

การจัดการเรียนรู้โค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมการเขียนชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย

ศรัญญา ยั่งยืน¹ อรพรรณ บุตรกตัญญู² และปิยะพันธ์ หิรัญย์ชโลทร³

¹สาขาปฐมวัยศึกษา ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพฯ 10900

^{2,3}ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพฯ 10900

E-mail: oraphan.b@ku.th

รับบทความ: 24 พฤศจิกายน 2565 แก้ไขบทความ: 28 กรกฎาคม 2566 ยอมรับตีพิมพ์: 30 กรกฎาคม 2566

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาพัฒนาการด้านการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย ระหว่างการจัดการเรียนรู้โค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมการเขียนชุดคำสั่ง และเพื่อสังเกตและบันทึกพฤติกรรมที่แสดงพัฒนาการด้านการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ อายุระหว่าง 5-6 ปี ที่กำลังศึกษาในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตละอออุทิศ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กรุงเทพมหานคร จำนวน 16 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมการเขียนชุดคำสั่ง จำนวน 24 แผน และแบบประเมินการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยใช้ข้อมูลทางสถิติ หาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการศึกษาพบว่าทักษะการคิดเชิงคำนวณทั้งโดยรวมและรายด้านทั้ง 4 ด้านสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยด้านที่มีความเปลี่ยนแปลงมากที่สุด คือ ด้านการพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา รองลงมาคือ ด้านการออกแบบอัลกอริทึม ด้านการแยกย่อยปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย และด้านที่การเปลี่ยนแปลงที่น้อยที่สุด คือ ด้านการจัดรูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา โดยเด็กสามารถแก้ไขปัญหาดูด้วยการออกแบบและวางแผนการสร้างนิทานด้วยโปรแกรมการเขียนชุดคำสั่ง Scratch Jr

คำสำคัญ: การคิดเชิงคำนวณ โค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ โปรแกรมการเขียนชุดคำสั่ง เด็กปฐมวัย

The Learning Provision of Unplugged Coding with A Set of Writing Coding Instructional Program to Promote Computational Thinking of Young Children

Sarunya Yangyeun¹, Oraphan Butkatunyoo^{2*} and Piyanan Hirunchalothorn³

¹Division of Early Childhood Education, Department of Education, Faculty of Education, Kasetsart University, Bangkhen, Bangkok 10900, Thailand; ^{2,3}Department of Education, Faculty of Education, Kasetsart University,

Bangkhen, Bangkok 10900, Thailand

*E-mail: oraphan.b@ku.th

Received: 24 November 2022 Revised: 28 July 2023 Accepted: 30 July 2023

Abstract

The purpose of this study was to study the development of computational thinking of young children during the learning provision of unplugged coding with a set of writing instruction program, and to observe and record behaviors that showed the development of computational thinking of young children. The target groups in this study were 16 boys and girls, age between 5–6 years old, studying in kindergarten level 3 at Laor Uthit Demonstration School under the Office of the higher education council Bangkok. The instruments used in the study were: 24 plans of learning provision unplugged coding with a set of writing coding instructions computational thinking of young children Using statistical data to analyze by mean and standard deviation and analyze qualitative data through content analysis typology and content description. The development of computational thinking skills in all and 4 areas was higher, with the area that changed the most was abstraction, followed by algorithm, decomposition, and the aspect in which the least change is pattern recognition. Almost children can solve problems by designing and planning story creation with the ScratchJr instruction set program.

Keywords: Computational thinking, Unplugged coding, Set of writing coding instructional program, Young children

บทนำ

ปัจจุบันโลกของเราได้กลายเป็นโลกแห่งดิจิทัล เต็มไปด้วยเทคโนโลยีที่พัฒนาก้าวล้ำอย่าง

ไม่หยุดยั้ง โดยเฉพาะในเด็กปฐมวัยเติบโตท่ามกลางโลกแห่งเทคโนโลยีที่สามารถเข้าถึงสื่อต่าง ๆ ได้อย่างง่ายดายและรวดเร็ว ส่งผลให้การใช้สื่อ

เทคโนโลยีของเด็กปฐมวัยมักถูกปล่อยปะละเลย ถูกใช้เพียงลำพัง หรือเป็นตัวช่วยให้เด็กไม่ตื้อไม่ชน ซึ่งการใช้ในลักษณะดังกล่าวนั้น ส่งผลต่อสุขภาพและส่งผลกระทบต่อพัฒนาการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย ดังนั้น การใช้เทคโนโลยีจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ควรดูแลใส่ใจ และให้ความสำคัญในการใช้สื่อเทคโนโลยีในการส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย ซึ่งครูปฐมวัยสามารถนำสื่อเทคโนโลยีเข้ามาเป็นตัวช่วยในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมกับพัฒนาการของเด็กได้ ซึ่งสิ่งแรกที่จะต้องให้ความสำคัญของการนำเทคโนโลยีมาใช้กับเด็กปฐมวัย คือ การเตรียมความพร้อมในการใช้เทคโนโลยีให้มีความเหมาะสมกับช่วงอายุ ควรเป็นเด็กที่อายุมากกว่าสองขวบขึ้นไป และต้องอยู่ภายใต้การดูแลของพ่อแม่และครู (NAEYC and the Fred Roger Center, 2016) โดย Waitayasin (2019) อธิบายว่า การเรียนรู้การใช้งานเทคโนโลยี มีเป้าหมายเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับการใช้เทคโนโลยีที่เข้ามาใช้กับการเรียนการสอน จำเป็นที่ครูจะต้องศึกษาทำความเข้าใจ และนำเทคนิควิธีการต่าง ๆ ของการใช้เทคโนโลยีเข้ามาจัดการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมและเป็นตัวกระตุ้นการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย ผ่านการเรียนรู้ด้วย คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต โทรศัพท์มือถือ ซึ่งในปัจจุบันมีสื่อ เครื่องมือ แอปพลิเคชันต่าง ๆ ในการคิดแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน และสร้างคุณค่าให้แก่เด็กปฐมวัยในการใช้สื่อเทคโนโลยีให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ในศตวรรษที่ 21 การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้การคิดแก้ปัญหา หรือสถานการณ์ต่าง ๆ ถือเป็นสิ่งที่จำเป็นซึ่ง IPST (2017) ได้ปรับหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปสู่หลักสูตรวิทยาการคำนวณ ถือเป็น

ทักษะใหม่ที่มุ่งเน้นให้เด็กปฐมวัยมีทักษะการคิดแก้ปัญหาได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอนและเป็นระบบ การคิดเชิงคำนวณจึงถือเป็นพื้นฐานสำหรับอนาคตซึ่งกลายเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับทุกคน ที่เกี่ยวข้องกับการใช้เทคนิควิธีการต่าง ๆ ในการออกแบบหาวิธีการแก้ปัญหา สามารถอธิบายลำดับขั้นตอนรูปแบบวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจน และการคิดเชิงคำนวณยังเป็นพื้นฐานสำคัญในการเรียนรู้ต่อการพัฒนาทักษะภาษา คอมพิวเตอร์ การนำเอาเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในแง่ของการเป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาทักษะด้านการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย การจัดการเรียนรู้การใช้โค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมการเขียนชุดคำสั่งด้วยโปรแกรม ScratchJr จึงเป็นอีกหนึ่งกิจกรรมที่สามารถกระตุ้นการเรียนรู้ได้ทั้งนี้ Sawas and Dokpradon (2016) พบว่า การเขียนโปรแกรมในปัจจุบันกลายเป็นทักษะสำคัญ ในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจประเทศไทย ด้วยนวัตกรรมดิจิทัลคอนเทนต์ หรือสื่อดิจิทัลต่าง ๆ ที่จะเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้พื้นฐานอย่างแอปพลิเคชันที่เข้ามาบทบาทในการส่งเสริมการเรียนการสอน ทั้งด้านการออกแบบ และการเขียนโปรแกรม โดยก่อนเริ่มการใช้โปรแกรมการเขียนชุดคำสั่งด้วยโปรแกรม ScratchJr เด็กจะต้องมีพื้นฐานการการใช้โค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ก่อนเช่นเดียวกับ Pipattanan (2021) กล่าวว่า รูปแบบวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา หรือสถานการณ์ต่าง ๆ ด้วยรูปแบบวิธีการจัดกิจกรรมที่เน้นสื่อที่เป็นรูปธรรมสามารถจับต้องได้ ผ่านเกมหรือกิจกรรมเกี่ยวกับกิจกรรมประจำวันต่าง ๆ ในการหาแนวทางการแก้ปัญหา หรือสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน เมื่อเด็กมีความรู้

พื้นฐานของการใช้โค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ แล้ว การเรียนรู้การใช้โค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมการเขียนชุดคำสั่งด้วยโปรแกรม ScratchJr จากงานวิจัยของ Chou (2020) ระบุว่า ScratchJr สามารถส่งเสริมแนวความคิดการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย คิดเรียงลำดับ เหตุการณ์ ผ่านโปรแกรม ScratchJr จากการลงมือทดลองและทำซ้ำ ๆ เรียนรู้แก้ไขจุดบกพร่องของผลงานตนเอง จนสามารถแก้ไขปัญหาของรูปแบบการเขียนโปรแกรมให้มีความสมบูรณ์ โปรแกรม ScratchJr จึงเป็นแอปพลิเคชันที่สามารถนำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการเรียนรู้การเขียนโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ โดยการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการจัดการเรียนรู้โค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมการเขียนชุดคำสั่งด้วยโปรแกรมผ่านโปรแกรม ScratchJr เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย ในการคิดแก้ไขปัญหา หรือสถานการณ์ต่าง ๆ สามารถหาวิธี หรือรูปแบบในแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม และอธิบายแนวทางของการแก้ไขปัญหาได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอนสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหา หรือสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยในระดับที่สูงมากขึ้นต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาพัฒนาการด้านการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยระหว่างการจัดการเรียนรู้โค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมการเขียนชุดคำสั่ง
2. เพื่อสังเกตและบันทึกพฤติกรรมที่แสดงพัฒนาการด้านการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็ก

ปฐมวัย ระหว่างการจัดการเรียนรู้โค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมการเขียนชุดคำสั่ง

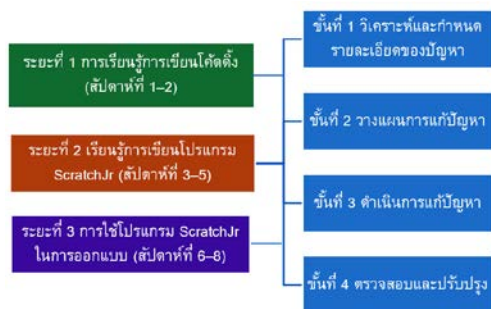
วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เด็กชาย-หญิง อายุระหว่าง 5-6 ปี กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 16 คน ของโรงเรียนสาธิตละอออุทิศ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กรุงเทพมหานคร

ตัวแปรที่ศึกษา: ตัวจัดการกระทำ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้โค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ ร่วมกับโปรแกรมการเขียนชุดคำสั่ง และตัวแปรตาม ได้แก่ การคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย ประกอบด้วยด้านการแยกปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย ด้านการจัดรูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา ด้านการพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา และด้านการออกแบบอัลกอริทึม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย: แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ ร่วมกับโปรแกรมการเขียนชุดคำสั่ง จำนวน 24 แผน โดยมีขั้นตอนการสร้างแผน ดังนี้ 1) ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเขียนโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมการเขียนชุดคำสั่ง 2) ศึกษาคู่มือหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะตามวัยที่สัมพันธ์กับการคิดเชิงคำนวณ พบว่าเป็นคุณลักษณะตามวัยในพัฒนาการด้านสติปัญญา จากความสามารถในการคิดแก้ไขปัญหา การคิดเชิงเหตุผล และการคิดรวบยอด และ 3) จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมการเขียนชุดคำสั่ง จำ-

นวน 24 แผน สัปดาห์ละ 3 วัน ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมแผนละ 60 นาที ในเวลา 09.00–10.00 น. โดยจัดประสบการณ์การเรียนรู้ในช่วงกิจกรรมเสริมประสบการณ์ ผู้ศึกษาได้แบ่งขั้นตอนการแผนการจัดเรียนรู้โค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมการเขียนชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย เริ่มจากการเรียนรู้การเขียนชุดคำสั่งโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ หลังจากเด็ก ๆ มีความเข้าใจการเขียนโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์แล้ว เข้าสู่การนำโปรแกรม ScratchJr เข้ามาเรียนรู้การใช้เครื่องมือการเขียนชุดคำสั่งโค้ดดิ้ง และสามารถเขียนชุดคำสั่งโค้ดดิ้งในโปรแกรม ScratchJr ได้ ประกอบด้วย 3 ระยะ ระยะละ 4 ขั้นตอนดังในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการแผนการจัดเรียนรู้โค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมการเขียนชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย ระยะ 3 ระยะ ระยะละ 4 ขั้นตอน

ระยะที่ 1 การเรียนรู้การเขียนโค้ดดิ้ง (สัปดาห์ที่ 1–2) ประกอบด้วยขั้นวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา หมายถึง ครูสร้างสถานการณ์หรือใช้หุ่นแทนในการกำหนดปัญหา โดยครูใช้คำถามกระตุ้นการคิดแก้ปัญหา เพื่อให้เด็กเข้าใจกับปัญหาสามารถคิดพิจารณาแยกข้อมูลที่กำหนดมาในปัญหา *ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา* หมายถึง เด็ก คิดวางแผนหาวิธีการ

แก้ไขปัญหาสถานการณ์ของโจทย์ที่ครูกำหนด โดยครูให้เด็กคิดพิจารณาวางแผน ออกแบบ เลือกใช้เลือกใช้สัญลักษณ์ลูกศรแสดงทิศทางต่าง ๆ ให้มีความเหมาะสมกับการแก้ไขปัญห *ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา* หมายถึง เด็กลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเขียนโค้ดดิ้ง เลือกใช้สัญลักษณ์ ลูกศรแสดงทิศทางวางได้ตามแผน ออกแบบ แก้ไขปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ จากจุดเริ่มต้นถึงจุดหมายได้อย่างเหมาะสม *ขั้นตรวจสอบและปรับปรุง* หมายถึง เด็กนำเสนอผลงานการวางสัญลักษณ์ลูกศรแสดงทิศทางว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ สามารถแก้ไขปัญหาและปรับปรุงผลงาน ให้มีความถูกต้องและอธิบายขั้นตอนการแก้ไขปัญหาคือเป็นลำดับขั้นตอน

ระยะที่ 2 เรียนรู้การเขียนโปรแกรม ScratchJr (สัปดาห์ที่ 3–5) ประกอบด้วยขั้นวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา หมายถึง การเรียนรู้การใช้เครื่องมือ โปรแกรม ScratchJr โดยครูสร้างสถานการณ์กำหนดปัญหา ใช้คำถามหรือโจทย์ในกระตุ้นการคิดแก้ปัญหา เพื่อให้เด็กเข้าใจกับปัญหาสามารถคิดพิจารณาแยกข้อมูลที่กำหนดมาในปัญหา *ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา* หมายถึง เด็กคิดวางแผนหาวิธีการแก้ปัญหา จากสถานการณ์หรือโจทย์ที่ครูกำหนด โดยเลือกพิจารณาเลือกใช้ด้วยวิธีการต่าง ๆ ในการแก้ปัญหาให้มีความเหมาะสม ด้วยการเขียนชุดคำสั่งก่อนลงมือเขียนชุดคำสั่งใช้โปรแกรม ScratchJr *ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา* หมายถึง เด็กลงมือเขียนชุดคำสั่งลงในโปรแกรม ScratchJr สามารถคิดหาวิธีการปรับเปลี่ยนรูปแบบด้วยวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ของชิ้นงานให้เป็นไปตามแบบแผนที่กำหนด *ขั้นตรวจสอบและปรับปรุง* หมายถึง เด็กตรวจสอบการใช้สัญลักษณ์ลูกศรแสดง

ทิศทางด้วยโปรแกรม ScratchJr ว่าเป็นไปตามแบบแผนที่กำหนดหรือไม่ สามารถปรับปรุงแก้ไขผลงานให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง และสามารถอธิบายขั้นตอนในการสร้างผลงานได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน

ระยะที่ 3 การใช้โปรแกรม ScratchJr ในการออกแบบ (สัปดาห์ที่ 6-8) ประกอบด้วย *ขั้นวิเคราะห์และกำหนดรายละเอียดของปัญหา* หมายถึง ครูสร้างสถานการณ์หรือกำหนดปัญหา โดยครูใช้คำถามและโจทย์ในกระดานการคิดแก้ไข ปัญหา ก่อนที่จะลงมือสร้างเรื่องราวลงบนโปรแกรม ScratchJr *ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา* หมายถึง เด็กคิดวางแผน ออกแบบ เลือกพิจารณาตัวละคร ฉาก ลงบนช่องใน storyboard ก่อนลงมือทำกิจกรรมในโปรแกรม ScratchJr *ขั้นดำเนินการแก้ปัญหา* หมายถึง เด็กลงมือปฏิบัติกิจกรรมการสร้างเรื่องราวผ่านโปรแกรม ScratchJr ตามลำดับของเรื่องราวที่กำหนดบน storyboard ใช้ตัวละครฉาก และสัญลักษณ์ทิศทางที่มีความสอดคล้องกัน สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบของเรื่องราวให้มีความสมบูรณ์ได้ชัดเจน *ขั้นตรวจสอบและปรับปรุง* หมายถึง เด็กตรวจสอบผลงานการสร้างเรื่องราวผ่านโปรแกรม ScratchJr สามารถปรับปรุงแก้ไขผลงานให้เรื่องราวมีความต่อเนื่องกันมากขึ้นตามคำแนะนำของครู เมื่อแก้ไขปรังปรุงแล้ว เนื้อเรื่องมีความสมบูรณ์และชัดเจน

นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องโดยใช้แบบประเมินระดับคุณภาพ 5 ระดับ ได้คะแนนเฉลี่ย 4.91 อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมาก จากนั้นปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ได้ติดตั้งโดยใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมการเขียนชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณของเด็ก

ปฐมวัย ให้มีความเหมาะสมตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินการจัดการเรียนรู้โดยใช้การเขียนโค้ดตั้งโดยใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมการเขียนชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย โดยมีการกำหนด การประเมินการคิดเชิงคำนวณดังนี้ การแยกปัญหา ใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย การจัดรูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา และการออกแบบอัลกอริทึม มีรายละเอียดดังนี้ 1) ศึกษา เอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงคำนวณ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างเกณฑ์การให้คะแนนในกระบวนการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย 2) สร้างแบบประเมินการสังเกตพฤติกรรมการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัยดังนี้ การแยกปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย การจัดรูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา และการออกแบบอัลกอริทึม โดยแต่ละองค์ประกอบมีรายการการประเมินจำนวน 2 รายการ แบ่งเป็นเกณฑ์ 3 ระดับ แบ่งเป็นเกณฑ์ 3 ระดับ ได้แก่ 3 = ดีมาก 2 = ดี และ 1 = พอใช้ โดยมีรายละเอียดในแต่ละด้านแสดงดังในตาราง 1

นำแบบประเมินการสังเกตพฤติกรรม การคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อหาค่าความสอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหา (IOC) ของแบบสังเกต โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67-1.00

การวิเคราะห์ข้อมูล: นำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินการสังเกตพฤติกรรมการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย ระหว่างการทดลองทั้ง 8 สัปดาห์ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานและเบี่ยง-

ตาราง 1 เกณฑ์ในการประเมินพฤติกรรมความคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย

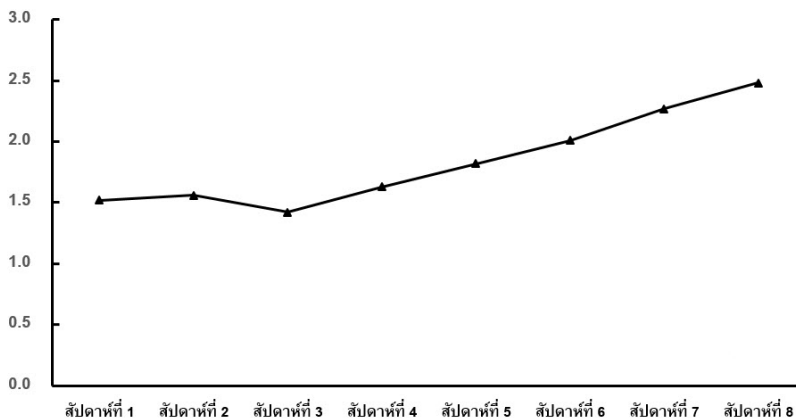
ด้าน	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1
การแยกปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย อธิบายเชื่อมโยงสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์หรือโจทย์ที่กำหนด	ระบุสาเหตุและผลที่เกิดขึ้น โดยสามารถอธิบายเชื่อมโยงสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์หรือโจทย์ที่กำหนดได้	ระบุสาเหตุและระบุผลของปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์หรือโจทย์ที่กำหนดได้	ระบุสาเหตุหรือระบุผลที่เกิดขึ้นในสถานการณ์หรือโจทย์ที่กำหนด
การนำเสนอความคิดด้วยวิธีการต่าง ๆ ของการแก้ปัญห	นำเสนอความคิดด้วยวิธีการต่าง ๆ ของการแก้ปัญห สามารถใช้วิธีเดียวหรือเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาได้หลายวิธีประกอบกัน	นำเสนอความคิดด้วยวิธีการต่าง ๆ ของการแก้ปัญห อาจใช้วิธีเดียวหรือหลายวิธีประกอบกัน	นำเสนอความคิดของการแก้ไขปัญห อาจใช้วิธีเดียวในการแก้ปัญห
การจัดรูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา (คิดวางแผน ออกแบบหาวิธีการแก้ปัญหาของสถานการณ์หรือโจทย์ที่กำหนด)	คิดวางแผน ออกแบบหาวิธีการแก้ปัญหาของสถานการณ์หรือโจทย์ที่กำหนด สามารถใช้วิธีเดียวหรือหลายวิธีประกอบกัน	คิดวางแผน ออกแบบหาวิธีการแก้ปัญหาของสถานการณ์หรือโจทย์ที่กำหนด อาจใช้วิธีเดียวหรือหลายวิธีประกอบกัน	มีส่วนร่วมในการวางแผนหาวิธีการแก้ปัญหาของสถานการณ์หรือโจทย์ที่กำหนด
การตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้	ตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง	ตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาร่วมกับผู้อื่น	มีส่วนร่วมในการเลือกวิธีการแก้ปัญหา
การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา (ลงมือปฏิบัติแก้ไขปัญหได้ตามแผนที่กำหนดได้ตามลำดับ)	ลงมือปฏิบัติแก้ไขปัญหได้ตามแผนที่กำหนดได้ตามลำดับ	ลงมือปฏิบัติแก้ไขปัญหได้ตามแผนที่กำหนดได้	ลงมือปฏิบัติแก้ไขปัญห
สามารถคิดหาวิธีการปรับเปลี่ยนรูปแบบวิธีการต่าง ๆ ในการแก้ไขปัญหได้หลากหลาย	สามารถคิดหาวิธีการปรับเปลี่ยนรูปแบบวิธีการต่าง ๆ ในการแก้ไขปัญหได้หลากหลาย	สามารถคิดหาวิธีการปรับเปลี่ยนรูปแบบวิธีการต่าง ๆ ในการแก้ไขปัญห	มีส่วนร่วมในการคิดหาวิธีการปรับเปลี่ยนรูปแบบวิธีการต่าง ๆ ในการแก้ไขปัญห
การออกแบบอัลกอริทึม (บรรยาย พุดหรือเล่าเรื่องราวของผลงานได้ชัดเจน)	บรรยาย พุดหรือเล่าเรื่องราวของผลงานได้ชัดเจน	บรรยาย พุดหรือเล่าเรื่องราวของผลงาน	พุดหรือเล่าเรื่องราวของผลงาน
การออกแบบอัลกอริทึม (อธิบาย พุดแสดงแนวทางในการแก้ไขปัญหได้เป็นลำดับขั้นตอนของผลงาน)	อธิบาย พุดแสดงแนวทางในการแก้ไขปัญหได้เป็นลำดับขั้นตอน	อธิบาย พุดแสดงแนวทางในการแก้ปัญหตามผลงาน	พุดแสดงแนวทางในการแก้ปัญหของผลงาน

เทียบคะแนน และวิเคราะห์เนื้อหาจากการสังเกต โดยฉบับที่กักพฤติกรรม ใช้สถิติการวิเคราะห์เชิงเนื้อหาการจัดกลุ่มข้อมูลและบรรยายเชิงพรรณนา

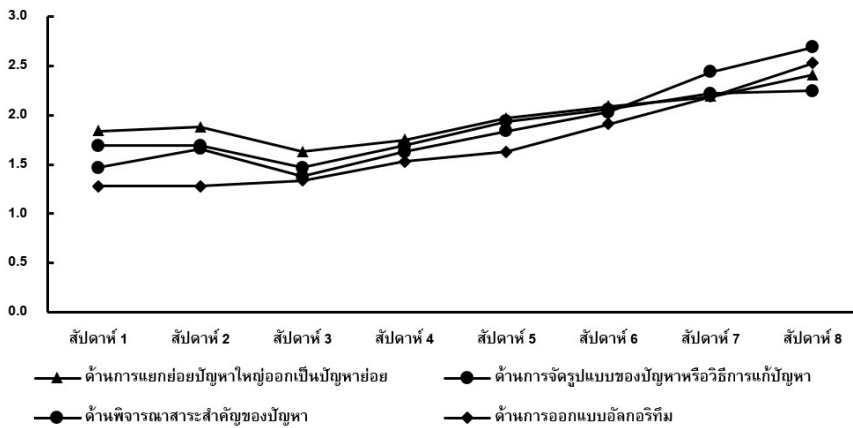
ผลการวิจัย

ผลการศึกษาพัฒนาการด้านการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยระหว่างการจัดการเรียนรู้โค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมการเขียนชุดคำสั่งมีรายละเอียดแสดงในภาพที่ 2-3 พบว่า ภาพที่ 2 แสดงผลทักษะด้านการคิดเชิงคำนวณทั้ง 8 สัปดาห์ โดยแบ่งเป็นรายด้านของเด็กทั้งหมด 16 คน มีความเปลี่ยนแปลงและพัฒนาสูงขึ้นทั้ง 4 ด้าน และผลการศึกษาการเปลี่ยนแปลงรายด้าน พบว่า ภาพที่ 3 แสดงผลทักษะการคิดเชิงคำนวณ ในสัปดาห์ที่ 1-2 คือ ระยะที่ 1 การเรียนรู้การเขียนโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์พัฒนาการทักษะการคิดเชิงคำนวณ โดยด้านที่มีความเปลี่ยนแปลงมากที่สุด คือ ด้านการแยกย่อยปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย รองลงมาคือ ด้านการจัดรูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา ด้านการพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา และด้านที่การเปลี่ยนแปลงที่น้อยที่สุด คือ ด้านการออก-

แบบอัลกอริทึม ในสัปดาห์ที่ 3-5 คือ ระยะที่ 2 เรียนรู้การเขียนโปรแกรม ScratchJr เด็กได้รับการจัดการเรียนรู้โค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมการเขียนชุดคำสั่ง จะเห็นความเปลี่ยนแปลงของทักษะการคิดเชิงคำนวณในสัปดาห์ที่ 3-4 ลดลงทั้ง 4 ด้าน เนื่องจากเด็ก ๆ ยังไม่คุ้นเคยกับการใช้โปรแกรม ScratchJr เป็นระยะที่เด็กได้ทำความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้โปรแกรม ScratchJr เมื่อเข้าสู่สัปดาห์ที่ 5 จะเห็นความเปลี่ยนแปลงของทักษะการคิดเชิงคำนวณทั้ง 4 ด้าน ที่สูงขึ้น และในสัปดาห์ที่ 6-8 ระยะที่ 3 การใช้โปรแกรม ScratchJr ในการออกแบบ เด็กมีความคุ้นเคย และเข้าใจลำดับขั้นตอนการใช้โปรแกรม ScratchJr พัฒนาการทักษะการคิดเชิงคำนวณทั้ง 4 ด้าน ที่สูงขึ้น โดยด้านที่มีความเปลี่ยนแปลงมากที่สุด คือ ด้านพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา รองลงมาคือ ด้านออกแบบอัลกอริทึม ด้านแยกย่อยปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย และด้านที่เปลี่ยนแปลงที่น้อยที่สุด คือ ด้านจัดรูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา



ภาพที่ 2 ผลการทักษะทางด้านการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย เป็นคะแนนโดยรวมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมการเขียนชุดคำสั่ง



ภาพที่ 3 ผลทักษะด้านการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย เป็นคะแนนรายด้านที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โค้ดดิ้งโดยใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมการเขียนชุดคำสั่ง

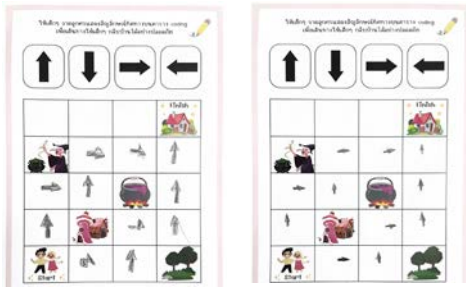
ผลการสังเกตและบันทึกพฤติกรรมที่แสดงพัฒนาการด้านการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัยระหว่างการจัดการเรียนรู้โค้ดดิ้งโดยใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมการเขียนชุดคำสั่ง มีรายละเอียดดังนี้

ด้านการแยกย่อยปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย ในสัปดาห์ที่ 1-2 คือ ระยะที่ 1 การเรียนรู้การเขียนโค้ดดิ้งโดยใช้คอมพิวเตอร์ ผู้วิจัยถามคำถามจากนิทานว่า “แก้วกับแก่นมีวิธีการเดินทางจากอุปสรรคต่าง ๆ ได้อย่างไรให้ถึงจุดหมายได้อย่างปลอดภัย” เด็กหญิงพี อธิบายว่า “ทำแผนที่การเดินทางค่ะ” เมื่อเข้าไปในสัปดาห์ที่ 3-5 คือ ระยะที่ 2 เรียนรู้การเขียนโปรแกรม ScratchJr เด็กได้รับการจัดการเรียนรู้โค้ดดิ้งโดยใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมการเขียนชุดคำสั่ง จะเห็นความเปลี่ยนแปลง ในสัปดาห์ที่ 3-4 เนื่องจากเด็ก ๆ ยังไม่คุ้นเคยและยังไม่มีความรู้ในการใช้โปรแกรม ScratchJr เด็กยังบอกปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อยได้ไม่ตรงประเด็น ครูจึงมีการสาธิตการใช้โปรแกรมและผู้วิจัยถามว่า “จะมีวิธีการวางสัญลักษณ์แสดงลูกศรทิศทางเดินทาง

และถอยหลังได้ในโปรแกรม ScratchJr” เด็กชายเอ อธิบายว่า “ใช้ลูกศรเดินทาง ถอยหลังครับ” ในสัปดาห์ที่ 5 ผู้วิจัยถามว่า “จะมีวิธีการติดสัญลักษณ์แสดงทิศทางได้มากกว่า 1 เส้นทาง” เด็กชายดี อธิบายว่า “ต้องวางแผนก่อนครับ” และในสัปดาห์ที่ 6-8 ระยะที่ 3 การใช้โปรแกรม ScratchJr ในการออกแบบ ผู้วิจัยถามว่า ถ้าเด็ก ๆ ต้องสร้างนิทาน 1 เรื่อง ในโปรแกรม ScratchJr เด็ก ๆ จะมีขั้นตอนการสร้างเนื้อเรื่องได้อย่างไรบ้าง เด็กหญิง อธิบายว่า “มีตัวละครค่ะ” เด็กชายจี อธิบายว่า “มีเนื้อเรื่องครับ” เด็กชายเอ อธิบายว่า “มีฉากหลังด้วย” และเด็กชายดี อธิบายว่า “ต้องวาดภาพก่อนครับ”

ด้านการพิจารณารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา ในสัปดาห์ที่ 1-2 คือ ระยะที่ 1 การเรียนรู้การเขียนโค้ดดิ้งโดยใช้คอมพิวเตอร์ เด็กได้ลงมือทำกิจกรรมเด็ก ๆ สามารถพิจารณารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหาได้ เช่น ผู้วิจัยนำตารางโค้ดดิ้งการเดินทางของฮันเซลและเกรเทล มาให้เด็กวาดสัญลักษณ์ลูกศรแสดงทิศทางการเดินทางหลบหลีกอุปสรรคต่าง ๆ

ให้ถึงจุดหมายได้อย่างปลอดภัยในตารางโค้ดตั้ง
การเดินทาง เด็กวาดลูกศรการเดินทางในตาราง
โค้ดตั้งตารางโค้ดตั้งให้ถึงจุดหมายได้อย่าง
ปลอดภัย ดังในภาพที่ 4



ภาพที่ 4 สัปดาห์ที่ 1-2 วาดสัญลักษณ์ลูกศรแสดง
ทิศทางการเดินทางหลบหลีกอุปสรรคต่าง ๆ ให้
ถึงจุดหมาย

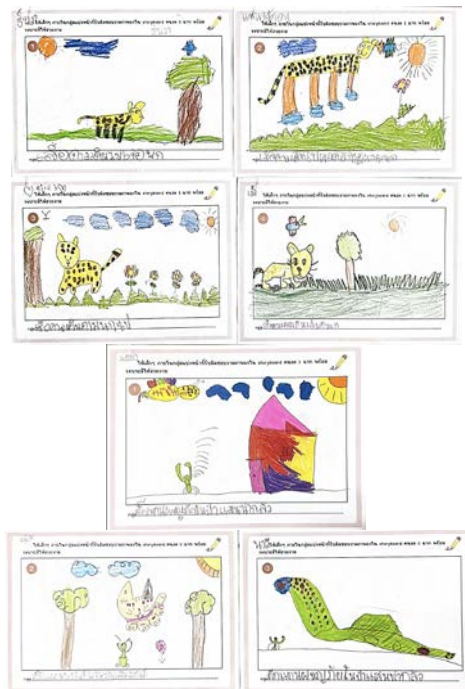
เมื่อเข้าในสัปดาห์ที่ 3-5 คือ ระยะที่ 2
เรียนรู้การเขียนโปรแกรม ScratchJr เด็กได้รับ
การจัดการเรียนรู้โค้ดตั้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ร่วม
กับโปรแกรมการเขียนชุดคำสั่ง จะเห็นการเปลี่ยนแปลง
ในสัปดาห์ที่ 3-4 เนื่องจากเด็ก ๆ ยังไม่
สามารถแก้ไขปัญหาได้ชัดเจนในการวางสัญลักษณ์
ลูกศรทิศทางชุดคำสั่งในโปรแกรม ScratchJr
เพราะเป็นโปรแกรมที่เด็กยังไม่คุ้นเคย เช่น ผู้วิจัย
นำไปกิจกรรมให้เด็กวาดชุดคำสั่งสัญลักษณ์แสดง
ลูกศรทิศทางเดินทาง และถอยหลังมาให้เด็กเขียน
มีเด็กชายจิตพูดขึ้นว่า “หนูทำไม่ได้ ช่วยหนูด้วย”
ครูจึงได้เข้าไปอธิบายสัญลักษณ์แสดงลูกศรทิศ
ทางแต่ละลูกศร เด็กจึงสามารถแก้ไขการใช้ลูกศร
เดินทางและถอยหลังได้ แต่ในสัปดาห์ที่ 5 ครูได้
นำ iPad มาให้เลือกใช้ตัวละคร เด็กมีความหลาก
หลายของรูปแบบการแก้ไขปัญหา เช่น เด็กชาย
ซี “ไม่อยากได้ตัวละครในโปรแกรม ขอวาดเองได้
ใหม่” ผู้วิจัยจึงให้เด็กชายซีวาดเองโดยน้องเลือก
วาดสิ่งของต่าง ๆ ขึ้นมาเอง 2 สิ่งตามจินตนาการ

ดังในภาพที่ 5



ภาพที่ 5 สัปดาห์ที่ 5 การวาดการเดินทางผ่านสิ่งของ
ต่าง ๆ ขึ้นมาเอง 2 สิ่งตามจินตนาการ

และในสัปดาห์ที่ 6-8 ระยะที่ 3 การใช้
โปรแกรม ScratchJr ในการออกแบบลงใน story-
board เด็ก ๆ มีการแบ่งหน้าที่ พูดคุยกันและรับ
ฟังความคิดเห็นของเพื่อน ๆ ลงมือออกแบบได้
เป็นลำดับขั้นตอนอย่างชัดเจน ดังในภาพที่ 6



ภาพที่ 6 สัปดาห์ที่ 6-8 การออกแบบนิทานลงใน
storyboard

ด้านการพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา ในสัปดาห์ที่ 1-2 คือ ระยะที่ 1 การเรียนรู้การเขียนโค้ดตั้งโดยไม่ใช่คอมพิวเตอร์ สามารถหาวิธีการวางสัญลักษณ์ลูกศรแสดงทิศทางการเดินทางให้ไปถึงจุดมุ่งหมายได้อย่างหลากหลายวิธี เช่น เด็กชายบีเป็นคนวางสัญลักษณ์ลูกศร เพื่อน ๆ ในกลุ่มเป็นวางสัญลักษณ์ลูกศร เมื่อเข้าในสัปดาห์ที่ 3-5 คือ ระยะที่ 2 เรียนรู้การเขียนโปรแกรม ScratchJr เด็กได้รับการจัดการเรียนรู้โค้ดตั้งโดยไม่ใช่คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมการเขียนชุดคำสั่ง จะเห็นความเปลี่ยนแปลง ในสัปดาห์ที่ 3-4 เด็ก ๆ หลายคนยังไม่เข้าใจการลากบล็อกคำสั่งมาวางต่อกัน เนื่องจากเป็นสัปดาห์ที่เด็กยังไม่คุ้นเคยกับการใช้โปรแกรม ScratchJr ครูจึงสาธิตให้เด็ก ๆ ได้สังเกตวิธีการเลือกใช้สัญลักษณ์และการวางบล็อกคำสั่ง จึงสามารถวางชุดคำสั่งได้ตามแบบแผนของตนเองได้ ในสัปดาห์ที่ 5 เด็กเริ่มมีความคุ้นเคย และเข้าใจการใช้โปรแกรม ScratchJr มากขึ้น ในการวางบล็อกชุดคำสั่ง การเลือกตัวละคร และฉากได้ตีมากขึ้น ดังในภาพที่ 7



ภาพที่ 7 สัปดาห์ที่ 5 การวางวางบล็อกชุดคำสั่ง การเลือกตัวละคร และฉาก

ในสัปดาห์ที่ 6-8 ระยะที่ 3 การใช้โปรแกรม Scratch Jr ในการออกแบบ ในสัปดาห์ที่ 6-8 เด็กลงมือสร้างนิทานด้วยโปรแกรม ScratchJr เด็กลงมือสร้างนิทานเป็นกลุ่มในโปรแกรม ScratchJr เด็ก ๆ ในแต่ละกลุ่มมีวิธีการแบ่งกันรับผิดชอบแต่ละฉาก เด็ก ๆ แต่ละกลุ่มลงมือวางบล็อกชุดคำสั่ง

การเลือกตัวละคร และฉากได้ตามทำได้ตามแบบที่กำหนดไว้ได้ดียิ่งขึ้น ดังในภาพที่ 8



ภาพที่ 8 สัปดาห์ที่ 6-8 การลงมือสร้างนิทานด้วยโปรแกรม ScratchJr

ด้านการออกแบบอัลกอริทึม ในสัปดาห์ที่ 1-2 คือ ระยะที่ 1 การเรียนรู้การเขียนโค้ดตั้งโดยไม่ใช่คอมพิวเตอร์ เด็กอธิบายเกี่ยวกับลำดับขั้นตอนในการทำกิจกรรมได้ แต่เล่ายังไม่ชัดเจนตามลำดับ เช่น เด็กชายเอฟ เล่าว่า "เอาลูกศรมาวาง ๆ ตามช่องให้ไปถึงจุดหมาย" ครูจึงได้ทบทวนการเลือกใช้สัญลักษณ์ลูกศรและเล่าการเดินทางในการหลบหลีกอุปสรรคให้ถึงจุดมุ่งหมาย เด็กจึงเล่าไปที่ละขั้นตอนได้ตามลำดับดีขึ้น เมื่อเข้าในสัปดาห์ที่ 3-5 คือ ระยะที่ 2 เรียนรู้การเขียนโปรแกรม ScratchJr เด็กได้รับการจัดการเรียนรู้โค้ดตั้งโดยไม่ใช่คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมการเขียนชุดคำสั่ง จะเห็นความเปลี่ยนแปลง ในสัปดาห์ที่ 3-4 เด็ก ๆ หลายคนยังสับสนในการเล่าลำดับขั้นตอนการใช้โปรแกรม ScratchJr เช่น เด็กหญิงเอ็ม เล่าว่า "กดที่ลูกศรแมวเดินหน้า" ครูจึงอธิบายการวางชุดบล็อกคำสั่งให้แมวเดินหน้าและถอยหลัง เด็ก ๆ แก้ไขผลงานของตนเองและนำเสนอผลงานให้แมวเดินหน้าและถอยหลังได้ ในสัปดาห์ที่ 5 เด็ก ๆ เริ่มมีความคุ้นเคย และเข้าใจการใช้โปรแกรม ScratchJr มากขึ้น เด็ก ๆ

วางบล็อกชุดคำสั่งในการเลือกใช้สัญลักษณ์ลูกศร ทิศทางให้ตัวละครเดินทางผ่านสิ่งของต่าง ๆ แกะไขผลงานของตนเองและนำมาเล่านำเสนอได้ดีขึ้น และในสัปดาห์ที่ 6-8 ระยะที่ 3 การใช้โปรแกรม ScratchJr ในการออกแบบ เด็กอธิบายและเล่าวิธีการสร้างนิทานเป็นกลุ่มในโปรแกรม ScratchJr เด็ก ๆ แต่ละกลุ่มออกมานำเสนอในแต่ละฉากของตนเองที่รับผิดชอบ เด็ก ๆ สามารถวางชุดบล็อกคำสั่ง เลือกตัวละคร และฉากได้สอดคล้องกับนิทานที่แต่งขึ้นได้ตามแบบแผนและเล่าเรื่องราวได้เป็นลำดับขั้นตอนได้ดีมากยิ่งขึ้น

อภิปรายผล

การจัดการเรียนรู้โค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมการเขียนชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย จะเห็นได้จากเด็กปฐมวัยมีค่าเฉลี่ยของพัฒนาการด้านการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยทั้งโดยรวมและรายด้าน ทั้ง 4 ด้านสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง เมื่อพิจารณาพบว่าด้านที่มีความเปลี่ยนแปลงมากที่สุด คือ ด้านการพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา รองลงมาคือ ด้านออกแบบอัลกอริทึม ด้านแยกย่อยปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย และด้านการเปลี่ยนแปลงที่น้อยที่สุด คือ ด้านจัดรูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา

การจัดการเรียนรู้โค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมการเขียนชุดคำสั่งได้แบ่งการเรียนรู้ออกเป็น 3 ระยะ ได้แก่ ระยะที่ 1 คือ การเรียนรู้การเขียนโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ อยู่ในช่วงสัปดาห์ที่ 1-2 เด็กได้รับการจัดการเรียนรู้การเขียนโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ การวางโค้ดดิ้งผ่านกิจกรรมด้วยสื่อที่เป็นรูปธรรมสามารถจับต้องได้ ในการแก้ปัญหาหรือ

สถานการณ์ ได้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน สอดคล้องกับ IPST (2017) ได้อธิบายว่า เป็นการเรียนโดยไม่ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์แต่ใช้กิจกรรมและปัญหาผ่านสื่อรอบตัวที่ผู้สอนประยุกต์ขึ้น เพื่อฝึกทักษะการคิดเชิงคำนวณของผู้เรียน และสอดคล้องกับ Cakiroglu *et al.* (2022) ศึกษาเรื่อง การทำความเข้าใจของกระบวนการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยด้วยกิจกรรมการเขียนโค้ดโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (CS unplugged) มีอิทธิพลเชิงบวกต่อการสร้างความเข้าใจของกระบวนการแก้ปัญหา จากการการวางแผนการแก้ปัญหาได้เป็นลำดับขั้นตอน เด็ก ๆ มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นร่วมกันเพื่อน และมีความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา เมื่อพิจารณาทั้งโดยรวมและรายด้าน พบว่า ด้านที่มีการเปลี่ยนแปลงมากที่สุด คือ ด้านการแยกย่อยปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย เนื่องจากเด็กมีความเข้าใจในเรื่องของนิทานสามารถตอบคำถามของปัญหาจากนิทานได้ดี เช่น โดยเด็กสามารถบอกปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อยเกี่ยวกับวิธีการเดินทางกลับบ้านของฮันเซลกับเกรเทล เช่น เอาท่อนไม้มาวาง เศษขนมปังมาวาง เอาขนมที่ขโมยมาจากบ้านแม่มาวางไว้ รองลงมา คือ ด้านจัดรูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา ด้านการพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา และด้านออกแบบอัลกอริทึม

ระยะที่ 2 เรียนรู้การเขียนโปรแกรม ScratchJr อยู่ในช่วงสัปดาห์ที่ 3-5 เด็กได้รับการจัดการเรียนรู้โค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมการเขียนชุดคำสั่ง เป็นช่วงที่สร้างความคุ้นเคย สร้างความเข้าใจในการใช้โปรแกรม scratchJr ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาการใช้โปรแกรม ScratchJr ของ Bers (2016) เป็นภาษาโปรแกรมที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ เพื่อให้เด็กอายุตั้งแต่

5 ขวบสามารถสร้างโครงการเชิงโต้ตอบของตนเองผ่านการเขียนโปรแกรมแบบบล็อก Scratch Jr เมื่อนำโปรแกรม Scratch Jr เข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ในการเขียนโค้ดตั้งโดยไมใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมการเขียนชุดคำสั่ง เมื่อพิจารณาทั้งโดยรวมและรายด้าน พบว่า ในสัปดาห์ที่ 3-4 พบว่า ทั้งโดยรวมและรายด้านมีคะแนนที่ลดลงทั้ง 4 ด้านเนื่องจากเด็กไม่มีความคุ้นเคย และยังไม่เข้าใจวิธีการใช้โปรแกรม Scratch Jr แต่เมื่อเข้าในสัปดาห์ที่ 5 โดยรวมและรายด้านมีคะแนนที่เพิ่มขึ้น พบว่า ด้านที่มีการเปลี่ยนแปลงมากที่สุด คือ ด้านการแยกย่อยปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย เนื่องจาก ผู้วิจัยได้อธิบายการใช้สัญลักษณ์แสดงลูกศรทิศทางขึ้น และลงด้วยโปรแกรม Scratch Jr ผ่าน iPad เมื่อผู้วิจัยถามคำถามว่า “จะมีวิธีการวางสัญลักษณ์แสดงลูกศรทิศทางขึ้น และลงในโปรแกรม Scratch Jr อย่างไรบ้าง ที่จะทำให้ดวงอาทิตย์และดวงจันทร์สามารถเคลื่อนที่ได้” เด็ก ๆ อธิบายว่า “ดวงอาทิตย์ใช้ลูกศรชี้ขึ้น ดวงจันทร์ใช้ลูกศรชี้ลง (พร้อมทำมือชี้ขึ้นและชี้ลง)” สอดคล้องกับ Bruner (1969) ที่กล่าวว่า ขั้นตอนการคิดจินตนาการหรือการสร้างมโนภาพ (iconic stage) การเรียนรู้ที่เด็กมีการสร้างมโนภาพในใจหรือสร้างภาพในใจ และผู้เรียนสามารถเรียนรู้ผ่านภาพแทนการสัมผัสจากของจริง เพื่อช่วยให้ขยายการเรียนรู้เพิ่มขึ้น สามารถใช้เทคโนโลยีสื่อต่าง ๆ ในการเรียนรู้ได้ เช่น คลิปวิดีโอ ภาพถ่ายต่าง ๆ เพื่อสร้างจินตนาการให้กับผู้เรียนด้วยอุปกรณ์ดิจิทัล รองลงมา คือ ด้านจัดรูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา ด้านจัดรูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา และด้านออกแบบอัลกอริทึม

ระยะที่ 3 การใช้โปรแกรม Scratch Jr

ในการออกแบบ อยู่ในช่วงสัปดาห์ที่ 6-8 เด็กได้รับการจัดการเรียนรู้โค้ดตั้งโดยไมใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมการเขียนชุดคำสั่ง เด็กมีความคุ้นเคย และเข้าใจรูปแบบวิธีการใช้โปรแกรม Scratch Jr มากยิ่งขึ้น เด็กสามารถสร้างเรื่องราวและนิทานอย่างง่ายด้วยการวางเนื้อเรื่องนิทาน การเลือกตัวละคร จาก และการวางชุดคำสั่งให้ตัวละครเคลื่อนไหวได้ตามแบบแผนที่กำหนดไว้ด้วยโปรแกรม Scratch Jr ซึ่งสอดคล้องกับ (Kourti, 2023) ที่วิจัยเกี่ยวกับการคิดเชิงคำนวณในเด็กปฐมวัย โดยใช้โปรแกรม Scratch Jr จากการวางชุดคำสั่งอย่างเป็นลำดับ เข้าใจกระบวนการการเลือกตัวละคร เลือกพื้นหลัง การเปลี่ยนสีหรือขนาดของตัวละคร เข้าใจของการวางชุดบล็อกคำสั่ง การทำซ้ำ ๆ ให้ตัวละครเคลื่อนที่ได้ และการเรียนรู้การใช้วิธีการบันทึกและเพิ่มเสียงให้กับตัวละคร และการวางชุดคำสั่งเริ่มและหยุดของตัวละคร ช่วยให้เด็กเรียนรู้ข้อผิดพลาดจนสามารถแก้ไขปัญหาในการวางชุดคำสั่งให้มีความเหมาะสม สอดคล้องกับ Khonwai (2019) อธิบายว่า เด็ก ๆ ได้เรียนรู้การแก้ปัญหาและทดลองออกแบบเรื่องราวของตนเอง อันจะเป็นพื้นฐานที่ต่อยอดไปสู่การเขียนโปรแกรมที่ซับซ้อนยิ่งขึ้นเมื่อพิจารณาทั้งโดยรวมและรายด้าน พบว่า ด้านที่มีการเปลี่ยนแปลงมากที่สุด คือ ด้านการพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา เนื่องจากเด็กมีความเข้าใจในการใช้โปรแกรม Scratch Jr ในการวางชุดบล็อกคำสั่ง วางตัวละครเลือกฉากหลัง พร้อมวางชุดคำสั่งของตัวละคร และฉากให้นิทานมีความต่อเนื่องกัน ได้ตามแบบที่กำหนดไว้เป็นขั้นตอน รองลงมาคือ ด้านการออกแบบอัลกอริทึม ด้านการแยกย่อยปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย และด้านที่มีการเปลี่ยนแปลงที่น้อยที่สุด คือ ด้านการจัดรูปแบบของปัญหาหรือ

วิธีการแก้ปัญหา

จากงานวิจัยการจัดการเรียนรู้โค้ดดิ้ง โดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมการเขียนชุดคำสั่งเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กปฐมวัย สามารถพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณ จากการวางแผน ออกแบบที่เกิดขึ้นทั้งการแก้ไขปัญหาด้วยตนเองและร่วมกับการแก้ไขปัญหาพร้อมกับผู้อื่น สามารถอธิบายและเล่าเรื่องราวต่าง ๆ เกี่ยวกับผลงานได้ตามแบบแผนอย่างเป็นลำดับขั้นตอนจนสำเร็จตามเป้าหมาย สอดคล้องกับ Chusaengnil (2020) ซึ่งอธิบายว่า การคิดเชิงคำนวณ เป็นกระบวนการในการแก้ปัญหาคิดวิเคราะห์ อย่างมีเหตุผลเป็นขั้นตอน การคิดเชิงคำนวณนี้ยังเป็นพื้นฐานความสำคัญของความสามารถในการเขียนโปรแกรม หรือโค้ดดิ้งผ่านการเขียนโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมการเขียนชุดคำสั่งผ่านโปรแกรม ScratchJr ซึ่งเป็นภาษาที่ใช้สื่อสารระหว่างมนุษย์กับคอมพิวเตอร์โดยการสร้างลำดับของคำสั่งให้คอมพิวเตอร์ทำงาน ช่วยให้ผู้สื่อสารวิธีการแก้ปัญหาออกมาอย่างมีตรรกะ มีโครงสร้างและเป็นระบบ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากผลการวิจัยครั้งนี้

1. ครูผู้สอนควรมีการศึกษาทำความเข้าใจทั้งในด้านความรู้และเทคนิคในการใช้โปรแกรม ScratchJr ให้มีความหลากหลายของการจัดกิจกรรม และเพื่อแก้ไขสถานการณ์และปัญหาของการใช้โปรแกรม ScratchJr ที่พบในระหว่างการทำกิจกรรม

2. ครูผู้สอนควรตรวจสอบดูอุปกรณ์ iPad ทุกเครื่องว่ามีความพร้อมในการใช้งานทุกครั้ง เพราะในระหว่างที่เด็กทำกิจกรรมอาจเกิดปัญหาขึ้นได้ในระหว่างที่เด็กใช้โปรแกรม เช่น

แบตเตอรี่ของ iPad หมดส่งผลทำให้เด็กไม่สามารถทำกิจกรรมต่อไปได้

3. ควรมีความยืดหยุ่นเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมตามกิจกรรมนั้น ๆ เช่น เครื่องค้างไม่สามารถทำต่อได้ เนื่องจากการทำกิจกรรมจะใช้เวลาต่างกัน เช่น กิจกรรมการสร้างนิทานในโปรแกรม ScratchJr ต้องใช้ระยะเวลานานมากขึ้น เพราะเด็ก ๆ ต้องเลือกตัวละคร ฉาก และการวางบล็อกชุดคำสั่ง เป็นต้น ดังนั้นอาจเพิ่มระยะเวลาให้กับเด็กมากขึ้น เพื่อให้เด็ก ๆ ได้มีเวลาตัดสินใจเลือกตัวละคร ฉาก และการวางบล็อกชุดคำสั่งได้สมบูรณ์มากขึ้น

4. การจัดการเรียนรู้โดยใช้การเขียนโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับโปรแกรมการเขียนชุดคำสั่งมุ่งเน้นให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ขั้นตอนของการเขียนชุดคำสั่งในโปรแกรม ScratchJr นั้นมีความซับซ้อนในการใช้ ครูสามารถแก้ไขปัญหาในการแบ่งเด็กออกเป็นกลุ่ม ๆ ในการใช้โปรแกรม ScratchJr และอีกกลุ่มสามารถทำกิจกรรมเกี่ยวกับโค้ดดิ้งโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมให้กับเด็กก่อนการใช้โปรแกรม ScratchJr เพื่อให้ครูดูแลเด็กได้อย่างทั่วถึง

5. ควรวิจัยเพื่อพัฒนาโปรแกรมการพัฒนาครูในการใช้โปรแกรม ScratchJr หรือโปรแกรมอื่น ๆ ทั้งใน iPad หรืออุปกรณ์ดิจิทัลต่าง ๆ เพื่อออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย

6. ควรศึกษาการคิดเชิงคำนวณกับตัวแปรอื่น ๆ ที่น่าสนใจเกี่ยวกับการนำโปรแกรมการเขียนชุดคำสั่งร่วมกับการจัดการเรียนรู้ เช่น การนำโปรแกรม Tynker กับ การคิดเชิงคำนวณ หรือการนำโปรแกรม Box Island กับ การคิดเชิงคำนวณ

เอกสารอ้างอิง

- Bers, R. (2016). **The Official ScratchJr Book: Help Your Kids Learn to Code**. Retrieved from https://nostarch.com/download/samples/OfficialScratchJrBook_sampleIntroandCh1.pdf, March 8, 2023.
- Bruner, L. S. (1969). **The Process of Education**. Retrieved from http://edci770.pbworks.com/w/file/attach/45494576/Bruner_Processes_of_Education.pdfSource, March 10, 2023.
- Cakiroglu, U., Mumcu, S., Atabay, M., and Aydin, M. (2022). Understanding problem-solving processes of preschool children in CS unplugged activities. **International Journal of Computer Science Education in Schools** 5(3): 35–53.
- Chou, P.–N. (2020). Using ScratchJr to foster young children's computational thinking competence: A case study in a third-grade computer class. **Journal of Educational Computing Research** 58(3): 570–595.
- Chusaengnil, C. (2020). **Computational Concepts**. Retrieved from www.scimath.org/lesson-technology/item/10560-2019-08-28-02-43-20, October 15, 2022.
- Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology [IPST]. (2017). **Early Childhood Science, Technology and Mathematics Learning Framework According to the Curriculum of Early Childhood Education 2017**. Bangkok: Gogoprint (Thailand). (in Thai)
- Khonwai, N. (2019). **Coding, the 3rd Language Skill of the Digital age**. Retrieved from <https://www.creativethailand.org/new/article/trend/32094/en#Coding-for-kids>, January 9, 2023. (in Thai)
- Kourti, C. (2023). **Computational Thinking in Preschool Age: A Case Study in Greece**. Retrieved from <https://www.mdpi.com/2227-7102/13/2/157>, October 25, 2022.
- National Association for the Education of Young Children (NAEYC), & the Fred Rogers Center. (2016). **Technology in Early Childhood Programs Serving Children from Birth through Age 8**. Retrieved from http://www.naeyc.org/files/naeyc/file/positions/PS_technology_WEB2.pdf, November 15, 2022.
- Pipattanan, C. (2021). **CS Unplugged Learn Coding Without a Computer**. Retrieved from <https://www.starfishlabz.com>, December 16, 2022. (in Thai)
- Sawas, B., and Dokpradon, P. (2016). Games based on imaginary and conceptual programs systematic computation. **Journal of Science and Information Technology** 21(2): 1–18. (in Thai)
- Waitayasin, P. (2019). Change learners as an innovation in teaching and learning in the era of education 4.0. **Journal of Educational Technology and Communication ECT Journal** 1(17): 37–51. (in Thai)