



การพัฒนาเครื่องมือประเมินสมรรถนะ
การจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ของครูอนุบาล*

DEVELOPMENT OF ASSESSMENT TOOLS ON COMPETENCES IN
ORGANIZING SCIENCE EXPERIENCES FOR PRESCHOOL TEACHERS

ภัสราไพ จ้อยเจริญ*

Pasrampai Choicharoen

ปณัฐชนัน จารุชัยนิวัฒน์

Panutsorn Jaruchainiwat

ศิริเดช สุชีวะ

Siridej Sujiva

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร

Faculty of Education, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand

*Corresponding author E-mail: pasrampai@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาองค์ประกอบสมรรถนะการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ของครูอนุบาล 2) สร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือประเมินสมรรถนะการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ของครูอนุบาล โดยใช้การวิจัยและพัฒนาที่มีวิธีดำเนินการวิจัย 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การพัฒนาองค์ประกอบสมรรถนะและเครื่องมือประเมินสมรรถนะการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ ฉบับต้นฉบับ ขั้นที่ 2 การตรวจสอบคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ขั้นที่ 3 การทดลองนำร่อง ผู้เข้าร่วมการวิจัยประกอบด้วยผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน และครูอนุบาลโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน 9 ท่าน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาความตรงเชิงเนื้อหาด้วยดัชนี IOC การหาค่าความเที่ยง และการวิเคราะห์เชิงบรรยาย ผลการวิจัย พบว่า 1. สมรรถนะการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ของครูอนุบาล มีองค์ประกอบ 3 ด้าน 9 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ 1) ด้านการออกแบบการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ 2) ด้านการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ และ 3) ด้านการประเมินผลการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ 2. เครื่องมือประเมินสมรรถนะการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ เป็นชุดเครื่องมือที่ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 เครื่องมือหลัก คือ แบบประเมินสมรรถนะการจัด

* Received 6 April 2023; Revised 28 April 2023; Accepted 30 April 2023



ประสบการณ์วิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพเหมาะสม สะดวกต่อการนำไปใช้เก็บข้อมูลจริง (IOC = 1.00, ICC = .982) ส่วนที่ 2 เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบเครื่องมือหลัก ประกอบด้วยเครื่องมือ 5 ฉบับที่มีคุณภาพเหมาะสม สะดวกต่อการนำไปใช้เก็บข้อมูลจริง ได้แก่ 1) แบบสังเกตการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ (IOC = 1.00) 2) แบบสัมภาษณ์เกี่ยวกับการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ (IOC = 1.00) 3) แบบบันทึกการศึกษาเอกสาร (IOC = 1.00) 4) แบบบันทึกพฤติกรรมและการสนทนา (IOC = 1.00) และ 5) แบบประเมินการรับรู้ความสามารถของตนเองในการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ (IOC = 0.90, $\alpha = .891$)

คำสำคัญ: เครื่องมือประเมินสมรรถนะ, สมรรถนะการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์, ครูอนุบาล

Abstract

This research article aimed to 1) study the components of competences in organizing science experiences for preschool teachers 2) create and examine the quality of the assessment tools on competences in organizing science experiences for preschool teachers. The research was carried out in 3 steps of research and development methodology which were step 1: developing the initial draft of components of the competences and assessment tools, step 2: quality examining by experts, and step 3: the pilot study. Participants consisted of 5 experts and 9 preschool teachers of schools under the Private Education Commission. The data were analyzed by content validity with IOC, reliability, and descriptive analysis. The research findings were 1. The components of competences in organizing science experiences consisted of 3 aspects, 9 indicators which were 1) designing of organizing science experiences had 3 indicators, 2) implementing of organizing science experiences had 3 indicators, and 3) evaluating of organizing science experiences had 3 indicators. 2. The set of assessment tools consisting of 2 parts: Part 1 the main tool was the competences in organizing science experiences assessment form, which was appropriate and practical (IOC = 1.00, ICC = .982), and Part 2 the tools used to collect data supporting the main tool consisted of 5 tools that were appropriate and practical, namely 1) classroom observation form (IOC = 1.00), 2) interview form (IOC = 1.00), 3) document study record form (IOC = 1.00), 4) teachers'



behavior and conversation record form (IOC = 1.00), and 5) self-efficacy in organizing science experiences assessment form (IOC = 0.90, α = .891).

Keywords: Competences Assessment Tools, Competences in Organizing Science Experiences, Reschool Teachers

บทนำ

ประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญในการกระตุ้นให้เด็กวัยอนุบาลเกิดทักษะและคุณลักษณะที่จำเป็นสำหรับการดำเนินชีวิตทั้งในปัจจุบันและอนาคต ช่วยให้เด็กสามารถปรับตัวและพร้อมรับมือกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วในสังคม สามารถดำเนินชีวิตประจำวันได้อย่างมีคุณภาพและเติบโตเป็นกำลังคนที่สำคัญของประเทศ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2560) โดยคุณภาพครูเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ของเด็ก ครูที่สามารถบูรณาการความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์กับวิธีสอนทางวิทยาศาสตร์ได้จะสามารถถามคำถามที่เหมาะสมและมีความหมายกับเด็ก สามารถค้นหาหัวเรื่องและจัดกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับความสนใจและการพัฒนาของเด็กได้อย่างดี (Carlsen, W., 1991); (Garbett, D., 2003); (Tu, T., 2006) คุณลักษณะเหล่านี้สอดคล้องกับสมรรถนะการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ ที่หมายถึง ความสามารถของครูในการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ เจตคติ วิธีคิด และความสามารถต่าง ๆ ในการส่งเสริมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยอนุบาล ให้เด็กได้พัฒนาตามเป้าหมายการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างเหมาะสมกับการพัฒนา (European Commission, 2013); (Zimmermann, M., 2011) จากการศึกษาสภาพการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ของครูอนุบาลไทย พบว่า ครูยังขาดความสามารถในการจัดประสบการณ์ที่เปิดโอกาสให้เด็กได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้และค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง โดยมุ่งเน้นการสอนเนื้อหาผ่านการบอกเล่าที่ทำให้เด็กเรียนรู้แบบท่องจำ อีกทั้ง ครูหลีกเลี่ยงการตอบคำถามของเด็ก ซึ่งเป็นการปิดกั้นโอกาสของเด็กในการพัฒนาประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมกับวัย (กัญญ์ณัฐ สวัสดิ์สว่าง, 2558); (เทพกัญญา พรหมขัติแก้ว, 2552) การพัฒนาสมรรถนะการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ให้แก่ครูอนุบาลจึงมีความจำเป็น โดยควรมีการกำหนดตัวบ่งชี้สมรรถนะการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ที่ชัดเจน และเครื่องมือประเมินสมรรถนะที่มีคุณภาพ เพื่อใช้เป็นเครื่องกำกับการพัฒนาครูให้เป็นระบบและมีประสิทธิภาพตรงตามเป้าหมาย เนื่องจาก การประเมินสมรรถนะเป็นกลวิธีที่ทำให้ได้ข้อมูลสารสนเทศที่จำเป็นที่ช่วยให้ครูทำความเข้าใจสมรรถนะของตนได้อย่างลุ่มลึก และช่วยให้ผู้เกี่ยวข้องนำไปใช้กำหนดแนวทางการพัฒนาครูได้อย่างยั่งยืน การประเมินสมรรถนะจึงเป็นขั้นตอนแรกที่จะนำไปสู่การเกิดสังคมแห่งการเรียนรู้ที่เข้มแข็ง (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2562)



ผู้วิจัยทบทวนเอกสารเกี่ยวกับการประเมินสมรรถนะครู พบว่า นิยามของ “สมรรถนะ” ที่นิยมใช้ในปัจจุบัน หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถของบุคคล ในการประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณลักษณะต่าง ๆ ในการทำงานหรือแก้ปัญหาจน ประสบความสำเร็จในระดับใดระดับหนึ่ง เป็นพฤติกรรมการปฏิบัติที่สามารถวัดและประเมินผล ได้ (ทิตนา แหมมณี, 2562); (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2562) การประเมินสมรรถนะ จึงเป็นการประเมินพฤติกรรมการปฏิบัติที่เป็นองค์รวมของความรู้ พฤติกรรมการทำงาน และ เจตคติ มีวิธีการและเครื่องมือที่หลากหลายขึ้นอยู่กับสมรรถนะที่ต้องการประเมิน (สำนักงาน เลขาธิการสภาการศึกษา, 2562) การประเมินสมรรถนะครูควรใช้แบบสังเกตพฤติกรรมเป็น หลัก โดยมีแบบทดสอบและแบบรายงานตนเองเป็นส่วนประกอบ เพื่อให้ได้ข้อมูลประกอบการ ประเมินจากหลายแหล่งและมีความสมบูรณ์ นอกจากนี้ การกำหนดเกณฑ์การประเมิน สมรรถนะควรมีความชัดเจนและแบ่งเป็นระดับ เช่น อาจแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ สูงกว่า มาตรฐาน อยู่ในมาตรฐาน และต่ำกว่ามาตรฐาน และควรมีการรายงานผลการประเมินให้ครู ทราบ เพื่อใช้เป็นแนวทางจัดทำแผนพัฒนารายบุคคล (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2551) สรุปได้ว่า การประเมินสมรรถนะการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์เป็นการประเมินพฤติกรรม ความสามารถที่เป็นองค์รวมของความรู้ ทักษะ และเจตคติในการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ ที่ควรใช้วิธีการ เครื่องมือและแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย เน้นการเก็บรวบรวมข้อมูลหลักฐานเชิง ประจักษ์และการสังเกตพฤติกรรม ควรให้ครูได้ประเมินตนเอง ควรกำหนดเกณฑ์การประเมินที่ ชัดเจน ควรให้ครูได้ประเมินตนเอง และควรนำผลการประเมินไปใช้พัฒนาครูต่อไป

การศึกษางานวิจัยในประเทศไทย พบงานวิจัยที่ศึกษาการพัฒนาสมรรถนะที่เกี่ยวข้อง กับการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ของครูอนุบาล จำนวน 2 เรื่อง ได้แก่ งานวิจัยเรื่องรูปแบบ การพัฒนาวิชาชีพเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพครูด้านการจัดประสบการณ์ที่ส่งเสริมทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย (เกษศิริรินทร์ ศรีสัมฤทธิ์, 2556) และงานวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบการนิเทศแบบเสริมพลังเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะ การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของครูปฐมวัย (ยมนพร เอกปัสชา, 2557) โดย สมรรถนะของครูที่ใช้ในงานวิจัยทั้ง 2 เรื่องมีความสอดคล้องกัน 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความรู้ เป็นการประเมินด้วยแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 2) ด้านทักษะ เป็นการประเมินด้วยแบบ ประเมินพฤติกรรมการออกแบบ วางแผน และจัดประสบการณ์ ที่มีเกณฑ์การให้คะแนนรูบริกส์ (Rubrics scoring) และ 3) ด้านคุณลักษณะส่วนตัวของครูและเจตคติต่อการจัดประสบการณ์ วิทยาศาสตร์ เป็นการประเมินด้วยแบบสอบถามหรือแบบประเมินเจตคติที่เป็นมาตรฐาน ประมาณ ค่า 5 ระดับ ทั้งนี้ ยังไม่พบงานวิจัยที่ระบุถึงการกำหนดองค์ประกอบสมรรถนะการจัด ประสบการณ์วิทยาศาสตร์ของครูอนุบาลและเครื่องมือประเมินในแง่ของพฤติกรรมปฏิบัติที่



เป็นการนำผลรวมของความรู้ ทักษะ คุณลักษณะ และเจตคติไปประยุกต์ใช้ในการจัดประสบการณ์ที่สอดคล้องกับนิยามของสมรรถนะที่ได้นำเสนอข้างต้นโดยเฉพาะ

ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะพัฒนาองค์ประกอบสมรรถนะการจัดประสบการณ์ วิทยาศาสตร์ และเครื่องมือประเมินสมรรถนะของครูอนุบาลในการจัดประสบการณ์ วิทยาศาสตร์ เพื่อนำไปใช้เป็นแนวทางในการประเมินและพัฒนาครูให้เกิดผลลัพธ์การเปลี่ยนแปลงทั้งต่อครูและเด็กที่มีประสิทธิภาพและทันสมัย โดยมีคำถามวิจัยว่า 1) องค์ประกอบของสมรรถนะในการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ของครูอนุบาลเป็นอย่างไร และ 2) เครื่องมือประเมินสมรรถนะการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์มีลักษณะเป็นอย่างไร และมีคุณภาพหรือไม่อย่างไร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาองค์ประกอบสมรรถนะการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ของครูอนุบาล
2. เพื่อสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือประเมินสมรรถนะการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and development)

ผู้เข้าร่วมการวิจัย

1. ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาวิชาชีพครูโดยใช้ชุมชนแห่งการเรียนรู้ 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านศึกษาศาสตร์ 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัย 1 ท่าน ผู้บริหารโรงเรียนอนุบาลเอกชนและเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาระดับมัธยมศึกษา 1 ท่าน และครูปฏิบัติการที่เชี่ยวชาญด้านการศึกษาระดับมัธยมศึกษาและมีประสบการณ์ในการพัฒนาวิชาชีพครูอนุบาล 1 ท่าน

2. ครูชั้นอนุบาลปีที่ 1 - 3 จำนวน 9 คน ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชนแห่งหนึ่งในจังหวัดกรุงเทพมหานคร ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง โดยมีเกณฑ์ในการคัดเลือก คือ เป็นครูที่มีใบประกอบวิชาชีพครู ปฏิบัติการสอนอยู่ในโรงเรียนที่มีนโยบายการพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับอนุบาล จัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พ.ศ. 2560 และสามารถเข้าร่วมการวิจัยได้อย่างน้อยร้อยละ 80 ของกิจกรรมทั้งกระบวนการด้วยความสมัครใจ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือประเมินสมรรถนะการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ ฉบับดั้งเดิม และฉบับนําร่อง



2. แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหาด้วยดัชนี IOC (Item Object Congruence) โดยผู้ทรงคุณวุฒิ

3. แบบบันทึกประจำวันของผู้วิจัย เป็นแบบบันทึกปลายเปิดใช้บันทึกข้อค้นพบในการใช้เครื่องมือประเมินฯ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนาองค์ประกอบสมรรถนะและเครื่องมือประเมินฯ ฉบับดั้งเดิมดำเนินการดังนี้

1.1 ศึกษาองค์ประกอบสมรรถนะของครูจาก 3 แหล่งข้อมูล ได้แก่ สมรรถนะในการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กอายุ 3 - 6 ปี (Anders, Y. et al., 2018) สมรรถนะการศึกษาวิทยาศาสตร์ของครูชั้นประถมศึกษาตอนต้น (Briccia, V. & Carvalho, A. M. P., 2016) และสมรรถนะของครูในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กอายุ 4 - 8 ปี (Studhalter, U. T., 2017) จากนั้น นำองค์ประกอบสมรรถนะจาก 3 แหล่งมาสังเคราะห์องค์ประกอบสมรรถนะการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ของครูอนุบาลที่ใช้ในงานวิจัยนี้

1.2 นำนิยามของสมรรถนะการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์และองค์ประกอบสมรรถนะจากข้อ 1.1 มาสังเคราะห์นิยามเชิงปฏิบัติการและตัวบ่งชี้ย่อย แล้วกำหนดเป็นกรอบแนวคิดที่ใช้ในงานวิจัย

1.3 ศึกษารูปแบบและวิธีการสร้างเครื่องมือจากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยต่าง ๆ จากนั้น กำหนดโครงสร้างและรูปแบบของเครื่องมือ สร้างเครื่องมือตามโครงสร้างและรูปแบบที่กำหนด แล้วเขียนคำชี้แจงในการใช้เครื่องมือ

ขั้นตอนที่ 2 การตรวจสอบคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ ดำเนินการโดยนำองค์ประกอบสมรรถนะและเครื่องมือประเมินฯ ฉบับดั้งเดิม ให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้แบบประเมินดัชนี IOC และปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือประเมินฯ ตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ ได้เป็นฉบับนาร่อง

ขั้นตอนที่ 3 การทดลองนาร่อง ดำเนินการดังนี้

3.1 ทดลองนาร่อง ด้วยการนำเครื่องมือประเมินฯ ฉบับนาร่องไปเก็บรวบรวมข้อมูลและประเมินครูรายบุคคล ท่านละ 1 ครั้ง โดยมีผู้ช่วยวิจัย 1 ท่านที่มีคุณสมบัติเทียบเคียงกับผู้วิจัย คือ จบการศึกษาระดับปริญญาโทสาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย และมีประสบการณ์ด้านการพัฒนาวิชาชีพครูอนุบาลและการสอนเด็กวัยอนุบาล ระหว่างการทดลองนาร่อง ผู้วิจัยบันทึกข้อสังเกตและข้อค้นพบเกี่ยวกับความเหมาะสมของการใช้เครื่องมือประเมินฯ ลงในแบบบันทึกประจำวัน



3.2 ทบทวนข้อมูลที่บันทึกในแบบบันทึกประจำวัน และแลกเปลี่ยนประเด็นที่สังเกตพบจากการใช้เครื่องมือฯ กับผู้ช่วยวิจัย วิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือ แล้วปรับปรุงแก้ไข

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหาขององค์ประกอบสมรรถนะและเครื่องมือประเมินฯ ฉบับดั้งเดิม โดยหาค่าดัชนี IOC ซึ่งค่าที่เหมาะสมต้องมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

2. วิเคราะห์ข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิและประเด็นที่พบจากการทดลองนำร่อง โดยใช้การวิเคราะห์เชิงบรรยาย

3. หาค่าความเที่ยงระหว่างผู้ประเมิน (Inter-rater reliability) ของแบบประเมินสมรรถนะการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (Intraclass Correlation Coefficient: ICC) ด้วยโปรแกรม IBM SPSS Statistics 22.0

4. หาค่าความเที่ยงแบบความสอดคล้องภายใน (Internal consistency) ของแบบประเมินการรับรู้ความสามารถของตนเองในการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีแอลฟาของครอนบาค ด้วยโปรแกรม IBM SPSS Statistics 22.0

ผลการวิจัย

1. สมรรถนะการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ของครูอนุบาล มีองค์ประกอบ 3 ด้าน 9 ตัวบ่งชี้ ดังแสดงในตารางที่ 1 ผลการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า องค์ประกอบสมรรถนะมีความสอดคล้อง ครอบคลุมกับสมรรถนะที่ต้องการประเมิน โดยมีค่า IOC = 1.00

ตารางที่ 1 กรอบแนวคิดสมรรถนะการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ของครูอนุบาล

สมรรถนะการจัดประสบการณ์ วิทยาศาสตร์	ตัวบ่งชี้
1. การออกแบบการจัดประสบการณ์ วิทยาศาสตร์	1.1 การกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 1.2 การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 1.3 การจัดทำหน่วยและแผนการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์
2. การจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์	2.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 2.2 การจัดสื่อและสภาพแวดล้อมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 2.3 การจัดบรรยากาศการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
3. การประเมินผลการจัดประสบการณ์ วิทยาศาสตร์	3.1 การประเมินพัฒนาการและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 3.2 การประเมินประสิทธิภาพของการจัดประสบการณ์ วิทยาศาสตร์ 3.3 การสะท้อนคิดและการพัฒนาตนเองในการจัดประสบการณ์ วิทยาศาสตร์



2. เครื่องมือประเมินสมรรถนะการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ของครูอนุบาล มีลักษณะเป็นชุดเครื่องมือ ประกอบด้วย 2 ส่วน ดังนี้

2.1 เครื่องมือประเมินหลัก คือ แบบประเมินสมรรถนะการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ มีลักษณะเป็นแบบประเมินพฤติกรรมและข้อมูลหลักฐานในสภาพจริงที่ใช้เกณฑ์การให้คะแนนรูบริกส์ โครงสร้างของแบบประเมินประกอบด้วยเกณฑ์การประเมินทั้งหมด 9 ข้อ สำหรับประเมิน 9 ตัวบ่งชี้ ตัวบ่งชี้ละ 1 ข้อ ทุกข้อมีน้ำหนักในการประเมินเท่ากัน ผลการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า ประเด็นการประเมิน เกณฑ์การประเมิน และลักษณะแบบประเมินสอดคล้อง ครอบคลุมกับสมรรถนะที่ต้องการประเมิน โดยมีค่า IOC = 1.00 ทั้งนี้ ผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อเสนอแนะว่า ควรเพิ่มเรื่องการกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมกับพัฒนาการของเด็กแต่ละช่วงวัยลงในประเด็นการประเมินด้านการออกแบบการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ให้ชัดเจนขึ้น เมื่อปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองนำร่อง พบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (ICC) ด้านการออกแบบการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ เท่ากับ .985 ด้านการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ เท่ากับ .975 ด้านการประเมินผลการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ เท่ากับ .963 และภาพรวมทั้งหมดเท่ากับ .982 แสดงว่า มีค่าความเที่ยงระหว่างผู้ประเมินอยู่ในระดับสูงมาก หมายความว่า แบบประเมินมีคุณภาพ ถึงแม้ว่าผู้ใช้เครื่องมือฉบับนี้จะไม่ใช่ผู้สร้างเครื่องมือ ก็จะสามารถใช้เครื่องมือฉบับนี้ในการประเมินสมรรถนะการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ของครูได้ แบบประเมินที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ประกอบด้วย 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 เป็นเกณฑ์การประเมินจำนวน 9 ข้อ เกณฑ์ประเมินแต่ละข้อมีส่วนประกอบ 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 นิยามเชิงปฏิบัติการของตัวบ่งชี้ ส่วนที่ 2 ตัวบ่งชี้ย่อย จำนวน 4 ตัว และแบบแผนการเก็บรวบรวมข้อมูลตัวบ่งชี้ย่อย ส่วนที่ 3 เกณฑ์การประเมินระดับสมรรถนะของตัวบ่งชี้นั้นๆ ที่เป็นเกณฑ์การให้คะแนนรูบริกส์ 5 ระดับ ดังตัวอย่างแสดงในภาพที่ 1 และตอนที่ 2 เป็นแบบบันทึกคะแนน รวมถึงเกณฑ์การแปลความหมายคะแนนรวม ที่แบ่งเป็นระดับสมรรถนะเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ระดับเริ่มต้น ระดับพื้นฐาน ระดับก้าวหน้า และระดับเชี่ยวชาญ



3. ด้านการประเมินผลการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์

ตัวบ่งชี้ 3.1 การประเมินพัฒนาการและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการประเมินการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พัฒนาการ และการเรียนรู้ของเด็ก ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและนำหลักฐานการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กรายบุคคลไปใช้เสริมสร้างหรือต่อยอดการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ให้แก่เด็ก

ตัวบ่งชี้ย่อย	แบบแผนการเก็บรวบรวมข้อมูล	
	วิธีการ	เครื่องมือ
1. เก็บรวบรวมข้อมูลและหลักฐานการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กรายบุคคล โดยใช้วิธีการและแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย	1) วิเคราะห์แผนการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ และแบบบันทึกพัฒนาการและการเรียนรู้ของเด็ก	แบบบันทึกการศึกษาเอกสาร
2. ให้เด็กมีส่วนร่วมในการประเมินการทำกิจกรรมของตนเองกับขั้นตอนการสืบสอบที่กำหนดไว้ โดยใช้การบอกเล่า วาดภาพ หรือแสดงท่าทางพร้อมบอกเหตุผล	2) สังเกตชั้นเรียน	- วิดีทัศน์ - แบบสังเกต
3. เปิดโอกาสให้เด็กสะท้อนคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยการบอกสิ่งที่ต้องการทำให้ดีขึ้น	3) ครูประเมินตนเอง	แบบประเมินการรับรู้ความสามารถของตนเอง
4. ให้ข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับพฤติกรรมและคุณภาพผลงานแก่เด็กโดยใช้การสื่อสารเชิงบวก	4) สัมภาษณ์	แบบสัมภาษณ์

เกณฑ์การประเมินระดับสมรรถนะ				
ระดับ 1	ระดับ 2	ระดับ 3	ระดับ 4	ระดับ 5
ไม่ปรากฏตัวบ่งชี้ย่อย ข้อ 1 - 4	ปรากฏตัวบ่งชี้ย่อย ข้อ 1 - 4 จำนวน 1 ข้อ	ปรากฏตัวบ่งชี้ย่อย ข้อ 1 - 4 จำนวน 2 ข้อ	ปรากฏตัวบ่งชี้ย่อย ข้อ 1 - 4 จำนวน 3 ข้อ	ปรากฏตัวบ่งชี้ย่อย ข้อ 1 - 4 ครบทุกข้อ

ภาพที่ 1 ตัวอย่างเกณฑ์การประเมินสมรรถนะการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์
ด้านที่ 3 การประเมินผลการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ ตัวบ่งชี้ที่ 3.1 การประเมิน
พัฒนาการและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบเครื่องมือประเมินหลักประกอบด้วยเครื่องมือ 5 ฉบับ ได้แก่

2.2.1 แบบสังเกตการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ ผลการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า ประเด็นการสังเกตและลักษณะแบบสังเกตสอดคล้อง ครอบคลุมกับสมรรถนะที่ต้องการประเมิน โดยมีค่า IOC = 1.00 เมื่อนำไปทดลองนำร่อง พบว่า มีความเหมาะสม สะดวกต่อการนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลจริง แบบประเมินสังเกตที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว มีประเด็นในการสังเกตชั้นเรียน ดังนี้ 1) การออกแบบการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ มี 2 ประเด็นย่อย ได้แก่ การเตรียมการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ และการทำงานร่วมกับเพื่อนครู 2) การจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ มี 4 ประเด็นย่อย ได้แก่ กายภาพของห้องเรียน กิจกรรมการจัดประสบการณ์ พฤติกรรมครู และพฤติกรรมเด็ก และ 3) การประเมินผลการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ มี 2 ประเด็นย่อย



ได้แก่ การประเมินผลพัฒนาการและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และการประเมินประสิทธิภาพของการจัดประสบการณ์

2.2.2 แบบสัมภาษณ์ครูอนุบาลเกี่ยวกับสมรรถนะการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย แนวคำถามถึงโครงสร้างเกี่ยวกับความรู้ความเข้าใจทักษะ และคุณลักษณะที่ครูใช้ในการออกแบบ การจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ และการประเมินผลการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ พื้นที่การบันทึกข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์และการวิเคราะห์ข้อมูล ผลการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า ข้อคำถามและลักษณะแบบสัมภาษณ์สอดคล้อง ครอบคลุมกับสมรรถนะที่ต้องการประเมิน โดยมีค่า IOC = 1.00 ทั้งนี้ ผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อเสนอแนะว่า ควรถามในประเด็นทั่วไปก่อนแล้วจึงถามเกี่ยวกับตัวครู เมื่อปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองนำร่อง พบว่า ควรใช้แบบสัมภาษณ์เก็บรวบรวมข้อมูลเชิงลึกเพิ่มเติมจากการเก็บรวบรวมข้อมูลวิธีอื่น ๆ แทนการใช้เก็บข้อมูลในภาพรวม ดังนั้น จึงปรับข้อคำถามให้เป็นแนวคำถามเชิงลึก ที่สามารถดัดแปลงให้เหมาะสมกับข้อมูลขั้นต้นของครูแต่ละท่าน พร้อมทั้งปรับแก้ภาษาให้เข้าใจง่ายและกระชับขึ้น ข้อคำถามจึงลดลงเหลือคำถามหลัก 8 ข้อ ดังแสดงในภาพที่ 2.

แนวคำถามสัมภาษณ์ครูอนุบาลเกี่ยวกับการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์

1. ตามความเข้าใจของท่านวิทยาศาสตร์คืออะไร
2. ท่านรู้สึอย่างไรกับการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ และรู้สึอย่างไรเมื่อต้องจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์
3. ท่านดำเนินการออกแบบวางแผนการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์อย่างไร
4. แผนการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ของท่านมีองค์ประกอบอะไรบ้าง แต่ละองค์ประกอบมีลักษณะอย่างไร และทำไมจึงออกแบบเช่นนั้น
5. ท่านทำอย่างไรในการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ เป็นไปตามที่วางแผนหรือไม่ อย่างไร
6. ท่านมีความคาดหวังในผลลัพธ์การจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์อย่างไร
7. ท่านตรวจสอบประสิทธิภาพการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์อย่างไร ท่านพิจารณาข้อมูลใดบ้าง เหตุใดท่านจึงให้ความสำคัญกับข้อมูลดังกล่าว
8. ท่านคิดว่าตนเองจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ เพราะเหตุใด

ภาพที่ 2 แนวคำถามสัมภาษณ์ครูอนุบาลเกี่ยวกับการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์

2.2.3 แบบบันทึกการศึกษาเอกสาร เป็นแบบบันทึกปลายเปิด ใช้รวบรวมข้อมูลจากเอกสารของครูที่เกี่ยวกับการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ เช่น หลักสูตรสถานศึกษา แผนการจัดประสบการณ์ บันทึกหลังสอน แบบบันทึกพัฒนาการและการเรียนรู้ของเด็ก ภาพถ่าย บันทึกการประชุม ผลการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า ประเด็นการบันทึกและลักษณะแบบบันทึกมีความเหมาะสม โดยมีค่า IOC = 1.00 เมื่อนำไปทดลองนำร่อง พบว่า มีความเหมาะสม สะดวกต่อการนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลจริง



2.2.4 แบบบันทึกพฤติกรรมและการสนทนา เป็นแบบบันทึกปลายเปิด ใช้รวบรวมข้อมูลจากวิดีโอทัศน์และการบันทึกเสียงระหว่างการประชุมภายในโรงเรียนหรือการสนทนาอย่างไม่เป็นทางการ ผลการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า ประเด็นการบันทึกและลักษณะแบบบันทึกมีความเหมาะสม โดยมีค่า IOC = 1.00 เมื่อนำไปทดลองนำร่อง พบว่า มีความเหมาะสม สะดวกต่อการนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลจริง

2.2.5 แบบประเมินการรับรู้ความสามารถของตนเองในการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ เป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับของลิเคิร์ต ใช้สำหรับให้ครูประเมินตนเอง มีข้อคำถามทั้งหมด 36 ข้อ แบ่งเป็นคำถามสำหรับการประเมินสมรรถนะ 3 ด้าน ด้านละ 12 ข้อ โดยเป็นข้อคำถามเชิงบวก 18 ข้อ และข้อคำถามนิเสธ 18 ข้อ ทุกข้อคำถามมีน้ำหนักในการประเมินเท่ากัน ผลการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า ข้อคำถามสอดคล้อง ครอบคลุมกับสมรรถนะที่ต้องการประเมิน โดยมีค่า IOC = 0.90 ทั้งนี้ ผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อเสนอแนะว่า ควรปรับข้อคำถามให้ครอบคลุมกรณีที่มีครู 1 ท่าน และควรปรับให้มี 1 ประเด็นในแต่ละข้อคำถาม เมื่อปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองนำร่อง พบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (α) ด้านการออกแบบการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ เท่ากับ .747 ด้านการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ เท่ากับ .792 ด้านการประเมินผลการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ เท่ากับ .720 และภาพรวมทั้งหมดเท่ากับ .891 แสดงว่า มีค่าความเที่ยงอยู่ในระดับสูง เหมาะสมกับการนำไปใช้

อภิปรายผล

1. องค์ประกอบสมรรถนะการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีความเหมาะสม สอดคล้อง ครอบคลุมกับสมรรถนะที่ครูอนุบาลควรมี โดยผลการตรวจสอบความเหมาะสมโดยผู้ทรงคุณวุฒิ มีค่า IOC = 1.00 เนื่องจาก องค์ประกอบสมรรถนะ 3 ด้าน คือ ด้านการออกแบบการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ ด้านการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ และด้านการประเมินผลการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ เป็นองค์ประกอบที่แสดงถึงความสามารถของครูในการประยุกต์ความรู้ความเข้าใจ ทักษะ คุณลักษณะและเจตคติต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์อย่างเป็นองค์รวมในการส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้แก่เด็กวัยอนุบาล ซึ่งมีความสอดคล้องกับนิยามของสมรรถนะที่เป็นผลรวมของความรู้ ทักษะ เจตคติ คุณลักษณะ และความสามารถอื่น ๆ ที่ช่วยให้บุคคลหรือกลุ่มบุคคลประสบความสำเร็จในการทำงานหรือแก้ปัญหาต่าง ๆ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2562) อีกทั้ง องค์ประกอบทั้ง 3 ด้านยังเป็นองค์ประกอบสำคัญของการจัดการเรียนรู้ทุกระดับ ดังที่ พิมพันธ์ เดชะคุปต์และพเยาว์ ยินดีสุข ได้ระบุว่า ระบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ประกอบด้วย 3 ส่วนที่



ครูควรทำความเข้าใจและปฏิบัติตามเพื่อให้การเรียนการสอนราบรื่นและเด็กเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย ซึ่งได้แก่ 1) การเตรียมการจัดการเรียนรู้และเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ 2) การดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้เตรียมไว้และใช้เทคนิคการสอนที่มีประสิทธิภาพ และ 3) การประเมินผลการเรียนของเด็กและการสอนของครู (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และเพียว ยินดีสุข, 2548) เช่นเดียวกันกับที่ กุลิสรา จิตรชญาวนิช ได้กล่าวว่า องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย 1) การศึกษารายละเอียดของหลักสูตร 2) การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อเป็นเป้าหมายสำหรับการเตรียมเนื้อหาวิธีการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการประเมินผลให้สอดคล้องกัน 3) การจัดการเรียนรู้โดยเลือกวิธีการและสื่อการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมกับเนื้อหาและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ 4) การวัดและประเมินผล เพื่อให้ทราบว่าเด็กเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่ ซึ่งครูสามารถนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในพัฒนาการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไป (กุลิสรา จิตรชญาวนิช, 2562)

2. เครื่องมือประเมินสมรรถนะการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ มีคุณภาพเหมาะสมสอดคล้อง ครอบคลุมกับสมรรถนะที่ต้องการประเมิน และสะดวกต่อการนำไปใช้ได้จริง เนื่องจาก เป็นชุดเครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลหลักฐานได้อย่างหลากหลาย ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ความเข้าใจ ทักษะ และเจตคติที่ใช้ในการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ ทั้งนี้ ผู้วิจัยไม่ได้สร้างแบบวัดในการประเมินสมรรถนะของครู เพราะการใช้แบบวัดมักจะได้ข้อมูลเพียงมิติด้านความรู้ความเข้าใจ แต่การเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยการสังเกตชั้นเรียนและพฤติกรรมของครู การสัมภาษณ์ การศึกษาเอกสาร การให้ครูประเมินตนเอง จะทำให้ได้ข้อมูลด้านความรู้ความเข้าใจไปพร้อมกับข้อมูลด้านบุคลิกภาพ ความเชื่อ วิธีคิด ความสามารถของครูได้ละเอียด ตรงตามสภาพจริง และเห็นความเชื่อมโยงของข้อมูลเหล่านั้นได้มากกว่า ซึ่งสอดคล้องกับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่ระบุว่า สมรรถนะเป็นคุณลักษณะที่ซับซ้อน มีความรู้ ทักษะ เจตคติที่หลากหลายประกอบอยู่ ดังนั้น การประเมินสมรรถนะต้องใช้รูปแบบวิธีการที่หลากหลาย แล้วจึงนำข้อมูลที่ได้ไปเทียบกับเกณฑ์พิจารณาของสมรรถนะแต่ละด้าน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2562) และสอดคล้องกับสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา ที่ระบุว่า การประเมินสมรรถนะควรบูรณาการสมรรถนะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเข้าด้วยกัน ไม่ประเมินแยกหน่วยย่อย แม้ว่ากรอบสมรรถนะจะกำหนดแยกเป็นองค์ประกอบและตัวบ่งชี้แต่ละด้าน (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2562) นอกจากนี้ เครื่องมือแต่ละฉบับมีลักษณะเฉพาะที่ทำให้มีคุณภาพ ดังนี้

2.1 แบบประเมินสมรรถนะการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ (IOC = 1.00, ICC = .982) เป็นเกณฑ์การประเมินรูบริกส์ที่มีรายละเอียดพฤติกรรมของแต่ละตัวบ่งชี้แยกขอบเขตจากกันอย่างชัดเจน สอดคล้องกับลักษณะเกณฑ์การให้คะแนนรูบริกส์ที่ดี ที่



ประกอบด้วย การมีความตรงหรือมีประเด็นการประเมินที่สอดคล้องกับเป้าหมายที่ต้องการประเมิน การไต่ระดับคุณภาพพฤติกรรมที่จะประเมินเป็น 3 – 5 ระดับ โดยระบุคำอธิบายความหมายของเกณฑ์แต่ละระดับอย่างเฉพาะเจาะจง มีเกณฑ์การให้คะแนนที่มีความต่อเนื่องและมีความแตกต่างของแต่ละระดับเท่ากัน เพื่อให้ง่ายต่อผู้ประเมินในการตัดสินใจให้คะแนนและง่ายต่อผู้รับประเมินในการตรวจสอบและทำความเข้าใจผลการประเมินที่ตนได้รับ รวมทั้งการมีความเที่ยงตรง คือ ไม่ว่าผู้ประเมินคนใดใช้เกณฑ์การประเมินนี้ก็สามารถตีความและให้คะแนนได้ตรงกัน (California Country Superintendents Educational Services Association Arts Initiative, 2014)

2.2 แบบสังเกตการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ (IOC = 1.00) มีการระบุประเด็นการสังเกตลงในเครื่องมือ เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้สังเกตมองหาข้อมูลเกี่ยวกับการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ของครูได้อย่างมีเป้าหมาย สอดคล้องกับหลักการสร้างแบบสังเกตที่กำหนดว่า ควรแยกปรากฏการณ์หรือพฤติกรรมที่จะสังเกตเป็นประเด็น ๆ ให้ครอบคลุมตัวแปรทั้งหมด เพื่อให้ง่ายและชัดเจนต่อการสังเกต (ถาวร ทิศทองคำ, 2559)

2.3 แบบสัมภาษณ์ (IOC = 1.00) มีการกำหนดแนวคำถามที่สามารถดัดแปลงให้เหมาะสมกับข้อมูลของครูแต่ละท่าน ทำให้ผู้สัมภาษณ์เข้าถึงข้อมูลเชิงลึกในลักษณะของความรู้ความเข้าใจ ความเชื่อ และความรู้สึกนึกคิดของครูเกี่ยวกับการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ได้อย่างยืดหยุ่น เนื่องจาก การตั้งคำถามอย่างยืดหยุ่นจะทำให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ให้คำตอบได้อย่างอิสระ จึงเหมาะสำหรับใช้เก็บข้อมูลเกี่ยวกับแนวความคิด ความเชื่อ ความรู้สึกที่อยู่ในระดับลึก (จิตติรัตน์ แสงเลิศอุทัย, 2558)

2.4 แบบบันทึกการศึกษาเอกสาร (IOC = 1.00) มีหัวข้อการบันทึกข้อมูลทั่วไปของเอกสารที่ศึกษาอย่างละเอียด ที่จะช่วยให้ผู้วิจัยจัดเก็บสารสนเทศได้อย่างเป็นระบบสะดวกต่อการเข้าถึงและเรียกใช้ข้อมูลภายหลัง เนื่องจาก การจัดระบบข้อมูลการวิจัยมีความจำเป็นต่อนักวิจัย ในการช่วยป้องกันปัญหาข้อมูลสูญหาย การเสียเวลาในการค้นหาเอกสารข้อมูล หรือการจัดทำข้อมูลขึ้นใหม่ ทำให้นักวิจัยใช้งานข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กัญจนวลัย นนทแก้ว แฟร์รี่ และจำเนียร จวงตระกูล, 2564)

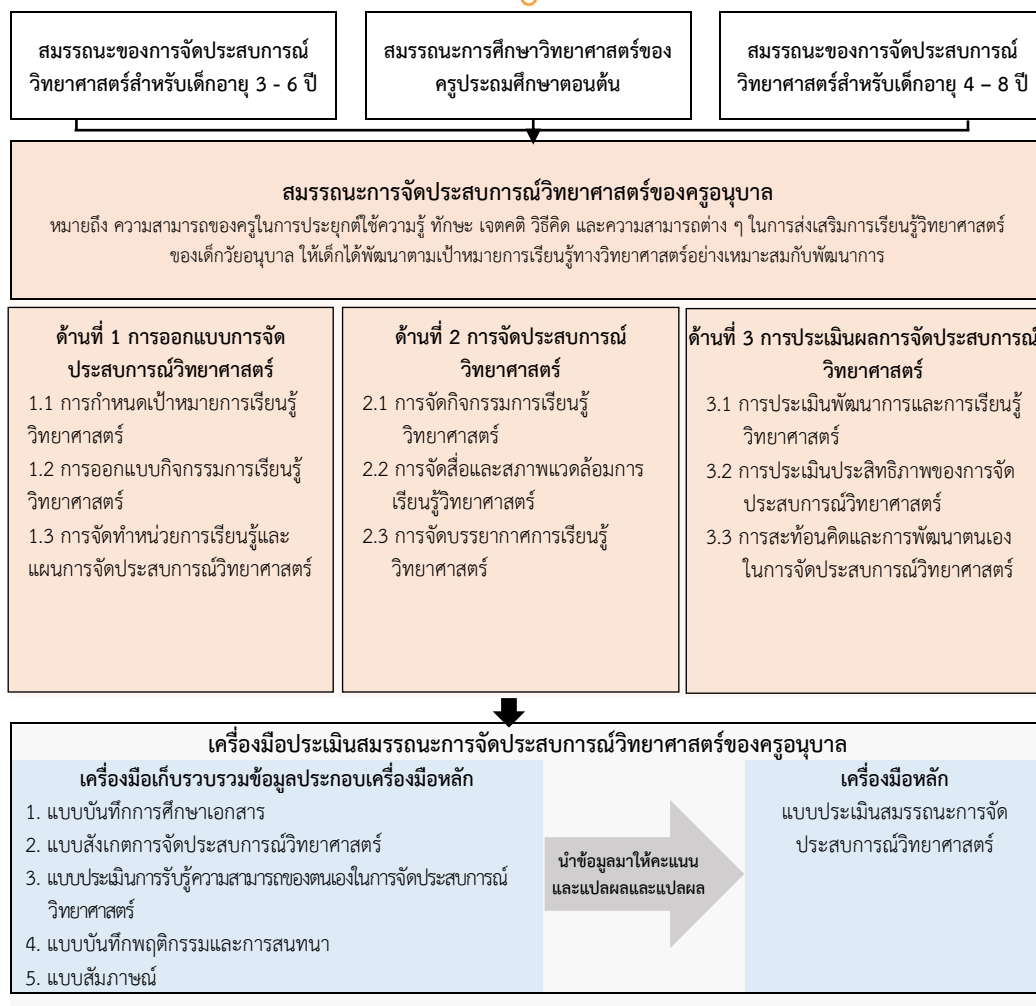
2.5 แบบบันทึกพฤติกรรมและการสนทนา (IOC = 1.00) เป็นแบบบันทึกปลายเปิดที่ผู้บันทึกสามารถเขียนบรรยายข้อมูลที่พบในสถานการณ์จริงได้อย่างอิสระ ทำให้ได้ข้อมูลที่มีรายละเอียดและมีความเฉพาะเจาะจงสามารถนำไปใช้อธิบายสมรรถนะของครูประกอบข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือฉบับอื่น ๆ เนื่องจาก แบบบันทึกเหตุการณ์แบบปลายเปิดมีประโยชน์สำหรับใช้ในการสังเกตที่ไม่เป็นทางการ เป็นเครื่องมือที่ทำให้มีชุดเรื่องเล่า เพื่อใช้ทำความเข้าใจบุคลิกภาพ พฤติกรรม และปฏิกิริยาของครูที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ดี (Bentzen, W. R., 2009)



2.6 แบบประเมินการรับรู้ความสามารถของตนเองในการจัดประสบการณ์ วิทยาศาสตร์ (IOC = 0.90, α = .891) มีการใช้ข้อคำถามทั้งทางบวกและทางลบที่จัดเรียง แบบสุ่มโดยใช้ภาษาที่ไม่เป็นทางการมากเกินไป และการใช้มาตราประมาณค่า 5 ระดับเป็น ทิศทางเดียวกันทั้งฉบับ เป็นลักษณะของแบบประเมินที่ครุคุ้นเคย สอดคล้องกับวิธีการสร้าง แบบประเมินการรับรู้ความสามารถของตนเองที่กำหนดว่า นิยมใช้มาตราประมาณค่า 5 ระดับ ตามแนวคิดของลิเคิร์ต ควรใช้ข้อคำถามที่วัดความรู้สึกของผู้ตอบต่อเป้าหมายการวัด โดย เป็นไปได้ทั้งคำถามทางบวกและทางลบที่ไม่สร้างความหนักใจให้กับผู้ตอบ และควรใช้คำที่ง่าย ต่อการทำความเข้าใจของผู้ตอบ (ณัฐภรณ์ หลาวทอง, 2559) เพื่อช่วยป้องกันความสับสนใน การตอบแบบประเมิน ทำให้มั่นใจได้ว่าครูตอบแบบประเมินตามความรู้สึกจริงของตน

องค์ความรู้ใหม่

การสังเคราะห์สมรรถนะการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ได้องค์ประกอบ 3 ด้าน 9 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ ด้านที่ 1 การออกแบบการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ มี 3 ตัวบ่งชี้ คือ 1.1 การ กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 1.2 การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 1.3 การจัดทำหน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ ด้านที่ 2 การจัด ประสบการณ์วิทยาศาสตร์ มี 3 ตัวบ่งชี้ คือ 2.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 2.2 การจัด สื่อและสภาพแวดล้อมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 2.3 การจัดบรรยากาศการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และด้านที่ 3 การประเมินผลการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ มี 3 ตัวบ่งชี้ คือ 3.1 การประเมิน พัฒนาการและการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 3.2 การประเมินประสิทธิภาพของการจัดประสบการณ์ วิทยาศาสตร์ 3.3 การสะท้อนคิดและการพัฒนาตนเองในการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ ซึ่ง องค์ประกอบสมรรถนะดังกล่าวประเมินได้ด้วยเครื่องมือประเมินที่ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ เครื่องมือหลัก คือ แบบประเมินสมรรถนะการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ และเครื่องมือเก็บ รวบรวมข้อมูล 5 ฉบับ ได้แก่ แบบบันทึกการศึกษาเอกสาร แบบสังเกตการจัดประสบการณ์ วิทยาศาสตร์ แบบประเมินการรับรู้ความสามารถของตนเองในการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ แบบบันทึกพฤติกรรมและการสนทนา และแบบสัมภาษณ์



ภาพที่ 3 การพัฒนาองค์ประกอบสมรรถนะและเครื่องมือประเมินสมรรถนะการจัดประสบการณ์
วิทยาศาสตร์ของครูอนุบาล

สรุป/ข้อเสนอแนะ

สมรรถนะการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ของครูอนุบาล มีองค์ประกอบ 3 ด้าน 9 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ ด้านการออกแบบการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ มี 3 ตัวบ่งชี้ ด้านการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ มี 3 ตัวบ่งชี้ และด้านการประเมินผลการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ มี 3 ตัวบ่งชี้ เครื่องมือประเมินฯ ประกอบด้วย เครื่องมือหลัก คือ แบบประเมินสมรรถนะการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ และเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล 5 ฉบับ ได้แก่ แบบสังเกตการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ แบบสัมภาษณ์ แบบบันทึกการศึกษาเอกสาร แบบบันทึกพฤติกรรมและการสนทนา และแบบประเมินการรับรู้ความสามารถของตนเองใน



การจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ เครื่องมือทุกฉบับมีคุณภาพ สะดวกต่อการนำไปใช้เก็บข้อมูลจริง เหมาะสำหรับผู้บริหารโรงเรียน ศึกษานิเทศก์ หรือผู้เชี่ยวชาญจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องใช้ประเมินสมรรถนะของครูประจำการชั้นอนุบาลในระดับโรงเรียนหรือเขตพื้นที่การศึกษา เพื่อนำผลการประเมินที่ได้ไปใช้ในการจัดทำหลักสูตรการพัฒนาครู และการกำกับติดตามการพัฒนาครูให้มีประสิทธิภาพและมีความต่อเนื่อง ทั้งนี้ การวิจัยครั้งต่อไปควรมีการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของแบบประเมินสมรรถนะการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์และแบบประเมินการรับรู้ความสามารถของตนเองในการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis) หรือองค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) การศึกษาคุณภาพเครื่องมือประเมินฯ กับครูชั้นอนุบาลของโรงเรียนสังกัดอื่น เพื่อให้ได้ผลการพัฒนาเครื่องมือที่ครอบคลุมมากขึ้น รวมถึง การนำไปพัฒนาต่อยอดให้เป็นเครื่องมือมาตรฐานเพื่อใช้ในวงกว้างต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณโครงการปริญญาเอกกาญจนาภิเษก รุ่นที่ 21 ตามสัญญาสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) เลขที่ PHD/0048/2561 ที่สนับสนุนทุนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- กัญจนวลัย นนทแก้ว แพร่รี และจำเนียร จวงตระกูล. (2564). การจัดการข้อมูลในการวิจัยเชิงคุณภาพ. วารสารชุมชนวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา, 15(2), 1-12.
- กัญณัฐ สวัสดิ์สว่าง. (2558). เร่งพัฒนาครูปฐมวัย-ประถมประยุกต์สอนวิทย์แบบง่าย. เรียกใช้เมื่อ 23 เมษายน 2566 จาก <https://mgronline.com/qol/detail/9580000045140>
- กุลิศรา จิตรขญาวนิช. (2562). การจัดการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เกษศิรินทร์ ศรีสัมฤทธิ์. (2556). รูปแบบการพัฒนาวิชาชีพเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพครูด้านการจัดประสบการณ์ที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย. ใน ดุษฎีนิพนธ์ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- จิตติรัตน์ แสงเลิศอุทัย. (2558). เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย. วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 12(58), 13-24.
- ณัฐภรณ์ หลาวทอง. (2559). การสร้างเครื่องมือการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.



- ถาวร ทิศทองคำ. (2559). ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือวิจัยที่มีคุณภาพ. เรียกใช้เมื่อ 23 เมษายน 2566 จาก <https://www.thonburi-u.ac.th/km/6.pdf>
- ทศนา แหมมณี. (2562). 10 สมรรถนะหลัก ปั่นเด็กไทยฉลาดรู้ อยู่ดีมีสุข มีความสามารถสูง และใส่ใจสังคม. เรียกใช้เมื่อ 23 เมษายน 2566 จาก https://www.thaiedreform.org/wp-content/uploads/2019/08/Core_competency_09.pdf
- เทพกัญญา พรหมขัติแก้ว. (2552). 5 แนวทางสอนคิด เต็ม "วิทย์" ให้เด็กอนุบาล. เรียกใช้เมื่อ 23 เมษายน 2566 จาก <https://www.moe.go.th/5-แนวทางสอนคิด-เต็ม-วิทย์>
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และพเยาว์ ยินดีสุข. (2548). วิธีวิทยาการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป. กรุงเทพมหานคร: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- ยมนพร เอกปัทมา. (2557). การพัฒนารูปแบบการนิเทศแบบเสริมพลังเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของครูปฐมวัย. ใน ดุษฎีนิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการการศึกษาและการเรียนรู้. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). สพฐ.สัจจรขับเคลื่อนนโยบายสู่การปฏิบัติ. เรียกใช้เมื่อ 3 มีนาคม 2566 จาก https://drive.google.com/file/d/0B6NDSD_P_zqTLTZSckRzc3ZCXzg/view?resourcekey=0-Fx1xQQemJufwgqcUdUvQEw
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2562). หลักสูตรพัฒนาศักยภาพศึกษานิเทศก์และครูผู้สอนในการสร้างเครื่องมือประเมินสมรรถนะผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน. เรียกใช้เมื่อ 3 มีนาคม 2566 จาก http://reo9.obec.in.th/gis/eoffice/57000001tbl_datainformation/20190822161252onCCXj8.pdf
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2551). รายงานการวิจัยสมรรถนะครูและแนวทางการพัฒนาครูในสังคมที่เปลี่ยนแปลง. กรุงเทพมหานคร: พริกหวานกราฟฟิค.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2562). รายงานผลการวิจัยและพัฒนากรอบสมรรถนะผู้เรียนระดับประถมศึกษาตอนต้นสำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพมหานคร: 21 เซ็นจูรี่.
- Anders, Y. et al. (2018). Early Science Education – Goals and Process-Related Quality Criteria for Science Teaching. Germany: Verlag Barbara Budrich.
- Bentzen, W. R. (2009). Seeing Young Children: A Guide to Observing and Recording Behavior. (6th edition). New York: Thomson Delmar Learning.
- Briccia, V. & Carvalho, A. M. P. (2016). Teacher competencies and training for science education in the early years of elementary school. Revista Ensaio Belo Horizonte, 18(1), 1-22.



- California Country Superintendents Educational Services Association Arts Initiative. (2014). What is a rubrics? Retrieved March 12, 2023, from https://ccsesaarts.org/wp-content/uploads/2014/11/Module11_Handout_5-What-is-a-Rubric.pdf
- Carlsen, W. (1991). Effects of new biology teachers' subject-matter knowledge on curricular planning. *Science Education*, 75(6), 631-647.
- European Commission. (2013). Supporting Teacher Competence Development for Better Learning Outcomes. Retrieved March 3, 2023, from http://ec.europa.eu/education/policy/school/doc/teachercomp_en.pdf
- Garbett, D. (2003). Science Education in Early Childhood Teacher Education: Putting Forward a Case to Enhance Student Teachers' Confidence and Competence. *Research in Science Education*, 33(4), 467-481.
- Studhalter, U. T. (2017). Teachers' Competence and Professional Development in Early Science Education. In Doctoral Thesis in Sciences. ETH Zurich university.
- Tu, T. (2006). Preschool science environment: what is available in a preschool classroom? *Early Childhood Education Journal*, 33(4), 245-251.
- Zimmermann, M. (2011). Naturwissenschaftliche Bildung im Kindergarten. Eine integrative Längsschnittstudie zur Kompetenzentwicklung von Erzieherinnen (A Longitudinal Study on the Development of Competence for Early Science Education). In H. Niedderer, H. Fischler, & E. Sumfleth (Eds.). *Studien zum Physik- und Chemielernen*. Band 128. Berlin: Logos.