การบูรณาการพหุประสาทสัมผัสร่วมกับการดูแลทารกแบบแกงการูต่อความสามารถทางปัญญาในทารกวัย 2 เดือน

The Multisensory Integration with Kangaroo Mother Care (MSI-KMC) onto the Early Cognitive Performance in Two-Month Old Infants

วัชรี นุ่มประเสริฐ[1*] พีร วงศ์อุปราช[2] ปิยะทิพย์ ประดุจพรม[2]
Watcharee Numprasert[1*], Peera Wongupparaj[2], Piyathip Pradujprom[2]
[1] *Assumption University, Thailand*
[2] *Cognitive Science and Innovation Research Unit (CSIRU), College of Research Methodology and Cognitive Science, Burapha University, Thailand*

บทคัดย่อ

การบูรณาการพหุประสาทสัมผัสร่วมกับการดูแลทารกแบบแกงการูได้ถูกพัฒนาขึ้นบนรากฐานของ 3 องค์ความรู้เกี่ยวกับช่วงเวลาแห่งโอกาส วงจรการหลับ-การตื่น และทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ร่วมกับแบบจำลองนิเวศวิทยาเพื่อเสริมสร้างความสามารถทางปัญญาในทารกแรกเกิด การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลของการบูรณาการพหุประสาทสัมผัสร่วมกับการดูแลทารกแบบแกงการูต่อความสามารถทางปัญญาในทารกวัย 2 เดือน โดยศึกษาจากพฤติกรรมการมองสิ่งคุ้นชินเมื่อทารกอายุ 1 และ 2 เดือน กลุ่มตัวอย่างเป็นทารกแรกเกิดคลอดปกติ อายุครรภ์ครบกำหนด และสุขภาพดี จำนวน 46 คน จัดเข้ากลุ่มทดลอง จำนวน 24 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 22 คน ด้วยการสุ่มอย่างง่าย กลุ่มทดลองได้รับการส่งเสริมการบูรณาการพหุประสาทสัมผัสร่วมกับการดูแลทารกแบบแกงการูอย่างต่อเนื่องนาน 2 เดือน กลุ่มควบคุมได้รับการส่งเสริมการดูแลทารกแบบแกงการูอย่างต่อเนื่องนาน 2 เดือน วัดเวลามองรวมและการมองซ้ำจากการทดสอบการมองสิ่งคุ้นชิน วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยสถิติทดสอบที สถิติทดสอบเอฟและการวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณทางเดียวแบบวัดซ้ำผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลามองรวม จำนวนการมองซ้ำ ระหว่างทารกกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมพบว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเวลามองรวมและจำนวนการมองซ้ำน้อยกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลการศึกษาสนับสนุนว่า แผนการบูรณาการพหุประสาทสัมผัสร่วมกับการดูแลทารกแบบแกงการูที่พัฒนาขึ้นนี้มีความเหมาะสมในการเสริมสร้างความสามารถทางปัญญาในทารกแรกเกิด

คำสำคัญ: การบูรณาการพหุประสาทสัมผัส, การดูแลทารกแบบแกงการู, พฤติกรรมการมองสิ่งคุ้นชิน, ความสามารถทางปัญญา

**Corresponding author. E-mail: watchareenmp@au.edu*

ABSTRACT

The multisensory integration with kangaroo mother care (MSI-KMC) program was deliberated seriously base on three dimensions: window of opportunity, sleep pattern in accordance with circadian rhythm, and Piaget's theory and ecological model, to enhance cognitive performance among newly born infants. This study aimed to elucidate the effects of multisensory integration with kangaroo mother care onto the early cognitive performance among two-month old infants. Visual habituation behavior was applied to determine such performanceat the corrected age of one and two months old. Forty-six healthy term infants were recruited and assigned randomly into either experimental group or control group. The experimental group consisted of twenty four respondents receiving MSI-KMC intervention whereas the control group consistedof twenty two respondents receiving KMC intervention. Both groups practiced such assigned intervention for two months long interval. Consequently, total look duration and number of habituation trials were assessed and analyzed. Statistical *t*-test, *F*-test and one way repeated measure MANOVA were employed to test research hypotheses. The findings emerged accordingly. The experimental group had lower mean scores of the total look duration and the number of habituation trials than the control group significantly at $p<.01$. The MSI-KMC program, therefore, could potentially be used to stimulate and advocate infants' cognitive performance development.

Keywords: multisensory integration, kangaroo mother care, visual habituation behavior, cognitive performance

---

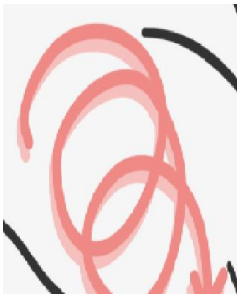
ความนำ

การบูรณาการพหุประสาทสัมผัสร่วมกับการดูแลทารกแบบแกงการู (MSI-KMC) ได้ถูกพัฒนาขึ้นบนรากฐานของ 3 องค์ความรู้เกี่ยวกับช่วงเวลาแห่งโอกาส (Window of opportunity) ที่สมองและระบบประสาทของทารกจะมีการพัฒนาอย่างรวดเร็ว ร่วมกับวงจรการหลับ-การตื่น หรือแบบแผนการนอน (Sleep pattern) ตาม Circadian rhythm ที่ซึ่งในระยะแรกเกิดทารกจะใช้เวลาส่วนใหญ่เพื่อการนอน และทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ โดยอ้างอิงถึงขั้นพัฒนาการในการเรียนรู้โดยใช้ประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (Sensorimotorstage) ร่วมกับแนวคิดตามแบบจำลองนิเวศวิทยา (Ecological model) ของ Rovee-Collier and Cuevas (2009) เกี่ยวกับการเรียนรู้และความจำของทารกในขวบปีแรกที่ทารกจะใช้ศักยภาพสูงสุดตามบทบาทหน้าที่ (Niche) เฉพาะตัวในการปรับตัวเพื่อเรียนรู้สิ่งแวดล้อมที่ต้องเผชิญแตกต่างกันไปตามช่วงพัฒนาการเพื่อเสริมสร้างความสามารถทางปัญญาในทารกแรกเกิด

ช่วงเวลาแห่งโอกาสสมองและระบบประสาทของทารกจะมีการพัฒนาอย่างรวดเร็วทั้งโครงสร้างสมอง การเพิ่มจำนวนเซลล์ประสาท และการเชื่อมโยงเครือข่ายใยประสาท (Cusick & Georgieff, 2017; Haartsen, Jones,

& Johnson, 2016; Kim, Wang, Shen, & Lin, 2017) พบว่า สมองมีอัตราการเจริญเติบโตร้อยละ 1 ต่อวันส่งผลให้ทารกมีการพัฒนาสมองคิดเป็นร้อยละ64 ของสมองผู้ใหญ่ในช่วงเวลา 90 วันแรกหลังคลอดนี้ (Gilmore et al., 2012; Holland et al., 2014) ร่วมกับวงจรการหลับ-การตื่นในระยะแรกเกิดที่ทารกจะใช้เวลาในการนอน 15-16 ชั่วโมงต่อวัน (Stanford Children's Health, 2018) โดยใช้เวลานอนในช่วงกลางวันและกลางคืนใกล้เคียงกันคือร้อยละ 65 และ 71 ทารกจะเริ่มปรับวงจรการหลับ-การตื่นตาม Circadian rhythm เมื่ออายุ 2-3 สัปดาห์โดยทารกจะปรับการหลั่งฮอร์โมนเมลาโทนิน (Melatoninhormone) ที่สร้างโดยต่อมไพเนียล (Pineal gland) ภายใต้การควบคุมของ Suprachiasmatic nucleus อันเป็นปัจจัยภายใน (Endogeneous rhythm)ซึ่งสามารถถูกกระตุ้นหรือยับยั้งได้ภายใต้อิทธิพลของสภาพแวดล้อมซักนำคือความมืดและแสงสว่างของสิ่งแวดล้อมหรือปัจจัยภายนอก (Exogeneous rhythm) ในระยะนี้ทารกสามารถปรับการหลั่งฮอร์โมนเมลาโทนินได้อย่างรวดเร็วแตกต่างกันสัปดาห์ต่อสัปดาห์ถึงร้อยละ 21 รวมทั้งสามารถปรับการหลั่งฮอร์โมนนี้ได้สัมพันธ์กับวงจรการหลับ-การตื่นตามสภาพแวดล้อมซักนำระหว่างกลางวันและกลางคืนได้แตกต่างกันอย่างสมบูรณ์เมื่อทารกมีอายุ 3 เดือน (Brooks & Canal, 2013; Davis et al., 2004 cited in Iwata et al., 2017; Kennaway, 2000 cited in Joseph, 2011;Thomas, Burr, & Spieker, 2016; Yates, 2018) และองค์ความรู้เกี่ยวกับการเรียนรู้ของทารกที่เป็นไปตามพัฒนาการทางสติปัญญาโดยใช้ความสามารถในการปรับตัว (Adaptation) โดยกระบวนการสร้างโครงสร้างทางความคิด (Scheme) จากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ตามทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์อ้างอิงถึงขั้นพัฒนาการในการเรียนรู้โดยประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (Sensorimotorstage) ร่วมกับแนวคิดตามแบบจำลองนิเวศวิทยา (Ecological model) ของ Rovee-Collier and Cuevas (2009) เกี่ยวกับการเรียนรู้และความจำของทารกในขวบปีแรกที่ทารกจะใช้ศักยภาพสูงสุดตามบทบาทหน้าที่ (Niche) เฉพาะตัวในการปรับตัวเพื่อเรียนรู้สิ่งแวดล้อมที่ต้องเผชิญแตกต่างกันไปตามช่วงพัฒนาการเพื่อเสริมสร้างความสามารถทางปัญญาในทารกแรกเกิด กล่าวคือพัฒนาการตามวัยในช่วงเวลาแห่งโอกาสในช่วงเวลา 90 วันแรกหลังคลอดที่ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่ทารกมีความไวต่อการเรียนรู้ผ่านประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหวตามทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาและแนวคิดแบบจำลองนิเวศวิทยาร่วมกับการจัดกระทำต่อสภาพแวดล้อมในการนอนช่วงเวลากลางคืนที่ส่งเสริมให้ทารกควบคุมวงจรการหลับ-การตื่นได้ตาม Circadian rhythm โดยมีหลักฐานทางงานวิจัยว่ามีอิทธิพลต่อการพัฒนาสมองและความสามารถทางปัญญาของทารก (Belsky & de Haan, 2011; Davis et al., 2017; Keunen, Counsell, & Bender, 2017; Rifkin-Graboi et al., 2015; Setterberg, 2017)

แผนการบูรณาการพหุประสาทสัมผัสร่วมกับการดูแลทารกแบบแกงการูในการศึกษานี้ประกอบด้วย การกระตุ้นการรับรู้สึกผ่านการสัมผัสผิวกาย (Tactile modality) จากการสัมผัสผิวกายโดยตรงขณะมารดาอุ้มทารกแนบสัมผัสผิวบริเวณใบหน้า ลำตัว แขนขาของทารกโดยตรงกับผิวกายมารดาแบบแกงการู (KMC) ร่วมกับการนวด (Massage) เพื่อผ่อนคลายดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การนวดทารกขณะปฏิบัติ MSI-KMC

การรับรู้สึกผ่านการมอง (Visual modality) โดยมารดามองสบตาทารก (Eye to eye contact) พร้อมแสดงสีหน้ายิ้มแย้ม (Positive facial expression) การรับรู้สึกผ่านการได้ยิน (Auditory modality) โดยจัดท่านอนทารกให้เอียงหน้าใบหูแนบระหว่างอกมารดาเพื่อให้ทารกได้ยินเสียงหัวใจร่วมกับการร้องเพลงกล่อมหรือเล่านิทานก่อนนอนนาน 3-5 นาที โดยก่อนกระตุ้นการได้ยินด้วยการร้องเพลงหรือเล่านิทานนั้นให้มารดาเริ่มต้นด้วยคำพูดเดิม ๆ ในทุก ๆ วัน เป็นกิจวัตรเพื่อกระตุ้นทารกในการทำนายและระลึกถึงการดูแลที่จะได้รับจากมารดาจากประสบการณ์เดิม ๆ ที่เคยได้รับในวันก่อนหน้า การรับรู้สึกผ่านการดมกลิ่น (Olfactory modality) โดยให้มารดาอาบน้ำทำความสะอาดร่างกายก่อนการดูแลทารกแบบ MSI-KMC ด้วยผลิตภัณฑ์ที่มีกลิ่นชนิดเดียวกันตลอดการทดลองการรับรู้สึกของตำแหน่งและการเคลื่อนไหวผ่านเอ็น ข้อต่อ และกล้ามเนื้อตนเอง (Proprioception modality) และการรับรู้การทรงตัวรักษาสมดุลของร่างกาย (Vestibular modality) โดยให้มารดาอุ้มทารกนอนศีรษะสูงในแนวเฉียง 45-60 องศา เพื่อให้ทารกได้ควบคุมกล้ามเนื้อ เอ็น ข้อต่อ ขยับเคลื่อนไหวศีรษะ ขยับตัวเปลี่ยนท่าของลำตัว แขน-ขาและปรับสมดุลการทรงตัวต้านแรงโน้มถ่วงของโลกตามจังหวะการเคลื่อนที่ขึ้น-ลงของช่วงอกขณะที่มารดาหายใจเข้า-ออกและการขยับตัวเปลี่ยนท่าทางของมารดา

การกระตุ้นพหุประสาทสัมผัสดังกล่าวมีรายงานการศึกษาพบว่าช่วยกระตุ้นสมองทั้งบริเวณเปลือกสมอง (Cortical level) และสมองส่วนใต้เปลือกสมอง (Subcortical level) ในบริเวณที่ทำหน้าที่บูรณาการพหุประสาทสัมผัส (Multisensory association cortices) ได้แก่ แนวร่องสมองของขมับด้านบน (Superior temporal sulcus) ร่องภายในสมองด้านข้าง (Intraparietal sulcus) และเปลือกสมองด้านหน้า (Frontalcortex) (Ferraro, 2016; Islam, 2015; Murray et al., 2016; Murray & Wallance, 2012; Werchan, Baumgartner, Lewkowicz, & Amso, 2018; Yau, DeAngelis, & Angelaki, 2015) ซึ่งส่งผลดีต่อการสร้างเครือข่ายเซลล์ประสาทในเปลือกสมอง (Metaplasticity) สอดคล้องกับการศึกษาผลการฝึกการบูรณาการพหุประสาทสัมผัส (Multisensory training) ในเด็ก ผู้ใหญ่และสัตว์ทดลองพบว่า การฝึกฝนการบูรณาการพหุประสาทสัมผัสช่วยให้การสร้างเครือข่ายเซลล์ประสาทในเปลือกสมองเพิ่มขึ้นมากกว่าการฝึกฝนประสาทสัมผัสระบบเดียว (Unisensory training) และการกระตุ้นการบูรณาการพหุประสาทสัมผัสก่อนการนอนของทารกส่งผลต่อกำลังไฟฟ้าคลื่นสมองชนิดเดลตา (Delta band) และคลื่นสมองชนิดเบตา (Beta band) ในตำแหน่ง C3/ C4 ขณะหลับการเพิ่มขึ้นของ

กำลังไฟฟ้าคลื่นสมองแสดงถึงการเพิ่มขยายเครือข่ายใยสมองอันเป็นผลมาจากการกระตุ้นการบูรณาการพหุประสาทสัมผัสก่อนนอนนั่นเอง (Guzzetta et al., 2011)

การกระตุ้นการบูรณาการพหุประสาทสัมผัสส่งผลต่อการทำงานของระบบต่อมไร้ท่อ (Endocrine system) กล่าวคือส่งผลต่อการสร้างฮอร์โมนออกซิโตซิน (Oxytocin hormone) โดยกลุ่มเซลล์ประสาท Supraoptic nucleus และ Paraventricular nucleus ในไฮโปทาลามัส (Hypothalamus) และควบคุมการหลั่งฮอร์โมนนี้โดยต่อมใต้สมองส่วนหลัง (Posterior pituitarygland) ให้เพิ่มมากขึ้น (Walker, Trotter, Swaney, Marshall, & Mcglone, 2017) นอกจากนี้ออกซิโตซินยังมีบทบาทเป็นสารสื่อประสาท (Neurotransmitter) ที่ทำหน้าที่ส่งสัญญาณประสาทระหว่างเซลล์ประสาท (Mitre, Minder, Morina, Chao, & Froemke, 2018) การเพิ่มขึ้นของสารสื่อประสาทออกซิโตซินนี้ส่งผลให้หน่วยรับสารสื่อประสาทออกซิโตซิน (Oxytocin receptors) บริเวณเปลือกสมองเพิ่มจำนวนหนาแน่นขึ้น (Duchemin, Seelke, Simmons, Freeman, & Bales, 2017; Mitreet al., 2018)

การเพิ่มขึ้นของสารสื่อประสาทและหน่วยรับสารสื่อประสาทออกซิโตซินส่งผลโดยตรงต่อการกระตุ้นเซลล์ประสาทในฮิบโปแคมปัส (Hippocampus) ให้มีการงอกขยายเซลล์ประสาทใหม่ (Proliferation) ทั้งเซลล์ประสาทและแขนงประสาทเดนไดรท์มีความสมบูรณ์ (Maturation) และคงอยู่ (Survival) ยาวนานขึ้น (Leuner, Caponiti, & Gould, 2012; Lin, Chen, Huang, Nishimori, & Hsu, 2017; Ripamonti et al., 2017; Sánchez-Vidaña et al., 2016) สมองส่วนฮิบโปแคมปัสมีความสัมพันธ์โดยตรงกับความจำในทารก (Gómez & Edgin, 2016) ดังนั้นการงอกขยายเซลล์ประสาทและแขนงประสาทเดนไดรท์ในสมองส่วนฮิบโปแคมปัสจึงมีความสัมพันธ์กับการพัฒนาความจำในทารกโดยตรงนั่นเอง

นอกจากนี้พบว่า สารสื่อประสาทออกซิโตซินอาจมีอิทธิพลต่อการหลั่งนิวโรโทรฟิก แฟกเตอร์ (Neurotrophic factors) อาทิ บีดีเอ็นเอฟ (Brain-derived neurotrophic factor) และปัจจัยที่ช่วยในการเจริญเติบโตของระบบประสาท (Nerve growth factor) ที่ซึ่งเป็นสารโปรตีนที่มีคุณสมบัติในการกระตุ้นการเพิ่มจำนวนเซลล์และเครือข่ายใยประสาทเช่นกัน (Gómez-Pinlla, Lee, & Cotman, 1994 cited in Kolb et al., 2012; Havranek et al., 2015) สอดคล้องกับการศึกษาในสัตว์ทดลองที่พบการกระตุ้นผิวสัมผัสในทารกส่งผลระยะยาวต่อการเพิ่มความหนาแน่นของแขนงใยประสาท (Spine density) ในเปลือกสมองส่วนหน้า (Prefrontal Cortex: PFC) ถึงร้อยละ 15 (Richard et al., 2012 cited in Kolb et al., 2012) การเพิ่มขึ้นของสารสื่อประสาทออกซิโตซินนี้มีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อการสร้างเซลล์ประสาท การเชื่อมประสานสัญญาณและเครือข่ายใยประสาท และการเพิ่มขึ้นของเซลล์ประสาทการเชื่อมประสานสัญญาณและเครือข่ายใยประสาทนั้นมีอิทธิพลต่อความสมบูรณ์ในกระบวนการทำงานของสมองเพื่อการจำ การสนใจ และการเรียนรู้ขั้นสูงนั่นเอง (Bakos, Srancikova, Havranek, & Bacova, 2018; Simpson et al., 2017; Vaidyanathan & Hammock, 2016)

อีกทั้งประสบการณ์จากการนำเข้าสัญญาณประสาทสัมผัสต่างๆสู่บริเวณเปลือกสมองส่วนรับความรู้สึกทางกายปฐมภูมิและทุติยภูมิก่อให้เกิดการเชื่อมโยงใยประสาทระหว่างกันและเป็นสื่อกลางต่อการเชื่อมโยงใยประสาทบริเวณเปลือกสมองส่วนหน้าในภายหลัง (Metaplasticityin prefrontal cortex) (Kolb et al., 2012) สอดคล้องกับการศึกษาของ Paredes et al. (2017) ที่พบการเคลื่อนย้ายเซลล์ประสาท (Migration) สู่สมองส่วนหน้า (Frontal lobe) เมื่อทารกมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมในช่วงเวลา 3 เดือนแรกภายหลังคลอด

สำหรับการส่งเสริมแบบแผนการนอน กำหนดเกณฑ์ให้มารดาปฏิบัติตามแผนการดูแลทารกแบบ MSI-KMC ไม่น้อยกว่า 1 ครั้งต่อวัน ในช่วงเวลา 20:00-21:00 นาฬิกาก่อนนอนเวลากลางคืนปฏิบัติในช่วงเวลาเดียวกันของทุก ๆ วัน (Regular daily routine) อย่างสม่ำเสมอโดยใช้เวลานานอย่างน้อย 30 นาทีต่อครั้งปฏิบัติอย่างน้อย 5 วันต่อสัปดาห์และปฏิบัติต่อเนื่องเป็นเวลา 2 เดือนการกำหนดตารางเวลาและความสม่ำเสมอของการปฏิบัตินี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมการปรับการหลั่งฮอร์โมนเมลาโทนินตาม Circadian rhythm และฝึกฝนทักษะสมองในการทำนาย (Predictability) ระลึกถึงสัญญาณพหุประสาทสัมผัสที่จะได้รับจากการดูแลแบบ MSI-KMC จากมารดา

สุดท้ายการควบคุมแสงสว่างโดยช่วงเวลากลางวันในบ้าน ให้เปิด-ปิดไฟ ม่านบังแสง หน้าต่างตามปกติ สำหรับช่วงเวลากลางคืนภายในห้องนอนโดยการเปิดไฟสลัวในขณะที่มารดาดูแลทารกแบบ MSI-KMC ภายหลังทารกนอนหลับแล้วให้ปิดไฟมืด รวมทั้งภายในห้องนอนช่วงเวลากลางคืนให้ปิดการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าอุปกรณ์อิเลคโทรนิคที่มีแสงสีฟ้า อาทิ ทีวี คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ/พกพา โทรศัพท์ติดตามตัวที่ซึ่งมีขนาดของความยาวคลื่นเช่นเดียวกับความยาวคลื่นของแสงสีฟ้าจากแหล่งกำเนิดธรรมชาติแสงสีฟ้าจากแหล่งกำเนิดโดยธรรมชาติและจากอุปกรณ์อิเลคโทนิคมีอิทธิพลต่อการยับยั้งการหลั่งฮอร์โมนเมลาโทนิน ดังนั้นการควบคุมแสงสว่างและสิ่งกระตุ้นจากภายนอกช่วงเวลากลางคืนเช่นนี้เพื่อส่งเสริมให้ทารกสามารถปรับการหลั่งฮอร์โมนเมลาโทนินและควบคุมแบบแผนการนอนสัมพันธ์กับวงจรการหลับ-การตื่นตาม Circadian rhythm ได้ดีตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ของแผนการดูแลทารกแบบ MSI-KMC โดยผู้ทรงคุณวุฒิทางการพยาบาลได้ค่าดัชนีความตรงเชิงเนื้อหาโดยรวม (Scale-level: S-CVI) เท่ากับ 0.96ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดี (Polit, Beck, & Owen, 2007)

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างแบบสมัครใจของมารดา คัดกรองจากทารกแรกเกิดคลอดปกติ อายุครรภ์ครบกำหนดคะแนนแอพการ์ที่ 1 และ 5 นาทีหลังคลอดปกติ มารดาและทารกมีสุขภาพดี จำนวน 46 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ซึ่งทารกได้รับการดูแลแบบ MSI-KMC จำนวน 24 คนและกลุ่มควบคุมที่ทารกได้รับการดูแลทารกแบบKMC จำนวน 22 คน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย กำหนดรูปแบบการวิจัยโดยมีกลุ่มทดลองเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมวัดผลหลังการทดลอง (Posttest only control group design) (Edmonds & Kennedy, 2017, p.77) เมื่อทารกอายุ 1 เดือน และ 2 เดือน

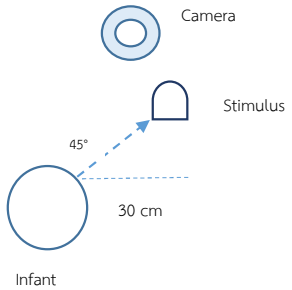
กิจกรรมการส่งเสริมการดูแลทารกแบบ MSI-KMC และการดูแลทารกแบบ KMC

กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มได้รับการติดตามหลังคลอดขณะพักฟื้นภายในโรงพยาบาล 2 ครั้ง ภายใน 24 ชั่วโมง และ 2-3 วันหลังคลอดตามลำดับ โดยมารดาและทารกกลุ่มทดลองได้รับการส่งเสริมในการดูแลทารกแบบ MSI-KMC แนะนำและสาธิตรายละเอียดวิธีการอุ้มทารกแบบแนบผิวกายร่วมกับการนวดเพื่อผ่อนคลายการบูรณาการพหุประสาทการรับรู้สึกผ่านการมอง การได้ยิน การดมกลิ่น การรับรู้สึกของตำแหน่งและการเคลื่อนไหวผ่านเอ็น ข้อต่อ กล้ามเนื้อ และการรับรู้การทรงตัวกำหนดตารางเวลาก่อนนอนเวลากลางคืน ร่วมกับการควบคุมแสงสว่างและสิ่งแวดล้อม สำหรับมารดาและทารกกลุ่มควบคุมได้รับการส่งเสริมในการดูแลทารกแบบ KMC แนะนำและสาธิตรายละเอียดวิธีการอุ้มทารกแบบแนบผิวกายแต่ไม่ระบุรายละเอียดการบูรณาการพหุประสาทสัมผัสอื่น ๆ ตารางเวลา การควบคุมแสงสว่างและสิ่งแวดล้อม

ภายหลังมารดาและทารกจำหน่ายกลับบ้าน กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มได้รับการติดตามทางโทรศัพท์ 5 ครั้งในสัปดาห์ที่ 1-2-4-6-8 และติดตามเยี่ยมบ้าน 2 ครั้งเมื่อทารกอายุ 1 และ 2 เดือน

กิจกรรมการทดสอบความสามารถทางปัญญาในทารก

การประเมินความสามารถทางปัญญาทารกในการวิจัยนี้ใช้การสังเกตพฤติกรรมการมองสิ่งคุ้นชิน(Visual habituation behavior) โดยการบันทึกวีดิทัศน์บันทึกเวลามองสิ่งเร้าด้วยนาฬิกาจับเวลา (Stop watch) โดยจัดเตรียมให้ทารกนอนในเบาะรถยนต์นิรภัยสำหรับเด็ก (Car seat) คาดเข็มขัดยึดทารกเพื่อป้องกันการพลัดตก โดยจัดให้ทารกนอนศีรษะสูงเอียงทำมุม 30 องศา กระตุ้นทารกด้วยสิ่งเร้าทางสายตาชนิดวัตถุขนาด 1 x 3 นิ้ว จัดตำแหน่งสิ่งเร้าในแนวเฉียงทำมุม 45 องศา และระยะห่างจากใบหน้าทารก 30 เซนติเมตร ดังภาพที่ 2

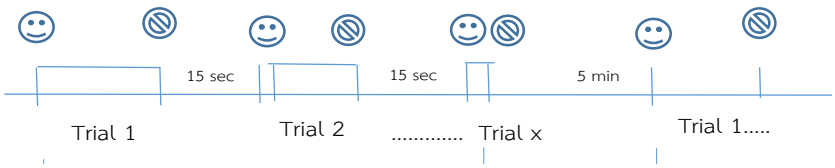


ภาพที่ 2 แผนผังแสดงตำแหน่งอุปกรณ์สำหรับกิจกรรมทดสอบความสามารถทางปัญญาของทารก

พฤติกรรมการมองสิ่งคุ้นชินนี้เป็นวิธีการศึกษาความสามารถทางปัญญาในทารกที่ยังไม่สามารถสื่อสารได้ (Preverbal infants) โดยศึกษาจากพฤติกรรมการมองของทารกตอบสนองต่อการกระตุ้นด้วยสิ่งเร้าทางสายตาซ้ำ ๆ โดยปกติทารกจะใช้เวลาในการมองสิ่งเร้าครั้งแรกนานกว่าครั้งหลัง ๆ (Cuevas & Bell, 2014; Messinger et al., 2017) หลักฐานทางวิทยาศาสตร์ระบุว่าระยะเวลามองที่สั้นลงนี้แสดงถึงความสามารถทางปัญญาของทารกในการประมวลผลข้อมูลสิ่งเร้าเปรียบเทียบข้อมูลที่เข้ารหัสรวบรวมข้อมูลไว้จากการมองครั้งแรกและการเข้ารหัสรวบรวมข้อมูลครั้งใหม่จากการมองครั้งหลัง ๆ เมื่อทารกสามารถประมวลผลระลึกคืนข้อมูลเดิมที่เข้ารหัสจัดเก็บไว้ก่อนหน้าได้สำเร็จว่าเป็นสิ่งเร้าชนิดเดิมหรือเกิดการจดจำภาพของสิ่งเร้าได้ ทารกจึงลดความสนใจต่อสิ่งเร้าลงโดยการแสดงออกของพฤติกรรมการละสายตามองสิ่งเร้าที่ปรากฏซ้ำ ๆ จึงใช้เวลาในการมองสั้นลง (Cuevas & Bell, 2014; Kavšek & Bronstein, 2010) มีการศึกษาพบว่า ทารกที่มองสิ่งเร้าด้วยระยะเวลาสั้นแสดงถึงความสามารถทางปัญญาในกระบวนการประมวลผลข้อมูลสิ่งเร้าจากการเข้ารหัสข้อมูลแบบองค์รวม (Holistic encoding) ได้มีประสิทธิภาพดีกว่ารวดเร็วกว่าและความจำดีกว่าทารกที่มองสิ่งเร้าด้วยระยะเวลานาน (Colombo et al., 2010)

ขั้นตอนการประเมินโดยเริ่มต้นจับเวลาตั้งแต่ทารกมองสิ่งเร้านาน 3 วินาทีขึ้นไป (Horowitz et al., 1972 cited in Colombo & Mitchell, 2009) ถือเป็นการเริ่มต้นการมองอย่างสนใจของทารก (Getting attention) จับเวลาต่อเนื่องจนกระทั่งทารกละสายตาจากสิ่งเร้า (Habituation) ถือเป็นการสิ้นสุดการสนใจของทารก (Attention termination) นับเป็นการมองครั้งที่ 1 (Habituation trial-1) หลังจากนั้นเว้นระยะพักระหว่างการทดลอง 15 วินาทีจึงทำการมองซ้ำครั้งที่ 2 (Habituation trial-2) ทำการทดลองเรื่อย ๆ ไปจนกระทั่งทารกใช้เวลาในการมอง

สิ่งเร้าน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 วินาทีถือเป็นสิ้นสุดการทดสอบ 1 (Test-1) หลังจากนั้นเว้นระยะพัก 5 นาทีแล้วเริ่มทดสอบด้วยสิ่งเร้าเดิมอีกครั้งนับเป็นการทดสอบ 2 (Test-2) ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 แสดงแบบแผนการทดสอบความสามารถทางปัญญา

ประเมินความเชื่อมั่นระหว่างการสังเกต (Inter-observer reliability) โดยผู้ทรงคุณวุฒิทางจิตวิทยาประเมินแฟ้มบันทึกภาพเคลื่อนไหว วัดเวลามองหน่วยเป็นวินาที และจำนวนการมองซ้ำหน่วยเป็นครั้งกำหนดผู้ทรงคุณวุฒิ 1 คนเป็นผู้สังเกตการณ์ 1 (Observer 1) ทำการประเมินแฟ้มฯ จำนวน 92 แฟ้มคิดเป็นร้อยละ100 หลังจากนั้นทำการสุ่มแฟ้มฯ โดยกำหนดจำนวนแฟ้มฯ ที่ทำการสุ่มไม่น้อยกว่าร้อยละ 20 (Simpson et al., 2017) ผลการสุ่มจากกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมได้จำนวนแฟ้มฯ 20 แฟ้ม คิดเป็นร้อยละ 21.74 ให้ผู้ทรงคุณวุฒิซึ่งกำหนดเป็นผู้สังเกตการณ์ 2 (Observer 2) ประเมิน ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (Intraclass Correlation Coefficient: ICC)ระหว่างผู้สังเกตการณ์ คำนวณโดยใช้โมเดลที่ 10, Two-way mixed effects, absolute agreement, multiple raters/measurementของ McGraw & Wong (1996 cited in Koo & Li, 2016) ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้นเท่ากับ .996 แสดงความเชื่อมั่นระหว่างการสังเกตระหว่างผู้ทรงคุณวุฒิมีความสอดคล้องในระดับดีมาก (McGraw & Wong, 1996 cited in Koo & Li, 2016)

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ความเป็นเอกพันธ์ (Homogeneity) ของคุณลักษณะทั่วไปในมารดาและทารกระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มโดยสถิติทดสอบที (Independent *t*-test) สถิติไคสแควร์ (Chi-square test) พบว่า ทารกกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีอายุครรภ์ (t=1.322, p=.193, ηp^2=.052) น้ำหนักและความยาวลำตัว (t=.378, p=.707, ηp^2=.628; t=.735, p=.467, ηp^2=.723) รวมทั้งเพศ (χ^2=.095, p=.758, Φ=-.045) ไม่แตกต่างกันสำหรับมารดาอายุ การศึกษาและรายได้ครอบครัวไม่แตกต่างเช่นเดียวกัน (t=.067, p=.947, ηp^2=.174; t=.162, p=.872, ηp^2=.136; t=-.218, p=.829, ηp^2=.065)

ผลการเปรียบเทียบความสามารถทางปัญญาของทารกระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทดสอบเมื่ออายุ 1 และ 2 เดือน พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเวลามองรวม (M=64.130, SD=8.715; M=68.118, SD= 8.943) น้อยกว่ากลุ่มควบคุม (M=71.989, SD=11.776; M=77.751, SD=11.118) เช่นเดียวกับจำนวนการมองซ้ำที่พบว่า กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยจำนวนการมองซ้ำ (M=7.083, SD=.881; M=5.792, SD= .415) น้อยกว่ากลุ่มควบคุม (M=8.000, SD=1.877; M=6.682, SD=.570) ทดสอบเมื่ออายุ 1 และ 2 เดือนตามลำดับดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลามองรวมและจำนวนการมองซ้ำจากการทดสอบการมองสิ่งคุ้นชินครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ระหว่างทารกกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

การทดสอบการมองสิ่งคุ้นชิน		กลุ่มทดลอง (*n*=24)		กลุ่มควบคุม (*n*=22)	
		M	*SD*	*M*	*SD*
ทารกอายุ 1 เดือน	เวลามองรวม (วินาที)	64.130	8.715	71.989	11.776
	จำนวนการมองซ้ำ (ครั้ง)	7.083	.881	8.000	1.877
ทารกอายุ 2 เดือน	เวลามองรวม (วินาที)	68.118	8.943	77.751	11.118
	จำนวนการมองซ้ำ (ครั้ง)	5.792	.415	6.682	.570

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยเวลามองรวมและค่าเฉลี่ยจำนวนการมองซ้ำระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนพหุคูณทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One way repeated measure MANOVA) พบความแตกต่างของความสามารถทางปัญญาของทารกกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่า Pilliai's trace= .317, $F(4,41)=4.762$, $p=.003$, $\eta p^2= .317$ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบความสามารถทางปัญญาจากการทดสอบการมองสิ่งคุ้นชินครั้งที่ 1 และ 2 ระหว่างทารกกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

Baby care contrast	RM-MANOVA	Value	*F*	Hypothesis *df*	Error *df*	*p*	ηp^2
MSI-KMC vs KMV	Pilliai's trace	.317	4.762	4	41	.003**	.317

***p*<.01

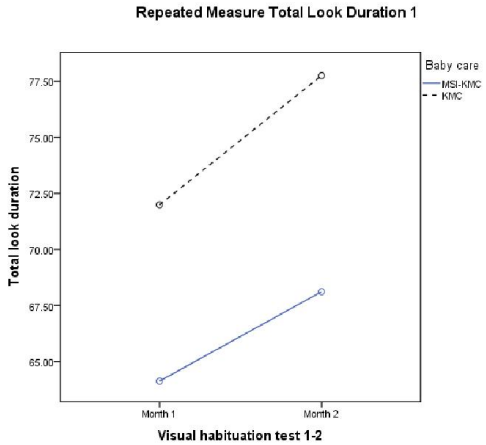
ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบพิจารณารายตัวแปรพบความแตกต่างค่าเฉลี่ยเวลามองรวมของการทดสอบการมองสิ่งคุ้นชินครั้งที่ 1 และ 2 ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยพบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเวลามองรวมของการทดสอบฯ ครั้งที่ 1 ($F=11.757$, $p=.001$, $\eta p^2= .211$) และการทดสอบฯ ครั้งที่ 2 ($F=8.587$, $p=.005$, $\eta p^2= .163$)

พบความแตกต่างค่าเฉลี่ยจำนวนการมองซ้ำของการทดสอบฯ ครั้งที่ 1 ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 ($F=16.260$, $p=.000$, $\eta p^2= .270$) และพบความแตกต่างค่าเฉลี่ยจำนวนการมองซ้ำของการทดสอบฯ ครั้งที่ 2 ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 ($F=8.058$, $p=.007$, $\eta p^2= .155$) ดังตารางที่ 3 นำผลการวิเคราะห์จัดทำกราฟดังภาพที่ 4 และ 5

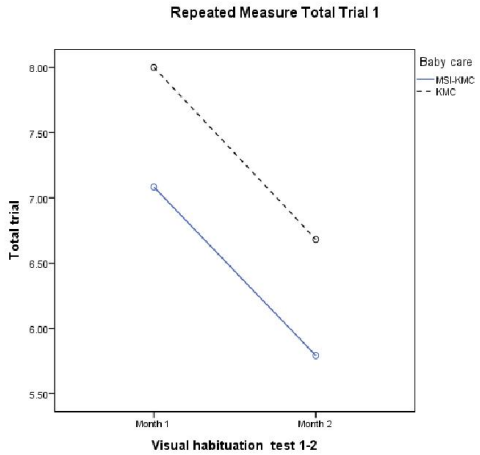
ตารางที่ 3เปรียบเทียบเวลามองรวมและจำนวนการมองซ้ำจากการทดสอบการมองสิ่งคุ้นชินครั้งที่ 1 และ 2 ระหว่างทารกกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

Baby care contrast Variables	*SS*	*df*	*MS*	*F*	*p*	ηp^2
MSI-KMC vs KMV						
เวลามองรวมการทดสอบครั้งที่ 1	878.052	1,44	878.052	11.757	.001**	.211
เวลามองรวมการทดสอบครั้งที่ 2	196.485	1,44	196.485	8.587	.005**	.163
จำนวนการมองซ้ำ การทดสอบครั้งที่ 1	9.368	1,44	9.368	16.260	.000***	.270
จำนวนการมองซ้ำ การทดสอบครั้งที่ 2	3.607	1,44	3.607	8.058	.007**	.155

***p*<.01, ****p*<.001



ภาพที่ 4 กราฟเปรียบเทียบเวลามองรวม



ภาพที่ 5 กราฟเปรียบเทียบจำนวนการมองซ้ำ

การอภิปรายผล

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า ทารกที่ได้รับการส่งเสริมการบูรณาการพหุประสาทสัมผัสร่วมกับการดูแลทารกแบบแกงการูอย่างสม่ำเสมอ ไม่น้อยกว่า 1 ครั้งต่อวันเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 30 นาทีต่อครั้งในช่วงเวลาก่อนนอนเวลากลางคืนด้วยความถี่ไม่น้อยกว่า 5 วันต่อสัปดาห์อย่างต่อเนื่องนาน 2 เดือนมีการพัฒนาความสามารถทางปัญญาได้ดีกว่าทารกที่ได้รับการส่งเสริมเฉพาะการดูแลทารกแบบแกงการูอย่างสม่ำเสมอ ไม่น้อยกว่า 1 ครั้งต่อวัน

เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 30 นาทีต่อครั้งด้วยความถี่ไม่น้อยกว่า 5 วันต่อสัปดาห์อย่างต่อเนื่องนาน 2 เดือน ซึ่งอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

ระยะเวลามองรวม (Total look duration) ของทารกต่อสิ่งเร้าชนิดเดียวกันซ้ำ ๆ หรือการมองสิ่งคุ้นชินที่ทารกกลุ่มทดลองใช้เวลามองรวมน้อยกว่ากลุ่มควบคุมเป็นหนึ่งในข้อมูลเชิงพฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถทางปัญญาที่เกี่ยวข้องกับความจำ (Memory) โดยระยะเวลามองสิ่งคุ้นชินของทารกกลุ่มทดลองที่น้อยกว่ากลุ่มควบคุมแสดงถึงความสามารถและประสิทธิภาพของสมองและระบบประสาทในการประมวลผลข้อมูลสิ่งเร้าจากการเข้ารหัส (Encoding) เก็บรวบรวม (Storage) และการระลึกคืนข้อมูล (Retrieval) ของทารกกลุ่มทดลองได้รวดเร็วกว่ากลุ่มควบคุมโดยปกติพฤติกรรมการมองสิ่งคุ้นชินทารกจะใช้เวลาในการมองครั้งแรกยาวนานที่สุดและระยะเวลาจะลดลงในการมองสิ่งเร้าซ้ำ ๆ แบบฟังก์ชั่นเอกโพเนนเชียล (Exponential function) หรือการลดลงแบบยกกำลังซึ่งทารกทั้ง 2 กลุ่มก็มีรูปแบบพฤติกรรมการมองสิ่งคุ้นชินในรูปแบบเดียวกันคือมีการลดลงของเวลาในการมองครั้งหลัง ๆ แบบฟังก์ชั่นเอกโพเนนเชียล และทารกจะหยุดพฤติกรรมการมองสิ่งคุ้นชินแสดงถึงการจดจำได้ทางสายตา (Visual recognition memory) (Thompson, 2009) เมื่อเชื่อมโยงกับการศึกษาโดย fMRI ของ Murty et al. (2013) พบว่า การทำงานของสมองบริเวณฮิบโปแคมปัสและรอบ ๆ บริเวณ Medial Temporal Lobe (MTL) ที่ซึ่งเป็นบริเวณของสมองที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับความจำลดลงเมื่อทารกถูกกระตุ้นด้วยภาพสิ่งเร้าชนิดเดิมซ้ำๆ การทำงานที่ลดลงของสมองบริเวณฮิบโปแคมปัสและรอบ ๆ บริเวณ MTL สัมพันธ์กับระยะเวลามองที่ลดลงในการมองสิ่งคุ้นชินที่ซึ่งแสดงถึงประสิทธิภาพการทำงานของสมองที่มีความไวในกระบวนการเข้ารหัสสิ่งเร้าที่ปรากฏซ้ำ (Encoding speed) เพื่อการประมวลผลระลึกคืนได้จากความจำขณะทำงาน (Working memory) อย่างรวดเร็วของทารก (Aslin, 2012; Colombo et al., 2011)

กลไกการเกิดความคุ้นชินจากการศึกษาในสัตว์ทดลองพบว่า การลดลงของพฤติกรรมต่อสิ่งเร้าเดิมซ้ำๆ เป็นผลมาจากลดลงของการหลั่งสารสื่อประสาทที่บริเวณจุดประสานสัญญาณประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (Sensory-motor synapse) ทำให้ลดการไหลเข้าของแคลเซียม (Calcium ion influx) ในบริเวณเส้นประสาทรับสัมผัสส่วนปลาย (Sensory nerve terminal) ส่งผลให้กระบวนการเชื่อมสัญญาณประสาทลดลง (Kandel & Pinsker et al., 1970 cited in Thompson, 2009) สอดคล้องกับการศึกษาคลื่นสมองไฟฟ้าในมนุษย์ที่พบ Alpha blocking response เมื่อมีการลดลงของพฤติกรรมการตอบสนองต่อสิ่งคุ้นชิน กลไกทางสรีรวิทยาสมองดังกล่าวเชื่อมโยงได้กับการระลึกได้หรือความจำได้ทารกจึงลดการหลั่งสัญญาณประสาทเพื่อลดหรือยับยั้งการเข้ารหัสสิ่งเร้าเนื่องจากมีการระลึกคืนได้ว่ามีการเข้ารหัสข้อมูลและเก็บรวบรวมไว้เรียบร้อยแล้ว (Thompson, 2009) อันเป็นการแสดงถึงความสามารถทางปัญญาในการเรียนรู้และจดจำที่ดีของทารกนั่นเอง (Colombo et al., 2010; Cuevas & Bell, 2014; Kavšek & Bronstein, 2010; Messinger et al., 2017)

เช่นเดียวกับจำนวนการมองซ้ำ (Number of habituation trials) ที่ทารกกลุ่มทดลองใช้จำนวนการมองซ้ำในการมองสิ่งคุ้นชินครั้งที่ 1 และ 2 น้อยกว่ากลุ่มควบคุม การใช้จำนวนการมองซ้ำที่น้อยกว่าของทารกกลุ่มทดลองแสดงถึงประสิทธิภาพการทำงานของสมองที่มีความไวในกระบวนการเข้ารหัสสิ่งเร้าที่ปรากฏซ้ำเพื่อการประมวลผลระลึกคืนจากความจำได้รวดเร็วกว่ากลุ่มควบคุม สอดคล้องกับการศึกษาของ Bolhuis, Kolling, and Knopf (2016) และ Colombo and Mitchell (2009) ที่ศึกษาพบความสัมพันธ์ของจำนวนการมองซ้ำเป็นตัวชี้วัดหลัก (Main indicator) สำหรับความเร็วในการเข้ารหัสข้อมูลเมื่อแยกแยะภาพใบหน้าคุ้นชินกับภาพใบหน้าไม่คุ้นชินนั่น

คือการที่ทารกกลุ่มทดลองมีจำนวนการมองซ้ำน้อยครั้งกว่าแสดงถึงความเร็วในการเข้ารหัสข้อมูลที่ดีกว่าหรืออาจกล่าวได้ว่าทารกมีการพัฒนาความสามารถทางปัญญาได้ดีกว่านั่นเอง

จากผลการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการทดสอบการมองสิ่งคุ้นชินในเดือนที่ 1 และ 2 พบว่า ทารกทั้ง 2 กลุ่มใช้เวลาในการมองสิ่งคุ้นชินในเดือนที่ 2 นานกว่าเวลาที่ใช้ในการมองของเดือนที่ 1 เกิดเป็นความขัดแย้งกับความรู้เดิมที่ว่าเมื่อทารกมีพัฒนาการมากขึ้นตามวัยระยะเวลาในการมองจะสั้นลงอันเป็นการแสดงถึงความสามารถทางสติปัญญาที่พัฒนาเพิ่มขึ้นที่ซึ่งได้รับการพิสูจน์อย่างกว้างขวางแล้ว (Colombo et al., 2010) อย่างไรก็ตามผลการศึกษาครั้งนี้มีความสอดคล้องกับการศึกษาของ Slater, Brown, Mattock, and Bornstein (1996) ที่ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมการมองสิ่งคุ้นชินในทารกแรกเกิดถึง 4 เดือนที่ในภาพรวมพบการลดลงของเวลามองตามอายุทารกที่มากขึ้นเช่นเดียวกันแต่พบประเด็นที่น่าสนใจคือการเพิ่มขึ้นของระยะเวลามองสิ่งคุ้นชินในทารกวัย 2 เดือน Slater et al. (1996) พบว่า รายละเอียดการเปลี่ยนแปลงระยะเวลาในการมองสิ่งคุ้นชินดังนี้คือ จากแรกเกิดถึงอายุ 1 เดือนระยะเวลามองลดลง และจากช่วงทารกวัย 1 ถึง 2 เดือนกลับพบการเพิ่มมากขึ้นของระยะเวลามอง หลังจากนั้นเวลาการมองลดลงตามลำดับในเดือนที่ 3 และ 4 ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาครั้งนี้ที่ระยะเวลามองในทารกวัย 2 เดือนนานกว่าทารกวัย 1 เดือน การมองนานขึ้นเช่นนี้อภิปรายได้ด้วยแนวคิดแบบจำลองนิเวศวิทยาที่ว่าการเรียนรู้และความจำของทารกในขวบปีแรก ทารกจะใช้ศักยภาพสูงสุดตามบทบาทหน้าที่เฉพาะตัวในการปรับตัวเพื่อเรียนรู้สิ่งที่ต้องเผชิญแตกต่างกันไปตามช่วงพัฒนาการ (Rovee-Collier & Cuevas, 2009) และศักยภาพตามบทบาทหน้าที่ของทารกวัย 2 เดือนนี้ก็คือความสามารถในการมองไม่เพียงแต่การมองเห็นได้ชัดขึ้น มองได้ในระยะที่ห่างมากขึ้นแต่ทารกมี Orientation selectivity หรือความสามารถในการเลือกมองอย่างพินิจพิเคราะห์ในรายละเอียดได้มากขึ้น ซึ่งพัฒนาการ Orientation selectivity นั้นโดยทั่วไปมักเกิดขึ้นในทารกช่วงอายุราว 6 สัปดาห์ขึ้นไป (Braddick, Wattam-Bell, & Atkinson, 1986a cited in Braddick & Atkinson, 2011) การที่ทารกวัย 2 เดือนมี Orientation selectivity ทำให้ทารกสามารถเลือกมองจำแนกรายละเอียดของสิ่งเร้าได้มากขึ้นจึงใช้เวลาเพิ่มมากขึ้นเพื่อการเข้ารหัสรายละเอียดสิ่งเร้าที่ทารกเลือกมองได้มากขึ้นนั่นเอง แม้ว่าทารกวัย 2 เดือนของทั้ง 2 กลุ่มตัวอย่างจะมีคุณลักษณะของพัฒนาการ Orientation selectivity ซึ่งทำให้ระยะเวลามองนานขึ้นก็ตาม แต่เมื่อเปรียบเทียบในช่วงวัยเดียวกันแล้วก็พบว่า ทารกกลุ่มทดลองใช้เวลาในการมองสิ่งคุ้นชินน้อยกว่ากลุ่มควบคุม อันเป็นการแสดงถึงความสามารถในการระลึกคืนหรือการจดจำได้ในคุณลักษณะของสิ่งเร้าที่เคยได้เข้ารหัสและเก็บรวบรวมไว้เป็นความทรงจำก่อนหน้านั่นเอง

กล่าวโดยสรุปคือการดูแลทารกโดยการบูรณาการพหุประสาทสัมผัสร่วมด้วยกับการดูแลทารกแบบแกงการูรวมทั้งการจัดกระทำต่อสิ่งแวดล้อมอย่างมีแบบแผนตามความต้องการและธรรมชาติของทารกเพื่อส่งเสริมการควบคุมวงจรการหลับ-การตื่นในช่วงเวลาแห่งโอกาสอย่างต่อเนื่องส่งผลดีต่อการพัฒนาการเรียนรู้ผ่านระบบประสาทสัมผัสที่ซึ่งเป็นศักยภาพสูงสุดตามบทบาทหน้าที่ของทารกช่วยให้เกิดความสมบูรณ์ในการพัฒนาทั้งโครงสร้างสมองและกระบวนการทำงานของสมองโดยเฉพาะอย่างยิ่งบริเวณของสมองที่มีความเกี่ยวข้องกับการจำ การสนใจและการเรียนรู้ขั้นสูง ดังนั้นการบูรณาการพหุประสาทสัมผัสร่วมกับการดูแลทารกแบบแกงการูนี้นับเป็นวิธีการดูแลทารกที่มีความเหมาะสมและสามารถประยุกต์ใช้เพื่อการเสริมสร้างความสามารถทางปัญญาในทารกได้ดีนับตั้งแต่แรกเกิด

ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

งานวิจัยนี้ใช้การสังเกตพฤติกรรมเป็นตัวชี้วัดและศึกษาติดตามในระยะสั้น ควรมีการศึกษาซ้ำโดยวัดข้อมูลเชิงประจักษ์อื่น ๆ อาทิ ความผันแปรของการเต้นของหัวใจ (Heart rate variability) คลื่นไฟฟ้าสมอง และควรมีการศึกษาติดตามต่อเนื่องในระยะยาวว่าทารกที่ได้รับการส่งเสริมการบูรณาการพหุประสาทสัมผัสร่วมกับการดูแลทารกแบบแกงการูนี้จะมีการคงทน (Durability) ของความสามารถทางสติปัญญาทารกในระยะยาวหรือไม่ต่อไป

เอกสารอ้างอิง

Aslin, R. N. (2012). Infant eyes: A window on cognitive development. *Infancy, 17*(1), 126-140. doi:10.1111/j.1532-7078.2011.00097.x.

Bakos, J., Srancikova, A., Havranek, T., & Bacova, Z. (2018). Molecular mechanism of oxytocin signaling at the synaotic connection. *Hindawi Neural Plasticity, Article ID 4864107*. https://doi.org/10.1155/2018/4864107

Belsky, J., & de Haan, M. (2011). Annual research review: Parenting and children's brain development: The end of the beginning. *Journal of ChildPsychology and Psychiatry, 52*(4), 409-428. https://doi.org/10.1111/j.1469-7610.2010.02281.x

Bolhuis, J., Kolling, T., & Knopf, M. (2016). Looking in the eyes to discriminate: Linking infants' habituation speed to looking behavior using faces. *International Journal of Behaviour Development, 40*(3), 243-253. DOI:10.1177/0165025414564094

Braddick, O., & Atkinson, J. (2011). Development of human visual function. *Vision Research, 51,* 1588-1609. Doi:10.1016/j.visres.2011.02.018

Brooks, E., & Canal, M. M. (2013). Development of circadian rhythms: Role of postnatal light environment. *Neuroscience and Behavioral Reviews, 37*, 551-560. http://dx.doi.org/10.1016/j.neubiorev.2013.02.012

Colombo, J., Kapa, L., & Curtindale, L. (2011). Varieties of Attention in Infancy. In L. M. Oakes, C. H. Cashon, M. Casasola & D. H. Rakison (Ed.), InfantPerception and Cognition. (pp. 3-25). New York: Oxford University Press.

Colombo, J., & Mitchell, D. W. (2009). Infant Visual Habituation. *Neurobiol Learn Mem. 92*(2), 225-234 doi:10.1016/j.nlm.2008.06.002

Colombo, J., Shaddy, D. J., Anderson, C. J., Gibson, L. J., Blaga, O. M., & Kannass, K. N. (2010). What habituates in infant visual habituation? A psychophysiological analysis. *Infancy*, *15*(2), 107-124.

Cuevas, K., & Bell, M. A. (2014). Infant attention and early childhood executive function. *Child Dev. 85*(2), 397-404. doi:10.1111/cdev.12126

Cusick, S., & Georgieff, M. (n.d.). The First 1,000 Days of Life: The Brain's Window Of Opportunity. Unicef, Office of Research Innocenti.https://www.unicefirc.org/article/958the-first-1000-days-of-life-the-brainswindow-of-opportunity.html Retrieved January 3, 2018

Davis, E. P., Stout, S. A., Molet, J., Vegetabile, B., Glynn, L. M., Sandman, C. A., &Baram, T .Z. (2017). Exposure to unpredictable maternal sensory signalsinfluences cognitive developmentacross species. *PNAS, 114*(39), 10390-10395.www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1703444114

Duchemin, A., Seelke, A. M. H., Simmons, T. C., Freeman, S. M., & Bales, K. L. (2017). Localization of oxytocin receptors in the prairie vole (Microtusochrogaster) neocortex. *Neuroscience, 348*, 201-211. doi:10.1016/j.neuroscience.2017.02.017

Edmonds, W. A., & Kennedy, T. D. (2017). *An applied guide to research designs: quantitative, qualitative, and mixed methods*. (2nd ed.). Thousand Oks: SAGE Publications.

Ferraro, S. (2016). *Investigating multisensory integration in human early visual and auditory areas with intracranial electrophysiological recordings:Insights and perspectives.* PhD thesis, Center for Mind/Brain Science, Doctoral School in Cognitive and Brain Science, University of Trento.Retrieved from http://eprints-phd.biblio.unitn.it/1866/1/PhdThesis_FerraroStefania.pdf

Gilmore, J. H., Shi, F., Woolson, S. L., Knickmeyer, R. C., Short, S. J., Lin, W., & Shen, D. (2012). Longitudinal development of cortical and subcortical gray matter from birth to 2 years. *Cerebral Cortex, 22*(11), 2478-2485. doi:10.1093/cercor/bhr327

Gómez, R. L., &Edgin, J. O. (2016). The extended trajectory of hippocampusdevelopment: implications for early memory development and disorder. *Dev CognNeurosci, 18*, 57-69. doi:10.1016/jdcn.2015.08.009

Guzzetta, A., D'Acunto, M. G., Carotenuto, M., Berardi, N., Bancale, A., Biagioni, E., & Cioni, G. (2011). The effects of preterm infant massage on brainelectrical activity. *Developmental Medicine & Child Neurology, 53*(Suppl.4), 46-51. DOI:10.1111/j.1469-8749.2011.04065.x

Haartsen, R., Jones, E. J. H., & Johnson, M. H. (2016). Human brain development over the early years. *Current Opinion in Behavioral Sciences, 10*, 149-154. http:dx.doi.org/10.1016/j.cobeha.2016.05.015

Havranek, T., Zatkova, M., Lestanova, Z., Bacova, Z., Mravec, B., Hodosy, J., &Bakos, J. (2015). Intracerebroventricular oxytocin administration in ratsenhances object recognition and increases expression of neurotrophins, microtubule-associated protein 2, and synapsin I. *Journal of Neuroscience Research, 93*(6), 893-901. doi:10.1002/jnr.23559

Holland, D., Chang, L., Ernst, T. M., Curran, M., Buchthal, S. D., Alicata, D., & Dale, A. (2014). Structural growth trajectories and rates of change in the first3 months of infant brain development. *JAMA Neurol, 71*(10), 1266-1274. doi:10.1001/jamaneurol.2014.1638

Islam, F. (2015*). Multisensory integration by audiovisual looming in infants: A longitudinal study with high density EEG.* Master thesis, DevelopmentalNeuroscience Laboratory, Department of Psychology, Norwegian University of Science and Technology (NTNU). Retrieved from https://brage.bibsys.no/xmlui/handle/11250/2437077

Iwata, S., Fujita, F., Kinoshita, M., Unno, M., Horinouchi, T., Morokuma, S., & Iwata, O. (2017). Dependence of nighttime sleep duration in one-month-oldinfants on alterations in natural and artificial photoperiod. *Scientific Reports, 7*, 44749. DOI: 10.1038/srep44749

Joseph, D. V. (2010). *The Development of Circadian Rhythm in Human Infants.*Doctor of Medicine, Department of Medical and Social Care Education, University of Leicester.

Kavšek, M., & Bronstein, M. H. (2010). Visual habituation and dishabituation in preterm infants: A review and meta-analysis. *Res Dev Disabil, 31*(5), 951975. doi:10.1016/jridd.2010.04.016

Kim, J. C., Wang, L., Shen, D., & Lin, W. (2016). Biomechanical analysis of normal brain developmentduring the first year using finite strain theory.*Scientific Reports, 6*,37666 doi:10.1038/srep37666

Keunen, K., Counsell, S. J., & Bender, M. J. N. L. (2017). The emergence of functional architecture during early brain development. *Neuro Image, 160*, 2-14. http://dx.doi.org/10.1016/j.neuroimage.2017.01.047

Kolb, B., Mychasiuk, R., Muhammad, A., Li, Y., Frost, D. O., & Gibb, R. (2012). Experience and the developing prefrontal cortex.*Proceedings of the National Academy of Sciences*,*109*(Supplement 2), 17186-17193.

Koo, T. K., & Li, M. Y. (2016). A guideline of selecting and reporting intraclass coefficients for reliability research. *J Chiropr Med., 15*(2), 155-156.doi:10.1016/j.jcm.2016.02.012

Leuner, B., Caponiti, M., & Gould, E. (2012). Oxytocin stimulates adult neurogenesis even under conditions of stress and elevated glucocorticoids. *Hippocampus, 22*(4), 861-868. doi:10.1002/hipo.20947

Lin, Y. T., Chen, C. C., Huang, C. C., Nishimori, K., & Hsu, K. S. (2017). Oxytocin stimulates hippocampal neurogenesis via oxytocin receptor expressed in CA3 pyramidal neurons. *Nature Communications, 8*(1), 537.doi:10.1038/s41467-017-00675-5.

Messinger, D. S., Mattson, W. I., Todd, J. T., Gangi, D. N., Myers, N. D., & Bahrick, L. E. (2017). Temporal dependency and structure of early looking. *PLOS ONE, 12*(1), e0169458.

Mitre, M., Minder, J., Morina, E. X., Chao, M. V., & Froemke, R. C. (2018). Oxytocin modulation of neural circuit. *Curr Top Behav Neurosci, 35*, 31-53.doi:10.1007/7854_2017_7.

Murray, M. M., Thelen, A., Thut, G., Romei, V., Martuzzi, R., & Matusz, P. J. (2016). The multisensory function of human primary visual cortex. *Neuropsychologia, 83*, 161-169. http://dx.doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2015.08.011

Murray, M. M., & Wallance, M. T. (2012). *The Neural Bases of Multisensory Processes.* Boca Raton (FL): CRC press/ Taylor & Francis.

Murty, V. P., Ballard, I. C., Macduffie, K. E., Krebs, R. M., & Adcock, R. A. (2013). Hippocampal networks habituate as novelty accumulates. *Cold Spring Harbor Laboratory Press, 20*, 229-235.

Paredes, M. F., James, D., Gil-Perotin, S., Kim, H., Cotter, J. A., Ng, C., & Arturo-Buylla, A. (2017). Extensive migration of young neurons into the infanthuman frontal lobe. *Science, 354*(6308). doi:10.1126/science.aaf7073.

Polit, D. F., Beck, C. T., & Owen, S. V. (2007). Is the CVI an acceptable indicator of content validity? Appraisal and recommendations. *Res Nurs Health, 30*(4), 459-467.

Rifkin-Graboi, A., Kong, L., Sim, L. W., Sanmugam, S., Broekman, B. F. P., Chen, H., & Qui, A. (2015). Maternal sensitivity, infant limbic structure volume andfunctional connectivity: A preliminary study. *Translational Psychiatry, 5*(10), e668. doi:10.1038/tp.2015.133

Ripamonti, S., Ambrozkiewicz, M. C., Guzzi, F., Gravati, M., Biella, G., Bormuth, I., & Rhee, J. (2017). Transient oxytocin signaling primes the developmentand function of excitatory hippocampal neurons. *Elife, 6*, e22466. doi:10.7554/eLife.22466

Rovee-Collier, C., & Cuevas, K. (2009). Multiple memory systems are unnecessary to account for infant memory development: An ecological model. *Dev Psychol, 45*(1), 160-174.

Sánchez-Vidaña, D. I., Chan, N. M., Chan, A. H., Hui, K. K., Lee, S., Chan, H. Y., & Lai, C. Y. (2016). Repeated treatment with oxytocin promotes hippocampal cell proliferation, dendritic maturation and affects socio-emotional behavior. *Neuroscience, 1*(333), 65-77.

Setterberg, S. (2017). The Development of the mind: A three month old infant. *Shanghai Archives of Psychiatry, 29*(1), 51-54. http://dx.doi.org/10.11919/j.issn.1002-0829.216039

Simpson, E. A., Paukner, A., Sclafani, V., Kaburu, S. S. K., Suomi, S. J., & Ferrari, P. F. (2017). Acute oxytocin improves memory and gaze following in malebut not female nursery-rared infant macaques. *Psychopharmacology, 234*(3), 497-506. doi:10.1007/s00213-016-4480-x

Simpson, E. A., Sclafani, V., Paukner, A., Kaburu, S. S., Suomi, S. J., & Ferrari, P. F. (2019). Handling newborn monkeys alters later exploratory, cognitive, and social behaviors. *Developmental Cognitive Neuroscience*, *35*, 12-19.

Slater, A., Brown, E., Mattock, A., & Bornstein, M. H. (1996). Continuity and change in habituation in the first 4 months from birth. *Journal of Reproductiveand Infant Psychology, 14*(3), 187-194. DOI:10.1080/02646839608404516

Stanford Children's Health (2018). Infant Sleep. http://www.stanfordchildrens.org/en/topic/default?id=infant-sleep-90P02237Retrieved April 22, 2018

Thomas, K. A., Burr, R. L., & Spieker, S. (2016). Light and maternal influence in entrainment of activity circadian rhythm in infants 4-12 weeks of age. *Sleep and Biological Rhythms, 14*(3), 249-255.

Thompson, R. F. (2009). Habituation: A history. *Neurobiol Learn Mem, 92*(2), 127-134.

Vaidyanathan, R., & Hammock, E. A. D. (2016). Oxytocin receptor dynamics in the brain across development and species. *Developmental Neurobiology,77*(2), 143-157.

Walker, S. C., Trotter, P. D., Swaney, W. T., Marshall, A., & Mcglone, F. P. (2017). C-tactile afferents: Cutaneous mediators of oxytocin release during affiliative tactile interactions?. *Neuropeptides*, *64*, 27-38.

Werchan, D. M., Baumgartner, H. A., Lewkowicz, D. J., & Amso, D. (2018). The origins ofcortical multisensory dynamics: Evidence from human infants. *Developmental Cognitive Neuroscience, 34*, 75-81.

Yates, J. (2018). PERSPECTIVE: The long-term effects of light exposure on establishment of newborn circadian rhythm. *Journal of Clinical Sleep Medicine, 14*(10), 1829-1830.

Yau, J. M., DeAngelis, G. C., & Angelaki, D. E. (2015). Dissecting neural circuits for multisensory integration and cross model processing. *Philosophical Transactions B, 370*, 20140203.