

รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5  
ระหว่างการเรียนแบบปกติ การเรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน และการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์  
(e-Learning)

เสาวลี แจ่มใจดี<sup>1</sup> ภัทรภูมิ ขวัญบุญจันทร์<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>โรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

<sup>2</sup>คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

วิทยาเขตชัยภูมิ

---

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างและหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียนและการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ (e-Learning) รายวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีปกติ เรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน และการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ และ 3) ศึกษาจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 รูปแบบ กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 90 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling) แบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ เอกสารประกอบการเรียน บทเรียนผ่านระบบออนไลน์ (e-Learning) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one – way analysis of variance : ANOVA) การเปรียบเทียบรายคู่ (LSD) และการทดสอบค่าที (Paired t-test) ผลการวิจัยพบว่า 1) ประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียนมีค่าเท่ากับ 81.36/83.44 และบทเรียนผ่านระบบออนไลน์ (e-Learning) มีค่าเท่ากับ 82.06/86.56 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มที่เรียนผ่านบทเรียนระบบออนไลน์ (e-Learning) มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด 3) จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนผ่านบทเรียนระบบออนไลน์ (e-Learning) อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$ =4.54, S.D.=.48) รองลงมาคือกลุ่มที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน ( $\bar{X}$ =4.52, S.D.=.52) และกลุ่มเรียนปกติ ( $\bar{X}$ =4.34, S.D.=.73) ตามลำดับ งานวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่าการนำเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์การกีฬาสามารถยกระดับผลสัมฤทธิ์ และเจตคติของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

**คำสำคัญ:** วิทยาศาสตร์การกีฬา, เอกสารประกอบการเรียน, e-Learning, จิตวิทยาศาสตร์

---

Corresponding Author: นางสาวเสาวลี แจ่มใจดี โรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ ประเทศไทย

Email: Jantrajang2512@gmail.com

# A Report on Learning Achievement in Sports Science Course of Grade 11 Students: A Comparison between Conventional Method, Supplementary Documents, and e-Learning System

Saowalee Jaengjaidee<sup>1</sup>, Phattaraphum Khunboonchan<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Suphanburi Sports School, Thailand National Sports University

<sup>2</sup>Faculty of Sports Science and Health, Thailand National Sports University,  
Chaiyaphum Campus

---

## Abstract

This research aimed to 1) create and evaluate the effectiveness of supplementary learning materials and online learning (e-Learning) in the subject of Sports Science to meet the 80/80 effectiveness criterion. 2) compare the academic achievement between groups learning through traditional methods, learning with supplementary learning materials, and online learning, and 3) study the scientific attitudes of students towards the three learning methods. The sample consisted of 90 students in the 5th grade, 2nd semester, academic year 2019, from Suphanburi Provincial Sports School, obtained through simple random sampling, divided into 3 groups of 30 students each. The instruments used included supplementary learning materials, online lessons (e-Learning), an academic achievement test, and a scientific attitude questionnaire. The statistical methods used for data analysis included the mean ( $\bar{x}$ ), standard deviation (S.D.), one-way analysis of variance (ANOVA), pairwise comparisons (LSD), and paired t-test. The research findings revealed that: 1) The effectiveness of the supplementary learning materials was 81.36/83.44, and the effectiveness of the online lessons (e-Learning) was 82.06/86.56, exceeding the set criteria. 2) The post-test academic achievement scores of both experimental groups were significantly higher than the control groups at the .05 significance level, with the group learning through online lessons (e-Learning) having the highest mean score. 3) The scientific attitudes of students in the group learning through online lessons (e-Learning) were at the highest level ( $\bar{x}$ =4.54, S.D.=.48), followed by the group learning with supplementary learning materials ( $\bar{x}$ =4.52, S.D.=.52), and the traditional learning group ( $\bar{x}$ =4.34, S.D.=.73), respectively. This research indicates that the application of technology in sports science education can effectively improve student achievement and attitudes.

**Keywords:** Sports Science, Supplementary Documents, e-Learning, Scientific Mind

---

*Corresponding Author: Miss.Saowalee Jaengjaidee, Suphanburi Sports School, Thailand National Sports University, Thailand, Email: Jantrajang2512@gmail.com*

## บทนำ

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญยิ่งในการพัฒนาประชากรของประเทศให้มีความรู้ความสามารถ เพื่อการแข่งขันในระดับสากล หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จึงได้กำหนดให้กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นสาระหลักที่ผู้เรียนทุกคนต้องเรียนรู้ เพื่อให้มีความเข้าใจในกระบวนการธรรมชาติ และ นำความรู้ไปประยุกต์ใช้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในรายวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา (ว30281) ซึ่งเป็นรายวิชาเพิ่มเติมที่มีความ จำเป็นสำหรับนักเรียนในโรงเรียนกีฬา เนื่องจากเป็นรากฐานสำคัญในการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย การป้องกันบาดเจ็บ และการพัฒนาทักษะกีฬาด้วยหลักการทางชีวกลศาสตร์และสรีรวิทยา การจัดการเรียนรู้ที่มี ประสิทธิภาพในรายวิชานี้จึงส่งผลโดยตรงต่อความเป็นเลิศทางด้านกีฬาและคุณภาพชีวิตของผู้เรียน

อย่างไรก็ตาม จากการวิเคราะห์สภาพการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี พบปัญหา สำคัญคือ นักเรียนส่วนใหญ่เป็นนักกีฬาที่มีตารางการฝึกซ้อมที่เข้มข้นทั้งช่วงเช้าและเย็น ส่งผลให้เกิดความเหนื่อยล้า และมีเวลาทบทวนบทเรียนน้อยกว่านักเรียนในโรงเรียนปกติ นอกจากนี้ การจัดการเรียนการสอนรูปแบบเดิมที่เน้น การบรรยาย (Lecture-based) ในชั้นเรียนเพียงอย่างเดียว ไม่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) ของผู้เรียนได้ นักเรียนบางกลุ่มที่เรียนรู้ช้าหรือขาดเรียนเนื่องจากการแข่งขันกีฬา มักจะ ตามเนื้อหาไม่ทันและขาดสื่อกลางในการศึกษาซ้ำ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา ต่ำกว่าเกณฑ์ที่คาดหวัง

เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวและยกระดับคุณภาพการศึกษา ผู้วิจัยจึงได้นำแนวคิดทางนวัตกรรมการศึกษา มา ประยุกต์ใช้ 2 รูปแบบ ได้แก่ "เอกสารประกอบการเรียน" ซึ่งเป็นสื่อสิ่งพิมพ์ที่จัดลำดับเนื้อหาอย่างเป็นระบบ ช่วยให้ ผู้เรียนสามารถอ่านทบทวนได้ด้วยตนเอง และ "ระบบการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ (e-Learning)" ซึ่งเป็นการใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยในการจัดการเรียนรู้ โดยมีจุดเด่นเรื่องความยืดหยุ่นของเวลาและสถานที่ (Anywhere, Anytime) รวมถึงความสามารถในการนำเสนอเนื้อหาผ่านสื่อมัลติมีเดียที่น่าสนใจ ซึ่งสอดคล้องกับ พฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนในยุคดิจิทัล และเหมาะสมกับวิถีชีวิตของนักเรียนโรงเรียนกีฬาที่ต้องการความ สะดวกในการเข้าถึงบทเรียนนอกเวลาเรียนปกติ

จากเหตุผลข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างรูปแบบการเรียนรู้ 3 วิธี คือ การเรียนแบบปกติ การเรียนโดยใช้เอกสาร ประกอบการเรียน และการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ e-Learning เพื่อตรวจสอบว่ารูปแบบการสอนใดที่มี ประสิทธิภาพสูงสุดและเหมาะสมที่สุดสำหรับบริบทของนักเรียนโรงเรียนกีฬา ผลการวิจัยที่ได้จะเป็นแนวทางสำคัญ ในการพัฒนาและปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์การกีฬาให้มีประสิทธิภาพ ยั่งยืน และ ตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนอย่างแท้จริง

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียนและการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ (e-Learning) รายวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา ตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ เรียนด้วยเอกสารประกอบการ เรียน และการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ (e-Learning)
3. เพื่อศึกษาจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 วิธี

## สมมติฐานของการวิจัย

1. เอกสารประกอบการเรียน และการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ (e-Learning) รายวิชา วิทยาศาสตร์ การกีฬา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้ดำเนินการตาม กระบวนการวิจัย และพัฒนามีประสิทธิภาพ ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วิทยาศาสตร์การกีฬา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยวิธีปกติ เรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน และการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ (e-Learning) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยวิธีปกติ เรียนด้วยเอกสาร ประกอบการเรียน และการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ (e-Learning) รายวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อยู่ในระดับมากขึ้นไป

### วิธีดำเนินการวิจัย

รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยวิธีปกติ เรียนด้วย เอกสารประกอบการเรียน และการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ (e-Learning) ผู้รายงานมีวิธีดำเนินการ ตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี จำนวน 3 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวนทั้งหมด 101 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี ได้มาโดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random sampling) จำนวน 90 คน ด้วยวิธีการจับสลาก และสุ่มแบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน โดยใช้วิธีการจับสลาก เพื่อให้ทุกคนมีโอกาสเท่าเทียมกันในการถูกเลือกไปแต่ละกลุ่ม ประกอบด้วย กลุ่มควบคุม จำนวน 30 คน กลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 30 คน กลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 30 คน

#### เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ เอกสารประกอบการเรียน และการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ (e-Learning) รายวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 6 เรื่อง ดังนี้

- เรื่องที่ 1 ความรู้เบื้องต้นและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์การกีฬา
- เรื่องที่ 2 กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยาการออกกำลังกายเบื้องต้น
- เรื่องที่ 3 การทดสอบสมรรถภาพทางกาย
- เรื่องที่ 4 โภชนาการสำหรับนักกีฬา
- เรื่องที่ 5 การบาดเจ็บทางการกีฬาและการปฐมพยาบาล
- เรื่องที่ 6 จิตวิทยาการกีฬา

เครื่องมือรวบรวมข้อมูล ได้แก่ 1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วิทยาศาสตร์การกีฬา จำนวน 30 ข้อ แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 2. แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) 5 ระดับ จำนวน 30 ข้อ

#### การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือแบ่งเป็น 2 ประเภทหลัก ได้แก่ นวัตกรรมที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. เอกสารประกอบการเรียนและการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ (e-Learning) ผู้วิจัยได้ดำเนินการตรวจสอบคุณภาพของนวัตกรรมทั้งสองรูปแบบตามขั้นตอนวิจัยและพัฒนา (R&D) ดังนี้

**ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity)** นำนวัตกรรมที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษา และการออกแบบสื่อ

**การหาประสิทธิภาพ (Efficiency)** ดำเนินการทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างตามลำดับขั้น ได้แก่ การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) การทดลองแบบกลุ่มเล็ก (1:10) และการทดลองภาคสนาม (1:100) เพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง จนได้ประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

**เอกสารประกอบการเรียน** มีค่าประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 81.36/83.44

**การเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ e-Learning** มีค่าประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 82.06/86.56

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ครอบคลุมเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จำนวน 6 เรื่อง โดยผ่านขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพดังนี้

**การหาความเที่ยงตรง** เสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) คัดเลือกเฉพาะข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

**การวิเคราะห์คุณภาพรายข้อ** นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ (Try-out) เพื่อวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายพอเหมาะและมีอำนาจจำแนกตามเกณฑ์ที่กำหนด

**การหาความเชื่อมั่น (Reliability)** วิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ เพื่อให้มั่นใจว่าเครื่องมือมีความคงเส้นคงวาในการวัดผล

3. แบบวัดจิตวิทยาศาสตร์เป็นแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (5-point Likert Scale) ตามแนวคิดของลิเคิร์ต (Likert) วัดคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางวิทยาศาสตร์ เช่น ความอยากรู้อยากเห็น ความมีเหตุผล และความซื่อสัตย์ โดยผ่านการตรวจสอบความถูกต้องของข้อความและภาษาจากผู้เชี่ยวชาญ และนำไปทดลองใช้เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งฉบับ ก่อนนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

### **การเก็บรวบรวมข้อมูล**

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์การวิจัย ขั้นตอนการเรียนรู้ และวิธีการวัดผลประเมินผลให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม (กลุ่มเรียนปกติ กลุ่มเอกสารประกอบการเรียน และกลุ่มที่เรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ e-Learning) เข้าใจตรงกัน

2. ขั้นก่อนการทดลอง (Pre-test) ทำการทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3. ขั้นดำเนินการทดลอง ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดไว้สำหรับแต่ละกลุ่มเป็นระยะเวลาตลอดภาคเรียน กลุ่มควบคุม เรียนด้วยวิธีสอนปกติ (บรรยายและสาธิต) กลุ่มทดลองที่ 1 เรียนควบคู่กับเอกสารประกอบการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กลุ่มทดลองที่ 2 เรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ (e-Learning)

4. ขั้นหลังการทดลอง (Post-test) ทำการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบชุดเดียวกับตอนก่อนเรียน และให้นักเรียนทำแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาทั้ง 3 วิธี

### **การวิเคราะห์ข้อมูล**

สถิติพื้นฐาน วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนจิตวิทยาศาสตร์ เพื่อศึกษาลักษณะทั่วไปของข้อมูลการหาประสิทธิภาพ: คำนวณหาประสิทธิภาพของเอกสารประกอบการเรียนและการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ e-Learning ตามเกณฑ์  $E_1/E_2$  (80/80) โดย  $E_1$  คือประสิทธิภาพของกระบวนการ (คะแนนระหว่างเรียน) และ  $E_2$  คือประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (คะแนนหลังเรียน) การทดสอบสมมติฐาน: เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ภายในกลุ่ม (ก่อนเรียน vs หลัง

เรียน) โดยใช้สถิติ t-test for Dependent Samples เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่ม (3 กลุ่ม ตัวอย่าง) ด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) และทดสอบความแตกต่างรายคู่ด้วยวิธี LSD (Least Significant Difference) เมื่อพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

### ผลการศึกษา

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) ของเอกสารประกอบการเรียนและ การเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ (e-Learning) รายวิชา วิทยาศาสตร์การกีฬา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วิทยาศาสตร์การกีฬา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยวิธีปกติ เรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน และการเรียนรู้ ผ่านระบบออนไลน์ (e-Learning) ระหว่างกลุ่มและภายในกลุ่ม ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วย วิธีปกติ เรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน และการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ (e-Learning) รายวิชา วิทยาศาสตร์การกีฬา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

**ตารางที่ 1** ผลการวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) ของเอกสารประกอบการเรียน และการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ (e-Learning) รายวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยภาพรวม

รายการ	จำนวนนักเรียน	เอกสารประกอบการเรียน			การเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์				
		คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	เฉลี่ย	ประสิทธิภาพ	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้	เฉลี่ย	ประสิทธิภาพ
E1	30	120	2,929	97.63	<b>81.36</b>	120	2,954	98.47	<b>82.06</b>
E2	30	30	751	25.03	<b>83.44</b>	30	779	25.97	<b>86.56</b>

จากตาราง 1 ผลการวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) ของเอกสารประกอบการเรียน รายวิชา วิทยาศาสตร์การกีฬา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยภาพรวมทั้ง 6 เรื่อง พบว่าประสิทธิภาพกระบวนการของเอกสาร ประกอบการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ ซึ่งโดยภาพรวมประสิทธิภาพกระบวนการ ( $E_1$ ) มีค่าเท่ากับ 81.36 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) มีค่า เท่ากับ 83.44 สรุปได้ว่าเอกสารประกอบการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 81.36/83.44 และผลการวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) ของการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ (e-Learning) รายวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ประสิทธิภาพกระบวนการของการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ (e-Learning) รายวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ ซึ่ง โดยภาพรวมประสิทธิภาพกระบวนการ ( $E_1$ ) มีค่าเท่ากับ 82.06 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) มีค่า เท่ากับ 86.56 สรุปได้ว่าการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ (e-Learning) รายวิชา วิทยาศาสตร์การกีฬา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 82.06/86.56

**ตารางที่ 2** แสดงค่าความแปรปรวนทางเดียวเพื่อทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วิทยาศาสตร์การกีฬา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างกลุ่ม หลังเรียน

แหล่งความแปรปรวน	Df	SS	MS	F	p
ระหว่างกลุ่ม	2	633.09	316.54	85.23	.00*
ภายในกลุ่ม	87	320.87	3.68		
รวม	89	953.96			

(\* p < .05)

จากตาราง 2 แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วิทยาศาสตร์การกีฬา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างกลุ่ม หลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตาราง 3** เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง วิทยาศาสตร์ การกีฬา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียน ระหว่างกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

กลุ่มตัวอย่าง	$\bar{X}$	กลุ่มควบคุม 18.90	กลุ่มทดลองที่ 1 23.07	กลุ่มทดลองที่ 2 25.30
กลุ่มควบคุม	18.90	-	-4.17	-6.40
กลุ่มทดลองที่ 1	23.07	-	-	-2.23
กลุ่มทดลองที่ 2	25.30	-	-	-

(\* p < .05)

จากตาราง 3 พบว่า การวิเคราะห์การเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน เรื่อง วิทยาศาสตร์การกีฬา กลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยวิธีการ ของ LSD พบว่า กลุ่มควบคุมแตกต่างกับกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 รวมทั้งกลุ่มทดลองที่ 1 แตกต่างกับกลุ่มทดลองที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**ตารางที่ 4** เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม

กลุ่มตัวอย่าง	จำนวน (คน)	คะแนนก่อนเรียน (Pre-test)		คะแนนหลังเรียน (Post-test)		การทดสอบที (t-test) t
		$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
1. กลุ่มควบคุม (สอนปกติ)	30	14.12	2.15	22.45	2.08	15.34*
2. กลุ่มเอกสารประกอบการเรียน	30	14.05	2.20	25.03	1.95	18.67*
3. กลุ่ม e-Learning	30	14.20	2.18	25.97	1.84	21.42*

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนทั้ง 3 กลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบคะแนนหลังเรียนระหว่างกลุ่ม พบว่ากลุ่มที่เรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ e-Learning มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ( $\bar{X}$ =25.97) รองลงมาคือกลุ่มที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน ( $\bar{X}$ =25.03) และกลุ่มที่เรียนแบบปกติมีคะแนนเฉลี่ยต่ำที่สุด ( $\bar{X}$ =22.45) ตามลำดับ

**ตารางที่ 5** ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของจิตวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน จำแนกตามรูปแบบการเรียน

กลุ่มตัวอย่าง	N	ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ )	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)	ระดับคุณภาพ
1. กลุ่มควบคุม (สอนปกติ)	30	4.34	0.73	มาก
2. กลุ่มเอกสารประกอบการเรียน	30	4.52	0.52	มากที่สุด
3. กลุ่ม e-Learning	30	4.54	0.48	มากที่สุด

จากตารางที่ 5 พบว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ e-Learning มีระดับจิตวิทยาศาสตร์สูงที่สุด ( $\bar{X}=4.54$ ) และมีการกระจายของข้อมูลต่ำที่สุด (S.D.=0.48) ซึ่งแสดงถึงความคงเส้นคงวาของความรู้ที่นักเรียนคิดในเชิงบวก รองลงมาคือกลุ่มที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียน ( $\bar{X}=4.52$ ) ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกัน ในขณะที่กลุ่มเรียนแบบปกติมีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}=4.34$ )

### สรุปผลการศึกษา

จากการวิจัยครั้งนี้ สามารถสรุปผลได้ตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

ด้านประสิทธิภาพ เอกสารประกอบการเรียนมีประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 81.36/83.44 และการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ e-Learning มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.06/86.56 ซึ่งทั้งสองรูปแบบผ่านเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักเรียนทั้ง 3 กลุ่มมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มที่เรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ (e-Learning) มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาคือกลุ่มเอกสารประกอบการเรียน และกลุ่มเรียนปกติ ตามลำดับ ส่วนระหว่างกลุ่มหลังเรียน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการทดสอบค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาจิตวิทยาศาสตร์การกีฬา ก่อนเรียนและหลังเรียน ภายในกลุ่มควบคุม ภายในกลุ่มทดลองที่ 1 และภายในกลุ่มทดลองที่ 2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชา จิตวิทยาศาสตร์การกีฬา กลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยวิธีการของ LSD พบว่า กลุ่มควบคุมแตกต่างกับกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 รวมทั้งกลุ่มทดลองที่ 1 แตกต่างกับกลุ่มทดลองที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ด้านจิตวิทยาศาสตร์ นักเรียนกลุ่มที่เรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ (e-Learning) มีจิตวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมากที่สุด และสูงกว่าอีกสองกลุ่ม แสดงให้เห็นว่านวัตกรรมเทคโนโลยีสารสนเทศมีส่วนสำคัญในการส่งเสริมคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทางจิตวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน

### อภิปรายผลการศึกษา

จากการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาจิตวิทยาศาสตร์การกีฬาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้ 3 รูปแบบ สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของนวัตกรรมการเรียนรู้ เอกสารประกอบการเรียน และการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ (e-Learning) ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ (81.36/83.44 และ 82.06/86.56 ตามลำดับ) ผลการศึกษานี้สะท้อนให้เห็นว่ากระบวนการสร้างและพัฒนานวัตกรรมที่มีระบบ ตั้งแต่การศึกษาหลักสูตร การวิเคราะห์เนื้อหา การผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ (IOC) และการทดลองใช้ (Try-out) ตามลำดับขั้น ส่งผลให้นวัตกรรมมีคุณภาพ เชื่อถือได้ และเหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน สอดคล้องกับแนวคิดการออกแบบระบบการสอน (Instructional System Design) ที่เน้นกระบวนการที่เป็นระบบเพื่อประกันคุณภาพของสื่อการเรียนรู้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับรูปแบบการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนผ่านระบบออนไลน์ (e-Learning) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยเอกสารประกอบการเรียนและกลุ่มที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สิ่งนี้สามารถอธิบายได้ด้วย ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) และ แนวคิดการเรียนรู้แบบมัลติมีเดีย (Multimedia Learning) กล่าวคือ e-Learning มีจุดเด่นในการนำเสนอเนื้อหาทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง ซึ่งช่วยกระตุ้นความสนใจและช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจกลไกทางวิทยาศาสตร์การกีฬาที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมได้ชัดเจนกว่าการบรรยายหรืออ่านเพียงอย่างเดียว นอกจากนี้ ความยืดหยุ่นของระบบที่ให้ผู้เรียนทบทวนได้ทุกที่ทุกเวลา (Anywhere, Anytime) ยังช่วยลดข้อจำกัดเรื่องเวลาฝึกซ้อมของนักเรียนโรงเรียนกีฬาได้เป็นอย่างดี เอกสารประกอบการเรียน แม้จะมีผลสัมฤทธิ์รองจาก e-Learning แต่ก็สูงกว่าการเรียนแบบปกติ แสดงให้เห็นว่าการมี "สื่อหลัก" ที่ผู้เรียนสามารถหยิบอ่านทบทวนได้ซ้ำ ๆ (Repetition) ช่วยส่งเสริมการจดจำเนื้อหาได้ดีกว่าการฟังบรรยายเพียงครั้งเดียว

3. จิตวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน การที่กลุ่ม e-Learning มีระดับจิตวิทยาศาสตร์สูงสุด ( $\bar{X}=4.54$ ) และมีความแปรปรวนต่ำที่สุด (S.D.=0.48) แสดงให้เห็นว่าเทคโนโลยีไม่ได้เพียงแค่ช่วยเรื่องความรู้ แต่ยังสร้างเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ระบบการโต้ตอบทันที (Immediate Feedback) ใน e-Learning ช่วยสร้างความรู้สึกท้าทายและความสำเร็จในการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นและมีเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์มากขึ้น เมื่อเทียบกับบรรยากาศการเรียนปกติที่อาจเน้นการท่องจำ

### ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

จากการวิเคราะห์ผลการวิจัย ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาและการศึกษาต่อเนื่อง ดังนี้

#### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การเลือกใช้วิธีสอน สำหรับเนื้อหาที่มีความซับซ้อน หรือต้องการภาพเคลื่อนไหวประกอบการอธิบาย (เช่น ระบบกลไกการเคลื่อนไหว) ครูผู้สอนควรเลือกใช้การเรียนรู้ออนไลน์ e-Learning เป็นสื่อหลัก แต่ในบริบทที่ขาดความพร้อมด้านอุปกรณ์ การใช้เอกสารประกอบการเรียนที่มีคุณภาพก็ยังคงให้ผลดีว่าการสอนบรรยายเพียงอย่างเดียว

1.2 การผสมผสาน (Blended Learning) ควรนำข้อดีของทั้ง 3 รูปแบบมาใช้ร่วมกัน เช่น ใช้ e-Learning ในการเรียนรู้เนื้อหา ใช้เอกสารในการสรุปทบทวน และใช้การสอนปกติในการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

#### 2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

2.1 การขยายผลสู่ทักษะปฏิบัติ การวิจัยครั้งนี้เน้นผลสัมฤทธิ์ด้านพุทธิพิสัย (ความรู้) การศึกษาครั้งต่อไปควรขยายขอบเขตไปสู่การวัด ทักษะพิสัย (Psychomotor Domain) ว่ารูปแบบ e-Learning สามารถช่วยพัฒนาทักษะการปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์การกีฬาได้ดีเพียงใดเมื่อเทียบกับการฝึกปฏิบัติจริง

2.2 การศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ (Retention Study) ควรมีการติดตามผลระยะยาว เช่น สอบซ้ำหลังจบการทดลอง 2-4 สัปดาห์ เพื่อศึกษาว่ารูปแบบการเรียนรู้แบบใดที่ช่วยให้ผู้เรียนจดจำเนื้อหาได้ยาวนานที่สุด

2.3 การเปรียบเทียบกับเทคโนโลยีใหม่ ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ระหว่าง e-Learning กับเทคโนโลยีการเรียนรู้สมัยใหม่อื่นๆ เช่น เทคโนโลยีเสมือนจริง (VR/AR) หรือ การเรียนรู้ผ่านเกม (Gamification) เพื่อหาแนวทางที่เหมาะสมที่สุดสำหรับผู้เรียนในยุค Digital Native

2.4 การวิจัยเชิงคุณภาพ ควรเพิ่มการสัมภาษณ์เจาะลึก (In-depth Interview) หรือการสนทนากลุ่ม เพื่อให้เข้าใจเหตุผลเบื้องลึกว่าปัจจัยใดในการเรียนรู้ออนไลน์ e-Learning ที่ส่งผลต่อจิตวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนมากที่สุด

## บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กรมพลศึกษา. (2560). *คู่มือวิทยาศาสตร์การกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬาและนักกีฬา*. กรุงเทพฯ: สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย*, 5(1), 7-20.
- ทิตนา แชมมณี. (2560). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 21). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธนมพร เลาหจรัสแสง. (2545). *Design e-Learning: หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2542). *นวัตกรรมการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: เอสอาร์พรินต์.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์* (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ไพฑูริย์ สีนลารัตน์. (2561). *การศึกษาไทย 4.0: ปรัชญาการศึกษาเชิงสร้างสรรค์และผลผลิตภาพ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ล้วน สายยศ, และ อังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). *วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2537). *นวัตกรรมหลักสูตรและการสอน*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2556). *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม* (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *คู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)*. กรุงเทพฯ: สสวท.
- สุชาติ โสมประยูร, และ เอ็มอัชมา วัฒนบุรานนท์. (2553). *เทคนิคการสอนสุขศึกษาแบบมีอาชีพ*. กรุงเทพฯ: ยูแพคอินเตอร์.
- เสาวลี แจ้งใจดี. (2562). *รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา ว30281 (สาระเพิ่มเติม) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*. สุพรรณบุรี: โรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2562). *แนวทางการนิเทศเพื่อพัฒนาและส่งเสริมการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)*. กรุงเทพฯ: หน่วยศึกษานิเทศก์ สพฐ.
- Bloom, B. S. (1971). *Mastery learning*. In J. H. Block (Ed.), *Mastery learning: Theory and practice*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (1991). *Active learning: Creating excitement in the classroom*. Washington, DC: George Washington University.
- Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, 140, 1-55.
- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*. Cambridge: Cambridge University Press.