

การพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบปัญหาเป็นฐานเพื่อ

เสริมสร้างความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

DEVELOPMENT OF PROBLEM-BASED SCIENCE LEARNING
ACTIVITIES TO ENHANCE THE CRITICAL THINKING ABILITY
FOR GRADE 9Th STUDENTS



¹พงศ์ธร จารุตัน และ ²พรชัย ผาดไธสง

¹Phongthon Charutan and ²Phornchai Phardthaisong

มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด, ประเทศไทย

Roi Et Rajabhat University, Thailand.

¹Phongthon123_@hotmail.com

Received: May 12, 2024; **Revised:** June 23, 2024; **Accepted:** August 30, 2024

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองขอนวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอุบลราชธานี อำนาจเจริญ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 1 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 21 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย โดยใช้วิธีการจับสลาก เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 6 แผน ใช้เวลา 12 ชั่วโมง แบบวัด

¹ นักศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

² อาจารย์ ดร. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

ความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จำนวน 14 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test Dependent Samples ผลการวิจัย พบว่า

1. การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 78.57/78.84 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบปัญหาเป็นฐาน มีคะแนนความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

คำสำคัญ : ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ, การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน

Abstract

This research The objectives are to 1) develop problem-based science learning management for students To be effective according to the criteria of 75/75 2) Compare students' critical thinking abilities. Before studying and after studying By organizing problem-based learning The sample group included Grade 9th students at Nong Khon Wittaya School. Under the jurisdiction of the Ubon Ratchathani Secondary Educational Service Area Office, Amnat Charoen, Semester 2, academic year 2023, 1 classroom, totaling 21 people, which was obtained by simple random sampling lottery drawing Tools used to collect data include: There are 6 learning plans, taking 12 hours, a 14-item critical thinking ability test. Statistics used in data analysis include percentages, averages, Standard deviation and t-test Dependent Samples. The research results found that 1. Organizing problem-based science learning to enhance the critical thinking. for grade 9th students, the performance was 78.57/78.84, which was higher than the set criteria of 75/75. 2. Grade 9th students who received problem-based science learning have a critical thinking ability score after learning management was higher than before learning. statistically significant at the .05 level, which is in line with the set assumptions.

Keywords: Ability to think critically, organize problem-based learning

บทนำ

การศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญในการสร้างคน สร้างสังคม และสร้างชาติ เป็นกลไกหลักในการพัฒนากำลังคนให้มีคุณภาพ สามารถดำรงชีวิตอยู่ร่วมกับบุคคลอื่นในสังคมได้อย่างเป็นสุขในกระแสการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของโลกศตวรรษที่ 21 ทั่วโลกจึงให้ความสำคัญและทุ่มเทกับการพัฒนาการศึกษาเพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของตนให้สามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ภูมิภาค และของโลก (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2560ก: 1) โดยให้ความสำคัญกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณซึ่งเป็นการคิดอย่าง ไคร้ครวญ ไตร่ตรอง เริ่มต้นจากสถานการณ์ที่มีความยุ่งยาก และสิ้นสุดลงด้วยสถานการณ์ที่มีความชัดเจน (Dewey 1933 : 9) การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นทักษะสำคัญ ที่ประกอบด้วย การนิยามปัญหา การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ระบบข้อมูล การสังเคราะห์ การสรุป และการประเมินโมเดล ในปัจจุบันจะเห็นได้ว่าสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นรอบตัวมีความเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและตลอดเวลา มีวิวัฒนาการก้าวหน้าทั้งในด้านความรู้และเทคโนโลยีต่าง ๆ มากมายจนบางครั้งกระแส ความเปลี่ยนแปลงทำให้รับข่าวสารข้อมูลมากจนเกินไป สิ่งที่เป็นอย่างด่วนที่ต้องการปลูกฝังให้เกิดกับเยาวชนนั้นคือการฝึกให้คิดเป็น รู้จักใช้วิจารณญาณในการตัดสินใจ เพื่อที่จะตอบรับกับสิ่งที่เกิดขึ้นและเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต การศึกษาจึงเป็นเครื่องมือสำคัญของการพัฒนาคนให้มีความรู้ ความสามารถ มีทักษะในการแก้ปัญหา และดำเนินชีวิตได้อย่างมีความสุข การจัดการศึกษาในปัจจุบัน มีจุดเน้นสำคัญคือ การฝึกให้ผู้เรียน คิดเป็น แก้ปัญหาเป็นไม่ว่าจะเป็นการจัดการศึกษาในระดับใดก็ตาม เพราะการดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข จำเป็นต้องรู้จักคิดวิเคราะห์ และเลือกสรรสิ่งที่เหมาะสมกับตนเองมากที่สุด เฉพาะอย่างยิ่งในสภาพปัจจุบันที่สังคมและสิ่งแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วอยู่ตลอดเวลาจำเป็นต้องมีศักยภาพที่จะพัฒนาตนเองให้มากยิ่งขึ้น การจัดการศึกษาในอนาคตยิ่งต้องเน้นพัฒนาคนให้มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและมีทักษะในการแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่2) พ.ศ.2545 (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 และ(ฉบับที่ 4) พ.ศ. 2562 มาตราที่ 24 ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อเป็นการฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และ การประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อนำมาใช้เพื่อป้องกันและแก้ปัญหาได้ (คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2549: 55)

การพัฒนาความสามารถทางการคิด เป็นจุดมุ่งหมายที่สำคัญของการจัดการศึกษาในยุคปัจจุบัน เพราะความสามารถทางการคิดจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเป็นเครื่องมือสำหรับการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องได้ด้วยตนเอง โดยหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 ได้กล่าวถึงความสำคัญของการคิดอย่างมีวิจารณญาณในด้านสมรรถนะ

ผู้เรียนว่า ในการจัดการเรียนการสอนมุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียน ให้เกิดสมรรถนะในด้านการคิดโดยสามารถคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ คิดอย่างสร้างสรรค์คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดเป็นระบบเพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้เพื่อการตัดสินใจ เกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม (สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. 2546 : 46) โดยเฉพาะในช่วงเวลาที่โลกกำลังเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว สภาพเศรษฐกิจและสังคมได้เปลี่ยนแปลง เป็นสังคมแห่งการพัฒนาข่าวสารข้อมูล ซึ่งเป็นสังคมที่เต็มไปด้วยการรับและการใช้ข้อมูลต่าง ๆ ซึ่งนับเป็นความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผลักดันให้ประชากรทุกคนต้องพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างไตร่ตรองรอบคอบเกี่ยวกับข้อมูลที่ได้รับให้มากขึ้น เพราะข้อมูลที่ปรากฏจากแหล่งใดแหล่งหนึ่งเพียงแหล่งเดียวอาจไม่ครอบคลุมพอที่จะได้รับไว้หรือใช้ประโยชน์ได้อย่างแท้จริง ด้วยเหตุนี้ผู้รับจึงจำเป็น ที่จะต้องอาศัยความสามารถที่มีอยู่พิจารณาเลือกรับข้อมูลที่มีประโยชน์ และใช้ประโยชน์จากข้อมูลที่มีอยู่ได้อย่างมีประสิทธิภาพทันกับการเปลี่ยนแปลงของข้อมูลที่เกิดขึ้น

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุด เพื่อให้ได้ทั้งกระบวนการและความรู้ จากวิธีการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลอง แล้วนำผลที่ได้มาจัดระบบเป็นหลักการ แนวคิด และองค์ความรู้ การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมีเป้าหมายที่สำคัญ เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎี และกฎที่เป็นพื้นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์ ให้เข้าใจขอบเขตของธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์และข้อจำกัดในการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางเทคโนโลยี มีความตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน นำความรู้ ความเข้าใจ ในวิชาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิตพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา และการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจและเป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2560 : 3) นอกจากนั้นมาตรฐาน ว 4.1 ของหลักสูตรแกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560 กำหนดให้ผู้มีความเข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

และมาตรฐาน ว 4.2 กำหนดให้ผู้เรียนมีความเข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

จากการประเมินความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในปีการศึกษา 2563 ปีการศึกษา 2564 และปีการศึกษา 2565 ของโรงเรียนหนองขอนวิทยาคพบว่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 30.69 25.24 และ 30.18 ตามลำดับ ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดไว้ร้อยละ 60 ซึ่งเป็นผลมาจากนักเรียนส่วนใหญ่ขาดทักษะในการคิด การแก้ปัญหา สะท้อนให้เห็นการจัดการศึกษาจำเป็นต้องได้รับการปรับปรุง เพื่อพัฒนาศักยภาพการคิด การแก้ปัญหาของนักเรียน เพื่อให้สามารถใช้ชีวิตอยู่ในโลกที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีเหตุผล เพิ่มศักยภาพ และมีความสุข (โรงเรียนหนองขอนวิทยา, 2565: 13) โรงเรียนหนองขอนวิทยา จึงได้กำหนดแนวทางในการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยให้ครูผู้สอนนำรูปแบบการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับสภาพปัญหาดังกล่าว เช่น รูปแบบการเรียนการสอน แบบปัญหาเป็นฐาน หรือการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกระบวนการจัดการ เรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้นโดยสร้างความรู้จากกระบวนการ ทำงานกลุ่ม เพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์เกี่ยวกับชีวิตประจำวันและ มีความสำคัญต่อผู้เรียน ตัวปัญหาจะเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้ และเป็นตัวกระตุ้นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลและการสืบค้น รวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา หาข้อมูลเพื่อเข้าใจกลไกของตัวปัญหา การเรียนรู้ แบบนี้มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะและกระบวนการเรียนรู้ และพัฒนา ผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้ โดยการขี้นำตนเองซึ่งผู้เรียนจะได้ฝึกฝนการสร้าง องค์ความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยการแก้ปัญหาอย่างมีความหมายต่อผู้เรียน สิ่งสำคัญในการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานคือ ปัญหา เพราะปัญหาที่ดีจะเป็นสิ่งกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจใฝ่แสวงหาความ ในการเลือกศึกษาปัญหาที่มีประสิทธิภาพผู้ สอนจะต้องคำนึงถึงพื้นฐานความรู้ ความสามารถของผู้เรียน ประสบการณ์ความสนใจและภูมิหลังของผู้เรียนเพราะคนเรามีแนวโน้มที่จะสนใจเรื่องใกล้ตัวมากกว่าเรื่องไกลตัว สนใจสิ่ง ที่มีความหมาย และมีความสำคัญต่อตนเองและเป็นเรื่องที่ตนเองสนใจใคร่รู้ ดังนั้น การกำหนดปัญหาจึงต้องคำนึงถึงตัวผู้เรียนเป็นหลัก นอกจากนั้น ปัญหาที่ดียังต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน ที่เอื้ออำนวยต่อการแสวงหาความรู้ของผู้เรียนอีกด้วย (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา 2550 : 1) ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ผู้สอนสร้างสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นผู้เรียน โดยอาจเป็นการแนะนำแนวทางยกตัวอย่างสถานการณ์ หรือถามคำถามที่ให้เกิดข้อ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา ผู้สอนจะกระตุ้นผู้เรียนด้วยคำถามหรือการเสริมแรง เพื่อให้ผู้เรียนทำความเข้าใจกับปัญหาที่อยากรู้ โดยเน้นให้เกิดการระดมสมอง ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนจะต้องดำเนินการศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบร่วมกัน โดยมีการกำหนดกติกา วางเป้าหมาย ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ ผู้เรียนแต่ละคนสังเคราะห์ความรู้ที่ได้จากการค้นคว้า โดยมีการนำเสนอภายในกลุ่ม เพื่อหาข้อสรุป ทบทวนและตรวจสอบความถูกต้อง ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำข้อสรุปที่ได้มาสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ และเลือกวิธีที่จะนำเสนอสู่ภายนอก ขั้นที่ 6 นำเสนอและผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำองค์ความรู้ที่ได้ไปนำเสนอตามวิธีการที่ได้กำหนดไว้ เพื่อเผยแพร่ออกสู่สาธารณะ โดยครูผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้จากการดำเนินงาน ประเมินผลงาน

จากปัญหาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และความสำคัญของการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นฐานข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อให้ให้นักเรียนมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงขึ้น สามารถสร้างองค์ความรู้ ตัดสินใจ ทำงาน ดำรงชีวิต และแก้ไขปัญหาได้ด้วยตนเองส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบปัญหาเป็นฐาน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยใช้การวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) แบบกลุ่มเดียวมีการวัดก่อนและหลังเรียน (One Group Pretest Posttest Design) ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ ประชากรที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองขอนวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอุบลราชธานี อำนาจเจริญ จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 42 คน

กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองขอนวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาอุบลราชธานี อำนาจเจริญ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 21 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้วิธีการจับสลาก (Lottery Drawing)

2. ขอบเขตด้านเนื้อหา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนหนองขอนวิทยา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ความน่าเชื่อถือของข้อมูล จำนวน 6 แผนการเรียนรู้ สาระที่ 4 เทคโนโลยี /มาตรฐาน ว. 4.2 ตัวชี้วัด ม.3/3

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบปัญหาเป็นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 6 แผน 12 ชั่วโมง

3.2 แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบอัตนัย จำนวน 2 สถานการณ์ จำนวน 14 ข้อ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ผลการวิเคราะห์ข้อมูลนำเสนอตามลำดับ โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ ค่าร้อยละ (Percentage) การหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) และใช้สูตร t-test Dependent Samples

ผลการวิจัย

จากการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. พัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบปัญหาเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.57/78.84 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ มีรายละเอียดดังตารางที่ 1

ตาราง 1 ประสิทธิภาพของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้าง ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 75/75

ประสิทธิภาพ	N	คะแนนเต็ม	\bar{x}	SD	%
ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E ₁)	21	142	111.57	1.05	78.57
ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E ₂)	21	90	70.95	10.03	78.84
E ₁ /E ₂ เท่ากับ 78.57/78.84					

จากตาราง 1 พบว่า ประสิทธิภาพของกระบวนการในการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 78.57 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 78.84 แสดงว่า กิจกรรมการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 78.57/78.84 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้

2. เปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบปัญหาเป็นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตาราง 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบปัญหา เป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การทดสอบ	N	คะแนนเต็ม	\bar{x}	SD	df	t	Sig.
ก่อนเรียน	21	90	35.81	7.07	20	15.320*	0.000
หลังเรียน	21	90	70.95	7.34	20		

*นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 2 พบว่า คะแนนความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรียนก่อนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 35.81 และคะแนนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 70.95 แสดงว่า คะแนนทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

อภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 อภิปรายผลการวิจัย ได้ดังนี้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 78.57/78.84 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจากแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้ผ่านกระบวนการสร้างอย่างเป็นระบบ โดยการเรียนรู้หลักสูตรสถานศึกษา การศึกษา วิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ การจัดทำกำหนดการจัดการเรียนรู้ การเลือกรูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้จากหลักสูตรสถานศึกษา การเขียนรายละเอียดของแผนการจัดการเรียนรู้ การประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ การปรับปรุงแก้ไขและพัฒนา จากนั้นกำหนดองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย ส่วนหัวของแผนการจัดการเรียนรู้ สารการเรียนรู้ (เนื้อหา) สารระสำคัญ ตัวชี้วัด มาตรฐานการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อ/แหล่งเรียนรู้ กระบวนการวัดและประเมินผล การประเมินผล ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นเพิ่มเติมของผู้ตรวจบันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมเสนอแนะ คะแนนที่ได้จากการวัดผล และภาคผนวก (พรชัย ผาดไธสง, 2560: 265-278) ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หลักสูตรสถานศึกษา และได้ศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน อีกทั้งได้รับการตรวจสอบ ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผ่านการตรวจและประเมินความสอดคล้องของเนื้อหา กับจุดประสงค์ของการเรียนรู้ ความเหมาะสมของข้อความที่ใช้ เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินผลจากผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญไปหาค่าเฉลี่ยและความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ก่อนที่จะนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง อีกทั้งผู้เรียนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ทำให้มีการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับพัฒนาการการเรียนรู้ของผู้เรียน และการเรียนรู้โดยนำปัญหาในชีวิตจริงหรือบริบทจริงมาเป็นจุดเริ่มต้นในการศึกษานั้น จะกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมีการแสวงหาคำตอบร่วมกัน นำไปสู่การเรียนรู้ด้วยมุมมองที่หลากหลาย โดยผู้เรียนจะเป็นผู้ศึกษาค้นคว้าด้วยเทคนิควิธีการที่หลากหลาย เพื่อแสวงหาคำตอบ หรือคำอธิบาย ข้อสงสัย ตลอดจนการเลือกใช้เครื่องมือและวิธีการมาแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม ทำให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการเรียนรู้และกระบวนการคิดในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น

ในสถานการณ์จริง และผู้เรียนได้ร่วมกันวิพากษ์ และแสดงความคิดเห็นกันบนพื้นฐานของเหตุผล ทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่เกิดขึ้น ดังที่ Elaine H.J (2559 : 78) ได้กล่าวว่า การศึกษาที่ได้รับข้างต้นชี้ให้เห็นว่า PBL เป็นแนวทางการ เรียบการสอนที่มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อได้รับการประเมินเพื่อการ รักษาความรู้ในระยะยาวและการประยุกต์ใช้ ช่องว่างหนึ่งในการศึกษาก่อนหน้านี้เกี่ยวกับประสิทธิผลของ PBL คือ การศึกษามักจะมุ่งเน้นไปที่การศึกษาทางการ แพทย์ อย่างไรก็ตาม ขณะนี้มีการศึกษาเชิงทดลองในสาขาวิชาอื่น ๆ เพิ่มมากขึ้น ซึ่งแสดงหลักฐานว่านักเรียนมีสมรรถนะที่เหนือกว่าในการเรียนรู้แบบ PBL เมื่อ เทียบกับเงื่อนไขแบบบรรยาย 30,41 ในแง่ของขั้นตอนหรือส่วนประกอบของ กระบวนการ PBL ที่มีอิทธิพลต่อ นักเรียน การเรียนรู้แบบจำลองเชิงสาเหตุ นั้น จะต้องสอดคล้องกับบริบทของผู้เรียน ส่วนผู้สอนมีบทบาทเป็นผู้อำนวยการความ สะดวก ชี้แนะและจัดระเบียบการเรียนรู้มากกว่ามุ่งให้ความรู้ในเชิงทฤษฎี ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับ ผลการวิจัยของ พงศกร ลอยลง (2564 : 57) ผลการวิจัยในครั้งนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ พิชายา ด้วงสงค์ (2565: 160) ที่ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมี วิจาร์ณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สารรอบตัว โดย การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก ผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมการจัดการ เรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง สารรอบตัว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1) มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.23/80.85 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบปัญหา เป็นฐาน มีคะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจาร์ณญาณ หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อน เรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สะท้อนให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน โดยการสอน 6 ขั้นตอน ดังนี้ ผู้สอนแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ อภิปรายเนื้อหา โดยยึดผู้เรียนเป็น ศูนย์กลางโดยใช้สถานการณ์ที่เป็นปัญหา มาบรรยายปรากฏการณ์หรือเหตุการณ์ที่พบใน ชีวิตประจำวันให้ผู้เรียนได้ทำการสืบค้นเสาะหาความรู้โดยทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย และมีผู้สอน ประจำกลุ่มเป็นผู้ฝึกสอนทางความคิด ความรู้ที่ได้มาโดยผ่านการเรียนรู้ด้วยตัวเองเป็นการบูรณา การความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา ตามขั้นตอนต่อไปนี้ ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ครูผู้สอนให้ นักเรียนศึกษาสถานการณ์แล้วกำหนดปัญหาจากสถานการณ์นั้นมีปัญหาอะไรบ้าง ขั้นที่ 2 ทำความ เข้าใจกับปัญหา ในขั้นนี้นักเรียนได้ปัญหาจากสถานการณ์แล้วครูผู้สอนชี้แจงปัญหาเพิ่มเติม โดยที่ ครูผู้สอนคอยให้คำแนะนำ ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า เป็นขั้นที่ให้ผู้เรียน ได้ทำปัญหามา ศึกษาทั้งในห้องสมุดและอินเทอร์เน็ตร่วมกันหาคำตอบ ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ ผู้เรียนร่วมกัน แสดงความคิดเห็นแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันภายในกลุ่ม ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปว่าจากการศึกษาสถานการณ์ที่ได้ความรู้เกี่ยวกับอะไรบ้างมีประเด็น อะไรบ้างที่น่าไปเล่า หรือกล่าวให้คนอื่น ๆ ทราบต่อไป ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน ผู้เรียน

แต่ละกลุ่ม ร่วมกันออกแบบสรุปผลการดำเนินการศึกษาค้นคว้าของกลุ่มนำเสนอหน้าชั้นเรียน โดยส่งตัวแทนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าหน้าชั้นเรียนและผู้เรียนร่วมกันประเมินทั้งงานกลุ่มของตนเองและเพื่อนครูผู้สอนสรุปเนื้อหาเกี่ยวกับสถานการณ์ ว่ามีปัญหาอะไรบ้าง และรายละเอียดของปัญหา ผลการวิจัยในครั้งนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ พิชามา ด้วงสงค์ (2565: 160) ที่ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สารรอบตัว โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ก่อนเรียนคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 15.48 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 51.60 และหลังเรียนคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 24.48 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 81.60 โดยความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังคงสอดคล้องของอนุวัฒน์ วรณโร, สิงหา ประสิทธิ์พงศ์ และสมภาพ อินทสุวรรณ (2561: 31-43) ที่ทำการวิจัยเรื่องกระบวนการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานผ่านกระบวนการวิจัย เชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน กลุ่มเป้าหมายและกลุ่มควบคุม คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีแนวโน้มในการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมี วิจารณญาณของนักเรียน จะเห็นได้จากคะแนนแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีคะแนนแบบวัดทักษะการคิดอย่างมี วิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และมีคะแนนแบบวัดทักษะการคิดอย่างมี วิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมซึ่งเรียนเนื้อหาเดียวกัน โดยไม่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็น ฐานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษา

การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ครูผู้สอนควรเลือกสถานการณ์ที่ใกล้เคียงกับ โรงเรียนหรือชุมชนของนักเรียน หรือเหตุการณ์ที่เป็นปัจจุบัน และมีความเหมาะสมกับวัยของ ผู้เรียน เพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน และช่วยให้เด็กเรียนเข้าใจในปัญหานั้นได้มากยิ่งขึ้น ครูผู้สอนควรวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเวลาที่กำหนด เนื่องจากการจัดการ เรียนรู้แบบใช้แบบปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีหลายขั้นตอนต้องใช้เวลาในการปฏิบัติ กิจกรรม และการทำแบบทดสอบต่าง ๆ และกระบวนการจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนนั้น ควร มีการถามตอบระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนหรือระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้ ศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเอง

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560) *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.(2549) *แผนการศึกษา แห่งชาติฉบับที่ 9. พ.ศ.2545-พ.ศ.2549*. กรุงเทพฯ สกศ.
- พงศกร ลอยล่อง. (2564).*การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนเรื่องการเคลื่อนที่และแรงด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E)กับการ จัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) บัณฑิตวิทยาลัย :มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพ พรรณี*
- พรชัย ผาดไธสง. (2560). *การพัฒนาหลักสูตร*. นครราชสีมา: โป้โต้บู๊คดอทเน็ต.
- พิชานา ตัวงสงค์ (2565). *การพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สารรอบตัว โดยการจัดการเรียนรู้แบบ ใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับผังกราฟิก*.บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
- โรงเรียนหนองขอนวิทยา. (2565). *หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนหนองขอนวิทยา*. อุบลราชธานี :
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2546). *19 วิธีจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ*. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). *แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ พิมพ์ครั้งที่ 1*. "จังหวัดที่พิมพ์ ม.ป.ท." : "สำนักพิมพ์ ม.ป.พ." .
- _____. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- อานุกาพ เลชะกุล. (2556). *การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน*. แหล่งที่มา
- อัญวัฒน์ วรรณโร, สิงหา ประสิทธิ์พงศ์ และสมภพ อินทสุวรรณ. (2561). *การจัดการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐานในรายวิชาชีววิทยาต่อการพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี, 29(3), 31-43.
- Dewey, J. (1933). *How We Think*. New York : D.C. Healt and Company.
- Elaine, H .J . (2016 May 4). *Problem-Based Learning:An Overview of its Process and Impacton Learning*. Health Professions Education