

บทความวิจัย

การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยใช้เทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ไกรวิทย์ ทาระจันทร์¹ วรรณพล พิมพะสา² วรรณธิดา ยลวิลาส^{3,*} และวัฒนาพร รังคะราช⁴¹หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์²สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสุขภาพ มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์³สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์และนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์⁴โรงเรียนเนินยางประชาสามัคคี อำเภอก้ามวง จังหวัดกาฬสินธุ์

*Email: wantida.yo@ksu.ac.th

รับบทความ: 2 เมษายน 2563 แก้ไขบทความ: 20 พฤษภาคม 2563 ยอมรับตีพิมพ์: 20 พฤษภาคม 2563

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยใช้เทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเนินยางประชาสามัคคีที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 35 คน ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (cluster random sampling) โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ 2 วงจร เครื่องมือที่ใช้คือ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ 6 แผน 2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผล ได้แก่ แบบบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL และ 3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิผล ได้แก่ ข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ สำหรับวัดทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า ผลลัพธ์ของทักษะการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนคิดเป็นร้อยละ 81.26 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียน จำนวน 35 คน ที่ผ่านเกณฑ์ เท่ากับร้อยละ 100.00 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

คำสำคัญ: ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สมการเชิงเส้นสองตัวแปร เทคนิค KWDL

อ้างอิงบทความนี้

ไกรวิทย์ ทาระจันทร์ วรรณพล พิมพะสา วรรณธิดา ยลวิลาส และวัฒนาพร รังคะราช. (2563). การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยใช้เทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วารสารวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ศึกษา, 3(2), 134-142.

Research Article

Development of mathematical solving problem skill in linear equation with two Variables using KWDL technique of grade-9 students

Kaiwitt Tharachan¹, Wannapol Pimpasalee², Wannatida Yonwilad^{3,*} and Wattanaporn Rungkarach⁴

¹Bachelor of Education Program in Mathematics, Kalasin University

²Department of Science and Mathematics, Faculty of Science and Health Technology, Kalasin University

³Department of Mathematics, Faculty of Education and Educational Innovation, Kalasin University

⁴Nern Yang Prachasamakkee school, Kham Muang district, Kalasin province

* Email: wantida.yo@ksu.ac.th

Received <2 April 2020>; Revised <20 May 2020>; Accepted <20 May 2020>

Abstract

The objective of this research was to develop grade-9 students' mathematical solving problem skill in linear equation with two variables using KWDL technique such that the students could make the percentage of mean score over 70% of the full score and over 70% of all student passed the criterion. The sample consisted of 35 grade-9 students in Nern Yang Prachasamakkee school. The samples of this research were selected through a cluster random sampling during the first semester of the 2019 academic year. This research is an action research conducted in two circuit. The tools used in this research consisted of: 1) the experimental tool was 6 lesson plans, 2) the reflective tool was records of learning results with KWDL technique, and 3) the evaluation tool was subjective test with 5 items evaluating effectiveness of mathematical solving problem skill. The statistics used in data analysis were mean, standard deviation, and percentage. The results of this research were as follows the percentage of students' solving problem skill outcome was 81.26% of the full score and 35 students or 100.00% of the samples passed the desired criterion.

Keywords: Mathematical solving problem skill, linear equation with two variables, KWDL technique

Cite this article:

Tharachan, K., Pimpasalee, W., Yonwilad, W. and Rungkarach, W. (2020). Development of mathematical solving problem skill in linear equation with two Variables using KWDL technique of grade-9 students (in Thai). *Journal of Science and Science Education*, 3(2), 134-142.

บทนำ

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาทักษะการคิดของมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบมีแบบแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์วางแผนตัดสินใจแก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่น ๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิตช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ซึ่งหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีเป้าหมายที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบหลักสูตร คือ มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิด หลักการ ทฤษฎี ในสาระคณิตศาสตร์ที่จำเป็น พร้อมทั้งสามารถนำไปประยุกต์ได้ มีความสามารถในการแก้ปัญหา สื่อสารและสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ เชื่อมโยงให้เหตุผลและมีความคิดสร้างสรรค์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ เห็นคุณค่าและตระหนักถึงความสำคัญของ คณิตศาสตร์ สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ในระดับการศึกษาที่สูงขึ้นตลอดจนการประกอบอาชีพ พร้อมทั้งมีความสามารถในการเลือกใช้สื่อ อุปกรณ์เทคโนโลยีและแหล่งข้อมูลที่เหมาะสมเพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ การสื่อสารการทำงานและการแก้ปัญหาอย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ (Ministry of Education, 2010)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กำหนดให้กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้หนึ่งในกลุ่มทักษะที่เป็นเครื่องมือการเรียนรู้ และมุ่งให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องตามศักยภาพ โดยกำหนดสาระหลักที่จำเป็นสำหรับนักเรียนทุกคน ดังนี้ คือ จำนวนและพีชคณิต การวัดและเรขาคณิต สถิติและความน่าจะเป็น ดังนั้น ในการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จึงมีจุดประสงค์เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิดคำนวณ นำไปใช้เป็นเครื่องมือการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และในการดำรงชีวิตให้มีคุณภาพ จึงต้องปลูกฝังให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจคณิตศาสตร์พื้นฐาน และมีทักษะในการคิดคำนวณ รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์ และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ และสามารถนำประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ (Ministry of Education, 2010) แต่การเรียนคณิตศาสตร์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร ดังจะเห็นได้จากผลการทดสอบ O-NET รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2560 มีค่าเฉลี่ยเพียง 26.30 คะแนน (The National Institute of Educational Testing Service, 2020)

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้สำเร็จนั้น นักเรียนต้องรู้จักคิดและมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ เพราะฉะนั้นการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์จึงเป็นหัวใจของการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ดังนั้นครูควรปลูกฝังให้นักเรียนเข้าใจถึงขั้นตอนหรือกระบวนการในการแก้ปัญหา มีนักเรียนจำนวนไม่น้อยที่ไม่รู้ว่าควรจะเริ่มต้นแก้ปัญหาอย่างไรและจะดำเนินการแก้ปัญหายังไงต่อไป ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนไม่มีความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนหรือกระบวนการแก้ปัญหาก็ถูกต้อง แนวทางหนึ่งในการฝึกการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนนั้นคือให้นักเรียนวิเคราะห์โจทย์ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนละเอียดถี่ถ้วนและทำให้นักเรียนเข้าใจกับโจทย์ปัญหาได้อย่างชัดเจน นอกจากนี้ยังฝึกให้นักเรียนหาวิธีแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย อันจะส่งผลให้นักเรียนนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันของตนเองได้อย่างมีประสิทธิภาพและเกิดประสิทธิผล การนำขั้นตอนของเทคนิค KWDL ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นวิธีที่เหมาะสมอีกวิธีหนึ่ง (Pengjan et al., 2017)

การจัดการเรียนการสอนแบบแก้ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหของเทคนิคการสอนแบบ KWDL เป็นเทคนิคการสอนรูปแบบหนึ่งที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์โดยเทคนิค KWDL (Know-Want-Do-Learn) พัฒนาจากแนวคิด KWL โดย Ogle (1986) ซึ่งครูสามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหการเรียนรู้ เนื่องจากวิธีการสอนแบบ KWDL เป็นเทคนิคที่ฝึกให้นักเรียนคิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหาอย่างหลากหลาย อันจะเป็นผลให้นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันของตนเองได้ ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ K (What we know) นักเรียนรู้อะไรบ้างในเรื่องที่จะเรียนหรือสิ่งที่โจทย์บอกให้ทราบมีอะไรบ้าง เป็นขั้นที่นักเรียนต้องอ่านอย่างวิเคราะห์โดยอาจต้องใช้ความรู้เดิมที่เรียนไปแล้ว W (What we want to know) นักเรียนหาสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบหรือสิ่งที่นักเรียนต้องการรู้ และต้องการค้นหาจากแหล่งข้อมูลอื่น ๆ เพื่อที่จะหาคำตอบและข้อมูลเหล่านั้น D (What we do to find out) นักเรียนจะต้องทำอะไรร่าง มีวิธีใดบ้าง เพื่อหาคำตอบตามที่โจทย์ต้องการ หรือสิ่งที่ตนเองต้องการรู้ โดยดำเนินการแก้ปัญหตามแผนและขั้นตอนที่วางไว้ ซึ่งเป็นขั้นที่นักเรียนลงมือแก้ปัญหา และเรียนรู้ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาย่างกระจ่างชัด L (What we learned) นักเรียนสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้โจทย์ต้องการทราบอะไร เป็นขั้นที่นักเรียนต้องตอบคำถามได้ว่าโจทย์ต้องการอะไร คำตอบที่ได้คืออะไร ได้อย่างไร ถูกต้องหรือไม่ โดยเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์ให้ได้รวมถึงขั้นการวางแผนการแก้ปัญหด้วยวิธีการต่าง ๆ จากข้อมูลที่ได้ในขั้นตอนแรกจากการแก้โจทย์ปัญหตามขั้นตอนดังกล่าว จะเห็นได้ว่านักเรียนได้ฝึกกระบวนการทาง

คณิตศาสตร์อย่างหลากหลาย รู้จักการคิดวิเคราะห์ จะช่วยให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้องหลากหลายวิธีมากขึ้น Lohitya et al. (2012) ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบซินดิเคทร่วมกับเทคนิค KWDL ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้แบบซินดิเคทร่วมกับ เทคนิค KWDL ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ในภาพรวมระดับมาก และ Trangan and Thongaim (2016) ศึกษาผลการใช้ KWDL เพื่อการแก้โจทย์ปัญหาวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ไฟฟ้าและแม่เหล็ก พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 74.29 ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 9 คนคิดเป็นร้อยละ 25.27 การจัดการเรียนรู้แบบ KWDL จะเน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้ และให้ความสำคัญกับการตรวจสอบพื้นฐานความรู้เดิมของเด็กจะทำให้ครู ได้ค้นพบว่า จะต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนในเนื้อหา นั้น ๆ นักเรียนจะสร้างความรู้จากพื้นฐานความรู้เดิมที่เด็กมีทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและไม่เกิดแนวความคิดที่ผิดพลาด และเน้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

โรงเรียนเนินยางประชาสามัคคี อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์ มีการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 ห้องเรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ปี การศึกษา 2561 อยู่ในเกณฑ์ที่ค่อนข้างต่ำไม่เป็นที่น่าพอใจ และเมื่อผู้วิจัยได้วิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ พบว่า หน่วยที่มีปัญหา การเรียนการสอนมากก็คือ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปร มีคะแนนผลการสอบอยู่ในเกณฑ์ต่ำ ซึ่งมีนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเนินยางประชาสามัคคี ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินถึง 39 คน จากนักเรียนทั้งหมด 77 คน คิด เป็นมากกว่าร้อยละ 50 จากการศึกษาและกระบวนการรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ KWDL ดังกล่าว ผู้วิจัยจะนำวิธีรูปแบบ การจัดการเรียนรู้แบบ KWDL มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อนำมาใช้ในการพัฒนา ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ส่งผลให้ ผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้และสามารถนำคณิตศาสตร์ไปประยุกต์เพื่อพัฒนาคุณภาพของชีวิตและพัฒนาคุณภาพของ สังคมไทยให้ดีขึ้นได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยใช้เทคนิค KWDL ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีคะแนนเฉลี่ยไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

วิธีดำเนินการวิจัย

แบบแผนการวิจัย การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action research) โดยยึดหลักการตามแนวคิดของ Kemmis and McTaggart (1988) มาเป็นแนวทางในการวิจัย มี 4 ขั้นตอน คือ

- 1) ขั้นการวางแผน (Plan)
- 2) ขั้นปฏิบัติการ (Act) เป็นการนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น มาดำเนินการจัดการเรียนรู้กับกลุ่ม ตัวอย่าง โดยกำหนดเป็นวงจรปฏิบัติการ 2 วงจร ดังนี้ วงจรที่ 1 ประกอบด้วย แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1-3 วงจรที่ 2 ประกอบด้วย แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4-6
- 3) ขั้นสังเกตการณ์ (Observe)
- 4) ขั้นสะท้อนการปฏิบัติ (Reflect)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 35 คน ได้มาโดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากประชากรนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 ห้อง จำนวน 77 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนเนินยางประชาสามัคคี อำเภอคำม่วง จังหวัดกาฬสินธุ์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยจำแนกออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหา สมการเชิงเส้นสองตัวแปรด้วยเทคนิค KWDL จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 1 ในการประเมิน คุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ ได้กำหนดเกณฑ์ในการประเมินความเหมาะสม 5 ระดับ ได้แก่ 5 มากที่สุด 4 มาก 3 ปาน

กลาง 2 น้อยและ 1 น้อยที่สุด โดยค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.5 ขึ้นไป ถือว่าแผนมีคุณภาพเหมาะสมและนำไปใช้สอนได้ (Srisa-ard, 2013) พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ย 4.56

ตารางที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เทคนิค KWDL

วงจร	แผนการจัดการเรียนรู้	เรื่อง
1	1	การหาคำตอบของโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปร 1
	2	การหาคำตอบของโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปร 2
	3	การหาคำตอบของโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปร 3
2	4	การนำระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปใช้ในการแก้ปัญหา 1
	5	การนำระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปใช้ในการแก้ปัญหา 2
	6	การนำระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปใช้ในการแก้ปัญหา 3

2. เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติการ ได้แก่ แบบบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

2.1 กำหนดรายการประเมิน แบ่งเป็น 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นทบทวนความรู้เดิม 2) ขั้นสอนเนื้อหาใหม่และสร้างความเข้าใจข้อมูลและเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมโดยการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL 3) ขั้นฝึกทักษะและสร้างความเข้าใจข้อมูลและเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมโดยการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL 4) ขั้นสรุปและจัดระเบียบความรู้ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แบบบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL

กิจกรรมการเรียนรู้	ปัญหาที่พบ	ข้อเสนอแนะ
1) ขั้นทบทวนความรู้เดิม		
2) ขั้นสอนเนื้อหาใหม่และสร้างความเข้าใจข้อมูลและเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมโดยการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL ดังนี้ - ขั้น K โจทย์บอกอะไร - ขั้น W โจทย์ให้อะไร/วิธีการ/สร้างสมการ - ขั้น D ดำเนินการตามกระบวนการ - ขั้น L สรุปคำตอบ/อภิปรายผล		
3) ขั้นฝึกทักษะและสร้างความเข้าใจข้อมูลและเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม โดยการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL ดังนี้ - ขั้น K โจทย์บอกอะไร - ขั้น W โจทย์ให้อะไร/วิธีการ/สร้างสมการ - ขั้น D ดำเนินการตามกระบวนการ - ขั้น L สรุปคำตอบ/อภิปรายผล		
4) ขั้นสรุปและจัดระเบียบความรู้		

2.2 หากคุณภาพของแบบบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเหมาะสม ในการประเมินความเหมาะสมของแบบบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ได้กำหนดเกณฑ์ในการประเมินความเหมาะสม 5 ระดับ ได้แก่ 5 มากที่สุด 4 มาก 3 ปานกลาง 2 น้อยและ 1 น้อยที่สุด โดยค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.5 ขึ้นไป ถือว่าแบบบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีคุณภาพเหมาะสมและนำไปใช้สอนได้ (Srisa-ard, 2013) หลังจากนั้นตรวจสอบพิจารณาปรับปรุงแก้ไขตามจากผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ ปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

3. เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ ข้อสอบแบบอัตนัย เรื่องโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้สร้างเป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ ข้อสอบแต่ละข้อมีการให้

คะแนนเป็นแบบรูปรี (Rubric) คะแนนเต็ม 10 คะแนน จำแนกได้เป็นชั้น K 2 คะแนน ชั้น W 3 คะแนน ชั้น D 3 คะแนน และชั้น L 2 คะแนน จากนั้นนำแบบทดสอบไปตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยใช้วิธีการหาค่า IOC ซึ่งพบว่าข้อสอบแบบอัตนัย มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.67 ทุกข้อ จากนั้นทำการตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบแบบอัตนัย ได้ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.45-0.80 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.50 และทำการคัดเลือกข้อสอบที่มีความเหมาะสม เพื่อนำมาใช้เป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ คะแนนเต็ม 50 คะแนน โดยจำแนกได้เป็นชั้น K 10 คะแนน ชั้น W 15 คะแนน ชั้น D 15 คะแนน และชั้น L 10 คะแนน โดยมีตัวอย่างของข้อสอบแบบอัตนัย ดังนี้

3.1 เมืองคำมวงและเมืองกาฬสินธุ์ อยู่ห่างกัน 480 กิโลเมตร สมชายขับรถจากเมืองคำมวง ไปเมืองกาฬสินธุ์ ส่วนสมศรีขับรถจากเมืองกาฬสินธุ์ไปเมืองคำมวงบนเส้นทางเดียวกันทั้งสองออกเดินทางเวลา 6.00 น. และพบกันเวลา 9.00 น. โดยสมชายขับรถได้ระยะทางมากกว่าสมศรี 30 กิโลเมตร จงหาว่าแต่ละคนขับรถด้วยอัตราเร็วเท่าไร

3.2 จำนวนที่มีสองหลักจำนวนหนึ่ง มีเลขโดดในหลักสิบมากกว่าเลขโดดในหลักหน่วยอยู่ 4 และผลบวกของสองจำนวนนี้กับจำนวนที่ได้จากการสลับที่เลขโดดเป็น 154 จงหาจำนวนนั้น เป็นต้น

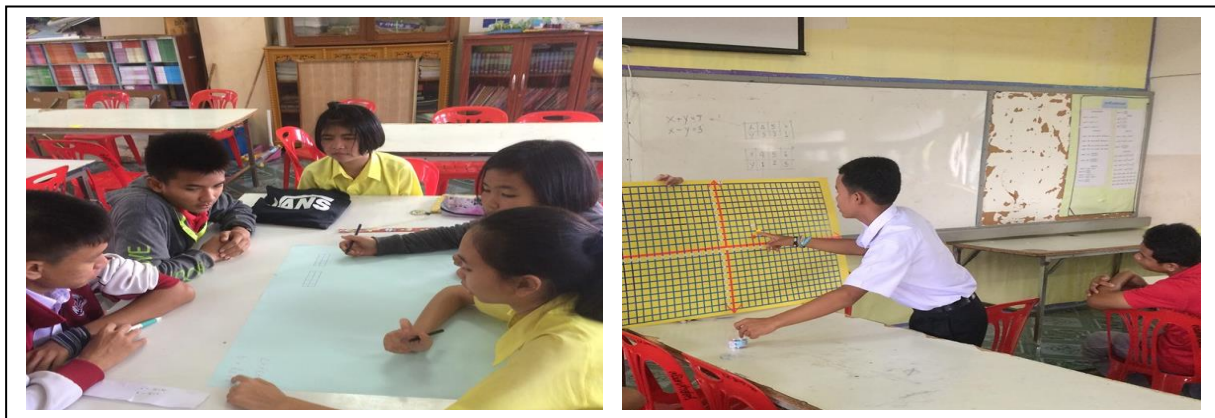
ขั้นตอนในการทดลอง ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ไปตลอดกระบวนการวิจัย โดยมีรายละเอียดในการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับต่อไปนี้

1. นำแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน ไปทดสอบความรู้พื้นฐานของผู้เรียน โดยเก็บรวบรวมข้อมูลผลการวัดความรู้พื้นฐานของผู้เรียน

2. ทำการปรับทักษะและความรู้พื้นฐานในการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปร ให้กับนักเรียนโดยแบ่งออกเป็น 2 กรณีดังนี้

กรณีที่ 1 ทำการปรับทักษะและความรู้พื้นฐานนอกเวลาเรียน ให้กับนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การวัดความรู้พื้นฐาน ที่มีคะแนนน้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด จำนวน 2 ครั้ง

กรณีที่ 2 ทำการปรับทักษะและความรู้พื้นฐานในเวลาเรียนปกติให้กับนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การวัดความรู้พื้นฐานที่มีคะแนนน้อยกว่าร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมดจำนวน 2 ชั่วโมง โดยการเก็บรวบรวมข้อมูลผลการฝึกทักษะและความรู้พื้นฐาน จากการตรวจแบบฝึกหัด แบบฝึกทักษะของนักเรียนและแบบบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้



ภาพที่ 1 การจัดการเรียนการสอนเรื่องโจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปรด้วยเทคนิค KWDL

3. จัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาสมการเชิงเส้นสองตัวแปรด้วยเทคนิค KWDLให้กับผู้เรียน แสดงดังภาพที่ 2 จำนวน 6 แผน ใช้เวลา 6 ชั่วโมง โดยดำเนินการตามขั้นตอนของกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ แบ่งการดำเนินการจัดการเรียนรู้ ออกเป็น 2 วงจรปฏิบัติการ ดังนี้

3.1 วงจรปฏิบัติการที่ 1 ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-3

3.2 วงจรปฏิบัติการที่ 2 ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4-6

โดยเก็บรวบรวมผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการฝึกทักษะให้กับผู้เรียนในแต่ละวงจรปฏิบัติการด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ สังเกตเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นขณะทำการจัดการเรียนรู้และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนแล้วให้นักเรียนบันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWDL จากนั้น

ดำเนินการประเมินประสิทธิผลการจัดการเรียนรู้ เมื่อดำเนินการครบทั้ง 2 วงจรปฏิบัติการด้วยข้อสอบแบบอัตนัยจำนวน 5 ข้อ นำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์แล้วแปลผลข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการรวบรวมมาวิเคราะห์ ดังนี้

1. ข้อมูลเชิงปริมาณ คือ คะแนนที่ได้จากข้อสอบแบบอัตนัยจำนวน 5 ข้อ นำมาหาค่าเฉลี่ยและร้อยละค่าเฉลี่ย เพื่อเปรียบเทียบโดยกับเกณฑ์ที่กำหนด คือ นักเรียนมีคะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. ข้อมูลเชิงคุณภาพ คือ ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของครูและจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน แบบบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน ผู้วิจัยนำมาวิเคราะห์เพื่อประเมินว่าเกิดปัญหาหรือข้อบกพร่องอย่างไร เพื่อหาแนวทางในการแก้ไขและปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยใช้เทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของนักเรียนทั้งหมด โดยแสดงรายละเอียดดังตารางที่ 3 ซึ่งจะพบว่า ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยใช้เทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม เท่ากับ 40.63 คิดเป็นร้อยละ 81.26 และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 คิดเป็นร้อยละ 100 ของนักเรียนทั้งหมด

ตารางที่ 3 คะแนนทักษะการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้เทคนิค KWDL

จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	สถานะนักเรียน	
					ผ่าน (ร้อยละ)	ไม่ผ่าน (ร้อยละ)
35	50	40.63	81.26	3.89	100	-

จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 35 คน สามารถวิเคราะห์ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้เทคนิค KWDL เป็นรายชั้นได้ ดังตารางที่ 4 มากที่สุด คือ ชั้น K คะแนนสูงสุดและต่ำสุด เท่ากับ 10 ค่าเฉลี่ยคะแนนสูงสุดและต่ำสุด เท่ากับ 10 คิดเป็นร้อยละ 100 ของคะแนนเต็ม ระดับคุณภาพดีเยี่ยม รองลงมา คือ ชั้น W และ D คะแนนสูงสุด เท่ากับ 15 คะแนนต่ำสุด เท่ากับ 10 ค่าเฉลี่ยคะแนนสูงสุดและต่ำสุด เท่ากับ 12.5 คิดเป็นร้อยละ 83.33 ของคะแนนเต็ม ระดับคุณภาพดีเยี่ยม และ ชั้น L คะแนนสูงสุด เท่ากับ 10 คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 5 ค่าเฉลี่ยคะแนนสูงสุดและต่ำสุด เท่ากับ 7.5 คิดเป็นร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม ระดับคุณภาพดีมาก ตามลำดับ

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์แบบทดสอบทักษะการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้เทคนิค KWDL

ขั้นตอน KWDL	จำนวนผู้เรียน	คะแนน				
		เต็ม	สูงสุด	ต่ำสุด	เฉลี่ย	ร้อยละ
ชั้น K โจทย์บอกอะไรบ้าง	35	10	10	10	10	100
ชั้น W โจทย์ต้องการอะไร/ มีวิธีการอย่างไรบ้าง	35	15	15	10	12.5	83.33
ชั้น D เดินตามกระบวนการ	35	15	15	10	12.5	83.33
ชั้น L สรุป/อภิปรายผล	35	10	10	5	7.5	75

สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้สามารถสรุปผลการวิจัยได้ว่าทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยใช้เทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 40.63 คิดเป็นร้อยละ 81.26 ของคะแนนเต็ม และมี

นักเรียนจำนวน 35 คนที่ผ่านเกณฑ์ เท่ากับ ร้อยละ 100 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ ร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

อภิปรายผล

จากผลการใช้เทคนิค KWDL เพื่อพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สามารถอภิปรายผลได้ว่า ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นสองตัวแปร โดยใช้เทคนิค KWDL ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ทักษะการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ จากการทำข้อสอบแบบอัตนัย 5 ข้อของนักเรียนทั้งหมด 35 คน มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 40.63 คิดเป็นร้อยละ 81.26 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียนจำนวน 35 คนที่ผ่านเกณฑ์ เท่ากับ ร้อยละ 100 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ ร้อยละ 70 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด เนื่องจากเทคนิค KWDL นั้นมีการคิดเป็นขั้นตอนชัดเจนทำให้นักเรียนสามารถสร้างความเข้าใจในการแก้โจทย์ปัญหาได้ดียิ่งขึ้น เมื่อนักเรียนที่เข้าใจจะช่วยเหลือเพื่อนในการแก้โจทย์ปัญหาต่อไปได้ ทำให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Chaochalat et al. (2018) คือ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับ KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 อย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 อย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Dabthong (2018) ได้ทำการศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ โดยวิธีการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5E ร่วมกับเทคนิค K-W-D-L สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.22/85.33 มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่กำหนดไว้และนักเรียนมีความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Luenklang et al. (2019) พบว่าทักษะการแก้โจทย์ปัญหาเรื่องอัตราส่วน และร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ร่วมกับเทคนิค KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ข้อเสนอแนะ

ผู้เขียนมีข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ผู้สอนควรศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ ขั้นตอนการใช้การจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL ทดลองใช้ก่อนนำไปสอนจริง
2. ผู้สอนต้องคอยดูแลให้คำแนะนำช่วยเหลือ เมื่อนักเรียนไม่เข้าใจหรือข้อสงสัยในขณะที่ทำแบบฝึกทักษะเทคนิค KWDL เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกทักษะเทคนิค KWDL เสร็จครูควรตรวจผลงาน และอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาเทคนิค KWDL เพื่อให้นักเรียนทราบถึงขั้นตอนในการเรียนรู้เทคนิค KWDL

ผู้เขียนมีข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยที่ต่อยอด KWDL ดังนี้

1. ควรมีการศึกษาตัวแปรหรือปัจจัยอื่นที่มีผลต่อการเรียนรู้ โดยการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL เช่น ความคงทนทางการเรียนรู้ เพื่อจะนำมาพัฒนารูปแบบการสอนให้เหมาะสมที่สุด
2. ควรมีการสร้างการจัดการเรียนรู้เทคนิค KWDL ในเนื้อหาอื่น ๆ ในระดับชั้นที่ต่างกันหรือสาระการเรียนรู้ที่ซับซ้อน เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะการแก้โจทย์ปัญหาเพิ่มขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- Chaochalat, P., Niyomsap, N. and Sirithanyarat, C. (2018). Development of learning achievement and mathematical problem-solving ability of Mathayomsuksa 1 students using problem-based learning with KWDL teaching technique (in Thai). **Journal for Social Sciences Research**, 9(1), 180-199.
- Dabthong, B. (2018). The Development of Learning Management Model for Mathematical Problem Solving by Using Inquiry cycle (5E) and K-W-D-L Technique for Students in Prathomsuksa 4 (in Thai). **Journal of Education Prince of Songkla University**, 29(2), 164-174.
- Kemmis, S. and McTaggart, R. (eds). (1988). **The Action Research Planner** (3rd Ed.). Waurm Ponds: Deakin University Press.

- Lohitya, U., Mounnamprang, P., Borvonphongsakul, S. (2012). The result of learning of syndicate and KWDL-technique in development of achievement the problem solving for Prathomsuksa III (in Thai). **Journal of Graduate Studies Valaya Alongkorn Rajabhat University**, 6(1), 11-18.
- Luenklang, P., Hembasat, P. and Pimpasalee, W. (2019). The development of problem-solving skill in ratios and percentages for Grade-8 students by incorporating cooperative learning STAD technique into KWDL technique (in Thai). **Journal of Science and Science Education**, 2(2), 145-153.
- Ministry of Education, Thailand. (2010). **Basic education core curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008)** (in Thai). Bangkok: The Agricultural Co-operative Federation of Thailand Ltd.
- Ogle, D. M. (1986). K-W-L: A teaching model that develops active reading of expository text. **Reading Teacher**, 39(6), 564-570.
- Pengjan, C., Tanachaikhan, N. and Panyapreuk, S. (2017). The learning management by using KWDL technique to develop learning achievement in mathematics entitle “sentence problems” of Prathomsuksa 6 students (in Thai). **Journal of Graduate Research**, 8(1), 71-82.
- Srisa-ard, B. (2013). **Preliminary research** (ninth Edition). Bangkok: Suweeriyasaan.
- The National Institute of Educational Testing Service, Thailand. (2020). Basic statistics of O-NET test results for grade-9 student during academic year 2014 - 2017 (in Thai). Retrieved 1 March 2020, from **NIETS**: <https://www.niets.or.th/uploads/editor/files/Download/ค่าสถิติพื้นฐาน%20ม3.pdf>
- Trangan, N. and Thongaime, A. (2016). The study of effects of KWDL for problem solving of physics or learning on electricity and magnetism (in Thai). **Journal of Graduate School**, 5(2), 764-775.