

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันสมรรถนะด้านตรรกวิทยา

และควมมีเหตุผลสำหรับเด็กปฐมวัย*

Confirmatory Factor Analysis to Competency for Logic and Reasoning Skills of Early Childhood

¹ศรัณญา ศรีเคน, ฐิติพร พิชญกุล และ กันต์ฤทัย คลังพหล

¹Saranya Sriken, Thitiporn Pichayakul and Kanreutai Klangphahol

¹คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

¹Faculty of Education, Valaya Alongkorn Rajabhat University

under the Royal Patronage, Thailand.

¹Corresponding Author's Email: saranyasriken@gmail.com



บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและควมมีเหตุผลสำหรับเด็กปฐมวัย การวิจัยนี้เป็นการรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ ครูผู้สอนปฐมวัย โดยผู้วิจัยใช้เกณฑ์ของการกำหนดกลุ่มตัวอย่าง คือ ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 20 เท่า ต่อตัวแปรที่สังเกตได้ 1 ตัวแปร โดยในงานวิจัยมีตัวแปรที่ศึกษาทั้งหมด 3 องค์ประกอบ 15 ตัวแปรสังเกตได้ ดังนั้นจึงกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างจริง 360 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลเป็นแบบสอบถามมี ค่าดัชนีความสอดคล้อง 0.06 – 1.00 และความเชื่อมั่นของแบบสอบถามโดยใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค มีค่าระดับความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.937 แสดงว่าเครื่องมือมีความเชื่อมั่น และความเที่ยงตรงระดับดี

ผลการศึกษวิจัยพบว่า สมรรถนะด้านตรรกวิทยาและควมมีเหตุผลประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ด้านความสามารถการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ ด้านความสามารถการคิดแก้ปัญหาและการตัดสินใจเชิงตรรกะ ด้านความสามารถการคิดรวบยอดเชิงตรรกะ ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและควมมีเหตุผลสำหรับเด็กปฐมวัย มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ X^2/df เท่ากับ $GFI = 0.917$, $AGFI = 0.902$, $CFI = 1.00$, $RMSEA = 0.025$ แสดงว่าโมเดลที่พัฒนาขึ้นสามารถนำมาอธิบายสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและควมมีเหตุผลได้ และสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

คำสำคัญ: การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน; สมรรถนะด้านตรรกวิทยา; ควมมีเหตุผล; เด็กปฐมวัย

Abstract

This research aims to analyze the confirmatory factors of logic competency and reasoning skills for early childhood. This research is a collection of quantitative data. The samples used in the study were early childhood teachers. The sample size consideration criterion was 20 times for one observed variable. There were 3 components of the study variables in this study, 15 of which were observed. Therefore, the actual sample size of 360 people was determined. The tools used to collect data are questionnaires which have the Index of Item Objective Congruence (IOC) 0.06 – 1.00 and questionnaire confidence using Cronbach's alpha coefficient method. The confidence level is 0.937, indicating that the tool is confident and a good level of accuracy.

The research result indicated that the logical and rational competence consists of three components: Logical reasoning abilities, Problem-solving and logical decision-making abilities, the ability to think logically. The analysis result of the confirmatory factor of the competency for logic and reasoning skills of the early childhood model consistent with the empirical data χ^2/df at $GFI = 0.917$, $AGFI = 0.902$, $CFI = 1.00$, $RMSEA = 0.025$. It shows that the developed model can be used to describe logical and rational performance, and consistent with empirical data.

Keywords: Confirmatory Factor Analysis; Logic Competence; Rationality; Early Childhood

บทนำ

เด็กเป็นทรัพยากรที่มีความสำคัญในการพัฒนาประเทศชาติจะเจริญก้าวหน้าได้ต้องอาศัยทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพและมีการศึกษา เด็กจึงควรได้รับการพัฒนาอย่างครบถ้วนทั้งในด้านของการเลี้ยงดู การเอาใจใส่ ความรัก ความอบอุ่น โดยเฉพาะในวัยของเด็กปฐมวัยเป็นวัยเริ่มต้นของชีวิตมนุษย์ นับว่าเป็นวัยที่สำคัญที่สุดเพราะพัฒนาการทุกด้านเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วต่อเนื่องกันและเป็นพื้นฐานในการวางรากฐานของพัฒนาการทุก ๆ ด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านสติปัญญา (Office of the National Economic and Social Development Council, 2017) การพัฒนาคนในทุกมิติและทุกช่วงวัยนั้น จะต้องเริ่มพัฒนาตั้งแต่ช่วงปฐมวัยหรือ 8 ปีแรกของชีวิต เพื่อให้การทำหน้าที่บริหารของสมองระดับสูง (Executive Function) ซึ่งจะเป็นรากฐานของการเป็นคนดี เก่ง และมีคุณภาพของคนๆ หนึ่งอย่างต่อเนื่องไปตลอดชีวิต และด้วยโครงสร้างประชากรประเทศไทย ที่เปลี่ยนแปลงไปสู่สังคมผู้สูงอายุ จึงต้องเร่งพัฒนา “คน” ตั้งแต่ช่วงปฐมวัยโดยการพัฒนา “คุณภาพของการเกิด” มากกว่า “ปริมาณการเกิด” และวางแผนการพัฒนาเด็กที่เกิดมาให้ได้รับการดูแลอย่างเหมาะสมเพื่อให้สามารถเติบโตได้เต็มตามศักยภาพ (Academic and Research Support Group Office of Health Promotion, Department of Health, 2017)



ในสภาพการณ์ปัจจุบันจากผลการวิจัย “เอกสารสมรรถนะของเด็กปฐมวัยในการพัฒนาตามวัย 3-5 ปี : การศึกษาวิจัยเบื้องต้น” สมรรถนะของเด็กปฐมวัย จำนวนแต่ละปีอายุ ในช่วง 3-5 ปี พบว่า เด็กที่อยู่ในกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย จากพฤติกรรมของเด็กกลุ่มตัวอย่าง พัฒนาการด้านการคิดและสติปัญญา พฤติกรรมบ่งชี้ด้านตรรกวิทยาและความมีเหตุผล เด็กจากกลุ่มตัวอย่างที่เก็บข้อมูลภาคสนาม ช่วงอายุ 3-4 ปี มากที่สุด เด็กจำนวนร้อยละ 0-25 เท่านั้น ที่สามารถทำได้ ซึ่งเด็กจากกลุ่มตัวอย่างต้องได้รับการส่งเสริมและสนับสนุนด้านตรรกวิทยาและความมีเหตุผล (Office of the Education Council the United Nations Children’s Fund (Thailand), 2017) จากปัญหาความด้อยคุณภาพของผู้เรียนที่ไม่สามารถนำความรู้ ความเข้าใจ ทักษะและคุณลักษณะต่าง ๆ ที่เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในการทำงานและการดำรงชีวิตประจำวันได้ ส่งผลให้การศึกษาจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนจุดเน้นจากฐานเนื้อหา (content-based) ไปเป็นสมรรถนะ (competency-based) ดังนั้น จึงจำเป็นที่ผู้เกี่ยวข้องและผู้สนใจทั้งหลายจะต้องเข้าใจว่า “สมรรถนะ” คืออะไร และการศึกษาต้องทำหน้าที่พัฒนาผู้เรียนให้เกิดสมรรถนะที่จำเป็น (Office of the Education Council, Ministry of Education, 2018)

เพื่อให้การจัดประสบการณ์สมรรถนะด้านตรรกวิทยาและความมีเหตุผลเกิดประสิทธิภาพ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์และสังเคราะห์องค์ประกอบของสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและความมีเหตุผลของนักวิชาการหลายท่าน สมรรถนะด้านตรรกวิทยาและความมีเหตุผลเป็นพฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถของเด็กแต่ละบุคคลในการแสดงออกหรือการแสดงพฤติกรรมตามวัยของเด็กในด้านต่าง ๆ ว่าเด็กสามารถทำอะไรได้สำเร็จในแต่ละช่วงอายุ โดยการบูรณาความรู้ ทักษะ เจตคติ/คุณลักษณะต่าง ๆ ที่ตนมีอยู่ สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการชีวิตประจำวัน และปรับใช้กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างมีเหตุผล ประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ (ความรู้) 2) ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและการตัดสินใจเชิงตรรกะ (ทักษะ) 3) ด้านความสามารถในการคิดรวบยอดเชิงตรรกะ (เจตคติ)

จากสภาพปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงความสำคัญของสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและความมีเหตุผล อีกทั้งยังไม่มีงานวิจัยที่ทำการศึกษาค้นคว้าองค์ประกอบเชิงยืนยันเพื่อตรวจสอบองค์ประกอบที่แน่นอนของสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและความมีเหตุผลด้วยหลักฐานเชิงประจักษ์ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน สมรรถนะด้านตรรกวิทยาและความมีเหตุผลสำหรับเด็กปฐมวัย และนำผลการวิจัยมายืนยันความถูกต้องขององค์ประกอบสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและความมีเหตุผลมาพัฒนาผู้เรียนต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและความมีเหตุผล สำหรับเด็กปฐมวัย

วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยเรื่อง “การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและความมีเหตุผลสำหรับเด็กปฐมวัย” การวิจัยนี้เป็นการรวบรวมข้อมูลเชิงปริมาณ เพื่อตรวจสอบนิยาม องค์ประกอบ และ

พัฒนาสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและควมมีเหตุผล สำหรับเด็กปฐมวัย กับข้อมูลเชิงประจักษ์ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน มีขั้นตอนการวิจัยดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ ครูผู้สอนระดับปฐมวัย โรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชนที่มีระดับปฐมวัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร ประกอบด้วย 3 เขตพื้นที่การศึกษา จำนวนโรงเรียนทั้งหมด 524 แห่ง จำนวนครูผู้สอนระดับปฐมวัยทั้งหมดรวม 12,576 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ ครูปฐมวัยที่สอนในระดับอนุบาลชั้นปีที่ 2 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2 ผู้วิจัยใช้เกณฑ์ของการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน คือ ขนาดกลุ่มตัวอย่างเท่ากับ 5-20 เท่า ต่อตัวแปรที่สังเกตได้ Hair et al. (2006) ในงานวิจัยมีตัวแปรที่ศึกษาทั้งหมด 3 องค์ประกอบ 15 ตัวแปรสังเกตได้ ดังนั้นจึงกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างจริง 360 คน และใช้การสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multistage Cluster Sampling) (Klangphahol, 2018) ประกอบด้วย 1) สุ่มเลือกโรงเรียนในแต่ละเขตพื้นที่การศึกษา โดยใช้โรงเรียนเป็นหน่วยการสุ่ม 2) การสุ่มเลือกครูผู้สอนปฐมวัยระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2 ของแต่ละโรงเรียน โดยใช้ครูผู้สอนปฐมวัยเป็นหน่วยการสุ่ม

ขั้นตอนที่ 2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ แบบสอบถามเพื่อการวิจัยสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและควมมีเหตุผล ซึ่งมีกระบวนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ โดยการศึกษาทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและควมมีเหตุผล สังเคราะห์องค์ประกอบและพฤติกรรมชี้ของสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและควมมีเหตุผล สำหรับเด็กปฐมวัย แล้วนำมาสร้างแบบสอบถามเพื่อการวิจัยสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและควมมีเหตุผล ครอบคลุมนิยามศัพท์เฉพาะที่กำหนดจำนวน 30 ข้อ เป็นแบบให้ครูผู้สอนระดับปฐมวัยประเมินมี 5 ระดับคือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด และนำมาทำการตรวจสอบเครื่องมือด้านความเที่ยงตรงเป็นการตรวจสอบด้านความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและนิยามศัพท์เฉพาะโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ซึ่งมีเกณฑ์ในการพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง คือ ค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ขึ้นไป พบว่า ทุกข้อมีค่าระหว่าง 0.60-1.00 แล้วผู้วิจัยนำข้อคำถามมาปรับปรุงแก้ไขให้สอดคล้องกับนิยามศัพท์ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

จากนั้นตรวจสอบด้านค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถามสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและควมมีเหตุผล โดยนำไปทดลอง (Try Out) กับเด็กปฐมวัยที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน และหาค่าความเชื่อมั่นแบบวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค มีค่าเท่ากับ 0.937 ถือว่ามีค่าความเชื่อมั่นในระดับสูง โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาคือ มีค่ามากกว่า 0.70 (Nunnally, 1967)

ขั้นตอนที่ 3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลโดยจัดส่งแบบสอบถามเพื่อการวิจัยสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและควมมีเหตุผลสำหรับเด็กปฐมวัย ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน สำนักงานเขต



พื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร เขต 2 จำนวนโรงเรียน 45 แห่ง จำนวน 360 คน โดยผู้วิจัยได้ส่งแบบสอบถามทั้งหมด 360 ชุด แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

ขั้นตอนที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์องค์ประกอบและพฤติกรรมบ่งชี้สมรรถนะด้านตรรกวิทยาและควมมีเหตุผล สำหรับเด็กปฐมวัยด้วยข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป LISREL

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์และกำหนดองค์ประกอบของสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและควมมีเหตุผล สำหรับเด็กปฐมวัยด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) สรุปผลได้ดังนี้

1. ผลการตรวจสอบความสอดคล้องกลมกลืนขององค์ประกอบเชิงยืนยันของสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและควมมีเหตุผล สำหรับเด็กปฐมวัยกับข้อมูลเชิงประจักษ์

การวิเคราะห์ตรวจสอบปัญหาสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแบบจำลองโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อองค์ประกอบเชิงยืนยันของสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและควมมีเหตุผล เพื่อทดสอบว่าเกิดปัญหาภาวะร่วมเส้นตรงพหุ (Multi Collinearity) ประมวลผลข้อมูลโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปทางสถิติ สรุปผลได้ดังนี้

1) การตรวจสอบการแจกแจงค่าสถิติเชิงพรรณนา

ผลการวิเคราะห์การตรวจสอบค่าสถิติตัวแปรตัวบ่งชี้องค์ประกอบเชิงยืนยันของสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและควมมีเหตุผล ทั้งจำนวน 3 องค์ประกอบ ประกอบด้วย ด้านการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ (ความรู้) ด้านการแก้ปัญหาและการตัดสินใจเชิงตรรกะ (ทักษะ) และ ด้านการคิดรวบยอดเชิงตรรกะ (เจตคติ) รวมทั้งหมด 15 ตัวแปรสังเกตได้ มีค่าต่ำสุด 2.50 และสูงสุด 5.00 มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.88 - 4.94 อยู่ในเกณฑ์ระดับมากถึงระดับมากที่สุด โดยมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อยู่ระหว่าง 0.21 - 0.30 แสดงให้เห็นว่าข้อมูลมีการกระจายอยู่ใกล้กับค่าเฉลี่ยโดยค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานดังกล่าวมีค่าไม่เกิน 30% ของค่าเฉลี่ย เมื่อพิจารณาค่าความเบ้ (Skewness) หรือความสมมาตรของการแจกแจงในภาพรวม ตัวแปรมีการแจกแจงในลักษณะเบ้ขวาจนถึงเบ้ซ้าย แสดงว่าข้อมูลของตัวแปรทั้งหมดมีค่าคะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ย โดยมีค่าความเบ้อยู่ระหว่าง (-2.28) ถึง (-3.89) มีค่าความโด่ง (Kurtosis) มีค่าระหว่าง (1.03) ถึง (3.70) จึงถือว่าตัวแปรมีความโด่งสูงกว่าโค้งปกติเล็กน้อย ซึ่งเกณฑ์ของความเบ้และความโด่งที่ยอมรับได้ได้โค้งปกติมีค่าความเบ้ไม่เกินบวกลบ 3.00 และค่าความโด่งไม่เกินบวกลบ 5.00 (Suksawang, 2013) แสดงว่าข้อมูลของตัวแปรมีลักษณะการแจกแจงไม่เบ้และไม่โด่งจนผิดปกติแสดงให้เห็นว่าข้อมูลมีการกระจายที่สมมาตรตัวแปรมีความเที่ยงความเหมาะสมที่จะนำไปวิเคราะห์นำเข้าโมเดลตัวบ่งชี้องค์ประกอบเชิงยืนยันสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและควมมีเหตุผลได้ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 วิเคราะห์การตรวจสอบการแจกแจงค่าสถิติเชิงพรรณนาตัวแปรตัวบ่งชี้ องค์ประกอบสมรรถนะ ด้านตรรกวิทยาและควมมีเหตุผล

ตัวแปร	ต่ำสุด	สูงสุด	Mean	SD.	ความเบ้	ความโด่ง
ด้านการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ						
knowledge1	3.50	5.00	4.92	0.25	-3.15	1.03
knowledge2	4.00	5.00	4.90	0.25	-2.53	2.78
knowledge3	4.00	5.00	4.92	0.24	-2.95	1.74
knowledge4	3.50	5.00	4.91	0.26	-3.05	2.40
knowledge5	4.00	5.00	4.92	0.25	-3.04	2.03
ด้านการแก้ปัญหาและการตัดสินใจเชิงตรรกะ						
skill1	4.00	5.00	4.91	0.25	-2.78	2.78
skill2	4.00	5.00	4.88	0.30	-2.28	3.70
skill3	4.00	5.00	4.94	0.21	-3.55	1.98
skill4	3.00	5.00	4.91	0.29	-3.14	2.74
skill5	2.50	5.00	4.91	0.29	-2.28	2.59
ด้านการคิดรวบยอดเชิงตรรกะ						
attitude1	4.00	5.00	4.92	0.25	-3.09	2.24
attitude2	4.00	5.00	4.91	0.25	-2.90	2.21
attitude3	2.50	5.00	4.91	0.28	-3.89	1.80
attitude4	3.00	5.00	4.89	0.30	-2.96	2.65
attitude5	3.00	5.00	4.90	0.29	-3.05	1.37

2) การตรวจสอบปัญหาสหสัมพันธ์ของตัวแปร

การวิเคราะห์เพื่อทำการตรวจสอบปัญหาสหสัมพันธ์ตัวบ่งชี้องค์ประกอบโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ส่งผลบวกต่อองค์ประกอบเชิงยืนยันสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและควมมีเหตุผล ผลการวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่าง 0.215 – 0.783 ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในเชิงบวกและไม่เกิน 0.80 แสดงให้เห็นว่าตัวแปรอิสระมีความเป็นอิสระต่อกันไม่มีความสัมพันธ์กันมากไม่มีการควบคุมตัวแปรใด ๆ ไว้ มีความเที่ยงตรงมีความเป็นเอกภาพตัวแปรแฝงเป็นไปตามเกณฑ์นำเข้าโมเดลแบบจำลองโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุที่ส่งผลบวกต่อองค์ประกอบเชิงยืนยันสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและควมมีเหตุผลได้

2. ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สอง (Confirmatory Factor Analysis: The Second Order) องค์ประกอบเชิงยืนยันของสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและควมมีเหตุผล สำหรับเด็กปฐมวัย

การตรวจสอบความกลมกลืนของโมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันของสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและควมมีเหตุผล สำหรับเด็กปฐมวัย ซึ่งนำมาทำการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน และใช้เทคนิคการเชื่อม

ลูกศรระหว่างค่าความคลาดเคลื่อนระหว่างสองตัวแปรโดยพิจารณาจากค่า MI (Modification Indices) ซึ่งยอมให้ความคลาดเคลื่อนในการวัดมีความสัมพันธ์กันได้ สรุปผลการวิเคราะห์เป็นรายตัวแปร ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าดัชนีความสอดคล้องและดัชนีเปรียบเทียบของโมเดลองค์ประกอบของสมรรถนะ ด้าน ทรัพยากรและความมีเหตุผล สำหรับเด็กปฐมวัย

ดัชนี	เกณฑ์วัด	ค่าสถิติในโมเดล	ผลการพิจารณา
ค่าสถิติไค-สแควร์ (Chi-Square)	ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติหรือสัดส่วน χ^2 / df ไม่เกิน 3	$P=.082$, $\chi^2 / df= 2.721$	ผ่านเกณฑ์
GFI	> 0.90	0.917	ผ่านเกณฑ์
AGFI	> 0.90	0.902	ผ่านเกณฑ์
CFI	> 0.90	1.000	ผ่านเกณฑ์
RMSEA	< 0.05	0.025	ผ่านเกณฑ์
SRMR	< 0.05	0.010	ผ่านเกณฑ์

โมเดลตัวบ่งชี้องค์ประกอบเชิงยืนยันแบบจำลององค์ประกอบของสมรรถนะด้านทรัพยากรและความมีเหตุผล หลังปรับโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์อยู่ในเกณฑ์ดี โมเดลมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ มีค่า Chi – Square = 258.74, p-value = 0.082 > 0.05 และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ค่า χ^2/df เท่ากับ = 2.721 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ 0.917 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ 0.902 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ (CFI) เท่ากับ 1.00 ค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของการประมาณค่าความคลาดเคลื่อน (RMSEA) เท่ากับ 0.025 ค่าดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนเหลือมาตรฐาน (SRMR) เท่ากับ 0.010 ทั้งหมดผ่านเกณฑ์ทุกดัชนี นั้นแสดงให้เห็นว่าข้อมูลเชิงประจักษ์มีความสอดคล้องกับรูปแบบโมเดลตามสมมติฐานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

จากผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีทั้ง 6 ตัว มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งเห็นว่าตัวบ่งชี้องค์ประกอบเชิงยืนยันแบบจำลององค์ประกอบของสมรรถนะด้านทรัพยากรและความมีเหตุผล มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ตามเงื่อนไขในระดับการยอมรับทางสถิติ ประกอบด้วยตัวแปร ด้านการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ (ความรู้) ด้านการแก้ปัญหาและการตัดสินใจเชิงตรรกะ (ทักษะ) และด้านการคิดรวบยอดเชิงตรรกะ (เจตคติ) มีความสอดคล้องเป็นไปตามเกณฑ์การกำหนดค่า ซึ่งแสดงว่าโมเดลในการวัดนี้มีความเที่ยงตรง (Validity) หรือ OK Fit Confirm สรุปผลทดสอบอทิพิพลได้ดังตารางที่ 3 และภาพที่ 1

การวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง

โมเดลรวมของตัวแปรแฝงทั้งหมดภายหลังผ่านการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันสามารถนำเสนอรายละเอียดของผลของการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างได้ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 สรุปผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดองค์ประกอบสมรรถนะ ด้านตรรกวิทยาและ
 ความมีเหตุผลสำหรับเด็กปฐมวัย

ตัวแปรแฝง	Factor1				Factor2				Factor3			
	β	SE.	t	r^2	β	SE.	t	r^2	β	SE.	tvalue	r^2
				0.75								
knowledge1	0.928	0.043	12.111	9								
knowledge2	0.63	0.065	11.255	0.89								
knowledge3	0.927	0.098	18.703	0.64								
				0.66								
knowledge4	0.857	0.109	13.272	5								
				0.48								
knowledge5	0.751	0.065	14.849	3								
					0.65	0.11	14.90	0.42				
skill1					7	3	1	6				
							22.67	0.52				
skill2					0.6	0.11	3	3				
							18.08	0.48				
skill3					0.69	0.09	3	0.48				
					3							
skill4					0.72	0.2	11.58	0.36				
					3		1					
skill5					0.65	0.14	16.34	0.43				
					3		1	2				
									0.69	0.02	13.47	0.56
attitude1									5	1	9	5
									0.81		15.14	0.73
attitude2									5	0.19	9	4
										0.03	13.38	0.85
attitude3									0.8	8	1	9
									0.94		14.72	0.39
attitude4									3	0.07	1	7
									0.87		16.57	0.86
attitude5									1	0.05	4	2

ตัวแปรแฝง	Factor			
	β	SE.	t-value	R^2
knowledge	0.945	0.05	18.92**	0.77
			*	
skill	0.937	0.03	14.13**	0.88
			*	
attitude	0.875	0.03	23.23**	0.89
		1	*	

Chi - Square/df = 2.721, df = 105, p-value = 0.082, GFI = 0.917, AGFI = 0.902, CFI = 1.000,
 RMSEA = 0.025, SRMS = 0.010

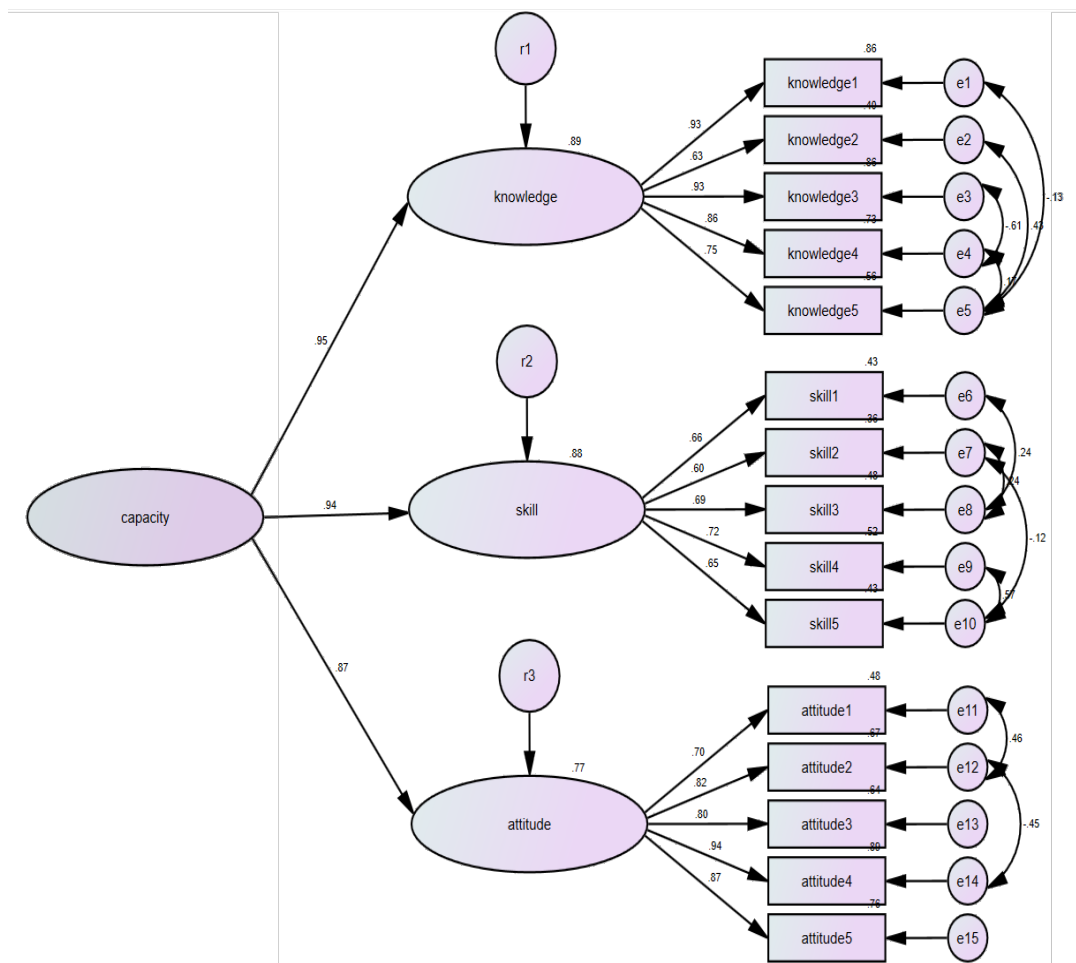
ผลจากการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าโมเดลสมการโครงสร้างมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อค้นพบที่เป็นข้อมูลเชิงประจักษ์หลังการปรับโมเดล โดยมีค่าความสัมพันธ์ของสัมประสิทธิ์เส้นทางและ ในส่วนของน้ำหนักองค์ประกอบ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบที่ 1 ความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ (knowledge) องค์ประกอบที่ 2 ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและการตัดสินใจเชิงตรรกะ (skill) และ



องค์ประกอบที่ 3 ความสามารถในการคิดรวบยอดเชิงตรรกะ (attitude) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเป็นบวกทุกค่าอยู่ที่ระหว่าง 0.600 – 0.943 โดยค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานทุกค่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เชิงพหุยกกำลังสอง (R^2) มีค่าระหว่าง 0.40 – 0.89

การวิเคราะห์องค์ประกอบสรุปผลเป็นรายด้านได้ดังนี้ 1) ด้านความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ (knowledge) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.945 โดยสามารถอธิบายความผันแปรร่วมกับสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและความมีเหตุผลได้ร้อยละ 77 2) ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและการตัดสินใจเชิงตรรกะ (skill) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.937 โดยสามารถอธิบายความผันแปรร่วมกับสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและความมีเหตุผล ได้ร้อยละ 88 และ 3) ด้านความสามารถในการคิดรวบยอดเชิงตรรกะ (attitude) มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.875 โดยสามารถอธิบายความผันแปรร่วมกับสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและความมีเหตุผล ได้ร้อยละ 89

ดังนั้น ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดองค์ประกอบ สมรรถนะด้านตรรกวิทยาและความมีเหตุผลสำหรับเด็กปฐมวัยประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ด้านความสามารถการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ (ความรู้) ด้านความสามารถการคิดแก้ปัญหาและการตัดสินใจเชิงตรรกะ (ทักษะ) ด้านความสามารถการคิดรวบยอดเชิงตรรกะ (เจตคติ) ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและความมีเหตุผล มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ค่าสถิติไค-สแควร์ $\chi^2 = 258.74$, $df = 105$, $p\text{-value} = 0.082$, $\chi^2/df = 2.721$, $GFI = 0.917$, $AGFI = 0.902$, $CFI = 1.000$, $RMSEA = 0.025$, $SRMS = 0.010$ แสดงว่าโมเดลที่พัฒนาขึ้นสามารถนำมาอธิบายสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและความมีเหตุผลได้ และสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ทั้งนี้โมเดลที่พัฒนาขึ้นสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์อยู่ในเกณฑ์ดี โดยมีค่าดัชนีความกลมกลืนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดได้ทุกตัว แสดงให้เห็นว่าตัวแปรแบบจำลององค์ประกอบของสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและความมีเหตุผล สำหรับเด็กปฐมวัยทุกตัวความเที่ยงตรงเชิงจำแนกสูง สรุปผลทดสอบอิทธิพลได้ ดังภาพที่ 1



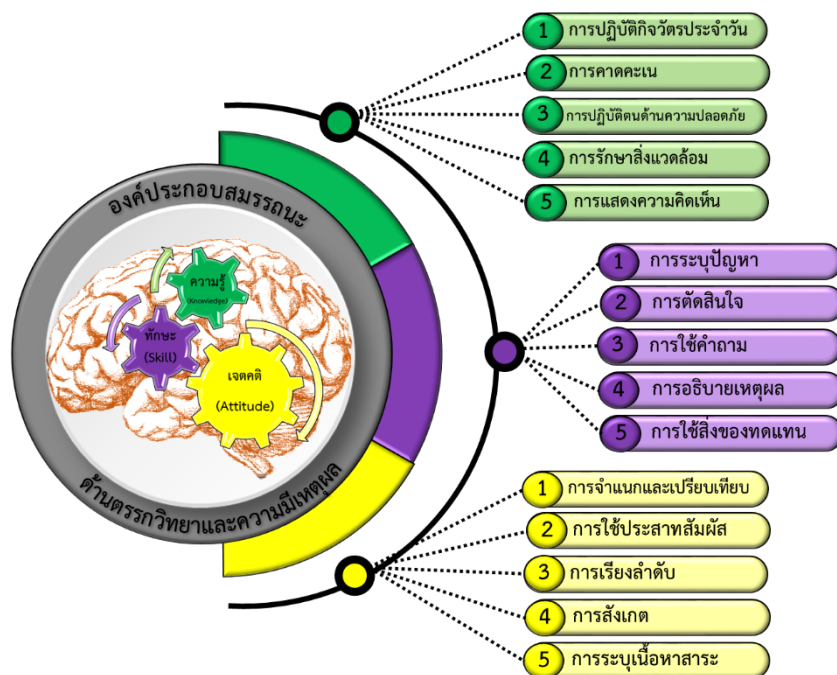
Chi - Square = 258.74, df = 105, p-value = 0.082, $X^2/df.$ = 2.721,

GFI = 0.917, AGFI = 0.902, RMSEA = 0.025

รูปภาพที่ 1 โมเดลสมการโครงสร้างปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อองค์ประกอบของสมรรถนะ
ด้านตรรกวิทยาและความมีเหตุผล สำหรับเด็กปฐมวัย

องค์ความรู้ใหม่

ผู้วิจัยได้สังเคราะห์แนวคิดเกี่ยวกับตรรกวิทยาและความมีเหตุผล เพื่อนำมากำหนดเป็นองค์ความรู้ใหม่ ซึ่งประกอบด้วย 3 องค์ประกอบได้แก่ 1) ความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ (ความรู้) 2) ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและการตัดสินใจเชิงตรรกะ (ทักษะ) 3) ความสามารถในการคิดรวบยอดเชิงตรรกะ (เจตคติ) (Ministry of Education.2017; Office of the Education Council the United Nations Children's Fund (Thailand), 2017; Bruner, 1963; Piaget, 1970; McClelland, 1973; Gagne, 1985) และได้กำหนดเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังภาพที่ 2



รูปภาพที่ 2 องค์ประกอบสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและความมีเหตุผล

องค์ประกอบสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและความมีเหตุผลสำหรับเด็กปฐมวัย หมายถึง ความสามารถในการคิดใช้เหตุผลที่เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัย ซึ่งประกอบด้วย 3 องค์ประกอบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นจากการนำหลักการ ทฤษฎี แนวคิดพื้นฐาน ได้แก่ หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย องค์ประกอบสมรรถนะ แนวคิดเกี่ยวกับตรรกวิทยาและความมีเหตุผล พฤติกรรมบ่งชี้สมรรถนะด้านตรรกวิทยาและความมีเหตุผล และทฤษฎีพัฒนาการทางการคิดของ Piaget (1970); Gagne (1985) และ Bruner (1963) มาสังเคราะห์ใช้ในการกำหนดเป็นองค์ประกอบของสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและความมีเหตุผล สำหรับเด็กปฐมวัย โดยผู้วิจัยพัฒนาขึ้นอย่างเป็นระบบ ซึ่งประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ (ความรู้) เป็นการนำความรู้พื้นฐาน แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องที่ต้องการเรียนรู้ที่เป็นสาระสำคัญอย่างมีเหตุผล การใช้เหตุผลเป็นการการแสดงความคิดเห็นและอธิบายความคิดออกมา โดยการถ่ายทอดประสบการณ์หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ด้วยจินตนาการ เด็กเรียนรู้จาก

การกระทำมากที่สุด การใช้ประสาทสัมผัสลงมือกระทำด้วยการคิดหรือมีประสบการณ์ต่อเหตุการณ์ หรือ สิ่งแวดล้อม การคิดโดยจินตนาการเด็กเกิดความคิดจากการรับรู้เป็นส่วนใหญ่ การใช้เหตุผลในการอธิบาย เหตุผลที่ใช้นั้น จะเป็นเหตุผลที่ได้จากประสบการณ์ตรง เด็กใช้เหตุผลเบื้องต้นสามารถที่จะโยงความสัมพันธ์ ระหว่างเหตุการณ์ 2 เหตุการณ์หรือมากกว่า มาเป็นเหตุเกี่ยวโยงซึ่งกันและกัน และบอกความสัมพันธ์หรือ คาดคะเนสิ่งที่อาจจะเกิดขึ้นตรงตามเหตุผลที่อธิบายได้ โดยใช้ประสบการณ์เดิมในการใช้เหตุผลประกอบ การใช้เหตุผลจะเกี่ยวข้องกับความเป็นจริงมากขึ้น ประกอบด้วย 5 พฤติกรรมบ่งชี้ ดังนี้ 1) เด็กสามารถนำความรู้ พื้นฐานแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการปฏิบัติกิจวัตรประจำวันอย่างมีเหตุผลได้ 2) เด็กสามารถนำความรู้ พื้นฐานแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความสัมพันธ์หรือคาดคะเนสิ่งที่อาจจะเกิดขึ้นระหว่างสิ่งต่าง ๆ และ ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างมีเหตุผลได้ 3) เด็กสามารถนำความรู้พื้นฐานแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการปฏิบัติ ตนด้านความปลอดภัยอย่างมีเหตุผลได้ 4) เด็กสามารถนำความรู้พื้นฐานแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการปฏิบัติ ตนในการรักษาสิ่งแวดล้อมอย่างมีเหตุผลได้ และ 5) เด็กสามารถนำความรู้พื้นฐาน แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับ เรื่องที่ได้ฟังหรือเห็นจะจบอย่างไรอย่างมีเหตุผลได้

2. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและการตัดสินใจเชิงตรรกะ (ทักษะ) เป็นการใช้เหตุผลและ ความรู้พื้นฐาน ในการกำหนดสาระสำคัญของเรื่องที่ต้องการเรียนรู้ และลงมือปฏิบัติ การแก้ปัญหาและการ ตัดสินใจเป็นการคิดในลักษณะที่เชื่อมโยงสัมพันธ์กัน เด็กสามารถเข้าใจความสัมพันธ์คิดหาเหตุผลในการแก้ไข ปัญหา โดยไม่ต้องคิดเตรียมล่วงหน้าไว้ก่อน รู้จักใช้ความรู้สิ่งหนึ่งไปใช้อธิบายหรือแก้ปัญหาอีกสิ่งหนึ่ง เป็นการ คิดที่ใช้เหตุผลในการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ ซึ่งการแก้ปัญหาและการตัดสินใจของเด็กมีเหตุผลมากขึ้น ประกอบด้วย 5 พฤติกรรมบ่งชี้ ดังนี้ 1) เด็กสามารถใช้เหตุผลในการระบุปัญหาและแก้ไขปัญหาลงมือทดลอง ได้ 2) เด็กสามารถใช้เหตุผลในการตัดสินใจในเรื่องง่าย ๆ และเริ่มเรียนรู้ผลที่เกิดขึ้นได้ 3) เด็กสามารถใช้เหตุผลในการใช้คำถามว่า “ทำไม” และ “ที่ไหน” ได้ 4) เด็กสามารถใช้เหตุผลในการใช้คำว่า “เพราะ” ในการอธิบายได้ และ 5) เด็กสามารถใช้เหตุผลในการอธิบายได้ว่าสิ่งของบางอย่างใช้ทดแทนกันได้

3. ความสามารถในการคิดรวบยอดเชิงตรรกะ (เจตคติ) เป็นการแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผลในการ อธิบาย เรื่องที่เรียนรู้อย่างมีเป้าหมายและเหมาะสมสอดคล้องกับสถานการณ์ โดยใช้ภาษาในการสื่อสาร ออกมาได้อย่างถูกต้อง การคิดรวบยอดเป็นการคิดที่มีจุดประสงค์เนื่องจากการรับรู้หรือตอบสนองต่อสิ่งเร้า เป็นการคิดต่อเนื่องเมื่อมีการกระตุ้นจากสิ่งเร้า เด็กแสดงความเข้าใจโดยใช้เหตุผลไตร่ตรองอย่างรอบ ครอบในการอธิบายเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ รอบตัว หรือสถานการณ์อย่างใดอย่างหนึ่งและใช้ภาษาในการสื่อสารได้ อย่างถูกต้อง เข้าใจความหมายที่ซับซ้อนได้มากขึ้น และสามารถถ่ายทอดประสบการณ์หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ โดยการใช้อยุทธศาสตร์หรือการใช้ภาษา ซึ่งภาษาเป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นถึงความคิด เด็กสามารถคิดหาเหตุผลและ เข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ ประกอบด้วย 5 พฤติกรรมบ่งชี้ ดังนี้ 1) เด็กสามารถแสดงความคิดเห็นอย่างมี เหตุผลในการอธิบาย การจำแนกและเปรียบเทียบความแตกต่างหรือความเหมือนของสิ่งต่าง ๆ ได้ 2) เด็ก สามารถแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผลในการอธิบาย การบอกลักษณะและส่วนประกอบที่สำคัญของสิ่งต่าง ๆ จากการใช้ประสาทสัมผัสได้ 3) เด็กสามารถแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผลในการอธิบาย การเรียงลำดับ สิ่งของหรือเหตุการณ์ได้ 4) เด็กสามารถแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผลในการอธิบาย จากการสังเกตว่ามี

อะไรที่ผิดปกติหรืออยู่ผิดที่ หรือดูแล้วเป็นไปไม่ได้ และ 5) เด็กสามารถแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผลในการอธิบาย การบอกหรือระบุเนื้อหาสาระของเรื่องที่เกิดขึ้นในเหตุการณ์ได้

อภิปรายผลการวิจัย

วัตถุประสงค์การวิจัยครั้งนี้ เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและควมมีเหตุผล สำหรับเด็กปฐมวัย พบว่า ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ชี้ให้เห็นว่าองค์ประกอบเชิงยืนยันสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและควมมีเหตุผล สำหรับเด็กปฐมวัยประกอบด้วย 3 ตัวแปร ได้แก่ ด้านความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ (ความรู้) ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและการตัดสินใจเชิงตรรกะ (ทักษะ) ด้านความสามารถในการคิดรวบยอดเชิงตรรกะ (เจตคติ) โดยอภิปรายผลองค์ประกอบรายด้านตามลำดับ ดังนี้

ด้านความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ (ความรู้) เป็นองค์ประกอบแรกของสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและควมมีเหตุผล สำหรับเด็กปฐมวัย โดยผู้สอนจะต้องพัฒนาเด็กปฐมวัยให้สามารถใช้เหตุผลเชิงตรรกะ กล่าวคือ ครูจัดสภาพแวดล้อม ส่งเสริมให้กำลังใจเด็กในการร่วมกิจกรรม สนทนาพูดคุยและสร้างความสัมพันธ์ที่ดีกับเด็ก ให้เด็กสามารถถ่ายทอดประสบการณ์หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ จากการปฏิบัติกิจวัตร การปฏิบัติตนด้านความปลอดภัยเกี่ยวกับการรักษาสิ่งแวดลอม หรือบอกความสัมพันธ์ คาดคะเนสิ่งที่อาจจะเกิดขึ้นระหว่างสิ่งต่าง ๆ และปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ตลอดจนสามารถบอกได้ว่าเรื่องที่ได้ฟังหรือเห็นจะจบอย่างไร โดยใช้เหตุผลประกอบ ซึ่งสอดคล้องกับ Meesomsarn (2017) ที่ได้กล่าวว่า การตั้งคำถามให้เด็กปฐมวัยสนทนาพูดคุย เพื่อกระตุ้นให้เด็กคิดถึงความเป็นเหตุเป็นผลในขณะที่เด็กปฏิบัติ เป็นการส่งเสริมและช่วยพัฒนาความคิดเชิงเหตุผล การสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับนักเรียนจะทำให้ครูทราบถึงความคิดและเหตุผลที่แท้จริงของนักเรียน

ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและการตัดสินใจเชิงตรรกะ (ทักษะ) เป็นองค์ประกอบที่สองของสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและควมมีเหตุผล สำหรับเด็กปฐมวัย โดยผู้สอนจะต้องพัฒนาเด็กให้สามารถคิดแก้ปัญหาและตัดสินใจเชิงตรรกะ กล่าวคือ ครูสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกระตุ้นให้เด็กได้เกิดการคิดแก้ปัญหาที่สามารถนำไปสู่คำตอบของปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย ให้เด็กสามารถระบุปัญหาและแก้ไขปัญหาลงมือทดลองผิดลองถูก หรือตัดสินใจในเรื่องง่าย ๆ และเริ่มเรียนรู้ผลที่เกิดขึ้น สามารถบอกได้ว่าสิ่งของบางอย่างใช้ทดแทนกันได้ ตลอดจนรู้จักตั้งคำถามและค้นหาคำตอบในประเด็นที่ตนสงสัยแล้วใช้เหตุผลในการอธิบายคำตอบ ซึ่งสอดคล้องกับ Kaosim et al. (2021) ได้กล่าวว่า การลงมือปฏิบัติกิจกรรมที่มีความหลากหลาย และเปิดโอกาสให้เด็กเผชิญกับปัญหาอย่างหลากหลาย ทั้งปัญหาที่เกิดขึ้นตามสภาพจริงระหว่างทำกิจกรรมร่วมกันหรือปัญหาที่อาจเกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ควรเปิดโอกาสให้เด็กพูดคุยแลกเปลี่ยนวิธีการแก้ปัญหาาร่วมกัน ซึ่งการเปิดโอกาสให้เด็กพบกับปัญหาและแก้ไขปัญหาลดน้อย ๆ เป็นสิ่งที่จะช่วยให้เด็กฝึกฝนตนเองในการแก้ปัญหานั้น ๆ ดังนั้นการให้เด็กทำกิจกรรมแบบร่วมมืออย่างต่อเนื่อง จึงเป็นการฝึกให้เด็กคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

ด้านความสามารถในการคิดรวบยอดเชิงตรรกะ (ด้านเจตคติ) เป็นองค์ประกอบที่สามของสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและความมีเหตุผล สำหรับเด็กปฐมวัย โดยผู้สอนจะต้องพัฒนาเด็กให้สามารถคิดรวบยอดเชิงตรรกะ กล่าวคือ ครูใช้คำถามปลายเปิดกระตุ้นเร้าความสนใจให้เด็กมีความกระตือรือร้น โดยใช้ปัญหาเป็นฐานให้เด็กเรียนรู้ถึงปัญหานั้นไปสู่การคิดตั้งคำถาม ให้เด็กสามารถระบุเนื้อหาสาระของเรื่องที่เกิดขึ้นในเหตุการณ์เรียงลำดับเหตุการณ์หรือสิ่งของจากการสังเกต จำแนก เปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่าง บอกลักษณะส่วนประกอบที่สำคัญของสิ่งต่าง ๆ หรือบอกได้ว่ามีอะไรที่ผิดปกติอยู่ผิดที่ดูแล้วเป็นไปไม่ได้ จากการใช้ประสาทสัมผัสในการสังเกตและใช้เหตุผลในการอธิบาย ซึ่งสอดคล้องกับ Sakong, Suwankitti, and Niyomsap (2021) ได้กล่าวว่า ครูผู้สอนควรใช้เทคนิคการใช้คำถามในชั้นเรียนคุณสมบัตินี้เพื่อกระตุ้นกระบวนการคิดในการแก้ปัญหา ในการจัดกิจกรรมต้องมีเทคนิคที่กระตุ้นให้เด็กได้คิดด้วยตนเองให้มาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้คำถามปลายเปิดที่สอดคล้องกับกิจกรรม ผู้สอนควรใช้คำถามไว้อย่างรวดเร็วและถามให้เด็กเป็นไปตามลำดับขั้น เพื่อฝึกทักษะให้เด็กคิดอย่างมีเหตุผล สามารถจำแนกเปรียบเทียบ หาลักษณะร่วมและระบุชื่อของสิ่งที่เรียนรู้และสรุปความคิดรวบยอดด้วยตนเอง

ดังนั้น การพัฒนาสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและความมีเหตุผล สำหรับเด็กปฐมวัย เด็กต้องสามารถใช้เหตุผลเชิงตรรกะ สามารถคิดแก้ปัญหาและการตัดสินใจเชิงตรรกะ ตลอดจนพัฒนาเด็กให้สามารถคิดรวบยอดเชิงตรรกะได้ และยังสอดคล้องกับ Khammani (2017) ความคิดรวบยอดนั้นเป็นพื้นฐานของความคิด ซึ่งมนุษย์ไม่สามารถคิดได้ถ้าไม่มีความคิดรวบยอดเป็นพื้นฐาน ความจำเป็นของการเรียนรู้คือการช่วยให้เด็กสร้างความคิดรวบยอดที่มีความชัดเจนเกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ เพื่อใช้ตีความข้อมูลอื่น ๆ อย่างถูกต้อง อันสัมพันธ์กับข้อมูลเชิงประจักษ์ที่แสดงให้เห็นถึงองค์ประกอบของสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและความมีเหตุผล สำหรับเด็กปฐมวัยทั้ง 3 องค์ประกอบนั้น ซึ่งข้อค้นพบจากงานวิจัยสามารถนำไปใช้พัฒนาแบบสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและความมีเหตุผล ตลอดจนพัฒนานวัตกรรมในการพัฒนาสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและความมีเหตุผล สำหรับเด็กปฐมวัยต่อไป

สรุป

จากผลการวิจัยนี้ได้องค์ประกอบของสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและความมีเหตุผล สำหรับเด็กปฐมวัย ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ 1) ด้านความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ (ความรู้) 2) ด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและการตัดสินใจเชิงตรรกะ (ทักษะ) 3) ด้านความสามารถในการคิดรวบยอดเชิงตรรกะ (เจตคติ) จากองค์ประกอบของสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและความมีเหตุผล สำหรับเด็กปฐมวัย ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อผู้บริหารสถานศึกษาและเป็นแนวทางสำหรับครูปฐมวัย สามารถนำองค์ประกอบของสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและความมีเหตุผล ที่พัฒนาขึ้นไปประยุกต์ใช้ในการจัดประสบการณ์ เพื่อส่งเสริมสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและความมีเหตุผลสำหรับเด็กปฐมวัยต่อไป



ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1.1 จากผลการวิจัยพบว่า ค่าน้ำหนักองค์ประกอบที่มีค่ามากที่สุด ได้แก่ ความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ (ความรู้) ดังนั้นการพัฒนาความสามารถในการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ ผู้พัฒนาควรจัดประสบการณ์ให้เด็กสามารถนำการใช้เหตุผลเชิงตรรกะไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และนอกจากนี้ต้องพัฒนาองค์ประกอบอื่น ๆ ไปพร้อมกัน

1.2 จากผลการวิจัยพบว่า ค่าน้ำหนักองค์ประกอบที่มีค่าน้อยที่สุด ได้แก่ ความสามารถในการใช้ความคิดรวบยอดเชิงตรรกะ (เจตคติ) ดังนั้นผู้พัฒนาควรให้ความสำคัญกับองค์ประกอบด้านการใช้ความคิดรวบยอดเชิงตรรกะ โดยจัดสภาพแวดล้อมหรือสร้างสถานการณ์ให้เด็กได้ใช้ความคิดรวบยอดเชิงตรรกะได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ต่าง ๆ

1.3 จากผลการวิจัยโมเดลองค์ประกอบสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและความมีเหตุผลสำหรับเด็กปฐมวัยที่พัฒนาขึ้น มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังนั้น หากผู้พัฒนาต้องการส่งเสริมสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและความมีเหตุผล ต้องศึกษาพฤติกรรมบ่งชี้และออกแบบกระบวนการให้ครอบคลุมองค์ประกอบทั้งด้านความสามารถการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ (ความรู้) ด้านความสามารถการคิดแก้ปัญหาและการตัดสินใจเชิงตรรกะ (ทักษะ) ด้านความสามารถการคิดรวบยอดเชิงตรรกะ (เจตคติ) โดยสร้างกระบวนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้และแบบวัดให้สอดคล้องกับสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและความมีเหตุผล

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

สำหรับประเด็นในการวิจัยครั้งต่อไปควรทำวิจัยในประเด็นเกี่ยวกับ

2.1 ควรพัฒนาแบบวัดผลประเมินผลและนวัตกรรมที่สามารถพัฒนาองค์ประกอบ และพฤติกรรมบ่งชี้สมรรถนะด้านตรรกวิทยาและความมีเหตุผลต่อไป

2.2 ควรศึกษาวิจัยเกี่ยวกับสมรรถนะด้านตรรกวิทยาและความมีเหตุผลในการวิจัยเชิงคุณภาพ เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกมากขึ้น

2.3 ควรศึกษาวิจัยเชิงทดลอง โดยพัฒนารูปแบบการจัดประสบการณ์ที่สอดคล้องกับองค์ประกอบสมรรถนะความด้านตรรกวิทยาและความมีเหตุผลทั้ง 3 องค์ประกอบ เพื่อให้ได้กระบวนการเรียนรู้ที่มีความต่อเนื่องและครอบคลุมทุกองค์ประกอบ

References

Academic and Research Support Group Office of Health Promotion, Department of Health. (2017). *The study report the 6th of factors effecting to child development in Thailand in 2017*. Bangkok: Academic and Research Support Group Office of Health Promotion, Department of Health.

- Bollen, K. A. (1989). *Structural equations with latent variables*. New York: John Wiley & Sons.
- Browne, M. W., & Cudeck, R. (1993). *Alternative ways of assessing model fit, in Testing Structural Equation Models*, ed. Newbury Park CA: Sage.
- Bruner, J. (1963). *The Process of Education*. New York: Alfred A. Knopf and Random House.
- Diamantopoulos, A., & Siguaw, A. D. (2000). *Introducing LISREL: A guide for the uninitiated*. London: Sage Publications.
- Gagne, R. M. (1985). *The Conditions of Learning and Theory of Instruction*. Japan: CBS College.
- Hair, et al. (2006). *Multivariate data analysis*. (7th ed.). New Jersey: Pearson Education International.
- Kaosim, J. et al. (2021). The Development of Problem Solving Ability of the Early Childhood Student by Cooperative Art Activities Feature through the Story Telling. *Neu Academic and Research Journal*, 11(1), 1–13.
- Khammani, T. (2017). *Science of Teaching Pedagogy: Knowledge of organizing effective learning processes*. (21st ed.). Bangkok: Chulalongkorn University.
- Klangphahol, K. (2018). *Research Methodology in Education*. Pathum Thani: Faculty of Education, Valaya Alongkorn Rajabhat University under the Royal Patronage.
- McClelland, D. C. (1973). Testing for competence rather than intelligence. *American Psychologist*, 28(1), 1-14.
- Meesomsarn, K. (2017). *Educational Management and Curriculum for Early Childhood Vol. 2*. Nonthaburi: School of Educational Studies, Sukhothai Thammathirat Open University.
- Ministry of Education. (2017). *Early Childhood Education Program, B.E. 2560*. Bangkok: Agricultural Co-Operative Federation of Thailand Ltd.
- Mueller, R. O. (1996). *Basic Principles of Structural Equation Modeling. An Introduction to LISREL and EQS*. New York: Springer-Verlag.
- Nunnally, J. (1967). *Psychometric theory*. New York: McGraw-Hill.
- Office of the Education Council the United Nations Children's Fund (Thailand). (2017). *The behavior of the children in the sample group was classified according to the performance of early childhood children according to the quartile level and classified by age group of children 3-5 years*. Bangkok: Prigwhangrafftic Co Ltd.
- Office of the Education Council, Ministry of Education. (2019). *the Approaches to developing student competency at basic education level*. Bangkok: 21st Century Co Ltd.

- Office of the National Economic and Social Development Council. (2017). *National Economic and Social Development Plan No. 12 (B.E. 2560-2564)*. Bangkok: Office of the National Economic and Social Development Council.
- Piaget, J. (1970). *Science of Education and the Psychology of the Child*. New York: Orion Press.
- Sakong, M., Suwankitti, S., & Niyomsap, N. (2021). Development of Conceptual and Logical Thinking in Kindergarten 3 Students Using Conceptual Learning Management Together with Graphic Diagram Technique. *Journal for Social Sciences Research*, 12(1), 149-169.
- Sorbon, D. (1996). *LISREL 8: User's Reference Guide*. Sweden: Scientific Software International.
- Suksawang, P. (2013). *Structural equation modeling*. Bangkok: Watanapanich Co Ltd.