

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไป
ของนักเรียนนายร้อย โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า

Factors Influencing Satisfaction and Academic Achievement
in General Chemistry Laboratory Course for Cadets,
Chulachomklao Royal Military Academy

พันโทหญิง ดร.ปวีณา วัดบัว*

Lieutenant Colonel Dr. Paweena Wadbua*

ร้อยโทหญิง วิลาสินี ปานนิล

Lieutenant Wilasinee Pannil

กองวิชาเคมี ส่วนการศึกษา โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า นครนายก 26001 ประเทศไทย
Department of Chemistry, Academic Division, Chulachomklao Royal Military Academy,
Nakhon Nayok 26001, Thailand

*Corresponding Author. E-mail: mwadbua@gmail.com

(Received: April 18, 2024, Revised: May 10, 2024, Accepted: May 15, 2024)

บทคัดย่อ: สถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ผลักดันให้สถานศึกษาหลายแห่งรวมถึงกองวิชาเคมี ส่วนการศึกษา โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า ต้องปรับรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษาเพื่อตอบสนองต่อวิกฤตการณ์ดังกล่าว งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนนายร้อยต่อกระบวนการจัดการเรียนรู้วิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปที่ปรับปรุงขึ้น และศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อย โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากประชากรคือ นักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 285 นาย และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้การวิเคราะห์ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน และการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนนายร้อยมีความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\mu = 4.32$) เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อยกับปัจจัยทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านผู้เรียน ด้านผู้สอน ด้านสภาพแวดล้อม และด้านการจัดการเรียนรู้ พบว่ามีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับสูง ($p = 0.777$ 0.799 0.851 และ 0.899 ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยปัจจัยทั้ง 4 ด้าน สามารถร่วมทำนายความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อยได้ร้อยละ 91.8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อยกับปัจจัยทั้ง 4 ด้าน พบว่า มีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับปานกลาง ($p = 0.517$ 0.569 0.602 และ 0.600 ตามลำดับ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และปัจจัยทั้ง 4 ด้าน สามารถร่วมทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อยได้ร้อยละ 41.2 อย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นอกจากนี้ยังพบว่า ความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปมีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับต่ำกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อย ($p = 0.329$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

คำสำคัญ: ความพึงพอใจ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไป นักเรียนนายร้อย

Abstract: The COVID-19 pandemic has forced many institutions, including the Department of Chemistry, Academic Division, Chulachomklao Royal Military Academy, to adopt innovative and technology-enabled educational approaches in response to the unprecedented situation. This research investigates the satisfaction levels of cadets with the improved teaching and learning process implemented in the general chemistry laboratory course. Additionally, it seeks to identify and analyze the factors that influence satisfaction and academic achievement in a general chemistry laboratory course for cadets. A questionnaire was used to collect data from a population of 285 first-year cadets in the 2022 academic year. Statistical analysis of the data was performed using frequency analysis, percentages, mean, standard deviation, Pearson's correlation coefficient, and multiple regression analysis.

The research findings revealed that the cadets exhibited a high level of satisfaction with the redesigned general chemistry laboratory teaching and learning process ($\mu = 4.32$). The interrelationship between the cadet's satisfaction in a general chemistry laboratory course and the four factors including learner, instructor, environment, and learning management was investigated. The results were found high positive correlations ($p = 0.777, 0.799, 0.851, \text{ and } 0.899$), $p < 0.01$. The four factors collectively accounted for 91.8% of the variance in the cadets' satisfaction with the general chemistry laboratory course, $p < 0.05$. Moreover, the relationship between the academic achievement of cadets in a general chemistry laboratory course and the four factors was also analyzed. The cadets' academic achievement in the general chemistry laboratory course exhibited moderately positively correlated with the four factors ($p = 0.517, 0.569, 0.602, \text{ and } 0.600$), $p < 0.01$. The four factors collectively accounted for 41.2% of the variance in the cadets' academic achievement in the general chemistry laboratory course, $p < 0.05$. Additionally, cadet satisfaction with the general chemistry laboratory course exhibited a low positive correlation with the cadet's academic achievement in the general chemistry laboratory course ($p = 0.329$), $p < 0.01$.

Keywords: Satisfaction, Academic achievement, General chemistry laboratory course, Cadet

1. บทนำ

เคมีเป็นวิทยาศาสตร์ธรรมชาติสาขาหนึ่งซึ่งเกี่ยวข้องกับวัตถุและสารต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันของมนุษย์ และยังเป็นวิชาพื้นฐานที่สำคัญในการต่อยอดความรู้ไปสู่วิชาชีพต่าง ๆ เช่น ทหาร แพทย์ เกษตรกร และวิศวกร เป็นต้น [1], [2] ดังนั้นวิชาเคมีจึงถูกบรรจุเป็นรายวิชาในหลักสูตรระดับปริญญาตรีของมหาวิทยาลัยต่าง ๆ รวมถึงหลักสูตรของโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า การจัดการเรียนการสอนในวิชาเคมีประกอบด้วยสองส่วนคือ ทฤษฎีและปฏิบัติการ กิจกรรมการเรียนรู้ในส่วนของปฏิบัติการเคมีสามารถเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีในส่วนทฤษฎีได้ เนื่องจากผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาผ่านกิจกรรมการทดลองด้วยตัวเองในบทปฏิบัติการเคมีต่าง ๆ ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้รวดเร็วและเข้าใจเนื้อหาทางทฤษฎีได้อย่างชัดเจนและถูกต้องมากขึ้น นอกจากนี้การเรียนปฏิบัติการเคมียังเสริมสร้างและพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการของผู้เรียน ฝึกนิสัยการทำงานด้วยความรอบคอบ รู้จักคิด ตัดสินปัญหา และแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง ทักษะเหล่านี้ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง [3], [4] นอกจากนี้ การส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านบทปฏิบัติการเคมียังสามารถส่งเสริมเจตคติที่ดีของผู้เรียนต่อการเรียนวิชาเคมีในภาพรวมอีกด้วย [5]

สถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (โควิด-19) ส่งผลให้สถานศึกษาทั่วประเทศต้องหยุดการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติเพื่อป้องกันและลดช่องทางการแพร่ระบาดของโรค แต่การหยุดเรียนเป็นระยะเวลานานส่งผลกระทบต่อผู้เรียนเนื่องจากการเสียโอกาสในการเรียนรู้และอาจผลักดันให้ผู้เรียนหลุดจากระบบการศึกษาได้ เพื่อลดผลกระทบดังกล่าวสถานศึกษาจึงดำเนินการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานผ่านระบบออนไลน์หรือจัดการเรียนการสอนแบบสลับชั้นมาเรียนแทนการสอนในชั้นเรียนปกติ [6] นอกจากนี้ผลกระทบจากวิกฤตการณ์การระบาด

ของโรคโควิด-19 ยังผลักดันให้สถานศึกษาปรับรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้นวัตกรรมและเทคโนโลยีด้านการศึกษาเข้ามาช่วยส่งเสริมทักษะที่จำเป็นสำหรับผู้เรียน เช่น ทักษะการปรับตัว ทักษะการแก้ไขปัญหาในสถานการณ์เฉพาะ ทักษะด้านการสร้างสรรค์นวัตกรรม ทักษะความเข้าใจในความแตกต่างทางวัฒนธรรม ทักษะการจัดการตนเอง ทักษะการเรียนรู้ ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีมและภาวะผู้นำ ทักษะด้านการสื่อสาร และทักษะด้านดิจิทัล เป็นต้น ซึ่งทักษะเหล่านี้นอกจากจะช่วยพัฒนาผู้เรียนแล้วยังเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อความสำเร็จในการพัฒนาประเทศอีกด้วย [7], [8]

ดังนั้นเพื่อตอบสนองต่อวิกฤตการณ์การระบาดของโรคโควิด-19 กองวิชาเคมี ส่วนการศึกษา โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า ซึ่งเป็นกองวิชาที่รับผิดชอบการสอนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปให้แก่แก่นักเรียนนายร้อยได้ทำการปรับกระบวนการจัดการเรียนรู้ในวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปให้สอดคล้องกับสถานการณ์การแพร่ระบาดและเหมาะสมต่อชีวิตวิถีใหม่ (New normal) โดยดำเนินการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้า ทักษะด้านความร่วมมือและการทำงานเป็นทีม ทักษะด้านการสื่อสาร และทักษะด้านดิจิทัล รวมถึงจัดทำนวัตกรรมทางการศึกษาที่สามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมองเห็นภาพได้ชัดเจนขึ้น เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาทางทฤษฎีในวิชาเคมีได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง นอกจากนี้ยังจัดให้มีกระบวนการเรียนรู้ผ่านระบบ E-learning เพื่อสนับสนุนการเรียนนอกชั้นเรียนและเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนนายร้อยเกิดการเรียนรู้และสามารถแสวงหาความรู้ได้ตลอดเวลาจากแหล่งการเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์

จากประเด็นและความสำคัญของการปรับกระบวนการจัดการเรียนรู้ในวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไป ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนนายร้อยต่อกระบวนการจัดการเรียนรู้วิชาปฏิบัติการเคมี

ทั่วไปที่ปรับปรุงขึ้น นอกจากนี้ยังศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อย เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาระบบการจัดการเรียนรู้และกลยุทธ์การสอนในวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อย

2.2 เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อย

2.3 เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อย

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การจัดการเรียนรู้ เป็นกระบวนการที่ผู้สอนนำมาใช้ในการดำเนินงานเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เกิดทักษะ เกิดการพัฒนาตนเองอย่างเต็มศักยภาพ และสามารถนำความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน [9], [10] กระบวนการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนเริ่มตั้งแต่ การวางแผนอย่างเป็นระบบ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน และสิ้นสุดที่การประเมินผลการเรียนรู้ [10] การเปลี่ยนแปลงและความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วส่งผลให้ผู้สอนและสถานศึกษาต้องพัฒนาและปรับปรุงแบบในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถและทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำเนินชีวิตท่ามกลางกระแสการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์โลกที่เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา จึงถือได้ว่ากลวิธีในการจัดการเรียนรู้เป็นหัวใจสำคัญในการเตรียมความพร้อมและพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน [9], [11]

ภายหลังวิกฤตการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 การจัดการเรียนรู้ได้มุ่งเน้นไปที่การส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่มีความสามารถในการใช้นวัตกรรม เป็นนวัตกรรมที่สามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง และสามารถนำความรู้ นั้นไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้ ดังนั้นผู้สอนจึงต้องปรับกระบวนการจัดการเรียนรู้เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีทักษะต่าง ๆ เช่น ทักษะในการคัดกรองข้อมูล ทักษะในการแสวงหาความรู้ ทักษะการสร้างองค์ความรู้ ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและการทำงานเป็นทีมร่วมกับผู้อื่น ทักษะในการวางแผน ทักษะในการปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ และทักษะในการแก้ไขปัญหา เป็นต้น โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ นวัตกรรม และเทคโนโลยีทางการศึกษาที่มีความหลากหลายเพื่อตอบสนองต่อความต้องการด้านการเรียนรู้ที่หลากหลายของผู้เรียน [8], [12]

สุกัลยา ปริญญกุล [13] ทำการวิจัยเรื่อง การวิเคราะห์ องค์ประกอบการประเมินประสิทธิภาพการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบของการประเมินประสิทธิภาพการเรียนการสอน ระดับอุดมศึกษา ประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 10 ด้าน คือ บรรยายภาคในชั้นเรียน คุณธรรมจริยธรรม การประเมินผลการเรียนการสอน คุณลักษณะด้านบุคลิกภาพที่เหมาะสม การใช้สื่อในการเรียนการสอน ความสามารถด้านวิชาการ กลวิธีในการสอน ความสัมพันธ์กับผู้เรียน การเตรียมการสอน และความมั่นคงทางอารมณ์

Cho และ Baek [14] ทำการวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพการสอนในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นพื้นฐาน ได้แก่ วิชาฟิสิกส์ เคมี วิทยาศาสตร์ชีวภาพ และคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า การสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนซึ่งเกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอนในห้องปฏิบัติการเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อคุณภาพการศึกษาของผู้เรียนอย่างมีนัยสำคัญ ตรงข้ามกับการถ่ายทอดความรู้เพียงด้านเดียวด้วยการบรรยายโดยผู้สอนในการเรียนภาคทฤษฎี

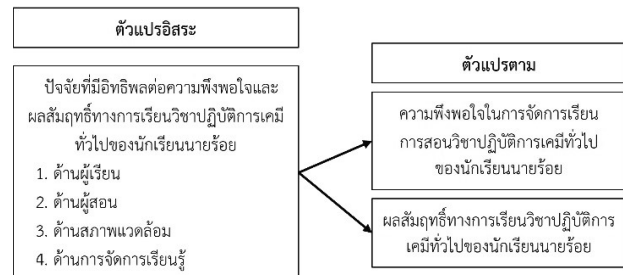
เกษม หมั่นธรรม และคณะ [15] ทำการวิจัยเรื่อง ปัจจัยที่กระทบต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาฟิสิกส์ ของนักศึกษาคณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขต จันทบุรี โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการรวบรวม ข้อมูล ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยด้านผู้เรียน ด้านผู้สอน และ ด้านสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้มีความสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาฟิสิกส์ 1 และฟิสิกส์ 2 ของนักศึกษา ในระดับ มาก โดยปัจจัยที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาฟิสิกส์ มากที่สุดคือ ด้านผู้สอน รองลงมาคือ ด้านสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้ และด้านผู้เรียน ตามลำดับ

ณวรา สีที และคณะ [16] ทำการวิจัยเรื่อง เจตคติต่อการเรียนปฏิบัติการเคมีของนักเรียนในระดับ ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้แบบสอบถามแบบ มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ในหัวข้อเจตคติต่อการ เรียนปฏิบัติการเคมี ประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 4 ด้าน คือ ความสำคัญ ความยุ่งยาก ความน่าสนใจ และ ประโยชน์ของปฏิบัติการเคมี ผลการวิจัยพบว่า นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนปฏิบัติการเคมี ทั้งรายปัจจัยและภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยนักเรียน เพศชายและเพศหญิงมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนปฏิบัติการ เคมีไม่แตกต่างกัน และเจตคติต่อการเรียนปฏิบัติการเคมี ไม่มีความสัมพันธ์กับเกรดเฉลี่ยของนักเรียน

ปาณิสรา อย่างสวย [17] ทำการวิจัยเรื่อง ความพึงพอใจของนักเรียนเตรียมทหารชั้นปีที่ 2 ต่อวิธีการสอนแบบทิมในกิจกรรมการทดลองวิชาเคมีพื้นฐาน ว 33121 ภาคเรียนที่ 2 โดยใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือ วิจัยในการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียน เตรียมทหารชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 112 นาย ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนเตรียมทหารมีความพึงพอใจต่อ วิธีการสอนแบบทิม โดยมีข้อคิดเห็นคือ ในระหว่างการ ทดลองควรมีอาจารย์ผู้ควบคุมดูแลมากกว่า 2 คน เพื่อ ที่จะสามารถดูแล ตักเตือน ตอบข้อซักถาม และช่วยแก้

ปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างทำกิจกรรมการทดลองให้กับ นักเรียนเตรียมทหารได้อย่างทั่วถึง

จากผลการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ประยุกต์และพัฒนากรอบแนวคิดให้เหมาะสมกับ การวิจัยในครั้งนี้ ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

4. วิธีดำเนินการศึกษา

4.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา

วิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปที่กองวิชาเคมีทำการสอน ให้กับนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 1 ประกอบด้วยเนื้อหา การทดลอง 12 บท ได้แก่ เทคนิคพื้นฐานการใช้เครื่องมือ ในห้องปฏิบัติการเคมี ปฏิบัติการเคมี การหาค่าคงที่ ของแก๊ส การหาน้ำหนักโมเลกุลของสารโดยอาศัยการ ลดต่ำลงของจุดเยือกแข็ง สมดุลเคมีและปฏิกิริยาที่ ผันกลับได้ผลของความเข้มข้นที่มีต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา อินดิเคเตอร์และค่า pH ของสารละลาย โครงสร้างผลึก ปฏิบัติการไฮโดรลิซิสและสารละลายบัฟเฟอร์ การไทเทรต ระหว่างกรดกับเบส การวิเคราะห์แอนไอออน และการ วิเคราะห์แคตไอออน ซึ่งมีความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาเคมี ทั่วไป มีการจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อการสอนและเทคโนโลยี การศึกษาเข้าช่วยในการจัดการเรียนการสอน เช่น สื่อ Power Point, สื่อออนไลน์, วิดีโอ และโมเดลผลึกของแข็ง เป็นต้น นอกจากนี้ยังทำการเผยแพร่สื่อการสอนที่ผลิต ขึ้นและแนะนำเนื้อหาประกอบการทดลองที่น่าสนใจใน

สื่อออนไลน์ผ่านระบบ E-learning ซึ่งช่วยให้นักเรียนนายร้อยสามารถศึกษาและทบทวนบทเรียนได้ด้วยตนเองโดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่อีกด้วย

4.2 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไป จำนวน 285 นาย

4.3 ตัวแปรที่ศึกษา

4.3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อยประกอบด้วย ปัจจัยด้านผู้เรียน ด้านผู้สอน ด้านสภาพแวดล้อม และด้านการจัดการเรียนรู้

4.3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อย และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อย โดยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนในวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อยที่ได้รับโดยการประเมินจากอาจารย์ผู้สอน

4.4 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือแบบสอบถามปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อย ประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 เป็นแบบสอบถามข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ ตอนเรียนของนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โดยมีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ

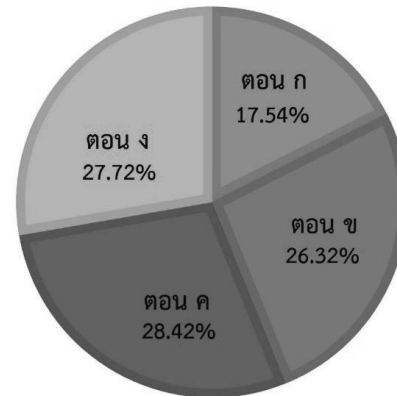
ส่วนที่ 2 เป็นแบบสอบถามข้อคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อย ประกอบด้วย ด้านผู้เรียน 3 ข้อ ด้านผู้สอน 3 ข้อ ด้านสภาพแวดล้อม 4 ข้อ และด้านการจัดการเรียนรู้ 6 ข้อ ลักษณะของคำถามที่ใช้เป็นแบบมาตรประมาณค่า (Rating scale) โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบลิเคิร์ต (Likert scale) ซึ่งกำหนดค่าคะแนนของช่วงน้ำหนักเป็น 5 ระดับ [18]

ส่วนที่ 3 เป็นแบบสอบถามข้อคิดเห็นเกี่ยวกับความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อย จำนวน 8 ข้อ ลักษณะของคำถามที่ใช้เป็นแบบมาตรประมาณค่าโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบลิเคิร์ต ซึ่งกำหนดค่าคะแนนของช่วงน้ำหนักเป็น 5 ระดับ

ผู้วิจัยได้ตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยจำนวน 3 ท่าน คำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับเนื้อหา (Index of item objective congruence: IOC) ได้ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 จากนั้นดำเนินการปรับปรุงแบบสอบถามตามข้อเสนอแนะ นำแบบสอบถามไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 1 (ภาคภาษาอังกฤษ) ปีการศึกษา 2565 จำนวน 35 นาย ซึ่งไม่ใช่ประชากรที่ใช้ในการศึกษา เพื่อทดสอบค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ด้วยค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับเท่ากับ 0.96 (ตารางที่ 1) ซึ่งมากกว่าค่าความเชื่อมั่นที่เป็นที่ยอมรับกันคือ 0.70 [19] แสดงว่าข้อคำถามในแบบสอบถามมีความน่าเชื่อถือและไม่ขัดแย้งกันในแต่ละข้อ

ตารางที่ 1 ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม

ตัวแปร	Cronbach' Alpha
ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อย	
- ด้านผู้เรียน	0.95
- ด้านผู้สอน	0.97
- ด้านสภาพแวดล้อม	0.95
- ด้านการจัดการเรียนรู้	0.95
ค่าเฉลี่ย	0.96
ความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อย	0.96
ค่าเฉลี่ยรวมแบบสอบถามทั้งฉบับ	0.96



ภาพที่ 2 ข้อมูลทั่วไปของประชากรที่ใช้ในการศึกษา

4.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

นำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน มาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากประชากร ผ่านระบบ Google form จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามมาตรวจสอบความสมบูรณ์ ลงรหัส และบันทึกข้อมูลลงในคอมพิวเตอร์เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

4.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ ซึ่งสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย (μ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson product moment correlation coefficient) และการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (Multiple regression analysis)

5. ผลการศึกษา

5.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของประชากร

ข้อมูลทั่วไปของประชากรที่ใช้ในการศึกษาคือ ตอนเรียนของนักเรียนนายร้อยชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 285 นาย แสดงดังภาพที่ 2

ผลการวิเคราะห์พบว่า นักเรียนนายร้อยที่ลงทะเบียนเรียนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปแบ่งเป็น 4 ตอนเรียน คือ ตอน ก จำนวน 50 นาย คิดเป็นร้อยละ 17.54 ตอน ข จำนวน 75 นาย คิดเป็นร้อยละ 26.32 ตอน ค จำนวน 81 นาย คิดเป็นร้อยละ 28.42 และ ตอน ง จำนวน 79 นาย คิดเป็นร้อยละ 27.72 ตามลำดับ

5.2 ผลการวิเคราะห์ระดับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อย

ข้อมูลระดับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อย (ตารางที่ 2) แสดงด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากนั้นนำค่าที่ได้มาแปลความหมายตามค่าเฉลี่ยโดยใช้เกณฑ์ดังนี้ [16]

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 คือ มากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 คือ มาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 คือ ปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 คือ น้อย

ค่าเฉลี่ย 1.50-1.00 คือ น้อยที่สุด

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับ
ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจและ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปฏิบัติการเคมี
ทั่วไปของนักเรียนนายร้อย

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความ พึงพอใจและผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนวิชาปฏิบัติการเคมี ทั่วไปของนักเรียนนายร้อย	ค่าเฉลี่ย (μ)	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (σ)	ระดับของ ปัจจัย
1. ปัจจัยด้านผู้เรียน	4.23	0.76	มาก
2. ปัจจัยด้านผู้สอน	4.40	0.71	มาก
3. ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม	4.34	0.66	มาก
4. ปัจจัยด้านการจัดการเรียนรู้	4.31	0.67	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.32	0.70	มาก

จากตารางที่ 2 พบว่า ระดับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อยโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\mu=4.32$) เมื่อพิจารณาเป็นรายปัจจัยพบว่า ปัจจัยที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ปัจจัยด้านผู้สอน ($\mu=4.40$) รองลงมา คือ ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม ($\mu=4.34$) ด้านการจัดการเรียนรู้ ($\mu=4.31$) และด้านผู้เรียน ($\mu=4.23$) ตามลำดับ

5.3 ผลการวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อย

ข้อมูลระดับความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อย จำนวน 8 ข้อ (ตารางที่ 3) แสดงด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากนั้นนำค่าที่ได้มาหารระดับความพึงพอใจโดยใช้เกณฑ์ดังนี้ [16]

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 คือ ความพึงพอใจมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 คือ ความพึงพอใจมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 คือ ความพึงพอใจปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 คือ ความพึงพอใจน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 คือ ความพึงพอใจน้อยที่สุด

จากตารางที่ 3 พบว่า ความพึงพอใจต่อวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อยโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\mu=4.32$) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า

ตารางที่ 3 ระดับความพึงพอใจในการจัดการเรียน
การสอนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของ
นักเรียนนายร้อย

ความพึงพอใจในการจัดการ เรียนการสอนวิชาปฏิบัติการเคมี ทั่วไปของนักเรียนนายร้อย	ค่าเฉลี่ย (μ)	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (σ)	ระดับความ พึงพอใจ
1. นวัตกรรมทางการศึกษาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับเนื้อหา	4.32	0.75	มาก
2. แหล่งความรู้มีความหลากหลาย	4.28	0.75	มาก
3. เนื้อหามีความถูกต้อง	4.38	0.69	มาก
4. เนื้อหามีความครบถ้วนตามหลักวิชา	4.33	0.72	มาก
5. เนื้อหามีความชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.31	0.74	มาก
6. เนื้อหาการจัดลำดับอย่างเหมาะสม	4.32	0.73	มาก
7. การจัดการเรียนรู้มีการใช้เครื่องมือ/นวัตกรรมทางการศึกษาที่กระตุ้นความสนใจ	4.30	0.75	มาก
8. รูปแบบของการจัดการเรียนรู้และเนื้อหาความทันสมัย	4.33	0.76	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.32	0.74	มาก

ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ เนื้อหาที่มีความถูกต้อง ($\mu=4.38$) รองลงมาคือ เนื้อหาความครบถ้วนตามหลักวิชา ($\mu=4.33$) รูปแบบการจัดการเรียนรู้และเนื้อหาความทันสมัย ($\mu=4.33$) นวัตกรรมทางการศึกษาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา ($\mu=4.32$) เนื้อหาการจัดลำดับอย่างเหมาะสม ($\mu=4.32$) เนื้อหาความชัดเจนและเข้าใจง่าย ($\mu=4.31$) การจัดการเรียนรู้มีการใช้เครื่องมือ/นวัตกรรมทางการศึกษาที่กระตุ้นความสนใจ ($\mu=4.30$) และแหล่งความรู้มีความหลากหลาย ($\mu=4.28$) ตามลำดับ

5.4 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อย

5.4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านผู้เรียน (X_1)

ด้านผู้สอน (X_2) ด้านสภาพแวดล้อม (X_3) และด้านการจัดการเรียนรู้ (X_4) กับความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อย (Y) โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน แสดงดังตารางที่ 4 ซึ่งมีเกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ระดับความสัมพันธ์ [20] คือ

0.91-1.00 คือ มีค่าความสัมพันธ์ระดับสูงมาก

0.71-0.90 คือ ค่าความสัมพันธ์ระดับสูง

0.51-0.70 คือ ค่าความสัมพันธ์ระดับปานกลาง

0.31-0.50 คือ ค่าความสัมพันธ์ระดับต่ำ

0.00-0.30 คือ ค่าความสัมพันธ์ระดับต่ำมาก

ตารางที่ 4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อย

ตัวแปร	X_1	X_2	X_3	X_4	Y
X_1	1.00				
X_2	0.684**	1.00			
X_3	0.703**	0.783**	1.00		
X_4	0.708**	0.774**	0.880**	1.00	
Y	0.777**	0.799**	0.851**	0.899**	1.00

** $p < .01$

จากตารางที่ 4 พบว่า ความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อย (Y) มีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับสูง กับปัจจัยทั้ง 4 ด้าน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยปัจจัยที่มีความสัมพันธ์มากที่สุด ได้แก่ ด้านการจัดการเรียนรู้ ($p=0.899$) รองลงมาคือ ด้านสภาพแวดล้อม ($p=0.851$) ด้านผู้สอน ($p=0.799$) และด้านผู้เรียน ($p=0.777$) ตามลำดับ

5.4.2 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อย ด้วยการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณโดยวิธีนำตัวแปรเข้าทั้งหมด แสดงดังตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์พบว่า ปัจจัยทั้ง 4 ด้าน คือ ปัจจัยด้านผู้เรียน (X_1) ด้านผู้สอน (X_2) ด้านสภาพแวดล้อม (X_3) และด้านการจัดการเรียนรู้ (X_4) มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อย (Y) เมื่อเข้าสมการถดถอยแล้วได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (R) ร้อยละ 95.8 และค่าสัมประสิทธิ์การทำนายหรืออำนาจพยากรณ์ (R^2) ร้อยละ 91.8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณในการพยากรณ์ความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อย

ตัวแปรพยากรณ์	b	Std.error	β	t	Sig
ค่าคงที่	.089	.080		1.103	.027*
ผู้เรียน (X_1)	.100	.023	.114	4.297	.000**
ผู้สอน (X_2)	.056	.028	.061	1.992	.047*
สภาพแวดล้อม (X_3)	.207	.039	.210	5.264	.000**
การจัดการเรียนรู้ (X_4)	.616	.039	.632	16.004	.000**

$R = 0.958$, $R^2 = 0.918$, Adjusted $R^2 = 0.917$, $F = 737.480$

** $p < .01$, * $p < .05$

โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อยมากที่สุด ได้แก่ ด้านการจัดการเรียนรู้ ($\beta = 0.632$) รองลงมา คือ ด้านสภาพแวดล้อม ($\beta = 0.210$) ด้านผู้เรียน ($\beta = 0.114$) และด้านผู้สอน ($\beta = 0.061$) ตามลำดับ สามารถเขียนสมการพยากรณ์ในรูปแบบคะแนนดิบและคะแนนมาตรฐานได้ดังนี้

$$\hat{Y} = 0.089 + 0.100X_1 + 0.056X_2 + 0.207X_3 + 0.616X_4$$

$$\hat{Z} = 0.114X_1 + 0.061X_2 + 0.210X_3 + 0.632X_4$$

5.5 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อย

5.5.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อย (Y) กับปัจจัยทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านผู้เรียน (X_1) ด้านผู้สอน (X_2) ด้านสภาพแวดล้อม (X_3) และด้านการจัดการเรียนรู้ (X_4) โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน แสดงดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อย

ตัวแปร	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	Y
X ₁	1.00				
X ₂	0.684**	1.00			
X ₃	0.703**	0.783**	1.00		
X ₄	0.708**	0.774**	0.880**	1.00	
Y	0.517**	0.569**	0.602**	0.600**	1.00

** p < .01

ผลการวิเคราะห์พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อย (Y) มีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับปานกลางกับปัจจัยทั้ง 4 ด้าน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยปัจจัยที่มีความสัมพันธ์มากที่สุด ได้แก่ ด้านสภาพแวดล้อม ($p=0.602$) รองลงมาคือ ด้านการจัดการเรียนรู้ ($p=0.600$) ด้านผู้สอน ($p=0.569$) และด้านผู้เรียน ($p=0.517$) ตามลำดับ

5.5.2 ผลการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อยด้วยการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณโดยวิธีนำตัวแปรเข้าทั้งหมด แสดงดังตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์พบว่า ปัจจัยทั้ง 4 ด้าน คือ ปัจจัยด้านผู้เรียน (X_1) ด้านผู้สอน (X_2) ด้านสภาพแวดล้อม (X_3) และด้านการจัดการเรียนรู้ (X_4) มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อย (Y) เมื่อเข้าสมการถดถอยแล้วได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (R) ร้อยละ 64.2 และค่าสัมประสิทธิ์

ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณในการพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อย

ตัวแปรพยากรณ์	b	Std.error	β	t	Sig
ค่าคงที่	63.911	1.782		37.950	.000**
ผู้เรียน (X_1)	.923	.447	.136	2.064	.040*
ผู้สอน (X_2)	1.245	.571	.170	2.179	.030*
สภาพแวดล้อม (X_3)	1.508	.801	.193	1.882	.011*
การจัดการเรียนรู้ (X_4)	1.651	.755	.214	2.186	.030*
R = 0.642, R^2 = 0.412, Adjusted R^2 = 0.403, F = 47.911					

**p < .01, *p < .05

การทำนายหรืออำนาจพยากรณ์ (R^2) ร้อยละ 41.2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 โดยปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อยมากที่สุด คือ ด้านการจัดการเรียนรู้ (β = 0.214) รองลงมา คือ ด้านสภาพแวดล้อม (β = 0.193) ด้านผู้สอน (β = 0.170) และด้านผู้เรียน (β = 0.136) ตามลำดับ และสามารถเขียนสมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบและคะแนนมาตรฐานได้ดังนี้

$$\hat{Y} = 63.911 + 0.923X_1 + 1.245X_2 + 1.508X_3 + 1.651X_4$$

$$\hat{Z} = 0.136X_1 + 0.170X_2 + 0.193X_3 + 0.214X_4$$

5.6 ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อย

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อย โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน แสดงดังตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ พบว่า ความพึงพอใจต่อวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปมีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับต่ำกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (p) = 0.329

ตารางที่ 8 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อย

	ความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไป	
	p	p
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	0.329**	.000
วิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไป		

**p < .01

6. สรุปผลและอภิปรายผล

6.1 ระดับความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อย

จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนนายร้อยมีความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปทั้งในภาพรวมและรายข้อในระดับมาก ผลตอบรับเชิงบวกนี้แสดงให้เห็นว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้ปรับปรุงขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับความคาดหวังของนักเรียนนายร้อยเมื่อพิจารณาปัจจัยเป็นรายข้อพบว่า นักเรียนนายร้อยมีความพึงพอใจต่อความถูกต้องของเนื้อหามากที่สุด แสดงให้เห็นว่าเนื้อหาที่ใช้ในการเรียนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปเป็นข้อมูลที่ถูกต้องและแม่นยำ สิ่งนี้อาจเป็นผลมาจากการที่ผู้สอนใช้แหล่งความรู้ที่มีความน่าเชื่อถือและนำเสนอเนื้อหาในลักษณะที่ชัดเจนและตรงไปตรงมา จึงช่วยให้นักเรียนนายร้อยเข้าใจเนื้อหาวิชาได้ง่าย นอกจากนี้ นักเรียนนายร้อยยังมีความพึงพอใจต่อความครบถ้วนและความทันสมัยของเนื้อหาและกระบวนการจัดการเรียนรู้ บ่งชี้ว่าเนื้อหาที่ใช้ในการเรียนครอบคลุมหัวข้อที่จำเป็นและเป็นข้อมูลที่ทันสมัย สิ่งนี้อาจเป็นผลมาจากการปรับปรุงเนื้อหาและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้ อย่างสม่ำเสมอของผู้สอนเพื่อให้แน่ใจว่านักเรียนนายร้อยจะได้รับข้อมูลจากเนื้อหาที่เป็นปัจจุบัน อย่างไรก็ตามปัจจัยด้านแหล่งความรู้มีความหลากหลายซึ่งมีระดับความพึงพอใจของนักเรียนนายร้อยที่น้อยที่สุด ชี้ให้เห็นว่าแหล่งความรู้ที่ใช้มีน้อยเกินไปหรือแหล่งความรู้ที่ใช้ไม่ตรงกับ ความสนใจของนักเรียนนายร้อย ดังนั้นนักเรียนนายร้อยจึงมีความต้องการเข้าถึงนวัตกรรมและสื่อการเรียนรู้ที่มีความหลากหลายขึ้น เช่น การจำลองการทำการทดลองออนไลน์ วิดีโอ หรือแบบฝึกหัดเชิงโต้ตอบ เป็นต้น จากข้อมูลนี้แสดงให้เห็นว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นช่วยให้การจัดชั้นเรียนของผู้สอนมีประสิทธิภาพและเป็นที่ชื่นชอบของนักเรียนนายร้อยเพิ่มขึ้น ผลการวิจัยนี้สามารถใช้เพื่อปรับปรุงการจัดการเรียนรู้วิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปในอนาคต โดยมุ่งเน้นไปที่การเพิ่มความ

หลากหลายของแหล่งความรู้ด้านนวัตกรรมการศึกษาแบบผสมผสานเพื่อตอบสนองความต้องการทางการเรียนรู้ที่หลากหลายของนักเรียนนายร้อย ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ณวรา สิริ และคณะ [16] และ Seetee [21] ซึ่งพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีเจตคติต่อการเรียนปฏิบัติการเคมีในระดับมาก ข้อค้นพบนี้แสดงให้เห็นว่าการทำการทดลองทางเคมีซึ่งนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติทำให้นักเรียนมองเห็นภาพ เกิดความตื่นเต้น และมีความสนุกในการทำการทดลอง ส่งผลให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนปฏิบัติการเคมีมากกว่าการเรียนเคมีทางทฤษฎีเพียงอย่างเดียว

6.2 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อย

ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อยมีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับสูงกับปัจจัยทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ปัจจัยด้านผู้เรียน ($p=0.777$) ด้านผู้สอน ($p=0.799$) ด้านสภาพแวดล้อม ($p=0.851$) และด้านการจัดการเรียนรู้ ($p=0.899$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยปัจจัยที่มีความสัมพันธ์มากที่สุดคือ ด้านการจัดการเรียนรู้ บ่งชี้ว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้ ที่ปรับปรุงขึ้นมีโครงสร้างที่ชัดเจนและมีกิจกรรมที่หลากหลายจึงสามารถตอบสนองความต้องการของนักเรียนนายร้อยและสร้างสภาพแวดล้อมที่กระตุ้นให้เกิดการมีส่วนร่วมได้เป็นอย่างดี ปัจจัยที่สำคัญรองลงมาคือ ด้านสภาพแวดล้อม บ่งชี้ว่าสภาพแวดล้อมทางกายภาพและทางสังคมของห้องปฏิบัติการมีผลต่อความพึงพอใจของนักเรียนนายร้อย ซึ่งการเรียนในห้องปฏิบัติการที่มีการจัดการที่ดีมีอุปกรณ์เพียงพอ และมีสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัยสามารถส่งเสริมการเรียนรู้และสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่น่าพึงพอใจได้ นอกจากนี้บทบาทของผู้สอนที่มีส่วนสำคัญในการสร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ รวมทั้งความสามารถ พฤติกรรมทางการเรียน และทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียน

นายร้อยล้วนมีผลกระทบกับความพึงพอใจต่อวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อย สอดคล้องกับงานวิจัยของ ยุภาพร อำนาจ และคณะ [22] ซึ่งพบว่า การจัดการเรียนรู้ และการจัดสรรทรัพยากรที่เหมาะสมเป็นกระบวนการสำคัญในการสร้างความพึงพอใจให้แก่ผู้เรียน และงานวิจัยของเกษม หมั่นธรรม และคณะ [15] พบว่าปัจจัยด้านสิ่งสนับสนุนการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับความพึงพอใจของ นักศึกษามากกว่าปัจจัยด้านผู้สอนและผู้เรียน แสดงให้เห็นว่าความพร้อมในการจัดเตรียมทรัพยากรการเรียนรู้ส่งผลต่อความพึงพอใจของนักศึกษา

เมื่อวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณพบว่า ปัจจัยทั้ง 4 ด้าน สามารถร่วมกันพยากรณ์ความพึงพอใจต่อวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อยได้ร้อยละ 91.8 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงให้เห็นว่า กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น สภาพแวดล้อมทางกายภาพและทางสังคมของห้องปฏิบัติการ ความเชี่ยวชาญและความสามารถในการจัดการของผู้สอน รวมทั้งพฤติกรรมทางการเรียนของนักเรียนนายร้อยล้วนเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อย สอดคล้องกับงานวิจัยของอรรถพล ลิ่ว และคณะ [23] ซึ่งพบว่าการมีรูปแบบการจัดการเรียนรู้และนวัตกรรมด้านการศึกษาที่หลากหลาย รวมถึงการสนับสนุนของครูผู้สอนจะช่วยให้เกิดการพัฒนาทางการเรียนวิชาเคมีของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง จนนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ทางเคมีได้ด้วยตนเอง และงานวิจัยของยุภาพร อำนาจ และคณะ [22] พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติที่มีความหลากหลาย ทันสมัย และสอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียนเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความพึงพอใจของนักศึกษา

6.3 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อย

ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อยมีความสัมพันธ์เชิงบวก

ในระดับปานกลางกับปัจจัยทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ปัจจัยด้านผู้เรียน ($p=0.517$) ด้านผู้สอน ($p=0.569$) ด้านสภาพแวดล้อม ($p=0.602$) และด้านการจัดการเรียนรู้ ($p=0.600$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยปัจจัยที่มีความสัมพันธ์มากที่สุดคือ ด้านสภาพแวดล้อม บ่งชี้ว่าสภาพแวดล้อมทางกายภาพและทางสังคมของห้องปฏิบัติการมีผลต่อการส่งเสริมการเรียนรู้และสามารถสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ในวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปที่มีประสิทธิภาพให้แก่แก่นักเรียนนายร้อยได้ ปัจจัยที่มีอิทธิพลรองลงมาคือ ด้านการจัดการเรียนรู้ ด้านผู้สอน และด้านผู้เรียน ตามลำดับ บ่งชี้ว่าการออกแบบการเรียนรู้ที่มีโครงสร้างที่ชัดเจนมีกิจกรรมที่หลากหลาย และตอบสนองต่อความต้องการของนักเรียนนายร้อย สามารถสร้างสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่นำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้นได้ นอกจากนี้ผู้สอนที่มีความรู้ความสามารถ มีทักษะการสื่อสารที่ดี และมีความกระตือรือร้นในการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ รวมถึงความสามารถ พฤติกรรมทางการเรียน และทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อยล้วนส่งผลให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของนัฐวุฒิ รอดโฉม และกรมแพทย์ทหารเรือ [24] ซึ่งพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับตัวแปรของปัจจัยด้านผู้เรียน ได้แก่ ความเอาใจใส่ในการเรียนและการตั้งใจเรียนในห้องเรียน ($p=0.24$) และตัวแปรของปัจจัยด้านผู้สอน ได้แก่ การมีรูปแบบการสอนที่น่าสนใจ ($p=0.30$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณพบว่า ปัจจัยทั้ง 4 ด้าน สามารถร่วมกันพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อยได้ร้อยละ 41.2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงให้เห็นว่านอกจากกลยุทธ์ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น สภาพแวดล้อมทางกายภาพและทางสังคมของห้องปฏิบัติการ คุณลักษณะของอาจารย์ผู้สอนที่มีความเชี่ยวชาญและความสามารถในการจัดการวิชาที่สอน และพฤติกรรมทางการเรียนของนักเรียนนายร้อย จะเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อ

ความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อยแล้ว ยังเป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อยอีกด้วย ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของกขพร ใจอดทน และอรณิชา ทศตา [25] ซึ่งพบว่าปัจจัยด้านผู้เรียน ผู้สอน และด้านอุปกรณ์สื่อ/เทคโนโลยีมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาวิทยาลัยนครราชสีมา โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การทำนายหรืออำนาจพยากรณ์ (R^2) ร้อยละ 4.6 งานวิจัยของ ศรีผกา เจริญยศ และคณะ [26] พบว่า การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active learning) ในวิชาเคมีจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียน ซึ่งส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ที่สูงขึ้นได้ งานวิจัยของอรรถพล ลิ่วญ และคณะ [23] พบว่า บทบาทและความสามารถด้านการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนมีผลต่อบรรยากาศในการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนในที่สุด และงานวิจัยของวรารมณ ลวงสวาท และคณะ [27] พบว่าปัจจัยด้านครูและด้านผู้เรียนมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาระยอง เขต 1

6.4 ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อย

ผลการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อยพบว่า ความพึงพอใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อยมีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลาง ($p=0.329$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 แสดงว่านักเรียนนายร้อยที่มีความพึงพอใจในการจัดการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปมีแนวโน้มที่จะมีแรงจูงใจและความกระตือรือร้นในการเรียนรู่มากขึ้น นำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปที่ดีกว่านักเรียนนายร้อยที่ไม่มีความพึงพอใจ ผลการวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของอติพงษ์

ภูเก้าแก้ว [28] ซึ่งพบว่าเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเคมีของนักเรียน ($p=0.311$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และงานวิจัยของ Sata และ Tzougraki [29] ซึ่งพบว่าเจตคติต่อวิชาเคมีและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของผู้เรียนมีความสัมพันธ์กันในระดับปานกลางถึงต่ำ

โดยสรุปแล้วผลการวิจัยในครั้งนี้ชี้ให้เห็นว่าความพึงพอใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อยได้รับอิทธิพลจากคุณภาพของปัจจัยทั้ง 4 ด้าน ที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ ด้านผู้เรียน ด้านผู้สอน ด้านสภาพแวดล้อม และด้านการจัดการเรียนรู้ การมุ่งเน้นไปที่การปรับปรุงและส่งเสริมปัจจัยเหล่านี้สามารถช่วยการเพิ่มความพึงพอใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปของนักเรียนนายร้อย และนำไปสู่การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนั้นข้อมูลจากการวิจัยในครั้งนี้จึงเป็นข้อมูลสำคัญที่สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนากลยุทธ์ในการจัดกระบวนการจัดการเรียนวิชาปฏิบัติการเคมีทั่วไปให้เป็นไปตามแนวทางที่เหมาะสมและเกิดผลสัมฤทธิ์ที่ดีต่อการเรียน และการทำงานในอนาคตของนักเรียนนายร้อยมากที่สุด

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณกองทุนพัฒนา โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า ประจำปี 2566 ที่สนับสนุนงบประมาณในการดำเนินการวิจัย และขอขอบคุณนักเรียนนายร้อย ชั้นปีที่ 1 ปีการศึกษา 2565 ที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยเป็นอย่างดี

8. บรรณานุกรม

- (1) A. O. Ogunleye, "A Survey of Students Performance in Science Lagos State of Save Science Education Appeal Fund," Journal of Science Teacher Association of Nigeria Lagos State Branch, pp. 15-20, (2002).
- (2) พรนภา อาจสว่าง, "การพัฒนาห้องปฏิบัติการเคมีเสมือน เรื่องสมบัติของธาตุและสารประกอบ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4," วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (สหเวชศาสตร์เพื่อการศึกษา), มหาวิทยาลัย

- ศิลปากร, กรุงเทพฯ, (2558).
- (3) D. Laurillard, *Teaching as a Design Science: Building Pedagogical Patterns for Learning and Technology*, New York: Routledge, (2012).
 - (4) กสมวรรณ ดิอูญเจริญพร, “ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เรื่องสารชีวโมเลกุล ที่มีต่อทักษะการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นปีที่ 2 โรงเรียนเตรียมทหาร จังหวัดนครนายก,” วารสารวิชาการโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า, ปีที่ 17, หน้า 140-152, (2562).
 - (5) P. A. Okebukola, “An Investigation of Some Factors Affecting Student’s Attitudes Toward Laboratory Chemistry,” *Journal of Chemical Education*, vol. 63, no. 6, pp. 531-532, (1986).
 - (6) เบญจวรรณ เรืองศรี และคณะ, “การจัดการเรียนการสอนในยุค New Normal Covid-19 โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบ On Site,” วารสารวิชาการสังคมมนุษย์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา, ปีที่ 11, ฉบับที่ 2, กรกฎาคม-ธันวาคม, หน้า 32-39, (2564).
 - (7) ปฐมสิทธิ์ แสงวงศ์ และ สุวิน ทองปั้น, “ปรัชญาการศึกษากับการจัดการเรียนรู้ในความปกติใหม่ (New Normal),” วารสาร มจร อุบลราชธานี, ปีที่ 6, ฉบับที่ 2, พฤษภาคม-สิงหาคม, หน้า 861-874, (2564).
 - (8) อุดม คชินทร, “การผลิตบัณฑิตพันธุ์ใหม่หลังยุคโรคระบาดโควิด-19,” การประชุมงานครบรอบวันสถาปนาวิทยาลัยบูรณาการศาสตร์ ปีที่ 2, กรุงเทพฯ, 27 สิงหาคม 2564.
 - (9) กุลิสรา จิตระณานิษ, การจัดการเรียนรู้, กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, (2562).
 - (10) กลัญญ เพชรภรณ์. 2566. “ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา,” (ออนไลน์). https://eledu.ssru.ac.th/kalanyoo_pe/pluginfile.php/66/mod_resource/content. (เข้าถึงเมื่อ: 1 เมษายน 2551).
 - (11) อภรณ์ ใจเที่ยง, หลักการสอน, พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ: โอ.เอส.พรินติ้ง เฮาส์, (2553).
 - (12) นิธดา เวชญาณลักษณ์, หลักการจัดการเรียนรู้, กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, (2561).
 - (13) สุกัลยา ปริญญกุล, รายงานการวิจัยเรื่องภาวะห้องคี่ประกอบ การประเมินประสิทธิภาพการเรียนการสอนระดับอุดมศึกษา, จันทบุรี: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล ภาคตะวันออก, (2551).
 - (14) J. Cho and W. Baek, “Identifying Factors Affecting the Quality of Teaching in Basic Science Education: Physics, Biological Science, Mathematics, and Chemistry,” *Sustainability*, vol. 11, no. 14, pp. 3958. (2019).
 - (15) เกษม หมั่นธรรม และคณะ, “ปัจจัยที่กระทบต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักศึกษา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลตะวันออก วิทยาเขตจันทบุรี,” วารสารวิจัยรำไพพรรณี, ปีที่ 18, ฉบับที่ 1, หน้า 75-84, มกราคม-เมษายน, (2567).
 - (16) นวรา สີที และคณะ, “เจตคติต่อการเรียนปฏิบัติการเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย,” วารสารบริหารการศึกษาบัวบัณฑิต, ปีที่ 16, หน้า 13-23, (2559).
 - (17) ปาณิสรา อย่างสวย, รายงานการวิจัยเรื่องความพึงพอใจของนักเรียนเตรียมทหารต่อวิธีการสอน แบบทีม (Team Teaching Method) ในส่วนการทดลองวิชาเคมีพื้นฐาน ว 33121 ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2, นครนายก: โรงเรียนเตรียมทหาร, (2562).
 - (18) R. Likert, *New Patterns of Management*, New York: McGraw-Hill Book Company, (1961).
 - (19) พัทธวริน อรรถศรีวรโชติ และคณะ, “ปัจจัยที่มีผลต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รายวิชาภาษาจีนของโรงเรียนมัธยมศึกษาในเขตอำเภอเมือง จังหวัดนครพนม,” วารสารพัฒนาการเรียนการสอนมหาวิทยาลัยรังสิต, ปีที่ 16, ฉบับที่ 2, กรกฎาคม-ธันวาคม, หน้า 116-132, (2565).
 - (20) D.E. Hinkle, *Applied Statistics for the Behavior Sciences*. 4th ed. New York: Houghton Mifflin, (1998).
 - (21) S. Seetee, “Thai High School Student’s Perspective on Chemistry and Laboratory Learning,” *Proceedings of the International Science Education Symposium, ISES 2012*, The Faculty of Education, Khon Kaen University, Khon Kaen, May 25-27, pp. 29, (2012).
 - (22) ยุภาพร อำนาจ และคณะ, “ความพึงพอใจของนักศึกษาต่อการจัดการเรียนการสอนในหลักสูตรวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี,” วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, ปีที่ 16, ฉบับที่ 2, เมษายน-มิถุนายน, หน้า 150-15, (2565).
 - (23) อรรถพล ลิ่ว และคณะ, “ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อความเป็นนักเคมีของนักศึกษาสาขาเคมีในประเทศไทย,” วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี, ปีที่ 34, ฉบับที่ 3, กันยายน-ธันวาคม, หน้า 195-211, (2566).
 - (24) นัรฐดิ รอดโสม และ กรมแพทย์ทหารเรือ, “ปัจจัยทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจำทหารเรือ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาปฏิบัติการฉุกเฉินทางการแพทย์ โรงเรียนนาวิกเวชกิจ ศูนย์วิทยาการ กรมแพทย์ทหารเรือ,” วารสารวิชาการโรงเรียนนายเรือด้านสังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์ และศึกษาศาสตร์, ปีที่ 7, ฉบับที่ 1, มกราคม-ธันวาคม, หน้า 135-148, (2563).
 - (25) กษพร ใจอดทน และ อรณิชา ทศตา, “ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาวิทยาลัยนครราชสีมา,” วารสารวิชาการสมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย (สสอท.), ปีที่ 27, ฉบับที่ 2, กรกฎาคม-ธันวาคม, หน้า 29-40, (2564).

- (26) ศรีผกา เจริญยศ และคณะ, "การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active learning เพื่อเสริมสร้างมโนทัศน์การเรียนรู้เคมีและทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย," วารสารสุทธิปริทัศน์, ปีที่ 34, ฉบับที่ 109, มกราคม-มีนาคม, หน้า 46-57, (2563).
- (27) วราภรณ์ ลวงสวาท และคณะ, "ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาระยอง เขต 1," วารสารศึกษาศาสตร์ มจร, ปีที่ 6, ฉบับที่ 1, มกราคม-มิถุนายน, หน้า 236-254, (2561).
- (28) อธิพงษ์ ภูเก้าแก้ว, "ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเคมีโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความแตกต่างระหว่างบุคคล," วิทยานิพนธ์ ค.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา), มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, มหาสารคาม, (2559).
- (29) K. Sata and C. Tzougraki, "Attitudes Toward Chemistry Among 11th Grade Student in High School in Greece," Science Education, vol 88, pp. 535-547, (2004).