

ผลของการจัดกิจกรรมเกม ดนตรี และเคลื่อนไหวผสมผสาน Unplugged Coding เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย

The effects of game, music and movement integrated unplugged coding activities
provision to enhance computational thinking of young children

อารีวรรณ ไชยกาญจน์¹, ปิยะนันท์ หิรัณย์ชโลธร² และ อรพรรณ บุตรกัตัญญู³
Areewan Chaiyakan¹, Piyanan Hirunchalothorn² and Oraphan Butkatunyoo³

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์^{1,2,3}

Faculty of Education, Kasetsart University, Thailand^{1,2,3}

E-mail: ¹areewan.chaiyakan@gmail.com, ²piyananku54@gmail.com, ³feduopb@ku.ac.th

Retrieved July 9, 2022; Revised July 27, 2022; Accepted August 4, 2022

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการจัดกิจกรรมเกม ดนตรี และเคลื่อนไหวผสมผสาน Unplugged Coding กลุ่มเป้าหมายในการศึกษา คือ เด็กปฐมวัยชายและหญิง อายุระหว่าง 4 – 5 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนอนุบาลปทุมธานี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1 จำนวน 12 คน โดยใช้วิธีการคัดเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ของการศึกษา ประกอบด้วย 1) แผนการจัดกิจกรรมเกม ดนตรี และเคลื่อนไหวผสมผสาน Unplugged Coding จำนวน 24 แผน และ 2) แบบประเมินพฤติกรรมการคิดเชิงคำนวณโดยใช้สถานการณ์สำหรับเด็กปฐมวัย วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณด้วยการหาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา และเรียงเรียงเชิงพรรณนา

ผลการศึกษาพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกม ดนตรี และเคลื่อนไหวผสมผสาน Unplugged Coding มีคะแนนเฉลี่ยของการคิดเชิงคำนวณหลังการจัดกิจกรรมทั้งโดยรวมและรายด้านสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรม โดยมีค่าเฉลี่ยก่อนการจัดกิจกรรมคือ 10.17 และค่าเฉลี่ยหลังการจัดกิจกรรมคือ 22.50 โดยด้านที่มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดคือ ด้านการแบ่งงานใหญ่ออกเป็นงานปัญหาย่อย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.83 รองลงมาคือ ด้านการออกแบบขั้นตอนวิธี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.75 ด้านการสรุปสาระสำคัญของปัญหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.58 และด้านการหารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5.33

คำสำคัญ: การคิดเชิงคำนวณ; กิจกรรมเกม ดนตรี และเคลื่อนไหวผสมผสาน Unplugged Coding;
เด็กปฐมวัย

Abstract

The purpose of this research was to compare the computational thinking of young children before and after game, music and movement integrated unplugged coding activities. The subjects used in this study consisted of 12 male and female preschool children ranging in age between of 4 – 5 years old and were studying in kindergarten level 2 in the second semester year of 2021 at Anuban Pathumthani School, under Pathumthani Educational Service Area Office 1 by using a specific selection method. The tools used in this study include: 1) 24 plans of game, music and movement integrated unplugged coding activities and 2) performance assessment for computational thinking using the situation for young children. The data were analyzed by using the mean, standard deviation and content analysis.

The results of the study showed that young children who received game, music and movement integrated unplugged coding activities had an average score higher than before the organizing activities and per section, with an average before activity of 10.17 and an average after activity of 22.50 per. Decomposition has the most mean scores was 5.83, followed by algorithms the mean was 5.75, abstraction the mean was 5.58, and pattern recognition the mean was 5.33.

Keywords: computational thinking; game, music and movement integrated unplugged coding activities; young children

บทนำ

การพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ทักษะที่สำคัญทักษะหนึ่ง คือ การคิดเชิงคำนวณ (Computational thinking: CT) ซึ่งสามารถทำได้ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทั้งที่ใช้หรือไม่ใช้คอมพิวเตอร์และใช้หรือไม่ใช้ การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การคิดเชิงคำนวณเป็นสิ่งที่ทำให้เด็กคิดด้วยการกำหนดปัญหา และทำให้แก้ปัญหาแสดงออกมาเป็นรูปแบบที่สามารถดำเนินการได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Wing, 2010) โดยเด็กปฐมวัยเป็นบุคคลที่สำคัญและคุ้มค่าในการลงทุนพัฒนามากที่สุด เพื่อให้เด็กเติบโตขึ้นอย่างสมบูรณ์ เปรียบกับปัญหาในโลกยุคใหม่ที่คาดเดาไม่ได้ ซึ่งการฝึกคิดแบบ Unplugged Coding เพื่อให้เด็กมีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ทักษะที่โลกยุคใหม่ต้องการ คือ การเรียนการคิดเชิงคำนวณโดยไม่ต้องใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ผ่านการเล่น กล้าตัดสินใจ กล้าตั้งคำถามง่าย ๆ เพื่อใช้ชีวิตประจำวัน และสร้างภูมิคุ้มกันการคิดวิเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณ อันเป็นพื้นฐานสำคัญของการเป็นพลเมืองโลกในยุคดิจิทัล (กัลยา โสภณพนิช, 2564) โดยการนำเอาเทคโนโลยีมาใช้กับเด็กแรกเกิดจนกระทั่ง 8 ปี สิ่งที่ต้องคำนึงคือ วิธีการเลือกเครื่องมือ ซึ่งการเรียนรู้การคิดเชิงคำนวณจำเป็นต้องคำนึงถึงวัยของเด็กด้วย เพื่อช่วยให้เด็กสามารถค้นคว้า สร้างโอกาส และส่งเสริมให้เด็กมีทางเลือกในการสร้างจินตนาการ และแก้ปัญหาด้วยตนเอง (NAEYC & the Fred Rogers Center, 2012)

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย ในรูปแบบ Unplugged Coding เป็นการเรียนรู้แบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ โดยเรียนรู้ผ่านการเล่น และการใช้ชีวิตประจำวัน ผ่านกิจกรรมที่เหมาะสมกับเด็กปฐมวัย เช่น กิจกรรมเกม นิทาน บัตรภาพ หรือบทเพลง (แพลน ฟอร์ คัดส์, 2564) และครูควรมุ่งเน้นการพัฒนาแนวคิด ความสมารถที่เป็นพื้นฐานของการคิดเชิงคำนวณ และการเขียนโค้ด ได้แก่ แบบรูป การแก้ปัญหา การใช้ตัวแทน และการเรียงลำดับ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2563) สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของ Dewey (ธีราพร กุลนันทน์, 2561 อ้างถึง Dewey, 1933) การจัดการเรียนรู้ให้เด็กได้คิดแก้ปัญหา ครูควรหาวิธีการให้เด็กเข้าใจถึงปัญหา โดยให้เด็กเรียนรู้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และเกิดความคิดรวบยอดกับสิ่งที่ได้เรียนรู้

จากการสังเกตการณ์ทำกิจกรรมและประเมินพัฒนาการของนักเรียนชั้นอนุบาล 2 โรงเรียนอนุบาล ปทุมธานี ในช่วงปีการศึกษา 2563 ที่ผ่านมา พบว่า มีเด็กบางคนมีปัญหาในการคิดและการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ไม่สามารถแก้ไขปัญหาดได้ด้วยตนเองในสถานการณ์ง่าย ๆ ได้ หรือการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในห้องเรียน เช่น การทำกิจกรรมสร้างสรรค์ กิจกรรมเกมการศึกษา กิจกรรมกลุ่ม เด็กไม่วางแผนการทำงานร่วมกันได้ ถ้าเกิดปัญหา เด็กจะนั่งนิ่ง ๆ ไม่กล้าที่จะมาขอความช่วยเหลือจากครู จึงส่งผลให้เด็กไม่มีการคิดแก้ปัญหาในสถานการณ์เหล่านี้

ด้วยเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการจัดกิจกรรมเกม ดนตรี และเคลื่อนไหวผสมผสาน Unplugged Coding ให้เด็กปฐมวัย เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณให้ดีขึ้น เด็กมีวิธีการคิดแก้ปัญหา และการทำงานอย่างเป็นลำดับขั้นตอน เด็กปฐมวัยมีการคิดวิเคราะห์ แบ่งย่อยของปัญหา กำหนดขั้นตอนในการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ และเขียนโค้ดด้วยสัญลักษณ์ โดยจัดผ่านกิจกรรมเกม ดนตรี และเคลื่อนไหวผสมผสาน Unplugged Coding เพื่อสร้างพื้นฐานการคิดเชิงคำนวณ อันจะเป็นการเตรียมความพร้อมของเด็กปฐมวัยสู่ในยุคดิจิทัล ซึ่งผลที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้และบูรณาการกับกิจกรรมอื่นสำหรับเด็กปฐมวัยต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังจัดกิจกรรมเกม ดนตรี และเคลื่อนไหวผสมผสาน Unplugged Coding

การทบทวนวรรณกรรม

1. การคิดเชิงคำนวณ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2562) กล่าวว่า การคิดเชิงคำนวณ (Computational Thinking) เป็นกระบวนการในการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลเป็นขั้นตอน เพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาในรูปแบบที่สามารถนำไปประมวลผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ การคิดเชิงคำนวณนี้ยังเป็นพื้นฐานสำคัญของความสามารถในการเขียนโปรแกรมหรือ โค้ดดิ้ง (Coding) ได้กำหนดองค์ประกอบการ

คิดเชิงคำนวณ มี 4 ประการ ดังนี้ 1. การแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหา/งานย่อย (Decomposition) เป็นการแบ่งปัญหา/งาน/ส่วนประกอบออกเป็นส่วนย่อยเพื่อให้จัดการกับปัญหาได้ง่ายขึ้น 2. การพิจารณารูปแบบของปัญหา หรือวิธีการแก้ปัญหา (Pattern recognition) เป็นการพิจารณาปัญหาที่เคยพบลักษณะนี้มาก่อน ถ้ามีรูปแบบที่คล้ายกัน นำวิธีการแก้ปัญหานั้นมาประยุกต์ใช้กับปัญหา 3. การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา (Abstraction) เป็นการแยกสาระสำคัญออกจากส่วนสาระที่ไม่สำคัญ 4. การออกแบบอัลกอริทึม (Algorithm) เป็นการกำหนดขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือการทำงาน โดยมีลำดับของคำสั่งหรือวิธีการที่ชัดเจนที่คอมพิวเตอร์สามารถปฏิบัติตามได้

จากการคิดเชิงคำนวณ สามารถสรุปได้ว่า การคิดเชิงคำนวณเป็นกระบวนการในการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับเด็กปฐมวัย ทำให้เด็กปฐมวัยมีการคิดวิเคราะห์ แบ่งย่อยของปัญหาหรืองาน และวางแผนกำหนดขั้นตอนในการทำงานได้อย่างเป็นระบบ

2. การจัดกิจกรรมเกม ดนตรี และเคลื่อนไหวผสมผสาน Unplugged Coding

กนต์ เขี่ยมอินทรา (2562) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนการคิดเชิงคำนวณไม่ต้องใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) โดยใช้กิจกรรมการเล่นสนุก ปริศนาเกม เกม กระดาน หรืออุปกรณ์เครื่องใช้ในบ้าน นำมาเป็นสื่อการเรียนรู้

สุวิมล นิลพันธ์ (2563) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding เป็นการจำลองสถานการณ์ มีจุดมุ่งหมายเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันด้วยทักษะการคิดเชิงคำนวณร่วมกับการออกแบบการเรียนการสอนการเรียนรู้ด้วยเกม ผ่านการเล่นและการโต้ตอบกับสถานการณ์ มีขั้นตอนดังนี้ 1. ใช้คำถาม เป็นการใช้คำถาม ให้เด็กได้แก้ปัญหา และแตกแยกย่อยปัญหา 2. พิจารณาโครงสร้าง เป็นการพิจารณาโครงสร้างหลักและลักษณะเฉพาะที่ต้องการ และพิจารณาสาระสำคัญตามรูปแบบของปัญหา 3. ออกแบบการแก้ปัญหา การออกแบบ การแก้ปัญหาเป็นการให้เด็กออกแบบลำดับ 4. ทบทวนขั้นตอนในการแก้ปัญหา เป็นการประเมินผลเกี่ยวกับการระบุวิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปได้สำหรับปัญหาและการตัดสินใจวิธีไหนดีที่สุดที่จะใช้

จากการจัดกิจกรรมเกม ดนตรี และเคลื่อนไหวผสมผสาน Unplugged Coding ดังกล่าวข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding สามารถจัดการเรียนรู้ด้วยเกม ดนตรี และเคลื่อนไหว โดยผสมผสาน Coding การใช้สัญลักษณ์ หรือรหัส เพื่อแทนคำสั่งการดำเนินการ โดยไม่ใช้ระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อนัญญา ระโหลวาน (2564) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้เชิงกิจกรรมในชีวิตจริง เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณในเด็กปฐมวัย พบว่าเด็กที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงกิจกรรมในชีวิตจริงมีคะแนนการคิดเชิงคำนวณสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมทั้งในภาพรวมและรายด้าน โดยด้านการออกแบบอัลกอริทึม มีความเปลี่ยนแปลงมากที่สุด และด้านการแยกย่อยปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย/งานย่อย มีความเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด ในการจัดการเรียนรู้เชิงกิจกรรมในชีวิตจริง กลุ่มเป้าหมายของการศึกษาคือ นักเรียนอนุบาลปีที่ 2

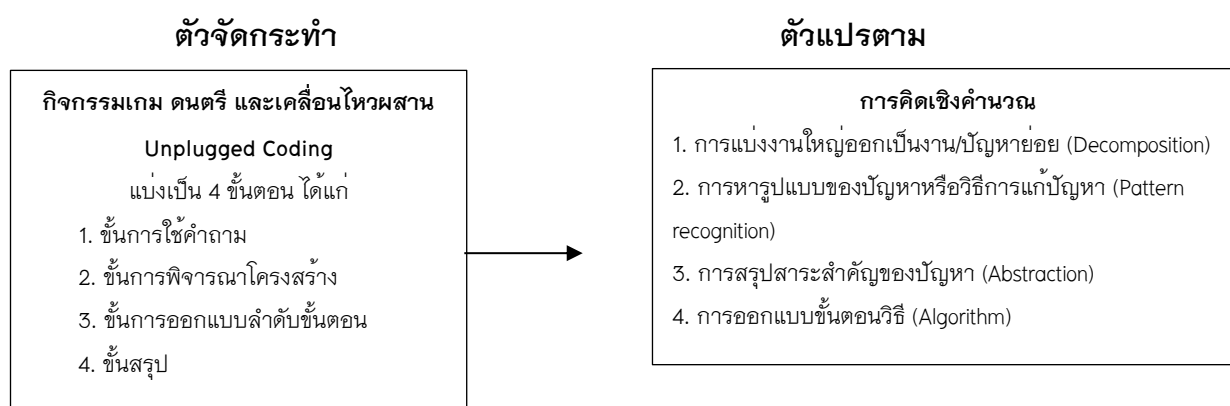
จำนวน 21 คน และเครื่องมือที่ใช้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้อิงกิจกรรมชีวิตจริง จำนวน 22 แผน แบบประเมินความเข้าใจการคิดเชิงคำนวณ 4 ด้าน และแบบประเมินเชิงปฏิบัติการส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย 2 สถานการณ์

Kim (2019) ได้ทำการวิจัยเรื่อง แนวคิดและกลยุทธ์การเข้ารหัสแบบไม่ใช้ระบบคอมพิวเตอร์ สำหรับ เด็กปฐมวัยที่อยู่บนพื้นฐานการคิดคำนวณ การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบลักษณะแนวคิด ประเภทและกลยุทธ์ของการเข้ารหัสแบบไม่ใช้ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับเด็กปฐมวัย ที่อยู่บนพื้นฐานการคิดคำนวณ โดยการคิดเชิงคอมพิวเตอร์สำหรับเด็กสามารถใช้เพื่อแก้ปัญหา กับสิ่ง ที่เกิดขึ้น และสามารถนำไปใช้ได้ในชีวิตประจำวันโดยฝึกฝนผ่านการเล่น เกม เช่น บอร์ดอัลกอรี่ทึม หุ่นยนต์ตัวต่อ ผลการวิจัยคือ เด็กสามารถทำได้ในการเล่นประเภทของการเข้ารหัสแบบไม่ใช้ ระบบคอมพิวเตอร์ รวมถึงการป้อนข้อมูล โดยตรงไปยังอุปกรณ์สมาร์ตโดยใช้หุ่นยนต์เข้ารหัสด้วยแอปพลิเคชัน

จากการทบทวนวรรณกรรมจะเห็นได้ว่า การส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยได้เลือกการจัดกิจกรรมในรูปแบบ Unplugged Coding เนื่องจากกิจกรรมในรูปแบบ Unplugged Coding ทำให้เด็กมีทักษะการคิด การวางแผน การแก้ปัญหา และการทำงานอย่างเป็นระบบขั้นตอน เด็กได้ลงมือปฏิบัติ และเล่นด้วยตนเอง โดยเลือกจัดกิจกรรมเกม ดนตรี และเคลื่อนไหวผสาน Unplugged Coding มีการใช้สัญลักษณ์ หรือรหัส เพื่อแทนคำสั่งการดำเนินการอย่างเป็นลำดับขั้นตอน ซึ่งเป็นวิธีการส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยได้รูปแบบหนึ่ง

กรอบแนวคิดในการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลอง (Experimental Research) ผู้วิจัยกำหนดกรอบแนวคิด การศึกษาตามแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding ของ สุวิมล นิลพันธ์ (2563) และแนวคิดเกี่ยวกับการคิดเชิงคำนวณของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2563) โดยมีรายละเอียด ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการศึกษา

ระเบียบวิธีวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงผสมผสานวิธี โดยผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการศึกษาตามขั้นตอน ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ เด็กปฐมวัยชายและหญิง อายุระหว่าง 4 – 5 ปี กำลังศึกษาอยู่ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนอนุบาลปทุมธานี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การประถมศึกษาปทุมธานี เขต 1 จำนวน 12 คน ใช้วิธีการคัดเลือกแบบเจาะจงจากการสังเกตการณ์ทำกิจกรรมเด็กที่มีการคิดแก้ปัญหา หรือการทำงานที่ไม่เป็นลำดับขั้นตอน ซึ่งเป็นความสนใจของผู้ปกครอง

2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ตัวจัดกระทำ คือ การจัดกิจกรรมเกม ดนตรี และเคลื่อนไหวผสาน Unplugged Coding

2.2 ตัวแปรตาม คือ การคิดเชิงคำนวณ

3. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ประกอบด้วย

3.1 แผนการจัดกิจกรรมเกม ดนตรี และเคลื่อนไหวผสาน Unplugged Coding จำนวน 24 แผน ศึกษาเอกสารการจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการเทคโนโลยี การคิดเชิงคำนวณในระดับปฐมวัยของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2563) และขั้นตอนของการจัดกิจกรรมของสุวิมล นิลพันธ์ (2563) ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้ ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นการใช้คำถาม ขั้นที่ 2 ขั้น การพิจารณาโครงสร้าง ขั้นที่ 3 ขั้นการออกแบบลำดับขั้นตอน และขั้นที่ 4 ขั้นสรุป ระยะเวลาจัดกิจกรรม 8 สัปดาห์ ในแต่ละสัปดาห์แบ่งเป็น กิจกรรมเกม ดนตรี และเคลื่อนไหวผสาน Unplugged Coding

3.2 แบบประเมินพฤติกรรมการคิดเชิงคำนวณโดยใช้สถานการณ์สำหรับเด็กปฐมวัย ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงคำนวณ สร้างคู่มือในการใช้ และแบบประเมินพฤติกรรมการคิดเชิงคำนวณโดยใช้สถานการณ์สำหรับเด็กปฐมวัย ซึ่งประกอบไปด้วย 2 สถานการณ์ ได้แก่ สถานการณ์ที่ 1 การออกไปเก็บดอกไม้ที่มีสีเหลือง และนำไปให้คุณแม่ สถานการณ์ที่ 2 การไปเยี่ยมคุณแม่ที่โรงพยาบาล เป็นการประเมินให้ปฏิบัติจริงและตอบคำถาม การประเมินการคิดเชิงคำนวณมีคะแนนเต็มเท่ากับ 24 คะแนน แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ การแบ่งงานใหญ่ออกเป็นงาน/ปัญหาย่อย การหารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา การสรุปสาระสำคัญของปัญหา การออกแบบขั้นตอนวิธี ซึ่งแต่ละด้านมีจำนวน 2 ข้อโดยแบบประเมินพฤติกรรมการใช้วิธีการแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 3 ระดับ โดยมีพิจารณาการให้คะแนนดังนี้ 3 หมายถึง ดี 2 หมายถึง ปานกลาง 1 หมายถึง ต้องส่งเสริม

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

4.1 ผู้วิจัยสังเกตและเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสังเกตการทำกิจกรรมของเด็กปฐมวัย และนำอุปกรณ์การทำกิจกรรมมอบให้กับกลุ่มเป้าหมาย

4.2 ผู้วิจัยประเมินพฤติกรรมความคิดเชิงคำนวณเด็กปฐมวัย ก่อนการจัดกิจกรรม โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการคิดเชิงคำนวณโดยใช้สถานการณ์สำหรับเด็กปฐมวัย สถานการณ์ การออกไปเก็บดอกไม้ที่มีสีเหลือง และนำไปให้คุณแม่ โดยเป็นการประเมินให้เด็กปฐมวัยปฏิบัติจริงและตอบคำถามเป็นรายบุคคล ซึ่งจะประเมินอยู่ในสัปดาห์ที่ 1

4.3 ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมเกม ดนตรี และเคลื่อนไหวผสมผสาน Unplugged Coding กับเด็กชั้นอนุบาลปีที่ 2 จำนวน 12 คน ที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย โดยใช้แผนการจัดกิจกรรมเกม ดนตรี และเคลื่อนไหวผสมผสาน Unplugged Coding จำนวน 24 แผน โดยจัดกิจกรรมสัปดาห์ละ 3 ครั้ง ครั้งละ 30 นาที ตั้งแต่เวลา 11.00–11.30 น. ในแต่ละสัปดาห์จะมีทั้งหมด 3 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมเกม ดนตรี และเคลื่อนไหวผสมผสาน Unplugged Coding ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดกิจกรรมด้วยตนเองแบบการสอนออนไลน์ผ่าน Line Meeting

4.4 ผู้วิจัยประเมินพฤติกรรมของเด็กปฐมวัย หลังการจัดกิจกรรม โดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมการคิดเชิงคำนวณโดยใช้สถานการณ์สำหรับเด็กปฐมวัย สถานการณ์การไปเยี่ยมคุณแม่ที่โรงพยาบาล โดยเป็นการประเมินให้เด็กปฐมวัยปฏิบัติจริงและตอบคำถามเป็นรายบุคคล หลังการจัดกิจกรรม ซึ่งจะประเมินอยู่ในสัปดาห์ที่ 8

4.5 เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมแล้วผู้วิจัยนำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติ

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 ข้อมูลเชิงปริมาณ ผู้วิจัยเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนพฤติกรรมความคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการจัดกิจกรรมเกม ดนตรี และเคลื่อนไหวผสมผสาน Unplugged Coding โดยใช้สถิติวิเคราะห์ดังนี้

5.1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) (μ)

5.1.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (σ)

5.2 ข้อมูลเชิงคุณภาพนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตพฤติกรรมความคิดเชิงคำนวณที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกม ดนตรี และเคลื่อนไหวผสมผสาน Unplugged Coding มาวิเคราะห์เชิงเนื้อหา และเรียบเรียงเชิงพรรณนา

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลเชิงปริมาณ การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยในภาพรวมก่อนและหลังการจัดกิจกรรมเกม ดนตรี และเคลื่อนไหวผสมผสาน Unplugged Coding

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยโดยรวมก่อน และหลังการจัดกิจกรรมเกม ดนตรี และเคลื่อนไหวผสาน Unplugged Coding (N=12)

การคิดเชิงคำนวณ	คะแนนเต็ม	ก่อนจัดกิจกรรม		หลังจัดกิจกรรม		ผลต่างของคะแนน
		μ	σ	μ	σ	
การคิดเชิงคำนวณ	24	10.17	1.40	22.50	1.57	12.33

จากตารางที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า เด็กปฐมวัยมีค่าเฉลี่ยการคิดเชิงคำนวณในภาพรวมก่อนการจัดกิจกรรม มีค่าเฉลี่ยคือ 10.17 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคือ 1.40 และหลังการจัดกิจกรรม มีค่าเฉลี่ยคือ 22.50 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคือ 1.57 โดยนำค่าเฉลี่ยก่อนและหลังการจัดกิจกรรมมาเปรียบเทียบกันพบว่า เด็กปฐมวัยมีค่าเฉลี่ยของการคิดเชิงคำนวณ หลังการจัดกิจกรรมสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรม และมีผลต่างของคะแนนคือ 12.33 โดยทั้ง 4 ด้าน มีคะแนน ดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมโดยจำแนกเป็นรายด้าน (N = 12)

การคิดเชิงคำนวณ	คะแนน เต็ม	ก่อนจัด กิจกรรม		หลังจัด กิจกรรม		ผลต่าง ของ คะแนน
		μ	σ	μ	σ	
1. การแบ่งงานใหญ่ออกเป็นงาน/ปัญหาย่อย	6	3.58	0.67	5.83	0.58	2.25
2. การหารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการ แก้ปัญหา	6	2.25	0.45	5.33	0.49	3.08
3. การสรุปสาระสำคัญของปัญหา	6	2.17	0.39	5.58	0.67	3.41
4. การออกแบบขั้นตอนวิธี	6	2.17	0.39	5.75	0.62	3.58

จากตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมโดยจำแนกเป็นรายด้าน ดังนี้

ด้านการแบ่งงานใหญ่ออกเป็นงาน/ปัญหาย่อย โดยค่าเฉลี่ยก่อนการจัดกิจกรรมคือ 3.58 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคือ 0.67 และค่าเฉลี่ยหลังการจัดกิจกรรม คือ 5.83 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคือ 0.58

ด้านการออกแบบขั้นตอนวิธี โดยค่าเฉลี่ยก่อนการจัดกิจกรรมคือ 2.17 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคือ 0.39 และค่าเฉลี่ยหลังการจัดกิจกรรมคือ 5.75 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคือ 0.62

ด้านการกำหนดสาระสำคัญของปัญหา โดยค่าเฉลี่ยก่อนการจัดกิจกรรมคือ 2.17 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคือ 0.39 และค่าเฉลี่ยหลังการจัดกิจกรรมคือ 5.58 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคือ 0.67

ด้านการหารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา โดยค่าเฉลี่ยก่อนการจัดกิจกรรมคือ 2.25 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.45 และค่าเฉลี่ยหลังการจัดกิจกรรมคือ 5.33 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานคือ 0.49

เมื่อนำค่าเฉลี่ยของการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยในรายด้านก่อนและหลังการจัดกิจกรรมมาเปรียบเทียบกัน พบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกม ดนตรี และเคลื่อนไหวผสาน Unplugged Coding มีการคิดเชิงคำนวณในแต่ละด้านสูงขึ้นกว่าก่อนการจัดกิจกรรม

ตอนที่ 2 ข้อมูลเชิงคุณภาพ ผลการสังเกตพฤติกรรมการคิดเชิงคำนวณขณะจัดกิจกรรม ผู้วิจัยได้ทำการสังเกตพฤติกรรมการคิดเชิงคำนวณที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกม ดนตรี และเคลื่อนไหวผสาน Unplugged Coding พบว่า

1. **ด้านการแบ่งงานใหญ่ออกเป็นงาน/ปัญหาย่อย** ในช่วงแรกเด็กยังไม่สามารถบอกส่วนประกอบของสิ่งต่าง ๆ ในกิจกรรมจากการสังเกตได้อย่างชัดเจน ครูจึงได้อธิบายคำสั่งและชี้แนะส่วนประกอบของสิ่งต่าง ๆ โดยใช้คำถามกระตุ้นกับเด็ก เด็กบอกส่วนประกอบที่อยู่ในกระดานผจญภัยได้ แต่ยังไม่ครบถ้วน จำแนกส่วนประกอบของภารกิจได้ในกิจกรรมเกม เมื่อหลังจัดกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง เด็กเริ่มบอกและจำแนกส่วนประกอบของภารกิจได้ดีขึ้น ในกิจกรรมเคลื่อนไหว เด็กแยกท่อนเพลงแต่ละท่อนได้ บอกท่อนเพลงแรกได้ และทำตามท่อนเพลงหรือรูปร่างเรขาคณิตที่กำหนด และสามารถจดจำได้ กิจกรรมดนตรี ใช้ประสบการณ์เดิมในการบอกวิธีการที่ทำให้เกิดเสียงโดยใช้แก้วได้ ส่วนใหญ่บอกใช้วิธีการเคาะพร้อมเคาะแก้วให้ดู และในกิจกรรมเกม เด็กส่วนใหญ่บอกรายละเอียดที่อยู่บนกระดานผจญภัยได้อย่างครบถ้วน และมีชี้ที่ละบัตรภาพได้ด้วยตนเอง

2. **ด้านการหารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา** ในช่วงแรกเด็กยังนำประสบการณ์เดิมของตนเองมาใช้ในการหารูปแบบของงานยังได้ไม่ชัดเจน ในกิจกรรมดนตรี เมื่อครูถามคำถามเด็กว่ามีวิธีการใดบ้างที่ทำให้ร่างกายเกิดเสียง เด็กส่วนใหญ่บอกว่า ปรบมือ ผีวปาก ย่ำเท้า เด็กบางคนนั่งเงียบไม่ตอบคำถาม เมื่อหลังจัดกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง เด็กเริ่มเข้าใจสัญลักษณ์ในการเดินทางของกิจกรรมเกมมากขึ้น และบอกสัญลักษณ์ในการเดินทางได้ แต่บางคนยังสับสนลูกศรเลี้ยวซ้าย เลี้ยวขวา ในกิจกรรมดนตรี เด็กสามารถหารูปแบบสัญลักษณ์ โดยแต่ละคนช่วยกันบอกรูปร่างเพื่อสร้างแบบรูป ในกิจกรรมเคลื่อนไหว เด็กกำหนดรูปร่างเรขาคณิตต่าง ๆ หรือสีของรูปร่าง ให้เป็นท่าทาง และช่วยกันบอกเพื่อจัดวางเรียงเป็นแบบรูปในการทำท่าทาง

3. **การสรุปสาระสำคัญของปัญหา** ในช่วงแรกเด็กยังไม่สามารถสรุปวิธีการหรือลักษณะสาระสำคัญของภารกิจที่ได้รับในกิจกรรมต่าง ๆ ได้ ครูต้องกระตุ้นถามอีกครั้ง และชี้แนะให้เด็กได้คิดคำตอบ ซึ่งจะใช้เวลาติดนาน บางคนไม่สามารถตอบได้ เมื่อหลังจัดกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง เด็กสามารถสรุปวิธีการ

หรือลักษณะสาระสำคัญของภารกิจที่ได้รับได้ครอบคลุมครบถ้วน ในกิจกรรมเกมเด็กบอกลูกศรที่เลือกใช้ในการเดินทางได้ชัดเจนขึ้น

4. การออกแบบขั้นตอนวิธี ในช่วงแรกเด็กยังไม่สามารถบอกวิธีการทำกิจกรรมอย่างเป็นลำดับขั้นตอนในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างครบถ้วน เด็กมักบอกได้แต่ลำดับขั้นตอนแรกที่ได้ทำ เมื่อหลังจัดกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง เด็กเขียนชุดคำสั่งการเดินทางไปยังจุดหมาย หรือเรียงบัตรภาพลูกศรของวิธีการเดินทางได้ถูกต้อง และหยิบตัวเด็กที่ต้องเดินทางไปยังจุดหมาย เดินตามชุดคำสั่งที่เขียนไว้ได้สำเร็จ มีบางคนที่ยังสับสนการบอกทิศทางในการเดินทาง ในการเล่าขั้นตอนการเดินทางไปยังจุดหมาย คือ ลูกศรเลี้ยวซ้ายและเลี้ยวขวา ในกิจกรรมเคลื่อนไหว เด็กทำท่าประกอบเพลงตามลำดับขั้นตอนจากท่าแรกไปจนจบเพลงได้ และสำหรับกิจกรรมดนตรี เด็กสร้างเสียงดนตรีตามแบบรูปที่กำหนดไว้ในเพลงได้จนจบเพลง

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาผลของการจัดกิจกรรมเกม ดนตรี และเคลื่อนไหวพसान Unplugged Coding เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การจัดกิจกรรมเกม ดนตรี และเคลื่อนไหวพसान Unplugged Coding จากผลการศึกษาพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกม ดนตรี และเคลื่อนไหวพसान Unplugged Coding มีคะแนนเฉลี่ยของการคิดเชิงคำนวณหลังการจัดกิจกรรมสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมทั้งโดยรวมและรายด้านจะเห็นได้ว่า กิจกรรมเกม ดนตรี และเคลื่อนไหวพसान Unplugged Coding ช่วยส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยสูงขึ้น โดยครูใช้คำถามในการกระตุ้นให้เด็กได้คิดแก้ปัญหา มีการวางแผน แยกแยะส่วนประกอบหรือปัญหา เพื่อให้เข้าใจถึงปัญหาหรืองานกิจกรรม มองหาวิธีแก้ปัญหา สรุปวิธีการแก้ปัญหา และดำเนินกิจกรรมอย่างเป็นลำดับขั้นตอน ซึ่งสอดคล้องกับ สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของ Dewey (ธีราพร กุลนันทน์, 2561 อ้างถึง Dewey, 1933) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ให้เด็กได้คิดแก้ปัญหา ครูควรหาวิธีการให้เด็กเข้าใจถึงปัญหา โดยให้เด็กเรียนรู้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง และเกิดความคิดรวบยอดกับสิ่งที่ได้เรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่า การจัดกิจกรรมเกม ดนตรี และเคลื่อนไหวพसान Unplugged Coding มีความเหมาะสมกับเด็กปฐมวัย โดยเด็กได้เลือกลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองผ่านการเล่น และกิจกรรมมีหลากหลาย ซึ่งสอดคล้องกับกระทรวงศึกษาธิการ (2563) ระบุว่า การส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาการคอมพิวเตอร์ในระดับอนุบาล ควรจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบบูรณาการผ่านการเล่นร่วมกัน ครูควรมุ่งเน้นการพัฒนาแนวคิดและความสามารถที่เป็นพื้นฐานของการคิดเชิงคำนวณและการเขียนโค้ด ได้แก่ แบบรูป การแก้ปัญหา การใช้ตัวแทน และการเรียงลำดับ ผู้วิจัยจึงเลือกจัดกิจกรรมเกม ดนตรี และเคลื่อนไหวพसान Unplugged Coding มาจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย กิจกรรมเหล่านี้สามารถทำให้เด็กแยกส่วนประกอบของงานหรือปัญหา มีการวางแผนในการทำกิจกรรม ใช้ประสบการณ์เดิมในการหารูปแบบหรือวิธีการ ได้สร้างแบบรูปในการทำงานหรือแก้ปัญหา และสามารถทำให้เด็กเรียงลำดับการทำกิจกรรมเป็นลำดับขั้นตอนได้ โดยแต่ละสัปดาห์จะจัดกิจกรรมทั้ง 3 กิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมเกม ดนตรี

และเคลื่อนไหวผสาน Unplugged Coding เพื่อให้มีความหลากหลายของกิจกรรม ในกิจกรรมเคลื่อนไหว ส่งเสริมให้เด็กร่วมกันออกแบบท่าทางประกอบเนื้อเพลงที่สะท้อน และเคลื่อนไหวประกอบไปตามลำดับที่ละขั้น กิจกรรมดนตรี ส่งเสริมให้เด็กได้กำหนดแบบรูปในการสร้างเสียง โดยใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นการทำให้เสียงตามลำดับของแบบรูป และกิจกรรมเกม ช่วยให้เด็กแยกย่อยส่วนประกอบของงาน บูพื้นฐานในเรื่องของตำแหน่ง ทิศทาง สัญลักษณ์ลูกศร และการเขียนรหัสสัญลักษณ์ในการเดินทางอย่างเป็นลำดับขั้นตอน ซึ่งสอดคล้องกับ แพลน ฟอร์ คิสส์ (2564) ที่กล่าวว่า ในวัยอนุบาล เด็กจะเรียน Coding ในรูปแบบ Unplugged Coding เป็นการเรียนรู้แบบไม่ใช้คอมพิวเตอร์ แต่เรียนรู้ผ่านการ เล่น เรียนรู้จากการใช้ชีวิตประจำวัน ผ่านกิจกรรมที่เหมาะสมกับเด็กวัยอนุบาล เช่น เกม นิทาน บัตรภาพ หรือบทเพลง ซึ่งกิจกรรมมีความแตกต่างจากกิจกรรมทั่วไป โดยผู้วิจัยมีการกำหนดภารกิจให้เด็กได้คิดแก้ปัญหา และวางแผนในการทำกิจกรรม โดยครูจะใช้คำถามเป็นส่วนใหญ่ในการจัดกิจกรรม เพื่อให้เด็กคิดและ ค้นหาคำตอบ และดำเนินกิจกรรมเป็นขั้นตอน 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1. ขั้นการใช้คำถาม ครูใช้คำถามเพื่อให้เด็กได้คิด และแตกแยกย่อยการทำงาน 2. ขั้นการพิจารณาโครงสร้าง เป็นการมองหารูปแบบและลักษณะเฉพาะที่ต้องการในการทำงาน แล้วสรุปวิธีการทำงาน 3. ขั้นการออกแบบลำดับขั้นตอน เด็กออกแบบลำดับขั้นตอนในการทำงาน และ 4. ขั้นสรุป เป็นการทบทวนเกี่ยวกับการระบุขั้นตอนการทำงาน และการตัดสินใจเลือกวิธีที่ดีที่สุดที่จะใช้ โดยขั้นตอนของการดำเนินกิจกรรมทั้งหมดจะส่งเสริมองค์ประกอบทั้ง 4 ด้านของการคิดเชิงคำนวณ ซึ่งสอดคล้องกับ สุวิมล นิลพันธ์ (2563) ที่กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged Coding มีขั้นตอนการจัดกิจกรรม ได้แก่ ขั้นใช้คำถาม ขั้นพิจารณาโครงสร้าง ขั้นตอนการแก้ปัญหา และขั้นทบทวนขั้นตอนในการแก้ปัญหา

2. การคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยเมื่อได้รับการจัดกิจกรรมเกม ดนตรี และเคลื่อนไหวผสาน Unplugged Coding ทำให้ค่าเฉลี่ยการคิดเชิงคำนวณหลังการจัดกิจกรรมในรายด้านสูงขึ้น โดยด้านที่มีความคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด คือ ด้านการแบ่งงานใหญ่ออกเป็นงาน/ปัญหาย่อย รองลงมาคือด้านการออกแบบขั้นตอนวิธี ด้านการสรุปสาระสำคัญของปัญหา และด้านการหารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหาตามลำดับ ซึ่งผู้วิจัยได้สังเกตถึงความเปลี่ยนแปลง ดังนี้

ด้านการแบ่งงานใหญ่ออกเป็นงาน/ปัญหาย่อย เป็นด้านที่มีค่าเฉลี่ยหลังการจัดทำกิจกรรมมากที่สุด โดยครูจะใช้คำถามเพื่อให้เด็กได้เรียนรู้การแยกส่วนประกอบของงานในขณะที่ทำกิจกรรมต่าง ๆ เช่น ในกิจกรรมเกม เด็กจะบอกส่วนประกอบที่อยู่บนกระดานผจญภัยได้อย่างครบถ้วน ส่วนกิจกรรมเคลื่อนไหว และกิจกรรมดนตรี เด็กยังบอกแยกส่วนประกอบของท่าทาง หรือแยกท่อนเนื้อเพลงได้ไม่ชัดเจน ซึ่งสอดคล้องกับ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2563) ที่กล่าวว่า การแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหา/งานย่อย ให้สังเกตรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ โดยบอกส่วนประกอบหรือจำแนกสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นส่วน ๆ เพื่อให้ง่ายต่อการแก้ปัญหา ในด้านนี้จะเด็กมีความเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมน้อยที่สุด เนื่องจากการแยกย่อยส่วนประกอบของงาน ในแต่ละกิจกรรมเด็กส่วนใหญ่มีประสบการณ์เดิมมาก มีการสังเกตส่วนประกอบของกิจกรรม จึงทำให้สามารถแยกส่วนประกอบของงานได้รายละเอียดที่ครบถ้วน

ส่วนเด็กบางคนที่มีประสบการณ์เดิมน้อย และไม่ค่อยได้สังเกต ทำให้เด็กยังแยกส่วนประกอบของงานได้ไม่ละเอียดและครอบคลุม ดังนั้นครูจึงมีการใช้คำถามกระตุ้นในการทำให้เด็กคิด สังเกต และแยกส่วนประกอบของงานได้มากยิ่งขึ้น

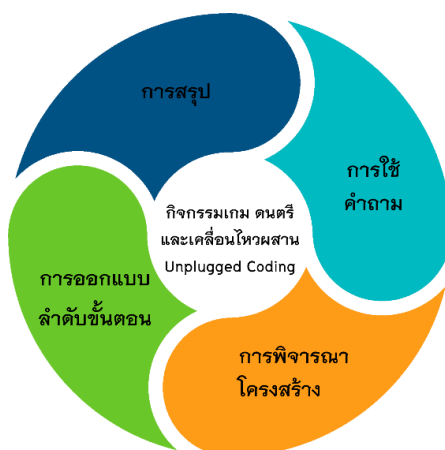
ด้านการออกแบบขั้นตอนวิธี เด็กมีความเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมมากที่สุด เด็กได้เรียนรู้การเรียงลำดับขั้นตอนในการทำกิจกรรม ซึ่งกิจกรรมที่ทำให้เด็กสามารถเล่าเรื่องราวในการทำกิจกรรมได้เป็นลำดับขั้นตอนมากที่สุด คือ กิจกรรมเกม เด็กได้ลำดับขั้นตอนการเดินทางไปจุดหมาย และเล่าวิธีการเดินทางได้เป็นลำดับขั้นตอน ส่วนกิจกรรมดนตรี และเคลื่อนไหว เด็กเล่าขั้นตอนในการทำกิจกรรมได้ดี แต่ยังมีรายละเอียดที่ไม่ครบถ้วน ครูต้องมีการใช้คำถามกระตุ้น เพื่อให้เด็กได้เรียงลำดับขั้นตอนของการทำกิจกรรมได้ถูกต้อง ซึ่งเมื่อเด็กได้ทำกิจกรรมที่หลากหลายกิจกรรมมากขึ้น มีการฝึกฝนซ้ำ ทำให้เข้าใจวิธีการลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง และเรียงลำดับและเล่าขั้นตอนการทำกิจกรรมได้ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ นรวิทย์ ผันเชียร (2563) ที่กล่าวว่า การคิดแบบอัลกอริทึมเกี่ยวข้องกับการพัฒนาวิธีการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอนและสามารถติดตามได้ ช่วยให้เด็กแก้ไขปัญหาต่าง ๆ อย่างเป็นระบบมากขึ้น ซึ่งการสนทนาเกี่ยวกับลำดับและขั้นตอนนั้นจะช่วยให้เด็กมีความคิดแบบอัลกอริทึมมากขึ้น

ด้านการสรุปสาระสำคัญของปัญหา เด็กได้เรียนรู้การสรุปวิธีการหรืองาน ซึ่งครูจะถามก่อนให้เด็กเล่าเรื่องราวเกี่ยวกับการทำกิจกรรมเป็นลำดับขั้นตอน โดยการสรุปวิธีการหรือสัญลักษณ์ที่เลือกใช้ในการทำกิจกรรม เด็กแต่ละคนจะสรุปงานที่มีความแตกต่างกัน เช่น ในกิจกรรมดนตรี เด็กบอกวิธีการทำให้เกิดเสียงที่ต่างกัน สำหรับกิจกรรมเกม เด็กจะสรุปการเลือกใช้สัญลักษณ์ลูกศรได้รายละเอียดที่ตรงกัน และบอกสิ่งที่ไม่จำเป็นออกได้ ซึ่งสอดคล้องกับ นรวิทย์ ผันเชียร (2563) ที่กล่าวว่า การสรุปเป็นการระบุข้อมูลสำคัญไว้อย่างเหมาะสม ครบถ้วน โดยไม่สนใจรายละเอียดที่ไม่จำเป็น

ด้านการหารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา เป็นด้านที่มีค่าเฉลี่ยหลังการจัดทำกิจกรรมน้อยที่สุด เด็กได้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา โดยการพิจารณารูปแบบของแบบรูปสัญลักษณ์ ซึ่งจากการทำกิจกรรมทำให้ผู้วิจัยเห็นว่าประสบการณ์เดิมของเด็กแต่ละคน บอกวิธีการของรูปแบบของการทำงานแตกต่างกัน เช่น ในกิจกรรมเคลื่อนไหว เด็กต้องร่วมกันออกแบบท่าทาง ทำให้มีท่าทางที่หลากหลาย จากนั้นนำท่าทางมาประกอบเพลงในแต่ละท่อน ซึ่งเด็กที่มีประสบการณ์เดิมมากกว่าจะมีท่าทางที่หลากหลาย ส่วนเด็กที่มีประสบการณ์เดิมน้อย ทำให้ไม่ค่อยมีท่าทาง ซึ่งสอดคล้องกับนรวิทย์ ผันเชียร (2563) ที่กล่าวว่า การมีประสบการณ์ในการแก้ไขปัญหา สามารถเชื่อมโยงปัญหาที่มีความคล้ายคลึงกัน เข้ากับวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปในแนวทางเดียวกันได้ ครูผู้สอนอาจเริ่มต้นด้วยการสร้างรูปแบบง่าย ๆ

องค์ความรู้ใหม่จากการวิจัย

จากการศึกษาทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ ซึ่งเป็นกระบวนการส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย ด้วยหลักการจัดกิจกรรมเกม ดนตรี และเคลื่อนไหวผสาน Unplugged Coding ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมเกม ดนตรี และเคลื่อนไหวผสมผสาน Unplugged Coding

จากภาพที่ 2 ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิดขั้นตอนการจัดกิจกรรม Unplugged Coding ของ สุวิมล นิลพันธ์ (2563) ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ ดังนี้

1. **การใช้คำถาม** เด็กแยกย่อยงานออกเป็นส่วนย่อย โดยครูใช้คำถามให้เด็กคิด ทำความเข้าใจงาน และแยกย่อยส่วนประกอบของงาน โดยแยกย่อยท่าทาง สัญลักษณ์ วิธีการที่ทำให้เกิดเสียงและส่วนประกอบในกระดานพญายักษ์

2. **การพิจารณาโครงสร้าง** เด็กวางแผน และมองหารูปแบบสัญลักษณ์หรือวิธีการ เพื่อแทนคำสั่ง การดำเนินการของกิจกรรม โดยใช้ประสบการณ์เดิม เด็กสร้างแบบรูปสัญลักษณ์ด้วยรูปร่างเรขาคณิต สี และเด็กสรุปวิธีการดำเนินการของกิจกรรมที่สำคัญ

3. **การออกแบบลำดับขั้นตอน** เด็กออกแบบลำดับขั้นตอนในการทำกิจกรรม มีลำดับขั้นตอนของ คำสั่งหรือวิธีการที่ชัดเจน โดยดำเนินการทำงานตามแบบรูปสัญลักษณ์ ท่าทาง หรือชุดคำสั่งที่สร้างไว้ และเล่าเรื่องราวขั้นตอนในการทำงานอย่างเป็นลำดับ

4. **การสรุป** เด็กระบุขั้นตอนในการดำเนินการทำกิจกรรม วิธีการ ท่าทาง แบบรูปสัญลักษณ์ และชุดคำสั่งสัญลักษณ์ลูกศรในการเลือกใช้วิธีการที่ดีที่สุด

จากการศึกษา การคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย สามารถส่งเสริมได้ด้วยการจัดกิจกรรมเกม ดนตรี และเคลื่อนไหวผสมผสาน Unplugged Coding ได้ 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นการใช้คำถาม ขั้นที่ 2 ขั้นการพิจารณาโครงสร้าง ขั้นที่ 3 ขั้นการออกแบบลำดับขั้นตอน และขั้นที่ 4 ขั้นสรุป และจัดกิจกรรมโดยการลงมือปฏิบัติ ซึ่งส่งผลให้เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกม ดนตรี และเคลื่อนไหวผสมผสาน Unplugged Coding มีพฤติกรรมการคิดเชิงคำนวณสูงขึ้น

สรุป

ผลการศึกษาพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกม ดนตรี และเคลื่อนไหวผสมผสาน Unplugged Coding มีคะแนนเฉลี่ยของการคิดเชิงคำนวณหลังการจัดกิจกรรมทั้งโดยรวมและรายด้านสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรม โดยมีค่าเฉลี่ยก่อนการจัดกิจกรรมคือ 10.17 และค่าเฉลี่ยหลังการจัดกิจกรรมคือ 22.50 โดยด้านที่

มีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุดคือ ด้านการแบ่งงานใหญ่ออกเป็นงาน/ปัญหาย่อย รองลงมาคือ ด้านการออกแบบขั้นตอนวิธี ด้านการสรุปสาระสำคัญของปัญหา และด้านการหารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหาตามลำดับ เมื่อพิจารณาผลต่างของคะแนนเฉลี่ยด้านที่มีความเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมมากที่สุด คือ ด้านการออกแบบขั้นตอนวิธี รองลงมาคือ ด้านการสรุปสาระสำคัญของปัญหา ด้านการหารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา และด้านการแบ่งงานใหญ่ออกเป็นงาน/ปัญหาย่อย ตามลำดับ โดยเด็กมีพฤติกรรมความคิดเชิงคำนวณทั้ง 4 ด้านเพิ่มมากขึ้น เด็กสามารถบอกและจำแนกส่วนประกอบของงานจากการสังเกตได้ครอบคลุมและครบถ้วนมากขึ้น เด็กใช้ประสบการณ์เดิมของตนเองในการหารูปแบบวิธีการต่าง ๆ และบอกรูปแบบหรือวิธีการได้ดี เด็กสรุปและเลือกสาระสำคัญของภารกิจที่กำหนดไว้ได้ชัดเจน รวมถึงเขียนชุดคำสั่งเป็นลำดับขั้นตอนการทำงานด้วยสัญลักษณ์ และบอกวิธีการทำกิจกรรมอย่างเป็นลำดับขั้นตอนได้ดีขึ้น ซึ่งในแต่ละสัปดาห์หลังการทำกิจกรรม เด็กมีพฤติกรรมความคิดเชิงคำนวณที่ดียิ่งขึ้น เด็กเข้าใจวิธีการทำกิจกรรม และสามารถปฏิบัติได้ด้วยตนเองอย่างเป็นลำดับขั้นตอนดีขึ้น

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษา ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการศึกษาไปใช้ประโยชน์

1.1 การจัดกิจกรรมเกม ดนตรี และเคลื่อนไหวผ่าน Unplugged Coding ในรูปแบบออนไลน์ผ่าน Line Meeting ควรมีการสร้างข้อตกลงกับเด็กและผู้ปกครองก่อนการจัดกิจกรรม เพื่อให้เด็กและผู้ปกครองมีความเข้าใจในคำสั่งและข้อตกลงในการทำกิจกรรมที่ชัดเจน และสามารถดำเนินกิจกรรมได้อย่างราบรื่น โดยให้ผู้ปกครองเป็นผู้ชี้แนะเท่านั้น ขณะที่เด็กร่วมกิจกรรม

1.2 ครูควรไม่เร่งรัดในคำตอบของเด็ก ควรให้เวลาให้เด็กได้คิด และคอยกระตุ้นให้กำลังใจรวมถึงชี้แนะเพื่อให้เด็กสามารถตอบได้ด้วยตนเอง

1.3. การจัดกิจกรรมดนตรี และเคลื่อนไหว ในการกำหนดแบบรูปสัญลักษณ์ หรือท่าทางประกอบเพลง ถ้าหากครูกำหนดแบบรูปมาให้ยากเกินไป ควรมีการยืดหยุ่นให้ง่ายขึ้นไปตามกิจกรรมที่ได้ทำ

2. ข้อเสนอแนะในการทำการศึกษารั้งต่อไป

2.1 ควรมีการจัดกิจกรรม Unplugged Coding ที่ส่งเสริมพัฒนาทักษะด้านต่าง ๆ ของเด็กปฐมวัย เช่น การคิดยืดหยุ่น ทักษะทางภาษา และการคิดสร้างสรรค์

2.2 ควรมีการจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณด้วยวิธีอื่น เช่น กิจกรรมในชีวิตประจำวัน การใช้ยาน และประกอบอาหาร

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2563). *หลักสูตรอบรมการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาการคำนวณระดับอนุบาล*. กรุงเทพฯ: ชุมชมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กันต์ เขียมอินทรม. (2562). *Computer Science Unplugged เรียนคอมฯแบบไม่ใช้คอมฯ*. สืบค้นเมื่อ 8 ตุลาคม 2564, จาก <https://www.bangkokbiznews.com/blog/detail/647968>
- กัลยา โสภณพนิช. (2564). *การอบรมตลาดนัดการเรียนรู้ออนไลน์วังจันทร์เกษม เรียนรู้ความสุขตามอัธยาศัย หลักสูตรที่ 10 พลังบวกสำหรับครูปฐมวัย*. สืบค้นเมื่อ 8 ตุลาคม 2564, จาก <https://moe360.blog/2021/09/14/online-learning-marketplace-10>
- ธีราพร กุลนันทน์. (2561). ผลการใช้กิจกรรม Brain-DISCOPE ในการพัฒนาคุณลักษณะที่จำเป็นสำหรับเด็กปฐมวัย (ตามยุทธศาสตร์ 20 ปี 2560-2579). *วารสารครุฑพิบูล*, 5(2), 144-161.
- นรรัชต์ ผันเชียร. (2563). *กลยุทธ์เบื้องต้นเพื่อพัฒนาทักษะในการคิดคำนวณในเด็กปฐมวัย*. สืบค้นเมื่อ 8 ตุลาคม 2564, จาก <https://www.truelookpanya.com/blog/content/79301/-blog-teamet>
- แพลน ฟอร์ คิดส์. (2564). *มาทำความรู้จัก Coding กัน*. สืบค้นเมื่อ 8 ตุลาคม 2564, จาก https://www.planforkids.com/kids_corner/coding-preschool
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2563). *กรอบการเรียนรู้และแนวทางการจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย*. กรุงเทพฯ: โกโกพรีนท์ (ไทยแลนด์).
- สุวิมล นิลพันธ์. (2563). *การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ Unplugged เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (การค้นคว้าอิสระ การศึกษามหาบัณฑิต)*. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- อนัญญา ระโหลาน, ปิยะนันท์ หิรัญชัยโสทร และ อรพรรณ บุตรกัตถัญญ. (2564.) ผลการจัดการเรียนรู้เชิงกิจกรรมในชีวิตจริงเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณในเด็กปฐมวัย. *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยบูรพา*, 32(3), 41-55.
- Kim, D. (2019). Concept and strategy of unplugged coding for young children based on computing thinking. *The Journal of the Convergence on Culture Technology (JCCT)*, 5(1), 297-303.
- NAEYC & the Fred Rogers Center. (2012). *Technology and Interactive Media as Tools in Early Childhood Programs Serving Children from Birth through Age 8*. Retrieved October 8, 2021, from https://www.naeyc.org/sites/default/files/globally-shared/downloads/PDFs/resources/position-statements/ps_technology.pdf
- Wing, J. M. (2010). *Computational thinking: What and why?*. Retrieved October 8, 2021, from <http://www.urces/TheLinkWing.pdf>