

การพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 โรงเรียนพิชัย อำเภอฟิชัย
จังหวัดอุดรดิตต์ เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ โดยการใช้ Google Site ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ
สืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน

จุฑาทิพย์ กิจประเสริฐ และ สุจินดา มีรอด
สาขาวิชาชีววิทยา คณะครุศาสตร์มหาลัยราชภัฏอุดรดิตต์

บทคัดย่อ

การวิจัยกระทำต่อนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนพิชัย อำเภอฟิชัย จังหวัดอุดรดิตต์ จำนวน 36 คน และจัดเป็นประชากรการวิจัย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนา Google Site ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอนสำหรับการจัดการเรียนรู้เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ 2) ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยทดลองใช้ Google Site ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอนเรื่อง การหายใจระดับเซลล์ และ 3) ศึกษาระดับความพึงพอใจของประชากรที่มีต่อการทดลองใช้ Google Site ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอนเพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ การวิจัยเป็นวิจัยเชิงปฏิบัติการกึ่งทดลอง ประชากรเป็นประชากรจำนวนทั้งหมด เครื่องมือวิจัยประกอบด้วยแบบทดสอบเรื่องการหายใจระดับเซลล์ และแบบวัดระดับความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าร้อยละ (percentage) ค่าเฉลี่ย (μ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) ผลการวิจัย ผลการวิจัยพบว่า

Google Site ที่พัฒนาประกอบด้วย ชุดวิดีโอเรื่องการหายใจระดับเซลล์จำนวน 6 ชุด และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ออกแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอนจำนวน 5 แผน ภายหลังกำนวณกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวมาทดลองใช้กับประชากรแล้วประเมินผลโดยเปรียบเทียบนักเรียนระดับชั้น ม. 4/2 ของปีการศึกษาหน้าพบว่า มีผลการเรียนรู้เพิ่มขึ้นจากระดับที่ต่ำกว่า ดี หรือมีค่าคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 70 ซึ่งเป็นเกณฑ์ประเมินผ่านระดับชั้นเรียน เป็นระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 80.19 และมีความระดับความพึงพอใจโดยภาพรวมอยู่ที่ระดับ มากที่สุด

คำสำคัญ: Google Site; การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน; ผลการเรียนรู้; เกณฑ์ประเมินผ่านระดับชั้นเรียน; ระดับผลการเรียนรู้

The Achievement Development of the Cellular Respiration by the Usage of Google Site Together with the 5 E's Inquiry-Base Learning for the Secondary School Students, Class 4/2nd, Pichai School, Uttaradit.

Juthathip Kitprasert and Sujinda Meerod

Biology major Faculty of Education, Uttaradit Rajabhat University

ABSTACT

This research acted upon the 36 students, class 4/2nd, academic year 2023, semester 1st, of the secondary school, Pichai School, Uttaraditt. The students were as the research population. The aims were 1) to develop Google Site, as the instruction medias, together with the 5 E's Inquiry-Base Learning, were used for teaching to develop the cellular respiration achievement of the population, 2) to study the results after those learning innovations were used to treat the population and 3) to study the satisfaction of the population after was treated by developed Google Site together with the 5 E's Inquiry-Base Learning. The research was Action-Quasi Experimental Research. The population was consensus. The instruments were the achievement test of cellular respiration and the questionnaire to measure satisfactions. Percentage, mean (μ) and standard deviation (σ) were used to analyze the data. The results were:

For the Google Site, 6 groups of videos about cellular respiration were selected. And all of the 5 cellular respiration lesson plans were designed by the activities of the 5 E's Inquiry-Base Learning. After the population was treated by learning innovations, the cellular respiration achievement of the population was increased from lower 70 percentage, classroom passed evaluation criteria, to 80.19 percentage, at the A level of achievement. Overall, the population was satisfied by the learning innovations at the highest level.

Key Word: Google Site; the 5 E's Inquiry-Base Learning; achievement; classroom passed evaluation criteria; level of achievement

บทนำ

ตอนหนึ่งของความตามมาตรา 22 แห่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ระบุว่า ในการจัดการศึกษานั้น ต้องถือว่านักเรียนมีความสำคัญที่สุด และนักเรียนแต่ละคนมีศักยภาพในการเรียนรู้เท่ากัน แต่วิธีการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคนอาจแตกต่างกัน นวัตกรรมการเรียนรู้จึงเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะทำให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามศักยภาพของแต่ละคน

นวัตกรรมการเรียนรู้ หมายถึง รูปแบบ วิธีการ กระบวนการ เทคนิค สื่อและแหล่งการเรียนรู้ที่ได้มีการศึกษาและพัฒนาขึ้นใหม่ เพื่อให้ครูนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาคุณภาพนักเรียน นวัตกรรมการเรียนรู้จำแนกเป็น 5 ประเภทคือ นวัตกรรมด้านหลักสูตร รูปแบบและเทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การประเมินผลการเรียนรู้ และนวัตกรรมด้านการบริหารจัดการศึกษา (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2559) กระบวนการวิจัยจะใช้เป็นหลักฐานสำหรับสนับสนุนหรือปฏิเสธความสำเร็จของนวัตกรรมการเรียนรู้ที่สร้างหรือพัฒนา และเมื่ออ้างถึงพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติพ.ศ. 2542 ซึ่งบัญญัติความตอนหนึ่งของมาตรา 24 (5) ว่า ครูต้องสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ และความตามมาตรา 30 บัญญัติว่า ให้สถานศึกษาพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ รวมทั้งส่งเสริมให้ครูสามารถทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับนักเรียนในแต่ละสถานศึกษา (สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา, 2562) จากดังที่อ้างถึงชี้ให้เห็นว่า ครูจำเป็นต้องทำการวิจัยเพื่อพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักเรียน

ด้วยความก้าวหน้าทั้งทางด้านเทคโนโลยีและสารสนเทศนับแต่สังคมโลกอย่างก้าวเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 และจัดว่าเป็นยุคแห่งโลกาภิวัตน์นั้น ทำให้สังคมโลกมีการเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านสังคม เศรษฐกิจ และการเมืองอย่างรวดเร็ว ดังนั้น สมาชิกของสังคมโลกจำเป็นต้องมีการปรับปรุงและพัฒนาตนเองอย่างเท่าทันกับการเปลี่ยนแปลงนั้น เพื่อให้ความสามารถดำรงตนอยู่ได้ เช่นเดียวกับการจัดการศึกษา จำเป็นต้องมีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงจากระบบที่มีอยู่เดิมให้เท่าทันกับความก้าวหน้าของเทคโนโลยีและสารสนเทศ หลักการสำคัญของการพัฒนาคือ ต้องสร้างหรือพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ให้ทันสมัย (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

การหายใจระดับเซลล์ (Cellular Respiration) หมายถึง กระบวนการสลายโมเลกุลของสารอาหารภายในเซลล์ เพื่อเปลี่ยนพลังงานของพันธะเคมีของสารอาหารให้อยู่ในรูปสารประกอบพลังงานสูงที่เซลล์พร้อมจะนำไปใช้งานได้ ที่สำคัญคือ Adenosine Triphosphate (ATP) การหายใจระดับเซลล์ แบ่งออกได้เป็น 2 แบบ คือ การหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Respiration) และ การหายใจแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic Respiration) กระบวนการสลายน้ำตาลกลูโคส ประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ไกลโคลิซิส (Glycolysis) ไพรูเวตออกซิเดชัน (Pyruvate Oxidation) วัฏจักรเครบส์ (Krebs Cycle หรือ Citric Acid Cycle) และ กระบวนการถ่ายทอดอิเล็กตรอน (Electron Transport Chain) สำหรับการสลายสารอาหารประเภทโปรตีนและไขมันอาจมีความแตกต่างจากน้ำตาลกลูโคสเล็กน้อย ซึ่งในปัจจุบันการสร้างองค์ความรู้ทางด้านการหายใจระดับเซลล์ โดยเฉพาะการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจนหรือกระบวนการหมัก (Fermentation) มีความสำคัญที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมการหมักหรือผลิตอาหาร เช่น นมเปรี้ยว โยเกิร์ต เต้าเจี้ยว เต้าหู้ยี้ ผักและผลไม้ดอง การหมัก

แอลกอฮอล์ (Alcoholic Fermentation) ซึ่งนำมาใช้ประโยชน์ในการผลิตเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์ เช่น เบียร์ สุรา ไวน์ชนิดต่างๆ และโมเลกุลของแอลกอฮอล์ยังมีพลังงานแฝงอยู่มากจึงสามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงได้ สำหรับการเรียนรู้เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กำหนดผลการเรียนรู้ว่า นักเรียนจะต้องอธิบาย เปรียบเทียบ และสรุปขั้นตอนการหายใจระดับเซลล์ในภาวะที่มีออกซิเจนเพียงพอและภาวะที่มีออกซิเจนไม่เพียงพอได้

(กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 โรงเรียนพิชัยของปีการศึกษาที่ผ่านมา - 2565 พบว่า เฉพาะเรื่อง การหายใจระดับเซลล์ ครูที่เลี้ยงในฐานะครูผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบบรรยายร่วมกับการใช้สื่อ PowerPoint สำหรับการวัดและประเมินผลนั้น กำหนดเป็น 3 ด้านคือ ด้านความรู้ (K) ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) กำหนดระดับผลการเรียนรู้โดยอ้างอิงตามเกณฑ์ของสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา(2553) เป็น 8 ระดับ คือ ระดับดีเยี่ยม มีระดับคะแนนอยู่ที่ร้อยละ 80-100 คะแนน ระดับดีมาก มีระดับคะแนนอยู่ที่ร้อยละ 75-79 คะแนน ระดับดี มีระดับคะแนนอยู่ที่ร้อยละ 70-74 คะแนน ระดับค่อนข้างดี มีระดับคะแนนอยู่ที่ร้อยละ 65-69 คะแนน ระดับปานกลาง มีระดับคะแนนอยู่ที่ร้อยละ 60-64 คะแนน ระดับพอใช้ มีระดับคะแนนอยู่ที่ร้อยละ 55-59 คะแนน ระดับผ่านเกณฑ์ขั้นต่ำ มีระดับคะแนนอยู่ที่ร้อยละ 50-54 คะแนน และระดับต่ำกว่าเกณฑ์ คือน้อยกว่าร้อยละ 50 คะแนน สำหรับเกณฑ์ประเมินผ่านเป็นรายบุคคลนั้น นักเรียนแต่ละคนต้องมียุทธศาสตร์การเรียนรู้ตั้งแต่ระดับดี ส่วนเกณฑ์ประเมินผ่านระดับชั้นเรียน ต้องมีคะแนนเฉลี่ยระดับชั้นเรียนอย่างน้อยร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม จึงจะตัดสินว่า นักเรียนทั้งชั้นเรียนมียุทธศาสตร์การเรียนรู้ผ่านเกณฑ์ประเมิน

จากการจัดการเรียนรู้เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ โดยใช้นวัตกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวย่อหน้าก่อน ภายหลังทำการวัดและประเมินผลพบว่า ผลการเรียนรู้โดยภาพรวมทั้ง 3 ด้านของนักเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ประเมินผ่านระดับชั้นเรียนคือ มีคะแนนต่ำกว่าร้อยละ 70 เมื่อนักวิจัยวิเคราะห์สาเหตุร่วมกับครูที่เลี้ยงพบว่า เนื่องจากการเรียนรู้เรื่อง การหายใจระดับเซลล์นั้น เป็นเรื่องที่ค่อนข้างซับซ้อน โดยเฉพาะส่วนของภาคทฤษฎีที่กล่าวถึงกระบวนการเปลี่ยนแปลงของสารตัวกลางต่าง ๆ (Intermediates) ในวิถี (Pathway) นั้น เป็นเนื้อหาที่ค่อนข้างเป็นนามธรรมเข้าใจยาก จึงทำให้นักเรียนแต่ละคนสร้างมโนทัศน์และสรุปสาระสำคัญ การเรียนรู้ด้วยจินตนาการที่แตกต่างกัน ดังนั้น การจัดการเรียนรู้แบบบรรยายร่วมกับการใช้สื่อ PowerPoint ยังมีข้อบกพร่องต่อการตอบสนองการเรียนรู้ดังกล่าว จึงจำเป็นต้องสร้างความเข้าใจเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนใช้กระบวนการเชิงเหตุผล เข้าใจ ความแตกต่างในการรับรู้ของนักเรียนแต่ละคน ระยะเวลาการเรียนรู้ของแต่ละคน นั่นคือจะต้องตระหนักว่า จะทำอย่างไรที่จะให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เต็มไปด้วยความอยากรู้ น่าศึกษา น่าติดตาม รวมทั้งการสร้างบรรยากาศที่จะเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ได้เต็มประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ด้วยข้อบกพร่อง ข้อเสียของการจัดการเรียนรู้แบบบรรยายร่วมกับการใช้สื่อ PowerPoint ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมเพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ ให้สูงขึ้น

การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง วิธีการที่หลากหลายที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ เพื่อศึกษาสิ่งต่าง ๆ ทางกายภาพในธรรมชาติ และเสนอคำอธิบายสิ่งเหล่านั้นด้วยข้อมูลที่ได้จากการทำงานทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ยังหมายถึงกิจกรรมที่นักเรียนได้พัฒนาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์และเข้าใจว่านักวิทยาศาสตร์ศึกษาสิ่งต่างๆ บนโลกนี้ได้ อย่างไร (National Research Council, 1996; อ้างถึงใน กุศลิน มุสิกกุล, ม.ป.ป) การสืบเสาะหาความรู้ มีความหมายมากกว่าวิธีการทางวิทยาศาสตร์ นอกจากจะต้องใช้หลักการ เหตุผล และข้อมูลที่ได้จากการทดลองแล้ว ยังต้องใช้จินตนาการสร้างสรรค์และการลงความเห็นร่วมกัน ลักษณะจำเป็นอย่างของการสืบเสาะหาความรู้ในชั้นเรียนนั้น นักเรียนต้อง 1) มีส่วนร่วมในประเด็นคำถามทางวิทยาศาสตร์ 2) ให้ความสำคัญกับข้อมูลหลักฐานที่สอดคล้องกับคำถาม 3) อธิบายสิ่งที่ศึกษาจากหลักฐานหรือข้อมูล 4) เชื่อมโยงคำอธิบายกับองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และ 5) ให้เหตุผลเกี่ยวกับการค้นพบของตน (กุศลิน มุสิกกุล, ม.ป.ป.) การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (The 5 E's of Inquiry-Based Learning) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ความสำคัญกับนักเรียน ฝึกให้นักเรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางความคิดอย่างมีเหตุผล ทำให้ค้นพบความรู้ หรือแนวทางแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง หน้าที่ของผู้สอนคือการใช้คำถามประเภทกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิด หาวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเอง สามารถนำมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน (จรรยา โทะนานบุตร, 2560) จากที่กล่าวมา จะเห็นว่า ถ้านักเรียนมีแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย และจัดกิจกรรมการเรียนรู้ภายในกรอบของความหมายและลักษณะที่จำเป็นอย่างของการสืบเสาะหาความรู้แล้ว น่าจะมีความสัมพันธ์ต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน ยกตัวอย่าง เช่น งานวิจัยของ ปิยะนันท์ ธีรานุวัฒน์ (2554) ที่ทำการพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องประเด็นสำคัญทางประวัติศาสตร์ไทย ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้ของนักเรียนระดับชั้นดังกล่าว สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $\alpha_{0.05}$ เป็นต้น

การจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนผ่านเว็บไซต์เป็นวิธีการหนึ่งที่มีส่วนช่วยในการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งนักเรียนสามารถใช้เวลาใดก็ได้ สถานที่ใดก็ได้ ขึ้นอยู่กับความพร้อมของนักเรียน โดยไม่จำกัดการปฏิสัมพันธ์ไว้แต่เพียงในห้องเรียน ครูสามารถให้ผลย้อนกลับแก่นักเรียนได้ทันทีโดยไม่ต้องรอให้ถึงเวลาเรียน (พัทธพล พุ่งจันทิก, 2553) ซึ่งการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันได้นำโปรแกรมสำเร็จรูป โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางไกล และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายออนไลน์ (ทิศนา แคมมณี, 2556) เข้ามาเป็นสื่อช่วยในการจัดการเรียนรู้ให้มีคุณภาพมากยิ่งขึ้น Google Site เป็นแอปพลิเคชันออนไลน์หนึ่งที่ช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูโดยสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบไฟล์เสียง วิดีทัศน์ที่นักเรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้ง่าย และไม่ว่าจะอยู่ที่ไหน เวลาใด ก็สามารถเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ (อิงอร นิลประเสริฐ และคณะ, 2557) อีกทั้งเทคโนโลยีการศึกษาเป็นสิ่งสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางปฏิรูปการศึกษา เป็นการเพิ่มความสนใจให้กับนักเรียน ดึงดูดให้นักเรียนได้เรียนรู้เป็นอย่างดี และไม่เกิดความน่าเบื่อเหมือนเรียนในห้องเรียน หรือเรียนเฉพาะในหนังสือเรียน การนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษาเป็นการเตรียมตัวให้นักเรียนพอที่จะออกไปใช้ชีวิตในสังคมปัจจุบันเป็นอย่างมาก ทั้งยังเป็นการฝึกทักษะของนักเรียนให้สามารถใช้คอมพิวเตอร์เป็นประโยชน์ในด้านการ

หาความรู้ดังนั้นในการนำเทคโนโลยีเข้ามามีใช้ในการจัดการศึกษาจึงจำเป็นต้องแนะนำวิธีการให้นักเรียนได้เข้าใจถึงประโยชน์และข้อดีข้อเสียที่มากับเทคโนโลยีสมัยใหม่ (ภัทธีรา มากทรัพย์, 2554)

ด้วยบทบาทหน้าที่ของครู ตามพ.ร.บ. การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา ที่ 22 มาตรา ที่ 24 (5) มาตราที่ 30 จากข้อบกพร่องหรือข้อเสียของการจัดการเรียนรู้แบบบรรยายร่วมกับการใช้สื่อ PowerPoint และความสำคัญของผลการเรียนรู้เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะทำวิจัยเพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องดังกล่าวด้วยการพัฒนาใช้ Google Site ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน พร้อมทั้งทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 โรงเรียนพิชัย อำเภอฟิชัย จังหวัดอุดรดิตถ์ ปีการศึกษา 2566 ผลการวิจัยจะทำให้ นักเรียนระดับชั้นดังกล่าวมีระดับผลการเรียนรู้เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ สูงขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนา Google Site ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 โรงเรียนพิชัย อำเภอฟิชัย จังหวัดอุดรดิตถ์
2. เพื่อศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการทดลองใช้ Google Site ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอนเพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 โรงเรียนพิชัย อำเภอฟิชัย จังหวัดอุดรดิตถ์
3. เพื่อศึกษาระดับความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 โรงเรียนพิชัย อำเภอฟิชัย จังหวัดอุดรดิตถ์ที่มีต่อการทดลองใช้ Google Site ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอนเพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่อง การหายใจระดับเซลล์

กรอบแนวคิดการวิจัย

การจัดการเรียนรู้เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 โรงเรียน พิชัย อำเภอฟิชัย จังหวัดอุดรดิตถ์ โดยใช้รูปแบบการบรรยายร่วมกับการใช้ Power Point นั้นพบว่า นักเรียนมีผลการเรียนรู้ระดับชั้นเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ประเมินผ่าน หรือ มีค่าคะแนนเฉลี่ยระดับชั้นเรียนต่ำกว่าร้อยละ 70 เมื่อวิเคราะห์สาเหตุพบว่า การเรียนรู้เรื่อง การหายใจระดับเซลล์นั้น มีลักษณะเป็นนามธรรม ทำให้นักเรียนแต่ละคนสร้างโมโนทัศน์และสรุปสาระสำคัญการเรียนรู้เรื่องดังกล่าวแตกต่างกัน

Google Site เป็นแอปพลิเคชันออนไลน์หนึ่งที่จะช่วยในการจัดการเรียนรู้ของครูโดยสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบไฟล์เสียง วิดีทัศน์ที่นักเรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้ง่าย และไม่ว่าจะอยู่ที่ไหน เวลาใด ก็สามารถเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ ส่วนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอนนั้น มุ่งให้นักเรียนรวบรวมข้อมูลประจักษ์พยานของปัญหาที่ต้องการคิดค้นหาคำตอบด้วยการสังเกต การคิด การสำรวจตรวจสอบ การทดลองการวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูล แล้วสร้างเป็นแนวคิดหลักการ กฎ หรือทฤษฎี เพื่ออธิบายเกี่ยวกับสิ่งเหล่านั้นด้วยตนเอง

ด้วยสภาพสาเหตุของปัญหาการจัดการเรียนรู้เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ ด้วยการบรรยายร่วมกับการใช้ PowerPoint และด้วยคุณลักษณะของ Google Site และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ที่มีความสอดคล้องกับสภาพปัญหาดังกล่าว นักวิจัยจึงมีแนวคิดที่พัฒนาผลการเรียนรู้เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ ด้วยการนำ Google Site ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ซึ่งคาดว่าจะมีผลต่อการพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องดังกล่าวของนักเรียนระดับชั้น ม. 4/2 โรงเรียนพิชัย อำเภอฟิชัย จังหวัดอุดรดิตถ์ ให้สูงขึ้น

ขอบเขตการวิจัย

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา การจัดการเรียนรู้เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ ด้วยการทดลองใช้ Google Site ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน

2. ขอบเขตด้านตัวแปร

2.1 ตัวแปรอิสระ การทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ โดยทดลองใช้ Google Site ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอนกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 โรงเรียนพิชัย อำเภอฟิชัย จังหวัดอุดรดิตถ์

2.2 ตัวแปรตาม

1. ผลการเรียนรู้เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 โรงเรียนพิชัย อำเภอฟิชัย จังหวัดอุดรดิตถ์ จากการทดลองจัดการเรียนรู้ด้วย Google Site ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน

2. ระดับความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 โรงเรียนพิชัย อำเภอฟิชัย จังหวัดอุดรดิตถ์ ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เรื่องการหายใจระดับเซลล์ด้วยการทดลองใช้ Google Site ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน

3. ขอบเขตด้านระยะเวลาและสถานที่

ดำเนินการวิจัยระหว่างภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 ณ โรงเรียนพิชัย อำเภอเมือง จังหวัดอุดรดิตถ์

วิธีดำเนินการวิจัย

เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบกึ่งทดลอง (Action and Quasi Experimental Research) วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณด้วยวิธีการทางสถิติ และข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยวิธีการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) โดยใช้อ้างอิงหลักตรรกะ (Logic Approach)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 โรงเรียน พิชัย อำเภอพิชัย จังหวัดอุตรดิตถ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 36 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้เป็นการรวบรวมข้อมูลจากประชากรจำนวนทั้งหมด (Consensus Population) จึงไม่มีการกำหนดขนาดและวิธีการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

เครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือการวิจัยที่เป็นนวัตกรรมการเรียนรู้คือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน และสื่อการเรียนรู้ Google Site ที่พัฒนา นวัตกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวมีความเหมาะสมผ่านเกณฑ์ประเมินขั้นต่ำคือ 3.50 และมีประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) $E_1/E_2 = 78.8/80$ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ที่ต้องการคือ $E_1/E_2 = 80/80$ ส่วนผลการหาความพึงพอใจพบว่า ด้วยการใช้เครื่องมือวิจัยสำหรับรวบรวมข้อมูลซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบและแบบวัดระดับความพึงพอใจพบว่า ด้วยการใช้เครื่องมือวัดระดับความสอดคล้อง หรือ IOC พบว่า ทั้งแบบทดสอบและแบบสอบถามวัดระดับความพึงพอใจมีค่า IOC ผ่านเกณฑ์การประเมินขั้นต่ำคือ .66

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ประชุมชี้แจงนักเรียนที่เป็นประชากรการวิจัยเพื่อสร้างข้อตกลงและแจ้งวัตถุประสงค์ของการทดลองจัดการเรียนรู้เรื่อง กระบวนการหายใจระดับเซลล์ ด้วย Google Site ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้นตอน ทดลองจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยนวัตกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนา ทำแบบทดสอบและวัดระดับความพึงพอใจตามลำดับ

การวิเคราะห์ข้อมูล

สำหรับข้อมูลเชิงปริมาณวิเคราะห์ด้วยค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (μ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ)

ส่วนข้อมูลเชิงคุณภาพใช้วิธีการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) โดยอิงหลักตรรกะ (Logic Approach)

ยืนยันความถูกต้องข้อมูลด้วยการตรวจสอบสามเส้า (Triangulation)

ผลการวิจัย

1. นวัตกรรมการเรียนรู้ที่สร้าง จำแนกเป็น

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ สร้างแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 5 แผน ประกอบด้วย แผนที่ 1 เรื่อง ไกลโคลิซิส จำนวน 1 ชั่วโมง แผนที่ 2 เรื่อง แอซิทิลโคเอ็นไซม์เอและวัฏจักรเครบส์ จำนวน 1 ชั่วโมง กระบวนการถ่ายทอดอิเล็กตรอน จำนวน 1 ชั่วโมง แผนที่ 4 เรื่อง การสลายไลปิดและโปรตีน จำนวน 1 ชั่วโมง และแผนที่ 6 เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ในภาวะที่มีออกซิเจนไม่เพียงพอ จำนวน 2 ชั่วโมง

1.2 Google Site เรื่องการหายใจระดับเซลล์ รายละเอียดประกอบด้วย คำแนะนำการเรียนรู้ เนื้อหาการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และเนื้อหาจาก Google Site เป็นวิดีโอประกอบด้วยเรื่อง การหายใจแบบใช้ออกซิเจน ไกลโคลิซิส แอซิทิลโคเอ็นไซม์เอและวัฏจักรเครบส์ การสลายไลปิดและโปรตีน และการหายใจระดับเซลล์ในภาวะที่มีออกซิเจนไม่เพียงพอ

2. ผลการเรียนรู้ ประชากรมีคะแนนเฉลี่ยผลการเรียนรู้เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ร้อยละ 80.19 เมื่ออ้างอิงตามเกณฑ์ของสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2553) มีผลการเรียนรู้ที่ระดับ ดีเยี่ยม ขณะที่นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 ของปีการศึกษาเก่อนหน้ามีคะแนนเฉลี่ยผลการเรียนรู้เรื่องเดียวกันต่ำกว่าร้อยละ 70 ซึ่งเป็นผลการเรียนรู้ที่ระดับต่ำกว่าระดับ ดี เมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่อ้างอิงเดียวกัน ดังนั้น จึงสรุปว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการหายใจระดับเซลล์โดยการทดลองใช้ Google Site ร่วมกับการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ทำให้ประชากร มีผลการเรียนรู้สูงกว่าของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 ของปีการศึกษาเก่อนหน้าซึ่งจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยแบบบรรยายร่วมกับการใช้สื่อ PowerPoint

3. ระดับความพึงพอใจ เมื่อวิเคราะห์โดยภาพรวม ประชากรมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องการหายใจระดับเซลล์โดยการทดลองใช้ Google Site ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอนในระดับมากที่สุด แต่เมื่อวิเคราะห์เป็นรายด้านโดยเรียงลำดับระดับค่าเฉลี่ยจากมากไปหาน้อย 3 ลำดับ พบว่า ความพึงพอใจของประชากรที่ต่อการวัดและประเมินผลมีระดับค่าเฉลี่ยสูงสุด (4.88 ± 0.34) มีความพึงพอใจที่ระดับมากที่สุด รองลงมาคือด้านการจัดการเรียนเรียนรู้ มีระดับค่าเฉลี่ย (4.86 ± 0.37) มีความพึงพอใจที่ระดับมากที่สุด และด้านสื่อการเรียนรู้มีระดับค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด (4.84 ± 0.37) มีความพึงพอใจที่ระดับมากที่สุด

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยดังกล่าวพบที่ 4 ประเด็นที่จะนำมาสู่การอภิปรายผลการวิจัย มี 2 ประเด็น ประเด็นแรกคือ ผลการพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักเรียน และระดับความพึงพอใจของนักเรียน แต่ละประเด็นอภิปรายผลการวิจัย ดังนี้

1. ผลการพัฒนาผลการเรียนรู้ของนักเรียน จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลในบทที่ 4 พบว่า ผลการพัฒนาผลการเรียนรู้ของประชากรอยู่ที่ระดับ ดีเยี่ยม แสดงว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ โดยการทดลองใช้ Google Site ร่วมกับการการเรียนรู้แบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้นตอน และสูงกว่าผลการเรียนรู้เรื่องเดียวกันของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 ของปีการศึกษาที่ผ่านมา ซึ่งจัดการเรียนรู้แบบบรรยายร่วมกับ PowerPoint ผลการเรียนรู้ของเป็นดังกล่าวก่อนหน้าอธิบายด้วยเหตุผล 2 ประการ

ประการแรก การจัดการเรียนรู้ด้วย Google Site ทำให้เนื้อหาที่เรียนรู้มีลักษณะความเป็นรูปธรรมมากขึ้นกว่าการใช้ PowerPoint ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Edgar Dale [1969; อ้างถึงใน กิดานันท์ มลิทอง, 2543] ที่แบ่งสื่อการเรียนรู้เป็น 10 ระดับโดยใช้เกณฑ์ความเป็นรูปธรรมและนามธรรม เมื่อจัดเรียงลำดับประสบการณ์การเรียนรู้จากความเป็นรูปธรรมที่สุดสู่ความเป็นนามธรรมที่สุดทำให้เกิดกรวยประสบการณ์เรียนรู้ (Cone of Experience)

ซึ่งสาระสำคัญของกรวยประสบการณ์ดังกล่าวสรุปว่า ประสบการณ์การเรียนรู้ของบุคคลจะลดลงตามลำดับของความเป็นรูปธรรมมาสู่ความเป็นนามธรรมของสื่อการเรียนรู้ และพบว่า การเรียนรู้จากสื่อที่ใช้การอ่านอย่างเดียวมีความเป็นนามธรรมมากที่สุด ขณะที่สื่อการเรียนรู้ที่ทำให้เกิดประสบการณ์ตรง เช่น การลงมือปฏิบัติด้วยตนเองจะมีความเป็นรูปธรรมมากที่สุด กฤษณพงศ์ เลิศบำรุงชัย (2562) กล่าวว่า ความคงทนของผลการเรียนรู้จากการอ่านมีเพียงร้อยละ 10 ขณะที่จากการฝึกปฏิบัติ การ หรือการจำลองสถานการณ์จากประสบการณ์มีถึงร้อยละ 90

การนำแอปพลิเคชัน Google Site มาสร้างสื่อการเรียนรู้นั้น สามารถสร้างข้อมูลเชิงประจักษ์เรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างหลากหลาย ทั้งที่เป็นภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพสามมิติ จากความหลากหลายดังกล่าว ทำให้นักเรียนสามารถคิดเชื่อมโยงข้อมูลแต่ละส่วนเข้าด้วยกัน ผ่านกระบวนการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ แล้วสร้างเป็นมโนทัศน์และสาระการเรียนรู้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการ ซึ่งเหตุผลดังกล่าวสอดคล้องกับแนวคิดของ พรทิพย์ ชูศรี (2556) ที่กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตว่า การจัดการเรียนรู้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Online

Instruction) เป็นการจัดการการเรียนรู้ที่มีสภาพการเรียนรู้ที่ต่างไปจากรูปแบบเดิม โดยอาศัยทั้งศักยภาพและความสามารถ

ของอินเทอร์เน็ต ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีเทคโนโลยีสูงสุดในขณะนี้ ให้เข้ามาช่วยเอื้ออำนวยเป็นเครื่องมือและเป็นแหล่งสนับสนุนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เชื่อมโยงเครือข่ายที่สามารถเรียนรู้ได้ทุกสถานที่ทุกเวลา ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ลัดดาวรรณ ศรีนิม (2557) ที่พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Google Site ตามแนวทฤษฎีสร้างสรรคความรู้ เรื่อง หลักการ ทำโครงการคอมพิวเตอร์สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Google Site นักเรียนมีผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประการที่สอง การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้นตอนนั้น พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบดังกล่าว นั้น เป็นรูปแบบหนึ่งของการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) นักเรียน

จากการลงมือทำกิจกรรมด้วยตนเองโดยผ่านขั้นตอนต่าง ๆ ของกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การลงมือปฏิบัติด้วยตนเองทำให้เกิดความกระจำต่อขั้นตอนของวิธีการหายใจระดับเซลล์ จึงเป็นผลให้ประชากรมีผล การเรียนรู้สูงกว่านักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 โรงเรียนพิชัย อำเภอพิชัย จังหวัดอุดรดิตต์ ของปี การศึกษาก่อนหน้า ที่ถูกจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบรรยายร่วมกับการใช้ PowerPoint

2. ระดับความพึงพอใจของนักเรียน จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลในบทที่ 4 พบว่า ประชากรมีความ พึงพอใจต่อการทดลองใช้ Google Site ในจัดการเรียนรู้ เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ ที่ระดับมากที่สุดทุกด้าน ทั้งนี้เป็นเพราะว่า Google Site เป็นนวัตกรรมการเรียนรู้ที่มีความแปลกใหม่ น่าสนใจ ส่งเสริมให้ผู้เรียนค้นพบ ความรู้ด้วยตนเอง โดยครูต้องเตรียมสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ และทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยคอยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้กับนักเรียน และการเรียนผ่านบทเรียนผ่านเว็บ หรือ Google Site เป็นแอปพลิเคชัน ออนไลน์หนึ่งที่จะช่วยในการจัดการเรียนรู้ของครูโดยสามารถเชื่อมโยง เนื้อหา แหล่งต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบ ไฟล์เสียง วิดีทัศน์ที่นักเรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลได้ง่าย และไม่ว่าจะอยู่ที่ไหน เวลาใด ก็สามารถเกิดการ เรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนเกิดความพึงพอใจในระดับมากที่สุด นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์ดังกล่าวยัง สอดคล้องกับงานวิจัยของ อัญชลี โอ่งเจริญ (2558) ที่ทำการพัฒนามาตรฐานบนเครือข่าย เรื่อง การสร้าง เว็บไซต์ด้วย Google Site กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี ที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเครือข่าย เรื่อง การสร้าง เว็บไซต์ ด้วย Google Site กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยรวมมีความพึง พพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยของระดับความพึงพอใจเท่ากับ 4.92

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะการใช้ประโยชน์ผลการวิจัย

1. จากความสำเร็จของการวิจัยครั้งนี้ โรงเรียนควรสนับสนุนการให้ความรู้ในการสร้าง Google Site ให้กับครู บุคลากรและนักเรียนในโรงเรียนเพื่อนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มากขึ้น ทั้งนี้เพราะ การ ใช้ Google Site จะทำให้นักเรียนเรียนรู้จากสื่อที่หลากหลายนอกเหนือจากสื่อการเรียนรู้ที่ถูกกำหนดเฉพาะใน หนังสือแบบเรียน

2. ควรแก้ไขสีสันของเว็บไซต์ให้น่าสนใจ มีการใช้รูปภาพประกอบแทนตัวหนังสือให้มากขึ้น ใช้ ตัวอักษรที่อ่านง่ายสบายตา และปรับให้สามารถอ่านได้ทั้งในโทรศัพท์มือถือ คอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ

เอกสารอ้างอิง

กฤษณพงศ์ เลิศบำรุงชัย (12 ตุลาคม 2562). *พีระมิดแห่งการเรียนรู้ (Cone of Learning)*.

<https://touchpoint.in.th/cone-of-learning/>

กิดานันท์ มลิทอง. (2548). *เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อการศึกษา* กรุงเทพมหานคร : อรุณการพิมพ์.

กุศลีน มุสิกกุล.(ม.ป.ป.). *การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์*. https://earlychildhood.ipst.ac.th/wp-content/uploads/sites/25/2014/09/science_knowled_search.pdf

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551* กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

จรรยา โทะนาบุตร.(2560). *รูปแบบการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5Es ในศตวรรษที่ 2*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ; ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ถนอมพร เลหาจรัสแสง. (2541). *อินเทอร์เน็ตเครือข่ายเพื่อการศึกษา* กรุงเทพฯ : วงกลมโปรดักชั่น.

ทิตนา แหมมณี. (2556). *ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. (พิมพ์ครั้งที่ 17). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ปิยะนันท์ ธีรานวัฒน์. (2554). *ประเด็นสำคัญทางประวัติศาสตร์ไทยของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E*. (น. 119-127).

พัทธพล พุ่งจันทิก. (2553). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บ วิชา ฮาร์ดแวร์และยูทิลิตี้เบื้องต้น*. ปัญหาพิเศษ คอ.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

พิชิต ฤทธิ์จัญญ. (2559). *เทคนิคการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้* กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พรทิพย์ ชูศรี.(2556). *การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการถ่ายภาพ*. (ม.ป.พ.). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ภัทริรา มากทรัพย์. (2554). *บทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การคูณทศนิยม โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TAL สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. (ม.ป.พ.). พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร.

ลัดดาวรรณ ศรีนิม.(2557). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเว็บด้วยโปรแกรม Google Site ตามแนวทฤษฎีสร้างสรรคความรู้เรื่อง หลักการทำโครงการคอมพิวเตอร์สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 . เทคนิค TAL สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. (ม.ป.พ.). พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.

สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา.(2562). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542*. <https://www.moe.go.th/backend/wp-content/uploads/2020/10/1>

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา .(2553). *แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

อิงอร นิลประเสริฐ และคณะ. (2557). *Google*

Site.https://noppakornru.files.wordpress.com/2012/09/google_sites.pdf

อัญชลี โอ่งเจริญ .(2558). การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายเรื่อง การสร้างเว็บไซต์ด้วย Google Site กลุ่มสาระ
การเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา
เขต 6.