

ผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้การคิดเชิงคำนวณที่มีต่อความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับปฐมวัย

Effects of computational thinking activity provision on problem-solving skills among preschool students

รัตติกาล จตุพรเทียนชัย¹, ชลาธิป สมานิติ² และ อรพรรณ บุตรกัตยญ³

Rattikan Jatuporntienchai¹, Chalutip Samahito² and Oraphan Butkatunyoo³

^{1,2,3}คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

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

E-mail: ¹peemrattikan@gmail.com, ²satchs@ku.ac.th, ³feduopb@ku.ac.th

Received October 25, 2021; Revised November 23, 2021; Accepted December 11, 2021

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาผลของการเปรียบเทียบการจัดประสบการณ์การเรียนรู้การคิดเชิงคำนวณที่มีต่อความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับปฐมวัยก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลอง (Experimental Research) ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนปฐมวัย เพศชาย – เพศหญิง กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 มีอายุระหว่าง 6 – 7 ปี โรงเรียนทอสี กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2562 จำนวน 23 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้การคิดเชิงคำนวณที่มีต่อความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับปฐมวัย จำนวน 24 แผน แบบประเมินเชิงปฏิบัติการวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและแบบบันทึกพฤติกรรมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับปฐมวัย วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพโดยการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัยพบว่านักเรียนระดับปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้การคิดเชิงคำนวณมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง โดยก่อนการทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 40.70 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 13.85 และหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 76.87 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.39 โดยนักเรียนระดับปฐมวัยมีทักษะการคิดแก้ปัญหาเพิ่มขึ้นทั้ง 4 ขั้นได้แก่ ขั้นการตรวจสอบผล ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นดำเนินการตามแผน ขั้นวางแผนการแก้ปัญหาตามลำดับ

คำสำคัญ: การคิดเชิงคำนวณ; ความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา; เด็กปฐมวัย; การจัดประสบการณ์การเรียนรู้

Abstract

The purpose of this research was to study the results of a pre-test and post-test comparison of computational thinking activity provision on problem-solving skills for preschool students. The study was experimental research. The population and sample consisted of 23 early childhood students who were male-female, studying in primary school level 1, and aged 6-7 years at Thawsi School, Bangkok, in the academic year 2019. The research instrument consisted of 24 programs for computational thinking activity provision on problem-solving skills to preschool students. A practical assessment was used to measure problem-solving ability and a problem-solving behavior record form for preschool students. The data were analyzed using mean and standard deviation. The qualitative data were analyzed using content analysis.

The results showed that early childhood students who received computational thinking activity provision had higher average scores on problem-solving skills in the post-experimental period than in the pre-experimental period. In the pre-experimental period, the mean was 40.70 and the standard deviation was 13.85. In the post-experimental period, the mean was 76.87 and the standard deviation was 1.39. The problem-solving skills of preschool students were enhanced through four stages: reviewing results, understanding problems, implementing plans, and planning solutions, respectively.

Keywords: Computational Thinking; Problem-Solving Skills; Preschool Children; Activity Provision

บทนำ

การศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาองค์ความรู้ ความคิด ความประพฤติ ทัศนคติ ค่านิยม และคุณธรรมของบุคคล เพื่อให้เป็นพลเมืองที่ดีมีคุณภาพและประสิทธิภาพ นำไปสู่การพัฒนาประเทศที่ยั่งยืน ทำได้สะดวกราบรื่น ประชากรศึกษาไทยตามแนวพระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวภูมิพลอดุลยเดช (สุวัฒน์ วิวัฒนานนท์, 2560) ในยุคปัจจุบันนี้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและซับซ้อนขึ้นในทุก ๆ ด้าน ปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เปลี่ยนแปลงไปไม่ว่าจะเกิดขึ้นส่วนใดของโลก อาจส่งผลให้เกิดปัญหาที่ซับซ้อน และยังส่งผลกระทบต่อปัญหาอื่น ๆ ตามมาภายหลังได้ มนุษย์จึงต้องปรับตัวให้ทันกับสภาพสังคมในปัจจุบันเพื่อดำรงชีวิตต่อไปโดยไม่เป็นปัญหา ดังนั้นสิ่งสำคัญของการจัดการศึกษาให้กับเด็กโดยวางรากฐานตั้งแต่ระดับปฐมวัยก็คือการสอนให้เด็กรู้จักการคิดแก้ปัญหาอย่างถูกวิธี การแก้ปัญหาโดยไม่ก่อให้เกิดปัญหาซ้ำเดิมและไม่มีผลกระทบต่อสิ่งรอบข้าง (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2556) เพื่อการเตรียมความพร้อมรับกับปัญหาที่ต้องเผชิญในสถานการณ์ต่าง ๆ

ทักษะการแก้ปัญหาเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เด็กต้องเรียนรู้ ไม่ว่าจะเป็นการคิดแก้ปัญหาในตนเอง ครอบครัว โรงเรียน ชุมชน และสังคม เพราะการคิดแก้ปัญหาจะสามารถทำให้เด็กเอาตัวรอดผ่านอุปสรรคต่าง ๆ ไปได้อย่างราบรื่น สุวิทย์ มูลคำ (2551) กล่าวว่าทักษะการแก้ปัญหาเป็นสิ่งสำคัญต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์ เพราะมนุษย์มีปัญหาเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นผู้ที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาก็จะสามารถเผชิญกับภาวะสังคมที่มีปัญหาเกิดขึ้นได้ ซึ่งในระบบการศึกษาจะต้องให้ความสำคัญในการพัฒนานักเรียนทั้งในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียนให้ได้มีโอกาสฝึกทักษะการแก้ปัญหา เพื่อเป็นประโยชน์ต่อตนเอง ครอบครัว สังคมและประเทศชาติต่อไป

การจัดประสบการณ์เพื่อให้ นักเรียนระดับปฐมวัยมีทักษะคิดแก้ปัญหา นั้นควรแฝงอยู่ในชีวิตประจำวัน จัดสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่มีวิธีการแก้ปัญหาได้หลากหลายวิธี เพื่อฝึกการคิดแก้ปัญหา แต่ปัญหานั้นไม่น่าเป็นปัญหาที่แปลกใหม่แล้ว จะต้องเป็นปัญหาที่ไม่พ้นวิสัยเด็กด้วย ที่สำคัญต้องเปิดโอกาสให้เด็กได้คิดอยู่เสมอ กุลยา ตันติผลาชีวะ (2551) กล่าวว่ากิจกรรมที่เสริมความคิดในเรื่องของการคิดแก้ปัญหาไว้ว่า เด็กควรได้รับการฝึกความคิดที่เน้นการคิดแก้ปัญหาที่มีทางเลือกหลากหลาย เพราะการคิดแก้ปัญหาเป็นการสร้างความคิดที่มีเหตุผล เกิดการคิดสร้างสรรค์ในตนเอง

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหานั้นมีหลากหลายวิธี แต่วิธีหนึ่งที่สามารถจัดประสบการณ์ให้นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติได้ก็คือ การจัดประสบการณ์การเรียนรู้การคิดเชิงคำนวณ สำนักส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (2562) กล่าวว่า การคิดเชิงคำนวณ คือกระบวนการแก้ปัญหาในหลายรูปแบบ เช่น การวิเคราะห์ข้อมูล การสร้างสรรค์วิธีแก้ปัญหาไปทีละขั้นตอน รวมทั้งการย่อยประเด็นปัญหาที่เป็นเครื่องมือในการรับมือกับปัญหาที่มีความซับซ้อนได้ และยังสามารถนำวิธีคิดที่เป็นประโยชน์ไปแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ ซึ่งได้แบ่งวิธีการจัดประสบการณ์การคิดเชิงคำนวณออกเป็น 4 องค์ประกอบได้แก่ 1. การย่อยปัญหา (Decomposition) 2. การจดจำรูปแบบ (Pattern Recognition) 3. ความคิดด้านนามธรรม (Abstraction) และ 4. การออกแบบอัลกอริทึม (Algorithm Design) ดังที่กล่าวมาจะพบว่า การจัดประสบการณ์การคิดเชิงคำนวณ เป็นกิจกรรมหนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนระดับปฐมวัยสามารถฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหาได้ เพราะเป็นกิจกรรมที่ได้ลงมือปฏิบัติจริงในกิจกรรมที่ถูกออกแบบขึ้น ซึ่งจะทำให้เห็นแนวทางในการแก้ปัญหาย่อยเป็นขั้นตอนและมีลำดับวิธีคิด

ผู้วิจัยในฐานะที่เป็นครูระดับปฐมวัยได้ทำการสอนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนทอสี ซึ่งเป็นโรงเรียนเอกชน สังกัดสำนักบริหารงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน (สช.) ผู้วิจัยพบว่า ปัญหาของนักเรียนในชั้นเรียนคือผู้ปกครองให้การอบรม เลี้ยงดูบุตรหลานด้วยความรัก ความทะนุถนอมและเอาใจใส่มากจนเกินไป ทำให้นักเรียนไม่มีโอกาสได้ฝึกคิดฝึกทำอะไรด้วยตนเอง ผู้ปกครองเป็นผู้คิด บอก และลงมือปฏิบัติให้ทุกขั้นตอน จนทำให้นักเรียนไม่มีโอกาสที่จะได้ฝึกปฏิบัติด้วยตนเองจนเกิดติดเป็นนิสัย และเมื่อมาโรงเรียนจึงมีปัญหามากมายที่เป็นประจำคือ เด็กไม่สามารถคิดแก้ปัญหาอย่างง่ายที่พบในชีวิตประจำวันได้ เกิดความไม่มั่นใจในตนเอง ต้องคอยถามครูอยู่เสมอ ด้วยเหตุผลดังกล่าวผู้ศึกษาจึงมีความ

สนใจที่จะศึกษาผลของการจัดประสบการณ์การคิดเชิงคำนวณที่มีต่อความสามารถทางการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับปฐมวัยเพื่อนำผลที่ได้ไปเป็นแนวทางสำหรับครูและผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้การคิดเชิงคำนวณเพื่อพัฒนาความสามารถทางการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนระดับปฐมวัยต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาการจัดประสบการณ์การเรียนรู้การคิดเชิงคำนวณที่มีต่อความสามารถทางการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับปฐมวัย

การทบทวนวรรณกรรม

1. การจัดประสบการณ์การคิดเชิงคำนวณ

Jeannette Wing (2016) ได้ศึกษาองค์ความรู้เรื่องการคิดเชิงคำนวณและนำมาเผยแพร่ทำให้เป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน และกล่าวว่าการคิดเชิงคำนวณ เน้นพัฒนากระบวนการคิด ทักษะการแก้ปัญหา และนำความรู้ด้านวิทยาการคำนวณเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปใช้แก้ปัญหา

ยีน ฌูว์วอร์เรน (2562) กล่าวว่า การคิดเชิงคำนวณ เป็นเรื่องพื้นฐานกระบวนการคิด ตั้งแต่การคิดเชิงนามธรรม การคิดวิเคราะห์ การวางลำดับขั้นตอนการคิด กระบวนการคิดแก้ปัญหา ที่เรียกว่า อัลกอริทึม ซึ่งเป็นพื้นฐานของชีวิตตั้งแต่เกิด เช่น การตัดสินใจ การกระทำสิ่งต่าง ๆ ในเวลาอันเหมาะสม วิเคราะห์ว่าสามารถทำได้ไปพร้อม ๆ กันได้ เพื่อให้ให้นักเรียนมองการแก้ปัญหาในชีวิตอย่างเป็นระบบ

สำนักส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (2562) กล่าวว่า การคิดเชิงคำนวณ คือกระบวนการแก้ปัญหาในหลาย ๆ รูปแบบ เช่น การสร้างสรรค์วิธีแก้ปัญหาไปที่ละขั้นตอน รวมทั้งการย่อยประเด็นปัญหาที่เป็นเครื่องมือในการรับมือกับปัญหาที่มีความซับซ้อนได้ ซึ่งวิธีคิดเช่นนี้มีความจำเป็นอย่างมากในการช่วยแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันในลักษณะของการบูรณาการ และยังสามารถนำวิธีคิดที่เป็นประโยชน์นี้ไปแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้

2. การคิดแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย

Polya (1957) กล่าวว่า ทักษะการแก้ปัญหามีทั้งหมด 4 ขั้น ดังนี้ ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหาระบุส่วนที่สำคัญของปัญหาก่อน ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ค้นหาความเชื่อมโยงหรือความสัมพันธ์จากประสบการณ์เดิมกำหนดแนวทางหรือแผนในการแก้ปัญหา ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน ลงมือปฏิบัติตามแนวทางที่วางไว้ ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผล เป็นการมองย้อนกลับไปยังคำตอบที่ได้มา ตรวจสอบความถูกต้อง ความสมเหตุสมผลของคำตอบและมีวิธีแก้ปัญหาแบบอื่นอีกหรือไม่

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ดวงพร ผกามาต (2554) ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมประกอบอาหารประเภทขนมไทย มุ่งศึกษาพฤติกรรมการความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย

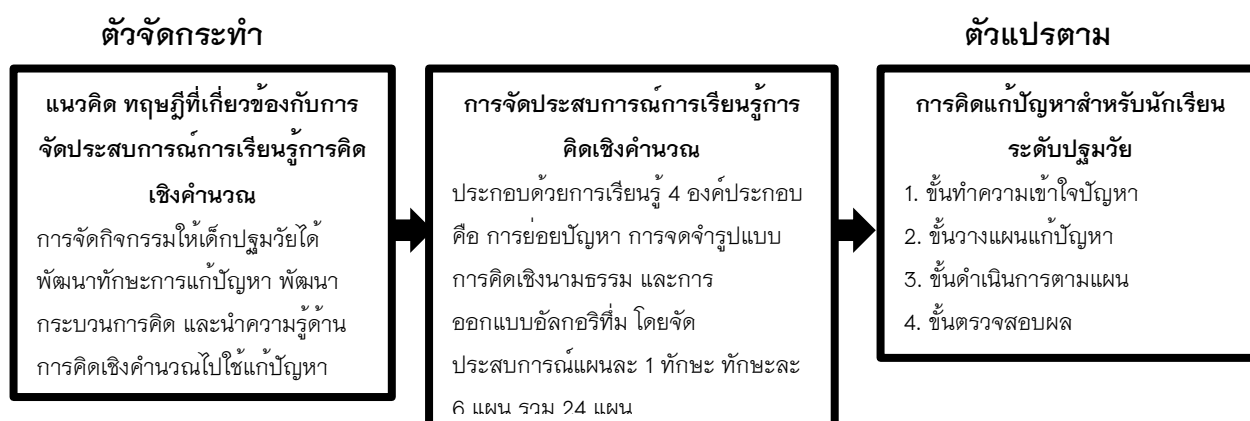
ก่อนและหลังการจัดกิจกรรม กลุ่มตัวอย่าง เด็กปฐมวัยที่มีอายุระหว่าง 4 – 5 ปี ศึกษาอยู่ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนพระแม่มาลีพระโขนง กรุงเทพมหานคร เลือกแบบเจาะจงทำการทดลอง สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 50 นาที รวม 8 สัปดาห์ เครื่องมือที่ใช้ คือ แผนการจัดกิจกรรมประกอบอาหารประเภทขนมไทยและแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .81 ผลการวิจัยพบว่า 1. ความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมประกอบอาหารประเภทขนมไทยสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 2. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยหลังจากที่ได้รับการจัดกิจกรรมประกอบอาหารประเภทขนมไทยมีการเพิ่มขึ้นจากพื้นฐานเดิมร้อยละ 25.63

Baltic J. Modern (2016) ศึกษากรอบการคิดเชิงคำนวณจากการทบทวนงานวิจัย จากกลุ่มตัวอย่างนักเรียนระดับชั้นอนุบาล ถึง 12 ปี พบว่า การคิดเชิงคำนวณ ได้รับการยอมรับว่าเป็นทักษะที่จำเป็นในยุคนี้ การสอนทักษะการคิดเชิงคำนวณจึงสำคัญ และมีทั้งแบบที่ใช้คอมพิวเตอร์และไม่ใช้คอมพิวเตอร์ โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้การสอนที่เน้นการคิดแก้ปัญหาและการลงมือปฏิบัติจริงมากกว่า ทฤษฎีอย่างเป็นขั้นเป็นตอน โดยงานวิจัยนี้ยังอ้างอิงทฤษฎีหลัก ๆ 2 ทฤษฎีด้วยกันคือการเรียนรู้แบบ Gamed-based และ constructivism เป็นทฤษฎีหลักที่ครอบคลุมเป็นพื้นฐานสำหรับการคิดเชิงคำนวณ

จากการทบทวนวรรณกรรมจะเห็นได้ว่า การส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับปฐมวัย สามารถใช้การจัดกิจกรรมที่เน้นการลงมือกระทำ และฝึกทักษะการคิดอย่างเป็นขั้นเป็นตอน ผู้วิจัยได้เลือกการจัดประสบการณ์การเรียนรู้การคิดเชิงคำนวณเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับปฐมวัย เนื่องจากการจัดประสบการณ์การคิดเชิงคำนวณมีกระบวนการที่สามารถจัดการเรียนการสอนที่เน้นการคิดแก้ปัญหาและการลงมือปฏิบัติจริงมากกว่าทฤษฎี เช่น การสร้างสรรค์วิธีแก้ปัญหาไปทีละขั้นตอน การย่อยประเด็นปัญหาที่เป็นเครื่องมือในการรับมือกับปัญหาที่มีความซับซ้อนได้

กรอบแนวคิดในการศึกษา

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลอง (Experimental Research) ผู้วิจัยกำหนดกรอบแนวคิดการศึกษาตามแนวคิดทฤษฎีการคิดแก้ปัญหาของ polya โดยมีรายละเอียด ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการศึกษา

วิธีดำเนินการศึกษา

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการศึกษาลงมือทดลอง (Experimental Research) ผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการศึกษาตามขั้นตอน ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับปฐมวัย เพศชาย – เพศหญิง ที่มีอายุระหว่าง 6 – 7 ปี กำลังศึกษาในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 1 ห้องเรียน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 23 คน โรงเรียนทอสี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน จังหวัดกรุงเทพมหานคร มีเกณฑ์การคัดเลือกคือ การเลือกประชากรกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง ซึ่งเป็นความสมัครใจของเด็กและผู้ปกครอง

2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ตัวแปรจัดกระทำ คือ การจัดประสบการณ์การเรียนรู้การคิดเชิงคำนวณ

2.2 ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับปฐมวัย

3. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษานี้ ประกอบด้วย

3.1 แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้การคิดเชิงคำนวณ จำนวน 24 แผน ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์การคิดเชิงคำนวณ จากแนวคิดทฤษฎีของ Jeannette M. Wing (2016); ยืน ภู่วรรณ (2560) และสำนักส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม (2562) เกี่ยวกับองค์ประกอบ ขั้นตอนของการจัดกิจกรรมเพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำแผนการจัดประสบการณ์ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบพิจารณาถึงความคิดเห็น นำคะแนนที่ได้มาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาในแต่ละข้อเป็นค่า IOC ได้รับค่าดัชนีความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญเท่ากับ 0.94

3.2 แบบประเมินเชิงปฏิบัติการศึกษาเพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับปฐมวัย ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางด้านการคิดแก้ปัญหาจาก Polya สร้างสถานการณ์ปัญหาบูรณาการกับกิจกรรมการจัดประสบการณ์การคิดเชิงคำนวณ 4 องค์ประกอบได้แก่ การย่อปัญหา การจดจำรูปแบบ การคิดเชิงนามธรรม และการออกแบบอัลกอริทึม จำนวน 10 ข้อ ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบข้อสังเกตและหาความตรงเชิงเนื้อหาโดยพิจารณาจากความเห็นและให้คะแนนได้รับค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC จากผู้เชี่ยวชาญเท่ากับ 0.86

3.3 แบบสังเกตการณ์คิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับปฐมวัย ศึกษาจากเอกสาร และแผนการสอนสำหรับเด็กปฐมวัย โดยมีหัวข้อในการบันทึกข้อมูล ดังนี้ พฤติกรรมที่แสดงออก, การพัฒนาการคิดแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย, ปัญหาอุปสรรคที่พบ/แนวทางการแก้ไข และเขียนวิธีการแก้ไขปัญหานั้นเพื่อนำมาปรับปรุง และพัฒนากิจกรรมต่อไปให้ดีขึ้น

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษานี้ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

4.1 ผู้วิจัยส่งหนังสือขอความร่วมมือจากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ภาควิชาการศึกษาไปยังผู้อำนวยการโรงเรียนทอสี (สช.) เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

4.2 ทำการประเมินเชิงปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับปฐมวัยก่อนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้การคิดเชิงคำนวณ เป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ โดยทำการประเมินในช่วงเวลาหลังเลิกเรียน เวลา 15.00 – 16.00 น. บันทึกผลการประเมิน

4.3 ทำการจัดประสบการณ์การเรียนรู้การคิดเชิงคำนวณตามแผนที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น ไปใช้กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ระยะเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 45 นาที จำนวน 24 กิจกรรม

4.4 เมื่อเสร็จสิ้นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้การคิดเชิงคำนวณแล้ว ทำการประเมินความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับปฐมวัยเป็นรายบุคคลด้วยตนเอง โดยใช้แบบประเมินประเมินเชิงปฏิบัติการที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทำการประเมินในช่วงเวลาหลังเลิกเรียน เวลา 15.00–16.00น. บันทึกผลการประเมิน

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 ข้อมูลเชิงปริมาณ ผู้วิจัยเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนพฤติกรรมการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนระดับปฐมวัยก่อนและหลังการจัดประสบการณ์การเรียนรู้การคิดเชิงคำนวณ โดยใช้สถิติวิเคราะห์ดังนี้

5.1.1 ค่าเฉลี่ย (μ)

$$\bar{x} = \frac{\sum X}{n}$$

โดย $\bar{x}$ คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

$\sum X$ คือ ผลบวกของข้อมูลทุกค่า

n คือ จำนวนของข้อมูลทั้งหมด

5.1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{(n - 1)}}$$

โดย $S.D.$ คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

x_i คือ ข้อมูล (ตัวที่ 1,2,3...n)

$\bar{x}$ คือ ค่าเฉลี่ยเลขคณิต

n คือ จำนวนข้อมูลทั้งหมด

5.2. ข้อมูลเชิงคุณภาพ นำข้อมูลที่ได้จากการประเมินเชิงปฏิบัติการเพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับปฐมวัยไปวิเคราะห์เชิงเนื้อหาและเรียบเรียงเชิงพรรณนา

จริยธรรมการวิจัย

การวิจัยนี้ได้รับการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยโดย “คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์” รหัส KUREC-SS62/126 ลงวันที่ 8 มกราคม 2563 โดยผู้ศึกษาได้คำนึงถึงข้อปฏิบัติและได้ปฏิบัติตามหลักจริยธรรมการวิจัยมนุษย์ 3 ข้อ ได้แก่

1. หลักความเคารพบุคคล
2. หลักการให้ประโยชน์ ไม่ก่อให้เกิดอันตราย
3. หลักความยุติธรรม

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลเชิงปริมาณ การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับปฐมวัยในภาพรวมก่อนและหลังได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้การคิดเชิงคำนวณ

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยการรู้เศรษฐศาสตร์ในเด็กปฐมวัยในภาพรวมก่อนและหลังได้รับการจัดประสบการณ์การคิดเชิงคำนวณ (คะแนนเต็ม 80 คะแนน) (N=25)

การคิดแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย	$\bar{X}$	S. D.
ก่อนการจัดประสบการณ์การคิดเชิงคำนวณ	40.70	13.85
หลังการจัดประสบการณ์การคิดเชิงคำนวณ	76.87	1.39

จากตารางที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า ในภาพรวมก่อนการจัดกิจกรรม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 40.70 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 13.85 และหลังการจัดกิจกรรม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 76.87 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.39 โดยจำแนกตามผลรวมของขั้นตอนที่ 1 – 4 ตามขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาของ Polya

ตารางที่ 2 ผลของการเปรียบเทียบคะแนนการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนระดับปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้การคิดเชิงคำนวณก่อนการทดลองและหลังการทดลอง โดยจำแนกตามขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาของ Polya ทั้ง 4 ขั้น (คะแนนเต็ม 20 คะแนน) (N=23)

ขั้นที่ 1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา	$\bar{X}$	S. D.
ก่อนการจัดประสบการณ์การคิดเชิงคำนวณ	9.26	5.47
หลังการจัดประสบการณ์การคิดเชิงคำนวณ	19.78	0.52
ขั้นที่ 2 ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา	$\bar{X}$	S. D.
ก่อนการจัดประสบการณ์การคิดเชิงคำนวณ	10.78	3.38
หลังการจัดประสบการณ์การคิดเชิงคำนวณ	17.87	1.06
ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการตามแผน	$\bar{X}$	S. D.
ก่อนการจัดประสบการณ์การคิดเชิงคำนวณ	11	3.44
หลังการจัดประสบการณ์การคิดเชิงคำนวณ	19.39	0.72

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบผล	$\bar{X}$	S. D.
ก่อนการจัดประสบการณ์การคิดเชิงคำนวณ	9.65	4.18
หลังการจัดประสบการณ์การคิดเชิงคำนวณ	19.87	0.34

จากตารางที่ 2 ผลการศึกษาพบว่า หลังจากทีนักเรียนได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้การคิดเชิงคำนวณแล้ว ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าสูงขึ้น อธิบายได้ดังนี้

ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ก่อนการจัดประสบการณ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.26 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 5.47 และหลังการจัดประสบการณ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.78 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.52 เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า หลังการจัดประสบการณ์ มีคะแนนเฉลี่ยขั้นทำความเข้าใจปัญหา สูงกว่าก่อนการจัดประสบการณ์

ขั้นวางแผนการแก้ปัญหา ก่อนการจัดประสบการณ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.78 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.38 และหลังการจัดประสบการณ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.87 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.06 เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า หลังการจัดประสบการณ์ มีคะแนนเฉลี่ยขั้นวางแผนการแก้ปัญหา สูงกว่าก่อนการจัดประสบการณ์

ขั้นตอนการตามแผนก่อนการจัดประสบการณ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.44 และหลังการจัดประสบการณ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.39 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.72 เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า หลังการจัดประสบการณ์ มีคะแนนเฉลี่ยขั้นตอนการตามแผน สูงกว่าก่อนการจัดประสบการณ์

ขั้นตรวจสอบผล ก่อนการจัดประสบการณ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 9.65 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.18 และหลังการจัดประสบการณ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.87 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.34 เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่า หลังการจัดประสบการณ์ มีคะแนนเฉลี่ยขั้นตรวจสอบผล สูงกว่าก่อนการจัดประสบการณ์

ตอนที่ 2 ข้อมูลเชิงคุณภาพ ผลการสังเกตพฤติกรรมขณะการจัดประสบการณ์การเรียนรู้การคิดเชิงคำนวณเพื่อพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนระดับปฐมวัย ได้ทำการสังเกตพฤติกรรมการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนระดับปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้การคิดเชิงคำนวณ พบว่า

1. องค์ประกอบด้านการย่อยปัญหา

การจัดประสบการณ์การคิดเชิงคำนวณในองค์ประกอบด้านการย่อยปัญหา พบว่านักเรียนยังไม่เข้าใจกระบวนการทำความเข้าใจกับปัญหา ครูยังต้องชี้แนะ อาศัยการทำซ้ำ จึงจะเข้าใจและลงมือปฏิบัติได้ และพบว่าจะสามารถแยกปัญหออกเป็นส่วนย่อย ๆ ได้ในช่วงสัปดาห์ที่ 2

2. องค์ประกอบด้านการจดจำรูปแบบ

เน้นการจัดประสบการณ์ที่ให้นักเรียนได้หารูปแบบหรือลักษณะที่เหมือนกันของปัญหาเล็ก ๆ ที่ถูกย่อยออกมา นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเผชิญกับปัญหามากขึ้น แยกองค์ประกอบของรูปแบบซ้ำ ๆ

ได้ ในสัปดาห์นี้จากการสังเกตเมื่อนักเรียนได้รับโจทย์ที่เป็นปัญหา จะมีความพยายามที่จะค้นหาคำตอบ ไม่ปฏิเสธหรือพูดว่าทำไม่ได้ก่อนลงมือกระทำและพบว่านักเรียนรอให้ครูชี้แนะ หรือมองเพื่อนเป็นตัวแบบ น้อยลงกว่าสัปดาห์ที่ผ่านมา ซึ่งการทำซ้ำหรือเห็นซ้ำ ๆ ในรูปแบบเดิม ๆ นั้น ทำให้นักเรียนนำวิธีการในการ แก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่ครูให้มาปรับใช้ในชีวิตประจำวันด้วย

3. องค์ประกอบด้านการคิดเชิงนามธรรม

จัดกิจกรรมที่มุ่งเน้นการหาความสำคัญของปัญหา มุ่งความคิดไปที่ข้อมูลหลักที่สำคัญ และคัดกรอง ส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป เพื่อให้จดจ่อเฉพาะสิ่งที่ต้องการจะทำ นักเรียนสามารถมองปัญหาที่จะต้องแก้ไข โดยตัดส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องกัปัญหาออกได้ และเข้าใจว่าปัญหาคือสิ่งที่ต้องเผชิญเพื่อแก้ไข เมื่อทำความเข้าใจกับปัญหาแล้วบอกได้ว่าปัญหาคืออะไร และทำการวางแผนเพื่อแก้ไขกับปัญหาที่เกิดขึ้น แต่เมื่อครูถามย้อนกลับถึงวิธีการแก้ปัญหาของเด็ก ๆ เพื่อที่จะตรวจสอบความถูกต้อง ความสมเหตุสมผลของคำตอบและวิธีการแก้ปัญหาที่ใช้ นักเรียนบางส่วนยังเชื่อมั่นในคำตอบของตัวเองและไม่สนใจที่จะตรวจสอบความถูกต้อง ในวิธีอื่น ๆ ครูจึงต้องชี้ชวนให้เด็ก ๆ ลองเปลี่ยนมุมมองใหม่ หาวิธีการแก้ปัญหาใหม่ ๆ เพื่อความเหมาะสมของการแก้ปัญหา

4. องค์ประกอบด้านการออกแบบอัลกอริทึม

กิจกรรมการออกแบบอัลกอริทึมนี้สามารถสอนทักษะการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบตามลำดับขั้นได้ดี เพราะนักเรียนมีการคิดถึงปัญหา ก่อนการวางแผน ดำเนินการแก้ไขปัญหตามแผน และตรวจสอบผลว่าถูกต้องหรือเหมาะสมหรือไม่ ในขั้นของการวางแผน ออกแบบว่าจะทำอย่างไรให้นำไปสู่เป้าหมายตามกติกาที่วางไว้ นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะแก้ปัญหาที่ท้าทายเช่นนี้เพราะเป็นกิจกรรมที่ไม่เคยทำมาก่อนขั้นตอนของการดำเนินการตามแผนที่วางไว้นั้นเป็นขั้นตอนที่นักเรียนให้ความสนใจมากที่สุด เพราะท้าทายความสามารถ และเป็นการพิสูจน์ว่าแผนที่วางไว้นั้นถูกต้องและเหมาะสมหรือไม่ เด็กตั้งใจที่จะทำความเข้าใจกับปัญหาที่พบมากขึ้นและไม่พูดว่ายากก่อนลงมือทำเหมือนสัปดาห์ที่ผ่านมา บอกได้ว่าปัญหาคืออะไร เมื่อนักเรียนปฏิบัติตามแผนแล้วพบข้อผิดพลาด ไม่เหมือนเพื่อนก็จะตรวจสอบความถูกต้องด้วยตนเอง โดยมีวิธีการแก้ปัญหา คือ เริ่มความเข้าใจใหม่ ตรวจสอบคำตอบที่ถูกต้องจากเพื่อนโดยไม่ต้องมีครูคอยชี้แนะ

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยพบว่าหลังการจัดประสบการณ์การคิดเชิงคำนวณที่มีต่อความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับปฐมวัยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนการคิดแก้ปัญหาหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองซึ่งเป็นไปตามสมมติฐาน แสดงให้เห็นว่าการจัดประสบการณ์การคิดเชิงคำนวณสามารถส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาให้กับนักเรียนระดับปฐมวัยได้ โดยผู้วิจัยขอเสนอการอภิปรายผลดังนี้

1. จากผลการทดลองที่พบว่าการจัดประสบการณ์การเรียนรู้การคิดเชิงคำนวณเป็นการจัดประสบการณ์ที่ส่งเสริมให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาได้ เป็นเพราะการจัดกิจกรรมมักจะเริ่มต้นให้นักเรียนได้คิดจากปัญหาที่ครูกำหนดขึ้น นักเรียนรู้จักปัญหาและพิจารณาหาหนทางแก้ไขอย่างเป็นขั้นเป็นตอน เรียนรู้และ

แก้ไขปัญหาในสถานการณ์ต่างๆด้วยตนเอง ภายใต้ความท้าทาย อย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับ ศุภวัฒน์ ทรัพย์เกิด (2559) ที่กล่าวว่าการคิดเชิงคำนวณมีลักษณะการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยผู้วิจัยได้กำหนดสถานการณ์ที่เป็นปัญหาเพื่อท้าทายการคิดของนักเรียน เมื่อนักเรียนเกิดความสนใจก็จะเรียนรู้ด้วยตนเอง อาจมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันกับเพื่อน ๆ และให้ข้อมูลย้อนกลับแก่เด็กเพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจ และพบว่าเมื่อนักเรียนเจอสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกันจะสามารถนำแนวคิดเชิงคำนวณนี้ไปใช้ในการแก้ไขปัญหาได้เป็นอย่างดี

จากการศึกษาพบว่านักเรียนชื่นชอบการจัดประสบการณ์เช่นนี้ เพราะเป็นการเรียนรู้ผ่านการเล่น เป็นเกมซึ่งได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง และในบางกิจกรรมนักเรียนยังได้เล่นร่วมกันกับกลุ่มเพื่อน มีการระดมสมองกัน ในการช่วยกันคิดแก้ปัญหาต่างๆสอดคล้องกับ กุลยา ตันติผลาชีวะ (2551) กล่าวว่าการเล่นเป็นประสบการณ์ที่สำคัญสำหรับนักเรียนระดับปฐมวัยทั้งทางตรงและทางอ้อม เพราะขณะที่นักเรียนเล่นนั้นได้คิด ได้ลงมือกระทำ ได้สัมผัสและสนุกสนานกับการเล่น

2. จากผลการศึกษาพบว่าองค์ประกอบในด้านต่าง ๆ ทั้ง 4 ด้านของการคิดเชิงคำนวณนั้นไม่สามารถแยกขาดออกจากกันได้ เพราะจากการที่นักเรียนแก้ปัญหาด้วยการนำเอาองค์ประกอบต่าง ๆ มาประกอบกันเพื่อใช้ในการคิดแก้ปัญหา ตัวอย่างการจัดประสบการณ์ที่ฝึกให้นักเรียนได้แก้ปัญหา โดยจำลองเป็นโปรแกรมเมอร์กับหุ่นยนต์ โดยโปรแกรมเมอร์จะมองภาพท่าโยคะ จากภาพตัวอย่าง จากนั้นออกคำสั่งโดยใช้เพียงการพูดเท่านั้น เป็นองค์ประกอบด้านการย่อยปัญหา เพราะโปรแกรมเมอร์จะกำหนดท่าโยคะระบบที่ซับซ้อนของท่าโยคะออกเป็นส่วนเล็ก ๆ เพื่อให้ง่ายต่อการสั่งการ ซึ่งก็เป็นการแก้ปัญหาที่เป็นลำดับขั้น เพราะขั้นตอนการทำท่าทางนั้นจะต้องค่อย ๆ แสดงท่าทางไปที่ละส่วนจึงจะประกอบกันออกมาเป็นท่าโยคะ 1 ท่า การหาแนวทางแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นเป็นตอน เช่นนี้ก็คือการออกแบบอัลกอริทึม และในส่วนของหุ่นยนต์ที่ทำหน้าที่ปฏิบัติตามคำสั่งนั้นก็ได้อำนาจประกอบของ การคิดเชิงนามธรรม มาแก้ปัญหานั้นก็คือการฟังในสิ่งที่โปรแกรมเมอร์พูด และมุ่งความคิดไปที่ข้อมูลหลักที่สำคัญ และคัดกรองท่าทางของอวัยวะภายในร่างกายในส่วนที่ไม่เกี่ยวข้องออก เพื่อให้จัดจ้อยเฉพาะท่าทางที่ต้องการจะทำ ซึ่งสอดคล้องกันกับพิชญานิน ศิริหาล้า(2561) ที่กล่าวว่า การจัดกิจกรรมที่ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณนั้นทำให้นักเรียนสามารถแบ่งแยกส่วนของปัญหา การจัดรูปแบบของปัญหา การกำหนดสาระสำคัญของ ปัญหา และการออกแบบอัลกอริทึม ซึ่งเป็นการจัดการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ที่ส่งเสริมทักษะของนักเรียนในศตวรรษที่ 21 เป็นกิจกรรมที่ฝึกการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ ทักษะการคิด ทักษะการสร้างสรรค์ ทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น อาจกล่าวได้ว่าการจัดลักษณะขององค์ประกอบทั้ง 4 มีความสอดคล้องและคล้ายคลึงกัน เนื่องจากต้องดำเนินการโดยใช้การตัดสินใจและประเมินขั้นตอนที่นำไปสู่วิธีการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

3. จากการศึกษา พบว่า นักเรียนแต่ละคนสามารถหาวิธีแก้ปัญหาได้ไม่เหมือนกัน ซึ่งแม้จะมีทักษะการคิดที่แตกต่างกันแต่ก็สามารถแก้ปัญหาได้เช่นเดียวกัน ผู้วิจัยสังเกตเห็นว่าการจัดประสบการณ์การคิดเชิงคำนวณมีหลักการสอนที่ให้นักเรียนคิดเป็นลำดับขั้นตอนคล้ายคลึงกับหลักการคิดแก้ปัญหาของ Poyd ที่แบ่งออกเป็นลำดับขั้น 4 ขั้นด้วยกัน อาจทำให้นักเรียนมีการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และพบว่าการ

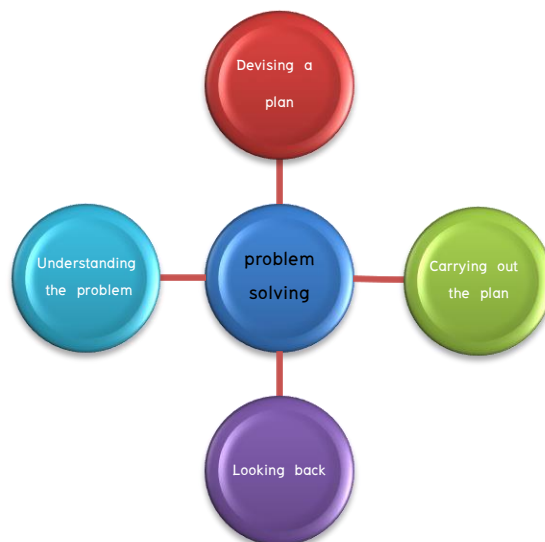
แสดงพฤติกรรมความคิดไตร่ตรองอย่างรอบคอบจากการตรวจสอบผลในขั้นสุดท้ายมากขึ้น ทั้งนี้เป็นเพราะมีเพื่อนร่วมชั้นเรียนที่ร่วมกันคิดแก้ปัญหาด้วยกันในบางกิจกรรมที่ต้องทำเป็นกลุ่ม และมีครูคอยชี้แนะตั้งคำถาม บอกแนวทางที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาจึงทำให้เด็ก ๆ มีพัฒนาการที่ดีขึ้นในการคิดแก้ปัญหา สอดคล้องกับ นุชลี อุปภัย (2558) อ้างถึง Vygotsky (1970) กล่าวว่า การเรียนรู้ความร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้สิ่งที่ซับซ้อนด้วยตนเองจากการพูดคุยสนทนาปัญหาร่วมกับผู้อื่น เป็นการนำกระบวนการทางสังคมมาใช้เพื่อกระตุ้นให้เกิดการพัฒนาความคิดของตัวเองอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งในการศึกษาจัดประสบการณ์การคิดเชิงคำนวณครั้งนี้มีการเรียนรู้ด้วยตนเอง และการเรียนรู้เป็นกลุ่มซึ่งผู้วิจัยได้ทำการทดสอบความสามารถของนักเรียนแต่ละกลุ่ม ทำให้นักเรียนมีการเกื้อกูลกันในการเรียนรู้หรือการแก้ปัญหา และยังสอดคล้องกับทฤษฎี Scaffolding ของ Vygotsky ที่กล่าวว่าการสอนที่ครูมีบทบาทในการให้คำแนะนำ หรือเป็นแบบอย่างในการคิดวิเคราะห์ รวมทั้งคอยกระตุ้นจะทำให้ให้นักเรียนสามารถควบคุมการทำงานภายในความคิดได้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ

4. จากการศึกษาพบว่าในการจัดประสบการณ์การคิดเชิงคำนวณนั้นควรจัดประสบการณ์จากง่ายไปยาก และควรเป็นการจัดประสบการณ์ที่นักเรียนเคยมีความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมก่อนที่จะเป็นประสบการณ์ที่ท้าทาย เพราะหากจัดประสบการณ์ที่เป็นสถานการณ์ปัญหาที่ไม่ได้เกิดขึ้นบ่อย ๆ ในชีวิตประจำวันทำให้นักเรียนไม่สามารถคิดแก้ปัญหาได้ และเกิดความท้อแท้ เลิกแสดงความตั้งใจที่จะแก้ปัญหา สอดคล้องกับ พรสุตา เพ็ชรเลิศ (2560) ที่ทำการศึกษเกี่ยวกับส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยโดยการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน พบว่าการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันทำให้นักเรียนมีการคิดแก้ปัญหาดีขึ้น เพราะเป็นเรื่องใกล้ตัวเด็ก จากสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน จากสิ่งต่าง ๆ รอบตัว และธรรมชาติรอบตัว ที่เด็กมีความสนใจและอยากเรียนรู้ในแต่ละกิจกรรม โดยที่เด็กเป็นผู้ลงมือกระทำด้วยตนเอง

จากผลการศึกษาพบว่าหลังการจัดประสบการณ์การคิดเชิงคำนวณทำให้ความสามารถทางด้านการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนระดับปฐมวัยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนการคิดแก้ปัญหาหลังการทดลองสูงขึ้นแสดงให้เห็นว่าการจัดประสบการณ์การคิดเชิงคำนวณสามารถส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาให้กับนักเรียนระดับปฐมวัยได้ ดังนั้น พ่อ แม่ ผู้ปกครอง บุคลากรทางการศึกษาที่มีส่วนเกี่ยวข้องที่มีความสนใจที่จะส่งเสริมความสามารถทางการคิดแก้ปัญหาให้กับนักเรียนระดับปฐมวัยนั้นก็ควรนำเอาการจัดประสบการณ์การคิดเชิงคำนวณใช้ในชีวิตประจำวันได้ โดยเลือกการกิจกรรมที่มีความเหมาะสมกับช่วงวัยของนักเรียนไม่ยากหรือยากจนเกินไป เพื่อส่งเสริมเจตคติที่ดีในการเรียนรู้สำหรับเด็กต่อไป

องค์ความรู้ใหม่จากการวิจัย

จากการศึกษาทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ ซึ่งเป็นกระบวนการพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหาในนักเรียนระดับปฐมวัย ด้วยหลักการจัดประสบการณ์การเรียนรู้การคิดเชิงคำนวณ ดังแผนภาพ



จากแผนภาพ ผู้ศึกษาได้ศึกษาแนวคิดการจัดประสบการณ์การเรียนรู้การคิดเชิงคำนวณของ ของ polya ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ ดังนี้

1. **Understanding the problem** เป็นการคิดเกี่ยวกับปัญหาและตัดสินใจว่าอะไรเป็นปัญหาที่ต้องการค้นหา โดยเด็กต้องทำความเข้าใจปัญหาและบอกส่วนที่สำคัญของปัญหา
2. **Devising a plan** เป็นการค้นหาความเชื่อมโยงหรือความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่ได้นำมาผสมผสานกับประสบการณ์เดิม และกำหนดแนวทางหรือแผนในการแก้ปัญหา
3. **Carrying out the plan** เป็นการลงมือปฏิบัติตามแผนหรือแนวทางที่วางไว้
4. **Looking back** เป็นการมองย้อนกลับไปยังคำตอบที่ได้มา เริ่มจากการตรวจสอบความถูกต้อง ความสมเหตุสมผลของคำตอบและวิธีการแก้ปัญหาที่ใช้ และเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

จากการศึกษา การคิดแก้ปัญหาของนักเรียนระดับปฐมวัยทั้ง 4 ชั้น สามารถส่งเสริมได้ด้วยการจัดกิจกรรมการคิดเชิงคำนวณ มีการกำหนดขอบข่ายเนื้อหาโดยวิเคราะห์หลักสูตร สาระการเรียนรู้ และจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่กำลังเป็นประเด็นที่น่าสนใจในปัจจุบัน ซึ่งแต่ละกิจกรรมประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ คือ การย่อยปัญหา การจดจำรูปแบบ การคิดเชิงนามธรรม การออกแบบอัลกอริทึม และจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการลงมือปฏิบัติ ซึ่งส่งผลให้เด็กปฐมวัยที่ได้รับการคิดเชิงคำนวณ มีทักษะการคิดแก้ปัญหาที่ดีขึ้น

สรุป

ผลการศึกษาพบว่า คะแนนเฉลี่ยการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนระดับปฐมวัยในภาพรวมก่อนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้การคิดเชิงคำนวณ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 40.70 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 13.85 และหลังการจัดประสบการณ์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 76.87 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.39 โดยเด็กมีทักษะการคิดแก้ปัญหา และคะแนนเฉลี่ยในแต่ละชั้นมีผลคะแนนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองทั้ง 4 ชั้น

ได้แก่ ขั้นตอนการตรวจสอบผล ขั้นตอนทำความเข้าใจปัญหา ขั้นตอนดำเนินการตามแผน ขั้นตอนวางแผนการแก้ปัญหาตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษา ผู้ศึกษามีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการศึกษาไปใช้ประโยชน์

1.1 การจัดประสบการณ์การเรียนรู้การคิดเชิงคำนวณ ครูควรคำนึงถึงเวลาในการจัด ควรยืดหยุ่นไปตามกิจกรรมที่ทำ เพราะในแต่ละกิจกรรมอาจจะมีระยะเวลาในการจัดไม่เท่ากัน

1.2 ในแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้การคิดเชิงคำนวณควรมีการทำซ้ำมากกว่า 1 ครั้งในแผนการจัดประสบการณ์ เพราะเด็ก ๆ อาจไม่สามารถเข้าใจกระบวนการหรือวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างแม่นยำจากการเรียนรู้เพียงแค่ครั้งเดียว ควรจัดประสบการณ์ให้มีการฝึกฝนซ้ำ ๆ อย่างน้อย 2 ครั้งขึ้นไป

2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาการจัดประสบการณ์การเรียนรู้การคิดเชิงคำนวณที่มีต่อความสามารถด้านการคิดเชิงระบบของเด็กปฐมวัย เพื่อพัฒนาทักษะการคิดอย่างเป็นระบบสำหรับเด็กปฐมวัย

2.2 ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับความสามารถในทักษะการคิดเชิงคำนวณโดยนำเอาแนวทางของการจัดประสบการณ์แบบอื่น ๆ มาใช้ เช่น การสืบเสาะหาความรู้ การทำงานเป็นกลุ่มสำหรับเด็กปฐมวัย

เอกสารอ้างอิง

กุลยา ตันติผลาชีวะ. (2551). *การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัย*. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: เบรน เบส บุ๊ค.

ดวงพร ผกามาต. (2554). *ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมประกอบอาหารประเภทขนม*. สืบค้นเมื่อ 24 ตุลาคม 2562, จาก http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Ear_Chi_Ed/Duangporn_Pa.pdf

นุชลี อุปภัย. (2558). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ: บริษัทวี.พรินท์ (1991) จำกัด.

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2556). *การพัฒนาการคิด*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิคพรินติ้ง.

พรสุดา เพ็ชรเลิศ. (2560). *การส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยโดยการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน*. สืบค้นเมื่อ 14 มีนาคม 2563, จาก http://research.msu.ac.th/msu_journal/upload/articles/article2259_30099.pdf

- พิชญานิน ศิริหล้า. (2561). ผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวฉันทศึกษา เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ (Computational thinking) และการทำงานเป็นทีม ในวิชาฉันทศึกษา สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษา ปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. สืบค้นเมื่อ 14 มีนาคม 2563, จาก <http://ir-ithesis.swu.ac.th/dspace/bitstream/123456789/310/1/gs571130081.pdf>
- ศุภวัฒน์ ทรัพย์เกิด. (2559). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างการคิดเชิงประมวลผล ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา วิชาการโปรแกรมและการประยุกต์. สืบค้นเมื่อ 14 มีนาคม 2563, จาก <http://fulltext.rmu.ac.th/fulltext/2559/121281/>
- สำนักส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม . (2562). การเรียนการสอนคอมพิวเตอร์. สืบค้นเมื่อ 30 มิถุนายน 2562, จาก www.chaisri-nites.hi-supervisory5.net/computing
- สำนักส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม. (2562). หลักสูตรฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ การส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะด้านโค้ดดิ้งสู่สังคมดิจิทัลในอนาคต. กรุงเทพฯ: สำนักส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล กระทรวงดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม.
- สุวัฒน์ วิวัฒนานนท์. (2560). ปรัชญาการศึกษาไทยตามแนวพระราชดำริ. กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุทธิย์ มูลคำ. (2551). กลยุทธ์การสอนคิดแก้ปัญหา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัดภาพพิมพ์.
- Baltic J. Modern. (2016). A Framework for Computational Thinking Based on a Systematic Research Review, October 7, 2019, from https://www.researchgate.net/publication/303943002_A_Framework_for_Computational_Thinking_Based_on_a_Systematic_Research_Review
- Jeannette M. Wing. (2016). Computational thinking and thinking about computing, March 14, 2019, from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2696102/>
- Polya G. (1957). Polya's Problem Solving Techniques, March 14, 2019, from <https://math.berkeley.edu/~gmelvin/polya.pdf>