

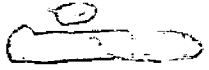


### การอภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลในบทที่ 3 เมื่อแยกอภิปรายเป็นรายข้อตามสมมติฐานจะได้อีกดังนี้

1. การที่เด็กได้รับการฝึกฝนและมีประสบการณ์ในการคิดเลขแล้ว เด็กจะมีจำนวนครั้งในการนับนิ้วขณะคิดเลขลดลงหรือไม่

จากการเปรียบเทียบจำนวนครั้งการนับนิ้วระหว่างการทดสอบครั้งแรกกับทดสอบครั้งหลังของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ตามที่ได้แสดงในตารางที่ 1 นั้น จะเห็นว่าในระยะการทดสอบครั้งแรก กลุ่มทดลองมีจำนวนครั้งในการนับนิ้วมากกว่าจำนวนครั้งในการนับนิ้วของกลุ่มควบคุม แต่เมื่อถึงระยะการทดสอบครั้งหลัง กลุ่มทดลองได้ลดจำนวนครั้งในการนับนิ้วมากกว่ากลุ่มควบคุม โดยที่กลุ่มควบคุมมีจำนวนครั้งในการนับนิ้วในระยะการทดสอบครั้งหลังมากกว่าในกลุ่มทดลอง เมื่อวิเคราะห์ว่า การที่เด็กลดวิธีใช้การนับนิ้วในการคิดหาตัวเลขนั้น ขึ้นอยู่กับผลของการฝึกหรือไม่ พบว่า จำนวนครั้งในการนับนิ้วของเด็กในกลุ่มทดลองที่ลดลงมากกว่าในกลุ่มควบคุมนั้น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $.01$  แสดงว่า การฝึกมีผลช่วยลดจำนวนครั้งของการใช้กลวิธีการนับนิ้วของเด็กขณะคิดเลขได้ เนื่องจากจำนวนครั้งในการนับนิ้วที่ลดลงในกลุ่มทดลองมากกว่าในกลุ่มควบคุมนั้น เป็นเพราะกลุ่มทดลองได้รับการฝึก จึงกล่าวได้ก็นับหนึ่งว่า การฝึกทำให้เด็กมีความสามารถในการคิดในใจเพิ่มขึ้น มีข้อน่าสังเกตว่า ภายในกลุ่มควบคุมจากการทดสอบ 2 ระยะ เพื่อศึกษาจำนวนครั้งในการนับนิ้วขณะคิดเลข

ระหว่างการทดสอบครั้งแรกกับการทดสอบครั้งหลัง พบว่า มีการพัฒนาการลดจำนวนครั้ง การนับนิ้วองเช่นกัน  อาจจะเป็นไปได้ว่า เมื่อปล่อยให้เวลาผ่านไปสัก ระยะเวลาหนึ่ง กลุ่มทดลองมีการพัฒนาความสามารถในการคิดเลขในใจได้มากขึ้น จึงทำให้ เด็กสามารถลดจำนวนครั้งในการนับนิ้วได้เอง ถึงแม้จะไม่ได้รับการฝึกก็ตาม

เนื่องจากการ เรียนรู้ทุกชนิดของอาศัยความจำเป็นพื้นฐาน ตามมนุษย์ได้ รับประสบการณ์แล้ว แต่ไม่สามารถจะจำสิ่งที่เรียนไปได้ก็ไม่ได้ว่าเกิดการ เรียนรู้ ตาม ข้อเท็จจริงนั้น การ เรียนรู้ทั้งหมดนั้นเป็นผลมาจากความจำนั่นเอง ชัยพร วิชชาวุธ<sup>1</sup> กล่าวว่าการ เรียนและความจำมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด กล่าวคือ ในการศึกษา เรื่องการเรียน เราใหญ่เรียนกระทำอะไรสักอย่าง แล้วดูผลการกระทำนั้นว่าได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนไปอย่างไรบ้าง ถ้าประเมินผลทันทีที่ผู้เรียนทำสิ่งที่เราต้องการให้ทำสำเร็จ ผลที่ได้จะเป็นผลของการ เรียน และถ้าเราคอยเฝ้าดูลงโดยไป อาจ เป็น 2 นาที 5 นาที หรือหลาย ๆ วันแล้วคอยประเมินผล การเปลี่ยนแปลงที่ได้ก็จะเป็นผลของการเรียนการจำ ดังนั้น การฝึกทักษะแก่กลุ่มทดลองครั้งนี้ ที่ทำให้กลุ่มทดลอง เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการคิดเลขโดยวิธีวัดจากจำนวนครั้งในการนับนิ้วที่ลดลงในขณะ คิดเลขหลังจากการฝึก 6 - 8 วันนั้น อาจกล่าวได้ว่า การ เรียนรู้ที่เพิ่มขึ้น เป็นผลจากความจำนั่นเอง

เมื่อพิจารณาตามรูปแบบขั้นตอนการฝึกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น 3 ชั้น คือ ชั้นการ ฝึกให้เด็กเข้าใจความหมายของจำนวน ชั้นการฝึกให้เด็กเข้าใจความหมายของการบวก และชั้นการฝึกให้เด็กระลึกตัวเลขนั้น จะเห็นว่า สอดคล้องกับชั้นการ เรียนรู้วิธีบวกของ ราธเมลล์<sup>2</sup> (Rathmell, 1978) ซึ่งกล่าวว่า เด็กจะเรียนรู้ตัวเลขจากรูปธรรม

<sup>1</sup>ชัยพร วิชชาวุธ, "พัฒนาการใหม่ในวิชาจิตวิทยาการ เรียนรู้และการจำ," วารสารครุศาสตร์ 5 - 6 (สิงหาคม-พฤศจิกายน 2515): 65.

<sup>2</sup>Rathmell, "Using Thinking Strategies....," pp. 16-17.

จากการรู้วิธีหาคำตอบจากการฝึกตัวเลขบ่อย ๆ จนระลึกตัวเลขได้ นอกจากนี้การที่ควบคุม ทดลองพัฒนาความสามารถในการบวกเลขในใจได้ อาจเนื่องมาจากการฝึกแต่ละ ระยะเวลาหรือแต่ละขั้นนั้นเป็นการฝึกที่ทำให้เก็บ (storage) ประสบการณ์ที่ได้รับใน ลักษณะรอยความจำ (trace) และทำให้สามารถเรียกคืนมาจากความจำ (retrieval) เมื่อกองการไขความรู้อุณหานั้น จึงสนับสนุนแนวคิดของผู้วิจัยที่ว่า การไขกระบวนการแบบ สร้างตัวเลข (Reconstructive Process) สามารถพัฒนาสู่กระบวนการแบบฟื้นความ จำ (Reproductive Process) หรือความสามารถในการระลึกได้ (Recall)

มีงานวิจัยเกี่ยวกับลักษณะของสิ่งเร้าที่มีผลต่อความเร็วในการเรียนรู้และ การจำ คือ งานวิจัยของแมคเวท<sup>1</sup> (Mackworth, 1963) ที่ได้ทดลองในการกำหนด รายการให้ผู้เรียนเรียนต่างกัน 4 แบบ คือ ตัวเลข ตัวอักษร สี และรูปร่าง ก่อนการ ทดลองให้ผู้รับการทดลองอ่านสิ่งเร้าก่อนแล้วจึงเวลา พบว่า พวกที่ปรากฏเป็นรูปร่าง อ่านได้เร็วที่สุด และเมื่อเรียนแล้วให้ระลึก พบว่าสิ่งที่อ่านได้เร็วจะระลึกได้ดีที่สุด นอกจากนี้ ไฮด์เบรคเคอร์<sup>2</sup> (Heidbreder, 1946) ได้ทดลองเกี่ยวกับการเรียนมโนทัศน์ โดยเสนอให้ผู้รับการทดลองเรียนจากมิติ (Dimension) ที่ต่างกัน คือ แบ่งเป็นพวก สิ่งของ รูปร่าง สี และจำนวน พบว่า พวกสิ่งของของเด็กจะเรียนได้เร็วที่สุด ส่วนรูปร่าง สี และจำนวนเรียนได้เร็वरองลงมาตามลำดับ แสดงว่า ลักษณะของสิ่งเร้าที่เป็นสิ่ง ของชนิดรูปธรรม (Concrete) นั้น เด็กเรียนได้ง่ายและเร็วกว่าสิ่งที่เป็นนามธรรม (Abstract) ในระยะการฝึกทักษะนั้น ผู้วิจัยได้สังเกตเห็นว่า การฝึกจำนวนโดยใช้สิ่ง ของที่เป็นรูปธรรมนั้น ช่วยสร้างความสนใจแก่เด็กในกุ่มทดลองมาก ทำให้เกิดความ เข้าใจตามมโนทัศน์เกี่ยวกับจำนวน และทำให้ฝึกพูดตัวเลขบวกต่าง ๆ เป็นไปไ้รวดเร็ว

<sup>1</sup>Walter Kintsch, Learning, Memory and Conceptual Process (New York: John Willey & Sons, 1970), p. 185.

<sup>2</sup>Ibid., pp. 350-351.

ผลต่าง ๆ เหล่านี้ อาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เด็กระลึกตัวเลขได้ นอกเหนือจากการที่  
ได้อีกเหตุผลของความการบวกซ้ำ ๆ กันก็ได้

ผลการวิจัยนี้สนับสนุนสมมุติฐานการวิจัยข้อที่ 1 ว่า การที่เด็กได้รับการ  
ฝึกฝน และมีประสบการณ์ในการคิดเลขแล้ว เด็กจะมีจำนวนครั้งในการนับนิ้วขณะคิดเลข  
ลดน้อยลง ถ้าพิจารณาผลจากอุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึก ผลที่ได้จากการฝึกได้สนับสนุนทฤษฎี  
ของเพียเจตที่กล่าวว่า การให้เด็กฝึกตัวเลขจากจำนวนสิ่งของนั้น จะช่วยอำนวยความสะดวก  
ในการเรียนรู้ของเด็กตามกำลังสติปัญญาของเขาจนถึงขีดสูงสุดได้ แต่พิจารณาผลจาก  
การฝึกเกี่ยวกับตัวเลขต่าง ๆ ที่ใช้ในข้อความการบวกและฝึกการคิดเลขเหล่านั้น ผลที่  
ได้จากการฝึกได้สนับสนุนผลงานวิจัยของทีเล (Thiele, 1938) และสเวนสัน<sup>1</sup>  
(Swenson, 1949) ที่โคพบหลักฐานยืนยันว่า การสอนให้เด็กรู้จักวิธีต่าง ๆ ในการ  
คิดเลขนั้น จะช่วยให้เด็กได้เรียนรู้และจำตัวเลขต่าง ๆ ในข้อความการบวกอย่างง่าย  
ได้ สำหรับขั้นตอนการฝึกโดยเริ่มจากความเข้าใจในเรื่องมโนทัศน์เกี่ยวกับจำนวนไป  
จนกระทั่งการเรียนรู้ความสัมพันธ์ของตัวเลขต่าง ๆ นั้น ผลที่ได้จากการฝึกได้สนับสนุน  
ผลงานวิจัยของทอร์นตัน<sup>2</sup> (Thornton, 1977) ที่ศึกษาพบว่า การใช้กลวิธีการสอน  
โดยทำให้เด็กสามารถเข้าใจเกี่ยวกับจำนวน และเข้าใจความสัมพันธ์ของตัวเลขต่าง ๆ  
จะเป็นวิธีที่ช่วยให้เด็กจำและระลึกตัวเลขได้ นอกจากนี้การที่ให้เด็กได้รับการฝึกคิดใน  
ใจ โดยฝึกให้ระลึกตัวเลขนั้น ผลที่ได้จากการฝึกยังได้สนับสนุนผลงานวิจัยของชอลล์<sup>3</sup>  
(Schall, 1969) ที่พบว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกคิดในใจ จะพัฒนาความสามารถ  
ในการคิดเลขในใจดีขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการฝึก อนึ่ง ขอคนพบจากการ

<sup>1</sup> Rathmell, "Using Thinking Strategies....," p. 15.

<sup>2</sup> Ibid.

<sup>3</sup> Schall, "A Comparative of Mental Arithmetic Modes....,"

วิจัยข้างต้นได้ผลตรงกันข้ามกับผลการวิจัยของบราวเนลและชาซาล<sup>1</sup> (Brownell and Chazal, 1935) ที่ได้อธิบายว่าการฝึกเกี่ยวกับตัวเลขอย่างง่าย จะไม่เปลี่ยนกลวิธีในการคิดเลขของเด็กที่เคยใช้มาก่อน นั่นคือ เขาคนพบว่า เด็กนักเรียนผู้ซึ่งเคยใช้กลวิธีในการนับที่ไม่เหมาะสมหรือไม่มีประสิทธิภาพก่อนการฝึก ก็ยังคงใช้กลวิธีเดิมต่อไปหลังการฝึก นอกจากนี้ข้อค้นพบจากการวิจัยครั้งนี้ยังได้ผลตรงกันข้ามกับผลงานวิจัยของเจอร์แมน<sup>2</sup> (Jermon, 1970) ที่ได้พบว่า เด็กนักเรียนผู้ซึ่งเคยใช้กลวิธีหนึ่งในการคิดตัวเลข ก็ยังคงใช้กลวิธีเดิมต่อไปในขณะที่มีอายุมากขึ้น

2. การที่เด็กได้รับการฝึกฝนและมีประสบการณ์ในการคิดเลขแล้ว เด็กจะคิดเลขได้ถูกต้องมากขึ้น หรือไม่

จากผลของการเปรียบเทียบคะแนนสอบระหว่างการทดสอบครั้งแรกกับการทดสอบครั้งหลังของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ตามที่ได้แสดงในตารางที่ 2 นั้น เมื่อวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างกลุ่ม พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนในระยะการทดสอบครั้งแรกของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ผลข้อ 2.1) แสดงว่า ทั้งสองกลุ่มนี้ไม่มีความแตกต่างกันทางความสามารถในการคิดเลขในระยะก่อนการทดลอง ส่วนค่าเฉลี่ยของคะแนนในระยะการทดสอบครั้งหลังของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ผลข้อ 2.2) โดยที่ค่าเฉลี่ยของคะแนนในกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นมากกว่าในกลุ่มควบคุม และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกัน (ผลข้อ 2.5) เมื่อพิจารณาความแตกต่างภายในกลุ่ม พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนของกลุ่มทดลองระหว่างการทดสอบครั้งแรกกับการทดสอบครั้งหลังแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (ผลข้อ 2.3) ส่วนค่าเฉลี่ยของคะแนน

<sup>1</sup> Brownell and Chazal, "The Effects of Premature Drill...", pp. 17-18.

ของกลุ่มควบคุมระหว่างการทดสอบครั้งแรกกับการทดสอบครั้งหลังไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ผลขอ 2.4) แสดงว่า คะแนนสอบที่เพิ่มขึ้นในกลุ่มทดลองมากกว่าในกลุ่มควบคุมนั้น เป็นผลเนื่องจากการที่กลุ่มทดลองได้รับการฝึกหรือกล่าวได้อีกนัยหนึ่งว่าการฝึกทำให้เด็กมีความสามารถในการคิดเลขได้ถูกต้องเพิ่มขึ้น มีข้อน่าสังเกตว่า ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากการทดสอบหลังการฝึกในกลุ่มทดลอง (S.D. = 19.63) ซึ่งนับว่ามีค่าสูงมาก แสดงว่า ผลการฝึกจะช่วยเพิ่มทักษะการบวกเลขแก่เด็กได้ผลมากน้อยแตกต่างกัน อาจจะเป็นไปได้ว่า ในการฝึกทักษะเฉพาะอย่าง เช่น การคิดเลข แต่ละคนมีความแตกต่างกันมากในเรื่องความต้องการของปริมาณการฝึก ทั้งนี้ อาจเป็นเนื่องจากความแตกต่างระหว่างบุคคลอันมีผลจากการมีสมรรถภาพทางสมองที่แตกต่างกัน<sup>1</sup> ซึ่งสอดคล้องกับข้อค้นพบของมอร์ตัน<sup>2</sup> (Morton, 1975) ที่พบว่า กระบวนการต่าง ๆ ที่ใช้ในการฝึก สามารถเพิ่มทักษะการบวกเลขแก่เด็กได้ผลเพียงบางคน หมายความว่า ผลของการฝึกทักษะนั้น มีส่วนช่วยพัฒนาทักษะการบวกเลขของเด็กไม่ทุกคนเสมอไป

การที่เด็กในกลุ่มทดลองทำแบบทดสอบเลขคิดในใจได้คะแนนดีขึ้น อาจจะเป็นเพราะว่า การฝึกทำให้เด็กเกิดความจำในตัวเลขบวกต่าง ๆ อันมีผลมาจากการพูดขอความเป็นตัวเลขในรูปการบวกบ่อย ๆ จนกระทั่งสามารถระลึกตัวเลขได้ ดังที่ได้อภิปรายในข้อ 1 ความสามารถดังกล่าว อาจทำให้ผู้รับการฝึกคิดคำตอบได้เร็ว และมีความแม่นยำในการคิดเลขมากขึ้นกว่าการใช้กลวิธีการคิดโดยอาศัยการนับเพิ่มทีละ 1 ซึ่งมักจะทำให้ได้คำตอบมากหรือน้อยกว่าคำตอบจริง นอกจากนี้ตัวเลขบวกต่าง ๆ และรูปแบบข้อความการฝึก ก็คือตัวเลขและโจทย์ที่ใช้ในแบบทดสอบนั่นเอง สิ่งที่น่าจะมี

<sup>1</sup> Howard L. Kingsley Revised by Ralph Garry, The Nature and Conditions of Learning, 2d ed. (Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, 1957), p. 327.

<sup>2</sup> Morton, "The Influence of Three Common Practice...", p. 3566 A.

อิทธิพลต่อผลการวิจัยครั้งนี้ คือ ผลของการเฉลยคำตอบ ซึ่งมาลี นันทสาร<sup>1</sup> (2517) พบว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับการเฉลยคำตอบของแบบสอบ มีคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบครั้งหลัง สูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของการทดสอบครั้งแรก และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าการเฉลยคำตอบช่วยให้ความจำดีขึ้น

ผลการวิจัยสนับสนุนสมมุติฐานการวิจัยข้อที่ 2 ว่า การที่เด็กได้รับการฝึกฝนและมีประสบการณ์ในการคิดเลขแล้ว เด็กจะคิดเลขได้ถูกต้องมากขึ้น ถ้าพิจารณาผลจากอุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึก ผลที่ได้จากการฝึกใช้สนับสนุนทฤษฎีของเพียเจท์ที่กล่าวว่า การให้เด็กฝึกตัวเลขจากจำนวนสิ่งของนั้น จะช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของเด็กตามกำลังสติปัญญาของเขาจนถึงขีดสูงสุดได้ และสนับสนุนผลงานวิจัยของกรูนาว<sup>2</sup> (Grunau, 1976) ที่พบว่า การให้เด็กฝึกพูดข้อความของการบวกโดยใช้ตัวเลขบวกต่าง ๆ กับการใช้วัตถุรูปธรรมช่วยในการฝึก จะช่วยพัฒนาทักษะการบวกเลขของเด็ก นอกจากนี้ยังสนับสนุนผลงานวิจัยของอัลเลน<sup>3</sup> (Allen, 1978) ที่ให้เด็กฝึกตัวเลขโดยใช้เชือกกีเซแนร์ (Guisenaire Rods) พบว่า กลุ่มทดลองได้พัฒนาทักษะการบวกเลขดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แต่ถาพิจารณาผลของการที่ให้ฝึกตัวเลขเพียงอย่างเดียว ผลที่ได้จากการฝึกใช้สนับสนุนผลงานวิจัยของทีเล<sup>4</sup> (Thiele, 1935) ที่ได้สอนทักษะการบวกเลขโดยการฝึกให้ครอบคลุมตัวเลขทุกตัวอย่างมีระบบ (Generalized Method) คือกำหนดตัววงที่แล้วเพิ่มทีละ 1 ต่อจากนั้นก็ฝึกอุปสลับที่ของตัวบวกกับตัวตั้ง

<sup>1</sup>มาลี นันทสาร, "ผลของการเฉลยข้อสอบที่มีต่อความจำ" (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาจิตวิทยา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517), หน้า 35.

<sup>2</sup>Grunau, "Effects of Elaborative Prompt Condition...", p. 4349 A.

<sup>3</sup>Allen, "The Use of Guisenaire Rods to Improve Basic Skills...", p. 2799 A.

<sup>4</sup>Reed, Psychology of Elementary School Subjects, pp. 305-307.

เขาพบว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกด้วยวิธีนี้ ทำคะแนนได้ต่ำกว่ากลุ่มควบคุม นอกจากนี้ ยังได้สนับสนุนผลงานวิจัยของบราวเนลและชาซาล<sup>1</sup> (Brownell and Chazal, 1935) ที่ได้ทดลองกับเด็กระดับเกรด 3 จำนวน 63 คน ในการฝึกตัวเลขคู่บวกต่าง ๆ แล้ว เปรียบเทียบผลก่อนฝึกและหลังการฝึก เขาสรุปว่า การฝึกเกี่ยวกับตัวเลขอย่างง่าย จะช่วยเพิ่มทักษะในการคิดเลขได้เร็วและถูกต้องมากขึ้นแก่เด็กนักเรียน

3. ในสภาพการปฏิบัติ เด็กมีความสามารถในการคิดหาตัวเลขในตำแหน่งที่เป็นผลบวก ในตำแหน่งที่เป็นตัวบวก และในตำแหน่งที่เป็นตัวตั้ง มีความแตกต่างกัน หรือไม่ จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนในการคิดเลขทั้ง 3 แบบ ดังที่แสดงในตารางที่ 3 พบว่า คะแนนในการคิดเลขทั้ง 3 แบบ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ ดังที่แสดงในตารางที่ 4 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนในการคิดเลขระหว่างแบบที่ 1 กับแบบที่ 2 และระหว่างแบบที่ 1 กับแบบที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนค่าเฉลี่ยของแบบที่ 2 กับแบบที่ 3 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า เด็กมีความสามารถในการคิดเลขแบบให้หาผลบวกได้ดีกว่าแบบให้หาตัวบวก และแบบให้หาตัวตั้ง ส่วนความสามารถในการคิดเลขแบบให้หาตัวตั้งและแบบให้หาตัวบวกไม่แตกต่างกัน

การที่เด็กคิดเลขในแบบที่หาผลบวกได้ดีกว่าแบบให้หาตัวบวกและแบบให้หาตัวตั้งนั้น อาจเนื่องมาจากเป็นธรรมชาติของเด็กในการที่สามารถคิดเลขแบบตรงได้ดีกว่าการคิดเลขแบบกลับ หากมองในแง่ลำดับการพัฒนาการทางสติปัญญา อธิบายได้ว่า ความสามารถในการคิดแบบตรงของพัฒนาการก่อนความสามารถในการคิดแบบกลับ ดังนั้น จึงทำให้คิดเลขแบบหาผลบวก ซึ่งเป็นารคิดเลขแบบตรงได้คะแนนมากกว่า การคิดเลข

<sup>1</sup> Brownell and Chazal, "The Effects of Premature Drill...", pp. 17-18.



แบบหาตัวบวกและแบบหาตัวตั้ง ซึ่งเป็นภารกิจเลขแบบกลับ นอกจากนี้อาจเป็นผลเนื่องจากการสอนของครูในชั้นเรียน ครูมองข้ามบทเรียนในการบวกเลขแบบที่ให้หาตัวบวกและแบบให้หาตัวตั้ง จากการสอบถามครูประจำชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนในกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาครั้งนี้ ได้กล่าวว่า ครูต้องเร่งสอนเนื้อหาในบทเรียนเพื่อให้จับทันหลักสูตรพอดีถึงโจทย์ปัญหาของการคิดเลข 2 แบบหลังนี้ ครูก็เพียงแค่อธิบายให้ผ่าน ๆ ไป โดยไม่ได้เน้นเนื้อหาแก่เด็กมากเท่าที่ควร ข้อสันนิษฐานอีกข้อหนึ่งที่น่าจะมีผลต่อความสามารถในการคิดเลข คือ การมีโอกาสใช้ในรูปแบบปัญหานั้น ๆ ในชีวิตประจำวันมากนักเพียงใด รูปแบบปัญหาใดที่เด็กได้มีโอกาสใช้มาก รูปแบบนั้นน่าจะเป็นรูปแบบที่เด็กคุ้นเคยและคิดตัวเลขได้ง่ายที่สุด ซึ่งรูปแบบปัญหาที่ง่ายที่สุดดังกล่าวคือ การคิดเลขในตำแหน่งของการหาผลบวก ส่วนรูปแบบปัญหา 2 แบบหลังคือ แบบคิดตัวเลขในตำแหน่งของตัวบวกกับแบบคิดตัวเลขในตำแหน่งของตัวตั้งนั้น น่าจะเป็นรูปแบบที่เด็กไม่ค่อยคุ้นเคย และไม่คอยได้ใช้ในชีวิตประจำวันของเขา จึงเป็นรูปแบบที่ยากสำหรับเด็ก

ผลการวิจัยนี้ สนับสนุนสมมุติฐานการวิจัยข้อที่ 3 ว่า ในสภาพการณ์ปกติ เด็กมีความสามารถในการคิดหาตัวเลขในตำแหน่งที่เป็นผลบวก ในตำแหน่งที่เป็นตัวบวก และในตำแหน่งที่เป็นตัวตั้ง มีความแตกต่างกัน โดยคิดเลขในแบบแรกได้ดีที่สุด ส่วนความสามารถในการคิดเลข 2 แบบหลังไม่ต่างกัน จึงสนับสนุนผลงานวิจัยของอัลเคอแมน<sup>1</sup> (Alderman, 1978) วีเวอร์<sup>2</sup> (Weaver, 1971) และอิบาร์รา<sup>3</sup> (Ibarra, 1979) ที่พบว่า รูปแบบการคิดหาผลบวกเป็นรูปแบบที่ง่ายที่สุด เพราะโจทย์ปัญหาในรูป  $a+b = \square$  เด็กทำได้มากกว่าโจทย์ปัญหาในรูป  $a+\square = c$  และรูปแบบที่ยากที่สุดคือ  $\square +b = c$

<sup>1</sup> Alderman, "Tree Searching and Student Problem Solving," pp. 211 - 213.

<sup>2</sup> Weaver, "Some Factors Associated With Pupil's Performance Levels...", pp. 513-519.

<sup>3</sup> Alderman, "Tree Searching and Student Problem Solving," pp. 211-213.

แต่ขอคนพบจากการศึกษาของผู้วิจัยครั้งนี้ไม่พบความแตกต่างในการคิดเลขแบบที่ 2 กับแบบที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ถึงแม้ว่าจะไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติก็ตาม ก็ยังเห็นได้ว่า คะแนนเฉลี่ยของการคิดเลขแบบที่ 3 (แบบหาตัวตั้ง) ต่ำกว่าแบบที่ 2 (แบบหาตัวบวก) / เล็กน้อย ( $\bar{X}$  แบบ 2 = 34.725,  $\bar{X}$  แบบ 3 = 34.475) ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเด็กไม่ได้ใช้กระบวนการนับที่แตกต่างกัน ดังที่อดเคอแมง<sup>1</sup> กล่าวว่า แบบที่ 2 ใช้วิธีการนับไปข้างหน้า (Forward Counting) ส่วนแบบที่ 3 ต้องใช้วิธีนับถอยหลัง (Backward Counting) ซึ่งเขายกมาว่า การนับถอยหลังยุ่งยากมากกว่าการนับไปข้างหน้า ผู้วิจัยสันนิษฐานว่า เด็กส่วนมากอาจใช้กระบวนการคิดเลข 2 แบบหลังควยวิธีใดวิธีหนึ่งที่ไม่ต่างกันก็ได้

ผลการวิจัยของแอดควินสัน<sup>2</sup> พบว่า เด็กนักเรียนในระดับเกรด 1 ยังไม่ได้รับประโยชน์จากการฝึกคิดเลข แต่การวิจัยครั้งนี้ได้พบว่า นักเรียนชั้นประถมปีที่ 1 ได้รับประโยชน์จากการฝึกคิดเลขโดยคิดได้เร็วขึ้น และคิดถูกต้องมากขึ้น นอกจากนี้จากการวิจัยที่ 5 ยังพบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนของความแตกต่างในการตอบถูกระหว่างการสอบครั้งแรกกับครั้งหลังของกลุ่มทดลอง เมื่อจำแนกตามรูปแบบของปัญหาแต่ละแบบ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 แสดงว่า การฝึกมีผลช่วยในการคิดเลขได้ถูกต้องมากขึ้นในรูปแบบของปัญหาทั้งสามแบบ

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<sup>1</sup>Alderman, "Tree Searching and Student Problem Solving," pp. 211-213.

<sup>2</sup>Advison, "The Effects of Drill on Addition...", p. 102 A.