

ผลการจัดการเรียนรู้อิงกิจกรรมในชีวิตจริงเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณในเด็กปฐมวัย

THE EFFECTS OF REAL-LIFE BASEDS LEARNING ACTIVITY PROVISION TO ENHANCE COMPUTATIONAL THINKING IN YOUNG CHILDREN

Received: June 2, 2021

Revised: June 20, 2021

Accepted: June 29, 2021

อนัญญา ระโหฐาน^{1*} ปิยะนันท์ หิรัณย์ชโลธร² อรพรรณ บุตรกัตัญญู³
 Anunya Rahothan^{1*} Piyanan Hirunchalothorn² Oraphan Butkatunyoo³

* Corresponding Author, E-mail : anunya.r@ku.th

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้อิงกิจกรรมในชีวิตจริง กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นเด็กปฐมวัยเพศชายและเพศหญิง อายุระหว่าง 5-6 ปี ที่กำลังศึกษาในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2 ของโรงเรียนสุเหร่าดอนสะแก กรุงเทพมหานคร จำนวน 21 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้อิงกิจกรรมในชีวิตจริง จำนวน 22 แผน แบบประเมินความเข้าใจการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย และแบบประเมินเชิงปฏิบัติการการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยใช้ข้อมูลทางสถิติ หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยการวิเคราะห์เนื้อหา และบรรยายเชิงพรรณนา

ผลการศึกษาพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดการเรียนรู้อิงกิจกรรมในชีวิตจริงมีคะแนนการคิดเชิงคำนวณสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมทั้งโดยรวมและรายด้าน โดยด้านที่มีความเปลี่ยนแปลงมากที่สุด คือ ด้านการออกแบบอัลกอริทึม รองลงมาคือ ด้านการพิจารณาสาเหตุสำคัญของปัญหา ด้านการพิจารณารูปแบบของปัญหา หรือวิธีการแก้ปัญหา และด้านการแยกย่อยปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย/งานย่อย ตามลำดับ

คำสำคัญ: การคิดเชิงคำนวณ กิจกรรมในชีวิตจริง

¹ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (บางเขน)

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (บางเขน)

³ รองศาสตราจารย์ ดร. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (บางเขน)

Abstract

The purpose of this study was to compare computational thinking of young children before and after real-life based learning activity provision. The subjects used in this study consisted of 21 male and female preschool children ranging in age between of 5 – 6 years old and were studying in kindergarten level 2 in the second semester year of 2021 at Surao Don Sakae School, Bangkok. The study tools were 22 plans of real - life based learning activities to enhance computational thinking in young children, knowledge assessment and performance assessment for computational thinking of 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 real - life based learning activities had a higher computational thinking scores than before organizing activities. Algorithms has the most changes, followed by abstraction, pattern recognition and decomposition.

Keywords: Computational Thinking, Real-life based Learning Activity

บทนำ

ปัจจุบันเป็นยุคที่โลกมีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วสืบเนื่องมาจากการใช้เทคโนโลยี เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลต่างๆ ของโลกเข้าด้วยกัน กระแสการปรับเปลี่ยนทางสังคมที่เกิดขึ้นในศตวรรษที่ 21 ส่งผลต่อวิถีการดำรงชีวิตของคนในสังคมอย่างทั่วถึง ครูจึงต้องมีความตื่นตัวและเตรียมพร้อมในการจัดการเรียนรู้ เพื่อเตรียมความพร้อมให้เด็กมีทักษะในการดำรงชีวิตในโลกศตวรรษที่ 21 ซึ่งเด็กจะต้องมีทักษะการเรียนรู้ ที่ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เด็กในศตวรรษที่ 21 นี้มีความรู้ ความสามารถ และทักษะที่จำเป็นในการปรับตัวให้ทันเทียมและเท่าทันกับความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในบริบททางสังคมของทุกมิติรอบด้าน (สุทัศน์ สังคะพันธ์, 2560) ดังนั้นการสร้างความพร้อมที่จะรับมือกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนั้นเป็นสิ่งที่ท้าทายศักยภาพและความสามารถของมนุษย์ที่จะสร้างนวัตกรรมทางการเรียนรู้ในลักษณะต่างๆ ให้เกิดขึ้นและสามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวได้

เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารได้นำมาใช้เป็นเครื่องมือช่วยในการทำงาน การศึกษา การเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพและสะดวกสบายมากขึ้น การเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ผ่านมาจึงไม่เพียงพอสำหรับการดำเนินชีวิตในยุคดิจิทัลที่ต้องมีพื้นฐานความรู้และทักษะเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2561) จึงได้ปรับเปลี่ยนหลักสูตรเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปสู่หลักสูตรวิทยาการคำนวณ ที่มุ่งเน้นให้เด็กได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ มีการคิดเชิงคำนวณ และเป็นผู้ที่มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

การคิดเชิงคำนวณ เป็นเรื่องของการแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน ซึ่งมีความสำคัญในศตวรรษที่ 21 ที่เข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องในชีวิตประจำวัน ทักษะในศตวรรษที่ 21 เป็นสิ่งที่ทุกคนต้องเรียนรู้ตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาลไปจนถึงมหาวิทยาลัยและตลอดชีวิต หมายความว่า จะต้องได้รับการปลูกฝังตั้งแต่วัยเด็กซึ่งเป็นวัยแห่งการเรียนรู้ ซึ่งเด็กปฐมวัยสามารถเรียนรู้การคิดเชิงคำนวณได้จากการทำกิจกรรมที่หลากหลาย ทั้งกิจกรรมเคลื่อนไหว กิจกรรมนิทาน

การต่อบล็อก การเล่นเกม กิจกรรมศิลปะ และกิจกรรมในชีวิตประจำวันของตัวเด็กเอง ซึ่งการคิดเชิงคำนวณที่เด็กควรเรียนรู้ มี 4 องค์ประกอบ คือ การแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย/งานย่อย การพิจารณารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา การพิจารณาสาระสำคัญ และการออกแบบอัลกอริทึม (อรพรรณ บุตรกตัญญู, 2563) ซึ่งการคิดเชิงคำนวณแฝงอยู่ในการใช้ชีวิตของเด็กตั้งแต่ตื่นนอนจนถึงตอนเข้านอน ดังนั้น ในการใช้ชีวิตประจำวันของเด็กนั้น เด็กจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับอัลกอริทึม การเรียงลำดับกิจกรรมประจำวันของเด็ก การทำกิจวัตรประจำวันของตนเองซ้ำๆ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2563) ซึ่งเด็กจะสามารถเรียนรู้การคิดเชิงคำนวณได้ในกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวันตั้งแต่การพบนอน การล้างหน้า การแปรงฟัน การรับประทานอาหาร ล้วนเป็นการคิดเชิงคำนวณทั้งสิ้น หากเด็กได้รับการปลูกฝังการคิดเชิงคำนวณตั้งแต่วัยเด็ก จะทำให้เด็กสามารถเรียนรู้การคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน ทำให้เด็กมีภูมิคุ้มกันในการดำรงชีวิตได้อย่างมั่นคงปลอดภัย และเติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่สมบูรณ์ได้

กิจกรรมในชีวิตจริงของเด็กปฐมวัย เป็นกิจกรรมปกติที่เด็กแต่ละคนจะต้องทำเป็นประจำในการดำรงชีวิต เป็นการทำกิจกรรมซ้ำๆ เป็นประจำในทุกๆ วัน ตัวอย่างเช่น การอาบน้ำ การแต่งตัว การแปรงฟัน การรับประทานอาหาร การเก็บของเล่น การล้างมือ รวมถึงการทำกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตของมนุษย์ (จุฑามาศ ยิ่งยง, 2556) ซึ่งกิจกรรมในชีวิตจริงเป็นวิธีการสอนเด็กปฐมวัยให้มีสุขนิสัยที่ดีต่อสุขภาพของตนเอง สามารถช่วยลดความเครียดและความเครียดที่ลดลงยังดีต่อระบบภูมิคุ้มกันของเด็ก (Raisechildren, n.d.) นอกจากนี้ยังช่วยฝึกให้เด็กมีระเบียบวินัย ในการทำกิจกรรมต่างๆ อย่างเป็นลำดับขั้นตอนได้อีกด้วย

จากการประเมินคุณภาพภายในของโรงเรียนสุเหร่าดอนสะแก พบว่า เด็กส่วนใหญ่มีการคิดแก้ปัญหาอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าเกณฑ์ ดังนั้นเด็กในชั้นเรียนจึงต้องได้รับการส่งเสริมในเรื่องการคิดแก้ปัญหา ซึ่งนอกจากการแก้ปัญหาแล้ว ผู้ศึกษาต้องการให้เด็กมีการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและมีลำดับขั้นตอน เพื่อให้เด็กสามารถจัดการกับปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ผู้ศึกษาในฐานะครูประจำชั้นอนุบาลปีที่ 2/2 เห็นความสำคัญของการคิดเชิงคำนวณ จึงมีความสนใจที่จะศึกษา การจัดการเรียนรู้เรื่องกิจกรรมในชีวิตจริงเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณในเด็กปฐมวัย เนื่องจากเด็กในวัยนี้สามารถเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอ และเป็นช่วงโอกาสทองของชีวิต ซึ่งผลที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้จะสามารถเป็นแนวทางในการส่งเสริมและพัฒนาการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย หรือนำไปประยุกต์ใช้กับการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบอื่นๆ เพื่อพัฒนาการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยในระดับที่สูงมากขึ้นให้กับเด็กปฐมวัยต่อไป

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อเปรียบเทียบการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้เรื่องกิจกรรมในชีวิตจริง

นิยามศัพท์เฉพาะ

การคิดเชิงคำนวณ หมายถึง กระบวนการในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบได้อย่างหลากหลายสถานการณ์ ซึ่งเกิดจากการคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลและเป็นลำดับขั้นตอน เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยมีองค์ประกอบ 4 องค์ประกอบ ดังนี้

1. การแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย/ งานย่อย (Decomposition) คือ การพิจารณาและแบ่งปัญหา/ งาน/ ส่วนประกอบย่อย เพื่อให้จัดการกับปัญหาได้ง่ายขึ้น

2. การพิจารณารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา (Pattern recognition) คือ การพิจารณารูปแบบ แนวโน้ม และลักษณะทั่วไปของข้อมูล โดยพิจารณาว่าเคยพบปัญหานี้มาก่อนหรือไม่ หากมีรูปแบบของปัญหาที่คล้ายกัน สามารถนำวิธีการแก้ปัญหานั้นมาประยุกต์ใช้ และพิจารณารูปแบบปัญหาย่อย ซึ่งอยู่ภายในปัญหาเดียวกัน ว่ามีส่วนใดที่เหมือนกัน เพื่อใช้วิธีการแก้ปัญหานั้นได้ ทำให้จัดการกับปัญหาได้ง่ายขึ้น และทำงานอย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

3. การพิจารณาสาระสำคัญ (Abstraction) คือ การพิจารณารายละเอียดที่สำคัญของปัญหา แยกแยะสาระสำคัญออกจากส่วนที่ไม่สำคัญ

4. การออกแบบอัลกอริทึม (Algorithms) คือ การกำหนดขั้นตอนในการแก้ปัญหาหรือการทำงานโดยมีลำดับของคำสั่งหรือวิธีการที่ชัดเจน

การจัดการเรียนรู้เรื่องกิจกรรมในชีวิตจริง หมายถึง กิจกรรมที่ผู้ศึกษาจัดขึ้นโดยใช้กิจกรรมในชีวิตจริงที่สามารถพบได้ในชีวิตประจำวันของเด็กปฐมวัย ซึ่งแบ่งออกเป็นกลุ่ม 7 กลุ่ม ได้แก่ กิจกรรมการเก็บของ กิจกรรมการทำความสะอาด กิจกรรมการประกอบอาหาร กิจกรรมการแต่งกาย กิจกรรมการทำความสะอาดร่างกาย กิจกรรมการเลี้ยงสัตว์ และ กิจกรรมดูแลต้นไม้ โดยผู้ศึกษาแบ่งขั้นตอนการจัดการเรียนรู้เรื่องกิจกรรมในชีวิตจริงเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1) ขั้นสร้างสถานการณ์ปัญหา หรืองาน: เป็นขั้นตอนที่ครูกำหนดสถานการณ์ปัญหาหรืองานขึ้นมา เพื่อให้เด็กได้แยกย่อยปัญหาหรืองานออกมาเป็นลักษณะย่อยๆ ให้ละเอียด

2) ขั้นลงมือปฏิบัติ: เป็นขั้นตอนที่เด็กได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม โดยครูมีการใช้คำถามกระตุ้นให้เด็กเกิดการคิดแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ครูกำหนด โดยใช้ประสบการณ์เดิมของตนเองในการแก้ไขปัญหา เพื่อให้เด็กเกิดการคิดพิจารณารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา

3) ขั้นสรุปกิจกรรม: เป็นขั้นตอนที่เด็กสรุปกิจกรรมจากการลงมือปฏิบัติ โดยให้เด็กเกิดการคิดพิจารณาสาระสำคัญ ซึ่งเด็กจะสรุปงานที่ตนเองได้ทำออกมาตามการทำงานของตนเอง และเรียงลำดับขั้นตอนการทำงานของตนเองที่ได้ลงมือปฏิบัติในแต่ละกิจกรรมเด็กปฐมวัย หมายถึง เด็กปฐมวัยเพศชายและเพศหญิง อายุระหว่าง 5-6 ปี ที่กำลังศึกษาในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2/2 จำนวน 21 คน โรงเรียนสุเหร่าดอนสะแก กรุงเทพมหานคร

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นเด็กปฐมวัยเพศชายและเพศหญิง อายุระหว่าง 5-6 ปี ที่กำลังศึกษาในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2/2 จำนวน 21 คน โรงเรียนสุเหร่าดอนสะแก กรุงเทพมหานคร

วิธีการดำเนินการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1. แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องกิจกรรมในชีวิตจริง จำนวน 22 แผน
2. แบบประเมินความเข้าใจการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย จำนวน 4 ด้าน ได้แก่ ด้านการแยกย่อยปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย/ งานย่อย (Decomposition) จำนวน 5 ข้อ ด้านการพิจารณารูปแบบของปัญหา

หรือวิธีการแก้ปัญหา (Pattern recognition) จำนวน 5 ข้อ ด้านการพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา (Abstraction) จำนวน 5 ข้อ และด้านการออกแบบอัลกอริทึม (Algorithms) จำนวน 5 ข้อ รวมทั้งหมด จำนวน 20 ข้อ

3. แบบประเมินเชิงปฏิบัติการการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย 2 สถานการณ์ ได้แก่ การเล่นน้ำในสวนน้ำ และสถานการณ์การทำโยเกิร์ตผลไม้

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องกิจกรรมในชีวิตจริง

1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมในชีวิตจริง ของ regiscollege (n.d.) เพื่อมาเป็นแนวทางในการจัดกลุ่มกิจกรรมในชีวิตจริงและเขียนแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องกิจกรรมในชีวิตจริง

1.2 ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องกิจกรรมในชีวิตจริงให้สอดคล้องกับการคิดเชิงคำนวณ ของเด็กปฐมวัย โดยใช้เวลาการทดลอง 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน คือ วันจันทร์ถึงวันศุกร์ วันละ 40 นาที จำนวน 22 แผน

1.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องกิจกรรมในชีวิตจริงที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นมาเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบ ปรับปรุง แก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้น โดยอาจารย์ที่ปรึกษามีข้อเสนอแนะในเรื่องของการเขียนลำดับขั้นตอนในการสอนให้สอดคล้องกับการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยให้มากขึ้น การใช้คำถามกับเด็กในแต่ละองค์ประกอบที่ใช้สอนเด็ก ควรเป็นคำถามปลายเปิด หากกิจกรรมไหนมีสถานการณ์ซ้อนกัน เช่น กิจกรรมการทำความสะดวกบ้าน ให้เขียนรายละเอียดให้ชัดเจนและครอบคลุมกับกิจกรรม และการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องกิจกรรมในชีวิตจริง ควรมีคำตอบเพื่อเป็นการกำหนดทิศทางในการจัดกิจกรรมให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องกิจกรรมในชีวิตจริงนำไปเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยได้ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ หรือเนื้อหา (IOC: Index of Consistency) อยู่ระหว่าง 0.67 - 1 และผู้เชี่ยวชาญมีข้อเสนอแนะ ในเรื่องการเขียนสาระที่ควรรู้ให้ละเอียดเน้นการบอกลำดับขั้นตอนให้ชัดเจน ควรมีคำถามเกี่ยวกับประสบการณ์เดิมของเด็กให้มากขึ้น เพิ่มคำถามเกี่ยวกับการพิจารณารูปแบบของปัญหาหรือวิธีแก้ปัญหาให้มากขึ้น

2. การสร้างแบบประเมินความเข้าใจการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย

2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2563) ประกอบด้วย ด้านการแยกย่อยปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย/งานย่อย ด้านการพิจารณารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา ด้านการพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา และด้านการออกแบบอัลกอริทึม

2.2 สร้างแบบประเมินความเข้าใจการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย และคู่มือในการใช้แบบประเมินความเข้าใจการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย ซึ่งเป็นแบบประเมินความเข้าใจการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย ประเภทข้อคำถาม โดยใช้รูปภาพเหมือนจริง ผู้ศึกษาอธิบายวิธีการทำแบบประเมินความเข้าใจการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยที่ละข้อจนครบ 20 ข้อ โดยแบบประเมินความเข้าใจการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยมีทั้งหมด 4 ด้าน ด้านละ 5 คะแนน คะแนนเต็ม 20 คะแนน มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

1 คะแนน หมายถึง เด็กสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง

0 คะแนน หมายถึง เด็กตอบคำถามไม่ถูกต้อง

2.3 นำแบบประเมินความเข้าใจการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นมาเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบ ปรับปรุง แก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้น โดยอาจารย์ที่ปรึกษามีข้อเสนอแนะในเรื่องของการใช้รูปภาพควรเป็นรูปภาพที่ชัดเจน เข้าใจง่าย ในด้านการพิจารณารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ไขปัญหา นั้น ควรใช้รูปแบบที่มีความซ้ำกันอย่างน้อย 3 ครั้ง เพื่อให้เด็กเข้าใจและสามารถคาดเดาแนวทางในการแก้ปัญหาได้

2.4 นำแบบประเมินความเข้าใจการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นมา นำไปเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยได้ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ หรือเนื้อหา (IOC: Index of Consistency) อยู่ระหว่าง 0.67 - 1 และผู้เชี่ยวชาญมีข้อเสนอแนะควรปรับภาพให้มีความชัดเจนขึ้นในด้านการพิจารณาสาระสำคัญ ควรใช้ภาพที่สื่อความหมายถึงการแยกแยะสาระสำคัญออกจากส่วนที่ไม่สำคัญในการสร้างเกณฑ์ในการให้คะแนน ควรอธิบายเกณฑ์ในแต่ละด้านให้ชัดเจนเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกัน

3. การสร้างแบบประเมินเชิงปฏิบัติการการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย

3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงคำนวณ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2563) ประกอบด้วย ด้านการแยกย่อยปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย/งานย่อย ด้านการพิจารณารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา ด้านการพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา และด้านการออกแบบอัลกอริทึม

3.2 สร้างแบบประเมินเชิงปฏิบัติการการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย และคู่มือในการใช้แบบประเมินเชิงปฏิบัติการการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย เพื่อประเมินการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย ซึ่งประกอบไปด้วย 2 สถานการณ์ เป็นแบบตอบคำถามและปฏิบัติจริง โดยแบบประเมินเชิงปฏิบัติการการคิดเชิงคำนวณใน 1 สถานการณ์ จะมีคะแนนเต็ม 8 คะแนน แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ด้านละ 2 คะแนน ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน แบ่งออกเป็น 2 หมายถึง ดี, 1 หมายถึง พอใช้ และ 0 หมายถึง ปรับปรุง โดยเป็นไปตามเกณฑ์การประเมินในแต่ละด้าน โดยสถานการณ์การเล่นน้ำที่สวนน้ำ จะใช้ในการประเมินก่อนการทดลอง และสถานการณ์การทำโยเกิร์ตผลไม้ จะใช้ในการประเมินหลังการทดลอง

3.3 นำแบบประเมินเชิงปฏิบัติการการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นมาเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบ ปรับปรุง แก้ไขให้เหมาะสมยิ่งขึ้น โดยอาจารย์ที่ปรึกษามีข้อเสนอแนะในเรื่องการอธิบายเกณฑ์การประเมินในแต่ละด้านให้มีความละเอียด และชัดเจนให้สอดคล้องกับการคิดเชิงคำนวณในแต่ละด้านให้มากขึ้น การสร้างแบบประเมินเชิงปฏิบัติการการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย ควรเป็นสถานการณ์ที่มีความคล้ายคลึงกับกิจกรรมในชีวิตจริงที่เด็กได้พบเจอ โดยสังเกตพฤติกรรมขณะที่เด็กปฏิบัติตามสถานการณ์ที่กำหนด

3.4 นำแบบประเมินเชิงปฏิบัติการการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยนำไปเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยได้ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ หรือเนื้อหา (IOC : Index of Consistency) อยู่ระหว่าง 0.67 - 1 และผู้เชี่ยวชาญมีข้อเสนอแนะว่า ในการออกแบบอัลกอริทึม ควรมีเงื่อนไขว่า ให้เลือกวิธีที่ดีที่สุด ใช้คำถามที่มีความชัดเจน เข้าใจง่ายให้มากขึ้น

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาในครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ผู้ศึกษาทำการทดสอบเด็กก่อนการทดลอง (Pre-test) โดยใช้แบบประเมินความเข้าใจการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย และแบบประเมินเชิงปฏิบัติการการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย จำนวน 1 สถานการณ์ คือ สถานการณ์ ไปเล่นน้ำที่สวนน้ำ ซึ่งใช้ระยะเวลาในการทดสอบก่อนการทดลอง (Pre-test) จำนวน 1 สัปดาห์

2. ผู้ศึกษาดำเนินการทดลองตามแบบแผนการจัดการเรียนรู้อิงกิจกรรมในชีวิตจริงที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น โดยดำเนินการทดลองรวมทั้งหมด 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 40 นาที ในช่วงเวลา 9.00 – 9.40 น. จำนวน 22 กิจกรรม โดยจัดกิจกรรมดำเนินการตามตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 ตารางการจัดการเรียนรู้อิงกิจกรรมในชีวิตจริงของเด็กปฐมวัย

สัปดาห์ที่	วัน	กิจกรรม
1	-	ดำเนินการประเมินการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยก่อนการทดลอง (Pre-test)
2	วันที่ 1	กิจกรรม อาบน้ำ
	วันที่ 2	กิจกรรม แปร่งฟัน
	วันที่ 3	กิจกรรม ล้างมือ
	วันที่ 4	กิจกรรม แต่งตัว
	วันที่ 5	กิจกรรม เก็บของเล่น
3	วันที่ 6	กิจกรรม ประดิษฐ์ของเล่น
	วันที่ 7	กิจกรรม เก็บที่นอน
	วันที่ 8	กิจกรรม เก็บรองเท้าเข้าตู้
	วันที่ 9	กิจกรรม พับผ้า
	วันที่ 10	กิจกรรม ซ้อนของ
4	วันที่ 11	กิจกรรม ซ่อมหนังสือนิทาน
	วันที่ 12	กิจกรรม จัดกระเป๋าไปทัศนศึกษา
	วันที่ 14	กิจกรรม ล้างจาน
	วันที่ 13	กิจกรรม ซักผ้า
	วันที่ 15	กิจกรรม จัดโต๊ะอาหาร
5	วันที่ 16	กิจกรรม การทำความสะอาดบ้าน
	วันที่ 17	กิจกรรม การทำความสะอาดตู้เย็น
	วันที่ 18	กิจกรรม ล้างรถจักรยาน
	วันที่ 19	กิจกรรม ประกอบอาหาร นมเย็น
	วันที่ 20	กิจกรรม ให้อาหารสัตว์เลี้ยง
6	วันที่ 21	กิจกรรม จัดแจกันดอกไม้
	วันที่ 22	กิจกรรม ปลูกผักสวนครัว
7	-	ดำเนินการประเมินการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยก่อนการทดลอง (Post -test)

3. เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองด้วยการจัดการเรียนรู้เชิงกิจกรรมในชีวิตจริงแล้ว ผู้ศึกษาทำการทดสอบหลังการทดลอง (Post-test) โดยใช้แบบประเมินความเข้าใจการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย และแบบประเมินเชิงปฏิบัติการการคิดเชิงคำนวณ จำนวน 1 สถานการณ์ คือ สถานการณ์การทำโยเกิร์ตผลไม้ ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น ซึ่งใช้ระยะเวลาในการทดสอบก่อนการทดลอง (Pre-test) จำนวน 1 สัปดาห์ กับกลุ่มเป้าหมายอีกครั้ง

4. นำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินความเข้าใจการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย และแบบประเมินเชิงปฏิบัติการการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยไปวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อเปรียบเทียบผลของการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้เชิงกิจกรรมในชีวิตจริง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลเชิงปริมาณ ได้มาจากการนำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินความเข้าใจการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยและแบบประเมินเชิงปฏิบัติการการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (μ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ)

2. ข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้มาจากการสังเกตในการทำกิจกรรม มาใช้ในการวิเคราะห์เชิงเนื้อหาและบรรยายเชิงพรรณนา

ผลการศึกษา

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

ตารางที่ 2 แสดงคะแนนเฉลี่ยของการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย ก่อนและหลังการทดลองในภาพรวม

(N = 21)

การคิดเชิงคำนวณ	คะแนนเต็ม	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง	
		μ	σ	μ	σ
การคิดเชิงคำนวณ	28	17.67	3.15	25.05	2.77

จากตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยของการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยที่ได้จากแบบประเมินความเข้าใจการคิดเชิงคำนวณและแบบประเมินเชิงปฏิบัติการการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย พบว่าการคิดเชิงคำนวณโดยรวม ก่อนการทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.67 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 3.15 และหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ยของการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยเท่ากับ 25.05 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 2.77 เมื่อนำค่าเฉลี่ยของการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย ก่อนการทดลองและหลังการทดลองมาเปรียบเทียบกัน พบว่า มีความแตกต่างกัน โดยค่าเฉลี่ยของการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย หลังการทดลองจะสูงกว่าก่อนการทดลอง

ตารางที่ 3 แสดงคะแนนเฉลี่ยของการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย ก่อนและหลังการทดลองโดยแยกเป็นรายด้าน

(N = 21)

การคิดเชิงคำนวณ	คะแนนเต็ม	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		ผลต่างของค่าเฉลี่ย
		μ	σ	μ	σ	
1. การแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย/ งานย่อย	7	4.68	1.20	6.33	0.80	1.65
2. การพิจารณาารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา	7	4.52	1.63	6.19	1.12	1.67
3. การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา	7	4.20	1.03	6.29	0.64	2.09
4. การออกแบบอัลกอริทึม	7	4.10	1.20	6.29	0.90	2.19

จากตารางที่ 3 พบว่าค่าเฉลี่ยของการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย โดยแยกเป็นรายด้าน ได้ดังนี้

ด้านการแบ่งปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย/งานย่อย (Decomposition) ก่อนการทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.68 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 1.20 และหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ยของการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยเท่ากับ 6.33 และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.80 ซึ่งมีผลต่างค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.65

ด้านการพิจารณาารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา (Pattern recognition) ก่อนการทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.52 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 1.63 และหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ยของการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยเท่ากับ 6.19 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 1.12 ซึ่งมีผลต่างค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.67

ด้านการพิจารณาสาระสำคัญ (Abstraction) ก่อนการทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.20 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 1.03 และหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ยของการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยเท่ากับ 6.29 และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.64 ซึ่งมีผลต่างค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.09

และด้านการออกแบบอัลกอริทึม (Algorithms) ก่อนการทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.10 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 1.20 และหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ยของการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยเท่ากับ 6.29 และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าเท่ากับ 0.90 ซึ่งมีผลต่างค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.19

เมื่อนำค่าเฉลี่ยของการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยรายด้าน ก่อนการทดลองและหลังการทดลองมาเปรียบเทียบกัน พบว่า มีความแตกต่างกันโดยค่าเฉลี่ยของการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย หลังการทดลองจะสูงกว่าก่อนการทดลอง โดยด้านที่มีความเปลี่ยนแปลงมากที่สุด คือ ด้านการออกแบบอัลกอริทึม รองลงมาคือ ด้านการพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา ด้านการพิจารณาารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา และด้านการแยกย่อยปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย/งานย่อย ตามลำดับ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ผู้ศึกษาได้ทำการทดลองการจัดการเรียนรู้กิจกรรมในชีวิตจริง โดยได้ทำการสังเกตและจดบันทึกพฤติกรรมของเด็กเข้าร่วมการจัดการเรียนรู้กิจกรรมในชีวิตจริง โดยขอนำเสนอเป็นรายด้าน ดังนี้

ด้านการแยกย่อยปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย/งานย่อย (Decomposition) ในช่วงแรกเด็กยังไม่สามารถแยกย่อยปัญหาหรืองานหรือสถานการณ์ที่พบได้อย่างชัดเจน แยกย่อยปัญหาได้ไม่ครอบคลุมเท่าที่ควร ครูต้องใช้คำถามในการกระตุ้นเพื่อให้ได้คำตอบที่ครอบคลุม เด็กใช้เวลาตอบคำถามและแยกย่อยปัญหาหรืองานค่อนข้างนาน เช่น ในกิจกรรมเก็บของเล่น มีของเล่นกระจัดกระจายเต็มพื้นไปหมด เมื่อครูถามว่า ถ้าจะเก็บของเล่น เด็กๆ ต้องทำอะไรบ้าง เด็กจะตอบสั้นๆ ว่า ต้องเก็บของเล่นเข้าที่มุม แต่ไม่สามารถแยกย่อยงานออกมาได้ว่า ถ้าจะเก็บของเล่น เด็กจะต้องทำอะไรบ้าง เมื่อผ่านการทดลองมาสักระยะแล้ว เด็กเริ่มแยกย่อยปัญหาหรืองานได้ดียิ่งขึ้น สามารถแยกย่อยปัญหาหรืองานที่เกี่ยวกับสถานการณ์ต่างๆ ตามประสบการณ์เดิมของตนเองได้ชัดเจนยิ่งขึ้น เช่น ในกิจกรรมล้างจาน เด็กสามารถแยกย่อยปัญหาได้ว่า หากต้องล้างจานกองโต เด็กๆ ต้องทำอะไรบ้าง ซึ่งเด็กจะตอบคำถามว่า หนูต้องมีอุปกรณ์ล้างจานก่อน แล้วหนูถึงล้างจาน และล้างฟองน้ำ เป็นต้น ซึ่งเด็กบางคนครูยังต้องใช้คำถามกระตุ้นเด็กเพื่อให้ได้คำตอบที่ครอบคลุม แต่บางคนสามารถแยกย่อยงานของการล้างจานได้ในทันที และเมื่อทำการทดลองช่วงสุดท้าย เด็กสามารถแยกย่อยปัญหาหรืองานได้อย่างครอบคลุมครบถ้วน สามารถตอบคำถามเกี่ยวกับงานหรือปัญหาต่างๆ ได้อย่างชัดเจน เช่น ในกิจกรรมการล้างรถจักรยานที่รถสกปรกเด็กจะต้องทำอะไรบ้าง ซึ่งเด็กสามารถตอบได้ว่า การล้างรถจักรยาน จะต้องใช้อุปกรณ์ในการล้างรถจักรยาน การล้างรถจักรยาน และเก็บอุปกรณ์ล้างรถจักรยานเข้าที่ เป็นต้น

ด้านการพิจารณารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา (Pattern recognition) ในช่วงแรกเด็กยังไม่สามารถอธิบายวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์หรืองานต่างๆ ได้ครบถ้วน และในขณะที่เด็กได้ลงมือทำงาน เด็กยังนำประสบการณ์เดิมที่ตนเองได้พบเจอมาใช้ในแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ครูกำหนดได้ไม่ชัดเจนนัก เช่น ในกิจกรรมการแปรงฟัน เมื่อครูถามคำถามขณะที่เด็กจะต้องบิยาสีฟันว่า ต้องบิยาสีฟันแค่ไหนถึงจะพอดีกับการแปรงฟัน ในแต่ละครั้ง เด็กส่วนใหญ่จะตอบว่า ไม่รู้ค่ะ แม่หนูบิบให้ หรือบิไปก่อนค่ะ ถ้าเยอะไปหนูค่อยเอาออก ครูจึงใช้คำถามกระตุ้นเพื่อให้เด็กคิดโดยการถามว่า แล้วตอนที่แม่ของ เด็กๆ บิยาสีฟันให้ แม่หนูบิบให้เยอะแค่ไหน เด็กๆ ถึงจะค่อยๆ คิดแล้วตอบว่า แม่หนูบิยาสีฟันให้หนูแค่หนึ่งเดียว จากนั้นจึงเริ่มบิยาสีฟันลงไปในแปรงของตนเอง เป็นต้น เมื่อผ่านการทดลองมาสักระยะแล้ว เด็กเริ่มอธิบายวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์หรืองานต่างๆ ได้ดียิ่งขึ้น สามารถใช้ประสบการณ์เดิมเพื่อตอบคำถามหรือบอกวิธีการแก้ปัญหาเกี่ยวกับสถานการณ์ต่างๆ ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น เด็กใช้เวลาคิดคำตอบน้อยลง เช่น ในกิจกรรมการทำความสะอาดบ้าน ขณะที่เด็กเริ่มทำความสะอาดบ้าน เด็กพบปัญหาว่า เศษผงที่เด็กๆ กวาดมันกระจัดกระจาย เมื่อครูถามเด็กๆ ว่าควรทำอะไร เด็กสามารถบอกได้ว่าต้องปิดพัดลม เพราะหนูเคยเห็นแม่ปิดพัดลมก่อนที่จะกวาดบ้าน หลังจากเด็กๆ กวาดห้องเรียบร้อยแล้ว เมื่อถึงขั้นตอนการถูบ้าน เด็กๆ พบปัญหาว่า ผ้าถูพื้นที่ซุบน้ำมันหนักและมีน้ำเยอะ ครูจึงถามว่า เด็กๆ ควรทำอะไรให้ผ้าถูพื้นหมาดที่สุดเด็กสามารถหาวิธีแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย บางคนค่อยๆ ปิดผ้าจากบนลงล่าง บางคนแบ่งผ้าเป็นหลายๆ ส่วนแล้วค่อยๆ ปิดทีละส่วน หรือบางคนเรียกเพื่อนให้มาช่วยปิดผ้า เป็นต้น และเมื่อทำการทดลองช่วงสุดท้าย เด็กสามารถอธิบายวิธีการแก้ปัญหาในสถานการณ์หรืองานต่างๆ ได้อย่างครอบคลุม ครบถ้วน สามารถหาวิธีการแก้ปัญหาหรืองานต่างๆ โดยใช้ประสบการณ์เดิมเข้ามาช่วยในการแก้ปัญหา เช่น ในกิจกรรมให้อาหารสัตว์เลี้ยง ครูนำแมวมาให้เด็กๆ ช่วยให้อาหาร ซึ่งบนโต๊ะมีอาหารสัตว์และภาชนะสำหรับใส่อาหารหลากหลายชนิด เมื่อครูถามว่า ถ้าเด็กๆ จะให้อาหารแมว ต้องเลือกอุปกรณ์และอาหารชนิดใดให้เหมาะสมกับสัตว์ที่ครูนำมา เด็กสามารถเลือกภาชนะและอาหารให้แมวได้อย่างถูกต้อง ซึ่งเด็กสามารถบอกได้ทันทีว่าจะต้องให้น้ำและอาหารชนิดใดกับแมว เป็นต้น

ด้านการพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา (Abstraction) ในช่วงแรกเด็กยังไม่สามารถสรุปงานในกิจกรรมต่างๆ ได้ใช้เวลาคิดนาน สรุปงานที่ทำไม่ครบถ้วน เช่น ในกิจกรรมแต่งตัว เด็กสรุปงานที่ตนเองได้ทำไปไม่ครบถ้วน ตอบคำถามได้ไม่ชัดเจนว่า ได้ทำอะไรในกิจกรรมนี้บ้าง เมื่อผ่านการทดลองมาสักระยะแล้ว เด็กเริ่มสรุปงานในกิจกรรมต่างๆ ได้ดียิ่งขึ้น สามารถเล่าเรื่องราวเกี่ยวกับงานที่ตนเองได้ลงมือปฏิบัติได้ชัดเจนยิ่งขึ้น เช่น ในกิจกรรมซักผ้า เด็กสามารถบอกได้ว่าในกิจกรรมการซักผ้าที่เด็กได้ลงมือปฏิบัติไป เด็กๆ ได้ทำอะไรบ้าง ซึ่งเด็กจะค่อยๆ ใช้ความคิดเรียบเรียงงานที่ตนเองทำ และเล่าเรื่องราวออกมาให้ครูฟัง โดยเรื่องราวนั้นมาจากการทำงานของเด็กแต่ละคน ซึ่งแต่ละคนมีการทำงานและวิธีในแก้ปัญหาในงานที่แตกต่างกัน ทำให้เด็กสรุปงานออกมาได้แตกต่างกัน ด้วย และเมื่อทำการทดลองช่วงสุดท้าย เด็กสามารถสรุปงานในกิจกรรมต่างๆ ได้ครอบคลุมครบถ้วน สามารถตอบคำถามเกี่ยวกับงานที่ได้ทำไปแล้วได้อย่างชัดเจนตามการทำงานของตนเอง

ด้านการออกแบบอัลกอริทึม (Algorithms) ในช่วงแรกเด็กยังไม่สามารถเรียงลำดับขั้นตอนในการทำกิจกรรมต่างๆ ได้อย่างครบถ้วน มีการอธิบายขั้นตอนสลับกัน เช่น ในกิจกรรมเก็บรองเท้าเข้าตู้ เด็กเรียงลำดับขั้นตอนในการเก็บรองเท้าเข้าตู้สลับขั้นตอนกัน โดยเรียงลำดับขั้นตอนจากเรียงรองเท้า จับคู่รองเท้า และเก็บรองเท้าเข้าตู้ ซึ่งจริงๆ แล้วสิ่งที่เด็กทำ คือ จับคู่รองเท้า เรียงรองเท้าเป็นคู่ๆ และเก็บรองเท้าเข้าชั้น เป็นต้น เมื่อผ่านการทดลองมาสักระยะหนึ่งแล้ว เด็กเริ่มเรียงลำดับขั้นตอนในการทำกิจกรรมต่างๆ ได้ดียิ่งขึ้น มีการอธิบายและเรียงลำดับขั้นตอนสลับกันน้อยลง สามารถเล่าเรื่องราวเกี่ยวกับขั้นตอนในงานที่ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น เช่น ในกิจกรรมจัดกระเป๋าไปทัศนศึกษา เด็กสามารถเรียงลำดับขั้นตอนได้ว่า เด็กเลือกของชิ้นใดในการไปทัศนศึกษาใส่กระเป๋า ก่อน และหลังตามลำดับได้ และเมื่อทำการทดลองช่วงสุดท้าย เด็กสามารถเรียงลำดับขั้นตอนในการทำกิจกรรมต่างๆ ได้อย่างครบถ้วน มีการอธิบายและเรียงลำดับเหตุการณ์ได้ครอบคลุม และครบถ้วนกับงานที่ทำ

สรุปและอภิปรายผล

การศึกษาเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้อิงกิจกรรมในชีวิตจริงเพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณในเด็กปฐมวัย มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของการจัดการเรียนรู้อิงกิจกรรมในชีวิตจริงที่มีต่อการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัย ก่อนและหลังการทดลอง จากผลของการศึกษาในครั้งนี้ ผู้ศึกษามีข้อสรุป 2 ประเด็น ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้อิงกิจกรรมในชีวิตจริง จากผลการศึกษา พบว่า ก่อนการจัดการเรียนรู้อิงกิจกรรมในชีวิตจริง มีคะแนนเฉลี่ยการคิดเชิงคำนวณเท่ากับ 17.67 และมีคะแนนเฉลี่ยการคิดเชิงคำนวณหลังได้รับการจัดกิจกรรมเท่ากับ 25.03 ซึ่งจะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้อิงกิจกรรมในชีวิตจริง ทำให้เด็กปฐมวัยมีการคิดเชิงคำนวณที่สูงขึ้นกว่าก่อนการจัดกิจกรรม ซึ่งเป็นผลมาจากการที่เด็กได้รับการจัดการเรียนรู้อิงกิจกรรมในชีวิตจริงอย่างต่อเนื่อง ครูตั้งคำถามถามเด็กไปทีละขั้นอย่างช้าๆ เพราะเด็กจะต้องใช้ระยะเวลาในการเรียนรู้ และทำความเข้าใจกับปัญหาหรืองานนั้นๆ เพื่อให้เกิดการแก้ปัญหาย่อยเป็นลำดับขั้นตอน ซึ่งการจัดการเรียนรู้อิงกิจกรรมในชีวิตจริงทั้ง 22 กิจกรรมนั้น ผู้ศึกษาเลือกแล้วว่า มีความเหมาะสมกับเด็กปฐมวัย เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่ใกล้ตัวเด็ก เด็กสามารถลงมือปฏิบัติกิจกรรมได้ง่าย กิจกรรมมีความสนุกสนาน ซึ่งสอดคล้องกับ นรวิศร์ ฝันเชียร (2563) ที่กล่าวว่า ธรรมชาติของเด็กปฐมวัยนั้นชอบที่จะเล่นและสำรวจสิ่งต่างๆ อยู่เสมอ เมื่อเด็กได้ฝึกการคิดเชิงคำนวณจากสถานการณ์ที่ใกล้ตัว เด็กจะสามารถนำกิจกรรมที่ได้เรียนรู้ นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้เลย เนื่องจากการคิดเชิงคำนวณแฝงอยู่ในชีวิตประจำวันของมนุษย์อยู่แล้ว ผู้ศึกษาจึงใช้กิจกรรมในชีวิตจริงเพื่อส่งเสริมให้เด็กมีการคิดเชิงคำนวณที่ดีขึ้น

การจัดการเรียนรู้กิจกรรมในชีวิตจริงนั้นกิจกรรมที่เด็กทำได้ที่สุด คือ กิจกรรมที่เกี่ยวกับกิจวัตรประจำวัน ของตัวเอง เนื่องจากเด็กมีประสบการณ์เดิมจากการทำกิจกรรมนั้นอยู่แล้ว เช่น เด็กจะทำกิจกรรมแปรงฟันได้ดีกว่า กิจกรรมการประกอบอาหาร เป็นต้น ประสบการณ์เดิมของเด็กแต่ละคน มีผลต่อการจัดกิจกรรมในทุกๆ ครั้ง หากเด็กที่มีประสบการณ์ในเรื่องใดมากกว่าเพื่อน เด็กจะสามารถเรียนรู้และปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างรวดเร็ว เพราะฉะนั้นในการจัดการเรียนรู้กิจกรรมในชีวิตจริง ครูควรถามประสบการณ์เดิมของเด็กให้มากขึ้น และควรรับฟังเหตุผลของเด็ก ในการตอบคำถามของเด็กในทุกๆ ครั้ง เช่น ในกิจกรรมการอาบน้ำ เด็กบางคนบอกว่าวันนี้จะไม่สระผม เพราะเมื่อคืน เด็กเพิ่งสระผมมา เป็นต้น

การดำเนินกิจกรรมของผู้สอนนั้นจะดำเนินกิจกรรมด้วยการถามคำถามไปที่ละลำดับขั้นตอน ซึ่งการตอบคำถามของเด็ก เป็นปัญหาสำคัญที่เกิดจากการจัดกิจกรรม คือ ผู้สอนไม่สามารถคาดเดาคำตอบของเด็กได้ โดยคำตอบของเด็กแต่ละคน มีความหลากหลายตามประสบการณ์เดิมของตนเอง โดยในช่วงแรกเด็กยังไม่เข้าใจสิ่งที่ครูถาม ว่าครูต้องการคำตอบแบบใด เด็กไม่รู้จะอธิบายสิ่งที่ตนเองคิดอย่างไร ผู้สอนต้องคอยให้คำแนะนำ คอยให้กำลังใจเด็ก นอกจากนี้ผู้สอนจะต้องรอคอยในการตอบคำถามของเด็ก ไม่เร่งรัดเอาคำตอบจากเด็ก ให้เด็กรู้สึกสบายใจในการตอบคำถาม ใช้คำถามปลายเปิดในการกระตุ้นโดยการถามคำถามกว้างๆ แล้วค่อยๆ ใช้คำถามที่แคบลง เพื่อให้ได้คำตอบที่ต้องการ ซึ่งสอดคล้องกับ ชูลิพร พิศุทธิ์ศุภฤทธิ (2537) ที่กล่าวว่า คำถามปลายเปิด เป็นคำถามที่เปิดโอกาสให้เด็กตอบคำถามอย่างอิสระ ซึ่งช่วยกระตุ้นให้เด็กเกิดความคิดได้ดียิ่งขึ้น เมื่อเด็กตอบคำถามได้ ผู้สอนมีการกล่าวชมเชยให้แรงเสริมกับเด็ก ซึ่งเมื่อเด็กได้ทำกิจกรรมมาได้หลายกิจกรรม การตอบคำถามของเด็กได้เปลี่ยนไป เด็กเรียบเรียงคำพูดได้ดีมากขึ้น แก้ปัญหาในสถานการณ์ที่กำหนดได้ดีมากขึ้น มั่นใจในคำตอบของตนเอง รู้จักคิดก่อนที่จะตอบคำถามในทุกๆ ครั้ง ในแต่ละกิจกรรมที่เด็กได้ทำ เด็กสามารถเล่าเรื่องราว และเรียงลำดับขั้นตอนเกี่ยวกับกิจกรรมนั้นๆ ได้ดีขึ้นเรื่อยๆ มีวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายแตกต่างกันตามประสบการณ์ของแต่ละคน

2. การคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยเมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้กิจกรรมในชีวิตจริง มีค่าเฉลี่ยของการคิดเชิงคำนวณที่สูงขึ้นทั้ง 4 ด้าน โดยด้านที่มีความเปลี่ยนแปลงมากที่สุด คือ ด้านการออกแบบอัลกอริทึม รองลงมา คือ ด้านการพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา ด้านการพิจารณารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา และด้านการแยกย่อยปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย/งานย่อย ตามลำดับ ซึ่งผู้ศึกษาได้สังเกตถึงความเปลี่ยนแปลง ดังนี้

ด้านการออกแบบอัลกอริทึมในการจัดการเรียนรู้กิจกรรมในชีวิตจริง เด็กได้เรียนรู้การเรียงลำดับขั้นตอนในการทำกิจกรรมต่างๆ โดยครูมีการถามคำถามเพื่อให้เด็กได้เรียงลำดับขั้นตอนเกี่ยวกับงานที่ตนได้ทำ การเรียงลำดับขั้นตอนของการทำกิจกรรมต่างๆ ของเด็ก สิ่งที่ทำให้ด้านนี้มีความเปลี่ยนแปลงมากที่สุด มีผลมาจากการที่เด็กได้ลงมือทำกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเอง เมื่อเด็กได้ทำกิจกรรมด้วยตนเองซ้ำๆ ทำให้เด็กสามารถเรียงลำดับขั้นตอนที่แตกต่างกันไป ตามการทำงานของตนเอง ซึ่งทำให้เด็กสามารถคิดแก้ปัญหาที่ละขั้นตอนไปได้จนจบการทำงานแต่ละงาน ดังนั้น เมื่อเด็กได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ได้เรียนรู้สิ่งต่างๆ จากประสบการณ์ตรง ก็จะทำให้เด็กสามารถออกแบบอัลกอริทึมได้ดีมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ CS Unplugged (n.d.) ที่กล่าวว่า การออกแบบอัลกอริทึมเป็นหัวใจสำคัญของการคิดเชิงคำนวณ ซึ่งเป็นกระบวนการที่ละขั้นตอนที่จะแก้ปัญหาหรือทำงานให้สำเร็จ

ด้านการพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา การจัดการเรียนรู้กิจกรรมในชีวิตจริง เด็กได้เรียนรู้การสรุปงานในกิจกรรมต่างๆ ซึ่งเป็นขั้นสุดท้ายของการทำกิจกรรม เมื่อเด็กทำกิจกรรมต่างๆ เรียบร้อยแล้ว ครูจะถามคำถาม

เพื่อสรุปรงานในแต่ละกิจกรรมอีกครั้ง ในด้านนี้สิ่งที่เห็นความเปลี่ยนแปลงได้ชัดเจน คือ เรื่องของการรวบรวมความคิดของตนเองในการสรุปรงานแต่ละงานที่ได้ทำในแต่ละกิจกรรม เด็กแต่ละคนจะสรุปรงานที่ตนเองทำแตกต่างกันไปตามสิ่งที่ตนเองได้ทำ เช่น ในกิจกรรมการทำงานเย็น เด็กแต่ละคนใส่ส่วนผสมมากน้อยไม่เท่ากัน รวมถึงขั้นตอนของการเทส่วนผสม ทำให้เด็กแต่ละคน สรุปรงานที่ตนเองทำแตกต่างกันออกไป แต่สิ่งที่ผู้ศึกษาสังเกตเห็น คือ เด็กจะค่อยๆ คิดงานที่ตนเองได้ทำ ซึ่งทำให้เด็กสามารถแยกละเอียดที่ไม่จำเป็นออก ตอบคำถามเฉพาะสาระสำคัญ และมีความมั่นใจในการตอบคำถามมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ วริณศิญา พงษ์เกษ (ม.ป.ป.) ที่กล่าวว่า การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหาเป็นการคัดแยกละเอียดที่ไม่จำเป็นออกจากปัญหาที่พิจารณาอยู่ ทำให้สามารถเข้าใจ วิเคราะห์ และออกแบบวิธีการแก้ปัญหาในภาพรวมได้ง่ายขึ้น

ด้านการพิจารณารูปแบบของปัญหาหรือวิธีการแก้ปัญหา ในการจัดการเรียนรู้กิจกรรมในชีวิตจริงนั้น เด็กได้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาโดยการพิจารณารูปแบบ แนวโน้มของงานที่เคยพบเจอ เพื่อที่จะสามารถนำวิธีการแก้ปัญหาเหล่านั้นมาประยุกต์ใช้ ซึ่งในแต่ละกิจกรรมก็จะมีวิธีการแก้ปัญหาหรือการทำงานที่แตกต่างกันไป โดยใน ด้านนี้จะเห็นได้ชัดในเรื่องของประสบการณ์เดิมในแต่ละคน ทำให้ได้เห็นวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลายของเด็ก เช่น ในกิจกรรมการช่อมหนังสือ เด็กแต่ละคนมีวิธีการช่อมหนังสือที่ต่างกัน บางคนใช้สก็อตเทป บางคนใช้กาวในการช่อมหนังสือ ซึ่งวิธีแก้ปัญหของเด็ก ไม่มีวิธีไหนที่ถูกหรือผิด เด็กสามารถแก้ปัญหาได้ตามประสบการณ์ของตนเอง ใครที่มีประสบการณ์ในเรื่องนั้นมากกว่า เด็กคนนั้นก็จะสามารถแก้ปัญหาพร้อมอธิบายวิธีการแก้ปัญหาได้เร็วกว่า คนที่มีประสบการณ์น้อยกว่า ซึ่งสอดคล้องกับ อรุณี หรดาล (2563) ที่กล่าวว่า การคิดเป็นกระบวนการในการจัดกระทำกับข้อมูลหรือสิ่งเร้าที่รับเข้ามาเพื่อสร้างความหมาย ความเข้าใจในสิ่งต่างๆ ที่บุคคลได้รับจากประสบการณ์ที่มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ดังนั้น จึงต้องอาศัยการระลึกถึงความรู้ที่มีอยู่หรือประสบการณ์เดิมของเด็กแต่ละคน

ด้านการแยกย่อยปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย/งานย่อย ในการจัดการเรียนรู้กิจกรรมในชีวิตจริง เด็กๆ ได้เรียนรู้การแยกย่อยปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อย โดยในแต่ละกิจกรรมเด็กๆ จะต้องแยกย่อยงานที่แตกต่างกันออกไป เช่น ในกิจกรรมทำความสะอาดตู้เย็น ครูถามคำถามว่า ถ้าต้องทำความสะอาดตู้เย็น จะต้องทำอะไรบ้าง เด็กสามารถตอบได้ว่า ต้องถอดปลั๊ก เอาของออกจากตู้เย็น ถอดชั้นตู้เย็น ทำความสะอาดตู้เย็น ใส่ชั้นตู้เย็นและนำของเก็บใส่ตู้เย็น เป็นต้น เมื่อเด็กได้ฝึกการแยกย่อยปัญหาใหญ่ออกเป็นปัญหาย่อยหรืองานย่อยซ้ำๆ เด็กจะรู้ว่า ตนเองต้องทำอะไรบ้าง เป็นการระบุนรายละเอียดในการทำงานแต่ละงาน ทำให้งานที่ทำสำเร็จลุล่วงได้เร็วขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ ฉัตรพงศ์ ชูแสงนิล (2563) ที่กล่าวว่า การแบ่งปัญหาใหญ่ให้เป็นปัญหาย่อยๆ ทำให้มีความซับซ้อนของปัญหาลดลง ช่วยให้การวิเคราะห์และพิจารณารายละเอียดของปัญหาทำได้อย่างถี่ถ้วน ส่งผลให้สามารถออกแบบขั้นตอนการแก้ปัญหาย่อยแต่ละปัญหาได้ง่ายขึ้น ในด้านนี้จะเห็นความเปลี่ยนแปลงได้ชัดเจน จากการแยกย่อยปัญหาที่เด็กแยกย่อยในแต่ละกิจกรรม บางคนแยกย่อยงานได้ละเอียดทุกขั้นตอน เพราะมีประสบการณ์เยอะ แต่บางคนแยกย่อยงานได้ไม่ละเอียดมากนัก เนื่องจากมีประสบการณ์น้อย ดังนั้น ครูจึงต้องกระตุ้นเด็กด้วยการถามคำถามทีละประเด็น เพื่อให้เด็กคิดและแยกย่อยงานให้ละเอียดมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. การส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณของเด็กปฐมวัยโดยการจัดการเรียนรู้กิจกรรมในชีวิตจริง ครูควรรอคอยคำตอบของเด็ก โดยให้เวลากับเด็กในการคิดคำตอบให้นานขึ้น เนื่องจากในการจัดการเรียนรู้กิจกรรมในชีวิตจริง

ในช่วงแรก เด็กยังต้องใช้เวลาในปรับตัวและคิดเพื่อหาคำตอบมาตอบครู ดังนั้น ครูจึงต้องคอยกระตุ้น ชี้แนะให้กำลังใจในการทำกิจกรรมและควรส่งเสริมให้เด็กทุกคนได้ทำกิจกรรมอย่างเต็มศักยภาพของตนเอง

2. ในการสังเกตพฤติกรรม ครูควรใช้กล้องวิดีโอถ่ายในระหว่างการทำกิจกรรมเพื่อจะช่วยให้การสังเกตพฤติกรรมของเด็กแสดงออกมาระหว่างการทำกิจกรรมได้ง่ายขึ้น และควรบันทึกพฤติกรรมและคำพูดของเด็กขณะที่เด็กปฏิบัติกิจกรรมในทันที เพื่อให้ผลที่ได้มีความแม่นยำมากขึ้น

3. กิจกรรมบางกิจกรรมควรมีผู้ช่วยในการควบคุมเด็ก เพื่อให้การทำกิจกรรมนั้นๆ มีความราบรื่นมากยิ่งขึ้น เนื่องจากการทำกิจกรรมบางกิจกรรมนั้น ครูต้องดูแลเด็กแต่ละกลุ่มที่ทำกิจกรรม เช่น ในกิจกรรมล้างจาน ครูไม่สามารถให้เด็กทำกิจกรรมพร้อมกันได้ ซึ่งเด็กที่เหลือต้องมีคนคอยดูแล เพื่อไม่ให้เกิดความวุ่นวายในการทำกิจกรรม

4. การจัดการเรียนรู้ถึงกิจกรรมในชีวิตจริงของเด็ก ครูควรให้ประสบการณ์กับเด็กในเรื่องนั้นๆ ก่อน เพราะการที่เด็กจะคิดได้นั้น เด็กจะต้องมีข้อเท็จจริงของประสบการณ์เดิมมาสนับสนุนในการคิด

ข้อเสนอแนะในการทำการศึกษาค้างต่อไป

1. ควรนำกิจกรรมในชีวิตจริงไปพัฒนาทักษะหรือความสามารถในด้านอื่นๆ เช่น พัฒนาทักษะทางภาษา พัฒนาความมั่นใจในตนเอง เป็นต้น

2. ควรมีการศึกษาการคิดเชิงคำนวณกับการจัดกิจกรรมในรูปแบบอื่นๆ เช่น การประกอบอาหาร การจัดการเรียนรู้แบบ Project Approach เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- จุฑามาศ ยิ่งยง. (2556). การประกอบกิจกรรมของมนุษย์. (ออนไลน์). www.gotoknow.org/posts/472788. 7 ตุลาคม 2563
- ฉัตรพงศ์ ชูแสงนิล. (2563). แนวคิดเชิงคำนวณ. (ออนไลน์). www.scimath.org/lesson-technology/item/10560-2019-08-28-02-43-20. 7 เมษายน 2564
- สุลัพร พิศุทธิ์สุภฤทธิ. (2537). การศึกษาความสามารถในการสังเกตของเด็กปฐมวัยที่ผู้ปกครองใช้ชุดส่งเสริมความรู้แก่ผู้ปกครอง “ชวนคุย ชวนร้อง ชวนเล่น”. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- นรรชต์ ฝืนเชียร. (2563). กลยุทธ์เบื้องต้นเพื่อพัฒนาทักษะในการคิดคำนวณในเด็กปฐมวัย. (ออนไลน์). www.trueplookpanya.com/blog/content/79301/-blog-teamet-27 ตุลาคม 2563
- วริณศัญญา พงษ์เกษ. (ม.ป.ป.). หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 แนวคิดเชิงคำนวณ. (ออนไลน์). www.krupicnic.patum.ac.th/home/raywicha-kar-xxkbaeb-laea-thekhnoloyi-m-2-phakh-reiyn-thi-2/hnwy-kar-reiyn-ru-thi-1-naewkhid-cheing-khanwn 7 เมษายน 2564
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). คู่มือรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ.

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2563). กิจกรรมการคิดเชิงคำนวณ ระดับปฐมวัย. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสค. ลาดพร้าว
- สุทัศน์ สังคะพันธ์. (2560). ทำไมต้องทักษะในศตวรรษที่ 21. (ออนไลน์). www.silo.tips/download/21. 10 ตุลาคม 2563
- อรรถพรณ บุตรกตัญญู. (2563). หลักสูตร : การคิดเชิงคำนวณกับกิจกรรมประจำวันของเด็กปฐมวัย. (ออนไลน์). www.facebook.com/watch/live/?v=252540049378110&ref=. 7 ตุลาคม 2563
- อรุณี หรดาล. (2563). สอนอย่างไรให้เด็กปฐมวัยคิดเป็น. วารสารวไลยอลงกรณ์ปริทัศน์ (มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์). ปีที่ 10 (2). หน้า 214
- CS Unplugged. (n.d.). Computational Thinking and CS Unplugged. (online). www.csunplugged.org/en/computational-thinking/. October 8, 2020
- Raisechildren. (n.d.). Children: why routines are good for them. (online). www.raisingchildren.net.au/grown-ups/family-life/routines-rituals-relationships/family-routines. October 9, 2020
- Regiscollege. (n.d.). 11 Tips for Teaching Activities of Daily Living. (online). www.online.regiscollege.edu/blog/11-tips-for-teaching-activities-of-daily-living/. March 9, 2020