

การพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะครูผู้สอนคณิตศาสตร์
ในระดับประถมศึกษา*

DEVELOPMENT INDICATOR FEATURES ELEMENTARY
MATHEMATIC TEACHER

อรชร สิทธิสอน

Orachon Sitthisorn

ประเสริฐ เรือนนการ

Prasert Ruannakarn

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Mahasarakham University, Thailand

E-mail: krubeer1992@gmail.com

บทคัดย่อ

บทความวิจัยฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา 2) เพื่อสำรวจตัวบ่งชี้ย่อยคุณลักษณะครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา 3) เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันตัวบ่งชี้คุณลักษณะครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ประถมศึกษา เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ ครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้น ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ปีการศึกษา 2560 จำนวน 1,200 คน ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis : EFA) จำนวน 600 คน และใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis : CFA) จำนวน 600 คน โดยการสุ่มหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้คือ 1) แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง 2) แบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จำนวน 60 ข้อ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์สถิติพื้นฐาน การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis : EFA) และการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis : CFA) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาตัวบ่งชี้ได้ตัวบ่งชี้ทั้งหมด 6 องค์ประกอบ 60 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ ด้านวิชาการ ด้านหลักสูตร ด้านการสอน ด้านการวัดและประเมินผล ด้านมนุษยสัมพันธ์และด้านเจตคติ 2) ผลการสำรวจตัวบ่งชี้ย่อย ประกอบด้วย 4 ด้าน 52 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ ด้านความรู้ความเข้าใจด้านการสอน, ด้านกระบวนการจัดทำและพัฒนา

* Received May 9, 2022; Revised June 26, 2022; Accepted July 1, 2022



หลักสูตร, ด้านคุณธรรมจริยธรรมต่อนักเรียนและผู้อื่น และด้านการมีมนุษยสัมพันธ์ 3) ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง จากการตรวจสอบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลที่สร้างขึ้น พบว่าสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ อยู่ในเกณฑ์ค่าไค-สแควร์ เท่ากับ 1582.099, $DF = 970$, $P = 0.0625$, $GFI = 0.950$, $AGFI = 0.923$, $CFI = 0.942$, $SRMR = 0.054$, $RMSEA = 0.045$

คำสำคัญ : การพัฒนาตัวบ่งชี้, คุณลักษณะครูผู้สอนคณิตศาสตร์, ประถมศึกษา

Abstract

The purpose of this research article was 1) to develop character indicators of elementary mathematics teacher 2) to survey the sub-indicators of elementary mathematics teacher 3) confirmatory factor analysis of the character indicators of elementary mathematics teacher. The research is quantitative research. The samples used in this study of 1,200 elementary Mathematic Studies Teacher in Lower Northeast Region of academic year 2017. Used in the Exploratory Factor Analysis: EFA 600 people and Used in the Confirmatory Factor Analysis: CFA 600 people random by Multistage Random Sampling. The research instruments were: 1) a structured interview form 2) the questionnaire rating scale, 60 variables. For data analysis by basic statistical analysis, Exploratory Factor Analysis (EFA) and Confirmatory Factor Analysis (CFA) using a computer program. The findings the development of indicators were all 6 components of 60 indicators, Academic, Curriculum, Teaching, Measurement and evaluation, Human relation and Attitude. The findings sub-indicator survey development indicator features elementary mathematics teacher composed of 4 in the 52 indicators aspects of Knowledge and Understanding for teaching, Process and curriculum development, Morals and ethics to student and others and Human relation. The second confirmatory factor analysis check the consistency by the hypothetical model based on empirical data, the statistics value showed $\chi^2=1582.099$, $df=970$, $P\text{-Value}=0.0625$, $GFI=0.950$, $AGFI=0.923$, $CFI = 0.942$, $SRMR = 0.054$, $RMSEA= 0.045$

Keywords: The Development of Indicators, Mathematics teacher features, Primary

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และศาสตร์อื่น ๆ อันเป็นรากฐานในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลของชาติให้มีคุณภาพและพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาชาติ นอกจากนี้ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการดำเนินชีวิตของคนไทยในสังคมมากขึ้น ซึ่งพื้นฐานความเจริญเหล่านี้ ล้วนมาจากความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นสำคัญ เช่น ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี คอมพิวเตอร์ และการแพทย์ เป็นต้น (ยุพิน พิพิธกุล, 2524) และวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญมากในการพัฒนาคุณภาพบุคคล เนื่องจากวิชานี้ได้ฝึกทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล การคิดสร้างสรรค์ที่เป็นพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิต และการเตรียมตัวเพื่อเป็นสมาชิกที่ดีของสังคม รู้จักวิธีการแก้ปัญหาและสามารถตัดสินใจในการเลือกอาชีพตามความถนัด ความสนใจ และความสามารถของตนเอง (สิริพร ทิพย์คง, 2544)

แต่ที่ผ่านมาจากการศึกษาของนักวิชาการและนักการศึกษา พบว่าการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของไทย มีปัญหามากมาย เช่น การศึกษาของ (ฉวีวรรณ กิรติกร., 2547) ได้สรุปปัญหาเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ในด้านครูผู้สอนคณิตศาสตร์ว่ามีสาเหตุมาจากครูไม่ทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตร คู่มือครู การวัดผล และการประเมินผล ครูใช้วิธีสอนไม่ถูกต้องและใช้วิธีอธิบายความรู้มากที่สุด รองลงไปก็คือ การฟังผู้เรียนพูด นอกจากนั้นมีการถามนักเรียนตอบคำถาม เขียนกระดานดำ ตรวจงานนักเรียนและชมเชย มีครูเพียงส่วนน้อยที่มีกิจกรรมร่วมกับนักเรียน การปกครองชั้นเรียนไม่ถูกต้อง บรรยากาศการเรียนการสอน หรือความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนที่มีลักษณะ ที่ครูเป็นศูนย์กลาง ใช้วิธีปกครองแบบควบคุมดูแลการทำงานหรือการทำแบบฝึกหัดผิด ครูไม่มีความรู้เกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์และไม่เคยได้รับการนิเทศ แต่ถึงกระนั้นก็ตามยังมีครูหลายโรงเรียนที่ไม่เคยประชุมทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตร คู่มือครูและหนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ครูมักไม่วัดผลการเรียนคณิตศาสตร์ ที่เป็นเช่นนี้เพราะครูไม่เคยใช้คู่มือครู ไม่ดำเนินการสอนตามขั้นตอนที่ควรทำ และไม่เคยนำผลการประเมินมาใช้เป็นเป็นเครื่องมือปรับปรุงการเรียนการสอน ซึ่งกระบวนการและวิธีการดังกล่าวเป็นบทบาทหน้าที่ที่สำคัญของความเป็นครูและบ่งบอกถึงระดับความสามารถหรือคุณลักษณะของครูถ้าครูผู้สอนไม่มีคุณลักษณะในการสอนก็จะส่งผลต่อคุณภาพของนักเรียน

คุณภาพของครูผู้สอนเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงด้านการเรียนรู้ของผู้เรียน เพราะมีข้อค้นพบจากงานวิจัยหลายฉบับของกลุ่มประเทศองค์กรเพื่อความร่วมมือทาง



เศรษฐกิจและ การพัฒนา (OECD : Organisation for Economic and Co-operation Development) ซึ่งมีผล การวิจัยสำคัญในรัฐเทนเนสซี สหรัฐอเมริกา โดยให้นักเรียนอายุ 8 ปี ที่เรียนอยู่ในระดับปานกลาง 2 คน คนหนึ่งเรียนกับครูที่สอนเก่ง (high-performance teacher) ส่วนอีกคนเรียนกับครูที่สอน ไม่เก่ง (low-performance teacher) พบว่าภายใน 3 ปี ผลการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งสองคนจะมี ความแตกต่างกันมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ยังมีการศึกษาประเด็นดังกล่าวที่ดัลลัสในช่วงเวลาเดียวกันก็พบว่าสอดคล้องกัน คือนักเรียนที่มีโอกาสได้เรียนกับครูที่สอนเก่งจะมีพัฒนาการ ที่ก้าวหน้ามากกว่านักเรียนที่เรียนกับครูที่สอนไม่เก่งถึง 3 เท่า และพบด้วยว่า นักเรียนระดับประถมศึกษาที่เรียนกับครูที่สอนไม่เก่ง ติดต่อกันหลายปีจะมีความล่าช้าทางการศึกษาไปอย่างที่ไม่สามารถ จะหวนกลับคืนมาได้ โดยเฉพาะในช่วงแรกของการศึกษา ดังนั้น นักเรียนที่ไม่ได้รับ การส่งเสริมให้เรียนรู้อย่างมีคุณภาพตั้งแต่ช่วงแรกของการศึกษาเนื่องจากครูผู้สอนขาดคุณภาพ มีโอกาสน้อยมากที่จะแก้ไขในสิ่งที่สูญเสียไปจากการขาดโอกาสเหล่านั้น แม้ว่าจะได้กลับมาเรียนใน โรงเรียนที่มีคุณภาพดีในภายหลังก็ตาม (สำนักเลขาธิการสภาการศึกษา, 2555) คุณลักษณะของครูจึง เป็นผู้ที่มีความรอบรู้มากขึ้น มีความเป็นมืออาชีพ มีความสามารถและศักยภาพสูง เป็นผู้มีนวัตกรรม การสอนเพื่อให้นักเรียนได้ผลการเรียนรู้ที่ต้องการและเตรียมความพร้อมให้แก่ นักเรียนใน การเข้าสู่โลกของการทำงาน รักในอาชีพ มีชีวิตเรียบง่ายและมีจิตวิญญาณของความเป็นครู (พิณสุตา สิริรังศรี, 2557) การกำหนดสมรรถนะของครูโดยภาพรวมประกอบด้วย 1) ความรู้ในเนื้อหาวิชา 2) การสื่อสารและการใช้ภาษา 3) การพัฒนาหลักสูตร 4) การจัดการเรียนรู้ 5) การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 6) การบริหารจัดการชั้นเรียน 7) การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมทางการศึกษา 8)การวัดและประเมินผล 9) การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน 10) จิตวิทยาสำหรับครู 11) การสร้างความสัมพันธ์ กับชุมชน 12) คุณธรรม จริยธรรมและจรรยาบรรณในวิชาชีพ 13) ภาวะผู้นำและการทำงาน เป็นทีม 14) การพัฒนาตนเองและวิชาชีพ 15) การพัฒนาคุณลักษณะของผู้เรียน (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์และคณะ, 2555)

จากแนวคิดของนักวิชาการการศึกษาที่กล่าวมาแล้วจะเห็นว่าการพัฒนาครูให้มีคุณภาพมีความรู้ความสามารถในการสอนคณิตศาสตร์ จำเป็นต้องพัฒนาคุณลักษณะของครูคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่สุดในการจัดการการสอนคณิตศาสตร์ให้บรรลุเป้าหมายของหลักสูตร จากการศึกษาเกี่ยวกับตัวบ่งชี้คุณภาพการปฏิบัติการสอน เอกสาร งานวิจัย ทฤษฎี ตัวบ่งชี้องค์ประกอบ (Composites Indicators) งานวิจัยปัจจุบัน ยังไม่พบ การพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษา เหตุผลดังกล่าวนี้ผู้วิจัยจึงสนใจ ศึกษาการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษา เพื่อให้ได้ตัวบ่งชี้คุณลักษณะ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษา ที่สามารถ ใช้เป็นแนวทางใน

การพัฒนาการเรียน การสอน และเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์ใน
ประถมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอื่นๆ ต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1) เพื่อพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา โรงเรียน
ประถมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง
- 2) เพื่อสำรวจตัวบ่งชี้ย่อยคุณลักษณะครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา โรงเรียน
ประถมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง
- 3) เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันตัวบ่งชี้คุณลักษณะครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับ
ประถมศึกษา โรงเรียนประถมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวิธีดำเนินการวิจัย ตามขั้นตอน ดังนี้

1. รูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยเชิงปริมาณ
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ประกอบด้วย ครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษา
โรงเรียนประถมศึกษาภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ในปีการศึกษา 2560 จำนวน 21,808
คน

กลุ่มตัวอย่างเป็นครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา ในภาค
ตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยใช้เกณฑ์
20 เท่าของจำนวนตัวแปร ในการวิจัย มีจำนวน 60 ตัวแปร คิดเป็นกลุ่มตัวอย่างไม่น้อยกว่า
1,200 คน ผู้วิจัยจึงใช้กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1,200 คน เพื่อให้มีความเป็นตัวแทนที่ดีของ
ประชากร

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมา จำนวน 3 ฉบับ
ดังนี้

ฉบับที่ 1 เป็นแบบสัมภาษณ์ผู้ทรงคุณวุฒิแบบมีโครงสร้าง

ฉบับที่ 2 แบบสอบถาม ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) สำหรับการ
วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis : EFA) ของครูผู้สอน
คณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา

ฉบับที่ 3 แบบสอบถาม ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) สำหรับการ
วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis : CFA) ของครูผู้สอน
คณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา



4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

การพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะครูของผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา แบ่งเป็น 3 ระยะ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) ศึกษาทฤษฎี แนวคิดและเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวบ่งชี้คุณลักษณะของครูคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษา

2) สังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ใช้ในการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะของครูคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา

3) นำองค์ประกอบที่สังเคราะห์ได้ร่างเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยเพื่อพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะของครูคณิตศาสตร์

4) นำกรอบแนวคิดในการวิจัยที่ร่างขึ้นไปสัมภาษณ์ (interview) ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 7 ท่าน ซึ่งคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

5) ปรับข้อความคำถามตัวบ่งชี้บางข้อเพื่อให้มีความชัดเจนด้านภาษาลดความซ้ำซ้อนของตัวบ่งชี้ที่มีลักษณะเดียวกัน ตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

6) คัดเลือกตัวบ่งชี้ที่ผ่านการพิจารณาความเหมาะสมจากผู้ทรงคุณวุฒิตามที่ได้แก้ไขในข้อ 1.5

ระยะที่ 2 การตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลคุณลักษณะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) สร้างแบบสอบถามตัวบ่งชี้คุณลักษณะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ตามตัวบ่งชี้ที่คัดเลือกได้ในข้อ 1.6

2) นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นและปรับปรุงแล้วเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ความสามารถในด้านการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษา จำนวน 5 ท่าน

3) นำแบบสอบถามไปทดลองใช้ ผู้วิจัยได้จัดพิมพ์เครื่องมือเพื่อนำไปทดลองใช้โดยได้ทำการทดลองใช้กับครูคณิตศาสตร์ทั้งระดับประถมศึกษาและระดับมัธยมศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน

4) นำแบบสอบถามที่มีคุณภาพแล้วไปจัดพิมพ์เป็นฉบับที่สมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis)

ระยะที่ 3 วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) เพื่อทดสอบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลโครงสร้างเชิงเส้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) นำข้อมูลที่ได้จากระยะที่ 4) มาวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) เพื่อทดสอบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลโครงสร้างเชิงเส้น

2) กำหนดน้ำหนักตัวแปรย่อยที่ใช้ในการสร้างตัวบ่งชี้กับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป เพื่อหาค่าน้ำหนักตัวแปรย่อยที่ใช้ในการสร้างตัวบ่งชี้และทำการตรวจสอบความกลมกลืนของโมเดลการวิจัยที่เป็นตัวแบบเชิงทฤษฎีที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับข้อมูล เชิงประจักษ์

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ได้แบ่งการเก็บรวบรวมข้อมูลออกเป็น 5 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนที่ 1 ใช้แบบสัมภาษณ์สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

ขั้นตอนที่ 2 สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์

ขั้นตอนที่ 3 สร้างแบบสอบถามเก็บข้อมูลกับครูที่สอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ

ขั้นตอนที่ 4 สร้างแบบสอบถามเก็บข้อมูลกับครูที่สอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

ขั้นตอนที่ 5 นำแบบสอบถามไปเก็บข้อมูลกับครูที่สอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยนำข้อมูลที่รวบรวมมาวิเคราะห์ตามระเบียบวิธีทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ซึ่งมีขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1) วิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่างจากแบบสอบถาม โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เพื่อคำนวณค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของแบบสอบถาม

2) วิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) ดำเนินการ 2 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis: EFA) วิเคราะห์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

1) คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนระหว่างข้อคำถามโดยใช้สูตรเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient)

2) นำตัวที่มีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับตัวแปรอื่นอย่างมีนัยสำคัญไปสกัดองค์ประกอบ (Factor Extraction) โดยวิธีสกัดองค์ประกอบหลัก (Principal Component)

3) หมุนแกนองค์ประกอบ (Factor Rotation) แบบอโรทอนอล เพื่อให้ได้องค์ประกอบที่เป็นอิสระต่อกันด้วยวิธีวาริแมกซ์ (Varimax)



4) พิจารณาองค์ประกอบที่มีค่าไอเกนมากกว่า 1 และเพื่อให้ได้องค์ประกอบที่ชัดเจน จึงคัดเลือกตัวแปรที่มีน้ำหนักเกิน 0.50 ขึ้นไป โดยการพิจารณาว่าตัวแปรใดควรอยู่ในองค์ประกอบใดครั้งนี้ผู้วิจัยพิจารณา คำนำนํ้าหนักองค์ประกอบ ดังนี้ (Hair, J. F. et al., 2006)

(1) องค์ประกอบต้องมีตัวแปรสังเกตได้ ตั้งแต่ 3 ตัวแปรขึ้นไป

(2) นำผลการวิเคราะห์องค์ประกอบไปกำหนดชื่อองค์ประกอบตัวบ่งชี้คุณลักษณะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ในแต่ละองค์ประกอบ

ขั้นตอนที่ 2 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis : CFA) วิเคราะห์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนระหว่างข้อคำถามโดยใช้สูตรเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient)

2) ตรวจสอบเมตริกซ์สหสัมพันธ์ของข้อมูลแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ โดยพิจารณาจากค่าการทดสอบข้อมูลมีความเหมาะสมในการใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบหลักโดยคำนวณจากค่า Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy โดยค่า KMO ซึ่งค่าที่ได้ควรจะมากกว่า 0.5 เป็นการทดสอบว่าข้อมูลมีความเหมาะสมที่จะนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบ

3) การตรวจสอบความเป็นเอกลักษณ์ของเมตริกซ์โดยใช้ Bartlett's Test of Sphericity เป็นการตรวจสอบเมตริกซ์สหสัมพันธ์ของประชากรว่าเป็นเมตริกซ์เอกลักษณ์หรือไม่ ดังนั้นค่า Bartlett's Test ควรจะมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) หมายความว่าเมตริกซ์สหสัมพันธ์ไม่เป็นเมตริกซ์เอกลักษณ์

4) นำเมตริกซ์สหสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีคุณสมบัติตามการตรวจสอบข้างต้นมาดำเนินการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง ด้วยการพิจารณาความสอดคล้องความกลมกลืนระหว่างโมเดลสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์จากค่าสถิติวัดระดับความกลมกลืน

ผลการวิจัย

1. ผลการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา พบว่าประกอบด้วย 6 คุณลักษณะ 60 ตัวบ่งชี้ ประกอบด้วย

1.1 คุณลักษณะความรู้ความเข้าใจด้านวิชาการ 10 ตัวบ่งชี้ คือ 1. ความรู้ในด้านเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ 2. มีความรู้ความเข้าใจธรรมชาติคณิตศาสตร์ 3. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ 4. มีความรอบรู้แสวงหาความรู้ใหม่ๆ ตลอดเวลา 5. มีความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ 6. การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรมทางการศึกษา 7. มีความรู้ด้านจิตวิทยาของนักเรียนประถมศึกษา 8. มีความรู้ความเข้าใจ



เกี่ยวกับภาระงานต่าง ๆ 9. มีความรู้เกี่ยวกับสื่อ อุปกรณ์ 10. มีความสามารถในการศิลปะ วิทยาการหลาย ๆ ด้าน

1.2 คุณลักษณะความรู้ความเข้าใจด้านหลักสูตร 8 ตัวบ่งชี้ คือ 1. มีความรู้ ความเข้าใจในการพัฒนาหลักสูตร 2. เข้าใจหลักสูตรปัจจุบันและเปรียบเทียบกับข้อดีข้อเสียได้ 3. รู้จักใช้วิธีการที่จะปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับความต้องการและสภาพท้องถิ่น 4. เข้าใจความมุ่งหมายของหลักสูตร 5. จัดทำหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และพัฒนา แผนการจัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 6. ตระหนักในความสำคัญของหลักสูตรและ การวางแผนการสอน 7. ตีความจุดประสงค์เฉพาะวิชาที่เขียนไว้ในหนังสือหลักสูตร ออกเป็น พฤติกรรมที่ปฏิบัติได้ 8. ปรับหลักสูตรให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมหรือบริบทของโรงเรียน

1.3 คุณลักษณะความรู้ความเข้าใจด้านการสอน 16 ตัวบ่งชี้ คือ 1. รู้ปัญหา ในการสอนคณิตศาสตร์ 2. เข้าใจและสามารถใช้ยุทธวิธีการสอนที่หลากหลาย 3. ใช้เทคนิคการ สื่อสารที่มีประสิทธิภาพทั้งวาจา ท่าทาง 4. วางแผนการสอนบนฐานความรู้ในเนื้อหาวิชา 5. มี ทักษะการสอนคณิตศาสตร์ 6. รู้จักเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนและเทคนิคการสอน 7. มี ความรู้ด้านการจัดการเรียนการสอน 8. มีความรู้ในการเลือกกิจกรรมและการนำคู่มือเพื่อใช้ ประกอบการเรียนการสอน 9. รู้จุดประสงค์ของการเรียนการสอน 10. มีความรู้ความเข้าใจใน ระดับการเรียนรู้และพัฒนาการของผู้เรียน 11. มีความรู้ เข้าใจ และความสามารถในการจัด กิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการสร้างแรงจูงใจ การเสริมแรง การตอบสนองของผู้เรียนในการ เรียนรู้ 1.2 มีทักษะ ความรู้ความสามารถในการส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้/องค์ ความรู้ของตัวเอง ตลอดจนฝึกการค้นหาคำตอบและวิธีการตรวจคำตอบ 13. มีความสามารถ ในการจัดระเบียบเนื้อหาสาระการเรียนรู้และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้สอดคล้องเหมาะสมกับ วัยของผู้เรียน 14. มีความรู้ความสามารถในการสร้างบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่ กระตุ้นความ สนใจใฝ่รู้และมีความสุข สนุกในการเรียนการสอน สามารถการสังเกตและรู้จัก แก้ไขพฤติกรรม การเสริมแรงและการลงโทษที่เหมาะสม 15. บูรณาการความรู้จากคณิตศาสตร์ เข้ากับสาระอื่น ๆ ได้ 16. มีวิธีสอนที่เหมาะสมกับนักเรียนตามศักยภาพ

1.4 คุณลักษณะความรู้ความเข้าใจด้านการวัดและประเมินผล 9 ตัวบ่งชี้ คือ 1. มีการประเมินผลการเรียนรู้เป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม 2. มีบันทึกวัดผลการพัฒนา และ ความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียน 3. มีความรู้ความเข้าใจหลักการวิธีวัดผลการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ 4. มีทักษะการวัดผลประเมินผลทั้งความรู้และกระบวนการเรียนรู้ 5. ใช้ สถานการณ์เป็นฐาน ในการวัดประเมินเพื่อให้สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริง 6. ตรวจสอบ ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามมาตรฐานและตัวบ่งชี้การเรียนรู้ ของสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อใช้เป็นข้อมูลบ่งชี้คุณภาพการจัดการเรียนการสอน 7. สามารถวินิจฉัย/ประเมินระดับ ความรู้ ความคิด กระบวนการเรียนรู้คณิตศาสตร์ 8. สนับสนุน/เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้



ประเมินผลการเรียนของตนเอง 9. ใช้ผลการวัดประเมินเป็นสารสนเทศสนับสนุนการเรียนรู้ทั้งของผู้เรียนและผู้สอน

1.5 คุณลักษณะความรู้ความเข้าใจด้านมนุษยสัมพันธ์ 9 ตัวบ่งชี้ คือ 1. มีการสร้างความสัมพันธ์กับชุมชน 2. สนับสนุนการเรียนรู้ทั้งของผู้เรียนและผู้สอนกับเพื่อนร่วมงาน ผู้ปกครองและหน่วยงานต่าง ๆ 3. มีอารมณ์แจ่มใสสำเร็จ มีอัธยาศัยดี 4. มีความคิดกว้างไกล มีความสุขุมรอบคอบ มีความกตัญญู มีความยุติธรรมแก่ทุกคน 5. รู้จักปรับตัวและมีความยืดหยุ่น 6. ความเป็นมิตรและความวางใจต่อนักเรียนสูง 7. การช่วยเหลือบุคลากรในวิชาอาชีพและต่อชุมชน 8. มีทักษะในการทำงานร่วมกัน 9. มีการปฏิบัติงานร่วมกับบุคลากรในสถานศึกษา อย่างมีประสิทธิภาพ

1.6 คุณลักษณะความรู้ความเข้าใจด้านเจตคติ 8 ตัวบ่งชี้ คือ 1. มีวิสัยทัศน์และตักเตือนทางความคิดเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้เรียน 2. เข้มแข็งในจรรยาบรรณคุณธรรม จริยธรรมและชักชวนให้ผู้อื่นทำเพื่อสังคม 3. มีความมูทิตา ความรัก ปราบปรามและความห่วงใยอย่างจริงใจแก่ผู้เรียน 4. เป็นผู้ที่มีจิตวิญญาณความเป็นครูและผู้ให้ 5. มีศรัทธาความเป็นครู 6. มีทักษะในการสอดแทรกและเสริมสร้างเจตคติในวิชาคณิตศาสตร์ 7. สามารถควบคุมอารมณ์ตัวเองได้ 8. ต้องรักษาความซื่อสัตย์ รักษาความจริงใจ

2. ผลการสำรวจตัวบ่งชี้ย่อยคุณลักษณะครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาพบว่า ประกอบด้วย 4 คุณลักษณะ 52 ตัวบ่งชี้มีน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.515 ถึง 0.890 ประกอบด้วยองค์ประกอบ

2.1 ด้านความรู้ความเข้าใจด้านการสอน ประกอบด้วยตัวบ่งชี้ 25 ตัวบ่งชี้มีน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง.536 ถึง .833 มีค่าผลรวมความแปรปรวน 17.872 คิดเป็นร้อยละ 29.787 ของความแปรปรวนทั้งหมด มีค่าความแปรปรวนสะสมร้อยละ 29.787

2.2 ด้านกระบวนการจัดทำและพัฒนาหลักสูตร ประกอบด้วยตัวบ่งชี้ 14 ตัวบ่งชี้มีน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง.791 ถึง .850 มีค่าผลรวมความแปรปรวน 12.051 คิดเป็นร้อยละ 20.086 ของความแปรปรวนทั้งหมด มีค่าความแปรปรวนสะสมร้อยละ 49.873

2.3 คุณธรรมจริยธรรมต่อนักเรียนและผู้อื่น ประกอบด้วยตัวบ่งชี้ 9 ตัวบ่งชี้มีน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง.515 ถึง .890 มีค่าผลรวมความแปรปรวน 6.902 คิดเป็นร้อยละ 11.503 ของความแปรปรวนทั้งหมด มีค่าความแปรปรวนสะสมร้อยละ 61.376

2.4 ด้านการมีมนุษยสัมพันธ์ ประกอบด้วยตัวบ่งชี้ 4 ตัวบ่งชี้มีน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง.531 ถึง .719 มีค่าผลรวมความแปรปรวน 2.869 คิดเป็นร้อยละ 4.781ของความแปรปรวนทั้งหมด มีค่าความแปรปรวนสะสมร้อยละ 66.157

3. ผลการวิเคราะห์หิมเดลองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่สองตัวบ่งชี้การพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะครูคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษา พบว่า ประกอบด้วย 4 คุณลักษณะ 52 ตัว

บ่งชี้ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบเป็นบวก ตั้งแต่ มีค่าตั้งแต่ 0.695 ถึง 0.953 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า โดยค่าน้ำหนักองค์ประกอบเรียงลำดับจากมากไปน้อยคือ ด้านคุณธรรมจริยธรรมต่อนักเรียนและผู้อื่น ด้านการจัดทำและพัฒนาหลักสูตร ด้านความรู้ความเข้าใจด้านการสอนคณิตศาสตร์และด้านมนุษยสัมพันธ์ น้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.953, , 0.851, 0.826 และ 0.695 ตามลำดับ มีดัชนีวัดระดับความกลมกลืนระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ได้ค่าไค-สแควร์ (χ^2) เท่ากับ 1582.099 ค่าความน่าจะเป็น (P-Value) เท่ากับ 0.0625 ทิ้งองศาอิสระ (df) เท่ากับ 970 ค่าGFI = 0.950 ค่า AGFI = 0.923 ค่า CFI = 0.942 ค่า SRMR = 0.054 ค่า RMSEA = 0.045 แสดงว่า โมเดลมีความตรงเชิงโครงสร้าง

อภิปรายผล

จากผลการวิจัย สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาโดยทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะครูผู้สอนคณิตศาสตร์ เพื่อนำมาสร้างกรอบแนวคิดการพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาผู้วิจัยได้นำตัวบ่งชี้เหล่านี้มาผ่านกระบวนการวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคการสัมภาษณ์และให้ผู้เชี่ยวชาญได้ตรวจสอบความสอดคล้องของเนื้อหา ปรากฏว่าทำให้ได้ตัวบ่งชี้ทั้ง 6 องค์ประกอบ 60 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ ด้านวิชาการ ด้านหลักสูตร ด้านการสอน ด้านการวัดและประเมินผล ด้านมนุษยสัมพันธ์และด้านเจตคติ และผลการศึกษาที่มีความสอดคล้องกับ (ยุพิน พิพิธกุล, 2524) ครูคณิตศาสตร์ ควรมีสมรรถภาพดังนี้ สมรรถภาพทางด้านวิชาการ สมรรถภาพด้านหลักสูตร เรื่องนี้เป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับครูทุกคน ครูควรจะต้องศึกษาหลักสูตรให้เข้าใจและถ่องแท้ ในด้านหลักสูตรนั้น สมรรถภาพด้านการดำเนินการสอน สมรรถภาพด้านมนุษยสัมพันธ์และ สมรรถภาพด้านเจตคติ

2. ผลการสำรวจตัวบ่งชี้ย่อยคุณลักษณะครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ ปรากฏว่าตัวแปรในองค์ประกอบเดียวกันมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อพิจารณาค่าสถิติ Bartlett's Test of Sphericity มีค่าเท่ากับ 39555.54 แสดงว่ามีค่ามาก แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติดัชนีไคเซอร์ ไมเยอร์ ออลคิน (KMO) ซึ่งเป็นดัชนีบอกความแตกต่างระหว่างเมตริกซ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรสังเกตได้ ควรมีค่ามากกว่า .80 จากผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีไคเซอร์ ไมเยอร์ ออลคิน (KMO) มีค่าเท่ากับ 0.96 แสดงว่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมีความเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบได้ ซึ่งได้องค์ประกอบตัวบ่งชี้คุณลักษณะครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา 4 องค์ประกอบ ตัวแปรสังเกตได้มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ 0.515 ถึง 0.890 ประกอบด้วย ด้านความรู้ความเข้าใจด้านการสอนคณิตศาสตร์ ด้าน



กระบวนการจัดทำและพัฒนาหลักสูตร ด้านคุณธรรมจริยธรรมต่อนักเรียนและผู้อื่นและด้านการมีมนุษยสัมพันธ์ ซึ่งสอดคล้องกับ (เกื้อจิตต์ จิมทิม., 2532) คุณลักษณะของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ แบ่งออกได้ 4 ด้าน สมรรถภาพด้านวิชาการ สมรรถภาพด้านการดำเนินการสอน สมรรถภาพด้านมนุษยสัมพันธ์และสมรรถภาพด้านเจตคติ

3. ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง (Secondary Confirmatory Factor Analysis) การพัฒนาตัวบ่งชี้คุณลักษณะครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา พบว่า ตัวบ่งชี้คุณลักษณะคุณลักษณะครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ 52 ตัวบ่งชี้ ค่าเป็นบวก มีค่าตั้งแต่ 0.695 ถึง 0.953 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกค่า โดยค่าน้ำหนักองค์ประกอบเรียงลำดับจากมากไปน้อยคือ ด้านคุณธรรมจริยธรรมต่อนักเรียนและผู้อื่น ด้านการจัดทำและพัฒนาหลักสูตร ด้านความรู้ความเข้าใจด้านการสอนคณิตศาสตร์และด้านมนุษยสัมพันธ์ น้ำหนักองค์ประกอบเท่ากับ 0.953, 0.844, 0.851, 0.826 และ 0.695 โดยด้านคุณธรรมจริยธรรมต่อนักเรียนและผู้อื่นมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบสูงที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับ (ธีรศักดิ์ อัครบรร, 2542) คุณลักษณะเด่นของครูที่ดีอันเป็นลักษณะร่วมกว้าง ๆ มีดังนี้คือ มีอารมณ์แจ่มใสร่าเริง มีอัธยาศัยดี มีมนุษยสัมพันธ์ดี เป็นผู้ที่ช่วยเหลือผู้อื่น มีความรักศิษย์ ห่วงใยเอาใจใส่ต่อศิษย์โดยไม่ปิดบังอำพราง เป็นคนไม่ถือตัว มีความมกน้อย มีจิตใจแน่วแน่มั่นคง มีความกล้าหาญ ให้เกียรติยกย่องผู้อื่น มีน้ำใจนักกีฬา มีความเลื่อมใสในศาสนาอย่างจริงจัง ความเป็นผู้นำ มีขันติ รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ และมีระเบียบวินัย วินัย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2553) ได้จัดทำมาตรฐานครูคณิตศาสตร์ขึ้นเพื่อเป็นแนวทางพัฒนาคุณภาพและประสิทธิภาพการปฏิบัติงานของครูให้มีการตรวจสอบและประเมินตนเองและให้สถานศึกษานำแนวทางไปใช้เพื่อเป็นแนวทางในการเตรียมความรู้ ความพร้อมของครูคณิตศาสตร์ ซึ่งในมาตรฐานที่ 10 กล่าวถึงการนำชุมชนมาร่วมจัดการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน ส่งเสริมให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างสถานศึกษากับชุมชน และให้โอกาสผู้ปกครอง ชุมชนและองค์กรได้มีส่วนร่วมในการสนับสนุนการจัดการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน มีความรู้ความเข้าใจและตระหนักถึงความสำคัญในความสัมพันธ์ระหว่างสถานศึกษากับผู้ปกครองและ ชุมชนซึ่งสอดคล้องกับ (สุพรทิพย์ ธนภัทรโชติวัตติ, 2556) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนารูปแบบการจัดประสบการณ์เพื่อส่งเสริมคุณลักษณะครูในศตวรรษที่ 21 พบว่า ครูมีสัมพันธ์ที่ดีระหว่างบุคคล ทำงานเป็นทีมได้

สรุป/ข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องนี้ สรุปได้ว่า ผลการพัฒนาตัวบ่งชี้ได้ตัวบ่งชี้ทั้งหมด 6 องค์ประกอบ 60 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ ด้านวิชาการ ด้านหลักสูตร ด้านการสอน ด้านการวัดและประเมินผล ด้านมนุษยสัมพันธ์และด้านเจตคติ ผลการสำรวจตัวบ่งชี้อยู่ ประกอบด้วย 4 ด้าน 52 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ ด้าน

ความรู้ความเข้าใจด้านการสอน, ด้านกระบวนการจัดทำและพัฒนาหลักสูตร, ด้านคุณธรรมจริยธรรมต่อนักเรียนและผู้อื่น และด้านการมีมนุษยสัมพันธ์ และ ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับสอง จากการตรวจสอบความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลที่สร้างขึ้น พบว่าสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังนั้นผู้บริหารหรือหน่วยงานที่ผลิต และหน่วยงานที่รับผิดชอบเกี่ยวกับครู สามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาครูคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา เพื่อปรับปรุงพัฒนาครูคณิตศาสตร์ให้เป็นไปตามแนวทาง ประพฤติปฏิบัติให้มีความเหมาะสมและทันต่อการเปลี่ยนแปลง ในการวิจัยครั้งต่อไปควรจะมีการศึกษาต่อ โดยการนำองค์ประกอบทั้ง 4 องค์ประกอบ ไปศึกษาวิจัยเกี่ยวกับแนวทางในการส่งเสริมคุณลักษณะครูผู้สอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาแนววิธีการอย่างไรจึงจะเกิดผลอย่างเป็นรูปธรรม และมีความเหมาะสมกับบริบทสภาพแวดล้อมของผู้เรียน ควรมีการศึกษาคุณลักษณะของครูคณิตศาสตร์ที่สอนระดับมัธยมศึกษาในภูมิภาคอื่น ๆ และการสร้างข้อคำถามควรพิจารณาข้อความไม่ให้ใกล้เคียงกัน เพื่อให้ได้ผลการวิจัยใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด

เอกสารอ้างอิง

- เกื้อจิตต์ ฉิมทิม. (2532). หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา. ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์.
- ฉวีวรรณ กิตติกร. (2547). แนวคิดเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 2). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ธีรศักดิ์ อัครบวร. (2542). ความเป็นครู. (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพมหานคร: โอ.เอส.พรีนติ้งเฮ้าส์.
- พิณสุตา สิริรังศรี. (2557). ครูในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพมหานคร: วิทยาลัยครูศาสตร์มหาวิทยาลัยธุรกิจ บัณฑิต สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์และคณะ. (2555). สมรรถนะครูและแนวทางการพัฒนาครูในสังคมที่เปลี่ยนแปลง. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- ยุพิน พิพิธกุล. (2524). การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: บพิธการพิมพ์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2553). มาตรฐานครูคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: สำนักเลขาธิการสภาการศึกษา.
- สำนักเลขาธิการสภาการศึกษา. (2555). รายงานการวิจัยและพัฒนารูปแบบการพัฒนาครูและผู้บริหาร สถานศึกษาแบบใช้โรงเรียนเป็นฐานในโรงเรียนขนาดเล็ก ระยะที่ 1. กรุงเทพมหานคร: พรักหวาน กราฟฟิค.
- สิริพร ทิพย์คง. (2544). เอกสารประกอบการสอนวิชาทฤษฎีและวิธีสอนวิชาคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.



สุพรทิพย์ ธนภัทรโชติวดี. (2556). การพัฒนารูปแบบการจัดประสบการณ์วิชาชีพครูเพื่อส่งเสริมคุณลักษณะครูในศตวรรษที่ 21. ใน วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาดุษฎีบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน. มหาวิทยาลัยนเรศวร.

Hair, J. F. et al. (2006). Multivariate Data Analysis. (6th ed.). New Jersey: Prentice Hall.