัยอนุบาลที่ใช้การสอนคณิตศาสตร์แบบปกติ

ทั้งนี้ เป็นเพราะกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์โดยการใช้เกม เป็นกิจกรรมที่มีความน่าสนใจ เปิดโอกาสให้เด็กได้คิด สำรวจ ค้นหาคำตอบที่ต้องการด้วยตนเอง ซึ่งสัมพันธ์กับธรรมชาติการเรียนรู้ของเด็ก เป็นวิธีการสร้างประสบการณ์ให้เด็กเกิดการเรียนรู้ รับรู้ เกิดความคิดความเข้าใจ ใช้สติปัญญา ฝึกการสังเกตและแก้ปัญหา ดังที่นิคยา สุวรรณศรี (2535) กล่าวว่า เกมเป็นกิจกรรมอย่างหนึ่งซึ่งมีความสำคัญต่อการฝึกทักษะด้านต่าง ๆ ของเด็กเป็นอย่างมาก เกมช่วยให้เด็กเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งที่เด็กเรียนและสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเด็ก เด็กจะมีโอกาสในการคิดแก้ปัญหา หาเหตุผล การเปรียบเทียบสิ่งต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

ส่วนเด็กวัยอนุบาลที่ได้รับการสอนคณิตศาสตร์แบบปกตินั้น เด็กไม่มีโอกาสได้ทำ และคิดในสิ่งที่ตนเองสนใจ อยากรู้ อยากเห็น หรือได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง เนื่องจากตลอดทั้งเด็กเป็นเพียงผู้มีส่วนร่วมในกิจกรรมเท่านั้น ไม่ได้เป็นผู้ดำเนินกิจกรรมด้วยตนเองมีครูเป็นผู้ดำเนินกิจกรรมตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดกิจกรรมเป็นเวลา 30 นาที ซึ่งต่างกับเด็กวัยอนุบาลที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนเกมคณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่เด็กเป็นผู้ดำเนินกิจกรรมด้วยตนเอง ตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดกิจกรรม โดยมีครูเป็นเพียงผู้สังเกต ชี้แนะ ช่วยเหลือ ให้คำแนะนำเมื่อจำเป็นเท่านั้น จึงมีพฤติกรรมต่าง ๆ เกิดขึ้น ดังตัวอย่างที่ผู้วิจัยสังเกตได้ดังนี้

1. คะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังการทดลอง กลุ่มทดลองมีคะแนนที่ได้สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แม้ว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ไม่ต่างกันมากนักก็ตาม แต่จากการสังเกตพฤติกรรมของเด็กทั้งสองกลุ่ม ตลอดระยะเวลาดำเนินการทดลองพบว่า เด็กกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนเกมคณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์นั้น

ได้ทำกิจกรรมที่เปิดโอกาสเด็กได้เรียนรู้จากการสัมผัส มองเห็น และลงมือกระทำด้วยตนเอง ตามความสนใจ ให้เด็กได้ลองหาคำตอบตามความสามารถของตนเอง ทำให้เด็กคิดหาคำตอบ และจินตนาการไปถึงหลายคำตอบที่มีอยู่ ทำให้ได้คำตอบที่มีความหลากหลาย จากคำถามเพียง คำถามเดียว เช่น ในสถานการณ์ที่ให้เด็กช่วยสรุปเนื้อหาที่ได้จากการเล่นเกมไม้ไอศกรีม ในการ เล่นครั้งที่ 2 มีลักษณะดังนี้

ครู : “ วันนี้ใครจะมาเล่าถึงตอนที่เด็กเล่นเกมบ้าง ” เด็ก ๆ ยกมือกันหลายคน ครูจึง ให้เด็กหาวิธีที่จะให้ใครมาเล่าเป็นคนแรก เด็กใช้วิธีการให้เพื่อนที่ยังไม่เคยพูดเลขออกไปเล่าเรื่อง ตอนที่เล่นเกม

เด็กคนที่ 1 : “ เราเล่นเกมไม้ไอติมกับบาส ตอนแรกเราให้บาสเล่นก่อน บาสเล่น ชนะเราทุกที เราเลยอยากเล่นก่อนบ้าง ”

เด็กคนที่ 2 : ทำไมล่ะ คิว

เด็กคนที่ 3 : นั่นสินะอะ

เด็กคนที่ 1 : ก็เราอยากชนะบ้างนะสิ

เด็กคนที่ 3 : แล้วชนะไหมล่ะ

เด็กคนที่ 1 : ชนะแค่สองครั้งเอง

เด็ก : เด็ก ๆ ต่างก็สงสัยว่าทำไม

ครู : “ ครูก็สงสัยเหมือนกับเด็ก ๆ เลข ทำอย่างไรดีเราถึงจะรู้ได้ล่ะคะ ” มีเด็กคนหนึ่ง ยกมือขึ้นแล้วบอกว่า “ คุณครูถามบาสคุลีคะ ” เพื่อนเห็นด้วยจึงให้บาสออกมาเล่าบ้าง

บาส : ก็คิวเขา วางไม้ไอติมไม่เท่ากับแต้มที่ได้ แต่บาสวางเท่าทุกที ไม้ไอติมของคิวก็ เลขน้อยกว่าของบาส

ครู : แล้วเราจะทำอย่างไรดีคะ ถึงจะวางไม้ไอศกรีมได้เท่ากับแต้มของลูกเต๋าที่โยนได้

เด็กคนที่ 4 : คู่ว่าจุดบนลูกเต๋ามีกี่จุด แล้วก็วางไม้ไอติมที่ละอัน

เด็กคนที่ 2 : ของเราเอาไม้ไอติมจิ้มที่จุด ให้เท่ากันแล้วก็วางลง

เด็กคนที่ 1 : เราทำเหมือนโบว์ (เด็กคนที่ 4) เลข

เด็ก ๆ ต่างก็บอกถึงวิธีการวางไม้ไอศกรีมให้เท่ากับจุดบนลูกเต๋าที่โยนได้ แต่ยังไม่ มีใครบอกถึงการเปรียบเทียบจำนวนที่มากกว่า

ครู : “ แล้วที่เด็ก ๆ รู้ได้อย่างไรคะว่าไม้ไอศกรีมของใครมีมากกว่ากัน ”

เด็กคนที่ 3 : เอาไม้ไอติมของเราวางไว้ใกล้กับไม้ไอติมของเพื่อน แล้วถ้าของใครกิน
แถวออกมา ก็มีไม้ไอติมมากกว่า

เด็กคนที่ 4 : ใช้นับไม้ที่ละอัน แล้วก็นับจุดบนลูกเต๋าก็ค่อย ๆ นับทีละอันเหมือนกัน
บาส : “เราก็นับแล้วแต่ไม่เห็นจุดมันมากกว่าเลย ” เพื่อน ๆ บอกว่านับผิดหรือเปล่า
เลขมาช่วยกันนับจุดบนลูกเต๋ากับไม้ไอศกรีมให้บาสดู

ในสถานการณ์ที่ให้เด็กช่วยกันสรุปสิ่งที่ได้จากเกมสิบชนะ และเกมเท่ากับสิบ
มีลักษณะดังนี้

เด็กคนที่ 1 : ครูขา หนูรู้แล้วว่ามิอะไรบ้างที่รวมกันได้ 10

ครู : ถ้าอย่างนั้นน้ำเล่าให้เพื่อนฟังหน่อยได้ไหมคะ ว่ามีจำนวนอะไรบ้างที่รวมกันได้
ได้เท่ากับ 10

น้ำ : ได้คะ ก็ 5 กับ 5 ไงคะ

เด็กคนที่ 2 : โครบอก 6 กับ 4 ดั่งหากละ

เด็กคนที่ 3 : 7 กับ 3 ก็ได้เหมือนกัน

น้ำ : แหม มีหลายตัวจังเลยนะ

ครู : แล้วเด็ก ๆ รู้ได้อย่างไรคะ

เด็กคนที่ 2 : ก็ตอนที่เฟิร์นเล่นเกมเท่ากับสิบไงคะ เฟิร์นนับดูแล้วมีตั้งหลายตัวที่รวม
แล้วได้ 10

น้ำ : อะไรบ้างล่ะ

เฟิร์น : ก็ 2 , 3 , 4 แล้วก็ 1 ไง

เด็กคนที่ 4 : ของเรามี 3 , 3 , 3 , 1 ละ

เด็กคนที่ 2 : 3 กับ 3 กับ 3 แล้ว 1 ก็ได้หรือ ถ้าจัน 1 อย่างเดียวละ

เด็ก : ไปช่วยกันหาของในห้องมาคนละ 1 อย่าง มารวมกัน พบว่า 1 ก็สามารถเพิ่ม
จำนวนเป็น 10 ได้เช่นกัน

เฟิร์น : (พูดเสียงดัง) ครูขา 1 ก็รวมกันได้ 10 ค่ะ

จากตัวอย่าง 2 สถานการณ์นี้จะสังเกตได้ว่า เด็กแต่ละคนจะมีวิธีการคิดหาคำตอบ
ของตนเองที่แตกต่างกัน ตามความเข้าใจของตนเอง มีคำถามที่หลากหลาย ทำให้เด็กใช้ความ

สามารถที่คนมีอยู่ได้เต็มที่ โดยมีครูเป็นเพียงผู้สังเกตการณ์ หรือคอยแทรกแซงสถานการณ์เพื่อกระตุ้นให้เด็กได้คิด หากคำตอบที่คนมีอยู่ ในขณะที่เด็กยังได้สนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นของตนกับเพื่อน ซึ่งนับได้ว่าเป็นการเรียนรู้ที่เด็กได้สร้างด้วยตนเองผ่านการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับเพื่อน กับครู ที่นำไปสู่การสร้างความเข้าใจความคิดรวบยอดเรื่องจำนวน อันเป็นพื้นฐานของการเรียนคณิตศาสตร์ในขั้นต่อไป

สำหรับเด็กกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์แบบปกตินั้น การคิดหาคำตอบของเด็กจะเป็นแบบทางเดียว เนื่องจากเด็กไม่ได้เป็นผู้ที่ได้คิดหาคำตอบด้วยตนเองแต่เป็นการป้อนข้อมูลจากครู ในเรื่องที่ครูเด็กต้องการให้เด็กเรียน เป็นผู้ตอบคำถามของครูไม่มีโอกาสได้คิดหาคำตอบที่คนมีอยู่ เช่น ในสถานการณ์การเปรียบเทียบจำนวนที่เท่ากัน หลังจากที่ได้จัดกิจกรรมการสอนแล้ว ครูจึงมาสรุปสิ่งที่ได้เรียน มีลักษณะดังนี้

ครู : เด็ก ๆ คะ ใครจะบอกครูได้ว่าวันนี้เราเรียนอะไรกันบ้าง

เด็กคนที่ 1 : เรื่อนับเลขครับ

ครู : เก่งคะ แต่ยังไม่ถูกต้องนัก วันนี้เราเรียนเรื่องจำนวนที่เท่ากัน ทีนี้ครูอยากรู้ว่าเด็ก ๆ จะลืมนี่ที่เราเรียนกันไปหรือยัง เด็ก ๆ ลูสิคะว่าบนโต๊ะนี้มีผลไม้ที่อยู่กึ่งกอง

เด็ก : 2 กองคะ (ครับ)

ครู : ใช่คะ เก่งกันจังเลย เราลองมาดูกันนะคะว่าผลไม้ทั้ง 2 กองนี้มีจำนวนเท่ากันหรือเปล่า (ครูเริ่มหยิบผลไม้ทีละผล ให้เด็กช่วยกันนับ และหยิบบัตรจำนวนที่เท่ากับผลไม้ให้เด็กดู) ใครจะบอกครูได้คะว่าบัตรจำนวนนี้เท่ากับผลไม้กองไหน

เด็กคนที่ 2 : กองที่ 2 คะ

ครู : เราจะรู้ได้อย่างไรคะ (เด็กเงยบ) เราลองมานับดูกันดีกว่าว่ามันเท่ากันจริงหรือเปล่า (ครูกับเด็กช่วยกันนับผลไม้กองที่ 2 และบัตรจำนวนพร้อมกัน พบว่ามีจำนวนเท่ากัน) ถ้าผลไม้ กับบัตรจำนวนนับได้เหมือนกัน แสดงว่าผลไม้กับบัตรจำนวนเท่ากัน

ในสถานการณ์การเพิ่มจำนวน หลังจากที่ได้จัดกิจกรรมการสอนแล้ว ครูจึงมาสรุปสิ่งที่ได้เรียน มีลักษณะดังนี้

ครู : (หยิบผลไม้ติดที่กระดาน ให้เด็กนับ) เด็ก ๆ ช่วยกันนับแล้วได้กี่ผลคะ

เด็ก : 5 ผลคะ (ครับ)

ครู : ถ้าครูคิดผลไม้เพิ่มขึ้นอีก 5 ผล เด็ก ๆ ว่าบนกระดานมีผลไม้รวมกันกี่ผล

เด็ก : (เด็กช่วยกันนับ) 10 ผลค่ะ

ครู : เก่งมากค่ะ (ครูคิดผลไม้บนกระดาน 6 ผล ให้นักเรียนนับ คิดเพิ่มอีก 4 ผลและให้เด็กรับอีกว่ารวมกันได้เท่าไร) แสดงว่าจำนวนอะไรรวมกันแล้วได้ 10 ค่ะ ใครจะออกมาหิบบัตรจำนวนได้บ้างค่ะ

เด็ก : (ยกมือ ครูเลือกออกมา 2 คน เด็กหิบบัตรจำนวน 5 กับ 5 และ 6 กับ 4)

ครู : ถูกต้องค่ะ เก่งมากค่ะ

จากตัวอย่าง 2 สถานการณ์นี้จะสังเกตได้ว่า การดำเนินกิจกรรมทั้งหมดขึ้นอยู่กับครูเพียงคนเดียว ครูเป็นผู้ชี้แนะและให้ความคิดรวบยอดเรื่องจำนวนแก่เด็ก เด็กเป็นเพียงผู้ปฏิบัติตามคำสั่งและตอบคำถามของครูเท่านั้น ทำให้เด็กไม่มีโอกาสคิดหาคำตอบที่มีอยู่หลากหลาย ไม่ได้แสดงความคิดเห็นของตนเอง หรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน กับครู ทำให้ขาดการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม สิ่งที่เด็กได้รับเป็นเพียงการสื่อสารทางสังคมเท่านั้น การเรียนรู้ของเด็กขึ้นอยู่กับครูโดยตรง ครูเป็นฝ่ายให้ข้อมูลเด็กเป็นผู้รับข้อมูลนั้น ทำให้ความเข้าใจเรื่องจำนวนของเด็กเป็นเพียงความจำ เด็กขาดโอกาสในการเรียนรู้ด้วยตนเอง แม้ว่าจะได้ทำกิจกรรมแต่ก็ไม่ได้ทำทุกคน จะมีเด็กเพียงไม่กี่คนที่ได้ทำกิจกรรมที่ครูเตรียมขึ้น หรือเด็กได้ทำกิจกรรมทุกคนเพียงบางกิจกรรมเท่านั้น

2. ความแตกต่างของการจัดกิจกรรมทั้ง 2 แบบ พบว่าการสอนเกมคณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เอื้อต่อการเรียนรู้ของเด็ก ในการสร้างความรู้ด้วยตนเองจากการลงมือทำและการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ดังนี้

2.1 ลักษณะกิจกรรม

1) ส่งเสริมให้เด็กทำกิจกรรมต่างๆ ตามความต้องการ โดยคำนึงถึงความสนใจ การเล่น การทดลอง ความร่วมมือ คือ การให้เด็กได้เลือกเกมและเพื่อนที่ต้องการจะเล่นด้วยตนเอง ตามความสนใจ ได้ลงมือเล่น ทดลอง และเกิดความร่วมมือกับผู้อื่นขณะเล่นกิจกรรม เช่น จะเล่นเกมอย่างไรให้ถูกต้องตามกติกา หรือจะตกลงวิธีการเล่นอย่างไร

2) ให้เด็กเป็นผู้ทำกิจกรรมด้วยตนเองมากกว่าครูสอน คือ การให้เด็กเป็นผู้เล่นเกม หรือดำเนินกิจกรรมที่เลือกด้วยตนเอง หลังจากที่ครูได้อธิบายกติกาการเล่นต่าง ๆ แล้ว โดยครูเป็นเพียงผู้สังเกตการณ์ หรือคอยช่วยเหลือเมื่อความจำเป็นเท่านั้น

3) ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับเด็กเป็นการร่วมมือกันมากกว่าการบังคับควบคุม การดำเนินกิจกรรม หรือเล่นเกมต่าง ๆ นั้น สิ่งที่เกิดขึ้นระหว่างครูกับเด็กจะเป็นการพูดคุย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น เกี่ยวกับสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นขณะเด็กเล่นเกมอยู่

4) ส่งเสริมให้เด็กมีโอกาสร่วมมือกับบุคคลอื่น การที่เด็กได้เล่นเกม ทำให้เด็กได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น เด็กจะได้เรียนรู้ถึงการอยู่ร่วมกับผู้อื่น การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ลดความยึดตนเองเป็นศูนย์กลางให้น้อยลง จะทำให้เกิดการพัฒนาทักษะทางสังคมได้อีกทางหนึ่ง

2.2 บทบาทครู

การที่ครูเป็นเพียงผู้เสนอกิจกรรมตามวัตถุประสงค์แก่เด็ก กระตุ้นให้เด็กแสดงความคิดเห็น ทิศแก้ปัญหาในการเล่น การหาข้อตกลงร่วมกัน ลดบทบาทของตนเองให้น้อยลงในการดำเนินกิจกรรม ช่วยเด็กในการขจัดความขัดแย้งขณะทำ กิจกรรม โดยให้เด็กเป็นผู้คิดหาวิธี หรือข้อตกลง เพื่อไม่ให้ความขัดแย้งเกิดขึ้นอีก ซึ่งจะช่วยให้เด็กได้พัฒนากระบวนการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

2.3 บทบาทเด็ก

การให้เด็กเป็นผู้ดำเนินกิจกรรมด้วยตนเอง ได้เล่นและปฏิบัติร่วมกัน ด้วยการแสดงความคิดเห็นและตัดสินใจหาข้อตกลงของกลุ่ม มีส่วนร่วมในการเล่นตามข้อตกลงและเล่นด้วยกันจนสิ้นสุดกิจกรรม เป็นผู้เรียนรู้ด้วยตนเองโดยผ่านปฏิสัมพันธ์ทางสังคม และการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น ให้เด็กช่วยกันคิดเพื่อขจัดความขัดแย้งที่เกิดขึ้นขณะทำกิจกรรม และหาข้อตกลงเพื่อไม่ให้สถานการณ์ของความขัดแย้งเกิดขึ้นอีก

2.4 สภาพแวดล้อม

การมีบรรยากาศที่เป็นกันเอง อบอุ่น เด็กมีอิสระ มีการพูดคุยเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างเด็กกับเด็ก หรือเด็กกับครู จะทำให้เด็กสามารถเรียนรู้ได้อย่างสบายใจ เป็นอิสระไม่กลัวการลงโทษของครู เมื่อได้แสดงความคิดเห็น

3. การสอนคณิตศาสตร์แบบปกติ มีลักษณะของกิจกรรมต่าง ๆ ที่ตรงกันข้ามกับการสอนเกมคณิตศาสตร์ตามแนวคิคอนสตรัคติวิสต์ ที่ไม่เอื้อต่อการเรียนรู้ของเด็กเท่าที่ควร ในการที่จะให้เด็กเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองจากการลงมือทำ ดังนี้

3.1 ลักษณะกิจกรรม

- 1) จัดกิจกรรมที่เหมาะสมกับวัยและความต้องการของเด็ก
- 2) ให้ครูเป็นผู้ดำเนินการ และควบคุมการทำกิจกรรม โดยการชี้แนะ และสอนให้เด็กปฏิบัติตาม คำสั่ง เช่น ให้เด็กทำท่าทางของตัวเลข เป็นต้น
- 3) มีความสัมพันธ์ของครูกับเด็กเป็นแบบการควบคุม ครูจะเป็นผู้ดูแลเด็กให้ทำ กิจกรรม ให้เป็นไปด้วยความเรียบร้อย ไม่ให้ส่งเสียงดังเกินควร และเป็นผู้ออกคำสั่งให้เด็กทำตาม

3.2 บทบาทครู

ครูเป็นผู้ชี้แนะกิจกรรมให้เด็ก ควบคุมดูแลให้เด็กทำกิจกรรมตามขั้นตอนให้ถูกต้อง และเป็นระเบียบ เป็นผู้กำหนดบทบาทของเด็ก เช่น ให้เด็กออกมาหยิบบัตรจำนวนให้เท่ากับผลไม้ที่อยู่บนโต๊ะ

3.3 บทบาทเด็ก

เด็กเป็นผู้ที่ได้รับข้อมูล หรือเนื้อหาจากครู ปฏิบัติตามข้อตกลง ข้อกำหนดที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น ขาดอิสระในการทำกิจกรรม เนื่องจากการทำกิจกรรมทุกอย่างครูเป็นผู้กำหนดทั้งสิ้น มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมไม่ครบทุกกิจกรรม

3.4 สภาพแวดล้อม

มีบรรยากาศที่ไม่เป็นอิสระ ต้องปฏิบัติตามข้อตกลงที่ครูสร้างขึ้น มีการสนทนาระหว่างครูกับเด็ก ด้วยการตอบคำถามของครู

จากลักษณะของกิจกรรมการสอนเกมคณิตศาสตร์ตามแนวคิคอนสตรัคติวิสต์และการสอนคณิตศาสตร์แบบปกตินี้ จะเห็นได้ค่อนข้างชัดเจนว่า กิจกรรมการสอนเกมคณิตศาสตร์เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้เด็กได้คิด ทดลอง หาคำตอบในสิ่งที่เด็กต้องการรู้ สงสัย ซึ่งเป็นการกระตุ้นและส่งเสริมให้เด็กเกิดการเรียนรู้เป็นผู้สร้างความรู้จากภายในด้วยตนเอง และแนวคิคอนสตรัคติวิสต์เป็นแนวคิดสำคัญที่ช่วยให้การเรียนรู้ที่มีบรรยากาศในการส่งเสริม

ให้เด็กเกิดการเรียนรู้โดยการเล่นมือกระทำกับวัตถุ และสถานการณ์ต่าง ๆ ด้วยอุปกรณ์และสถานการณ์ที่หลากหลาย อันเกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมนั่นเอง

4. เรื่องการเปรียบเทียบจำนวน กลุ่มที่ได้รับการสอนเกมคณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เด็กทุกคนจะได้เล่นเกม เกมละ 2 ครั้ง ทั้ง 20 เกม พบว่าในระยะแรกของการเล่นเกมเด็กยังไม่สามารถเล่นได้ตามกติกาเท่าใดนัก มักจะเกิดความขัดแย้งอยู่ตลอดเวลาในเรื่องของการเล่น ทำให้ครูต้องเข้าไปช่วยเหลือหาทริคที่จะขจัดความขัดแย้งนั้น เช่น ให้เด็กคิดหาวิธีการต่าง ๆ และเลือกวิธีการที่เด็กคิดว่าดีที่สุดในการขจัดความขัดแย้งไป ซึ่งเด็กมักจะเลือกการเป่าขลุ่ย เมื่อเด็กคุ้นเคยกับการเล่นเกมแล้ว สิ่งที่เกิดตามมาคือ เด็กมีความขัดแย้งเกิดขึ้นในเรื่องของการดำเนินกิจกรรมและวิธีการเล่น คือ เด็กได้แสดงความคิดเห็นของตนเองถึงขณะที่ทำกิจกรรมนั้น ๆ เมื่อมีข้อสงสัยเกิดขึ้น เช่น ในกิจกรรมมากน้อย เด็กจะต้องเปรียบเทียบจำนวนว่าในไฟไหม้มีจำนวนมากกว่า หรือน้อยกว่ากัน เพื่อที่จะได้ไฟเป็นของตน ในบางครั้งการเล่นจะดำเนินไปอย่างรวดเร็ว ทำให้เด็กไม่แน่ใจว่าไฟที่เพื่อนได้ไปถูกต้องหรือไม่ จึงบอกให้หยุดเล่น และนำไฟมาเปรียบเทียบดูก่อนว่าไฟของเพื่อนนั้นมีจำนวนมากกว่าของตน ซึ่งเหตุการณ์นี้ทำให้เด็กมีแสดงความคิดเห็นของตนเอง และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนเกิดขึ้น นอกจากนี้ขณะที่ทำกิจกรรมเด็กบางคนยังได้คิดเปลี่ยนวิธีทำกิจกรรมกับเพื่อนอีกด้วย เช่น ในกิจกรรมนำสงสาร ที่จะต้องเรียงลำดับไฟที่ได้จากน้อยไปหามาก เด็กก็จะเปลี่ยนเป็นเรียงลำดับไฟจากมากไปหาน้อย เป็นต้น และหลังจากสิ้นสุดกิจกรรม เด็กจะเป็นผู้สรุปสิ่งที่ได้จากการเล่นเกมในแต่ละครั้ง ในระยะแรกเด็กจะบอกแต่เพียงว่าเกมที่ตนเล่นเป็นอย่างไร มีวิธีการเล่นอย่างไร ทำให้ครูต้องคอยถามคำถามที่กระตุ้นให้เด็กคิดหาคำตอบที่เกี่ยวกับเรื่องจำนวน แต่พอระยะหลังเด็กจะสามารถบอกได้ทั้งวิธีการเล่น วิธีการคิดขณะที่ตนทำกิจกรรม และคำตอบที่เกี่ยวข้องกับเรื่องจำนวน จึงอาจกล่าวได้ว่าการสอนเกมคณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้เด็กได้เรียนรู้เรื่องการเปรียบเทียบจำนวนที่เท่ากัน มากกว่า น้อยกว่า ด้วยวิธีการที่เด็กได้สังเกตจำนวนต่าง ๆ ที่ปรากฏอยู่ขณะที่เล่นเกม และการที่เด็กได้แสดงความคิดเห็นของตนเองตลอดจนการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน ๆ และครู เป็นสิ่งที่กระตุ้นให้เด็กเกิดการเรียนรู้เป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

5. เรื่องการเพิ่มและลดจำนวน กลุ่มที่ได้รับการสอนเกมคณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เด็กทุกคนจะได้เล่นเกม เกมละ 2 ครั้ง ทั้ง 20 เกม พบว่าความขัดแย้งที่เกิดขึ้นจากวิธีการเล่นลดน้อยลง อาจเป็นเพราะเด็กได้เล่นเกมต่าง ๆ มาแล้ว ทำให้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีเล่นมีมากขึ้น ขณะเดียวกันก็มีความขัดแย้งที่เกิดจากการที่เด็กได้ทำกิจกรรมการเพิ่มและลดจำนวน เด็กจะเกิดความคิดที่ขัดแย้งกับเพื่อน เช่น ในกิจกรรมห้าสิบห้าสิบ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่เด็กจะต้องนับจำนวนเพิ่มขึ้นตามแต้มที่โยนลูกเต๋าได้ ขณะที่เด็knับจำนวนอยู่นั้นเด็knับไม่ตรงกับแต้มที่โยนลูกเต๋าได้ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่จะทำอะไรให้นับจำนวนได้ถูกต้อง เด็กกับเพื่อนจึงได้ช่วยกันคิดว่าจะทำอะไรถึงจะวางแผนวงกลมได้ถูกต้อง ในกิจกรรมเท่ากับสิบ เท่ากับสิบสอง เท่ากับสิบห้า สิบชนะ ยี่สิบชนะ เด็กได้แสดงความคิดเห็นของตนเองถึงขณะที่ทำกิจกรรมนั้น ๆ เมื่อมีข้อสงสัยเกิดขึ้น เพื่อเพิ่มจำนวนต่าง ๆ ให้ได้ตามที่ต้องการ เด็กจะได้คิดเกี่ยวกับจำนวนที่รวมกันแล้วเพิ่มขึ้น เมื่อเด็กคิดไม่ถูกต้องเพื่อนก็จะบอกว่าให้คิดใหม่ หรือเด็กจะถามเพื่อนว่าเขาคิดนั้นถูกต้องหรือไม่ ทำให้เด็กกับเพื่อนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการเพิ่มจำนวน นอกจากนี้เด็กยังได้ปรับเปลี่ยนวิธีการเล่นจากการเพิ่มจำนวนเป็นการลดจำนวนอีกด้วย เช่น กิจกรรมสามเหลี่ยมซึ่งเป็นการเพิ่มจำนวนแต่เด็กก็ได้เปลี่ยนเป็นการลดจำนวนด้วยการนำแผ่นที่ต้องการหาคำตอบมาวาง และหาจำนวนที่ลดแล้วเหลือเท่ากับแผ่นเลขนั้น จึงอาจกล่าวได้ว่าการสอนเกมคณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้เด็กได้เรียนรู้เรื่องการเพิ่มและลดจำนวน การรวม การลบ การบวก ด้วยการที่เด็กได้สังเกตจำนวนต่าง ๆ ที่ปรากฏอยู่ขณะที่เล่นเกม นอกจากนี้เด็กยังสามารถคิดได้ ยังสามารถคิดหาผลที่ได้จากการเพิ่มและลดจำนวนได้หลากหลายมากขึ้น ไม่ได้คิดแค่ทางเดียว เช่น 10 ได้มาจากการบวกจำนวน $6+3+1$, $1+1+2+3+3$, $5+5$, $4+5+1$ หรือ $3+3+4$ เป็นต้น ดังนั้นการที่เด็กได้แสดงความคิดเห็นของตนเอง ตลอดจนการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน ๆ และครู การลงมือทำกิจกรรมด้วยตนเองตามความสนใจและความต้องการ จึงเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้เด็กเกิดการเรียนรู้เป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง

ส่วนในกลุ่มที่ได้รับการสอนคณิตศาสตร์แบบปกติ จากการจัดกิจกรรมเรื่องการเปรียบเทียบ และการเพิ่มและลดจำนวน พบว่าเด็กจะไม่ได้แสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่ เด็กไม่มีการแสดงความคิดเห็นหรือแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน ๆ และครูอย่างชัดเจน เด็กจะได้แค่ตอบคำถามที่ครูเป็นผู้ถามและทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามที่ครูกำหนดขึ้นเท่านั้น

ทำให้การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมเป็นเพียงการสื่อสารกันมากกว่า และเป็นการสอนที่ครูเป็นผู้ป้อนข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องจำนวนให้กับเด็ก ทำให้เด็กไม่ได้เป็นผู้สร้างความรู้ที่ได้จากการลงมือกระทำ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน หรือการเกิดสถานการณ์ที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญขึ้น ทั้งนี้เพราะครูเป็นผู้ดำเนินกิจกรรมแต่เพียงผู้เดียว ไม่เปิดโอกาสให้เด็กได้คิดตัดสินใจทำตามความสนใจ และความต้องการของตนเอง อีกทั้งความคิดเกี่ยวกับการเพิ่มและลดจำนวนก็ยังคงคิดได้ไม่หลากหลายเป็นการคิดแค่ทางเดียว เช่น 10 ได้มากจากการรวมจำนวนของ $6+4$, $5+5$, $8+2$ หรือ $7+3$ เป็นต้น

จากตัวอย่างดังกล่าวพบว่า วิธีการสอนเกมคณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เป็นวิธีการส่งเสริมและพัฒนาความสามารถด้านจำนวนของเด็กวัยอนุบาล ทั้งในการเปรียบเทียบจำนวน การเพิ่มและลดจำนวน ทั้งนี้เพราะการสอนเกมคณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ส่งผลให้เด็กได้ทำกิจกรรมต่าง ๆ ตามความสนใจ โดยคำนึงถึงองค์ประกอบพื้นฐานคือ 1) ความสนใจ ซึ่งเป็นศูนย์กลางของการกระทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง ที่ทำให้เกิดการสังเกต สร้างความรู้ เนื่องจากเด็กเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองจากประสบการณ์ต่าง ๆ ด้วยกระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา 2) การเล่น เป็นกระบวนการสร้างพฤติกรรมของเด็ก จึงนำมาจัดการศึกษาให้กับเด็ก จึงถือเป็นส่วนประกอบของการเรียนรู้ 3) การทดลอง เป็นสิ่งที่เด็กได้เรียนรู้จากการลองผิดลองถูก นำไปสู่ความรู้ที่ถูกต้องแท้จริง ถือเป็นการทำงานของเด็กที่ท้าทายและกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ 4) ความร่วมมือ เป็นความสัมพันธ์ที่เกิดจากความร่วมมือระหว่างเด็กกับผู้ใหญ่ เด็กกับเพื่อน ๆ ซึ่งถือเป็นกระบวนการทางสังคม และความขัดแย้งที่เกิดขึ้นเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดการยอมรับซึ่งกันและกัน

ซึ่งสอดคล้องกับ Piaget ที่ใช้เกมเป็นเครื่องมือสำหรับการพัฒนาสติปัญญาและ พัฒนาการทางสังคมสำหรับเด็ก จะช่วยกระตุ้นให้เด็กเกิดการเรียนรู้ สร้างความรู้ด้วยตนเองจากการลงมือทำ เมื่อเกิดประสบการณ์ที่ได้จากการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม มีโอกาสได้คิด พุคคุย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน จากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้เกมเป็นส่วนประกอบสำคัญที่เด็กได้เรียนรู้เรื่องของจำนวนได้เป็นอย่างดี เพราะการเล่นเกมทำให้เด็กมีโอกาสได้พุดคุย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น แสดงความคิดของคนจากสิ่งที่ตนเองสงสัย ดังที่ Kamii (1985) กล่าวว่า เกมคณิตศาสตร์จะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้เกี่ยวกับเรื่องของจำนวนได้ดังนี้ คือ

- 1) เด็กได้อยู่ในสถานการณ์ที่ต้องแสดงความคิดเห็นกับเพื่อน มีการขยายแนวคิดของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนกับเพื่อน
- 2) เด็กต้องมีการตัดสินใจอย่างมากขณะเล่นเกม เช่น จะเล่นกับใคร เล่นเกมประเภทอะไรหรือประเภทใด เป็นต้น
- 3) เกมเป็นประสบการณ์ที่เหมาะสมเกี่ยวกับจำนวนตัวเลข เพราะกิจกรรมเปิดโอกาสให้เด็กเรียนรู้เรื่องจำนวน
- 4) การเขียนเป็นกิจกรรมที่ยากสำหรับเด็ก และกิจกรรมที่ไม่เหมาะสมกับความต้องการของเด็กจะทำให้เด็กไม่เข้าใจเรื่องจำนวน
- 5) ความสามารถในการคิดของเด็กทำให้เด็กเกิดความเข้าใจเกี่ยวกับจำนวน ได้ดีกว่าการสอนแบบชี้นำของครู

นอกจากนี้เด็กต้องเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านการเล่น โดยที่มีผู้ใหญ่ให้การช่วยเหลือ เช่น ในการจัดกิจกรรมการสอนเกมคณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่ให้เด็กเป็นผู้ลงมือการกระทำด้วยตนเองระหว่างวัตถุ เหตุการณ์ ซึ่งไม่เพียงแต่เด็กจะบอกถึงสิ่งต่างๆ เหล่านี้ หากแต่เด็กต้องการการสนับสนุน ส่งเสริม และการกระตุ้นให้คิดเกี่ยวกับสิ่งที่สังเกต และการสร้างความสัมพันธ์ภายในที่ได้จากการสังเกต ซึ่งครูสามารถทำให้เกิดโดยการถามคำถาม หรือการทำให้เกิดข้อสงสัย เป็นหนทางของการเกิดความรู้ทางตรรกะ - คณิตศาสตร์มากกว่าความรู้ทางสังคม หรือความรู้ทางกายภาพ ซึ่งสอดคล้องกับ Kamii (1985) กล่าวว่า เด็กจะพัฒนาความคิดเชิงตรรกะ - คณิตศาสตร์ได้ดีจากการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม หรือการมีกิจกรรมเฉพาะแทนที่บริบทของการเปลี่ยนแปลงทางสังคม ซึ่งความสำคัญของปฏิสัมพันธ์ทางสังคมที่ช่วยพัฒนาความคิดเชิงตรรกะ - คณิตศาสตร์ อยู่ที่การใช้กิจกรรมในห้องเรียนเพื่อสร้างการเรียนรู้จากการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

ด้วยเหตุผลดังกล่าว จะเห็นว่าการสอนเกมคณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์สามารถส่งผลต่อการพัฒนาความสามารถด้านจำนวนในการเปรียบเทียบ การเพิ่มและลดจำนวนของเด็กวัยอนุบาล สูงกว่าการสอนคณิตศาสตร์แบบปกติ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. จากผลการทดลองทำให้ทราบว่า ความสามารถด้านจำนวนสามารถส่งเสริมให้เกิดขึ้นด้วยการจัดกิจกรรมการสอนเกมคณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ดังนั้นครูและผู้เกี่ยวข้องสามารถนำเทคนิค วิธีการตามแนวทางการจัดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปใช้ในการพัฒนาความสามารถด้านจำนวนให้เกิดขึ้นกับเด็กวัยอนุบาลได้

2. จากการสังเกตการร่วมกิจกรรมของเด็ก พบว่าครูเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการจัดประสบการณ์ โดยการสอนเกมคณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อพัฒนาความสามารถด้านจำนวน ครูจึงควรเป็นเพียงผู้เสนอกิจกรรมตามวัตถุประสงค์ เป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวก ให้เด็ก จัดเตรียมสื่ออุปกรณ์ ให้คำแนะนำ คอยกระตุ้นให้เด็กคิด แสดงความคิดเห็นของตนเองออกมาให้มากที่สุด และไม่เป็นผู้ชักนำความคิดให้เป็นในทิศทางที่ครูต้องการ

3. เด็กจะเป็นผู้มีความสำคัญมากที่สุด ในกระบวนการจัดกิจกรรมการสอนเกมคณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ จึงควรพยายามให้เด็กมีอิสระในการคิด ได้แสดงความคิดเห็น ครูไม่ควรไปสกัดกั้นความคิดของเด็ก เพราะยิ่งเด็กได้แสดงความคิดเห็นมากเท่าใด เด็กก็จะเกิดการเรียนรู้และเข้าใจเรื่องของจำนวนมากขึ้น

4. บรรยากาศของกิจกรรมการสอนเกมคณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ มีลักษณะที่เป็นกันเอง อิสระ และอบอุ่น เพราะตลอดระยะเวลาที่ทำกิจกรรมจะมีการพูดคุย และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างเด็กกับเด็ก และเด็กกับครูอยู่ตลอดเวลา เด็กได้แสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่ โดยที่ไม่ต้องกลัวว่าจะถูกครูทำโทษ หรือบังคับให้อยู่เงียบ ๆ

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาถึงการนำเกมไปใช้ในการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ทดลองใช้ในการพัฒนาเด็กในด้านอื่น ๆ เช่น ความคิดสร้างสรรค์ การช่วยเหลือผู้อื่น เป็นต้น

2. ควรนำเกมไปใช้ในการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ไปทดลองใช้ในการจัดกิจกรรมหรือประสบการณ์วิชาอื่น ๆ เช่น วิทยาศาสตร์ ภาษาไทย เป็นต้น

3. ควรมีการศึกษาถึงวิธีการและแนวทางการจัดกิจกรรมในลักษณะที่ส่งเสริมความสามารถด้านจำนวนในระดับอนุบาล เพื่อให้ได้วิธีการซึ่งหลากหลายในการพัฒนาความสามารถด้านจำนวน

4. ควรมีการนำเกมไปใช้ในการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ไปทดลองใช้ในการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ในด้านอื่น ๆ เช่น การวัด เศษส่วน เรขาคณิต เป็นต้น