การพัฒนาความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแอปพลิเคชัน TikTok

ชวนากร ชัยเกตุ[1] , วันเพ็ญ คำเทศ[1*], ธีรารัตน์ แช่มชัยพร[1] และ อนัญญา ทองสิมา[1]

[1]สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตรและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
*kwanpen@webmail.npru.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาพัฒนาการความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียน เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแอปพลิเคชัน TikTok และ 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียน เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแอปพลิเคชัน TikTok กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ ที่มีทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลขั้นพื้นฐาน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 ของโรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งหนึ่งในจังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 29 คน ซึ่งได้มาด้วยการเลือกแบบเจาะจง ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นเวลา 6 สัปดาห์ รวมทั้งสิ้น 12 คาบเรียน (คาบเรียนละ 50 นาที) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ จำนวน 4 ซึ่งผ่านการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ทุกแผนมีความสอดคล้องและเหมาะสมมาก 2) แบบประเมินความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูดซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริก มีค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 1.00 และมีค่าความเชื่อมั่นระหว่างผู้ประเมินเท่ากับ 0.85 และ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.67 – 1.00 มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.25 – 0.80 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.25 – 0.58 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.70 วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบวิลคอกซัน ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีคะแนนเฉลี่ยพัฒนาการสัมพัทธ์ความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูดในแต่ละช่วงพัฒนาการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) นักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: ความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา การหายใจระดับเซลล์ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ แอปพลิเคชัน TikTok

The Development of Science Communication Skills in Speaking and Biology Learning Achievement on Cellular Respiration of Grade 10 Students through Inquiry-Based Learning Combined with TikTok Application

Chawanakon Chaiget[1], Wanpen Kamtet[1*], Teerarat Chamchaiyaporn[1] and Anunya Thongsima[1]

[1]Program of Biology, Faculty of Science and Technology, Nakhon Pathom Rajabhat University
*kwanpen@webmail.npru.ac.th

Abstract

The purposes of this research were to 1) study the development science communication skills in speaking of grade 10 students on the topic of cellular respiration through inquiry-based learning combined with TikTok application, and 2) compare students' biology learning achievement before and after the intervention. The target group, selected through purposive sampling, consisted of 29 grade 10 students in the science-mathematics program with basic digital literacy skills, enrolled at a secondary school in Suphan Buri Province during the second semester of the 2024 academic year. The data collection was conducted over a period of 6 weeks, totaling 12 periods (50 minutes per period). The research instruments included: 1) four grade 10 biology lesson plans on the cellular respiration using inquiry-based learning combined with TikTok application, were evaluated for content validity by three experts. The findings showed that all lesson plans were highly congruent and appropriate; 2) a science communication skill in speaking assessment rubric with an IOC of 1.00 and inter-rater reliability of 0.85; and 3) a 30-item multiple-choice biology learning achievement test with an IOC from 0.67 to 1.00, difficulty ranging from 0.25 to 0.80, discrimination ranging from 0.25 to 0.58, and a reliability coefficient (KR-20) of 0.70. Data were analyzed using mean, standard deviation, and the Wilcoxon Signed Ranks Test. The research findings revealed that: 1) The target students' average relative gain scores in science communication skills in speaking across different development stages were significantly different at the .05 level, and 2) The students' biology learning achievement after the intervention was significantly higher than before at the .05 level.

Keywords: Science Communication Skills in Speaking, Biology Learning Achievement, Cellular Respiration, Inquiry-Based Learning, TikTok Application

1. บทนำ

การพัฒนาผู้เรียนในยุคปัจจุบันมุ่งเน้นการสร้างความฉลาดรู้ทางวิทยาศาสตร์ (scientific literacy) เพื่อให้บุคคลสามารถเข้าใจแนวคิดหลักและใช้ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ในการตัดสินใจจากข้อมูลเชิงประจักษ์ [1] สอดคล้องกับแนวทางการประเมินของ PISA 2025 และ UNESCO ที่ให้ความสำคัญกับการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงผ่านความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ (science communication) [2, 3] ซึ่งถือเป็นทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 สำหรับประเทศไทย เป้าหมายของวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางฯ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ข้อ 6 ได้ระบุอย่างชัดเจนถึงการพัฒนาทักษะการสื่อสารและความสามารถในการตัดสินใจ โดยการสื่อสารเปรียบเสมือนหัวใจสำคัญในการขับเคลื่อนสังคมและช่วยให้ประชาชนได้รับข้อมูลที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต [4]

วิชาชีววิทยาเป็นรากฐานที่สำคัญของวิทยาศาสตร์สุขภาพและวิทยาศาสตร์ชีวภาพ เนื่องจากศึกษาเกี่ยวกับกลไกการทำงานของสิ่งมีชีวิตในทุกระดับ อย่างไรก็ตาม เนื้อหาหลายส่วนมีลักษณะเป็นนามธรรมและซับซ้อน โดยเฉพาะเรื่องการหายใจระดับเซลล์ที่ผู้เรียนมักเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนได้ง่าย สะท้อนได้จากผลการทดสอบวัดความรู้เชิงวิชาการระดับชาติ (A-Level) ในปี พ.ศ. 2566 และ 2567 ที่นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยวิชาชีววิทยาอยู่ที่ 32.78 และ 34.53 คะแนน ตามลำดับ [5] ปัญหาดังกล่าวส่วนหนึ่งเกิดจากรูปแบบการสอนที่ยังยึดติดกับการบรรยายตามตำราและการฝึกทำข้อสอบ ทำให้ผู้เรียนขาดการเชื่อมโยงความรู้สู่การประยุกต์ใช้จริง [6-9]

ในช่วงการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 พฤติกรรมการใช้เทคโนโลยีของประชากรเปลี่ยนแปลงไปอย่างก้าวกระโดด โดยเฉพาะความนิยมในแอปพลิเคชัน TikTok ซึ่งมีผู้ใช้งานในประเทศไทยมากกว่า 35.8 ล้านบัญชี โดยกว่าร้อยละ 50 เป็นกลุ่ม Generation Z [10] ซึ่งเป็นวัยเดียวกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในปัจจุบัน TikTok มีจุดเด่นด้านการสร้างวิดีโอสั้น ที่ใช้การเล่าเรื่องและความคิดสร้างสรรค์ สามารถย่อยเนื้อหาที่ยากให้กระชับและน่าสนใจผ่านทักษะการพูด ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการสื่อสารวิทยาศาสตร์ งานวิจัยในระดับสากลพบว่าการใช้ TikTok สามารถพัฒนาทักษะการพูดได้อย่างมีนัยสำคัญ [11] และช่วยให้ผู้รับชมมีความเข้าใจเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ดีขึ้น [12] จึงถือเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการนำมาบูรณาการกับการเรียนการสอน

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-based learning) เป็นกระบวนการที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านการตั้งคำถามและการสำรวจตรวจสอบ เมื่อนำแอปพลิเคชัน TikTok เข้ามาเสริมในขั้นอธิบายและลงข้อสรุป จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถแปลงความรู้เชิงนามธรรมเรื่องการหายใจระดับเซลล์ให้เป็นสื่อวิดีโอที่เห็นภาพชัดเจน กระบวนการสร้างสรรค์นี้ยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูดอย่างเป็นธรรมชาติ ลดความน่าเบื่อของเนื้อหา และส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่ยั่งยืน [13-17]

การวิจัยนี้การบูรณาการหลักการ แนวคิด และทฤษฎีทางการศึกษาและเทคโนโลยีดิจิทัลอย่างเป็นระบบ โดยอาศัยแนวคิดความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูด ของ Kulgemeyer and Schecker [18] ซึ่งครอบคลุม 4 มิติ ได้แก่ มิติด้านเนื้อหา บริบท ภาษา และสิ่งแทนความ ร่วมกับ แนวคิดสุนทรียสนทนา ของ Bohm [19] ในการส่งเสริมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และอภิปรายเพื่อสร้างความเข้าใจที่ลึกซึ้ง บูรณาการเข้ากับทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองเชิงสังคม (Social Constructivism) ของ Vygotsky [20] และกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E Inquiry Model) ของ Bybee [21] เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ สำรวจ และสร้างสรรค์องค์ความรู้เรื่องการหายใจระดับเซลล์ผ่านปฏิสัมพันธ์ ตลอดจนประยุกต์ใช้ทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยสื่อประสม (Cognitive Theory of Multimedia Learning: CTML) ของ Mayer [22] ร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบย่อย (Micro-learning) บนแอปพลิเคชัน TikTok ที่ผสานข้อความ ภาพ และเสียงในการลดภาระทางปัญญา (Cognitive Load) แปลงมโนทัศน์เชิงนามธรรมที่ซับซ้อนให้อยู่ในรูปแบบสื่อดิจิทัลวิดีโอสั้นที่เข้าใจง่าย พร้อมทั้งกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการซ้อมพูด เรียบเรียงความคิด และพัฒนาทักษะการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูดอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ [11, 12]

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแอปพลิเคชัน TikTok โดยมุ่งเน้นพัฒนาความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา เพื่อเป็นแนวทางในการยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับบริบทของผู้เรียนและเป้าหมายการศึกษาวิทยาศาสตร์ในยุคดิจิทัล

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาพัฒนาการความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียน เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแอปพลิเคชัน TikTok

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียน เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ ก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแอปพลิเคชัน TikTok

3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบการทดลองเบื้องต้น (pre-experimental research) ใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังเรียน (one-group pretest posttest design) [23]

3.2 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ ที่มีทักษะการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลขั้นพื้นฐาน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 ของโรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งหนึ่งในจังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 29 คน ซึ่งได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) จากห้องเรียนที่ผู้วิจัยรับผิดชอบการจัดการเรียนรู้ ทั้งนี้ กลุ่มเป้าหมายทุกคนได้รับทราบรายละเอียดและให้ความยินยอมในการเข้าร่วมการวิจัยด้วยความสมัครใจ

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

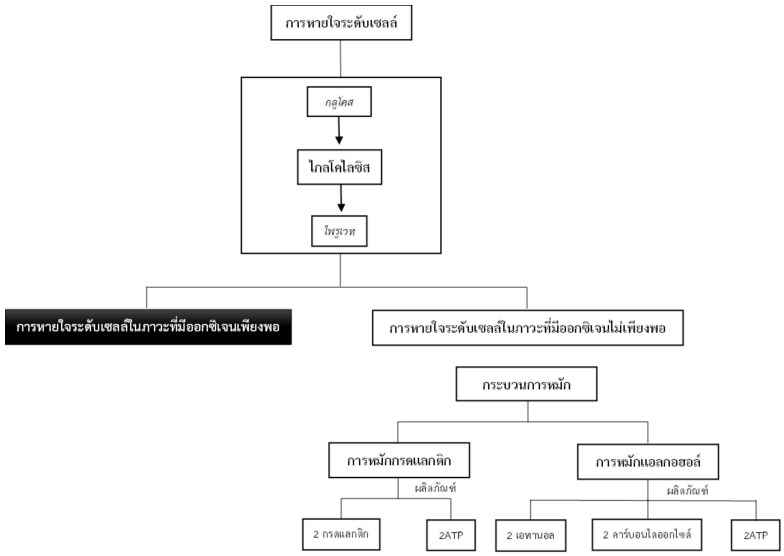
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแอปพลิเคชัน TikTok และ 2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบประเมินความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูด และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งมีรายละเอียดการพัฒนาเครื่องมือ ดังนี้

3.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ ที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแอปพลิเคชัน TikTok จำนวน 4 แผน แผนละ 2 คาบ (100 นาที) ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (content validity) จากผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาและวิทยาศาสตร์ศึกษาจำนวน 3 ท่าน โดยการประเมินความสอดคล้องและเหมาะสมขององค์ประกอบต่าง ๆ ของแผนการจัดการเรียนรู้ ผลการตรวจสอบพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ทุกแผนมีความสอดคล้องและเหมาะสมมาก [24] ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ในภาวะที่มีออกซิเจนไม่เพียงพอที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแอปพลิเคชัน TikTok

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้
ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)	1. ครูนำตัวอย่างผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากกระบวนการหมักและการหายใจระดับเซลล์ในภาวะที่มีออกซิเจนไม่เพียงพอ ได้แก่ โยเกิร์ต นมเปรี้ยว มะม่วงดอง ขนมปัง และไวน์ มาให้นักเรียนศึกษา พร้อมทั้งกระตุ้นให้นักเรียนวิเคราะห์ความเหมือน ความแตกต่าง และความสัมพันธ์ของผลิตภัณฑ์เหล่านี้กับกระบวนการหมักทางชีวภาพ 2. ครูเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียนโดยกล่าวว่า “นักเรียนจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับการหายใจระดับเซลล์ในภาวะที่มีออกซิเจนไม่เพียงพอ จากกิจกรรมที่ 1 เรื่อง หมักหมม และกิจกรรมที่ 2 เรื่อง โป่งพอง
ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration)	1. ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม และมอบหมายให้ตัวแทนกลุ่มรับอุปกรณ์การทดลองและใบกิจกรรมสำหรับกิจกรรมที่ 1 เรื่อง หมักหมม และกิจกรรมที่ 2 เรื่อง โป่งพอง เพื่อศึกษากระบวนการหมักแอลกอฮอล์ของเซลล์ยีสต์ โดยกิจกรรมที่ 1 ให้นักเรียนเปรียบเทียบการเกิดฟองแก๊สจากสารละลายที่มีองค์ประกอบแตกต่างกัน ส่วนกิจกรรมที่ 2 ให้นักเรียนสังเกตการพองตัวของลูกโป่งที่เกิดจากแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่ได้จากกระบวนการหมักของยีสต์ 2. ครูให้นักเรียนศึกษาวิธีทำการทดลองจากใบกิจกรรม เพื่อสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับขั้นตอนและวิธีปฏิบัติที่ถูกต้องก่อนเริ่มทำการทดลอง 3. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นและตอบคำถามก่อนการทดลอง เพื่อกระตุ้นการคิดวิเคราะห์และเชื่อมโยงความรู้เดิมกับกิจกรรมที่กำลังศึกษา 4. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มดำเนินการทดลองตามขั้นตอน พร้อมทั้งสังเกต บันทึกผลการทดลองลงในตาราง และให้แต่ละคนในกลุ่มบันทึกวิดีโอการทดลองในทุกขั้นตอนเพื่อใช้ประกอบการนำเสนอและอภิปรายผลการทดลองต่อไป
ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)	1. ครูให้นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มนำเสนอกิจกรรมการทดลองในรูปแบบคลิปวิดีโอที่มีการบอกเล่าขั้นตอนการทำกิจกรรมการทดลองและผลการทดลองพร้อมเสียงและภาพประกอบ โดยกำหนดให้วิดีโอมีความยาว 1-2 นาที จากนั้นให้นักเรียนโพสต์คลิปวิดีโอลงในแอปพลิเคชัน TikTok และแบ่งปันลิงก์เข้ากลุ่มไลน์ 2. ครูให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทดลองหน้าชั้นเรียน และให้นักเรียนสังเกตผลการทดลองของแต่ละกลุ่ม จากนั้นครูถามคำถามหลังการทดลองเพื่อให้นักเรียนตอบและอภิปรายร่วมกัน 3. ครูนำอภิปรายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการเปรียบเทียบขั้นตอนการหายใจระดับเซลล์ในภาวะที่มีออกซิเจนเพียงพอกับภาวะที่มีออกซิเจนไม่เพียงพอว่า เมื่อมีออกซิเจนเพียงพอการหายใจระดับเซลล์เกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์ ผ่านขั้นตอนในกระบวนการต่าง ๆ คือ ไกลโคไลซิส การสร้างแอซิทิลโคเอนไซม์เอ และวัฏจักรเครบส์ จนสิ้นสุดที่กระบวนการถ่ายทอดอิเล็กตรอน แต่เมื่อออกซิเจนไม่เพียงพอจะเกิดการหายใจระดับเซลล์ผ่านขั้นตอนไกลโคไลซิสและเข้าสู่กระบวนการหมัก

ตารางที่ 1 ตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ในภาวะที่มีออกซิเจนไม่เพียงพอที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแอปพลิเคชัน TikTok (ต่อ)

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้
	4. ครูนำนักเรียนสรุปเพื่อให้เกิดมโนทัศน์เกี่ยวกับการหายใจระดับเซลล์ในภาวะที่มีออกซิเจนไม่เพียงพอด้วยผังมโนทัศน์ ดังนี้ 
ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration)	ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ที่กำหนดให้ (กลุ่มละ 1 ผลิตภัณฑ์) ว่าเป็นการนำหลักการของการหายใจระดับเซลล์ในภาวะที่มีออกซิเจนไม่เพียงพอและกระบวนการหมักไปใช้ประโยชน์อย่างไร โดยกำหนดผลิตภัณฑ์ให้แต่ละกลุ่มสืบค้น ดังนี้ 1. กิมจิ (เครื่องเคียงซึ่งเป็นที่นิยมของเกาหลี) 2. บาแก็ต (ขนมปังฝรั่งเศส) 3. เปปเปอโรนี 4. มักกอลี (สาโทซึ่งเป็นสินค้าพื้นเมืองของเกาหลี)
ขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)	ครูประเมินการเรียนรู้ของนักเรียน ดังนี้ 1. ประเมินความรู้ เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ในภาวะที่มีออกซิเจนไม่เพียงพอด้วยแบบทดสอบ 2. ประเมินทักษะปฏิบัติการทดลองด้วยแบบประเมินทักษะปฏิบัติการทดลอง 3. ประเมินทักษะการสืบค้นข้อมูลด้วยแบบประเมินทักษะการสืบค้นข้อมูล 4. ประเมินความใฝ่รู้ใฝ่เรียนด้วยแบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ 5. ประเมินความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูดด้วยแบบประเมินความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูด

3.3.2 แบบประเมินความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูด มีลักษณะเป็นแบบประเมินที่มีเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริกส์ แบบแยกส่วน (analytic rubrics) มีคะแนนเต็ม 12 คะแนน โดยด้านที่ประเมินได้แก่ 1) เนื้อหา 2) บริบท 3) ภาษา และ 4) สิ่งแทนความ ซึ่งผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาและวิทยาศาสตร์ศึกษา จำนวน 3 ท่าน โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างประเด็นที่ประเมิน ระดับความสามารถ และคำอธิบายคุณภาพของแต่ละระดับความสามารถ ผลการตรวจสอบพบว่า ทุกด้านมีค่า IOC เท่ากับ 1.00 จากนั้นผู้วิจัยนำแบบประเมินไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 15 คน โดยให้ผู้ประเมิน 3 คน ร่วมประเมินพฤติกรรมเดียวกัน แล้วนำผลคะแนนมาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นระหว่างผู้ประเมิน (inter-rater reliability) พบว่า มีค่าเท่ากับ 0.85

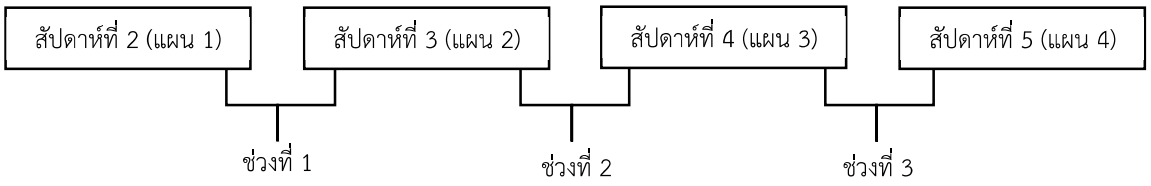
3.3.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีลักษณะเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้ชีววิทยาและวิทยาศาสตร์ศึกษาจำนวน 3 ท่าน พบว่ามี ค่าตั้งแต่ 0.67-1.00 หลังการทดลองใช้ข้อสอบกับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย จำนวน 65 คน และนำข้อมูลมาวิเคราะห์คุณภาพรายข้อพบว่า ข้อสอบมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.25-0.80 มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.25-0.58 และมีค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น (Reliability Coefficient) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ ซึ่งคำนวณโดยใช้สูตร KR-20 เท่ากับ 0.70

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยใช้เวลา 6 สัปดาห์ ในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.4.1 สัปดาห์ที่ 1 ทดสอบก่อนเรียน (pre-test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

3.4.2 สัปดาห์ที่ 2–5: ดำเนินการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ทั้งในภาวะที่มีออกซิเจนเพียงพอและไม่เพียงพอ ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแอปพลิเคชัน TikTok รวม 4 แผนการจัดการเรียนรู้ (แผนละ 2 คาบ คาบละ 50 นาที) และประเมินความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูดระหว่างเรียนเป็นรายบุคคลตามเกณฑ์รูบริกที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น จำนวน 4 ครั้ง (1 ครั้ง/1 แผนการจัดการเรียนรู้) โดยผู้วิจัยได้แบ่งช่วงพัฒนาการความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูด ออกเป็น 3 ช่วง ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 การแบ่งช่วงพัฒนาการความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูด

3.4.3 สัปดาห์ที่ 6 ทดสอบหลังเรียน (post-test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดิม

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปตามลำดับ ดังนี้

3.5.1 วิเคราะห์คะแนนความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูด โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (*M*) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (*S.D.*)

3.5.2 ทดสอบการแจกแจงความถี่ของคะแนนความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูด โดยใช้ Shapiro-Wilk test แล้วพบว่า ข้อมูลมีการแจกแจงไม่ปกติ (ค่า Sig. (p-value) < .05))

3.5.3 คำนวณหาคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูด โดยใช้สูตรการคำนวณที่เสนอโดย Sirichai Kanjanawasee [25]

3.5.4 ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยพัฒนาการสัมพัทธ์ความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูดโดยใช้สถิติทดสอบวิลคอกซัน (Wilcoxon signed-rank test) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญที่ระดับ .05

3.5.5 วิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (*M*) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (*S.D.)*

3.5.6 ทดสอบการแจกแจงความถี่ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาของนักเรียน โดยใช้ Shapiro-Wilk test แล้วพบว่า ข้อมูลมีการแจกแจงไม่ปกติ (ค่า Sig. (p-value) < .05))

3.5.7 ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สถิติทดสอบวิลคอกซัน (Wilcoxon signed-rank test) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญที่ระดับ .05

4. ผลการวิจัย

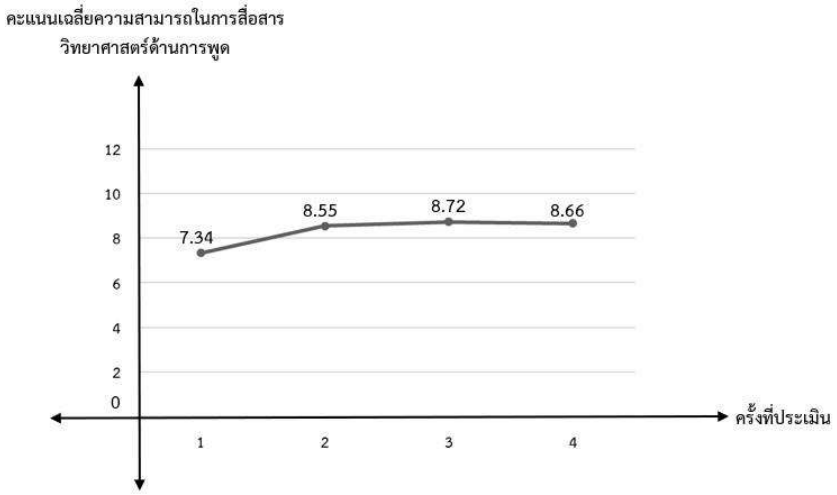
การวิจัย เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูดและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแอปพลิเคชัน TikTok ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

4.1 ผลการพัฒนาความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแอปพลิเคชัน TikTok แสดงดังตารางที่ 2 ภาพที่ 2 ตารางที่ 3 และภาพที่ 3

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูดของนักเรียน จากการประเมิน 4 ครั้ง ซึ่งคะแนนเต็มแต่ละครั้งเท่ากับ 12 คะแนน

ครั้งที่ประเมิน	*M*	*S.D.*
1	7.34	0.48
2	8.55	0.51
3	8.72	0.53
4	8.66	0.55

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูดสูงสุดในการประเมินครั้งที่ 3 โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.72 คะแนน และมีค่าต่ำสุดในการทดสอบครั้งที่ 1 โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.34 คะแนน เมื่อนำข้อมูลคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูดดังกล่าวมาสร้างกราฟ แสดงดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 กราฟคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูดของนักเรียนจากการประเมิน 4 ครั้ง

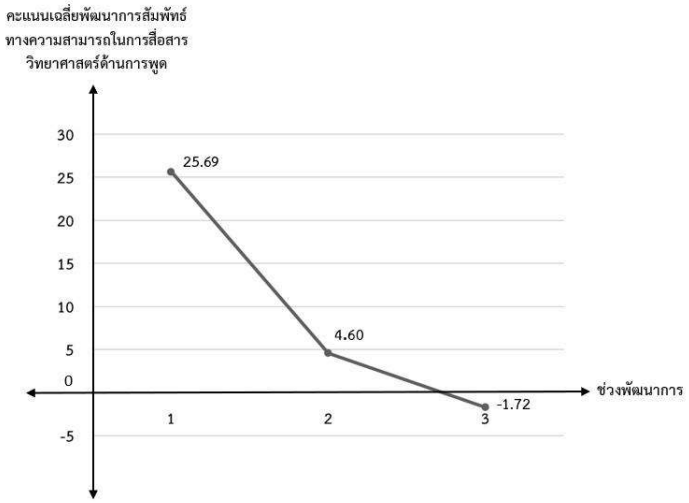
จากภาพที่ 2 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูดจากการทดสอบทั้ง 3 ครั้งแรก เพิ่มขึ้นตามลำดับ คือ 7.34 8.55 และ 8.72 และมีค่าลดลงในการทดสอบครั้งที่ 4 โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.66

เมื่อนำคะแนนความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูดจากการประเมินทั้ง 4 ครั้ง มาคำนวณคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูดที่แบ่งออกเป็น 3 ช่วงพัฒนาการ ผลวิเคราะห์แสดงดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูดของนักเรียนที่แบ่งออกเป็น 3 ช่วงพัฒนาการ

ช่วงพัฒนาการ	*M*	*S.D.*
ช่วงที่ 1	25.69	9.42
ช่วงที่ 2	4.60	10.35
ช่วงที่ 3	-1.72	6.45

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีคะแนนเฉลี่ยพัฒนาการสัมพัทธ์ความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูดสูงสุดในช่วงที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 25.69 รองลงมาคือช่วงที่ 2 คิดเป็นร้อยละ 4.60 และมีค่าต่ำสุดในช่วงที่ 3 คิดเป็นร้อยละ -1.72 เมื่อนำข้อมูลพัฒนาการสัมพัทธ์ความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูดดังกล่าวมาสร้างกราฟ แสดงดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 กราฟคะแนนเฉลี่ยพัฒนาการสัมพันธ์ความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูดของนักเรียนตามช่วงพัฒนาการ

จากภาพที่ 3 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยพัฒนการสัมพันธ์ทางความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูดในช่วงพัฒนาการที่ 1-3 ลดลงตามลำดับ คือ 25.69 4.60 และ -1.72

เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยพัฒนาการสัมพันธ์ความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูดของนักเรียนทั้ง 3 ช่วงพัฒนาการมาทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้สถิติทดสอบวิลคอกซัน ได้ผลการวิเคราะห์ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบคะแนนพัฒนาการสัมพันธ์ความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูดของนักเรียนในแต่ละช่วงพัฒนาการ

ช่วงพัฒนาการที่ทดสอบ	*M*	*S.D.*	*Z*	Asymp. Sig. (2-tailed)
1 กับ 2	21.09	15.43	-4.314*	.000
2 กับ 3	6.32	11.50	-2.530*	.011
1 กับ 3	27.41	12.44	-4.684*	.000

*p < .05

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยพัฒนาการสัมพันธ์ความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูดในแต่ละช่วงพัฒนาการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแอปพลิเคชัน TikTok เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแอปพลิเคชัน TikTok เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

การทดสอบ	*M*	*S.D.*	*Z*	Asymp. Sig. (2-tailed)
ก่อนเรียน	14.00	4.25	-4.713*	.000
หลังเรียน	22.72	2.64		

*p < .05

จากตารางที่ 5 พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาเรื่อง การหายใจระดับเซลล์ หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแอปพลิเคชัน TikTok สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้สรุปผลได้ว่า 1) นักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีคะแนนเฉลี่ยพัฒนาการสัมพัทธ์ความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูดในแต่ละช่วงพัฒนาการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) นักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผู้วิจัยขออภิปรายผลการวิจัยในประเด็นตามลำดับดังนี้

5.1 ความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียน เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแอปพลิเคชัน TikTok

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีพัฒนาการความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูดในแต่ละช่วงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความก้าวหน้าอย่างต่อเนื่อง สะท้อนว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแอปพลิเคชัน TikTok ส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูด ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Attcharapan Luanmanee et al. [15] ที่พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ใช้แบบจำลองเป็นฐาน มีความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้สามารถอภิปรายเหตุผลสำคัญได้ดังนี้

1) การบูรณาการกระบวนการสืบเสาะร่วมกับเทคโนโลยี นักเรียนได้รับการพัฒนาผ่านกิจกรรม 5 ขั้นตอน โดยเฉพาะในขั้นอธิบายและลงข้อสรุปที่ใช้ TikTok เป็นเครื่องมือหลัก กิจกรรมเชิงปฏิบัติการ เช่น "หมักหมม" และ "โป่งพอง" ในแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องการหายใจระดับเซลล์ในภาวะออกซิเจนไม่เพียงพอ ส่งเสริมให้นักเรียนได้ร่วมกันสืบเสาะและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายในกลุ่มย่อย ก่อนจะถ่ายทอดองค์ความรู้ผ่านวิดีโอ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ Bohm [19] ที่ระบุว่าการสนทนาช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ การใช้สื่อประสมและการทดลองยังกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดและตั้งคำถาม นำไปสู่การพัฒนาทั้งด้านเนื้อหา บริบท ภาษา และสิ่งแทนความ ตามแนวคิดของ Kulgemeyer and Schecker [18] ที่ใช้ประเมินความสามารถในการถ่ายทอดองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์สู่บุคคลทั่วไป

2) การสร้างบรรยากาศแห่งการเรียนรู้และการเชื่อมโยงบริบท การผลิตวิดีโอผ่าน TikTok เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เชื่อมโยงความรู้สู่ชีวิตประจำวัน เสริมสร้างพัฒนาการด้านบริบทและเนื้อหา การตั้งคำถามจากครูและเพื่อนร่วมชั้นช่วยกระตุ้นการสืบเสาะและพัฒนาสิ่งแทนความ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Kannika Chaithong et al. [26] ที่พบว่าการสื่อสารผ่านวิดีโอส่งผลต่อพัฒนาการด้านการพูดอย่างมีนัยสำคัญ และสอดคล้องกับ Saharat Laksanasut [11] ที่ยืนยันว่าการใช้ TikTok ช่วยพัฒนาทักษะการพูดของผู้เรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3) ความต่อเนื่องในการฝึกปฏิบัติและจูงใจผู้เรียน การมอบหมายให้นักเรียนจัดทำวิดีโอสรุปองค์ความรู้ต่อเนื่องรวม 4 คลิปวิดีโอ ตลอดระยะเวลา 4 สัปดาห์ ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะการพูดสรุปความอย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับ Decenilla et al. [27] ที่พบว่าการสร้างวิดีโอ TikTok ขนาดสั้นส่งผลเชิงบวกต่อพฤติกรรมการเรียนรู้และเพิ่มความมั่นใจให้กับผู้เรียน รวมถึงงานวิจัยของ Gonzaga et al. [28] ที่ระบุว่า TikTok เป็นเครื่องมือที่หลากหลายในการสร้างสรรค์และขยายองค์ความรู้ผ่านวิดีโอการศึกษา ช่วยให้การเรียนรู้เรื่องที่ซับซ้อนมีความน่าสนใจและสนุกสนานยิ่งขึ้น

4) การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้สร้างกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบผ่านการสืบค้นข้อมูลเรื่องการหายใจระดับเซลล์ด้วยตนเอง ประกอบกับการใช้แอปพลิเคชัน TikTok เป็นเครื่องมือในการนำเสนอซึ่งเป็นแพลตฟอร์มที่นักเรียนคุ้นเคยและมีความสนใจ ส่งผลให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจในการฝึกฝนทักษะการพูด การเรียบเรียงเนื้อหา และการใช้สื่อดิจิทัลประกอบการสื่อสารเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่ายขึ้น สอดคล้องกับผลการวิจัยที่พบว่าคะแนนพัฒนาการสัมพันธ์ในแต่ละช่วงมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นว่าการฝึกปฏิบัติอย่างต่อเนื่องผ่านการสร้างสรรค์วิดีโอช่วยส่งเสริมความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูดของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากการสังเกตพฤติกรรมพบว่า นักเรียนมีการซ้อมพูดหลายครั้งก่อนการบันทึกวิดีโอจริงเพื่อลงในแอปพลิเคชัน TikTok กระบวนการนี้ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ผ่านการทำซ้ำ ซึ่งช่วยเพิ่มความมั่นใจและทำให้การจัดลำดับเนื้อหาเรื่องการหายใจระดับเซลล์มีความลื่นไหลและแม่นยำยิ่งขึ้นซึ่งสะท้อนถึงทักษะการนำเสนอที่ชัดเจนและเป็นระบบของนักเรียน การที่นักเรียนมีการวิพากษ์วิจารณ์แลกเปลี่ยนความรู้กันภายในแอปพลิเคชัน TikTok ทำให้นักเรียนไม่ได้เพียงแค่สื่อสารทางเดียว แต่เกิดการสื่อสารแบบมีปฏิสัมพันธ์ การตอบคำถามหรือการให้ข้อเสนอแนะในช่องความคิดเห็นช่วยส่งเสริมให้นักเรียนจำเป็นต้องเรียบเรียงความคิดและคำศัพท์ทางชีววิทยาเพื่ออธิบายให้เพื่อนเข้าใจ เป็นการตอกย้ำความเข้าใจในเนื้อหาและพัฒนาทักษะการพูดให้มีประสิทธิภาพ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแอปพลิเคชัน TikTok ช่วยเปลี่ยนเนื้อหาที่ซับซ้อนอย่างเรื่องการหายใจระดับเซลล์ให้กลายเป็นสื่อที่เข้าถึงง่าย การใช้เครื่องมือที่นักเรียนคุ้นเคยช่วยสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ผ่อนคลาย ส่งผลให้นักเรียนกล้าแสดงออกในการพูดสื่อสารวิทยาศาสตร์มากกว่าการนำเสนอในรูปแบบเดิมซึ่งจัดว่าเป็นแรงจูงใจจากแพลตฟอร์มดิจิทัล

เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยพัฒนาการสัมพันธ์ความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูดของนักเรียนกลุ่มเป้าหมายสูงขึ้นในช่วงแรกจากนั้นพัฒนาการจะค่อย ๆ ลดลงจนไม่มีพัฒนาการในที่สุด ซึ่งการที่กราฟแสดงพัฒนาการสัมพันธ์มีทิศทางตกลงในช่วงท้ายของการวิจัย สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1) เมื่อนักเรียนได้เรียนรู้และฝึกฝนผ่านการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับ TikTok ในช่วงต้น คะแนนความสามารถของนักเรียนมักจะก้าวกระโดดจากระดับต่ำขึ้นสู่ระดับสูงอย่างรวดเร็ว ส่งผลให้ค่าพัฒนาการสัมพันธ์ในช่วงแรกมีค่าสูงมาก แต่เมื่อนักเรียนก้าวเข้าสู่ความชำนาญและมีคะแนนสะสมใกล้เคียงกับคะแนนเต็ม พื้นที่ว่างในการพัฒนาต่อก็จะน้อยลงตามลำดับ ส่งผลให้ตัวเลขพัฒนาการสัมพันธ์ลดลงในเชิงสถิติ แม้ว่านักเรียนจะยังมีความสามารถคงที่ในระดับสูงก็ตาม

2) เนื้อหาชีววิทยา เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ ในแต่ละช่วงมีความยากง่ายแตกต่างกัน ในระยะเริ่มต้นนักเรียนอาจเรียนรู้มโนทัศน์เบื้องต้นได้รวดเร็ว แต่เมื่อเข้าสู่กลไกที่ซับซ้อนมากขึ้น อัตราการเพิ่มของคะแนนอาจไม่รวดเร็วเท่าช่วงแรก กราฟพัฒนาการจึงมีลักษณะลาดลง ซึ่งสะท้อนถึงช่วงเวลาที่นักเรียนต้องใช้ในการปรับความเข้าใจในเนื้อหาที่ยากขึ้น

3) ทิศทางของกราฟที่ตกลงหรือเริ่มคงที่ เป็นตัวบ่งชี้ว่านักเรียนเริ่มมีความเสถียรในทักษะการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูดแล้ว จากข้อมูลพฤติกรรมที่พบว่านักเรียนมีการซ้อมพูดหลายรอบและแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน แสดงว่านักเรียนได้ผ่านช่วงของการลองผิดลองถูกมาสู่ช่วงของการรักษามาตรฐานความถูกต้องและการประยุกต์ใช้ ทำให้ความตื่นตัวในการก้าวกระโดดของคะแนนลดน้อยลงแต่มีความมั่นคงของความรู้มากขึ้น

กล่าวโดยสรุป แม้กราฟแสดงพัฒนาการสัมพันธ์จะมีทิศทางลดลงในช่วงปลายของการทดลอง แต่ไม่ได้หมายความว่าความสามารถของนักเรียนลดลง ในทางตรงกันข้าม ผลการวิจัยยืนยันว่าพัฒนาการความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูดในแต่ละช่วงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การที่กราฟพัฒนาการสัมพันธ์ลดลงนั้น

สะท้อนถึงการที่นักเรียนส่วนใหญ่สามารถพัฒนาทักษะและองค์ความรู้จนเข้าใกล้ศักยภาพสูงสุดหรือเพดานคะแนนที่กำหนดไว้ ทำให้พื้นที่ในการพัฒนาเชิงปริมาณลดน้อยลง แต่มีความมั่นคงในเชิงคุณภาพของทักษะการสื่อสารเพิ่มมากขึ้น

5.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียน เรื่อง การหายใจระดับเซลล์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแอปพลิเคชัน TikTok

ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มเป้าหมายมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแอปพลิเคชัน TikTok ส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาสูงขึ้น สอดคล้องกับผลการวิจัยของ Sumalee Omchaikad and Sutthikan Tipayakesorn [14] ที่พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคการอภิปรายกลุ่มสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเหตุผล ดังนี้

1) กระบวนการจัดการเรียนรู้เป็นแบบเชิงรุก พัฒนาการของนักเรียนเกิดจากการมีส่วนร่วมในกิจกรรมสืบเสาะหาความรู้ทั้ง 5 ขั้นตอน อย่างเป็นระบบ โดยครูใช้สถานการณ์และปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการหายใจระดับเซลล์เป็นสิ่งเร้าเพื่อเชื่อมโยงความรู้เดิมสู่ความรู้ใหม่ การแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มย่อย ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้สืบค้นและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ผลการวิจัยนี้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Phantiwa Intayat [13] ซึ่งยืนยันว่ากระบวนการสืบเสาะหาความรู้ช่วยเพิ่มค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้

2) เทคโนโลยีดิจิทัลมีบทบาทในการสรุปองค์ความรู้ในขั้นอธิบายและลงข้อสรุป การใช้แอปพลิเคชัน TikTok เป็นเครื่องมือสรุปความรู้ในรูปแบบวิดีโอ ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนต้องตรวจสอบความเข้าใจและจัดลำดับความคิดของตนเองก่อนการนำเสนอ การบูรณาการเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ากับเนื้อหาทางชีววิทยาไม่เพียงแต่ช่วยให้เรื่องที่ซับซ้อนเข้าใจง่ายขึ้น แต่ยังเปิดโอกาสให้นักเรียนได้อภิปรายแลกเปลี่ยนข้อมูลร่วมกับเพื่อนต่างกลุ่มทั้งในชั้นเรียนและบนแพลตฟอร์มออนไลน์ ส่งผลให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้อย่างยั่งยืนและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

กล่าวโดยสรุป การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแอปพลิเคชัน TikTok มีจุดเด่นสำคัญในการแปลงเนื้อหาชีววิทยาที่มีความซับซ้อนและเป็นนามธรรมเรื่องการหายใจระดับเซลล์ให้เป็นรูปธรรมที่เข้าถึงง่าย โดยเป็นการบูรณาการกระบวนการสืบเสาะหาความรู้เข้ากับแพลตฟอร์มดิจิทัลที่สอดรับกับพฤติกรรมของผู้เรียนยุค Generation Z อย่างลงตัว ซึ่งในขั้นอธิบายและลงข้อสรุปนั้น แอปพลิเคชัน TikTok ได้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สกัดและสังเคราะห์องค์ความรู้ จัดลำดับความคิด ตลอดจนทบทวนและซ้อมเรียบเรียงเนื้อหาก่อนนำเสนอจริง ส่งผลให้เกิดการพัฒนาทักษะการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูดทั้งในมิติของเนื้อหา บริบท ภาษา และสิ่งแทนความได้อย่างเป็นระบบ นอกจากนี้ แพลตฟอร์มดังกล่าวยังช่วยลดความตึงเครียด สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ผ่อนคลาย กระตุ้นความกล้าแสดงออก และส่งเสริมปฏิสัมพันธ์สองทาง (interactive learning) ผ่านการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและการวิพากษ์วิจารณ์ในช่องทางออนไลน์ ซึ่งไม่เพียงแต่ช่วยยกระดับความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ด้านการพูดอย่างมีประสิทธิภาพเท่านั้น แต่ยังส่งผลต่อการสร้างความเข้าใจที่คงทนและยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อเสนอแนะจากการวิจัยในครั้งนี้

6.1.1 ควรมีการจัดลำดับความสำคัญของเนื้อหาและบริหารจัดการเวลาให้สมดุลระหว่างการทำกิจกรรมการทดลองและการผลิตวิดีโอผ่าน TikTok เพื่อให้ผู้เรียนมีเวลาเพียงพอในการวิเคราะห์และเรียบเรียงเนื้อหาซึ่งช่วยป้องกันการเกิดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนได้