

อิทธิพลของอัตมโนทัศน์ต่อทักษะทางคณิตศาสตร์ โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรคั่นกลาง

The Effect of Self-Concept on Mathematics Skill with Achievement Motivation as Mediator

Bounchanh Vongthongkham¹ Poliny Ung² ปริญญญา เรืองทิพย์³

Bounchanh Vongthongkham¹ Poliny Ung² Parinya Ruengtip³

¹นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

Graduate student, M.Sc. (Research and Statistics in Cognitive Science)

College of Research Methodology and Cognitive Science, Burapha University

Corresponding author, E-mail: bvongthongkham@gmail.com

²อาจารย์ ดร., หน่วยวิจัยวิทยาการปัญญาและนวัตกรรม

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

Lecturer, Ph.D., Cognitive Science and Innovation Research Unit

College of Research Methodology and Cognitive Science, Burapha University

E-mail: poliny@buu.ac.th

³อาจารย์ ดร., หน่วยวิจัยวิทยาการปัญญาและนวัตกรรม

วิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา

Lecturer, Ph.D., Cognitive Science and Innovation Research Unit

College of Research Methodology and Cognitive Science, Burapha University

E-mail: tongruengtip@gmail.com

Received: October 10, 2019; Revised: June 1, 2020; Accepted: July 8, 2020

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโมเดลอิทธิพลของอัตมโนทัศน์ต่อทักษะทางคณิตศาสตร์ โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรคั่นกลาง และเพื่อตรวจสอบโมเดลอิทธิพลของอัตมโนทัศน์ต่อทักษะทางคณิตศาสตร์ โดยมีปัจจัยแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรคั่นกลางที่พัฒนาขึ้น กับข้อมูลเชิงประจักษ์ ตัวแปรในโมเดลประกอบด้วยตัวแปรแฝงจำนวน 4 ตัว ได้แก่ อัตมโนทัศน์ ความสนใจทางคณิตศาสตร์ พฤติกรรมที่มุ่งมั่นงาน และทักษะทางคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2018-2019 ในแขวงจำปาสัก สปป. ลาว จำนวน 442 คน เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบสอบถามทางจิตวิทยา และแบบทดสอบทักษะทางคณิตศาสตร์ ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือด้านความเที่ยงและความง่ายของข้อสอบโดยโปรแกรม Lertap วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานด้วยสถิติบรรยาย และวิเคราะห์โมเดลสมการ

โครงสร้างโดยโปรแกรม Lisrel 8.80 ผลการวิจัยปรากฏว่า โมเดลอิทธิพลของอัตมโนทัศน์ต่อทักษะทางคณิตศาสตร์ โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรคั่นกลาง ที่พัฒนาขึ้น มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจากค่าสถิติ Relative Chi-square=1.75, GFI=0.95, CFI=0.98, NFI=0.96, NNFI=0.97, SRMR=0.04 และ RMSEA=0.04 สรุปได้ว่า อัตมโนทัศน์มีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อมเชิงบวกต่อทักษะทางคณิตศาสตร์ ส่งผ่านความสนใจทางคณิตศาสตร์ และพฤติกรรมที่มุ่งเน้นงาน ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ โดยตัวแปรอัตมโนทัศน์ ความสนใจทางคณิตศาสตร์ และพฤติกรรมที่มุ่งเน้นงานสามารถร่วมกันพยากรณ์ความแปรปรวนของทักษะทางคณิตศาสตร์ได้ร้อยละ 22

คำสำคัญ: ทักษะทางคณิตศาสตร์ อัตมโนทัศน์ ความสนใจทางคณิตศาสตร์ พฤติกรรมที่มุ่งเน้นงาน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

Abstract

This study aimed to develop a causal model for the effect of self-concept on mathematics skill with achievement motivation as a mediator, and to assess its validity. The model consists of four latent variables including self-concept, mathematics interest, task-orientated behavior and mathematics skill. The sample consisted of 442 junior high school students in the second semester of academic year 2018-2019, Champasak district, Lao PDR, randomly selected by multi-stage sampling. The data were collected by psychological questionnaire and math tests. Test reliability and items difficulty were examined by Lertap program; data were analyzed by deriving descriptive statistics and undertaking a path analysis using Lisrel 8.80. The result showed that the causal model was consistent with the empirical data. Model fit index statistics were: Relative chi-square= 1.75, GFI= 0.95, CFI=0.98, NFI=0.96, NNFI=0.97, SRMR=0.04, RMSEA=0.04. Self-concept had both positive direct and indirect effects on mathematics skill through the mediating of mathematics interest and task-focused behavior which are components of achievement motivation. The self-concept, mathematics interest and task-focused behavior were found to predict 22 percent of variance in mathematics skill test scores.

Keywords: Mathematics skill, Self-concept, Mathematics interest, Task-focused behavior, Achievement motivation

บทนำ

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติได้ชี้ให้เห็นว่า สาธารณรัฐประชาธิปไตย ประชาชนลาว มีแนวทางการปรับปรุงนโยบายหลายด้าน และมีข้อกำหนดให้มีหลักประกันด้านการเข้าถึงการศึกษาได้อย่างทั่วถึง เท่าเทียมกันและประกอบด้วยคุณภาพ ทั้งนี้ เพื่อให้นักเรียนทุกคนมีความรู้ความสามารถบรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้ คือ นักเรียนอายุ 3 ถึง 5 ปี ได้เข้าเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 55 นักเรียนอายุมากกว่า 5 ปี ได้เข้าเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 เป้าหมายการเข้าเรียนมากสุดในชั้นประถมศึกษาไม่น้อยกว่าร้อยละ 99 และอัตราการจบระดับชั้นประถมศึกษาของนักเรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90 ในขณะที่เป้าหมายอัตราการเข้าเรียน

ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ร้อยละ 85 และระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ร้อยละ 75 โดยมีการส่งเสริมให้นักเรียนที่จบมัธยมศึกษาตอนต้น ได้เข้าเรียนในสายวิชาชีพ ร้อยละ 30 และได้เรียนต่อในชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ร้อยละ 60 สอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของรัฐบาล ที่มุ่งมั่นทำให้อัตราการรู้หนังสือของประชาชนในกลุ่มอายุ 15-24 ปี ได้ร้อยละ 99 และในกลุ่มอายุ 25 ปีขึ้นไป ให้ได้ร้อยละ 95 พร้อมทั้งมีแนวทางส่งเสริมการพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับ 5 หลักการสำคัญ ได้แก่ ปัญญาศึกษา คุณสมบัตินิสัยศึกษา ศิลปะศึกษา พลศึกษา และแรงงานศึกษา (กระทรวงศึกษาธิการและกีฬา, 2016)

สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว กำหนดแผนพัฒนาประเทศ เพื่อมุ่งสู่การเป็นประเทศอุตสาหกรรม มีความทันสมัย ในรายงานการประชุมใหญ่ครั้งที่ 9 ของพรรคประชาชนปฏิวัติลาว จึงได้กำหนดยุทธศาสตร์ไว้ 4 ด้าน เพื่อสนองต่อแผนพัฒนาประเทศ ได้แก่ ยุทธศาสตร์ด้านจินตนาการและความคิด ยุทธศาสตร์ด้านการศึกษาและการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ยุทธศาสตร์ด้านระเบียบการบริหารและยุทธศาสตร์ด้านการแก้ไขความยากจนของประชาชน จากยุทธศาสตร์ดังกล่าว ทิศทางการพัฒนาทางการศึกษาและทรัพยากรมนุษย์ ถูกกำหนดให้เป็นปัจจัยหลักในการพัฒนาประเทศ โดยกำหนดระบบการศึกษาให้มีการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง ทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ ซึ่งการปฏิรูประบบการศึกษาแห่งชาติอย่างจริงจัง ทั้งการปรับปรุงสถาบันอาชีวศึกษา ให้มีคุณภาพสูง เพื่อพัฒนาบุคลากรประเภทต่างๆ เช่น บุคลากรสายวิชาชีพด้านการช่างและด้านการเกษตร นักวิชาการ วิศวกร นักบริหาร ผู้จัดการ และอื่นๆ เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการที่แท้จริงของการพัฒนาในแต่ละด้าน และประชาชนมีอาชีพมั่นคง มีรายได้และความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น (กระทรวงศึกษาธิการและกีฬา, 2016)

วิชาคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อการใช้ชีวิตของทุกๆ คน ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตและทักษะการดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีความสุข มีความรู้รอบคอบ มีเหตุผล รู้จักใช้เหตุผลหาความจริง รู้จักการคิดแก้ปัญหา วิชาคณิตศาสตร์ถือเป็นกุญแจสำคัญในการพัฒนาแนวความคิด สติปัญญาของมนุษย์ ให้มีความเจริญก้าวหน้า (Ung, Suksawang, & Yingdumnoon, 2013) ทุกคนใช้คณิตศาสตร์อย่างหลากหลายในชีวิตประจำวัน เช่น การบวก การลบสิ่งของ การตัดสินใจ การคำนวณค่าภาษีที่ต้องจ่ายให้รัฐในแต่ละปี รวมถึงการประกอบอาชีพต่างๆ ต้องอาศัย ความสามารถทางคณิตศาสตร์ในการประกอบอาชีพทั้งสิ้น (ปนัดดา กุลบุตร และสิริพร ทิพย์คง, 2559) โดยเห็นความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ กระทรวงศึกษาธิการและกีฬาของสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว จึงได้กำหนดให้มีการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในทุกระดับชั้นเรียน โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนทุกคนได้เรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่อง และตลอดชีวิตตามศักยภาพของตน มุ่งเน้นให้ผู้เรียนทุกคนได้พัฒนาทักษะความรู้ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็น นำไปพัฒนาคุณภาพชีวิตของตนให้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งสามารถนำไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาที่สูงขึ้นในอนาคต (กระทรวงศึกษาธิการและกีฬา, 2016)

ทักษะทางคณิตศาสตร์ (Mathematics Skill) เป็นสมรรถนะของแต่ละบุคคลที่เข้าใจ และสามารถคำนวณตัวเลขได้อย่างคล่องแคล่ว โดยอาศัยความรู้พื้นฐานเบื้องต้นที่ได้เรียนมา คิดได้อย่างเป็นเหตุเป็นผล สามารถนำความรู้ความเข้าใจ และทักษะหรือกระบวนการต่างๆ มาใช้ในการแก้ปัญหา ในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง มีนักคณิตศาสตร์หลายท่านได้กล่าวไว้ว่า ทักษะทางคณิตศาสตร์มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดอย่างเป็นระบบ มีเหตุผล มีแบบแผนในการดำรงชีวิต ตลอดจนการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ และสามารถวิเคราะห์ปัญหา หรือสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555) การนำความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์มาใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นสิ่งจำเป็นต่อการดำเนินชีวิตในปัจจุบัน

ทั้งนี้ เพราะคณิตศาสตร์เข้าไปมีส่วนร่วมในด้านต่างๆ ทั้งด้านสถาบันการศึกษา เศรษฐกิจ และสังคม จึงควรมีการส่งเสริมให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เรียนมาไปสู่การประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน (Ojose, 2011) ดังนั้น การส่งเสริมทักษะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ถือว่าเป็นเรื่องจำเป็น

การวิจัยเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านจิตวิทยาและทักษะทางคณิตศาสตร์ ชี้ให้เห็นว่า อัตมโนทัศน์ (Self-concept) เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญอย่างมากต่อกระบวนการเรียนคณิตศาสตร์ในทุกๆ ระดับชั้นเรียน โดยครูผู้สอนทุกคนต้องสอนให้นักเรียนเกิดมโนทัศน์ในการเรียนวิชานั้นๆ โดยตนเอง การมีอัตมโนทัศน์จะช่วยให้เด็กนักเรียนมีพัฒนาการในการเรียนรู้ มีจินตนาการในการเรียน มีความคิด กล้าที่จะแสดงออกในเรื่องนั้นๆ อัตมโนทัศน์เป็นรากฐานความคิดในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ ของทุกคนในสังคม ช่วยเสริมสร้างพลังอำนาจแห่งตนในการเรียนรู้ ช่วยสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนมีความสนใจอยากเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะของตนให้มีความสามารถ มีพฤติกรรมที่ดีในสังคม (ป้องกัน ชุชนะโชค และ สุภาณี สนธิรัตน์, 2556)

แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (Achievement Motivation) เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ช่วยส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ การทำกิจกรรมต่างๆ อย่างมีจุดหมาย และช่วยผลักดันให้นักเรียนเกิดแนวคิด มีความกระตือรือร้น มีความสนใจอยากทำในสิ่งที่ตนเองสนใจมากขึ้น มีความหวัง มีความพยายามในการทำงาน พร้อมทั้งจะฝ่าฟัน อุปสรรคต่างๆ ที่เกิดขึ้น บุคคลที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์จะเป็นคนที่มีทัศนคติที่ดีต่อตนเองและสังคม สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข เนื่องจากแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นแรงขับเคลื่อนของมนุษย์ ที่กระตุ้นให้มีความมุ่งมั่นในการทำงานให้บรรลุตามเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพรวดเร็ว และมีความพร้อมที่จะทำงานด้วยความเต็มใจ (Fredricks & McColskey, 2012) องค์ประกอบด้านจิตวิทยาสำคัญของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ที่มีบทบาทสำคัญในการกระตุ้นให้บุคคลเกิดความกระตือรือร้น ใฝ่เรียนรู้เพื่อประสบความสำเร็จ คือ ความสนใจทางคณิตศาสตร์ (Mathematics interest) และพฤติกรรมที่มุ่งเน้นงาน (Task-focused behavior) (Cai, Viljaranta, & Georgiou, 2018) หากนักเรียนมีความสนใจที่จะเรียนรู้ และมุ่งมั่นทำงานที่กำลังทำอยู่ ก็จะทำให้เด็กนักเรียนสามารถแก้ปัญหาให้สำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดได้อย่างรวดเร็ว

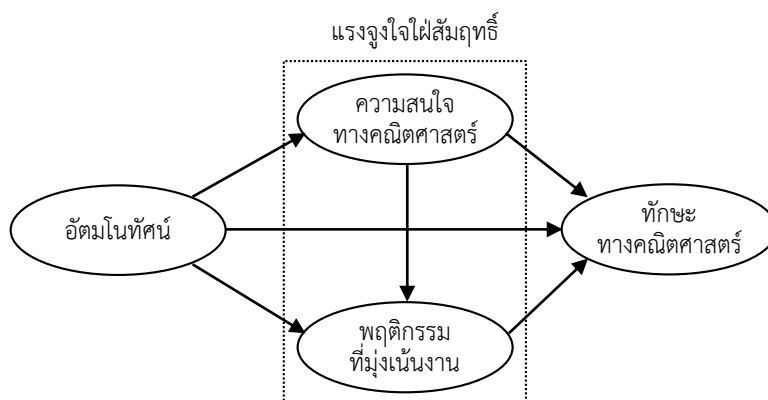
จากความสำคัญและสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาเรื่อง อิทธิพลของอัตมโนทัศน์ต่อทักษะทางคณิตศาสตร์ โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรคั่นกลาง สำหรับนักเรียนในแขวงจำปาสัก ของ สปป. ลาว เพื่อได้รูปแบบความสัมพันธ์ และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อทักษะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน เพื่อใช้เป็นแนวทางกำหนดหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทางการศึกษาของ แขวงจำปาสัก ระดับแขวง ระดับเมือง หรือระดับโรงเรียนสามารถนำข้อค้นพบที่ได้ ไปพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ให้มีความสามารถในการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาโมเดลอิทธิพลของอัตมโนทัศน์ต่อทักษะทางคณิตศาสตร์ โดยมีปัจจัยแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรคั่นกลาง
2. เพื่อตรวจสอบโมเดลอิทธิพลของอัตมโนทัศน์ต่อทักษะทางคณิตศาสตร์ โดยมีปัจจัยแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรคั่นกลางที่พัฒนาขึ้น กับข้อมูลเชิงประจักษ์

กรอบแนวคิดการวิจัย

อัตมโนทัศน์เป็นรากฐานความคิดในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ ของทุกคนในสังคม ช่วยเสริมสร้างพลังอำนาจแห่งตนในการเรียนรู้ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ให้นักเรียนมีความสนใจอยากเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะของตนให้มีความสามารถ เป็นที่ยอมรับในสังคม (ปองพล ชุชนะโชค และสุภาณี สนธิรัตน์, 2556) องค์ประกอบสำคัญของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ คือ ความสนใจทางคณิตศาสตร์ และพฤติกรรมที่มุ่งเน้นงาน (Cai, Viljaranta, & Georgiou, 2018) ซึ่งองค์ประกอบทั้งสองนี้ มีบทบาทสำคัญในการกระตุ้นให้บุคคลเกิดความกระตือรือร้น ใฝ่เรียนรู้เพื่อประสบความสำเร็จ จากการศึกษาของ Eccles (2005) และ Viljaranta, Tolvanen, Aunola, and Nurmi (2014) ได้ชี้ถึงความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของอัตมโนทัศน์ต่อทักษะทางคณิตศาสตร์ โดยส่งผลทางอ้อมผ่านความสนใจทางคณิตศาสตร์ และพฤติกรรมที่มุ่งเน้นงาน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Eccles (2005) ที่อธิบายว่า นักเรียนที่มีแนวความคิดเชิงบวกต่อความสามารถของตนเอง และมีความสนใจในการเรียน นักเรียนเหล่านั้นจะบรรลุตามจุดประสงค์ของตนที่ตั้งไว้ จากแนวคิดและทฤษฎีข้างต้น สามารถกำหนดกรอบแนวคิดการวิจัย ดังภาพ 1



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

สมมติฐาน

1. โมเดลอิทธิพลของอัตมโนทัศน์ต่อทักษะทางคณิตศาสตร์ โดยมีปัจจัยแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรคั่นกลาง มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์
2. อัตมโนทัศน์มีอิทธิพลทางตรงต่อทักษะทางคณิตศาสตร์
3. อัตมโนทัศน์มีอิทธิพลทางอ้อมต่อทักษะทางคณิตศาสตร์ โดยผ่านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรคั่นกลาง

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (Grade 8) ในแขวงจำปาสัก สปป. ลาว ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2018-2019 จำนวน 442 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วย 1) แบบสอบถามทางจิตวิทยา มีลักษณะเป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 21 ข้อ แบ่งเป็นแบบสอบถามอัตมโนทัศน์ พัฒนาขึ้นตามแนวคิดของ Viljaranta, et al. (2014) มีจำนวน 8 ข้อ แบบสอบถามความสนใจทางคณิตศาสตร์ จำนวน 8 ข้อ และ

พฤติกรรมที่มุ่งเน้นงาน จำนวน 5 ข้อ พัฒนาขึ้นตามแนวคิดของ Cai, Viljaranta, & Georgiou, (2018) และ 2) แบบทดสอบทักษะทางคณิตศาสตร์ที่มีลักษณะเป็นคำถามประกอบคำตอบแบบ 4 ตัวเลือก ที่มีเพียงหนึ่งตัวเลือกถูกต้อง มีจำนวน 25 ข้อ พัฒนาขึ้นตามหลักสูตรคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สปป. ลาว ปี 2017 (กระทรวงศึกษาธิการและกีฬา, 2017)

เครื่องมือวิจัยทั้งสองแบบ พัฒนาขึ้นเป็นภาษาลาว โดยผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน และหาความเที่ยงและค่าความยากง่ายของข้อสอบโดยการนำแบบสอบถามและแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ได้ค่าความเที่ยงและค่าความยากง่ายของข้อสอบผ่านตามเกณฑ์ (ดนูชา สลิ่งค์, ประกอบเกียรติ อัมศิริ และกานต์ ทองทวี, 2561) ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าความเที่ยงและค่าความยากง่ายของข้อสอบของเครื่องมือวิจัย

เครื่องมือวิจัย	จำนวนข้อ	ค่าความเที่ยง	ความยากง่ายของข้อสอบ
แบบสอบถามทางจิตวิทยา			
1. อึดทนโน้ทน	8	0.83	-
2. ความสนใจทางคณิตศาสตร์	8	0.83	-
3. พฤติกรรมที่มุ่งเน้นงาน	5	0.79	-
แบบทดสอบทักษะทางคณิตศาสตร์	25	0.77	0.23-0.79

การเก็บรวบรวมข้อมูล

หลังจากผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา (เลขที่ 029/2562) ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. นำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล จากวิทยาลัยวิทยาการวิจัยและวิทยาการปัญญา มหาวิทยาลัยบูรพา ถึงแผนกศึกษาธิการและกีฬา แขวงจำปาสัก สปป. ลาว เพื่อเป็นหลักฐานในการขอหนังสือความร่วมมือ ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
2. นำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ออกให้โดยแผนกศึกษาธิการและกีฬาของแขวงจำปาสัก ถึงโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อติดต่อประสานงานกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในการกำหนด วัน เวลา และสถานที่ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแต่ละโรงเรียนที่มีนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้ชั่วโมงว่างของนักเรียน ผู้วิจัยได้แจกแบบสอบถามจำนวน 450 ชุด และได้แบบสอบถามกลับคืนและเป็นฉบับสมบูรณ์ จำนวน 442 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 98.22
4. นำแบบสอบถามที่ได้รับรวบรวมมาทั้งหมด มาลงรหัสเพื่อเตรียมนำไปวิเคราะห์ในขั้นตอนต่อไป

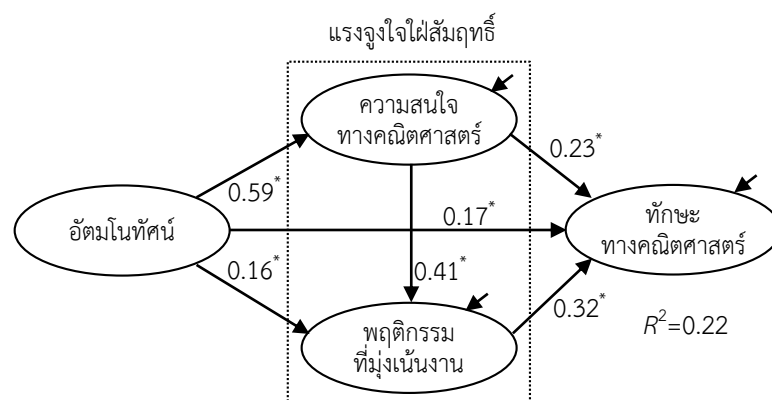
การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์สถิติพื้นฐานโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS และการวิเคราะห์ความสอดคล้องของโมเดลสมการโครงสร้างที่พัฒนาขึ้น กับข้อมูลเชิงประจักษ์ ใช้โปรแกรม LISREL 8.80 ตามเกณฑ์การตรวจสอบโมเดลสมการโครงสร้างดังนี้ $Relative\ Chi-square \leq 2$, $GFI \geq 0.95$, $AGFI \geq 0.90$, $CFI \geq 0.95$, $NFI \geq 0.95$, $NNFI \geq 0.95$, $SRMR \leq 0.05$ และ $RMSEA \leq 0.05$ (วีระพันธุ์ ดอนท้วม, สุกัญญา รุจิเมธาภาส และมานี แสงหิรัญ, 2561)

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า โมเดลอิทธิพลของอัตมโนทัศน์ต่อทักษะทางคณิตศาสตร์ โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรคั่นกลาง มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยมีค่าสถิติไค-สแควร์สัมพัทธ์ (Relative Chi-square) เท่ากับ 1.75 ดัชนี GFI เท่ากับ 0.95 ดัชนี AGFI เท่ากับ 0.90 ดัชนี CFI เท่ากับ 0.98 ดัชนี NFI เท่ากับ 0.96 ดัชนี NNFI เท่ากับ 0.97 ค่า SRMR เท่ากับ 0.04 ค่า RMSEA เท่ากับ 0.04 (Kamthorn, Ung, Pitichareanpon, Chotpradit, & Suksawang, 2016, Ung, Ngowtrakul, Chotpradit, & Thavornwong, 2016) ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานอยู่ระหว่าง -1.52 ถึง 2.05 ซึ่งมีค่าสมบูรณ์ต่ำกว่า 2.58 (Hair, Black, Babin, & Anderson, 2019, Ung, Kornpetpanee, & Suksawang, 2011) และค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ทักษะทางคณิตศาสตร์ เท่ากับ 0.22 แสดงว่า ตัวแปรอัตมโนทัศน์ ความสนใจทางคณิตศาสตร์ และพฤติกรรมที่มุ่งเน้นงานสามารถอธิบายความแปรผันของทักษะทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้ร้อยละ 22

ตัวแปรอัตมโนทัศน์มีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อมเชิงบวกต่อทักษะทางคณิตศาสตร์ ผ่านองค์ประกอบทั้งสองของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ได้แก่ ความสนใจทางคณิตศาสตร์และพฤติกรรมที่มุ่งเน้นงาน มีขนาดอิทธิพลรวมเท่ากับ 0.44 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนตัวแปรความสนใจทางคณิตศาสตร์มีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อมเชิงบวกต่อทักษะทางคณิตศาสตร์ ผ่านพฤติกรรมที่มุ่งเน้นงาน มีขนาดอิทธิพลรวมเท่ากับ 0.36 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และตัวแปรพฤติกรรมที่มุ่งเน้นงานมีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อทักษะทางคณิตศาสตร์ มีขนาดอิทธิพลเท่ากับ 0.32 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ดังรายละเอียดในภาพ 2 และตารางที่ 2



Relative Chi-square=1.75, GFI=0.95, CFI=0.98, NFI=0.96, NNFI=0.97,
SRMR=0.04, RMSEA=0.04

ภาพ 2 ผลการวิเคราะห์โมเดลอิทธิพลของอัตมโนทัศน์ต่อทักษะทางคณิตศาสตร์
โดยมีตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรคั่นกลาง

ตารางที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลระหว่างตัวแปรแฝงในโมเดล

ตัวแปรแฝง ในโมเดล	ความสนใจ			พฤติกรรม			ทักษะ		
	ทางคณิตศาสตร์			ที่มุ่งเน้นงาน			ทางคณิตศาสตร์		
	DE	IE	TE	DE	IE	TE	DE	IE	TE
อัตมโนทัศน์	0.59*	-	0.59*	0.16*	0.24*	0.40*	0.17*	0.27*	0.44*
	(0.07)		(0.07)	(0.06)	(0.05)	(0.06)	(0.08)	(0.06)	(0.08)
ความสนใจทางคณิตศาสตร์	-	-	-	0.41*	-	0.41*	0.23*	0.13*	0.36*
				(0.08)		(0.08)	(0.10)	(0.05)	(0.10)
พฤติกรรมที่มุ่งเน้นงาน	-	-	-	-	-	-	0.32*	-	0.32*
							(0.10)		(0.10)
สัมประสิทธิ์ การพยากรณ์ (R^2)	0.35			0.24			0.22		

หมายเหตุ: TE แทนอิทธิพลรวม IE แทนอิทธิพลทางอ้อม DE แทนอิทธิพลทางตรง

ตัวเลขในวงเล็บ คือ ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน * $p < 0.05$

การอภิปรายผลการวิจัย

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า โมเดลอิทธิพลของอัตมโนทัศน์ต่อทักษะทางคณิตศาสตร์ โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรคั่นกลาง มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยมีตัวแปรอัตมโนทัศน์เป็นสาเหตุทั้งทางตรงและทางอ้อมเชิงบวกต่อทักษะทางคณิตศาสตร์ โดยส่งผ่านความสนใจทางคณิตศาสตร์และพฤติกรรมที่มุ่งเน้นงาน ส่วนตัวแปรความสนใจทางคณิตศาสตร์มีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อมเชิงบวกต่อทักษะทางคณิตศาสตร์ ผ่านพฤติกรรมที่มุ่งเน้นงาน และตัวแปรพฤติกรรมที่มุ่งเน้นงานมีอิทธิพลทางตรงเชิงบวกต่อทักษะทางคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Eccles (2005) และ Wigfield and Eccles (2002) ได้ให้อธิบายว่านักเรียนที่มีแนวคิดเชิงบวกเกี่ยวกับความสามารถของตนเอง คือ มีความเชื่อและมั่นใจกับความสามารถของตนเอง จะตั้งใจมุ่งมั่นสนใจที่จะเรียนรู้ ซึ่งส่งผลมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนที่ดีขึ้น เช่นเดียวกันกับงานวิจัยของ Viljaranta, et al. (2014) ที่พบว่า นักเรียนที่มีแนวคิดเชิงบวกต่อวิชาคณิตศาสตร์ มีแนวโน้มที่จะสนใจเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากขึ้น ซึ่งเป็นพื้นฐานสำหรับการปรับปรุงพฤติกรรมที่มุ่งเน้นงานของนักเรียน และกระตุ้นให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น

อัตมโนทัศน์เป็นสาเหตุทั้งทางตรงและทางอ้อมเชิงบวกต่อทักษะทางคณิตศาสตร์ โดยส่งผ่านพฤติกรรมที่มุ่งเน้นงาน และความสนใจทางคณิตศาสตร์ แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่สามารถแก้ปัญหา หรือมีทักษะทางคณิตศาสตร์ นักเรียนต้องมีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ พฤติกรรมที่มุ่งเน้นงาน และความสนใจทางคณิตศาสตร์ ดังนั้น ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ทุกคนควรมีวิธีการสอนที่ก่อให้เกิดนักเรียนเกิดมโนทัศน์ มีความสนใจ มีพฤติกรรมการเอาใจใส่ในการเรียนที่ดี เพื่อส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ดังผลการวิจัยของ Cai, Viljaranta and Georgiou (2018) และ Khamphuey, Kornpetpanee and Panupintu (2016) ที่ปรากฏว่า อัตมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์มีผลทั้งทางตรงและทางอ้อมเชิงบวกต่อทักษะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Skaalvik, Federici, and Klassen, (2015) ที่พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียน ซึ่งประกอบด้วย ความสนใจในการเรียนและพฤติกรรมในการเรียน เป็นตัวแปรส่งผ่านระหว่างตัวแปรอัตมโนทัศน์ในการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ในการเรียน

ความสนใจทางคณิตศาสตร์มีอิทธิพลทางตรง และทางอ้อมต่อทักษะทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในแขวงจำปาสัก สปป. ลาว โดยส่งผ่านพฤติกรรมที่มุ่งเน้นงาน แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่จะมีทักษะทางคณิตศาสตร์และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี นักเรียนต้องมีความตั้งใจ มีความเอาใจใส่ในการเรียนเพื่อให้ตนเองมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนที่ดี สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Grigg, Perera, McIlveen, and Svetleff (2018) ได้ศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ ความสนใจทางคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ที่ปรากฏว่า ความสนใจทางคณิตศาสตร์ สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Xu (2018) ที่พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียน ที่ประกอบด้วย ความสนใจในการเรียนและพฤติกรรมในการเรียน มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นอกจากนี้ก็สอดคล้องกับผลการวิจัยของธมลวรรณ มวลโย, ศิวะพร ภูพันธ์ และกมลทิพย์ ศรีหาเศษ (2562) ที่พบว่าเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับความสนใจทางคณิตศาสตร์ มีผลเชิงบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

พฤติกรรมที่มุ่งเน้นงานมีอิทธิพลทางตรงต่อทักษะทางคณิตศาสตร์ แสดงให้เห็นว่านักเรียนที่มีทักษะทางคณิตศาสตร์ มีไหวพริบในการคิดคำนวณเลขที่ดีได้ นักเรียนต้องมีพฤติกรรมความเอาใจใส่ในการเรียน มีการฝึกฝนตนเองจนเกิดเป็นทักษะ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Georgiou, Manolitsis, Nurmi and Parrila (2010) และ Kiuru, et al., (2014) ที่พบว่าพฤติกรรมที่มุ่งเน้นงานและความเอาใจใส่ของนักเรียนมีอิทธิพลทางตรงอย่างมีนัยสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

ข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่า อัตมโนทัศน์มีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อมเชิงบวก ต่อทักษะทางคณิตศาสตร์ โดยส่งผ่านความสนใจทางคณิตศาสตร์และพฤติกรรมที่มุ่งเน้นงาน ดังนั้น หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาของแขวงจำปาสัก ทั้งในตัวแขวง ตัวเมือง ผู้อำนวยการโรงเรียน และครูผู้สอนควรให้ความสำคัญเกี่ยวกับอัตมโนทัศน์ ความสนใจทางคณิตศาสตร์ และพฤติกรรมที่มุ่งเน้นงานของนักเรียน เพื่อส่งเสริมให้เด็กมีพัฒนาการคิดการคำนวณทางคณิตศาสตร์ที่เป็นประโยชน์ต่อไปในอนาคต ครูที่สอนคณิตศาสตร์ทุกคน ควรเน้นการสอนที่ให้นักเรียนเกิดมีมโนทัศน์ มีจินตนาการในการเรียนในแง่มุมต่างๆ เพื่อดึงดูดให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียน มีพฤติกรรมความเอาใจใส่ในการเรียนมากขึ้น และเพื่อเป็นการพัฒนาทักษะความสามารถของนักเรียนให้ดีขึ้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรนำโมเดลอิทธิพลของอัตมโนทัศน์ต่อทักษะทางคณิตศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น ไปศึกษาต่อในระดับอื่น เช่น ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย หรือระดับอุดมศึกษา เพื่อยืนยันความถูกต้องของโมเดลที่พัฒนาขึ้น

2. ควรมีการศึกษาโมเดลอิทธิพลของอัตมโนทัศน์ต่อทักษะทางคณิตศาสตร์ โดยพิจารณาตัวแปรอื่นๆ มาประกอบใส่เพื่อให้โมเดลนี้สามารถทำนายได้ดีที่สุด

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการและกีฬา. (2016). *แผนพัฒนาการศึกษาใน สปป. ลาว*. นครหลวงเวียงจันทน์, สปป. ลาว: กระทรวงฯ.
- กระทรวงศึกษาธิการและกีฬา. (2017). *แบบเรียนคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. นครหลวงเวียงจันทน์, สปป. ลาว: กระทรวงฯ.
- ดนา สลิ่งส์, ประกอบเกียรติ อัมศิริ และกานต์ ทองทวี. (2561). การพัฒนาสื่อการสอน เรื่องการรู้เท่าทันสื่อ สำหรับ นักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์. *วารสารการวัดผล การศึกษา*. 35 (98). 133-149.
- ธมลวรรณ มวลไย, ศิวะพร ภูพันธ์ และกมลทิพย์ ศรีหาเศษ. (2562). การวิเคราะห์ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1. *วารสารการวัดผลการศึกษา*. 36 (100). 160-173.
- ปนัดดา กุลบุตร และสิริพร ทิพย์คง. (2559). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และ ความสามารถในการ แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องการ ประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยการใช้เทคนิค KWDL โรงเรียนทุ่งศรีอุดมจังหวัด อุบลราชธานี. *วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*. 31 (1). 74-84.
- ปองพล ชุชนะโชค และสุภาณี สนธิรัตน์. (2556). อัตมโนทัศน์ การเสริมสร้างพลังอำนาจ การเลียนแบบพฤติกรรม เอื้อเพื่อ กับบุคลิกภาพเอื้อเพื่อของอาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้านในจังหวัดสมุทรปราการ. *วารสาร สังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์*. 39 (2). 95-108.
- วีระพันธุ์ ดอนท้วม, สุกัญญา รุจิเมธธาดา และมานี แสงหิรัญ. (2561). โมเดลสมการโครงสร้างที่มีอิทธิพลต่อผลสำเร็จใน การบริหารศูนย์การเรียนรู้ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง. *วารสารการวัดผลการศึกษา*. 35 (98). 24-37.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 3 ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม). กรุงเทพฯ: 3-คิวมีเดีย.
- Cai, D., Viljaranta, J., & Georgiou, G. K. (2018). Direct and indirect effects of self-concept of ability on math skills. *Learning and Individual Differences*, 61, 51-58.
- Eccles, J. S. (2005). Subjective task value and the Eccles et al. model of achievement-related choices. In A. J. Elliot, & C. S. Dweck (Eds.), *Handbook of Competence and Motivation* (pp. 105-121). New York: The Guilford Press.
- Fredricks, J. A. & McColskey, W. (2012). The Measurement of student engagement: A comparative analysis of various methods and student self-report instruments. In S. L. Christenson, & A. L. Reschly Cathy Wylie (Eds.), *Handbook of Research on Student Engagement* (pp. 763-782). New York: Springer Science.
- Georgiou, G. K., Manolitsis, G., Nurmi, J. E., & Parrila, R. (2010). Does task-focused versus task-avoidance behavior matter for literacy development in an orthographically consistent language? *Contemporary Educational Psychology*, 35(1), 1-10.
- Grigg, S., Perera, H. N., McIlveen, P., & Svetleff, Z. (2018). Relations among math self-efficacy, interest, intentions, and achievement: A social cognitive perspective. *Contemporary Educational Psychology*, 53, 73-86.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J. & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate Data Analysis* (8th Edition). United Kingdom: Cengage Learning.

- Kamthorn, W., Ung, P., Pitichareanpon, V., Chotpradit, R. & Suksawang, P. (2016). Development of indicator evaluation criteria for public mind in artistic-heritage conservation among Rajabhat university students, Bangkok, Thailand. *Journal of the Association of Researchers*. 21 (3). 145-154.
- Khamphuey, K., Kornpetpanee, S. & Panupintu, W. (2016). A Casual Model of Self-Efficacy Perception on Mathematics for Grade 8 Students at Vientiane. *Research Methodology and Cognitive Science*, 5(2), 84-102.
- Kiuru, N., Pakarinen, E., Vasalampi, K., Silinskas, G., Aunola, K., et al. (2014). Task-focused behavior mediates the associations between supportive interpersonal environments and students' academic performance. *Psychological science*, 25(4), 1018-1024.
- Ojose, B. (2011). Mathematics literacy: Are we able to put the mathematics we learn into everyday use? *Journal of Mathematics Education*. 4 (1). 89-100.
- Skaalvik, E. M., Federici, R. A., & Klassen, R. M. (2015). Mathematics achievement and self-efficacy: Relations with motivation for mathematics. *International Journal of Educational Research*. 72. 129-136.
- Ung, P., Ngowtrakul, B., Chotpradit, R., & Thavornwong, N. (2016). Spatial ability test for upper-elementary school student: Confirmatory factor and normative data analysis. *Journal of the Association of Researchers*. 21 (2). 48-57.
- Ung, P., Kornpetpanee, S., & Suksawang, P. (2011). Influence of self-regulation and perceived self-efficacy in mathematics on anxiety of upper secondary school students in Kingdom of Cambodia. *Research Methodology & Cognitive Science*, 9(1), 99-111.
- Ung, P., Suksawang, P., & Yingdumnoon, K. (2013). The Relationship between perceived self-efficacy and mathematics anxiety of Cambodian upper secondary school students. Proceedings of the Burapha University International Conference "Global Change Opportunity & Risk", (pp. 1152-1159). Chonburi: Burapha University.
- Viljaranta, J., Tolvanen, A., Aunola, K., & Nurmi, J. E. (2014). The developmental dynamics between interest, self-concept of ability, and academic performance. *Scandinavian Journal of Educational Research*. 58 (6). 734-756.
- Wigfield, A., & Eccles, J. S. (2002). The development of competence beliefs, expectancies for success, and achievement values from childhood through adolescence. In A. Wigfield & J. S. Eccles (Eds). *Development of achievement motivation* (pp. 91-120). New York: Academic Press.
- Xu, J. (2018). Reciprocal effects of homework self-concept, interest, effort, and math achievement. *Contemporary Educational Psychology*, 55, 42-52.