Veridian E-Journal, Silpakorn University
ISSN 1906 - 3431

# ผลการเรียนร่วมกันโดยใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสืบค้นและพฤติกรรมการมีส่วนร่วม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

# Effect Of Collaborative Learing By Using Open Educational Resources In Science Subject For Enhance Information Literacy And Collaborative Behavior Of Mathayumsuksa 3 Students

ปริพัฒน์ หนูศรีแก้ว (Paripat Nusrikaew)*
อนิรุทธ์ สติมั่น (Anirut Satiman)**

**บทคัดย่อ**

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานสภาพและความต้องการของนักเรียน และประเมินคุณภาพเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 2) ศึกษาความสามารถในการสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดในการเรียนร่วมกันวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 3) ศึกษาพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 บนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดในการเรียนร่วมกันวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 4) ศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดในการเรียนร่วมกันวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศิลปากรที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2559 จำนวน 39 คน จากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบง่ายด้วยการจับฉลากโดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม (Simple random sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างสำหรับผู้เชี่ยวชาญ 2) แบบสอบถามสภาพและความต้องการเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ 3) แผนการจัดกิจกรรมตามแนวคิดสะเต็มศึกษาด้วยเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 4) เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ 5) แบบประเมินตนเองในการสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 6) แบบ

* นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร โทรศัพท์ 083 6367683 e-mail address : paripatnu@gmail.com

The Master of Education Program in Education Technology Department of Education Technology Graduate School, Silpakorn University Tel. 083 6367683 e-mail address : paripatnu@gmail.com

** อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนิรุทธ์ สติมั่น ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

Assistant Professor Anirut Satiman, Ed.D. Advisor of Education Technology Graduate School, Silpakorn University

ประเมินผลงานเรียนร่วมกันโดยใช้เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ 7) แบบประเมินพฤติกรรมการมีส่วนร่วมบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ และ8) แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างสำหรับผู้เชี่ยวชาญ 2) แบบสอบถามสภาพและความต้องการเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ 3) แผนการจัดกิจกรรมตามแนวคิดสะเต็มศึกษาด้วยเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 4) เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ 5) แบบประเมินตนเองในการสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 6) แบบประเมินผลงานเรียนร่วมกันโดยใช้เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ 7) แบบประเมินพฤติกรรมการมีส่วนร่วมบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ 8) แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานสภาพและความต้องการของนักเรียนอยู่ในระดับมาก และคุณภาพเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับเหมาะสมมาก 2) ผลความสามารถสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียน อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.89 S.D.= 0.88) 3) ผลพฤติกรรมการมีส่วนร่วมบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับดี ($\overline{X}$ = 3.04 S.D.= 0.18) 4) ศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$ = 3.66 S.D.= 1.02)

**คำสำคัญ :** แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด การสืบค้น พฤติกรรมการมีส่วนร่วม

**Abstract**

The purposes of this research were 1) to study basic data, situation and requirement of students and to study qualitative of open educational resources in science subject website for enhance information literacy and collaborative behaviour of students. 2) to study information literacy learning using website of students. 3) to study collaborative behaviour learning using website of students. 4) to study opinions towards leaning using website of students. The simple use in this study was 39 secondary – level 3 students at The Demonstration School of Silapakorn University in the second semester of academic year 2016 by simple random sampling.

Veridian E-Journal, Silpakorn University
ISSN 1906 - 3431

The instruments used in study wear 1) in – depth interview guideline, 2) questionnaires research instruments were need assessment for website, 3) lesson plans about stem education activity by using website, 4) open Educational Resources in science subject website, 5) information literacy scale by using website, 6) instruction product evaluates form, 7) collaborative behaviour observation by using website form and 8) questionnaires on student's opinion towards open educational resources in science subject website. The statistics used in the study wear percentage, average score and standard deviation.

The results of this research wear as follows 1) the basic data, situation and requirement of students show a good level and the qualitative of open educational resources in science subject website show a good level. 2) the information literacy of students with website post test show a good level. ($\overline{X}$ = 3.89 S.D.= 0.88) 3) collaborative behaviour learning of students with website compose of researcher evaluates show a good level. ($\overline{X}$ = 3.04 S.D.= 0.18). 4) the opinion of students towards open educational resources in science subject website show a good level. ($\overline{X}$ = 3.66 S.D.= 1.02)

**Keywords:** Open Educational Resources, Infomation Literacy, Collaborative Behavior

**บทนำ**

ความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology) นั้นได้รับข้อมูลข่าวสารมากมายที่ไหล่บ่าเข้ามาอย่างรวดเร็วทำให้ทักษะที่จำเป็นสำหรับคนในยุคศตวรรษที่ 21 คือการใช้งานด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีโทรคมนาคมเพราะได้ขยายขีดความสามารถเพิ่มขึ้น (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2558) แผนแมบทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2557-2559 จึงได้กำหนดวิสัยทัศน์ไว้ในแผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษาไว้ว่าประชาชนได้รับโอกาสในการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพด้วยการใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา และกำหนดเป้าหมายเพื่อให้เกิดการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ (Enabling) เพิ่มศักยภาพการศึกษาค้นคว้าและการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้แบบออนไลน์ส่งเสริมการเรียนรู้ทุกที่ทุกเวลา (Engaging) เพิ่มประสบการณ์การเรียนรู้โดยไม่ขาดความต่อเนื่องด้วยการใช้อุปกรณ์ส่วนตัวที่ทันสมัย (BYOD : Bring Your Own Device) และสร้างความหลากหลายของการเรียนรู้ (Empowering) เพื่อเพิ่มความสามารถและอิสระในการเลือกวิธีการและสื่อการเรียนรู้ในหลากหลายรูปแบบในห้องเรียนแห่งอนาคต (Future Class room) สืบเนื่องจากเทคโนโลยีที่สามารถเชื่อมโยงโลกแห่งการเรียนรู้และโลกแห่งความเป็นจริงเข้าไว้ด้วยกัน เทคโนโลยีจึงกลายเป็นเครื่องมือชิ้นสำคัญที่สร้างความเปลี่ยนแปลงต่อรูปแบบการเรียนรู้ ผู้เรียนทุกระดับการศึกษาสามารถเข้าถึงเอกสาร สื่อการเรียนรู้ ตลอดจนข้อมูลข่าวสารอื่นๆ ได้ทุกที่ตลอดเวลา และเป็นการศึกษาที่จะทำให้โลกเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว (ประกอบ กรณีกิจ, เนาวนิตย์ สงคราม และจินตวีร์ คล้ายสังข์, 2557)

จากการศึกษาแนวคิดการเข้าถึงและใช้สาระความรู้แบบเปิดโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายนี้มีจานวนเพิ่มขึ้นอย่างมากรู้จักกันภายใต้ชื่อทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด (Open Educational Resources หรือ OER) ทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดครอบคลุมแหล่งข้อมูลในรูปแบบดิจิทัลที่สามารถดัดแปลง ต่อเติม เพื่อก่อให้เกิดสาธารณประโยชน์อันประยุกต์มาจากเงื่อนไขของแนวคิดของสาธารณะความรู้ (Public Domain Knowledge) ซึ่งอาจอยู่ในรูปแบบของสาระความรู้ คอร์สแวร์ สื่อการเรียนการสอนรู้ โดยใช้หลักการสัญญาครีเอทีฟคอมมอนส์เช่นเดียวกับแนวคิดของคอมพิวเตอร์โปรแกรมแบบเปิด (open software) ของมูลนิธิจีเอ็นยู (Foundation's GNU General Public License, GNU GPL) หรือที่รู้จักกันในนามของ Creative Commons หรือ CC0 เป็นการรวมตัวของกลุ่มผู้สร้างผลงานที่ให้ความสำคัญลิขสิทธิ์ และขณะเดียวกันก็ให้ประโยชน์ที่พึงจะเกิดขึ้นต่อสาธารณชนให้ผู้ใดสามารถนำผลงานไปใช้ภายใต้เงื่อนไขที่ผู้เป็นเจ้าของสิทธิ์กำหนดเองตามความเหมาะสมการใช้ CC0 จึงเป็นการให้สัญญาอนุญาตที่ผู้เจ้าของผลงานรักษาและจัดการลิขสิทธิ์ของตนเองในการอนุญาตให้ผู้อื่นใช้ข้อมูลของตนได้โดยกำหนดเงื่อนไขในการใช้ผลงานด้วยการแสดงสัญรูปแสดงบนชิ้นงานนั้นเพื่อแสดงเจตจำนงการอุทิศงานให้เป็นสาธารณสมบัติ (ใจทิพย์ ณ สงขลา, โอภาส เกาไศยาภรณ์ และปราโมทย์ พรหมขันธ์, 2557) กรอบแนวคิดแบบเปิด 4 รูปแบบ (Four R's of openness) สำหรับใช้งาน ดังนี้ 1) การใช้ซ้า (Reuse) 2) การเผยแพร่ซ้ำ (Redistribute) 3) การแก้ไข (Revise) 4) การเรียบเรียงใหม่ (Remix) (Hewlett Foundation, 2015)

สมาคมห้องสมุดอเมริกัน (American Library Association, 2000) กล่าวถึง การรู้สารสนเทศ (Information Literacy) ว่าคือ ทักษะความรู้และความสามารถของบุคคลในการระบุความต้องการสารสนเทศของตนเองรวมถึงมีความสามารถในการค้นหา ประเมินค่า และใช้ประโยชน์จากสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งได้กำหนดองค์ประกอบของการรู้สารสนเทศไว้ 4 ประการ คือ ความสามารถในการตระหนักว่าเมื่อใดจำเป็นต้องใช้สารสนเทศ การเข้าถึงสารสนเทศซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกวิธีการค้นคืนสารสนเทศที่เหมาะสม การประเมินสารสนเทศ และความสามารถในการใช้สารสนเทศ ซึ่งสิ่งที่สำคัญในการเข้าถึงสารสนเทศทักษะการสืบค้นโดยทราบวิธีการสืบค้นสารสนเทศที่ถูกต้อง เหมาะสมจะทำให้ได้สารสนเทศที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว สามารถสืบค้นได้จากแหล่งต่างๆ ทั้งสืบค้นจากฐานข้อมูลของห้องสมุดและสืบค้นจากอินเทอร์เน็ต ซึ่งในปัจจุบันสารสนเทศที่มีมากมายทำให้การค้นเฉพาะส่วนที่ต้องการจากสารสนเทศจำนวนมากเป็นเรื่องยาก ผลการค้นอาจเต็มไปด้วยสิ่งที่ไม่ต้องการ (False drops) จึงทำให้เกิดปัญหาในการเข้าถึงสารสนเทศที่ต้องการ (จันทรวรรณ อัตถวิบูลย์กุล, 2551)

การเรียนรู้ร่วมกันกับผู้อื่นบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เป็นกระบวนการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความร่วมมือในการเรียนการรู้แบบ Collaborative Learning โดยผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับครูผู้สอนหรือกลุ่มผู้เรียนด้วยกันเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นทำงานร่วมกันได้ผ่านการเขียน การอ่าน และการสร้างเนื้อหา รวมทั้งการเก็บรวบรวมข้อมูลการแสวงหาและการนำเสนอความรู้ในรูปแบบดิจิทัล ก่อให้เกิดการจดจำและแรงจูงใจในการเรียนรู้ของผู้เรียนมากขึ้นด้วยการใช้นวัตกรรมทางการศึกษา มีปฏิสัมพันธ์จนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง วิธีสอน และหลังจากสรุปความรู้หรือสร้างความรู้แล้ว ผู้เรียนจะมีโอกาสทำกิจกรรมนำความรู้ไปใช้ประยุกต์ในสถานการณ์ใหม่ ซึ่งอยู่บนฐานหรือสนับสนุนด้วยทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2557)

Veridian E-Journal, Silpakorn University
ISSN 1906 - 3431

อีกทั้งการเรียนในลักษณะนี้ยังเป็นการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนบนเครือข่ายสามารถโต้ตอบกับผู้เรียนเป็นรายกลุ่มหรือรายบุคคลได้ก่อให้เกิดสิ่งที่เรียกว่าชุมชนเสมือนจริง (Virtual Community) ความสัมพันะที่เกิดขึ้นในกลุ่มนี้หากดำเนินไปด้วยดีก็จะช่วยส่งเสริมทัศนคติที่ดีในการเรียนรู้ต่อไป (Grabowski Barbara, 1997 อ้างถึงใน พิชัย ทองดีเลิศ, 2547)

ดังนั้นจากหลักการและแนวคิดข้างต้นแหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดร่วมกันกับการเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญอย่างหนึ่งในการดำรงอยู่ในชีวิตปัจจุบันและการนำข้อมูล ข่าวสาร หรือความรู้ดังกล่าวไปใช้ต่อโดยไม่สร้างความเดือนร้อนต่อเจ้าของผลงานนั้นๆ และเป็นการปฏิบัติถูกต้องตามหลักจริยธรรม ผู้วิจัยจึงเชื่อว่าผลการเรียนร่วมกันโดยใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสืบค้นและพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นสื่อเสริมโดยการสร้างเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ที่จะรวบรวมความรู้ต่างๆเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง ไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ และได้รับข้อยกเว้นการละเมิดลิขสิทธิ์และสามารถนำไปพัฒนาการเรียนรู้ให้เท่าทันเทคโนโลยีและสื่อสารสนเทศใหม่ๆ ได้ต่อไป

**วัตถุประสงค์ของการวิจัย**

1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน สภาพและความต้องการ และประเมินคุณภาพเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2) ศึกษาความสามารถในการสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดในการเรียนร่วมกันวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3) ศึกษาพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 บนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดในการเรียนร่วมกันวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

4) ศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดในการเรียนร่วมกันวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

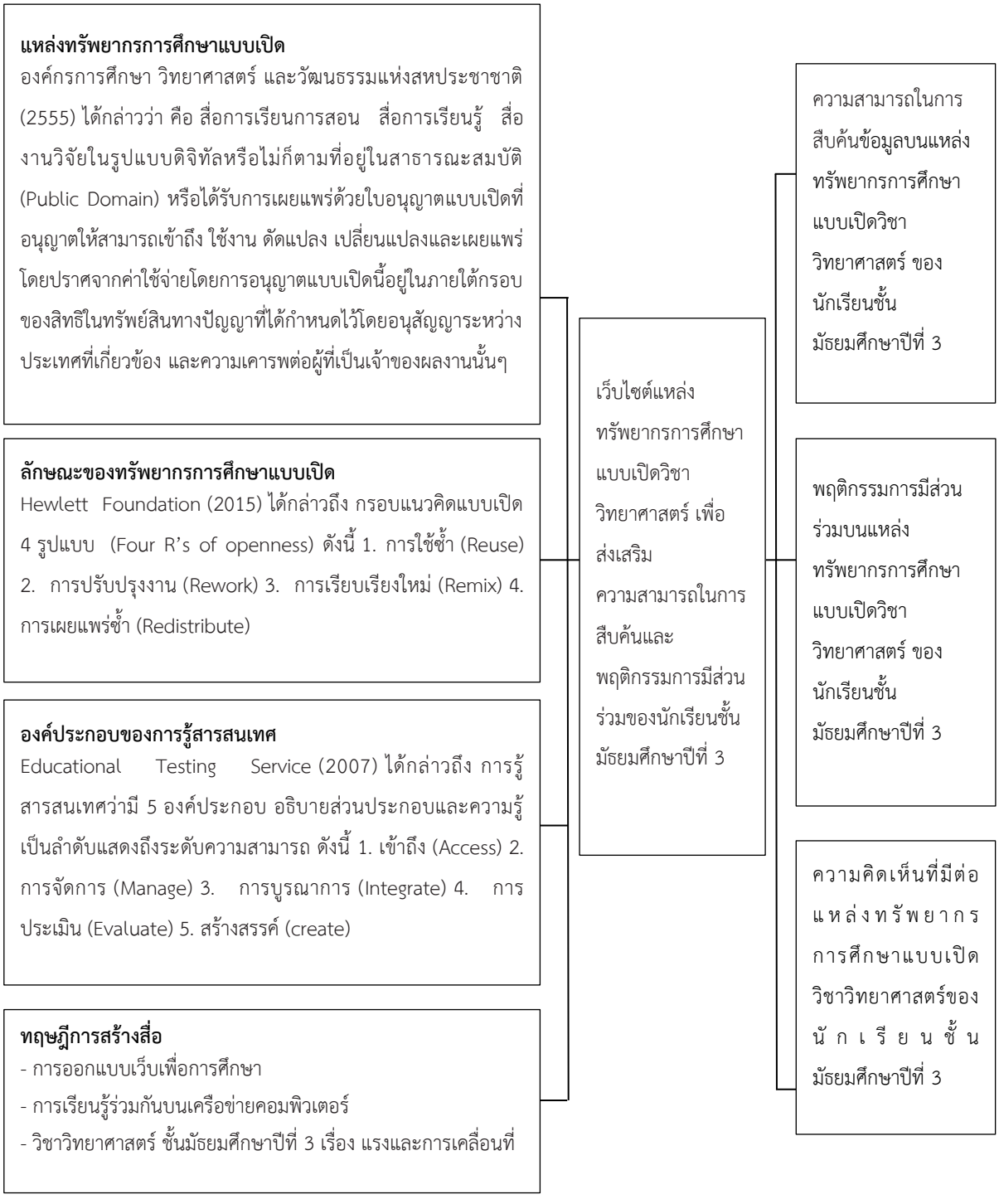
**ขอบเขตการวิจัย**

**1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง**

**1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศิลปากร 3 ห้อง จำนวน 120 คน ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2560**

**1.2 กลุ่มตัวอย่างใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศิลปากร 1 ห้องเรียน จำนวน 39 คน ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2560 โดยจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) ใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม**

## 2. กรอบความคิดในการวิจัย



Veridian E-Journal, Silpakorn University
ISSN 1906 - 3431

**เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

1. แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างด้านเนื้อหา และด้านออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ เพื่อสร้างเกณฑ์การคัดเลือกเว็บไซต์และเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับสร้างเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสืบค้นและพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และกำหนดขอบข่ายเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 10 ข้อ ได้ค่า IOC ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมีค่าเท่ากับ 0.98 โดยคัดเลือกดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

2. แบบสอบถามสภาพและความต้องการเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ได้ค่า IOC ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมีค่าเท่ากับ 0.90 โดยคัดเลือกดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป อยู่ในระดับ มาก ($\overline{X}$ = 4.22, S.D. = 0.48) โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 สถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ลักษณะคำถามเป็นแบบเลือกตอบ (Check list) โดยสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไป

ตอนที่ 2 สภาพและความต้องการเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ใช้แบบสอบถามแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating scale) 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเป็นคำถามปลายเปิดที่ให้ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์

3. แผนการจัดกิจกรรมตามแนวคิดสะเต็มศึกษาด้วยเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1 แผน โดยประกอบด้วยกิจกรรมย่อยจำนวน 3 กิจกรรม ได้ค่า IOC ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมีค่าเท่ากับ 1.00 โดยคัดเลือกดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

4. เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยระบบการจัดการเนื้อหาของเว็บไซต์เวิร์ดเพรส (WordPress) http://www.openedsci.com/ ให้สอดคล้องกับเนื้อหา วัตถุประสงค์ และวิธีการสอน นำเว็บไซต์ประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ประกอบ ด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์เป็นแบบประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำนวน 25 ข้อ ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับเหมาะสมมาก ($\overline{X}$= 4.06, S.D. = 0.16) และด้านออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์อยู่ในระดับเหมาะสมมาก ($\overline{X}$= 4.41, S.D. = 0.13)

5. แบบประเมินตนเองในการสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียน ซึ่งได้สังเคราะห์องค์ประกอบความสามารถการรู้สารสนเทศได้ 4 ประเด็น คือ 1) การกำหนดและเข้าถึงข้อมูล 2) การประเมินข้อมูล 3) การสร้างสรรค์ข้อมูล และ 4) การสื่อสาร แบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating scale) 5 ระดับ จำนวน 27 ข้อ ได้ค่า IOC ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมีค่าเท่ากับ 0.90 โดยคัดเลือกดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$= 3.89, S.D. = 0.88)

6. แบบประเมินผลงานเรียนร่วมกันโดยใช้เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยปรับจากเกณฑ์การประเมินชิ้นงาน / ภาระงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (การพัฒนาคุณภาพการศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2559) เป็นแบบประเมินรูบริค (Rubric score) มี 3 องค์ประกอบ คือ 1) ด้านเนื้อหา สาระถูกต้อง 2) ด้านแหล่งข้อมูลที่

หลากหลาย และ 3) ด้านนำเสนอผลงาน ประเมินผลงานของนักเรียนที่สร้างขึ้น ได้ค่า IOC ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมีค่าเท่ากับ 0.84 โดยคัดเลือกดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$= 3.43, S.D. = 0.45)

7. แบบประเมินพฤติกรรมการมีส่วนร่วมบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยปรับจากเกณฑ์การพฤติกรรมการมีส่วนร่วมทางการเรียนของชนิชดา ชนะกิจจานุกิจ (2550) เป็นแบบประเมินรูบริค (Rubric score) มีผู้ประเมินด้วยตนเองและผู้วิจัยและผู้สอน ดังนี้ ประเมินด้วยผู้วิจัยและผู้สอนมีดังนี้ ด้านที่ 1 ด้านเนื้อหา สาระถูกต้อง ด้านที่ 2 ด้านความรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย และด้านที่ 3 ด้านปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม ประเมินด้วยตนเองมีดังนี้ 1. ความถี่ในการแสดงความคิดเห็น 2. ระยะเวลาที่ในการทำงาน 3. ปริมาณการมีส่วนร่วมในการทำงาน และ 4. ความกระตือรือร้นในการทำงาน ได้ค่า IOC ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมีค่าเท่ากับ 0.87 โดยคัดเลือกดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป อยู่ในระดับดี ($\overline{X}$= 3.04, S.D. = 0.18)

8. แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ จำนวน 30 ข้อ ซึ่งประกอบด้วย 3 ด้าน 1) ด้านการออกแบบเว็บไซต์ 2) ด้านเนื้อหา 3) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ได้ค่า IOC ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมีค่าเท่ากับ 1.00 โดยคัดเลือกดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป อยู่ในระดับมาก ($\overline{X}$= 3.66, S.D. = 1.02)

**วิธีดำเนินการวิจัย**

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับผลการเรียนร่วมกันโดยใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสืบค้นและพฤติกรรมมีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group posttest Design

**ผลการวิจัย**

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย เรื่อง ผลการเรียนร่วมกันโดยใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสืบค้นและพฤติกรรมมีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็น 4 รายการดังนี้

1. ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานสภาพและความต้องการของนักเรียน และประเมินคุณภาพเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ข้อมูลพื้นฐานสภาพสรุปประเด็นสำคัญได้ 4 ประเด็น คือ 1) เนื้อหา 2) กิจกรรมการเรียนรู้ 3) สื่อการเรียนรู้ 4) การประเมินผลงาน สภาพและความต้องการเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตศิลปากร พบว่า ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุ 14 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีจำนวนมากที่สุด พฤติกรรมการเข้าใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด พบว่า ส่วนใหญ่ใช้สมาร์ทโฟน 7 – 8 ครั้งต่อสัปดาห์ ใช้เวลา 1 - 2 ชั่วโมง ช่วงเวลา 18:01 – 24:00 น. เพื่อสืบค้นข้อมูลที่ตนเองต้องการสำหรับการเรียน สำหรับสืบค้นความรู้เพิ่มเติมนอกจากในห้องเรียน มีการใช้งานเว็บไซต์เครือข่ายสังคมออนไลน์ คือ Facebook

เข้าใช้เว็บบราวเซอร์ คือ Google Chrome มีจำนวนมากที่สุด และต้องการเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตศิลปากร พบว่า ในภาพรวมอยู่ในระดับ มาก ($\overline{X}$= 4.22, S.D. = 0.48) และผลการประเมินคุณภาพเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยมีรายละเอียดดังนี้

**ตารางที่ 1** ผลการประเมินคุณภาพเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์โดยผู้เชี่ยวชาญ (N = 6)

| รายการ | ด้านเนื้อหา | | แปลผล | ด้านออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ | | แปลผล |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $\overline{X}$ | S.D. | | $\overline{X}$ | S.D. | |
| 1. ด้านการเข้าถึง | 4.08 | 0.29 | มาก | 4.67 | 0.00 | มากที่สุด |
| 2. ด้านการออกแบบหน้าจอ | 3.96 | 0.19 | มาก | 4.56 | 0.00 | มากที่สุด |
| 3. ด้านการจัดการเรียนการสอน | 3.85 | 0.37 | มาก | 3.96 | 0.26 | มาก |
| 4. ด้านการติดต่อสื่อสาร | 4.33 | 0.00 | มาก | 4.44 | 0.00 | มาก |
| **รวม** | **4.06** | **0.16** | **มาก** | **4.41** | **0.13** | **มาก** |

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการประเมินเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 6 ท่าน สรุปได้ว่า ด้านเนื้อหา ในภาพรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก ($\overline{X}$= 4.06, S.D. = 0.16) และด้านออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ ในภาพรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก ($\overline{X}$= 4.41, S.D. = 0.13) ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย

2. ผลการศึกษาคะแนนความสามารถในการสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดในการเรียนร่วมกันวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

**ตารางที่ 2** ผลการศึกษาความสามารถสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียน มีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

| | | |
|---|---|---|
| 4.50 – 5.00 | หมายถึง | ระดับความสามารถการในสืบค้นมากที่สุด |
| 3.50 – 4.49 | หมายถึง | ระดับความสามารถการในสืบค้นมาก |
| 2.50 – 3.49 | หมายถึง | ระดับความสามารถการในสืบค้นปานกลาง |
| 1.50 – 2.49 | หมายถึง | ระดับความสามารถการในสืบค้นพอใช้ |
| 1.00 – 1.49 | หมายถึง | ระดับความสามารถการในสืบค้นน้อย |

| รายการประเมิน | $\bar{X}$ | S.D. | แปลผล |
|---|---|---|---|
| 1. การกำหนดและเข้าถึงข้อมูล | 3.88 | 0.92 | มาก |
| 2. การประเมินข้อมูล | 3.99 | 0.84 | มาก |
| 3. การสร้างสรรค์ข้อมูล | 3.83 | 0.81 | มาก |
| 4. การสื่อสาร | 3.90 | 0.60 | มาก |
| **รวม** | **3.90** | **0.60** | **มาก** |

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการศึกษาความสามารถสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียน ในภาพรวมอยู่ในระดับความสามารถการในสืบค้นมาก ($\bar{X}$= 3.90, S.D. = 0.60) ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย

3. ผลการศึกษาพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 บนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

พฤติกรรมการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการทำกิจกรรมเรียนรู้ผ่านเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์จากพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของนักเรียนในการทำกิจกรรมเรียนรู้ผ่านเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ และกลุ่มสนทนาแบบปิดในสื่อสังคมออนไลน์ (Facebook Group) และผลคะแนนของผลงานการเรียนร่วมกันโดยใช้แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน อยู่ในระดับดี ($\bar{X}$= 3.04, S.D. = 0.18) โดยมีรายละเอียดดังนี้

**ตารางที่ 3** ผลการศึกษาพฤติกรรมการมีส่วนร่วมบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 กลุ่ม จำนวน 39 คน ผู้วิจัยและผู้สอนประเมิน มีเกณฑ์การประเมินดังนี้

| | | |
|---|---|---|
| 3.50 - 4.00 | หมายถึง | มีพฤติกรรมการมีส่วนร่วมอยู่ในระดับดีมาก |
| 2.50 - 3.49 | หมายถึง | มีพฤติกรรมการมีส่วนร่วมอยู่ในระดับดี |
| 1.50 - 2.49 | หมายถึง | มีพฤติกรรมการมีส่วนร่วมอยู่ในระดับปานกลาง |
| 1.00 - 1.49 | หมายถึง | มีพฤติกรรมการมีส่วนร่วมอยู่ในระดับน้อย |

| รายการประเมิน | $\bar{X}$ | S.D. | แปลผล |
|---|---|---|---|
| 1. ด้านเนื้อหา สาระถูกต้อง | 3.03 | 0.60 | ดี |
| 2. ด้านความรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย | 3.56 | 0.43 | ดีมาก |
| 3. ด้านปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม | 2.99 | 0.66 | ดี |
| **รวม** | **3.20** | **0.67** | **ดี** |

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการศึกษาพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการทำกิจกรรมเรียนรู้ผ่านเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ และกลุ่มสนทนาแบบปิดในสื่อสังคมออนไลน์ (Facebook Group) จำนวน 5 กลุ่ม โดยผู้วิจัยประเมิน ในภาพรวมผู้เรียนมีส่วนร่วมอยู่ในระดับดี ($\bar{X}$ = 3.20, S.D. = 0.67) ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย

Veridian E-Journal, Silpakorn University
ISSN 1906 - 3431

**ตารางที่ 4** ผลการศึกษาพฤติกรรมการมีส่วนร่วมบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 39 คน ตนเองประเมิน มีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

3.50 - 4.00 หมายถึง มีพฤติกรรมการมีส่วนร่วมอยู่ในระดับดีมาก
2.50 - 3.49 หมายถึง มีพฤติกรรมการมีส่วนร่วมอยู่ในระดับดี
1.50 - 2.49 หมายถึง มีพฤติกรรมการมีส่วนร่วมอยู่ในระดับปานกลาง
1.00 - 1.49 หมายถึง มีพฤติกรรมการมีส่วนร่วมอยู่ในระดับน้อย

| รายการประเมิน | $\bar{X}$ | S.D. | แปลผล |
|---|---|---|---|
| 1. ความถี่ในการแสดงความคิดเห็น | 2.49 | 1.76 | ปานกลาง |
| 2. ระยะเวลาที่ในการทำงาน | 2.59 | 1.77 | ดี |
| 3. ปริมาณการมีส่วนร่วมในการทำงาน | 2.41 | 1.76 | ปานกลาง |
| 4. ความกระตือรือร้นในการทำงาน | 2.49 | 1.80 | ดี |
| **รวม** | **2.49** | **0.32** | **ปานกลาง** |

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลการศึกษาพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการทำกิจกรรมเรียนรู้ผ่านเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ และกลุ่มสนทนาแบบปิดในสื่อสังคมออนไลน์ (Facebook Group) โดยตนเองประเมิน ในภาพรวมพบว่าผู้เรียนมีส่วนร่วมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X}$ = 2.49, S.D. = 0.32) ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย

**ตารางที่ 5** ผลการศึกษาผลงานการเรียนร่วมกันโดยใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 5 กลุ่ม จำนวน 39 คน มีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

3.50 - 4.00 หมายถึง ผลงานอยู่ในระดับดีมาก
2.50 - 3.49 หมายถึง ผลงานอยู่ในระดับดี
1.50 - 2.49 หมายถึง ผลงานอยู่ในระดับพอใช้
1.00 - 1.49 หมายถึง ผลงานอยู่ในระดับปรับปรุง

| รายการประเมิน | $\bar{X}$ | S.D. | แปลผล |
|---|---|---|---|
| 1. ด้านเนื้อหา สาระถูกต้อง | 3.58 | 0.42 | ดีมาก |
| 2. ด้านแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย | 2.75 | 1.26 | ดี |
| 3. ด้านนำเสนอผลงาน | 3.38 | 0.95 | ดี |
| **รวม** | **3.43** | **0.45** | **ดีมาก** |

จากตารางที่ 5 พบว่า ผลงานการเรียนร่วมกันโดยใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ และกลุ่มสนทนาแบบปิดในสื่อสังคมออนไลน์ (Facebook Group) ในภาพรวมพบว่าผู้เรียนมีส่วนร่วมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X}$ = 3.43, S.D. = 0.45) ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย

4. ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดในการเรียนร่วมกันวิชาวิทยาศาสตร์

**ตารางที่ 4** ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ มีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

4.50 – 5.00 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับ มากที่สุด
3.50 – 4.49 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับ มาก
2.50 – 3.49 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับ ปานกลาง
1.50 – 2.49 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับ พอใช้
0.00 – 1.49 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับ ปรับปรุง

| รายการประเมิน | $\bar{X}$ | S.D. | แปลผล |
|---|---|---|---|
| 1. ด้านการออกแบบเว็บไซต์ | 3.61 | 1.60 | มาก |
| 2. ด้านเนื้อหา | 3.60 | 1.18 | มาก |
| 3. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ | 3.65 | 1.20 | มาก |
| **รวม** | **3.66** | **1.02** | **มาก** |

จากตารางที่ 4 พบว่า ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับดี ในภาพรวมพบว่ามีความคิดเห็นอยู่ในระดับ มาก ($\bar{X}$= 3.66, S.D. = 1.02) ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัย

**อภิปรายผล**

การวิจัยเรื่องผลการเรียนร่วมกันโดยใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสืบค้นและพฤติกรรมมีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยนำเสนอการอภิปรายผลการวิจัยแบ่งเป็น 4 ดังนี้

1. ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน สภาพและความต้องการของนักเรียนอยู่ในระดับเหมาะสม มาก ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.22 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 และผลประเมินคุณภาพเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้านเนื้อหาอยู่ในระดับเหมาะสมมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.06 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.16 และด้านออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์อยู่ในระดับเหมาะสมมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.41 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.13 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้สอดคล้องกับสมมติฐานและวัตถุประสงค์ เป็นผลเนื่องมาจากการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์และเครื่องมือต่างๆ อย่างเป็นขั้นตอน จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ สอบถามสภาพและความต้องการจากกลุ่มตัวอย่าง และอาจารย์ผู้ควบคุมงานวิจัยให้คำปรึกษา แนะนำ ปรับปรุงแก้ไข รวมถึงประเมินคุณภาพของเครื่องมือ นอกจากนี้การปฏิบัติกิจกรรมเรียนรู้ร่วมกันด้วยกิจกรรม STEM ซึ่งเป็นการเรียนการสอนบนเว็บด้วยเว็บไซต์และกลุ่มสนทนาแบบปิด (Facebook Group) ซึ่งสนับสนุนให้ผู้เรียนในด้านการทดลองและปฏิบัติจริง มีสื่อวิดีโอ สื่ออินโฟกราฟิกส์ สื่อภาพ เนื้อหาบรรยายในลักษณะสรุปใจความสำคัญ และข้อสอบสำหรับทบทวนความรู้ที่ทำให้ผู้เรียนเข้าถึงจากการสืบค้น ได้ทบทวนความรู้ ได้ทุกเมื่อหากต้องการ รวมถึงการนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative learning) ประกอบด้วย ปฐมนิเทศข้อมูลเกี่ยวกับระบบการเรียน การใช้งานเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดฯ และให้ผู้เรียนเข้ากลุ่มตาม

การจัดกลุ่มของผู้สอน ขั้นการดำเนินงาน ประกอบด้วย ขั้นที่ 1 กำหนดงานให้นักเรียนและอธิบายการเรียนรู้ร่วมกันให้นักเรียนเข้าใจ ขั้นที่ 2 วางแผนการดำเนินงานเพื่อสร้างผลงาน ขั้นที่ 3 ดำเนินการสร้างผลงานร่วมกัน ขั้นที่ 4 นำเสนอผลงาน และขั้นที่ 5 ประเมินผลงาน สอดคล้องกับงานวิจัยของ Badrul H. Khan (1997) และมหาวิทยาลัยนเรศวร (ออนไลน์) กล่าวว่า การเรียนการสอนที่ใช้เวิลด์วายเว็บเป็นสื่อหรือตัวกลางในการเรียนการสอนร่วมกันระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนในลักษณะของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหา รูปภาพประกอบ เสียง และภาพเคลื่อนไหว ผู้สอนและ ผู้เรียนสามารถใช้เว็บเพจ ในการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น สืบค้น ตอบปัญหาผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตโดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ สอดคล้องกับกิจจา เถื่อนใย (2556) ได้พัฒนาเว็บบล็อกเพื่อการเข้าถึงสารสนเทศห้องสมุดของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา โรงเรียนวิมุตยารามพิทยากร พบว่า ผลการพัฒนาเว็บบล็อกเพื่อการเข้าถึงสารสนเทศห้องสมุดของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา โรงเรียนวิมุตยารามพิทยากร อยู่ในระดับมากที่สุด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51

2. ผลการศึกษาความสามารถสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีเกณฑ์การประเมิน 4 ด้าน ดังนี้ 1) การกำหนดและเข้าถึงข้อมูล 2) การประเมินข้อมูล 3) การสร้างสรรค์ข้อมูล และ4) การสื่อสาร อยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.90 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.60 อยู่ในระดับมาก เนื่องมาจากการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่นักเรียนทุกคนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็ม (STEM) และสร้างผลงานจากกิจกรรมดังกล่าวร่วมกัน และร่วมกันแสดงความคิดเห็นกลุ่มบนเว็บไซต์ www.openedsci.com และกลุ่มสนทนาแบบปิด (Facebook Group) และพฤติกรรมการสืบค้นของผู้เรียนสามารถกำหนดและเข้าถึงข้อมูลทรัพยากรที่มีสัญญาอนุญาตครีเอทีฟคอมมอนส์ที่ปรากฏอยู่บนเว็บไซต์ได้ สอดคล้องกับ สมาคมห้องสมุดอเมริกัน (1989) อ้างถึงในรังสรรค์ สุกันทา (2555) กล่าวว่า บุคคลผู้ซึ่งมีความสามารถตระหนักรู้ว่าเมื่อไหร่ที่สารสนเทศมีความจำเป็น และมีความสามารถในการเข้าถึงแหล่งข้อมูล ประเมินและใช้สารสนเทศอย่างมีประสิทธิผล ผู้รู้สารสนเทศมีความสามารถในการเรียนรู้ว่าจะเรียนรู้ได้อย่างไร และได้รับการเตรียมเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต สอดคล้องกับสราวุธ สุธีรวงศ์ (2554) ศึกษาผลการเรียนอีเลิร์นนิงแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสืบค้นวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความสามารถด้านไอซีทีต่างกัน พบว่า ความสามารถในการสืบค้นข้อมูลระหว่างกลุ่มของนักเรียนกลุ่มสูงมีความสามารถในการสืบค้นข้อมูลสูงกว่ากลุ่มปานกลางและกลุ่มต่ำตามลำดับ สอดคล้องกับอุทุมพร ชื่นวิญญา (2554) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่ผสมผสานรูปแบบ INFOHIO DIALOGUE และกระบวนการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อเสริมสร้างการรู้สารสนเทศของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และการรู้สารสนเทศด้านการเข้าถึง การประเมินและการใช้สารสนเทศของกลุ่มทดลองสูงกว่า กลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการศึกษาพฤติกรรมการมีส่วนร่วมบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาพรวมอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.04 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.18 มีการประเมินจาก 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 คือ คะแนนพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการทำกิจกรรมเรียนรู้ผ่านเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.20 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67 ส่วนที่ 2 คือ ผลคะแนนพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการทำกิจกรรมเรียนรู้บนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ ตนเองประเมิน อยู่ในระดับปานกลาง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.49 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.32 และส่วนสุดท้ายคือ ผลงานการเรียนร่วมกันโดยใช้เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.43 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.45 เนื่องมาจากการสังเกตร่องรอยการแสดงความคิดเห็นของผู้เรียนในการดำเนินการกิจกรรมผู้เรียนมีการทำงานร่วมกันอย่างเท่าเทียมกัน ให้ความสำคัญกับผลงานกลุ่ม และทำหน้าที่ของตนเองให้บรรลุเป้าหมายในการทำกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็ม (STEM) ซึ่งประกอบด้วยชิ้นงานและแผนภาพสรุปในรูปแบบอินโฟกราฟิก (Infographics) สอดคล้องกับIrwin DeVries (2013) กล่าวว่า แหล่งเรียนรู้แบบเปิดได้มีการขยายตัวมากขึ้นแต่รูปแบบการให้บริการยังไม่มีความหลากหลายส่วนใหญ่ยังคงอยู่ในรูปแบบของสื่อเรียนการสอนออนไลน์ทั่วไป และแม้สื่อการเรียนรู้แบบ OER จำนวนมากที่เผยแพร่ทางออนไลน์จะมีการทำสัญญาอนุญาต Creative Commons แต่ก็ยังมีอุปสรรคในการนำเอาสื่อการเรียนรู้ดังกล่าวไปใช้หรือการดัดแปลง สอดคล้องกับ Foley (1997) อ้างถึงในสุรพล บุญลือและคณะ (2557) กล่าวว่านักเรียนในระดับประถมศึกษามีการรับรู้สิ่งต่างๆ มากขึ้นเมื่อใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้การสื่อสารที่มีประสิทธิภาพและนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นเกิดการเรียนรู้รายบุคคลและสามารถนำกลยุทธนี้ไปใช้แก้ปัญหาในการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มได้อย่างดี สอดคล้องกับชนิชดา ชนะกิจจานุกิจ (2550) ได้ศึกษาผลของการเรียนแบบสืบสอบบนเว็บด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือที่แตกต่างกันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมมีส่วนร่วมทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือที่ต่างกันในการเรียนแบบสืบสอบบนเว็บมีพฤติกรรมการมีส่วนร่วมทางการเรียนไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.66 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.02 เนื่องมาจากกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็ม (STEM) สร้างความพึงพอใจต่อผู้เรียนอยู่ในระดับมาก เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองตามความสามารถ มีโอกาสแสดงความคิดเห็น ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะปฏิบัติ ผู้เรียนได้ทักษะการสืบค้นสารสนเทศที่ถูกต้องตรงตามคุณลักษณะแบบเปิดของเนื้อหาแบบเปิด 4 ด้านส่งเสริมให้มีการทำงานร่วมกันภายในกลุ่มและผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อแหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์นี้ สอดคล้องกับจินตวีร์ คล้ายสังข์ และประกอบ กรณีกิจ (2559) กล่าวว่าระบบบริหารจัดการเนื้อหา หรือ Content Management System (CMS) จะตอบโจทย์ในเรื่องของการเข้าถึง การดึงดูดความสนใจจากหน้าเว็บที่สวยงาม และระบบ CMS นั้นมีจุดเด่นในเรื่องของหน้าจอที่ดึงดูดผู้ใช้ การจัดการเนื้อหาที่เป็นระเบียบ ตลอดจนปลั๊กอินเสริมต่างๆ ที่ทำให้ระบบมีความเฉพาะต่อการใช้งานต่างๆ ได้เป็นอย่างดี อีกทั้งนำ

Social Media ต่างๆ เข้ามาใช้ สอดคล้องวนัสนันท์ พัฒนจร (2553) ได้ศึกษาการสร้างบทเรียนออนไลน์ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมให้เกิดวิธีการทางวิทยาศาสตร์ วิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โครงการพสวท.(สมทบ) พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยทั้งหมดเท่ากับมาก มีค่าเท่ากับ 4.12 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.90 สอดคล้องกับอรุณี รัตนชาญชัย (2557) ได้ศึกษาผลการใช้บทเรียนออนไลน์ร่วมกับเทคนิคการระดมสมอง รายวิชาการสร้างเว็บเพจ เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ร่วมกับเทคนิคการระดมสมอง รายวิชาการสร้างเว็บเพจ เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยรวมอยู่ในระดับมาก คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.45 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.66

**ข้อเสนอแนะ**

**1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้**

จากผลการวิจัยเรื่อง ผลการเรียนร่วมกันโดยใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสืบค้นและพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1.1 ในการจัดกิจกรรมการเรียนร่วมกันโดยใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดควรทำการชี้แจงข้อตกลงร่วมกันกับผู้เรียนอย่างละเอียดเพื่อสร้างความเข้าใจที่ตรงกันในการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ตลอดการทดลอง

1.2 ควรมีการจัดกิจกรรมในการสืบค้นจากแหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด โดยระบุเงื่อนไขที่ผู้เรียนจำเป็นต้องใช้ในการสร้างผลงานที่เป็นเอกลักษณ์ของตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมการรู้สารสนเทศในระดับคุณลักษณะของการแสดงที่มา ดัดแปลง และเรียบเรียงใหม่

1.3 ควรนำเครื่องมือที่เหมาะสมในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำงาน เช่น สื่อสังคมออนไลน์

**2. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยครั้งต่อไป**

2.1 ควรมีการศึกษาการเรียนร่วมกันโดยใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดในรูปแบบอื่นๆ เช่น การเรียนรู้ด้วยโครงงาน

2.2 ควรมีการวิจัยด้วยแหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดรายวิชาต่างๆ ของผู้เรียน

2.3 ควรมีการศึกษาวิจัยตัวแปรที่เยวข้องอื่นๆ ในการเรียนร่วมกันโดยใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด เช่น การคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

**เอกสารอ้างอิง**

**ภาษาไทย**

กิจจา เถื่อนใย. (2556). การพัฒนาเว็บล็อกเพื่อการเข้าถึงสารสนเทศห้องสมุดของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา โรงเรียนวิมุตยารามพิทยาการ การค้นคว้าอิสระปริญญาศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร

จันทรวรรณ อัตถวิบูลย์กุล. (2551). การรู้สารสนเทศของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนเขมะสิริอนุสรรณ์ วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาบรรณารักษศาสตร์และสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา

จินตวีร์ คล้ายสังข์ และประกอบ กรณีกิจ. (2559). **การออกแบบเว็บเพื่อการเรียนการสอน**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ใจทิพย์ ณ สงขลา โอภาส เกาไศยาภรณ์ และปราโมทย์ พรหมขันธ์. (2557). “การพัฒนาทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด (โอ อี อาร์) ด้านการเรียนรู้วัฒนธรรมด้วยเครือข่ายมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับการเรียนอย่างใฝ่รู้สู่ประชาคมอาเซียน รายงานวิจัย. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.”

ชนิชดา ชนะกิจจานุกิจ. (2550). ผลของการเรียนแบบสืบสอบบนเว็บด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือที่แตกต่างกันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการมีส่วนร่วมทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2558). **80 นวัตกรรม การจัดการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ**. กรุงเทพฯ : พี บาลานซ์ ดีไซน์แอนด์ปริ้นติ้ง.

ทรงลักษณ์ สกุลวิจิตร์สินธุ. (2560). “การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ร่วมกันทางออนไลน์” *วารสารอิเล็กทรอนิกส์ Varidian ฉบับภาษาไทย มนุษย์ศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ*, 10(2)

ประกอบ กรณีกิจ เนาวนิตย์ สงคราม และจินตวีร์ คล้ายสังข์. (2557). **รวมบทความเรื่องเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา : นวัตกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสาน**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พิชัย ทองดีเลิศ. (2547). การนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรีที่มีรูปแบบการเรียนต่างกัน วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และพเยาว์ ยินดีสุข. (2557). **การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

มหาวิทยาลัยนเรศวร. (2560). **ความหมายการเรียนการสอนผ่านเว็บ,** เข้าถึงเมื่อ 8 กันยายน 2559, เข้าถึงได้จาก http://www.edu.nu.ac.th/wbi/355522/wbi/wbi_mean.asp

รังสรรค์ สุกันทา. (2555). **การรู้สารสนเทศ (Information Literacy) : ขีดความสามารถที่จำเป็นเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิ,** เข้าถึงเมื่อ 8 กันยายน 2559, เข้าถึงได้จาก http://www.ptpcommunity.com/?p=214

วนัสนันท์ พัฒนจร. (2553). การสร้างบทเรียนออนไลน์ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมให้เกิดวิธีการทางวิทยาศาสตร์ วิชาโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โครงการพสวท. (สมทบ) วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

วีระชัย นาสารีย์. (2561). “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุน ตามแนวคิดของโรเบิร์ต กาเย่ สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยรามคำแหง” *วารสารอิเล็กทรอนิกส์ Varidian ฉบับภาษาไทย มนุษย์ศาสตร์ สังคมศาสตร์ และศิลปะ* , 11(2)

สราวุธ สุธีรวงศ์. (2554). ผลการเรียนอีเลิร์นนิงแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสืบค้น วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความสามารถด้านไอซีทีต่างกัน การค้นคว้าอิสระปริญญาศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศิลปากร

สำหนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ. (2559). แผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 11 พ.ศ. 2555 – พ.ศ. 2559, เข้าถึงเมื่อ 8 กันยายน 2559, เข้าถึงได้จาก http://www.thailibrary.in.th/2014/02/13/thai-edu-master-plan-11/

สุรพล บุญลือและคณะ (2557). “การวิจัยและพัฒนาห้องเรียนเสมือนโดยใช้การเรียนรู้ร่วมกันและการเรียนการสอนแบบซินเนคติกส์ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา รายงานวิจัย. สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ.” มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

อรุณี รัตนชาญชัย. (2557). ผลการใช้บทเรียนออนไลน์ร่วมกับเทคนิคการระดมสมอง รายวิชา การสร้างเว็บเพจเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยนเรศวร

อาณัติ ขันทจันทร์ ธีรพงษ์ แสงประดิษฐ์ และชนินันท์ พฤกษ์ประมูล. (2561). “ผลการใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตรีโดยใช้ปัญหาเป็นฐานแบบเรียนรู้ร่วมกันต่อทักษะการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.” *วารสารอิเล็กทรอนิกส์ Varidian ฉบับภาษาไทย มนุษย์ศาสตร์ สังคมศาสตร์และศิลปะ*, 11(2)

อุทุมพร ชื่นวิญญา. (2554). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่ผสมผสานรูปแบบ INFOhio DIALOGUE และกระบวนการการเรียนรู้แบบสืบสอบ เพื่อเสริมสร้างการรู้สารสนเทศของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**ภาษาต่างประเทศ**

American Library Association. (2000). Information Literacy Competency Standards for Higher Education. [Online] Retrieved from October 17 , 2017 from http://www.ala.org/acrl/sites/ala.org.acrl/files/content/standards/standards.pdf

Badrul H. Khan. (1997). **"Web-Based Instruction"**. New Jersey: EducationalTechnology Publications.

Irwin DeVries. (2013). Evaluating Open Educational Resources: Lessons Learned. **Procedia – Social and Behavioral Sciences**, 83, 56-60. doi:https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.06.012