

## สรุปงานวิจัยเรื่องการเข้าใจความคงอยู่ของวัตถุในทารกอายุ 6 ขวบครึ่ง

สันทัด พรประเสริฐมานิต

จิรภัทร วรวิภัทรกุล

วิกานดา ศรีจรัสรุ่ง

รชฎ ทิพยโสต

อภาพพร อธิธนาถาวร

คณะจิตวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### Original Paper

Goubet, N., & Clifton, R. K. (1998). Object and event representation in 6.5-month-old infants. *Developmental Psychology*, 34, 63-76.

วิธีการวิจัยที่น่าเชื่อถือที่มักเกี่ยวข้องกับทฤษฎีพัฒนาการทางปัญญาของ Piaget โดยส่วนหนึ่งของศาสตร์ทางจิตวิทยา คือ การหาทางที่จะทดสอบ การทำนายพฤติกรรม ทำให้เป็นการทำทนายที่จะออกแบบเครื่องมือและวิธีการที่จะสามารถกำจัดตัวแปรแทรกซ้อนได้อย่างสมบูรณ์

ข้อมูลที่มีการวิจัยมานั้นไม่สนับสนุนทฤษฎีของ Freud และ Erik Erikson เนื่องจากทั้ง 2 แนวคิดนั้นมีพื้นฐานอยู่บนประสบการณ์และความคิดเห็นส่วนตัว นอกจากนี้การสังเกตที่ทั้ง Freud และ Erikson ปฏิบัตินั้นไม่มีการสังเกตอย่างเป็นระบบ ซึ่งส่งผลให้การอธิบายลำดับขั้นพัฒนาการอาจไม่ถูกต้อง และยังไม่มีการทดสอบแนวความคิดอีกด้วย

ลำดับขั้นพัฒนาการทางปัญญาเสนอโดย Jean Piaget ซึ่งมีพื้นฐานอยู่บนการสังเกตของเขาเองหนึ่งในการสังเกตของเขานั้นเกี่ยวข้องกับทักษะทางปัญญาที่เรียกว่า **ความเข้าใจในการคงอยู่ของวัตถุ (object permanence) ซึ่งก็คือ ความสามารถที่จะเข้าใจว่าวัตถุนั้นจะยังคงอยู่ตลอดถึงแม้ว่าเราจะมองไม่เห็นก็ตาม** ความคิดนี้เป็นสิ่งที่สนับสนุนจิตวิทยาพัฒนาการว่าความสามารถด้านความจำของเด็กนั้นแตกต่างไปจากผู้ใหญ่ โดยความเข้าใจในการคงอยู่ของวัตถุเป็นตัวอย่างหนึ่งของความแตกต่างของกระบวนการความคิดระหว่างเด็กกับผู้ใหญ่

Piaget (1954) รายงานการทดสอบทักษะการคงอยู่ของวัตถุกับลูกสาวอายุ 9 เดือนที่ชื่อ Lucienne “ฉันทำให้ Lucienne เห็นห่านของเล่นซึ่งหล่อนไม่เคยเห็นมาก่อน เธอกำของเล่นไว้ และทดลองเล่นกับของเล่นชิ้นนั้น ต่อมาฉันจึงย้ายที่ห่านของเล่นมาไว้ทางด้านข้างและคลุมมันไว้ด้วยผ้าห่มก่อนที่เธอจะเห็น ซึ่งจากการทดลองนั้นบางครั้งสำเร็จ... เมื่อห่านของเล่นหายไป Lucienne จะหยุดค้นหาโดยทันที ถึงแม้ว่าเธอจะอยู่ในตำแหน่งที่สามารถจับถูกห่านของเล่นได้”

โดยนิยามปฏิบัติการของคำว่า ความเข้าใจในการคงอยู่ของวัตถุ คือ **การค้นหาห่านของเล่นที่หายไปโดย Lucienne**

---

บันทึกจากผู้เขียน

รายงานฉบับนี้ถูกเขียนขึ้นเมื่อ พฤศจิกายน 2005 ประกอบรายวิชา พัฒนาการทางปัญญา คณะจิตวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ติดต่อผู้เขียน: Sunthud Pornprasertmanit, Email: psunthud@gmail.com

การทดลองนี้เป็นตัวอย่างที่ดี และเป็นพื้นฐานความเข้าใจในเรื่องพัฒนาการทางปัญญาของเด็กของ Piaget และเนื่องจากคำอธิบายพฤติกรรมและช่วงอายุของเด็กนั้นเป็นสิ่งที่เฉพาะเจาะจง ดังนั้นผู้วิจัยท่านอื่นๆ จึงสามารถกำหนดบทบาทของการทดลองของ Piaget ที่เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพอย่างมาก

### The Carrot Object Permanence Experiment

วิธีการทดลองอีกรูปแบบหนึ่ง ซึ่งทำการศึกษาโดย Baillargeon & DeVos (1991) โดยมีกลุ่มควบคุมคือ ทารกซึ่งได้เห็นแครอทผลสั้นกับแครอทผลยาวสลับกัน โดยที่ผลแครอทนั้นจะอยู่บนรางซึ่งจะเลื่อนไปทางด้านหลังจากกัน และจะเห็นผลแครอทอีกครั้งในอีกด้านหนึ่ง โดยจากกันนั้นมีขนาดใหญ่ที่จะสามารถบังผลแครอทได้ทั้งผล โดยที่เด็กไม่สามารถมองเห็นผลแครอทได้เลย

การทดลองนี้ใช้รูปแบบของ Habituation โดยการเคลื่อนที่ผ่านจากกันเพื่อให้เด็กเกิดความเคยชิน (habituation) เมื่อเด็กเกิดความเคยชินแล้วสถานการณ์จะเปลี่ยนไป โดยแครอทจะเคลื่อนที่ผ่านจากที่เปลี่ยนไป ซึ่งจากกันมีรอยตัด สิ่งที่เกิดขึ้นตามมานั้นทางด้านจิตวิทยาพัฒนาการเรียกว่า เหตุการณ์ที่เป็นไปได้ (possible event) และเหตุการณ์ที่เป็นไปไม่ได้ (impossible event) ในเหตุการณ์ที่เป็นไปได้นั้น แครอทผลสั้นเมื่อถูกเคลื่อนที่ไปอยู่ด้านหลังจากกัน ผลแครอทจะหายไปจากสายตา เนื่องจากแครอทผลสั้นนั้นเตี้ยกว่าจากกัน ทำให้ไม่สามารถมองเห็นผลแครอทได้ระหว่างที่มันอยู่หลังจากกัน ส่วนเหตุการณ์ที่เป็นไปไม่ได้นั้น แครอทผลยาวเมื่อเคลื่อนที่ไปอยู่ด้านหลังจากกัน ผลแครอทจะไม่ปรากฏให้เห็น จนกระทั่งผลแครอทเคลื่อนที่มายังอีกด้านของจากกันซึ่งจะทำให้สามารถเห็นผลแครอทได้อีกครั้ง เหตุการณ์นี้เป็นไปไม่ได้เนื่องจากรอยตัดของจากกันนั้นมีรอยตัดที่ลึก ซึ่งสามารถมองเห็นแครอทผลยาวได้ในขณะที่มันผ่านทางด้านหลังจากกัน บางส่วนของผลแครอทจะปรากฏให้เห็นตรงรอยตัดนั้น

เด็กทารกจะถูกจัดเข้าอยู่ในการทดลอง 3 ครั้งกับจากกันที่มีรอยตัด ทั้งระหว่างเหตุการณ์ที่เป็นไปได้ (แครอทผลสั้น) และเหตุการณ์ที่เป็นไปไม่ได้ (แครอทผลยาว) โดยการสุ่ม และสังเกตว่าเวลาของเด็กที่จ้องในแต่ละเหตุการณ์แตกต่างกันหรือไม่ แต่ยังมีคำถามขึ้นมามีว่า เหตุใดการทดลองนี้จึงทดสอบความเข้าใจในการคงอยู่ของวัตถุ ถ้าเด็กดูเหตุการณ์ที่เป็นไปไม่ได้สิ่งหนึ่งที่น่าจะเกิดขึ้นคือ เด็กจะเกิดความเชื่อว่าผลแครอทยังคงอยู่หลังจากกันนั้น แต่เด็กจะแปลกใจเนื่องจากเกิดความสงสัยว่าเพราะเหตุใดแครอทจึงสามารถผ่านรอยตัดโดยที่เด็กไม่เห็น ในทางตรงกันข้ามถ้าเด็กไม่มีความเข้าใจในการคงอยู่ของวัตถุ เด็กจะคิดว่าวัตถุไม่ได้คงอยู่ในเมื่อเด็กไม่เห็น ดังนั้นจึงไม่มีเหตุผลที่เด็กจะรู้สึกแปลกใจในเมื่อแครอทจะต้องหายไปเมื่อไม่เห็นอยู่แล้ว และจะเห็นแครอทอีกครั้งเมื่อแครอทเคลื่อนที่ออกมาพ้นจากจาก นอกจากนี้ถ้าเด็กไม่มีความเข้าใจในการคงอยู่ของวัตถุ ปฏิกริยาที่เกิดขึ้นต่อแครอทผลยาวและแครอทผลสั้นจะเหมือนกัน อย่างไรก็ตามถ้าเด็กมีความเข้าใจในการคงอยู่ของวัตถุแล้วปฏิกริยาที่มีต่อเหตุการณ์ที่เป็นไปได้และเหตุการณ์ที่เป็นไปไม่ได้จะแตกต่างกัน โดยในเหตุการณ์ที่เป็นไปไม่ได้ซึ่งเกี่ยวข้องกับแครอทผลยาวจะเป็นสิ่งที่น่าแปลกใจ ส่วนเหตุการณ์ที่เป็นไปได้ที่เกี่ยวข้องกับแครอทผลสั้นไม่ขัดแย้งกับการคงอยู่ของวัตถุเด็กจึงให้ความสนใจน้อยกว่า และอาจรู้สึกเบื่อ Baillargeon & De Vos พบว่าเด็กที่มองเหตุการณ์ที่เป็นไปไม่ได้เป็นระยะเวลาสั้นๆจะมีทักษะความเข้าใจในการคงอยู่ของวัตถุ แสดงให้เห็นว่าเด็กรู้ว่าแครอทยังคงอยู่ถึงแม้ว่าจะหายไปจากสายตาก็ตาม

จากทฤษฎีของ Piaget ที่มีการกล่าวอ้างถึงก่อนหน้านั้นเกี่ยวกับลูกสาววัย 9 เดือนที่ดูเหมือนจะไม่มี ความเข้าใจในการคงอยู่ของวัตถุ Baillargeon & De Vos (1991) พบว่าในเด็กที่อายุ 3 เดือนครึ่งก็มีความเข้าใจ การคงอยู่ของวัตถุแล้ว

มี 2 เหตุผลด้วยกันที่แสดงให้เห็นว่าความเข้าใจการคงอยู่ของวัตถุเป็นสิ่งสำคัญ เหตุผลแรกคือ ความเข้าใจการคงอยู่ของวัตถุ นั้นแสดงให้เห็นถึงความแตกต่างในความคิดเกี่ยวกับโลก ระหว่างผู้ใหญ่กับเด็ก Piaget คิดว่าพัฒนาการในเรื่องนี้ต้องใช้เวลา นานนับปี ที่เด็กจะสามารถพัฒนาได้ แต่ งานวิจัยที่ออกมาใหม่นั้นแสดงให้เห็นว่าเด็กมีความเข้าใจในการคงอยู่ของวัตถุในช่วงต้นของชีวิต แต่การ ออกแบบการวิจัยนั้นไม่สามารถทดสอบได้ทำให้ไม่สามารถกล่าวได้ว่าเด็กมีความเข้าใจในการคงอยู่ของวัตถุ ตั้งแต่ช่วงต้นของชีวิต เหตุผลต่อมาที่ทำให้ความเข้าใจในการคงอยู่ของวัตถุเป็นสิ่งที่สำคัญคือ ถ้าเด็ก ไม่มีทักษะทางด้านนี้ เด็กก็จะไม่มีความเข้าใจทางด้านความเป็นเหตุเป็นผลได้

สำหรับ Piaget และงานวิจัยต่อมาที่สนใจพัฒนาการทางปัญญาของเด็กทารกนั้น คำถามหลักที่ จะต้องนำมาพิจารณาคืออะไรที่เป็นภาพในความคิด (representation) ของเด็ก ซึ่งภาพในความคิด คือการ ปรากฏอีกครั้งของวัตถุ ซึ่งปรากฏการณ์นี้จะเกิดขึ้นเมื่อเด็กได้ผ่านประสบการณ์หนึ่งหรือเห็นวัตถุหนึ่ง แล้ว และต้องการที่จะให้เหตุการณ์หรือวัตถุ นั้นๆ เกิดขึ้นอีกครั้งหนึ่งในความคิดของเด็กเอง ซึ่งแสดง ให้เห็นว่าเด็กมีความคิดเกี่ยวกับโลกแล้ว ในกรณีลูกสาวของ Piaget ที่ไม่สามารถหาของเล่นที่ซ่อนอยู่ได้ผ้า ห่มได้นั้น Piaget คิดว่าเธอไม่สามารถสร้างภาพในความคิดของห่านของเล่นได้ Piaget คิดว่าสมองของเธอยังไม่ ถึงวุฒิภาวะที่จะสามารถทำงานนี้ได้ แต่ในทางตรงกันข้ามจากการศึกษาของ Baillargeon & De Vos เสนอไว้ว่า ในเด็กเล็กก็สามารถสร้างภาพในความคิดได้ แต่จะมีคำถามขึ้นมาว่าเหตุใดเด็ก 9 เดือนจากงานวิจัยของ Piaget นั้น ถ้าเด็กสามารถสร้างภาพในความคิดได้แล้ว เหตุใดจึงไม่สามารถหาวัตถุที่ถูกครอบด้วยผ้าห่มได้?

มี 2 เหตุผลด้วยกันที่เป็นไปได้ เหตุผลข้อแรกเด็กอาจจะขาดความสามารถทางด้านการ เคลื่อนไหว เช่น การเอื้อม การกำ เป็นต้น ความเป็นไปได้ที่ 2 คือเด็กยังขาดความสามารถทางปัญญาที่ จะสังเกตการเคลื่อนไหวและสามารถหาของได้ จากงานวิจัยของ Goubet & Clifton (1998) มีสมมติฐาน คือ ถ้าเด็กมีความเข้าใจในการคงอยู่ของวัตถุ เด็กอาจจะค้นหาวัตถุได้ในห้องมืด

การทดลองของ Baillargeon & De Vos ใช้การให้ความสนใจด้วยการมอง เป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นถึง ความเข้าใจการคงอยู่ของวัตถุ Goubet & Clifton (1998) เสนอว่าการให้ความสนใจด้วยการมองเป็นการย้าย ความสามารถจากการเคลื่อนไหวเป็นการมองเห็น ในตัวอย่างของ Piaget นั้นเด็กไม่เพียงแต่ต้องมีความเข้าใจ ในการคงอยู่ของวัตถุเท่านั้น แต่จะต้องมีการวางแผนในการค้นหาของเล่นที่ถูกซ่อน และต้องมีความสามารถใน การตอบสนองทางด้านการเคลื่อนไหวด้วย เช่น การค้นหาโดยใช้การเคลื่อนไหวของร่างกาย เป็นต้น ในทาง ตรงกันข้ามการทดลองของ Goubet & Clifton เป็นการทดสอบทักษะทางด้านปัญญาเกี่ยวกับความเข้าใจในการ คงอยู่ของวัตถุโดยปราศจากการวางแผนในการค้นหาวัตถุที่มีอยู่ในการทดลองของ Piaget

### ผู้เข้าร่วมการทดลอง

ประกอบด้วยทารกจำนวน 40 คน โดย 7 คนต้องออกจากการทดลองเนื่องจากเด็กไม่ให้ความร่วมมือ และอีก 1 คนต้องหยุดการทดลองเนื่องจากพบว่าเด็กมีอายุมากเกินไปที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ จึงเหลือทารกที่ยังคง เข้าร่วมการทดลองอีก 32 คน ซึ่งทารกจะถูกจัดโดยการสุ่มเข้า 2 กลุ่มด้วยกัน กลุ่มแรกเรียกว่า side – experienced: SEG ประกอบด้วยทารกเพศหญิง 11 คนและทารกเพศชาย 5 คน กลุ่มต่อมาคือกลุ่ม midline – experienced: MEG ประกอบด้วยทารกเพศหญิง 9 คนและทารกเพศชาย 7 คน ทารกมีอายุตั้งแต่ 26 – 30 สัปดาห์ โดยค่าเฉลี่ยอายุของกลุ่ม SEG คือ 27.5 สัปดาห์ ส่วนค่าเฉลี่ยอายุของกลุ่ม MEG คือ 27.9 สัปดาห์

หรือในอีกนัยหนึ่งคือเด็กที่เข้าร่วมการทดลองมีค่าเฉลี่ยอายุ 5 เดือนครึ่ง นอกจากนี้เด็กทารกที่เข้าร่วมการทดลองนั้นจะต้องเป็นเด็กที่คลอดครบกำหนด และไม่มีสัญญาณที่แสดงถึงความเจ็บป่วยทางด้านร่างกาย

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

กล่องไม้ที่มีรางไม้ขนาด 11 X 9 ซม. ยาว 61 ซม. ที่ลูกบอลสามารถกลิ้งผ่านลงมาได้ โดยมีรางต่อยื่นลาดลงออกมาสามทางคือ ลาดลงมาทางด้านขวา ซ้าย และตรงกลาง และให้กลุ่มตัวอย่างนั่งอยู่ตรงกลางระหว่างรางลาดซ้ายขวา โดยเว้นระยะให้เหมาะสมที่กลุ่มตัวอย่างสามารถยื่นมือออกมาจับลูกบอลได้ บริเวณส่วนบนที่เป็นรางแนวตั้ง และรางลาดช่วงตอนบนนั้นจะมีการติดระแนงไม้เพื่อเมื่อเวลาลูกบอลกลิ้งลงมาแล้วจะมีเสียงเกิดขึ้น ส่วนล่างของรางลาดจะไม่มีระแนงไม้เป็นรางเรียบที่เวลาลูกบอลกลิ้งลงมาจะไม่ทำให้เกิดเสียงขึ้น ผู้วิจัยสามารถถอดรางลาดตรงกลางออกได้ หรือเมื่อต้องการทดลองเกี่ยวกับรางลาดตรงกลางผู้วิจัยจะเอาผ้าสีดำมาคลุมรางลาดฝั่งซ้ายและขวาไว้ ในการทดลองจริงจะทำภายในสภาวะที่ไม่มีแสงสว่างจึงมีการติดตั้งกล้องวีดีโออินฟราเรดไว้ และควบคุมเสียงโดยการนำจิวีดีโอที่มีเสียงซ่า (เหมือนโทรทัศน์ที่ไม่ได้ตั้งช่อง) ไม่ดังมากมาติดตั้งไว้ใต้โต๊ะการทดลองเพื่อควบคุมเสียงที่อาจเกิดจากการที่ลูกบอลกลิ้งผ่านรางลาดส่วนเรียบ เพราะส่วนนี้ผู้วิจัยไม่ต้องการให้มีเสียงใดๆเกิดขึ้น

### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยนี้สภาพการทดลองจะถูกจัดขึ้นในห้องที่เสียงเงียบที่สุดไม่มีแม้แต่เสียงสะท้อนใดๆ โดยในห้องถัดจากห้องทดลองเป็นห้องที่มีเครื่องบันทึกวีดีโอติดตั้งอยู่เพื่อจับภาพ ทารกที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจะนั่งอยู่บนตักของผู้ปกครองระหว่างการทดลอง โดยผู้ปกครองที่เข้าอยู่ในสภาพการทดลองจะต้องใส่แว่นตาที่ปิดดำ และหูฟังที่มีเสียงของลูกบอลกลิ้งผ่านระแนงไม้และเสียงเขย่ากริ่งกิ้ง ทั้งนี้ก็เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ปกครองทราบสิ่งที่กำลังเกิดขึ้น เนื่องจากผู้ปกครองอาจส่งผลกระทบต่อปฏิกริยาของทารกได้

ระหว่างการทดลองจะมีผู้วิจัยสองคน โดยคนแรกอยู่ในห้องทดลองกับผู้ปกครองและทารก มีหน้าที่เป็นผู้กลิ้งบอล และควบคุมแสง คนที่สองอยู่อีกห้องหนึ่ง โดยเป็นผู้จับเวลาและบันทึกภาพ โดยผู้วิจัยคนแรกจะใส่หูฟังเพื่อรอรับคำสั่งจากผู้วิจัยอีกคนหนึ่งที่อยู่ในห้องข้างๆ

ระหว่างการทดลองแต่ละครั้ง เครื่องมือรางลูกบอลจะถูกคลุมไว้ด้วยม่าน เมื่อเริ่มการทดลอง ม่านจะถูกเปิดขึ้น ลูกบอลจะถูกนำขึ้นมาเตรียมปล่อย และเพื่อดึงความสนใจของทารก เมื่อทารกมองมาที่ลูกบอล ลูกบอลจะถูกปล่อยลงมาตามรางไม้

### การทดลองขั้นฝึกฝน

กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับลูกบอลมากจากทางซ้ายและขวา (side experienced group: SEG) จะได้รับการฝึก 6 ครั้งในสภาพการทดลองที่มีแสง โดยในการฝึก 3 ครั้ง บอลจะถูกปล่อยลงมาทางซ้ายมือของทารก และอีก 3 ครั้งจากทางขวาของทารก การปล่อยจะเป็นแบบสุ่ม ส่วนกลุ่มที่ได้รับลูกบอลจากตรงกลาง (MEG) จะได้รับ

การฝึก 6 ครั้ง ในสภาพการทดลองที่มีแสงเช่นกันโดยลูกบอลจะกลิ้งลงมาตรงกลางเท่านั้นซึ่งในระหว่างการฝึกฝนนี้ทารกจะไม่ได้เห็นรางลาดซ้ายขวาเลย ทั้งสองกลุ่มมีเวลา 15 วินาทีในการที่จะหยิบลูกบอลหลังจากที่บอลได้ไหลผ่านรางลงมา ถ้าทารกไม่หยิบผู้วิจัยจะหยิบบอลให้ทารกเล่นสองสามนาที แล้วจึงปิดม่านลง ต่อมาพัก 2 – 3 นาทีก่อนจะเริ่มการทดลองครั้งต่อไป

### การทดลองขั้นทดลองจริง

ในการทดสอบความเข้าใจในการคงอยู่ของวัตถุ (Object Permanence) กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มจะต้องทำการทดลอง 8 ครั้งในสภาพการณ์ที่ไม่มีแสง โดยลูกบอลจะถูกปล่อยลงมาทางซ้ายและขวาโดยการสุ่ม แต่จะไม่มีลูกบอลปล่อยลูกบอลลงมาข้างเดียวกันเกินสองครั้งติดกัน ถ้าทารกไม่หยิบลูกบอล ม่านจะปิดลงก่อนที่จะเปิด ระหว่างการทดลองในกลุ่มที่ได้ฝึกการรับลูกบอลจากตรงกลาง ผ้าที่คลุมรางสองข้างซ้ายขวาจะถูกเปิดออก และรางตรงกลางจะถูกยกออกด้วย แน่ใจว่าทารกกลุ่มนี้ไม่เคยเห็นรางลาดซ้ายขวา เพราะแม้ระหว่างการฝึกฝนรางทั้งสองข้างนี้จะถูกคลุมไว้ ในการทดลองจริงทารกกลุ่มนี้จะไม่ได้เห็นรางไม้เช่นกันเนื่องจากห้องจะมีไฟไม่มีแสงไฟ เมื่อไฟเปิดม่านก็จะปิดลง

### การเก็บข้อมูล

ภาพวีดีโอที่ได้จะถูกมาวิเคราะห์ทีละช่วง การวิเคราะห์แบบนี้ถือว่าเป็นมาตรฐานในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาจากการทำวิจัยในแง่ของพฤติกรรม จุดสำคัญคือวีดีโอจะประกอบไปด้วย 33 ภาพนิ่งที่ถ่ายเก็บไว้ทุกๆ วินาทีของการถ่ายวีดีโอ การวิเคราะห์ข้อมูลนั้นจะทำการละเอียดทุกแง่มุม โดยแยกออกเป็น เวลาที่ทารกยื่นมือไปจับลูกบอล หรือยื่นมือไปจับเครื่องรางไม้ มือที่ใช้ในการจับครั้งแรก ส่วนไหนของรางไม้ที่ทารกยื่นมือไปจับ และระยะเวลาในการค้นหาลูกบอล

การวิเคราะห์ข้อมูลจะแบ่งพื้นที่ที่ทารกยื่นมือไปจับเป็น 2 ส่วนซึ่งผู้วิจัยกำหนดขึ้น เรียกว่า hemifields โดยพื้นที่ที่พาดนี้คือ ส่วนซ้ายและขวาของเครื่องรางไม้ แต่ละ hemifields จะถูกแบ่งเป็นสามส่วน คือ เสียง (Sound Area: SoA) เสียงเงียบ (Silence Area: SiA) และ เป้าหมาย (Target Area: TA)

ในส่วนของเสียง ลูกบอลจะไหลลงมาผ่านระแนงไม้ทำให้เกิดเสียง ในส่วนของเสียงเงียบ ลูกบอลที่ไหลลงมาจะไม่มีเสียงเนื่องจากไม่กระทบกับระแนงไม้ และส่วนของเป้าหมาย ลูกบอลจะอยู่ในตำแหน่งที่ทารกสามารถเอื้อมถึง พื้นที่ที่ผู้วิจัยตั้งขึ้นนี้ใช้ในการให้คะแนนจากวีดีโอที่บันทึกไว้ ถ้าไม่เห็นตำแหน่งที่กำหนดไว้ในการบันทึกภาพ การทดลองครั้งนั้นจะถูกตัดออกไม่นำมาวิเคราะห์ โดยในการเก็บข้อมูลมีการตัดข้อมูลทิ้งเนื่องจากไม่เห็นแขนของทารกในวีดีโอที่บันทึกไว้ ซึ่งโดยสรุปแล้วมีการทดลองที่สามารถนำข้อมูลมาใช้ได้ 98 การทดลองจาก 128 การทดลองในกลุ่มที่ได้รับการฝึกฝนรับลูกบอลจากทางซ้ายและขวา (SEG) และ 115 การทดลองจาก 128 การทดลอง ในกลุ่มที่ได้รับการฝึกฝนรับลูกบอลจากตรงกลาง (MEG) การวิเคราะห์ความเที่ยงนั้นดูจากการให้คะแนนจากวีดีโอ มากกว่าครึ่งของภาพที่ได้บันทึกไว้จะถูกประเมินโดยบุคคล 2 คน และทั้งสองต้องเห็นพ้องกันโดยคะแนนมีตั้งแต่ ร้อยละ 87 – ร้อยละ 99

### ผลการทดลอง

ทารกจะเริ่มเอื้อมมือออกไปในช่วงการฝึกฝนซึ่งจัดในสภาพการณ์ที่มีแสงสว่าง และช่วงทดลองจริงซึ่งจัดในสภาพการณ์ที่ไม่มีแสงตามที่แสดงไว้ในตารางที่ 5.1 มีหลายสิ่งทั้ง 2 กลุ่มคล้ายกัน เช่น ในช่วงก่อนที่มือ

ของทารกทั้ง 2 กลุ่มจะเอื้อมออกไปจะคอยหลายวินาทีหลังลูกบอลหยุด (กลุ่ม side – experienced group: SEG เฉลี่ย 4.12 วินาที กลุ่ม midline – experienced group: MEG เฉลี่ย 4.34 วินาที) นอกจากนี้ทารกเริ่มเอื้อมมือก่อนลูกบอลจะอยู่ในบริเวณเงียบ (silent area: SA) เพียงแค่ 5 ใน 197 ครั้งในการเอื้อม ทั้ง 2 กลุ่มใช้เวลาในการค้นหาลูกบอลหลังจากมือแตะเครื่องมือแล้วเท่ากัน (SEG = 8.12 วินาที, MEG = 7.68 วินาที)

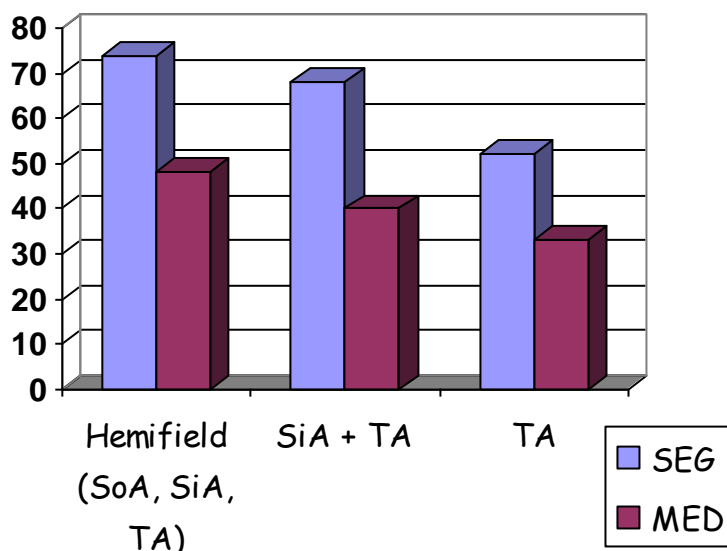
ตารางที่ 5.1 ร้อยละในการเอื้อมของทารกทั้ง 2 กลุ่มในช่วงเปิดไฟ และช่วงมืด

กลุ่ม	ช่วงเปิดไฟ	ช่วงปิดไฟ ทั้งหมด	ช่วงปิดไฟบอลไปทางขวา	ช่วงปิดไฟบอลไปทางซ้าย
MEG	95%	86%	84%	99%
SEG	99%	84%	83%	85%

ในที่มืด เมื่อบอลเคลื่อนที่ไปด้านซ้าย จะไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญในแนวโน้มการเอื้อมมือไปทางซ้าย ในขณะที่เมื่อลูกบอลกลิ้งไปทางขวา กลุ่ม MEG มีแนวโน้มเอื้อมไปทางขวาน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < .001$ ) เมื่อคิดจากบริเวณของเครื่องมือที่ถูกสัมผัส ถึงแม้ว่าทารกจะถูกจัดอยู่ในกลุ่มต่างๆ โดยสุ่มแล้วก็ตาม (random assignment) แต่กลับปรากฏว่า กลุ่ม MEG มีจำนวนทารกที่ชอบเอื้อมทางซ้ายมากกว่า ซึ่งอาจอธิบายได้ว่าเพราะเหตุใดแนวโน้มในการเอื้อมด้านซ้ายของทั้ง 2 กลุ่มไม่เท่ากัน ซึ่งโดยปกติแล้วการสุ่มทารกลงกลุ่มต่างๆ ทำให้กลุ่มการทดลองกลุ่มต่างๆ ไม่มีความแตกต่างกัน แต่ทว่าบางครั้งการสุ่มก็อาจเกิดความแตกต่างกัน ดังเช่นตัวอย่างนี้

ถึงแม้ว่าทั้ง 2 กลุ่มจะเหมือนกันบางอย่าง แต่ยังมีตัวแปรตามบางตัวที่ทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างกัน โดยผู้วิจัยบันทึกผลในกรณีลูกบอลไปทางซ้ายในที่มืดครั้งแรก และในกรณีลูกบอลไปทางขวาในที่มืดครั้งแรก เนื่องจากการทำครั้งแรกทารกเรียนรู้ในการตอบสนองและได้รับการเสริมแรงน้อยที่สุด ซึ่งปัจจัยเหล่านี้อาจทำให้ความถูกต้องในการตอบสนองมากขึ้น ในรูป 5.4 แสดงให้เห็นถึงร้อยละเฉลี่ยของจำนวนที่กลุ่ม SEG และ MEG แตะในบริเวณต่างๆ ในครั้งแรก เช่น SoA + SiA + TA, SiA + TA, TA ในด้านที่ลูกบอลกลิ้งลงมา

รูปที่ 5.4 การแตะในบริเวณต่างๆ ครั้งแรก: การแตะบริเวณต่างๆ ครั้งแรกในบริเวณต่างๆ ของเครื่องมือในการทดลองในที่มืด 2 ครั้งแรก

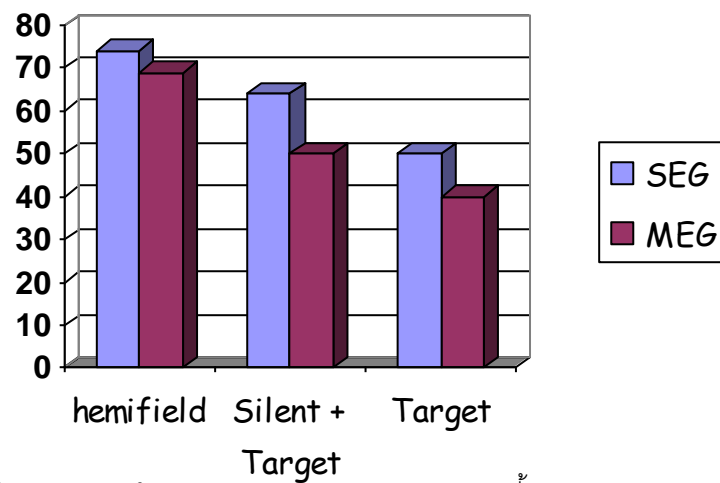


ถ้าทารกแต่ละคนเอื้อมได้ถูกต้อง 1 ครั้ง คะแนนจะได้ 50% ถ้าถูกต้องทั้ง 2 ครั้งคะแนนจะเป็น 100% จากการทดลองพบว่า ทารกในกลุ่ม SEG สามารถเลือกด้านที่ถูกต้อง (correct hemifield) อย่างมีนัยสำคัญ ( $p < .01$ ) และเลือกในส่วน SiA + TA ในด้านที่ถูกต้องอย่างมีนัยสำคัญ ( $p < .03$ ) และเมื่อพิจารณาส่วน TA เพียงอย่างเดียว ทารกกลุ่ม SEG มีแนวโน้มจะเลือกโดน TA ในด้านที่ถูกต้อง แม้ว่าจะไม่ถึงระดับนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .096$ )

เมื่อพิจารณาการเอื้อมมือในที่มืดของทารกทั้งหมด จะพบว่ารูปแบบของกราฟใกล้เคียงกัน เมื่อพิจารณาการเอื้อมเพียงแค่ 2 ครั้งแรกโดยดูจากรูป 5.5 พบว่ากลุ่ม SEG เลือกได้ตรง hemifield มากกว่ากลุ่ม MED อย่างมีนัยสำคัญ ( $p < .02$ ) แต่ใน SiA + TA และ TA ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ แต่มีแนวโน้มที่กลุ่ม SEG จะเลือกได้ตรงมากกว่ากลุ่ม MED แม้จะไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญก็ตาม

ในที่นี้ค่า  $p$  หมายถึงโอกาสที่ความแตกต่างจะเกิดจากการสุ่ม (chance) เช่น  $p < .058$  หมายถึง 5.8 ครั้งใน 100 ครั้งที่มีความแตกต่างจะเกิดจากการสุ่ม ในทางสถิติมักยอมรับโอกาสที่ความแตกต่างเกิดจากการสุ่มน้อยกว่า .05 ( $p < .05$  หรือ 5 ครั้งใน 100 ครั้ง) แต่ในกรณีที่โอกาสที่ความแตกต่างเกิดจากการสุ่มมากกว่า .05 เพียงเล็กน้อย เช่น .08 เราเรียกว่า เกือบแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (marginally significance)

รูปที่ 5.5 การสัมผัสครั้งแรกถูกต้อง: การสัมผัสครั้งแรกถูกต้องในบริเวณต่างๆ ของเครื่องมือ เมื่อรวมการทดลองในที่มีดทั้งหมด



### สรุป

ไม่ว่าจะเป็นการแปลผลใดจากความแตกต่างของการทดลองนี้ Goubet & Clifton แสดงให้เห็นว่าการทดลองที่ผ่านมาเน้นเรื่องการค้นหาในที่มีด ทารกเข้าใจว่าอะไรกำลังเกิดขึ้นในสภาพการทดลองที่ไม่มีแสง และสามารถเอื้อมมือไปจับลูกบอลได้ทั้งๆ ที่มองไม่เห็น ส่วนกลุ่มที่ได้รับการฝึกจับลูกบอลเฉพาะตรงกลาง (MEG) นั้นทำได้ดีไม่เท่ากับกลุ่ม SEG ในสภาพที่ไม่มีแสง เนื่องจากไม่ได้รับการฝึกฝนการจับบอลจากด้านข้าง อย่างไรก็ตามทั้งสองกลุ่มเอื้อมมือออกไปจับบอลในความมืด ไม่ว่าทั้งสองกลุ่มจะไม่มี ความแตกต่างในการจับบอล แต่โดยรวมแล้วผลแสดงว่าทารกสามารถตอบสนองต่อลูกบอลที่ตนมองไม่เห็น การค้นพบนี้เองที่สำคัญมากเนื่องจากเป็นสิ่งที่บ่งบอกถึงความสามารถในการมีจินตภาพที่ซับซ้อน คือ ความสามารถในการสร้างภาพในความคิดของทารกวัย 27 เดือน และความสามารถในการสร้างภาพในความคิดนี้เองแสดงถึงความสามารถในการรับรู้การคงอยู่ของวัตถุ

การเอื้อมมือจับของทารกในสภาพการทดลองที่ไร้แสงนั้นคล้ายคลึงกับการทดลองของ Piaget แต่ที่เพิ่มเข้าไปคือ มีการวัดการตอบสนองมากกว่าการสนใจทางสายตาของทารก ที่แสดงถึงการมีความสามารถในการรับรู้การมีอยู่ของวัตถุ การค้นพบในการวิจัยนี้ทำให้เกิดคำถามในการวิจัยของ Piaget ว่าทารกในการทดลองของเขาไม่สามารถเอื้อมหยิบได้ เพราะการเอื้อมหยิบเป็นสิ่งที่ซับซ้อนเกินไปสำหรับทารก เป็นสิ่งที่ยากเกินความสามารถที่จะพยายามหาของใต้ผ้าห่มให้เจอ แต่ไม่ได้หมายความว่าไม่มีความสามารถในการคงอยู่ของวัตถุ การค้นพบของ Goubet & Clifton แสดงให้เห็นว่าช่วงอายุที่ Piaget ระบุว่าทารกจะมีความสามารถในการรับรู้การคงอยู่ของวัตถุนั้นไม่ถูกต้อง ซึ่งนำไปสู่ข้อคำถามมากมายเกี่ยวกับทฤษฎีพัฒนาการทางปัญญาของ Piaget