

ความต้องการจำเป็นของการพัฒนาการบริหารวิชาการที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิง  
คำนวณของนักเรียนสำหรับโรงเรียนอนุบาล

**The Priority Needs of Developing Academic Management to Enhance  
Students' Computational Thinking Skills for Kindergarten Schools**

สุวพิชญ์ ภู่อ่าง และ อภิรดี จริยารังษิโรจน์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**Suwapitch Poosawang and Apiradee Jariyarangsiroje**

Chulalongkorn University, Thailand

Corresponding Author, E-mail: suwapitch.thesis@gmail.com

\*\*\*\*\*

**บทคัดย่อ**

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความต้องการจำเป็นของการพัฒนาการบริหารวิชาการที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนสำหรับโรงเรียนอนุบาล กลุ่มตัวอย่าง คือ โรงเรียนภายในกำกับดูแลโดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) ที่มีการจัดการเรียนการสอนระดับปฐมวัยจำนวน 394 โรงเรียน ผู้ให้ข้อมูล คือ ผู้อำนวยการ รองผู้อำนวยการฝ่ายบริหารวิชาการ หัวหน้าแผนกอนุบาล และครูอนุบาล รวมจำนวน 863 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการพัฒนาการบริหารวิชาการที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนสำหรับโรงเรียนอนุบาล โดยทุกข้อคำถามมีค่า IOC มากกว่า 0.50 และมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.993 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าความถี่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าดัชนีความต้องการจำเป็น ( $PNI_{modified}$ )

ผลการวิจัยพบว่า ในภาพรวมของการบริหารวิชาการที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนสำหรับโรงเรียนอนุบาลมีสภาพปัจจุบันในระดับมาก สภาพที่พึงประสงค์ในระดับมากที่สุด และมีความต้องการจำเป็น ( $PNI_{modified}$ ) เท่ากับ 0.199 เมื่อพิจารณาการบริหารวิชาการเป็นรายด้าน พบว่าด้านการบริหารหลักสูตรมีความต้องการจำเป็นสูงสุด ( $PNI_{modified}=0.207$ ) ลำดับถัดมาคือด้านการจัดสภาพแวดล้อม สื่อ และแหล่งเรียนรู้ ( $PNI_{modified}=0.198$ ) การประเมินพัฒนาการ ( $PNI_{modified}=0.197$ ) และการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ( $PNI_{modified}=0.193$ ) ตามลำดับ สำหรับในภาพรวมของทักษะการคิดเชิงคำนวณ

องค์ประกอบย่อยที่มีความต้องการจำเป็นมากที่สุด คือ การแก้ไข จุดบกพร่อง ( $PNI_{modified}=0.207$ ) ลำดับถัดมา คือ การแบ่งงานใหญ่เป็นงานย่อย ( $PNI_{modified}=0.204$ ) การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา ( $PNI_{modified}=0.203$ ) การเข้าใจการทำงานร่วมกันของระบบ ( $PNI_{modified}=0.197$ ) การพิจารณา

\* วันที่รับบทความ : 6 พฤศจิกายน 2567; วันแก้ไขบทความ 14 พฤศจิกายน 2567; วันตอบรับบทความ : 16 พฤศจิกายน 2567

รูปแบบของปัญหา ( $PNI_{modified} = 0.195$ ) การออกแบบอัลกอริทึม ( $PNI_{modified} = 0.193$ ) และ การเข้าใจและใช้สัญลักษณ์แทนการสื่อสาร ( $PNI_{modified} = 0.191$ ) ตามลำดับ

**คำสำคัญ:** การบริหารวิชาการ; ทักษะการคิดเชิงคำนวณ; โรงเรียนอนุบาล; เด็กอนุบาล

## Abstract

This research aimed to study the priority needs of developing academic management to enhance students' computational thinking skills for kindergarten schools. The Sample group consisted of 394 schools under the supervision of the Office of the Basic Education Commission (OBEC) that organized early childhood education. The informants included directors, deputy directors of academic administration, heads of kindergarten departments, and kindergarten teachers, totaling 863 people. The research instrument was a questionnaire on the current situations and desired states of academic management to enhance students' computational thinking skills for kindergarten schools. Every question had an IOC value more than 0.50 and a reliability value of 0.993. The statistics used for data analysis were frequency, percentage, mean, standard deviation, and priority needs index ( $PNI_{modified}$ ).

The research results found that the current state of academic management to enhance students' computational thinking skills for kindergarten schools at the was at high level, the desired state was at the highest level and the priority needs index ( $PNI_{modified}$ ) is 0.199. If considering academic management by aspect, curriculum administration had the highest priority needs index ( $PNI_{modified} = 0.207$ ), followed by learning environment, instructional media and learning resource arrangement ( $PNI_{modified} = 0.198$ ), development evaluation ( $PNI_{modified} = 0.197$ ), and activity provision ( $PNI_{modified} = 0.193$ ), respectively. For the overall priority needs index of computational thinking skills, the sub-component with the highest priority needs is debugging ( $PNI_{modified} = 0.207$ ) followed by decomposition ( $PNI_{modified} = 0.204$ ) abstraction ( $PNI_{modified} = 0.203$ ) system collaboration ( $PNI_{modified} = 0.197$ ) pattern recognition ( $PNI_{modified} = 0.195$ ) algorithm Design ( $PNI_{modified} = 0.193$ ) and representation ( $PNI_{modified} = 0.191$ ), respectively.

**Keywords:** Academic Management; Computational Thinking Skill; Kindergarten Schools; Early Childhood

## บทนำ

ในศตวรรษที่ 21 โลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วทั้งทางด้านวิทยาการและความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านสังคม ด้านเศรษฐกิจ และด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิตของมนุษย์อย่างปฏิเสธไม่ได้ โดยเฉพาะในด้านเทคโนโลยีดิจิทัลที่ถูกพัฒนาให้เจริญก้าวหน้าและมีบทบาทสำคัญในชีวิตประจำวันเพื่อตอบสนองต่อความต้องการของมนุษย์ที่เพิ่มขึ้น เด็กรุ่นใหม่จึงควรมีทักษะที่รองรับกับการเปลี่ยนแปลงนี้ โดยในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา วงการการศึกษา มีความพยายามมากขึ้นในการนำการเขียนโค้ดและ

ทักษะการคิดเชิงคำนวณเข้ามามีส่วนในการศึกษาของเด็กปฐมวัย การเขียนโปรแกรมจะช่วยเปิดโอกาสให้เด็กได้มีส่วนร่วมในการคิดเชิงตรรกะและเชิงนามธรรม การแก้ปัญหา และกระบวนการออกแบบเชิงสร้างสรรค์ (Bers, 2018 : 1) โดยปัจจุบัน องค์การระดับโลกได้มีการออกแบบภาษาโปรแกรมใหม่สำหรับเด็กเพื่อสนับสนุนให้เด็กได้รู้จักการเขียนโค้ดตั้งแต่ช่วงปฐมวัย (International Society for Technology in Education (ISTE), 2019 : 1; รัตติกาล จตุพรเทียนชัย และคณะ, 2564 : 1-3) การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ เหล่านี้ที่มีมาจากแนวโน้มความต้องการทักษะที่จำเป็นในการทำงานที่มีเทคโนโลยีเข้ามาเกี่ยวข้องมากขึ้นในอนาคต และจากการตระหนักรู้ว่าหลายอุตสาหกรรมต้องการพนักงานที่มีความเชี่ยวชาญชำนาญในด้านเทคโนโลยี โดยจะเห็นว่าบทบาทอาชีพที่เป็นที่ต้องการในอนาคตส่วนใหญ่มีความเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสมัยใหม่เกือบทั้งสิ้น เช่น นักวิเคราะห์ข้อมูลและนักวิทยาศาสตร์ (Data Analysts & Scientists) ผู้เชี่ยวชาญด้านการตลาดดิจิทัลและกลยุทธ์ (Digital Marketing & Strategy Specialists) ผู้เชี่ยวชาญด้านข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data Specialists) ผู้เชี่ยวชาญด้านปัญญาประดิษฐ์และการเรียนรู้ของเครื่องกล (AI and Machine Learning Specialists) และ นักพัฒนาซอฟต์แวร์และแอปพลิเคชัน (Software and Applications Developers) เป็นต้น (WEF, 2020 : 29-34)

หนึ่งในเป้าหมายของยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. 2561-2580 (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2561 : 30) คือ การพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์ให้เป็นคนดี เก่ง มีคุณภาพ พร้อมสำหรับวิถีชีวิตในศตวรรษที่ 21 โดยมีนโยบายการปรับเปลี่ยนระบบการเรียนรู้ให้เอื้อต่อการพัฒนาทักษะสำหรับศตวรรษที่ 21 ตั้งแต่ระดับปฐมวัยจนถึงการเรียนรู้ตลอดชีวิต ในขณะที่การศึกษาไทยในปัจจุบันเองมีการเน้นการจัดการศึกษาที่ให้ความสำคัญกับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 โดยจากแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2560 : 1, 24-25) มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เช่นกัน โดยคุณลักษณะและทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 นั้น มีองค์ประกอบคือ 3Rs 8Cs มีทักษะด้านการคิดเชิงวิพากษ์และทักษะในการแก้ปัญหา (Critical Thinking and Problem Solving) เป็นหนึ่งในองค์ประกอบสำคัญ (Battelle for Kids, 2019 : 1) โดยทักษะดังกล่าวมีทักษะการคิดเชิงคำนวณเป็นพื้นฐาน (สรรฐณัฐ ปัญญาเสฏฐโร, 2565 : 29-30) อย่างไรก็ตาม แม้ประเทศไทยจะได้มีการให้ความสำคัญกับทักษะนี้แล้ว จาก The Global Competitiveness Report 2019 (WEF, 2019 : 552) ประเทศไทยถูกจัดลำดับให้มีการคิดเชิงวิพากษ์ในการเรียนการสอน (Critical thinking in teaching) อยู่ในลำดับที่ 89 จาก 141 ประเทศทั่วโลก โดยได้คะแนนที่ 3.2 จากการวัดระดับในช่วง 1-7 คะแนน แสดงให้เห็นว่าการเรียนการสอนของประเทศไทยยังขาดการส่งเสริมการคิดเชิงวิพากษ์ซึ่งมีทักษะการคิดเชิงคำนวณเป็นพื้นฐานเป็นอย่างมาก

ทักษะการคิดเชิงคำนวณ คือทักษะที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา การออกแบบระบบ และการทำความเข้าใจกับพฤติกรรมของมนุษย์ โดยใช้แนวคิดพื้นฐานของวิทยาการคอมพิวเตอร์ ทักษะการคิดเชิงคำนวณเป็นทักษะพื้นฐานสำหรับทุกคน ไม่ใช่แค่เพียงนักวิทยาการคอมพิวเตอร์เท่านั้น เป็นทักษะที่ควรถูกเพิ่มเข้าไปในส่วนของการอ่าน การเขียน และการคำนวณคณิตศาสตร์ เพื่อความสามารถในการวิเคราะห์ของเด็ก ๆ (Wing, 2006 : 33) Bers et al. (2022 : 12) ได้ปรับองค์ประกอบทักษะการคิดเชิงคำนวณให้สอดคล้องกับทักษะพื้นฐานของเด็กปฐมวัยออกเป็น 7 องค์ประกอบ ได้แก่ การออกแบบอัลกอริทึม (Algorithm Design) การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา (Abstraction) การแบ่งงานใหญ่เป็นงานย่อย (Decomposition) การเข้าใจและใช้สัญลักษณ์แทนการสื่อสาร (Representation) การเข้าใจการทำงานร่วมกันของระบบ (System Collaboration) การพิจารณารูปแบบของปัญหา (Pattern Recognition) และ การแก้ไขจุดบกพร่อง (Debugging)

เด็กปฐมวัยถือเป็นวัยที่สำคัญต่อการวางรากฐานของบุคลิกภาพและพัฒนาการทางสมอง เนื่องจากเป็นระยะที่เด็กสามารถเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว (เยาวยา เตชะคุปต์, 2542 : 15) เป็นช่วงโอกาสที่สำคัญในการพัฒนาความสามารถในการคิด การไตร่ตรอง ความยืดหยุ่นทางความคิด การใส่ใจจดจ่อ การวางแผน การตั้งเป้าหมาย การจดจำ การเรียกใช้ข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ การจัดลำดับความสำคัญของเรื่องต่าง ๆ และการลงมือทำอย่างเป็นขั้นตอนจนสำเร็จ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2561 : 6) หากเด็กวัยนี้ได้รับการฝึกฝนทักษะการคิดเชิงคำนวณตั้งแต่เริ่มต้น จะช่วยลดความท้าทายในการฝึกทักษะจำเป็นที่เกี่ยวข้องได้ในภายหลัง (Bers et al., 2022 : 11) โดยการพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณในเด็กปฐมวัยนั้น จะทำให้เด็กเติบโตเป็นผู้มีพื้นฐานของการคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล เป็นระบบและขั้นตอน ตลอดจนมีพื้นฐานของการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพได้ในอนาคต อีกทั้งเป็นการปูพื้นฐานทักษะที่จำเป็นสำหรับวิทยาการคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับอาชีพส่วนใหญ่ที่เป็นที่ต้องการในอนาคต ทำให้เด็กมีความสามารถและมีความได้เปรียบในการแข่งขันในตลาดอาชีพมากกว่าผู้ที่ไม่มีความรู้เหล่านี้ (Wing, 2006 : 35) จากที่กล่าวมา ผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญของการส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาล ซึ่งสามารถกระทำการบริหารวิชาการในการจัดการศึกษาปฐมวัย จึงเป็นเหตุให้ผู้วิจัยศึกษาความต้องการจำเป็นของการพัฒนาการบริหารวิชาการที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนสำหรับโรงเรียนอนุบาล เพื่อกำหนดแนวทางในการยกระดับการจัดการศึกษาปฐมวัยที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณต่อไปในอนาคต

## วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาความต้องการจำเป็นของการพัฒนาการบริหารวิชาการที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนสำหรับโรงเรียนอนุบาล

## ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงบรรยาย (Descriptive Research) ที่ใช้วิธีการสำรวจข้อมูลเชิงปริมาณ เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และความต้องการจำเป็นของการพัฒนาการบริหารวิชาการที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนสำหรับโรงเรียนอนุบาล โดยมีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรเป้าหมายในการวิจัย คือ โรงเรียนภายในกำกับดูแลโดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) ที่มีการจัดการเรียนการสอนระดับปฐมวัย จำนวน 25,820 แห่งทั่วประเทศไทย (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2565 : 24; สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2566)

ผู้วิจัยกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่าง โดยการคำนวณจากสูตรของ Taro Yamane ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยยินยอมให้เกิดความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ ( $e$ ) ที่  $\pm 5\%$  จะได้กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยในครั้งนี้ 394 โรงเรียน อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 1,600 โรงเรียน เพื่อลดปัญหาของการตอบกลับน้อยกว่าที่กำหนด โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-stage Sampling) ผู้ให้ข้อมูลจำนวน 4 คนต่อโรงเรียนหนึ่งแห่ง ประกอบไปด้วย ผู้อำนวยการ รองผู้อำนวยการฝ่ายบริหารวิชาการ หัวหน้าแผนกอนุบาล และครูอนุบาล รวมเป็นผู้ให้ข้อมูลจำนวน 6,400 คน

### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการพัฒนาการบริหารวิชาการที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนสำหรับโรงเรียนอนุบาล แบ่งออกเป็น 3 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 สถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม มีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) จำนวน 8 ข้อ ตอนที่ 2 แบบสอบถามสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการบริหารวิชาการที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนสำหรับโรงเรียนอนุบาล มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) จำนวน 12 ข้อใหญ่ 84 ข้อย่อย และ ตอนที่ 3 ความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะอื่น ๆ เพิ่มเติม มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด (Open-ended Questions) จำนวน 5 ข้อใหญ่ 35 ข้อย่อย

### 3. การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้รับการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 คน เกณฑ์ที่ใช้ในการวัดค่าดัชนีความสอดคล้อง คือ IOC (Item objective congruence) โดยทุกข้อคำถามมีค่า IOC มากกว่า 0.50 หมายความว่าเครื่องมือมีความตรงเชิงโครงสร้างและเนื้อหาและสามารถนำไปใช้วัดได้ตรงตามจุดประสงค์ ผู้วิจัยจึงปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ แล้วนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับประชากรที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง (Reliability) โดยการคำนวณหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค

(Conbach's Alpha Coefficient) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS (Statistical Package for Social Science) พบว่ามีค่าความเที่ยงของเครื่องมือเท่ากับ 0.993

#### 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการขอหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลวิจัยจากสาขาวิชาบริหารการศึกษาศาสตรบัณฑิตและการจัดการและความเป็นผู้นำทางการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถึงเลขาธิการคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อขอความอนุเคราะห์อนุญาตให้เก็บรวบรวมข้อมูลและขอความอนุเคราะห์ออกหนังสือราชการแจ้งให้สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาดำเนินการให้สถานศึกษาในสังกัดที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้ตอบแบบสอบถามออนไลน์ (Google Form) โดยมีผู้ให้ตอบแบบสอบถามจำนวน 863 คน พิจารณาแล้วคิดเป็นอัตราการตอบกลับร้อยละ 13.48 ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด อย่างไรก็ตาม คิดเป็นจำนวนตอบกลับร้อยละ 53.94 ของกลุ่มตัวอย่างขั้นต่ำที่ต้องการคือ 1,600 คน

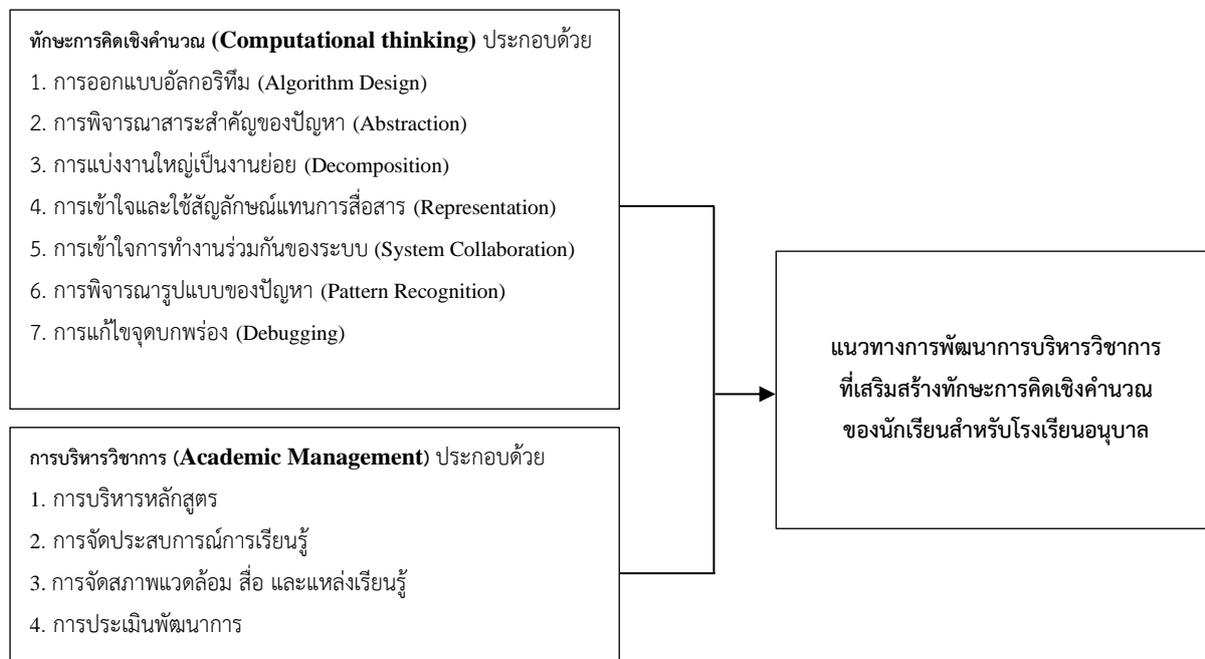
#### 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS โดยสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์สถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ การแจกแจงความถี่ (Frequency) และค่าร้อยละ (Percentage) สำหรับการวิเคราะห์สภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์ของการพัฒนาการบริหารวิชาการที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนสำหรับโรงเรียนอนุบาล ใช้การหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $S.D.$ ) แล้วนำค่าเฉลี่ยของสภาพปัจจุบันและสภาพที่พึงประสงค์มาวิเคราะห์ความต้องการจำเป็น โดยใช้ค่าดัชนีความต้องการจำเป็น ( $PNI_{modified}$ ) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และจัดลำดับความต้องการจำเป็นจากค่าดัชนี  $PNI_{modified}$  หลังจากนั้นนำเสนอผลในรูปแบบตารางพร้อมคำบรรยายประกอบ

#### กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผู้วิจัยได้สังเคราะห์เอกสาร บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ Bers (2018 : 5), Bocconi et al. (2016 : 17), กัญญ์วรา ปิ่นเกตุ (2562 : 27), นลิน คำแน่น (2562), สรรฐณัฐ ปัญญาเสฏฐ์ (2565), สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2561 : 29), สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2563 : 49) เพื่อสร้างกรอบแนวคิดทักษะการคิดเชิงคำนวณ และกระทรวงศึกษาธิการ (2561 : 42-138), ชนิษฐา จำเนียรสุข (2561 : 12-14), นพรัตน์ สังข์ทอง และคณะ (2554 : 24-28), พุทธอักษร ศรีสด (2563 : 8-11), ภาณุศักร หงส์ทอง และคณะ (2562 : 2274) สุพรรณษา ใจอารีย์ และคณะ (2561 : 97) ยาวพา เดชะคุปต์ (2542 : 68-72), ระวีวรรณ ทิพยานนท์ (2564 : 36-42), สุภัค โอหาพิริยกุล (2556 : 32-37) เพื่อสร้างกรอบแนวคิดขอบข่ายการบริหารวิชาการ นำมาซึ่งกรอบแนวคิด

การวิจัยความต้องการจำเป็นของการพัฒนาการบริหารวิชาการที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนสำหรับโรงเรียนอนุบาล แสดงได้ดังแผนภาพที่ 1



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

## ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของผู้ตอบแบบสอบถาม จากผู้ให้ข้อมูลจำนวน 863 คน แบ่งเป็นเพศชาย จำนวน 136 คน คิดเป็นร้อยละ 15.76 เพศหญิง จำนวน 724 คน คิดเป็นร้อยละ 83.89 และไม่ระบุเพศ จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 0.35 ดำรงตำแหน่งผู้อำนวยการโรงเรียน จำนวน 141 คน คิดเป็นร้อยละ 16.34 รองผู้อำนวยการโรงเรียนฝ่ายวิชาการหรือครูผู้ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบงานวิชาการ จำนวน 210 คน คิดเป็นร้อยละ 24.33 หัวหน้าระดับชั้นอนุบาลหรือผู้ได้รับมอบหมายให้รับผิดชอบงานระดับชั้นอนุบาล จำนวน 144 คน คิดเป็นร้อยละ 16.69 และเป็นครูผู้สอนระดับชั้นอนุบาล จำนวน 368 คน คิดเป็นร้อยละ 42.64 โดยส่วนใหญ่มีอายุ 30-39 ปี จำนวน 310 คน คิดเป็นร้อยละ 35.92 และ 40-49 ปี จำนวน 255 คน คิดเป็นร้อยละ 29.55 มีประสบการณ์การทำงานมากกว่าหรือเท่ากับ 10 ปี จำนวน 549 คน คิดเป็นร้อยละ 63.62 มีวุฒิการศึกษาสูงสุดในระดับปริญญาตรีหรือเทียบเท่า จำนวน 513 คน คิดเป็นร้อยละ 59.44 และส่วนใหญ่ไม่มีประสบการณ์การอบรมเกี่ยวกับทักษะการคิดเชิงคำนวณ จำนวน 636 คน คิดเป็นร้อยละ 73.70

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความต้องการจำเป็นของการพัฒนาการบริหารวิชาการที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนสำหรับโรงเรียนอนุบาล มีรายละเอียดตามตาราง ดังนี้

**ตารางที่ 1** สภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และความต้องการจำเป็นของการบริหารวิชาการที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนสำหรับโรงเรียนอนุบาล ในภาพรวมของขอบข่ายการบริหารวิชาการ

ขอบข่ายการบริหารวิชาการ	สภาพปัจจุบัน (D)			สภาพที่พึงประสงค์ (I)			PNI <sup>modified</sup>	ลำดับที่
	$\bar{X}$	S. D.	แปลผล	$\bar{X}$	S. D.	แปลผล		
<b>1. การบริหารหลักสูตร</b>	<b>3.739</b>	<b>0.686</b>	มาก	<b>4.512</b>	<b>0.521</b>	มากที่สุด	<b>0.207</b>	<b>1</b>
1.1 การวางแผนหลักสูตร	3.705	0.722	มาก	4.499	0.540	มาก	0.214	(1)
1.2 การสนับสนุนการใช้หลักสูตร	3.762	0.705	มาก	4.529	0.544	มากที่สุด	0.204	(2)
1.3 การตรวจสอบคุณภาพการใช้หลักสูตร	3.749	0.735	มาก	4.508	0.564	มากที่สุด	0.202	(3)
<b>2. การจัดประสบการณ์การเรียนรู้</b>	<b>3.812</b>	<b>0.681</b>	มาก	<b>4.547</b>	<b>0.534</b>	มากที่สุด	<b>0.193</b>	<b>4</b>
2.1 การจัดประสบการณ์การเล่นและการเรียนรู้ที่หลากหลาย ให้เด็กได้รับการพัฒนารอบด้าน	3.817	0.704	มาก	4.554	0.550	มากที่สุด	0.193	(2)
2.2 การเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สอดคล้องกับพัฒนาการและความสนใจของเด็ก	3.837	0.703	มาก	4.565	0.546	มากที่สุด	0.190	(3)
2.3 แนวทางในการประเมินผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสม	3.782	0.729	มาก	4.521	0.570	มากที่สุด	0.195	(1)
<b>3. การจัดสภาพแวดล้อม สื่อ และแหล่งเรียนรู้</b>	<b>3.786</b>	<b>0.696</b>	มาก	<b>4.534</b>	<b>0.554</b>	มากที่สุด	<b>0.198</b>	<b>2</b>
3.1 การจัดสภาพแวดล้อมทั้งในและนอกห้องเรียน	3.809	0.725	มาก	4.548	0.573	มากที่สุด	0.194	(3)
3.2 การจัดวัสดุ อุปกรณ์ และสื่อในการสอน	3.797	0.724	มาก	4.546	0.573	มากที่สุด	0.198	(2)
3.3 การจัดแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ	3.752	0.746	มาก	4.509	0.590	มากที่สุด	0.202	(1)
<b>4. การประเมินพัฒนาการ</b>	<b>3.778</b>	<b>0.723</b>	มาก	<b>4.524</b>	<b>0.557</b>	มากที่สุด	<b>0.197</b>	<b>3</b>
4.1 การวางแผนการประเมินพัฒนาการอย่างเป็นระบบ	3.812	0.758	มาก	4.545	0.569	มากที่สุด	0.192	(3)
4.2 การประเมินพัฒนาการเด็กให้ครบทุกด้านอย่างสม่ำเสมอด้วยเครื่องมือและวิธีการที่หลากหลาย	3.742	0.757	มาก	4.506	0.582	มากที่สุด	0.204	(1)
4.3 การสรุปผลการประเมิน จัดทำข้อมูล และนำผลการประเมินไปใช้พัฒนาเด็ก	3.781	0.749	มาก	4.521	0.589	มากที่สุด	0.196	(2)
<b>รวม</b>	<b>3.779</b>	<b>0.666</b>	มาก	<b>4.529</b>	<b>0.520</b>	มากที่สุด	<b>0.199</b>	

จากตารางที่ 1 พบว่าสภาพปัจจุบันของการบริหารวิชาการที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนสำหรับโรงเรียนอนุบาลในภาพรวม อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.779, S.D. = 0.666$ ) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด คือ ด้านการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ซึ่งอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.812, S.D. = 0.681$ ) เมื่อพิจารณารายข้อย่อย พบว่า การเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สอดคล้องกับ

พัฒนาการและความสนใจของเด็กมีค่าเฉลี่ยสูงสุด อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.837, S.D. = 0.703$ ) รองลงมาคือ การจัดประสบการณ์การเล่นและการเรียนรู้ที่หลากหลาย ให้เด็กได้รับการพัฒนารอบด้าน อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.817, S.D. = 0.704$ ) และแนวทางในการประเมินผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสม อยู่ในระดับมากเช่นกัน ( $\bar{X} = 3.782, S.D. = 0.729$ ) ขอบข่ายการบริหารวิชาการที่มีค่าเฉลี่ยรองลงมา คือ ด้านการจัดสภาพแวดล้อม สื่อ และแหล่งเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.786, S.D. = 0.696$ ) เมื่อพิจารณารายข้อย่อย พบว่า การจัดสภาพแวดล้อมทั้งในและนอกห้องเรียนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.809, S.D. = 0.725$ ) รองลงมาคือ การจัดวัสดุ อุปกรณ์ และสื่อในการสอน อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.797, S.D. = 0.724$ ) และการจัดแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.752, S.D. = 0.746$ ) ขอบข่ายการบริหารวิชาการที่มีค่าเฉลี่ยในลำดับถัดมา คือ ด้านการประเมินพัฒนาการ อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.778, S.D. = 0.723$ ) เมื่อพิจารณารายข้อย่อย พบว่า การวางแผนการประเมินพัฒนาการอย่างเป็นระบบมีค่าเฉลี่ยสูงสุด อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.812, S.D. = 0.758$ ) ลำดับถัดมาคือ การสรุปผลการประเมิน จัดทำข้อมูล และนำผลการประเมินไปใช้พัฒนาเด็ก อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.781, S.D. = 0.749$ ) และการประเมินพัฒนาการเด็กให้ครบทุกด้าน อย่างสม่ำเสมอด้วยเครื่องมือและวิธีการที่หลากหลาย อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.742, S.D. = 0.757$ ) ขอบข่ายการบริหารวิชาการที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ด้านการบริหารหลักสูตร อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.739, S.D. = 0.686$ ) เมื่อพิจารณารายข้อย่อย พบว่า การสนับสนุนการใช้หลักสูตรมีค่าเฉลี่ยสูงสุด อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.762, S.D. = 0.705$ ) รองลงมาคือ การตรวจสอบคุณภาพการใช้หลักสูตร อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 3.749, S.D. = 0.735$ ) และการวางแผนหลักสูตรมีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด อยู่ในระดับมากเช่นกัน ( $\bar{X} = 3.705, S.D. = 0.722$ )

สภาพที่พึงประสงค์ของการบริหารวิชาการที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนสำหรับโรงเรียนอนุบาลในภาพรวม อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.529, S.D. = 0.520$ ) โดยขอบข่ายการบริหารวิชาการที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.547, S.D. = 0.534$ ) เมื่อพิจารณารายข้อย่อย พบว่า การเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สอดคล้องกับพัฒนาการและความสนใจของเด็กมีค่าเฉลี่ยสูงสุด อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.565, S.D. = 0.546$ ) ลำดับถัดมา คือ การจัดประสบการณ์การเล่นและการเรียนรู้ที่หลากหลาย ให้เด็กได้รับการพัฒนารอบด้าน อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.554, S.D. = 0.550$ ) และแนวทางในการประเมินผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.521, S.D. = 0.570$ ) ขอบข่ายการบริหารวิชาการที่มีค่าเฉลี่ยในลำดับถัดมา คือ ด้านการจัดสภาพแวดล้อม สื่อ และแหล่งเรียนรู้ อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.534, S.D. = 0.554$ ) เมื่อพิจารณารายข้อย่อย พบว่า การจัดสภาพแวดล้อมทั้งในและนอกห้องเรียนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.548, S.D. = 0.573$ ) ลำดับถัดมา คือ การจัดวัสดุ อุปกรณ์ และสื่อในการสอน อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.546, S.D. = 0.573$ ) และการจัดแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.509, S.D. = 0.590$ ) ขอบข่ายการบริหารวิชาการที่มีค่าเฉลี่ยในลำดับถัดมา คือ ด้านการประเมินพัฒนาการ อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.524, S.D. = 0.557$ )

เมื่อพิจารณารายช้อย่อย พบว่า การวางแผนการประเมินพัฒนาการอย่างเป็นระบบมีค่าเฉลี่ยสูงสุด อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.545, S.D. = 0.569$ ) รองลงมา คือ การสรุปผลการประเมิน จัดทำข้อมูล และนำผลการประเมินไปใช้พัฒนาเด็ก อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.521, S.D. = 0.589$ ) และการประเมินพัฒนาการเด็กให้ครบทุกด้านอย่างสม่ำเสมอด้วยเครื่องมือและวิธีการที่หลากหลาย อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.506, S.D. = 0.582$ ) ขอบข่ายการบริหารวิชาการที่มีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ ด้านการบริหารหลักสูตร อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.512, S.D. = 0.521$ ) เมื่อพิจารณารายช้อย่อย พบว่า การสนับสนุนการใช้หลักสูตรมีค่าเฉลี่ยสูงสุด อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.529, S.D. = 0.544$ ) ลำดับถัดมาคือ การตรวจสอบคุณภาพการใช้หลักสูตร อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.508, S.D. = 0.564$ ) และการวางแผนหลักสูตร อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.499, S.D. = 0.540$ )

ความต้องการจำเป็น ( $PNI_{modified}$ ) ของการบริหารวิชาการที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนสำหรับโรงเรียนอนุบาลในภาพรวม คือ 0.199 โดยขอบข่ายการบริหารวิชาการที่มีความต้องการจำเป็นมากที่สุด คือ ด้านการบริหารหลักสูตร ( $PNI_{modified} = 0.207$ ) เมื่อพิจารณาช้อย่อย พบว่า การวางแผนหลักสูตรมีความต้องการจำเป็นสูงสุด ( $PNI_{modified} = 0.214$ ) รองลงมาคือ การสนับสนุนการใช้หลักสูตร ( $PNI_{modified} = 0.204$ ) และการตรวจสอบคุณภาพการใช้หลักสูตร ( $PNI_{modified} = 0.202$ ) ขอบข่ายการบริหารวิชาการที่มีความต้องการจำเป็นรองลงมา คือ ด้านการจัดสภาพแวดล้อม สื่อ และแหล่งเรียนรู้ ( $PNI_{modified} = 0.198$ ) เมื่อพิจารณาช้อย่อย พบว่า การจัดแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ มีความต้องการจำเป็นสูงสุด ( $PNI_{modified} = 0.202$ ) ลำดับถัดมาได้แก่ การจัดวัสดุ อุปกรณ์ และสื่อในการสอน ( $PNI_{modified} = 0.198$ ) และการจัดสภาพแวดล้อมทั้งในและนอกห้องเรียน ( $PNI_{modified} = 0.194$ ) ขอบข่ายการบริหารวิชาการที่มีความต้องการจำเป็นในลำดับถัดมา คือ ด้านการประเมินพัฒนาการ ( $PNI_{modified} = 0.197$ ) เมื่อพิจารณาช้อย่อย พบว่า การประเมินพัฒนาการเด็กให้ครบทุกด้านอย่างสม่ำเสมอด้วยเครื่องมือและวิธีการที่หลากหลายมีความต้องการจำเป็นสูงสุด ( $PNI_{modified} = 0.204$ ) รองลงมา คือ การสรุปผลการประเมิน จัดทำข้อมูล และนำผลการประเมินไปใช้พัฒนาเด็ก ( $PNI_{modified} = 0.196$ ) และการวางแผนการประเมินพัฒนาการอย่างเป็นระบบ ( $PNI_{modified} = 0.192$ ) ขอบข่ายการบริหารวิชาการที่มีความต้องการจำเป็นต่ำที่สุด คือ ด้านการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ( $PNI_{modified} = 0.193$ ) เมื่อพิจารณาช้อย่อย พบว่า แนวทางในการประเมินผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสมมีความต้องการจำเป็นสูงสุด ( $PNI_{modified} = 0.195$ ) รองลงมา คือ การจัดประสบการณ์การเล่นและการเรียนรู้ที่หลากหลาย ให้เด็กได้รับการพัฒนารอบด้าน ( $PNI_{modified} = 0.193$ ) และการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สอดคล้องกับพัฒนาการและความสนใจของเด็ก ( $PNI_{modified} = 0.190$ )

ตารางที่ 2 สรุปลำดับความต้องการจำเป็นของการบริหารวิชาการที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนสำหรับโรงเรียนอนุบาล ในภาพรวมของขอบข่ายการบริหารวิชาการ

การบริหารวิชาการ (ลำดับ ความต้องการจำเป็น)	ประเด็น	ทักษะการคิดเชิงคำนวณ							เฉลี่ยรวม
		1) การออกแบบอัลกอริทึม	2) การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา	3) การแบ่งงานใหญ่เป็นงานย่อย	4) การเข้าใจและใช้สัญลักษณ์แทนการสื่อสาร	5) การเข้าใจการทำงานร่วมกันของระบบ	6) การพิจารณารูปแบบของปัญหา	7) การแก้ไขจุดบกพร่อง	
1. การบริหารหลักสูตร  (1)	D	3.766	3.684	3.689	3.811	3.773	3.770	3.679	3.739
	I	4.537	4.478	4.486	4.547	4.527	4.519	4.489	4.512
	PNI	0.205	0.215	0.216	0.193	0.200	0.199	0.220	0.207
	ลำดับ	4	3	2	7	5	6	1	
2. การจัดประสบการณ์การเรียนรู้  (4)	D	3.868	3.791	3.785	3.850	3.818	3.815	3.759	3.812
	I	4.574	4.533	4.543	4.559	4.551	4.542	4.523	4.547
	PNI	0.183	0.196	0.200	0.184	0.192	0.191	0.203	0.193
	ลำดับ	7	3	2	6	4	5	1	
3. การจัดสภาพแวดล้อม สื่อ และ แหล่งเรียนรู้  (2)	D	3.823	3.764	3.768	3.814	3.789	3.784	3.759	3.786
	I	4.552	4.528	4.525	4.545	4.536	4.531	4.524	4.534
	PNI	0.191	0.203	0.201	0.192	0.197	0.197	0.204	0.198
	ลำดับ	7	2	3	6	5	4	1	
4. การประเมินพัฒนาการ  (3)	D	3.792	3.768	3.764	3.799	3.787	3.783	3.755	3.778
	I	4.533	4.521	4.513	4.541	4.536	4.522	4.503	4.524
	PNI	0.195	0.200	0.199	0.195	0.198	0.196	0.199	0.197
	ลำดับ	6	1	3	7	4	5	2	

การบริหารวิชาการ (ลำดับ ความต้องการจำเป็น)	ทักษะการคิดเชิงคำนวณ							
	ประเด็น	1) การออกแบบอัลกอริทึม	2) การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา	3) การแบ่งงานใหญ่เป็นงานย่อย	4) การเข้าใจและใช้สัญลักษณ์แทนการสื่อสาร	5) การเข้าใจการทำงานร่วมกันของระบบ	6) การพิจารณารูปแบบของปัญหา	7) การแก้ไขจุดบกพร่อง
เฉลี่ยรวม	D	3.812	3.752	3.752	3.818	3.792	3.788	3.738
	I	4.549	4.515	4.517	4.548	4.537	4.528	4.510
	PNI	0.193	0.203	0.204	0.191	0.197	0.195	0.207
ลำดับความต้องการจำเป็น		6	3	2	7	4	5	1

จากตารางที่ 2 พบว่า ด้านการบริหารหลักสูตร ( $PNI_{modified} = 0.207$ ) เป็นด้านที่มีดัชนีความต้องการจำเป็นสูงที่สุดเป็นลำดับที่หนึ่ง เมื่อพิจารณารายองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงคำนวณแล้ว สามารถไล่ลำดับความต้องการจำเป็นจากสูงที่สุดไปต่ำที่สุดได้ ดังนี้ การแก้ไขจุดบกพร่อง ( $PNI_{modified} = 0.220$ ) การแบ่งงานใหญ่เป็นงานย่อย ( $PNI_{modified} = 0.216$ ) การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา ( $PNI_{modified} = 0.215$ ) การออกแบบอัลกอริทึม ( $PNI_{modified} = 0.205$ ) การเข้าใจการทำงานร่วมกันของระบบ ( $PNI_{modified} = 0.200$ ) การพิจารณารูปแบบของปัญหา ( $PNI_{modified} = 0.199$ ) และการเข้าใจและใช้สัญลักษณ์แทนการสื่อสาร ( $PNI_{modified} = 0.193$ ) ตามลำดับ

ด้านการจัดสภาพแวดล้อม สื่อ และแหล่งเรียนรู้ ( $PNI_{modified} = 0.198$ ) เป็นด้านที่มีดัชนีความต้องการจำเป็นลำดับที่สอง เมื่อพิจารณารายองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงคำนวณแล้ว สามารถไล่ลำดับความต้องการจำเป็นจากสูงที่สุดไปต่ำที่สุดได้ ดังนี้ การแก้ไขจุดบกพร่อง ( $PNI_{modified} = 0.204$ ) การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา ( $PNI_{modified} = 0.203$ ) การแบ่งงานใหญ่เป็นงานย่อย ( $PNI_{modified} = 0.201$ ) การพิจารณารูปแบบของปัญหา ( $PNI_{modified} = 0.197$ ) การเข้าใจการทำงานร่วมกันของระบบ ( $PNI_{modified} = 0.197$ ) การเข้าใจและใช้สัญลักษณ์แทนการสื่อสาร ( $PNI_{modified} = 0.192$ ) และการออกแบบอัลกอริทึม ( $PNI_{modified} = 0.191$ ) ตามลำดับ

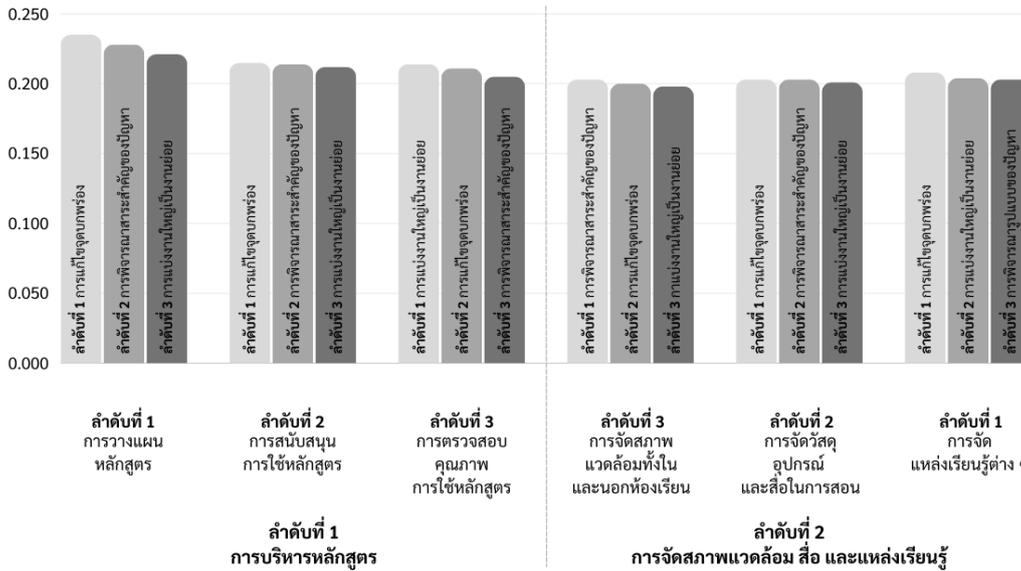
ด้านการประเมินพัฒนาการ ( $PNI_{modified} = 0.197$ ) เป็นด้านที่มีดัชนีความต้องการจำเป็นลำดับที่สาม เมื่อพิจารณารายองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงคำนวณแล้ว สามารถไล่ลำดับความต้องการจำเป็นจากสูงที่สุดไปต่ำที่สุดได้ ดังนี้ การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา ( $PNI_{modified} = 0.200$ ) การแก้ไขจุดบกพร่อง ( $PNI_{modified} = 0.199$ ) การแบ่งงานใหญ่เป็นงานย่อย ( $PNI_{modified} = 0.199$ ) การเข้าใจการทำงานร่วมกันของระบบ ( $PNI_{modified} = 0.198$ ) การพิจารณารูปแบบของปัญหา ( $PNI_{modified} = 0.196$ ) การออกแบบอัลกอริทึม ( $PNI_{modified} = 0.195$ ) และ การเข้าใจและใช้สัญลักษณ์แทนการสื่อสาร ( $PNI_{modified} = 0.195$ ) ตามลำดับ

ด้านการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ( $PNI_{modified} = 0.193$ ) เป็นด้านที่มีดัชนีความต้องการจำเป็นสูงที่สุดเป็นลำดับที่สี่ เมื่อพิจารณารายองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงคำนวณแล้ว สามารถไล่ลำดับความต้องการจำเป็นจากสูงที่สุดไปต่ำที่สุดได้ ดังนี้ การแก้ไขจุดบกพร่อง ( $PNI_{modified} = 0.203$ ) การแบ่งงานใหญ่เป็นงานย่อย ( $PNI_{modified} = 0.200$ ) การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา ( $PNI_{modified} = 0.196$ ) การเข้าใจการทำงานร่วมกันของระบบ ( $PNI_{modified} = 0.192$ ) การพิจารณารูปแบบของปัญหา ( $PNI_{modified} = 0.191$ ) การเข้าใจและใช้สัญลักษณ์แทนการสื่อสาร ( $PNI_{modified} = 0.184$ ) และการออกแบบอัลกอริทึม ( $PNI_{modified} = 0.183$ ) ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาในภาพรวมขององค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงคำนวณ สามารถสรุปลำดับความต้องการจำเป็นสูงสุดไปต่ำที่สุดได้ ดังนี้ การแก้ไขจุดบกพร่อง ( $PNI_{modified} = 0.207$ ) การแบ่งงานใหญ่เป็นงานย่อย ( $PNI_{modified} = 0.204$ ) การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา ( $PNI_{modified} = 0.203$ ) การเข้าใจการทำงานร่วมกันของระบบ ( $PNI_{modified} = 0.197$ ) การพิจารณารูปแบบของปัญหา ( $PNI_{modified} = 0.195$ ) การออกแบบอัลกอริทึม ( $PNI_{modified} = 0.193$ ) และ การเข้าใจและใช้สัญลักษณ์แทนการสื่อสาร ( $PNI_{modified} = 0.191$ ) ตามลำดับ

จากการจัดลำดับความต้องการจำเป็นของการบริหารวิชาการที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนสำหรับโรงเรียนอนุบาลดังกล่าว สามารถเขียนแผนภาพสรุปการจัดลำดับความต้องการจำเป็นของขอบข่ายการบริหารวิชาการ 2 ลำดับแรก จาก 4 ขอบข่ายการบริหารวิชาการ และลำดับความต้องการจำเป็นขององค์ประกอบทักษะการคิดเชิงคำนวณ 3 ลำดับแรก จาก 7 องค์ประกอบ ดังแผนภาพที่ 2

## สรุปการจัดลำดับความต้องการจำเป็น 2 อันดับแรกของการบริหารวิชาการ ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนสำหรับโรงเรียนอนุบาล



แผนภาพที่ 2 สรุปการจัดลำดับความต้องการจำเป็น 2 ลำดับแรกของขอบข่ายการบริหารวิชาการ

### อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัย สามารถนำมาอภิปรายผลในประเด็นสำคัญได้ดังนี้

สภาพปัจจุบันของการบริหารวิชาการที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนสำหรับโรงเรียนอนุบาลอยู่ในระดับมาก เมื่อพิจารณาตามองค์ประกอบของการบริหารวิชาการ พบว่า การบริหารหลักสูตรมีค่าเฉลี่ยต่ำที่สุด โดยด้านการวางแผนหลักสูตรมีค่าเฉลี่ยอยู่ในลำดับสุดท้าย อาจเนื่องจากโรงเรียนไม่ได้มีการวางแผนหลักสูตรที่เน้นการเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงคำนวณอย่างชัดเจน เนื่องจากยังไม่เข้าใจในหลักการและความสำคัญของทักษะการคิดเชิงคำนวณอย่างแท้จริง โดยจากผลตอบแบบสอบถามการวิจัยฉบับนี้ กว่าร้อยละ 73.70 ไม่มีประสบการณ์การอบรมเกี่ยวกับทักษะการคิดเชิงคำนวณ ในขณะเดียวกัน นักวิชาการต่างประเทศได้กล่าวถึงประเด็นการออกแบบหลักสูตรเช่นกัน Kim et al. (2024 : 15200) ได้กล่าวว่า ปัจจุบันการพัฒนาหลักสูตรหรือแม้กระทั่งการวิจัยที่เน้นที่กระบวนการออกแบบหลักสูตรสำหรับเด็กอนุบาลที่เน้นทักษะการคิดเชิงคำนวณและวิทยาการคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะนั้นยังไม่เป็นที่แพร่หลาย อีกทั้ง ยังไม่มีความชัดเจนว่าจะนำทักษะการคิดเชิงคำนวณและวิทยาการคอมพิวเตอร์ไปบูรณาการเข้ากับการศึกษาปฐมวัยอย่างมีประสิทธิภาพได้อย่างไร ทำนองเดียวกัน Su and Yang (2023 : 1) ได้กล่าวว่า แม้ว่าทักษะการคิดเชิงคำนวณเป็นหัวข้อที่สำคัญและได้รับการจับตามองทั่วโลกแล้ว อย่างไรก็ตาม ยังไม่ได้รับการผสมผสานกับบริบทการศึกษาปฐมวัยอย่างเพียงพอ

สภาพที่พึงประสงค์ของการบริหารวิชาการที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนสำหรับโรงเรียนอนุบาลอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อพิจารณาตามองค์ประกอบของการบริหารวิชาการ พบว่า การจัดประสบการณ์การเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยที่สูงที่สุด โดยด้านการเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ สอดคล้องกับพัฒนาการและความสนใจของเด็กมีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด สะท้อนให้เห็นถึงการให้ความสำคัญและความคาดหวังของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่มากขึ้น เนื่องจากเด็กแต่ละคนมีความแตกต่างกัน ทั้งความคิด ความถนัด ความสนใจ และประสบการณ์ ส่งผลให้ครูต้องทำความเข้าใจความแตกต่างของเด็กแต่ละคน ตลอดจนมีวิธีการสอนหรือการจัดกิจกรรมที่หลากหลายเพื่อตอบสนองต่อความแตกต่างของเด็กแต่ละคน (กิริติ คุวานนท์ & ภาวิณี โสธายะเพ็ชร, 2566 : 16) แม้จะทำกิจกรรมเดียวกันแต่เด็กแต่ละคนมีทักษะการคิดแก้ปัญหาที่แตกต่างกันแม้สุดท้ายจะได้ผลลัพธ์ที่เหมือนกันก็ตาม (รัตติกาล จตุพรเทียนชัย และคณะ, 2564 : 376-377) โดยการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณสามารถทำได้หลายวิธี ตั้งแต่การจัดกิจกรรมง่าย ๆ ในชีวิตประจำวัน เช่น การเล่นเกม การเล่นบทบาทสมมติ การเล่นเกมบล็อกไม้ ตลอดจนวิธีที่เข้มข้นมากขึ้น เช่น กิจกรรมการเรียนรู้การเขียนโปรแกรมโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์ (Unplugged Coding) การใช้สื่อโทรทัศน์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ เกมดิจิทัลหรือซอฟต์แวร์แอปพลิเคชันที่ส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ การใช้ชุดหุ่นยนต์ต่างๆ เป็นต้น (Bers et al., 2022 : 23-31)

ความต้องการจำเป็นของการบริหารวิชาการที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนสำหรับโรงเรียนอนุบาลที่สูงที่สุดลำดับแรก คือ การบริหารหลักสูตร โดยด้านการวางแผนหลักสูตรมีความต้องการจำเป็นสูงสุด จากที่ผู้วิจัยได้กล่าวถึงความขาดแคลนของต้นแบบการออกแบบหลักสูตรที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กอนุบาลในข้างต้นแล้ว Kim et al. (2024 : 15218-15219) ได้แนะนำแนวทางการจัดทำหลักสูตรดังนี้ 1) การให้ความสำคัญเรื่องการทำให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง สามารถเชื่อมโยงทักษะการคิดเชิงคำนวณในลักษณะที่สนุกสนานเหมาะสมกับวัย เช่น การเล่นเกม และกิจกรรมที่มีการลงมือปฏิบัติจริงที่น่าสนใจและเหมาะสมกับพัฒนาการของเด็ก 2) การพัฒนาครูอนุบาลให้เข้าใจหลักการของทักษะการคิดเชิงคำนวณอย่างแท้จริง โดยการจัดการอบรมพิเศษให้กับครูอนุบาลโดยเฉพาะ เนื่องจากเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ โดยเน้นแนวทางการสอนที่เหมาะสม สามารถบูรณาการเพื่อเชื่อมโยงกับการเรียนรู้ต่าง ๆ ของเด็กได้ 3) การประเมินในชั้นเรียนเด็กอนุบาล ควรปรับจากมุมมองการได้มาซึ่งทักษะเป็นมุมมองที่เน้นกระบวนการ การสำรวจ และทัศนคติต่อการเรียนรู้ของเด็ก เน้นวิธีการแก้ปัญหาการทำงานร่วมกัน และความพยายามในการก้าวผ่านความท้าทายต่าง ๆ ของเด็ก เพื่อจะสามารถประเมินเส้นทางการเรียนรู้ของเด็กได้อย่างครอบคลุมขึ้น และ 4) การสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ร่วมมือกันระหว่างเด็ก ครู และผู้ปกครอง จะช่วยสร้างสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนการเรียนรู้ที่ขยายออกไปนอกห้องเรียน ทำให้เด็กสามารถนำทักษะการคิดเชิงคำนวณไปใช้ในบริบทและสถานการณ์ที่หลากหลายได้ สำหรับความต้องการจำเป็นในลำดับถัดมา คือ การจัดสภาพแวดล้อม สื่อ และแหล่งเรียนรู้ โดยด้านการจัดแหล่งเรียนรู้

ต่าง ๆ มีความต้องการจำเป็นสูงสุด สะท้อนให้เห็นว่าโรงเรียนควรมีการให้ความสำคัญในการจัดแหล่งเรียนรู้ที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงคำนวณมากขึ้น โดยกมลวรรณ คุณาสวัสดิ์ และคณะ (2561 : 11-12) ได้ศึกษาและสรุปแนวทางการบริหารและจัดการแหล่งเรียนรู้ โดยเริ่มจาก 1) การวางแผนการใช้แหล่งเรียนรู้ เพื่อกำหนดนโยบายและทำแผนพัฒนาแหล่งเรียนรู้ โดยให้ผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายมีส่วนร่วม 2) การปฏิบัติตามแผนการใช้แหล่งเรียนรู้ สนับสนุนให้ครูและเด็กเห็นคุณค่าและใช้แหล่งเรียนรู้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด 3) การติดตามตรวจสอบ และประเมินผลการใช้แหล่งเรียนรู้ตามแผนที่กำหนด และ 4) การพัฒนา ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่พบอย่างต่อเนื่อง

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1.1 ข้อเสนอเชิงวิชาการ จากผลการวิจัยพบว่า ด้านการบริหารหลักสูตรมีความต้องการจำเป็นสูงสุด และสำหรับองค์ประกอบของทักษะการคิดเชิงคำนวณ พบว่า การแก้ไขจุดบกพร่อง การพิจารณาสาระสำคัญของปัญหา และการแบ่งงานใหญ่เป็นงานย่อย เป็น 3 อันดับแรกจาก 7 องค์ประกอบที่มีค่าความต้องการจำเป็นสูงสุด ดังนั้น ควรมีการจัดการด้านการบริหารหลักสูตรที่ส่งเสริมทักษะเชิงคำนวณโดยเน้น 3 องค์ประกอบย่อยดังกล่าว นอกจากนี้ ควรร่วมกันวางแผนระหว่างผู้มีส่วนได้ส่วนเสียทุกฝ่าย เพื่อให้ทุกฝ่ายมีส่วนร่วมในการวางแผน ออกแบบ และพัฒนาปรับปรุงหลักสูตร ตลอดจนมีความเข้าใจหลักสูตรไปในทิศทางเดียวกัน

1.2 ข้อเสนอเชิงนโยบาย 1) สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน และหน่วยงานทางภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้อง สามารถนำผลการจัดลำดับความต้องการจำเป็นของการพัฒนาการบริหารวิชาการที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนสำหรับโรงเรียนอนุบาลไปกำหนดนโยบายในการจัดทำหลักสูตรที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงคำนวณในเด็กอนุบาล 2) บุคลากรทางการศึกษาที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ควรได้รับการอบรมเพื่อเรียนรู้ทักษะการคิดเชิงคำนวณและการเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงคำนวณในเด็กอนุบาลอย่างทั่วถึง เพื่อจะมีความรู้ความเข้าใจในหลักการและความสำคัญ ตลอดจนสามารถเสริมสร้างทักษะการคิดเชิงคำนวณให้กับเด็กอนุบาลได้

1.3 ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติการ ผู้บริหารโรงเรียน ครู และบุคลากรผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง สามารถนำผลการจัดลำดับความต้องการจำเป็นของการพัฒนาการบริหารวิชาการที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนสำหรับโรงเรียนอนุบาลไปใช้ในการวางแผน จัดทำ และพัฒนาหลักสูตรของโรงเรียนที่เน้นทักษะการคิดเชิงคำนวณ โดยเน้นการบริหารหลักสูตรที่มีความต้องการจำเป็นสูงสุด

## 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาสภาพปัจจุบัน สภาพที่พึงประสงค์ และความต้องการจำเป็นของการพัฒนาการบริหารวิชาการที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนสำหรับโรงเรียนอนุบาลให้ครอบคลุมทั้งภาครัฐและเอกชน ตลอดจนผู้ที่มีส่วนได้ส่วนเสียทุกฝ่าย เพื่อนำผลจากการศึกษามาประกอบการพัฒนาการบริหารวิชาการให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

2.2 ควรเพิ่มการเก็บข้อมูลด้วยการทำวิจัยแบบการสนทนากลุ่ม (Focus Group Discussion) กับผู้เชี่ยวชาญด้านเด็กอนุบาล ผู้เชี่ยวชาญทางการส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณสำหรับเด็กอนุบาล โดยเฉพาะ ศึกษานิเทศก์ และผู้ที่มีส่วนทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับเด็กอนุบาลโดยตรง เพื่อประเมินสภาพปัจจุบันและสภาพที่ควรจะเป็น ตลอดจนสอบถามความเห็นแนวทางการพัฒนาการบริหารวิชาการที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนสำหรับโรงเรียนอนุบาล

2.3 ควรศึกษา วิจัย และสร้างแนวทางการพัฒนาการบริหารวิชาการที่เสริมสร้างทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียนสำหรับโรงเรียนอนุบาล โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการบริหารหลักสูตร และการจัดสภาพแวดล้อม สื่อ และแหล่งเรียนรู้ เนื่องจากทั้งสองด้านมีความต้องการจำเป็นสูงที่สุดเป็นสอง ลำดับแรกตามลำดับ

## เอกสารอ้างอิง

- กมลวรรณ คุณาสวัสดิ์, สมเกียรติ ตุ่นแก้ว และ สุวดี อุปปินใจ. (2561). แนวทางการบริหารและการจัดการแหล่งเรียนรู้ที่ส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนปิยะพรพิทยา. *วารสารครุศาสตร์วิชาการ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย*. 3 (1).
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2561). *คู่มือหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560* สำหรับเด็กอายุ 3-6 ปี. นนทบุรี: โรงพิมพ์ ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กัญญ์วรา ปิ่นเกตุ. (2562). แนวทางพัฒนาการบริหารวิชาการกลุ่มโรงเรียนในพระบรมราชูปถัมภ์ ตามแนวคิดการพัฒนาทักษะการคิดเชิงคำนวณของนักเรียน. *วารสารการบริหารและนวัตกรรมการศึกษา*. 3 (2), 21-41.
- กীরติ คุวานนท์ และ ภาวิณี โสธายะเพ็ชร. (2566). การส่งเสริมองค์ประกอบตามแนวคิดผู้เรียนเป็นสำคัญเพื่อการพัฒนาสมรรถนะของผู้เรียน. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร*. 21 (1), 59-70.
- ชนิษฐา จำเนียรสุข. (2561). *การศึกษารอบแนวคิดการบริหารงานวิชาการของโรงเรียนอนุบาลตามแนวคิดความพร้อมในการเข้าเรียนประถมศึกษา*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- นพรัตน์ สังข์ทอง, ธนินาฏ ฌ สุนทร, & กาญจนา ภัทราวิวัฒน์. (2554). การมีส่วนร่วมในการบริหารงานวิชาการ ของครูปฐมวัย โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระบุรี เขต 2. *วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์*. 5 (3), 19-29.
- นลิน คำแน่น. (2562). *การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้กลับด้านร่วมกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเกมพีเค* ชั้น เพื่อส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พุทธอักษร ศรีสด. (2563). *แนวทางพัฒนาการบริหารวิชาการโรงเรียนปฐมวัยในตำบลตะเบาะ จังหวัดเพชรบูรณ์ ตามแนวคิดทักษะชีวิตประชาธิปไตย*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภาณุศักดิ์ หงษ์ทอง, สุพร เข้มเฮง, & พรชูลี ลังกา. (2562). รูปแบบการบริหารงานวิชาการของสถานศึกษาในกรุงเทพมหานคร เพื่อพัฒนาความสามารถในการบริหารจัดการตนเอง (EXECUTIVE FUNCTION: EF) ของเด็กปฐมวัย. *วารสารมหาจุฬานาครทรรค์*. 6 (6), 2766-2786.
- เยาวพา เดชะคุปต์. (2542ก). *การบริหารและการนิเทศการศึกษาปฐมวัย*. กรุงเทพมหานคร: เจ้าพระยาระบบการพิมพ์.
- เยาวพา เดชะคุปต์. (2542ข). *การศึกษาปฐมวัย*. กรุงเทพมหานคร: เอพี กราฟฟิกส์ ดีไซน์.
- ระวีวรรณ ทิทยานนท์. (2564). *กลยุทธ์การบริหารวิชาการโรงเรียนปฐมวัยตามแนวคิดทักษะสมองเพื่อชีวิตที่สำเร็จ*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รัตติกาล จตุพรเทียนชัย, ชลาธิป สมานีโต, และ อรพรรณ บุตรกัตถัญญ. (2564). ผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้การคิดเชิงคำนวณที่มีต่อความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับปฐมวัย. *วารสารนวัตกรรมการศึกษาและการวิจัย*. 6 (2), 366-380.
- ศุภญ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2565). *สถิติการศึกษา ประจำปี 2564*. กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัด โรงพิมพ์อักษรไทย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2561). คู่มือการใช้หลักสูตร เทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ระดับประถมศึกษา และมัธยมศึกษา. *ออนไลน์*. สืบค้นเมื่อ 19 มกราคม 2566. แหล่งที่มา: <http://oho.ipst.ac.th/cs-curriculum-teacher-guide/>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2563). *กรอบการเรียนรู้และแนวทางการจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560*. *ออนไลน์*. สืบค้นเมื่อ 19 มกราคม 2566. แหล่งที่มา: <http://ipst.me/11322>

- สรรฐณัฐ ปัญญาเสฏฐโฐ. (2565). ความต้องการจำเป็นในการบริหารงานวิชาการของโรงเรียนมัธยมศึกษาตามแนวคิดการส่งเสริมการคิดเชิงคำนวณ. *วารสารการบริหารและนวัตกรรมการศึกษา*, 5(3), 26-50.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2566). *รายชื่อโรงเรียนในสังกัด สพฐ.* สืบค้นเมื่อ 25 กุมภาพันธ์ 2567. แหล่งที่มา: [http://www.bopp.go.th/?page\\_id=878](http://www.bopp.go.th/?page_id=878)
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2561). *ยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ. 2561 - 2580)*. สืบค้นเมื่อ 15 มกราคม 2566. แหล่งที่มา: <http://nsc.nesdc.go.th/ns/>
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579*. กรุงเทพมหานคร: บริษัท พริกหวานกราฟฟิค จำกัด.
- สุพรรณษา ใจอารีย์, นพรัตน์ ชัยเรือง, & บุรินทร์ภักดิ์ พรหมมาศ. (2561). การบริหารวิชาการระดับปฐมวัยในสถานศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษานครศรีธรรมราช เขต 4. *วารสารนาคบุตรปริทรรศน์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช*. 10 (2), 93-102.
- สุภัค โอฬาพิริยกุล. (2556). การพัฒนารูปแบบการบริหารวิชาการสำหรับโรงเรียนอนุบาล. *วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.*
- Battelle for Kids. (2019). *Framework for 21st Century Learning*. Retrieved 14 February 2023. from : [https://static.battelleforkids.org/documents/p21/p21\\_framework\\_brief.pdf](https://static.battelleforkids.org/documents/p21/p21_framework_brief.pdf)
- Bers, M. U. (2018). Coding and Computational Thinking in Early Childhood: The Impact of ScratchJr in Europe. *European Journal of STEM Education*, 3 (3), 8.
- Bers, M. U., Strawhacker, A., & Sullivan, A. (2022). The state of the field of computational thinking in early childhood education. *OECD Education Working Papers*, (274).
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A., & Engelhardt, K. (2016). *Developing Computational Thinking in Compulsory Education (JRC Science for Policy Report)*, Sapin : Publications Office of the European Union.
- International Society for Technology in Education (ISTE). (2019). *No Device Needed To Teach Kids To Code*. Retrieved 12 May 2023. from : <https://www.iste.org/explore/In-the-classroom/No-device-needed-to-teach-kids-to-code>
- Kim, J., Leftwich, A., & Castner, D. (2024). Beyond teaching computational thinking: Exploring kindergarten teachers' computational thinking and computer science curriculum design considerations. *Education and Information Technologies*, 29, 15191–15227.
- Su, J., & Yang, W. (2023). A systematic review of integrating computational thinking in early childhood education. *Computers and Education Open*, 4, 1-12.
- World Economic Forum (WEF). (2019). *The Global Competitiveness Report 2019*. *Online*. Retrieved 12 February 2023. from : <https://www.weforum.org/reports/how-to-end-a-decade-of-lost-productivity-growth/>
- World Economic Forum (WEF). (2020). *The Future of Jobs Report 2020*. *online*. Retrieved 14 February 2023. from : <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2020>
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49 (3), 33-35.