

## สมอง เรียน รู้ สู่พัฒนาการของเด็กทุกช่วงวัย

ฮาดีย์ เปาะมา<sup>1</sup> ชีรนนท์ ตันพานิชย์<sup>1\*</sup> และอำนวยการ ตันพานิชย์<sup>2</sup><sup>1</sup>คณะศึกษาศาสตร์และพัฒนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน<sup>2</sup>คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน

\*Corresponding author: famtnt@ku.ac.th

## บทคัดย่อ

บทความวิชาการเรื่องนี้ได้ศึกษาและเรียบเรียงขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อชี้ให้เห็นถึงความสำคัญของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมอง ซึ่งสมองเป็นหนึ่งในอวัยวะที่ร่างกายเกิดการพัฒนาเป็นอันดับต้น ๆ ตั้งแต่ในครรภ์มารดาและยังถูกพัฒนาต่อเนื่องหลังจากคลอดออกมาเป็นทารกจนถึงอายุ 12 ปี การพัฒนาจะเป็นการพัฒนาในด้านกายภาพเพียงเท่านั้นหากเด็กไม่ได้ถูกกระตุ้นหรือรับข้อมูลที่ถูกต้องตามลำดับขั้นตอนที่เหมาะสมในแต่ละช่วงวัยตามพัฒนาการในแต่ละด้าน รวมไปถึงการส่งเสริมให้เด็กได้รับการพัฒนาทักษะการคิด วิเคราะห์ คิดวางแผน และการคิดสร้างสรรค์ ทำให้เด็กเป็นคนที่มีความเฉลียวฉลาด นำไปสู่การส่งเสริมให้เด็กมีวุฒิภาวะที่สูงขึ้น สามารถดำเนินชีวิตอยู่ในสังคมได้ จำเป็นที่เด็กจะต้องได้รับการกระตุ้นจากพ่อแม่ ครูและผู้ฝึกสอนที่มีความรู้ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับพัฒนาการในแต่ละช่วงวัยตามความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อเป้าหมายในการสร้างทรัพยากรบุคคลที่ต้องเติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่มีคุณภาพในอนาคต

คำสำคัญ : 1. การพัฒนาสมอง 2. พัฒนาการเด็ก 3. กลไกการเรียนรู้

## Brain development and learning experiences across childhood stages

Hadee Pohma<sup>1</sup>, Theeranan Tanphanich<sup>1\*</sup> and Amnuay Tanphanich<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Faculty of Education and Development Sciences,*

*Kasetsart University Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom 73140, Thailand*

<sup>2</sup>*Faculty of Sports Science, Kasetsart University Kamphaeng Saen Campus,*

*Nakhon Pathom 73140, Thailand*

\*Corresponding author: famtnt@ku.ac.th

### Abstract

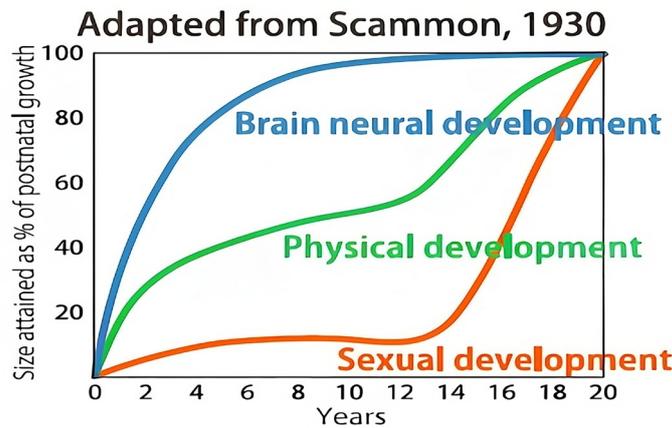
This article aims to highlight the importance of creating learning experiences that support brain development. The brain is one of the first organs to begin developing in the body, starting in the womb and continuing after birth until approximately age 12. However, this development will remain purely physical if children are not stimulated or do not receive information appropriately tailored to each stage of development. Proper sequencing and stimulation in each developmental phase are essential, including fostering children's skills in critical thinking, analysis, planning, and creativity. This support helps children develop into rational individuals, promoting their emotional maturity and ability to function in society. It is crucial for children to receive stimulation from knowledgeable parents, teachers, and trainers who can provide learning experiences aligned with the appropriate developmental stages for each individual. The goal is to create human resources that will grow into quality adults in the future.

**Keywords:** 1. Brain development 2. Child development 3. Motor learning

**บทนำ**

สมองของคนเรา มีพัฒนาการเริ่มตั้งแต่ในครรภ์ ซึ่งจะพัฒนาเร็วกว่าอวัยวะระบบอื่นภายหลังคลอดเกือบ 2 เท่า (Chatranon, 2010) สมองของเด็กหลังคลอดจึงเป็นอวัยวะที่มีความมหัศจรรย์ โดยสมองจะพัฒนาและเพิ่มจำนวนเซลล์ประสาทมากกว่า 100 ล้านเซลล์ และมีปริมาณน้ำหนักของสมองราว 400-1,000 กรัม เมื่อเด็กมีอายุครบ 1 ขวบ เด็กจะมีการเจริญเติบโตทางด้านสมองในช่วงก่อนคลอด (ในด้าน

ปริมาณเซลล์) และหลังคลอดจนถึง 6 ขวบ (ในด้านขนาดและการเชื่อมโยงประสาท) สมองของเด็กจะมีอัตราการเพิ่มขนาดของสมองเฉลี่ยมากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ถึงแม้จำนวนเซลล์ประสาทจะไม่เพิ่มขึ้น แต่ขนาดและจุดเชื่อมประสาทเพิ่มขึ้นมากถึงกว่า 2,300-15,000 จุดต่อเซลล์ประสาท (Witchawut, 2011) เมื่อเด็กอายุได้ 2-3 ขวบ (Chatranon, 2010) สมองและเซลล์ประสาทจะพัฒนาต่อเนื่องจนเกือบสมบูรณ์ในช่วงอายุ 11-12 ปี ดังภาพที่ 1



**ภาพที่ 1** แสดงให้เห็นถึงพัฒนาการของสมอง ร่างกาย และการสืบพันธุ์ตามช่วงอายุ (ที่มา : Liang, n.d.)

วัยเด็กเป็นช่วงที่สมองมีการพัฒนาอย่างมาก หากเด็กได้รับการกระตุ้นด้วยการจัดกระบวนการเรียนรู้ในการพัฒนาสมองก่อนถึงช่วงอายุ 12 ปี โดยมีพ่อแม่ ครู ผู้ฝึกสอน จัดกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมและเป็นไปตามลำดับขั้นตอน จะสามารถส่งเสริมให้เด็กได้รับการพัฒนาสมองได้เต็มตามศักยภาพ ในทางกลับกันหากเด็กได้รับการส่งเสริมการกระตุ้นภายหลังช่วงอายุ 7 ขวบเป็นต้นไป เด็กอาจเกิดพัฒนาการด้านสมองช้ากว่าเด็กทั่วไปที่ได้รับการกระตุ้นอย่างถูกต้องเหมาะสม ดังนั้น หากพ่อแม่ ครู ผู้ฝึกสอนที่มีความรู้ความเข้าใจเรื่องพัฒนาการ การรับรู้ - เรียนรู้ ข้อจำกัดต่าง ๆ ของเด็กในแต่ละช่วงวัย โดยใช้กิจกรรมการเล่นเพื่อกระตุ้นระบบประสาทและสมองของเด็กให้เหมาะสมตามวัย จะสามารถส่งเสริมให้เด็กเกิดการพัฒนาด้านสติปัญญา อารมณ์ การคิด การตัดสินใจอย่างเป็นระบบผ่านการสร้างประสบการณ์จากพ่อแม่ ครู ผู้ฝึกสอน โดยการจัดกิจกรรมที่อธิบายสิ่งต่าง ๆ ให้เชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมของเด็กเพื่อให้เด็กเกิดความเข้าใจในการวางรากฐานที่ดีจากการคิด สติปัญญาขั้นพื้นฐานต่อยอดสู่การคิดขั้นสูง

รู้ผิด รู้ชอบ สิ่งไหนดี สิ่งไหนไม่ดี การมีเหตุและผล สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จะหล่อหลอมให้เด็กเติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่มีวุฒิภาวะในอนาคต (C. Krabuanrat & N. Krabuanrat, 2020)

**กระบวนการรับรู้ เรียนรู้ของสมอง**

เมื่อศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการรับรู้ - เรียนรู้การทำงานของสมอง จะเห็นว่าสมองเป็นอวัยวะหนึ่งที่ทำหน้าที่ในการรับข้อมูล การประมวลผลข้อมูล และการส่งออกไปยังอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย โดยกระบวนการดังกล่าวอธิบายได้โดยเริ่มต้นตั้งแต่การรับรู้ข้อมูลผ่านระบบประสาทการรับรู้ (sensory nervous) ทางประสาทสัมผัสทั้ง 5 ได้แก่ หู (การได้ยิน) ตา (การมองเห็น) จมูก (การได้กลิ่น) ปาก (การรับรู้รส) และผิวหนัง (การรับรู้การสัมผัส) เมื่อประสาทการรับรู้ได้รับสิ่งเร้าในทุก ๆ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้น จะเกิดเป็นความจำระยะสั้น (short-term memory) หรือความจำขณะทำงาน (working memory) ซึ่งความจำที่เกิดขึ้นนั้นส่งผลให้ข้อมูลมีความสามารถคงอยู่ได้เพียง 10-30 วินาที (Krabuanrat, 2009) ตัวอย่างเช่น การมองเห็นเบอร์โทรศัพท์

รพชยาบาลฉุกเฉินบนป้ายโฆษณา ถ้าเราไม่เคยเห็นเบอร์นี้มาก่อน กระบวนการนี้จะคงอยู่ในความจำที่ค่อนข้างสั้น หากข้อมูลนี้ไม่สามารถเชื่อมโยงกับข้อมูลเก่าหรือประสบการณ์เดิมที่มีอยู่นั้น ข้อมูลเหล่านี้จะหายไป แต่หากข้อมูลดังกล่าวถ้ามีการทวนซ้ำด้วยการพูดซ้ำหรือจดลงกระดาษ จากข้อมูลที่อยู่ในช่วงความจำระยะสั้นจะถูกถ่ายโอน (transfer) ไปสู่สมองส่วนกลาง (Central Nervous System: CNS) เพื่อให้สมองทำหน้าที่ประมวลผลและเชื่อมโยง (link) ข้อมูลเพื่อนำข้อมูลไปเก็บในหน่วยความจำระยะยาว (long-term memory) (Jaruphakorn & Lertvicha, 2007) หากเป็นข้อมูลใกล้เคียงกับข้อมูลเดิม สมองจะเก็บข้อมูลเป็นหมวดเดียวกัน แต่ถ้าหากเป็นข้อมูลใหม่ สมองก็จะเก็บข้อมูลจัดเป็นหมวดใหม่เพื่อรอการเชื่อมโยง (link) ของข้อมูลที่มีความสัมพันธ์ (relate) หรือเกี่ยวข้องกันในอนาคต ในกระบวนการรับรู้ดังกล่าวทำให้สมองของเด็กเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง กระบวนการเรียนรู้หากเริ่มต้นตั้งแต่ทารกขณะอยู่ในครรภ์มารดา ทำให้เด็กได้รับการกระตุ้นการรับรู้ตามความเหมาะสมในแต่ละช่วงของพัฒนาการในแต่ละช่วงวัย ทำให้เด็กมีข้อมูลที่ถูถ่ายโอนไปสู่หน่วยความจำระยะยาว (long-term memory) เป็นชุดข้อมูล (motor program) ต่าง ๆ ที่เกิดจากการกระตุ้นจากสิ่งเร้าซ้ำ ๆ จนสมองได้รับข้อมูลมากพอที่จะสามารถเรียกใช้ได้อย่างรวดเร็วเมื่อเกิดเหตุการณ์ที่สอดคล้องหรือจำเป็นต้องนำข้อมูลเหล่านั้นมาใช้ในการแก้ไขปัญหา อีกระบบของการทำหน้าที่ของสมอง คือ ระบบการสั่งการเป็นที่ทราบกันดีว่าร่างกายของมนุษย์ถูกควบคุมสั่งการผ่านสมอง (Witchawut, 2011) ดังนั้น เมื่อประสาทรับรู้หรือร่างกายได้รับสิ่งเร้าในรูปแบบภาพ รส กลิ่น เสียง สัมผัส และสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ข้อมูลเหล่านั้นจะถูกส่งไปยังสมองส่วนกลาง (Central Nervous System: CNS) เพื่อนำข้อมูลเหตุการณ์ สภาพสิ่งแวดล้อมผ่านประสาทรับรู้ (sensory nerve) สมองจะทำหน้าที่ประมวลผลโดยการดึงข้อมูลที่มีความเชื่อมโยงและมีความสัมพันธ์มาแสดงตามประสบการณ์หรือข้อมูลความจำระยะยาวของแต่ละบุคคล หากข้อมูลที่ผ่านเข้ามาในสมองมีมากกว่า 1 ข้อมูล สมองจะเข้าสู่กระบวนการตัดสินใจ (decision) เลือกข้อมูลที่เหมาะสมกับเหตุการณ์นั้นมาใช้ แต่ในทางกลับกันหากสมองไม่มีข้อมูลในหน่วยความจำระยะยาว สมองจะดึงข้อมูลที่ใกล้เคียงหรือไม่เกี่ยวข้องมาใช้ในการแก้ไขปัญหา ทำให้เกิดอาการหยุดชะงักหรือหยุดนิ่งได้

สมองจะได้รับการเรียนรู้ผ่านระบบประสาทรับรู้ (sensory nervous system) เข้าสู่ความจำขณะทำงาน ส่งต่อข้อมูล

ไปยังระบบประสาทส่วนกลาง เพื่อประมวลผลด้วยการเชื่อมโยงข้อมูลและหาข้อมูลที่สัมพันธ์เพื่อถ่ายโอนข้อมูลในการจัดเก็บในความจำระยะยาวและนำข้อมูลมาแสดงเป็นทักษะที่มีรูปแบบเฉพาะของแต่ละบุคคล ดังนั้น การให้เด็กได้รับประสบการณ์ที่หลากหลาย รับรู้เรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ อยู่เสมอและได้รับการกระตุ้นด้วยวิธีการที่เหมาะสมกับช่วงวัยตามพัฒนาการของเด็ก จะสามารถส่งเสริมเด็กให้มีข้อมูลอยู่ในความจำระยะยาว ทั้งนี้ ประสบการณ์ที่ได้รับหรือที่พ่อแม่ ครู ผู้ฝึกสอน จะถ่ายทอดให้กับเด็กนั้นจะต้องเป็นข้อมูลที่ต้องการ เชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมที่เด็กเคยประสบพบเจอมาในชีวิตประจำวัน สิ่งต่าง ๆ จะส่งเสริมให้เด็กได้รับการพัฒนาด้านสติปัญญา และเป็นข้อมูลในการวางรากฐานในการต่อยอดกับข้อมูลในอนาคตต่อไป

## การพัฒนาสมองตามพัฒนาการในแต่ละวัย

### พัฒนาการของเด็กแรกเกิด - อายุ 1 ปี

**ด้านร่างกาย** เนื่องจากเด็กในวัยนี้มีพัฒนาการด้านร่างกายค่อนข้างเร็วทั้งเรื่องของน้ำหนักและส่วนสูง มีกระบวนการจากการเคลื่อนไหวตามพัฒนาการของกล้ามเนื้อมัดใหญ่ โดยเริ่มจากการพลิกตัว ชันคอ ยกสะโพก คลาน ลูกนั่ง ยืนและเดินได้ จากพัฒนาการที่กล่าวมาข้างต้น หากเด็กได้รับการกระตุ้นการเคลื่อนไหวในแต่ละช่วงตามพัฒนาการ เด็กจะได้รับการเสริมสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมัดใหญ่ตามลำดับขั้นตอน (Witchawut, 2011; Tengtrairat, Ungphra, Nopphaket, Siripanich, Phuwasarakul, Kaewkangwan, Tantiwit, Witchawut, & Pawakanun, 2011) โดยใช้วิธีการจับพลิกตัวนอนหงายบ่อย ๆ เพื่อให้เด็กได้ปฏิบัติพลิกตัว กระบวนการนี้จะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้การเคลื่อนไหวจากการได้รับข้อมูลการสอนผ่านการเคลื่อนไหวจริง โดยมีพ่อแม่ พี่เลี้ยง หรือคนใกล้ชิดเป็นผู้ฝึกสอนตามลำดับขั้นตอนที่ถูกต้อง และยังสามารถพัฒนาทักษะการคลาน การยืนและเดินต่อไป ดังนั้น เมื่อเด็กเข้าสู่ช่วงที่ต้องการการเคลื่อนไหวเคลื่อนที่ พ่อแม่ควรเตรียมสถานที่โล่ง กว้าง และปลอดภัยต่อการคลาน การยืน การเดิน เพื่อลดแรงกระแทกจากการหกล้มของเด็กได้

**การได้ยิน (หู)** เด็กจะมีระบบประสาทรับรู้ด้านการได้ยินมาตั้งแต่ในท้องจวบจนคลอดออกมาสัมผัสโลก ประสาทรับรู้ที่เด็กได้รับการพัฒนาในอันดับต้น ๆ คือ การได้ยิน ดังนั้น การกระตุ้นสมองเด็กตั้งแต่อายุในครรภ์สามารถกระตุ้นด้วยการเปิดเสียงธรรมชาติหรือเสียงเพลงที่มีคลื่นความถี่ในระดับสบาย หรือการพูดคุยจากเสียงของพ่อแม่

ที่คอยพูดคุยให้ลูกได้ยินได้ฟัง จะทำให้เด็กมีการพัฒนาเซลล์ประสาทด้านการได้ยินดีกว่า และหลังจากที่คลอดออกมาแล้วควรกระตุ้นต่อเนื่องจากเสียงที่เคยเปิดหรือเสียงพ่อแม่ที่คอยพูดคุย เพื่อให้เด็กได้รับรู้และเชื่อมโยงข้อมูลได้ว่า เสียงกับสิ่งที่เห็นตรงหน้า คือ เสียงของพ่อแม่ เด็กก็จะเกิดการบันทึกข้อมูลไปในหน่วยความจำระยะยาว ถึงแม้ว่าเด็กไม่สามารถพูด สื่อสารออกมาเป็นคำได้

**การมองเห็น (ตา)** เด็กจะเริ่มมองเห็นในระยะใกล้ เนื่องจากสายตายังไม่สามารถพัฒนาโฟกัสได้ (Witchawut, 2011) ดังนั้น การกระตุ้นสมองเด็กให้เกิดการพัฒนาควรยื่นหน้าวัตถุหรือยื่นหน้าเข้าไปให้ใกล้เด็กเพื่อเด็กจะได้มองเห็นและจดจำใบหน้าปรากฏชัด ๆ ได้ และสิ่งที่ควรเพิ่ม คือ การแขวนโมบายที่มีระยะต่างกัน ขนาดต่างกัน เพื่อให้เด็กได้ฝึกการมอง การหาจุดโฟกัส จะทำให้ดวงตาของเด็กเกิดการพัฒนามากขึ้น

**การสัมผัส (ผิวหนัง)** เด็กที่คลอดออกมาจะมีความรู้สึกแปลกใหม่ ต่างจากที่เคยอยู่ในครรภ์มารดา คือ ขณะที่เด็กอยู่ในครรภ์จะมีความรู้สึกปลอดภัยเพราะร่างกายยังไม่ได้สัมผัสกับสิ่งแวดล้อมภายนอก แต่จะสัมผัสและรับรู้ได้จากการเคลื่อนไหวของมารดา รับรู้ถึงอารมณ์ และความอ่อนโยนของแม่ ดังนั้น ในช่วง 3 เดือนสุดท้ายก่อนคลอด แม่ต้องอดทนและสร้างบรรยากาศหรือปรับอารมณ์ให้แจ่มใส เบิกบาน ไม่ควรโกรธ หรือมีภาวะเครียด เนื่องจากสิ่งที่แม่ปฏิบัติหรือกระทำ ทั้งทางด้านร่างกาย การเคลื่อนไหว อารมณ์และความรู้สึกเด็กในท้องจะรับรู้ถึงสิ่งที่เกิดขึ้นและจะเก็บข้อมูลต่าง ๆ ไว้ เมื่อเด็กคลอดออกมา เด็กอาจจะแสดงพฤติกรรมที่ใกล้เคียงกับสิ่งที่เด็กได้รับรู้ขณะอยู่ในครรภ์ได้ หลังจากคลอดออกมาแล้ว เด็กจะเกิดความรู้สึกไม่ปลอดภัย เนื่องจากร่างกาย ผิวหนังได้พบกับสภาพแวดล้อมต่าง ๆ มากมาย แตกต่างจากที่เคยอยู่ในครรภ์มารดา ดังนั้น การแสดงให้เด็กได้รับรู้ถึงความปลอดภัยว่ามีคนคอยดูแลอยู่ใกล้เคียง รอบข้าง จะทำให้เด็กไม่มองแ ร้องไห้แบบไม่มีเหตุผล โดยอาจจะใช้วิธีการกระตุ้นด้วยการสัมผัสที่อ่อนนุ่ม พร้อมกับการพูดคุยให้ได้ยินหรือให้เด็กได้เห็นหน้า จะทำให้เด็กอารมณ์ดี ไม่ร้องไห้อีกทั้งกระตุ้นด้วยการสัมผัสในหลากหลายอวัยวะ เช่น มือ ลำตัว แขน ขา เป็นต้น จะทำให้เด็กได้รับรู้ถึงร่างกายของตนเอง และค่อย ๆ ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมภายนอกได้

การกระตุ้นสมองของเด็กในวัยนี้ เมื่อถึงวัยเริ่มคลาน เด็กจะเริ่มสนใจของเล่นมากขึ้น การให้ของเล่นแก่เด็กในวัยนี้

ของเล่นนั้นจะช่วยให้เด็กได้เรียนรู้สิ่งแวดล้อมรอบตัวด้วยการใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 คือ การมองเห็น การได้ยิน การรับรู้อารมณ์ การได้กลิ่น และการสัมผัส หากเด็กได้รับการส่งเสริมเพิ่มเติมในสิ่งเหล่านี้ได้ เด็กจะได้เริ่มเรียนรู้หลักพื้นฐานของเหตุผลและผลจากการเล่นและพัฒนาต่อยอดสู่การคิดอย่างมีเหตุผลเป็นรูปธรรมต่อไป แต่ควรระวังเรื่องความปลอดภัยของอุปกรณ์ที่เด็กเล่นในการนำเอาเข้าปากหรือมีความแหลมคม อาจจะทำให้เกิดแผลกับผิวหนังของเด็กได้ (Rajanukul Institute, Department of Mental Health, Ministry of Public Health, 2016)

**พัฒนาการของเด็กอายุ 1 - 2 ปี**

**ด้านร่างกาย** กล้ามเนื้อของเด็กในวัยนี้มีความแข็งแรงขึ้น สามารถทรงตัวได้ เดินได้ มีการประสานความสัมพันธ์ระหว่างกล้ามเนื้อต่าง ๆ บังคับกล้ามเนื้อมัดเล็ก บังคับนิ้วมือในการขีดเขียน และรับประทานอาหารเองได้ (Witchawut, 2011) การส่งเสริมเพื่อการพัฒนาสมองของเด็กในช่วงวัยนี้ โดยให้เด็กได้มีการหยิบจับสิ่งของที่พ่อแม่คัดเลือกมาแล้ว ปราศจากความอันตราย ให้เด็กได้เรียนรู้ลองผิดลองถูก รวมถึงการชวนพูดคุยตลอดเวลาเพื่อให้เด็กได้รับการกระตุ้นการสื่อสาร ถึงแม้ว่าจะสื่อสารไม่เป็นคำพูด พัฒนาการความจำจากการนำอักษรภาพหรือรูปหรือสิ่งที่มีสีสันสวยงาม ชี้นำบรรยายคำสั้น ๆ ให้เด็กจดจำคำง่าย ๆ ที่สามารถเชื่อมโยงสู่สิ่งของใกล้ตัวเด็ก สอนให้เด็กฝึกการออกเสียงจากการเลียนแบบเสียงตามพ่อแม่ ครู และผู้ฝึกสอน

**ด้านสติปัญญา** เด็กในวัยนี้จะมีการพัฒนาของสมองที่ค่อนข้างรวดเร็วจากการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัวเพื่อเก็บเป็นข้อมูลและเชื่อมโยงข้อมูลสู่ความจำระยะยาว (long-term memory) การที่เด็กได้มีการเคลื่อนไหว ได้รับประสบการณ์ใหม่ ๆ การเล่นที่เหมาะสม เด็กจะค่อย ๆ เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และจะนำข้อมูลไปเชื่อมโยงกับข้อมูลที่มีอยู่เดิม ดังนั้น พ่อแม่หรือพี่เลี้ยงควรพูดคุยให้ข้อมูลกับเด็กตลอดเวลาเพื่อให้เด็กได้รับรู้ข้อมูลจากสิ่งที่เด็กได้พบเจอได้สัมผัส รวมถึงการจำลองสถานการณ์ที่สอดคล้องกับข้อมูลหรือเหตุการณ์เดิมที่เด็กได้รับ จะสามารถส่งเสริมให้สมองของเด็กเกิดการพัฒนาด้านกายภาพ โดยส่งผลให้เซลล์ประสาทแต่ละเซลล์มีการประสานเชื่อมโยงเข้าหากัน ทำให้ข้อมูลบางข้อมูลจะถูกถ่ายโอน (transfer) ได้รวดเร็วยิ่งขึ้น (Witchawut, 2011) ส่งผลให้เด็กมีไหวพริบปฏิภาณ รู้จักการบูรณาการข้อมูลและเรียกใช้ข้อมูลเดิมได้ดียิ่งขึ้น การกระตุ้นเด็กวัยนี้ควรกระตุ้นด้วยการให้เด็กมีกิจกรรม

ทางกาย มีการเคลื่อนไหว โดยมีเงื่อนไขที่ไม่ซับซ้อนแล้วค่อย ๆ ลำดับทักษะหลายทักษะมารวมกันหรือมาเชื่อมต่อกัน เพื่อให้เด็กได้รับรู้เรียนรู้การปฏิบัติทักษะจากง่ายไปยาก จากซับซ้อนน้อยไปสู่ซับซ้อนมาก ตามลำดับอย่างเป็นระบบ ปัจจัยสำคัญในการพัฒนาสมองของเด็กวัยนี้ คือ การเคลื่อนไหว โดยมีเงื่อนไขเพื่อสร้างสมาธิให้เด็กมีความสนใจหรือจดจ่ออยู่กับเงื่อนไขที่กำหนดที่เหมาะสมกับระดับความสามารถตามพัฒนาการของเด็ก

**การพัฒนาการคิดของเด็ก** เด็กในวัยแรกเกิดถึง 2 ปี ยังไม่สามารถคิดได้ เป็นช่วงวัยที่เริ่มเก็บข้อมูลจากประสบการณ์ที่เด็กได้รับและจะสื่อสารให้พ่อแม่ได้รับทราบถึงความต้องการผ่านการเคลื่อนไหวและเสียงร้อง ดังนั้น การสร้างสิ่งแวดล้อมรอบข้างที่ดี การอบรมเลี้ยงดูของพ่อแม่ พี่เลี้ยง พฤติกรรมบุคลิกภาพของคนรอบข้าง จะเป็นข้อมูลพื้นฐานที่เด็กจะเกิดการพัฒนาด้านสติปัญญา การคิด ตลอดจนวุฒิภาวะของเด็กได้ในอนาคต (C. Krabuanrat & N. Krabuanrat, 2020)

### **พัฒนาการของเด็กอายุ 3 - 6 ปี**

**ด้านร่างกาย** ร่างกายของเด็กวัยนี้มีความแข็งแรงมากขึ้น สามารถเดินและวิ่งได้ เริ่มเข้าสังคม ชอบทำกิจกรรมต่าง ๆ ชอบเล่นกับเพื่อน ช่างสงสัย ชอบถาม เพราะต้องการจะเรียนรู้สิ่งใหม่ การตอบคำถามของพ่อแม่มีส่วนสำคัญที่จะช่วยให้เด็กเรียนรู้และเข้าใจในเรื่องที่ถูกหรือผิดได้ (Rajanukul Institute, Department of Mental Health, Ministry of Public Health, 2016)

เด็กวัยนี้สมองจะได้รับการพัฒนาที่เกือบสมบูรณ์มากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ เป็นช่วงเริ่มต้นของการแบ่งสมองเป็นซีกซ้ายและซีกขวา (Tengtrairat et al., 2011) การเชื่อมของเซลล์ประสาทมีการพัฒนาอย่างมากจึงเป็นช่วงวัยที่สมองเข้าสู่ช่วงปลายของการเพิ่มขนาดของสมอง ถึงแม้ว่าการพัฒนาร่างกายด้านรูปร่างและความสูงจะถูกพัฒนาในอัตราส่วนที่น้อย เพศหญิงและเพศชายมีขนาดร่างกายใกล้เคียงกัน การมีกิจกรรมเพศชายและหญิงจะยังสามารถทำกิจกรรมร่วมกันได้ การส่งเสริมในการพัฒนาสมองควรต่อยอดมาจากพัฒนาการด้านการเคลื่อนไหวของเด็กทารก จากเด็กทารกหลังคลอดที่ทำได้เพียงนอนหงายพัฒนาการไปสู่การยืนและเดินได้ การส่งเสริมเด็กในวัยนี้ควรให้เด็กเรียนรู้เรื่องพื้นฐานการเคลื่อนไหวที่ถูกต้องเพื่อให้เด็กได้เรียนรู้การเคลื่อนไหวในหลากหลายรูปแบบผ่านกิจกรรมการเล่น เพื่อสร้างคำตอบเนื่องของการเคลื่อนไหวจากวัยทารกและเป็นพื้นฐานในการเคลื่อนไหวร่างกายที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ใน

ชีวิตประจำวันด้วยการเคลื่อนไหวจากการเล่นในระหว่างวัน ตามที่เด็กมีความประสงค์จะปฏิบัติ สมองของเด็กในวัยนี้ จะได้รับการพัฒนาค่อนข้างมาก หากได้รับการจัดกิจกรรมผ่านคนในครอบครัวไม่ว่าจะเป็นพ่อแม่ พี่ น้อง หรือญาติ เป็นต้น รวมทั้งผ่านระบบโรงเรียนซึ่งครู ผู้ฝึกสอนที่มีองค์ความรู้ที่สามารถจัดเรียงลำดับของทักษะพื้นฐานการเคลื่อนไหวและสามารถเชื่อมโยงทักษะให้เด็กได้เชื่อมโยงไปสู่การเคลื่อนไหวในชีวิตประจำวันได้

**ด้านสติปัญญา** การพัฒนาการคิดของเด็กช่วงวัยนี้ เด็กจะพัฒนาการคิดอย่างมีเหตุผลเป็นรูปธรรม (C. Krabuanrat & N. Krabuanrat, 2020) ซึ่งได้ต่อยอดมาจากข้อมูลพื้นฐานสภาพแวดล้อม ครอบครัว การอบรมเลี้ยงดู จากวัยก่อนหน้านี้ หากเด็กได้รับข้อมูลที่เพียงพอ ความสามารถในวัยก่อนการพัฒนาการคิดอย่างมีเหตุผลเป็นรูปธรรม จะสามารถพัฒนาไปได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากเด็กมีข้อมูลประสบการณ์เดิมจากความจำระยะยาวในวัยก่อนหน้า ทำให้สามารถเชื่อมโยงเหตุการณ์ที่พบเห็นหรือสัมผัสและสามารถเข้าใจ โดยอาศัยการเชื่อมโยงจากการอธิบายข้อมูลของพ่อแม่ พี่เลี้ยง ครู ผู้ฝึกสอนที่ชัดเจน ถูกต้อง เข้าใจง่าย สามารถอธิบายเหตุและผล สอดคล้องกับประสบการณ์ที่เด็กได้รับ มีความสัมพันธ์กัน ข้อมูลก็จะถูกถ่ายโอนไปสู่ความจำระยะยาวก่อให้เกิดเป็นทักษะและพัฒนาการไปเป็นพฤติกรรมที่แสดงเป็นอัตลักษณ์ของตนเองออกมาได้อย่างชัดเจน เช่น เด็กจะมีท่าทางการเดินที่คล้ายกับคุณพ่อหรือคุณแม่ เป็นต้น ซึ่งเกิดจากการเลียนแบบคนใกล้ชิดตัวหรือคนที่ตนเองเห็นเป็นแบบอย่าง

การพัฒนาสมองสำหรับเด็กในวัยนี้ควรจัดกิจกรรมให้เด็กได้มีพื้นฐานการเคลื่อนไหวที่ถูกต้องด้วยกิจกรรมที่มีความซับซ้อนน้อย มีอุปสรรคหรือเงื่อนไขง่าย ๆ เพื่อให้เกิดการเคลื่อนไหวที่ถูกต้องโดยผ่านอุปกรณ์ง่าย ๆ หรือการเล่นกีฬา (Parntasri & Raksapuak, 2022) เพื่อสร้างจินตนาการจากการเล่นบทบาทสมมติ เลียนแบบสัตว์ สิ่งของหรือสถานที่ตั้ง หาแหล่งศึกษาเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น พิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำใต้ทะเล หอดูดาว พิพิธภัณฑ์อวกาศ เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ การคิด จินตนาการที่ไม่เคยได้สัมผัสหรือไม่เคยพบเจอมาก่อน และในอีกด้านที่ควรพัฒนาเด็กในวัยนี้ คือ ด้านสังคม โดยจัดทำกิจกรรมที่มีเพื่อนบ้านหรือคนอื่น ๆ มาเล่นด้วยกันเป็นกลุ่ม เรียนรู้การอยู่ร่วมกันในสังคม เพื่อเตรียมความพร้อมก่อนเข้าสู่ระบบการศึกษาในอนาคต

### พัฒนาการของเด็กอายุ 7 - 10 ปี

**ด้านร่างกาย** พัฒนาการทางร่างกายในวัยนี้เป็นระยะที่เด็กหญิงโตเร็วกว่าเด็กชายวัยเดียวกันในด้านความสูง และเด็กในวัยนี้ไม่ชอบอยู่นิ่ง จะชอบเล่นและทำกิจกรรมต่าง ๆ

**ด้านสติปัญญา** พัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กวัยนี้สามารถคิด วิเคราะห์ และแก้ปัญหาได้ชัดเจนมากขึ้น รู้จักให้เหตุผลในการแก้ปัญหา รับผิดชอบและตัดสินใจได้ด้วยตนเอง รับผิดชอบอื่นมากขึ้น กระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้ ชอบสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ซึ่งเด็กจะสนใจในเรื่องของธรรมชาติ การท่องเที่ยวสถานที่ต่าง ๆ (Jaruphakorn & Lertvicha, 2007) โดยทั่วไปเด็กผู้ชายจะสนใจเรื่องการพิสูจน์ทดลอง ส่วนเด็กผู้หญิงจะสนใจเรื่องการทำอาหาร เย็บปักถักร้อย และการอ่านหนังสือต่าง ๆ (Rajanukul Institute, Department of Mental Health, Ministry of Public Health, 2016)

เด็กช่วงวัยนี้จะเริ่มเข้าสู่การพัฒนาความคิดที่มีเหตุผล เป็นรูปธรรม (C. Krabuanrat & N. Krabuanrat, 2020) เป็นวัยที่มีการใช้เหตุผลและผลมาประกอบการตัดสินใจ ทั้งต่อบุคคล สิ่งของ สถานการณ์ปัจจุบันที่ประสบและเกิดจากการรับรู้ เรียนรู้ เริ่มมีความเข้าใจถึงความรู้สึกของตนเองและผู้อื่น มีความรู้สึกสงสาร เห็นอกเห็นใจคนอื่น ๆ เข้าใจความรู้สึกของคนอื่น ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ในวัยก่อนหน้านี้ว่าได้รับประสบการณ์การอยู่ร่วมกันหรือมีการเล่นร่วมกันมากน้อยเพียงใด ส่งผลให้เด็กสามารถประมวลผลจากสถานการณ์ที่พบเจอและสามารถถ่ายโอนข้อมูลจากการเลือกข้อมูลในหน่วยความจำระยะยาวมาแสดงต่อเหตุการณ์ปัจจุบันที่เหมาะสม ยิ่งเด็กได้รับการอบรมสั่งสอนและมีการวางแผนการพัฒนาสมองการคิดอย่างเป็นระบบต่อเนื่องให้กับเด็กก็จะสามารถพัฒนาภูมิภาวะให้แก่เด็กได้

### พัฒนาการของเด็กอายุ 11 - 12 ปี

**ด้านร่างกาย** พัฒนาการด้านร่างกายของเด็กวัยนี้ จะมีความแตกต่างกันระหว่างเพศชายและเพศหญิงต่อเนื่องมาจากวัยก่อนหน้าที่เพศหญิงจะมีการพัฒนาการเจริญเติบโตเร็วกว่าผู้ชาย ในช่วงวัยนี้ทั้งเพศชายและเพศหญิงจะมีการเปลี่ยนแปลงของร่างกายก่อนเข้าสู่วัยรุ่น โดยในเพศหญิงจะมีหน้าอก ประจำเดือน ส่วนสูงที่มีความแตกต่างกับเพศชายอย่างชัดเจน มีปริมาณไขมันเพิ่มขึ้น ในส่วนของเพศชายในเด็กบางคนที่มีพัฒนาการเร็วกว่าปกติจะมีการเปลี่ยนแปลง เช่น เสียงแตกหนุ่ม มีขนขึ้นตามร่างกาย มีหนวดเครา รุขุมขนกว้าง มีกลิ่นตัว มวลกล้ามเนื้อและมีฟันเขี้ยว (Ketman, 2007)

**ด้านสติปัญญา** เด็กในวัยนี้สมองค่อนข้างพัฒนาได้เกือบสมบูรณ์เทียบเท่าผู้ใหญ่ (Rajanukul Institute, Department of Mental Health, Ministry of Public Health, 2016) การคิดจะมีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น สามารถคิดเกี่ยวกับสิ่งที่เป็นามธรรมได้ มีการจัดระบบการคิดอย่างมีแบบแผน เป็นระบบ สามารถวิเคราะห์ ประมวลผลในสิ่งที่มีความซับซ้อนได้มากขึ้น สามารถวางแผนชีวิตประจำวัน กำหนดเป้าหมายระยะยาวของตนเองและมีความรู้คิดถึงเหตุและผลในการกระทำของตนเองที่จะส่งผลให้เกิดการบรรลุตามแผนระยะยาวที่วางไว้ได้สำเร็จตามเป้าหมายที่ได้วางไว้ มีจิตสำนึก มีคุณธรรม จริยธรรม ความเสียสละ (Jaruphakorn & Lertvicha, 2007) สิ่งต่าง ๆ ที่กล่าวมานั้นเป็นผลมาจากการพัฒนาสมอง การคิด การเคลื่อนไหวอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่วัยเด็ก หากเด็กได้รับการพัฒนาตามพัฒนาการของแต่ละช่วงวัย เด็กก็จะได้รับการพัฒนาภูมิภาวะเกิดความคิดเปรียบเสมือนผู้ใหญ่ (C. Krabuanrat & N. Krabuanrat, 2020)

การพัฒนาสมองของเด็กช่วงวัยนี้กระตุ้นให้เด็กได้ลองฝึกลองเล่นกีฬา เพราะการฝึกหรือการเล่นกีฬาจะมีส่วนสำคัญในการพัฒนาระบบการคิดที่มีความซับซ้อนขึ้นในหลากหลายมิติ การทำงานประสานของอวัยวะในร่างกายหลาย ๆ ส่วนร่วมกัน การคิดวิเคราะห์ทักษะของคู่ต่อสู้ การคิดเชิงกลยุทธ์ที่จำเป็นจะต้องมีรากฐานที่ดีจากการเคลื่อนไหวที่ถูกต้องรวมถึงการเชื่อมโยงข้อมูลขั้นสูง เด็กวัยนี้มีความเข้าใจในเนื้อหาเชิงวิชาการ มีหลักการเหตุผล ครู ผู้ฝึกสอนกีฬาจะเข้ามามีบทบาทในการเชื่อมโยงองค์ความรู้ของร่างกายต่อการเปลี่ยนแปลงตามหลักวิทยาศาสตร์เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ของผลที่เกิดขึ้นจากการฝึกซ้อม การเคลื่อนไหวกับความเป็นจริงที่เกิดขึ้นกับร่างกายของเด็ก ทำให้เด็กเกิดความเข้าใจรับรู้และมีความต้องการในการฝึกมากขึ้น เพื่อให้ตนเองสามารถพัฒนาศักยภาพไปสู่เป้าหมาย

### แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสมอง

Witchawut (2011) กล่าวว่าในปัจจุบันมีทฤษฎีและแนวคิดในการพัฒนาสมองสำหรับเด็กที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาหรือการกระตุ้นสมองในแต่ละช่วงวัย ได้แก่

- 1) การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามแนวคิดพหุปัญญา (multiple intelligent)
- 2) การจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (brain base learning)
- 3) การจัดประสบการณ์การจัดการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติ (learning by doing)

4) การจัดประสบการณ์การจัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (child center)

5) การจัดประสบการณ์การจัดการเรียนรู้ด้วยกลไกการเรียนรู้ (motor learning)

แนวคิด ทฤษฎีต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมาข้างต้นนั้นล้วนได้รับการพัฒนาการจัดการเรียนรู้สำหรับเด็กอย่างต่อเนื่อง บางทฤษฎีถูกคิดค้นมาตั้งแต่อดีตและมีการพัฒนารูปแบบใหม่ ๆ จนถึงปัจจุบัน ทำให้การจัดการเรียนรู้มีการพัฒนาเพื่อส่งเสริมและกระตุ้นการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเด็กตามการเปลี่ยนแปลงของยุคสมัย จากงานวิจัยของ นฤนาด เชิดแสง (Cherdsang, 2022) ได้ทำการศึกษาถึงการพัฒนาสมองโดยใช้ทฤษฎีพหุปัญญาสำหรับเด็กปฐมวัย พบว่าการจัดประสบการณ์การจัดการเรียนรู้สามารถพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์และมีการพัฒนาด้านสติปัญญาเพิ่มขึ้น และพัชรินทร์ ธิโกศรี (Thigosri, 2022) ได้ทำการวิจัยโดยการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานกับเด็กปฐมวัย (brain base learning) พบว่า หลังจากการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ เด็กมีทักษะการจำแนกที่สูงขึ้นอย่างชัดเจน

ปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนเกิดการเปลี่ยนแปลงไปในหลากหลายรูปแบบจากความจำเป็นที่จะต้องปรับตัวเนื่องจากสถานการณ์โควิด-19 การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้เหมาะสมกับสถานการณ์และความต้องการจึงมีความหลากหลายดังที่ บุญเลี้ยง ทุมทอง, พัชรา พานทองรักษ์, และฐิตวันต์ หงส์กิตติยานนท์ (Thumthong, Pantongruk, & Horngkitiyanon, 2022) ได้ทำการศึกษาทิศทางการเรียนรู้ของเด็กไทยในยุควิถีชีวิตปกติใหม่ พบว่า ประเทศไทยได้ออกแบบการจัดการเรียนรู้ขึ้นมาผสมผสานในหลายวิธี ได้แก่ การจัดประสบการณ์เรียนรู้ในชั้นเรียน (on-site) การจัดประสบการณ์เรียนรู้ทางโทรทัศน์ (on-air) การจัดประสบการณ์เรียนรู้ผ่านออนไลน์ (online) และการจัดการเรียนรู้โดยเยี่ยมบ้าน (on hand) โดยในการจัดการเรียนรู้จะมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับสภาพของแต่ละพื้นที่และความพร้อมของผู้เรียนในแต่ละคน

### บทสรุป

การพัฒนาสมองของเด็กตั้งแต่แรกคลอดจะเห็นว่าการพัฒนาเซลล์สมองเกิดขึ้นจากการที่เด็กได้เคลื่อนไหวตามลำดับขั้นของพัฒนาการ จากนอนหงายสู่การพลิกตัวขึ้นคอ ยกสะโพก คลาน นั่ง ยืน เดินจนพัฒนาสู่การวิ่งและเกิดการเคลื่อนไหวในรูปแบบอื่น ๆ อีกมากมาย หากพ่อแม่

ครู ผู้ฝึกสอน พี่เลี้ยงที่ไม่เข้าใจพัฒนาการของเด็ก เมื่อไหร่ที่เด็กมีการเคลื่อนไหวแต่ไม่ได้รับการส่งเสริมการเคลื่อนไหวเหล่านั้น เด็กก็ไม่สามารถพัฒนาสมองได้เต็มประสิทธิภาพ

กระบวนการทำงานของสมองจะเริ่มจากสิ่งเร้าที่ผ่านอวัยวะต่าง ๆ เช่น ตามองเห็น หูได้ยิน จมูกได้กลิ่น ลิ้นรับรสชาติและผิวหนังสัมผัส สิ่งเร้าที่เข้ามาจากภายนอกเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งที่เด็กจะต้องได้รับโอกาสในการสร้างประสบการณ์ที่หลากหลาย เนื่องจากพัฒนาการของสมองจะมีอัตราการพัฒนาสูงมากนับตั้งแต่แรกเกิดจนถึงอายุ 12 ปี หากพ่อแม่ ครู หรือผู้ฝึกสอนที่มีความรู้ ความเข้าใจ ก็จะสามารถวางแผนการจัดการเรียนรู้ของเด็กในแต่ละช่วงวัยให้สอดคล้องและเหมาะสมตามพัฒนาการของเด็กได้ อีกทั้งยังพัฒนาระดับวุฒิภาวะของเด็กให้สูงขึ้นตามลำดับอีกด้วย ดังนั้น บทบาทสำคัญของพ่อแม่ ครูหรือผู้ฝึกสอน ควรสังเกตความแตกต่างของเด็กในแต่ละบุคคลให้ได้ว่าเด็กมีวิธีการกระตุ้นการเรียนรู้ด้วยวิธีใด จึงจะเกิดประสิทธิภาพสูงและเลือกใช้วิธีการตามทฤษฎีการเรียนรู้ให้เหมาะสมในแต่ละช่วงวัย

ดังนั้น การพัฒนาสมองของเด็กมีองค์ประกอบที่พ่อแม่ ครู ผู้ฝึกสอน ควรรู้มากมายในการทำความเข้าใจเพื่อส่งเสริมพัฒนาการของเด็กให้สามารถมีพัฒนาการที่เหมาะสมตามวัย เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของสมองให้เป็นลำดับขั้นตอนและพัฒนาเด็กไปสู่บุคคลที่มีวุฒิภาวะที่ดีและเหมาะสมได้ในอนาคต

### References

Chatranon, Wirapong. (2010). **Good Brain Start from Breast Milk (สมองดี เริ่มที่ – นมแม่)**. [Online]. Retrieved November 15, 2021 from <https://www.si.mahidol.ac.th/th/healthdetail.asp?aid=685>

Cherdsang, Narunard. (2022). The development of an integrated learning experience management model based on the concept multiple intelligences (ACACA) and brain based learning (BBL) to promote intellectual development and creativity of early childhood kindergarten year 3 (การพัฒนาแบบการจัดการประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการตามแนวคิดพหุปัญญา (ACACA) และสมองเป็นฐาน (BBL) เพื่อส่งเสริมพัฒนาการด้านสติปัญญาและความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย ระดับชั้นอนุบาลปีที่ 3). **Journal of MCU Nakhondhat**, 9(3): 299-312.

- Jaruphakorn, Akkaraphum, & Lertvicha, Pornpilai. (2007). **Brain Learning (สมอง เรียน รู้)**. Bangkok: Sirivatana Interprint.
- Ketman, Phanom. (2007). **Adolescent Development (พัฒนาการวัยรุ่น)**. [Online]. Retrieved November 18, 2021 from [https://www.psyclin.co.th/new\\_page\\_56.htm](https://www.psyclin.co.th/new_page_56.htm)
- Krabuanrat, Charoen. (2009). **Nine-Square and Brain Development (ตาราง 9 ช่อง กัมกับการพัฒนาสมอง)** (2<sup>nd</sup> ed.). Bangkok: Sintana Copy Center.
- Krabuanrat, Charoen, & Krabuanrat, Natnaree. (2020). Functional constraints of thinking, knowing, and children of processing (ข้อจำกัดในการทำหน้าที่ด้านความคิด ความรู้ และการประมวลผลของเด็ก). **Thai Journal of Health, Physical Education and Recreation**, 46(2): 1-14.
- Liang, K. E. (n.d.). **How Your Child's Brain Develop**. The New Age Parents. [Online]. Retrieved November 25, 2022 from <https://thenewageparents.com/how-your-childs-brain-develop/>
- Partrasri, Sunisa, & Raksapuak, Chuanphit. (2022). The results of experience management using tales to promote the EF (executive function) skills of preschool students (ผลการจัดประสบการณ์เรียนรู้โดยใช้นิทานเพื่อพัฒนาทักษะสมอง (EF) ของเด็กปฐมวัย). **Journal of Nakhonratchasima College (Humanities and Social Sciences)**, 16(2): 353-368.
- Rajanukul Institute, Department of Mental Health, Ministry of Public Health. (2016). **Development of IQ & EQ (พัฒนาการ IQ & EQ)**. [Online]. Retrieved November 16, 2021 from [http://rajanukul.go.th/iqeq/index.php?mode=iqeq&group\\_id=0&id=284](http://rajanukul.go.th/iqeq/index.php?mode=iqeq&group_id=0&id=284)
- Tengtrairat, Jirapa, Ungphra, Noppamas, Noppaket, Rajree, Siripanich, Rattana, Phuwasarakul, Warunee, Kaewkangwan, Sriruen, Tantiwit, Sansanee, Witchawut, Sirion, & Pawakanun, Ubonwanna. (2011). **General Psychology (จิตวิทยาทั่วไป)** (7<sup>th</sup> ed.). Bangkok: Thammasat University Press.
- Thigosri, Patchareepon. (2022). The effect of brain-based learning with towards the classification skills of early childhood (ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่มีต่อทักษะการจำแนกประเภทของเด็กปฐมวัย). **Journal of MCU Ubon Review**, 7(2): 55-68.
- Thumthong, Boonleang, Pantongruk, Patchara, & Horngkitiyanon, Thitawon. (2022). The body systems, brains and learning directions of Thai children in the new normal (ระบบร่างกาย สมอง และทิศทางการเรียนรู้ของเด็กไทยในยุควิถีชีวิตปกติใหม่). **Sikkha Journal of Education**, 9(2): 1-12.
- Witchawut, Sirion. (2011). **Psychology of Learning (จิตวิทยาการเรียนรู้)**. Bangkok: Thammasat University Press.