

The Causal Factor Influencing Statistical Literacy of Nine Grader Students in the Three Southernmost Provinces

Tasnim Che-ha

M.Ed. (Educational Research and Evaluation), Graduate Student
Faculty of Education, Prince of Songkla University, Pattani Campus

Afifi Lateh*

Ph.D. (Research and Statistics in Cognitive Science), Associate Professor
Faculty of Education, Prince of Songkla University, Pattani Campus

Noodchanath Kongchouy

Ph.D. (Research Methodology), Lecturer
Department of Mathematics and Statistics, Faculty of Science,
Prince of Songkla University, Hat Yai Campus

*Corresponding author: afifi.l@psu.ac.th

Received: May 18, 2021/ **Revised:** November 15, 2021/ **Accepted:** December 7, 2021

Abstract

This research aimed to causal factors influencing the statistical literacy of nine grader students in the three southernmost provinces, the sample was 350 of nine grader students. The research instrument was statistical literacy items test including five components as the literacy, statistical knowledge, mathematical knowledge, context knowledge, and critical skills. The questionnaire was divided into four factors as experience on statistics, learning attitude, achievement motivation, and teaching behavior. Confirmatory factor analysis with PLS- SEM estimated with the partial least square method was used in the data analysis. The results of the hypothesis testing were supported only four hypotheses out of 7 hypotheses as follows: 1) achievement motivation had a statistically significant positive influence on the statistical literacy at the .05 level 2) achievement motivation had a statistically significant positive influence on the learning attitude at the .01 level. 3) achievement motivation had a statistically significant positive influence on the experience on statistics at the .01 level. 4) the teaching behavior had a statistically significant positive influence on the learning attitudes at the .01 level.

Keywords: Causal Influencing, Statistical Literacy, Three Southernmost Provinces

ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อความแตกฉานทางสถิติของนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในพื้นที่สามจังหวัดชายแดนภาคใต้

ตสนิม เจ๊ะฮะ

ศษ.ม.(การวิจัยและประเมินผลการศึกษา), นักศึกษาปริญญาโท
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

อาฟีฟี ลาเต๊ะ*

ปร.ด.(การวิจัยและสถิติทางวิทยาการปัญญา), รองศาสตราจารย์
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี

นุชนาถ คงช่วย

ปร.ด.(วิธีวิทยาการวิจัย), อาจารย์
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่
*ผู้ประสานงาน: afifi.l@psu.ac.th

วันรับบทความ: 18 พฤษภาคม 2564/ วันแก้ไขบทความ: 15 พฤศจิกายน 2564/ วันตอบรับบทความ: 7 ธันวาคม 2564

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อความแตกฉานทางสถิติสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในพื้นที่สามจังหวัดชายแดนภาคใต้ โดยกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 350 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบแบ่งเป็น 5 ด้าน ได้แก่ ทักษะการรู้หนังสือ ความรู้ทางสถิติศาสตร์ ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ความรู้เชิงบริบท และทักษะเชิงวิพากษ์ และแบบสอบถามแบ่งเป็น 4 ปัจจัย ได้แก่ การมีประสบการณ์กับสถิติ ทักษะคิดต่อการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และพฤติกรรมการสอนของครู วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโมเดลสมการโครงสร้างกำลังสองน้อยสุดบางส่วนด้วยวิธี PLS-SEM ผลการทดสอบพบว่า สามารถสนับสนุนสมมติฐานจำนวน 4 สมมติฐานจากทั้งหมด 7 สมมติฐาน ดังนี้ 1) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีอิทธิพลเชิงบวกต่อความแตกฉานทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีอิทธิพลเชิงบวกต่อทัศนคติต่อการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีอิทธิพลเชิงบวกต่อประสบการณ์กับสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 4) พฤติกรรมการสอนของครูมีอิทธิพลเชิงบวกต่อทัศนคติต่อการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ: อิทธิพลเชิงสาเหตุ ความแตกฉานทางสถิติ สามจังหวัดชายแดนภาคใต้

บทนำ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาพื้นฐานได้กำหนดคุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น คือ ผู้เรียนต้องมีความรู้ความเข้าใจทางสถิติในการนำเสนอข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และแปลความหมายข้อมูล รวมทั้งสามารถนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริง และมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความน่าจะเป็น สามารถใช้ความรู้ความเข้าใจนี้ในแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2017) สถิติจึงเป็นเนื้อหาที่สำคัญของวิชาพื้นฐาน และเป็นพื้นฐานที่จำเป็นต่อการศึกษาระดับสูง ซึ่งความแตกฉานทางสถิติภาษาอังกฤษใช้คำว่า Statistical Literacy เมื่อพิจารณาคำว่า Literacy ในภาษาไทยให้ความหมายได้หลายคำ เช่น การรู้ ความแตกฉาน ความรู้เท่าทัน แต่คำนี้สามารถตีความได้นอกเหนือไปเมื่อใช้ประกอบกับคำอื่นที่เกี่ยวข้องกับความรู้เฉพาะ โดย Hongkrajok, Pathumarak & Masingboon (2016) Phuengphasook, et al. (2017) และ Prabsangob (2016) ใช้คำว่า “ความแตกฉาน” ดังนั้น เมื่อรวมคำว่า Statistical เป็น Statistical literacy จึงใช้คำภาษาไทยว่า “ความแตกฉานทางสถิติ” เพราะเป็นความรู้พื้นฐานของนักเรียนในการเข้าใจคำศัพท์ทางสถิติการแปลความหมาย การใช้สัญลักษณ์ และการประเมินเชิงวิพากษ์ข้อมูลสารสนเทศที่พบในชีวิตประจำวันได้

ผลการประเมินการรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนในประเทศไทยได้คะแนนเฉลี่ยการรู้คณิตศาสตร์ PISA 2015 และ PISA 2018 เท่ากับ 415 และ 419 คะแนน จากคะแนนมาตรฐาน 500 คะแนน ผลการประเมินดังกล่าวชี้ให้เห็นว่านักเรียนในประเทศไทยมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยมาตรฐานกลาง (The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology, 2017) และการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน พบว่า วิชาคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ย้อนหลัง 2 ปีการศึกษา (2561-2562) ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 30.04 กับ 26.73 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน และผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐานในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ พบว่า วิชาคณิตศาสตร์

ในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ย้อนหลัง 2 ปีการศึกษา (2561-2562) ได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 28.47 กับ 24.67 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน (The Secondary Educational Service Area Office 15, 2019) จากสภาพปัญหาเช่นนี้ สะท้อนให้เห็นว่าคุณภาพของนักเรียนที่จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในพื้นที่สามจังหวัดชายแดนภาคใต้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีคุณภาพที่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อในการศึกษาระดับที่สูงขึ้น

การประเมินระดับความแตกฉานทางสถิติจึงเป็นกระบวนการที่จะทำให้ทราบว่านักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 นั้นมีความแตกฉานทางสถิติมากน้อยเพียงใด สามารถนำสิ่งที่ได้เรียนในห้องเรียนไปประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาในชีวิต หรือสถานการณ์จริงได้หรือไม่ และนำไปสู่การพัฒนาศักยภาพของตนเองให้มีความพร้อมที่จะจบการศึกษามาจบจบจากการศึกษาของ Gal (2004) ได้เสนอองค์ประกอบของความแตกฉานทางสถิติแบ่งเป็น 2 องค์ประกอบ คือ ด้านความรู้โดยมีทักษะการรู้หนังสือ ความรู้ทางสถิติศาสตร์ ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ความรู้เชิงบริบท และด้านลักษณะนิสัยโดยมีท่าทีเชิงวิพากษ์ ความเชื่อและทัศนคติ ส่วน Yotonygos (2013) ได้ศึกษาโมเดลการวัดความแตกฉานทางสถิติประกอบด้วยทักษะการรู้หนังสือ ความรู้ทางคณิตศาสตร์ ความรู้ทางสถิติศาสตร์ ความรู้เชิงบริบท และทักษะเชิงวิพากษ์

การเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อให้นักเรียนเกิดความแตกฉานทางสถิติอย่างแท้จริงจะขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายๆ อย่าง ทั้งปัจจัยที่มีอิทธิพลทางตรงและทางอ้อม จากงานวิจัยของ Wongwittayakul, Phatthiyathane & Pho-Klin (2011) พบว่า ความรู้พื้นฐานเดิม ทักษะการคิดคำนวณ ทักษะความเข้าใจทางภาษา เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ คุณภาพการสอน ความตั้งใจเรียนในภาพเกี่ยวกับตนเอง และความมีวินัยในตนเอง ส่งผลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ งานวิจัยของ Wongchai, Leetagool & Newrat (2014) พบว่า ทักษะการคิดต่อวิชาคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และพฤติกรรมการสอนของครู ส่งผลต่อผลการ

ทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐานวิชาคณิตศาสตร์ งานวิจัยของ Somnuk, Worain & Phukao (2015) พบว่า ทักษะคิดต่อวิชาคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Singanong (2016) พบว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลทางตรงต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ ได้แก่ พฤติกรรมการสอนของผู้สอน ทักษะคิดต่อวิชาคณิตศาสตร์ กล่าวคือ พฤติกรรมการสอนครูจะเป็นแรงส่งเสริมให้เกิดความตั้งใจเรียน ทำให้มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน ส่วนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่มีอิทธิพลทางตรงแต่มีอิทธิพลทางอ้อมต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Yotongyos (2013) พบว่า การเรียนรู้สถิติด้วยเทคโนโลยีและการมีประสบการณ์กับสถิติส่งผลต่อความแตกฉานทางสถิติของนิสิตนักศึกษาปริญญาตรีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการมีประสบการณ์กับสถิติมีอิทธิพลมากกว่าการเรียนรู้สถิติด้วยเทคโนโลยี

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ทำให้ผู้วิจัยเห็นถึงความจำเป็นที่จะต้องศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อความแตกฉานทางสถิติของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่มัธยมศึกษา เขต 15 โดยศึกษาว่าปัจจัยการมีประสบการณ์กับสถิติ ทักษะคิดต่อการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และพฤติกรรมการสอนของครูจะส่งผลต่อความแตกฉานทางสถิติ

หรือไม่อย่างไร ผลการศึกษาครั้งนี้จะเป็นแนวทางให้หน่วยงานทางการศึกษาส่งเสริมและพัฒนาความสามารถของนักเรียน อีกทั้งสารสนเทศที่ได้จะเป็นองค์ความรู้ที่สามารถนำไปต่อยอดและพัฒนาความสามารถของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับวิสัยทัศน์การเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาระดับขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนใช้ความรู้ทางสถิติและนำสถิติไปใช้ในชีวิตจริงโดยใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมให้เกิดผลสำเร็จในระดับที่พึงประสงค์ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

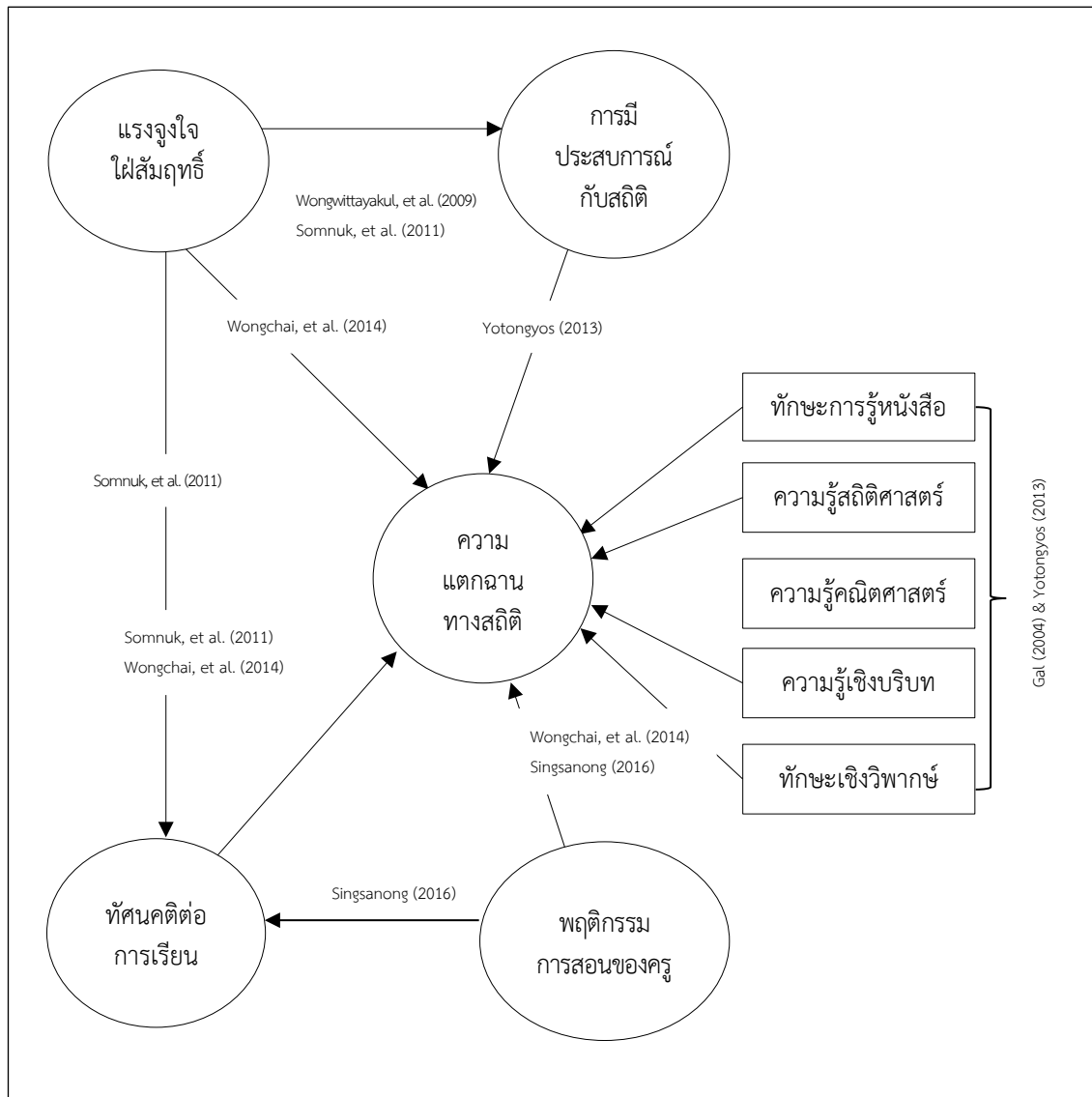
เพื่อศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อความแตกฉานทางสถิติของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในพื้นที่สามจังหวัดชายแดนภาคใต้

กรอบแนวคิดการวิจัย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยพบว่า มีหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการความแตกฉานทางสถิติของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งสามารถสรุปเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยได้ดังภาพประกอบ 1

ภาพประกอบ 1

กรอบแนวคิดการวิจัยจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง



วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากร คือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2562 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 15 จำนวน 4,426 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2562 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 15 จำนวน 350 คน โดยใช้การสุ่ม 2 ขั้นตอน ขั้นตอนแรกเป็นการสุ่ม

สถานศึกษาจังหวัดละ 3 โรงเรียน โดยการสุ่มอย่างง่าย ด้วยวิธีการจับฉลาก (แบ่งตามขนาดของสถานศึกษา ได้แก่ ขนาดใหญ่พิเศษ กลาง และเล็ก ขนาดละ 1 โรงเรียน) ขั้นตอนที่ 2 เป็นการสุ่มห้องเรียนละ 1 ห้อง จากโรงเรียนจำนวน 9 โรงเรียนในขั้นที่ 1 โดยการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับฉลาก โดยตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์คำนวณได้จากการกำหนดอัตราส่วน ระหว่างหน่วยตัวอย่างกับจำนวน

พารามิเตอร์ตามแนวทางของ Hair et al. (2010) ซึ่งในการศึกษาวิจัยมีข้อคำถามจำนวน 22 ข้อ จำนวนตัวอย่างขั้นต่ำจึงเท่ากับ 220 ตัวอย่าง และเพื่อให้จำนวนตัวอย่างเป็นอุปสรรคในการคำนวณค่าสถิติต่าง ๆ (Henseler, Ringle & Sinkovics, 2016) จึงใช้ 350 ตัวอย่างมากกว่าจำนวนขั้นต่ำที่กำหนดไว้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แบบทดสอบประเมินความแตกฉานทางสถิติของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 และแบบสอบถามประเมินระดับการปฏิบัติของปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อความแตกฉานทางสถิติของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. แบบทดสอบประเมินความแตกฉานทางสถิติ โดยผู้วิจัยพิจารณาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกที่เหมาะสมที่สุดได้จำนวน 14 ข้อ (คะแนนเต็ม 20 คะแนน) จาก 19 ข้อ ตามงานวิจัยในระยะแรก (Che-ha, Lateh & Kongchouy, 2021)

2. แบบสอบถามที่ใช้วัดระดับการปฏิบัติของปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อความแตกฉานทางสถิติ ซึ่งเป็นแบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ประกอบด้วย 4 ด้าน ด้านที่ 1 ปัจจัยการมีประสบการณ์กับสถิติ ด้านที่ 2 ปัจจัยทัศนคติต่อการเรียน ด้านที่ 3 ปัจจัยแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ด้านที่ 4 ปัจจัยพฤติกรรมการสอนของครู

โดยเครื่องมือข้างต้นได้ผ่านการปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือด้านความตรงเชิงเนื้อหา โดยการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามที่ต้องการวัด (Content Validity Index = CVI) ซึ่งจะเลือกเฉพาะข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ .80 ขึ้นไป และมีค่าความเชื่อมั่นแบบแอลฟาครอนบาคระหว่าง .71-.85

การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความแตกฉานทางสถิติด้วยโปรแกรม SmartPLS 3.0 โดยการทดสอบสมมติฐานด้วยการคำนวณสัมประสิทธิ์เส้นทาง PLS-SEM ที่มีการทดสอบการมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยกระบวนการ Bootstrap ซึ่งเป็นวิธีการใช้พารามิเตอร์ด้วยเทคนิค

การสุ่มซ้ำข้อมูล นิยมใช้ในงานวิจัยที่วัตถุประสงค์เพื่อเชิงสำรวจและเชิงยืนยันในกรณีที่มีกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก หรือใช้ในโมเดลการวัดแบบรวมตัว ซึ่งมีความแตกต่างกับการคำนวณสัมประสิทธิ์เส้นทาง CB-SEM ที่มีการทดสอบการมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยวิธีแบบพารามิเตอร์ (Ringle et al., 2015) โดยงานวิจัยนี้ตัวแปรตามมีโมเดลการวัดแบบรวมตัว ซึ่งมีตัวชี้วัดที่เกิดจากทุกตัวแปรสังเกตได้ประกอบเป็นตัวแปรแฝงนั้น ๆ หรือเรียกว่า Formative Indicator ส่วนตัวแปรอิสระมีโมเดลการวัดแบบสะท้อนซึ่งมีตัวชี้วัดที่เกิดจากบางตัว หรือทุกตัวของตัวแปรสังเกตได้เพื่อประกอบเป็นตัวแปรแฝงนั้น ๆ หรือเรียกว่า Reflective Indicator

ผลการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเพศหญิงจำนวน 217 คน คิดเป็นร้อยละ 62.00 เพศชายจำนวน 133 คน คิดเป็นร้อยละ 38.00 เป็นนักเรียนจากจังหวัดปัตตานีจำนวน 111 คน คิดเป็นร้อยละ 32.00 จังหวัดยะลาจำนวน 96 คน คิดเป็นร้อยละ 27.00 และจังหวัดนราธิวาสจำนวน 143 คน คิดเป็นร้อยละ 41.00 คะแนนเฉลี่ยของความแตกฉานทางสถิติของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในภาพรวมเท่ากับ 11.47 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 57.35 ซึ่งอยู่ในระดับพอใช้ เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ทักษะการรู้หนังสือมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.02 จากคะแนนเต็ม 4 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 75.50 ซึ่งอยู่ในระดับดี ความรู้ทางสถิติศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.88 จากคะแนนเต็ม 4 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 72.00 ซึ่งอยู่ในระดับดี ความรู้ทางคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.71 จากคะแนนเต็ม 4 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 67.75 ซึ่งอยู่ในระดับดี ความรู้เชิงบริบทมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 1.36 จากคะแนนเต็ม 4 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 34.00 ซึ่งอยู่ในระดับที่ต้องปรับปรุง และทักษะเชิงวิพากษ์มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 1.50 จากคะแนนเต็ม 4 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 37.50 ซึ่งอยู่ในระดับที่ต้องปรับปรุง

ตาราง 1

คะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความแตกฉานทางสถิติ

ความแตกฉานทางสถิติ	คะแนนเต็ม	คะแนนต่ำสุด	คะแนนสูงสุด	คะแนนเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ร้อยละ
S1 ทักษะการรู้หนังสือ	4	0	4	3.02	1.07	75.50
S2 ความรู้ทางสถิติศาสตร์	4	0	4	2.88	1.18	72.00
S3 ความรู้ทางคณิตศาสตร์	4	0	4	2.71	1.31	67.75
S4 ความรู้เชิงบริบท	4	0	4	1.36	1.20	34.00
S5 ทักษะเชิงวิพากษ์	4	0	4	1.50	.95	37.50
รวม	20	0	19	11.47	1.14	57.35

ตาราง 2

ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปัจจัยการมีประสบการณ์กับสถิติ ทักษะคิดต่อการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และพฤติกรรมการสอนของครู

รายการคำถาม	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
E1 ข้าพเจ้ารับฟัง / อ่านข้อความที่มีข้อมูลสถิติในสื่อต่าง ๆ	3.36	.95	ปฏิบัติบางครั้ง
E2 ข้าพเจ้าอธิบายความหมายของข้อมูลสถิติหรือค่าสถิติ	2.81	.97	ปฏิบัติบางครั้ง
E3 ข้าพเจ้านำข้อมูลสถิติที่พบในสื่อต่าง ๆ ไปใช้ในการเรียนหรือชีวิตประจำวัน	3.29	1.04	ปฏิบัติบางครั้ง
E4 ข้าพเจ้านำความรู้สถิติที่มีมาช่วยในการทำความเข้าใจข้อความเกี่ยวกับสถิติ	3.34	.91	ปฏิบัติบางครั้ง
M1 ข้าพเจ้าตั้งใจทำแบบฝึกหัดในเนื้อหาสถิติที่ได้รับมอบหมายจากอาจารย์เพื่อช่วยให้เข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น	3.49	.97	ปฏิบัติบางครั้ง
M2 ถ้าการบ้านเนื้อหาสถิติที่อาจารย์มอบหมายให้ทำนั้นยาก ข้าพเจ้าจะเพิ่มความพยายามให้มากขึ้น	3.36	1.10	ปฏิบัติบางครั้ง
M3 ข้าพเจ้าต้องเรียนสถิติศาสตร์ให้เข้าใจเพราะเป็นเนื้อหาที่สำคัญในการทำงานในอนาคต	3.64	1.02	ปฏิบัติบ่อยครั้ง
M4 ข้าพเจ้าจะมุ่งมั่นเรียนเพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุด	3.91	.96	ปฏิบัติบ่อยครั้ง
M5 แบบฝึกหัดที่ได้รับมอบหมายจากอาจารย์จะมีมากแต่ข้าพเจ้าพยายามจัดเวลาทำให้เสร็จตรงเวลาที่กำหนด	3.53	.94	ปฏิบัติบ่อยครั้ง
M6 สถิติศาสตร์ทำให้ข้าพเจ้ามีความกระตือรือร้นในการค้นคว้าหาความรู้อยู่เสมอ	3.28	1.01	ปฏิบัติบางครั้ง
T1 เนื้อหาสถิติเป็นเนื้อหาที่น่าสนใจ	2.98	.98	ไม่แน่ใจ
T2 ข้าพเจ้าเต็มใจเข้าร่วมกิจกรรมทุกกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับสถิติศาสตร์	2.96	1.12	ไม่แน่ใจ

ตาราง 2 (ต่อ)

รายการคำถาม	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	แปลผล
T3 สถิติเป็นเนื้อหาที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	3.54	1.00	เห็นด้วย
T4 คนส่วนใหญ่ไม่ชอบเรียนสถิติ	3.17	1.06	ไม่แน่ใจ
B1 คุณครูของข้าพเจ้าให้คำแนะนำและซักถามปัญหาข้อสงสัยหรือแสดงความคิดเห็นในการเรียนสถิติศาสตร์	3.77	1.07	ปฏิบัติบ่อยครั้ง
B2 คุณครูของข้าพเจ้าตรวจแบบฝึกหัดเนื้อหาสถิติด้วยความเอาใจใส่ และชี้แจงข้อบกพร่องให้ข้าพเจ้าทราบ	3.79	1.03	ปฏิบัติบ่อยครั้ง
B3 คุณครูของข้าพเจ้าจัดเนื้อหาสถิติศาสตร์ให้สอดคล้องกับความสนใจ และความถนัดของข้าพเจ้า	3.35	1.07	ปฏิบัติบางครั้ง
B4 คุณครูใช้สื่อการสอนที่สอดคล้องกับเนื้อหาสถิติศาสตร์ ทำให้ข้าพเจ้าเข้าใจเนื้อหามากยิ่งขึ้น	3.56	.97	ปฏิบัติบ่อยครั้ง
B5 คุณครูของข้าพเจ้าใช้วิธีการสอนที่หลากหลายและมีความน่าสนใจ	3.57	1.01	ปฏิบัติบ่อยครั้ง
B6 คุณครูของข้าพเจ้าประยุกต์การสอนเนื้อหาสถิติศาสตร์เข้ากับเหตุการณ์ปัจจุบัน	3.48	1.01	ปฏิบัติบางครั้ง
B7 คุณครูส่งเสริมให้ข้าพเจ้าคิดริเริ่มและรู้จักวิพากษ์วิจารณ์หลังจากที่เรียนในเนื้อหาสถิติ	3.41	1.07	ปฏิบัติบางครั้ง
B8 คุณครูของข้าพเจ้ามีพยายามและความตั้งใจในการสอน	3.96	1.04	ปฏิบัติบ่อยครั้ง

ปัจจัยการมีประสบการณ์กับสถิติ ข้อคำถาม E1 “ข้าพเจ้ารับฟัง/อ่านข้อความที่มีข้อมูลสถิติในสื่อต่าง ๆ” อยู่ในระดับปฏิบัติบางครั้ง มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 3.36 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .95 รองลงมา ข้อคำถาม E4 “ข้าพเจ้านำความรู้สถิติที่มีมาช่วยในการทำความเข้าใจข้อความที่เกี่ยวกับสถิติ” อยู่ในระดับปฏิบัติบางครั้ง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.34 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .91 ปัจจัยแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ข้อคำถาม M4 “ข้าพเจ้าจะมุ่งมั่นเรียนเพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงสุด” อยู่ในระดับปฏิบัติบ่อยครั้ง ให้ค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 3.91 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .96 รองลงมา ข้อคำถาม M3 “ข้าพเจ้าต้องเรียนสถิติศาสตร์ให้เข้าใจเพราะเป็นเนื้อหาที่สำคัญในการทำงานในอนาคต” อยู่ในระดับปฏิบัติบ่อยครั้ง โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.64 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.02

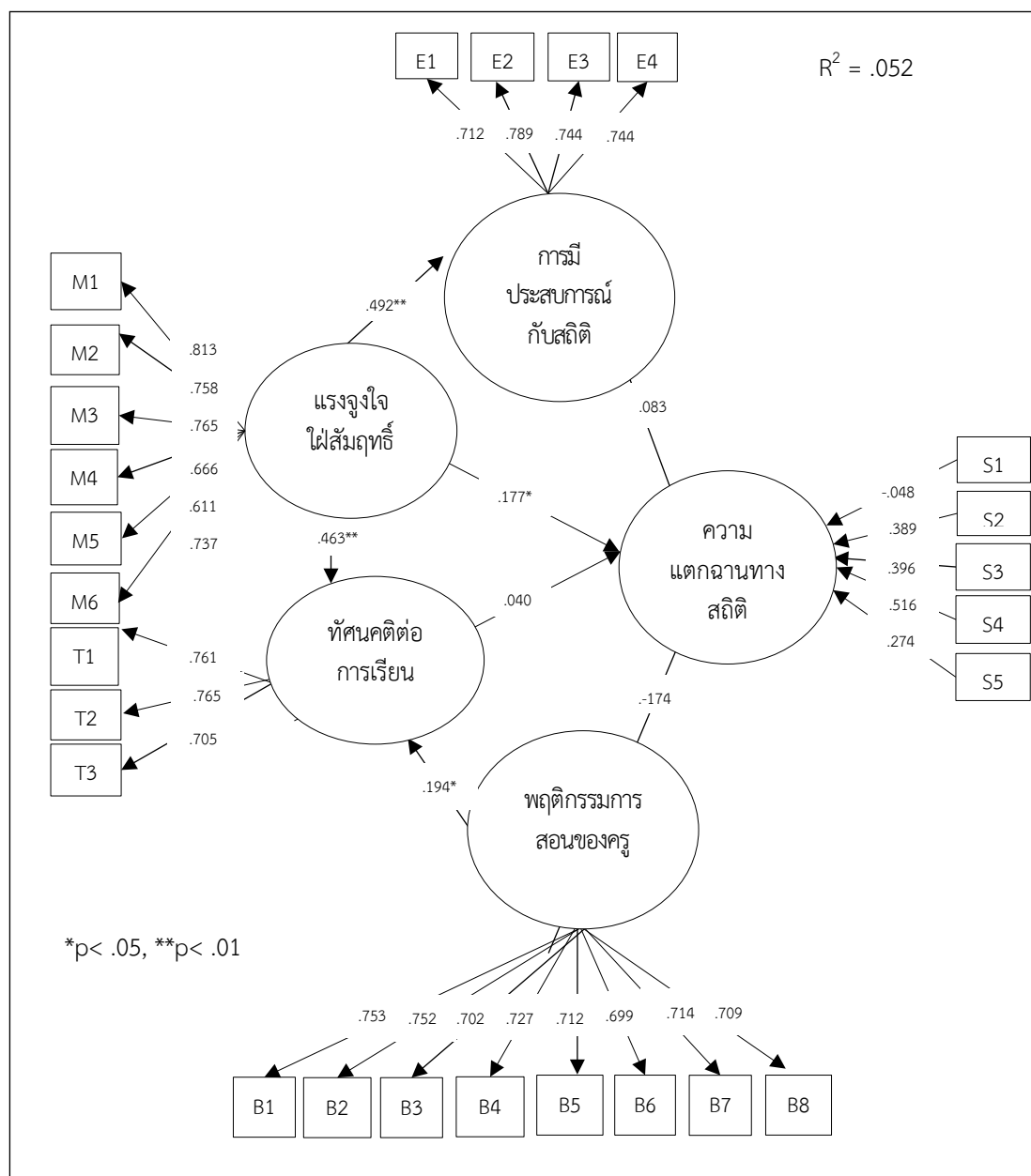
ปัจจัยทัศนคติต่อการเรียนข้อคำถาม T3 “สถิติเป็นเนื้อหาที่นำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้” อยู่ในระดับไม่แน่ใจ มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 3.54 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.00 รองลงมา ข้อคำถาม T4 “คนส่วนใหญ่ไม่ชอบเรียนสถิติ” อยู่ในระดับไม่แน่ใจ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.17 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.06 และปัจจัยพฤติกรรมการสอนของครู ข้อคำถาม B8 “คุณครูของข้าพเจ้ามีความตั้งใจและความกระตือรือร้นในการสอน” อยู่ในระดับปฏิบัติบ่อยครั้ง มีค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 3.96 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.04 รองลงมา ข้อคำถาม B2 “คุณครูของข้าพเจ้าตรวจแบบฝึกหัดเนื้อหาสถิติด้วยความเอาใจใส่ และชี้แจงข้อบกพร่องให้ข้าพเจ้าทราบ” อยู่ในระดับปฏิบัติบ่อยครั้ง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.79 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.03

ผลการประเมินความสอดคล้องภายในของข้อคำถามจากตัวแปรอิสระที่เป็นโมเดลแบบสะท้อน ได้ค่าความเชื่อมั่นแบบแอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha) ระหว่าง .598-.868 ซึ่งมีความมากกว่า .70 มีเพียงปัจจัยทัศนคติต่อการเรียนที่ได้น้อยกว่า .70 แสดงให้เห็นว่าข้อคำถามในแต่ละปัจจัยมีความสัมพันธ์กันภายใน และ

สามารถร่วมกันอธิบายปัจจัยนั้น ๆ ได้เป็นอย่างดี ค่าความเชื่อมั่นองค์ประกอบ (Composite reliability) มีค่าระหว่าง .788-.896 ซึ่งมีความมากกว่า .60 และการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเหมือนด้วยค่าความแปรปรวนเฉลี่ยขององค์ประกอบที่สกัดได้ (Average variance extracted: AVE) มีค่าระหว่าง .520-.559 ซึ่งมีความมากกว่า .50

ภาพประกอบ 2

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลสมการโครงสร้างกำลังสองน้อยสุดบางส่วน



ตาราง 3

การทดสอบสมมติฐานเส้นทางอิทธิพลตามสมมติฐานที่กำหนด

สมมติฐาน	เส้นทางอิทธิพล	ค่าสัมประสิทธิ์	ค่า SE	ค่า t	ค่า p-value	ผลการทดสอบ
1	ทัศนคติต่อการเรียน -> ความแตกฉานทางสถิติ	.040	.103	.390	.348	ไม่สนับสนุน
2	การมีประสบการณ์กับสถิติ -> ความแตกฉานทางสถิติ	.083	.096	.867	.193	ไม่สนับสนุน
3	พฤติกรรมการสอนของครู -> ความแตกฉานทางสถิติ	-.174	.112	1.559	.060	ไม่สนับสนุน
4	พฤติกรรมการสอนของครู -> ทัศนคติต่อการเรียน	.194	.054	3.585	.000**	สนับสนุน
5	แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ -> ความแตกฉานทางสถิติ	.177	.102	1.792	.042*	สนับสนุน
6	แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ -> ทัศนคติต่อการเรียน	.463	.050	9.281	.000**	สนับสนุน
7	แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ -> การมีประสบการณ์กับสถิติ	.492	.040	12.153	.000**	สนับสนุน

*p< .05, **p< .01, SE: Standard Error (ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน)

การประเมินความเที่ยงตรงเชิงจำแนก (Discriminant validity) ด้วยเกณฑ์ของ Fornell-Larcker มีค่าในแนวทแยงระหว่าง .721-.748 ซึ่งมีความมากกว่าค่านอกแนวทแยงของเมทริกซ์ซึ่งมีค่าระหว่าง -.048-.554 อัตราส่วน HTMT (Heterotrait-monotrait) มีค่าระหว่าง .390-.783 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า .90 แสดงว่าข้อคำถามในแต่ละโมเดลการวัดสามารถวัดปัจจัยได้เฉพาะโมเดลนั้น ๆ เป็นอย่างดี และผลการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างโดยการพิจารณาภาวะร่วมเชิงเส้น (Multicollinearity) ของข้อคำถามด้วยค่าปัจจัยการขยายตัวของความแปรปรวนของตัวแปรแฝงที่มีโมเดลแบบสะท้อน (Inner VIF) และตัวแปรแฝงที่มีโมเดลแบบรวม (Outer VIF) มีค่าระหว่าง 1.000-1.722 ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 5 แสดงว่า ไม่เกิดปัญหาภาวะร่วมเชิงเส้นของข้อคำถาม

“ความรู้เชิงบริบท” หรือ S4 ให้ค่าอิทธิพลสูงสุด มีค่าเท่ากับ .516 รองลงมาเป็น “ความรู้ทางคณิตศาสตร์” หรือ S3 มีค่าเท่ากับ .396 “ความรู้

ทางสถิติศาสตร์” หรือ S2 มีค่าเท่ากับ .389 และ “ทักษะเชิงวิพากษ์” หรือ S5 มีค่าเท่ากับ .274 ตามลำดับ ส่วน “ทักษะการรู้หนังสือ” หรือ S1 ให้ค่าอิทธิพลต่ำสุดเท่ากับ -.048 และข้อคำถามจากปัจจัยการมีประสบการณ์กับสถิติมีค่าอิทธิพลระหว่าง .712-.789 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีค่าอิทธิพลระหว่าง .611-.813 ทัศนคติต่อการเรียนมีค่าอิทธิพลระหว่าง .705-.765 พฤติกรรมการสอนของครูมีค่าอิทธิพลระหว่าง .699-.753 โดย T4 “คนส่วนใหญ่ไม่ชอบเรียนสถิติ” มีค่าต่ำกว่า .50 ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จึงตัดข้อคำถามนั้นออก แต่ S1, S2, S3, S4 และ S5 แม้จะมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบน้อยก็ไม่สามารถตัดออกจากโมเดลนั้น ๆ ได้เพราะมีโมเดลการวัดเป็นแบบรวมตัว ดังนั้น ตัวแบบใหม่ที่ได้ตัดตัวแปรดังกล่าวออกจากตัวแบบ เป็นดังภาพประกอบ 2

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การทำนายด้วยค่า R² แสดงว่าตัวแปรแฝงทั้ง 4 ตัวสามารถอธิบายความผันแปรของความแตกฉานทางสถิติได้

ร้อยละ 5.2 ส่วนค่า Goodness of fit (GOF) เท่ากับ .336 ซึ่งมีค่าใกล้เคียง .35 แสดงว่าปัจจัยทั้ง 5 ปัจจัยสามารถคาดคะเนความผันแปรของความแตกต่างทางสถิติได้ในระดับเหมาะสมมาก และผลการทดสอบสมมติฐานปรากฏว่าสนับสนุนสมมติฐานที่กำหนดเพียง 4 สมมติฐาน ดังตาราง 3

อภิปรายผล

ผลการทดสอบสมมติฐานโมเดลสมการโครงสร้างทั้งหมด 7 สมมติฐาน พบว่า สนับสนุนสมมติฐานเพียง 4 สมมติฐาน ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีอิทธิพลเชิงบวกต่อความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีอิทธิพลเชิงบวกต่อทัศนคติต่อการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ยังมีอิทธิพลเชิงบวกต่อประสบการณ์กับสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และพฤติกรรมการสอนของครูมีอิทธิพลเชิงบวกต่อทัศนคติต่อการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สำหรับอีก 3 สมมติฐานไม่สามารถสนับสนุนได้ ผลการทดสอบสมมติฐานโมเดลสมการโครงสร้างพบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เพียงตัวแปรเดียวที่มีอิทธิพลเชิงบวกต่อความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลข้างต้นสอดคล้องกับงานวิจัยของ Jamroenpat (2009) ได้ศึกษารูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลเชิงสาเหตุโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีอิทธิพลรวมเท่ากับ .40 โดยเป็นอิทธิพลทางตรง .19 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงย่อมมีความปรารถนาที่จะเรียนให้รอบรู้ต้องการเรียนให้เก่งกว่าคนอื่น มีความมานะในการเรียน จะแสดงพฤติกรรมที่นำไปสู่การเรียนรู้อย่างเต็มที่ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยนักเรียนจะมีความมานะ พยายามที่จะปรับปรุงตัวเองให้ดีขึ้นจึงจะมีโอกาสประสบความสำเร็จในการเรียน ผลข้างต้นยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Somnuk, Worain & Phukao (2015) ที่ได้ศึกษา

โมเดลปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลข้างต้นชี้ให้เห็นว่าการเกิดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักเรียนที่มาจากพฤติกรรมของนักเรียนที่มีเป้าหมายในอนาคตที่ชัดเจนทำให้เกิดมีความรู้สึกชอบ มีความมุ่งมั่นเอาใจใส่และเห็นคุณค่า ไม่วิตกกังวลต่อการเรียนสถิติ ทำให้ส่งผลต่อความแตกต่างทางสถิติในเชิงบวก ดังนั้น แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์จึงมีอิทธิพลเชิงบวกต่อความแตกต่างทางสถิติสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในพื้นที่สามจังหวัดชายแดนภาคใต้ เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัย

แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ยังมีอิทธิพลทางอ้อมต่อทัศนคติต่อการเรียน ผลข้างต้นยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Somnuk, Worain & Phukao (2015) ที่ศึกษาโมเดลปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ส่งผลทางตรงต่อเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มีอิทธิพลทางบวกโดยมีค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลเท่ากับ .31 ($SE = .09, t = 3.45$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลข้างต้นชี้ให้เห็นว่าเมื่อนักเรียนเกิดแรงจูงใจในการทำสิ่งใด จะแสดงพฤติกรรมที่นำไปสู่การเรียนรู้อย่างเต็มที่ตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีบทบาทสำคัญต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนตั้งใจเรียน ดังนั้น นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงจะทำให้ให้นักเรียนมีจะทำให้ให้นักเรียนมีความปรารถนาที่จะทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้ลุล่วงไปด้วยดี มีความทะเยอทะยาน ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรคต่าง ๆ ส่งผลให้นักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนก็จะส่งผลให้นักเรียนมีความรู้สึกว่าการเรียนมีความสำคัญรักที่จะเรียน ส่งผลให้นักเรียนมีความตั้งใจเรียน และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ยังมีอิทธิพลทางอ้อมต่อประสบการณ์กับสถิติของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในพื้นที่สามจังหวัดชายแดนภาคใต้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นแรงขับเคลื่อนที่อยู่ในตัวนักเรียน

จะกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการกระทำ มีความสนใจในการเรียนและกระบวนการเรียนรู้การปรับตัวของนักเรียนที่ได้รับโดยการสังเกตอย่างรอบคอบ ทำให้เกิดประสบการณ์กับสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Somnuk, Worain & Phukao (2015) ที่ศึกษาโมเดลปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร พบว่า ตัวแปรแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ส่งผลทางตรงต่อความรู้พื้นฐานเดิมมีอิทธิพลทางบวกโดยมีค่าสัมประสิทธิ์อิทธิพลเท่ากับ 0.36 (SE = 0.06, t = 6.08) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พฤติกรรมการสอนของครูเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลเชิงบวกต่อทัศนคติต่อการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้ เพราะการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูผู้สอนกับนักเรียนภายในห้องเรียน ความสนใจของครูที่มีต่อนักเรียนนั้นจะช่วยให้ว่านักเรียนที่มีระดับสัมพันธภาพที่ดีกับครูสูง ซึ่งปัจจัยเหล่านี้จะทำให้นักเรียนเกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียน ผลข้างต้นสอดคล้องกับงานวิจัยของ Torteeka (2014) การศึกษาข้ามวัฒนธรรมของความสัมพันธ์ระหว่างการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และทัศนคติต่อการเรียนวิชาสถิติของนักศึกษาไทยและนักศึกษาจีน พบว่า การรับรู้ต่อการจัดสภาพแวดล้อมของการเรียนการสอนวิชาสถิติตามแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีความสัมพันธ์กับทัศนคติต่อการเรียนวิชาสถิติอย่างมีนัยสำคัญ สรุปว่าความลงตัวของบรรยากาศในการเรียนการสอนมีความสำคัญต่อการเรียนรู้วิชาสถิติของผู้เรียนโดยตรง โดยไม่จำเป็นต้องคำนึงถึงทัศนคติแต่เดิมของผู้เรียนว่าเป็นเช่นไร ทั้งนี้ เนื่องจากทัศนคติของคนเป็นสิ่งที่มีความซับซ้อนยากที่จะเปลี่ยนแปลงได้ในทันที แต่ถ้าผู้สอนสามารถจัดสภาพแวดล้อมของการเรียนการสอนวิชาสถิติให้เหมาะสมจนผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีได้แล้วท้ายสุดผู้เรียนก็จะมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาสถิติ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Anan (2003) กล่าวว่าพฤติกรรมการสอนของครูจะเป็นแรงส่งเสริมให้เกิดความตั้งใจเรียน ทำให้มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน

เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเป็นผู้มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้น อย่างไรก็ตาม พฤติกรรมการสอนของครูผู้สอนควรส่งเสริมสนับสนุนให้นักเรียนเห็นคุณค่าของตนเองเกิดการยอมรับนับถือตนเอง มีความภาคภูมิใจในตนเอง ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะส่งผลให้นักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนที่สูงขึ้น เมื่อนักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนสูงขึ้น ย่อมทำให้มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน และเมื่อนักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนในวิชาใดแล้ว ย่อมจะทำให้เกิดความตั้งใจเรียนรู้อีกเรื่องนั้น ๆ อย่างเต็มที่ ซึ่งจะทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนตามเป้าหมายที่ว่าไว้ และเติมตามศักยภาพของตนเองอย่างแน่นอน ผลข้างต้นชี้ให้เห็นว่าพฤติกรรมการสอนของครูจะเป็นแรงส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความตั้งใจเรียน มีความเอาใจใส่จดจ่อต่อสิ่งที่ครูสอนก็จะมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนสูงเช่นเดียวกัน และหากนักเรียนมีทัศนคติที่ดีก็จะส่งผลให้ตัวเขาเองมีความรู้สึกที่ดีและมีความเชื่อมั่นในตัวเองสูง มีความมั่นใจว่าตนเองสามารถที่จะประสบความสำเร็จในการเรียนได้ เกิดความรู้สึกว่าเนื้อหาสถิติเป็นเนื้อหาที่สำคัญ รักที่จะเรียนในเนื้อหาสถิติ

พฤติกรรมการสอนของครูมีอิทธิพลเชิงบวกต่อความแตกฉานทางสถิติอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ผลข้างต้นไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ Yodsalee & Boonsong (2016) ได้ศึกษาเรื่องปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาประจวบคีรีขันธ์ เขต 2 พบว่า ปัจจัยด้านครูผู้สอนเป็นด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ซึ่งจากการวิจัยแสดงให้เห็นว่าพฤติกรรมการสอนของครู คุณภาพการสอนของครู และประสบการณ์ในการสอนของครูมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ Singanong (2559) ได้ศึกษาเรื่องปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และสถิติในชีวิตประจำวัน พบว่า พฤติกรรมการสอนของครูมีอิทธิพลโดยตรงเชิงบวกต่อความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ ผลข้างต้นผู้วิจัยมีข้อสังเกตว่า อาจเป็นเพราะพฤติกรรมการสอน

ของครูที่ขาดประสบการณ์การสอนอย่างต่อเนื่อง มีกระบวนการสอนยังไม่เป็นขั้นเป็นตอนและขาดเทคนิควิธีการแก้ไขปัญหาของนักเรียน ทำให้นักเรียนไม่เกิดการพัฒนาและเข้าใจในเนื้อหาวิชาได้ช้า ซึ่งส่งผลกระทบต่อความแตกฉานทางสถิติของนักเรียน ควรส่งเสริมให้ครูผู้สอนได้พัฒนาตนเอง โดยการอบรมศึกษาหาความรู้ และแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ เพื่อให้เกิดประสบการณ์เพิ่มขึ้นพร้อมส่งเสริมความเข้าใจในบริบทของผู้เรียนเป็นรายบุคคล

การมีประสบการณ์กับสถิติมีอิทธิพลเชิงบวกต่อความแตกฉานทางสถิติอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ผลข้างต้นสอดคล้องกับงานวิจัยของ Techanarakiet (2011) รายงานการวิจัยการศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนในช่วงชั้นที่ 4 ในโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศิลปากร พบว่า ความรู้พื้นฐานเดิมไม่มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนในช่วงชั้นที่ 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลข้างต้นผู้วิจัยมีข้อสังเกตว่า นักเรียนที่มีประสบการณ์กับสถิติอย่างต่อเนื่องจะสามารถเรียนรู้และเข้าใจในเนื้อหาได้อย่างรวดเร็ว แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความตั้งใจและความพยายามของนักเรียนโดยตรง ทั้งนี้ไม่ได้หมายความว่า นักเรียนที่มีประสบการณ์และพื้นฐานการเรียนรู้มาก่อนจะสามารถเรียนรู้และเข้าใจในเนื้อหาทุกคน อีกทั้งครูผู้สอนควรใช้บทความในสื่อ เช่น หนังสือ นิตยสาร เว็บไซต์ เป็นต้น ในการสอนช่วยเพิ่มความแตกฉานทางสถิติของนักเรียน และนักเรียนควรศึกษาข้อมูลสถิติจากสื่อหนังสือพิมพ์ วารสาร โฆษณา จะช่วยพัฒนาความคิดวิเคราะห์ทางสถิติ อีกทั้งยังพบว่าตัวแปรทัศนคติต่อการเรียนมีอิทธิพลอิทธิพลเชิงบวกต่อความแตกฉานทางสถิติอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Jantakoon (2016) ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาระดับความรู้และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาศึกษาทั่วไป กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม พบว่า ทัศนคติต่อการเรียนไม่มีอิทธิพลเชิงบวกต่อคะแนนรวมวิชาคณิตศาสตร์และสถิติประยุกต์เพื่อการตัดสินใจ ผลข้างต้นอาจเกี่ยวข้องกับความรู้ความวิตกกังวลต่อการ

เรียนเนื้อหาสถิติ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Pattamawipat (2020) พบว่า ร้อยละ 70 นักเรียนให้ความเห็นว่าเมื่ออยู่ในห้องเรียนคณิตศาสตร์มักจะรู้สึกยาก ร้อยละ 55 นักเรียนจะเครียดมากเมื่อต้องทำการบ้านคณิตศาสตร์ ร้อยละ 52 นักเรียนรู้สึกท้อแท้เมื่อต้องแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ และร้อยละ 78 นักเรียนกังวลว่าจะได้เกรดไม่ดีในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยมีข้อสังเกตว่า ครูผู้สอนควรตระหนักถึงความสำคัญของความรู้สึกวิตกกังวลต่อเรียนของนักเรียน เนื่องจากความวิตกกังวลมีความเกี่ยวข้องกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ ยังมีความวิตกกังวลมากขึ้นคะแนนจะต่ำลง

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ควรให้ครูผู้สอนเน้นความรู้ทางคณิตศาสตร์ ทักษะเชิงวิพากษ์ และความรู้เชิงบริบท เนื่องจากมีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดเมื่อเปรียบเทียบกับคะแนนด้านอื่น ๆ ที่เป็นองค์ประกอบของความแตกฉานทางสถิติ

1.2 ผลจาก R^2 ยังมีค่าต่ำจึงควรนำแบบทดสอบและแบบสอบถามไปใช้กับกลุ่มนักเรียนที่มีระดับความสามารถใกล้เคียงกัน เพื่อจะทำให้ผลมีความแม่นยำในการพยากรณ์มากขึ้น

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรเพิ่มเติมประเด็นการวิจัยถึงอิทธิพลของตัวแปรคั่นกลาง (Mediator Variable) และตัวแปรกำกับ (Moderator Variable) เพื่อให้เห็นสารสนเทศต่อปัจจัยที่อาจเกี่ยวเนื่องกับความแตกฉานทางสถิติอย่างชัดเจน

2.2 เครื่องมือการวิจัยที่ใช้เป็นแบบทดสอบทั้งปรนัยแบบตอบสั้น ถูกผิดเชิงซ้อน และอัตนัย ทำให้กลุ่มตัวอย่างต้องใช้เวลาในการทำ และมีความล่าช้าในการตอบได้ ดังนั้น การวิจัยเพื่อประเมินความแตกฉานทางสถิติจึงต้องทบทวนจำนวนข้อคำถามให้มั่นใจว่าจะครอบคลุมทั้ง 5 องค์ประกอบ

2.3 ควรมีการศึกษาโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของความแตกฉานทางสถิติในกลุ่มอื่น ๆ เช่น นักศึกษา กลุ่มผู้สอนสถิติ และกลุ่มบุคคลทั่วไป เพื่อให้ได้ข้อมูลที่หลากหลาย

References

- Anan, K. (2003). *A causal relationship analysis of variables that influence mathematics problem solving ability of Mathayomsuksa 3 students*. [Master dissertation, Srinakharinwirot University]. Srinakharinwirot University Institutional Repository (SWU IR). [in Thai]
- Che-ha, T, Lateh, A, & Kongchouy, N. (2021). The Construction of Statistical Literacy Norms of 9th graders in Three Southernmost Provinces. *Journal of Yala Rajabhat University*, 16(3), 297-307. [in Thai]
- Gal, I. (2004). Statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. In D. Ben-Zvi & J. Garfield (Eds.), *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J. & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate Data Analysis*. 7th ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Henseler, J., Ringle, C. M., & Sinkovics, R. R. (2009). The use of partial least squares path modeling. In *international marketing. Advances in International Marketing*, 20(1), 277-319.
- Hongkrajok, H., Pathumarak, N., & Masingboon, K. (2016). Influences of Health Literacy, Perceived Self-efficacy, and Patient-health Care Provider Communication on Self-care Behaviors among Patients with Primary Hypertension. *Royal Thai Navy Medical Journal*, 43(2), 39-54. [in Thai]
- Jamroenpat, S., Worakham, P., Ekakul, P., & Suikraduang, A. (2009). A Causal Relationship Model of Factors Affecting Mathematics Achievement of Grade 9th Students under Kalasin Educational Service Area Office 2. *Rajabhat Maha Sarakham University Journal; RMU.J*, 3(3), 69-78. [in Thai]
- Jantakoon, N. (2016). The knowledge level and the factors that influence student achievement in general education in Mathematics at Rajabhat Maha Sarakham. *Southeast Bangkok Journal (Humanities and Social Sciences)*, 3(2), 1-13. [in Thai]
- Pattamawipat, S. (2020). PISA 2021 with Mathematics Literacy Assessment. Retrieved from <https://library.ipst.ac.th/handle/ipst/63187show=full>.
- Phuengphasook, S., Wanitkun, N., Towsakulkao, T., & Utriyaprasit, K. (2017). Health Literacy, Health Education Outcomes and Social Influence, and Their Relationships with Type-2 Diabetes and/or Hypertension Patients' Clinical Outcomes. *Thai Journal of Nursing Council 2017; 32(2)* 111-125. [in Thai]
- Prabsangob, K. (2016). Relationship of Health Literacy and Self-Care Behavior among Type 2 Diabetic Patients in Banpong District, Ratchaburi Province. *7th National & International Conference*. <http://journalgrad.sru.ac.th/index.php/5-01/article/view/573/531>. [in Thai] <http://journalgrad.sru.ac.th/index.php/5-01/article/view/573/531>.
- Ringle, Christian M., Wende, Sven, & Becker, Jan-Michael. (2015). SmartPLS 3. Bönningstedt: SmartPLS. Retrieved from <http://www.smartpls.com>.
- Singsanong, C. (2016). A Causal Factors Influencing Mathematical Problem-Solving Ability. *Journal of Education Studies*, 45(1), 36-52. [in Thai]

- Somnuk, P., Worain, C., & Phukao, T. (2015). A Causal Model of Factors Influencing Mathematic Achievement of Matthayomsuksa 3 Students in Kamphaengphet Educational Elementary Service Area. *Humanities and Social Sciences Journal of Graduate School, Pibulsongkram Rajabhat University*, 31(1), 51-66. [in Thai]
- Techanarakiet, P. (2011). The Study of Factors' Influence toward Mathematic Learning Achievement in Level Four of the Demonstration School of Silpakorn University. *Silpakorn University Journal: SUJ*, 31(1), 89-104. [in Thai]
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2017). *Indicators and subjects of learning the core Mathematics learning group According to the core curriculum of basic education, B.E. 2551*. Bangkok: Kurusapa Printing Ladphrao. [in Thai]
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2020). *PISA 2021 and Math Intelligence Assessment*. Retrieved from <https://pisathailand.ipst.ac.th/issue-2020-53/> [in Thai]
- The Secondary Educational Service Area Office 15. (2019). *National Basic Educational Test Score Comparison Results Secondary School Year 3, Academic Year 2018-2019, Narathiwat. The Secondary Educational Service Area Office 15*. [in Thai]
- Torteeka, M. (2014). A cross-culturul study of the relationship between the constructivist learning environment and attitudes toward Statistics of the students in Thailand and republic of China. *Srinakharinwirot Research and Development (Journal of Humanities and Social Sciences)*, 8(11), 132-148. [in Thai]
- Wongchai, J., Leetagool, S., & Newrat, K. (2014). Multi-Level Factors Affecting Ordinary National Educational Test (O-NET) Result in Mathematics Subject of PrathomSuksa 6 Students in Expansion Schools under Chiangrai Primary Educational Service Area Office 3. *Journal of Graduate Studies in Northern Rajabhat Universities*, 4(7), 75-89. [in Thai]
- Wongwittayakul, T., Phatthiyathanee, S., & Pho-Klin, S. (2011). The Causal Factors Affecting Mathematics Problem-Solving Ability of Prathomsueksa 6 Students. *Journal of Educational Measurement Mahasarakham University*, 17(1), 163-173. [in Thai]
- Yodsalee, C., & Boonsong, K. (2016). Factors Affecting Learning Achievement of Students in Schools under Prachuap Khiri Khan Primary Educational Service Area Office 2. *Veridian E-Journal, Silpakorn University (Humanities, Social Sciences, and arts)*, 9(1), 1208-1223. [in Thai]
- Yotongyos, M. (2013). *Development of a measurement model and a causal model of undergraduate students' statistical literacy with background as the moderators: a comparison between PLS – SEM and CB –SEM. Analyses*. [Doctoral dissertation, Chulalongkorn University]. Chulalongkorn University Intellectual Repository. [in Thai]