การพัฒนาบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็คผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 35

Development of a Learning Object Lesson via the Internet with the Use of Inquiry Learning Approach in the Science Course on the Topic of Systems in Human Body for Mathayom Suksa II Students in Schools under the Secondary Education Service Area Office 35

*ภัทรภร ตาไชยวงค์[1] ศันสนีย์ สังสรรค์อนันต์[2] และวรางคณา โตโพธิ์ไทย[3]

*Phattharaphon Tachaiwong[1], Sunsanee Sungsunanan[2] and Varangkana Topothai[3]

[1] นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

[1] Master's student, School of Educational Studies, Sukhothai Thammathirat Open University

[2-3]รองศาสตราจารย์ ดร.ประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

[2-3] Assoc. Prof. Dr., School of Educational Studies, Sukhothai Thammathirat Open University

*Corresponding author. E-mail: tu_072@windowslive.com

Received : January 21, 2019
Revised : August 10, 2019
Accepted : April 20, 2020

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็คผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด (2) ศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนดังกล่าว และ (3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนดังกล่าว กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนส่วนบุญโญปถัมภ์ ลำพูน จังหวัดลำพูน จำนวน 34 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ (1) บทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็คผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ (2) แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนแบบคู่ขนาน และ (3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลการวิจัยปรากฏว่า (1) บทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็คผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วย

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ มีประสิทธิภาพ คือ 80.23/79.20 81.30/80.40 และ 80.89/80.20 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 (2) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็ค ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็ค ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ในระดับมาก

คำสำคัญ: บทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็ค เครือข่ายอินเทอร์เน็ต การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ วิทยาศาสตร์ มัธยมศึกษา

Abstract

The purposes of this research were to (1) develop a learning object lesson via the Internet with the use of inquiry learning approach in the Science Course on the topic of Systems in Human Body for Mathayom Suksa II students in schools under the Secondary Education Service Area Office 35 based on the set efficiency criterion; (2) study the learning progress of the students learning from the lesson; and (3) study the students' satisfaction with the lesson. The research sample consisted of 34 Mathayom Suksa II students of Suanboonyopatham School in Lamphun province, obtained by multi-stage sampling. The employed research instruments comprised (1) a learning object lesson via the Internet with the use of inquiry learning approach in the Science Course on the topic of Systems in Human Body; (2) two parallel forms of an achievement test for pre-testing and post-testing; and (3) a questionnaire on student's satisfaction with the lesson. Statistics used for data analysis were the E_1/E_2 efficiency index, t-test, mean, and standard deviation. Research findings showed that (1) the developed learning object lesson via the Internet with the use of inquiry learning approach in the Science Course on the topic of Systems in Human Body was efficient at 80.23/79.20, 81.30/80.40, and 80.89/80.20, thus meeting the set 80/80 efficiency criterion; (2) students learning from the learning object lesson via the Internet with the use of inquiry learning approach in the Science Course on the topic of Systems in Human Body achieved significant learning progress at the .05 level; and (3) the students were satisfied with the learning object lesson via the Internet with the use of inquiry learning approach in the Science Course on the topic of Systems in Human Body at the high level.

Keywords: Learning object lesson, Internet, Inquiry learning approach, Science, Mathayom Suksa

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การเปลี่ยนแปลงของโลกมาสู่ยุคของเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีมากมายมหาศาล ส่งผลให้สังคมในปัจจุบันมีการพัฒนาตามเทคโนโลยี สังคมเปลี่ยนแปลงเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ ผู้เรียนจึงมีโอกาสเรียนรู้จากแหล่งความรู้ต่าง ๆ รอบตัว ส่งผลให้ความรู้เปลี่ยนแปลงไปจากตัวครูมาเป็นเทคโนโลยีสารสนเทศ และแพร่ขยายอย่างรวดเร็วในด้านสภาพแวดล้อมสารสนเทศทั่วโลก ดังนั้น การเสาะแสวงหาความรู้จึงเป็นทักษะการเรียนที่สำคัญสำหรับการเรียนรู้และการดำรงชีวิตประจำวัน (สุชาติ วัฒนชัย, 2561, น. 1) นอกจากนี้สังคมโลกหลายประเทศได้ให้ความสำคัญกับการปรับการเรียนเปลี่ยนการสอน มีการวางแผนยุทธศาสตร์ห้องเรียนแห่งอนาคตในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นระบบห้องเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถจัดการเรียนรู้ด้วยระบบสารสนเทศ เพื่อการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับแหล่งเรียนรู้ทั่วโลกผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ตที่มีการผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีการสื่อสารและเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ที่จะช่วยยกระดับคุณภาพการจัดการศึกษาให้สูงขึ้น ลักษณะของห้องเรียนแห่งอนาคตนั้นจะมีการนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการพัฒนาการศึกษา มีการจัดแหล่งเรียนรู้โดยใช้ระบบสื่อเทคโนโลยี เช่น ระบบ E-Classroom, E-Learning, E-Library, E-Office และ E-Student เป็นต้น หรืออาจใช้ระบบเครือข่ายสังคมออนไลน์ (Social Network) มาสนับสนุนการเรียนรู้ การบริหารจัดการและพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้ก้าวทันสังคมในยุคข้อมูลข่าวสาร

การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะที่ผู้เรียนจำเป็นต้องมีในศตวรรษที่ 21 ซึ่งประกอบด้วยทักษะใหญ่ 3 ทักษะ ได้แก่ ทักษะชีวิตและการทำงาน ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม และทักษะด้านสารสนเทศ และทักษะย่อย ๆ คือ 3 Rs และ 8 Cs ดังนี้ Reading ผู้เรียนสามารถอ่าน ตีความ จับประเด็น วิเคราะห์ ถ่ายทอดหรือส่งต่อสิ่งที่เข้าใจ รวมถึงนำไปใช้ได้ Writing ผู้เรียนสามารถเขียนได้ถูกต้อง สื่อความได้เหมาะสมตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการสื่อสาร สามารถย่อความ ถอดความได้ รวมถึงสามารถใช้เครื่องมือ/เทคโนโลยีสำหรับการเขียน Processing Arithmetic คือ รู้จักการคิดคำนวณ รวมถึงใช้เครื่องมือการคำนวณได้อย่างเหมาะสม และสามารถนำวิธีการคิดคำนวณมาใช้ในชีวิตประจำวันได้ Critical Thinking & Problem Solving ผู้เรียนมีทักษะการสังเกตและเกิดความสงสัย รู้จักการตั้งคำถาม ตลอดถึงการหาคำตอบหรือแก้ปัญหาโดยการคิดวิเคราะห์ Creative & Innovation คือ การเรียนรู้เพื่อสร้างความคิดต่าง คิดสร้างสรรค์ Collaboration & Teamwork & Leadership เข้าใจยอมรับความแตกต่าง เคารพความคิดและให้เกียรติซึ่งกันและกัน มีภาวการณ์เป็นผู้นำ มั่นใจ มีเหตุผล มีกฎกติกาของหมู่คณะ มีการถ่ายทอดความรู้ Cross-cultural Understanding รู้จักการทำตัวให้กลมกลืนกับคนที่มาจากต่างวัฒนธรรม เรียนรู้ยอมรับและเข้าใจในความแตกต่างนั้น ๆ Communication, Information, Media Literacy สามารถใช้ภาษาที่เป็นภาษาสากลในการสื่อสารได้และใช้ช่องทางเครื่องมือสื่อสารต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมทั้งในรูปแบบเก่าและใหม่ ต้องมีวิจารณญาณในการรับข้อมูลข่าวสาร รู้เท่าทันการสื่อสารทั้งการเป็นผู้รับและเป็นผู้ใช้ Computing สามารถใช้งานคอมพิวเตอร์ได้ทั้งโปรแกรมพื้นฐานและโปรแกรมเฉพาะทางสำหรับการทำงาน ในขณะเดียวกันมีการพัฒนาเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ อยู่เสมอ ทั้งในด้านโปรแกรมและอุปกรณ์ และที่สำคัญจะต้องใช้คอมพิวเตอร์อย่างรู้เท่าทันด้วย Career การนำความรู้มาใช้ให้เป็น ให้เกิดประโยชน์ในการทำงาน และ Change การไม่ยึดติด ความสามารถ

ในการเรียนรู้และปรับตัวกับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปตลอดเวลา ในขณะเดียวกันก็ต้องมีเป้าหมายหรือหลักการเป็นที่ตั้ง ไม่ใช่การเปลี่ยนแปลงไปตามกระแส ตลอดเวลาโดยไม่มีวิจารณญาณ (อัมพร ขาวบาง, 2558, น. 2) ซึ่งสอดคล้องกับแนวการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2 พ.ศ. 2545) ในหมวด 4 มาตรา 22 และมาตรา 24 ยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด การจัดการเรียนรู้จึงควรจัดการศึกษาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามความสนใจ (กรมวิชาการ, 2545, น. 13-14)

การจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนอย่างรอบด้านและเต็มตามศักยภาพเพื่อให้พร้อมกับการก้าวสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ ผู้เรียนต้องมีทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิต มีทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศที่ดีเพื่อการติดต่อสื่อสารกับเครือข่ายที่หลากหลายรูปแบบ สามารถสืบเสาะข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสื่อสารอย่างสร้างสรรค์ได้เป็นอย่างดี ซึ่งการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 มุ่งให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ส่งเสริมการเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ เน้นทักษะกระบวนการทางสติปัญญา ได้แก่ การสอนแบบสืบสวน การแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม กระบวนการคิดอุปนัย กระบวนการคิดสร้างสรรค์ กระบวนการคิดการแก้ปัญหา และการเรียนรู้โดยวิธีสืบเสาะ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ 5 ขั้นตอน คือ ขั้นเร้าความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นประเมิน (Evaluation) การเรียนรู้โดยวิธีสืบเสาะเป็นกระบวนการที่ให้นักเรียนเกิดทักษะการเรียนรู้อย่างเป็นกระบวนการ เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น (กรมวิชาการ, 2545, น. 219 – 220)

ดังนั้นแนวทางการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับการเรียนรู้ในยุคศตวรรษที่ 21 ได้นำเอาเทคโนโลยีมาเป็นเครื่องมือในการถ่ายทอดความรู้ ทักษะ และเจตคติให้แก่ผู้เรียน หรือทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในวิชาวิทยาศาสตร์ต้องเลือกใช้สื่อประกอบการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับวิธีการสอนและรูปแบบการสอน โดยมุ่งให้นักเรียนสามารถศึกษาค้นคว้าได้ตามความสนใจของตนเอง โดยไม่จำกัดเวลา มีการส่งเสริมสนับสนุนครูในการสร้างและพัฒนาสื่อเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการถ่ายทอดเนื้อหาสาระที่สอดคล้องกับวิธีการเรียนการสอน ซึ่งบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็ค เป็นสื่อที่ออกแบบโดยใช้เทคโนโลยีมัลติมีเดียเพื่อใช้สนับสนุนการเรียนรู้และสามารถนำมาใช้ใหม่หรือใช้ซ้ำได้ ทำให้บทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็คสามารถปรับใหม่ให้เหมาะสมหรือปรับไปตามความต้องการได้ นอกจากนี้ยังเป็นสื่อที่เหมาะสมกับการเป็นทั้งสื่อเสริมและสื่อหลักในการจัดการเรียนรู้ในยุค ICT และตรงกับเป้าหมายของการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและการสร้างให้การเรียนรู้นั้นเป็นการเรียนรู้แบบตลอดชีวิต (ณัฏฐ์วิชิดา เลิศพงศ์รุจิกร และปรัชญนันท์ นิลสุข, 2553, น. 132 – 136)

จากที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสร้างบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็ค ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบด้วยวัตถุประสงค์และเนื้อหาสาระที่สามารถสื่อความหมายมโนทัศน์ให้เข้าใจได้ง่าย

ขึ้น ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนของตัวเองได้ ภาพเคลื่อนไหวและสื่อมัลติมีเดียช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจได้ง่ายขึ้น มองเห็นภาพและเข้าใจความหมายได้อย่างชัดเจน มีแบบฝึกหัดที่โต้ตอบกับผู้เรียนได้ เป็นการสนับสนุนให้มีการใช้เทคโนโลยีในการเรียนการสอน เป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ มีความเหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียนและผู้สอน และส่งเสริมการพัฒนาทักษะแห่งการเรียนรู้ในยุคศตวรรษที่ 21

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็คผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. เพื่อศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็คผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็คผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์

สมมุติฐานของการวิจัย

นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็คผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น

ขอบเขตการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็คผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ประกอบด้วยเนื้อหา 3 หน่วย ได้แก่ (1) ระบบการย่อยอาหาร (2) ระบบหมุนเวียนเลือด และ (3) ระบบหายใจ

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 5,863 คน ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 35 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวนทั้งหมด 45 โรงเรียน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนส่วนบุญโญปถัมภ์ ลำพูน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 35 จังหวัดลำพูนที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 34 คน ได้มาจากการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (multi-stage random sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็คผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผู้วิจัยกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเทียบเคียงกับกิจกรรมที่เคยใช้ในห้องเรียนที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็คด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการกำหนดขั้นตอนการสอนตั้งแต่ต้นจนจบเรื่องที่จะสอนแต่ละครั้ง มี 5 ขั้นตอน คือ ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ขั้นขยายความรู้ และขั้นประเมิน ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 คน ประกอบด้วย ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผล จากแบบประเมินคุณภาพบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็คที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พบว่า ผลการประเมินคุณภาพ อยู่ในระดับมาก หลังจากนั้นผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิและนำไปทดสอบหาประสิทธิภาพแบบเดี่ยว แบบกลุ่ม และแบบภาคสนาม (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556, น. 9-12)

1) การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวของการวิเคราะห์ประสิทธิภาพบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็คผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ เรื่อง ระบบย่อยอาหารมีประสิทธิภาพ 64.76/63.33 ระบบหมุนเวียนเลือดมีประสิทธิภาพ 65.12/65.00 ระบบหายใจมีประสิทธิภาพ 67.20/66.67

2) การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มของบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็คผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ ระบบย่อยอาหารมีประสิทธิภาพ 71.90/70.83 ระบบหมุนเวียนเลือดมีประสิทธิภาพ 73.26/72.50 ระบบหายใจมีประสิทธิภาพ 73.28/71.67

3) การทดสอบแบบภาคสนามบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็ค ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ เรื่องระบบย่อยอาหาร มีประสิทธิภาพ 80.23/79.20 ระบบหมุนเวียนเลือดมีประสิทธิภาพ 81.30/80.40 ระบบหายใจมีประสิทธิภาพ 80.89/80.20 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดนำไปใช้ทดสอบจริง

2. แบบทดสอบก่อนเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนแบบคู่ขนาน ตรวจสอบคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิได้ประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป จากนั้นผู้วิจัยนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 32 คน พบว่า แบบทดสอบทั้ง 75 ข้อ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

ชื่อหน่วย	แบบทดสอบ	ค่าความยาก (p)	ค่าอำนาจจำแนก (r)
ระบบย่อยอาหาร	ก่อนเรียน	0.38 – 0.56	0.25 – 0.63
	หลังเรียน	0.25 – 0.56	0.25 – 0.50
ระบบหมุนเวียนเลือด	ก่อนเรียน	0.31 – 0.53	0.25 – 0.56
	หลังเรียน	0.34 – 0.53	0.25 – 0.56
ระบบหายใจ	ก่อนเรียน	0.31 – 0.56	0.25 – 0.38
	หลังเรียน	0.31 – 0.56	0.32 – 0.38

ผู้วิจัยวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับด้วยวิธีของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) ผลการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

ชื่อหน่วย	ค่าความเชื่อมั่น	
	แบบทดสอบก่อนเรียน	แบบทดสอบหลังเรียน
ระบบย่อยอาหาร	0.87	0.88
ระบบหมุนเวียนเลือด	0.88	0.87
ระบบหายใจ	0.86	0.86

3. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็คผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์

นำแบบสอบถามความพึงพอใจให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านวัดและประเมินผลเพื่อตรวจสอบข้อคำถามครอบคลุมวัตถุประสงค์สิ่งที่จะประเมิน ซึ่งแนะนำให้ตัดข้อคำถามที่ไม่เหมาะสมออก ผลการตรวจสอบของผู้ทรงคุณวุฒิเห็นว่าแบบสอบถามความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็คผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้แก่ การหาค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลผู้วิจัยได้ดำเนินการ คือ (1) สถานที่ในการวิจัย คือ ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนส่วนบุญโญปถัมภ์ ลำพูน ประกอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ จำนวน 34 เครื่อง (2) วันและเวลาในการทดสอบประสิทธิภาพ ใช้การทดสอบ 3 ครั้ง ใช้เวลา 6 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 14.20 น.–16.00 น. ของทุกวัน

ศุกร์ (3) ขั้นตอนการเรียนประกอบด้วย ทดสอบก่อนเรียน นำเข้าสู่บทเรียน ศึกษาเนื้อหา ทำแบบฝึกหัด และทดสอบหลังเรียน (4) ผู้วิจัยเก็บคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบฝึกหัด มาวิเคราะห์ข้อมูล และ (5) ผู้วิจัยสัมภาษณ์นักเรียนในการทดสอบแบบเดี่ยว และแบบกลุ่ม และสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจกับนักเรียนทุกคน

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็คผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ มีขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของกระบวนการและผลลัพธ์ (E_1/E_2) 3 ขั้นตอน คือ (1) การทดสอบแบบเดี่ยว (2) การทดสอบแบบกลุ่ม และ (3) การทดสอบแบบภาคสนาม ซึ่งผลการวิเคราะห์ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของการวิเคราะห์ประสิทธิภาพบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็คผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ ในการทดสอบแบบเดี่ยว (n = 3)

การทดสอบประสิทธิภาพ	ร้อยละของคะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน (E_1)	ร้อยละของคะแนนทดสอบหลังเรียน (E_2)	E_1/E_2
ระบบย่อยอาหาร	64.76	63.33	64.76/63.33
ระบบหมุนเวียนเลือด	65.12	65.00	65.12/65.00
ระบบหายใจ	67.20	66.67	67.20/66.67

จากตารางที่ 3 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวของการวิเคราะห์ประสิทธิภาพบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็คผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ เรื่อง ระบบย่อยอาหารมีประสิทธิภาพ 64.76/63.33 ระบบหมุนเวียนเลือดมีประสิทธิภาพ 65.12/65.00 ระบบหายใจมีประสิทธิภาพ 67.20/66.67 ผู้วิจัยได้ซักถามปัญหา ข้อสงสัย และความเข้าใจกับนักเรียน และทำการปรับปรุงเพิ่มเติม ได้แก่ ปรับฟอนต์ตัวอักษรและสีตัวอักษร เพื่อให้การแสดงผลชัดเจนขึ้น สีตัวอักษรเข้ม บนพื้นสีอ่อน เช่น ขาว ฟ้า เพิ่มเติมภาพประกอบเนื้อหาเพื่อให้เข้าใจ และเพิ่มภาพเคลื่อนไหวในรูปแบบคลิปวิดีโอ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจกระบวนการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกายได้ยิ่งขึ้น ลดกิจกรรม ปรับรูปแบบการพิมพ์คำตอบในการทำกิจกรรม เพิ่มคำชี้แจงก่อนการทำกิจกรรม

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็คผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ ในการทดสอบแบบกลุ่ม ได้แก่ ผลการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนส่วนบุญโญปถัมภ์ ลำพูน จำนวน 6 คน ซึ่งมีผลการเรียนคละกัน คือ นักเรียนที่มีผลการเรียนดี 2 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 2 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 6 คน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็คผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ในการทดสอบแบบกลุ่ม (n = 6)

การทดสอบประสิทธิภาพ	ร้อยละของคะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน (E_1)	ร้อยละของคะแนนทดสอบหลังเรียน (E_2)	E_1/E_2
ระบบย่อยอาหาร	71.90	70.83	71.90/70.83
ระบบหมุนเวียนเลือด	73.26	72.50	73.26/72.50
ระบบหายใจ	73.28	71.67	73.28/71.67

จากตารางที่ 4 พบว่า การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มของบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็คผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ เรื่อง ระบบย่อยอาหารมีประสิทธิภาพ 71.90/70.83 ระบบหมุนเวียนเลือดมีประสิทธิภาพ 73.26/72.50 และระบบหายใจมีประสิทธิภาพ 73.28/71.67

ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องเพิ่มเติมจาการสอบถาม ได้แก่ 1) เพิ่มการเชื่อมโยงเพื่อให้เข้าออกและย้อนกลับไปศึกษาเนื้อหาได้สะดวก 2) เพิ่มการสุ่มแบบทดสอบเพื่อป้องกันการจำคำตอบของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน 3) เพิ่มหน้าต่างแจ้งเตือนหลังจากนักเรียนส่งคำตอบแล้ว 4) เพิ่มหน้าต่างการสนทนาบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และ 5) เพิ่มแบบประเมินความพึงพอใจจากการเรียนด้วยบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็คผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบในร่างกายมนุษย์

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็คผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ ในการทดสอบแบบภาคสนาม ได้แก่ ผลการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ 2 โรงเรียนส่วนบุญโญปถัมภ์ ลำพูน จำนวน 25 คน ซึ่งมีผลการเรียนคละกัน คือ นักเรียนที่มีผลการเรียนดี จำนวน 15 คน ปานกลาง จำนวน 9 คน และอ่อน จำนวน 1 คน รวมจำนวนนักเรียนทั้งหมด 25 คน โดยใช้สูตรการหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็คผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ในการทดสอบแบบภาคสนาม (n = 25)

การทดสอบประสิทธิภาพ	ร้อยละของคะแนนกิจกรรมระหว่างเรียน (E_1)	ร้อยละของคะแนนทดสอบหลังเรียน (E_2)	E_1/E_2
ระบบย่อยอาหาร	80.23	79.20	80.23/79.20
ระบบหมุนเวียนเลือด	81.30	80.40	81.30/80.40
ระบบหายใจ	80.89	80.20	80.89/80.20

จากตารางที่ 5 พบว่า ในการทดสอบแบบภาคสนามบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็คผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ เรื่อง ระบบย่อยอาหารมีประสิทธิภาพ 80.23/79.20 ระบบหมุนเวียนเลือดมีประสิทธิภาพ 81.30/80.40 ระบบหายใจมีประสิทธิภาพ 80.89/80.20 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียน

ผลการวิเคราะห์ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็คผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ความก้าวหน้าทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็คผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ (n = 25)

การทดสอบ	คะแนนก่อนเรียน		คะแนนหลังเรียน		$\bar{D}$	Std.D	t	p
	M	*SD*	*M*	*SD*				
ระบบย่อยอาหาร	6.40	1.58	15.84	1.65	9.44	1.23	38.45*	0.00
ระบบหมุนเวียนเลือด	6.84	1.65	16.08	1.26	9.24	1.30	35.54*	0.00
ระบบหายใจ	7.12	1.69	16.04	1.27	8.92	1.50	29.78*	0.00

*p<.05 , df = 24 , t = .05

จากตารางที่ 6 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็คผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม จำนวน 25 คน มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็คผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์มีความก้าวหน้าทางการเรียนมากขึ้น

3. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็คผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ได้ผลดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนเลิร์นนิ่ ออบเจ็ค ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ (n = 25)

รายการ	ระดับความพึงพอใจ		แปลความหมาย
	M	*SD*	
ด้านความสนใจของนักเรียน			
1. บทเรียนกระตุ้นการศึกษา ค้นคว้าเพิ่มเติม	4.60	0.58	พึงพอใจมากที่สุด
2. นักเรียนต้องการให้มีการพัฒนาบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็ค ในบทเรียนเรื่องอื่น ๆ อีก	4.56	0.51	พึงพอใจมากที่สุด
3. ในภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็ค	4.52	0.61	พึงพอใจมากที่สุด
เฉลี่ย	**4.56**	**0.56**	**พึงพอใจมากที่สุด**
ด้านการออกแบบ			
4. นักเรียนสามารถปฏิบัติการทดลองบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้	4.56	0.51	พึงพอใจมากที่สุด

ตารางที่ 7 (ต่อ)

รายการ	ระดับความพึงพอใจ		แปลความหมาย
	M	*SD*	
5. วีดิทัศน์ที่ใช้ประกอบมีความเหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหา	4.48	0.59	พึงพอใจมาก
6. ภาพที่ใช้ประกอบในบทเรียนเลิร์นนิ่ง ออบเจ็คมีความเหมาะสม สอดคล้องกับเนื้อหา	4.40	0.58	พึงพอใจมาก
7. ขนาดตัวอักษรที่ใช้อ่านง่าย ชัดเจน	4.36	0.49	พึงพอใจมาก
8. เกมการนำเข้าสู่บทเรียนช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสนใจเรียน	4.36	0.64	พึงพอใจมาก
9. จุดเชื่อมโยง (ปุ่มสัญลักษณ์) สื่อความหมายเข้าใจได้ชัดเจน	4.28	0.54	พึงพอใจมาก
10. การนำเสนอมีความต่อเนื่อง	4.24	0.44	พึงพอใจมาก
เฉลี่ย	**4.38**	**0.54**	**พึงพอใจมาก**
ด้านการใช้งาน			
11. นักเรียนสามารถเลือกศึกษาบทเรียนได้เอง	4.52	0.51	พึงพอใจมากที่สุด
12. เป็นบทเรียนที่มีการประยุกต์ใช้กับเนื้อหาอื่น ๆ ได้อย่างเหมาะสม	4.40	0.50	พึงพอใจมาก
13. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอน เช่น การส่งข้อความ	4.32	0.63	พึงพอใจมาก
14. มีการให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างเหมาะสม	4.12	0.53	พึงพอใจมาก
เฉลี่ย	**4.34**	**0.54**	**พึงพอใจมาก**
ด้านเนื้อหา			
15. เนื้อหามีความชัดเจน ง่ายต่อการเข้าใจ	4.56	0.51	พึงพอใจมากที่สุด
16. มีการลำดับขั้นตอนเนื้อหาในการนำเสนอจากง่ายไปยาก	4.36	0.49	พึงพอใจมาก
17. เนื้อหาบทเรียน สอดคล้องครอบคลุมวัตถุประสงค์	4.28	0.54	พึงพอใจมาก
18. แบบฝึกหรือกิจกรรมมีความสอดคล้องกับเนื้อหา	4.28	0.54	พึงพอใจมาก
19. มีการแจ้งวัตถุประสงค์ของบทเรียนอย่างชัดเจน	4.12	0.44	พึงพอใจมาก
20. มีการแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนๆ ชัดเจนเหมาะสม	4.08	0.49	พึงพอใจมาก
เฉลี่ย	**4.28**	**0.50**	**พึงพอใจมาก**
เฉลี่ยรวม	**4.37**	**0.53**	**พึงพอใจมาก**

จากตารางที่ 7 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็คผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ในด้านเนื้อหา โดยภาพรวมมีความพึงพอใจในระดับมาก ($M = 4.37$) ในด้านความสนใจของนักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ($M = 4.56$) ในด้านการออกแบบมีความพึงพอใจในระดับมาก ($M = 4.38$) ในด้านการใช้งานมีความพึงพอใจในระดับมาก ($M = 4.34$) และในด้านเนื้อหามีความพึงพอใจในระดับมาก ($M = 4.28$)

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็คผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยเป็นไปตามที่ตั้งไว้ อภิปรายผลได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็ค

บทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็คผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากการผลิตบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็คมีกระบวนการผลิตตรวจสอบและปรับปรุงอย่างเป็นระบบ เป็นการนำเอาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาพัฒนาเป็นสื่ออิเล็กทรอนิกส์มาใช้เป็นสื่อในการนำเสนอเนื้อหาวิชา ประกอบด้วย ตัวอักษร ภาพ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วีดิทัศน์ที่น่าสนใจ ทำให้ผู้เรียนสนุกสนานไปกับการเรียน ไม่รู้สึกเบื่อหน่าย มีการจัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย จัดเรียงลำดับเนื้อหาให้เหมาะสมกับผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ความพร้อม แรงจูงใจในการเรียนของแต่ละคน มีการทำแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเพื่อเป็นการทบทวนความรู้ของนักเรียน ตามที่ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2550, น.52-53) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของเลิร์นนิ่งออบเจ็คว่าช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในลักษณะที่สามารถนำไปเชื่อมโยงกับประสบการณ์จริงของผู้เรียนได้ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนสามารถถ่ายโยง ทักษะที่ได้รับจากการใช้เลิร์นนิ่งออบเจ็ค ดังกล่าวไปใช้ในบริบทอื่น ๆ ต่อไปได้ โดยเลิร์นนิ่งออบเจ็คที่สามารถเอื้อต่อการเรียนรู้ในลักษณะดังกล่าวมักได้รับการออกแบบให้อยู่ในรูปแบบของการจำลอง เกม การค้นพบ หรือ การสำรวจ และการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สามารถช่วยแก้ปัญหาในด้านของข้อจำกัดเกี่ยวกับเวลาและสถานที่ศึกษาของผู้เรียนเป็นอย่างดี สอดคล้องกับผลการศึกษาของกรชวัล มีฐาน (2552) ว่าบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็ค เรื่อง สมบัติของสารและการจำแนก กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 85.28/82.20 จีรพรรธน์ อ้วนสกุลเสรี (2554) พบว่าบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็ค เรื่อง ระบบหายใจ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และสอดคล้องกับศนียา พันธ์ศรี (2554) พบว่า บทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็ค เรื่อง ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. ความก้าวหน้าของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็ค

การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็คผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ พบว่า ผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็คที่พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องสัมพันธ์กันอย่างเป็นระบบระหว่างเนื้อหา มีการจัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนย่อย ๆ และจัดลำดับให้เหมาะสมกับผู้เรียน คำนึงถึงความแตกต่าง ความพร้อมและแรงจูงใจในการเรียนรู้ของแต่ละคน โดยใช้คอมพิวเตอร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นช่องทางในการนำเสนอเนื้อหาสาระ ซึ่งมีทั้งภาพ ตัวอักษร เกมที่สอดคล้องตรงตามวัตถุประสงค์ มีกิจกรรมการทดลอง การตอบคำถามจากแบบฝึกหัด ช่วยให้นักเรียนได้รับ

ความรู้ ความเข้าใจเนื้อหามากขึ้น ส่งเสริมและกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ประกอบกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งให้นักเรียนมีโอกาสพัฒนาความคิดอย่างมีเหตุผล ได้ศึกษา ได้ค้นพบความจริงและสร้างความรู้ด้วยตนเอง ภายใต้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน คือ ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ขั้นขยายความรู้และขั้นประเมิน จึงส่งผลให้นักเรียนทำคะแนนหลังเรียนสูงกว่าคะแนนก่อนเรียน สอดคล้องกับผลการศึกษาของพัชริดา ปรีชาคม (2552) พบว่าหลังการใช้บทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็ค เรื่อง ระบบย่อยอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนมีคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จีรพรรธน์ อ้วนสกุลเสรี (2554) พบว่าผลการเรียนหลังเรียนของนักเรียนด้วยบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็ค เรื่อง ระบบหายใจ สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ศนียา พันธ์ศรี (2554) พบว่าผลการทดสอบหลังเรียนด้วยบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็ค เรื่อง ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับละมัย วงคำแก้ว (2555) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับผังกราฟิกหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สุวพร พาวินิจ (2555) ได้ใช้กระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และชัชพิชฌา วรวงศ์ (2557) ได้ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็ค

ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็คผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ทั้งด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบ ด้านการใช้งาน และผู้เรียนมีความพึงพอใจมากที่สุดในด้านความสนใจของนักเรียน ทั้งนี้เนื่องจากการออกแบบบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็คให้สอดคล้องกับวิธีการสอน ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนเนื้อหาก่อนหรือหลังก็ได้ มีการนำเอาเทคโนโลยี เนื้อหาเข้ามาผสมผสาน มีการทดลองทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษา ค้นคว้า หาคำตอบเพิ่มเติม ทั้งนี้หากผู้เรียนมีข้อสงสัยสามารถส่งข้อความถามผู้สอนได้ และบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็ค ยังช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาวิชามากขึ้น เนื่องจากการเรียนไม่จำกัดเวลา สามารถทบทวนเนื้อหาได้ตลอดเวลาเพื่อความเข้าใจที่มากขึ้น ตอบสนองความต่างระหว่างบุคคล และการเรียนด้วยบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็คผ่านเครือข่าย ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนในวิชานั้น ๆ มากขึ้น สอดคล้องกับพัชริดา ปรีชาคม (2552) พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อเลิร์นนิ่งออบเจ็ค เรื่องระบบย่อยอาหาร อยู่ในระดับดีมากที่สุด จีรพรรธน์ อ้วนสกุลเสรี (2554) พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อเลิร์นนิ่งออบเจ็ค เรื่อง ระบบหายใจ ในระดับมากที่สุด และศนียา พันธ์ศรี (2554) พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อเลิร์นนิ่งออบเจ็ค เรื่อง ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะในระดับดีมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การนำบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็คผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปใช้ ควรตรวจสอบความพร้อมของเครื่องคอมพิวเตอร์ และควรใช้หูฟังสำหรับนักเรียนแต่ละคน เพื่อไม่ทำให้เกิดเสียงรบกวนเพื่อนนักเรียนคนอื่นที่กำลังศึกษา

1.2 สามารถนำบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็คไปปรับใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียนของการสอนปกติ โดยเป็นบทเรียนหลักหรือบทเรียนเสริมการเรียนรู้ได้

1.3 ก่อนดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ควรปฐมนิเทศนักเรียนให้เข้าใจเกี่ยวกับการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่ามีขั้นตอนอะไรบ้าง แต่ละขั้นตอนมีการเรียนรู้อย่างไร ซึ่งจะทำให้นักเรียนได้รู้แนวทางการปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างถูกต้อง รวดเร็ว ทันเวลา

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการสร้างบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็ค ด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในหน่วยการเรียนรู้อื่น ๆ

2.2 ควรศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนเลิร์นนิ่งออบเจ็คกับการเรียนแบบปกติ

บรรณานุกรม

กรชวัล มีฐาน. (2552). *การพัฒนาบทเรียนวัตถุ (Learning Object) เรื่อง สมบัติของสารและการจำแนกกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.* (การค้นคว้าอิสระศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.

กรมวิชาการ. (2545). *กระบวนการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา*. กรุงเทพมหานคร: กรมวิชาการ.

จีรพรรธน์ อ้วนสกุลเสรี. (2554). *การสร้างเลิร์นนิ่งอ็อบเจ็ค เรื่องระบบหายใจ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.

ชัชพิชฌา วรวงศ์. (2557). *ผลการใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.* (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์, บุรีรัมย์

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. *วารสารศิลปากรศึกษาศาสตร์วิจัย, 5*(1), 9-12.

ณัฏฐ์วิชิดา เลิศพงศ์รุจิรกร และปรัชญนันท์ นิลสุข. (2553). Learning Objects: สื่อการเรียนรู้ในยุค ICT. *วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์ KASETSART EDUCATIONAL REVIEW, 25*(1), 127-137.

ถนอมพร เลาหจรัสแสง. (2550). นิยามเลิร์นนิ่งออปเจ็กต์ (Learning Objects) เพื่อการออกแบบและพัฒนาสื่ออิเล็กทรอนิกส์. *วารสารเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 4*(4), 50-59.

พัชริดา ปรีชาคม. (2552). *การพัฒนาเลิร์นนิงออปเจ็กต์ เรื่องระบบย่อยอาหาร สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.* (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.

ละมัย วงค์คำแก้ว. (2555**).** *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความสามารถในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.* (วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต. ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, สกลนคร.

ศนียา พันธ์ศรี. (2554). *การพัฒนาเลิร์นนิงออปเจกต์ เรื่อง ดาวเคราะห์ในระบบสุริยะ สำหรับนัก เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.* (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร.

สุวพร พาวินิจ. (2555). *การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร โดยใช้กระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และผังมโนทัศน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.* (วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, สกลนคร.

สุชาติ วัฒนชัย. (2561). *การพัฒนาสื่อและนวัตกรรมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมกระบวนการคิดขั้นสูง*. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ไอซัคเซส เทรนนิ่ง จำกัด.

อัมพร ขาวบาง. (2558). *ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 เรื่องนี้ต้องขยาย*, การอบรมเชิงปฏิบัติการ. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานอุทยานการเรียนรู้ (สอร.) หน่วยงานภายในสำนักงานบริหารและพัฒนาองค์ความรู้ (องค์การมหาชน).