

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการสอนโดยใช้สื่อหนังสือเรียน

อิเล็กทรอนิกส์ ชุด เซลล์ทรรษา กับการสอนแบบปกติ

**Comparison of Learning Achievement in Science Subject on Topic of Units  
of Living Things of Mathayomsuksa 1 Students Between  
Teaching by Using Electronic Book Media,  
The Set of Fun Cell and Normal Teaching**

เพียงตะวัน เกษรณอง และ กรวิภา สรรพกิจจำนง

มหาวิทยาลัยรามคำแหง

**Piangtawan Ketrang and Kornveepa Sappakitjumnong**  
Ramkhamhaeng University, Thailand  
Corresponding Author, Email: Piangtawan1395@gmail.com

\*\*\*\*\*

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของสื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุด เซลล์ทรรษา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนิคมสงเคราะห์ ตามเกณฑ์ 80/80 (2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนิคมสงเคราะห์ ระหว่างการสอนโดยใช้สื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุด เซลล์ทรรษา กับการสอนแบบปกติ

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนนิคมสงเคราะห์ จากวิธีการเลือกสุ่มแบบเจาะจง จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองใช้วิธีการสอนโดยใช้สื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุดเซลล์ทรรษา ห้อง ม.1/1 จำนวน 30 คน และกลุ่มควบคุมใช้วิธีการสอนแบบปกติ ห้อง ม.1/2 จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ 1) สื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุดเซลล์ทรรษา 2) แผนการจัดการเรียนรู้ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.850 ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้แบบแผนการทดลองแบบ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ร้อยละ ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มตัวอย่างที่เป็นอิสระต่อกัน

ผลการวิจัยพบว่า

1. สื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุด เซลล์ทรรษา เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

\* วันที่รับบทความ : 2 ธันวาคม 2565; วันแก้ไขบทความ 5 มกราคม 2566; วันตอบรับบทความ :9 มกราคม 2566

Received: December 2, 2022; Revised: January 5, 2023; Accepted: January 9, 2023

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้สื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุด เซลล์ทรรษา สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐาน

**คำสำคัญ:** หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์; การสอนโดยใช้สื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์; ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

## Abstracts

The objectives of this research were: (1) to create and find the efficiency of electronic book media, the set of fun cell for Mathayomsuksa 1 students at Nikhom Songkhro School according to the 80/80 criteria (2) to compare of Learning Achievement in Science Subject on topic of Units of Living Things of Mathayomsuksa 1 students at Nikhom Songkhro School between teaching by using electronic book media, the set of fun cell and normal teaching.

The samples used in this research, the populations used in this research were the sample of Mathayomsuksa 1 students at Nikhom Songkhro School total 60 students were obtained by using a random sampling method (Purposive Sampling) for 2 classrooms, a total of 60 and divided into experimental groups using teaching methods using electronic book, the set of fun cell, in Mathayomsuksa 1/1 consisted of 30 students and the control group used normal teaching methods in Mathayomsuksa 1/2 consisted of 30 students. The tools used in this research were 1) electronic book media, the set of fun cell 2) Learning Management Plan 3) A test to measure learning achievement with confidence in the test of the whole version was 0.850. In this research, the researcher used a randomized group, pretest-posttest design to analyze the data using percentage, mean, standard deviation and t-test For Independent Samples

The results of this research found that

1. Electronic book media, the set of fun cell on the topic of the unit of living things having with efficiency according to the set criteria 80/80.

2. The student's learning achievement during teaching and learning activities using electronic book media, the set of fun cell on the topic of units of living things higher than students who study by using normal teaching with statistically significant at the .05 level, which was consistent with the hypothesis.

**Keywords:** Electronic book; Teaching by using electronic book media; Learning Achievement

## บทนำ

การศึกษาถือเป็นรากฐานสำคัญ ในการพัฒนาสังคมให้คนซึ่งเป็นสมาชิกของสังคม เป็นคนมีคุณภาพ คุณธรรม กล่าวคือ การศึกษาช่วยสร้างจิตสำนึกในการเป็นมนุษย์ มีจิตวิญญาณของผู้มีอารยะธรรมทางปัญญา และความงดงามทางจิตใจ การศึกษาสร้างให้คนมีความรู้ในการดำรงชีวิต การประกอบอาชีพ มีความอดทนในการต่อสู้กับอุปสรรคของชีวิต การศึกษาเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับคนทุกวัย (เทพแก้ว, 2561 : ออนไลน์)

สำหรับการพัฒนาคุณภาพของคนในประเทศให้มีความเจริญก้าวหน้า โดยวิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิต การทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งเป็นทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ ใช้สำหรับเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ รวมทั้ง สามารถค้นหาข้อมูลหรือสารสนเทศ ประเมินสารสนเทศ ประยุกต์ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณ และความรู้ ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ สื่อ ดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงอย่างสร้างสรรค์ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้นทุกคน จึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์ สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

เนื่องในปัจจุบันผู้เรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ค่อนข้างต่ำ ในฐานะครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยพบว่าการเรียนการสอนในปัจจุบันมุ่งเน้นเนื้อหามากเกินไป ทำให้นักเรียนส่วนใหญ่เกิดความเบื่อหน่ายต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เช่นเดียวกันกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนนิคมสงเคราะห์ จากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินำขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2563 พบว่า โรงเรียนนิคมสงเคราะห์มีคะแนนเฉลี่ยในรายวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ โดยสาระการเรียนรู้ที่ควรเร่งพัฒนา คือ สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เป็นสาระที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับ ชีวิตในสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต การดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์การดำรงชีวิตของพืช พันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต โดยมาตรฐานการเรียนรู้ที่มีคะแนนเฉลี่ยน้อยที่สุดในสาระนี้ คือ มาตรฐานที่ ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ ซึ่งจากประสบการณ์สอนและการได้สอบถามผู้เรียนส่วนใหญ่ ผู้เรียนมักมี

ความคิดว่าเป็นเรื่องที่ยากเพราะมีเนื้อหาที่จำเป็นจะต้องท่องจำเยอะ ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายและมีความรู้สึกไม่อยากเรียน

จากสภาพปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนิคมสงเคราะห์ เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต โดยใช้สื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุด เซลล์หรรษา เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ รวมถึงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต เพิ่มสูงขึ้น

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของสื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุด เซลล์หรรษา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนิคมสงเคราะห์ ตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนิคมสงเคราะห์ ระหว่างการสอนโดยใช้สื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุด เซลล์หรรษา กับการสอนแบบปกติ

### ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการสอนโดยใช้สื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุด เซลล์หรรษา กับการสอนแบบปกติ ซึ่งเป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อให้การวิจัยครั้งนี้บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยจึงได้กำหนดวิธีในการดำเนินการวิจัยไว้ดังนี้

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนิคมสงเคราะห์ ตำบลจ.ป.ร. อำเภอกะบุรี จังหวัดระนอง ซึ่งเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 รวมทั้งสิ้น 60 คน

##### 1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนนิคมสงเคราะห์ โดยใช้วิธีการเลือกสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองใช้วิธีการสอนโดยใช้สื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ห้อง ม.1/1 จำนวน 30 คน และกลุ่มควบคุมใช้วิธีการสอนแบบปกติ ห้อง ม.1/2 จำนวน 30 คน

2. กลุ่มตัวอย่างเพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของสื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุดเซลล์  
หรรษา คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนเพียงหลวง 15 (บ้านรังแตน) สำนักงาน  
เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาระนอง ใช้วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ (Stratified Sampling) และ  
วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับสลาก จำนวน 42 คน จาก  
ประชากร 45 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังนี้

2.1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองหาประสิทธิภาพของสื่อหนังสือเรียน  
อิเล็กทรอนิกส์ ชุดเซลล์หรรษา เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต แบบรายบุคคล (1:1:1) จำนวน 3 คน โดยเป็น  
นักเรียนที่มีระดับสติปัญญา เก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน อ่อน 1 คน ซึ่งไม่เคยเรียนเนื้อหามาก่อน

2.2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองหาประสิทธิภาพของสื่อหนังสือเรียน  
อิเล็กทรอนิกส์ ชุดเซลล์หรรษา เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต แบบกลุ่มย่อย (3:3:3) จำนวน 9 คน โดยเป็น นักเรียน  
ที่มีระดับสติปัญญา เก่ง 3 คน ปานกลาง 3 คน อ่อน 3 คน ซึ่งไม่เคยเรียนเนื้อหามาก่อน

2.3. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองหาประสิทธิภาพของสื่อหนังสือเรียน  
อิเล็กทรอนิกส์ ชุดเซลล์หรรษา เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต แบบภาคสนาม (10:10:10) จำนวน 30 คน โดย เป็น  
นักเรียนที่มีระดับสติปัญญา เก่ง 10 คน ปานกลาง 10 คน อ่อน 10 คน ซึ่งไม่เคยเรียนเนื้อหามาก่อน

## 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. สื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุดเซลล์หรรษา เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต ประกอบด้วย  
เนื้อหา ดังต่อไปนี้

- 1.1 เล่มที่ 1 เรื่อง มหัศจรรย์เซลล์ของสิ่งมีชีวิต
- 1.2 เล่มที่ 2 เรื่อง รู้จักกล้องจุลทรรศน์
- 1.3 เล่มที่ 3 เรื่อง ตะลุยเซลล์พืชหรรษา
- 1.4 เล่มที่ 4 เรื่อง ตะลุยเซลล์สัตว์หรรษา
- 1.5 เล่มที่ 5 เรื่อง สนุกกับการทดลอง เรื่อง รูปร่างของเซลล์
- 1.6 เล่มที่ 6 เรื่อง สารแพร่เข้าและออกเซลล์ได้อย่างไร
- 1.7 เล่มที่ 7 เรื่อง สนุกกับการทดลอง เรื่อง การแพร่ของสาร
- 1.8 เล่มที่ 8 เรื่อง การออสโมซิสคืออะไร
- 1.9 เล่มที่ 9 เรื่อง สนุกกับการทดลอง เรื่อง การแพร่ผ่านเยื่อเลือกผ่าน
- 1.10 เล่มที่ 10 เรื่อง เกมประลองปัญญา เซลล์หรรษา

2. แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต รายวิชาวิทยาศาสตร์ อันประกอบไปด้วย 2 รูปแบบ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุดเซลล์หรรษา จำนวน 10 ชั่วโมงและแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การสอนแบบปกติ จำนวน 10 ชั่วโมง ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

- 2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง เซลล์ของสิ่งมีชีวิต
- 2.2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง กล้องจุลทรรศน์
- 2.3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง เซลล์พืช
- 2.4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง เซลล์สัตว์
- 2.5 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การทดลอง เรื่อง รูปร่างของเซลล์พืช
- 2.6 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การทดลอง เรื่อง รูปร่างของเซลล์สัตว์
- 2.7 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง การแพร่ของสารเข้าและออกเซลล์
- 2.8 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การทดลอง เรื่อง การแพร่ของสาร
- 2.9 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การออสโมซิส
- 2.10 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การทดลอง เรื่อง การแพร่ผ่านเยื่อเลือกผ่าน

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมาจำนวน 80 ข้อ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR - 20 ของ คูเดอร์ - ริชาร์ดสัน ซึ่งมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (100 ตั้งแต่ 0.5 - 1.00 มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20 - 0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 - 1.00 เพื่อนำมาใช้ในการสอบวัดความรู้หลังจากการเรียนการสอนสิ้นสุดลงแล้ว

### 3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

#### 1. การสร้างสื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุด เซลล์หรรษา

1.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนนิคมสงเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สำระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ อันประกอบไปด้วยมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง คำอธิบายรายวิชา โครงสร้างรายวิชา โดยอ้างอิงข้อมูลจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

1.2 ศึกษาเนื้อหา รูปแบบการนำเสนอ องค์ประกอบที่สำคัญ วิธีการในการจัดทำรวมถึงวิธีการหาประสิทธิภาพของสื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุด เซลล์หรรษา จากเอกสาร ตำรา แหล่งการเรียนรู้ออนไลน์ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างสื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุด เซลล์หรรษา ที่จะนำมาใช้ในการทดลอง

1.3 วิเคราะห์เนื้อหา เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต โดยเนื้อหาที่ผู้วิจัยได้นำมาสร้างสื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุด เซลล์หรรษา

1.4 ออกแบบโครงสร้างและองค์ประกอบที่สำคัญของสื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุด  
เซลล์หรรษา

1.5 จัดทำเค้าโครงของสื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุด เซลล์หรรษา เสนอต่ออาจารย์ที่  
ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความน่าสนใจในการออกแบบนวัตกรรม ความถูกต้องของเนื้อหา การใช้ภาษา ความ  
สอดคล้องของรูปภาพประกอบกับเนื้อหา การใช้สีมีการดึงดูดความน่าสนใจ ความชัดเจนในการเชื่อมโยงองค์  
ความรู้ การใช้คิวอาร์โค้ดรวมไปถึงวัดและประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่แล้วนำข้อมูล  
มาปรับปรุง

1.6 สร้างสื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุด เซลล์หรรษา ตามเค้าโครงที่ออกแบบไว้

1.7 นำสื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุด เซลล์หรรษา ที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา  
ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมและนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

1.8 นำสื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุด เซลล์หรรษา ที่สร้างเสร็จแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ  
จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบหาค่าความสอดคล้องของสื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุด เซลล์หรรษา กับ  
จุดประสงค์การเรียนรู้ จากแบบตรวจสอบความสอดคล้องของสื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุด เซลล์หรรษา  
นำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนมาคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างสื่อหนังสือเรียน  
อิเล็กทรอนิกส์ ชุด เซลล์หรรษา กับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) โดยมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป แสดงว่าสื่อหนังสือ  
เรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุด เซลล์หรรษา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้สามารถนำไปใช้ในการจัด  
กิจกรรมการเรียนรู้ได้ แต่ค่าดัชนีความสอดคล้องต่ำกว่า 0.5 ต้องนำสื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุด เซลล์  
หรรษา ไปปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญต่อไป

1.9 นำสื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุด เซลล์หรรษา ที่สร้างเสร็จแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ  
3 ท่าน ตรวจสอบคุณภาพโดยใช้แบบประเมินคุณภาพของนวัตกรรมแบบมาตรา ประเมินค่า 5 ระดับ ซึ่ง  
ประกอบด้วย 6 ด้าน ได้แก่ การออกแบบนวัตกรรม เนื้อหา ภาษา รูปภาพประกอบ การใช้สี และด้านการวัด  
และประเมินผล โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน สรุปได้ว่าโดยภาพรวมผู้เชี่ยวชาญให้ระดับคุณภาพสื่อหนังสือเรียน  
อิเล็กทรอนิกส์ ชุด เซลล์หรรษา อยู่ในระดับดีมาก ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้และ ผู้เชี่ยวชาญ  
ได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ซึ่งผู้วิจัยได้นำไปใช้ในการปรับปรุงเพื่อให้สื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุด  
เซลล์หรรษา มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

1.10 นำสื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุด เซลล์หรรษา ที่ผ่านการปรับปรุงแล้วไป  
ทดสอบหาประสิทธิภาพกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนเพียง  
หลวง 15 (บ้านรังแต่น) อำเภอกะบุรี จังหวัดระนอง จำนวน 42 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและไม่เคยเรียน  
เนื้อหานี้มาก่อนเพื่อหาประสิทธิภาพของนวัตกรรมตามเกณฑ์ 80/80

1.11 ปรับปรุงสื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุด เซลล์หรรษา แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยใช้วิธีการสุ่มแบบตัวอย่างแบบง่าย (Sample Random Sampling) โดยวิธีการจับสลากในการสุ่ม

2. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต รายวิชาวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 2 รูปแบบได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุด เซลล์หรรษา จำนวน 10 ชั่วโมง และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้การสอนแบบปกติ จำนวน 10 ชั่วโมง โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการสร้าง ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนนิคมสงเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ อันประกอบไปด้วย มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้แกนกลาง คำอธิบายรายวิชา โครงสร้างรายวิชา โดยอ้างอิงข้อมูลจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

2.2 ศึกษา แนวคิด ทฤษฎี เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุด เซลล์หรรษา เพื่อใช้เป็นแนวทางประกอบในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

2.3 วิเคราะห์เนื้อหา สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต และแบ่งเนื้อหาย่อยออกเป็นรายชั่วโมงเพื่อให้เหมาะสมกับเวลาและกิจกรรมที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ รวมถึงกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการ และเจตคติ

2.4 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ประกอบด้วย มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อประกอบการจัดการ เรียนรู้และการวัดผลประเมินผลจำนวน 10 แผน การจัดการเรียนรู้

2.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 10 แผนการจัดการเรียนรู้ ที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมและนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

2.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 10 แผนการจัดการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบภายในของแผนการจัดการเรียนรู้ (IOC) กับจุดประสงค์การเรียนรู้ ด้วยแบบตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบภายในแผนการจัดการเรียนรู้ รายวิชา วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 นำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนมาคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบภายในแผนการจัดการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) โดยมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป แสดงว่าแผนการจัดการเรียนรู้ มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ สามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ แต่ค่าดัชนีความสอดคล้องต่ำกว่า 0.5 ต้องนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญต่อไป ซึ่งจากการคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบภายในแผนการจัดการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) พบว่าผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ให้ระดับความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 10 แผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับ 1.00 สามารถสรุปได้ว่าแผนการ

จัดการเรียนรู้ทั้ง 10 แผนการจัดการเรียนรู้ มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

2.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้นำสื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุด เซลล์หรรษา ไปใช้กับนักเรียนกลุ่มทดลองจำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Sample Random Sampling) โดยวิธีการจับสลากในการสุ่ม

3. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต

3.1 ศึกษาหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนนิคมสงเคราะห์ สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สารที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ อันประกอบไปด้วย มาตรฐานการเรียนรู้ตัวชีวิต สารการเรียนรู้แกนกลาง คำอธิบายรายวิชา โครงสร้างรายวิชา โดยอ้างอิงข้อมูลจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)

3.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบจากเอกสาร ตำรา ที่เกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบที่ครอบคลุมพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยทั้ง 6 ระดับ ของ Bloom คือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า (ทิพย์เกสร กำปนาท, 2563 : 7)

3.3 รวบรวมสาระความรู้เกี่ยวกับ เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต โดยยึดเนื้อหาให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้

3.4 สร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ตามเนื้อหาและระดับพฤติกรรม การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ในระดับความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

3.5 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต ตามตารางวิเคราะห์ข้อสอบแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 80 ข้อ ที่ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้

3.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต ที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมและนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

3.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยมีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ใช้สูตร (IOC)

3.8 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบ จุดประสงค์การเรียนรู้โดยใช้สูตร IOC โดยเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป เป็นข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ความเที่ยงตรงตามเนื้อหาที่ใช้ได้ซึ่งพบว่าข้อสอบ 80 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง 1.00 จำนวน 80 ข้อ

3.9 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สระในภาษาไทยจำนวน 80 ข้อ ไปทดลอง (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 30 คน ที่เคยเรียน เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต แล้วนำมาตรวจให้คะแนนโดยตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบ ให้ 0 คะแนน

3.10 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์รายข้อเพื่อหาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (R) โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20 - 0.80 และหาค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 - 1.0 ไว้จำนวน 40 ข้อ

3.11 นำมาหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรคูเดอร์-ริชาร์ดสัน พบว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับมีค่า KR - 20 เท่ากับ 0.850 แปลผลว่าได้แบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่นสูง

3.12 พิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพจำนวน 40 ข้อ นำไปใช้กับกลุ่มทดลองเมื่อเรียนครบทั้ง 10 แผนการจัดการเรียนรู้ต่อไป

#### 4. วิธีดำเนินการทดสอบ

การทดลองในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและลงมือทดลองด้วยตนเองทั้งหมด ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนิน ดังนี้

1. แบบแผนการทดลองแบบ (Randomized Group, Pretest-Posttest Design) โดยกลุ่มหนึ่งเรียกว่ากลุ่มทดลองซึ่งสอบโดยใช้สื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุด เซลล์ทรรษา กับอีกกลุ่มหนึ่งเรียกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งสอบโดยใช้การสอบแบบปกติ

ตารางที่ 1 แสดงแบบแผนการทดลองแบบ Randomized Group, Pretest-Posttest Design

กลุ่มสอบหลัง	สอบก่อน	ทดลอง
ER	Y <sub>1</sub>	X Y <sub>2</sub>
CR	Y <sub>1</sub>	- Y <sub>2</sub>

กำหนดให้ ER แทน กลุ่มทดลอง

CR แทน กลุ่มควบคุม

X แทน การสอนโดยใช้สื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุด เซลล์ทรรษา

- แทน การสอนแบบปกติ

Y<sub>1</sub> แทน ทดสอบก่อนเรียน

Y<sub>2</sub> แทน ทดสอบหลังเรียน

2. วิธีการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ได้แบ่งออกเป็น 2 ช่วงแต่ช่วงมีขั้นตอนในการดำเนินการ ดังนี้

2.1 การดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของสื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุด เซลล์ทรรษา ซึ่งเป็นนวัตกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2.2 การดำเนินการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนนิคมสงเคราะห์

## 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการทำวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

5.1 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของสื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุด เซลล์หรรษา ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร E1/E2 (E1 คือ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการคิดเป็นร้อยละของคะแนนที่นักเรียนได้รับโดยเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบและประกอบกิจกรรมด้วย ชุดหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุด เซลล์หรรษา ไม่ต่ำกว่า 80 และ E2 คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์คิดเป็นร้อยละของคะแนนที่นักเรียนได้รับโดยเฉลี่ยจากการทดสอบหลังเรียนด้วยหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุด เซลล์หรรษา ไม่ต่ำกว่า 80

5.2 วิเคราะห์เพื่อประเมินคุณภาพสื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุด เซลล์หรรษา

5.3 วิเคราะห์ความสอดคล้องของสื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุด เซลล์หรรษา (IOC)

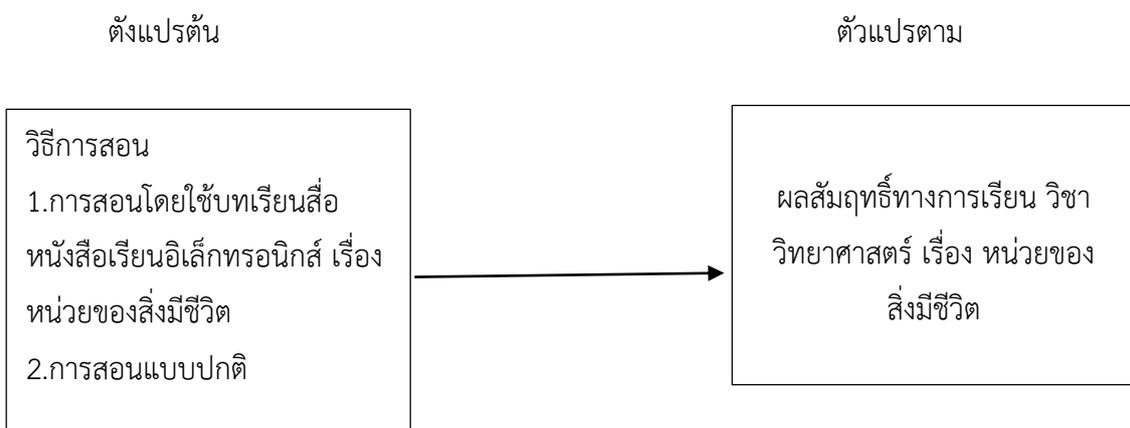
5.4 วิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบภายในแผนการจัดการเรียนรู้ (IOC)

5.5 วิเคราะห์ข้อสอบเพื่อหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยของสิ่งมีชีวิต (IOC)

5.6 วิเคราะห์หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวิเคราะห์เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ใช้หนังสือส่งเสริมการอ่านบนคิวอาร์โค้ด ชุดสระหรรษา กับนักเรียนกลุ่มทดลองที่ใช้การสอนแบบปกติโดยใช้สถิติในการทดสอบค่าที่แบบเป็นอิสระต่อกัน (t-test for Independent Samples)

## กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

## ผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

### 1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุด เซลล์หรรษา

ตารางที่ 2 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของสื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุด เซลล์หรรษา

การทดลอง	จำนวนนักเรียน (คน)	คะแนนระหว่างเรียน (100 คะแนน)		แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (40) คะแนน		ค่าประสิทธิภาพ $E_1/E_2$
		ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ (E1)	ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ (E2)	
รายบุคคล	3	83.33	83.33	33.67	84.17	83.33/84.17
กลุ่มย่อย	9	83.11	83.11	33.44	83.61	83.11/83.61
ภาคสนาม	30	83.63	83.63	33.37	83.42	83.63/83.42

จากตารางที่ 2 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของสื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุด เซลล์หรรษาครบทั้ง 3 ขั้นตอน พบว่า

ขั้นตอนที่ 1 การหาประสิทธิภาพแบบรายบุคคลมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 83.33/84.17

ขั้นตอนที่ 2 การหาประสิทธิภาพแบบกลุ่มย่อยมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 83.11/83.61

ขั้นตอนที่ 3 การหาประสิทธิภาพแบบภาคสนามมีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 83.63/83.42

จะเห็นได้ว่า ประสิทธิภาพของสื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุด เซลล์หรรษา มี ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80

### 2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างการสอนโดยใช้สื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุดเซลล์หรรษา และการสอนแบบปกติ

ตารางที่ 3 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน ของกลุ่มทดลองโดยใช้สื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุด เซลล์หรรษา

การทดสอบ	N	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig
ก่อนเรียน (กลุ่มทดลอง)	30	15.53	4.74	-20.20	.000
หลังเรียน (กลุ่มทดลอง)	30	26.33	3.93		

จากตารางที่ 3 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุด เซลล์ทรรษา ของนักเรียนกลุ่มทดลอง พบว่าคะแนนก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.53 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.74 หลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 26.33 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.93 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 4** แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ของกลุ่มควบคุม โดยใช้รูปแบบการสอนแบบปกติ

การทดสอบ	N	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig
ก่อนเรียน (กลุ่มควบคุม)	30	15.07	4.07	-16.31	.000
หลังเรียน (กลุ่มควบคุม)	30	23.23	2.67		

จากตารางที่ 4 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุด เซลล์ทรรษา ของนักเรียนกลุ่มควบคุม พบว่าคะแนนก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.07 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.07 หลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23.23 มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.67 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จะเห็นได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างการสอนโดยใช้สื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุดเซลล์ทรรษา เรื่องหน่วยของสิ่งมีชีวิต สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐาน

## อภิปรายผลการวิจัย

งานวิจัยในครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องหน่วยของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการสอนโดยใช้สื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุดเซลล์ทรรษา กับการสอบแบบปกติ ซึ่งอภิปรายผลได้ ดังนี้

### 1. การหาคุณภาพของสื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุดเซลล์ทรรษา

การหาคุณภาพของสื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุดเซลล์ทรรษา วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องหน่วยของสิ่งมีชีวิต ที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพจากแบบประเมินสื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุดเซลล์ทรรษา ซึ่งเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยผู้เชี่ยวชาญได้ให้ระดับคุณภาพสื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุดเซลล์ทรรษา อยู่ในระดับดีมากในทุกด้าน ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าสื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุดเซลล์ทรรษา ที่จัดทำขึ้นมานั้นสามารถนำไปใช้ประกอบการจัดการเรียนการสอน

เพื่อให้การสอนเกิดประสิทธิภาพได้ดียิ่งขึ้น

## 2. ด้านการหาประสิทธิภาพของสื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุดเซลล์หรรษา

สำหรับการหาประสิทธิภาพของสื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุดเซลล์หรรษา เรื่องหน่วยของสิ่งมีชีวิต รายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของสื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุดเซลล์หรรษา ทั้ง 3 ขั้นตอน โดยมีผลดังนี้ การหาประสิทธิภาพ ขั้นตอนที่ 1 ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างแบบรายบุคคล จำนวน 3 คน มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 83.33/84.17 ขั้นตอนที่ 2 ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่มย่อย จำนวน 9 คน มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 83.11/83.61 และขั้นตอนที่ 3 ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างแบบภาคสนาม จำนวน 30 คน มีค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 83.63/83.42 ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าประสิทธิภาพของสื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุดเซลล์หรรษา ที่จัดทำขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุดเซลล์หรรษา มีองค์ประกอบที่หลากหลายถึง 6 ด้าน ได้แก่ การออกแบบนวัตกรรม เนื้อหา ภาษา รูปภาพ ประกอบ การใช้สี และด้านการวัดและประเมินผลที่หลากหลายเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ทั้งนี้ภายในเล่มยังมีเกมเสริมทักษะช่วยส่งเสริมทักษะในการคิดวิเคราะห์ การอ่าน ทำให้เนื้อหาของบทเรียนมีความน่าสนใจ ตลอดจนข้อเสนอแนะที่ดีจากผู้เชี่ยวชาญและนักเรียนที่ผู้วิจัยได้นำมาใช้ในการปรับปรุงประสิทธิภาพของสื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุดเซลล์หรรษา จึงส่งผลให้สื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุดเซลล์หรรษา มีประสิทธิภาพเหมาะที่จะนำไปใช้เพื่อประกอบการจัดการเรียนการสอนให้กับผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของสุจิตรา เชื้อกุล (2559 : 6) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ร่วมกับการจัดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ผลการวิจัยพบว่า หนังสือส่งเสริมการอ่าน มีประสิทธิภาพ 80.53/82.44 และสอดคล้องกับวิจัยของ วิรวรรณ สมาน (2565 : 374-385) ได้สร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ชุดทัศนียมหรรษา รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องทัศนียมของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาปรากฏว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ชุดทัศนียมหรรษา ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 74.03/75.42 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

## 3. ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องหน่วยของสิ่งมีชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการสอนโดยใช้สื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุดเซลล์หรรษา กับการสอบแบบปกติ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุดเซลล์หรรษา นั้นสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอบแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุจิตรา เชื้อกุล (2559 : 6) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ร่วมกับการจัดกิจกรรมการ

สอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ผลการวิจัยได้พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ด้วยเช่นกัน แสดงว่า หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

1. หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุดเซลล์หรรษา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมา มีการพัฒนา อย่างเป็นระบบได้มีการวิเคราะห์หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต อีกทั้งผู้วิจัยยังมีการรวบรวมเนื้อหาที่จำเป็นต้องรู้จากในหลักสูตรมาใช้เพื่อออกแบบเป็นหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุดเซลล์หรรษาอีกด้วย โดยผู้วิจัยได้จัดทำหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุด เซลล์หรรษา ขึ้นมาทั้งหมดจำนวน 10 ชุด พร้อมจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 10 แผน ในเรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต ทั้งยังออกแบบวิธีการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องหน่วยของสิ่งมีชีวิต โดยมีการสร้างเครื่องมือ พร้อมกับได้รับการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อนำข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ มาใช้ในการพัฒนา และปรับปรุงเครื่องมือให้มีคุณภาพและแต่ละขั้นตอนในการหาประสิทธิภาพของหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุดเซลล์หรรษา ทั้งนี้ผู้วิจัยยังได้ทำการพัฒนาและปรับปรุง ข้อบกพร่องจากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านก่อนที่จะนำไปทดลองใช้กับกลุ่มทดลองต่อไป ส่งผลให้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุดเซลล์หรรษา มีค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างการสอนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุดเซลล์หรรษา เรื่องหน่วยของสิ่งมีชีวิต สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานเพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วย หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุดเซลล์หรรษา เป็นกิจกรรมที่สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ดี มีทั้งภาพและเสียงที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนได้ง่ายมากยิ่งขึ้น

## ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง หน่วยของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการสอนโดยใช้หนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุด เซลล์หรรษา กับ การสอนแบบปกติ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

### 1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ควรออกแบบองค์ประกอบและรูปแบบของหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ให้มีลูกเล่นที่มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น เพื่อที่จะดึงดูดความสนใจของนักเรียนที่มีความสนใจที่แตกต่างกัน

2. ในส่วนของภาพ 3 มิติ โครงสร้างของเซลล์ในหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์อาจเพิ่มเสียงลงในภาพเพื่อสร้างอรรถรสและเข้าใจรูปภาพง่ายมากยิ่งขึ้นของผู้อ่าน

## 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาวจัยเพิ่มเติมเกี่ยวกับสื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ที่ช่วยพัฒนาทักษะด้านการอ่านเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนต่อไป
2. ควรศึกษาปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้นักเรียนที่เรียนโดยใช้สื่อหนังสือเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ชุดเซลล์หรรษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงกว่าการเรียนแบบการสอนแบบปกติ

## เอกสารอ้างอิง

- กรวิภา สรรพกิจจำนง และ วิรวรรณ สมานธิ. (2565). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยมของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการสอนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ชุดทศนิยมหรรษากับการสอนแบบปกติ. *Journal of Roi Kaensarn Academi*. 7 (4), 374-385.
- ทิพย์เกสร กำปนาท. (2563). พฤติกรรมการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัยตามแนวคิดของบลูมที่ปรับเปลี่ยน. *วารสารบัณฑิตวิจัย JOURNAL OF GRADUATE RESEARCH*. 11 (2), 1-9.
- รัศมี เทพแก้ว. (2561). ความสำคัญของการศึกษา. *ออนไลน์*. สืบค้นเมื่อ 17 ธันวาคม 2561. แหล่งที่มา; [maggang: education.maggang.com/ความสำคัญของการศึกษา](http://maggang: education.maggang.com/ความสำคัญของการศึกษา)
- สุจิตรา เชื้อกุล. (2559). การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ร่วมกับการจัดกิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยนเรศวร.