

Guidelines for Teachers to Develop Learning Innovations that Enhance Executive Function Skills in Early Childhood

Pannaphat Aphinatkhunakorn^{1*} and Karanphon Wiwanthamongkon¹

Received: November 25, 2024 **Revised:** March 24, 2025 **Accepted:** March 24, 2025

Abstract

This article presents an approach to developing learning innovations aimed at enhancing Executive Functions (EF) skills in early childhood, which are crucial for learning and social development. EF skills include self-control, planning, management, and cognitive flexibility, all of which contribute to successful daily life and long-term development. Early childhood teachers play a key role in fostering these skills through effective learning innovations. The innovations used to develop EF can be categorized into four main types as follows. (1) Educational games, which promote analytical thinking and problem-solving skills. (2) Digital media, designed to enhance cognitive abilities. (3) Interactive play activities, which encourage learning through peer and environmental interactions. (4) Daily life activities, which help develop EF skills through children's daily routines. This article references well-known psychological theories, including Erikson's theory, which emphasizes self-confidence and social interaction; Piaget's theory, which highlights cognitive development through experience; and Vygotsky's theory, which focuses on learning through social interaction and support from experienced individuals. Creating a suitable learning environment is essential. Early childhood teachers should design activities that promote play-based and collaborative learning, allowing children to naturally develop EF skills. Effective EF development enables children to grow with quality and to confidently navigate future challenges.

Keywords: Executive Functions; Learning Innovation; Early Childhood Education

¹ Kanchanaburi Rajabhat University

* Corresponding author e-mail: pannaphat9789@gmail.com

แนวทางการพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะสมอง (Executive Functions) สำหรับครูปฐมวัย

บัณฑิตพันธ์ อภิลักขิตกุล^{1*} และ กรณ์ยพล วิวรรณมงคล¹

รับบทความ: 25 พฤศจิกายน 2567 แก้ไขบทความ: 24 มีนาคม 2568 รับตีพิมพ์: 24 มีนาคม 2568

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอแนวทางการพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะสมอง สำหรับเด็กปฐมวัย ซึ่งเป็นทักษะสำคัญในการเรียนรู้และพัฒนาทักษะทางสังคม EF ประกอบด้วย การควบคุมตนเอง การวางแผน การจัดการ และความยืดหยุ่นทางความคิดที่ส่งผลต่อความสำเร็จในชีวิตประจำวันและการพัฒนาในระยะยาว โดยครูปฐมวัยมีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนทักษะเหล่านี้ผ่านนวัตกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ นวัตกรรมที่ใช้พัฒนา EF แบ่งออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่ (1) เกมการศึกษา เพื่อเสริมสร้างการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา (2) สื่อดิจิทัล ที่ออกแบบมาเพื่อพัฒนาทักษะทางสมอง (3) กิจกรรมการเล่นแบบมีปฏิสัมพันธ์ ที่ช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ร่วมกับเพื่อนและสภาพแวดล้อม และ (4) กิจกรรมชีวิตประจำวัน ที่ช่วยฝึก EF ผ่านกิจวัตรของเด็ก บทความนี้อ้างอิงทฤษฎีของนักจิตวิทยาที่มีชื่อเสียง ได้แก่ Erikson ที่เน้นความมั่นใจในตนเองและปฏิสัมพันธ์ทางสังคม Piaget ที่ให้ความสำคัญกับการพัฒนาสติปัญญาผ่านประสบการณ์ และ Vygotsky ที่มุ่งเน้นการเรียนรู้ผ่านการปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและการสนับสนุนจากผู้มีประสบการณ์ การสร้างสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมมีความสำคัญอย่างยิ่ง ครูปฐมวัยควรออกแบบกิจกรรมที่ส่งเสริมการเล่นและการเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อช่วยให้เด็กฝึกทักษะ EF อย่างเป็นธรรมชาติ การพัฒนา EF ที่มีประสิทธิภาพจะช่วยให้เด็กเติบโตอย่างมีคุณภาพและสามารถรับมือกับความท้าทายในอนาคตได้

คำสำคัญ: ทักษะสมอง; นวัตกรรมการเรียนรู้; ปฐมวัย

¹ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี

* Corresponding author e-mail: pannaphat9789@gmail.com

บทนำ

ทักษะสมอง (Executive Functions: EF) เป็นชุดของทักษะการควบคุมตนเองที่มีบทบาทสำคัญต่อการเรียนรู้และพฤติกรรมของเด็กในวัยเริ่มต้นชีวิต ซึ่งถือเป็นช่วงเวลาที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการวางรากฐานสำหรับการพัฒนาความสามารถในด้านต่าง ๆ ของเด็กในอนาคต EF ประกอบด้วย 3 ทักษะหลัก ได้แก่ (1) การยับยั้ง (Inhibition) ช่วยให้เด็กสามารถควบคุมแรงกระตุ้นของตนเองและยับยั้งการแสดงพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม (2) การวางแผนและการจัดการ (Working Memory & Planning) ช่วยให้เด็กสามารถกำหนดเป้าหมายและวางแผนการดำเนินการได้อย่างเป็นระบบ และ (3) ความยืดหยุ่นทางความคิด (Cognitive Flexibility) ช่วยให้เด็กสามารถปรับตัวและเปลี่ยนแปลงวิธีคิดหรือวิธีการเผชิญหน้ากับสถานการณ์ที่ต่างกันไป ปัจจัยที่ส่งผลต่อการพัฒนาทักษะ EF ในเด็กปฐมวัย การพัฒนา EF ไม่ได้เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติเท่านั้น แต่ยังขึ้นอยู่กับปัจจัยแวดล้อมที่เอื้อต่อการเติบโตของเด็ก โดยเฉพาะบทบาทของผู้ปกครองและครอบครัว ซึ่งเป็นสภาพแวดล้อมแรกๆ ที่เด็กได้รับการเรียนรู้และหล่อหลอมพฤติกรรม ปัจจัยที่สำคัญ ได้แก่ 1) รูปแบบการอบรมเลี้ยงดู (Parenting Styles) ผู้ปกครองที่ใช้รูปแบบการเลี้ยงดูแบบสนับสนุน (Supportive Parenting) ที่มีความอบอุ่นและให้โอกาสเด็กได้ฝึกควบคุมตนเอง มักช่วยให้เด็กพัฒนา EF ได้ดีขึ้น และการเลี้ยงดูที่เข้มงวดเกินไป (Authoritarian Parenting) อาจทำให้เด็กมีปัญหาการควบคุมตนเอง และขาดความยืดหยุ่นทางความคิด 2) ปฏิสัมพันธ์ระหว่างพ่อแม่และลูก (Parent-child Interaction) เด็กที่ได้รับการสนับสนุนจากพ่อแม่ผ่านการเล่น การสนทนา และการแก้ปัญหาด้วยกัน มีแนวโน้มที่จะพัฒนา EF ได้ดีกว่า และการมีปฏิสัมพันธ์ที่อบอุ่นและให้เด็กมีส่วนร่วมในการตัดสินใจ ช่วยกระตุ้นการคิดเชิงวิเคราะห์และความสามารถในการควบคุมอารมณ์ 3) สิ่งแวดล้อมและประสบการณ์ในวัยเด็ก (Early Childhood Experiences) การที่เด็กได้อยู่ในสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการคิดเชิงตรรกะและการแก้ปัญหาจะช่วยให้พวกเขาพัฒนา EF ได้ดีขึ้น และเด็กที่เติบโตมาในครอบครัวที่มีความเครียดสูงหรือเผชิญกับภาวะความยากจน อาจมีความล่าช้าในการพัฒนา EF เนื่องจากปัจจัยด้านอารมณ์และสิ่งกระตุ้นที่ไม่เอื้อต่อการเรียนรู้ (Diamond, 2013) ครูปฐมวัยมีบทบาทสำคัญในการสนับสนุนและพัฒนาทักษะ EF ผ่านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการฝึกฝนการควบคุมตนเอง การคิดเชิงวิเคราะห์ และการแก้ปัญหา ตัวอย่างเช่น การจัดกิจกรรมกลุ่มที่ส่งเสริมการยับยั้งแรงกระตุ้น การแก้ไขปัญหาด้วยการคิดวางแผนอย่างเป็นระบบ รวมถึงการใช้สื่อการสอนหรือเครื่องมือเสริม เช่น เกมการเรียนรู้ที่ออกแบบมาเพื่อฝึก EF โดยเฉพาะ ซึ่งช่วยกระตุ้นให้เด็กได้พัฒนาทักษะเหล่านี้ในสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยและเป็นกันเอง นอกจากนี้ ครูยังควรส่งเสริมการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ โดยให้เด็กได้มีโอกาสเรียนรู้ผ่านการทำงานร่วมกันหรือการเล่นที่ส่งเสริมให้เด็กได้ฝึกการยับยั้งความคิดหรือการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ (Blair & Raver, 2015) ทั้งนี้ บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทบทวนวรรณกรรมและนำเสนอแนวทางการพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการเสริมสร้างทักษะ EF สำหรับเด็กปฐมวัย โดยเน้นการสร้างสรรค์เครื่องมือหรือวิธีการเรียนรู้ใหม่ ๆ ที่สามารถช่วยพัฒนา EF ของเด็กในช่วงวัยที่สำคัญนี้ เช่น การออกแบบกิจกรรมที่ส่งเสริม EF การใช้สื่อดิจิทัล หรือเครื่องมือการสอนแบบมีส่วนร่วมที่เน้นให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริง นอกจากนี้ ยังมุ่งเสนอแนวทางให้ครูปฐมวัยสามารถนำ EF นวัตกรรมไปปรับใช้ในห้องเรียน เพื่อให้เกิดการพัฒนาทักษะที่มีประสิทธิภาพ ทั้งในด้านการเรียนรู้และการพัฒนาทางสังคมของเด็กอย่างยั่งยืน

แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับทักษะสมอง

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา EF ในวัยเด็ก ได้รับการสนับสนุนจากหลายทฤษฎีที่สำคัญ ได้แก่

- 1) ทฤษฎีการพัฒนาทางจิตสังคมของ Erikson ซึ่งเน้นถึงความสำคัญของการพัฒนาความมั่นใจในตนเอง และการควบคุมตนเองในวัยเด็ก โดยเฉพาะในช่วงปฐมวัยที่เด็กต้องผ่านการสร้างความมั่นใจในตนเอง ผ่านการมีอิสระในการกระทำและการตัดสินใจ ทฤษฎีนี้อธิบายว่าการพัฒนา EF เริ่มต้นจากการที่เด็กได้มีโอกาสทดลองและควบคุมตนเองในสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนการเรียนรู้ทางสังคม (Erikson, 1950)
- 2) ทฤษฎีการพัฒนาทางปัญญาของ Piaget เน้นที่การพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลและยืดหยุ่นผ่านการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมรอบตัว ทฤษฎีนี้ชี้ให้เห็นว่า EF มีการพัฒนาชัดเจนในช่วงวัยเด็กตอนต้น (Preoperational Stage) เมื่อเด็กเริ่มเรียนรู้การควบคุมตนเองและแก้ไขปัญหา โดยกระบวนการนี้จะพัฒนาอย่างต่อเนื่องตามการมีประสบการณ์ในสถานการณ์ที่ท้าทาย (Piaget, 1952) และ
- 3) ทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคมของ Vygotsky เน้นความสำคัญของการเรียนรู้ผ่านการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น โดยเฉพาะผู้ใหญ่และคนที่มีความสามารถมากกว่า Vygotsky อธิบายว่าภาษาและการใช้เครื่องมือทางวัฒนธรรมเป็นกุญแจสำคัญในการพัฒนา EF เด็กเรียนรู้การควบคุมพฤติกรรมและความคิดผ่านการสนทนา การตั้งคำถาม และการแก้ปัญหา ซึ่งช่วยเสริมสร้างความสามารถในการจัดการตนเองและการคิดวิเคราะห์ (Vygotsky, 1978)

ข้อสังเกตจากทั้ง 3 ทฤษฎีนี้ต่างเน้นถึงความสำคัญของการปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมและสังคมในการพัฒนาทักษะ EF โดยเฉพาะในวัยปฐมวัย โดย Erikson เน้นการสร้างความมั่นใจและการควบคุมตนเองในสังคม ส่วน Piaget เน้นการพัฒนาทักษะการคิดและแก้ปัญหา และ Vygotsky เน้นบทบาทของภาษาและการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น ซึ่งการพัฒนา EF ตั้งแต่วัยเด็กมีผลกระทบต่อการเรียนรู้และพฤติกรรมในระยะยาว การวิจัยพบว่า เด็กที่มี EF ที่พัฒนาอย่างดีมีแนวโน้มที่จะมีสมาธิในชั้นเรียนมากขึ้น สามารถควบคุมอารมณ์ได้ดีกว่าเพื่อนรุ่นเดียวกันที่ EF พัฒนาไม่สมบูรณ์ นอกจากนี้ การพัฒนา EF ยังสัมพันธ์กับความสำเร็จทางการศึกษาและการสร้างความสัมพันธ์ทางสังคมที่ดีขึ้นในอนาคต EF ยังเป็นตัวบ่งชี้ที่สำคัญต่อการทำนายความสำเร็จในอาชีพการงานและชีวิตในระยะยาว เนื่องจากทักษะเหล่านี้ช่วยให้บุคคลสามารถปรับตัวและเผชิญหน้ากับความท้าทายต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Blair & Raver, 2015)

EF เป็นชุดของทักษะทางความคิดที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมตนเองและการดำเนินงานทางจิตใจ ซึ่งช่วยให้บุคคลสามารถกำหนดเป้าหมาย วางแผน ติดตามการทำงาน และปรับตัวต่อสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปได้ แบ่งออกเป็นทักษะพื้นฐาน (Basic) และทักษะขั้นสูง (Advance) ในทักษะ EF เริ่มพัฒนาอย่างชัดเจนในเด็กช่วงอายุประมาณ 3-6 ปี และยังคงพัฒนาต่อเนื่องจนถึงวัยรุ่นตอนปลายหรือช่วงอายุประมาณ 25 ปี ในช่วงวัยเด็กเล็กถึงประถมต้น (3-12 ปี) เป็นช่วงเวลาที่ควรเน้นการพัฒนาทักษะพื้นฐาน และในช่วงวัยรุ่นตอนกลางถึงปลาย (12-25 ปี) ทักษะขั้นสูงจะเริ่มเป็นที่สำคัญ ซึ่งมีทั้งหมด 9 ด้าน ประกอบด้วย ทักษะพื้นฐาน 3 ด้าน และทักษะขั้นสูง 6 ด้าน (Diamond, 2013; Best & Miller, 2010; Miyake & Friedman, 2012) ได้แก่

ทักษะพื้นฐาน 3 ด้าน ประกอบด้วย 1) ทักษะการยับยั้งชั่งใจ (Inhibitory Control) ความสามารถในการควบคุมแรงกระตุ้นและการกระทำที่ไม่เหมาะสม เพื่อให้สามารถเลือกการตอบสนองที่เหมาะสมในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ 2) ทักษะความจำเพื่อใช้งาน (Working Memory) ความสามารถในการเก็บรักษาและนำข้อมูลในระยะสั้นมาใช้เพื่อทำกิจกรรมหรือแก้ปัญหาในขณะนั้น 3) ทักษะการ

ยืดหยุ่นทางความคิด ความสามารถในการปรับเปลี่ยนความคิดหรือวิธีการทำงานให้สอดคล้องกับสถานการณ์ใหม่ ๆ หรือการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

ทักษะขั้นสูง 6 ด้าน ประกอบด้วย 1) ทักษะการวางแผนและการจัดระบบ (Planning and Organization Skills) ความสามารถกำหนดเป้าหมาย วางแผนล่วงหน้า และจัดลำดับความสำคัญของงานหรือกิจกรรม เพื่อให้บรรลุผลสำเร็จตามที่ตั้งไว้ 2) ทักษะการควบคุมอารมณ์ (Emotional Control) 3) ความสามารถควบคุมและปรับอารมณ์ให้เหมาะสมกับสถานการณ์ โดยไม่ให้มีผลกระทบต่อการตัดสินใจหรือการกระทำ 4) ทักษะการติดตามผลและการประเมินตนเอง (Self-monitoring) ความสามารถติดตามการกระทำของตนเอง ตรวจสอบความถูกต้องของงาน และปรับปรุงหรือแก้ไขตามความจำเป็น 4) ทักษะการริเริ่ม (Initiation) ความสามารถเริ่มต้นทำกิจกรรมหรืองานโดยไม่ต้องรอคำสั่ง พร้อมทั้งมีความมั่นใจในการริเริ่มทำสิ่งใหม่ ๆ 5) ทักษะการโฟกัสหรือการมีสมาธิ (Focus/Attention Control) ความสามารถจดจ่อกับงานหรือกิจกรรมที่ทำอยู่ โดยไม่ถูกก่อกวนจากสิ่งเร้าภายนอก และ 6) ทักษะการทำงานอย่างมีระบบระเบียบ (Goal-directed Persistence) ความสามารถทำงานอย่างต่อเนื่องจนกว่าจะบรรลุเป้าหมาย แม้มีอุปสรรคหรือสิ่งกีดขวาง

การขยายผลการใช้ทักษะ EF ในชีวิตประจำวันของเด็กปฐมวัยมีผลโดยตรงต่อความสามารถในการเรียนรู้และปรับตัวในอนาคต ตัวอย่างของการใช้ทักษะ EF ในชีวิตประจำวัน ได้แก่ 1) เด็กที่มี EF พื้นฐานดี สามารถควบคุมพฤติกรรมของตนเองในห้องเรียน ฟังครูและทำตามคำสั่งได้ 2) เด็กที่มี EF ขั้นสูงพัฒนาแล้ว สามารถวางแผนการทำงานเป็นทีม ตัดสินใจและแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล รวมถึงสามารถควบคุมอารมณ์และพฤติกรรมของตนเองในสถานการณ์ที่ซับซ้อนได้ดีขึ้น (Best & Miller, 2010; Diamond, 2013)

แนวทางการประเมินทักษะ EF พื้นฐานและขั้นสูง สามารถทำได้หลายวิธี โดยอาจใช้การสังเกตการทำงาน หรือแบบทดสอบที่ออกแบบเฉพาะเพื่อวัดระดับ EF ของเด็ก 1) การประเมินทักษะ EF พื้นฐาน ได้แก่ 1.1) แบบทดสอบความจำขณะทำงาน ให้เด็กฟังคำสั่งที่มีหลายขั้นตอนและให้ทำตามอย่างถูกต้อง 1.2) การสังเกตพฤติกรรมในห้องเรียน เด็กสามารถรอคอยโดยไม่พูดแทรก หรือสามารถปรับตัวเมื่อต้องเปลี่ยนกิจกรรมได้ดีหรือไม่ 1.3) เกมที่ต้องใช้การยับยั้งชั่งใจ เกม "Simon Says" หรือ "Red Light, Green Light" 2) การประเมินทักษะ EF ขั้นสูง ได้แก่ 2.1) การให้เด็กวางแผนงานที่ต้องทำ ให้เด็กจัดลำดับขั้นตอนการทำงานศิลปะที่ซับซ้อนขึ้น 2.2) การสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหา เมื่อเด็กเผชิญกับปัญหาในกิจกรรมกลุ่ม เขาสามารถหาวิธีแก้ปัญหาโดยไม่เกิดความขัดแย้งหรือใช้อารมณ์มากเกินไปหรือไม่ 2.3) แบบสอบถามประเมินตนเอง ให้เด็กโตขึ้นเล็กน้อยสะท้อนถึงการควบคุมอารมณ์และพฤติกรรมของตนเอง (Blair & Raver, 2015; Anderson & Reidy, 2012)

บทบาทของครูปฐมวัยในการส่งเสริมทักษะการใช้นวัตกรรม EF

ครูปฐมวัยมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการส่งเสริมทักษะ EF โดยการสร้างสภาพแวดล้อมที่ช่วยให้เด็กพัฒนาทักษะการควบคุมตนเอง การสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างครูและเด็กมีส่วนสำคัญในการพัฒนา EF เนื่องจากเด็กจะรู้สึกปลอดภัยและมั่นใจในการเรียนรู้ ครูสามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสม เช่น การเล่นเกมที่ส่งเสริมการฝึกฝน โดยเฉพาะเกมที่ช่วยพัฒนาเด็กควรเป็นเกมที่ทำให้เด็กฝึกคิดและควบคุมตัวเองได้ดีขึ้น เช่น เกมที่ต้องรอคอยก่อนจะได้เล่น ช่วยให้เด็กฝึกความอดทนและควบคุมอารมณ์ตัวเอง เกมที่ต้องวางแผนเป็นขั้นตอน ช่วยให้เด็กพัฒนาทักษะการจัดการและการคิด

วิเคราะห์ได้ดีขึ้น การออกแบบกิจกรรมเหล่านี้ควรมีเป้าหมายที่ชัดเจนและเชื่อมโยงกับการพัฒนาทักษะ EF อย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เด็กสามารถนำทักษะเหล่านี้ไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Blair & Diamond, 2008) ส่วนสภาพแวดล้อมในห้องเรียนมีผลโดยตรงต่อการพัฒนา EF ของเด็ก ครูสามารถสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการพัฒนาทักษะ EF โดยการจัดวางพื้นที่ที่ส่งเสริมให้เด็กมีความยืดหยุ่นทางความคิดและฝึกฝนการตัดสินใจอย่างมีเหตุผล ตัวอย่างเช่น การจัดพื้นที่สำหรับการทำกิจกรรมที่มีเป้าหมายและลำดับขั้นตอนชัดเจน หรือการจัดสรรเวลาสำหรับการทำงานเป็นกลุ่มที่ส่งเสริมการแก้ปัญหา (Center on the Developing Child at Harvard University, 2011a; Office of the Secretary-General of the Education Council, 2022) ใช้กิจกรรมที่ช่วยพัฒนา EF ควรมีเป้าหมายชัดเจน เช่น เกมสร้างเมือง ที่ให้เด็กวางแผนการสร้างสิ่งปลูกสร้างตามลำดับ ช่วยฝึกการคิดล่วงหน้าและการจัดระบบ เกมร้านขายของจำลอง ที่ให้เด็กเล่นบทบาทเป็นพ่อค้าแม่ค้า ฝึกการยับยั้งชั่งใจเมื่อเจอลูกค้าที่เร่งรีบ และแก้ปัญหาเมื่อต้องทอนเงินหรือจัดสินค้าใหม่ การใช้สื่อการเรียนการสอนที่ส่งเสริม EF เช่น การ์ดคำถามที่ต้องใช้ความคิดอย่างยืดหยุ่น และแอปพลิเคชันที่ออกแบบเพื่อพัฒนาทักษะการวางแผน (Diamond, 2013)

การประเมินการพัฒนา EF ของเด็กปฐมวัย แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ 1) การสังเกตพฤติกรรม ในสถานการณ์จริง 1.1 การควบคุมตนเองระหว่างการเล่น 1.2 การมีสมาธิและคงอยู่กับกิจกรรม 1.3 การแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ท้าทาย 1.4 การจัดการอารมณ์และแรงกระตุ้น 2) การใช้แบบประเมินและเครื่องมือวัดเฉพาะ 2.1 แบบสังเกตพฤติกรรม ครูใช้แบบบันทึกพฤติกรรมเด็กระหว่างทำกิจกรรม 2.2 แบบสอบถาม สำหรับผู้ปกครองหรือครูให้คะแนนพฤติกรรมที่สะท้อนทักษะ EF 2.3 แบบทดสอบมาตรฐาน เช่น Stroop Test (วัดการควบคุมแรงกระตุ้นและความยืดหยุ่นทางปัญญา) Simon Says (ประเมินการยับยั้งชั่งใจและทำตามคำสั่งที่ซับซ้อน) และเกมจับคู่ความจำ (ทดสอบการใช้ความจำเพื่อใช้งาน) ส่วนคำแนะนำสำหรับครูในการประเมินการพัฒนา EF มีดังนี้ 1) ใช้การสังเกตและบันทึกพฤติกรรมเด็กในกิจกรรมประจำวัน 2) เลือกใช้แบบประเมินที่เหมาะสมกับบริบทของห้องเรียน 3) ใช้เครื่องมือมาตรฐานเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และ 4) นำผลการประเมินมาปรับกิจกรรมส่งเสริม EF อย่างเหมาะสม (Best & Miller, 2010; Blair & Raver, 2015)

ประเภทของนวัตกรรมในการพัฒนา EF

การพัฒนา EF ผ่านนวัตกรรมที่แตกต่างกันมีความหลากหลายและสามารถตอบสนองความต้องการที่แตกต่างกันของเด็กได้ โดยทั่วไปสามารถจัดกลุ่มหลัก ๆ ได้เป็น 4 ประเภท (Diamond, 2013; Orús et al., 2016; Weisberg et al., 2013; Garon et al., 2008) ดังนี้

1. เกมการศึกษา (Educational Games) เป็นเครื่องมือที่ถูกออกแบบมาโดยเฉพาะเพื่อฝึกฝนทักษะ EF ผ่านกิจกรรมที่สนุกสนานและท้าทาย สามารถแบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้ 1) เกมการวางแผน (Planning Games) เกมที่มีเป้าหมายที่ให้เด็กวางแผนดำเนินการล่วงหน้าเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย เช่น เกมกระดานจัดกลุ่มการ์ดหรือทรัพยากรเพื่อบรรลุเป้าหมาย 2) เกมการควบคุมตนเอง (Self-control Games) เกมที่ช่วยให้เด็กฝึกการยับยั้งชั่งใจและควบคุมอารมณ์ เช่น เกมที่มีข้อจำกัดเวลาในการทำกิจกรรม หรือเกมที่ต้องรอคอยถึงคิวของตัวเอง 3) เกมการแก้ปัญหา (Problem-solving Games) เกมที่让孩子เผชิญกับปัญหาและค้นหาวิธีแก้ไข เช่น เกมสร้างสะพาน (Bridge Builders) ให้เด็กใช้บล็อก ไม้ หรือวัสดุต่าง ๆ สร้างสะพานข้ามสิ่งกีดขวาง ฝึกทักษะการวางแผนและทดลองแนวทาง

แก้ปัญหา และเกมช่วยลูกบอล (Save the Ball) ที่เด็กต้องใช้เครื่องมือ เช่น หลอบ กระดาษ หรือเชือก เพื่อพาลูกบอลจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งโดยไม่ให้ตก ฝึกการคิดสร้างสรรค์และแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า

2. สื่อดิจิทัล (Digital Media) สื่อดิจิทัลรวมถึงแอปพลิเคชันและเกมออนไลน์ที่ออกแบบมาเพื่อพัฒนาทักษะ EF ผ่านการโต้ตอบทางดิจิทัล ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้ 1) แอปพลิเคชันการทำงานของหน่วยความจำ (Working Memory Apps) แอปที่ออกแบบมาเพื่อฝึกการจำระยะสั้น เช่น เกมที่ให้เด็กจำลำดับของภาพหรือสัญลักษณ์ 2) เกมการคิดเชิงยืดหยุ่น (Cognitive Flexibility Games) เกมที่ช่วยให้เด็กเรียนรู้การปรับเปลี่ยนวิธีคิด ที่สามารถเปลี่ยนกฎระหว่างการเล่น หรือให้เด็กต้องคิดในมุมมองที่แตกต่าง 3) เกมการวางแผนและการจัดการทรัพยากร (Planning and Resource Management Games) เกมที่เน้นการวางแผนและการจัดการ โดยให้เด็กบริหารจัดการทรัพยากรในโลกเสมือน

3. กิจกรรมการเล่น (Play-based Activities) กิจกรรมการเล่นเป็นวิธีที่ใช้ในการพัฒนา EF โดยการส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านการเล่น ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้ 1) การเล่นบทบาทสมมติ (Role Play) กิจกรรมที่ให้เด็กเล่นบทบาทต่าง ๆ โดยการจำลองสถานการณ์ทางสังคมเพื่อพัฒนาทักษะการควบคุมตนเองและการแสดงความเห็นใจ 2) เกมกลุ่ม (Group Games) เกมที่ต้องการการทำงานร่วมกัน เป็นเกมที่ต้องใช้ความร่วมมือในการแก้ไขปัญหาหรือทำภารกิจร่วมกัน 3) กิจกรรมที่ต้องใช้การวางแผน (Planning Activities) โดยการสร้างสิ่งของจากวัสดุที่มีอยู่ หรือการวางแผนกิจกรรมกลุ่ม

4. กิจกรรมในชีวิตประจำวัน (Everyday Activities) กิจกรรมในชีวิตประจำวันที่ช่วยพัฒนาทักษะ EF ผ่านการทำกิจกรรมที่เด็กต้องทำในชีวิตประจำวัน ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้ 1) การจัดการเวลา (Time Management) กิจกรรมที่ช่วยให้เด็กเรียนรู้การจัดการเวลา สามารถสร้างตารางกิจกรรมประจำวัน หรือการตั้งเป้าหมายการทำงานในแต่ละวัน 2) การวางแผนการทำงาน (Work Planning) กิจกรรมที่ให้เด็กมีส่วนร่วมในการวางแผน โดยการจัดการการทำการบ้านหรือโครงการที่ต้องใช้เวลานาน 3) การทำงานร่วมกัน (Collaborative Work) กิจกรรมที่ส่งเสริมการทำงานร่วมกัน โดยการจัดกลุ่มเพื่อทำงาน หรือเล่นเกมที่ต้องการความร่วมมือจากทุกคน

ตัวอย่างนวัตกรรมที่ประสบความสำเร็จในการพัฒนา EF มีการใช้อย่างหลากหลายในโรงเรียนปฐมวัย แบ่งออกเป็น 3 ประเภทหลัก ได้แก่ 1) เกมและกิจกรรมกลุ่ม (Board Games & Group Activities) ตัวอย่างคือ 1.1 เกมวางแผนผจญภัย (Adventure Planning Game) เด็ก ๆ ต้องร่วมกันวางแผนเส้นทางผจญภัย โดยหาทางข้ามแม่น้ำหรือผ่านป่า ใช้ไฟต์ตัวเลือกที่กำหนดฝึก การคิดล่วงหน้า (Planning) การจัดการเวลา และการทำงานเป็นทีม (Collaboration) 1.2 ตัวอย่างเกมกระดาน เช่น หมากรุกเด็ก (Junior Chess) เกมเศรษฐีเด็ก (Kids Monopoly) ช่วยส่งเสริม การยับยั้งชั่งใจ และความจำเพื่อใช้งาน 2) สื่อดิจิทัล (Digital Learning Tools) ตัวอย่างแอปพลิเคชัน คือ 2.1 Executive Function Adventure เกมที่ให้เด็กทำภารกิจภายใต้เวลาจำกัด โดยวางแผนจัดของในกระเป๋า ก่อนออกเดินทาง 2.2 Cognitive Control Trainer ช่วยฝึกทักษะ EF ผ่านมินิเกม เป็นเกมที่ต้องจำลำดับการกระทำ หรือหลบสิ่งกีดขวางโดยต้องเปลี่ยนกลยุทธ์ แอปพลิเคชันเหล่านี้ช่วยพัฒนาทักษะการควบคุมตนเอง (Self-regulation) การวางแผน และความยืดหยุ่นทางความคิด 3) กิจกรรมปฏิบัติจริง (Hands-on Activities) ตัวอย่างกิจกรรม คือ 3.1 ภารกิจสร้างเมือง (City Builders) ให้เด็ก ๆ ออกแบบและสร้างเมืองจำลอง โดยต้องคิดลำดับขั้นตอน จัดการทรัพยากร และแก้ปัญหาตามโจทย์ที่กำหนด

3.2 โครงการทำอาหาร (Cooking Challenge) เด็กต้องทำอาหารง่าย ๆ เช่น แซนด์วิช พืชชำขนาดเล็ก โดยต้องวางแผนลำดับขั้นตอนและจัดสรรวัตถุดิบ 3.3 กิจกรรมเหล่านี้ช่วยพัฒนาทักษะ การจัดการตนเอง (Self-management) การแก้ปัญหา (Problem-solving) และการวางแผนล่วงหน้า (Strategic Thinking) นวัตกรรมเหล่านี้มีการนำไปใช้ในโรงเรียนปฐมวัยที่เน้นการพัฒนา EF โดยเน้นการเรียนรู้ผ่านการเล่น (Play-based Learning) ซึ่งช่วยให้เด็กสามารถฝึกฝนทักษะการคิดและการจัดการอย่างเป็นธรรมชาติ (Diamond & Lee, 2011)

หลักการออกแบบนวัตกรรม EF และแนวทางการนำไปใช้

การพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้าง EF มีหลากหลายรูปแบบ เช่น การใช้เกม สื่อดิจิทัล และกิจกรรมที่เป็นการปฏิบัติจริง ซึ่งสามารถช่วยพัฒนาทักษะ EF ให้กับเด็กในวัยต่าง ๆ โดยเฉพาะเด็กปฐมวัยที่เป็นช่วงสำคัญในการพัฒนาทักษะพื้นฐานของ EF หลักการและแนวทางในการออกแบบนวัตกรรม EF มีรายละเอียดดังนี้

หลักการออกแบบนวัตกรรม EF ที่เหมาะสมกับเด็กปฐมวัย ควรคำนึงถึงความสอดคล้องกับพัฒนาการของเด็กและการกระตุ้นการเรียนรู้ที่เหมาะสม ได้แก่ 1) กิจกรรมควรมีระดับความท้าทายที่เหมาะสม เพื่อกระตุ้นการฝึกฝนทักษะ EF โดยไม่ยากหรือง่ายเกินไป เพื่อให้เด็กสามารถฝึกทักษะการจำเพื่อใช้งานและการควบคุมอารมณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การออกแบบกิจกรรมที่มีระดับความท้าทายพอดีจะช่วยให้เด็กสามารถรับมือกับความยากได้ ไม่รู้สึกท้อแท้หรือเครียด ซึ่งช่วยพัฒนา EF โดยไม่ทำให้เด็กเกิดความรู้สึกกดดันมากเกินไป อาจให้เด็กทำกิจกรรมที่ต้องมีการคิดวางแผนและจำในเวลาจำกัดเพื่อฝึกสมองในการควบคุมพฤติกรรมและความรู้สึก 2) การออกแบบนวัตกรรมควรมุ่งเน้นการฝึกฝนที่สม่ำเสมอและมีความต่อเนื่อง โดยเด็กควรได้รับโอกาสทำกิจกรรมที่ต้องใช้ทักษะ EF ซ้ำ ๆ ในหลากหลายบริบทและสถานการณ์ เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจที่ลึกซึ้งและสามารถปรับตัวได้ในสถานการณ์ต่าง ๆ การฝึกฝนในลักษณะนี้จะช่วยให้เด็กพัฒนาทักษะเชิงปฏิบัติ เช่น การวางแผน การจัดการเวลา การควบคุมตนเอง และการคิดวิเคราะห์ โดยเชื่อมโยงทักษะเหล่านี้กับประสบการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ อาจเล่นเกมที่มีขั้นตอนที่ต้องทำซ้ำทุกครั้งเพื่อให้เด็กคุ้นเคยและปรับตัวกับการใช้ทักษะเหล่านี้ในชีวิตประจำวัน 3) นวัตกรรมควรถูกออกแบบให้เป็นกิจกรรมที่สนุกสนานและมีการเสริมสร้างประสบการณ์เชิงบวก เป็นการกระตุ้นให้เด็กมีแรงจูงใจในการเรียนรู้และพัฒนาทักษะ EF อย่างต่อเนื่อง กิจกรรมที่สนุกสนานจะช่วยให้เด็กเกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ โดยกิจกรรมเหล่านี้ควรเน้นการมีส่วนร่วมและการสร้างความสัมพันธ์ในเชิงบวก เช่น การทำงานเป็นทีม การให้คำชมเชย หรือการเสริมแรงในเชิงบวก เมื่อเด็กสามารถทำกิจกรรมได้สำเร็จ การออกแบบกิจกรรมที่มีความสนุกและท้าทาย จะทำให้เด็กมีความพึงพอใจในการเรียนรู้และพัฒนาทักษะ EF ไปพร้อม ๆ กับความสนุก และ 4) กิจกรรมควรเปิดโอกาสให้เด็กคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหาที่มีความยืดหยุ่นและการคิดเชิงสร้างสรรค์ โดยออกแบบกิจกรรมที่กระตุ้นให้เด็กคิดนอกกรอบและหาทางเลือกในการแก้ไขปัญหาจะช่วยพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับชีวิตในอนาคต การให้เด็กมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่ต้องใช้วิธีการคิดหลายแบบในการหาทางออก เช่น เกมที่ต้องคิดวางแผนและปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลง เพื่อให้เด็กมีทักษะในการรับมือกับสถานการณ์ที่ไม่แน่นอนอย่างมีประสิทธิภาพ (Zelazo & Carlson, 2012)

แนวทางการนำนวัตกรรม EF ไปใช้ 1) การออกแบบกิจกรรมที่หลากหลายและเหมาะสมกับวัยที่เน้นการฝึกฝน EF ในเด็กปฐมวัย ควรมีความหลากหลายและสามารถปรับใช้ตามพัฒนาการของเด็ก เช่น การใช้เกมที่ต้องวางแผน การจำ และการคิดวิเคราะห์ ซึ่งจะช่วยพัฒนา EF ในด้านต่าง ๆ ได้แก่ การควบคุมตนเอง การจัดการเวลา และการยืดหยุ่นทางความคิด ตัวอย่างเช่น เกมกระดานที่มีการวางแผนล่วงหน้า หรือกิจกรรมที่ต้องใช้การควบคุมพฤติกรรม เช่น การเล่นเกมที่ต้องรอคอย การจัดการอารมณ์และการยับยั้งตนเอง 2) การให้เด็กมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่กระตุ้นการคิดและการแก้ปัญหาจะช่วยพัฒนาทักษะ EF ที่สำคัญ โดยใช้กิจกรรมที่กระตุ้นให้เด็กคิดเชิงสร้างสรรค์ เช่น การเล่นเกมบทบาทสมมติ หรือการทำกิจกรรมที่ต้องใช้การวางแผนในการทำงานร่วมกับผู้อื่น การออกแบบกิจกรรมที่มีความยืดหยุ่นจะช่วยส่งเสริมการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีระบบและการปรับตัวในสถานการณ์ต่าง ๆ 3) การใช้สื่อดิจิทัลที่ส่งเสริม EF ในลักษณะแอปพลิเคชันและเกมที่ออกแบบมาเพื่อพัฒนาทักษะ EF เป็นอีกหนึ่งวิธีที่สามารถใช้ฝึกฝนทักษะทางสมอง โดยเฉพาะแอปพลิเคชันที่เน้นการฝึกสมาธิ การจัดการเวลา และการควบคุมตนเอง เช่น เกมที่ต้องทำภารกิจในเวลาจำกัด ซึ่งจะช่วยพัฒนา EF ในด้านการวางแผน การยืดหยุ่น และการควบคุมตนเอง และ 4) การใช้กิจกรรมที่เชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน ได้แก่ การจัดระเบียบสิ่งของ การตั้งเวลาในการทำกิจกรรม หรือการช่วยทำงานบ้าน เช่น การทำอาหาร การทำการบ้าน หรือการจัดการเวลาฝึกความสามารถในการวางแผนและการควบคุมตนเอง เป็นการเสริมสร้าง EF โดยไม่ต้องพึ่งพากิจกรรมที่ซับซ้อนมากเกินไป (Center on the Developing Child at Harvard University, 2011b; Diamond & Lee, 2011; Zelazo & Carlson, 2014; Blair & Diamond, 2008)

ขั้นตอนการนำนวัตกรรม EF มาใช้ในห้องเรียน

การนำนวัตกรรม EF มาใช้ในห้องเรียนปฐมวัยเป็นกระบวนการที่ต้องมีการวางแผนอย่างรอบคอบ เพื่อให้เกิดการพัฒนาทักษะ EF ของเด็กอย่างเต็มที่ ขั้นตอนและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความสำเร็จ ตลอดจนตัวอย่างกรณีศึกษามีรายละเอียด ดังนี้

ขั้นตอนการนำนวัตกรรม EF มาใช้ในห้องเรียน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน (Diamond & Lee, 2011) ได้แก่

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์ความต้องการ (Needs Analysis) เป็นขั้นตอนแรกที่สำคัญในการพัฒนาทักษะ EF สำหรับเด็ก โดยการประเมินทักษะ EF ที่เด็กแต่ละคนต้องการพัฒนา เช่น ทักษะการควบคุมอารมณ์ การคิดวิเคราะห์ หรือการวางแผน โดยการใช้แบบทดสอบหรือการสังเกตพฤติกรรมในห้องเรียนเพื่อระบุทักษะที่เด็กมีความต้องการในการพัฒนา จากนั้นจะสามารถระบุได้ว่าเด็กต้องการฝึกฝนในด้านใด เช่น เกมฝึกความจำ การวางแผน หรือการจัดการเวลา เป็นต้น การสร้างนวัตกรรมจากขั้นนี้ คือ การออกแบบกิจกรรมหรือเลือกเครื่องมือที่เหมาะสมเพื่อเสริมสร้างทักษะ EF ในด้านที่ขาดหายไป เช่น การเลือกเกมหรือกิจกรรมที่ช่วยฝึกการยับยั้งชั่งใจ หรือฝึกความจำและการจัดลำดับข้อมูล เพื่อเสริมสร้าง EF ที่ขาดหายไปในตัวเด็ก

ขั้นที่ 2 การเลือกนวัตกรรมที่เหมาะสม (Selecting Appropriate Innovation) หลังจากระบุทักษะ EF ที่ต้องพัฒนาแล้ว ขั้นตอนถัดมาคือ การเลือกนวัตกรรมหรือกิจกรรมที่เหมาะสมและสอดคล้องกับระดับพัฒนาการและความสามารถของเด็ก การเลือกนวัตกรรมต้องคำนึงถึงความหลากหลายของกิจกรรมและความเหมาะสมของเนื้อหา ได้แก่ การใช้เกมดิจิทัลที่เน้นการฝึกการวางแผน การใช้

แอปพลิเคชันที่ช่วยฝึกการจัดการเวลา หรือการใช้กิจกรรมกลุ่มที่ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาที่มีความยืดหยุ่น โดยการทำงานร่วมกับเพื่อนในกิจกรรมต่าง ๆ การสร้างนวัตกรรมจากขั้นนี้ คือ การเลือกหรือออกแบบกิจกรรมที่ช่วยให้เด็กฝึกทักษะ EF ที่เหมาะสม เช่น การออกแบบเกมดิจิทัลที่ฝึกการวางแผน การทำกิจกรรมที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีระบบ และการพัฒนาทักษะการจัดการเวลาและการควบคุมอารมณ์

ขั้นที่ 3 การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ (Designing Learning Activities) ขั้นนี้ครูต้องออกแบบกิจกรรมที่มีการใช้ EF นวัตกรรมเป็นเครื่องมือในการฝึกฝนทักษะต่าง ๆ เช่น การออกแบบเกมที่มุ่งเน้นให้เด็กฝึกการจัดการเวลา การควบคุมตนเอง และการแก้ปัญหา เกมอาจประกอบด้วย การทำภารกิจต่าง ๆ ที่ต้องการให้เด็กวางแผนก่อนลงมือทำ เช่น วางแผนการใช้เวลาทำงานที่มีหลายขั้นตอน หรือแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นภายในเวลาจำกัด กิจกรรมควรมีความท้าทายพอสมควรเพื่อกระตุ้นการพัฒนา EF โดยเฉพาะการฝึกการควบคุมพฤติกรรมในสถานการณ์ที่เด็กต้องตัดสินใจ

ขั้นที่ 4 การนำไปใช้ในห้องเรียน (Implementation) เมื่อกิจกรรมถูกออกแบบแล้ว ครูต้องนำกิจกรรมเหล่านี้ไปใช้ในห้องเรียน โดยแนะนำและอธิบายวิธีการเล่นเกม หรือทำกิจกรรมที่เหมาะสมให้กับเด็ก โดยการจัดแบ่งกลุ่มเด็กให้ทำงานร่วมกัน หรือการกำหนดเวลาให้เด็กฝึกฝนการควบคุมตนเองและการวางแผน ครูควรจัดการชั้นเรียนเพื่อให้เด็กสามารถฝึกฝนทักษะ EF อย่างมีประสิทธิภาพ การใช้กิจกรรมที่มีโครงสร้างชัดเจน โดยการให้เด็กเล่นเกมที่ต้องมีการวางแผนล่วงหน้า และการจัดลำดับข้อมูลจะช่วยส่งเสริมการพัฒนาทักษะทางการจัดการเวลาและการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 5 การประเมินและปรับปรุง (Evaluation and Adaptation) หลังจากนำไปใช้ในห้องเรียนแล้ว ครูควรทำการประเมินความก้าวหน้าของเด็ก ทั้งในด้านทักษะ EF และพฤติกรรม โดยใช้เครื่องมือการประเมินที่สามารถวัดความสามารถของเด็กในด้านต่าง ๆ เช่น แบบทดสอบ การสังเกตพฤติกรรม การถามความคิดเห็นจากเด็กในกิจกรรมที่ได้ทำ ครูควรนำผลการประเมินมาใช้ในการปรับปรุงกิจกรรมเพื่อให้เหมาะสมกับพัฒนาการของเด็กและความต้องการในการพัฒนา EF มากยิ่งขึ้น ตัวอย่างเช่น หากเด็กยังประสบปัญหาการควบคุมตนเองในบางสถานการณ์ ครูอาจปรับกิจกรรมให้มีความท้าทายมากขึ้น หรือเปลี่ยนวิธีการสอนเพื่อให้เด็กสามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้น

ปัจจัยที่ส่งผลต่อความสำเร็จในการพัฒนา EF ผ่านนวัตกรรม ประกอบด้วย 4 ปัจจัย คือ 1) นวัตกรรมที่เลือกใช้ต้องสอดคล้องกับระดับพัฒนาการของเด็ก โดยนวัตกรรมควรมีความท้าทายที่เหมาะสม ไม่ซับซ้อนเกินไปหรือเรียบง่ายเกินไป 2) ครูมีบทบาทสำคัญในการนำ EF นวัตกรรมมาใช้ โดยต้องมีความเข้าใจในทักษะ EF และสามารถสร้างบรรยากาศที่สนับสนุนการเรียนรู้ 3) เด็กควรมีโอกาสในการฝึกฝนและทดลองใช้ทักษะ EF ผ่านกิจกรรมที่สร้างสรรค์ ซึ่งช่วยให้เด็กมีส่วนร่วมและสนุกสนาน 4) หากผู้ปกครองสามารถสนับสนุนและฝึกทักษะ EF กับเด็กที่บ้านได้ จะช่วยส่งเสริมการพัฒนา EF อย่างต่อเนื่อง (Zelazo & Carlson, 2012)

ตัวอย่างการนำนวัตกรรม EF ไปใช้ในประเทศไทยและต่างประเทศ

กรณีศึกษาและตัวอย่างการนำนวัตกรรม EF ไปใช้จริงในประเทศไทย เริ่มมีการประยุกต์ใช้อย่างหลากหลาย โดยเฉพาะในโรงเรียนปฐมวัยและโรงเรียนที่ให้ความสำคัญกับการพัฒนาทักษะทางสมองและการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่สนับสนุน EF (Plearn Phatthana School, 2021; Office of the Basic Education Commission, 2019; Center for Educational Development Research, 2018) ดังนี้

1. โครงการโรงเรียนเพลินพัฒนา เป็นหนึ่งในโรงเรียนที่ให้ความสำคัญกับการพัฒนา EF ของเด็กปฐมวัย ผ่านการเรียนรู้ที่เน้นกิจกรรมและการเล่นที่สร้างสรรค์ ได้แก่ 1) กิจกรรมการวางแผนและแก้ไขปัญหา (Problem-solving Activities) โดยใช้กิจกรรมที่ให้เด็กวางแผนและแก้ปัญหา โดยเฉพาะในชั้นเรียนที่ให้เด็กมีอิสระในการทำงานกลุ่ม คือ การออกแบบโครงงาน กิจกรรมที่ต้องใช้ทักษะการคิดอย่างอย่างเป็นระบบ (Critical Thinking) และ 2) การเล่นที่กระตุ้นความจำใช้งาน โรงเรียนใช้เกมการเล่นที่ส่งเสริมการจดจำข้อมูลระยะสั้น เช่น การจับคู่ภาพ การจัดลำดับขั้นตอนของกิจกรรม

2. โครงการบ้าน EF ของศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก มีการออกแบบกิจกรรมที่ส่งเสริมการพัฒนาทักษะ EF ผ่านกิจกรรมการเล่นในชีวิตประจำวัน ได้แก่ 1) กิจกรรมการสื่อสารเชิงสังคม (Social Interaction Activities) เด็กจะได้ฝึกการควบคุมตนเองและการแสดงความเห็นใจผู้อื่นผ่านกิจกรรมที่ส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์ เช่น การเล่นเกมบทบาทสมมติ ที่ให้เด็กได้จำลองสถานการณ์ในชีวิตจริง 2) กิจกรรมการวางแผน ให้เด็กมีส่วนร่วมในการวางแผนกิจกรรมแต่ละวัน ซึ่งทำให้พวกเขาต้องคิดและจัดลำดับความสำคัญ เช่น การวางแผนว่าจะทำอะไรก่อน-หลังในช่วงเวลาต่าง ๆ ของวัน

3. โครงการเกมการศึกษาเพื่อพัฒนา EF โดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) นำแนวคิด EF มาประยุกต์ใช้ในรูปแบบเกมการศึกษา เพื่อพัฒนาทักษะ EF ผ่านการเรียนรู้ที่สนุกสนานและท้าทาย ได้แก่ 1) เกมดิจิทัลเพื่อฝึกทักษะการวางแผน (Digital Games for Planning Skills) สพฐ. พัฒนาเกม让孩子ฝึกการวางแผน การจัดการทรัพยากร และการทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อให้เด็กได้ฝึกทักษะ EF เช่น การจัดการเวลา การแก้ไขปัญหา 2) เกมที่ใช้การจำแนกและจัดกลุ่ม (Categorization and Sorting Games) เกมประเภทนี้ช่วยฝึกทักษะการคิดแบบยืดหยุ่น โดยให้เด็กได้เรียนรู้ที่จะปรับเปลี่ยนการคิดหรือแนวทางการแก้ไขปัญหาเมื่อสถานการณ์เปลี่ยนไป

4. โรงเรียนทางเลือกและแนวคิด Montessori ในประเทศไทย มุ่งเน้นการพัฒนา EF ผ่านการให้เด็กได้ฝึกทักษะการควบคุมตนเองและการจัดการกับอารมณ์ โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้สนับสนุนให้เด็กได้มีอิสระในการเรียนรู้ ได้แก่ 1) การจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบเปิด (Open Learning Environment) เด็กจะได้รับโอกาสในการเลือกทำกิจกรรมที่สนใจ และต้องวางแผนการทำงานของตนเอง เป็นการฝึกทักษะ EF ผ่านการตัดสินใจอย่างมีระบบ 2) กิจกรรมที่ส่งเสริมการควบคุมอารมณ์ (Emotional Regulation Activities) Montessori เน้นให้เด็กฝึกการควบคุมตนเองผ่านกิจกรรมที่ให้ความสำคัญกับการสื่อสารและการแก้ไขปัญหาเชิงอารมณ์

กรณีศึกษาและตัวอย่างการนำนวัตกรรม EF ไปใช้จริงในต่างประเทศ จากการศึกษาของผู้วิจัยและนักวิชาการสามารถนำเสนอได้ดังนี้ 1) แอปพลิเคชันเกมเพื่อพัฒนา EF เป็นนวัตกรรมที่มีประสิทธิภาพในการเสริมสร้างทักษะการควบคุมตนเองในเด็กปฐมวัย จากการศึกษาของ Diamond and Lee (2011) พบว่า เกมดิจิทัลที่ถูกออกแบบเพื่อฝึกฝนทักษะการยับยั้งชั่งใจ และการจำเพื่อใช้งาน ช่วยพัฒนาทักษะ EF ได้อย่างชัดเจน ตัวอย่างเช่น เกมที่ต้องการให้เด็กวางแผน จัดลำดับขั้นตอนของภารกิจ และทำให้สำเร็จภายใต้ข้อจำกัดของเวลา เด็กต้องใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหาและควบคุมพฤติกรรมตนเองไม่ให้รีบตัดสินใจในทันที ซึ่งช่วยฝึกการตัดสินใจอย่างมีเหตุผลและการจัดการอารมณ์ ทั้งนี้ การใช้แอปพลิเคชันเกมดังกล่าวยังสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ เนื่องจากเกมมีความสนุกสนานและสร้างความท้าทายให้กับเด็ก 2) กิจกรรมกลุ่มเพื่อพัฒนา EF เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพในการส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกัน และการควบคุมพฤติกรรมของเด็กปฐมวัย จากการศึกษาของ Zelazo and Carlson (2012) พบว่า กิจกรรมกลุ่มที่ต้องใช้การวางแผนร่วมกัน เช่น การเล่น

เกมที่ต้องแบ่งหน้าที่และจัดการเวลา ช่วยให้เด็กได้ฝึกทักษะ EF อย่างเป็นระบบ เด็กควรเรียนรู้ที่จะควบคุมความอยากหรือความต้องการของตัวเองในทันที เช่น เมื่ออยากได้อะไร ก็ควรคิดให้ดีและไม่ด่วนตัดสินใจทันที เพื่อฟังและทำงานร่วมกับเพื่อนในทีม รวมถึงฝึกการวางแผนล่วงหน้าและแก้ปัญหาาร่วมกันในสถานการณ์ที่มีความซับซ้อน การทำงานกลุ่มยังส่งเสริมให้เด็กพัฒนาทักษะการคิดยืดหยุ่น เนื่องจากต้องปรับตัวและเปลี่ยนแผนตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในขณะนั้น กิจกรรมเหล่านี้ช่วยสร้างบรรยากาศให้เด็กสามารถเรียนรู้ที่จะควบคุมอารมณ์ สร้างความสัมพันธ์ที่ดี และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีประสิทธิภาพ

ผลลัพธ์ที่ดีของนวัตกรรม EF ต่อการพัฒนาเด็กปฐมวัย

ผลที่ได้รับจากนวัตกรรม EF ต่อการพัฒนาเด็กปฐมวัย สามารถมองเห็นได้ในหลายด้าน โดยเฉพาะการเรียนรู้และพฤติกรรมของเด็ก รวมถึงวิธีการประเมินประสิทธิภาพของนวัตกรรมเหล่านี้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

การเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้ในด้านการเรียนรู้และพฤติกรรมของเด็ก การนำนวัตกรรม EF มาใช้ในการพัฒนาเด็กปฐมวัย ส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้และพฤติกรรมในหลายด้าน โดยมีการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ (Diamond & Lee, 2011; Zelazo & Carlson, 2012; Blair & Raver, 2015) ดังนี้

1. การควบคุมตนเองและการจัดการอารมณ์ (Self-regulation and Emotional Control) เด็กที่พัฒนาทักษะ EF ผ่านนวัตกรรม มีความสามารถในการควบคุมตนเองและอารมณ์ได้ดียิ่งขึ้น โดยเด็กสามารถจัดการกับความเครียด ความไม่พอใจ หรือความกังวลได้ มีงานวิจัยที่สนับสนุนว่าเด็กที่พัฒนาทักษะการยับยั้งชั่งใจ สามารถลดพฤติกรรมก้าวร้าวและแสดงความอดทนต่อสถานการณ์ที่ต้องการการควบคุมอารมณ์ (Blair & Razza, 2007)

2. ทักษะการวางแผนและการแก้ไขปัญหา (Planning and Problem-solving) เด็กปฐมวัยที่ฝึก EF ผ่านกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนและการแก้ไขปัญหา เช่น เกมที่ต้องจัดลำดับขั้นตอนหรือทำงานเป็นทีม มีพัฒนาการด้านการคิดอย่างมีเหตุผลและการแก้ไขปัญหาอย่างชัดเจน มีความสามารถในการคิดล่วงหน้าและคาดการณ์ผลลัพธ์ที่อาจเกิดขึ้น

3. การทำงานร่วมกัน การฝึกทักษะ EF ส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้การทำงานเป็นกลุ่ม การรอคอย การสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ และการเข้าใจความต้องการของเพื่อนร่วมทีม ซึ่งช่วยพัฒนาทักษะการเข้าสังคมและการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างดีเยี่ยม

การประเมินประสิทธิภาพของนวัตกรรม EF ในการพัฒนาเด็ก สามารถทำได้หลายวิธี ดังนี้ 1) การประเมินผ่านการสังเกตพฤติกรรม (Behavioral Observation) ครูสามารถใช้วิธีการสังเกตพฤติกรรมในห้องเรียนเพื่อประเมินทักษะ EF ที่เด็กได้รับการพัฒนา โดยการสังเกตความสามารถในการควบคุมอารมณ์ การจัดการเวลา และการทำงานร่วมกับเพื่อน การสังเกตอย่างเป็นระบบช่วยให้ครูสามารถบันทึกการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมได้อย่างชัดเจน (Shonkoff & Phillips, 2000; Gioia et al., 2000; Blair, 2002) 2) การใช้แบบทดสอบประเมิน EF (EF Assessment Tools) แบบทดสอบเฉพาะสำหรับการประเมิน EF เช่น BRIEF (Behavior Rating Inventory of Executive Function) หรือแบบทดสอบ Head-Toes-Knees-Shoulders (HTKS) เป็นเครื่องมือที่สามารถวัดความสามารถด้าน EF เช่น การยับยั้งชั่งใจ การยืดหยุ่นทางความคิด และการวางแผน 3) การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement) การประเมินการพัฒนา EF สามารถเชื่อมโยงกับผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียน เช่น คะแนนสอบในวิชาที่ต้องใช้ทักษะการวางแผนและการแก้ไขปัญหา การวิจัยพบว่า เด็กที่พัฒนาทักษะ EF มักมีผลการเรียนดีขึ้นในด้านการคำนวณและการแก้ไขปัญหาที่ต้องใช้เหตุผล

ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนานวัตกรรม EF ในอนาคต

ข้อเสนอแนะสำหรับการพัฒนานวัตกรรม EF ในอนาคต สามารถนำไปใช้เพื่อเสริมสร้างทักษะ EF ของเด็กปฐมวัยให้ดียิ่งขึ้น (Diamond & Ling, 2016 ; Best & Miller, 2010; Zelazo & Müller, 2011; Bergen, 2002) โดยมีข้อเสนอแนะในด้านต่าง ๆ ดังนี้ 1) การสร้างนวัตกรรมที่เน้นความเฉพาะทาง (Tailored Innovations) ควรมีการพัฒนานวัตกรรมที่สอดคล้องกับความต้องการเฉพาะของเด็กในแต่ละช่วงวัยหรือกลุ่มเป้าหมายเฉพาะ เช่น เด็กที่มีปัญหาทางการเรียนรู้ เด็กที่ต้องการเสริมทักษะ EF เป็นพิเศษ การออกแบบนวัตกรรมที่เน้นการพัฒนาทักษะที่เฉพาะเจาะจง เช่น ความยืดหยุ่นทางความคิด การควบคุมตนเอง จะทำให้เกิดผลลัพธ์ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น 2) การใช้เทคโนโลยีในการพัฒนา EF (Integration of Technology) การนำเทคโนโลยีดิจิทัล เช่น แอปพลิเคชันและเกมการเรียนรู้ มาผสมผสานในนวัตกรรม EF จะช่วยให้เด็กมีความสนใจและมีโอกาสฝึกทักษะ EF ได้อย่างต่อเนื่อง ควรพัฒนานวัตกรรมที่ใช้ AI เพื่อปรับปรุงระดับความยากตามการพัฒนาของเด็ก และสร้างกิจกรรมที่ทำหายอย่างเหมาะสม 3) การออกแบบที่ยืดหยุ่น (Flexible Design) นวัตกรรมควรมีความยืดหยุ่นและสามารถปรับใช้ได้บริบทต่าง ๆ เช่น ห้องเรียนที่มีความแตกต่างทางวัฒนธรรม กลุ่มเด็กที่มีทักษะที่ต่างกัน การออกแบบที่ยืดหยุ่นช่วยให้สามารถปรับเปลี่ยนเนื้อหาและวิธีการใช้งานได้ตามความจำเป็น นอกจากนี้ ยังมีแนวทางในการปรับปรุงนวัตกรรมให้สอดคล้องกับบริบทของเด็กและครู และการสนับสนุนจากภาครัฐและองค์กรทางการศึกษาในการพัฒนานวัตกรรม EF ดังนี้

แนวทางในการปรับปรุงนวัตกรรมให้สอดคล้องกับบริบทของเด็กและครู สามารถปฏิบัติด้วยวิธีต่อไปนี้ 1) การพัฒนานวัตกรรมที่เป็นมิตรต่อครูผู้สอน (Teacher-friendly Innovations) นวัตกรรม EF ที่ประสบความสำเร็จต้องง่ายต่อการใช้งานของครู โดยครูควรได้รับการอบรมที่เหมาะสมในการใช้เทคนิคและเครื่องมือเพื่อพัฒนา EF ของเด็ก นอกจากนี้ ควรมีเครื่องมือการประเมินที่ช่วยให้ครูสามารถติดตามผลการพัฒนา EF ได้อย่างมีประสิทธิภาพ 2) การปรับนวัตกรรมให้สอดคล้องกับบริบททางวัฒนธรรมและสังคม (Cultural and Social Context) นวัตกรรมควรสะท้อนถึงวัฒนธรรม ประเพณี และค่านิยมของท้องถิ่น เช่น การใช้เกมและกิจกรรมที่เหมาะสมกับสภาพสังคม การศึกษาในประเทศไทย การพัฒนานวัตกรรมที่คำนึงถึงบริบทของครอบครัว โรงเรียน และชุมชน จะทำให้การใช้งานเป็นไปอย่างราบรื่น 3) การมีส่วนร่วมของผู้ปกครอง (Parental Involvement) ผู้ปกครองควรได้รับการสนับสนุนให้เข้ามามีบทบาทในการส่งเสริม EF ของเด็ก การสร้างนวัตกรรมที่สามารถนำไปใช้ที่บ้านได้ โดยให้ผู้ปกครองมีส่วนร่วมในการฝึกฝน EF นอกห้องเรียน จะช่วยส่งเสริมการพัฒนา EF อย่างยั่งยืน

การสนับสนุนจากภาครัฐและองค์กรทางการศึกษาในการพัฒนานวัตกรรม EF มีแนวทางดังนี้ 1) การกำหนดนโยบายสนับสนุน (Policy Support) ภาครัฐควรกำหนดนโยบายที่ชัดเจนในการส่งเสริมนวัตกรรม EF ในระบบการศึกษา โดยการจัดสรรงบประมาณ เพื่อการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ที่ช่วยส่งเสริม EF รวมถึงให้การสนับสนุนโครงการวิจัยและการประเมินผลลัพธ์ของนวัตกรรม EF ที่นำมาใช้ในโรงเรียน 2) การสนับสนุนทางเทคนิคและทรัพยากร (Technical and Resource Support) โรงเรียนและครูควรได้รับการสนับสนุนในด้านเทคนิค โดยการอบรมครูในเรื่องการพัฒนา EF และการใช้นวัตกรรมอย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ภาครัฐควรมีการจัดหาอุปกรณ์และทรัพยากรที่จำเป็นสำหรับ

การใช้นวัตกรรม เช่น คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต เพื่อให้เด็กเข้าถึงเครื่องมือในการพัฒนา EF 3) การร่วมมือระหว่างภาคเอกชนและองค์กรการศึกษา (Public-private Partnerships) สามารถสร้างนวัตกรรมที่หลากหลายและมีคุณภาพสูงขึ้น การให้ภาคเอกชนมีบทบาทในการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา รวมถึงการสนับสนุนโครงการพัฒนานวัตกรรม EF จะทำให้นวัตกรรมเติบโตได้อย่างรวดเร็วและมีคุณภาพ

บทสรุป

การพัฒนานวัตกรรม EF สำหรับเด็กปฐมวัยมีความสำคัญในการสร้างรากฐานให้กับทักษะที่จำเป็นต่อการเรียนรู้และการดำเนินชีวิตในอนาคต เช่น การคิดวิเคราะห์ การจัดการตนเอง และการควบคุมพฤติกรรม นวัตกรรมที่พัฒนาเพื่อเสริมสร้าง EF ควรมีความเหมาะสมกับพัฒนาการของเด็กในแต่ละช่วงวัย ควรออกแบบให้เด็กมีส่วนร่วมได้อย่างเต็มที่ เช่น การใช้เกมสื่อดิจิทัลที่มีการจำลองสถานการณ์ที่เด็กต้องวางแผนและแก้ไขปัญหา การเรียนรู้ผ่านการเล่นเหล่านี้ช่วยพัฒนาความคิดที่ยืดหยุ่น การตัดสินใจ และการจัดการอารมณ์ นอกจากนี้ การนำเทคโนโลยีสมัยใหม่เข้ามาใช้ เช่น แอปพลิเคชันการเรียนรู้ที่ออกแบบมาโดยเฉพาะสำหรับการพัฒนา EF สามารถเสริมสร้างทักษะเหล่านี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อย่างไรก็ตาม นวัตกรรมต้องยืดหยุ่นเพียงพอที่จะปรับใช้ได้กับบริบททางสังคมและวัฒนธรรมที่หลากหลายของเด็ก เพื่อให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการและความแตกต่างของเด็กในแต่ละพื้นที่ได้ ครูปฐมวัยมีบทบาทสำคัญในการนำแนวทางเหล่านี้ไปใช้ในห้องเรียน ดังนั้น การจัดฝึกอบรมและการสนับสนุนครูใช้สื่อและนวัตกรรมต่าง ๆ จึงเป็นสิ่งที่สำคัญมาก การฝึกอบรมครูจะช่วยให้ครูสามารถสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการพัฒนาทักษะ EF ของเด็กได้อย่างต่อเนื่อง ทำให้เด็กสามารถนำทักษะที่ได้รับไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างยั่งยืนในระยะยาว

เอกสารอ้างอิง

- Anderson, P. J., & Reidy, N. (2012). Assessing executive function in preschoolers. *Neuropsychology Review*, 22, 345-360. <https://doi.org/10.1007/s11065-012-9220-3>
- Bergen, D. (2002). The role of pretend play in children's cognitive development. *Early Childhood Research & Practice*, 4(1). <https://ecrp.illinois.edu/v4n1/bergen.html>
- Best, J. R., & Miller, P. H. (2010). A developmental perspective on executive function. *Child Development*, 81(6), 1641-1660. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01499.x>
- Blair, C. (2002). School readiness: Integrating cognition and emotion in a neurobiological conceptualization of children's functioning at school entry. *American Psychologist*, 57(2), 111-127. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.57.2.111>
- Blair, C., & Diamond, A. (2008). Biological processes in prevention and intervention: The promotion of self-regulation as a means of preventing school failure. *Development and Psychopathology*, 20(3), 899-911. <https://doi.org/10.1017/S0954579408000436>
- Blair, C., & Raver, C. C. (2015). School readiness and self-regulation: A developmental psychobiological approach. *Annual Review of Psychology*, 66, 711-731. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010814-015221>
- Blair, C., & Razza, R. P. (2007). Relating effortful control, executive function, and false belief understanding to emerging math and literacy ability in kindergarten. *Child Development*, 78(2), 647-663. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2007.01019.x>

- Center for Educational Development Research. (2018). Implementation of EF in early childhood development centers (Research Report). Research Institute for Education.
- Center on the Developing Child at Harvard University. (2011a). Building the brain's "Air traffic control" system: How early experiences shape the development of executive function (Working Paper No. 11). Center on the Developing Child at Harvard University. <https://developingchild.harvard.edu/wp-content/uploads/2024/10/How-Early-Experiences-Shape-the-Development-of-Executive-Function.pdf>
- Center on the Developing Child at Harvard University. (2011b). Executive function and self-regulation. Harvard University. <https://developingchild.harvard.edu>
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135–168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Diamond, A., & Lee, K. (2011). Interventions shown to aid executive function development in children 4 to 12 years old. *Science*, 333(6045), 959–964. <https://doi.org/10.1126/science.1204529>
- Diamond, A., & Ling, D. S. (2016). Conclusions about interventions, programs, and approaches for improving executive functions that appear justified and those that, despite much hype, do not. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 18, 34–48. <https://doi.org/10.1016/j.dcn.2015.11.005>
- Erikson, E. H. (1950). *Childhood and society*. W.W. Norton & Company.
- Garon, N., Bryson, S. E., & Smith, I. M. (2008). Executive function in preschoolers: A review using an integrative framework. *Psychological Bulletin*, 134(1), 31–60. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.134.1.31>
- Gioia, G. A., Isquith, P. K., Guy, S. C., & Kenworthy, L. (2000). Behavior Rating Inventory of Executive Function. Psychological Assessment Resources.
- Miyake, A., & Friedman, N. P. (2012). The nature and organization of individual differences in executive functions: Four general conclusions. *Current Directions in Psychological Science*, 21(1), 8–14. <https://doi.org/10.1177/0963721411429458>
- Office of the Basic Education Commission. (2019). Educational game project to develop EF skills. OBEC.
- Office of the Secretary-General of the Education Council. (2022). Guidelines for organizing experiences that promote EF (Executive Functions) brain skills. 21 Century Company.
- Orús, C., Barlés, M. J., Belanche, D., Casaló, L., Fraj, E., & Gurrea, R. (2016). The effects of learner-generated videos for YouTube on learning outcomes and satisfaction. *Computers & Education*, 95, 254–269. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.01.007>
- Piaget, J. (1952). *The origins of intelligence in children*. International Universities Press.
- Plearn Phatthana School. (2021). Development of EF through learning activities in Plearn Phatthana School. Plearn Phatthana Educational Institute.
- Shonkoff, J. P., & Phillips, D. A. (2000). *From neurons to neighborhoods: The science of early childhood development*. National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/9824>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctvjf9vz4>
- Weisberg, D. S., Hirsh-Pasek, K., & Golinkoff, R. M. (2013). Guided play: Principles and practices. *Current Directions in Psychological Science*, 22(3), 215–220.
- Zelazo, P. D., & Carlson, S. M. (2012). Hot and cool executive function in childhood and adolescence: Development and plasticity. *Child Development Perspectives*, 6(4), 354–360. <https://doi.org/10.1111/j.1750-8606.2012.00246.x>
- Zelazo, P. D., & Carlson, S. M. (2014). Executive function: Mechanisms underlying emotion regulation. In J. J. Gross (Ed.), *Handbook of emotion regulation* (2nd ed., 533–544). Guilford Press.

Zelazo, P. D., & Müller, U. (2011). Executive function in typical and atypical development. In U. Goswami (Ed.), *The Wiley-Blackwell handbook of childhood cognitive development* (2nd ed., 574–603). Wiley-Blackwell.