



Factors Related to Science Achievement of Mathatomsuksa 3 Students

Sutarose Insumran¹, Kamontip Srihaset² and Duranee Tippayakulpairoj³

Evaluation and Research Department, Faculty of Education, Ramkhamhaeng University, Thailand

¹E-mail: Sutarose.in@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0005-9130-2526>

²E-mail: Ksrihaset@gmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4381-6128>

³E-mail: newbobow@hotmail.com, ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4874-2607>

Received 14/01/2024

Revised 23/01/2024

Accepted 30/01/2024

Abstract

Background and Aims: Learning science is important for students because it is a subject that helps them think creatively, think logically, think systematically, and have a plan be able to analyze problems or situations thoroughly. However, science learning achievement is influenced by many factors. Therefore, to obtain information that can be used in planning science learning, and use it as a solution that will enable students to develop their academic achievement in science to their full potential. Therefore, this research has the objectives to: 1) study the factors that are related to academic achievement in the science of Mathayomsuksa 3 students and 2) create an equation to predict the academic achievement in science of a sample group of Mathayomsuksa 3 students.

Methodology: There were 498 Mathayom 3 students, which were obtained from multi-stage sampling. Data was collected using questionnaires. The data was analyzed using multiple regression analysis.

Results: 1) The correlation coefficient (R) between the dependent variables is academic achievement in science subjects and the independent variables; sex, basic knowledge in science scientific, attitudes toward learning science, perception of scientific competence, teacher support, parents' support for science learning, peer support in learning science, study atmosphere and responsibility for learning science is equal to 0.92. The set of independent variables can explain 84.30 percent of the variance in the dependent variable (R^2). 2) The independent variable that has the greatest relationship with academic achievement in science is basic knowledge in science. ($\beta=0.90$), followed by science learning attitude ($\beta=0.10$), teacher support ($\beta=0.07$), study atmosphere ($\beta=0.06$), and gender ($\beta=0.05$), respectively, by the factor prediction equation that





has a relationship with academic achievement learning science subjects of Mathayom 3 students by selecting variables into the equation using the Enter format found that the regression coefficient (b) of sex, basic knowledge in science scientific, attitudes toward learning science, teacher support and study atmosphere were statistically significant at the .05 level. The relationship could be written in a prediction equation in the raw score as follows:

$$\hat{Y} = 38.54 + 0.96\text{sex}^* + 11.58\text{basic knowledge in science scientific}^* + 1.65\text{attitudes toward learning science}^* - 1.21\text{teacher support}^* - 0.90\text{classroom atmosphere}^*$$

Conclusion: Research reveals a strong relationship between science achievement and a set of influential independent variables that explain a significant portion of the overall variance.

Basic science knowledge was considered the most important factor, followed by positive science learning attitude, teacher support, learning environment, and gender.

These findings provide valuable insights into the determinants of academic success in science among Mathayom 3 students, highlighting the importance of basic knowledge and a positive attitude towards learning.

Keywords: Related Factors; Science Achievement



ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สุรารส อินสำราญ¹ กมลทิพย์ ศรีหาเศษ² และดารุณี ทิพยกุลไพโรจน์³

ภาควิชาการประเมินและการวิจัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

บทคัดย่อ

ภูมิหลังและวัตถุประสงค์: การเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีความสำคัญต่อนักเรียนเนื่องจากเป็นวิชาที่ช่วยให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล คิดอย่างเป็นระบบและมีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถ่องแท้ แต่ทั้งนี้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์มีอิทธิพลมาจากหลายปัจจัย ดังนั้น เพื่อให้ได้สารสนเทศที่นำไปใช้ในการวางแผนจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ และใช้เป็นแนวทางแก้ไขที่จะทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ได้เต็มตามศักยภาพจึงนำมาสู่การวิจัยในครั้งนี้ที่มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 2) สร้างสมการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ระเบียบวิธีการวิจัย: กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 498 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถาม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยพหุ

ผลการวิจัย: 1) สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R) ระหว่างตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ กับตัวแปรอิสระ คือ เพศ ความรู้พื้นฐานเดิมทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางการเรียนวิทยาศาสตร์ การรับรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ การสนับสนุนจากครู การสนับสนุนทางการเรียนวิทยาศาสตร์จากผู้ปกครอง การสนับสนุนจากเพื่อนในการเรียนวิทยาศาสตร์ บรรยากาศในการเรียน ความรับผิดชอบทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เท่ากับ 0.92 โดยชุดตัวแปรอิสระสามารถอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรตาม (R^2) ได้ร้อยละ 84.30 และ 2) ตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มากที่สุด คือ ความรู้พื้นฐานเดิมทางวิทยาศาสตร์ ($\beta=0.90$) รองลงมา คือ เจตคติทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ($\beta=0.10$) การสนับสนุนจากครู ($\beta=0.07$) บรรยากาศในการเรียน ($\beta=0.06$) และเพศ ($\beta=0.05$) ตามลำดับ โดยสมการทำนายปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการคัดเลือกตัวแปรเข้าสู่สมการ แบบ Enter พบว่า สัมประสิทธิ์ถดถอย (b) ของ เพศ ความรู้พื้นฐานเดิมทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ การสนับสนุนจากครู และบรรยากาศในการเรียน มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สมการทำนายในรูปของสมการคะแนนดิบ คือ

$$\hat{Y} = 38.54 + 0.96\text{เพศ} + 11.58\text{ความรู้พื้นฐานเดิมทางวิทยาศาสตร์} + 1.65\text{เจตคติทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์} - 1.21\text{การสนับสนุนจากครู} - 0.90\text{บรรยากาศในการเรียน}$$



สรุปผล: ผลการวิจัยเผยให้เห็นความสัมพันธ์ที่แข็งแกร่งระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์และชุดตัวแปรอิสระที่มีอิทธิพลซึ่งอธิบายส่วนสำคัญของความแปรปรวนโดยรวม ความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ถือเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุด ตามมาด้วยทัศนคติการเรียนรู้นักวิทยาศาสตร์เชิงบวก การสนับสนุนจากครู บรรยากาศการเรียนรู้ และเพศ การค้นพบนี้ให้ข้อมูลเชิงลึกที่มีคุณค่าเกี่ยวกับปัจจัยกำหนดความสำเร็จทางวิชาการในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยเน้นถึงความสำคัญของความรู้พื้นฐานและทัศนคติเชิงบวกต่อการเรียนรู้

คำสำคัญ : ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

บทนำ

วิชาวิทยาศาสตร์เข้ามามีบทบาทสำคัญในการพัฒนาความคิดของมนุษย์ โดยสามารถช่วยให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล คิดอย่างเป็นระบบมีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ รวมทั้งคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (กรมวิชาการ, 2545) การที่วิทยาศาสตร์เข้ามามีบทบาทต่อการศึกษานั้น ทำให้นักเรียนจำเป็นต้องแสวงหาความรู้ตลอดเวลา รู้จักใช้เทคโนโลยีและสื่อสารสนเทศต่าง ๆ รวมทั้งพัฒนาตนเองและสังคมอย่างต่อเนื่อง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2547) สำหรับในประเทศไทย พบว่าตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ได้กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะเชิงพฤติกรรม ทักษะการสื่อสาร การเป็นผู้มีจิตวิทยาศาสตร์ มีความสนใจ มีความชอบ เห็นคุณค่าและความสำคัญของวิทยาศาสตร์ ยอมรับความเห็นต่าง มีใจกว้าง และมีความอดทน อีกทั้งกำหนดให้มีการบูรณาการคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ความมีวินัย ใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงานเข้าไปในระหว่างการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อีกด้วย (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ซึ่งการจะยกระดับคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษาขั้นพื้นฐานในประเทศไทยขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ และต้องอาศัยความร่วมมือกันระหว่างผู้บริหารสถานศึกษา ครู บุคลากรทางการศึกษา ตลอดจนผู้ปกครอง นักเรียนและชุมชน (ดาร์รัตน์ จันทรฉาย, 2557)

จากผลการวิจัยที่ผ่านมาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสัมพันธ์กับปัจจัยต่าง ๆ อาทิ เพศ ความรู้พื้นฐานเดิมทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางการเรียนวิทยาศาสตร์ การรับรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ การสนับสนุนจากครู การสนับสนุนทางการเรียนวิทยาศาสตร์จากผู้ปกครอง การสนับสนุนจากเพื่อน ในการเรียนวิทยาศาสตร์ บรรยากาศในการเรียน ความรับผิดชอบทางการเรียนวิทยาศาสตร์ (จิรวรรณ สุขหลังสวน และคณะ, 2563; โชติกา เศรษฐธัญการ, 2562; ภูริชญา อินทรพรรณ และคณะ, 2563; ภัทรนันท์ คำมี และคณะ, 2561; วาสนา รังสร้อย 2566; ฤติมา รักขารักษ์ และ งามลมัย ผิวเหลือง, 2558; Bloom, 1976; Munby, 1983; Organization for Economic Co-operation and Development, 2016)



ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 กรุงเทพมหานคร เนื่องจาก จากสรุปผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 กรุงเทพมหานครยังอยู่ในระดับต่ำ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2566) รายงานผลที่ได้จากการวิจัยนี้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานให้โรงเรียนนำไปใช้ในการวางแผนเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนต่อการสอบวัดผลการศึกษาระดับชาติ และการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นต่อไป นอกจากนี้ สารสนเทศที่ได้ ยังสามารถนำไปใช้ในการวางแผนจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ และใช้เป็นแนวทางแก้ไขที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ได้เต็มตามศักยภาพต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1) เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
- 2) เพื่อสร้างสมการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การทบทวนวรรณกรรม

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ได้รับอิทธิพลจากปัจจัยหลายประการที่มีปฏิสัมพันธ์และส่งผลกระทบต่อผลการเรียนของนักเรียนในสาขาวิชาเหล่านี้ ปัจจัยสำคัญประการหนึ่งคือวุฒิการศึกษาและการเตรียมตัวก่อนหน้าของนักเรียน การวิจัยบ่งชี้ว่ารากฐานที่มั่นคงในความรู้และทักษะที่จำเป็นมีส่วนสำคัญต่อความสำเร็จในหลักสูตรวิทยาศาสตร์ (Tai, Sadler, & Loehr, 2005) นักเรียนที่มีพื้นฐานที่แข็งแกร่งในด้านคณิตศาสตร์และแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จะมีความพร้อมที่จะเข้าใจและประยุกต์ใช้หลักการที่ซับซ้อนในหลักสูตรวิทยาศาสตร์ขั้นสูงได้ดีกว่า

ปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งคือคุณภาพของการศึกษาวิทยาศาสตร์และวิธีการสอน กลยุทธ์การสอนที่มีประสิทธิภาพ ประสบการณ์ในห้องปฏิบัติการ และกิจกรรมภาคปฏิบัติได้แสดงให้เห็นแล้วว่าช่วยเพิ่มความเข้าใจและความสนใจในวิทยาศาสตร์ของนักเรียน (Hofstein & Lunetta, 2004) วิธีการสอนที่มีส่วนร่วมซึ่งส่งเสริมการคิดเชิงวิพากษ์ การแก้ปัญหา และการเรียนรู้แบบสืบเสาะ มีส่วนช่วยให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นในวิชาวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ ความพร้อมของทรัพยากร เช่น ห้องปฏิบัติการที่มีอุปกรณ์ครบครันและสื่อการเรียนการสอนที่ทันสมัย มีบทบาทสำคัญในการสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เอื้ออำนวย (Floyd & Dimmitt, 2002)



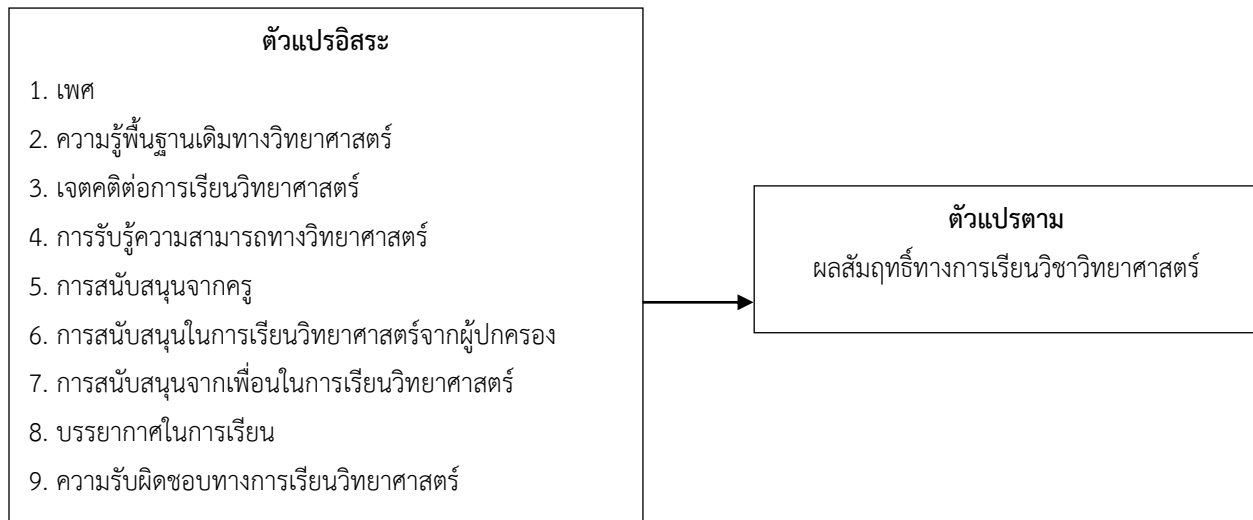
แรงจูงใจและความสนใจของนักเรียนในด้านวิทยาศาสตร์ยังเป็นองค์ประกอบสำคัญที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักเรียนที่มีแรงจูงใจในการเรียนรู้และมีความสนใจในวิทยาศาสตร์อย่างแท้จริงมีแนวโน้มที่จะเก่งในวิชาเหล่านี้มากกว่า (Hidi & Renninger, 2006) นักการศึกษาและสถาบันการศึกษาควรมุ่งมั่นที่จะส่งเสริมสภาพแวดล้อมการเรียนรู้เชิงบวกที่ปลูกฝังความอยากรู้อยากเห็นและความกระตือรือร้นในการซักถามทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ บทบาทของการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองไม่สามารถพูดเกินจริงได้ การวิจัยระบุว่าการสนับสนุน การสนับสนุน และการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองในการศึกษาของเด็กส่งผลเชิงบวกต่อความสำเร็จทางวิชาการในสาขาวิทยาศาสตร์ (Fan & Chen, 2001)

ปัจจัยทางปัญญา รวมถึงความสามารถทางปัญญาและรูปแบบการเรียนรู้ มีส่วนสำคัญต่อความสำเร็จทางวิชาการในวิชาวิทยาศาสตร์ นักเรียนที่มีทักษะการวิเคราะห์และการแก้ปัญหาที่เข้มแข็งอาจพบว่าหลักสูตรวิทยาศาสตร์เข้าถึงได้ง่ายกว่า (She, Kaufman, & Csikszentmihalyi, 2013) การทำความเข้าใจและรองรับรูปแบบการเรียนรู้ที่หลากหลายภายในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์สามารถช่วยจัดการกับความแตกต่างระหว่างบุคคลและส่งเสริมสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ซึ่งอาจปรับปรุงผลการเรียนโดยรวมได้

สุดท้ายนี้ ปัจจัยทางเศรษฐกิจและสังคมสามารถมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ได้ ความแตกต่างในการเข้าถึงทรัพยากรทางการศึกษา รวมถึงกิจกรรมวิทยาศาสตร์นอกหลักสูตร การสอนพิเศษ และการสนับสนุนด้านการศึกษา อาจส่งผลต่อประสิทธิภาพการทำงานที่แตกต่างกันของนักเรียนที่มีภูมิหลังทางสังคมและเศรษฐกิจที่แตกต่างกัน (Sirin, 2005) การจัดการกับความแตกต่างเหล่านี้และการส่งเสริมความเสมอภาคในโอกาสทางการศึกษาสามารถนำไปสู่ผลลัพธ์ที่เท่าเทียมกันมากขึ้นในการศึกษาวิทยาศาสตร์

กรอบแนวคิดการวิจัย

กรอบแนวคิดในการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปรากฏดังภาพ 1



ภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ระเบียบวิธีการวิจัย

การวิจัยนี้มีวิธีดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 1 กรุงเทพมหานคร จำนวน 15,955 คน กำหนดขนาดตัวอย่างโดยใช้สูตรของ Yamane (1973) ที่ระดับความเชื่อมั่น ร้อยละ 95 และสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน ได้กลุ่มตัวอย่างจำนวนทั้งสิ้น 498 คน

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

2.1 ตัวแปรทำนายมี 9 ตัวแปร ประกอบด้วย เพศ ความรู้พื้นฐานเดิมทางวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ การรับรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ การสนับสนุนจากครู การสนับสนุนการเรียนวิทยาศาสตร์ของผู้ปกครอง การสนับสนุนจากเพื่อนในการเรียนวิทยาศาสตร์ บรรยากาศในการเรียน ความรับผิดชอบทางการเรียนวิทยาศาสตร์ (จิรวรรณ สุขหลังสวน และคณะ, 2563; โชติกา เศรษฐธัญญการ, 2562; ภูมิธนา อินทรพรรณ และคณะ, 2563; ภัทรนันท์ คำมี และคณะ, 2561; วาสนา รังสร้อย 2566; ฤติมา รักษารักษ์ และ งามลมัย ผิวเหลือง, 2558; Bloom, 1976; Munby, 1983; Organization for Economic Co-operation and Development, 2016)

2.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยศึกษาแนวคิดทฤษฎี งานวิจัยทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากนั้น นำ



เครื่องมือที่สร้างขึ้นปรึกษา และดำเนินการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือด้านความตรงเชิงเนื้อหา โดยตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างนิยามเชิงปฏิบัติการกับข้อคำถาม โดยคัดเลือกข้อที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป พบว่า เครื่องมือทุกข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ในช่วง 0.67-1.00 ผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญและนำเครื่องมือไปทดลองใช้ ได้ค่าความเที่ยงของแบบสอบถามทั้งฉบับเท่ากับ 0.98

4. การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์การถดถอยพหุ แบบ Enter เพื่อนำตัวแปรทำนายทุกตัวเข้าสู่สมการ และพิจารณาตัวแปรที่พบนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ตัวแปรอิสระปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนจำนวน 498 คน เป็นนักเรียนชายจำนวน 185 คน คิดเป็นร้อยละ 37.10 และนักเรียนหญิง 313 คน คิดเป็นร้อยละ 62.90 โดยทุกปัจจัยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับสูงกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มเมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของแต่ละปัจจัยพบว่า การสนับสนุนจากครู มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($M=4.35$, $SD=0.59$) รองลงมาคือ เจตคติทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ($M=4.27$, $SD=0.58$) การสนับสนุนจากเพื่อนในการเรียนวิทยาศาสตร์ ($M=4.22$, $SD=0.75$) บรรยากาศในการเรียน ($M=4.20$, $SD=0.70$) ความรับผิดชอบทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ($M=4.16$, $SD=0.70$) การสนับสนุนทางการเรียนวิทยาศาสตร์จากผู้ปกครอง ($M=4.09$, $SD=0.71$) การรับรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ ($M=4.06$, $SD=0.69$) และความรู้พื้นฐานเดิมทางวิทยาศาสตร์ ($M=3.36$, $SD=0.77$) ตามลำดับ รายละเอียดดังตาราง 1 และ 2

ตาราง 1 ข้อมูลเบื้องต้นของตัวแปรเพศ

เพศ	จำนวน (คน)	ร้อยละ
ชาย	185	37.10
หญิง	313	62.90
รวมทั้งสิ้น	498	100.00





ตาราง 2 ผลการวิเคราะห์ตัวแปรอิสระปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตัวแปร	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>Min</i>	<i>Max</i>	<i>Sk</i>	<i>Ku</i>
ความรู้พื้นฐานเดิมทางวิทยาศาสตร์	3.36	0.77	1.00	4.00	-1.17	0.64
เจตคติทางการเรียนวิทยาศาสตร์	4.27	0.58	2.50	5.00	-0.89	0.37
การรับรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์	4.06	0.69	1.00	5.00	-0.61	0.31
การสนับสนุนจากครู	4.35	0.59	2.36	5.00	-0.83	0.11
การสนับสนุนทางการเรียนวิทยาศาสตร์จากผู้ปกครอง	4.09	0.71	1.86	5.00	-0.74	-0.04
การสนับสนุนจากเพื่อนในการเรียนวิทยาศาสตร์	4.22	0.75	1.00	5.00	-1.92	5.71
บรรยากาศในการเรียน	4.20	0.70	1.00	5.00	-1.17	2.80
ความรับผิดชอบทางการเรียนวิทยาศาสตร์	4.16	0.70	1.58	5.00	-0.59	-0.19

2. ผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุ ระหว่างชุดตัวแปรอิสระ คือ เพศ ความรู้พื้นฐานเดิมทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางการเรียนวิทยาศาสตร์ การรับรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ การสนับสนุนจากครู การสนับสนุนทางการเรียนวิทยาศาสตร์จากผู้ปกครอง การสนับสนุนจากเพื่อนในการเรียนวิทยาศาสตร์ บรรยากาศในการเรียน และความรับผิดชอบทางการเรียนวิทยาศาสตร์ พบว่า ชุดตัวแปรอิสระกับตัวแปรตามมีความสัมพันธ์เท่ากับ 0.92 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยชุดตัวแปรอิสระสามารถอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรตามได้ร้อยละ 84.30 ตัวแปรอิสระที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ มากที่สุด คือ ความรู้พื้นฐานเดิมทางวิทยาศาสตร์ ($\beta=0.90$) รองลงมา คือ เจตคติทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ($\beta=0.10$) การสนับสนุนจากครู ($\beta=0.07$) บรรยากาศในการเรียน ($\beta=0.06$) และเพศ ($\beta=0.05$) ตามลำดับ โดยสมการทำนายปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการคัดเลือกตัวแปรเข้าสู่สมการ แบบ Enter พบว่า สัมประสิทธิ์ถดถอย (b) ของเพศ ความรู้พื้นฐานเดิมทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางการเรียนวิทยาศาสตร์ การรับรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ บรรยากาศในการเรียน มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รายละเอียดดังตาราง 3





ตาราง 3 ผลการวิเคราะห์ถดถอยพหุ โดยการคัดเลือกตัวแปรเข้าสู่สมการ แบบ Enter

ตัวแปร	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t
	B	SEE	Beta	
(constant)	38.54	1.60		24.15
เพศ	0.96	0.38	0.05	2.51*
ความรู้พื้นฐานเดิมทางวิทยาศาสตร์	11.58	0.26	0.90	45.09*
เจตคติทางการเรียนวิทยาศาสตร์	1.65	0.50	0.10	3.30*
การรับรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์	0.62	0.43	0.04	1.45
การสนับสนุนจากครู	-1.21	0.48	0.07	-2.54*
การสนับสนุนทางการเรียนวิทยาศาสตร์จากผู้ปกครอง	0.23	0.35	0.02	0.64
การสนับสนุนจากเพื่อนในการเรียนวิทยาศาสตร์	0.25	0.33	0.02	0.74
บรรยากาศในการเรียน	-0.90	0.38	0.06	-2.38*
ความรับผิดชอบทางการเรียนวิทยาศาสตร์	-0.71	0.37	0.05	-1.94
R=0.92, R ² =0.84, Adjusted R ² =0.84, SEE =3.97, F =291.33*				

*p<.05

สมการทำนายในรูปของสมการคะแนนดิบ คือ

$$\hat{Y} = 38.536 + 0.962\text{เพศ}^* + 11.579\text{ความรู้พื้นฐานเดิมทางวิทยาศาสตร์}^* + 1.649\text{เจตคติทางการเรียนวิทยาศาสตร์}^* + -1.214\text{การสนับสนุนจากครู} - 0.898\text{บรรยากาศในการเรียน}^*$$

และสมการทำนายในรูปของสมการคะแนนมาตรฐาน คือ

$$Z_y = 0.047\text{เพศ}^* + 0.898\text{ความรู้พื้นฐานเดิมทางวิทยาศาสตร์}^* + 0.097\text{เจตคติทางการเรียนวิทยาศาสตร์}^* - 0.072\text{การสนับสนุนจากครู}^* - 0.063\text{บรรยากาศในการเรียน}^*$$

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยมีประเด็นอภิปรายดังนี้

ตัวแปรเพศมีสัมประสิทธิ์การทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทางบวก นั่นคือเมื่อความเป็นเพศหญิงเพิ่มขึ้นจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น อาจมีสาเหตุมาจากการเรียนวิทยาศาสตร์ต้องอาศัยทักษะการสังเกตมีความละเอียดในการทดลอง การลงมือปฏิบัติเพื่อให้ผลการทดลองที่แม่นยำ ซึ่งนักเรียนหญิงและชายมีความถนัดในการทดลองที่ไม่เหมือนกัน ในการเรียนวิทยาศาสตร์เพศจึงมีผลต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นไปตามแนวคิดของ Carson (2019) ที่กล่าวว่าเพศเป็นลักษณะทางพันธุกรรม



สิ่งแวดล้อม สถานการณ์ที่มีความแตกต่างและการเปลี่ยนแปลงหล่อหลอมให้เกิดคุณลักษณะของบุคคลส่งผลให้บุคคลแสดงบุคลิกภาพที่แตกต่างกัน และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ สมจิตตรา เรืองศรี (2564) ที่พบว่า นักศึกษาที่มีเพศต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตัวแปรความรู้พื้นฐานเดิม มีสัมประสิทธิ์การทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทางบก นั่นคือ เมื่อค่าของเจตคติทางการเรียนวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น อาจมีสาเหตุมาจากความรู้พื้นฐานเดิมทางวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันเป็นด้านความรู้ ทักษะการทดลอง และความสามารถที่จำเป็นต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นพื้นฐานความรู้เดิมที่นักเรียนสามารถนำไปต่อยอดในระดับที่สูงขึ้นต่อไป เป็นไปตามแนวคิดของบุญชม ศรีสะอาด (2549) ที่กล่าวว่าความรู้ในเรื่องต้น ๆ ที่เป็ความรู้พื้นฐานในการเรียนเรื่องต่อไป ความรู้พื้นฐานเดิมวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นต่อการเรียนเรื่องใหม่ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ พัทรินทร์ สิงห์สรศรี (2560) ที่พบอิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาศาสตร์

ตัวแปรเจตคติทางการเรียนวิทยาศาสตร์ มีสัมประสิทธิ์การทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทางบก นั่นคือ เมื่อค่าของเจตคติทางการเรียนวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น อาจมีสาเหตุมาจากความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ที่แสดงถึงความมุ่งมั่นตั้งใจในการแสวงหาความรู้ การให้ความสำคัญในการเรียนวิทยาศาสตร์ การตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ความสมเหตุสมผล การค้นคว้าหาความรู้ สังเกตและบันทึกผลการทดลองทางวิทยาศาสตร์ปราศจากความลำเอียงหรืออคติ มีวางแผนการทำงาน จัดระบบการทำงานกลุ่ม นำเสนอข้อมูลข้อมูลตามความจริงเมื่อคำอธิบายนั้นมีหลักฐานหรือข้อมูลทางวิทยาศาสตร์มาสนับสนุนได้อย่างถูกต้อง ซึ่งเป็นไปตามแนวคิดของ Hansan and Billen (1975) ที่กล่าวว่าเจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นความรู้สึกนึกคิดความเชื่อและความซาบซึ้งของบุคคลที่เกิดจากผลของวิทยาศาสตร์นั้น จะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของมนุษย์ ต่อวิทยาศาสตร์ โดยพฤติกรรมที่แสดงออกมานั้นจะมีลักษณะเจตคติเชิงบวก เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกมาในลักษณะความพึงพอใจ ความชอบ อยากเรียนและอยากเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) กล่าวว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นความรู้สึกของบุคคลต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย ความรู้สึกดังกล่าว เช่น ความสนใจ ความชอบ การเห็นความสำคัญและคุณค่าของข้อมูลข่าวสารทางวิทยาศาสตร์ในบริบทที่สามารถยอมรับได้และมีความน่าเชื่อถือ และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ วรันญา วิรัสสะและคณะ (2562) ที่พบว่า เพศและขนาดโรงเรียนต่างกัน มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตัวแปรการสนับสนุนจากครูและบรรยากาศในชั้นเรียน มีสัมประสิทธิ์การทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทางลบ นั่นคือ เมื่อค่าของการสนับสนุนจากครูและบรรยากาศในชั้นเรียนเพิ่มขึ้นจะทำให้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ลดลง อาจมีสาเหตุมาจากการสนับสนุนจากครูเกี่ยวข้องกับความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของครู การปฏิบัติของครูผู้สอนที่ชี้ให้เห็นถึงความเป็นบุคคลที่มีความรู้ มีทักษะทางวิชาชีพในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้เข้าใจง่าย คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ส่วนบรรยากาศในชั้นเรียนเกี่ยวข้องกับ ความรู้สึกรับรู้ของนักเรียนที่มีต่อสภาพแวดล้อมทางการเรียน การส่งเสริม การให้โอกาสทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ การปรับภูมิทัศน์ และบริบทของโรงเรียนให้เอื้อต่อการเรียนรู้ทำให้บรรยากาศในชั้นเรียน แต่ทั้งนี้ ในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องใช้กระบวนการทดลอง การใช้สื่อเทคโนโลยีที่เหมาะสมช่วยให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ มีสถานการณ์ทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ซึ่งในบางครั้งด้วยข้อจำกัดของงบประมาณและบริบทโรงเรียน ทำให้ในสภาพความเป็นจริง การจัดการเรียนการสอนครูไม่สามารถให้นักเรียนทดลองจริงได้ ทำได้เพียงฟังครูอธิบายหรือสาธิตทำให้นักเรียนไม่เกิดการเรียนรู้จากการทดลองอย่างแท้จริง และส่งผลให้บรรยากาศในชั้นเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่เอื้อต่อการเรียนรู้เป็นไปตามแนวคิดของ Shulman (1986) ที่กล่าวถึงความสามารถในการผนวกความรู้ใน เนื้อหาเข้ากับวิธีสอนรวมเป็นความรู้ในเนื้อหาตามวิธีสอน โดยความรู้ที่สะท้อนถึงความสามารถของครูที่จะถ่ายทอดความรู้ ทักษะคุณลักษณะอันพึงประสงค์ให้เหมาะสมกับธรรมชาติและบริบทของผู้เรียน อีกทั้ง สอดคล้องกับ ชาตรี ฝ้ายคำตา (2565) ที่กล่าวว่าให้ครูสามารถออกแบบและปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมรรถนะของนักเรียน โดยเฉพาะด้านการคิดขั้นสูงอย่างแท้จริง โดยให้สามารถออกแบบกิจกรรมด้วยตนเองให้เหมาะกับเนื้อหา บริบท และธรรมชาติของนักเรียน และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ วิเศษ ชินวงศ์ (2560) ที่พบว่า การบริหารจัดการชั้นเรียนจึงเป็นบทบาทหน้าที่สำคัญของครูในการดำเนินการด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดสภาพแวดล้อมในชั้นเรียน เพื่อกระตุ้นส่งเสริมบรรยากาศการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ โดยมีเป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ของการเรียนการสอน ตลอดจนบรรลุผลตามเป้าหมายของการศึกษา

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ควรเสริมสร้างการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยการเสริมแรงทางบวกให้กับนักเรียน อาทิเช่น การจัดการเรียนรู้อิงการทดลอง การสร้างสถานการณ์จำลอง การสรุปองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เกิดความรู้อย่างคงทนพร้อมทั้งเป็นความรู้พื้นฐานเดิมในการเรียนต่อยอดในระดับที่สูงขึ้นต่อไปควรมุ่งเน้นในการจัดกิจกรรมต่าง ๆ ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ สร้างการรับรู้ ความเข้าใจ เสริมสร้างพฤติกรรม ซึ่งจะนำไปสู่การมีเจตคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนต่อไป



2. การจัดเตรียมสื่อการเรียนการสอนส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ให้เข้าใจง่าย คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล มีการใช้สื่อเทคโนโลยีที่เหมาะสม บรรยากาศในการเรียนวิทยาศาสตร์ควรเสริมสร้างความรู้ พัฒนา ส่งเสริมการเรียนการสอนของนักเรียน เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปสู่การปฏิบัติการใช้ชีวิตประจำวัน

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุของตัวแปรทั้งทางตรงและทางอ้อมที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
2. ควรศึกษาเชิงเปรียบเทียบปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างนักเรียนที่มีภูมิหลังแตกต่างกัน

เอกสารอ้างอิง

- โชติกา เศรษฐธัญการ. (2562). การศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการใช้ภาษาระหว่างเพศหญิงกับเพศชายที่สะท้อนให้เห็นภาพพจน์ทางเพศ. *วารสารมังรายสาร*, 7(2), 17-31. <https://so04.tci-thaijo.org/index.php/mrsj/article/view/196563>
- กรมวิชาการ. (2545). *คู่มือการพัฒนาสื่อการเรียนรู้*. โรงพิมพ์ ศุภสกลาตพรว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. กระทรวงศึกษาธิการ
- จิรวรรณ สุขหลังสวน, ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ และ สังวรณ จัตุระโทก. (2563). ปัจจัยที่มีผลต่อการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชุมพร เขต 2, *การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 11*. 240-250. <http://58.181.147.25/ojsjournal/index.php/8thconference/article/view/2190>
- ชาตรี ฝ่ายคำตา, ธาตุพร ประสพลาภ, อนุพงศ์ ไพธศรี, เขมวดี พงศานนท์, นีอร ภูรัตน์ และ กุลธิดา สะอาด. (2565). การพัฒนาชุมชนการเรียนรู้วิชาชีพที่ส่งเสริมสมรรถนะของครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้ในเนื้อหาเฉพาะที่เน้นการคิดขั้นสูง. *วารสารวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา (JSSE)*, 6(1), 63–73. <https://doi.org/10.14456/jsse.2023.7>
- ดาร์รัตน์ จันทรกาย. (2557). *ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยกระดับคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษาขั้นพื้นฐานในประเทศไทย*. ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2549). *การวิจัยเพื่อแก้ปัญหาและพัฒนาผู้เรียน*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาสน์





- พัชรินทร์ สิงห์สรศรี. (2560). อิทธิพลของความรู้พื้นฐานเดิมและบรรยากาศชั้นเรียนที่มีต่อจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จังหวัดนครปฐม โดยมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวแปรส่งผ่าน. *ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต: มหาวิทยาลัยศิลปากร*.
- ภัทรนันท์ คำมี, ไพรัตน์ วงษ์นาม และ สุริพร อนุศาสนนันท์. (2561). ปัจจัยเชิงสาเหตุทุกระดับที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วารสารศึกษาศาสตร์*, 29(1), 72-84. <https://ojs.lib.buu.ac.th/index.php/education2/article/view/5635>
- ภูริชญา อินทรพรรณ, ชูชาติ พ่วงสมจิตร และ ศศิธร บัวทอง. (2563). ปัจจัยที่ส่งผลต่อการตัดสินใจของผู้ปกครองในการให้บุตรหลานเข้าเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬารณราชวิทยาลัยในเขตภาคกลางและภาคตะวันออก. *วารสารปัญญาทัศน์*, 12(3), 270-283. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/pimjournal/article/view/226993>.
- ฤติมา รักษารักษ์ และ งามลย์ ผิวเหลือง. (2558). อิทธิพลของการสนับสนุนทางสังคมการเห็นคุณค่าในตนเองและการควบคุมตนเองที่มีต่อความหยุนตัวของนิสิตรอพินิจ. *Journal of Language, Religion Aand Culture*, 4(2), 146–174. <https://so03.tci-thaijo.org/index.php/gshskku/article/view/62534>
- วรรณญา วิรัสสะ, วันวิสาห์ ลิจ้วน และ ประสิทธิ์ ประชาติ. (2562). การศึกษาหาความสัมพันธ์ของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์กับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในจังหวัดสิงห์บุรีสังกัดโรงเรียนเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 5. *วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยปทุมธานี*, 11(2), 130-141. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/ptujournal/article/download/217210/159893/788491>
- วาสนา รังสร้อย. (2566). การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ให้มีวินัยและความรับผิดชอบของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/5 ปีการศึกษา 2564. *วารสารวิชาการวิทยาลัยสันตพล*, 9(1), 1-8. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/scaj/article/view/259974/176978>
- วิเศษ ชินวงศ์. (2560). การพัฒนารูปแบบเครือข่ายการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายสังคมออนไลน์เพื่อพัฒนาครูวิชาชีพจังหวัดสุรินทร์ ประเทศไทย. *Journal of Education Studies*, 45(4), 164–176. <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/EDUCU/article/view/125450>
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2566). *สรุปผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้พื้นฐาน (O-NET) ม.3 ปีการศึกษา 2565*. <https://www.niets.or.th/th/content/view/25621>
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). *การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์*. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี





- สมจิตตรา เรืองศรี. (2564). ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพศ และชั้นปีที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ของ นักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง. *วารสารรัชภาควทย์*, 5(40), 185-199. <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/RJPJ/article/download/250171/170311>
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาค้นพื้นฐาน. (2547). *แนวทางการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาค้นพื้นฐาน.
- Bloom, B.S. (1976). Taxonomy of education objective, *handbook*: Cognitive domain. David Mckay.
- Carson, S.H. (2019). Creativity and mental illness. In J. C. Kaufman & R. J. Sternberg (Eds.), *The Cambridge Handbook of creativity* (pp. 296–318). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781316979839.016>
- Fan, X., & Chen, M. (2001). Parental involvement and students' academic achievement: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 13(1), 1–22.
- Floyd, T., & Dimmitt, C. (2002). Towards a rationale for science education. *Journal of Science Education and Technology*, 11(4), 335–342.
- Hasan, O.E. & Billen, V.Y. (1975). Relationships Between Teachers Change in Attitudes Towards Sciences and Some Professional Variables. *Journal of Research in Science Teaching*, 12(3), 247-253.
- Hidi, S., & Renninger, K. A. (2006). The four-phase model of interest development. *Educational Psychologist*, 41(2), 111–127.
- Hofstein, A., & Lunetta, V. N. (2004). The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century. *Science Education*, 88(1), 28–54.
- Munby, H. (1983). Thirty studies Involving the scientific attitude insentience can we have in this instrument?. *Journal of ResScience Teaching*, 20(30), 141 - 159.
- Organization for Economic Co-operation and Development. (2016). What makes a school as learning organization?. In *A guide for policymakers, school leaders and teachers*. Retrieved from: <https://www.oecd.org/education/school/school-learning-organisation.pdf>
- She, Z., Kaufman, J. C., & Csikszentmihalyi, M. (2013). The relationship between creativity, IQ, and intelligence. In J. C. Kaufman, & R. J. Sternberg (Eds.), *The Cambridge Handbook of Creativity* (pp. 315–342). Cambridge University Press.





- Shulman, L.S. (1986) Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15, 4-14. <http://dx.doi.org/10.3102/0013189X015002004>
- Sirin, S. R. (2005). Socioeconomic status and academic achievement: A meta-analytic review of research. *Review of Educational Research*, 75(3), 417–453.
- Tai, R. H., Sadler, P. M., & Loehr, J. F. (2005). Factors influencing success in introductory college chemistry. *Journal of Research in Science Teaching*, 42(9), 987–1012.
- Yamane, T. (1973). *Statistics: an introductory analysis*. Harper & Row.

