



ผลการเรียนร่วมกันโดยใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์
เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสืบค้นและพฤติกรรมกรรมมีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



โดย
นางสาวปรีพัฒน์ หนูศรีแก้ว

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา แผนก ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต

ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2560

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ผลการเรียนร่วมกันโดยใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์
เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสืบค้นและพฤติกรรมความร่วมมือของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต
ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2560
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

EFFECTS OF COLLABORATIVE LEARNING BY USING OPEN EDUCATIONAL
RESOURCES IN SCIENCE SUBJECT FOR ENHANCE INFORMATION LITERACY
AND COLLABORATIVE BEHAVIOR OF MATHAYUMSUKSA 3 STUDENTS.



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for Master of Education (EDUCATIONAL TECHNOLOGY)
Department of Educational Technology
Graduate School, Silpakorn University
Academic Year 2017
Copyright of Graduate School, Silpakorn University

หัวข้อ	ผลการเรียนร่วมกันโดยใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชา วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสืบค้นและพฤติกรรม การมีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
โดย	ปรีพัฒน์ หนูศรีแก้ว
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการศึกษา แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อนิรุทธ์ สติมัน

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้รับพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร.จุไรรัตน์ นันทานิช)

พิจารณาเห็นชอบโดย

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ สมหญิง เจริญจิตรกรรม)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อนิรุทธ์ สติมัน)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เอกนถัน บางท่าไม้)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปราวีณยา สุวรรณณัฐโชติ)

..... ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุรพล บุญลือ)

57257305 : เทคโนโลยีการศึกษา แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโท

คำสำคัญ : แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด, การสืบค้น, พฤติกรรมการมีส่วนร่วม

นางสาว ปรีพัฒน์ หนูศรีแก้ว: ผลการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสืบค้นและพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อนิรุทธ์ สติมัน

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานสภาพและความต้องการของนักเรียน และประเมินคุณภาพเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 2) เพื่อศึกษาความสามารถในการสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 3) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 บนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ 4) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศิลปากรที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2559 จำนวน 39 คน ที่ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง 2) แบบสอบถามสภาพและความต้องการเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ 3) แผนการจัดกิจกรรมตามแนวคิดสะเต็มศึกษาด้วยเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ 4) เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ 5) แบบวัดความสามารถการสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ 6) แบบประเมินผลงานเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ 7) แบบประเมินพฤติกรรมการมีส่วนร่วมบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ 8) แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานสภาพและความต้องการของนักเรียน อยู่ในระดับมาก ($X = 4.22$ S.D.= 0.48) และประเมินคุณภาพเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับเหมาะสมมาก ($X = 4.26$ S.D.= 0.33) 2) ผลความสามารถสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียน อยู่ในระดับมาก ($X = 3.89$ S.D.= 0.88) 3) ผลพฤติกรรมการมีส่วนร่วมบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับดี ($X = 3.04$ S.D.= 0.18) 4) ศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับมาก ($X = 3.66$ S.D.= 1.02)

57257305 : Major (EDUCATIONAL TECHNOLOGY)

Keyword : OPEN EDUCATIONAL RESOURCES, INFORMATION LITERACY, COLLABORATIVE BEHAVIOR

MISS PARIPAT NUSRIKAEW : EFFECTS OF COLLABORATIVE LEARNING BY USING OPEN EDUCATIONAL RESOURCES IN SCIENCE SUBJECT FOR ENHANCE INFORMATION LITERACY AND COLLABORATIVE BEHAVIOR OF MATHAYUMSUKSA 3 STUDENTS. THESIS ADVISOR : ASSISTANT PROFESSOR ANIRUT SATIMAN, Ph.D.

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. 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 learning using website of students. The sample used in this study was 39 secondary – level 3 students at The Demonstration School of Silpakorn University in the second semester of academic year 2016 by simple random sampling.

The instruments used in study were 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. 8) questionnaires on student's opinion towards open educational resources in science subject website. The statistics used in the study were percentage, average score and standard deviation.

The results of this research were as follows 1) the basic data, situation and requirement of students show a good level ($X = 4.22$ S.D.= 0.48) and the qualitative of open educational resources in science subject website show a good level. ($X = 4.26$ S.D.= 0.33) 2) the information literacy of students with website post test show a good level. ($X = 3.89$ S.D.= 0.88) 3) collaborative behaviour learning of students with website composed of researcher evaluates show a good level. ($X = 3.04$ S.D.= 0.18) 4) the opinion of students towards open educational resources in science subject website show a good level. ($X = 3.66$ S.D.= 1.02)

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อนิรุทธิ์ สติมัน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้เป็นอาจารย์ที่ให้คำปรึกษา ชี้แนะข้อบกพร่องต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำ วิทยานิพนธ์ อีกทั้งยังคอยสนับสนุนให้ผู้วิจัยดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสำเร็จลุล่วง ผู้วิจัย ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอกนถน บางท่าไม้ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ปราวีณยา สุวรรณณัฐโชติ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ท่านได้ให้ความอนุเคราะห์สำหรับคำแนะนำ คำปรึกษา ในการตรวจสอบ แก้ไข ปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ ของงานวิจัยในครั้งนี้ ตลอดจนคณะกรรมการการสอบ วิทยานิพนธ์ทุกท่าน รองศาสตราจารย์สมหญิง เจริญจิตรกรรม ประธานกรรมการการสอบวิทยานิพนธ์ และ รองศาสตราจารย์ ดร.สุรพล บุญลือ กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ที่กรุณาให้คำแนะนำเพิ่มเติมสำหรับวิทยานิพนธ์ให้ มีความสมบูรณ์มากขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไชยยศ ไพวิทยาศิริธรรม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สรฤช มณีวรรณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิสิษฐ์ สุวรรณแพทย์ อาจารย์ ดร.ไพฑูรย์ กานต์ธัญลักษณ์ อาจารย์ ดร.อภิณ ภัทร จิตกร อาจารย์ ดร.มนธิรา บุญญวินิจ อาจารย์ ดร.สิทธิชัย ลายเสมา อาจารย์ ดร.วรุฒม์ มั่นสุขผล และ อาจารย์บุญเลิศ อรุณพิบูลย์ ผู้เชี่ยวชาญที่กรุณาให้คำแนะนำการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยตลอดจนตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่องของงานวิจัยให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น และ อาจารย์พลวัฒน์ ดำรงกิจภากร ที่ช่วยเหลือในการ ตรวจสอบประเมินผลงานนักเรียนในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย ศิลปากรทุกท่านที่ให้ความรู้ที่กำลัใจและความอนุเคราะห์แก่ผู้วิจัยตลอดมา

ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร สำหรับทุนอุดหนุนการทำวิทยานิพนธ์จากเงิน งบประมาณแผ่นดิน ประจำปี 2560 นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศิลปากร ที่ ให้ความร่วมมือแก่ผู้วิจัยในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างยิ่งตลอดระยะเวลาการทดลอง พี่ๆ เพื่อนๆ น้องๆ ปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาตลอดจนพี่น้องฝ่ายภาษาต่างประเทศ บริษัทอักษรเจริญทัศน์ อจท. จำกัด และคุณโชติการ รุ่งวิบูลย์ ที่คอยเป็นกำลังใจและให้ความช่วยเหลืออย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณครอบครัวหนูศรีแก้วที่อบรมสั่งสอน เสียสละทั้งร่างกาย แรงใจ ทุนทรัพย์ ความรัก ความห่วงใย และกำลังใจที่เป็นแรงผลักดันให้งานวิจัยครั้งนี้ประสบความสำเร็จ ผู้วิจัยขอกราบขอบคุณ เป็นอย่างยิ่ง

ปริพัฒน์ หนูศรีแก้ว

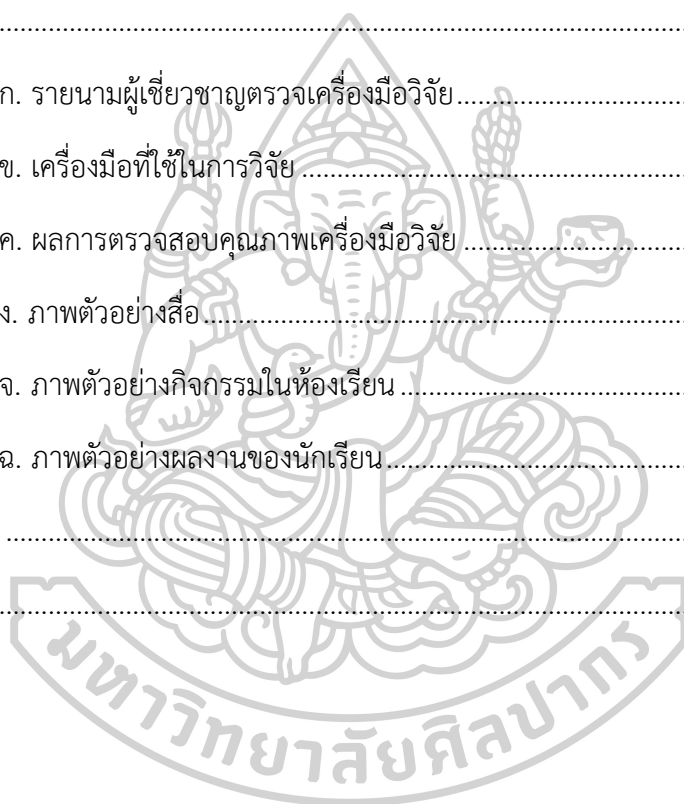
สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	2
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	2
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	8
สมมติฐานของการวิจัย.....	8
ขอบเขตของงานวิจัย.....	9
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	10
กรอบความคิดในการวิจัย	12
บทที่ 2 เอกสารที่เกี่ยวข้อง	13
1. แนวคิดเกี่ยวข้องกับทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด.....	14
1.1 ทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด (Open Educational Resource)	14
1.2 การศึกษาแบบเปิด (Open Education).....	19
1.3 ประเภทของแหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด.....	25
1.4 ลักษณะของทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด	27
1.5 การใช้สัญลักษณ์ครีเอทีฟคอมมอนส์	30
1.6 ตัวอย่างแหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดต่างประเทศและในประเทศ.....	37

2. แนวคิดเกี่ยวข้องกับการรู้สารสนเทศ	56
2.1 ความหมายของการรู้สารสนเทศ	56
2.2 มาตรฐานการรู้สารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ของนักเรียน.....	58
2.3 องค์ประกอบของการรู้สารสนเทศ.....	61
2.4 ลักษณะของผู้รู้สารสนเทศ	67
3. แนวคิดเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ร่วมกัน	68
3.1 ความหมายการเรียนรู้ร่วมกัน.....	68
3.2 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน.....	70
3.3 องค์ประกอบของการเรียนรู้ร่วมกัน.....	71
3.4 บทบาทผู้สอนและผู้เรียนในการเรียนรู้ร่วมกัน.....	71
3.5 การออกแบบและปฏิบัติเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์	73
4. แนวคิดเกี่ยวข้องกับการออกแบบเว็บเพื่อการศึกษา	75
4.1 ความหมายการเรียนรู้บนเว็บ.....	75
4.2 ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาเว็บเพื่อการเรียนการสอน	77
4.3 การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์และหน้าจอ	82
4.4 ระบบจัดการเนื้อหาเว็บไซต์	87
4.5 WordPress.....	92
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	96
5.1 งานวิจัยในประเทศ	96
5.2 งานวิจัยต่างประเทศ	102
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย	106
1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	106
2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย	106
3. ระเบียบวิธีการวิจัย.....	107

4. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา	107
5. การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	108
5.1 แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างสำหรับผู้เชี่ยวชาญ	108
5.2 แบบสอบถามสภาพและความต้องการเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	110
5.3 แผนการจัดกิจกรรมตามแนวคิดสะเต็มศึกษาด้วยเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษา แบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	113
5.4 เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี ที่ 3	116
5.5 แบบประเมินตนเองในการสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	128
5.6 แบบประเมินผลงานเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	131
5.7 แบบประเมินพฤติกรรมการมีส่วนร่วมบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชา วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	135
5.8 แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	142
6. วิธีดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	145
7. สถิติที่ใช้ในการวิจัย	154
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	157
ตอนที่ 1 ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานสภาพและความต้องการของนักเรียน และประเมินคุณภาพ เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์.....	158
ตอนที่ 2 ผลการศึกษาคะแนนความสามารถในการสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษา แบบเปิดในการเรียนรู้ร่วมกันวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	176
ตอนที่ 3 ผลการศึกษาพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 บนเว็บไซต์แหล่ง ทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	179

ตอนที่ 4 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชา วิทยาศาสตร์.....	188
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	191
สรุปผลการวิจัย.....	192
อภิปรายผล.....	194
ข้อเสนอแนะ.....	202
ภาคผนวก.....	203
ภาคผนวก ก. รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย.....	203
ภาคผนวก ข. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	206
ภาคผนวก ค. ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย.....	256
ภาคผนวก ง. ภาพตัวอย่างสื่อ.....	278
ภาคผนวก จ. ภาพตัวอย่างกิจกรรมในห้องเรียน.....	281
ภาคผนวก ฉ. ภาพตัวอย่างผลงานของนักเรียน.....	284
รายการอ้างอิง.....	287
ประวัติผู้เขียน.....	302



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 สัมเคราะห์ประเด็นลักษณะของทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด	29
ตารางที่ 2 องค์ประกอบพื้นฐานของ Digital Literacy	64
ตารางที่ 3 สัมเคราะห์การรู้สารสนเทศ.....	66
ตารางที่ 4 ประเภทของระบบจัดการเนื้อหา.....	90
ตารางที่ 5 กำหนดแผนการจัดกิจกรรมตามแนวคิดสะเต็มศึกษา	113
ตารางที่ 6 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนผลงาน.....	131
ตารางที่ 7 เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินพฤติกรรมความร่วมมือทางการเรียนโดยตนเอง	136
ตารางที่ 8 เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินพฤติกรรมความร่วมมือทางการเรียนโดยกลุ่ม และผู้วิจัย	137
ตารางที่ 9 ขั้นตอนการจัดการเรียนร่วมกันโดยใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์	148
ตารางที่ 10 แสดงจำนวนร้อยละข้อมูลทั่วไปของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ของนักเรียนโรงเรียนสาธิตศิลปากร	161
ตารางที่ 11 แสดงจำนวนและร้อยละของการใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตศิลปากร.....	162
ตารางที่ 12 แสดงจำนวนและร้อยละของความถี่ในการใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดต่อสัปดาห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตศิลปากร	162
ตารางที่ 13 แสดงจำนวนและร้อยละของระยะเวลาในการใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดต่อครั้ง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตศิลปากร.....	163
ตารางที่ 14 แสดงจำนวนและร้อยละของช่วงเวลาที่เข้าใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตศิลปากร.....	163
ตารางที่ 15 แสดงจำนวนและร้อยละของจุดประสงค์ในการเข้าใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตศิลปากร	163

ตารางที่ 16 แสดงจำนวนและร้อยละของประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตศิลปากร 164

ตารางที่ 17 แสดงจำนวนและร้อยละของการใช้งานเว็บไซต์เครือข่ายสังคมออนไลน์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตศิลปากร 164

ตารางที่ 18 แสดงจำนวนและร้อยละของการใช้งานเว็บเบราว์เซอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตศิลปากร 165

ตารางที่ 19 แสดงผลการวิเคราะห์ของความต้องการเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตศิลปากร 166

ตารางที่ 20 ผลการประเมินคุณภาพเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสืบค้นและพฤติกรรมกรรมมีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 172

ตารางที่ 21 ผลการศึกษาคะแนนความสามารถในการสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดในการเรียนร่วมกันวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 176

ตารางที่ 22 ผลการศึกษาคะแนนพฤติกรรมกรรมมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการทำกิจกรรมเรียนรู้ผ่านเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ 180

ตารางที่ 23 คะแนนพฤติกรรมกรรมมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการทำกิจกรรมเรียนรู้ผ่านเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ ตนเองประเมิน 183

ตารางที่ 24 ผลการศึกษาคะแนนผลงานการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน 186

ตารางที่ 25 สรุปผลคะแนนพฤติกรรมกรรมมีส่วนร่วมและผลคะแนนของผลงานการเรียนรู้ร่วมกันของนักเรียนในการทำกิจกรรมเรียนรู้ผ่านเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ 187

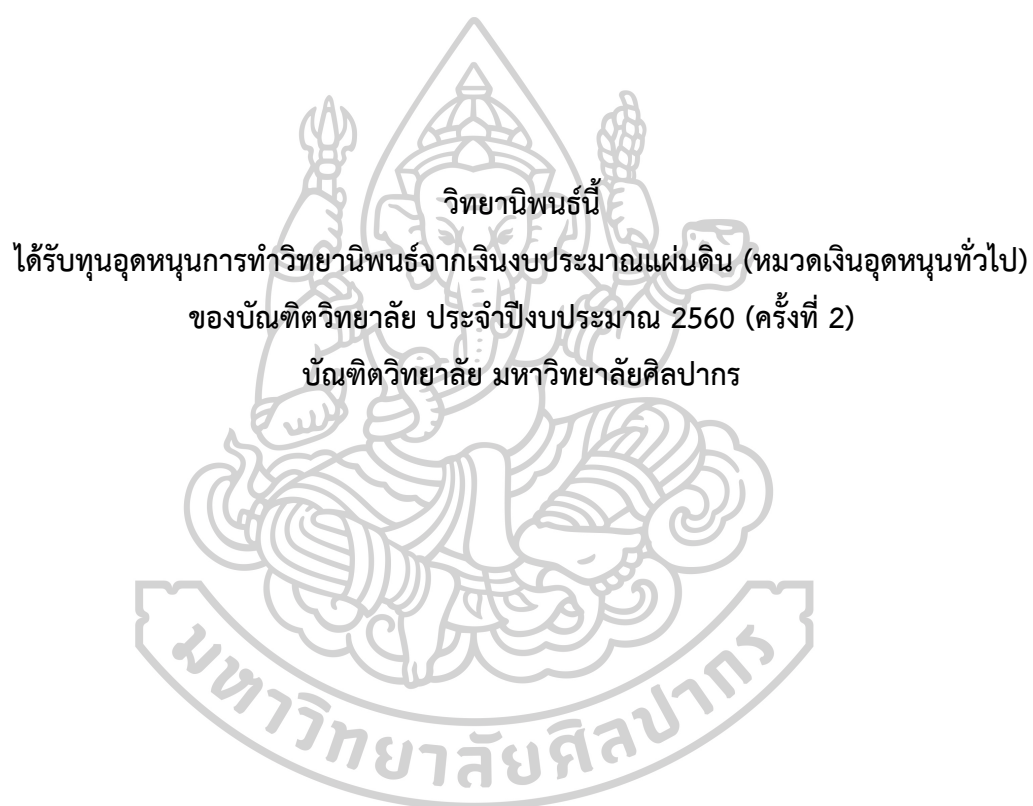
ตารางที่ 26 แสดงผลความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์..... 188

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 เนื้อหาวิชาที่ CK-12 ครอบคลุม	38
ภาพที่ 2 สืบค้น/เลือกเนื้อหาตามหัวเรื่อง	39
ภาพที่ 3 สืบค้น/เลือกเนื้อหาตามเล่มหนังสือ	39
ภาพที่ 4 หนังสือการ์ตูน Siyavula	40
ภาพที่ 5 การผลิตหนังสือเรียนแบบเปิดของ Siyavula	41
ภาพที่ 6 ตัวอย่างหนังสือเรียนของ OpenStax	42
ภาพที่ 7 การสืบค้นในเว็บไซต์ oercommons	42
ภาพที่ 8 แสดงรายละเอียดที่สืบค้นในเว็บไซต์ oercommons	43
ภาพที่ 9 แสดงการสืบค้นในเว็บไซต์คลังทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด	44
ภาพที่ 10 สื่อที่รวบรวมไว้ในคลังทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด	45
ภาพที่ 11 สื่อที่รวบรวมไว้ในคลังทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด	45
ภาพที่ 12 หลักสูตรที่รวบรวมไว้ในระบบสื่อสาระออนไลน์แบบเปิด	46
ภาพที่ 13 หลักสูตรที่เลือกในระบบสื่อสาระออนไลน์แบบเปิด	46
ภาพที่ 14 หมวดหมู่คลังศัพท์ไทย ฐานความรู้สำหรับสังคมเพื่อการเรียนรู้	47
ภาพที่ 15 การสืบค้นคลังศัพท์ไทย ฐานความรู้สำหรับสังคมเพื่อการเรียนรู้	47
ภาพที่ 16 คำศัพท์ที่สืบค้นคลังศัพท์ไทย ฐานความรู้สำหรับสังคมเพื่อการเรียนรู้	48
ภาพที่ 17 คลังทรัพยากรสารสนเทศด้านการเกษตร	49
ภาพที่ 18 สื่อที่สืบค้นด้วยทรัพยากรสารสนเทศด้านการเกษตร	49
ภาพที่ 19 ระบบเรียนออนไลน์แบบเปิดเพื่อมหาชนด้านการเกษตร	50
ภาพที่ 20 วัฏจักรของการสื่อสาระสนเทศ (Whitson & Amstutz, 1997)	60
ภาพที่ 21 ระดับความสามารถด้านไอซีที	65

ภาพที่ 22 กระบวนการออกแบบและพัฒนาสื่อเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ADDIE Instructional Design Model	78
ภาพที่ 23 โครงสร้างเว็บไซต์แบบขนาน (Linear).....	82
ภาพที่ 24 โครงสร้างเว็บไซต์แบบไม่ขนาน (Non-linear).....	82
ภาพที่ 25 โครงสร้างเว็บไซต์แบบลำดับขั้น (Hierarchies)	83
ภาพที่ 26 โครงสร้างเว็บไซต์แบบเว็บ (Web).....	83
ภาพที่ 27 หน้าเขียนบทความ (Post) ส่วนการบริหารจัดการเว็บไซต์ (wp-admin).....	95
ภาพที่ 28 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างสำหรับผู้เชี่ยวชาญ.....	109
ภาพที่ 29 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามสภาพและความต้องการเว็บไซต์แห่ง ทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น	112
ภาพที่ 30 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการสร้างแผนการจัดกิจกรรมตามแนวคิดสะเต็มศึกษาด้วยเว็บไซต์ แห่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	115
ภาพที่ 31 แผนผังเว็บไซต์ (Site map) ของเว็บไซต์แห่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	116
ภาพที่ 32 โครงสร้างของหน้าเว็บเพจ (Layout) ของเว็บไซต์แห่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	117
ภาพที่ 33 ส่วน Banner ของเว็บไซต์แห่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	117
ภาพที่ 34 การติดตั้งโปรแกรม XAMPP.....	118
ภาพที่ 35 ระบบ phpMyAdmin.....	119
ภาพที่ 36 ไฟล์ WordPress.....	119
ภาพที่ 37 หน้าจอส่วน Login เข้าสู่ส่วนการบริหารจัดการเว็บไซต์ (wp-admin) ของ WordPress	120
ภาพที่ 38 หน้าจอส่วนการบริหารจัดการเว็บไซต์ (wp-admin)	121
ภาพที่ 39 หน้าจอส่วนการบริหารจัดการเว็บไซต์ (wp-admin) โครงสร้างเมนู	121
ภาพที่ 40 หน้าเขียนบทความ (Post) ส่วนการบริหารจัดการเว็บไซต์ (wp-admin).....	122

ภาพที่ 41 ส่วนจัดการเนื้อหา ส่วนการบริหารจัดการเว็บไซต์ (wp-admin)	123
ภาพที่ 42 หน้าเว็บไซต์ https://www.openedsci.com/	123
ภาพที่ 43 หน้ากิจกรรมกลุ่มของนักเรียนบนเว็บไซต์ https://www.openedsci.com/	124
ภาพที่ 44 หน้ากิจกรรมกลุ่มของนักเรียนบน Facebook Group.....	125
ภาพที่ 45 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการสร้างเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	127
ภาพที่ 46 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินตนเองในการสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากร การศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	130
ภาพที่ 47 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินผลงานประเมินผลงานเรียนร่วมกันโดยใช้ เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	134
ภาพที่ 48 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินพฤติกรรมมีส่วนร่วมบนเว็บไซต์แหล่ง ทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	141
ภาพที่ 49 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นผู้เรียนที่มีต่อเว็บไซต์แหล่ง ทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	144
ภาพที่ 50 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการดำเนินการเรียนร่วมกันโดยใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบ เปิดวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสืบค้นและพฤติกรรมมีส่วนร่วมของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	150
ภาพที่ 51 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูลของผลการเรียน ร่วมกันโดยใช้เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการสืบค้นและพฤติกรรมมีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	153



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology) นั้นได้รับข้อมูลข่าวสารมากมายที่ไหลบ่าเข้ามาอย่างรวดเร็วทำให้ทักษะที่จำเป็นสำหรับคนในยุคศตวรรษที่ 21 คือการใช้งานด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีโทรคมนาคมเพราะได้ขยายขีดความสามารถเพิ่มขึ้น (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2558) แผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2557-2559 จึงได้กำหนดวิสัยทัศน์ไว้ในแผนแม่บทเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษาไว้ว่า ประชาชนได้รับโอกาสในการเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ ด้วยการใช้ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการศึกษา และกำหนดเป้าหมายเพื่อให้เกิดการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ (Enabling) เพิ่มศักยภาพการศึกษาค้นคว้าและการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้แบบออนไลน์ ส่งเสริมการเรียนรู้ทุกที่ทุกเวลา (Engaging) เพิ่มประสบการณ์การเรียนรู้โดยไม่ขาดความต่อเนื่องด้วยการใช้อุปกรณ์ส่วนตัวที่ทันสมัย (BYOD : Bring Your Own Device) และสร้างความหลากหลายของการเรียนรู้ (Empowering) เพื่อเพิ่มความสามารถและอิสระในการเลือกวิธีการและสื่อการเรียนรู้ในหลากหลายรูปแบบในห้องเรียนแห่งอนาคต (Future Class room) จากเทคโนโลยีสามารถเชื่อมโยงโลกแห่งการเรียนรู้และโลกแห่งความเป็นจริงเข้าไว้ด้วยกัน เทคโนโลยีจึงกลายเป็นเครื่องมือชิ้นสำคัญที่สร้างความเปลี่ยนแปลงต่อรูปแบบการเรียนรู้ ผู้เรียนทุกระดับการศึกษาสามารถเข้าถึงเอกสาร สื่อการเรียนรู้ตลอดจนข้อมูลข่าวสารอื่นๆ ได้ทุกที่ตลอดเวลา และเป็นการศึกษาที่จะทำให้โลกเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว (ประกอบ กรณิกิจ, เนาวนิตย์ สงคราม, & จินตวีร์ คล้ายสังข์, 2557)

การศึกษาแบบเปิด (Open Education) เป็นแนวคิดและการเคลื่อนไหวที่สนับสนุนให้เปิดและแบ่งปันทรัพยากรการศึกษา เช่น ตำรา หนังสือ เอกสารประกอบการเรียน โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย การศึกษาแบบเปิดเริ่มต้นอย่างเป็นทางการเป็นรูปธรรมในปี 2545 เมื่อสถาบัน MIT (Massachusetts Institute of Technology) ประกาศในเดือนตุลาคมปีนั้นว่า จะเริ่มโครงการ MIT OpenCourseWare (OCW) ที่นำเอาเอกสารประกอบการเรียนของรายวิชาที่เปิดสอนมาเผยแพร่บนเว็บไซต์ของสถาบัน เพื่อให้คนทั่วไปนำไปใช้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย ในเดือนกรกฎาคมปีเดียวกัน องค์การ UNESCO ก็ประกาศสนับสนุนให้มีการใช้และแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ระหว่างสถานศึกษาและมหาวิทยาลัยต่างๆ เพื่อส่งเสริมความเท่าเทียมในการเข้าถึงการศึกษาที่มีคุณภาพ และได้ใช้คำ Open Educational Resources (OER) หรือทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดเป็นครั้งแรก (วิลาศ ววงค์, 2559a) และให้คำนิยามไว้ว่าเป็นสื่อการเรียนการสอน สื่อการเรียนรู้ สื่องานวิจัย ในรูปแบบดิจิทัลหรือไม่ก็ตาม ที่อยู่ในสาธารณะ

สมบัติ (public domain) หรือได้รับการเผยแพร่ด้วยใบอนุญาตแบบเปิดที่อนุญาตให้สามารถเข้าถึง ใช้งาน ดัดแปลง เปลี่ยนแปลง และเผยแพร่โดยปราศจากค่าใช้จ่าย ได้โดยบุคคลใดๆ โดยไม่มีการ กำหนดข้อบังคับใดๆ โดยการอนุญาตแบบเปิดนี้อยู่ภายใต้กรอบของสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาที่ได้ กำหนดไว้โดยอนุสัญญาระหว่างประเทศที่เกี่ยวข้อง และความเคารพต่อผู้ที่เป็นเจ้าของผลงานนั้นๆ (องค์การการศึกษา วิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ, 2555)

ปัจจุบันเนื้อหาสาระความรู้ที่เกิดจากแนวคิดการเข้าถึงและใช้สาระความรู้แบบเปิดโดยไม่ เสียค่าใช้จ่ายนี้มีจำนวนเพิ่มขึ้นอย่างมาก รู้จักกันภายใต้ชื่อทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด (Open Educational Resources หรือ OER) ทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดครอบคลุมแหล่งข้อมูลในรูปแบบ ดิจิทัลที่สามารถ ดัดแปลง ต่อเติม เพื่อก่อให้เกิดสาธารณประโยชน์อันประยูกต์มาจากเงื่อนไขของ แนวคิดของสาธารณะความรู้ (Public Domain Knowledge) ซึ่งอาจอยู่ในรูปแบบของสาระความรู้ คอร์สแวร์ สื่อการสอน สื่อการเรียนรู้ โดยใช้หลักการสัญญาครีเอทีฟคอมมอนส์เช่นเดียวกับแนวคิด ของคอมพิวเตอร์โปรแกรมแบบเปิด (open software) ของมูลนิธิจีเอ็นยู (Foundation's GNU General Public License, GNU GPL) หรือที่รู้จักกันในนามของ Creative Commons หรือ CC0 (ซีซี ซีโร่) เป็นการรวมตัวของกลุ่มผู้สร้างผลงานที่ให้ความสำคัญลิขสิทธิ์ และขณะเดียวกันก็สมดุล ประโยชน์ที่พึงจะเกิดขึ้นต่อสาธารณชนให้ผู้ใดสามารถนำใช้ผลงานไปใช้ภายใต้เงื่อนไขที่ผู้เป็นเจ้าของ สิทธิกำหนดเองตามเหมาะสมการใช้ ซีซี ซีโร่ จึงเป็นการให้สัญญาอนุญาต ที่ผู้เจ้าของผลงานรักษา และจัดการลิขสิทธิ์ของตนเองในการอนุญาตให้ ผู้อื่นใช้ข้อมูลของตนได้ โดยกำหนดเงื่อนไขในการใช้ ผลงาน ด้วยการแสดงสัญรูปแสดงบนชิ้นงานนั้นเพื่อแสดงเจตจำนงการอุทิศงานให้เป็นสาธารณสมบัติ (ใจทิพย์ ฌ สงขลา, โอภาส เกาไสยาภรณ์, & ปราโมทย์ พรหมจันทร์, 2557) กรอบแนวคิดแบบเปิด 4 รูปแบบ (Four R's of openness)

การสืบค้นทรัพยากรจากแหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาด้านบนอินเทอร์เน็ตเป็นวิธีการเข้าถึง ความรู้ที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปแต่ส่วนใหญ่ไม่ได้ให้ความสำคัญเรื่องของกฎหมายเกี่ยวกับลิขสิทธิ์ทาง ปัญญา ซึ่งเป็นอุปสรรคสำคัญในการใช้แหล่งทรัพยากรต่างๆ บนอินเทอร์เน็ต ไม่ว่าจะเป็นการ คัดลอก ใช้ซ้ำ หรือนำมาแก้ไข อาจก่อให้เกิดปัญหาด้านการละเมิดลิขสิทธิ์ทางปัญญาของเจ้าของ ผลงานที่ถูกนำมาใช้ได้ แม้ว่าแหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดจะมีการแสดงข้อความอนุญาตให้ นำไปใช้ได้โดยเสรีและไม่มีค่าใช้จ่ายแต่อย่างไรก็ตามกฎหมายลิขสิทธิ์ของแต่ละประเทศก็มี รายละเอียดแตกต่างกันออกไปการแสดงข้อความอนุญาตเพียงอย่างเดียวจึงไม่เพียงพอสำหรับการใช้ งานแหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการของผู้ใช้ในบางประเทศจาก เหตุผลดังกล่าวนี้ พบว่าในการใช้แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดให้เกิดประโยชน์สูงสุดสำหรับ ทุกประเทศทั่วโลกควรมีลักษณะและรายละเอียดของการอนุญาตที่ได้ยอมรับเป็นมาตรฐานสากล (สุ กานดา จงเสริมตระกูล, 2556)

ทักษะการสืบค้นสารสนเทศถือว่าเป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับการศึกษาทุกระดับผู้เรียนจำเป็นต้องสืบค้นสารสนเทศเชิงลึกเพื่อนำมาประกอบในการศึกษาหรือการทำรายงาน การค้นคว้าซึ่งแหล่งข้อมูลที่อยู่ตามเว็บไซต์ต่างๆ นั้นอาจไม่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้ทั้งหมด ดังนั้นฐานข้อมูลออนไลน์ จึงอาจเป็นคำตอบสำคัญที่สามารถช่วยให้ผู้ใช้ได้รับสารสนเทศที่ดี ถูกต้อง และตรงต่อความต้องการเพราะฉะนั้นทักษะการสืบค้นสารสนเทศจึงเปรียบเสมือนกุญแจสำคัญที่จะช่วยให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงสารสนเทศที่ดีและมีประโยชน์ (เบญจรัตน์ สีทองสุข, 2557) สอดคล้องกับงานวิจัยผลการเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสืบค้น วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความสามารถด้านไอซีทีต่างกัน พบว่า นักเรียนกลุ่มต่ำมีคะแนนขั้นสูงกว่า กลุ่มปานกลางและกลุ่มสูงตามลำดับนักเรียนที่มีความสามารถด้านไอซีทีสูงมีความสามารถในการสืบค้นข้อมูลสูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถด้านไอซีทีต่ำและความสามารถในการสืบค้นข้อมูลระหว่างกลุ่มนักเรียนกลุ่มสูงมีความสามารถในการสืบค้นข้อมูลสูงกว่ากลุ่มปานกลางและกลุ่มต่ำ และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อการเรียนอีเลิร์นนิ่งแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสืบค้น วิชาวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี (สรารุช สุธีรวงศ์, 2554) สอดคล้องกับมาตรฐานการรู้สารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ของนักเรียน (American Library Association) ได้รับความหมายของการรู้สารสนเทศ (Information Literacy) ว่าเป็น ทักษะความรู้และความสามารถของบุคคลในการระบุความต้องการสารสนเทศของตนเองรวมถึงมีความสามารถในการค้นหา ประเมินค่า และใช้ประโยชน์จากสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกทั้งสมาคมห้องสมุดอเมริกัน (American Library Association) ได้กำหนดองค์ประกอบของการรู้สารสนเทศไว้ 4 ประการ คือ ความสามารถในการตระหนักว่าเมื่อใดจำเป็นต้องใช้สารสนเทศ การเข้าถึงสารสนเทศซึ่งผู้เรียนสามารถเลือกวิธีการค้นคืนสารสนเทศที่เหมาะสม การประเมินสารสนเทศ และความสามารถในการใช้สารสนเทศซึ่งสิ่งที่สำคัญในการเข้าถึงสารสนเทศ ทักษะการสืบค้นโดยทราบวิธีการสืบค้นสารสนเทศที่ถูกต้อง เหมาะสมจะทำให้ได้สารสนเทศที่ต้องการได้อย่างรวดเร็ว สามารถสืบค้นได้จากแหล่งต่างๆ ทั้งสืบค้นจากฐานข้อมูลของห้องสมุดและสืบค้นจากอินเทอร์เน็ต ซึ่งในปัจจุบันสารสนเทศที่มีมากมายทำให้การค้นเฉพาะส่วนที่ต้องการจากสารสนเทศจำนวนมากเป็นเรื่องยาก ผลการค้นอาจเต็มไปด้วยสิ่งที่ไม่ต้องการ (False drops) จึงทำให้เกิดปัญหาในการเข้าถึงสารสนเทศที่ต้องการ (Ashcroft Linda, 2006) อ้างถึงใน (จันทวรรณ อัดถวิบูลย์กุล, 2551)

ในการจัดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่มักให้ความสำคัญในด้านเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์และเครือข่ายการสื่อสารค่อนข้างมาก ซึ่งในความเป็นจริงแล้วยังมีองค์ประกอบอื่นๆ ที่สำคัญที่จะช่วยให้การเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม มีการนำกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันเข้ามาใช้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ช่วยให้เกิดประสิทธิภาพและ

ประสิทธิผลทางการเรียนเพิ่มขึ้น โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ของผู้เรียนรวมถึงแหล่งข้อมูลภายนอกเพื่อร่วมกันสร้างชิ้นงาน และนำเสนอผลงานเพื่อศึกษาร่วมกัน มีการแสดงความคิดเห็น การอภิปราย การวิจารณ์ เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มผู้เรียนในการแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็น และการยอมรับความคิดเห็นซึ่งกันและกัน (สุรพล บุญลือ และคณะ, 2557) จึงนำวิธีการเรียนรู้ร่วมกันบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ แทนที่จะใช้ในการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ แต่กลับนำมาใช้กับการเรียนการสอนที่เป็นลักษณะการเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ และเครือข่ายการสื่อสารหรือเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือหลักในการเรียนการสอน โดยผู้เรียนจะสื่อสารในการเรียนกับผู้สอนและกับผู้เรียนด้วยกันบนทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีการเชื่อมต่อถึงกัน โดยอาจบนระบบอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ตก็ได้ ด้วยการใช้ซอฟต์แวร์เป็นตัวช่วยในการสื่อสารข้อมูล เช่น การใช้ E-mail, Web board, Bulletin board, Conferencing system, Video conferencing, Chat room, Whiteboard โดยผู้เรียนสามารถที่จะสื่อสารกันได้ทั้งแบบ synchronous และ asynchronous ซึ่งสามารถเลือกได้ตามความพร้อมและความต้องการของตน (Bernard M.,2000) อ้างถึงใน (พิชัย ทองดีเลิศ, 2547)

ดังนั้นจึงได้ผนวกแนวคิดแหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดที่กล่าวหาว่าความสามารถที่ผู้เรียนเข้าถึงแหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดได้โดยไม่มีค่าใช้จ่ายเป็นสิทธิขั้นพื้นฐานของมนุษย์ และสามารถเข้าถึงด้วยเครื่องมือใดก็ได้ที่ต้องการเพื่อปรับปรุงและนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตได้ (องค์การการศึกษา วิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ, 2560b) การเรียนรู้ร่วมกันกับผู้เรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การใช้กระบวนการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความร่วมมือในการเรียนรู้อย่าง Collaborative Learning โดยผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนหรือกลุ่มผู้เรียนด้วยกันเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นทำงานร่วมกันได้ผ่านการเขียน การอ่าน และการสร้างเนื้อหา รวมทั้งการเก็บรวบรวมข้อมูลการแสวงหาและการนำเสนอความรู้ในรูปแบบดิจิทัลผ่านระบบเทคโนโลยีสารสนเทศก่อให้เกิดการจดจำและแรงจูงใจในการเรียนรู้ของผู้เรียนมากขึ้นด้วยการใช้นวัตกรรมทางการศึกษาการใช้กลยุทธ์การสอนที่เน้นเด็กเป็นศูนย์กลางให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม มีปฏิสัมพันธ์จนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเอง วิธีสอน รูปแบบการสอนและแนวการสอนทั้งหลายส่วนมากกล่าวได้ว่าอยู่บนวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และหลังจากสรุปความรู้หรือสร้างความรู้แล้ว ผู้เรียนจะมีโอกาสทำกิจกรรมนำความรู้ไปใช้ประยุกต์ในสถานการณ์ใหม่อันเป็นแกนสำคัญของขั้นตอนการเรียนการสอนของวิธีสอน แนวการสอนและรูปแบบการเรียนการสอนหลากหลายซึ่งอยู่บนฐานหรือสนับสนุนด้วยทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ (พิมพันธ์ เดชะคุปต์ & พเยาว์ ยินดีสุข, 2557) อีกทั้งการเรียนในลักษณะนี้ยังเป็นการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนบนเครือข่ายสามารถโต้ตอบกับผู้เรียนเป็นรายกลุ่มหรือรายบุคคลได้ก่อให้เกิดสิ่งที่เรียกว่า ชุมชนเสมือนจริง (Virtual Community) ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นในกลุ่มนี้หากดำเนินไปด้วยดีก็จะช่วยส่งเสริมทัศนคติที่ดีในการเรียนรู้ต่อไป (Grabowski,

1997) อ้างถึงใน (พิชัย ทองดีเลิศ, 2547) และนำวิชาวิทยาศาสตร์ซึ่งมีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิเคราะห์มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์และมีคุณธรรม ความมุ่งหวังให้ผู้เรียนเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาที่หลากหลายให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอนมีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายเหมาะสมกับระดับชั้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

จากวิจัยของชนิษฐา จิตแสง (ชนิษฐา จิตแสง, 2556) ระบุว่ารูปแบบการใช้บริการบนสื่ออินเทอร์เน็ตของนักเรียนมัธยมศึกษาในจังหวัดขอนแก่นจำแนกออกเป็น 3 รูปแบบ คือ การใช้บริการด้านการสื่อสาร พบว่านักเรียนมัธยมศึกษาในจังหวัดขอนแก่นใช้บริการ Facebook เพื่อการสื่อสาร ใช้บริการ YouTube เพื่อความบันเทิง และใช้บริการ Google เพื่อการค้นคว้าข้อมูล นอกจากนี้รูปแบบการใช้บริการบนสื่ออินเทอร์เน็ตโดยภาพรวมไม่แตกต่างกันสอดคล้องกับผลการสำรวจจำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทยของสำนักงานสถิติแห่งชาติ ปี พ.ศ. 2556 พบว่าประชากรอายุ 6 ปีขึ้นไปมีสัดส่วนการใช้อินเทอร์เน็ตเพิ่มขึ้นในทุกกลุ่มอายุ โดยเฉพาะกลุ่มวัยรุ่นที่มีอายุระหว่าง 15 - 24 ปี มีสัดส่วนการใช้อินเทอร์เน็ตสูงกว่ากลุ่มอื่นจากร้อยละ 51.9 ในปี 2554 เป็นร้อยละ 71.6 ในปี 2554 และคาดว่า การใช้อินเทอร์เน็ตของกลุ่มวัยรุ่นนี้จะมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นต่อไปเรื่อยๆ (ภัทริกา วงศ์อนันต์นนท์, 2557) จากผลการวิจัยจึงสะท้อนให้เห็นว่าอินเทอร์เน็ตเป็นสื่อใหม่ที่มีบทบาทและมีอิทธิพลต่อการดำเนินชีวิตของเยาวชนในสังคมยุคใหม่และเป็นสื่อที่มีศักยภาพในการเข้าถึงเยาวชนได้

ดังนั้นจึงต้องการทราบข้อมูลด้านสภาพและความต้องการเว็บไซต์การศึกษาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นเกี่ยวกับการใช้ทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดและความต้องการใช้ทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดสำหรับวิชาวิทยาศาสตร์ โดยสภาพการใช้งานของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในประเด็นจุดประสงค์ในการเข้าใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่าส่วนใหญ่เข้าใช้เพื่อสืบค้นข้อมูลที่ตนเองต้องการสำหรับการเรียน คิดเป็นร้อยละ 39.32 รองลงมาคือเพื่อศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม คิดเป็นร้อยละ 31.79 เพื่อติดตามข่าวสารทางการศึกษา คิดเป็นร้อยละ 18.45 และการใช้งานเว็บไซต์เครือข่ายสังคมออนไลน์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า ส่วน

ใหญ่ใช้งานเว็บไซต์เครือข่ายสังคมออนไลน์ คือ Facebook คิดเป็นร้อยละ 25.24 รองลงมาคือ YouTube คิดเป็นร้อยละ 24.69 และ Line คิดเป็นร้อยละ 22.92 ส่วนความต้องการในประเด็นเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นพบว่า ภาพรวมอยู่ในระดับมาก พิจารณารายด้านพบว่า ด้านการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ มีความต้องการมากที่สุดคือ ต้องการเลือกศึกษาเรียนรู้ความรู้ต่างๆ ตามความถนัดและความสนใจของตนเอง ด้านความสามารถในการสืบค้นสารสนเทศมีความต้องการมากที่สุดคือ ต้องการข้อมูลที่ได้รับการประเมินความถูกต้องและความเหมาะสม เพื่อสามารถเลือกนำมาใช้ตามความต้องการด้านการเรียนรู้ร่วมกัน มีความต้องการมากที่สุดคือ ต้องการกำหนด เลือก และทำเข้าใจหัวข้อ ประเด็นที่ต้องการศึกษาร่วมกัน ด้านการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์มีความต้องการมากที่สุดคือ ต้องการเครื่องมือ สื่อการเรียนวิทยาศาสตร์ที่อำนวยความสะดวก ถูกต้อง ครบถ้วนเชื่อถือได้ เพื่อนำมาใช้สนับสนุนการเรียนวิทยาศาสตร์ และด้านการเข้าถึงเว็บไซต์ มีความต้องการมากที่สุดคือ ต้องการการเข้าถึงโดยใช้อุปกรณ์ที่หลากหลาย เช่น คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ตพีซี โทรศัพท์มือถือ

จากข้อมูลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงนำมาสร้างแหล่งทรัพยากรแหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด โดยใช้ระบบการจัดการเนื้อหาของเว็บไซต์ หรือ Content Management System (CMS) การบริหารจัดการส่วนการทำงานต่างๆ ภายในเว็บไซต์ทำให้สามารถบริหารจัดการเนื้อหาได้อย่างรวดเร็ว และเน้นการจัดการหรือทำงานผ่านรูปแบบเว็บ (Web Interface) ในลักษณะรูปแบบของระบบเว็บท่า (Portal Systems) เป็นระบบที่นำมาช่วยในการสร้างและบริหารเว็บไซต์แบบสำเร็จรูป ผู้วิจัยได้เลือกใช้ WordPress ซึ่งได้รับความนิยมเป็นอย่างมากจากบล็อกเกอร์ทั่วโลกเนื่องจากเป็นระบบที่มีความยืดหยุ่นในการใช้งาน อีกทั้งยังมีผู้สร้างปลั๊กอิน (โปรแกรมเสริม) ธีม (รูปแบบการแสดงผล) รวมทั้งระบบอื่นๆ ที่สามารถใช้งานร่วมกับ WordPress ได้เป็นจำนวนมากจึงทำให้ WordPress ได้รับความนิยมอย่างยิ่งมีหน่วยงานที่มีชื่อเสียงหลายแห่งด้วยกันที่ได้ใช้บริการของ WordPress ในการช่วยสร้างเว็บไซต์ ตัวอย่างเช่น CNN ซึ่งใช้บริการ WordPress เช่นเดียวกัน (จินตวีร์ คล้ายสังข์, 2554) ร่วมกับการเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสืบค้นเห็นได้ชัดแล้วว่าการสืบค้นนั้นเป็นทักษะที่สำคัญอย่างหนึ่งในการดำรงอยู่ในชีวิตปัจจุบันและการนำข้อมูลข่าวสารหรือความรู้ดังกล่าวไปใช้ต่อโดยไม่สร้างความเดือดร้อนต่อเจ้าของผลงานนั้นๆ และเป็นการปฏิบัติถูกต้องตามหลักจริยธรรม ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่ศึกษาผลการเรียนร่วมกันโดยใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสืบค้นและพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นสื่อเสริม โดยการสร้างเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ที่จะรวบรวมความรู้ต่างๆ เกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง ไม่ละเมิดลิขสิทธิ์ และได้รับข้อยกเว้นการละเมิดลิขสิทธิ์ พระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537 เพื่ออำนวยความสะดวกแก่นักเรียนในการสืบค้นแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ ไม่เสียค่าใช้จ่ายและได้รับการคุ้มครอง

มาแล้วโดยผู้เชี่ยวชาญและมีการเรียนร่วมกันบนเว็บไซต์ที่ผู้เรียนจะมีส่วนร่วมกันเพื่อช่วยกันสร้างสรรค์ผลงานที่เป็นประโยชน์ต่อสาธารณะชนต่อไปอีกด้วย ทั้งนี้เพื่อช่วยในการเพิ่มพูนความรู้ความสามารถจากประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนรู้ ส่งเสริมการเข้าถึง การเลือกและประเมินสารสนเทศก่อนที่จะนำไปใช้งานหรือการใช้ข้อมูลสารสนเทศในชีวิตประจำวัน ซึ่งจะส่งผลต่อผลการเรียน ตระหนักถึงผลที่เกิดจากการใช้สารสนเทศ และยังส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น ซึ่งพฤติกรรมการณ์มีส่วนร่วมจะช่วยเสริมสร้างทักษะการมีส่วนร่วมในอนาคตได้ รวมทั้งช่วยลดข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่เพราะสามารถเข้าถึงเว็บไซต์ได้หลากหลายอุปกรณ์ที่หลากหลาย และสามารถเข้าถึงเวลาใดก็ได้ไม่จำกัดเวลาและสถานที่ ดังนั้น ผู้วิจัยได้เห็นถึงปัญหาและประโยชน์ที่ส่งผลต่อผู้เรียนในอนาคตและยังได้พัฒนาผู้เรียนและผู้สอนให้รู้เท่าทันเทคโนโลยีใหม่ๆ และสื่อสารสนเทศที่มีหลากหลายในปัจจุบันให้มากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน สภาพและความต้องการ และประเมินคุณภาพเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดในการเรียนร่วมกันวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. เพื่อศึกษาพฤติกรรมการณ์มีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 บนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดในการเรียนร่วมกันวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
4. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดในการเรียนร่วมกันวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สมมติฐานของการวิจัย

1. เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมมาก
2. นักเรียนมีความสามารถสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับดี
3. นักเรียนมีพฤติกรรมการณ์มีส่วนร่วมบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับดี
4. นักเรียนมีความคิดเห็นที่ดีต่อเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับดี

ขอบเขตของงานวิจัย

เพื่อให้การศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการศึกษาดังนี้

1. ผู้วิจัยมุ่งศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นไปตามวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษา สร้างขึ้นตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - 2.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศิลปากร ภาควิชาปีที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2559 จำนวน 120 คน
 - 2.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศิลปากร ภาควิชาปีที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2559 จำนวน 39 คน โดยจากการเลือกสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) ใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม
3. ตัวแปรที่ศึกษา
 - 3.1 ตัวแปรต้น คือ
 - 3.1.1 เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 - 3.2 ตัวแปรตาม คือ
 - 3.2.1 ความสามารถในการสืบค้นบนแหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 - 3.2.2 พฤติกรรมการมีส่วนร่วมบนแหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 - 3.2.3 ความคิดเห็นที่มีต่อเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
4. ข้อมูลพื้นฐาน สภาพและความต้องการ และคุณภาพของเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์
5. เนื้อหาที่ใช้สร้างเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดนำมาจากเนื้อหาของในหนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 1
6. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองที่ใช้ในการทดลอง คือ ภาควิชาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2560 โดยใช้เวลา 5 สัปดาห์

นิยามศัพท์เฉพาะ

แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด (Open Educational Resource หรือ OER) หมายถึง เว็บไซต์สื่อเสริมที่สร้างเพื่อเป็นแหล่งรวบรวมเนื้อหาสาระในรูปแบบสื่อการเรียน ประกอบด้วย ใบความรู้ วิดีโอ อินโฟกราฟิก เกี่ยวกับชีววิทยาศาสตร์ และเครื่องมือสร้างผลงานทั้งแบบออนไลน์ และออฟไลน์ ที่อยู่ภายใต้สัญญาอนุญาตครีเอทีฟคอมมอนส์ และมีเงื่อนไขการใช้งานดังนี้

1. การใช้งานซ้ำ คือ การนำเนื้อหาขึ้นมาใช้งานโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหา
2. การดัดแปลง คือ การนำเนื้อหาขึ้นมาเปลี่ยนแปลง เรียบเรียงให้สอดคล้องกับความต้องการและเนื้อครบถ้วนยิ่งขึ้น
3. การเรียบเรียงใหม่ คือ การนำเนื้อหาขึ้นมาแก้ไข จัดทำขึ้นใหม่หรือนำเนื้อหาจากหลายแหล่งมาสร้างชิ้นใหม่เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการและทำให้เนื้อหาครบถ้วนยิ่งขึ้น
4. การเผยแพร่ คือ การนำเอาเนื้อหาทั้งรูปแบบเดิมและที่จัดทำขึ้นมาใหม่แบ่งปันให้แก่ผู้อื่นเพื่อนำไปใช้ประโยชน์

ความสามารถในการสืบค้นสารสนเทศ หมายถึง คະแนนพฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงออกถึงความสามารถในการ 1) กำหนดและเข้าถึงข้อมูล 2) ประเมินข้อมูล 3) สร้างสรรค์ข้อมูล 4) สื่อสาร ซึ่งผู้เรียนสามารถนำพฤติกรรมนี้ไปค้นหาข้อมูลทั้งภายในเว็บไซต์ และภายนอกเว็บไซต์ แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดเพื่อหาข้อสรุปของคำถาม ประเด็น หรือปัญหาที่กำหนดขึ้นมาได้

การเรียนรู้ร่วมกัน หมายถึง พฤติกรรมของนักเรียนที่เข้ามามีส่วนร่วมกันสร้างผลงานในกิจกรรม STEM ร่วมกันบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยมีลักษณะพูดคุย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น แบ่งปันข้อมูล รวมถึงช่วยเหลือกันภายในกลุ่มภายในเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ และกลุ่มสนทนาแบบปิดในสื่อสังคมออนไลน์ (Facebook Group)

พฤติกรรมมีส่วนร่วม หมายถึง คະแนนการแสดงออกของนักเรียนในการเข้ามามีส่วนร่วมกันภายในกลุ่มบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ และกลุ่มสนทนาแบบปิดในสื่อสังคมออนไลน์ (Facebook Group) เพื่อสร้างผลงานในกิจกรรม STEM จากคะแนนการสังเกตโดยการประเมินด้วยตนเอง เพื่อนสมาชิกในกลุ่ม และผู้ควบคุมเว็บไซต์

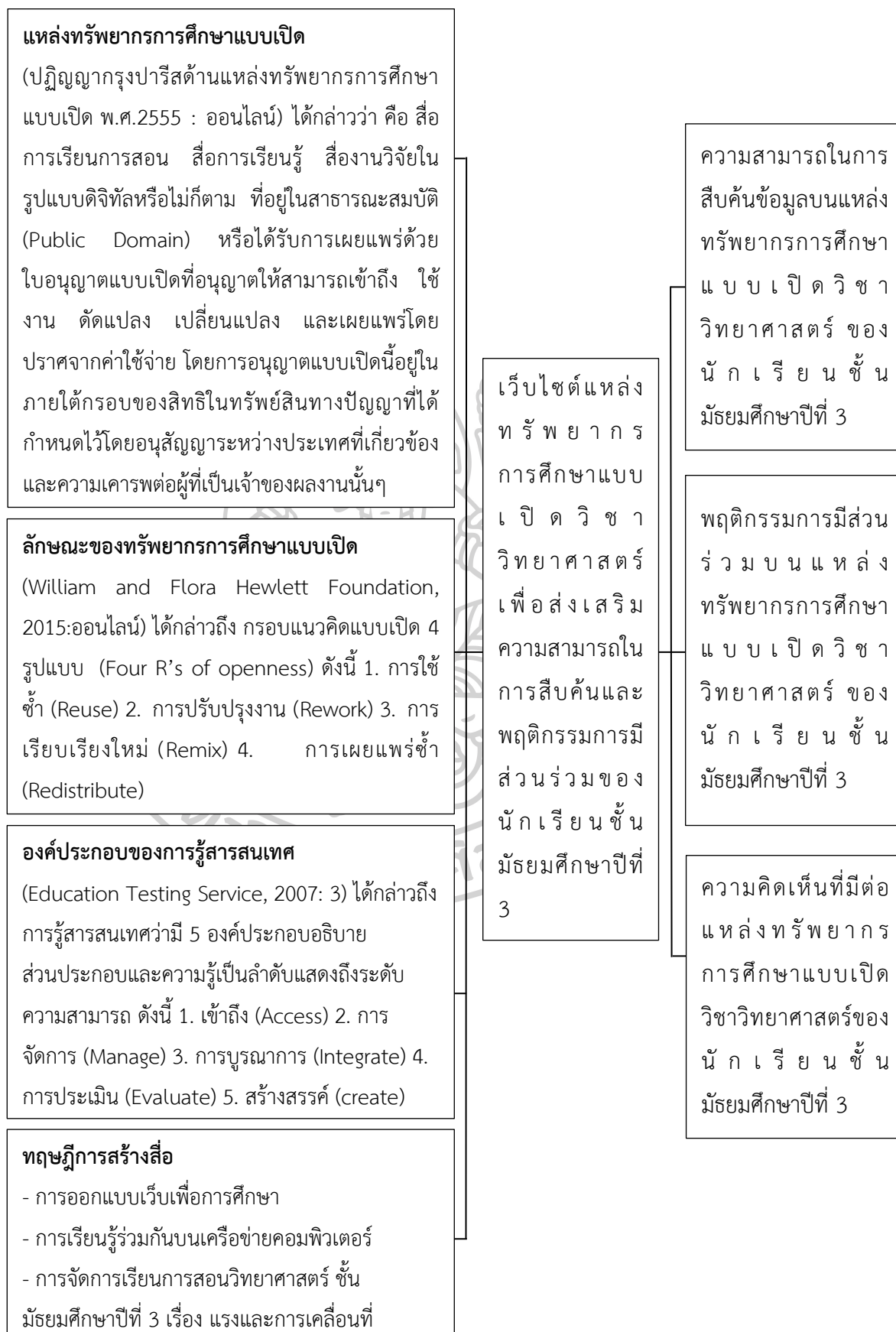
วิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง เนื้อหาสาระความรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ และกิจกรรม STEM ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย ใบความรู้ วิดีโอ อินโฟกราฟิก ทั้งแบบออนไลน์และออฟไลน์ซึ่งอยู่ภายใต้สัญญาอนุญาตครีเอทีฟคอมมอนส์

ผู้เรียน หมายถึง นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศิลปากร อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 39 คน

กิจกรรม STEM หมายถึง กิจกรรมการทดลอง วิชา วิทยาศาสตร์ที่ออกแบบเพื่อให้นักเรียนสร้าง
ผลงานร่วมกันบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ จำนวน 3 กิจกรรม



กรอบความคิดในการวิจัย



บทที่ 2

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง ผลการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสืบค้นและพฤติกรรมการณ์มีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวข้องกับแหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิด

- 1.1 ความหมายทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด
- 1.2 การศึกษาแบบเปิด
- 1.3 ลักษณะของทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด
- 1.4 ประเภทของแหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด
- 1.5 การใช้สัญลักษณ์ครีเอทีฟคอมมอนส์
- 1.6 ตัวอย่างแหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดต่างประเทศและในประเทศ

2. แนวคิดเกี่ยวข้องการรู้สารสนเทศ

- 2.1 ความหมายการรู้สารสนเทศ
- 2.2 มาตรฐานการรู้สารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ของนักเรียน
- 2.3 องค์ประกอบของการรู้สารสนเทศ
- 2.4 ลักษณะของผู้รู้สารสนเทศ

3. แนวคิดเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ร่วมกัน

- 3.1 ความหมายการเรียนรู้ร่วมกัน
- 3.2 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน
- 3.3 องค์ประกอบของการเรียนรู้ร่วมกัน
- 3.4 บทบาทผู้สอนและผู้เรียนในการเรียนรู้ร่วมกัน

4. แนวคิดเกี่ยวข้องกับการออกแบบเว็บเพื่อการศึกษา

- 4.1 ความหมายการเรียนรู้บนเว็บ
- 4.2 ขั้นตอนการออกแบบเว็บเพื่อการเรียนการสอน
- 4.3 การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์และหน้าจอ
- 4.4 ระบบจัดการเนื้อหา
- 4.5 WordPress

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. แนวคิดเกี่ยวข้องกับทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด

1.1 ทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด (Open Educational Resource)

แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด เริ่มต้นครั้งแรกเมื่อปี 2002 (พ.ศ.2545) ในเวทีอภิปรายโดยองค์การการศึกษา วิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ (UNESCO) ในหัวข้อผลกระทบของบทเรียนแบบเปิดเพื่อการศึกษาในระดับอุดมศึกษาในประเทศกำลังพัฒนา การประชุมดังกล่าวได้รับการสนับสนุนจาก สถาบัน Massachusetts Institute of Technology (MIT) เพื่อสร้าง “Open Courseware” จากการร่วมมือหลากหลายสถาบันจากหลายประเทศทางด้านการศึกษาได้เวทีเสวนาขึ้นที่กรุงปารีส เพื่อให้ได้รับสนับสนุนการศึกษา ต่อมาในการประชุมโดยองค์การการศึกษา วิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ (UNESCO) สถาบัน Open Society Institute (OSI) และมูลนิธิ Shuttleworth Foundation (TSF) ได้จัดประชุมที่เมืองเคปทาวน์ ประเทศแอฟริกาใต้ โดยรวมผู้นำด้านการศึกษาแบบเปิดได้ร่วมมือกันเกี่ยวกับกองทุนแหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดและการสนับสนุน ขึ้นเป็นปฏิญญาการศึกษาแบบเปิดเคปทาวน์ (The Cape Town Open Education Declaration) ได้รับการเผยแพร่เมื่อวันที่ 22 มกราคม 2008 (พ.ศ.2551) โดยประกาศฉบับนี้ได้เปิดเผยผู้ลงนามสนับสนุนมากกว่า 2727 รายชื่อจากหลายประเทศและหลายสถาบัน (Wiley David, 2010c)

ในเวทีอภิปรายแหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด โดยองค์การการศึกษา วิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ (UNESCO) ได้รับการสนับสนุนอย่างต่อเนื่องจาก องค์กร Hewlett Foundation ที่ส่งเสริมแหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด และการสนับสนุนจากรัฐบาลผู้ถือผลประโยชน์ร่วมกันในการพัฒนาและการใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดการสำรวจแหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดในปี 2012 (พ.ศ.2555) ทั่วโลกภายใต้การดำเนินการโดยองค์การ UNESCO และ COL เกี่ยวกับนโยบายของแหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดแสดงให้เห็นถึงปัญหาพื้นฐาน เครือข่ายสุขภาพในแอฟริกาใต้ริเริ่มแหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดขึ้นโดยให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์สุขภาพในแอฟริกาเพื่อแพร่เนื้อหาการศึกษาด้านสาธารณสุขอย่างเปิดเผย สิ่งเหล่านี้ถูกใช้โดยผู้เชี่ยวชาญด้านสุขภาพในแอฟริกาเพื่อเพิ่มความรู้และการฝึกอบรม ตลอดจนนักเรียนและนักการศึกษาทั่วโลก (องค์การการศึกษา วิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ, 2560a)

สำหรับแหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดอื่นๆ ที่เริ่มต้นโดย Delft University of Technology ในประเทศเนเธอร์แลนด์ประกอบด้วย หลักสูตรด้านเทคโนโลยีน้ำสะอาดสำหรับประเทศกำลังพัฒนา แหล่งข้อมูลเหล่านี้ได้รับการปรับปรุงโดยมหาวิทยาลัยในแอฟริกาใต้ สิงคโปร์ แอนทิลลิส และอินโดนีเซีย เพื่อรวมข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการบำบัดน้ำจากภูมิภาคของพวกเขาทำ

ให้ทรัพยากรด้านการทำงานร่วมกันเกี่ยวกับวิศวกรรมน้ำดื่มพร้อมใช้งานแบบออนไลน์สำหรับทุกคนที่ต้องการเรียนรู้เพิ่มเติม Jean-Ronel Noel และ Alex Georges ผู้ประกอบการจาก Cité Soleil ประเทศเฮติได้ใช้ OpenCourseWare (OCW) เพื่อพัฒนาเสาไฟริมถนนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับชุมชน เนื่องด้วยประเทศเฮติเป็นประเทศยากจน ด้วยคำพูดว่า “MIT Open Courseware มีความแตกต่างกันเพราะจะอธิบายที่ละขั้นตอน การใช้ Open Courseware ช่วยให้เราประหยัดเวลาและเงิน” (องค์กรการศึกษา วิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ, 2560b)

นักวิชาการได้ให้ความหมายของคำว่าแหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด ไว้หลากหลายดังนี้

ปฏิญญากรุงปารีสด้านแหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด พ.ศ.2555 (องค์กรการศึกษา วิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ, 2555) กล่าวว่า แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด (Open Educational Resource : OER) นั้นได้รับการนิยามขึ้นในการอภิปรายขององค์กรการศึกษา วิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ (UNESCO) ด้านบทเรียนแบบเปิด (Open Courseware) และให้คำนิยามไว้ว่าเป็น สื่อการเรียนการสอน สื่อการเรียนรู้ สื่องานวิจัยในรูปแบบดิจิทัลหรือไม่ก็ตาม ที่อยู่ในสาธารณะสมบัติ (Public Domain) หรือได้รับการเผยแพร่ด้วยใบอนุญาตแบบเปิดที่อนุญาตให้สามารถเข้าถึง ใช้งาน ดัดแปลง เปลี่ยนแปลง และเผยแพร่โดยปราศจากค่าใช้จ่าย โดยการอนุญาตแบบเปิดนี้อยู่ในภายใต้กรอบของสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาที่ได้กำหนดไว้โดยอนุสัญญาระหว่างประเทศที่เกี่ยวข้อง และความเคารพต่อผู้ที่เป็นเจ้าของผลงานนั้นๆ

องค์กรการศึกษา วิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ (UNESCO) (องค์กรการศึกษา วิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ, 2560b) ให้ความหมายว่า คือ เอกสารการศึกษาทุกประเภทที่อยู่ในสาธารณะสมบัติหรือมีใบอนุญาตแบบเปิดอยู่ ลักษณะของวัสดุเปิดเหล่านี้หมายความว่า ทุกคนสามารถคัดลอกใช้ปรับเปลี่ยน และเผยแพร่ใหม่ได้อย่างถูกต้องตามกฎหมาย แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดมีตั้งแต่หนังสือเรียนไปจนถึงหลักสูตร syllabi บันทึกการบรรยาย งานที่ได้รับมอบหมาย (การบ้าน) แบบทดสอบ โครงการงาน เสียง ภาพวิดีโอและภาพเคลื่อนไหว

บุญเลิศ อรุณพิบูลย์ (บุญเลิศ อรุณพิบูลย์, 2557b) ให้ความหมายไว้ว่า ทรัพยากรการศึกษาที่ผู้สร้างสรรค์ได้อนุญาตให้ผู้สนใจนำไปใช้ได้ภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด โดยไม่จำเป็นต้องขออนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษร สามารถเผยแพร่ได้ทั้งรูปแบบสิ่งพิมพ์ และออนไลน์ บางชิ้นของทรัพยากรยังอนุญาตให้ปรับเปลี่ยนแก้ไขได้ด้วย โดยการอนุญาตดังกล่าวกระทำภายใต้ “สัญญาอนุญาตแบบเปิด” ซึ่งอาจจะเป็นสัญญาอนุญาตครีเอทีฟคอมมอนส์ (Creative Commons) หรือสัญญาอนุญาตสาธารณะ (Public Domain) รวมทั้ง การเข้าถึงแบบเปิด (Open Access)

วิลาค ววงค์ (วิลาค ววงค์, 2559a) ได้กล่าวถึง การเคลื่อนไหวที่ผลักดันให้การศึกษา “เปิด” และสนับสนุนให้โอกาสการเรียนรู้ที่เท่าเทียมแก่ทุกคนนั้น โดยคำว่า “เปิด” หมายถึง ฟรี (ไม่เสียค่าใช้จ่าย) และอนุญาตให้ใช้ การอนุญาตให้ใช้ทรัพยากรการศึกษา หมายถึง อนุญาตให้ใช้ซ้ำ (Reuse) และ/หรือ แก้ไข (Revise) และ/หรือ ผสมกับทรัพยากรการศึกษาอื่น (Remix) และ/หรือ แจกจ่ายต่อ (Redistribute) และ/หรือ เก็บไว้ (Retain) ดังนั้นคำว่า “เปิด หรือ Open” จึงมีความหมาย รวมทั้งการเข้าถึงแบบเปิด (Open Access) ไม่เสียค่าใช้จ่าย และสัญญาอนุญาตทางลิขสิทธิ์แบบเปิด (Open Licence) คือ สัญญาอนุญาตครีเอทีฟคอมมอนส์ (Creative Commons License) ทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดนั้น ได้แก่ 1) เนื้อหาการเรียนการสอน เช่น หนังสือเรียน (Textbook) และเอกสารประกอบการเรียน 2) ความรู้และข้อมูลเกี่ยวกับวิธีการสอน เช่น ศิลปะหรือวิธีการสอน (Pedagogy) การวิเคราะห์การเรียนรู้แบบเปิด (Learning Analytics) 3) ข้อมูลเกี่ยวกับการบริหารการศึกษา เช่น สถาบันวิจัย (Institutional Research) การเงินการศึกษาแบบเปิด (Educational Finance) 4) การวิจัย 5) เทคโนโลยี

William and Flora Hewlett Foundation (Hewlett Foundation, 2015) ให้ความหมายไว้ว่า คือ การเรียนการสอน การวิจัยที่อยู่ในสาธารณะสมบัติ หรือได้รับการอนุญาตกระทำภายใต้สัญญาอนุญาตแบบเปิด ที่อนุญาตให้มีการใช้งาน และนำกลับมาใช้โดยผู้อื่น รวมถึงหลักสูตรแบบเต็ม หน่วยการเรียนรู้ บทเรียนโมดูล เอกสารประกอบการเรียนการสอน วิดีโอสตรีมมิ่งแบบทดสอบ โปรแกรมการปฏิบัติงาน รวมถึงเครื่องมือหรือเทคนิคที่นำมาใช้สนับสนุนการเข้าถึงความรู้ต่างๆ

Atkins, Brown & Hammond (The William and Flora Hewlett Foundation, 2007) ให้ความหมายไว้ว่า คือ สื่อการเรียนการสอน และการวิจัยในรูปแบบสื่อต่างๆ ที่อยู่ในสาธารณะสมบัติ (Public Domain) และได้รับการเผยแพร่ภายใต้ใบอนุญาตแบบเปิด ซึ่งอนุญาตให้สามารถเข้าถึง ใช้งาน นำมาใช้ นำมาใช้ซ้ำและแจกจ่ายโดยผู้อื่นโดยไม่มีข้อจำกัด หรือมีจำกัดจากเจ้าของผลงาน

Patricia, del Rocio and Elizabeth (Wiley David, 2010c) ให้ความหมายไว้ว่า คือ ทรัพยากรที่ให้เนื้อหาทางการศึกษาพร้อมกับใบอนุญาตแบบเปิดซึ่งอำนวยความสะดวกในการนำไปใช้ ดัดแปลง และปรับปรุง

UNESCO (UNESCO, 2002) ให้ความหมายไว้ว่า คือ ข้อกำหนดของแหล่งทรัพยากรการศึกษาที่เปิดกว้างเพื่อการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร ให้พิจารณาจากการใช้งาน การดัดแปลงเพื่อทำงานร่วมกันโดยมิใช่เพื่อวัตถุประสงค์เชิงการค้า

OECD (OECD, 2007) ให้ความหมายไว้ว่า คือ วัสดุดิจิทัลต่างๆ ที่สามารถนำไปใช้ได้โดยอิสระและเปิดเผยสำหรับนักการศึกษา นักเรียน หรือผู้ที่สนใจเรียนรู้ด้วยตนเองสามารถนำไปใช้เพื่อ

การเรียนการสอน การวิจัย แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดประกอบด้วยเนื้อหาการเรียนรู้ โปรแกรม เครื่องมือเพื่อการพัฒนา สามารถนำไปใช้งาน แบ่งปันเนื้อหา และใช้ทรัพยากรในลักษณะต่างๆ เช่น ใบอนุญาตแบบเปิด

David Wiley (Wiley David, 2010c) ให้ความหมายไว้ว่า คือ การเข้าถึงแหล่งข้อมูลโดยไม่มีค่าใช้จ่าย และสามารถเข้าถึงได้อย่างอิสระตลอดจนใช้สิทธิ์อนุญาต

Stephen Downes (Downes Stephen, 2011) ให้ความหมายไว้ว่า คือ วัสดุที่ใช้ในการสนับสนุนการศึกษาที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย ใช้ซ้ำ แก้ไข และแบ่งปันโดยคนใดคนหนึ่ง

CapeTown Declaration (CAPE TOWN OPEN EDUCATION DECLARATION, 2007) ให้ความหมายไว้ว่า คือ การนำเทคโนโลยีแบบเปิดมาใช้ร่วมกับการเรียนรู้และแบ่งปันผลงานการเรียนการสอนให้แก่ นักการศึกษาผู้อื่น

OER Foundation (The William and Flora Hewlett Foundation, 2013) ให้ความหมายไว้ว่า คือ วัสดุทางการศึกษาที่มีการอนุญาตในลักษณะที่อำนวยความสะดวกและสถาบันสำหรับนำมาใช้ใหม่ ดัดแปลง และปรับเปลี่ยนวัสดุนั้นเพื่อนำมาใช้งานเป็นผลงานตนเอง

Creative Commons (creativecommons, 2016) ให้ความหมายไว้ว่า คือ เอกสารการศึกษาที่ได้รับใบอนุญาตโดยไม่มีค่าใช้จ่าย และเปิดกว้าง ซึ่งสามารถนำมาใช้เพื่อการเรียนการสอน การวิจัย และวัตถุประสงค์อื่น ๆ

Asha Kanwar (Kanwar Asha, 2015) ให้ความหมายไว้ว่า คือ เป็นสื่อการเรียนที่เปิดเผยและใช้ประโยชน์ได้เสรี แหล่งทรัพยากรการศึกษาสามารถนำกลับมาใช้ซ้ำเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการที่แตกต่างกัน และสามารถนำมาใช้ในรูปแบบต่างๆ เช่น สื่อสิ่งพิมพ์ วิดีโอ สื่อดิจิทัล จุดสำคัญของแหล่งทรัพยากรการศึกษาคือ มีใบอนุญาตแบบเปิดซึ่งสามารถนำไปใช้และใช้ซ้ำได้โดยไม่ต้องขออนุญาตเข้าของลิขสิทธิ์

Neil Butcher (Butcher Neil & Moore Andrew, 2015) เอกสารการเรียนการสอนที่ลิขสิทธิ์หมดอายุหรือมีการอนุญาตโดยเจ้าของผลงานที่ชัดเจน ภายใต้ใบอนุญาตแบบเปิด มีการอนุญาตยินยอมให้นำไปใช้ ดัดแปลงให้สอดคล้องกับผลงาน

OKFN (Open Knowledge International, 2007) ได้ระบุเงื่อนไขของการอนุญาตแบบเปิดไว้ ดังนี้

1. แสดงที่มา จะต้องมีการเผยแพร่ผลงานรวมถึงการระบุแหล่งที่มาที่ผู้สร้างได้นำผลงานนั้นมาเป็นแบบอย่าง
2. ความมีศีลธรรมจรรยา จะต้องปรับเปลี่ยนการทำงานตามเวอร์ชันที่ทันสมัยหรือปรับปรุงกับผลงานต้นฉบับและระบุว่ามีเปลี่ยนแปลงส่วนใด
3. การแบ่งปันซ้ำ จะต้องมีการเผยแพร่ซ้ำผลงานให้คงอยู่ภายใต้ใบอนุญาตเดียวกัน

4. การแจ้งให้ทราบ จะต้องจัดเก็บและแจ้งประกาศเกี่ยวกับลิขสิทธิ์และระบุแหล่งที่มา
5. แหล่งที่มา อนุญาตให้ผู้เผยแพร่ผลงานสามารถเข้าถึงรูปแบบของการสามารถนำมาปรับปรุง ดัดแปลงได้
6. ข้อจำกัดด้านเทคนิค ผลงานบางชิ้นไม่ได้รับอนุญาตให้เผยแพร่
7. ไม่ละเมิด ผลงานบางชิ้นอาจมีการปรับเปลี่ยนการอนุญาตเพื่อให้สามารถใช้งานในสาธารณะ

Ilkka Tuomi (Ilkka Tuomi, 2006) ให้ความหมายไว้ว่า คือ แหล่งที่มาของบริการ โดยเน้นถึงระดับการเปิดกว้าง 3 ระดับ ประกอบด้วย

1. การให้และเข้าถึงข้อมูลความรู้โดยไม่เลือกปฏิบัติ
2. การให้บริการที่สามารถใช้ข้อมูลความรู้นั้นตามสิทธิ์อย่างเต็มที่โดยไม่เลือกปฏิบัติ
3. การมีส่วนร่วมในข้อมูลความรู้นั้น

ปกเกศ ชนะโยธา (ปกเกศ ชนะโยธา, 2557) ให้ข้อสรุปไว้ว่า ทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด คือ แหล่งการเรียนรู้ วัสดุการเรียนรู้ เอกสารตำรา สื่อการเรียนรู้ บทเรียนยสิ่งที่เกี่ยวข้องทางการศึกษาทั้งในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ และรูปแบบอื่นที่สามารถเข้าถึงได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย โดยเน้นเนื้อหาเน้นมีการกำหนดสิทธิ์และเสรีภาพในการใช้งาน เช่น Reuse (การใช้ซ้ำ), Revise (การแก้ไข), Remix (การเรียบเรียง) และ Redistribute (การกระจายแบ่งปันเนื้อหา)

สุกานดา จงเสริมตระกูล (สุกานดา จงเสริมตระกูล, 2556) ให้ข้อสรุปไว้ว่า แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษแบบเปิด (Open Educational Resources หรือ OER) หมายถึง แหล่งทรัพยากรด้านการสอน การเรียนรู้ และการศึกษาวิจัยภายใต้ความเป็นอนุญาตให้นำไปใช้ซ้ำได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย และไม่จำกัดรูปแบบอันสาธารณะสมบัติบนอินเทอร์เน็ตที่ประกอบด้วยหลักสูตรเต็ม เนื้อหา เครื่องมือ การเรียนรู้อันนำมาซึ่งความรู้ การแบ่งปันความรู้ของแหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาเพิ่มโอกาสให้ครู นักเรียน และบุคคลที่สนใจเข้าถึงแหล่งความรู้ที่ดีและมีคุณภาพได้ง่ายขึ้น

ใจทิพย์ ณ สงขลา, โอภาส เกาไสยาภรณ์ และปราโมทย์ พรหมจันทร์ (ใจทิพย์ ณ สงขลา, 2547) ให้ข้อสรุปไว้ว่า ทรัพยากรด้านการศึกษแบบเปิด (โอ อี อาร์) นี้เป็นทรัพยากรด้านการศึกษาที่อนุญาตให้นำไปใช้ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย โดยทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดนั้นสามารถเป็นได้ทั้งเนื้อหา หลักสูตร โปรแกรม และระบบการเรียนรู้ที่เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ตามอัธยาศัยของผู้เรียนโดยทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดสามารถนำมาใช้ซ้ำ เผยแพร่ ปรับปรุง แก้ไข ต่อเติม เพื่อให้มีลักษณะสอดคล้องการใช้งานลักษณะต่างๆ ได้ ภายใต้สัญญาสิทธิ์หรือข้อความแสดงสัญญาอนุญาตแบบเปิดที่เจ้าของทรัพยากรระบุเอาไว้

กัณฑ์กมล สองสี (กัณฑ์กมล สองสี, 2557) ให้ข้อสรุปไว้ว่า แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษแบบเปิด หรือ OER เป็นแหล่งการเรียนรู้ด้านการศึกษาที่ผู้ใช้สามารถเข้าถึงโดยไม่จ่ายค่าธรรมเนียมการใช้ (License Free) เป็นแหล่งทรัพยากรด้านการศึกษแบบเปิดที่ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นเครื่องมือสนับสนุน โดยมีเป้าหมายการใช้เพื่อการศึกษาไม่ใช่เพื่อการค้า ผู้นำไปใช้อาจจะเป็นการเรียนรู้เพื่อตนเองเป็นเอกสารอ้างอิง เป็นส่วนหนึ่งของสื่อการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น เช่น ตารางเรียน วิดีโอบรรยาย การประเมินผลและสื่อมัลติมีเดียใหม่ๆ ที่ทุกคนมีอิสระ ในการใช้สามารถที่จะปรับปรุง เปลี่ยนแปลง หรือตัดแปลงความรู้เพื่อนำไปใช้ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมหรือบริบทของผู้ใช้ อีกทั้งสามารถเข้าถึงแหล่งความรู้ที่มีคุณค่าทางการศึกษาอย่างไม่มีกัณฑ์สิทธิ์ทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีความเป็นอิสระในการเรียน รวมทั้งสามารถสร้างวัฒนธรรมเชิงปฏิสัมพันธ์ด้วยการแลกเปลี่ยน การแบ่งปันความรู้ การทำงานร่วมกัน และท้ายสุดแหล่งทรัพยากรด้านการศึกษแบบเปิดจะนำไปสู่การเปิดโลกความรู้การศึกษาเพื่อปวงชนที่แท้จริง

กล่าวโดยสรุป แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษแบบเปิด (Open Educational Resources) หรือ OER นั้น หมายถึงแหล่งรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนต่างๆ ไม่จำกัดรูปแบบที่มีอยู่มากมายบนอินเทอร์เน็ต โดยได้เผยแพร่สู่สาธารณะชนภายใต้ลิขสิทธิ์ทางปัญญาที่อนุญาตให้สามารถนำไปใช้งาน ดัดแปลง แก้ไข และแบ่งปันความรู้ อีกทั้งยังเปิดโอกาสในการเข้าถึงข้อมูลโดยไม่มีค่าใช้จ่าย เพื่อเป็นช่องทางหนึ่งในการพัฒนาการเรียนการสอนให้แก่ ครู นักเรียน และบุคคลที่สนใจได้เข้าใช้งานได้ง่ายและเป็นมาตรฐานสากล

1.2 การศึกษแบบเปิด (Open Education)

การศึกษแบบเปิด (Open Education) เป็นแนวคิดและการเคลื่อนไหวที่สนับสนุนให้เปิดและแบ่งปันทรัพยากรการศึกษา เช่น ตำรา หนังสือ เอกสารประกอบการเรียน โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย การศึกษแบบเปิดเริ่มต้นอย่างเป็นทางการเป็นรูปธรรมในปี 2545 เมื่อสถาบัน MIT (Massachusetts Institute of Technology) ประกาศในเดือนตุลาคมปีนั้นว่า จะเริ่มโครงการ MIT OpenCourseWare (OCW) ที่นำเอาเอกสารประกอบการเรียนของรายวิชาที่เปิดสอนมาเผยแพร่บนเว็บไซต์ของสถาบัน เพื่อให้คนทั่วไปนำไปใช้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย ในเดือนกรกฎาคมปีเดียวกัน องค์การ UNESCO ก็ประกาศสนับสนุนให้มีการใช้และแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ระหว่างสถานศึกษาและมหาวิทยาลัยต่างๆ เพื่อส่งเสริมความเท่าเทียมในการเข้าถึงการศึกษาที่มีคุณภาพ และได้ใช้คำ Open Educational Resources (OER) หรือทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดเป็นครั้งแรก (วิลาศ วูวงศ์, 2559a)

แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดมีส่วนช่วยการศึกษาทั่วโลกมีความสำคัญสำหรับประเทศที่กำลังพัฒนา ผู้เรียนอาจจะไม่สามารถจ่ายค่าหนังสือเรียน อาจจะมีข้อจำกัดในการเข้าถึงและผู้สอนขาดความรู้ในเรื่องนั้นๆ สำหรับผู้เรียนสามารถเข้าถึงหลักสูตรที่ดี และบางหลักสูตรเป็น

หลักสูตรปริญญาช่วยประหยัดด้านค่าใช้จ่าย สำหรับผู้สอน กระทรวงศึกษาธิการและหน่วยงาน รัฐบาล สามารถเข้าถึงหลักสูตรที่ดี ไม่มีค่าใช้จ่าย และถูกต้องตามกฎหมาย นักวิชาการสามารถปรับ ให้กับภาษา วัฒนธรรม และใช้เป็นพื้นฐานในการสร้างสรรค์นวัตกรรมขึ้นใหม่ ถึงแม้ว่าเราจะไม่ได้เป็น ครูผู้สอน หรือผู้เรียนก็สามารถเข้าถึงแหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย เป็นสิทธิ ขึ้นพื้นฐานของมนุษย์ และสามารถเข้าถึงด้วยเครื่องมือใดก็ได้ที่ต้องการเพื่อปรับปรุงและนำไปใช้ใน การดำเนินชีวิตได้ (องค์การการศึกษา วิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ, 2560b)

มีนักวิชาการได้กล่าวถึงคุณลักษณะแบบเปิดไว้หลากหลายท่าน

Wiley (Wiley David, 2010c) ได้กล่าวว่า การศึกษาวิจัยทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดนั้น ระบุว่าถึงการใช้งานร่วมกัน และการผลิตทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดมีหลากหลายรูปแบบ มีข้อดี และมีความท้าทายที่จะนำไปใช้งาน ดังนี้

1. รูปแบบการแบ่งปัน มีวิธีการแบ่งปันหลายวิธี เช่น สามารถใช้ร่วมกันกับ ทรัพยากรเดียวกัน หนังสือตำราเรียน หรือบทเรียน การแบ่งปันชิ้นงานในที่รู้จักทำให้นำไปใช้งานๆ ได้ สะดวกสบาย รวดเร็วสำหรับครูผู้สอน

2. รูปแบบการผลิต มีวิธีการผลิต หรือสร้างสรรค์ทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดหลาย วิธี เช่น หลักสูตรของสถาบัน MIT (MIT OCW) ซึ่งมีราคาสูงมากในการสร้าง บำรุงรักษา หรือ การ สร้างขึ้นพื้นฐาน เช่น วิกิพีเดีย (Wikipedia)

Open Knowledge International (Open Knowledge International, 2007) ได้ กล่าวถึงคำจำกัดความแบบเปิดนั้นถูกสร้างขึ้นเพื่อให้คำจำกัดความแบบเปิดที่ชัดเจนเกี่ยวกับการ นำไปใช้งาน “ความรู้จะเปิดกว้างหากผู้ใดให้อิสระในการเข้าถึง ใช้งาน แก้ไข และแบ่งปันข้อมูลนั้นซึ่ง สิ่งสำคัญนั้นจะต้องอ้างอิงถึงแหล่งที่มา และเปิดกว้างเพื่อให้เข้าถึงผลงานนั้นได้” ใบอนุญาตแบบเปิด มีข้อกำหนดดังนี้

1. Open Works ประกอบด้วย

1.1 ใบอนุญาตแบบเปิด หมายถึง ผลงานสามารถใช้งานได้ภายใต้ใบอนุญาต แบบเปิด

1.2 การเข้าถึง หมายถึง ผลงานในภาพรวมสามารถใช้ได้ ค่าใช้จ่ายเหมาะสม และมีการสำเนาเพียงครั้งเดียว

1.3 รูปแบบเปิด หมายถึง ผลงานต้องจัดให้มีรูปแบบที่สะดวกและสามารถ แก้ไขได้

2. คุณลักษณะแบบเปิด ประกอบด้วย

2.1 การใช้งาน หมายถึง อนุญาตให้นำผลงานไปใช้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย

2.2 การเผยแพร่ซ้ำ หมายถึง อนุญาตให้แพร่เผยซ้ำผลงานนั้น

2.3 การปรับเปลี่ยน หมายถึง อนุญาตให้ตัดแปลง ปรับปรุง หรือเปลี่ยนแปลงผลงานและเผยแพร่ผลงานต้นฉบับด้วย

2.4 การแบ่งแยก หมายถึง อนุญาตให้สามารถนำผลงานมาใช้งานจากการเผยแพร่ หรือแก้ไขจากส่วนใดส่วนหนึ่งของผลงานนั้น และเผยแพร่ผลงานต้นฉบับด้วย

2.5 การรวบรวม หมายถึง อนุญาตให้มีการเผยแพร่ผลงานที่ได้รับอนุญาตให้เผยแพร่พร้อมผลงานต้นฉบับ

2.6 เว้นการเลือกปฏิบัติ หมายถึง ต้องไม่เลือกปฏิบัติต่อบุคคลหรือกลุ่มงานใดๆ

2.7 การเผยแพร่ หมายถึง สิทธิ์ที่ติดมากับผลงานจะต้องนำมาใช้กับทุกคนที่มีการเผยแพร่โดยไม่จำเป็นต้องยอมรับข้อกำหนดของกฎหมาย

2.8 การประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องวัตถุประสงค์ หมายถึง อนุญาตให้เผยแพร่แก้ไข และรวบรวมไว้เพื่อวัตถุประสงค์ใดๆ จะจ้องไม่จำกัดการใช้งานใดๆ ในพื้นที่เฉพาะ

2.9 ไม่มีค่าใช้จ่าย หมายถึง ต้องไม่มีการจัดเก็บค่าใช้จ่าย ค่าธรรมเนียม หรือค่าตอบแทนทางการเงินใดๆ เนื่องจากเป็นส่วนหนึ่งของเงื่อนไข

1.2.1 การเข้าถึงแบบเปิด (Open Access)

บุญเลิศ อรุณพิบูลย์ (บุญเลิศ อรุณพิบูลย์, 2556d) ได้กล่าวถึง การเข้าถึงแบบเปิด (Open Access หรือ OA) เป็นแนวคิดที่เริ่มต้นขึ้นในวงการนักวิจัยที่ต้องการผลักดันให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงความรู้ที่ได้จากการศึกษาหรือการวิจัยได้อย่างอิสระ โดยใช้อินเทอร์เน็ตเป็นช่องทางในการจัดเก็บและเผยแพร่องค์ความรู้เหล่านั้น ทำให้การเข้าถึงผลงานเหล่านั้นทำได้สะดวกรวดเร็วมากขึ้น ช่วยให้การกระจายความรู้สามารถไปได้กว้างไกลขึ้น โดยมีปัจจัยที่ส่งเสริมให้เกิดการสนับสนุนในการทำดังนี้

1. เป็นความปรารถนาของนักวิจัยและนักวิชาการที่ต้องการให้ความรู้ที่ตนได้ค้นพบจากการศึกษาหรือการวิจัย ได้กระจายออกไปอย่างกว้างขวาง อีกทั้งมีผลต่อความก้าวหน้าให้มีอาชีพการงานที่ดีขึ้น สร้างชื่อเสียงเป็นที่รู้จักในวงการวิชาการมากขึ้น

2. พัฒนาของเทคโนโลยีโดยเฉพาะเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตที่เป็นช่องทางในการเผยแพร่ข้อมูลออกไปได้อย่างรวดเร็ว และขณะที่การนำบทความวิจัยไปตีพิมพ์ในวารสารมีกระบวนการตรวจสอบคุณภาพของบทความโดยผู้ทรงคุณวุฒิและการจัดทำรูปเล่มใช้เวลาในแต่ละขั้นตอนนานก่อนจะตีพิมพ์เผยแพร่ ซึ่งอาจทำให้ข้อเท็จจริงหรือความรู้ที่นักวิจัยค้นพบไม่มีความทันสมัย ทำให้ผู้ที่สนใจศึกษาข้อมูลไม่สามารถนำไปใช้ต่อยอดองค์ความรู้ได้รวดเร็ว ขณะที่ความต้องการของเหล่านักวิจัยต้องการให้ความรู้ที่ได้จากการศึกษามีการเผยแพร่ไปได้อย่างรวดเร็วและอินเทอร์เน็ตนั้นเป็นแหล่งที่สามารถเผยแพร่ได้อย่างรวดเร็วโดยไม่จำกัดสถานที่และเวลา

รังสิมา เพ็ชรเม็ดใหญ่ (บุญเลิศ อรุณพิบูลย์, 2556b) ได้สรุปความหมายไว้ว่า แหล่งเอกสารวิชาการแบบดิจิทัลที่มีการเผยแพร่ (Availability) ให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงแบบออนไลน์ได้แบบเสรี / ฟรี โดยไม่มีข้อจำกัดจากระบบลิขสิทธิ์ส่วนใหญ่มีเนื้อหาเฉพาะทาง คือ สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ (Peer-Reviewed) ทั้งนี้รวมถึงบทความวิจัยในวารสารวิชาการที่รู้จักแพร่หลาย

บุญเลิศ อรุณพิบูลย์ (บุญเลิศ อรุณพิบูลย์, 2557d) ได้กล่าวถึง การเข้าถึงแบบเปิด หมายถึง การเผยแพร่สารสนเทศให้สาธารณะสามารถเข้าถึงได้ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยอนุญาตให้ผู้ใช้สามารถกระทำการต่างๆ ได้ ได้แก่ การอ่าน ดาวน์โหลด คัดลอก แจกจ่าย พิมพ์ออกมา ค้นหา หรือเชื่อมโยงไปยังบทความฉบับเต็ม จัดทำดรรชนี ส่งผ่านในลักษณะเป็นข้อมูลไปยังโปรแกรมต่างๆ หรือใช้เพื่อวัตถุประสงค์ทางกฎหมาย โดยปราศจากค่าใช้จ่ายหรืออุปสรรคทางด้านเทคนิคต่างๆ อันจะช่วยจำกัดอุปสรรคทางด้านค่าใช้จ่ายและลิขสิทธิ์ ทั้งนี้สารสนเทศที่เผยแพร่ มักจะเป็นสารสนเทศทางด้านวิชาการโดยเฉพาะบทความวิจัยในรูปแบบดิจิทัล

วิกิพีเดีย (วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี, 2557) ให้ความหมายไว้ว่าเป็น การเข้าถึงแบบออนไลน์ที่ไม่จำกัดสำหรับการวิจัยทางวิชาการด้วยจากผู้เชี่ยวชาญ

Budapest Open Access Initiative (The Budapest Open Access Initiative, 2012) ให้ความหมายไว้ว่าเป็น การบริการโดยไม่มีค่าใช้จ่ายบนอินเทอร์เน็ตสาธารณะอนุญาตให้ผู้ใช้สามารถอ่าน ดาวน์โหลด สำเนา คัดลอก เผยแพร่ พิมพ์ ค้นหาหรือเชื่อมโยงไปยังเนื้อหาทั้งหมดของบทความที่รวบรวมไว้เพื่อจัดทำสารบัญข้อมูลไว้สำหรับนำไปใช้ในโปรแกรม หรือใช้เพื่อวัตถุประสงค์ต่างๆ โดยไม่มีค่าใช้จ่าย ขอบด้วยกฎหมาย และสามารถเข้าถึงด้วยอินเทอร์เน็ตได้ด้วยตนเอง

การพัฒนาระบบต่างๆ บนฐานของ Open Access สามารถเลือกใช้ซอฟต์แวร์ในกลุ่ม Open Source ได้หลายโปรแกรม โดยสามารถแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ได้ 3 กลุ่ม (บุญเลิศ อรุณพิบูลย์, 2556a) คือ

1. Open Source Software for Self-Archives ประกอบด้วย

1.1 กลุ่มพัฒนาเว็บ เช่น Joomla, Drupal, WordPress รองรับ Open Access ยังต้องมีการเพิ่มคุณสมบัติให้กับซอฟต์แวร์กลุ่มพัฒนาเว็บด้วย ไม่ใช่ติดตั้งซอฟต์แวร์ก็ได้อาจมีความสามารถนี้ทันที

1.2 กลุ่มคลังเก็บเอกสาร เช่น Drupal + Biblo module, DSpace, Greenstone, Omeka

2. Open Source Software for Journal เป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยในการบริหารจัดการวารสารเพื่อให้สามารถเข้าถึงแบบเปิดได้สะดวก เช่น Open Journal System (OJS), Digital Publishing System (DPubS)

3. Open Source Software for Harvesting เป็นซอฟต์แวร์ที่ทำหน้าที่เก็บเกี่ยวบรรณานุกรมเพื่อบริการสืบค้นจากระบบที่พัฒนาตามมาตรฐาน OAI-PMH เสมือนเป็นช่องสืบค้นช่องเดียว ซอฟต์แวร์ที่น่าสนใจคือ DSpace, PKP Harvester

ผู้วิจัยศึกษา Open Source Software เพื่อนำมาพัฒนาเว็บไซต์โดยซอฟต์แวร์โอเพนซอร์สเริ่มต้นจากการเคลื่อนไหวภายใต้ชื่อซอฟต์แวร์เสรี ในช่วง พ.ศ. 2526 จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2531 คำว่าซอฟต์แวร์โอเพนซอร์สได้ถูกนำมาใช้แทนคำว่า “ฟรี” เพื่อให้ง่ายต่อการเข้าใจและให้ความรู้สึกสบายใจต่อทั้งผู้ใช้และผู้พัฒนา รวมถึงคำว่า ฟรี ในลักษณะของคำว่า “เสรี” นอกเหนือจากคำว่าฟรีในลักษณะไม่เสียค่าใช้จ่าย ผู้ใช้งานรวมถึงผู้พัฒนาสามารถนำซอฟต์แวร์มาใช้งาน แก้ไข แจกจ่าย โดยสามารถนำมาปรับปรุงทั้งในลักษณะส่วนตัว หรือในหน่วยงานเอกชนได้ ทั้งนี้ คำว่า “เสรี” ในความหมายของโอเพนซอร์ส จะครอบคลุมถึง

1. เสรีภาพในการใช้งาน
2. เสรีภาพในการศึกษา
3. เสรีภาพในการพัฒนาปรับปรุง
4. เสรีภาพในการแจกจ่าย

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2554) ได้กล่าวถึง Opensource คือ ซอฟต์แวร์ที่สามารถนำไปใช้งานศึกษา แก้ไข และเผยแพร่ ได้อย่างเสรี ปราศจากเงื่อนไขเพิ่มเติม โดยการพัฒนาต้องเปิดเผยซอร์สโค้ด (รหัสต้นฉบับ) ให้สาธารณชนนำไปพัฒนาต่อยอดได้ ทำให้เกิดการร่วมมือกันทำงานอย่างไร้พรมแดนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ดังนั้นซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส และซอฟต์แวร์เสรี จึงมีความหมายเดียวกันและใช้แทนกันได้ โดยการพัฒนาซอฟต์แวร์จะอาศัยหลักการที่มีเงื่อนไขที่ชัดเจนของ License ที่เรียกว่า Opensource License (เช่น GPL, BSD) ทั้งนี้เงื่อนไขต้องเปิดให้ศึกษาและแก้ไขได้อย่างเสรี ผู้ที่ได้รับซอฟต์แวร์ตาม License นั้นไปจะได้รับสิทธิข้างต้นไปทั้งหมด เช่น สามารถนำไปลงเครื่องก็ได้ หรือทำซ้ำก็ชุดเพื่อการใช้งานหรือขายก็ได้ หรือปรับปรุงแล้วเผยแพร่ต่อไปก็ได้

The Open Source Initiative : OSI (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2554) และ (คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, 2557) ได้ให้คำจำกัดความของโอเพนซอร์สตามหลักเกณฑ์ ดังนี้

1. การเผยแพร่ซ้ำโดยเสรี (Free redistribution) คือ สัญญานั้นจะต้องไม่จำกัดบุคคลใดไม่ให้ขายหรือแจกซอฟต์แวร์ในฐานะเป็นองค์ประกอบหนึ่งในสื่อในการรวบรวม

เผยแพร่ที่ประกอบด้วยโปรแกรมจากแหล่งต่าง ๆ สัญญานั้นต้องไม่คิดค่าธรรมเนียมหรือค่าอื่นใดในการจัดจำหน่ายดังกล่าว

2. ซอร์สโค้ด (Source code) คือ โปรแกรมนั้นจะต้องประกอบด้วยซอร์สโค้ดและจะต้องอนุญาตให้เผยแพร่โปรแกรมต่อไปในรูปแบบซอร์สโค้ดด้วย จะต้องมียุทธศาสตร์ที่เป็นที่รู้จักกันดีที่จะดาวน์โหลดซอร์สโค้ดนั้นได้โดยไม่คิดราคาผ่านทางอินเทอร์เน็ต ซอร์สโค้ดนั้นจะต้องเป็นรูปแบบที่สะดวกที่สุดสำหรับโปรแกรมเมอร์ที่จะดัดแปลง แก้ไขโปรแกรมนั้นซอร์สโค้ดที่ถูกทำให้อ่านไม่รู้เรื่องอย่างตั้งใจถือว่าใช้ไม่ได้

3. งานต่อเนื่อง คือ สัญญานั้นจะต้องอนุญาตให้ทำการแก้ไขหรือสร้างสรรค์งานดัดแปลงได้ และจะต้องอนุญาตให้เผยแพร่งานเหล่านั้นด้วยเงื่อนไขเดียวกันกับสัญญาของซอฟต์แวร์ต้นฉบับ

4. การคงความสมบูรณ์ในซอร์สโค้ดของผู้เขียน คือ สัญญานั้นจะจำกัดไม่ให้เผยแพร่ซอร์สโค้ดที่ถูกแก้ไขได้ก็ต่อเมื่อสัญญาอนุญาตให้เผยแพร่ Patch files ไปกับซอร์สโค้ด เพื่อใช้ในการแก้ไขโปรแกรมขณะคอมไพล์ สัญญาจะต้องระบุอย่างชัดเจนว่าอนุญาตให้เผยแพร่ซอฟต์แวร์ที่คอมไพล์มาจากซอร์สโค้ดที่ถูกแก้ไข สัญญาอาจจะตั้งเงื่อนไขให้งานดัดแปลงต้องใช้ชื่อหรือเลขเวอร์ชันที่ต่างออกไปจากซอฟต์แวร์ต้นฉบับ

5. การไม่เลือกปฏิบัติต่อบุคคลหรือกลุ่ม คือ สัญญานั้นจะต้องไม่จงใจแบ่งแยกเพื่อละเว้นการคุ้มครองสิทธิต่อบุคคลหรือกลุ่มบุคคลใด

6. การไม่เลือกปฏิบัติในการจำกัดสาขาการใช้งาน คือ สัญญานั้นจะต้องไม่จำกัดผู้ใดไม่ให้ใช้งานโปรแกรมในกิจการหรือกิจกรรมจำเพาะสาขาใดสาขาหนึ่ง ตัวอย่างเช่น สัญญาต้องไม่ห้ามใช้โปรแกรมในทางธุรกิจหรือในทางการวิจัย

7. การเผยแพร่สัญญาอนุญาต คือ สิทธิที่พ่วงไปกับโปรแกรมจะต้องใช้กับทุกคนที่ได้รับโปรแกรมนั้น โดยไม่จำเป็นต้องอาศัยการดำเนินการสัญญาเพิ่มเติมจากบุคคลใด

8. สัญญาอนุญาตต้องไม่เจาะจงผลิตภัณฑ์ คือ สิทธิที่พ่วงไปกับโปรแกรมจะต้องไม่ขึ้นอยู่กับกรณีที่โปรแกรมเป็นส่วนหนึ่งของการเผยแพร่ซอฟต์แวร์เป็นผลิตภัณฑ์ใดเป็นพิเศษ ถ้ามีการเลือกเฉพาะโปรแกรมนั้นออกมาและนำไปใช้หรือจำหน่ายจ่ายแจกโดยอาศัยเงื่อนไขตามสัญญาของโปรแกรมนั้น ทุกคนที่ได้รับโปรแกรมจะต้องได้รับสิทธิเดียวกันกับที่ได้มอบมาพร้อมกับการเผยแพร่ซอฟต์แวร์แต่เดิม

9. สัญญาอนุญาตต้องไม่จำกัดซอฟต์แวร์อื่นๆ คือ สัญญานั้นจะต้องไม่ตั้งเงื่อนไขควบคุมซอฟต์แวร์อื่นๆที่เผยแพร่ไปพร้อมกับซอฟต์แวร์ที่ใช้สัญญานั้น

10. สัญญาอนุญาตต้องเป็นกลางทางเทคโนโลยี

1.3 ประเภทของแหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด

Creative Commons อ้างถึงใน (Butcher Neil & Moore Andrew, 2015) ได้แบ่งประเภทของสื่อที่เป็นแหล่งทรัพยากรการศึกษาไว้ดังนี้

- สื่อเรียนรู้ดิจิทัล
- ห้องสมุดดิจิทัล
- แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดประเภทสารานุกรม
- พื้นที่จัดเก็บออนไลน์แบบเปิด
- ตำรา หนังสือเรียนแบบเปิด (Open textbooks)
- บทเรียนออนไลน์แบบเปิด (OER courseware)
- หลักสูตรออนไลน์แบบเปิด (OER courses)
- คลังข้อมูลแบบเปิด
- เครื่องมือออนไลน์ที่ช่วยสนับสนุนชุมชนการเรียนรู้แบบเปิด

Neil Butcher (Butcher Neil & Moore Andrew, 2015) ได้แบ่งประเภทของทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดไว้ 4 กลุ่มดังนี้

1. ข้อความ
2. วิดีโอ หรือภาพเคลื่อนไหว
3. มีลติมีเดีย
4. บทเรียน หลักสูตรการเรียน เช่น หลักสูตรรูปแบบเต็ม โมดูล วัสดุการเรียนรู้ ตำราแบบเปิด วิดีโอสตรีมมิ่งที่ได้รับอนุญาตให้เปิดเผย การทดสอบซอฟต์แวร์และเครื่องมืออื่นๆ วัสดุหรือเทคนิคที่ใช้เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้

OECD (OECD, 2007) ได้อธิบายเพิ่มเติมอีกว่า แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดนั้นประกอบด้วย

1. เนื้อหาการเรียนรู้ เช่น หลักสูตรการเรียนแบบเต็มรูปแบบ บทเรียน โมดูลเนื้อหา สื่อการเรียนรู้ดิจิทัล ทรัพยากรห้องสมุด และวารสารต่างๆ
2. เครื่องมือ เช่น โปรแกรม ซอฟต์แวร์ที่สนับสนุนการพัฒนา การใช้งาน การนำเนื้อหาไปใช้ซ้ำ รวมถึงการค้นคว้า การจัดระเบียบเนื้อหา ระบบการจัดการเรียนรู้ เครื่องมือในการพัฒนาเนื้อหา และชุมชนการเรียนรู้ออนไลน์
3. การนำไปใช้ เช่น ใบอนุญาตทรัพย์สินทางปัญญา เพื่อส่งเสริมการเผยแพร่เอกสารอย่างเปิดเผย หลักการออกแบบ และการจัดการเนื้อหา

บุญเลิศ อรุณพิบูลย์ (บุญเลิศ อรุณพิบูลย์, 2557c) ได้กล่าวถึง การร่วมกันสร้างสรรค์ เผยแพร่สื่อในรูปแบบต่างๆ เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนที่ถูกลิขสิทธิ์ หน่วยงานภาคการศึกษา ภาครัฐต่างก็นำเงินภาษีจากรัฐบาลมาใช้ในการสร้างสรรค์ผลงานต่างๆ อยู่แล้วจึงควรนำ “ผลผลิต” จากทุกผลงานที่ใช้เงินภาษีมาตั้งแต่นั้นเผยแพร่ด้วยสัญญาอนุญาตแบบเปิดด้วย ทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด สามารถจำแนกได้ ดังนี้

1. หลักสูตรและเนื้อหาแบบเปิด (Open Courseware and Content) หลักสูตร การศึกษาแบบฟรี (Free Educational Courses) Open Textbooks เช่น โครงการ Open Source Textbooks Project ของมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนีย

2. ซอฟต์แวร์ในกลุ่มเปิด (Open Software Tools) โดยเฉพาะซอฟต์แวร์เพื่อการ เรียนรู้

3. วัสดุเปิด (Open Material) ที่ออกแบบมาเพื่อใช้ในการสร้างหลักสูตรการเรียน การสอนทั้งรูปแบบปกติ และรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์

4. คลังของวัสดุการเรียน (Repositories of Learning Object) สำหรับเก็บรวบรวม วัสดุการเรียนเพื่ออำนวยความสะดวกในการสืบค้น และเข้าถึงใช้งาน

วิลาค วูวส์ (วิลาค วูวส์, 2559a) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบที่จำเป็นในการเคลื่อนไหว การศึกษาแบบเปิด คือ ทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดมีหลายประเภท ประเภทที่รู้จักกันดี คือ

1. เนื้อหาการเรียนการสอนแบบเปิด (open learning/teaching content) ได้แก่ หนังสือเรียนแบบเปิด (open textbook)

2. บทเรียนแบบเปิด (open courseware)

3. รายวิชาออนไลน์แบบเปิดขนาดใหญ่หรือ MOOC (massive open online course)

จินตวีร์ คล้ายสังข์ และประกอบ กรณีกิจ (จินตวีร์ คล้ายสังข์ & ประกอบ กรณีกิจ, 2559) ได้กล่าวว่า แหล่งทรัพยากรทางการศึกษาแบบเปิดเป็นทรัพยากรทางการศึกษาที่ผู้เรียนสามารถ นำไปใช้ประโยชน์ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย โดยรูปแบบของแหล่งทรัพยากรทางการศึกษาแบบเปิด หลักๆ จะมี 3 รูปแบบ ได้แก่

1. เนื้อหา (Content) เป็นทรัพยากรที่รวบรวมเนื้อหาจากแหล่งต่างๆ เพื่อให้ผู้ใช้ สามารถเข้ามาศึกษาหาความรู้ได้ โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่มักเป็นการเผยแพร่ข้อมูลจาก หน่วยงานทางการศึกษา มหาวิทยาลัยต่างๆ ที่มีเชื่อในเรื่องของการเรียนรู้เป็นเรื่องของสาธารณะ

2. เครื่องมือ (Tools) ได้แก่ โปรแกรม Freeware และ Open source ต่างๆ เช่น โปรแกรมที่ได้เก็บรวบรวมไว้ในเว็บไซต์ <https://sourceforge.net/> เป็นแหล่งข้อมูลที่รวบรวม

Open Source Software โดยแบ่งเป็นประเภทต่างๆ ตามการใช้งานไม่ว่าจะเป็นโปรแกรมตัดต่อเสียง วิดีโอ โปรแกรมสำหรับปรับแต่งกราฟิก

3. เครื่องช่วยในการค้นหาทรัพยากร (Capacity) เปรียบเหมือนห้องสมุดที่เป็นแหล่งรวบรวมทรัพยากรทางการศึกษาจากผู้สอน นักวิชาการจากทั่วโลก ไม่ว่าจะเป็นเลิร์นนิ่งอ็อบเจกต์ (Learning Object: LO) และแผนการสอน สื่อในรูปแบบต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นวิดีโอ ภาพ และเสียง เครื่องช่วยในการค้นหาทรัพยากรนี้จะเก็บเฉพาะสารบัญสู่ฐานข้อมูลห้องสมุด (Library Index) ที่ลิงก์ไปยังเว็บไซต์ทางวิชาการที่น่าเชื่อถือ นอกจากนี้มีระบบ Peer review เพื่อเพิ่มคุณภาพของมาตรฐานเนื้อหาอื่นๆ เช่น MERLOT (Multimedia Educational Resource for Learning and Teaching) ซึ่งเป็นโครงการของมหาวิทยาลัย California State University ร่วมมือกับสถาบันทางการศึกษาต่างๆ องค์กรทางวิชาชีพ ตลอดจนหน่วยงานภาคเอกชน และโครงการในลักษณะเดียวกันของไทย เช่น โครงการ TCU BLOBE ซึ่งเป็นโครงการเชื่อมต่อเครือข่ายทรัพยากรทางการเรียนรู้นานาชาติของไทย พัฒนาโดยโครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา

การศึกษาแบบเปิดจึงเป็นแนวคิดและการเคลื่อนไหวจะช่วยแก้ไขปัญหาการศึกษา (วิลเลียม วูวส์, 2559a) ได้แก่

1. คุณภาพการศึกษา การเปิดและแบ่งปันทรัพยากรการศึกษาทำให้เกิดทั้งการแข่งขัน และความร่วมมือในการพัฒนาและปรับปรุงทรัพยากรการศึกษา ไม่ต้องเริ่มจากศูนย์ ต่อยอดจากของดีที่มีอยู่แล้วได้

2. ความเท่าเทียมในการเข้าถึงการศึกษาที่มีคุณภาพ ทุกคนสามารถเข้าถึงทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดที่มีคุณภาพได้ไม่ว่าจะยากดีมีจน เพราะไม่มีค่าใช้จ่าย และถ้าหากใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเหมาะสม ปัญหาท้องถิ่นหรือสถานที่ก็จะน้อยลง

3. ประสิทธิภาพ เนื่องจากทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดรวมข้อมูลเกี่ยวกับการบริหารการศึกษาด้วย การตรวจสอบและการเปรียบเทียบการใช้งบประมาณกับผลลัพธ์ที่ได้จะดีขึ้น

4. การตอบสนองต่อความต้องการของสังคม ทุกภาคส่วนของสังคมสามารถเข้าไปดูหลักสูตรและเนื้อหาการสอนได้ จึงสามารถช่วยให้คำแนะนำเพื่อปรับปรุงหลักสูตรและเนื้อหาให้ทันสมัยตรงตามความต้องการของสังคมได้ตลอดเวลา

1.4 ลักษณะของทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด

Wiley David (Wiley David, 2010b) ให้ความหมายถึง คำว่า เนื้อหาแบบเปิด และ แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด หมายถึง งานที่มีลิขสิทธิ์ใดๆ ที่ได้รับอนุญาตในลักษณะที่อนุญาตให้ผู้ใช้สามารถเข้าร่วมใช้งานได้อย่างอิสระโดยปฏิบัติตามข้อกำหนด 5 ด้าน (5 R) ประกอบด้วย

1. การเก็บรักษา (Retain) หมายถึง การนำผลงานมาใช้งานเป็นเจ้าของผลงานและควบคุมสำเนาของเนื้อหา เช่น การดาวน์โหลด การสำเนา การจัดเก็บ และการจัดการผลงานนั้น
2. การใช้ซ้ำ (Reuse) หมายถึง การนำผลงานต้นฉบับมาใช้ซ้ำโดยไม่เปลี่ยนแปลงจากเดิมในรูปแบบต่างๆ
3. การปรับปรุง (Revise) หมายถึง การนำผลงานมาดัดแปลง ปรับเปลี่ยน แก้ไข หรือเปลี่ยนแปลงเนื้อหาเองให้สอดคล้อง เช่น การแปลเนื้อหาเป็นภาษาต่างๆ
4. การเรียบเรียงใหม่ (Remix) หมายถึง การนำเนื้อหาต้นฉบับ หรือเนื้อหาที่ได้รับ การแก้ไขมาแล้วมาเรียบเรียงใหม่เข้ากับเนื้อหาอื่นๆ เพื่อสร้างเนื้อหาข้อความใหม่
5. การเผยแพร่ซ้ำ (Redistribute) หมายถึง การนำผลงานต้นฉบับ หรือผลงานที่เรียบเรียงใหม่กับผู้อื่นมาเผยแพร่

William and Flora Hewlett Foundation (Hewlett Foundation, 2015) กล่าวถึง การปรับปรุงกรอบแนวคิดแบบเปิด 4 รูปแบบ (Four R's of openness) ที่อธิบายคุณลักษณะแบบเปิดในการใช้งานในสภาวะแวดล้อมและความต้องการที่แตกต่างกัน 4 รูปแบบ ดังนี้

1. การใช้ซ้ำ (Reuse) การใช้งานในขั้นพื้นฐาน ที่ผู้ใช้สามารถนำทรัพยากรหรือ บางส่วนของทรัพยากรไปใช้ซ้ำโดยไม่เปลี่ยนแปลงรูปแบบ หรือใช้งานในลักษณะคำตอบคำ เช่น การ ทาสำเนาดิจิทัล
2. การเผยแพร่ซ้ำ (Redistribute) ผู้ใช้แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิด สามารถนำทรัพยากรหรือสำเนาที่คัดลอกมาไปเผยแพร่ให้ผู้อื่นต่อได้ เช่น การส่งไฟล์ให้เพื่อนทาง อีเมล เป็นต้น
3. การแก้ไข (Revise) ผู้ใช้สามารถแก้ไข แปลภาษา เปลี่ยนแปลงเนื้อหา หรือ เปลี่ยนแปลงรูปแบบของทรัพยากรได้ตามวัตถุประสงค์การใช้งานที่ต้องการ เช่น การแปลหนังสือ ภาษาอังกฤษให้กลายเป็นหนังสือเสียงภาษาสเปน เป็นต้น
4. การเรียบเรียงใหม่ (Remix) การนำทรัพยากรตั้งแต่ อย่างขึ้นไป โดยนำเนื้อหา 2 ต้นฉบับหรือเนื้อหาอื่นมารวมกันเพื่อเรียบเรียงเป็นสิ่งใหม่ขึ้น เช่น การนำเสียงบรรยายจากหลักสูตร หนึ่งไปรวมกับวิดีโอทัศนการสอนจากอีกหลักสูตรหนึ่งมารวมกันเพื่อสร้างหลักสูตรใหม่ตามความ ต้องการ เป็นต้น

Wenk (Wenk Bruno, 2010) ได้นิยามไว้ว่า คุณลักษณะการเปิดของเนื้อหา 4 ลักษณะไว้ ใน FreedomDefined.org ประกอบด้วย

1. มีอิสระในการใช้ผลงานและได้รับประโยชน์จากการนำไปใช้
2. มีอิสระในการศึกษาผลงานนั้นและนำความรู้ที่ได้รับมาใช้
3. มีอิสระในการผลิตและแจกจ่ายสำเนาทั้งหมด หรือบางส่วนของข้อมูลนั้น

4. มีอิสระในการเปลี่ยนแปลง ปรับปรุง และแจกจ่ายผลงานต้นฉบับ

OER Commons (ISKME, 2016) ได้อธิบายถึงลักษณะของทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดสามารถนำมาใช้ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย มีสัญญาอนุญาตแบบเปิด หรือสัญญา GNU ที่ระบุให้สามารถเข้าถึงนำผลงานมาใช้ซ้ำ ดัดแปลงและเผยแพร่

CapeTown Declaration อ้างถึงใน (Wiley David, 2010a) ได้อธิบายถึง ลักษณะของทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดว่าควรได้รับการแบ่งปันโดยอิสระผ่านผ่านใบอนุญาตแบบเปิดซึ่งช่วยอำนวยความสะดวกในการนำไปใช้ ปรับปรุงใหม่ แพลตฟอร์ม ปรับปรุงและแบ่งปัน สามารถนำผลงานแก้ไขต้นฉบับให้สอดคล้องกับความต้องการ อีกทั้งยังมีรูปแบบที่ผู้ด้อยโอกาสทางการมองเห็นสามารถเข้าถึงได้ทางอินเทอร์เน็ต

จากการศึกษาลักษณะของทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด ผู้วิจัยสังเคราะห์ประเด็นของลักษณะของทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด ซึ่งได้สรุปประเด็นได้ 4 ประเด็น (Wiley David, 2010b), (Hewlett Foundation, 2015), (Wenk Bruno, 2010), (ISKME, 2016) และ (Wiley David, 2010a) ดังนี้

ตารางที่ 1 สังเคราะห์ประเด็นลักษณะของทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด

ผู้เชี่ยวชาญ	การเก็บรักษา (Retain)	การใช้ซ้ำ (Reuse)	การปรับปรุง (Revise)	การเรียบเรียงใหม่ (Remix)	การเผยแพร่ซ้ำ (Redistribute)
ประเด็นการประเมิน					
David Wiley (2010) (Wiley David, 2010b)	✓	✓	✓	✓	✓
William and Flora Hewlett Foundation (2015) (Hewlett Foundation, 2015)		✓	✓	✓	✓
Wenk (2010) (Wenk Bruno, 2010)		✓	✓		✓
OER Commons (2016) (ISKME, 2016)		✓	✓	✓	✓
CapeTown Declaration (2008) (Wiley David, 2010a)		✓	✓	✓	✓
ผู้วิจัย		✓	✓	✓	✓

ดังนั้นประเด็นการประเมินลักษณะของทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดของผู้วิจัย ได้แก่

1. การใช้ซ้ำ (Reuse) คือ การนำเนื้อหานั้นมาใช้งานโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหา

2. การปรับปรุง (Revise) คือ การนำเนื้อหานั้นมาเปลี่ยนแปลง เรียบเรียงสอดคล้องกับความต้องการและเนื้อครบถ้วนยิ่งขึ้น
3. การเรียบเรียงใหม่ (Remix) คือ การนำเนื้อหานั้นมาแก้ไข จัดทำขึ้นใหม่หรือนำเนื้อหาจากหลายแหล่งมาสร้างชิ้นใหม่เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการและเนื้อหาครบถ้วนยิ่งขึ้น
4. การเผยแพร่ซ้ำ (Redistribute) คือ การนำเอาเนื้อหาทั้งรูปแบบเดิมและที่จัดทำขึ้นมาใหม่แบ่งปันให้แก่ผู้อื่นเพื่อนำไปใช้ประโยชน์

1.5 การใช้สัญญาอนุญาตครีเอทีฟคอมมอนส์

ในประเทศไทย พระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ.2537 ได้ให้ความคุ้มครองแก่ผลงาน โดยให้เจ้าของผลงานมีสิทธิ์แต่เพียงผู้เดียวในการแสวงหาประโยชน์จากงานสร้างสรรค์ทางสติปัญญาของตน เพื่อเป็นการตอบแทนความคิดสร้างสรรค์ของเจ้าของลิขสิทธิ์ และสร้างแรงจูงใจการสร้างสรรคนวัตกรรมต่อไป พระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ.2537 มาตรา 6 และมาตรา 7 กำหนดลิขสิทธิ์ในงานสร้างสรรค์ประเภทต่างๆ ได้แก่ งานวรรณกรรม นาฏกรรม ศิลปกรรม ดนตรีกรรม ภาพยนตร์ โสตทัศนวัสดุ เสียงบันทึก งานแพร่เสียงแพร่ภาพ รวมทั้งงานอื่นๆ ใดในแผนกวรรณคดี วิทยาศาสตร์ หรือศิลปะ ผู้เป็นเจ้าของลิขสิทธิ์จะมีสิทธิ์แต่เพียงผู้เดียวในการทำซ้ำ ดัดแปลง หรือเผยแพร่ต่อสาธารณชน รวมทั้งสิทธิ์ในการอนุญาตให้ใช้งานลิขสิทธิ์ดังกล่าว (ใจทิพย์ ณ สงขลา et al., 2557)

คุณลักษณะที่สำคัญประการหนึ่งของการใช้แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดก็คือ ความยืดหยุ่นในการใช้งานที่ผู้ใช้สามารถนำทรัพยากรไปใช้ซ้ำหรือแก้ไข เพื่อใช้งานวัตถุประสงค์ที่ต้องการแหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดจึงจำเป็นต้องประกาศให้มีความเป็นสาธารณะสมบัติในการเผยแพร่โดยใช้สัญญาอนุญาตแบบเปิด (สุกานดา จงเสริมตระกูล, 2556)





Neil Butcher (Butcher Neil & Moore Andrew, 2015) ได้กล่าวถึง สัญญาอนุญาตแบบเปิด ว่าเป็น สิทธิ์ที่มาพร้อมกับข้อตกลงถึงการอนุญาตให้ใช้สิทธิ์ ซึ่งเจ้าของผลงานหรือเจ้าของลิขสิทธิ์ยินยอมให้สามารถนำผลงานไปใช้ซ้ำได้ตามข้อกำหนดที่ได้กำหนดขึ้น

ใจทิพย์ ณ สงขลา อ้างถึงใน (ประกอบ กรณีกิจ et al., 2557) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นการให้สัญญาอนุญาตที่ผู้เป็นเจ้าของผลงานรักษาและจัดการลิขสิทธิ์ของตนเอง ผู้ใช้ซึ่งมีสิทธิ์สามารถใช้งานที่กำหนดสิทธิ์ด้วยตนเอง โดยแสดงสัญลักษณ์ที่แจ้งจดแจ้งงานการอุทิศงานให้เป็นสาธารณะสมบัติตามเงื่อนไขที่สามารถกำหนดไว้ให้กับผู้นำผลงานไปใช้

สัญญาอนุญาตแบบเปิดที่ได้รับความนิยมมากในการเผยแพร่ผลงานในปัจจุบัน คือ สัญญาอนุญาตครีเอทีฟคอมมอนส์ (Creative Commons Licenses) ที่คิดค้นขึ้นโดยองค์กรครีเอทีฟคอมมอนส์ ซึ่งเป็นองค์กรไม่แสวงผลกำไรในประเทศสหรัฐอเมริกา สัญญาอนุญาตครีเอทีฟคอมมอนส์มีวัตถุประสงค์ในการขยายขอบเขตการใช้งานสื่อต่างๆ ให้กว้างขึ้นโดยไม่มีข้อจำกัด และมีแบ่งแยก

สัญญาอนุญาตย่อยเป็นชนิดต่างๆสำหรับการเผยแพร่และใช้ข้อมูลตามที่เจ้าของผลงานกำหนด โดยมีเงื่อนไขหลักในการอนุญาตคือต้องอ้างอิงถึงเจ้าของลิขสิทธิ์ของผลงานที่ถูกนำมาใช้นั้น สัญญาอนุญาตครีเอทีฟคอมมอนส์ใช้ภาพลักษณ์ในการแบ่งสัญญาอนุญาตย่อยและอธิบายถึงขอบข่าย (สุกานดา จงเสริมตระกูล, 2556)


ใจทิพย์ ณ สงขลา โอภาส เกาไศยภรณ์ และปราโมทย์ พรหมจันทร์ (ใจทิพย์ ณ สงขลา et al., 2557) ได้สรุปว่า เป็นการให้สัญญาอนุญาต ที่ผู้เจ้าของผลงานใช้ในการเผยแพร่ต่อสาธารณะสิทธิ์ ในความเป็นส่วนตัวสิทธิ์ในการปกป้องจากการแข่งขันอย่างไม่เป็นธรรมสิทธิ์ในฐานะข้อมูลการป้องกันการนำออกการเผยแพร่และการใช้ซ้ำของข้อมูล โดยผู้ใช้ซีซี ซีโร่ สามารถใช้เงื่อนไขที่กำหนดสิทธิ์ด้วยตนเองโดยแสดงสัญลักษณ์ที่แจ้งเจตจำนงการอุทิศงานให้เป็นสาธารณสมบัติตามเงื่อนไขที่สามารถกำหนดไว้ให้กับผู้นำผลงานไปใช้ โดยกำหนดแสดงสัญลักษณ์สื่อความหมายการอนุญาตสิทธิ์บางส่วน การใช้งานที่เจ้าของลิขสิทธิ์กำหนดไว้ได้ถอดความและนำสัญลักษณ์ 4 เงื่อนไขนั้นมาอธิบายไว้ดังนี้ (บุญเลิศ อรุณพิบูลย์, 2557e)

-  **แสดงที่มา/อ้างอิงที่มา (Attribution - BY)** หมายถึง อนุญาตให้ผู้อื่นทำซ้ำ แจกจ่าย หรือแสดงและนำเสนอชิ้นงานดังกล่าว และสร้างงานดัดแปลงจากชิ้นงานดังกล่าว ได้เฉพาะกรณีที่มีผู้ต้นได้แสดงเครดิตของผู้เขียนหรือผู้ให้ อนุญาตตามที่ระบุไว้
-  **ไม่ใช่เพื่อการค้า (Non Commercial - NC)** หมายถึง อนุญาตให้ผู้อื่นทำซ้ำ แจกจ่าย หรือแสดงและนำเสนอชิ้นงานดังกล่าว และสร้างงานดัดแปลงจากชิ้นงานดังกล่าว ได้เฉพาะกรณีที่ไม่นำไปใช้ในทางการค้า
-  **ไม่ดัดแปลง (No Derivative Works - ND)** หมายถึง อนุญาตให้ผู้อื่นทำซ้ำ แจกจ่าย หรือแสดงและนำเสนอชิ้นงานดังกล่าวในรูปแบบที่ไม่ถูกดัดแปลงเท่านั้น
-  **อนุญาตแบบเดียวกัน (Share Alike - SA)** หมายถึง อนุญาตให้ผู้อื่นแจกจ่ายงานดัดแปลง เปลี่ยนรูปหรือต่อเติมงานได้เฉพาะกรณีที่ชิ้นงานดัดแปลงนั้นเผยแพร่ด้วยสัญญาอนุญาตที่เหมือนกันทุกประการกับงานต้นฉบับ

ทั้งนี้การกำหนดสัญญาอนุญาต ทำได้โดยการระบุเงื่อนไขร่วมกันได้ใน 6 แบบ (บุญเลิศ

อรุณพิบูลย์, 2557e) ดังนี้

 Attribution CC – BY
ให้เผยแพร่ ดัดแปลง โดยต้องระบุที่มา

 Attribution CC – BY -SA
ให้เผยแพร่ ดัดแปลง โดยต้องระบุที่มาและต้องเผยแพร่งานดัดแปลงโดยใช้สัญญา อนุญาตเดียวกัน



Attribution CC- BY-ND

ให้เผยแพร่ โดยต้องระบุที่มา แต่ห้ามดัดแปลง



Attribution CC- BY-NC

ให้เผยแพร่ ดัดแปลง โดยต้องระบุที่มาแต่ ห้ามใช้เพื่อการค้า



Attribution CC- BY-NC-SA

ให้เผยแพร่ ดัดแปลง โดยต้องระบุที่มาแต่ห้ามใช้เพื่อการค้าและต้องเผยแพร่งาน
ดัดแปลงโดยใช้สัญญาอนุญาตชนิดเดียวกัน



Attribution CC-BY-NC-ND

ให้เผยแพร่ โดยต้องระบุที่มาแต่ห้ามดัดแปลงและห้ามใช้เพื่อการค้า

ครีเอทีฟคอมมอนส์ 4.0 ในประเทศไทย

Creativecommons (Creative commons, 2010) ครีเอทีฟคอมมอนส์คอร์ปอเรชัน (ต่อไปจะเรียกว่า “ซีซี”) ไม่ใช่สำนักงานกฎหมายและไม่ได้ให้บริการทางกฎหมาย การแจกจ่ายสัญญาอนุญาตนี้ ไม่ก่อให้เกิดความสัมพันธ์แบบทนายความกับลูกค้า ซีซีจัดให้มีข้อความเหล่านี้ตามสภาพที่เป็นอยู่ ซีซีไม่ให้อำนาจประกันใด ๆ เกี่ยวกับข้อความที่ได้จัดให้ และปฏิเสธความรับผิดชอบต่อค่าเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้นจากการนำข้อความดังกล่าวไปใช้

สัญญาอนุญาต คือ งานที่ได้จัดให้ใช้ได้ตามข้อตกลงของสัญญาอนุญาตสาธารณะของซีซีนี้ (ต่อไปจะเรียกว่า “ซีซีพีแอล”) งานได้รับความคุ้มครองตามกฎหมายลิขสิทธิ์ และหรือกฎหมายอื่นที่ใช้บังคับ ห้ามนำงานไปใช้อีกอย่างอื่น นอกจากการใช้ที่ได้รับอนุญาตนี้หรือตามกฎหมายลิขสิทธิ์ โดยการใช้สิทธิใด ๆ ต่องานซึ่งได้จัดให้นี้ ท่านตกลงยอมรับและผูกพันตน ตามข้อตกลงทั้งหลายของสัญญาอนุญาตนี้ ผู้อนุญาตมอบสิทธิที่ระบุไว้ในสัญญานี้ให้ท่าน เพื่อตอบแทนท่านที่ยอมรับข้อตกลงและเงื่อนไขทั้งหลายดังกล่าว คำว่า “งาน” “ท่าน” และ “ผู้อนุญาต” ใช้คำนิยามตามที่ระบุไว้ข้างล่างนี้

1. คำนิยามที่กำหนดขึ้นมีดังนี้

1.1 “งานดัดแปลง” หมายความว่า งานที่ทำซ้ำโดยเปลี่ยนรูปแบบ ปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติม หรือจำลองงานต้นฉบับในส่วนอันเป็นสาระสำคัญ โดยไม่มีลักษณะเป็นการจัดทำงานชิ้นใหม่ ทั้งนี้ไม่ว่าทั้งหมดหรือบางส่วน

1.2 “งานรวบรวม” หมายความว่า งานที่มีลักษณะเป็นการนำเอางานอื่น มารวบรวมหรือประกอบเข้ากัน หรือเป็นการนำเอาข้อมูลหรือสิ่งอื่นใด ซึ่งสามารถอ่านหรือถ่ายทอดได้ โดยอาศัยเครื่องคอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์อื่นใด มารวบรวมหรือประกอบเข้ากัน ซึ่งไม่ใช่การเลียนแบบหรือการดัดแปลงงานของบุคคลอื่น

1.3 “แจกจ่าย” หมายความว่า การจัดให้มีงานต้นฉบับหรือสำเนาของงานหรืองานดัดแปลง ไม่ว่าในรูปแบบใด ให้ประชาชนทั่วไปใช้ประโยชน์ได้ โดยการขายหรือการโอนกรรมสิทธิ์อื่นใด

1.4 “ผู้อนุญาต” หมายความว่า บุคคล คณะบุคคล นิติบุคคล หรือกลุ่มนิติบุคคล ซึ่งเป็นผู้เสนองานให้ใช้ข้อตกลงของสัญญาอนุญาตนี้

1.5 “ผู้สร้างสรรค์” หมายความว่า บุคคล คณะบุคคล นิติบุคคล หรือกลุ่มนิติบุคคล ซึ่งเป็นผู้ทำหรือสร้างสรรค์งานขึ้น

1.6 “งาน” หมายความว่า งานอันมีลิขสิทธิ์ที่เสนอให้ใช้ข้อตกลงของสัญญาอนุญาตนี้

1.7 “ท่าน” หมายความว่า บุคคลหรือนิติบุคคลซึ่งเป็นผู้ใช้สิทธิตามสัญญาอนุญาตนี้ โดยไม่เคยฝ่าฝืนข้อตกลงของสัญญานี้ที่เกี่ยวกับงานมาก่อน หรือได้รับอนุญาตโดยชัดแจ้งจากผู้อนุญาตให้ใช้สิทธิตามสัญญานี้ได้ แม้ว่าได้เคยกระทำการฝ่าฝืนมาก่อนก็ตาม

1.8 “เผยแพร่ต่อสาธารณชน” หมายความว่า ทำให้งานปรากฏต่อสาธารณชน โดยการแสดง การบรรยาย การสวด การบรรเลง การทำให้งานปรากฏด้วยเสียงหรือภาพหรือโดยวิธีอื่นใด

1.9 “ทำซ้ำ” หมายความว่า คัดลอก เลียนแบบ ทำสำเนา ทำแม่พิมพ์ บันทึกเสียง บันทึกภาพ หรือบันทึกเสียงและภาพ จากงานต้นฉบับ ไม่ว่าทั้งหมดหรือบางส่วน และในกรณีของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หมายความว่าถึง คัดลอกหรือทำสำเนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์จากสื่อบันทึกใด ๆ ไม่ว่าด้วยวิธีใด ๆ ในส่วนอันเป็นสาระสำคัญ โดยไม่มีลักษณะเป็นการจัดทำงานขึ้นใหม่ ทั้งนี้ไม่ว่าทั้งหมดหรือบางส่วน

1.10 “ลิขสิทธิ์” หมายความว่า สิทธิแต่ผู้เดียวที่จะทำการใด ๆ เกี่ยวกับงานที่ผู้สร้างสรรค์ได้ทำขึ้น รวมถึงสิทธิของนักแสดง ทั้งนี้ตามกฎหมายลิขสิทธิ์ของประเทศไทย

2. ข้อจำกัดการใช้ลิขสิทธิ์ คือ

สัญญาอนุญาตนี้ ไม่มีข้อความใดที่มุ่งหมายจะลดทอน จำกัด หรือห้าม การใช้งานใด ๆ ที่ไม่ใช่ลิขสิทธิ์ หรือสิทธิการใช้งานใดซึ่งสามารถใช้ได้โดยมีข้อจำกัดหรือโดยได้รับข้อยกเว้นมิให้ถือว่าเป็นการละเมิดลิขสิทธิ์ ตามกฎหมายลิขสิทธิ์หรือกฎหมายอื่นที่ใช้บังคับอยู่

3. การอนุญาต

ภายใต้ข้อตกลงและเงื่อนไขของสัญญาอนุญาตนี้ ผู้อนุญาตตกลงอนุญาตให้ท่านใช้สิทธิในงานได้ทั่วโลก โดยไม่มีค่าสิทธิและโดยไม่ผูกขาด ตลอดอายุแห่งการคุ้มครองลิขสิทธิ์ตามที่ระบุไว้ข้างล่างนี้

3.1 ทำซ้ำงาน นำงานไปรวมอยู่ในงานรวบรวมชุดเดียวหรือหลายชุด และทำซ้ำงานที่อยู่ในงานรวบรวมดังกล่าว

3.2 สร้างสรรค์และทำซ้ำงานดัดแปลง แต่ทั้งนี้ งานดัดแปลงรวมทั้งงานแปลใด ๆ ในสื่อใด ๆ นั้น จะต้องแสดงที่มาอย่างเหมาะสมโดยการติดป้าย ทำเครื่องหมาย หรือระบุอย่างชัดเจนว่าได้ดัดแปลงงานเดิมหรืองานเดิมได้ถูกดัดแปลง

3.3 แจกจ่ายและเผยแพร่ต่อสาธารณชนซึ่งงาน รวมถึงงานที่อยู่ในงานรวบรวม และ

3.4 แจกจ่ายและเผยแพร่ต่อสาธารณชนซึ่งงานดัดแปลง

3.5 เพื่อหลีกเลี่ยงข้อสงสัย

3.5.1 ผู้อนุญาต ขอสงวนสิทธิ์ในการเรียกเก็บค่าสิทธิและค่าเสียหาย สำหรับการใช้อย่างใด ๆ ของท่านที่ได้รับตามสัญญาอนุญาตนี้ และ

3.5.2 ผู้อนุญาต ขอสงวนสิทธิ์ในการเรียกเก็บค่าสิทธิและค่าเสียหาย ไม่ว่าโดยตนเองหรือโดยมอบหมายให้องค์กรอื่นดำเนินการ ในกรณีที่ผู้อนุญาตเป็นสมาชิกขององค์กรจัดเก็บค่าสิทธิ และได้มอบอำนาจให้องค์กรนั้นบริหารโครงการอนุญาตให้ใช้สิทธิโดยสมัครใจ สำหรับการใช้อย่างใด ๆ ของท่านที่ได้รับตามสัญญาอนุญาตนี้

- สิทธิดังกล่าวข้างต้น สามารถใช้ได้ ในสื่อใด ๆ และในรูปแบบใด ๆ ที่รู้จักกันในขณะนี้ หรือที่จะเกิดขึ้นใหม่ในอนาคต

- สิทธิดังกล่าวข้างต้น รวมถึงสิทธิในการแก้ไขปรับปรุงที่จำเป็นทางเทคนิค เพื่อให้สามารถใช้สิทธิในสื่ออื่น ๆ หรือในรูปแบบอื่น ๆ ได้

- ผู้อนุญาตขอสงวนสิทธิที่พึงประสงค์ ซึ่งไม่ได้อนุญาตไว้โดยชัดแจ้งตามสัญญาอนุญาตนี้

4. ข้อจำกัดในการอนุญาต

การอนุญาตที่ให้ในข้อ 3 ข้างต้น ต้องอยู่ภายใต้บังคับและถูกจำกัดไว้ด้วยข้อกำหนดดังต่อไปนี้

4.1 ท่านสามารถแจกจ่ายหรือเผยแพร่ต่อสาธารณชนซึ่งงานได้ ก็แต่โดยใช้ข้อตกลงตามสัญญาอนุญาตนี้เท่านั้น

- ท่านต้องแนบสำเนาหรือระบุที่อยู่บนอินเทอร์เน็ตของสัญญาอนุญาตนี้ ในสำนักงานทุกฉบับที่ท่านแจกจ่ายหรือเผยแพร่ต่อสาธารณชน

- ท่านไม่อาจเสนอหรือกำหนดเงื่อนไขใด ๆ ต่องาน ที่เป็นการจำกัดข้อตกลงของสัญญาอนุญาตนี้ หรือที่เป็นการจำกัดความสามารถของผู้รับงาน ในการที่จะใช้สิทธิที่ได้รับตามข้อตกลงในสัญญาอนุญาตนี้

- ท่านจะอนุญาตช่วงให้บุคคลอื่นใช้สิทธิในงานไม่ได้

- ท่านต้องแนบประกาศทั้งหมดที่อ้างถึงสัญญาอนุญาตนี้ และอ้างถึงข้อความปฏิเสธความรับผิดชอบในการรับประกันต่าง ๆ ไปกับสำนักงานทุกฉบับที่ท่านแจกจ่ายหรือเผยแพร่ต่อสาธารณชน

- เมื่อท่านแจกจ่ายหรือเผยแพร่ต่อสาธารณชนซึ่งงาน ท่านไม่อาจใช้มาตรการทางเทคโนโลยีใด ๆ กับงาน ที่มีผลเป็นการจำกัดความสามารถของผู้รับงานจากท่าน ในการที่จะใช้สิทธิที่ได้รับตามข้อตกลงในสัญญาอนุญาตนี้

- ข้อ 4.1 นี้ใช้บังคับกับงานที่อยู่ในงานรวบรวมด้วย แต่งานรวบรวมนั้น ไม่จำเป็นต้องได้รับอนุญาตตามข้อตกลงของสัญญาอนุญาตนี้

- ถ้าท่านเป็นผู้จัดทำงานรวบรวม ท่านต้องเอาชื่อของผู้อนุญาตออกจากงานรวบรวมเท่าที่สามารถทำได้ เมื่อผู้อนุญาตคนใดแจ้งให้ท่านทำเช่นนั้นตามที่กำหนดไว้ในข้อ 4.2

- ถ้าท่านเป็นผู้จัดทำงานดัดแปลง ท่านต้องเอาชื่อของผู้อนุญาตออกจากงานดัดแปลงเท่าที่สามารถทำได้ เมื่อผู้อนุญาตคนใดแจ้งให้ท่านทำเช่นนั้นตามที่กำหนดไว้ในข้อ 4.2

4.2 ถ้าท่านเป็นผู้แจกจ่ายหรือเผยแพร่ต่อสาธารณชน ซึ่งงานรวบรวมใด ๆ เว้นแต่มีคำขอตามข้อ 4.1 ท่านต้องแนบประกาศเกี่ยวกับลิขสิทธิ์ทั้งปวงของงานนั้น และจัดให้มีข้อมูลเหล่านี้เพิ่มเติม ตามความเหมาะสมของสื่อและวิธีการที่ท่านใช้ คือ

4.2.1 ชื่อของผู้สร้างสรรค์งาน (หรือนามแฝง ถ้ามีการใช้) หากมีให้ไว้ และหรือชื่อของบุคคลอื่นหรือองค์กรอื่น ถ้าผู้สร้างสรรค์หรือผู้อนุญาต กำหนดให้บุคคลอื่นหรือองค์กรอื่นเป็นผู้มีสิทธิ เช่น องค์กรผู้สนับสนุน สำนักพิมพ์ วารสาร เป็นต้น เพื่อยอมรับสิทธิของบุคคลหรือองค์กรดังกล่าว ในประกาศเกี่ยวกับลิขสิทธิ์ของผู้อนุญาต ข้อตกลงเกี่ยวกับบริการ หรือด้วยวิธีการอื่นที่เหมาะสม

4.2.2 ชื่อของงาน ถ้ามี

4.2.3 ที่อยู่บนอินเทอร์เน็ตของสัญญาอนุญาต ถ้ามี ซึ่งผู้อนุญาตได้กำหนดให้ใช้กับงานเท่าที่สามารถทำได้ตามสมควร เว้นแต่ที่อยู่บนอินเทอร์เน็ตนั้น ไม่ได้อ้างถึงประกาศเกี่ยวกับลิขสิทธิ์ หรือสัญญาอนุญาตที่ได้กำหนดให้ใช้กับงานดังกล่าว

4.2.4 โดยสอดคล้องกับข้อ 3.2 ในกรณีของงานดัดแปลง ให้ระบุชื่อของงานที่นำมาใช้ในงานดัดแปลง และชื่อของผู้สร้างสรรค์งานนั้น (หรือนามแฝง ถ้ามีการใช้) ถ้ามี

การระบุชื่อตามที่ได้กำหนดในข้อ 4.2 นี้ อาจทำด้วยวิธีการใด ๆ ที่เหมาะสม ทั้งนี้ ในกรณีที่เป็นการดัดแปลงหรืองานรวบรวม ถ้ามีการระบุชื่อของผู้สร้างสรรค์งานดัดแปลงหรืองานรวบรวม อย่างน้อยต้องระบุชื่อของผู้สร้างสรรค์คนอื่น ๆ ที่มีส่วนในการสร้างสรรค์งานนั้น ในลักษณะที่มีความโดดเด่นไม่น้อยกว่ากัน

เพื่อหลีกเลี่ยงข้อสงสัย ท่านอาจใช้การแจ้งชื่อของผู้มีส่วนร่วมในการทำงานเหล่านั้น ตามที่ได้ระบุไว้ในข้อนี้ เพื่อแสดงการยอมรับสิทธิดังที่ได้ระบุไว้ข้างต้นก็ได้ และโดยการใช้สิทธิของท่านตามสัญญาอนุญาตนี้ ท่านต้องไม่อ้างโดยชัดแจ้งหรือโดยปริยายว่า ท่านมีความเกี่ยวข้องหรือได้รับการสนับสนุน หรือได้รับการรับรองจากผู้สร้างสรรค์งานเดิม ผู้อนุญาต หรือบุคคลที่มีส่วนร่วมในการสร้างงานนั้น โดยมีได้รับอนุญาตเป็นหนังสือก่อนอย่างชัดแจ้งจากผู้สร้างสรรค์ ผู้อนุญาต หรือบุคคลอื่น ๆ ที่มีส่วนร่วมในการสร้างสรรค์งานนั้น

4.3 เว้นแต่กรณีที่ได้ตกลงเป็นหนังสือไว้เป็นอย่างอื่น ผู้สร้างสรรค์ย่อมมีสิทธิ ที่จะกล่าวอ้างความเป็นผู้สร้างสรรค์งาน และคัดค้านการบิดเบือนงาน การตัดทอนงาน การดัดแปลงงาน ใด ๆ หรือการกระทำใด ๆ ที่เป็นการดูถูกหรือตำหนิตีเดีย่นต่องาน ซึ่งทำให้เสื่อมเสียต่อเกียรติยศหรือชื่อเสียงของผู้สร้างสรรค์ได้ เท่าที่สิทธิดังกล่าวได้รับการรับรอง และไม่ถูกลิขิตอน ตามที่กฎหมายบัญญัติ

5. การรับรอง การรับประกัน และการปฏิเสธความรับผิด

เว้นแต่คู่สัญญาได้ตกลงทำหนังสือกันไว้เป็นอย่างอื่น ผู้อนุญาตนำเสนองานตามสภาพที่เป็นอยู่ และไม่ได้ให้คำรับรองหรือคำรับประกันใด ๆ เกี่ยวกับงาน ไม่ว่าโดยชัดแจ้งหรือโดยปริยาย โดยกฎหมายหรือโดยประการอื่น รวมทั้งแต่ไม่จำกัดเพียงคำรับประกันใด ๆ เกี่ยวกับกรรมสิทธิ์ ความเหมาะสมในการใช้เป็นสินค้า หรือความเหมาะสมในการใช้เพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะเรื่อง การไม่ละเมิด หรือการไม่มีความชำรุดบกพร่องที่ซ่อนเร้น หรือการไม่มีความชำรุดบกพร่องอื่น ๆ ความถูกต้องหรือการไม่มีข้อผิดพลาดต่าง ๆ ไม่ว่าจะพบหรือไม่ก็ตาม

6. การจำกัดความรับผิด

เว้นแต่กฎหมายที่ใช้บังคับอยู่บัญญัติไว้เป็นอย่างอื่น ไม่ว่าในกรณีใด ๆ ผู้อนุญาตจะไม่รับผิดชอบต่อท่านในค่าเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้น ไม่ว่าจะเป็นค่าเสียหายพิเศษ ค่าเสียหายโดยบังเอิญ ค่าเสียหายที่เป็นผลต่อเนื่อง ค่าเสียหายเพื่อลงโทษ หรือค่าเสียหายเพื่อเป็นกรณีตัวอย่าง ที่เกิดขึ้นจากการใช้สัญญาอนุญาตนี้ หรือที่เกิดขึ้นจากการใช้งาน

7. การสิ้นสุดลงของการอนุญาต

7.1 เมื่อท่านทำผิดข้อตกลงใด ๆ ที่กำหนดไว้ในสัญญาอนุญาตนี้ ให้การอนุญาตและสิทธิของท่านที่ได้รับตามสัญญาอนุญาตนี้ สิ้นสุดลงโดยพลัน ในกรณีดังกล่าว บุคคลหรือนิติบุคคลซึ่งได้รับงานดัดแปลงหรืองานรวบรวมจากท่าน ตามสัญญาอนุญาตนี้ จะไม่ถูกยกเลิกสัญญาอนุญาตไปด้วย ตราบใดที่บุคคลหรือนิติบุคคลนั้น ยังคงปฏิบัติตามข้อตกลงในสัญญาอนุญาตนี้อย่างเคร่งครัดทุกประการให้สัญญาข้อที่ 1, 2, 5, 6, 7, และ 8 ยังคงมีผลใช้บังคับต่อไป แม้ว่าการอนุญาตตามสัญญานี้ได้สิ้นสุดลงแล้ว

7.2 ภายใต้ข้อตกลงและเงื่อนไขข้างต้น การอนุญาตตามสัญญา นี้ เป็นการอนุญาตตลอดอายุแห่งการคุ้มครองลิขสิทธิ์ตามกฎหมาย แม้กระนั้นก็ตาม ผู้อนุญาตขอสงวนสิทธิที่จะนำงานออกแจกจ่าย โดยใช้สัญญาอนุญาตอื่นที่มีข้อตกลงแตกต่างจากสัญญาอนุญาตนี้ หรือที่จะหยุดนำงานออกแจกจ่ายโดยใช้สัญญาอนุญาตนี้ เมื่อใดก็ได้ แต่ทั้งนี้ การเลือกใช้สิทธิดังกล่าวข้างต้น ไม่เป็นการเพิกถอนสัญญาอนุญาตนี้ หรือสัญญาอนุญาตอื่นใด ซึ่งได้ให้หรือกำหนดว่าต้องให้ตามสัญญาอนุญาตนี้ และการอนุญาตตามสัญญานี้ยังคงมีผลใช้บังคับต่อไปอย่างสมบูรณ์ เว้นแต่สิ้นสุดลงเพราะเหตุดังที่ได้ระบุไว้ข้างต้น

8. เรื่องอื่น ๆ

8.1 ทุกครั้งที่ท่านแจกจ่ายหรือเผยแพร่ต่อสาธารณชนซึ่งงานหรืองานรวบรวม ผู้อนุญาตขอเสนอต่อผู้รับงานหรืองานรวบรวม ให้ใช้สัญญาอนุญาต ซึ่งมีข้อตกลงและเงื่อนไขเช่นเดียวกับที่มอบให้ท่าน ตามสัญญาอนุญาตนี้ด้วย

8.2 ทุกครั้งที่ท่านแจกจ่ายหรือเผยแพร่ต่อสาธารณชนซึ่งงานดัดแปลง ผู้อนุญาตขอเสนอต่อผู้รับงานดัดแปลง ให้ใช้สัญญาอนุญาต ซึ่งมีข้อตกลงและเงื่อนไขเช่นเดียวกับที่มอบให้ท่านตามสัญญาอนุญาตนี้ด้วย

8.3 หากข้อตกลงใดในสัญญาอนุญาตนี้เป็นโมฆะ หรือไม่สามารถใช้บังคับได้ตามกฎหมาย ให้ผลจากการดังกล่าว ไม่กระทบต่อข้อตกลงอื่น ๆ ที่เหลือของสัญญาอนุญาตนี้ ซึ่งชอบด้วยกฎหมายและสามารถใช้บังคับได้ และในกรณีดังกล่าว ให้ถือว่าข้อตกลงที่เป็นโมฆะหรือไม่สามารถใช้บังคับได้ดังกล่าว ได้รับการแก้ไขปรับปรุงเท่าที่จำเป็น เพื่อให้ข้อตกลงนั้นไม่เป็นโมฆะและสามารถใช้บังคับได้ตามกฎหมาย โดยที่คู่สัญญาไม่ต้องดำเนินการใด ๆ เพิ่มเติมกับสัญญาอนุญาตนี้อีก

8.4 การยกเว้นข้อตกลงหรือเงื่อนไขใด ๆ ตามสัญญาอนุญาตนี้ จะต้องทำเป็นหนังสือและลงนาม โดยคู่สัญญาฝ่ายที่เป็นผู้รับผิดชอบในการยกเว้นหรือให้ความยินยอมเท่านั้น

8.5 สัญญาอนุญาตนี้ ประกอบด้วยข้อตกลงทั้งหมดระหว่างคู่สัญญาเกี่ยวกับงานที่อนุญาต ไม่มีบันทึกความเข้าใจ สัญญา หรือคำรับรองอื่นใดเกี่ยวกับงานที่อนุญาต นอกเหนือจากข้อตกลงตามที่ได้ระบุไว้ในสัญญาอนุญาตนี้ ผู้อนุญาตจะไม่ผูกพันกับข้อตกลงเพิ่มเติมอื่นใด ที่อาจปรากฏในการติดต่อสื่อสารใด ๆ จากท่าน สัญญาอนุญาตนี้ ไม่อาจเปลี่ยนแปลงแก้ไขได้โดยไม่มีข้อตกลงร่วมกันเป็นหนังสือระหว่างคู่สัญญาทั้งสองฝ่าย

1.6 ตัวอย่างแหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดต่างประเทศและในประเทศ

1.6.1 แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดต่างประเทศ

วิลาส ววงค์ (วิลาส ววงค์, 2559b) ได้กล่าวไว้ดังนี้ สำหรับต่างประเทศมีหลายองค์กรและหน่วยงานของรัฐที่ขับเคลื่อนเรื่องหนังสือเรียนแบบเปิดสำหรับการศึกษาระดับ

ประถมศึกษา มัธยมศึกษา และอุดมศึกษา องค์กรที่ขับเคลื่อนหนังสือเรียนแบบเปิดระดับประถมศึกษา และมัธยมศึกษาที่สำคัญได้แก่ CK-12 (<http://www.ck12.org>) และ Siyavula (<http://www.siyavula.com/>)

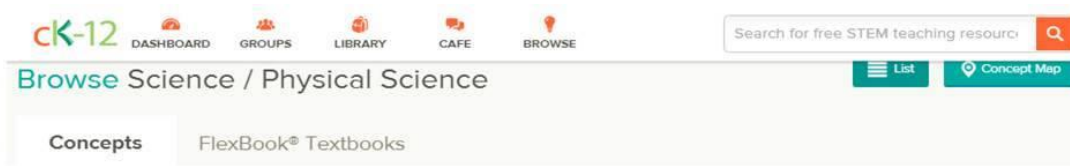
1) CK-12 (<http://www.ck12.org>)

CK-12 กำหนดพันธกิจของตัวเองว่า จะลดค่าใช้จ่ายหนังสือเรียนสำหรับระดับอนุบาลถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในประเทศสหรัฐอเมริกาและทั่วโลก โดยเน้นหนังสือเรียนทางด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่ประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6



ภาพที่ 1 เนื้อหาวิชาที่ CK-12 ครอบคลุม
(ที่มา : วิลาศ ววงค์ (วิลาศ ววงค์, 2559b))

หนังสือเรียนแบบเปิดของ CK-12 ส่วนใหญ่จะใช้สัญญาอนุญาตครีเอทีฟคอมมอนส์แบบ CC BY-NC กล่าวคือ สามารถนำหนังสือนั้นมาใช้ แปล ดัดแปลง หรือผสมกับเนื้อหาอื่นได้ แต่ต้องอ้างแหล่งที่มา (BY) ซึ่งในที่นี้ คือ CK-12 และห้ามนำไปใช้เพื่อการค้า (NC หรือ Non Commercial) เช่น เราสามารถนำหนังสือเรียนของ CK-12 มาแปลและดัดแปลงให้เข้ากับบริบทหรือหลักสูตรไทย แล้วแจกในรูปแบบไฟล์หรือรูปเล่มกระดาษโดยไม่หวังกำไรได้ การสืบค้นหรือการเลือกโดยใช้ชื่อหัวข้อเรื่องช่วยให้เราเลือกเฉพาะเนื้อหาที่ต้องการ แล้วนำมาประกอบกันเป็นหนังสือใหม่ที่ตรงตามต้องการหรือตรงตามหลักสูตรของเราได้โดยสะดวก



สืบค้น/เลือกเนื้อหาตามหัวเรื่อง



PLIX - Play, Learn, Interact and Xplore a concept with PLIX.

Overview of Physical Science

Nature of Science

Scientific Induction

Scientific Theory

Scientific Law

History of Science

Women and People of Color in Science

Ethics in Science

Scope of Physical Science

Scope of Chemistry

Scope of Physics

Physical Science Careers

Organization of Matter

Atoms

Democritus' Idea of the Atom

Conservation of Mass

Dalton's Atomic Theory

Electrons

Protons

Neutrons

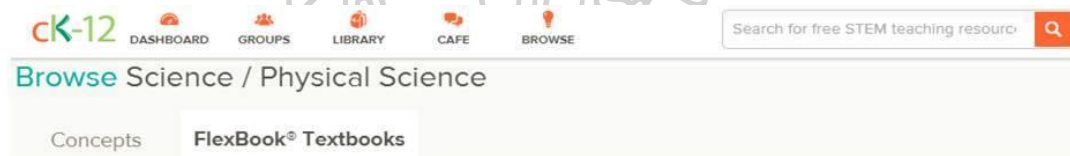
Thomson's Atomic Model

Rutherford's Atomic Model

Atomic Nucleus

Atomic Number

ภาพที่ 2 สืบค้น/เลือกเนื้อหาตามหัวเรื่อง
(ที่มา : วิลาศ วุวงศ์ (วิลาศ วุวงศ์, 2559b))



สืบค้น/เลือกเนื้อหาตามเล่มหนังสือ

Browse our **Physics** and **Chemistry** books for High School



CK-12 Fifth Grade Science



CK-12 First Grade Science



CK-12 Fourth Grade Science



CK-12 Physical Science Concepts For Middle School

ภาพที่ 3 สืบค้น/เลือกเนื้อหาตามเล่มหนังสือ
(ที่มา : วิลาศ วุวงศ์ (วิลาศ วุวงศ์, 2559b))

2) Siyavula (<http://www.siyavula.com/>)

Siyavula ซึ่งเป็นบริษัทในประเทศแอฟริกาใต้ที่เติบโตมาจากโครงการ Free High School Science Texts (ปี พ.ศ. 2545) โดยได้รับการสนับสนุนจาก Shuttleworth Foundation และการลงทุนจากบริษัทใน Silicon Valley หนังสือเรียนแบบเปิดของ Siyavula ก็เน้นที่วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เช่นเดียวกัน มีทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา โดยที่หนังสือเรียน

ระดับประถมศึกษาชั้นนั้น นอกจากหนังสือเรียนแบบปกติแล้ว ยังมีหนังสือการ์ตูนอ่านประกอบเพื่อช่วยให้เด็กมีความสนใจและเข้าใจเนื้อหาง่ายขึ้น

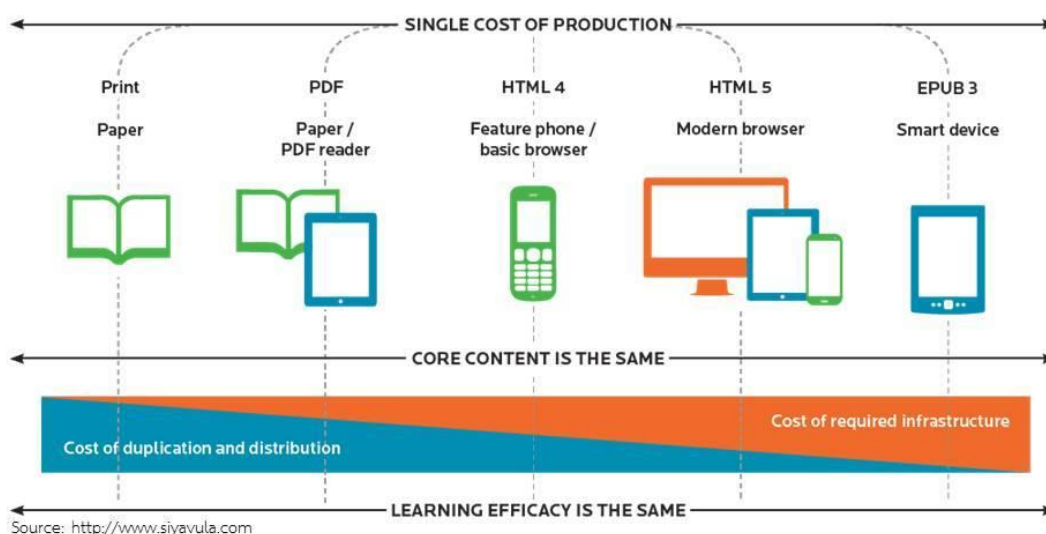


ภาพที่ 4 หนังสือการ์ตูน Siyavula
(ที่มา : วิลาศ ววงค์ (วิลาศ ววงค์, 2559b))

หนังสือเรียนแบบเปิดของ Siyavula ใช้สัญญาอนุญาตครีเอทีฟคอมมอนส์ทั้งแบบ CC BY-ND และแบบ CC BY ขึ้นอยู่กับเนื้อหาและชนิดไฟล์ ส่วนหนังสือการ์ตูนใช้แบบ CC BY-ND อย่างเดียว สัญญาอนุญาตแบบ CC BY-ND กำหนดให้ต้องอ้างแหล่งที่มา (BY) และห้ามดัดแปลงหรือเปลี่ยนแปลง (ND หรือ No Derivatives) ดังนั้นหนังสือการ์ตูนของ Siyavula จึงนำมาแปลเป็นภาษาไทยไม่ได้ หนังสือเรียนของ Siyavula แบบดัดแปลงและแบบดัดแปลงไม่ได้นั้นมีเนื้อหาส่วนใหญ่เหมือนกัน แบบดัดแปลงไม่ได้จะมีส่วนที่ติดลิขสิทธิ์อยู่บ้างแต่ทั้งหมดนี้ไม่มี NC (Non Commercial) อยู่ ดังนั้นจึงนำมาใช้เพื่อการค้าได้โดยไม่ผิดกฎหมายลิขสิทธิ์

นอกจากหนังสือแล้ว Siyavula ยังให้บริการด้าน intelligent learning และ adaptive practice แต่อาจจะมีค่าใช้จ่าย ทั้ง CK-12 และ Siyavula ผลิตหนังสือเรียนแบบเปิดต้นฉบับเพียงชุดเดียว แล้วแปลงต้นฉบับนั้นไปเป็นรูปแบบชนิดไฟล์ต่างๆ เพื่อให้เหมาะสมกับรูปการใช้อุปกรณ์ที่ใช้อ่าน และความพร้อมความเร็วของเครือข่ายสื่อสาร

การผลิตหนังสือเรียนแบบเปิดของ Siyavula

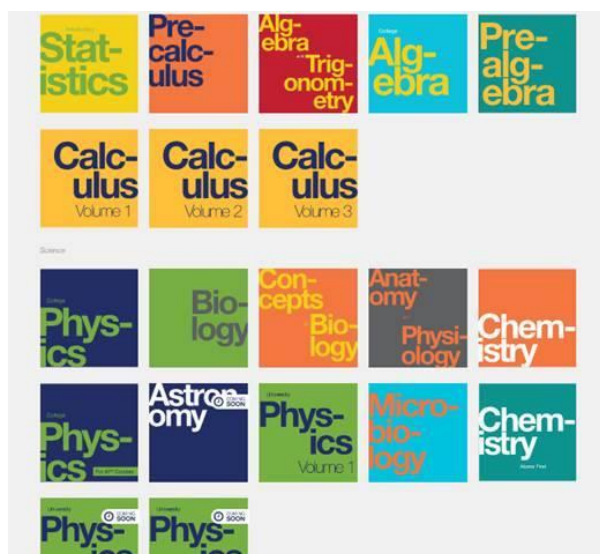


ภาพที่ 5 การผลิตหนังสือเรียนแบบเปิดของ Siyavula

(ที่มา : วิลาศ ววงค์ (วิลาศ ววงค์, 2559b))

3) OpenStax (<https://openstax.org/>)

OpenStax เป็น องค์กรเอกชน (NGO) ที่จัดตั้งโดย Rice University ใน สหรัฐอเมริกาและได้รับเงินสนับสนุนจากมูลนิธิต่างๆ เช่น Laura and John Arnold Foundation Bill & Melinda Gates Foundation และ William and Flora Hewlett Foundation เป็นต้น มี วัตถุประสงค์เพื่อผลิตหนังสือเรียนเปิด โดยเน้นที่หนังสือเรียนระดับอุดมศึกษาปีต้นๆ ที่มีนักศึกษาใช้ เรียนจำนวนมาก การผลิตหนังสือเรียนเน้นที่คุณภาพมีอาจารย์หรือผู้เชี่ยวชาญมาช่วยเขียนในอัตรา ค่าตอบแทนที่สูงกว่าปกติ พร้อมทั้งเชิญชวนให้ผู้สนใจอื่นๆ มาสนับสนุนอีกด้วย ปัจจุบันผลิตหนังสือ เรียนมา 20 เล่มแล้วและจะจำนวนเพิ่มขึ้น ส่วนใหญ่เป็นหนังสือเรียนทางวิทยาศาสตร์และ คณิตศาสตร์ หนังสือเรียนเปิดของ OpenStax ประหยัดค่าหนังสือเรียนเฉลี่ยคนละ 100 เหรียญสหรัฐ นอกจากนี้ OpenStax ยังมีเครื่องมือซอฟต์แวร์สนับสนุนให้มหาวิทยาลัยที่เป็นหุ้นส่วนมาดัดแปลง ต่อยอดหนังสือเรียนเปิดของตัวเอง และมีระบบเรียนรู้แบบปรับตัวเองได้ให้นักศึกษาใช้ควบคู่กับ หนังสือเรียนเปิดของ OpenStax ซึ่งหนังสือของ OpenStax ชื่อ Anatomy and Physiology หนา 1,300 กว่าหน้า ที่ใช้สัญญาอนุญาตครีเอทีฟคอมมอนส์ “แสดงที่มา” (CC-BY) เท่านั้น



ตัวอย่างหนังสือเรียนของ OpenStax

ภาพที่ 6 ตัวอย่างหนังสือเรียนของ OpenStax

(ที่มา : วิลาศ ววงค์ (วิลาศ ววงค์, 2559c))

4) oercommons (<https://www.oercommons.org/>)

เป็นหนึ่งในเว็บไซต์ที่เหมาะสมสำหรับคุณแน่นอน เนื้อหาในเว็บไซต์นี้เกิดจากเครือข่ายความร่วมมือที่ต้องการเผยแพร่ความรู้ ทรัพยากรและสื่อการเรียนรู้ที่อนุญาตให้ใช้ได้ใช้อย่างเสรีบนฐานของ Creative Commons Licences โดยมีเนื้อหาหลากหลายหมวดหมู่ (บุญเลิศ อรุณพิบูลย์, 2558)

Register Now! | Log In | Help

Search Use Advanced Search

Home / Browse All / My OER / Groups / Contribute

Home →

Browse OER Materials

Browse Collection Providers	Subject Areas		Grade Levels	
	Subject Area	Count	Grade Level	Count
Featured Searches Art & Social Justice Open Textbooks K-12 Textbooks	Arts	(3185)	Primary	(10700)
	Business	(1325)	Secondary	(28607)
	Humanities	(13268)	Post-secondary	(31334)
	Mathematics & Statistics	(11366)		
	Science & Technology	(21789)		
	Social Sciences	(10651)		

ภาพที่ 7 การสืบค้นในเว็บไซต์ oercommons

(ที่มา : บุญเลิศ อรุณพิบูลย์ (บุญเลิศ อรุณพิบูลย์, 2558))

แต่ละเนื้อหา มีข้อมูลเบื้องต้นเพื่อประกอบการศึกษาหาความรู้ และลิงก์ไปยังต้นแหล่งความรู้

The 100 most used words in English

BIS The 100 most used words in English

The most used words

The National Library Trust has put together a list of 100 most used words in English.

The 100 most used words of this list (on average) make up a quarter of all texts. This means on average one out of four words in each sentence would figure on this list of 100 words.

Find out how many words from the list appear in each sentence. Finally, check if the 100 most used words there are in a sentence and see if the 100 most used words from the list account for a quarter of the words you write.

[Get Network's Friends, 2014](#)

Author: Vlaams Ministerie Van Onderwijs En Vorming
 Subject: Humanities
 Institution: KlasCement
 Collection: KlasCement
 Level: Post-secondary

Abstract: Op het einde van deze les kun je een korte tekst schrijven met de 100 woorden die gemiddeld het meest voorkomen in Engelse teksten.

Course Type: Learning Module
 Language: Dutch
 Material Type: Activities and Labs
 Media Format: Graphics/Photos, Text/HTML

View Resource

Remix and Share

Conditions of Use: Creative Commons Attribution-Noncommercial-Share Alike 3.0

CC BY NC SA

ภาพที่ 8 แสดงรายละเอียดที่สืบค้นในเว็บไซต์ oercommons

(ที่มา : บุญเลิศ อรุณพิบูลย์ (บุญเลิศ อรุณพิบูลย์, 2558))

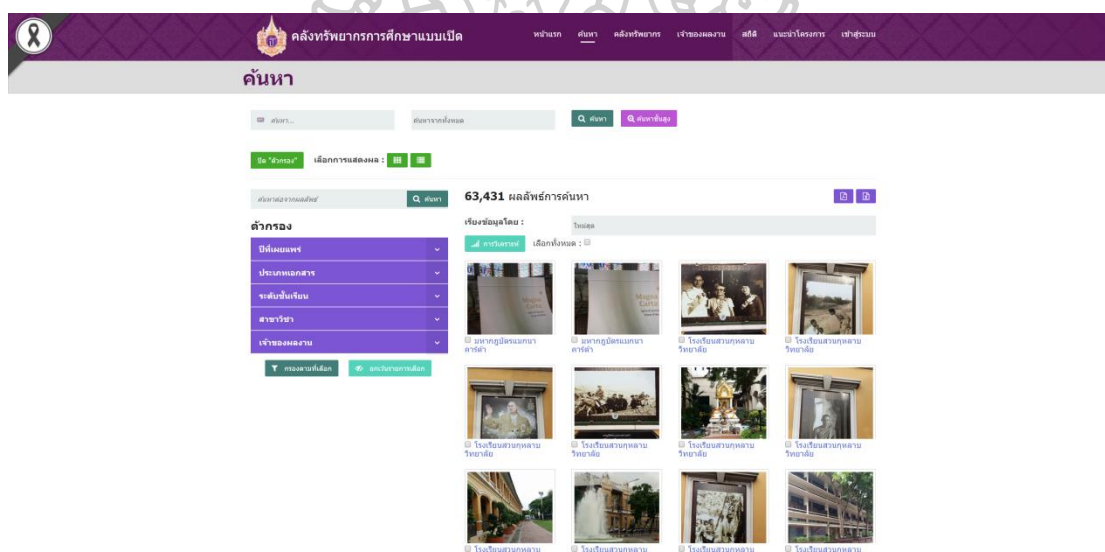
1.6.2 แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดในประเทศ

ประเทศไทยมีการตื่นตัวในแนวคิดการเผยแพร่แหล่งทรัพยากรทางการศึกษาแบบเปิดทั้งจากหน่วยงานราชการ และภาคธุรกิจ เช่น ไทยกู๊ดวิว ดอทคอม (<http://www.thaigoodview.com/>) เป็นความร่วมมือทั้งหน่วยงานภาครัฐ และเอกชนสร้างขึ้นเพื่อรวบรวมคลังข้อมูลในรูปแบบต่างๆ เพื่อใช้เป็นสาระณะประโยชน์ในการจัดการเรียนรู้ออนไลน์ เช่น คลังบทเรียน คลังรูปภาพ คลังข่าว ภายใต้สัญญา CC (Creative Commons) วิชาการ.คอม (<http://www.vcharkarn.com/>) ก่อตั้งภายใต้การรับรองและสนับสนุนโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และทรูปลูกปัญญา (<http://www.truelookpanya.com/>) ของบริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด แหล่งทรัพยากรการเรียนรู้แบบเปิดที่เผยแพร่ความรู้ในกลุ่มสาระวิชาต่างๆ ตลอดจนข้อสอบ และความรู้นอกห้องเรียนภายใต้สัญญา CC (Creative Commons) (จินตวีร์ คล้ายสังข์ & ประกอบ กรณีกิจ, 2559)

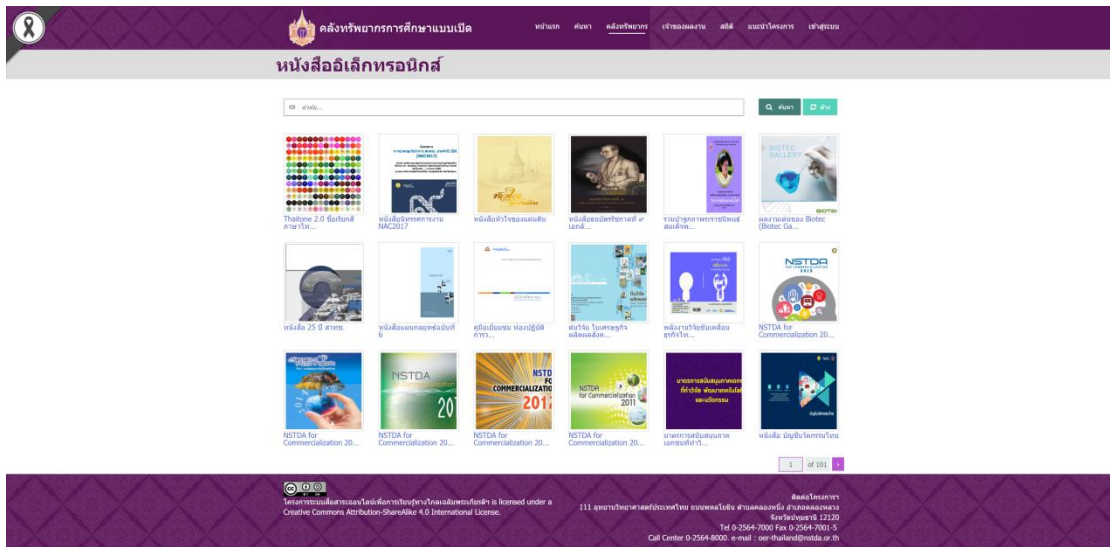
1) โครงการระบบสื่อสาระออนไลน์เพื่อการเรียนรู้ทางไกลเฉลิมพระเกียรติฯ (<https://oer.learn.in.th/index>)

โครงการระบบสื่อสาระออนไลน์เพื่อการเรียนรู้ทางไกลเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ในวโรกาสฉลองพระชนมายุ 5 รอบ 2 เมษายน 2558 เป็นการพัฒนาระบบการจัดการเรียนการสอนออนไลน์เพื่อการเรียนรู้ขนาดใหญ่ ที่จะส่งผลให้ได้สื่อสาระที่ครูสามารถนำไปใช้สร้างสื่อการสอน รวมทั้งเป็นระบบ eLearning เพื่อการเรียนรู้ทางไกลสำหรับนักเรียนทั่วราชอาณาจักร ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้ดำเนินการพัฒนาระบบหลักไว้สองระบบใหญ่ (โครงการระบบสื่อสาระออนไลน์เพื่อการเรียนรู้ทางไกลเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ในวโรกาสฉลองพระชนมายุ 5 รอบ 2 เมษายน 2558, 2559) ได้แก่

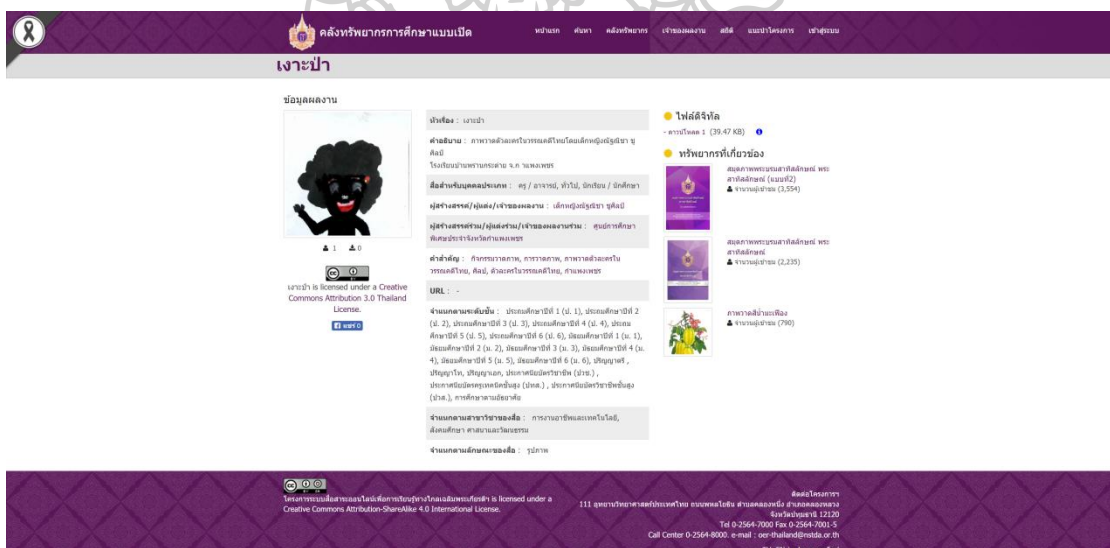
คลังทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด (OER: Open Educational Resources) อันเป็นคลังเก็บภาพ คลิปวิดีโอ แผนภาพ ผังมโนทัศน์ แบบทดสอบ เกมการศึกษา สื่อแอนิเมชันเพื่อใช้ในการศึกษาที่ครูทุกคนสามารถเข้าถึง นำมาปรับปรุง และนำเอาไปใช้งานโดยไม่ละเมิดกฎหมายลิขสิทธิ์



ภาพที่ 9 แสดงการสืบค้นในเว็บไซต์คลังทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด (สืบค้นเมื่อ 16 ตุลาคม 2560 เข้าจาก <https://oer.learn.in.th/index>)



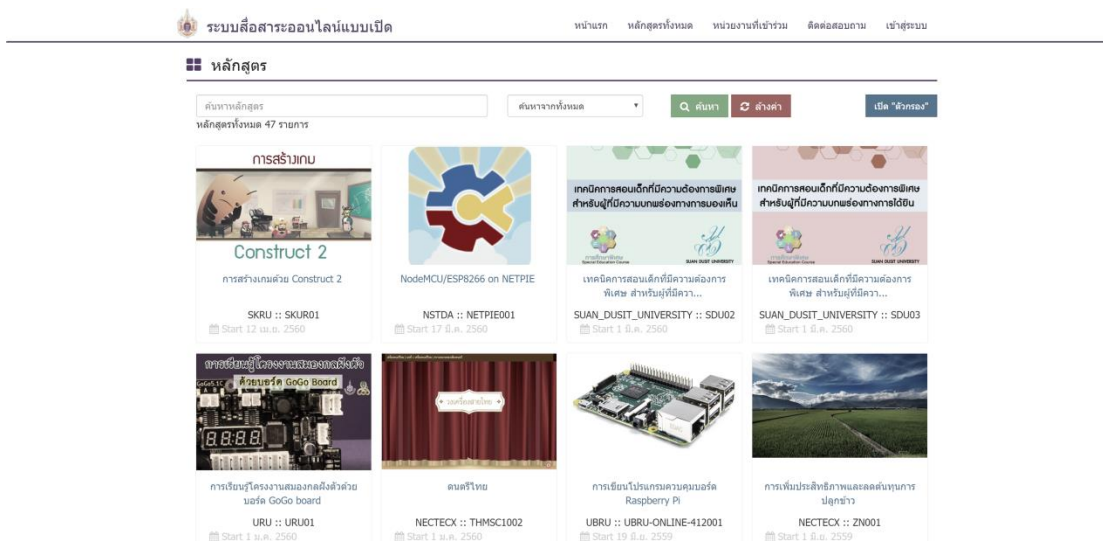
ภาพที่ 10 สื่อที่รวบรวมไว้ในคลังทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด (สืบค้นเมื่อ 16 ตุลาคม 2560 เข้าจาก <https://oer.learn.in.th/ebook>)



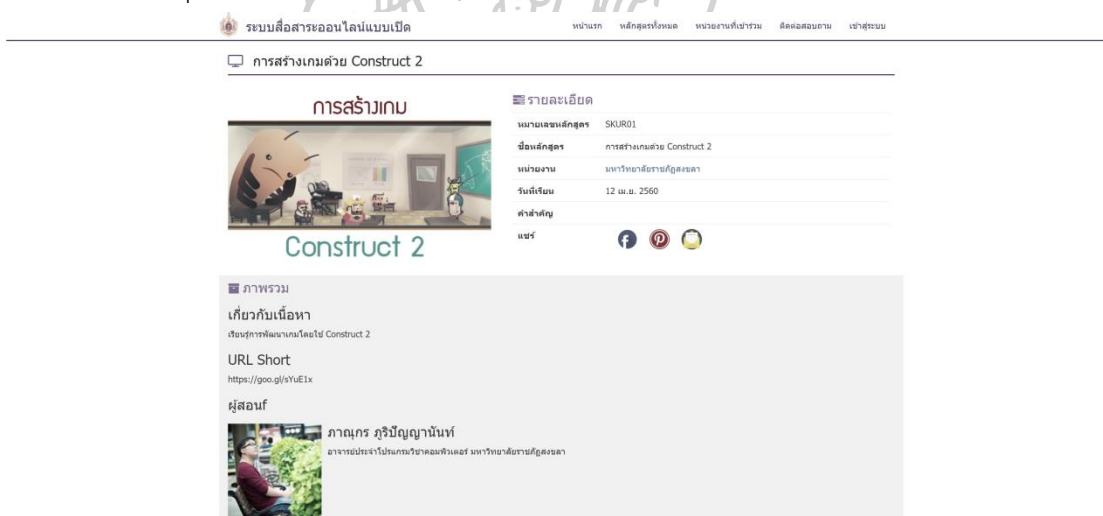
ภาพที่ 11 สื่อที่รวบรวมไว้ในคลังทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด (สืบค้นเมื่อ 16 ตุลาคม 2560 เข้าจาก https://oer.learn.in.th/search_detail/result/72967)

ระบบบริหารจัดการเรียนการสอนออนไลน์แบบเปิดสำหรับมหาชน (Massive Open Online Courses: MOOC) ที่พร้อมใช้โดยครู อาจารย์ นักเรียนทุกระดับชั้น และบุคคลทั่วไป ซึ่งจัดระบบให้สอดคล้องกับหลักสูตรการสอน และเพื่อการดำเนินชีวิต โครงการฯ นี้จะเป็นการก้าวสู่ การเรียนการสอนรูปแบบใหม่ที่เน้นความร่วมมือ อันจะช่วยสร้างการเรียนรู้ที่มีคุณค่าเกิดการแบ่งปัน ความรู้ ไม่ยึดถือในความเป็นเจ้าของมากเกินไปขัดโอกาสการเข้าถึงโอกาสการเรียนรู้ของผู้อื่น สนับสนุนแนวคิดการสร้างช่องทางการเรียนรู้ที่เข้าถึงได้อิสระเสรี แนวคิดของการส่งเสริมการเรียนรู้

ตลอดชีวิต (Lifelong Learning) โดยมีหัวใจสำคัญอยู่ที่การแบ่งปันแหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาที่มีคุณภาพสู่สังคมโลก เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ทางด้านการศึกษาได้อย่างเสรีต่อไป



ภาพที่ 12 หลักสูตรที่รวบรวมไว้ในระบบสื่อสารออนไลน์แบบเปิด (สืบค้นเมื่อ 16 ตุลาคม 2560 เข้าจาก <https://mooc.learn.in.th/main/courses>)



ภาพที่ 13 หลักสูตรที่เลือกในระบบสื่อสารออนไลน์แบบเปิด

(สืบค้นเมื่อ 16 ตุลาคม 2560 เข้าจาก

https://mooc.learn.in.th/main/detail/SKRU/SKUR01/SKRU_000001)

2) คลังศัพท์ไทย ฐานความรู้สำหรับสังคมเพื่อการเรียนรู้

(<http://www.thaiglossary.com/>)

คลังศัพท์ไทย จัดทำขึ้นโดยศูนย์บริการความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ จะเป็นอีกระบบหนึ่งที่เป็นฐานรากของการรวบรวมคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่จะพัฒนาก้าวต่อไปสู่ระบบสารานุกรมวิทยาศาสตร์

และเทคโนโลยีไทย ระบบคลังศัพท์ไทยจะเปิดตัวอย่างเป็นทางการในต้นปี 2552 ซึ่งจะเป็นก้าวที่สำคัญในการช่วยกันสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้เพื่อเยาวชนและประชาชนไทยในระยะยาวอย่างแท้จริง (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2552)

The screenshot shows the Thai Glossary website interface. The search bar contains 'Abdominal pain'. The results table is as follows:

ศัพท์	ศัพท์อังกฤษ	คำแปล	ความหมาย
Abdominal pain	ปวดท้อง	ปวดท้อง	
Abiotic acid	กรดอนินทรีย์	กรดอนินทรีย์	
Access control	การควบคุมการเข้าถึง	การควบคุมการเข้าถึง	
Acobacter	แบคทีเรียอะซิโตน	แบคทีเรียอะซิโตน	
Acetonitrile	อะซิโตนไทรล์	อะซิโตนไทรล์	
Acid rain	ฝนกรด	ฝนกรด	
Acid soil	ดินกรด	ดินกรด	
Acid-base equilibrium	สมดุลกรด-เบส	สมดุลกรด-เบส	
Acidification	การทำให้เป็นกรด	การทำให้เป็นกรด	
Acquired immunodeficiency syndrome	AIDS	โรคเอดส์	โรคเอดส์
Acupuncture	การฝังเข็ม	การฝังเข็ม	
Acute renal failure	ไตวายเฉียบพลัน	ไตวายเฉียบพลัน	
Adaptive filter	ตัวกรองแบบปรับตัว	ตัวกรองแบบปรับตัว	
Adhesive	สารติด	สารติด	
Adobe After Effect	โปรแกรมแก้ไขกราฟิก	โปรแกรมแก้ไขกราฟิก	

ภาพที่ 14 หมวดหมู่คลังศัพท์ไทย ฐานความรู้สำหรับสังคมเพื่อการเรียนรู้ (สืบค้นเมื่อ 17 ตุลาคม 2560 เข้าจาก <http://www.thaiglossary.com/groups/browse/published/search/A/prefix>)

The screenshot shows the Thai Glossary website interface. The search bar contains 'Fiction'. The results table is as follows:

ศัพท์	ศัพท์อังกฤษ	คำแปล	ความหมาย
Fiction	นิยาย	นิยาย	
Fiction Forces	แรงเสียดทาน	แรงเสียดทาน	
fictional force [fric]	แรงเสียดทาน	แรงเสียดทาน	แรงเสียดทานเป็นแรงที่ต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุเมื่อวัตถุเคลื่อนที่ผ่านพื้นผิวสัมผัส
kinetic frictional force	แรงเสียดทานจลน์	แรงเสียดทานจลน์	แรงเสียดทานที่เกิดขึ้นเมื่อวัตถุเคลื่อนที่ผ่านพื้นผิวสัมผัส
static frictional force	แรงเสียดทานสถิต	แรงเสียดทานสถิต	แรงเสียดทานที่เกิดขึ้นเมื่อวัตถุอยู่นิ่งบนพื้นผิวสัมผัส
theoretical mechanical advantage	ค่าได้เปรียบเชิงกล	ค่าได้เปรียบเชิงกล	ค่าได้เปรียบเชิงกลเป็นอัตราส่วนของแรงที่กระทำต่อแรงที่ต้านทาน
Fiction	นิยาย	นิยาย	
Fiction	นิยาย	นิยาย	
Fiction layer	ชั้นบรรยากาศ	ชั้นบรรยากาศ	
Fiction layer	ชั้นบรรยากาศ	ชั้นบรรยากาศ	

ภาพที่ 15 การสืบค้นคลังศัพท์ไทย ฐานความรู้สำหรับสังคมเพื่อการเรียนรู้ (สืบค้นเมื่อ 17 ตุลาคม 2560 เข้าจาก

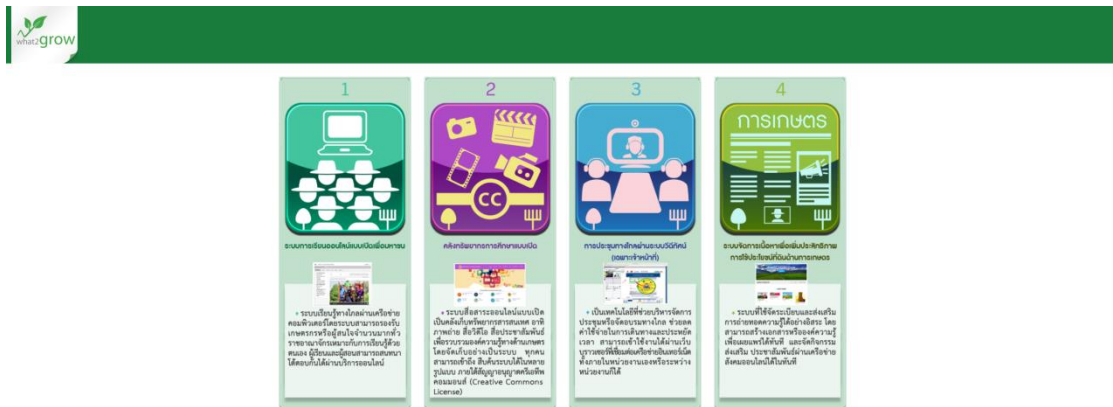
<http://www.thaiglossary.com/search/%E0%B9%81%E0%B8%A3%E0%B8%87%E0%B9%80%E0%B8%AA%E0%B8%B5%E0%B8%A2%E0%B8%94%E0%B8%97%E0%B8%B2%E0%B8%99>)



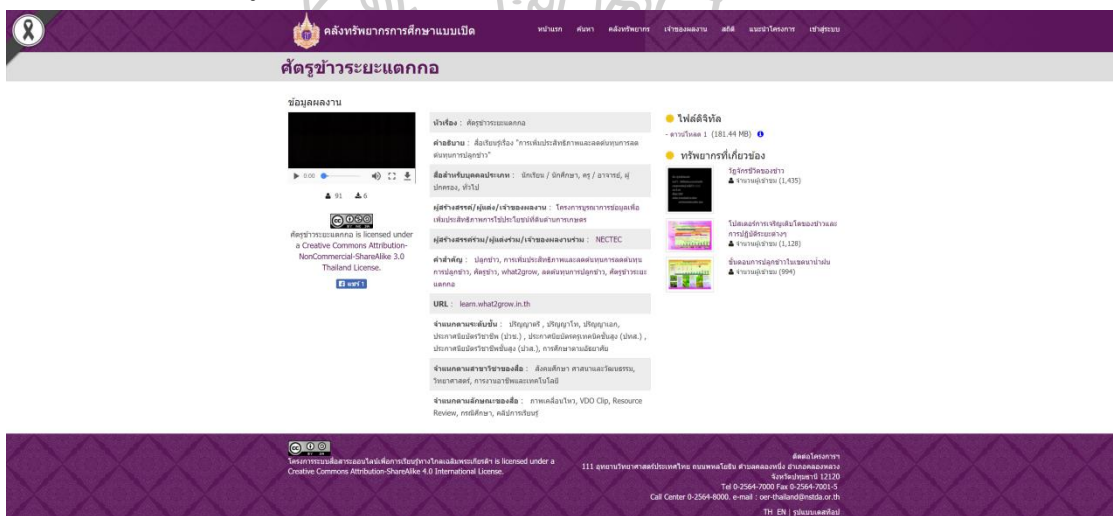
ภาพที่ 16 คำศัพท์ที่สืบค้นคลังศัพท์ไทย ฐานความรู้สำหรับสังคมเพื่อการเรียนรู้ (สืบค้นเมื่อ 17 ตุลาคม 2560 เข้าจาก <http://www.thaiglossary.com/node/58121>)

3) คลังทรัพยากรสารสนเทศด้านการเกษตร (What 2 grow) (<http://learn.what2grow.in.th/schools/zoningx/>)

คลังทรัพยากรสารสนเทศด้านการเกษตรเป็นการบูรณาการข้อมูลองค์ความรู้ของเกษตรกรไทยผ่านคลังทรัพยากรสารสนเทศ เริ่มจากกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูลภูมิปัญญาของเกษตรกรไทยอย่างเป็นระบบผ่าน เครือข่ายพันธมิตรทั้งข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบเอกสารทั่วไป สื่อมัลติมีเดีย หรือกระบวนการถ่ายทอดสดผ่านกิจกรรมภาครัฐและชุมชนเพื่อให้สามารถเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายที่กว้างขวางมากยิ่งขึ้น องค์ความรู้ของเกษตรกรไทยจะถูกจัดเก็บอย่างเป็นระบบในคลังทรัพยากรสารสนเทศของเกษตรกร ซึ่งสามารถบูรณาการองค์ความรู้และประยุกต์ใช้งานผ่านงานวิจัยทางด้านการเรียนรู้ เช่น e-Learning การสืบค้นตามพื้นที่ของชุมชน การมีเครือข่ายสังคมการเรียนรู้ออนไลน์ เป็นต้น โดยนำเสนอในรูปแบบที่เกษตรกรและประชาชนทั่วไปสามารถเข้าถึงได้ง่ายและสะดวก ที่สุด ทั้งนี้คลังทรัพยากรสารสนเทศของเกษตรกรนี้ยังสามารถประยุกต์องค์ความรู้ในการเผยแพร่เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินด้านการเกษตรได้ (คลังทรัพยากรสารสนเทศด้านการเกษตร, 2558)



ภาพที่ 17 คลังทรัพยากรสารสนเทศด้านการเกษตร (สืบค้นเมื่อ 18 ตุลาคม 2560 เข้าจาก <http://learn.what2grow.in.th/schools/zoningx/>)
 เมื่อสืบค้นผลงานของเว็บไซต์จะเชื่อมโยงและจัดเก็บไว้ใน โครงการระบบสื่อสาระออนไลน์เพื่อการเรียนรู้ทางไกลเฉลิมพระเกียรติฯ



ภาพที่ 18 สื่อที่สืบค้นด้วยทรัพยากรสารสนเทศด้านการเกษตร (สืบค้นเมื่อ 18 ตุลาคม 2560 เข้าจาก https://oer.learn.in.th/search_detail/result/62610)
 ระบบเรียนรู้ทางไกลผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยระบบสามารถรองรับเกษตรกรหรือผู้สนใจจำนวนมากทั่วประเทศ เหมาะกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนและผู้สอนสามารถสนทนาโต้ตอบกันได้ผ่านบริการออนไลน์

The screenshot shows the homepage of the 'What2Grow' website. At the top, there is a navigation bar with the 'What2Grow' logo, 'ABOUT', 'เข้าสู่งานอีเลิร์นนิ่ง' (Access e-learning), 'REGISTER', and a 'Sign in' button. Below the navigation bar, there is a grid of course cards. Each card features a small image, a course ID (e.g., NECTECK ZN002), a title in Thai, and a start date. The courses include topics like 'เทคนิคการปลูกมันสำปะหลังให้โตเร็ว' (Techniques for growing sweet potatoes quickly), 'การเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนการปลูกข้าว' (Improving rice cultivation efficiency and reducing costs), 'การปลูกข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ฤดูแล้ง' (Dry season corn cultivation), 'ดาวร้อยหมอนดินอาสาฯ ลดต้นทุนการผลิตและเพิ่มผลผลิตการเกษตร' (Volunteer 100-star soil stars to reduce production costs and increase agricultural productivity), 'ก้าววิทย์' (Science steps), and 'การบริหารจัดการน้ำด้วยเทคโนโลยีของไบโอดีเซล' (Water management using biodiesel technology).

ภาพที่ 19 ระบบเรียนออนไลน์แบบเปิดเพื่อมหาชนด้านการเกษตร (สืบค้นเมื่อ 18 ตุลาคม 2560 เข้าจาก https://oer.learn.in.th/search_detail/result/62610)

1.6.3 เว็บไซต์แบบเปิด

Creative commons ได้รวบรวมเว็บไซต์แบบเปิดไว้ (Creative commons, 2010) ดังนี้

1) เว็บไซต์ค้นหาทั่วไป

- Google (<https://www.google.co.th/>)

การใช้เว็บไซต์ Google สำหรับค้นหาแหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิด การใช้วิธีค้นหาแบบทั่วไปด้วยเว็บไซต์ Google นั้นจะได้ผลการสืบค้นจำนวนมาก ซึ่งส่วนใหญ่จะไม่ได้ รับผิดชอบต่อให้นำไปใช้ และถ้าต้องการสืบค้นด้วยเว็บไซต์ Google ค้นหาทรัพยากรที่ได้รับใบอนุญาต ให้นำไปใช้ สามารถสืบค้นด้วยการใช้วิธีการสืบค้นแบบการค้นหาขั้นสูง (Advanced Search) การตั้งค่า สิทธิการใช้งานสามารถเลือก “อิสระในการใช้งาน แบ่งปัน หรือปรับเปลี่ยนแก้ไข”

สำหรับการใช้งานเชิงพาณิชย์ควรเลือกให้ตรงกับการใช้งานที่เหมาะสม การ ค้นหาด้วยเว็บไซต์ Google ให้สิ่งที่สืบค้นมากมายที่ได้รับใบอนุญาตให้นำไปใช้ ฉะนั้นต้องมีการ กัดกรองข้อมูลเพื่อนำไปใช้และมีการรับรองข้อมูลบนเว็บไซต์เหล่านั้นสำหรับความถูกต้องมากยิ่งขึ้น

- CC Search (<https://search.creativecommons.org/>)

กระทรวงศึกษาธิการ (ออนไลน์: สืบค้นเมื่อ 5 มกราคม 2559) คือ เป็น องค์กรที่ไม่แสวงหาผลกำไรและเกิดจากการรวมกลุ่มของบุคคลหลายสาขาอาชีพ จึงได้ถือกำเนิดขึ้น จากแนวคิดของความต้องการที่จะเผยแพร่ผลงานทางด้านลิขสิทธิ์ แต่ต้องการสงวนและรักษาสีทธิ

บางอย่างไว้ องค์กรนี้ก่อตั้งเมื่อปี ค.ศ. 2001 และเริ่มต้นการทำงานครั้งแรกในเดือนธันวาคม ปี ค.ศ. 2002 ซึ่งระบบการทำงานของ CC จะสามารถแสดงข้อกำหนดทางด้านลิขสิทธิ์ได้ถึง 3 แบบจากการทำงานในแบบอัตโนมัติผ่านทาง code ของ www.creativecommons.org คือ 1) Common Deeds เป็นรูปแบบที่บุคคลทั่วไปสามารถอ่านและทำความเข้าใจได้ง่าย และมี Icon ประกอบเห็นชัดเจน 2) Legal Code เป็นรูปแบบที่เขียนขึ้นในภาษาทางด้านกฎหมาย และสามารถนำไปอ้างอิงในชั้นศาลได้ 3) Digital Code เป็น code ที่สามารถนำไปฝังไว้ เพื่อให้ search engine ต่างๆ สามารถตรวจพบข้อกำหนดต่างๆ ของการอนุญาตให้ใช้สิทธิได้ตามมาตรฐานของ CC

2) การค้นหารูปภาพ

- CC Search (<https://search.creativecommons.org/>)

- Wikimedia Commons

(https://commons.wikimedia.org/wiki/Main_Page)

เป็นหนึ่งในโครงการของมูลนิธิวิกิมีเดีย โดยจัดเก็บเนื้อหาที่เป็นรูปภาพ ไฟล์เสียง ไฟล์วิดีโอ โดยเนื้อหาที่สามารถเก็บได้จะเป็นลิขสิทธิ์เสรีเท่านั้นและไม่มีการใช้ลิขสิทธิ์ของผู้อื่นโดยชอบ

- Flickr (<https://www.flickr.com/>)

เป็นเว็บไซต์สำหรับผู้นิยมเผยแพร่ภาพถ่ายที่มีสมาชิกจำนวนมากร่วมกันนำผลงานภาพของตนเองมาจัดเก็บเผยแพร่ โดยภาพที่นำเสนอและเผยแพร่จะมีการประกาศสัญญาอนุญาตที่ชัดเจน (ขึ้นอยู่กับสมาชิกหรือเจ้าของภาพ) การค้นหาภาพจาก Flickr เพื่อนำมาใช้งาน ควรค้นหาภาพที่ประกาศสัญญาอนุญาตแบบ Creative Commons ซึ่งทำได้โดยป้อนคำค้นที่ต้องการเพื่อให้ระบบค้นหาภาพตามคำค้นที่ต้องการ เลือก Advanced Search จะเข้าสู่ส่วนควบคุมการค้นหาภาพเลือกรายการ Only search within Creative Commons-licensed content เพื่อกำหนดให้ระบบค้นหาภาพของ Flickr ค้นและแสดงผลเฉพาะภาพที่มีสัญญาอนุญาต Creative Commons ควรปฏิบัติตามเงื่อนไข และต้องอ้างอิงที่มาของภาพเพื่อให้เกียรติกับผู้สร้างสรรค์และปฏิบัติตามหลักการใช้งานลิขสิทธิ์ที่เป็นธรรม ทั้งนี้ Flickr ได้เตรียมข้อมูลเกี่ยวกับภาพซึ่งส่งค่าไปยังซอฟต์แวร์จัดการบรรณานุกรมอย่าง Zotero ได้อัตโนมัติ (บุญเลิศ อรุณพิบูลย์, 2556e)

- Google Images (<https://images.google.com/>)

บริการของ Google โดย Google เปิดบริการ Image Search การสืบค้นภาพผ่าน Google ควรกำหนดเงื่อนไขเกี่ยวกับสิทธิ์การใช้งานภาพ ให้เหมาะสมกับที่เราต้องการดีกว่าสืบค้นแบบปกติอย่างที่ทำกันอยู่ วิธีการสืบค้นภาพโดยกำหนด เงื่อนไขเกี่ยวกับสิทธิ์การใช้งานของภาพทำได้โดย เลือกตัวเลือกเกี่ยวกับเงื่อนไขการใช้งานจากรายการ สิทธิ์ในการใช้งาน (บุญเลิศ อรุณพิบูลย์, 2554) ดังนี้

- ไม่ถูกรองด้วยใบอนุญาต
- ตัดป้ายกำกับว่าสามารถใช้ซ้ำได้
- ตัดป้ายกำกับว่าสามารถใช้ซ้ำได้ใช้เชิงพาณิชย์ได้
- ตัดป้ายกำกับว่าสามารถใช้ซ้ำได้และแก้ไขได้
- ตัดป้ายกำกับว่าสามารถใช้ซ้ำในเชิงพาณิชย์และแก้ไขได้

- Pixabay (<https://pixabay.com/en/>)

เว็บไซต์ให้บริการรูปภาพและวิดีโอที่เผยแพร่แบบไม่มีลิขสิทธิ์โดยบริษัท Creative Commons CC0 สามารถดาวน์โหลด ตัดแปลง เผยแพร่ และ นำไปใช้งานได้ตามที่ ต้องการ แม้แต่จะเป็นงานในเชิงพาณิชย์ก็ตามและไม่จำเป็นต้องให้แหล่งที่มาแต่อย่างใด (gdbthai.com, 2558)

- Open Clip Art Library (<https://openclipart.org/>)

เว็บไซต์ที่รวบรวม Clipart จากนักออกแบบสร้างสรรค์ให้ดาวน์โหลดใช้งาน ได้สะดวก ภายใต้สัญญาอนุญาต Public Domain มีตัวเลือกการใช้งานหลายลักษณะ ทำให้สะดวก ต่อการนำไปใช้งาน นอกจากนี้ระบบยังรองรับให้สามารถปรับแก้ไขภาพได้เองบนออนไลน์ โดยมีปุ่ม เครื่องมือให้ใช้งาน (บุญเลิศ อรุณพิบูลย์, 2557a)

- Encyclopedia of Life : EoL (<http://eol.org/>)

เว็บไซต์สารานุกรมเสรีที่ผู้สนใจจากทั่วโลกพร้อมกันรวบรวมเรื่องราวเกี่ยวกับ สิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดและเปิดโอกาสให้ใครก็ตามเข้าถึงได้และด้วย ความร่วมมือในการส่งภาพตัวอย่าง และข้อมูลจากพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาแห่งชาติสมิธโซเนียน EoL จะสร้างหน้าเว็บแต่ละหน้าไว้ สำหรับสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด ซึ่งจะประกอบไปข้อมูลทางอนุกรมวิธาน การบรรยายลักษณะคร่าวๆ และ ภาพถ่ายของสิ่งมีชีวิตชนิดนั้นๆ ข้อมูลจากพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาแห่งชาติสมิธโซเนียนที่ส่งเข้ามา ใหม่ล่าสุดจะประกอบไปด้วย ภาพจากตัวอย่างต้นแบบ (type specimen) ภาพตัวอย่างของผิวหนัง และกระดูก ภาพเอกซเรย์ ภาพจากการสำรวจเก็บตัวอย่าง และภาพของพืชที่เก็บรักษาไว้ด้วยการอัดแห้ง EoL มีประโยชน์สำหรับนักอนุกรมวิธานและนักธรรมชาติวิทยาสมัครเล่นจากทั่วโลกที่ต้องการ ศึกษาสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิด โดยเฉพาะหากต้องการเปรียบเทียบลักษณะของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ก็จะเป็น เรื่องง่ายขึ้นมาทันทีด้วยฐานข้อมูลที่มีอยู่ตอนนี้ (jusci.net, 2555)

- Public Library of Science : PLOS (<https://www.plos.org/>)

เว็บไซต์ขององค์กรไม่หวังผลกำไรจากแนวคิดของนักวิทยาศาสตร์ 3 ท่าน คือ Harold E. Varmus เจ้าของรางวัลโนเบลสาขาการแพทย์ในปี 1989 Patrick O. Brown นัก ชีวเคมีจากมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด และ Michael Eisen นักชีววิทยาคอมพิวเตอร์จากมหาวิทยาลัย แคลิฟอร์เนีย เบิร์กลีย์ ร่วมกับ Lawrence Berkeley National Laboratory ที่เสนอชื่อเรียกร้องให้

นักวิทยาศาสตร์หยุดตีพิมพ์เผยแพร่งานวิจัยในวารสารที่ไม่ให้บริการบทความฉบับเต็มแก่ผู้สนใจทั่วไป โดยปราศจากค่าใช้จ่ายตั้งแต่เดือนกันยายน 2001 เป็นต้นไป ทั้งนี้การเผยแพร่ดังกล่าวอาจเป็นการเปิดให้เข้าถึงบทความฉบับเต็มได้ทันที หรือภายในไม่เกิน 6 เดือนหลังการตีพิมพ์เผยแพร่ โดยมีวารสารฉบับแรกคือ PLOS Biology เริ่มเผยแพร่ในเดือนตุลาคมปี 2003 ปัจจุบันเป็นผู้ผลิตวารสารทางด้านวิทยาศาสตร์จำนวน 7 รายชื่อ ในรูปแบบ Open Access วารสารในสังกัด ได้แก่ PLOS Biology และ PLOS Medicine การตีพิมพ์บทความในวารสารในเครือ PLOS มีค่าใช้จ่ายในการตีพิมพ์ที่เรียกเก็บจากผู้เขียนแตกต่างกันไป ปัจจุบันเรียกเก็บในอัตราต่ำสุด 1,350 เหรียญสหรัฐ โดยทาง PLOS มีนโยบายสนับสนุนยกเว้นค่าใช้จ่ายในส่วนนี้สำหรับผู้เขียนที่อาศัยในประเทศกลุ่ม Low-income หรือ Lower-middle income ตามการพิจารณาของทาง PLOS ซึ่งประเทศในกลุ่ม 1 (Group One Countries) ได้รับการยกเว้นค่าใช้จ่ายในการตีพิมพ์เต็มจำนวน และประเทศในกลุ่ม 2 (Group Two Countries) ชำระค่าใช้จ่ายในการตีพิมพ์ 500 เหรียญสหรัฐต่อบทความ (วสุ ปฐมอารีย์ , 2557)

- Europeana (<https://www.europeana.eu/portal/en>)

เว็บไซต์ที่บริการข้อมูลด้านศิลปวัฒนธรรมจำนวนมาก โดยนำเสนอข้อมูลด้านศิลปวัฒนธรรมยุโรปจากแหล่งข้อมูลชั้นนำต่างๆ ในยุโรป เช่น ห้องสมุด พิพิธภัณฑ์ หน่วยงานด้านจดหมายเหตุ ดำเนินการโดย The Europeana Foundation มีความโดดเด่นในเรื่อง “สิทธิ์การใช้งานทรัพยากร” นอกเหนือจากการเปิดสิทธิ์ให้ทุกคนเข้าถึงได้ฟรีโดยหลายๆ ทรัพยากรที่เผยแพร่ในเว็บไซต์นี้ ใช้สัญญาอนุญาตแบบ Creative Commons และ Public Domain และเชื่อมระบบสืบค้นกับระบบสืบค้นของ Creative Commons อันเป็นเครื่องมือค้นหาทรัพยากรที่ให้สิทธิ์ใช้งานได้อย่างเสรีกับผู้ใช้ (บุญเลิศ อรุณพิบูลย์, 2556f)

3) การค้นหาวิดีโอ

- YouTube (<https://www.youtube.com/?gl=TH>)

เว็บไซต์เผยแพร่วิดีโอโดยมีสำนักงานอยู่ที่แซนบรูโน แคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา เว็บไซต์นี้สามารถให้ผู้ใช้งานอัปโหลด ดู หรือแบ่งปันวิดีโอได้ โดยสามารถเข้าถึงได้ผ่านคอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน หรือแท็บเล็ต พีซี ที่มีการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต นอกจากนี้ YouTube สามารถดูได้จากเว็บไซต์ทั่วไปที่มีการนำรหัสไปใส่เชื่อมโยงกลับมาที่เว็บไซต์ YouTube เอง เห็นได้ตามกระดานสนทนา บล็อก (blog) หรือเว็บไซต์ต่าง ๆ

การแสดงรูปแบบวิดีโอในลักษณะของ Adobe Flash และการถอดรหัสแบบ Sorenson Spark H.263 จะแสดงผลที่ขนาดความกว้างและสูง 320 และ 240 พิกเซล ที่ 25 เฟรมต่อวินาที โดยมีการส่งข้อมูลสูงสุดที่ 300 กิโลบิตต่อวินาที ซึ่งการแสดงผลสามารถดูได้ที่ขนาดปกติ หรือขนาดที่แสดงผลเต็มจอ ยูทูปแปลงไฟล์วิดีโอเป็นไฟล์ในลักษณะแฟลชวิดีโอในนามสกุล

.FLV ภายหลังจากผู้ใช้ได้อัปโหลดเข้าไป ไม่ว่าจะอัปโหลดจะโหลดในลักษณะ .WMV .AVI .MOV .3GP .MPEG หรือ .MP4

การแสดงรูปแบบเสียงในลักษณะสตรีมไฟล์ MP3 โดยมีการเข้ารหัสแบบ โมโนที่ 65 กิโลบิต/วินาที ที่ 22050 เฮิร์ตซ์ ยูทูปสามารถเก็บไฟล์เสียงในลักษณะสเตอริโอได้หากมีการแปลงเป็นไฟล์ FLV ก่อนที่ทำการอัปโหลด (วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี, 2560)

- Vimeo (<https://vimeo.com/>)

เป็นเว็บไซต์ให้บริการฝากไฟล์วิดีโอ และสามารถแชร์ไปยังที่ต่างๆ โดยหมายรวมถึงการฝังโค้ด (Embed) ได้เหมือน Youtube ได้อีกด้วย โดยจุดเด่นของ Vimeo จะเน้นเป็นวิดีโอที่มีคุณภาพ จุดเด่นของ Vimeo ที่น่าสนใจก็คือ เราสามารถดาวน์โหลดวิดีโอได้ง่ายๆ โดยไม่ต้องใช้โปรแกรมช่วยดาวน์โหลดใดๆ (modify.in.th, 2557)

- TED-Ed (<https://www.ted.com/watch/ted-ed>)

Technology Entertainment Design Conference ก่อตั้งโดย Richard Saul Wurman เว็บไซต์ TED.com สามารถเข้าชม TED Talks ทั้งวิดีโอและคลิปเสียงได้บนสมาร์ตโฟน เพิ่มความเสรีและยืดหยุ่นให้การเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นได้ทุกที่ โครงการ TED ก็จะมีกลายเป็นสังคมเปิดที่ขยายวงได้ไกลกว่าการเป็นเว็บไซต์ TED.com แบบดั้งเดิม แคมครูอาจารย์ก็จะมีสื่อการสอนที่น่าสนใจให้เลือกเพิ่มขึ้นอีก (สำนักงานส่งเสริมสังคมแห่งการเรียนรู้และคุณภาพเยาวชน, 2554) สำหรับครูหรือนักสร้างอนิเมชันที่มีความสามารถหรือมีความสนใจที่จะช่วยกันเผยแพร่ความรู้ดีๆ ทาง TED-Ed ก็เปิดโอกาสให้ผู้ที่มีความสนใจและอยากมีส่วนร่วมทุกคน โดยทำตามขั้นตอนง่ายๆ คือ ครูและนักสร้างอนิเมชันสามารถยื่นแบบฟอร์มออนไลน์ขอเข้าร่วมได้ที่ <http://education.ted.com> แล้วทางทีมงานจะทำการตรวจสอบการส่งในแต่ละครั้ง จากนั้นจะทำการจับคู่ครูกับนักสร้างกราฟิกเพื่อที่จะสร้างคลิปวิดีโอที่มีความยาว 3-10 นาทีในการแบ่งปันบทเรียนนั้นๆ

- Al Jazeera (<http://www.aljazeera.com/>)

เว็บไซต์สื่อสากลแห่งโลกตะวันออกกลางที่ได้รวบรวมคลังวิดีโอไว้ทั้งภาษาอาหรับและภาษาอังกฤษ และเปิดโอกาสให้สามารถนำวิดีโอในคลังนี้เข้ามาใช้งาน และดัดแปลงได้อย่างอิสระโดยไม่ต้องขออนุญาตจากทาง Al Jazeera ล่วงหน้า หรือเสียค่าใช้จ่ายในการนำไปใช้งานแต่อย่างใด โดยทั้งหมดที่ผู้นำเนื้อหาไปใช้ต้องทำคือการระบุว่ามีการใช้เนื้อหาจากทาง Al Jazeera (blognone.com, 2552)

4) การค้นหาเสียง

- Jamendo (<https://www.jamendo.com/>)

เป็นเว็บไซต์ทางกฎหมายสำหรับการดาวน์โหลดเพลงและอัลบั้ม ดังนั้นจะไม่สามารถทำการปรับปรุงเพลงบนไซด์นี้ และไม่มีโฆษณาปรากฏ วิธีการใช้เว็บไซต์นี้เพื่อดาวน์โหลดอัลบั้มฟรี มีขั้นตอนดังนี้ สามารถค้นหาอัลบั้มที่ต้องการ เมื่อเจออัลบั้มที่ต้องการ เมาส์จะปรากฏไอคอนอัลบั้มและการดาวน์โหลด คลิกไอคอน และดูอัลบั้มทั้งหมดที่ดาวน์โหลด (wondershare.com)

- ccMixer (<http://ccmixter.org/>)

เป็นประชาคมระหว่างประเทศที่รวบรวมนักดนตรีและนักแต่งเพลงทั่วโลกจำนวนกว่า 40,000 คน เป็นชุมชนของผู้สร้างที่ทำงานร่วมกันในลักษณะการโต้ตอบมากที่สุด การใช้เพลงจาก ccMixer สิ่งที่ต้องทำคือแสดงที่มา อ้างอิงถึงศิลปินและเว็บไซต์โดยรายชื่อพวกเขาในตอนท้ายของวิดีโอของคุณ และเว็บไซต์ ccMixer สนับสนุนให้ผู้ใช้เรียบเรียงและสร้างแทร็คขึ้นมาใหม่และวิดีโอ (ccmixter.org, 2016)

- Free Music Archive (<http://freemusicarchive.org/>)

เว็บไซต์ social music รวบรวมเพลงสำหรับฟัง ดาวน์โหลด โดยไม่มีการเสียค่าใช้จ่าย สามารถนำผลงานเพลงเพื่อนำเสนอให้ผู้อื่นได้รับฟัง ภายในเว็บมีการจัดประเภทเพลงสามารถเลือกรับฟังและดาวน์โหลดได้ตามความต้องการ เพลงทั้งหมดของ Free Music Archive อยู่ภายใต้ Creative Commons (108blog.net, 2552)

จากตัวอย่างของแหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศนั้นสรุปได้ว่า เป็นเว็บไซต์ของสถาบันทางการศึกษา และองค์กรที่ไม่แสวงหาผลประโยชน์ ซึ่งลักษณะของเว็บไซต์จะประกอบด้วยเนื้อหา ข้อมูล ความรู้ สื่อการเรียนดิจิทัล กิจกรรม วิดีโอ ภาพถ่าย แอนิเมชั่น รวมถึงภาพกราฟิกต่างๆ เพื่อการเรียนการสอนและเพื่อบุคคลทั่วไปที่สนใจสามารถเข้าถึงอย่างเสรี อีกทั้งทุกเว็บไซต์มีสัญลักษณ์ครีเอทีฟคอมมอนส์ปรากฏเพื่อบ่งบอกการใช้ให้ทราบ

จากการศึกษาแนวทางเกี่ยวกับแหล่งเรียนรู้ที่อยู่บนโลกออนไลน์ ผู้วิจัยได้นำมาสรุปเป็นแนวทางในการสร้างเว็บไซต์แหล่งการศึกษาแบบเปิดในรายวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นเว็บไซต์เพื่อเสริมการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ได้ว่าเป็นเว็บไซต์แหล่งการศึกษาแบบเปิดสำหรับจัดเก็บสื่อการเรียนรู้อัจฉริยะ (Learning object) 2 ประเภท คือ การจัดเก็บสื่อการเรียนรู้อัจฉริยะที่มี อยู่และ Metadata ในพื้นที่เดียวกันพื้นที่การเก็บข้อมูลเฉพาะ Metadata เท่านั้นและแยกเก็บสื่อการเรียนรู้ไว้ต่างหาก และเป็นระบบการจัดการเนื้อหาการเรียนรู้ (LCMS) ที่รองรับการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยมีข้อตกลงคือ จำเป็นต้องเป็นสมาชิกเพื่อเข้าถึง โดยระบบสามารถเชื่อมโยงข้อมูลกันและมีเครื่องมือสำหรับจัดเก็บ สร้าง และนำไปใช้ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย โดยมีองค์ประกอบ ดังนี้

1. ด้านเนื้อหาในการเรียนรู้ (Learning Content) คือ ส่วนที่รวบรวมเนื้อหา ความรู้ ตามหน่วยการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยลักษณะหลายรูปแบบ เช่น บทเรียน มัลติมีเดีย สื่อการเรียนรู้ ชุดสื่อประสม บทความ และวิดีโอ

2. ด้านเครื่องมือในการเรียนรู้ (Tools) คือ ช่องทางการค้นหา ช่องทางการสื่อสาร ร่วมกัน การใช้ การนำเสนอเนื้อหา และการเรียนในสังคมออนไลน์

3. ด้านการนำแหล่งการศึกษาแบบเปิดไปใช้ (Implementation Resources) คือ การนำผลงานที่ได้รับการอนุญาตให้ใช้ตามใบอนุญาตแบบเปิด นำสร้างสรรค์ผลงานขึ้นมาและนำ ผลงานดังกล่าวไปเผยแพร่ให้สังคม และผู้ที่เข้ามาสามารถนำผลงานนั้นไปใช้ ปรับปรุงแก้ไข เผยแพร่ หรือการอ้างอิงถึงเจ้าของผลงานดังกล่าว

ผู้วิจัยได้กำหนดลักษณะของสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลบนเว็บไซต์แหล่งการศึกษาแบบเปิดใน รายวิชาวิทยาศาสตร์ ออกเป็น 4 ด้านได้แก่

1. การใช้งานซ้ำ คือ การนำเนื้อหานั้นมาใช้งานโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหา
2. การดัดแปลง คือ การนำเนื้อหานั้นมาเปลี่ยนแปลง เรียบเรียงสอดคล้องกับความต้องการและเนื้อครบถ้วนยิ่งขึ้น
3. การเรียบเรียงใหม่ คือ การนำเนื้อหานั้นมาแก้ไข จัดทำขึ้นใหม่หรือนำเนื้อหาจาก หลายแหล่งมาสร้างขึ้นมาใหม่เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการและเนื้อหาครบถ้วนยิ่งขึ้น
4. การเผยแพร่ คือ การนำเอาเนื้อหาทั้งรูปแบบเดิมและที่จัดทำขึ้นมาใหม่แบ่งปัน ให้แก่ผู้อื่นเพื่อนำไปใช้ประโยชน์

2. แนวคิดเกี่ยวข้องกับการรู้สารสนเทศ

2.1 ความหมายของการรู้สารสนเทศ

การรู้สารสนเทศ (Information Literacy) เป็นคำที่พบในบริบทต่างๆทั้งในประเทศ สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย และประเทศอังกฤษ ซึ่งในประเทศอังกฤษนั้นได้ใช้คำว่า ทักษะสารสนเทศ (Information Skills) การรู้สารสนเทศหรือทักษะสารสนเทศเกิดขึ้นในราวต้นคริสต์ศักราช 1974 (พ.ศ.2517) และได้ใช้คำทั้งสองร่วมกัน และบางครั้งได้ใช้ในความหมายเดียวกัน โดยที่การรู้ สารสนเทศครอบคลุม ความสามารถในการเข้าถึง การกำหนด การประเมินและการใช้สารสนเทศจาก แหล่งต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

Doyle (1994: 1-3 อ้างถึงใน (สุพัฒน์ สองแสงจันทร์, 2548)) ได้ให้ความหมายไว้ว่า สมรรถนะในการเข้าถึง ประเมินและใช้สารสนเทศจากแหล่งต่างๆ ที่หลากหลาย

American Library Association (American Library Association, 2000) หรือ สมาคม ห้องสมุดอเมริกันได้ให้ความหมายไว้ว่า ความสามารถของบุคคลในการรับรู้เมื่อต้องการข้อมูลและ

สามารถระบุแหล่งที่มาของข้อมูล ประเมินว่าข้อมูล และสามารถนำสารสนเทศที่ค้นมาได้นั้นไปใช้ได้
อย่างมีประสิทธิภาพ

California Emerging Technology Fund (Kempster Group, 2008) ให้ความหมายไว้
ว่า การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเป็นเครื่องมือสื่อสาร และหรือเครือข่ายในการเข้าถึง จัดการ บูรณาการ
ประเมิน สร้าง สื่อสารข้อมูลตามความเหมาะสมในการทำงานเพื่อสังคมแห่งความรู้

SUNY Council of Library Directors Information Literacy Initiative
(2003 อ้างถึงใน (อาชัญญา รัตนอุบล, 2552)) ได้สรุปว่า การรู้สารสนเทศ หมายถึง การรู้ถึงความ
จำเป็นของสารสนเทศ (ข้อมูลข่าวสาร) การเข้าถึงแหล่งสารสนเทศ การพัฒนาทักษะการใช้เทคโนโลยี
สารสนเทศ การวิเคราะห์และประเมินสารสนเทศ การจัดระบบประมวลสารสนเทศ การประยุกต์ใช้
สารสนเทศเพื่อการตัดสินใจที่มีประสิทธิผลและสร้างสรรค์ การสรุปอ้างอิงและสื่อสารข่าวสารอย่างมี
ประสิทธิภาพ ความเข้าใจและยอมรับในจริยธรรมของข้อมูลข่าวสาร การพัฒนาเจตคตินำไปสู่การ
เรียนรู้ตลอดชีวิต

Webber และ Johnston (Webber Sheila & Bill Johnston, 2017) ได้สรุปความหมาย
ของการรู้สารสนเทศ คือ การรู้ความต้องการสารสนเทศ การรู้จักค้นหาสารสนเทศ การวิเคราะห์และ
เลือกแหล่งสารสนเทศ การประเมินสารสนเทศ การสังเคราะห์สารสนเทศและการใช้สารสนเทศอย่าง
มีจริยธรรม

UNESCO (United Nations Educational, 2015) ให้ความหมายไว้ว่า การดำเนินการ
เพื่อให้มีทักษะและความสามารถในการประเมิน การนำข้อมูลหรือสื่อไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพใน
ชีวิตประจำวันและอาชีพของตนเอง สามารถแปลความหมายและตัดสินใจอย่างเป็นระบบรวมถึงการ
เป็นผู้สร้างและจัดทำข้อมูลและข้อความด้วยตนเอง

Education Testing Service (Educational Testing Service, 2007) ได้ให้ความหมาย
ไว้ว่า การรู้สารสนเทศเป็นการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เครื่องมือสื่อสาร หรือ เครือข่ายเพื่อเข้าถึง จัดการ
บูรณาการ ประเมินผล และสร้างข้อมูลให้สอดคล้องกับการทำงานในสังคมแห่งความรู้

ชุตินา สัจจานนท์ (ชุตินา สัจจานนท์, 2556) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การรู้สารสนเทศเป็น
สมรรถนะหลักของทุกคน โดยเฉพาะต่อครูและนักเรียน และมีความสำคัญต่อการศึกษาที่มุ่งพัฒนา
“ทักษะการเรียนรู้” การสร้างสรรค์การเรียนรู้และการเรียนรู้ตลอดชีวิต รัฐและสถานศึกษาทุกระดับ
จึงมีบทบาทสำคัญในการสร้างผู้เรียนให้เป็นผู้สารสนเทศ โดยเริ่มดำเนินปูพื้นฐานตั้งแต่การศึกษา
ระดับต้นและต่อเนื่องจนถึงระดับอุดมศึกษา

สมาคมห้องสมุดอเมริกัน (American Library Association, 1989 อ้างถึงใน (รังสรรค์ สุ
กันทา, 2555) ได้กล่าวว่า คณะกรรมการด้านการรู้สารสนเทศของ “สมาคมห้องสมุดอเมริกัน” ได้ให้
ความหมายของ ผู้รู้สารสนเทศ (information literate person) คือ “บุคคลผู้ซึ่งมีความสามารถ

ตระหนักว่าเมื่อไหร่ที่สารสนเทศมีความจำเป็น และมีความสามารถในการเข้าถึงแหล่งข้อมูล ประเมินและใช้สารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ ผู้รู้สารสนเทศมีความสามารถในการเรียนรู้ว่าจะเรียนรู้ ได้อย่างไร และได้รับการเตรียมเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต”

น้ำทิพย์ งามอาภาวิชย์ (น้ำทิพย์ งามอาภาวิชย์, 2556) ได้สรุปว่า การรู้สารสนเทศ หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถในการสืบค้นข้อมูล ข่าวสารที่ตนเองต้องการ เมื่อได้รับ สารสนเทศยังสามารถประเมิน คัดวิเคราะห์ สิ่งที่ตนเองต้องการและไม่ต้องการได้ และใช้สารสนเทศ ที่ได้รับมาอย่างเหมาะสม

มุกฉลินทร์ ผลกล้า (มุกฉลินทร์ ผลกล้า, 2550) ได้สรุปว่า การรู้สารสนเทศ คือ ความสามารถ ที่ใช้ในการแสวงหาสารสนเทศ ได้แก่ ความสามารถในการกำหนดสารสนเทศที่ต้องการใช้ สามารถ เข้าถึงสารสนเทศโดยใช้เทคโนโลยีที่มีอยู่อย่างหลากหลายได้ สามารถประเมินสารสนเทศที่ค้นมาได้ และนำสารสนเทศที่ได้ไปใช้ประโยชน์ตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผล

อาชญญา รัตนอุบล (อาชญญา รัตนอุบล, 2552) ได้สรุปว่า การรู้สารสนเทศเป็นเป้าหมาย การเรียนรู้สำคัญของบุคคล การรู้สารสนเทศต้องอาศัยความสามารถในการเข้าถึง ประเมิน และการ ใช้สารสนเทศ การรู้สารสนเทศจึงเป็นองค์ประกอบสำคัญในการสร้างคุณลักษณะให้บุคคลเป็นผู้มี ความรู้ มีความคิดวิเคราะห์ มีความสามารถด้านสารสนเทศ และช่วยให้บุคคลเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต

จันทิมา เขียวแก้ว (จันทิมา เขียวแก้ว, 2556) ได้สรุปว่า การรู้ไอซีที การรู้ทางดิจิทัล และ การรู้ด้านคอมพิวเตอร์เป็นทักษะที่มีความเกี่ยวเนื่องสัมพันธ์กัน โดยการรู้ไอซีที หมายถึง ความสามารถในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ การใช้เทคโนโลยีดิจิทัล เช่น คอมพิวเตอร์ พีดีเอ เครื่องเล่นสื่อ (media players) จีพีเอส เครื่องมือการสื่อสารและ/หรือเครือข่าย ได้อย่างเหมาะสม เพื่อการศึกษา ค้นคว้า การเข้าถึง การจัดการ บุรณาการ ประเมิน และสร้าง สารสนเทศ รวมถึงการประยุกต์ ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับจริยธรรม/กฎหมาย ในการเข้าถึงและใช้ เทคโนโลยีสารสนเทศ (Lavy and Or-Bach, 2011: 68; Lee, 2013; Partnership for 21st Century Skills, 2013)

กล่าวโดยสรุปได้ว่า การรู้สารสนเทศ คือ ความสามารถในการกำหนดขอบข่ายของ สารสนเทศ ข้อมูลที่ต้องการใช้ รู้ เข้าถึง รวบรวม วิเคราะห์ ประเมินเพื่อการเลือกสารสนเทศนั้นมาใช้ หรือประยุกต์ใช้ตามที่ต้องการได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมกับลักษณะงาน

2.2 มาตรฐานการรู้สารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ของนักเรียน

American Library Association (1989 อ้างถึงใน (นันทา วิทวุฒิศักดิ์, 2550)) ได้ ความหมายของการรู้สารสนเทศ (Information Literacy) คือ ทักษะความรู้และความสามารถ ของ บุคคลในการระบุความต้องการสารสนเทศ ของตนเอง รวมถึงมีความสามารถในการค้นหา ประเมินค่า

และใช้ประโยชน์จากสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งประกอบด้วยมาตรฐานการรู้สารสนเทศสำหรับนักเรียน 9 มาตรฐานโดยแบ่งเป็น 3 หมวดได้แก่ (American Library Association, 1989 อ้างถึงใน (นงลักษณ์ แสงโสภา, 2553))

1. ด้านการรู้สารสนเทศ (Information Literacy)

มาตรฐานข้อที่ 1 นักเรียนที่เป็นผู้รู้สารสนเทศ สามารถเข้าถึงสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

มาตรฐานข้อที่ 2 นักเรียนที่เป็นผู้รู้สารสนเทศสามารถประเมินสารสนเทศได้อย่างมีวิจารณญาณ

มาตรฐานข้อที่ 3 นักเรียนที่เป็นผู้รู้สารสนเทศสามารถใช้สารสนเทศได้อย่างถูกต้องและสร้างสรรค์

2. คุณลักษณะของการเรียนแบบพึ่งตนเอง (Independent Literacy)

มาตรฐานข้อที่ 4 นักเรียนที่เป็นผู้รู้สารสนเทศสามารถนำความรู้และทักษะที่ได้รับไปใช้ในการศึกษาหรือติดตามสารสนเทศตามความถนัดและความสนใจของแต่ละบุคคล

มาตรฐานข้อที่ 5 นักเรียนที่เป็นผู้รู้สารสนเทศสามารถทำความเข้าใจและเห็นคุณค่าของวรรณกรรม และนำสารสนเทศไปใช้อย่างสร้างสรรค์

มาตรฐานข้อที่ 6 นักเรียนที่เป็นผู้รู้สารสนเทศเป็นผู้พยายามที่จะค้นหาสารสนเทศที่ดีที่สุดและทำให้เกิดความรู้ใหม่

3. คุณลักษณะของการมีความรับผิดชอบต่อสังคม (Social Responsibility)

มาตรฐานข้อที่ 7 นักเรียนที่เป็นผู้รู้สารสนเทศเข้าใจความสำคัญของสารสนเทศในสังคมแบบประชาธิปไตย และใช้สารสนเทศเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม

มาตรฐานข้อที่ 8 นักเรียนที่เป็นผู้รู้สารสนเทศเป็นผู้มีความประพฤติเหมาะสมและมีจริยธรรมในการใช้สารสนเทศและเทคโนโลยี

มาตรฐานข้อที่ 9 นักเรียนที่เป็นผู้รู้สารสนเทศสามารถเข้าร่วมกับชุมชนและสังคมเพื่อการสื่อสารและสร้างความรู้

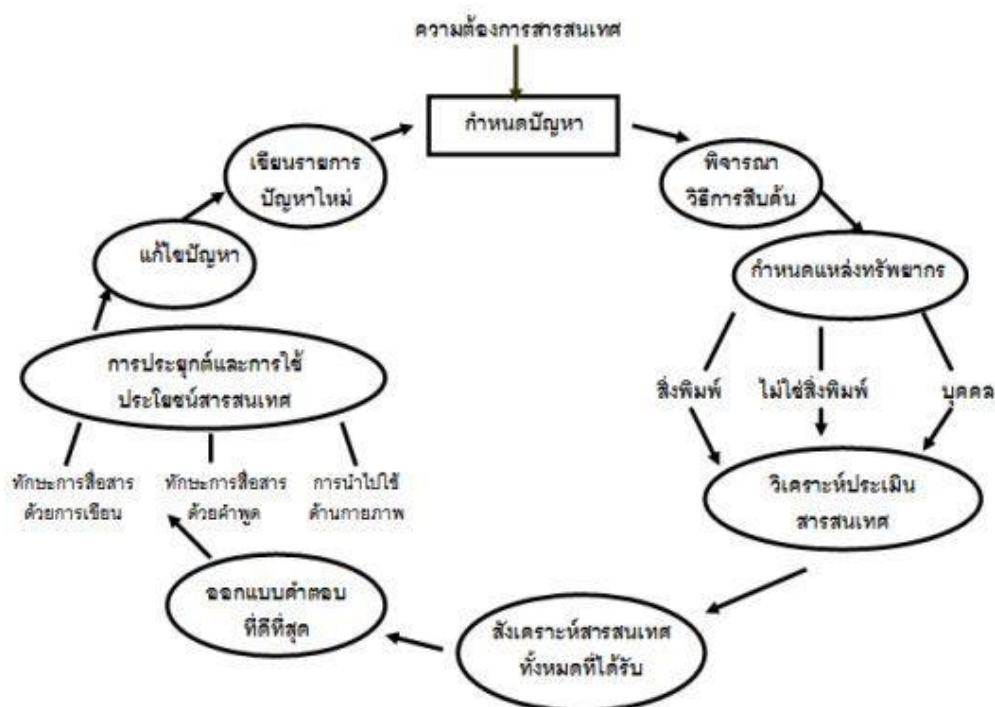
รังสรรค์ สุกันทา (รังสรรค์ สุกันทา, 2555) ได้กล่าวว่า จากความหมายของ สมาคมห้องสมุดอเมริกัน นั้นการที่บุคคลใดบุคคลหนึ่งจะมีการรู้สารสนเทศได้อย่างดีนั้นจะต้องได้รับการ “ฝึกฝน” และการเตรียมอย่างเป็นระบบและได้มาตรฐานทักษะต่าง ๆ สำหรับการรู้สารสนเทศมีดังนี้

1. ความสามารถในการรู้เกี่ยวกับสารสนเทศที่จะใช้ประโยชน์
2. ความสามารถในการรู้ว่าจะไปหาสารสนเทศได้ที่ไหน
3. ความสามารถในการค้นคืน (retrieve) สารสนเทศ

4. ความสามารถในการแปลความหมาย การจัดระเบียบ และการสังเคราะห์สารสนเทศ

5. ความสามารถในการใช้ประโยชน์และการสื่อสารสารสนเทศ

ทักษะเหล่านี้มีความเชื่อมโยงเกี่ยวข้องกัน และนอกจากนี้การรู้สารสนเทศ ผู้เรียนรู้นั้นมีความรู้พื้นฐานด้านเกี่ยวกับแหล่งข้อมูลที่เป็นสิ่งพิมพ์และไม่ใช่สิ่งพิมพ์ และควรจะมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการใช้งานคอมพิวเตอร์ร่วมกับโมเด็ม การใช้ห้องสมุด และแหล่งข้อมูลอื่นๆ เพื่อจะอธิบายขยายความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องการรู้สารสนเทศ



ภาพที่ 20 วัฏจักรของการรู้สารสนเทศ (Whitson & Amstutz, 1997)

ที่มา : (รังสรรค์ สุกันทา, 2555)

วัฏจักรของการรู้สารสนเทศ (Information Literacy Cycle) ขั้นตอนแรกสุดของวัฏจักรนี้ คือ การกำหนดปัญหา ประเด็น หรือคำถาม และการพิจารณาสารสนเทศที่ต้องการ หลังจากนั้นทำการพิจารณาว่าจะต้องไปค้นหาและได้รับสารสนเทศได้อย่างไร โดยการคิดวิธีการสืบค้น หลังจากนั้นจึงเริ่มต้นในการสืบค้นหาแหล่งทรัพยากรต่าง ๆ ซึ่งแหล่งทรัพยากรอาจจะ ได้แก่ สิ่งพิมพ์หรือไม่ใช่สิ่งพิมพ์ เช่น ฐานข้อมูลคอมพิวเตอร์หรือแหล่งทรัพยากรบุคคล เมื่อพบสารสนเทศที่ต้องการแล้ว จำเป็นต้องวิเคราะห์ ประเมินสารสนเทศนั้นว่ามีความน่าเชื่อถือและเป็นจริงหรือไม่ เมื่อได้แหล่งข้อมูลอันเป็นที่น่าเชื่อถือ ขั้นต่อไปต้องสังเคราะห์สารสนเทศทั้งหมดที่ได้รับเพื่อให้เกิดความเข้าใจ และจัดระเบียบสารสนเทศทั้งหมด ขั้นตอนต่อไปคือการออกแบบคำตอบที่ดีที่สุดจากการใช้

สารสนเทศที่ผ่านการสังเคราะห์แล้ว อันจะนำไปสู่การแก้ไขปัญหาโดยการประยุกต์และการใช้ประโยชน์สารสนเทศ ซึ่งอาจจะอยู่ในหลายรูปแบบ เช่น รูปแบบการเขียนในลักษณะของรายงานหรือบันทึกข้อความ ถ้าเป็นรูปแบบการสื่อสารด้วยคำพูด จะต้องเตรียมโครงร่างเพื่อการพูด หลังจากที่ได้นำสารสนเทศที่ผ่านกระบวนการต่างๆ ไปใช้ในการแก้ปัญหา อาจมีความต้องการที่จะทำการศึกษาหรือวิจัยเพิ่มเติมในบางส่วนของปัญหา ประเด็นหรือคำถาม ก็จะต้องเริ่มต้นวัฏจักรของการรู้สารสนเทศใหม่อีกรอบหนึ่ง ด้วยการกำหนดปัญหาอันใหม่และดำเนินการตามขั้นตอนต่าง ๆ ต่อไป

2.3 องค์ประกอบของการรู้สารสนเทศ

ชุตินา สัจจามันท์ (ชุตินา สัจจามันท์, 2556) ได้กล่าวถึง มาตรฐานการรู้สารสนเทศสำหรับนักเรียนไทยจากผลการวิจัย ดังนี้

มาตรฐานที่ 1 นักเรียนตระหนักถึงความสำคัญและความจำเป็นของสารสนเทศในการเรียนรู้และการดำรงชีวิต

มาตรฐานที่ 2 นักเรียนสามารถเข้าถึงแหล่งสารสนเทศ รู้วิธีและใช้ เครื่องมือค้นสารสนเทศ

มาตรฐานที่ 3 นักเรียนสามารถวิเคราะห์ ประเมิน และเลือกสารสนเทศที่ ต้องการ

มาตรฐานที่ 4 นักเรียนสามารถรวบรวม จัดระบบ สังเคราะห์ และใช้ สารสนเทศ

มาตรฐานที่ 5 นักเรียนสามารถนำสารสนเทศที่ได้ไปใช้สร้างความรู้

มาตรฐานที่ 6 นักเรียนมีจริยธรรม เคารพกฎหมายและมีความรับผิดชอบต่อสังคมในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศ

เด่นพงษ์ สุดภักดี (สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2557) ได้กล่าวถึงทักษะการรู้สารสนเทศมี 5 ทักษะ ดังนี้

ทักษะที่ 1 การกำหนดความต้องการสารสนเทศหรือเข้าใจปัญหาของตนเอง หมายถึง ความสามารถในการกำหนดคำถาม ปัญหาและหัวข้อสำคัญที่เกี่ยวข้อง

ทักษะที่ 2 การใช้แหล่งและทรัพยากรสารสนเทศ หมายถึง ความสามารถในการใช้แหล่งทรัพยากรสารสนเทศ ซึ่ง วิจารย์ พานิช (2555) ได้กล่าวว่า คนในศตวรรษที่ 21 ต้องมีความสามารถใช้สารสนเทศได้อย่างแม่นยำและสร้างสรรค์ ต่อกรณีหรือปัญหาที่เผชิญ มีการจัดการเชื่อมต่อสารสนเทศ (Information Flow) จากแหล่งที่หลากหลายได้ และสามารถเข้าถึงและใช้สารสนเทศอย่างถูกต้องตามหลักจริยธรรมและกฎหมาย

ทักษะที่ 3 การสืบค้นสารสนเทศ หมายถึง ความสามารถในการใช้ฐานข้อมูลรายการบรรณานุกรมทรัพยากร สารสนเทศ

ทักษะที่ 4 การประเมินสารสนเทศ หมายถึง ความสามารถในการประเมินความน่าเชื่อถือของแหล่งทรัพยากรสารสนเทศ เช่น ผู้แต่ง ความถูกต้อง ความทันสมัย โดยเข้าถึงสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ (ใช้เวลาน้อย) และมีประสิทธิผล (เข้าถึงแหล่งที่ถูกต้อง เหมาะสม) และประเมินสารสนเทศอย่างลึกซึ้งครบถ้วน รอบคอบ และอย่างรู้เท่าทัน (ในยุคนี้มีสารสนเทศปลอม หรือไม่แม่นยำ) (วิจารณ์ พานิช, 2555)

ทักษะที่ 5 การวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการเขียนรายงาน หมายถึง ความสามารถในการวิเคราะห์ และสังเคราะห์เนื้อหาของสารสนเทศเพื่อนำเสนอ การอ้างอิงและการเขียนบรรณานุกรมได้ นอกจากนี้ในยุค Media 2.0 – 3.0 คนในศตวรรษที่ 21 ต้องมีความสามารถใช้เครื่องมือสร้างสื่อ และสื่อสารออกไปได้หลากหลายทาง เช่น วิดีโอ (Video) ออดิโอ (Audio) พอดคาสต์ (Podcast) เว็บไซต์ (Website) ด้วย

สมาคมห้องสมุดอเมริกัน (American Library Association, 2005: Online อ้างถึงใน (จันทร์วรรณ อรรถวิบูลย์กุล, 2551)) หรือ American Library Association ได้กำหนดองค์ประกอบของการรู้สารสนเทศไว้ 4 ประการ คือ

1. ความสามารถในการตระหนักว่าเมื่อใดจำเป็นต้องใช้สารสนเทศ ผู้เรียนต้องกำหนดเรื่องที่จะต้องศึกษาค้นคว้า กำหนดความต้องการสารสนเทศ ระบุชนิดและรูปแบบที่หลากหลายของแหล่งสารสนเทศที่จะต้องศึกษา เช่น ห้องสมุด ศูนย์สารสนเทศ พิพิธภัณฑ หอจดหมายเหตุ บุคคล สถานที่ อินเทอร์เน็ต เป็นต้น รวมทั้งตระหนักถึงค่าใช้จ่ายและประโยชน์ที่ได้รับ และทราบขอบเขตของสารสนเทศที่จำเป็น

2. การเข้าถึงสารสนเทศ ผู้เรียนสามารถเลือกวิธีการค้นคืนสารสนเทศที่เหมาะสม กำหนดกลยุทธ์การค้นคืนอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถค้นคืนสารสนเทศออนไลน์ หรือสารสนเทศจากบุคคล โดยใช้วิธีการที่หลากหลายสามารถปรับกลยุทธ์การค้นคืนที่เหมาะสมตามความจำเป็น รวมถึงการตัดตอน บันทึก การจัดสารสนเทศ และแหล่งสารสนเทศ

3. การประเมินสารสนเทศ ประกอบด้วยความสามารถในการสังเคราะห์ หรือตีความสารสนเทศที่ค้นคืนได้ สามารถตัดสินใจว่าสารสนเทศที่ค้นพบนั้นมีความน่าเชื่อถือหรือไม่เป็นการนำเสนอการข้อเท็จจริงหรือความคิดเห็นรวมทั้งสารสนเทศนั้นนำเสนอด้วยความลำเอียงหรือไม่

4. ความสามารถในการใช้สารสนเทศ ประกอบด้วยความเข้าใจกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศและมารยาทในการใช้สารสนเทศ ความสามารถในการจัดการสารสนเทศที่ค้นคืนได้หลายรูปแบบ มีวิธีการนำเสนอสารสนเทศได้เหมาะสมกับผู้ฟังหรือผู้ใช้สารสนเทศ (มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, คณะมนุษยศาสตร์, ภาควิชาบรรณารักษศาสตร์และสารสนเทศศาสตร์, 2548 : 3)

อาชัญญา รัตนอุบล (อาชัญญา รัตนอุบล, 2552) ได้อธิบายองค์ประกอบของการรู้สารสนเทศ ว่าประกอบด้วย ความเข้าใจ และความสามารถส่วนบุคคลที่ตระหนักถึงความจำเป็นของสารสนเทศ โดยต้องมีความสามารถดังต่อไปนี้

1. ความสามารถในการเข้าถึงสารสนเทศ ประกอบด้วยความสามารถทางกายภาพ และสติปัญญาในการเข้าถึงสารสนเทศ ในสภาพแวดล้อมที่เต็มไปด้วยเทคโนโลยี สามารถระบุแหล่งและสืบค้น ด้วยการใช้ความรู้และกลยุทธ์เพื่อคัดสรร แก๊ไข วิเคราะห์ สังเคราะห์ สร้างสรรค์และสื่อสาร กับฐานข้อมูลทั่วไป และฐานข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ เช่นซีดีรอม อินเทอร์เน็ต เป็นต้น
2. ความสามารถในการประเมินสารสนเทศ ประกอบด้วยความสามารถในการสังเคราะห์ หรือตีความ สามารถตัดสินใจได้ว่าแหล่งสารสนเทศใดมีความน่าเชื่อถือ โดยอาศัยข้อเท็จจริงและความเที่ยงตรง ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการประเมินสารสนเทศ
3. ความสามารถในการใช้สารสนเทศ ประกอบด้วยความเข้าใจประเด็นทางเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศ รวมถึงมารยาทการใช้สารสนเทศ และประสิทธิภาพในการจัดการสารสนเทศที่สืบค้นได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

California Emerging Technology Fund (CETF) (Kempster Group, 2008) ได้บัญญัตินโยบายและยุทธศาสตร์การรู้สารสนเทศของรัฐแคลิฟอร์เนียขึ้น เพื่อตอบสนองนโยบายของรัฐจึงกำหนดองค์ประกอบพื้นฐานของความสามารถในการใช้เทคโนโลยีดิจิทัล (The basic elements of ICT digital literacy) และเป็นที่ยอมรับและกำหนดใช้ทั่วโลกไว้ดังนี้



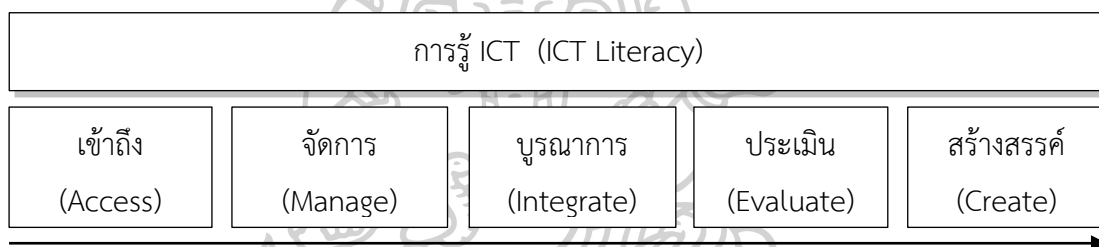
ตารางที่ 2 องค์ประกอบพื้นฐานของ Digital Literacy

(California Emerging Technology Fund (Kempster Group, 2008))

องค์ประกอบพื้นฐาน Digital Literacy		
องค์ประกอบ	คำจำกัดความ	ความสามารถ
1. เข้าถึง (Access)	การรู้ และการรู้วิธีเก็บรวบรวม และการดึงข้อมูลมาใช้	สืบค้น ค้นหา และดึงข้อมูลในสภาพแวดล้อมดิจิทัล
2. จัดการ (Manage)	การนำข้อมูลและข้อมูลที่มีอยู่ ที่มีอยู่ในองค์กรหรือที่มีการจัดลำดับไว้แล้วมาใช้	จัดการเบื้องต้นและการเข้าถึงข้อมูลขั้นพื้นฐาน สำหรับการสืบค้นข้อมูลและการนำข้อมูลกลับมาใช้ในอนาคต
3. บูรณาการ (Integrate)	การแปลความหมายและการแสดงผลการสรุปข้อมูล การเปรียบเทียบ และให้ความแตกต่างกันของข้อมูล	แปลความหมายและแสดงข้อมูลโดยใช้เครื่องมือไอซีที สำหรับการสังเคราะห์ สรุปเปรียบเทียบ และให้ความแตกต่างกันของข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย
4. ประเมิน (Evaluate)	การพิจารณาเกี่ยวกับคุณภาพ ความสัมพันธ์กัน ผล ประโยชน์ หรือประสิทธิภาพของข้อมูล	ตัดสินความจากข้อมูลทั่วไป ความเหมาะสม ความพร้อมของข้อมูล และแหล่งที่มาของข้อมูล (รวมถึงกำหนด สิทธิการทำงาน ระยะเวลาการใช้งานอุปกรณ์)
5. สร้างสรรค์ (create)	การสร้างข้อมูลโดยการดัดแปลง ประยุกต์ใช้ ออกแบบ ประดิษฐ์หรือสร้างสรรค์ข้อมูลขึ้นใหม่	ดัดแปลง ประยุกต์ใช้ ออกแบบหรือประดิษฐ์ข้อมูลในสภาพแวดล้อมดิจิทัล (เพื่ออธิบาย แสดงความคิดเห็น หรือสนับสนุนเหตุผล ข้อเสนอแนะ หรือตำแหน่ง)
6. สื่อสาร (Communication)	สื่อสารข้อมูลไปยังผู้เข้าร่วม เพื่อใช้ข้อมูลได้อย่างเหมาะสม	สื่อสาร ดัดแปลง และนำเสนอข้อมูลอย่างถูกต้องในบริบทของข้อมูลนั้น (ผู้เข้าร่วมและสื่อ) ในสภาพแวดล้อมดิจิทัล หรือผู้เข้าร่วม

Education Testing Service (ETS) (Educational Testing Service, 2007) ได้นิยามองค์ประกอบของการรู้สารสนเทศว่ามี 5 องค์ประกอบ อธิบายส่วนประกอบและความรู้เป็นลำดับแสดงถึงระดับความสามารถดังนี้

1. เข้าถึง (Access) คือ การเข้าใจ การรวบรวม และ หรือการปรับปรุงข้อมูลได้
อย่างไร เช่น รู้จักเลือกอีเมลที่มีประโยชน์ในกล่องจดหมาย
2. การจัดการ (Manage) คือ การใช้ประโยชน์โครงสร้างที่มี และระบบจัดการแบ่ง
ออกเป็นหมวดหมู่ เช่น ระบุ และจัดระเบียบข้อมูลในกล่องจดหมาย
3. การบูรณาการ (Integrate) คือ การอธิบายและแสดงข้อมูล รวมทั้งสรุป การ
เปรียบเทียบ เช่น เสนอข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย
4. การประเมิน (Evaluate) คือ การตัดสินใจเกี่ยวกับคุณภาพ ความสัมพันธ์
ประโยชน์และประสิทธิภาพของข้อมูล เช่น เปรียบเทียบและตัดสินสารสนเทศจากโปรแกรมการ
ค้นหาในหัวข้อที่เกี่ยวข้อง
5. สร้างสรรค์ (create) คือ ให้ข้อมูลโดยปรับ ประยุกต์ ออกแบบ หรือสร้างสรรค์
ข้อมูล เช่น สร้างสารสนเทศ หรือความรู้ต่างๆ โดยใช้ซอฟต์แวร์ประยุกต์ต่างๆ



ภาพที่ 21 ระดับความสามารถด้านไอซีที

(Education Testing Service, 2007 อ้างถึงใน (น้ำทิพย์ งามอาภาณีชัย, 2556))

จากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการรู้สารสนเทศ ผู้วิจัยได้สังเคราะห์องค์ประกอบของของการรู้สารสนเทศ ซึ่งผู้วิจัยได้สรุปองค์ประกอบความสามารถการรู้สารสนเทศ ได้ 6 ประเด็น ((กิดานันท์ มลิทอง, 2548), (ชุตินา สัจจานนท์, 2556), (สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2557), American Library Association, 2005: ออนไลน์ อ้างถึงใน (จันทร์วรรณ อรรถวิบูลย์กุล, 2551), (อาชัญญา รัตนอุบล, 2552), (Educational Testing Service, 2007) และ (Kempster Group, 2008) ดังนี้

ตารางที่ 3 สังเคราะห์การรู้สารสนเทศ

ประเด็นการประเมิน ผู้เชี่ยวชาญ	กำหนด					
	ความ ต้องการ	เข้าถึง	จัดการ	ประเมิน	สร้างสรรค์	สื่อสาร
ชุตินา สัจจามันท์ (ชุตินา สัจจามันท์ , 2556)	✓	✓	✓	✓	✓	
เด่นพงษ์ สุดภักดี (สาขาวิชา เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2557)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
American Library Association (อ้างอิงใน (จันทร์วรรณ อรรถวิบูลย์ กุล, 2551))	✓	✓	✓	✓		✓
อาชญญา รัตนอุบล (อาชญญา รัตนอุบล, 2552)		✓		✓	✓	
Education Testing Service (Educational Testing Service, 2007)	✓	✓	✓	✓	✓	
California Emerging Technology Fund (Kempster Group, 2008)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
ผู้วิจัย	✓	✓		✓	✓	✓

ดังนั้นประเด็นการประเมิน ผู้วิจัยได้สรุปและนิยามความสามารถของแต่ละองค์ประกอบ เพื่อนำไปศึกษาพฤติกรรมของผู้เรียน ได้ดังนี้

1. การกำหนดและเข้าถึงข้อมูล หมายถึง การระบุถึงความต้องการข้อมูล ข้อสงสัย สารสนเทศหรือประเด็นปัญหาอะไร และเข้าถึงข้อมูล รู้วิธีการเข้าถึง สืบค้นและการใช้ข้อมูลและ สารสนเทศที่ต้องการโดยมีการอ้างอิงถึงแหล่งที่มา
2. การจัดการข้อมูล หมายถึง การรวบรวมข้อมูลและสารสนเทศที่หลากหลายมา พิจารณา จัดลำดับตามความต้องการ

3. การประเมินข้อมูล หมายถึง การตัดสินใจ ดีความ สรุปรูปข้อมูล วิเคราะห์ถึงความถูกต้อง ความเหมาะสม ความต้องการ และการเลือกข้อมูลและสารสนเทศมาใช้
4. การสร้างสรรค์ข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลและข่าวสารที่ได้มาใช้ เรียบเรียง ตัดแปลง ออกแบบขึ้นมาใหม่ สร้างใหม่เพื่อความต้องการ
5. การสื่อสาร หมายถึง การแลกเปลี่ยน ถ่ายทอดความรู้ แบ่งปันความรู้ หรือ เผยแพร่ข้อมูลและสารสนเทศให้แก่ผู้อื่น

2.4 ลักษณะของผู้รู้สารสนเทศ

ฉลอง ทับศรี (อ้างถึงใน (วรวิทย์ นิเทศศิลป์, 2555)) กล่าวถึงลักษณะความสามารถในการเข้าถึงผู้ใช้อย่างทันที ได้ทุกที่ ได้ทุกคน เทคโนโลยีสารสนเทศโดยตัวมันเองมีสมรรถภาพสูงประโยชน์หรือโทษที่เกิดขึ้นอยู่กับการนำไปใช้งานโรงเรียนและระบบการศึกษาไทย น่าจะได้รับประโยชน์อย่างมหาศาลในการใช้สื่อมัลติมีเดีย การสร้างประโยชน์และป้องกันไม่ให้โทษขึ้นอยู่กับผู้เกี่ยวข้องหลายๆ ฝ่าย ที่จะต้องวางแผนจัดการใช้ประโยชน์มันให้ได้ประโยชน์ของสารสนเทศมีมหาศาล แต่จะมีประโยชน์หรือให้โทษขึ้นอยู่กับผู้ใช้งานสื่อมัลติมีเดียนี้ ข้อดี คือ สมรรถภาพที่สูง รวดเร็วทันใจ ใช้งานไม่ยาก ไม่กำหนดเวลา สถานที่ และบุคคลผู้ใช้งานด้วยข้อดีที่หลากหลายจึงมีผู้ที่นิยมใช้งานเป็นจำนวนมาก

SUNY Council of Library Directors Information Literacy Initiative (2003: อ้างถึงใน (อาชัญญา รัตนอุบล, 2552)) ได้เสนอคุณลักษณะและความสามารถในการรู้สารสนเทศของบุคคล ดังนี้

1. ตระหนักถึงความจำเป็นของสารสนเทศ
2. สามารถกำหนดขอบเขตของสารสนเทศที่จำเป็น
3. เข้าถึงสารสนเทศได้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. ประเมินสารสนเทศ และแหล่งสารสนเทศได้
5. นำสารสนเทศที่คัดสรรแล้วสู่พื้นความรู้เดิมได้
6. มีประสิทธิภาพในการใช้สารสนเทศได้ตรงตามวัตถุประสงค์
7. เข้าใจประเด็นทางเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และกฎหมายในการใช้สารสนเทศ
8. เข้าถึงและใช้สารสนเทศได้อย่างมีจริยธรรมและถูกกฎหมาย
9. แบ่งประเภท จัดเก็บ และสร้างความเหมาะสมให้กับสารสนเทศที่รวบรวมไว้
10. ตระหนักว่าการรู้สารสนเทศช่วยให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต

มหาวิทยาลัยมหาสารคาม (กลุ่มงานบริการสารสนเทศ สำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2551) ได้กล่าวถึงทักษะการรู้สารสนเทศไว้ว่า คือ ความสามารถในการตระหนักถึง

ความสำคัญของสารสนเทศ สามารถนำ ความต้องการสารสนเทศไปสร้างคำถามที่ตอบสนองความต้องการสารสนเทศได้ รวมทั้งสามารถ บูรณาการความรู้ใหม่กับองค์ความรู้เดิมได้ และประยุกต์ใช้งานในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ เป็นอย่างดี จากที่กล่าวมา ดังนั้นทักษะการรู้สารสนเทศ มี 5 ทักษะ ดังนี้

- ทักษะที่ 1 การกำหนดความต้องการสารสนเทศหรือเข้าใจปัญหาของตนเอง หมายถึง ความสามารถในการกำหนดคำถามปัญหาและหัวข้อสำคัญที่เกี่ยวข้อง
- ทักษะที่ 2 การใช้แหล่งและทรัพยากรสารสนเทศ หมายถึง ความสามารถในการใช้แหล่งและทรัพยากรสารสนเทศ
- ทักษะที่ 3 การสืบค้นสารสนเทศ หมายถึงความสามารถในการใช้ฐานข้อมูลรายการบรรณานุกรมทรัพยากร สารสนเทศ
- ทักษะที่ 4 การประเมินสารสนเทศ หมายถึง ความสามารถในการประเมินความน่าเชื่อถือของแหล่งทรัพยากรสารสนเทศ เช่น ผู้แต่ง ความถูกต้อง ความทันสมัย
- ทักษะที่ 5 การวิเคราะห์ สังเคราะห์ และการเขียนรายงาน หมายถึง ความสามารถในการวิเคราะห์และการสังเคราะห์เนื้อหาของสารสนเทศเพื่อนำเสนอ การอ้างอิงและการเขียนบรรณานุกรมได้

จากการศึกษาแนวทางการการรู้สารสนเทศ ผู้วิจัยได้สังเคราะห์องค์ประกอบความสามารถในการสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด ไว้ 4 ประเด็น คือ 1. การกำหนดและเข้าถึงข้อมูล 2. การประเมินข้อมูล 3. การสร้างสรรค์ข้อมูล และ 4. การสื่อสาร และแนวทางการประเมินความสามารถในการสืบค้น มีดังนี้ 1. การประเมินอย่างเป็นทางการคือ การประเมินจากแบบทดสอบวัดความรู้การรู้สารสนเทศ และการประเมินผลงาน 2. การประเมินอย่างไม่เป็นทางการคือ การประเมินความสามารถด้วยตนเองและเพื่อนในกลุ่ม และการสังเกตพฤติกรรมจากโดยใช้แบบสอบถาม

3. แนวคิดเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ร่วมกัน

3.1 ความหมายการเรียนรู้ร่วมกัน

ในการจัดการเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ส่วนใหญ่มักให้ความสำคัญในด้านเทคโนโลยีทางคอมพิวเตอร์และเครือข่ายการสื่อสารค่อนข้างมาก ซึ่งในความเป็นจริงแล้วยังมีองค์ประกอบอื่นๆ ที่สำคัญที่จะช่วยให้การเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ การเรียนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม มีการนำกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันเข้ามาใช้บนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ช่วยให้เกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลทางการเรียนเพิ่มขึ้น โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ของผู้เรียน รวมถึงแหล่งข้อมูลภายนอกเพื่อร่วมกันสร้างชิ้นงาน และนำเสนอผลงานเพื่อศึกษาร่วมกัน มีการแสดงความ

คิดเห็น การอภิปราย การวิจารณ์ เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มผู้เรียนในการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็น และการยอมรับความคิดเห็นซึ่งกันและกัน (สุรพล บุญลือ และคณะ, 2557)

Bruffee (1978), Macgregor (1990) และ Romer (1985) (อ้างถึงใน (ประพรรณธ์ พลชะชีวะ, 2550)) ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative learning) จะเน้นกระบวนการกลุ่ม ควบคู่กับผลงาน โดยการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีการแบ่งหน้าที่ในการทำงาน เพื่อที่จะให้ผู้เรียนได้เห็น ความสำคัญของทุกคนว่ามีส่วนทำให้งานประสบความสำเร็จ ในการร่วมมือกันทำงานผู้สอนจะต้องให้ สมาชิกกลุ่มร่วมกันอภิปรายว่ากลุ่มของตนนั้นทำงานได้บรรลุตามวัตถุประสงค์เพียงใด และทำให้ ความสัมพันธ์ในการทำงานคงอยู่ได้อย่างไร กลุ่มจะต้องแบ่งหน้าที่ในการทำงานอย่างชัดเจน ความสำเร็จของกระบวนการกลุ่มอยู่ที่การให้เวลาอย่างเพียงพอแก่ผู้เรียน และแบ่งบทบาทหน้าที่ใน การทำงานกลุ่มก็จะทำให้งานประสบความสำเร็จ

Panitz (2001 อ้างถึงใน (ศิริวรรณ พิริยะสุรวงศ์, 2555)) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือกัน เป็นวิธีการเรียนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน เป็นกลุ่มเล็กๆ โดยที่สมาชิกแต่ละคนต้องมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และในความสำเร็จของกลุ่ม ทั้งโดย การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและการแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ รวมถึงการให้กำลังใจแก่กันและกัน สมาชิกแต่ละคนต้องรับผิดชอบการเรียนรู้และภาระงานของตนเองพร้อมไปกับการมีปฏิสัมพันธ์กับ สมาชิกในกลุ่มซึ่งความสำเร็จของแต่ละบุคคลคือความสำเร็จของกลุ่ม และความสำเร็จของกลุ่มคือ ความสำเร็จของทุกคนเช่นกัน การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันเป็นวิธีการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็น สำคัญเสริมสร้างให้ผู้เรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) สนับสนุนให้ผู้เรียน สามารถสร้างความรู้ใหม่ขึ้นได้ด้วยตนเอง

เทพยพงษ์ เศษคิมบิง (เทพยพงษ์ เศษคิมบิง, 2554) ได้สรุปไว้ว่า การเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative learning) หมายถึง วิธีการจัดการเรียนการสอนที่ให้ผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่ม ทำงานร่วมกันเพื่อความสำเร็จของงานร่วมกัน สมาชิกในกลุ่มมีปฏิสัมพันธ์กัน ปรึกษา ช่วยเหลือ แลกเปลี่ยนประสบการณ์ ความรู้และความคิดเห็นระหว่างกัน

ไพฑูริย์ กานต์ธัญลักษณ์ (ไพฑูริย์ กานต์ธัญลักษณ์, 2557) ได้สรุปไว้ว่า การเรียนรู้แบบ ร่วมกัน (Collaborative learning) หมายถึง เป้าศาสตร์การสอน (Pedagogy) แบบหนึ่งที่เปิดโอกาส ให้ผู้เรียนและคณะทำงานร่วมกันในสภาพแวดล้อมทางการเรียนเป็นกลุ่มเล็กๆ โดยการช่วยเหลือ ฟังพานเชิงบวกในการเรียนรู้ร่วมกัน จากการพูดคุย ปลูกฝังให้เกิดการอภิปรายกันมีความรับผิดชอบ ต่อการเรียนรู้ของตนเองเน้นรวมพลังและกระบวนการทำงานที่ดี รวมทั้งการเป็นกำลังใจแก่กันและกัน คนที่เก่งกว่าจะช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อนกว่าโดยสมาชิกของกลุ่มจะช่วยกันเรียนรู้เพื่อให้บรรลุ เป้าหมายที่วางไว้ สมาชิกทุกคนร่วมกันรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละบุคคลคือความสำเร็จของกลุ่ม

ประพรณ์ พลชีวะ (ประพรณ์ พลชีวะ, 2550) ได้สรุปไว้ว่า การเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative learning) คือ การเรียนที่จัดสภาพให้ผู้เรียนเรียนร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย ผู้เรียนแต่ละคนจะมีความสามารถและประสบการณ์เดิมแตกต่างกัน ผู้เรียนแต่ละคนมีปฏิสัมพันธ์แลกเปลี่ยนความรู้และช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ร่วมกัน

สิทธิชัย ลายเสมา (สิทธิชัย ลายเสมา, 2557) ได้สรุปไว้ว่า การเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative learning) หมายถึง วิธีการเรียนที่ทำให้ผู้เรียนให้ความร่วมมือร่วมใจในการทำงานเป็นกลุ่มโดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถที่แตกต่างกันเพื่อศึกษาในสิ่งที่สนใจเหมือนกันโดยทำโครงการเพื่อสร้างชิ้นงาน แล้วนำเสนอความรู้ที่ได้จากการศึกษาร่วมมือ

กล่าวโดยสรุปคือ การเรียนรู้ร่วมกัน หมายถึง การจัดการเรียนการสอนกระบวนการกลุ่มที่เน้นการมีส่วนร่วมกันภายในกลุ่ม ซึ่งมีความสามารถที่แตกต่างกันร่วมกันศึกษาสิ่งที่สนใจเหมือนกัน โดยการสร้างปฏิสัมพันธ์ร่วมกันภายในกลุ่ม พูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน แบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ รวมถึงช่วยเหลือเกื้อกูลกันเพื่อนำไปสู่ผลลัพธ์ของงานกลุ่ม

3.2 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน

พิชัย ทองดีเลิศ (พิชัย ทองดีเลิศ, 2547) กล่าวถึง การดำเนินการเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันนั้น มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1. ผู้สอนเสนอหัวข้อต่างๆ ที่ต้องการให้ผู้เรียนศึกษา
2. จัดผู้เรียนเข้ากลุ่ม โดยให้แต่ละคนเลือกหัวข้อเรื่องที่สนใจจะศึกษา (Face to Face Interaction) เพียง 1 เรื่อง จำนวนสมาชิกภายในกลุ่ม 3-5 คน
3. ผู้เรียนและผู้สอนสร้างข้อตกลงร่วมกัน กำหนดเวลาในการศึกษาค้นคว้า สร้างชิ้นงานหรือโครงการเพื่อนำเสนอเรื่องที่ค้นคว้า
4. ผู้เรียนร่วมมือกันระดมสมองเพื่อ
 - 4.1 กำหนดจุดมุ่งหมายการเรียนรู้
 - 4.2 กำหนดขอบข่ายของเนื้อหา
 - 4.3 วางแผนการนำเสนอเรื่องที่ศึกษา
 - 4.4 แบ่งงาน มอบหมายให้แต่ละคนไปทำ
 - 4.5 นำเสนอข้อมูลความรู้ ความคิด โดยมีการปรึกษาหารือ อภิปราย ชักถามโต้แย้ง เสนอแนะ แลกเปลี่ยนความคิดเพื่อลำดับเนื้อหาที่ศึกษาในระหว่างการทำงานจะมีการรายงานความก้าวหน้าของงานต่อผู้ดูแลทุกคาบเรียน
5. ดำเนินการสร้างโครงการหรือผลงาน
6. นำเสนอผลงาน

7. ประเมินผลชิ้นงานที่นำเสนอโดยตนเอง เพื่อนในชั้นเรียนและผู้สอน

3.3 องค์ประกอบของการเรียนรู้ร่วมกัน

สิทธิชัย ลายเสมา (สิทธิชัย ลายเสมา, 2557) ได้สรุปองค์ประกอบของการเรียนจากการเรียนรู้ร่วมกัน ดังนี้

1. กลุ่ม คือ สมาชิกที่มีส่วนร่วมในการทำงานร่วมกันซึ่งควรมีประมาณ 3-5 คน
 2. ปัญหา คือ งานที่ไม่สามารถทำให้สำเร็จได้หรือเป็นอุปสรรคในการปฏิบัติงาน
 3. การปฏิบัติ คือ การลงมือกระทำเพื่อให้งานหรือปัญหาสามารถสำเร็จลุล่วง
 4. โครงการ คือ กิจกรรมที่ได้จัดทำขึ้นแก้ปัญหาในงานนั้นๆ
 5. ประเมินผล คือ การวัดผลการเรียนรู้โดยการวัดจากการให้คะแนนหรือจากการสังเกตร่องรอยการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนมีโอกาสในการประเมินการเรียนของตนเองและจากเพื่อนในกลุ่ม
- น้ามนต์ เรืองฤทธิ์ (น้ามนต์ เรืองฤทธิ์, 2553) ได้กล่าวไว้ว่า รูปแบบความร่วมมือจะเป็นการรวมองค์ประกอบต่างๆ และผู้เรียนเข้าด้วยกันโดยให้ความช่วยเหลือ การอำนวยความสะดวก การทบทวนทั้งทางเผชิญหน้าหรือแบบผ่านเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ โดยมีรูปแบบของความร่วมมือเป็น 3 ระดับดังนี้

1. หนึ่งต่อหนึ่งโดยใช้เครื่องมือสื่อสาร คือ ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) ระบบบริหารการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย (LMS)
2. หนึ่งต่อหลายคนโดยใช้ความสัมพันธ์ทางไซเบอร์ในการติดต่อสื่อสาร
3. กลุ่ม เป็นการแบ่งปันข้อมูลข่าวสารการเรียนรู้ การช่วยเหลือกัน การดูแลกัน

3.4 บทบาทผู้สอนและผู้เรียนในการเรียนร่วมกัน

สุรพล บุญลือ, สรัญญา เชื้อทอง, ไพฑูรย์ กานต์ธัญลักษณ์ และทิพรัตน์ สิทธิวงศ์ (สุรพล บุญลือ และคณะ, 2557) ได้กล่าวถึง บทบาทผู้สอนและผู้เรียนในการเรียนร่วมกัน ไว้ว่า ผู้สอนที่สนใจจะใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกันจะต้องเป็นผู้ที่ยอมรับการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นทั้งในด้านการทำงานที่ผู้เรียนอาจประสบความสำเร็จหรือล้มเหลว เป็นผู้ที่ยืดหยุ่น ปรับตัวได้กับสภาวะกดดันต่างๆ ที่ต้องเผชิญโดยจะต้องมีบทบาท (พิชัย ทองดีเลิศ, 2547) ดังนี้

1. เป็นผู้อำนวยความสะดวก ทำหน้าที่ทำหน้าที่บริการให้ความสะดวก และจัดหาสิ่งต่างๆ ที่ผู้เรียนต้องการ
2. เป็นผู้ให้คำแนะนำ โดยเป็นผู้ให้ข้อมูลแก่ผู้เรียน เพื่อดูแลไม่ให้ความคิดของผู้เรียน กระจัดกระจายจนหาประเด็นไม่ได้

3. เป็นผู้จัดการ โดยการวางแผนจัดกลุ่ม การใช้เวลาในการจัดการเก็บข้อมูล การสร้างชิ้นงาน สร้างข้อความร่วมกับผู้เรียน

4. เป็นผู้ประเมินผล โดยจะเป็นผู้ดำเนินการตรวจสอบความเข้าใจ ความรู้ และมโนคติของผู้เรียนบทบาทของผู้เรียนในการเรียนรู้ร่วมกัน

การเรียนรู้ด้วยวิธีการนี้ผู้เรียนซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติจะต้องมีบทบาทดังนี้

1. เป็นผู้สร้างจุดมุ่งหมายในการเรียนรู้
2. เป็นผู้วางแผนในการศึกษาค้นคว้า และแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นด้วยตนเอง
3. เป็นผู้ดำเนินการในการจัดทำข้อมูลความรู้ สร้างชิ้นงานหรือโครงการ
4. รับผิดชอบในการเสนอผลงานของตนเอง และตรวจสอบผู้เรียนในกลุ่มอื่น ขณะที่มีการนำเสนอ เพื่อให้แน่ใจว่าผู้เรียนอื่นๆ สามารถทำความเข้าใจและรับรู้ในข้อมูลความรู้ที่ตนเองนำเสนอ

5. เป็นผู้ประเมินผล ทั้งประเมินตนเอง ผู้เรียนอื่น และชิ้นงาน

พิชัย ทองดีเลิศ (พิชัย ทองดีเลิศ, 2547) ได้กล่าวถึงการประเมินผลการเรียนรู้ร่วมไว้ว่า ควรใช้การประเมินทั้ง 2 ด้านควบคู่กันไป เนื่องจากการเรียนในลักษณะที่แตกต่างจากการเรียนในชั้นเรียนปกติ มีทั้งเรื่องของกระบวนการกลุ่มและเทคโนโลยีเข้ามาเกี่ยวข้อง อีกทั้งกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความแตกต่างกันที่จะได้ข้อมูลที่ครบถ้วนทั้งด้านความร่วมมือในการทำงานและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงต้องใช้การประเมินทั้ง 2 ด้าน ซึ่งในการประเมินผลการเรียนมีสิ่งที่จะต้องพิจารณาในการประเมินได้แก่

1. กระบวนการทำงานร่วมกันของผู้เรียนที่แสดงให้เห็นขณะที่มีการเรียนรู้ร่วมกัน
2. ผลงาน (Task)
3. การแสดงออก (Performance)

การดำเนินการในการประเมินผลการเรียน มีแนวทางในการปฏิบัติ ดังนี้

1. ประเมินชิ้นงานที่นำเสนอ ในการประเมินจะพิจารณาความถูกต้องของข้อมูลความรู้ มโนคติที่นำเสนอ ข้อมูลความรู้ในเชิงลึก การสื่อความหมายที่ทำให้ผู้ร่วมกิจกรรมเข้าใจเนื้อหาสาระ และการจัดกิจกรรมเสริมเพื่อตรวจสอบหาความเข้าใจ

2. ผู้สอนประเมินผู้เรียนเป็นรายบุคคล ในการประเมินการปฏิบัติงานของผู้เรียนขณะที่มีการทำงาน โดยใช้วิธีการสังเกต การสัมภาษณ์ การเขียนอนุทิน (Journal)

3. ผู้เรียนแต่ละคนประเมินตนเอง และให้เพื่อนในกลุ่มประเมินตัวผู้เรียนด้วยตามหัวข้อ ต่อไปนี้

3.1 ผลสำเร็จของงานที่ผู้เรียนทำ

3.2 หน้าที่ที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม

3.3 บทบาทในการดำเนินงาน

3.5 การออกแบบและปฏิบัติเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์

การเรียนรู้ร่วมกันบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นการนำวิธีการเรียนรู้ร่วมกันเข้ามาใช้ โดยแทนที่จะใช้ในการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ แต่กลับนำมาใช้กับการเรียนการสอนที่เป็นลักษณะการเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์และเครือข่ายการสื่อสารหรือเครือข่ายคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือหลักในการเรียนการสอน โดยผู้เรียนจะสื่อสารในการเรียนกับผู้สอนและกับผู้เรียนด้วยกันบนทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีการเชื่อมต่อกันโดยอาจบนระบบอินเทอร์เน็ตหรือ อินทราเน็ตก็ได้ ด้วยการใช้ซอฟต์แวร์เป็นตัวช่วยในการสื่อสารข้อมูล เช่น การใช้ E-mail, Web board, Bulletin board, Conferencing system, Video conferencing, Chat room, Whiteboard โดยผู้เรียนสามารถที่จะสื่อสารกันได้ทั้งแบบ synchronous และ asynchronous ซึ่งสามารถเลือกได้ตามความพร้อมและความต้องการของตน (Bernard M.,2000 อ้างถึงใน (พิชัย ทองดีเลิศ, 2547))

พิชัย ทองดีเลิศ (พิชัย ทองดีเลิศ, 2547) ได้กล่าวถึง การออกแบบและปฏิบัติเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ 5 ขั้นตอน คือ

3.5.1 การเตรียมการสำหรับการเรียนรู้ร่วมกันบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ (Preparing for collaboration) ในขั้นการเตรียมการก็จะต้องมีการประเมินผู้เรียน ความต้องการในการเรียนการสอนโดยอาจใช้วิธีการรวบรวมข้อมูลจากการใช้แบบสอบถาม การทดสอบก่อนเรียน หรือใช้แบบวัดมาตรฐานอื่นๆ ซึ่งสามารถเก็บข้อมูลทางเอกสารหรือแบบบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ก็ได้ (Bernard and Lundgren - Cayrol, 1994) และนำข้อมูลที่ได้มาสร้างเป็นฐานข้อมูลซึ่งข้อมูลเหล่านี้สามารถนำมาช่วยให้ Instructional Designer ออกแบบเนื้อหาและรูปแบบได้เหมาะสมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ในขั้นการเตรียมการยังควรจัดให้ผู้เรียนและผู้สอนได้มีโอกาสพบกันแบบเผชิญหน้า (Face to Face) เพื่อเป็นสร้างความคุ้นเคยซึ่งกันและกันและควรต้องมีการเตรียมความพร้อมและประสบการณ์ทางด้านความรู้พื้นฐานทางด้านการใช้คอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์รวมถึงเนื้อหาให้แก่ผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนมีความพร้อมและความสามารถในการเรียนรู้ร่วมกัน (Kerin, 1999) สิ่งที่สำคัญอีกประการหนึ่งก็คือแรงจูงใจในการเรียน ซึ่ง Abrami and Anmundsen (2000) พบว่ามีแรงจูงใจ 3 ด้านที่มีความสัมพันธ์กับการเรียนโดยใช้ Computer conferencing คือ

- เป้าหมายของเรียนรู้ร่วมกัน (Goal orientation)
- ความคาดหวังของตนเอง (Self-efficacy)
- การเชื่อมโยงประโยชน์ที่จะได้รับ (Outcome expectation)

3.5.2 การสร้างบรรยากาศที่ดีทางสังคม และความรู้สึกของชุมชน (Creating a good social climate and sense of community) เป็นการพัฒนาสภาพแวดล้อมของสังคมในชุมชนการเรียนรู้ให้เป็นไปในทางบวก และสร้างสิ่งที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ขึ้นในชุมชน (Palloff and Pratt, 1999) อันได้แก่

- การใช้ระบบ conference ที่ใช้งานได้ง่ายและใช้งานได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย
- การตั้งกระทู้เริ่มต้นสร้างแฟ้มข้อมูลข่าวสาร แฟ้มข้อมูลการบริหาร โหมเพจ และภาพของผู้เรียนทุกคน

- สร้างสภาพแวดล้อมให้มีความเป็นประชาธิปไตย เพื่อให้ผู้เรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมในการเรียนอย่างทั่วถึง

- จัดหาพื้นที่อิสระเพื่อใช้เป็นที่ให้ผู้เรียนได้ใช้เป็นที่แลกเปลี่ยนความคิดเห็น เช่น Pub, Café โดยไม่มีผู้สอนเข้ามาเกี่ยวข้อง

- จัดความช่วยเหลือในการเรียนให้กับผู้เรียน และสร้างรับผิดชอบในงานส่วนบุคคลที่ได้รับมอบหมายให้แก่ผู้เรียน

- จัดให้ผู้เรียนและผู้สอนได้มีโอกาสพบกันแบบเผชิญหน้า (Face to Face) เพื่อสร้างความคุ้นเคยก่อนเริ่มเรียนบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์

3.5.3 ทำให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันอย่างแท้จริง (Encouraging true collaboration) มีกลยุทธ์และคำแนะนำหลายวิธีที่จะส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันแท้จริง เช่น การจัดกลุ่มไม่ให้มีขนาดใหญ่เกินไป เพราะในกลุ่มใหญ่ไม่สามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Brandon and Hollingshead, 1999) ซึ่งขนาดของกลุ่มเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการสื่อสารข้อความในกลุ่ม เพราะถ้ายิ่งกลุ่มใหญ่ข้อความก็ยิ่งมากทำให้เกิดความล่าช้า (Traffic jam) และทำให้เกิดการมีข้อมูลมากเกินไปเกินความต้องการ (Information overload) (Burge, 1994)

3.5.4 แบบการเรียนรู้และวิธีการจัดการเรียนการสอน (Learning models/ Approach / Pedagogy) ซึ่งทฤษฎี Constructivist เป็นวิธีการที่ถูกอ้างถึงค่อนข้างมาก และมักนำมาใช้กับการเรียนแบบเรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งนักการศึกษาบางท่านกล่าวว่า การเรียนรู้ร่วมกันเป็นกิจกรรมของ Constructivist โดย Bernard and Lundgren - Cayrol ได้กำหนดวิธีการการเรียนรู้ร่วมกันบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพไว้ 2 แบบคือ

- การอภิปราย (Debate among group member)
- การทำโครงการ (Project based learning)

3.5.5 การใช้เทคโนโลยีอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพในการเรียนการสอน จำเป็นต้องมีการบูรณาการตัวเทคโนโลยีเข้ากับโมเดลของการออกแบบระบบการสอน (Instructional Design Models) (Far and Shaeffer, 1993 - Hall,

1997) การใช้การออกแบบระบบการสอน ช่วยในการออกแบบการสอน การตั้งวัตถุประสงค์ การวิเคราะห์ผู้เรียน การเลือกสื่อที่เหมาะสม จะช่วยให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและคุ้มค่ากับการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้

การเลือกใช้เทคโนโลยีควรต้องเลือกเทคโนโลยีที่เปิดกว้างและเอื้ออำนวยให้ผู้เรียนทุกคนสามารถเข้าใช้ได้อย่างสะดวกและมีข้อจำกัดน้อยที่สุด Computer based communication จะช่วยสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันได้โดยใช้เครื่องมือที่อยู่บนเครือข่าย เช่น Chat room, E-mail, Web page, Video conference, Computer conference ซึ่งในปัจจุบันได้มีการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่มีความสามารถในการรองรับการเรียนรู้อันเป็นจำนวนมาก แต่แต่ละประเภทก็มีลักษณะและคุณสมบัติที่ต่างกันเปิดโอกาสให้เลือกใช้ได้ตามความเหมาะสมกับลักษณะการเรียน ได้แก่ WebCT, Blackboard, First class เป็นต้น

จากแนวคิดการเรียนรู้อันร่วมกันที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เนื่องจากเป็นการสอนที่เน้นการกระบวนกรกลุ่ม ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ได้ร่วมกันทำกิจกรรม รวมถึงมีการสะท้อนถึงกระบวนการเรียนรู้อันร่วมกันในรูปแบบการรายงานความคืบหน้า การมีปฏิสัมพันธ์ในกันภายในกลุ่มที่สนับสนุนในการสร้างผลงานร่วมกัน และมีแหล่งทรัพยากรที่ผู้วิจัยได้รวบรวมเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียนทั้งรูปแบบออนไลน์และออฟไลน์ จึงเป็นสิ่งที่ควรนำมาใช้ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

4. แนวคิดเกี่ยวข้องกับการออกแบบเว็บเพื่อการศึกษา

4.1 ความหมายการเรียนรู้อันร่วมกัน

เว็บที่ใช้ในทางการศึกษาในระยะแรกๆ เน้นไปที่การจัดเก็บข้อมูลเพื่อการอ้างอิงทางการศึกษา (Information) และมีการจัดเก็บอย่างเป็นระบบด้วยฐานข้อมูลเพื่อการเรียกใช้อ้างอิงต่อมาจึงเน้นไปที่การเรียนการสอนเรียกว่า การเรียนรู้อันร่วมกัน (Web-based Learning) จำแนกเป็น 2 ประเภทหลัก (ใจทิพย์ ณ สงขลา, 2547) คือ

1. เว็บที่มุ่งหวังการพัฒนาความรู้ของบุคลากรเพื่อสมรรถนะในการปฏิบัติงานในองค์กร

2. เว็บที่มุ่งเป้าหมายที่การเรียนการสอนเชิงวิชาการ

นักการศึกษาได้ให้ความหมายการเรียนรู้อันร่วมกัน ดังนี้

Badrul H. Khan (Badrul H. Khan, 1997) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-based Learning) ไว้ว่า เป็นการเรียนการสอนที่อาศัยโปรแกรมไฮเปอร์มีเดียที่ช่วยในการ

สอน โดยการใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ตมาสร้างให้เกิดการเรียนรู้ อย่างมีความหมายโดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ทุกทาง

Clark G. (1996 อ้างถึงใน (ปรัชญนันท์ นิลสุข, 2542)) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียน การสอนผ่านเว็บว่าเป็นการเรียนการสอนรายบุคคลที่นำเสนอโดยการใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์ สาธารณะหรือส่วนบุคคลและแสดงผลในรูปของการใช้เว็บเบราว์เซอร์ สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ติดตั้งไว้ ได้โดยผ่านเครือข่าย

Parson (1997 อ้างถึงใน (ภาสกร เรืองรอง, 2550)) ได้นิยามไว้ว่า เป็นการสอนที่นำเอาสิ่ง ที่ต้องการส่งให้บางส่วนหรือทั้งหมดโดยอาศัยเว็บ โดยเว็บช่วยสอนสามารถกระทำได้ในหลากหลาย รูปแบบและหลายหลายขอบเขตที่เชื่อมโยงถึงกัน ทั้งการเชื่อมต่อบทเรียน วัสดุช่วยการเรียนรู้ และ การศึกษาทางไกล

จินตวีร์ คล้ายสังข์ และประกอบ กรณีกิจ (จินตวีร์ คล้ายสังข์ & ประกอบ กรณีกิจ, 2552) ได้กล่าวถึงในบทความ Pedagogy based Hybrid Learning: จากแนวคิดสู่การปฏิบัติ ไว้ว่า การ สอนผ่านเว็บ (Web-based Learning) การเรียนแบบผสมผสาน (Hybrid/Blended Learning) และ อีเลิร์นนิ่ง ว่าเป็นการจัดการเรียนรู้รูปแบบต่างๆ ภายใต้การศึกษาทางไกล (Distance Education) ซึ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสศึกษาหาความรู้ที่ไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของเวลา และสถานที่ อีกทั้งยัง สนับสนุนการใช้งานในเครื่องมือที่หลากหลาย

ปรัชญนันท์ นิลสุข (ปรัชญนันท์ นิลสุข, 2543) ได้สรุปไว้ว่า การใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในระบบ อินเทอร์เน็ตมาออกแบบและจัดการระบบเพื่อการเรียนการสอน สนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการ เรียนรู้ที่มีความหมาย เชื่อมโยงเป็นเครือข่ายที่สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลา

มหาวิทยาลัยนเรศวร (ออนไลน์) ได้ให้ความหมายไว้ว่า Web Based Instruction หมายถึง การเรียนการสอนที่ใช้เว็ลด์วายเว็บเป็นสื่อหรือตัวกลางในการเรียนการสอนร่วมกันระหว่างผู้สอนกับ ผู้เรียนในลักษณะของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหา รูปภาพประกอบ เสียง และภาพเคลื่อนไหว ผู้สอนและ ผู้เรียนสามารถใช้เว็บเพจ ในการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น สืบค้น ตอบปัญหา ทำ แบบฝึกหัด ข้อสอบ และกิจกรรมการเรียนการสอน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้จากจุดเชื่อมต่อ เครือข่าย และการเชื่อมต่อระยะไกล ผ่านโมเด็มโดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่

4.1.1 องค์ประกอบของพื้นฐานของเว็บไซต์

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2547 : 5 - 6) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของพื้นฐานของเว็บไซต์ ดังนี้

1. เว็บไซต์ (Web site) ประกอบด้วยเว็บเพจไม่จำกัดจำนวน และมีการ เชื่อมโยงถึงกัน

2. โฮมเพจ (Home page) หมายถึง ไฟล์หรือเพจแรกที่ปรากฏต่อผู้ชมเว็บไซต์เปรียบเทียบกับเมนูหลักหรือสารบัญแจ้งหัวข้อการนำเสนอและเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาในหัวข้ออื่นๆ

3. เว็บเพจ หรือ เพจ (Web Page-Page) เป็นไฟล์ที่สร้างด้วยภาษา html เป็นหลัก เว็บเพจ ประกอบด้วย ข้อความ ภาพ และเสียงชนิดต่างๆ ปรากฏให้ผู้เรียนเห็นในหนึ่งจอภาพมีความยาวไม่กำหนด ถ้าความยาวเกิดกว่าจะปรากฏบนจอภาพได้หมดจะมีแถบเลื่อน (Scroll bar) ให้ผู้เรียนเลื่อนดูได้ ในแต่ละไฟล์จะมีการเชื่อมโยงในไฟล์เดียวกันหรือเชื่อมโยงสู่ไฟล์อื่น

4. การเชื่อมโยง (Link) เป็นการเชื่อมโยงกลุ่มข้อความ ภาพ หรือเสียงในส่วนต่างๆ ของเว็บเพจเดียวกันระหว่างเพจ หรือ เชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ภายนอก แบ่งเป็นประเภทการเชื่อมโยง ดังนี้

4.1 การเชื่อมโยงภายใน (Internal link) เป็นการเชื่อมโยงระหว่างข้อความ ภาพ หรือ เสียงภายในหน้าเดียวกัน หรือระหว่างเว็บเพจในเว็บไซต์เดียวกัน

4.2 การเชื่อมโยงภายนอก (External link) เป็นการเชื่อมโยงด้วยข้อความ ภาพ ออกสู่เว็บไซต์ต่างๆ ซึ่งมักจะต้องมีการแนะนำ หรือสรุปให้ผู้ดูรู้จักเว็บไซต์นั้นๆ ก่อนที่จะเชื่อมโยงออกไป

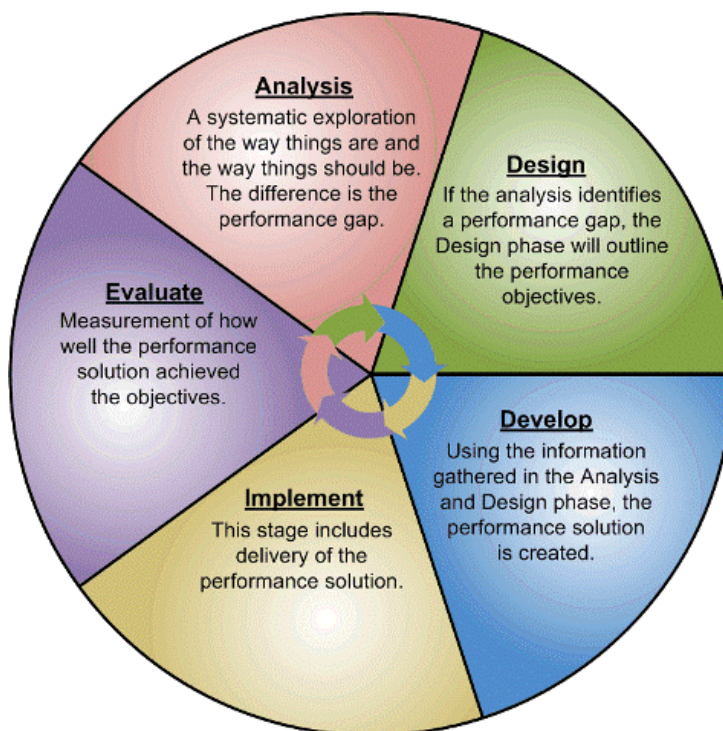
5. เฟรม (Frame) คือ การนำแสดงข้อมูลของไฟล์มากกว่าหนึ่งไฟล์ให้ปรากฏบนจอภาพของผู้ดูพร้อมกัน ซึ่งมักมีรูปร่างได้หลายลักษณะ

6. โปรแกรมสืบค้น (Search engine) คือ โปรแกรมที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยในการค้นหาเรื่อง หรือเนื้อหาที่ต้องการโดยอาศัยคำสำคัญเป็นดัชนีในการค้นหาเนื้อหานั้นๆ

7. เว็บมาสเตอร์ (Web master) คือ ผู้ออกแบบสร้าง และปรับปรุงเว็บไซต์

4.2 ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาเว็บเพื่อการเรียนการสอน

จินตวีร์ คล้ายสังข์ และประกอบ กรณีกิจ (จินตวีร์ คล้ายสังข์ & ประกอบ กรณีกิจ, 2559) ได้กล่าวว่า ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาเว็บเพื่อการเรียนการสอนครอบคลุม 5 ขั้นตอนตามกระบวนการออกแบบและพัฒนาสื่อเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ADDIE Instructional Design Model ประกอบด้วยการทำงาน 5 ขั้นตอน



ภาพที่ 22 กระบวนการออกแบบและพัฒนาสื่อเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ADDIE Instructional Design Model
ที่มา : (HLWIKI Canada, 2016)

การวิเคราะห์ (A = Analysis) คือ การวิเคราะห์ใน 4 ส่วน ได้แก่ ผู้เรียน วัตถุประสงค์ และเนื้อหา เป็นขั้นตอนที่สำคัญในการหาความต้องการจำเป็น (Need Analysis) เพื่อนำมาออกแบบและพัฒนาเว็บเพื่อการเรียนการสอนโดยกรอบที่ใช้ในการวิเคราะห์ประกอบด้วย

- 1) วิเคราะห์ผู้เรียน (Learner's Preferences or Characteristics)
- 2) วิเคราะห์วัตถุประสงค์ (Objectives) ของการพัฒนาเว็บเพื่อการเรียนการสอนว่ามีความต้องการจำเป็นหรือเป้าหมายเพื่ออะไร
- 3) วิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) พิจารณาความสัมพันธ์ของเนื้อหา กับวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้
- 4) วิเคราะห์บริบททั้งในเรื่องเทคโนโลยีอุปกรณ์สนับสนุนต่างๆ ตลอดจนความพร้อมของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ได้แก่ นักออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design) ผู้สอน (Instructor) นักพัฒนาระบบหรือเว็บไซต์ (System/Website Developer) นักพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Courseware Designer) และนักออกแบบกราฟิก (Graphic Designer)

การออกแบบ (D = Design) คือ การกำหนดรายละเอียดของระบบหรือเว็บไซต์ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของเว็บไซต์กลุ่มผู้ชม/เป้าหมาย เนื้อหาและบริบทโดยพิจารณาถึงการ

จัดระบบข้อมูลสารสนเทศเพื่อเอื้อแก่ผู้เข้าชมเว็บไซต์เป็นสำคัญ โดยจะมีผู้รับผิดชอบหลัก คือ นักพัฒนาระบบหรือเว็บไซต์ (System/Website Developer) นักพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Courseware Designer) และนักออกแบบกราฟิก (Graphic Designer) นักออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design) และหรือผู้สอน (Instructor) โดยเริ่มจากการเก็บรวบรวมข้อมูลจาก

การสังเกต สอบถาม วิเคราะห์ปัจจัยต่างๆ จากขั้นตอนที่ 1 นำมากำหนดเป็น รูปแบบขั้นตอนการสอน (Instructional Flowchart) โดยนักออกแบบการเรียนการสอน (Instructional Design) และหรือผู้สอน (Instructor) จากนั้นนักพัฒนาระบบหรือเว็บไซต์ (System/Website Developer) จะออกแบบโครงสร้างระบบ/เว็บไซต์ (Site Structure หรือ Site map) ในขณะที่นักออกแบบกราฟิก (Graphic Designer) จะออกแบบหน้าระบบ/เว็บไซต์ (Website Interface Design) เบื้องต้นเพื่อใช้กำหนดธีมของเว็บทั้งหมดต่อไปแก่นักนักพัฒนาบทเรียน อิเล็กทรอนิกส์ (Courseware Designer ซึ่งอาจเป็นคนเดียวกับนักออกแบบกราฟิก) ออกแบบและพัฒนาสตอรี่บอร์ดของบทเรียนที่สอดคล้องกับธีมของระบบ/เว็บ และวิธีการสอนและวิธีการประเมิน ที่ผู้สอนได้กำหนดไว้ในรูปแบบขั้นตอนการเรียน

การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ หรือแผนผังเว็บไซต์ (Site Structure หรือ Site map) และออกแบบหน้าเว็บไซต์ (Website Interface Design) มีประเด็นในการพัฒนาต่อไปนี้

1) เว็บไซต์ที่ดีต้องมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน ข้อมูลมีการจัดวางอย่างเป็นระเบียบมีการ จัดวางเนื้อหาที่ชัดเจน ง่ายต่อการสืบค้น และในแต่ละส่วนมีความสัมพันธ์กัน

2) การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์ ควรมีการจัดลำดับเนื้อหาโดยเรียงลำดับตาม ความสำคัญมากไปน้อย หรือหลักการโดยภาพรวมไปสู่รายละเอียดปลีกย่อย อีกลักษณะหนึ่งคือ รูปแบบการจัดลำดับความสัมพันธ์ (Relation) โดยเสนอข้อมูลหรือสารสนเทศจากการคาดเดาใจผู้ชม ว่า อะไรคือสิ่งที่ผู้ชมคาดหวังจะเจอก่อนหลังอาจเริ่มจากข้อมูลที่ผู้ชมหรือผู้เรียนมีความคุ้นเคยมากไป น้อยเพื่อให้ผู้ชมเข้าถึงข้อมูลที่ต้องการได้

3) การออกแบบหน้าเว็บไซต์ ควรให้ความสำคัญโดยเน้นที่องค์ประกอบมัลติมีเดีย ต่างๆ (NECTEC, 2545) ได้แก่

3.1) การใช้ตัวอักษร ได้แก่ ชนิดตัวอักษร (Font) ต้องเป็นมาตรฐาน ไม่ หลากหลายเกินกว่า 3 ชนิดใน 1 เว็บเพจ อ่านง่าย ชัดเจน มีความกลมกลืนเป็นระบบในทุกหน้า ใช้ รูปแบบตัวอักษรแตกต่างกันเหมาะสม ขนาดตัวอักษรต้องเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย

3.2) การใช้สี ทั้งสีตัวอักษร สีพื้นหลังของเว็บ สีภาพประกอบ สีวัตถุอื่นๆ ที่ นำมาประกอบใช้สีสวยงาม สบายตาไม่หลากหลายเกินไปสื่อความหมายได้ มีความแตกต่างระหว่างสี พื้นและสีข้อความ สีภาพประกอบเหมาะสม มีความแตกต่างระหว่างสีข้อความและข้อความที่มีส่วน เชื่อมโยง และใช้สีกลมกลืนในทุกหน้าของเว็บไซต์

3.3) การใช้ภาพกราฟิก ชนิดภาพเหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมายภาพต้องสื่อความหมายตรงตามจุดประสงค์หรือสามารถอธิบายเพิ่มเติมได้มากกว่าตัวหนังสือ ขนาดของภาพที่แสดงในหน้าจอเหมาะสม ชนิดและขนาดของไฟล์ภาพไม่ใหญ่เกินไป

3.4) การใช้ภาพเคลื่อนไหว ควรใช้ในกรณีที่ไม่สามารถหาภาพจริงได้ หรือการอธิบายเรื่องที่เป็นนามธรรมหรือเรื่องที่ซับซ้อนเพื่อให้ดูง่ายขึ้น และภาพต้องสื่อความหมายตรงตามจุดประสงค์ ขนาดของภาพที่แสดงในหน้าจอเหมาะสม ชนิดและขนาดของไฟล์ภาพไม่ใหญ่เกินไป ความเร็วของการเคลื่อนไหวเป็นธรรมชาติ และจำนวนของภาพเคลื่อนไหวเหมาะสม

3.5) การใช้วีดิทัศน์ ใช้ในกรณีที่เนื้อหาต้องการนำเสนอถึงความต่อเนื่องของขั้นตอน วิธีการอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือแสดงภาพจริงที่เกิดขึ้น ขนาดของภาพวีดิทัศน์ที่แสดงในหน้าจอเหมาะสม ชนิดและขนาดของไฟล์ไม่ใหญ่เกินไป ภาพที่แสดงมีการเคลื่อนไหวเหมือนจริงและมีการบอกวิธีการเปิดดูวีดิทัศน์หรือโปรแกรม

3.6) การใช้เสียง มีทั้งเสียงบรรยายและเสียงประกอบที่ชัดเจนเหมาะสม สอดคล้องสมจริงเข้ากับเนื้อหา ไม่รบกวนผู้ใช้งาน ความจำเป็นในการใส่เสียงลงในเว็บไซต์ ขนาดและชนิดของไฟล์เสียงไม่ใหญ่เกินไป มีคำแนะนำหรือบอกวิธีการเปิดเสียงและสามารถเลือกเสียงได้ว่าจะฟังเสียงหรือไม่

3.7) การจัดวางองค์ประกอบต่างๆ ควรมีความสมดุล เหมาะสม มีความเป็นสากล กลมกลืนในทุกๆ หน้า

4) คุณภาพในการออกแบบถือเป็นประเด็นที่สำคัญในการพิจารณาเช่นกัน โดย Waterhouse (2005) ได้นำเสนอแนวทางในการออกแบบเว็บไซต์ให้ได้คุณภาพ ดังนี้

- 4.1) มีการใช้ประโยชน์จากภาพและวัตถุอย่างเหมาะสม
- 4.2) มีการนำทางที่ดีสามารถศึกษาบทเรียนในเว็บไซต์ได้ง่าย
- 4.3) มีการออกแบบให้ง่ายต่อการอ่าน
- 4.4) เข้าถึงข้อมูลต่างๆ ที่ต้องการเพิ่มเติมได้ในเชื่อมโยง 2-3 ครั้ง
- 4.5) ใช้งานและเข้าถึงการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์อื่นๆ ได้
- 4.6) มีการนำเสนอโดยใช้ข้อความเพียงอย่างเดียวหรือไม่
- 4.7) สามารถค้นหาเว็บไซต์ได้ง่าย
- 4.8) ออกแบบเพื่อความสะดวกต่อการกวาดสายตาและทำความเข้าใจบทเรียนได้ง่าย
- 4.9) มีการใช้สีอย่างเหมาะสม
- 4.10) หลีกเลี่ยงการใช้ภาพและวัตถุที่เคลื่อนไหวแบบกระพริบเร็วๆ มีลักษณะโค้งมนหรือมองแล้วรู้สึกสับสน

4.11) มีการออกแบบแถบป้ายบอกข้อมูลสำหรับผู้อ่าน

4.12) มีแผนผังโดยรวมของเว็บไซต์

4.13) หน้าการนำเสนอข้อมูลมีการเชื่อมโยงกลับไปยังหน้าหลัก

4.14) สามารถเข้าถึงเว็บไซต์ได้ปกติในช่วงเวลาที่มีการเชื่อมต่อเครือข่าย

อินเทอร์เน็ตมีปัญหา

4.15) มีการถ่ายโอนข้อมูลและแสดงผลหน้าการนำเสนอข้อมูลอย่างรวดเร็ว

การพัฒนา (D = Development) คือ การสร้างเว็บไซต์โดยเริ่มจากการกำหนดแผนการดำเนินงานผลิตอย่างเป็นขั้นตอนตามโครงสร้างระบบหรือเว็บไซต์ (Site Structure หรือ Site map) และหน้าเว็บไซต์ (Website Interface Design) ที่ได้ออกแบบไว้โดยนักพัฒนาเว็บไซต์ (Website Developer) และนักออกแบบกราฟิก (Graphic Designer) และวัตถุประสงค์ตลอดจนขอบเขตของเนื้อหา รูปแบบของเนื้อหาในแต่ละหน้าเว็บเพจ รวมถึงรูปภาพ เสียง วิดิทัศน์และอื่นๆที่นักพัฒนาบทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ (Courseware Designer) ได้ออกแบบไว้เพื่อตอบสนองวัตถุประสงค์ของระบบ/เว็บไซต์ที่ได้กำหนดไว้และสอดคล้องกับบริบททั้งทางด้านเทคโนโลยี เครือข่าย อุปกรณ์สนับสนุนต่างๆ ที่ทางสถาบันหรือหลักสูตรได้จัดเตรียมไว้เพื่อสนับสนุนการศึกษา

การนำไปใช้ (I = Implementation) และการประเมิน (E = Evaluation) คือ การนำไปใช้และการประเมินเป็นขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกัน โดยการนำไปใช้เป็นการนำเว็บเพื่อการเรียนการสอนไปใช้ซึ่งทำให้เกิดการประเมินเว็บเพื่อการเรียนการสอนตามมาการประเมินและการปรับปรุงอย่างต่อเนื่องประกอบด้วยการประเมินระหว่างการดำเนินการ (Formative Evaluation) และการประเมินเมื่อสิ้นสุดการดำเนินการ (Summative Evaluation) ซึ่งการประเมินในทุกขั้นตอนของการออกแบบและพัฒนาเว็บเพื่อการเรียนการสอนตั้งแต่วิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนาและการนำไปใช้เพื่อให้เกิดการทบทวนในแต่ละขั้นตอนของการดำเนินการสำหรับการประเมินเมื่อสิ้นสุดการดำเนินการประกอบด้วย 2 ขั้นตอน ได้แก่

1) การประเมินคุณลักษณะภายในเว็บไซต์เพื่อการเรียนการสอนโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 หรือ 5 คน ผู้ประเมินจะมุ่งพิจารณาความถูกต้องของลักษณะของเว็บเพื่อการเรียนการสอนในแต่ละองค์ประกอบและความถูกต้องโดยรวม ความเหมาะสมของการออกแบบและกลยุทธ์ในการนำเสนอเนื้อหา รวมถึงศาสตร์การสอนเพื่อให้เว็บการเรียนการสอนมีการทำงานที่สมบูรณ์และตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

2) การประเมินคุณภาพของเว็บเพื่อการเรียนการสอนหลังจากนำเว็บเพื่อการเรียนการสอนไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณลักษณะและเนื้อหาและนำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแล้วขั้นตอนนี้จะเป็นการประเมินคุณภาพของเว็บเพื่อการเรียนการสอน โดยนำเว็บเพื่อการเรียนการสอนมาทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างของผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย โดยมุ่งเน้นที่การบรรลุ

วัตถุประสงค์การเรียนรู้ทุกข้อตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ทุกข้อตามเกณฑ์มาตรฐาน ดังนั้นหากวัตถุประสงค์ข้อใดไม่ผ่านมาตรฐาน ผู้ออกแบบต้องพิจารณาปรับปรุง แก้ไขในส่วนนั้น เช่น รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาสาระหรือกลยุทธ์การสอนที่ใช้ การใช้ภาษารวมถึงแบบทดสอบสำหรับการวัดผลในวัตถุประสงค์การเรียนรู้ข้อนั้น

4.3 การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์และหน้าจอ

4.3.1 การออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์

Lynch and Horton (1999 อ้างถึงใน (จินตวีร์ คล้ายสังข์, 2554)) เป็นระบบการจัดลำดับเนื้อหาตามความสำคัญอย่างมีระเบียบและการออกแบบเว็บไซต์อย่างมีสุนทรียภาพนั้นมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง ไว้ดังนี้

1. แบบขนาน (Linear) หรือแบบ Sequence (เรียงลำดับ) เหมาะสำหรับเว็บไซต์ที่เนื้อหาบ่อยและมีโครงสร้างเนื้อหาที่ไม่ซับซ้อน โดยผู้พัฒนาต้องการให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาไปตามลำดับที่ได้กำหนดไว้



ภาพที่ 23 โครงสร้างเว็บไซต์แบบขนาน (Linear)

ที่มา : (ปิยะดนัย วิเคียน, 2558)

2. แบบไม่ขนาน (Non-linear) เหมาะสำหรับเว็บไซต์ที่มีเนื้อหาเสริมในบางหัวข้อ ผู้พัฒนาจึงพยายามที่จะออกแบบเว็บไซต์ให้ผู้เรียนสามารถเข้าไปศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมในหัวข้ออื่นๆ ได้



ภาพที่ 24 โครงสร้างเว็บไซต์แบบไม่ขนาน (Non-linear)

ที่มา : (ปิยะดนัย วิเคียน, 2558)

3. แบบลำดับชั้น (Hierarchies) เหมาะสำหรับเว็บไซต์ที่มีเนื้อหาจำนวนมากและมีโครงสร้างเนื้อหาที่ซับซ้อนผู้พัฒนาจึงพยายามที่จะออกแบบเว็บไซต์ที่ผู้เรียนสามารถเข้าไปศึกษาเนื้อหาได้ง่ายยิ่งขึ้น



ภาพที่ 25 โครงสร้างเว็บไซต์แบบลำดับชั้น (Hierarchies)

ที่มา : (ปิยะดนัย วิเคียน, 2558)

4. แบบเว็บ (Web) เหมาะสำหรับเว็บไซต์ที่มีเนื้อหาซับซ้อนและมีความเชื่อมโยงระหว่างหัวข้อค่อนข้างมาก ผู้พัฒนาจึงออกแบบให้ผู้เรียนสามารถศึกษาเนื้อหาโดยการคลิกเชื่อมโยงเนื้อหาในส่วนต่างๆ ได้ตามต้องการเป้าหมายของการออกแบบในรูปแบบนี้ก็เพื่อที่จะใช้ประโยชน์จากศักยภาพของเว็บในเรื่องของการเชื่อมโยง แต่เมื่อพิจารณาถึงการเรียนรู้ของผู้เรียนแล้วเว็บไซต์ในลักษณะนี้อาจทำให้ผู้เรียนเกิดความสับสนในขณะที่เรียนได้



ภาพที่ 26 โครงสร้างเว็บไซต์แบบเว็บ (Web)

ที่มา : (ปิยะดนัย วิเคียน, 2558)

4.3.2 การออกแบบหน้าจอ

จินตวีร์ คล้ายสังข์ และประกอบ กรณีกิจ (จินตวีร์ คล้ายสังข์ & ประกอบ กรณีกิจ, 2559) ได้กล่าวถึงหลักการพื้นฐานสำหรับออกแบบ (Design Principle) ไว้ดังนี้

1) การเน้นข้อความสำคัญ พิจารณาดังนี้ (1) ส่วนใดที่ดูเป็นส่วนแรก ส่วนที่สอง ส่วนที่สาม (2) การที่เราดูสิ่งนั้นก่อนเป็นเพราะอะไร (3) ผู้ออกแบบมีเทคนิควิธีอะไรในการจัด

องค์ประกอบต่างๆ (4) การเน้นการจัดข้อมูลให้เป็นระเบียบ เนื่องจากการเน้นมีบทบาทสำคัญในการออกแบบเพื่อให้ผู้เข้าชมเว็บไซต์และทำให้ผู้อ่านเข้าใจในสิ่งที่เราต้องการสื่อได้ง่าย โดยพิจารณาว่าส่วนไหนของเว็บไซต์ที่จะสามารถดึงดูดผู้ชมได้มากที่สุด จากนั้นเน้นคำหรือประโยคที่คิดว่าสามารถดึงดูดความสนใจของผู้อ่านได้ โดยการกำหนดลำดับการมองต่อไป

2) ความตรงกันข้าม พิจารณาดังนี้ (1) การเน้นความแตกต่างระหว่างองค์ประกอบทางสายตา (2) ความตรงกันข้ามของขนาด สี พื้นผิว น้ำหนัก (ตัวบาง ตัวหนา) โดยหลักความตรงกันข้ามเป็นสิ่งง่าย และเร็วที่สุดในการดึงดูดความสนใจของผู้อ่านเว็บเพจหลักความตรงกันข้ามนำมารวมกับหลักเน้นย้ำ (The principle of Emphasis) เพื่อจัดองค์ประกอบของหน้าเว็บเพจไม่ให้ดูเหมือนกันมาก และใช้หลักการเน้นย้ำตามองค์ประกอบทางสายตา เมื่อทุกอย่างบนหน้าเว็บเพจเหมือนกันเพราะถ้าขาดการเน้นย้ำและความตรงกันข้ามเว็บเพจก็จะดูน่าเบื่อ ขาดแบบแผนอันเป็นระบบที่ชัดเจน และเมื่อทุกอย่างดูสำคัญเท่ากันผู้ชมจะทราบถึงองค์ประกอบที่สำคัญและสิ่งแรกๆ ที่มองก่อนได้อย่างไร สรุปได้ว่า หลักการเน้นย้ำและหลักการตรงกันข้ามจะใช้ควบคู่กันเสมอ

3) ความสมดุล พิจารณาดังนี้ (1) หลีกเลี่ยงการปล่อยพื้นที่ในหน้ากระดาษบางส่วนให้ว่างเปล่า หรือใส่มากเกินไปจนความจำเป็น (2) การจัดสมดุลแบบสมมาตร (Symmetrical Balance) โดยมักแสดงถึงเว็บไซต์แบบเป็นทางการ และการจัดสมดุลแบบไม่สมมาตร (Asymmetrical Balance) มักแสดงถึงเว็บไซต์แบบไม่เป็นทางการ (3) จัดองค์ประกอบให้ Balance (ซ้าย กลาง ขวา) (4) การเลือกภาพประกอบมาใส่ให้ส่งเสริมข้อความ (5) การใส่เงาองค์ประกอบต่างๆ ช่วยให้มีมิติ (6) การบิดหรือหมุนภาพหรือข้อความต่างๆ ช่วยเพิ่มชีวิตชีวาให้กับงาน

4) การวางแนว/การจัดเป็นเส้นตรง พิจารณาดังนี้ (1) การจัดส่วนประกอบต่างของหน้าเว็บเพจให้เรียงอยู่ในแนวระนาบเดียวกันเพื่อให้ดูเป็นระเบียบ (2) การวางตำแหน่งแบบตาราง (Grid) (3) การจัดตำแหน่งข้อความ (Text Alignment) (4) แบบพิเศษอื่นๆ เช่น Runaround และ Concreat ข้อความมีรูปแบบโดยรวมเป็นลักษณะต่างๆ เพื่อเพิ่มความน่าสนใจ โดยส่วนใหญ่จะพบการออกแบบเว็บไซต์ที่ออกแบบตามการวางแนวการจัดเป็นเส้นตรง เพราะจะทำให้เว็บไซต์ดูเป็นระบบ ระเบียบ และง่ายต่อการสืบค้นมากที่สุด

5) การทำซ้ำ พิจารณาดังนี้ (1) การจัดองค์ประกอบหลายๆ ชิ้นโดยกำหนดตำแหน่งทำให้เกิดช่องว่างเป็นช่วงๆ อย่างมีการวางแผนล่วงหน้า (2) การทำให้เกิดความเป็นหนึ่งเดียว (Unity) โดยมีความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน ซึ่งในการทำเลย์เอาต์ หมายถึง การนำเอาองค์ประกอบที่แตกต่างกันมาวางไว้ในพื้นที่ของหน้าเว็บเพจเดียวกันอย่างกลมกลืน ทำหน้าที่สอดคล้องและส่งเสริมกันและกันในการสื่อสารความคิดรวบยอดและบุคลิกภาพของสื่ออื่นๆ

6) การเลือกใช้สี คือ การเลือกใช้สีที่เหมาะสมเพื่อให้เกิดความน่าสนใจ ดึงดูดสื่อความหมายได้ชัดเจน เนื่องจากสีมีพลังเกี่ยวกับการรับรู้ การเลือกสีเพื่อใช้กับสื่อต่างๆ จะช่วยทำให้

เกิดความน่าสนใจ ดึงดูดและสามารถสื่อความหมายอย่างชัดเจน โดยสีสามารถถ่ายทอดอารมณ์ความรู้สึกได้ต่างกัน ในการเลือกใช้สีนั้นควรคำนึงถึงกลุ่มเป้าหมายและวัตถุประสงค์ของเว็บไซต์ เมื่อพิจารณาจากโทนสีร้อน (แดง ม่วงแกมแดง ส้ม เหลือง และเขียวอมเหลือง) สีเหล่านี้จะสร้างความรู้สึกอบอุ่น (ต้อนรับผู้ชม) สะดวกสบาย และดึงดูดความสนใจ ในทางตรงข้ามโทนสีเย็น (ม่วง น้ำเงิน ฟ้ำ น้ำเงินแกมเขียว และเขียว) สีเหล่านี้จะสร้างความรู้สึกสบาย สุภาพเรียบร้อย มีความชำนาญ (Professional look) แต่อาจจะขาดความดึงดูดความสนใจ และรู้สึกหดหู่ ซึมเศร้า นอกเหนือการใช้สีช่วยในการออกแบบแล้ว สียังช่วยส่งเสริมเอกลักษณ์ขององค์กรหรือหน่วยงานนั้นได้โดยการใช้สีขององค์กรมาเป็นโทนสีหลักของเว็บไซต์

7) การเลือกใช้ภาพ การนำภาพมาประกอบ/กราฟิกต่างๆ มาใช้ในการจัดหน้าเว็บเพจจะช่วยเพิ่มรูปแบบให้มีความน่าสนใจ และช่วยให้การสื่อสารชัดเจนยิ่งขึ้นแต่ในทางกลับกันการเลือกภาพประกอบที่ไม่เหมาะสมก็จะทำให้การสื่อสารล้มเหลวได้เช่นกัน นอกจากความเหมาะสมของกราฟิกแล้วควรพิจารณาขนาดความละเอียดและคุณภาพของรูปแบบไฟล์กราฟิกนั้นๆ ด้วย

สอดคล้องกับการออกแบบการเรียนการสอนไฮบริดอย่างเป็นระบบ (จินตวิรั คัลยา สังข์, 2557) กล่าวถึง ความสำคัญในการออกแบบหน้าจอโดยประยุกต์ใช้หลักการออกแบบสาร (Principles of message Design) ดังนี้

1) หลักการพื้นฐานในการออกแบบสาร (Design Principle) สำหรับข้อความควรใช้ให้เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย มีความสวยงามและสุนทรีย์ภาพของตัวสาร ประกอบด้วย การเน้นย้ำ ความตรงกันข้าม ความสมดุล การทำซ้ำ การใช้สี และการใช้ภาพ/กราฟิก

2) หลักการออกแบบเว็บไซต์ (Web Design Principle) และการออกแบบหน้าจอ (Screen Design) คือ ความเรียบง่าย ความสม่ำเสมอด้วยรูปแบบระบบนำทางและโทนสีเดียวกันตลอดทั้งเว็บไซต์ การออกแบบหน้าจอที่สมดุลกันระหว่างเมนูรายการเลือก เนื้อหา และภาพประกอบ

3) หลักการมัลติมีเดีย (Multimedia Principle) คือ การเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้จากการใส่ภาพประกอบลงไปควบคู่กับข้อความเพื่อให้เข้าใจง่าย เร็วขึ้น และจำได้ยาวนานมากขึ้น การประยุกต์ใช้หลักการแยกความสนใจ ควรหลีกเลี่ยงรูปแบบที่ทำให้ผู้เรียนต้องแยกความสนใจระหว่างข้อมูลแหล่งต่างๆ ควรมีการปรับปรุงรูปแบบเนื้อหาด้วยการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ไว้ด้วยกัน การประยุกต์ใช้หลักการประสาทสัมผัสโดยการนำเสนอข้อมูลลงในรูปแบบเสียงและภาพทำให้เพิ่มความสามารถในการจดจำมากกว่าการเลือกนำเสนอข้อมูลรูปแบบใดรูปแบบหนึ่งเพียงอย่างเดียว

ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการเฉพาะสำหรับการออกแบบระบบ/เว็บเพจ (System/Web page Design Principles) เพื่อการออกแบบเว็บเชิงลึก โดยการนำหลักการออกแบบเว็บเพจมาพิจารณา (จินตวีร์ คล้ายสังข์, 2556 อ้างถึงในจินตวีร์ คล้ายสังข์ และประกอบ กรณีกิจ, 2559: 48-52) ดังนี้

1) ความเรียบง่าย การนำเสนอข้อมูลเฉพาะที่จำเป็นยึดหลักความเรียบง่าย ไม่มีสิ่งรบกวนสายตาให้แก่ผู้ใช้ (Distraction) เช่น Animation ที่อาจดูสวยงามและน่าสนใจและอาจสร้างความรำคาญได้

2) ความสม่ำเสมอ การใช้รูปแบบระบบการนำทาง (Navigation) และโทนสีเดียวกันทั้งเว็บไซต์เพื่อให้ผู้เข้าเยี่ยมชมรู้สึกว่าจะอยู่ในสถานที่เดิมตลอดการเยี่ยมชมเว็บไซต์นั้นๆ

3) ระบบนำทาง ระบบนำทางที่ใช้งานง่าย (User-Friendly Navigation) มีความสำคัญมากสำหรับเว็บไซต์ที่จะออกบับให้ผู้ใช้ใช้งานง่ายและสะดวกควรมีรูปแบบและลำดับของรายการที่สม่ำเสมอ เช่น การวางในตำแหน่งเดียวกันในทุกๆ หน้า ถ้าเลือกใช้กราฟิกที่สื่อความหมายและสื่อความหมายร่วมกับคำอธิบายที่ชัดเจน เว็บไซต์บางที่เพิ่มระบบ Navigation ที่เป็นตัวอักษรไว้ตอนท้ายของหน้าเพื่อช่วยอำนวยความสะดวกกับผู้ที่สังเวยเซอร์ไม่ให้แสดงผลกราฟิกเพื่อความสะดวกรวดเร็วในการดูและบางเว็บไซต์มีระบบการดูข้อมูลผ่าน Navigation และแบบ Search เพื่อตอบโต้ภัยความถนัดของผู้ใช้ที่ชอบคลิกหรือชอบค้น

4) การออกแบบหน้าจอ การออกแบบหน้าจอที่สมดุลกันระหว่างเมนูรายการเลือก เนื้อหาและภาพประกอบจะช่วยให้ผู้ใช้สนใจเนื้อหาได้มากโดยมักจะแบ่งจอภาพเป็นส่วนๆ ได้แก่ ส่วนแสดงหัวเรื่อง ส่วนแสดงข้อความประชาสัมพันธ์ ส่วนแสดงเนื้อหา ส่วนแสดงภาพประกอบ ส่วนประกอบเสริมอื่นๆ เช่น ส่วนควบคุมบทเรียน ส่วน log-in และหมายเลขเฟรมลำดับเนื้อหา

เมื่อพิจารณาจากแนวทางการเรียนรู้ในปัจจุบันสามารถนำหลักการดังกล่าวมาต่อยอดและเห็นว่าการออกแบบเว็บไซต์มีแนวโน้มที่ผู้ออกแบบควรพิจารณา 5 ประการ ได้แก่

1) การสร้างเว็บไซต์ที่รองรับในทุกเบราว์เซอร์และเป็นเว็บแบบ Mobile Responsive ซึ่งจะปรับขนาดของเว็บไซต์ได้ตามขนาดหน้าจออุปกรณ์พกพา

2) การใช้ Social Media ต่างๆ เช่น Facebook, Pinterest, YouTube, Chanel, Flickr และ Google plus เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานของผู้ใช้ในการเชื่อมโยงกับ Social Media ต่างๆ

3) ระบบ Single Sign On ผ่าน Facebook Account โดยสามารถเก็บข้อมูลผู้ใช้เพิ่มเติมได้ ทั้งนี้เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานของผู้ใช้ในการเชื่อมโยงกับ Social Media ต่างๆ และทางผู้พัฒนาระบบยังสามารถเก็บข้อมูลผู้ใช้ได้เช่นกัน

4) การพัฒนาเว็บที่สามารถเลือกใช้งานได้ 2 ภาษา โดยใช้การพิมพ์แบบ 2 ภาษาและใช้โปรแกรม Microsoft Bing Translator

5) การพัฒนาต่อยอดเว็บไซต์ในรูปแบบของ Mobile Application เพื่อความสะดวกและรองรับการใช้งานอุปกรณ์พกพาของผู้ใช้งาน

4.4 ระบบจัดการเนื้อหาเว็บไซต์

ระบบการจัดการเนื้อหาของเว็บไซต์ หรือ Content Management System ใช้คำย่อว่า CMS คือ ระบบซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ที่ใช้เพื่อจัดระเบียบเนื้อหาเว็บไซต์และส่งเสริมการทำงานในหมู่คณะให้สามารถสร้างเอกสารหรือเนื้อหาสาระอื่นๆ บนเว็บไซต์ได้ CMS เป็นระบบที่พัฒนาคิดค้นเพื่อช่วยลดทรัพยากรในการพัฒนา (Development) และการบริหาร (Management) เว็บไซต์ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องกำลังคน ระยะเวลาและงบประมาณที่ใช้ในการสร้างและควบคุมดูแลเว็บไซต์โดยส่วนใหญ่แล้วมักจะนำภาษาสคริปต์ (Script languages) ต่างๆ มาใช้เพื่อให้วิธีการทำงานเป็นแบบอัตโนมัติ ไม่ว่าจะเป็น PHP, ASP, Python หรือภาษาอื่นๆ (แล้วแต่ความถนัดของผู้พัฒนา) ซึ่งมักต้องใช้ควบคู่กันกับโปรแกรมเว็บเวอร์ (เช่น Apache) และดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ เช่น MySQL (อำนาจสุคนธ์, 2552)

จินตวีร์ คล้ายสังข์ (จินตวีร์ คล้ายสังข์, 2554) กล่าวว่า การพัฒนาเว็บไซต์ด้วย ระบบบริหารจัดการเว็บไซต์ (Content Management System : CMS) เป็นระบบที่นำมาช่วยในการสร้างและบริหารเว็บไซต์แบบสำเร็จรูป สามารถสร้างเว็บไซต์ได้เองมีโปรแกรมประยุกต์แบบพร้อมใช้งาน อยู่ภายในมากมาย อาทิ ระบบจัดการบทความและข่าวสาร (News and Story) ระบบจัดการบทวิจารณ์ (Review) ระบบจัดการสมาชิก (Member) ระบบสืบค้นข้อมูล (Search) ระบบจัดการไฟล์ดาวน์โหลด (Download) ระบบจัดการป้ายโฆษณา (Banner) ระบบการวิเคราะห์และตรวจสอบสถิติความนิยมในเว็บไซต์ (Analysis, Tracking and Statistics) เป็นต้น

ภานุวัฒน์ หนูนคง (ภานุวัฒน์ หนูนคง, 2555) ได้สรุปว่า คือ โปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วยภาษาสคริปต์ทำงานอยู่บนเว็บเซิร์ฟเวอร์ในรูปแบบของเว็บแอปพลิเคชันนั้นคือเป็นแอปพลิเคชันที่ทำงานผ่านเว็บด้วยการแสดงผลในหน้าต่างของโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ CMS เป็นโปรแกรมสร้างเว็บไซต์แบบสำเร็จรูปพร้อมทั้งมีเครื่องมือสำหรับบริหารจัดการเนื้อหาและองค์ประกอบต่างๆ บนเว็บไซต์อย่างครบถ้วน

จิรัชมา วิเชียรปัญญา (จิรัชมา วิเชียรปัญญา, 2557) ได้สรุปว่า คือ ระบบซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับการสร้างสรรค์เนื้อหา จัดเก็บและจัดหมวดหมู่กำหนดเวอร์ชันการเผยแพร่และรวมไปถึงการเก็บเนื้อหาที่มีอยู่อย่างหลากหลายทั้งที่อยู่ในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียงหรือ

วิดีโอให้เป็นระบบเพื่ออำนวยความสะดวกของการทำงานที่ตรงตามความต้องการได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง

ลลิตา สันติวรรักษ์ (ลลิตา สันติวรรักษ์, 2559) ได้สรุปว่า คือ ซอฟต์แวร์ที่มีระบบที่ใช้ในการจัดการเนื้อหาต่างๆ บนเว็บไซต์โดยระบบบริหารจัดการเนื้อหาเป็นระบบที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้กับผู้ดูแลเว็บไซต์ในการสร้าง, แก้ไข, เผยแพร่, ปรับปรุงข้อมูลรวมไปถึงการจัดเก็บเนื้อหาในเว็บไซต์ ซึ่งระบบการจัดการเนื้อหาควรมีเครื่องมือช่วยในการออกแบบโครงสร้างของเว็บไซต์ และมีระบบการทำงานที่หลากหลายเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งาน

จินตวีร์ คล้ายสังข์ และประกอบ กรณีกิจ (จินตวีร์ คล้ายสังข์ & ประกอบ กรณีกิจ, 2559) กล่าวถึง ระบบจัดการเนื้อหา คือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ทำหน้าที่สร้าง จัดระเบียบและบริหารเว็บไซต์ โดยมีเป้าหมายเพื่อบริหารสารสนเทศให้มีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เนื้อหาที่อยู่บนระบบจัดการเนื้อหาอาจเป็นข้อความ ภาพ ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ และเสียงรวมไปถึงไฟล์แนบอื่นๆ ทั้งนี้ระบบจัดการเนื้อหาทั่วไปมีคุณสมบัติ ดังนี้

- 1) สร้าง แก้ไข และจัดการเนื้อหา
- 2) ควบคุมการเข้าถึงเนื้อหา
- 3) ตรวจสอบเนื้อหา
- 4) บันทึกประวัติการเปลี่ยนแปลงเนื้อหา
- 5) จัดเก็บเนื้อหา
- 6) สืบค้นเนื้อหา
- 7) วิเคราะห์และนำเสนอรายงาน

ระบบจัดการเนื้อหาสามารถเพิ่มเติมปลั๊กอิน (Plugin) สำเร็จรูปเพื่อเพิ่มความสามารถให้กับระบบจัดการเนื้อหาได้ เช่น ปลั๊กอินสำหรับการติดต่อสื่อสารทั้งแบบประสานเวลาได้แก่ แชต และแบบไม่ประสานเวลา ได้แก่ กระดานสนทนา ปลั๊กอินสำหรับการจัดการเนื้อหา เช่น วิดีโอและสไลด์แชร์

4.4.1 ส่วนประกอบของระบบการจัดการเนื้อหาของเว็บไซต์

อำนาจ สุนัขเชตร (อำนาจ สุนัขเชตร, 2552) ได้สรุปว่า ส่วนประกอบของระบบการจัดการเนื้อหาของเว็บไซต์มีดังต่อไปนี้

- 1) แม่แบบ (Templates/Theme) เป็นส่วนที่เปรียบเสมือนหน้าตาที่ถือเป็นสีสรรของเว็บไซต์ (Look & feel) มีรูปแบบที่กลมกลืนกันตลอดทั้งไซต์
- 2) ภาษาสคริปต์หรือภาษา HTML หรือภาษา PHP หรือภาษาอื่นๆ ที่ใช้ในการควบคุมการทำงานทั้งหมดของระบบ

3) ฐานข้อมูล สำหรับจัดเก็บข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาและการแสดงผลของเว็บไซต์

4.4.2 PHP (Hypertext Preprocessor)

ลลิตา สันติวรรักษ์ (ลลิตา สันติวรรักษ์, 2559) ได้กล่าวว่า PHP เป็นภาษาจำพวก Scripting Language คำสั่งต่างๆ จะเก็บอยู่ในไฟล์ที่เรียกว่า สคริปต์ (script) และเวลาใช้งานต้องอาศัยตัวแปลชุดคำสั่ง ลักษณะของ PHP ที่แตกต่างจากภาษาสคริปต์แบบอื่นๆ คือ PHP ได้รับการพัฒนาและออกแบบมาเพื่อใช้งานในการสร้างเอกสารแบบ HTML โดยสามารถสอดแทรกหรือแก้ไขเนื้อหาได้โดยอัตโนมัติ

PHP ได้รับการเผยแพร่เป็นครั้งแรกในปี ค.ศ.1994 จากโปรแกรมเมอร์ชาวสหรัฐอเมริกาชื่อ Rasmus Lerdorf พัฒนาโดยใช้ไวยากรณ์ภาษา C และเรียกว่า Personal Home Page ส่วนที่ใช้ติดต่อฐานข้อมูลเรียกว่า From Interpreter (FI) ซึ่งทั้งสองส่วนรวมกันเป็น PHP/FI ซึ่งจัดเป็นจุดเริ่มต้นของ PHP ต่อมาได้มีการพัฒนาตามลำดับเป็นเวอร์ชันจนถึงปัจจุบัน

4.4.3 องค์ประกอบของระบบการจัดการเนื้อหาของเว็บไซต์

ภานุวัฒน์ หนูนคง (ภานุวัฒน์ หนูนคง, 2555) ได้สรุปว่า ระบบบริหารจัดการเนื้อหาเว็บไซต์ จะต้องมียุคประกอบ 3 ส่วน คือ

1) เครื่องมือจัดการเนื้อหา (Content Management Application : CMA) มีหน้าที่ จัดการเนื้อหาทุกชนิดบนหน้าเว็บเพจไปตลอดอายุของเนื้อหานั้น เริ่มตั้งแต่การสร้างการรักษา และการลบทิ้งออกไปจากที่จัดเก็บข้อมูลซึ่งอาจจะเป็นในไฟล์ฐานข้อมูลหรือแยกออกมาเป็นไฟล์ต่างหากกระบวนการจัดการเนื้อหาโดยธรรมชาติแล้วจะอยู่ในแบบที่เป็นลำดับขั้นตอนตามลำดับงาน (Workflow) ในส่วนของ เครื่องมือจัดการเนื้อหา (CMA) ยังช่วยให้นักเขียนของเว็บไซต์ที่ไม่มีความรู้ในภาษา HTML ภาษาสคริปต์ หรือโครงสร้างของเนื้อหาเว็บไซต์สามารถสร้างเนื้อหาได้โดยง่ายช่วยให้งานในการสร้างและดูแลเนื้อหาของเว็บไซต์ไม่ต้องการความรู้ระดับของเว็บมาสเตอร์อีกต่อไป การดูแลเนื้อหาของเว็บไซต์ในเวลาหนึ่งๆ อาจจะมีผู้ดูแลเนื้อหาเข้ามาทำงานพร้อมๆ กันหลายๆ คนก็ได้

2) เครื่องมือจัดการข้อมูลของเนื้อหา (Metacontent Management Application : MMA) ข้อมูลของเนื้อหา (Metacontent) หรือข้อมูล (Metadata) เป็นข้อมูลที่ใช้อธิบายข้อมูลอีกทีหนึ่ง การจัดการข้อมูลของเนื้อหาช่วยให้การควบคุมเวอร์ชันของชิ้นส่วนเนื้อหาต่างๆ บนเว็บไซต์เป็นเรื่องที่ง่ายกว่าเดิมเป็นแอปพลิเคชันที่ใช้สำหรับจัดการวงจรทั้งหมดของ ข้อมูลของเนื้อหา (Metacontent) เช่นเดียวกับกับ เครื่องมือจัดการเนื้อหา (CMA) ที่จัดการกับวงจรชีวิตของเนื้อหาเว็บไซต์ (Content) ทั้งหมด

3) เครื่องมือนำเสนอเนื้อหา (Content Delivery Application : CDA) มีหน้าที่ ดึงชิ้นส่วนเนื้อหาออกมาจากที่เก็บและจัดเรียงลงบนหน้าเว็บเพจด้วยรายละเอียดจากเครื่องมือจัดการข้อมูลของเนื้อหา (MMA) เพื่อนำเสนอต่อผู้เข้าชมเว็บไซต์ เครื่องมือนำเสนอเนื้อหา (CDA) จะทำงานไปตามกระบวนการ คือ ข้อมูลของเนื้อหาเป็นสิ่งที่บอกต่อเครื่องมือนำเสนอเนื้อหา การจัดวาง สี ช่องว่าง ฟอนต์ ลิงก์ และอื่นๆ ซึ่งจะเห็นได้ว่าผู้ดูแลสามารถเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะได้อย่างยืดหยุ่น โดยการเปลี่ยนแปลงเฉพาะในส่วนของคุณข้อมูลเนื้อหา ไม่ต้องไปปรับเปลี่ยนที่ตัวเนื้อหาโดยตรง คุณสมบัติข้อนี้ทำให้เว็บไซต์สามารถเปลี่ยนดีไซน์ทั้งหมดได้ทั้งกับเนื้อหาที่สร้างมานานแล้ว และกับเนื้อหาที่กำลังจะสร้างขึ้นใหม่ โดยไม่กระทบต่อการทำงานทั้งหมดของเว็บไซต์

4.4.4 ประเภทของระบบการจัดการเนื้อหาของเว็บไซต์

จินตวีร์ คล้ายสังข์ และประกอบ กรณีกิจ (จินตวีร์ คล้ายสังข์ & ประกอบ กรณีกิจ, 2559) ได้สรุปประเภทของระบบการจัดการเนื้อหาตามแนวคิดของ Samuel (2013) ไว้ 7 ประเภท โดยในประเภทที่ 1 ได้แก่ระบบจัดการเนื้อหาในภาพรวม (Generic Content Management System) ซึ่งครอบคลุม CMS ทุกประเภท จึงขอเสนอประเภทของระบบจัดการเนื้อหาเพียง 6 ประเภท มีลักษณะเฉพาะ ดังนี้

ตารางที่ 4 ประเภทของระบบจัดการเนื้อหา

ที่มา: (จินตวีร์ คล้ายสังข์ & ประกอบ กรณีกิจ, 2559)

ประเภท	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
1. Web Content Management System (WCMS)	ระบบจัดการเนื้อหา	Wordpress, Joomla, Drupal
2. Component Content Management System (CCMS)	ฐานข้อมูลหรือโปรแกรมที่อำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้จัดเก็บ แก้ไข เข้าถึง และจัดการเนื้อหา	Vasont, XDocs, easyDITA, DITAToo, SDL LiveContent
3. Enterprise Content Management System (ECMS)	ระบบจัดการเนื้อหาภายในองค์กรซึ่งโดยทั่วไปมักใช้ระบบอินเทอร์เน็ต และสนับสนุนให้บุคลากรขององค์กรเข้าถึง จัดการ ทบทวนเอกสาร สื่อ และสารสนเทศ รวมไปถึงการจัดการเนื้อหาพร้อมกันในลักษณะเดียวกับวิกิอีกด้วย	EMC Documentum, Atlassian Confluence, Oracle WebCenter

ตารางที่ 4 ประเภทของระบบจัดการเนื้อหา ที่มา: (จินตวีร์ คล้ายสังข์ & ประกอบ กรณีกิจ, 2559) (ต่อ)

ประเภท	คำอธิบาย	ตัวอย่าง
4. Document Management System or Electronic Document Management (DMS or EDM)	ระบบจัดการเอกสารที่สนับสนุนให้ผู้ใช้จัดเก็บ เข้าถึง และจัดการไฟล์เอกสารในรูปแบบต่างๆ เช่น PDF และ MS Word Document	DocPath, Document Locator, SharePoint, LiveLink
5. Learning Content Management System (LCMS or LMS)	ระบบจัดการเอกสารที่สนับสนุนให้ผู้ใช้จัดเก็บ จัดการ และนำเสนอเนื้อหาสำหรับการเรียนรู้และการฝึกอบรม	Joomla LMS, Absorb LMS
6. Electronic Document and Records Management System (EDRMS)	ระบบจัดการเนื้อหาที่สนับสนุนให้ผู้ใช้จัดเก็บ จัดการ และควบคุม การดำเนินการในการบันทึกเนื้อหาอิเล็กทรอนิกส์ หรือสารสนเทศดิจิทัล ซึ่งโดยทั่วไปอาจเป็นคุณสมบัติเพิ่มเติมของระบบจัดการเนื้อหาภายในองค์กร	EMC's product (Storage, Data Protection, Cloud, Security)

4.4.5 ประโยชน์ของระบบการจัดการเนื้อหา

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ กรมโยธาธิการและผังเมือง (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ กรมโยธาธิการและผังเมือง, 2555) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของระบบการจัดการเนื้อหา มีดังต่อไปนี้

1) ควบคุมรูปแบบของเว็บไซต์ได้ทีละระบบ CMS ช่วยกำหนดรูปแบบมาตรฐานของเว็บไซต์ เนื้อหาใหม่ที่ส่งเข้ามายังระบบ CMS จะถูกจัดรูปแบบเดียวกันกับรูปแบบของเว็บไซต์ที่ใช้งานอยู่อัตโนมัติ

2) พัฒนาหรือปรับปรุงเว็บไซต์ได้จากทุกๆ ที่ระบบ CMS ทำงานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ที่ใช้เปิดเว็บไซต์บนอินเทอร์เน็ต การทำงานจึงทำงานผ่านเว็บไซต์ ซึ่งไม่ว่าจะอยู่ที่ไหนที่มีอินเทอร์เน็ตก็สามารถทำได้

3) ไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมการเข้าใช้งานระบบ CMS สามารถใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ได้ทั่วไปที่ต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตและมีเว็บเบราว์เซอร์

4) ไม่ต้องมีความรู้ภาษา HTML และ Script การทำงานผ่านเว็บเบราว์เซอร์ เหมือนกับการเล่นเว็บไซต์ทั่วไปทำให้ไม่จำเป็นต้องรู้ภาษาในการพัฒนาเว็บไซต์

5) รองรับการทำงานจากผู้ใช้งานหลายคนได้พร้อมกัน สามารถเข้าใช้งานพร้อมกันได้หลายคนโดยไม่กระทบการทำงานต่อกัน เช่น ผู้ดูแลเว็บสามารถเข้าไปพัฒนาเว็บไซต์ได้ในเวลาเดียวกันกับที่ผู้เข้าชมเว็บไซต์กำลังเข้าใช้งานอยู่ หรือผู้ดูแลระบบหลายคนสามารถเข้าไปพัฒนาเว็บไซต์ในส่วนที่รับผิดชอบ ได้ในเวลาพร้อมๆ กัน

6) เพิ่มศักยภาพในการร่วมมือกันทำงานสามารถแบ่งความรับผิดชอบในการพัฒนาแต่ละส่วนให้กับผู้ดูแลระบบเว็บไซต์แต่ละคน และยังสามารถกำหนดสิทธิในการใช้งานระบบเว็บไซต์ให้แต่ละคนได้

7) การนำข้อมูลต่างๆ มาใช้ได้ใหม่ สามารถนำข้อมูลต่างๆ ที่ได้อัปโหลดเก็บไว้บนเว็บไซต์มาใช้งานได้อีกครั้งโดยไม่จำเป็นต้องหาใหม่

4.5 WordPress

บุญเลิศ อรุณพิบูลย์ (บุญเลิศ อรุณพิบูลย์, 2556c) ได้สรุปว่า Wordpress.com เป็นบริการฟรีจากมูลนิธิ Wordpress (WordPress Foundation) ที่อนุญาตให้ทุกคนสามารถสร้างเว็บไซต์ในรูปแบบ Blog ได้ด้วยตนเองทั้งนี้สามารถปรับแต่งเว็บไซต์ที่สร้างให้รองรับกับการทำงานได้หลากหลายรูปแบบ ทั้งการทำเว็บประชาสัมพันธ์สินค้า เว็บกลุ่มสนทนา เว็บส่วนตัว เว็บหน่วยงาน เว็บเพื่อการบริการคลังภาพออนไลน์ เว็บเพื่อการเรียนการสอน เนื่องจาก Wordpress.com ได้เตรียมเครื่องมือบริหารจัดการเนื้อหาทั้งที่เป็นแบบ Dynamic และเนื้อหาแบบ Static ฟังก์ชันการนำเข้าภาพแฟ้มเอกสารฟอร์แมตต่างๆ

กรมบังคับคดี (กรมบังคับคดี, 2560) ได้สรุปว่า WordPress คือโปรแกรมสำเร็จรูปที่มีไว้เพื่อสร้างและจัดการเนื้อหาบนอินเทอร์เน็ต (Contents Management System หรือ CMS) กล่าวคือสามารถดาวน์โหลดโปรแกรมมาทำการสร้างและออกแบบเว็บไซต์บนเครื่องคอมพิวเตอร์

จินตวีร์ คล้ายสังข์ (จินตวีร์ คล้ายสังข์, 2554) ได้กล่าวว่า WordPress เดิมเป็นเพียงซอฟต์แวร์ช่วยสร้างบล็อก ซึ่งเขียนด้วยภาษาพีเอชพีและใช้ฐานข้อมูล MySQL และต่อมาได้มีการพัฒนาความสามารถให้หลากหลายมากขึ้นกว่าการสร้างบล็อกเพียงอย่างเดียวโดยปัจจุบัน WordPress ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากจากบล็อกเกอร์ทั่วโลก เนื่องจากเป็นระบบที่มีความยืดหยุ่นในการใช้งาน อีกทั้งยังมีผู้ที่สร้างปลั๊กอิน (โปรแกรมเสริม) ธีม (รูปแบบการแสดงผล) รวมทั้งระบบอื่นๆ ที่สามารถใช้งานร่วมกับ WordPress ได้เป็นจำนวนมากจึงทำให้ WordPress ได้รับความนิยมอย่างยิ่งมีหน่วยงานที่มีชื่อเสียงหลายแห่งด้วยกันที่ได้ใช้บริการของ WordPress ในการช่วยสร้างเว็บไซต์ ตัวอย่างเช่น CNN ซึ่งใช้บริการ WordPress เช่นเดียวกัน

4.5.1 การเตรียมการสำหรับสร้างเว็บไซต์

1) โดเมนเนม (Domain name) คือ ชื่อที่ใช้ระบุลงในคอมพิวเตอร์ (เช่น เป็นส่วนหนึ่งของที่อยู่เว็บไซต์ หรืออีเมลแอดเดรส) เพื่อไปค้นหาในระบบ โดเมนเนมซิสเต็ม เพื่อระบุถึง ไอพีแอดเดรส ของชื่อนั้นๆ เป็นชื่อที่ผู้จดทะเบียนระบุให้กับผู้ใช้เพื่อเข้ามายังเว็บไซต์ของตน บางครั้งเราอาจจะใช้ "ที่อยู่เว็บไซต์" แทนก็ได้

โดเมนเนม หรือ ชื่อโดเมนเป็นชื่อที่ตั้งขึ้นเพื่อให้ง่ายต่อการจดจำเนื่องจากไอพีแอดเดรสนั้นจดจำได้ยากกว่า และเมื่อการเปลี่ยนแปลงไอพีแอดเดรสผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องรับรู้หรือจดจำไอพีแอดเดรสใหม่ ยังคงใช้โดเมนเนมเดิมได้ต่อไป

อักขระที่จะใช้ในการตั้งชื่อโดเมนเนม ได้แก่ ตัวอักษรภาษาอังกฤษ ตัวเลข และ "-" (ยัติภังค์) ค้นด้วย "." (มหัพภาค) โดยปกติจะขึ้นต้นด้วยตัวอักษรและลงท้ายด้วยตัวอักษรหรือตัวเลข มีความยาวตั้งแต่ 1 ถึง 63 ตัวอักษร ตัวอักษรตัวใหญ่ A - Z หรือตัวอักษรตัวเล็กถือว่าเหมือนกัน

การจดทะเบียนชื่อโดเมน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. การจดทะเบียนโดเมนต่างประเทศ

1.1 .com ใช้ทำเว็บไซต์ของบริษัท ห้างร้านโดยทั่วไป รวมทั้งเว็บไซต์ส่วนตัว และมีบางกรณีนำไปใช้ทำเว็บไซต์ (web site) ประเภทอื่นๆ ด้วย

1.2 .net ใช้ทำเว็บไซต์เกี่ยวกับระบบเน็ตเวิร์ค (network) ของคอมพิวเตอร์ หรือเว็บไซต์บริการอินเทอร์เน็ต แต่บางครั้งก็นำไปใช้ด้านอื่นด้วย

1.3 .org ใช้ทำเว็บไซต์ของส่วนราชการ บางครั้งก็มีการจดทะเบียนนำไปใช้กับเว็บไซต์ประเภทอื่นด้วย

2. การจดทะเบียนโดเมนภายในประเทศ

2.1 .co.th ใช้ทำเว็บไซต์ของบริษัท ห้างร้านโดยทั่วไป

2.2 .or.th ใช้ทำเว็บไซต์ของส่วนราชการ และชื่อโดเมนต้องเป็นชื่อขององกร หรือตัวย่อของชื่อองค์กรนั้นๆ ต้องใช้สำเนาเอกสารทางราชการเป็นหลักฐานการจดทะเบียน

2.3 .ac.th ใช้ทำเว็บไซต์ของสถานศึกษาต่างๆ ชื่อของโดเมนที่จดทะเบียนต้องเป็นชื่อของสถานศึกษานั้นๆ หรือตัวย่อของชื่อสถานศึกษา ใช้สำเนาเอกสารการขออนุญาตก่อตั้งสถานศึกษาเป็นหลักฐาน

2.4 .go.th ใช้ทำเว็บไซต์ของส่วนราชการของประเทศไทย โดยปกติจะเป็นองค์กรขนาดใหญ่

2.5 .in.th ใช้ทำเว็บไซต์ของบุคคลธรรมดาโดยทั่วไป ชื่อโดเมนจะใช้ชื่ออะไรก็ได้ ใช้สำเนาบัตรประชาชน หรือสำเนาใบขับขี่เป็นหลักฐานการจดทะเบียน

หลักที่ใช้ในการตั้งชื่อโดเมน

- 1) ความยาวของชื่อ Domain ตั้งได้ไม่เกิน 63 ตัวอักษร
- 2) สามารถใช้ตัวอักษรภาษาอังกฤษผสมกับตัวเลขหรือเครื่องหมายขีด (-) ได้
- 3) ตัวอักษรภาษาอังกฤษ ใช้ตัวเล็กหรือตัวใหญ่ก็ได้
- 4) ห้ามใช้เครื่องหมายขีด (-) นำหน้าชื่อ domain
- 5) ห้ามเว้นวรรคในชื่อโดเมน

2) เว็บโฮสติ้ง (Web Hosting) คือ รูปแบบการให้บริการสำหรับผู้ใช้อินเทอร์เน็ตอย่างหนึ่ง ซึ่งผู้ใช้งานนั้นมีความต้องการที่จะฝากเว็บไซต์ของตนเองไว้กับผู้ให้บริการเซิร์ฟเวอร์ (HSP: Hosting Service Provider) เพื่อให้เว็บไซต์ของตนเองนั้นออนไลน์อยู่บนโลกอินเทอร์เน็ตตลอด 24 ชั่วโมงโดยที่ทางผู้ให้บริการจะจัดเก็บข้อมูลเว็บไซต์ ฐานข้อมูล อีเมล ฯลฯ ไว้ในเครื่องเซิร์ฟเวอร์ หรือที่เรียกกันว่าเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) ซึ่งเว็บเซิร์ฟเวอร์จะทำหน้าที่เป็นสื่อกลางที่จะแสดงผลหน้าเว็บไซต์ให้กับผู้ท่องอินเทอร์เน็ตทั่วไปได้เข้าชมผ่านโดเมนเนมได้ตลอดเวลา

4.5.2 การเข้าใช้งาน WordPress

เมื่อ Login เข้าสู่ส่วนการบริหารจัดการเว็บไซต์ (wp-admin) ของ WordPress โดยและเข้าสู่ส่วนการบริหารจัดการเว็บไซต์ (wp-admin) จะมีหน้าเริ่มต้นเป็นหน้า Dashboard ที่แสดงจำนวนรายการโพสต์ข้อความและจำนวนคอมเมนต์ต่างๆ ใน Blog และสามารถเขียนบทความใหม่ได้จากหน้า Dashboard ของผู้ใช้งานนั้นๆ และมีเมนูในการจัดการภายใน Blog ของผู้ใช้งานประกอบด้วย

- 1) หน้าควบคุม (Dashboard)
- 2) ส่วนจัดการบทความ (Posts)
- 3) ส่วนจัดการผู้ใช้งาน
- 4) ส่วนจัดการสื่อและไฟล์
- 5) ส่วนจัดการเนื้อหา (Page)

สำหรับกรอกรายละเอียดในส่วนจัดการบทความ (Posts) ประกอบด้วย

เพิ่มเรื่องใหม่

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

จำนวนคำ: 0

Heateor Social Comments 12

Disable Social Comments on this post

ขอขอบคุณสำหรับการสร้างด้วยเว็บไซต์เชอร์รี่

รุ่น 4.8.3

ตัวเลือกหน้า | ชวยเหลือ

เผยแพร่

บันทึกฉบับร่าง | ลูกร่อน

สถานะ: ฉบับร่าง แก้ไข

เว็บไซต์: เผยแพร่ แก้ไข

เผยแพร่ทันที แก้ไข

เผยแพร่

รูปแบบ

มาตรฐาน

เนื้อเรื่องย่อ

รูปภาพ

วิดีโอ

ข้อความ

ลิงก์

คลังภาพ

ชุดคุย

เสียง

สถานะ

หมวดหมู่

หมวดหมู่ทั้งหมด | ไข่มุก

วิทยาศาสตร์

แบบทดสอบ

แบบประเมินผล

แรงศึกษาและแรงปฏิภิกิษา

แรงพฤษ

แรงเสียดทาน

โหมดพิเศษของแรง

บทความวิทยาศาสตร์

+ สร้างหมวดหมู่ใหม่

ป้ายกำกับ

| เพิ่ม

แยกป้ายกำกับด้วยคอมม่า (,)

เลือกรจากป้ายกำกับอื่นที่ออกที่สุด

Select Layout

Default Layout

Right Sidebar

Left Sidebar

No Sidebar Full Width

No Sidebar Content Centered

SiteTree

Exclude From

Archive Page Google Sitemap

Update Frequency

Default

Priority

Default

รูปประจำเรื่อง

ตั้งค่ารูปประจำเรื่อง

ภาพที่ 27 หน้าเขียนบทความ (Post) ส่วนการบริหารจัดการเว็บไซต์ (wp-admin)

จากการศึกษาแนวทางของเว็บไซต์เพื่อการศึกษา ผู้วิจัยมีแนวทางการสร้างเว็บไซต์แห่งการเรียนรู้แบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใช้ระบบการจัดการเนื้อหา (Content Management System: CMS) ด้วยระบบเว็บไซต์ WordPress มีการลำดับเนื้อหาประกอบด้วย การนำเนื้อหา การตรวจสอบเนื้อหา และการเผยแพร่ มีโครงสร้างเว็บไซต์ (Site Structure) รูปแบบเว็บ (Web Interface) ในลักษณะรูปแบบของ ระบบเว็บท่า (Portal Systems) มีแนวทางการเชื่อมโยงไปยังเนื้อหาใช้เครื่องมือในการสืบค้น และ ซึ่งเป็นระบบที่จะช่วยสร้างและบริหารเว็บไซต์แบบสำเร็จรูป อีกทั้งยังช่วยให้ระบบการทำงานได้สะดวก ง่ายต่อการจัดการเนื้อหาที่มีความหลากหลายทางด้านรูปแบบ คือ มี มีหน้าเว็บไซต์สำหรับผู้เยี่ยมชมและผู้เข้าไปทำงานโดยแยก URL ออกจากกันอย่างชัดเจน กำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงเนื้อหาของเว็บไว้หลายรูปแบบ และมีการแบ่งประเภทของเนื้อหาหลากหลายประเภท พร้อมระบบติดตาม/นำเสนอเนื้อหาอย่างง่าย (Simple workflow system)

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 งานวิจัยในประเทศ

แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิด

กัณฑ์กมล สองสี (กัณฑ์กมล สองสี, 2557) ได้ศึกษาเรื่องแหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาและซอฟต์แวร์โอเพนซอร์สทางเลือกสำหรับการศึกษาตามอัธยาศัยเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองตลอดชีวิต ผลการวิจัยพบว่า การเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ผู้เรียนต้องมีทักษะการเรียนรู้ที่หลากหลายไม่เฉพาะในห้องเรียนเท่านั้น จำเป็นที่จะต้องแสวงหาความรู้เพิ่มเติมจากนอกห้องเรียนซึ่งเป็นการเรียนรู้ตามอัธยาศัยจากแหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิด (OER) ให้ผู้ใช้เข้าถึงแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย สามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ ทุกเวลาตามความสนใจของแต่ละบุคคล และเพื่อให้การเผยแพร่ทรัพยากรการเรียนรู้ได้ครบถ้วนสมบูรณ์ต้องผ่านซอฟต์แวร์ที่มีลิขสิทธิ์ หรือเลือกใช้ซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส (OOS) เพื่อป้องกันการละเมิดลิขสิทธิ์

สุกานดา จงเสริมตระกูล (สุกานดา จงเสริมตระกูล, 2556) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนากระบวนการเรียนแบบกลุ่มสืบสอบบนแหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดเพื่อส่งเสริมการรู้สารสนเทศดิจิทัลและการรับรู้ทางจริยธรรมทางสารสนเทศของนิสิตนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ศึกษาสาครุศาสตร์โดยใช้วิธีการดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 3 ระยะ ประกอบด้วย 1) การศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อทำการสังเคราะห์กรอบแนวคิดของระบบการเรียนเกี่ยวกับองค์ประกอบของระบบกระบวนการเรียนรู้และลักษณะของเครื่องมือที่ใช้คือ การสืบสอบแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม (Group investigation) การจัดการเรียนการสอนออนไลน์ (Online learning/e-learning) แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิด (Open educational resources) กรอบแนวคิดแบบเปิด 4 อาร์ (Four R's

openness) การรู้สารสนเทศดิจิทัล (Digital literacy) และการรับรู้ทางจริยธรรมทางสารสนเทศ (Awareness in information ethics) 2) การพัฒนาระบบการเรียนรู้แบบกลุ่มสืบสอบบนแหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดเพื่อส่งเสริมการรู้สารสนเทศดิจิทัลและการรับรู้ทางจริยธรรมทางสารสนเทศของนิสิตนักศึกษาครุศาสตร์ศึกษาศาสตร์ ซึ่งองค์ประกอบของระบบการเรียนรู้ฯ ได้แก่ 1. ปัจจัยนำเข้า 2. กระบวนการ 3. ผลลัพธ์ 4. ข้อมูลป้อนกลับ และ 3) การพัฒนาโครงสร้างเว็บไซต์สำหรับการเรียนรู้ด้วยระบบการเรียนรู้แบบกลุ่มสืบสอบบนแหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาฯ คือ ได้พัฒนาโครงสร้างเว็บไซต์ระบบการเรียนรู้อันเป็นองค์ประกอบด้านสิ่งแวดล้อมทางการเรียนที่สำคัญ โดยโครงสร้างของเว็บไซต์ระบบการเรียนนั้น แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 1. หน้าหลักของเว็บไซต์ระบบการเรียนรู้ฯ ส่วนนี้เป็นระบบเปิดสำหรับให้ผู้เรียนและบุคคลทั่วไปเข้าถึงเว็บไซต์ระบบการเรียนรู้ และ 2. ส่วนการเรียนรู้ เป็นระบบปิดที่สามารถเข้าถึงได้เฉพาะกลุ่มผู้เรียน พัฒนาโดยใช้ระบบบริหารจัดการเรียนรู้ มูเดิล (Moodle) เพื่อใช้ความสามารถของระบบในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่สะดวกต่อการติดตามร่องรอยทางการเรียน

ใจทิพย์ ณ สงขลา โอภาส เกาไศยภรณ์ และปราโมทย์ พรหมจันทร์ (ใจทิพย์ ณ สงขลา et al., 2557) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด (โอ อี อาร์) ด้านการเรียนรู้วัฒนธรรมด้วยเครือข่ายมหาวิทยาลัยเพื่อยกระดับการเรียนรู้อย่างใฝ่รู้สู่ประชาคมอาเซียน ผลวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการสร้างเครือข่ายมหาวิทยาลัยฯ ประกอบด้วย 8 องค์ประกอบ ได้แก่ ผู้จุดประกายเครือข่าย โหนดเครือข่าย ผู้นำโหนดเครือข่าย สมาชิกผู้เรียนรู้ บรรทัดฐานเครือข่าย เป้าหมายภารกิจ แผนงานและเงื่อนไขเวลา และเทคโนโลยี โดยใช้กระบวนการ 4 ระยะในการพัฒนาเครือข่าย (4 N – 4 ส) ได้แก่ สรรหาโหนดผู้นำ (Leadership Node Nomination) สร้างสรรค์-นวัตกรรมเครือข่าย (Inovative-Network Development) สืบสาย-นวัตกรรมสมทบ (Inovative-Network Contribution) และ ส่งคบประกาย-เครือข่ายใหม่ (Neo-network cycle) 2) รูปแบบทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดด้านวัฒนธรรมพบ 3 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ ด้านขอบเขตเนื้อหา ด้านการพัฒนาเนื้อหา และด้านการดำเนินการเผยแพร่ และ 3) การนำเสนอรูปแบบการสร้างเครือข่ายมหาวิทยาลัยเพื่อการพัฒนาทรัพยากรแบบเปิดฯ ให้กับมหาวิทยาลัยในมาเลเซียได้รับความเห็นสอดคล้องกับรูปแบบฯ ข้อเสนอแนะงานวิจัยให้มีการนำกระบวนการสร้างเครือข่ายมหาวิทยาลัยการพัฒนาทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดควบคู่ไปกับนโยบายมหาวิทยาลัยความรับผิดชอบต่อสังคมและเครือข่ายมหาวิทยาลัยแบบจัดตั้ง เพื่อให้เกิดการขึ้นำสังคมด้วยความรู้ ในด้านที่เป็นความจำเป็นและเพื่อการพัฒนาคุณภาพความรู้แบบเปิดอย่างยั่งยืนต่อไป

ปกเกศ ชนะโยธา (ปกเกศ ชนะโยธา, 2557) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดตามแนวคิดการเรียนรู้ด้วยการรับใช้สังคมเพื่อส่งเสริมจิตสาธารณะและการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏ โดยกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้คือ นักศึกษาระดับ

ปริญญาบัณฑิตสาขาการศึกษาปฐมวัย คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี จำนวน 75 คน ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองคะแนนจิตสาธารณะและความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สูงขึ้นเมื่อเทียบกับก่อนการทดลองการใช้ทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พิชญ์สินี ไสยสิทธิ์ (พิชญ์สินี ไสยสิทธิ์, 2558) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และความตระหนักในคุณค่าทางพหุวัฒนธรรม สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรีคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักศึกษาระดับปริญญาตรีคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ที่ลงทะเบียนเรียนรายวิชา 263-204 กราฟิกเพื่อการสื่อสารการศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 36 คน ผลการวิจัยพบว่า 1. ความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด เรื่อง หลักการออกแบบงานกราฟิกเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และความตระหนักในคุณค่าทางพหุวัฒนธรรม สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 2. ความตระหนักในคุณค่าพหุวัฒนธรรมของผู้เรียนที่เรียนด้วยทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด เรื่อง หลักการออกแบบงานกราฟิก เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และความตระหนักในคุณค่าทางพหุวัฒนธรรม สำหรับนักศึกษาระดับ ปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

การรู้สารสนเทศและการสืบค้นสารสนเทศ

นงลักษณ์ แสงโสภา (นงลักษณ์ แสงโสภา, 2553) ได้ศึกษาเรื่องผลการรู้สารสนเทศด้านทักษะการสืบค้นสารสนเทศจากนักเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบมีการฝึกปฏิบัติการสืบค้นแบบไม่มีการฝึกปฏิบัติการสืบค้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมศึกษาพระราชทานยาว พบว่า กลุ่มที่เรียนจากแบบฝึกปฏิบัติการสืบค้นแบบไม่มีการฝึกปฏิบัติการสืบค้นมีผลการรู้สารสนเทศแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากแบบมีการฝึกปฏิบัติการสืบค้นมีค่าเฉลี่ยของคะแนนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจากแบบไม่มีการฝึกปฏิบัติการสืบค้น

เดชดนัย จุ้ยชุม (เดชดนัย จุ้ยชุม, 2556) ได้ศึกษาเรื่อง การแสวงหาสารสนเทศเพื่อการศึกษาและการรู้สารสนเทศมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการแสวงหาสารสนเทศ ของนักศึกษาในระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ ผลการวิจัยพบว่า 1. การแสวงหาสารสนเทศเพื่อการศึกษา พบว่า 1.1 นักศึกษามีจุดมุ่งหมายในการแสวงหาสารสนเทศเพื่อใช้ในการประกอบการทำรายงานมากที่สุด 1.2 นักศึกษามีพฤติกรรมตามวิธีการในการแสวงหาสารสนเทศเพื่อการศึกษาโดยรวมอยู่ในระดับมาก 1.3 นักศึกษาใช้ภาษาไทยในการแสวงหาสารสนเทศมากที่สุด 1.4 นักศึกษาแสวงหาจากรูปแบบเว็บไซต์มากที่สุด 1.5 นักศึกษาแสวงหาสารสนเทศจากการใช้อินเทอร์เน็ต /

เว็บไซต์ มากที่สุด 2. นักศึกษามีปัญหา อุปสรรค ในการแสวงหาสารสนเทศเพื่อการศึกษาโดยรวมทุกด้านอยู่ในระดับปานกลาง 3. นักศึกษามีการรู้สารสนเทศ 2 มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการแสวงหาสารสนเทศ คะแนนรวมอยู่ในระดับปานกลาง 4. ระดับของพฤติกรรมตามวิธีการในการแสวงหาสารสนเทศมีความสัมพันธ์กับระดับการรู้สารสนเทศ 2 มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการแสวงหาสารสนเทศกันในทิศทางบวกกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 5. นักศึกษามีวิธีการในการแสวงหาสารสนเทศเพื่อการศึกษาแตกต่างกันตามปัจจัยด้านเพศ ระดับชั้นปี และคณะที่ศึกษา 6. นักศึกษามีการรู้สารสนเทศ 2 มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการแสวงหาสารสนเทศแตกต่างกันตามปัจจัยด้านเพศ ระดับชั้นปี คณะที่ศึกษา และวุฒิการศึกษา ก่อนระดับปริญญาตรี

สิทธิชัย ลายเสมา (สิทธิชัย ลายเสมา, 2557) ได้ศึกษาเรื่อง ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภวัตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตที่ลงทะเบียนวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศิลปากร จำนวน 28 คน ผลวิจัยพบว่า 1. ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภวัตภาพ ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบหลัก คือ 1) ปัจจัยนำเข้า 2) กระบวนการจัดการเรียนการสอน 3) การรวมกลุ่ม 4) ผลลัพธ์ 5) ผลป้อนกลับ 2. ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนแบบภวัตภาพ ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ส่วนของผู้เรียน ส่วนของผู้สอน และส่วนของผู้จัดการระบบ โดยผลการประเมินประสิทธิภาพของระบบอยู่ในระดับมาก 3. นักศึกษาที่เรียนด้วยระบบการสอนที่พัฒนามีความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 4. ผลงานสร้างสรรค์ของผู้เรียนหลังเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับมาก 5. นักศึกษามีทักษะการทำงานร่วมกันหลังเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด 6. คะแนนความคิดสร้างสรรค์และทักษะการทำงานร่วมกันของผู้เรียนหลังเรียนมีความสัมพันธ์กันสูงในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 7. ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนตามระบบที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมากที่สุด 8. ผลการประเมินรับรองระบบการสอน ผู้ทรงคุณวุฒิมีความคิดเห็นว่า ระบบการสอนที่พัฒนาขึ้นนั้นมีความเหมาะสมอยู่ระดับมากที่สุด

อุทุมพร ชื่นวิญญา (อุทุมพร ชื่นวิญญา, 2554) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนารูปแบบการสอนที่ผสมผสานรูปแบบ INFOHIO DIALOGUE และกระบวนการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อเสริมสร้างการรู้สารสนเทศของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยคือ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโยธินบูรณะ จำนวน 78 คน ผลการวิจัยพบว่า 1. กลุ่มทดลองคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 2. การรู้สารสนเทศด้านการเข้าถึง การประเมินและการใช้สารสนเทศของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นอกจากนี้ กลุ่มทดลองยังสามารถระบุสารสนเทศที่ต้องการสามารถเข้าถึงสารสนเทศโดยใช้เทคนิคการใช้คำค้น รวมถึงประเมินความน่าเชื่อถือของสารสนเทศที่สืบค้นและนำสารสนเทศไปใช้ได้เหมาะสม

จันทวรรณ อรรถวิบูลย์กุล (จันทวรรณ อรรถวิบูลย์กุล, 2551) ได้ศึกษาเรื่อง การรู้สารสนเทศของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนเขมะสิริอนุสสรณ์ พบว่า นักเรียนส่วนมากมีการรู้สารสนเทศโดยรวมและรายด้านอยู่ในระดับปานกลางและนักเรียนในชั้นปีต่างกันมีการรู้สารสนเทศโดยรวมและความสามารถในการรู้สารสนเทศและด้านการเรียนรู้ด้วยตนเองไม่แตกต่างกัน ส่วนความสามารถด้านความรับผิดชอบต่อสังคมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความสามารถมากกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 และนักเรียนแผนการเรียนแตกต่างกันมีการรู้สารสนเทศโดยรวมและด้านการรู้สารสนเทศแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 โดยนักเรียนแผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ มีการรู้สารสนเทศมากกว่านักเรียนแผนการเรียนภาษาอังกฤษ-ภาษาเลือกอิสระ และนักเรียนแผนการเรียนภาษาอังกฤษ-คณิตศาสตร์ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันมีการรู้สารสนเทศโดยรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 โดยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับดีมากและระดับดีมีการรู้สารสนเทศโดยรวมมากกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับพอใช้ ส่วนด้านการรู้สารสนเทศแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 โดยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับดีและระดับพอใช้ ส่วนด้านการเรียนรู้ด้วยตนเองและด้านความรับผิดชอบต่อสังคมไม่พบความแตกต่าง การเรียนรู้ร่วมกัน

เทพยพงษ์ เศษคิมบง (เทพยพงษ์ เศษคิมบง, 2554) ได้ศึกษาเรื่อง การเรียนด้วยอิเล็กทรอนิกส์แบบเรียนรู้ร่วมกันผ่านสื่อสังคมออนไลน์ที่มีต่อความสามารถทางการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา สื่อการศึกษาเบื้องต้นของนักศึกษาที่เรียนด้วยอิเล็กทรอนิกส์แบบเรียนรู้ร่วมกันผ่านสื่อสังคมออนไลน์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ความสามารถทางการใช้สารสนเทศแลการสื่อสารของนักเรียนด้วยอิเล็กทรอนิกส์แบบเรียนรู้ร่วมกันผ่านสื่อสังคมออนไลน์อยู่ในระดับมาก และความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อการเรียนด้วยอิเล็กทรอนิกส์แบบเรียนรู้ร่วมกันผ่านสื่อสังคมออนไลน์อยู่ในระดับดี

ประพรธน์ พลชะว๊ะ (ประพรธน์ พลชะว๊ะ, 2550) ได้ศึกษาเรื่อง การนำเสนอรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนได้เรียนโครงการวิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกัน จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เพ็ญผกา ทัดทอง (เพ็ญผกา ทัดทอง, 2557) ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาการใช้แหล่งเรียนรู้ออนไลน์ที่ส่งเสริมการเรียนการสอนทัศนศิลป์ระดับประถมศึกษาในกรุงเทพมหานคร โดยประชากรคือ อาจารย์สอนวิชาทัศนศิลป์ระดับประถมศึกษาในกรุงเทพมหานครของโรงเรียนที่เข้าร่วมโครงการ

ส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ จำนวน 130 คน จาก 95 โรงเรียน และอาจารย์สอนวิชาทัศนศิลป์ที่มีประสบการณ์ในการใช้ ICT ไม่ต่ำกว่า 5 ปี ผลการวิจัยพบว่า 1. แหล่งเรียนรู้ออนไลน์ที่ใช้ส่งเสริมการเรียนการสอนทัศนศิลป์ในระดับประถมศึกษาประกอบด้วย 2 ด้าน คือ ด้านการเรียนการสอนทัศนศิลป์ โดยพบมากที่สุดในระดับต้นเกี่ยวกับการพัฒนาทางสติปัญญาและความคิดสร้างสรรค์ คิดเป็นร้อยละ 83.33 และด้านแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนออนไลน์ พบมากที่สุดในระดับต้นเกี่ยวกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต คิดเป็นร้อยละ 100 2. อาจารย์สอนวิชาทัศนศิลป์ใช้แหล่งเรียนรู้ออนไลน์ที่ส่งเสริมการเรียนการสอนด้านการเรียนรู้ออนไลน์มากที่สุด โดยส่งเสริมการค้นหาความรู้ที่ทันสมัยอยู่เสมอ 3. ผลการสัมภาษณ์อาจารย์เกี่ยวกับการใช้แหล่งเรียนรู้ออนไลน์ที่ส่งเสริมการเรียนการสอนทัศนศิลป์พบว่าใช้เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางความคิดสร้างสรรค์มากที่สุด โดยใช้แหล่งเรียนรู้ออนไลน์สนับสนุนการเรียนการสอนทัศนศิลป์ในเนื้อหาด้านศิลปะปฏิบัติจากการสืบค้นผ่านเว็บไซต์ Google

อุมาวิชนีย์ อาจพรม (อุมาวิชนีย์ อาจพรม, 2546) ได้ศึกษาเรื่อง ผลการเรียนรู้จากห้องเรียนเสมือนจริงวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ผลการวิจัยพบว่า 1. การออกแบบห้องเรียนเสมือนแบบจำลองห้องเรียนเสมือนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ประกอบด้วย 8 องค์ประกอบ คือ 1) หน้าแรก 2) เนื้อหา 3) กิจกรรมการทดลอง 4) ความรู้เพิ่มเติม 5) การปฏิสัมพันธ์ 6) การนำเสนอผลงาน 7) การประเมินผล และ 8) ความช่วยเหลือ 2. ห้องเรียนเสมือนที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพระดับดีถึงดีมากและมีประสิทธิภาพ 92.47 / 92.75 เป็นไปตามเกณฑ์ 90 / 90 3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่องการขนส่งและการสื่อสารของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ 4. นักเรียนที่เรียนมีความพึงพอใจในการเรียนจากห้องเรียนเสมือนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก

5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Kanezz (2012 อ้างถึงใน (ปกเกศ ชนะโยธา, 2557)) ได้ศึกษาผลที่เกิดขึ้นจากการใช้ทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด ในการศึกษาทางไกลของมหาวิทยาลัย ALLAMA IQBAL UNIVERSITY ประเทศ ISLAMABAD พบว่าทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดมีความยืดหยุ่นง่ายต่อการเข้าถึงของผู้เรียนเป็นตัวเชื่อมโยงระหว่างครูและผู้เรียนในการวางแผน ดำเนินกิจกรรม สนับสนุนการพัฒนาทางวิชาชีพ และเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายขยายประสบการณ์ทางการศึกษา ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนมีความสำคัญในการแก้ปัญหาทางการศึกษา

Zhao Ruijie (Zhao Ruijie, 2010) ได้ศึกษาเรื่อง การเชื่อมโยงเว็บ 2.0 เข้ากับกระบวนการเขียนด้วยศาสตร์การสอนแนวสตรีนิยม พบว่า ศาสตร์การสอนแนวสตรีนิยมเป็นการวางรากฐานทางทฤษฎี เพื่อเชื่อมโยงว่าเทคโนโลยีเว็บ 2.0 และกระบวนการเขียนนั้นมีความสัมพันธ์กับศาสตร์การสอนดังกล่าวอย่างไร ตลอดจนแสดงให้เห็นว่าเทคโนโลยีเว็บ 2.0 มีบทบาทอย่างไรต่อการสร้างสรรค์เครื่องมือใหม่ๆ เพื่อพัฒนารูปแบบและวิธีการจัดการเรียนการสอน ทั้งนี้ YouTube, Google Docs และบล็อกต่างๆ ได้ถูกนำมาใช้เป็นตัวอย่งที่แสดงถึงข้อดีและข้อจำกัดของเทคโนโลยีเว็บ 2.0 และวิธีบูรณาการเทคโนโลยีนี้สู่ชั้นเรียนการเขียนบนพื้นฐานหลักการการเรียนการสอนแบบสตรีนิยมเพื่อสร้างเครือข่ายชั้นเรียนการเขียนในระดับต่างๆ นอกจากนี้งานวิจัยนี้ยังได้กล่าวถึงการให้การยอมรับ การต่อต้าน รวมถึงความซับซ้อนในการนำเทคโนโลยีเว็บ 2.0 ไปใช้ในการสอนวิชาการเขียนจากมุมมองทางทฤษฎีและประสบการณ์จริงของผู้จัดทำในฐานะครูสอนวิชาการเขียน และสรุปถึงความสำคัญในการพัฒนาอาชีพเพื่อให้ครูผู้สอนมีความรู้เพียงพอที่จะการนำเอาสื่อการเรียนรู้ที่เปิดให้ใช้อย่างเสรีไปใช้ในชั้นเรียน และเข้าใจข้อดีของการสร้างและการรักษาห้องเรียนแบบสตรีนิยมที่จะช่วยให้ทั้งครูผู้สอนและผู้ดูแลหลักสูตรการเขียนตระหนักถึงคุณค่าของเทคโนโลยีเว็บ 2.0 และส่งเสริมการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีใหม่ๆ ร่วมกับศาสตร์การเรียนการสอนแบบสตรีนิยมในชั้นเรียนวิชาการเขียน

Erica Sachiyo (Deahl Erica Sachiyo, 2014) ได้ศึกษาเรื่อง การรู้เท่าทันข้อมูล การพัฒนาทักษะการรู้สารสนเทศดิจิทัลของเยาวชนในโรงเรียน กล่าวถึงการสนับสนุนภาคประชาชน โดยเฉพาะเยาวชน ให้มีการพัฒนาทักษะการรู้สารสนเทศ เพื่อให้พวกเขามีความพร้อมในการรับข้อมูลอย่างมีวิจารณญาณและในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้อย่างไม่เป็นทางการ ผู้วิจัยได้รวบรวมบริบทความสำคัญของทักษะการรู้สารสนเทศด้วยการอธิบายประวัติความเป็นมาและวิวัฒนาการของการเก็บรวบรวมข้อมูลในระดับองค์กร การใช้งานข้อมูลในปัจจุบันที่มีผลกระทบต่อองค์กรต่างๆและบุคคลทั่วไป ตลอดจนผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการสร้างแบบจำลองฐานข้อมูล เสนอนิยามของทักษะการรู้สารสนเทศ (data literacy) บนพื้นฐานแนวคิดการรู้เท่าทันสื่อรูปแบบใหม่ พร้อมกับได้อธิบาย

เกี่ยวกับลักษณะกระบวนการและเครื่องมือต่างๆที่นำมาใช้สนับสนุนแนวคิดดังกล่าว ได้ทำการวิเคราะห์แนวคิดริเริ่มด้านการรู้สารสนเทศ ที่ช่วยให้เยาวชนสามารถใช้ข้อมูลในการตรวจสอบและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน โดยศึกษาจากสองแหล่งข้อมูล ได้แก่ มหกรรม Festival of Code ที่จัดขึ้นโดยองค์กรชื่อ Young Rewired State อันเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนรู้อย่างไม่เป็นทางการ และจาก City Digits: Local Lotto ซึ่งเป็นโครงการเกี่ยวกับการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์ที่ถูกนำมาใช้ในโรงเรียนรัฐแห่งหนึ่ง และได้ทำการวิเคราะห์ห่ออุปสรรคในการพัฒนาการรู้สารสนเทศตั้งแต่ข้อจำกัดของสภาพแวดล้อมในโรงเรียนของรัฐ ตลอดจนความท้าทายในการเข้าถึงผู้รับข้อมูลที่หลากหลายและการสนับสนุนการเรียนรู้แบบเปิดกว้าง ทั้งนี้ผู้จัดทำได้เสนอหลักการอันจะเป็นประโยชน์แก่นักวิจัย นักการศึกษา และผู้ปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้ทั้งสามภาคส่วนใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการรู้สารสนเทศในภาคหน้า

Foley (1997 อ้างถึงใน (สุรพล บุญลือ และคณะ, 2557)) ได้ศึกษาเรื่อง ความสามารถในการรับรู้ในการเรียนรู้ร่วมกันกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนระดับประถมศึกษา จำนวน 95 คน และนักเรียนระดับมัธยมศึกษา จำนวน 83 คน วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการรับรู้ในการเรียนรู้ร่วมกันของนักเรียนทั้งสองระดับ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนในระดับประถมศึกษามีการรับรู้สิ่งต่างๆ มากขึ้นเมื่อใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกัน โดยใช้การสื่อสารที่มีประสิทธิภาพและนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นเกิดการเรียนรู้รายบุคคลและสามารถนำกลยุทธ์นี้ไปใช้แก้ปัญหาในการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มได้อย่างดี

Richter (2010 อ้างถึงใน (สุกานดา จงเสริมตระกูล, 2556)) พบว่าครูส่วนใหญ่นำรูปภาพหรือวิดีโอที่สื่บค้นจากอินเทอร์เน็ตมาใช้ประกอบการบรรยายในห้องเรียน แต่ไม่ได้ให้ความสำคัญถึงความแตกต่างของทรัพยากรแบบเปิดกับทรัพยากรที่สื่บค้นได้ และยังพบอีกว่าครูไม่ได้ให้ความสำคัญกับกฎหมายด้านลิขสิทธิ์อย่างจริงจัง และครูส่วนมากจะไม่เจอกับทรัพยากรที่ต้องนำมาปรับแก้ไข เช่น รูปภาพที่มีข้อความประกอบบนภาพ เพราะเห็นว่าการแก้ไขมีความซับซ้อน

Irwin DeVries (Irwin DeVries, 2013) ได้ศึกษาเรื่อง การประเมินแหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิด พบว่า แหล่งเรียนรู้แบบเปิดได้มีการขยายตัวมากขึ้น แต่รูปแบบการให้บริการยังไม่มีความหลากหลาย ส่วนใหญ่ยังคงอยู่ในรูปแบบของสื่อเรียนการสอนออนไลน์ทั่วไป และแม้สื่อการเรียนรู้แบบ OER จำนวนมากที่เผยแพร่ทางออนไลน์จะมีการทำสัญญาอนุญาต Creative Commons แต่ก็ยังมีอุปสรรคในการนำเอาสื่อการเรียนรู้ดังกล่าวไปใช้หรือการดัดแปลง โดยสถาบันอื่นๆ ในบริบททางการศึกษาที่ต่างกัน การอภิปรายนี้จะแสดงให้เห็นถึงประเภทของปัญหาที่พบในการนำเอาทรัพยากรความรู้ OER ไปใช้จริง รวมถึงเสนอแนะสำหรับสถาบันต่างๆ ที่ต้องการนำทรัพยากรเหล่านี้ไปใช้ในวัตถุประสงค์ต่างๆ ได้อย่างเต็มที่มากขึ้น

Huang (2010 อ้างถึงใน (น้ำทิพย์ องอาจวานิชย์, 2556)) ได้ศึกษานักเรียนโปรแกรม LA's BEST (Los Angeles' Better Educated Student for Tomorrow afterschool program) เกี่ยวกับทักษะการมีส่วนร่วมของนักเรียน (Collaboration) ทักษะการติดต่อสื่อสาร (Communication) และการรับรู้ความสามารถของตนเอง (Self - Efficacy) นักเรียนโปรแกรม LA's BEST ตั้งขึ้นในปี 1988 ภายใต้การอุปถัมภ์ของนายกเทศมนตรีของ Los Angeles ผู้อำนวยการของ Los Angeles Unified School District (LAUSD) ผู้นำจากธุรกิจ กรรมกร (Labor) รัฐบาล (Government) การศึกษาและชุมชน นักเรียนโปรแกรม LA's BEST ให้ความปลอดภัยสำหรับนักเรียนที่มีอัตราเสี่ยงที่อาศัยอยู่ในบริเวณความรุนแรง ยาเสพติด และพฤติกรรมต่อต้านสังคม การศึกษานี้ใช้การออกแบบกึ่งทดลอง (Quasi experimental) ประกอบด้วยการสำรวจนักเรียน และการวิเคราะห์ข้อมูลจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง การสำรวจนักเรียนจากตัวอย่าง 35 โรงเรียน เพื่อตรวจสอบทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 โดยสร้างเป็นมาตรวัด (Scale) ปรับจากมาตรวัด Communication Attitude Test (Bruten, 1985), the Student Attitudes toward Group Environment Questionnaire (Kouros & Abrami, 2006) และ Bandura's Children's Self - Efficacy Scale (2006) เป็น 4 ลิเคิร์ตสเกล ประกอบด้วย จริง (True) ส่วนใหญ่จริง (Mostly True) ส่วนใหญ่ผิด (Mostly False) และผิด (False) รวมทั้งบันทึกผลสัมฤทธิ์จากคะแนนทดสอบของ California Standardized Test สำหรับวิชาคณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษ พบว่า ประสิทธิภาพตนเองสัมพันธ์ทางบวกกับทักษะการร่วมมือ (Collaboration Skills) และการสื่อสาร (Communication Skills) สรุปได้ว่า การสนับสนุนให้นักเรียนโปรแกรม LA's BEST ประเมินตนเองไปกับการวัดผลลัพธ์เป็นสิ่งสำคัญที่จะพัฒนาทักษะการควบคุมตนเอง (self - regulatory skills) กลายเป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิตในศตวรรษที่ 21

Ur Rehman and Mohannad (2002 อ้างถึงใน (นงลักษณ์ แสงโสภา, 2553)) ได้ศึกษาทักษะใช้ห้องสมุดและทักษะทางสารสนเทศของนักเรียนชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 2 ของมหาวิทยาลัยคูเวต (Kuwait University) จำนวน 163 คน และทดสอบระหว่างเรียนทักษะการใช้ห้องสมุดและปัจจัยส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ และปัจจัยทางวิชาการ ได้แก่ ประเภทของโรงเรียนในระดับมัธยมที่นักศึกษาเรียนจบมา ชั้นปี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และระดับความสามารถของภาษาอังกฤษ โดยสอบถามความรู้เกี่ยวกับห้องสมุด บัตรรายการ การจัดทรัพยากรสารสนเทศในห้องสมุด แหล่งสารสนเทศอ้างอิง การค้นหาสารสนเทศจากฐานข้อมูลซีดี-รอม และปฏิสัมพันธ์ของบุคลากรห้องสมุดกับผู้ใช้งานผลการวิจัยพบว่า 1. นักศึกษา (ร้อยละ 97) ไม่มีความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ห้องสมุดและบริการของห้องสมุด 2. นักศึกษา (ร้อยละ 73.6) ไม่รู้จักระบบการจัดหมวดหมู่ทรัพยากรสารสนเทศ 3. นักศึกษา (ร้อยละ 64.3) พอใจการให้บริการของบรรณารักษ์ และ 4. นักศึกษา (ร้อยละ 80.4) มี

ความสามารถในระดับดีหรือดีเยี่ยมโดยส่วนใหญ่ นักศึกษาใช้อินเทอร์เน็ต (ร้อยละ 57.1) ส่วนการค้นหารายงานจากซีดีรอมถือว่าใช้น้อยที่สุด (ร้อยละ 24.5)

จากการศึกษาค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ พบว่า สารสนเทศที่เผยแพร่ทางออนไลน์มีการขยายตัวมากขึ้นหลากหลายรูปแบบ ถึงแม้ว่าจะมีการทำสัญญาอนุญาต Creative Commons ที่ถูกต้องตามกฎหมาย แต่ก็ยังมีอุปสรรคในการนำเอาสื่อการเรียนรู้ดังกล่าวไปใช้หรือการดัดแปลง จึงได้มีการจัดทำเว็บไซต์ที่รวบรวมสารสนเทศต่างๆ ที่ถูกต้อง และส่งผลถึงการสืบค้นสารสนเทศทั้งด้านจริยธรรม การรู้สารสนเทศดิจิทัล การรับผิดชอบสังคม และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้บนเครือข่าย ซึ่งนับว่าเป็นการส่งเสริม การรู้สารสนเทศด้านการเข้าถึง การประเมิน การใช้สารสนเทศ และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันแบบออนไลน์ที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนได้



บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อศึกษาผลการเรียนร่วมกันโดยใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสืบค้นและพฤติกรรมการณ์มีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้เว็บไซต์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นซึ่งมีรายละเอียดและขั้นตอนวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย
3. ระเบียบวิธีการวิจัย
4. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
5. การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
6. วิธีดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศิลปากร จำนวน 120 คนที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2559

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศิลปากรที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2559 ใช้วิธีการเลือกสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) ใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม จำนวน 39 คน

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

2.1 ตัวแปรต้น (Independent Variables)

เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables)

2.2.1 ความสามารถในการสืบค้นบนแหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.2.2 พฤติกรรมการณ์มีส่วนร่วมของนักเรียนบนแหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.3.3 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อแหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชา
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3. ระเบียบวิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้การวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยใช้แบบแผนการทดลอง
แบบ One Group posttest Design (ธีรศักดิ์ อุ่่นอารมย์เลิศ, 2551) ดังนี้

ทดลอง	สอบหลัง
X	T ₂

เมื่อกำหนด X แทน การทดลอง

T₂ แทน การสอบหลังการทดลอง

4. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

- 4.1 แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างสำหรับผู้เชี่ยวชาญ
- 4.2 แบบสอบถามสภาพและความต้องการเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบ
เปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
- 4.3 แผนการจัดกิจกรรมตามแนวคิดสะเต็มศึกษาด้วยเว็บไซต์แหล่งทรัพยากร
การศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
- 4.4 เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3
- 4.5 แบบประเมินตนเองในการสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด
วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
- 4.6 แบบประเมินผลงานเรียนร่วมกันโดยใช้เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบ
เปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
- 4.7 แบบประเมินพฤติกรรมกรรมมีส่วนร่วมบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบ
เปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
- 4.8 แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชา
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

5. การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.1 แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

สำหรับแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างนี้ เพื่อสร้างเกณฑ์การคัดเลือกเว็บไซต์และเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับสร้างเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ กำหนดขอบข่ายเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ และกิจกรรมการจัดการเรียนการสอน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ โดยมีวิธีการดำเนินการดังนี้

5.1.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง จากเอกสารตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถามเพื่อนำไปใช้ในประเด็นสอบถาม 2 ด้าน ดังนี้

1. ด้านเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์
2. ด้านการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์

5.1.2 วิเคราะห์โครงสร้างรูปแบบทั้ง 2 ด้านแล้วนำผลการวิเคราะห์ไปสร้างแบบสัมภาษณ์ความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ

5.1.3 กำหนดหัวข้อประเด็นการสัมภาษณ์ให้ครอบคลุมและสอดคล้องกับเนื้อหาทั้ง 2 ด้าน

5.1.4 นำแบบสัมภาษณ์ที่สร้างไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมของแบบสอบถามที่สร้างขึ้น และปรับปรุงตามคำแนะนำ

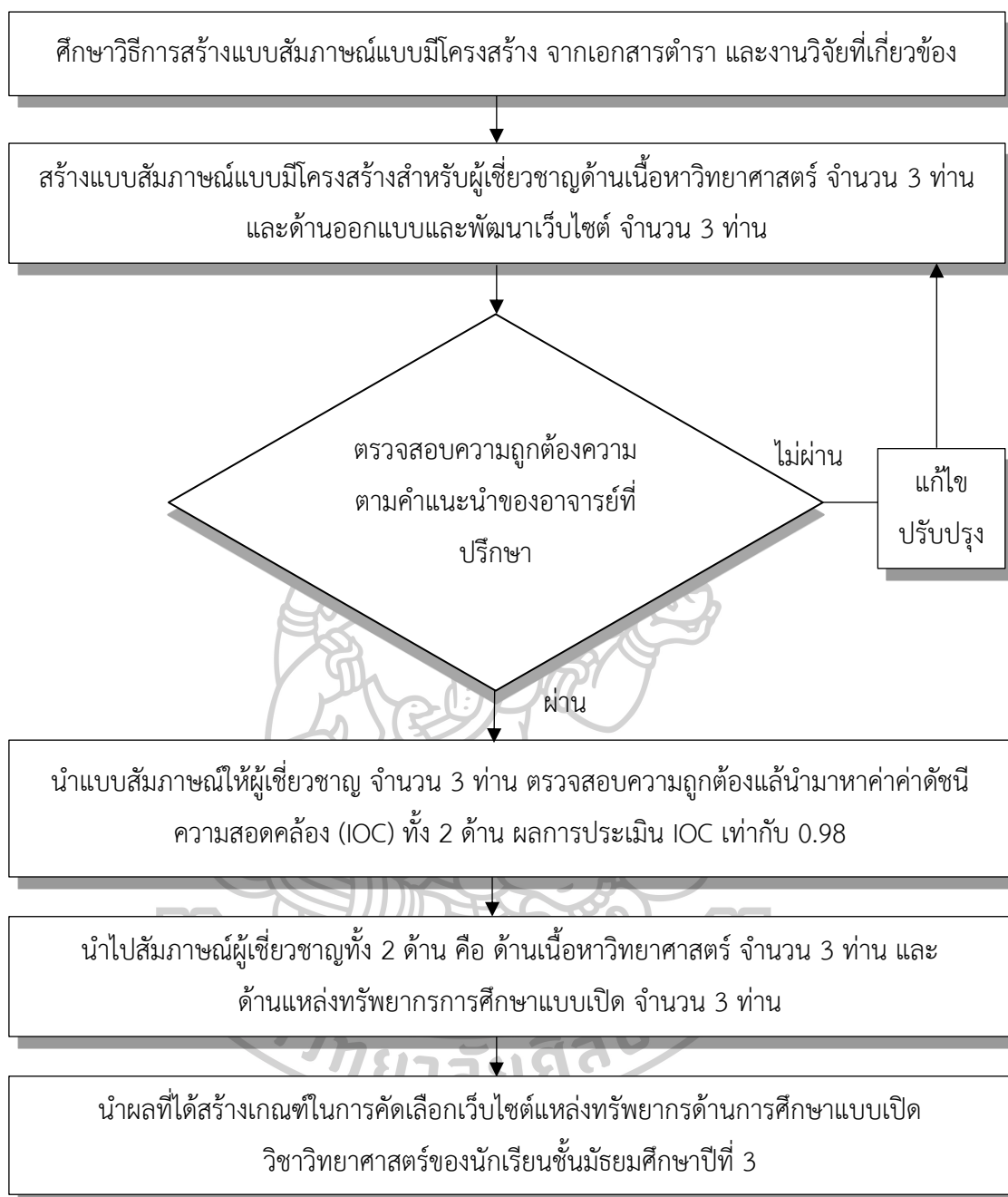
5.1.5 นำแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประเมินเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมของรูปแบบ แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป มีเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่ารายการในแบบสอบถามนั้นสอดคล้องกับเนื้อหา
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ารายการในแบบสอบถามนั้นสอดคล้องกับเนื้อหา
- 1 หมายถึง แน่ใจว่ารายการในแบบสอบถามนั้นไม่สอดคล้องกับเนื้อหา

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าได้ค่า IOC มีค่าเท่ากับ 0.98

5.1.6 นำแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างไปสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน และด้านการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ จำนวน 3 ท่าน

5.1.7 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสร้างเกณฑ์ในการคัดเลือกเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่



ภาพที่ 28 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

5.2 แบบสอบถามสภาพและความต้องการเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

สำหรับแบบสอบถามสภาพและความต้องการเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด
วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีวิธีการดำเนินการดังนี้

5.2.1 ศึกษาหลักการ เอกสาร ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง การออกแบบเว็บไซต์ การสืบค้นข้อมูล
การเรียนวิทยาศาสตร์ และวิธีการออกแบบแบบสอบถาม

5.2.2 กำหนดขอบข่ายการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัย
ศิลปากรที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้ข้อมูลตามสภาพจริงโดยวิเคราะห์ตามแนวทาง ดังนี้

1. การจัดการเรียนการสอนออนไลน์
2. ความสามารถในการสืบค้นสารสนเทศ
3. การเรียนรู้ร่วมกัน
4. การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์
5. การเข้าถึงเว็บไซต์

5.2.3 สร้างแบบสอบถามสำรวจสภาพและความต้องการเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษา
แบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นให้ครอบคลุมเนื้อหาแบ่งออกเป็น 3
ตอน คือ

ตอนที่ 1 สถานภาพทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ลักษณะคำถามเป็นแบบ
เลือกตอบ (Check list) โดยสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัว ได้แก่ เพศ อายุ ระดับการศึกษา

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

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเป็นคำถามปลายเปิดที่ให้ผู้ตอบแบบสอบถามแสดงความ
คิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์

โดยกำหนดเกณฑ์ตามแนวคิดของลิเคอร์ท (Likert) แบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating
Scale) ประเมินความคิดเห็น 5 ระดับ โดยกำหนดค่าระดับความคิดเห็นแต่ละช่วงคะแนนและ
ความหมาย ดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	ระดับความคิดเห็นมากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง	ระดับความคิดเห็นมาก
ระดับ 3	หมายถึง	ระดับความคิดเห็นปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	ระดับความคิดเห็นน้อย

ระดับ 1 หมายถึง ระดับความคิดเห็นน้อยที่สุด

สำหรับการให้ความหมายของค่าที่วัดได้ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการให้ความหมาย โดยให้ค่าเฉลี่ยเป็นรายด้านและรายข้อ นำคะแนนของข้อคำถามมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ย เกณฑ์การแปลผลโดยใช้ค่าเฉลี่ย (บุญชม ศรีสะอาด & บุญส่ง นิลแก้ว, 2535) ดังนี้

4.51 – 5.00	หมายถึง	ระดับความคิดเห็นมากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึง	ระดับความคิดเห็นมาก
2.51 – 3.50	หมายถึง	ระดับความคิดเห็นปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	ระดับความคิดเห็นน้อย
1.00 – 1.50	หมายถึง	ระดับความคิดเห็นน้อยที่สุด

5.2.4 นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมของแบบสอบถามที่สร้างขึ้น และปรับปรุงตามคำแนะนำ

5.2.5 นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วให้ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเว็บไซต์ และด้านเนื้อหา จำนวนด้านละ 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องของการใช้ภาษาและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป มีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

+1	หมายถึง	แน่ใจว่ารายการประเมินนั้นมีความสอดคล้องกับเนื้อหา
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่ารายการประเมินนั้นมีความสอดคล้องกับเนื้อหา
-1	หมายถึง	แน่ใจว่ารายการประเมินนั้นไม่มีความสอดคล้องกับเนื้อหา

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าได้ค่า IOC มีค่าเท่ากับ 0.90

5.2.6 นำแบบสอบถามมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญให้สมบูรณ์

5.2.7 นำแบบสอบถามที่ดำเนินการแก้ไขเสร็จสิ้นแล้ว ไปใช้จริง โดยสอบถามกับนักเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศิลปากร จำนวน 240 คน เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ และเพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการของนักเรียนในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์



ภาพที่ 29 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามสภาพและความต้องการเว็บไซต์แห่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

5.3 แผนการจัดกิจกรรมตามแนวคิดสะเต็มศึกษาด้วยเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สำหรับแผนการจัดกิจกรรมตามแนวคิดสะเต็มศึกษาด้วยเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีวิธีการดำเนินการดังนี้

5.3.1 ศึกษาโครงสร้างหลักสูตร จุดประสงค์การเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชาและเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เอกสารและงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

5.3.2 นำผลที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์ และด้านการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์มากำหนดแผนการจัดกิจกรรมตามแนวคิดสะเต็มศึกษาดำเนินการตามตารางที่ 5 กำหนดแผนการจัดกิจกรรมตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

แผนการจัดกิจกรรมตามแนวคิดสะเต็มศึกษา		
กิจกรรมการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	ระยะเวลา
ปฐมนิเทศ	1. แบ่งกลุ่มจำนวน 5 กลุ่ม (7-8 คน) 2. ศึกษาคู่มือการใช้เว็บไซต์ OER วิชาวิทยาศาสตร์	สัปดาห์ที่ 1
ดำเนินงาน - ระยะเวลาวางแผน	ขั้นที่ 1 กำหนดงานและอธิบายการเรียนรู้ร่วมกันให้นักเรียนเข้าใจ ขั้นที่ 2 วางแผนการดำเนินงานเพื่อสร้างผลงาน	สัปดาห์ที่ 2
- ระยะดำเนินการ	ขั้นที่ 3 ดำเนินการสร้างผลงานร่วมกัน	สัปดาห์ที่ 3
- ระยะสรุปผล	ขั้นที่ 4 นำเสนอผลงาน	สัปดาห์ที่ 4
วัดและประเมินผล	ขั้นที่ 5 ประเมินผล	สัปดาห์ที่ 5

5.3.3 ดำเนินการสร้างแผนการจัดกิจกรรมตามแนวคิดสะเต็มศึกษาด้วยเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสืบค้นและพฤติกรรมมีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

5.3.4 นำแผนการจัดกิจกรรมตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องตามที่สร้างขึ้นและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

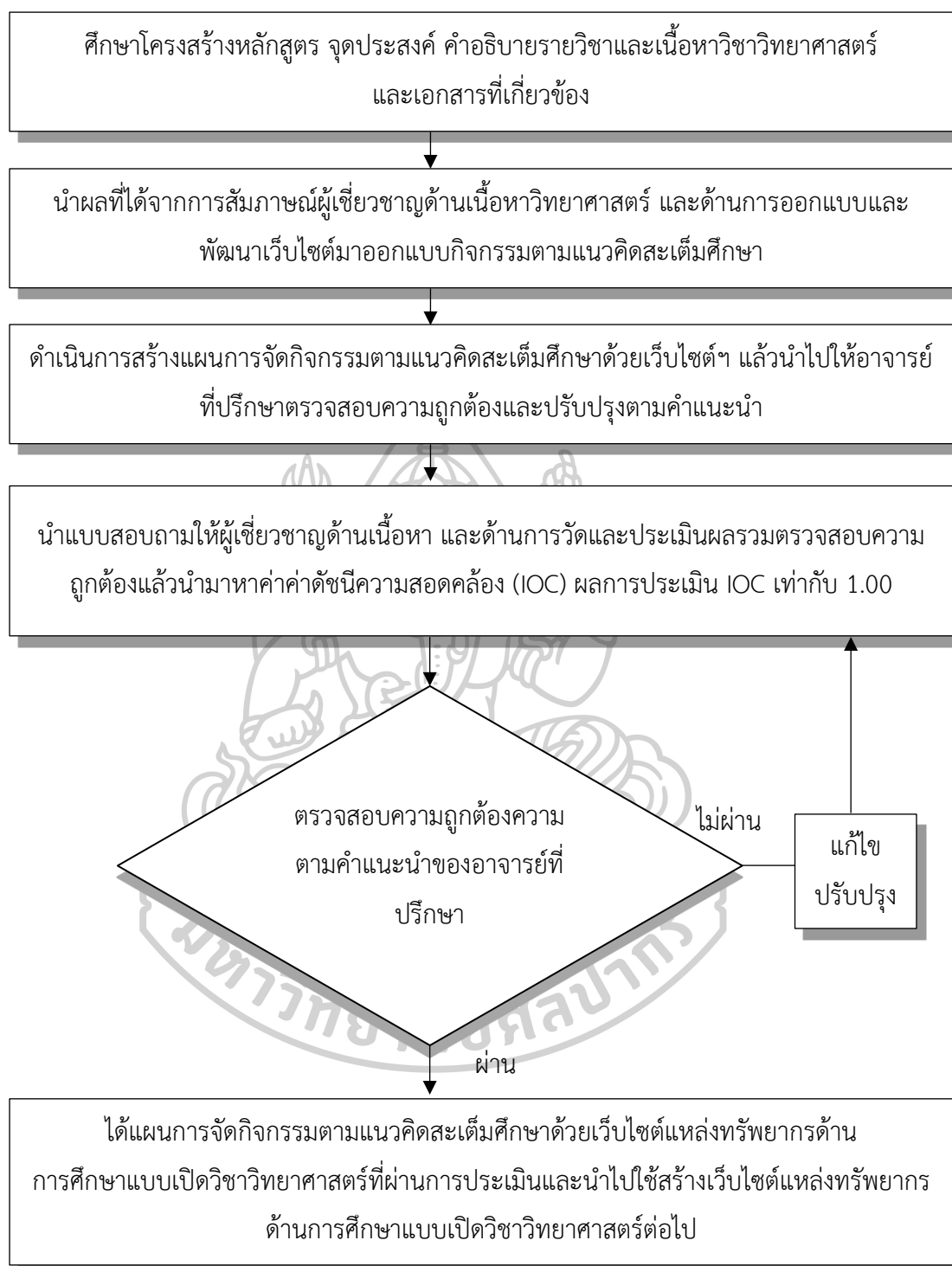
5.3.5 นำแผนการจัดกิจกรรมตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและเนื้อหาบทเรียนให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านการวัดและประเมินผลรวม 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป มีเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

- +1 หมายถึง แนใจว่าข้อความนั้นมีความสอดคล้องกับเนื้อหา
- 0 หมายถึง ไม่แนใจว่าข้อความนั้นมีความสอดคล้องกับเนื้อหา
- 1 หมายถึง แนใจว่าข้อความนั้นมีความสอดคล้องกับเนื้อหา

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าได้ค่า IOC มีค่าเท่ากับ 1.00

5.3.6 ได้แผนการจัดกิจกรรมตามแนวคิดสะเต็มศึกษาด้วยเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการประเมินและนำไปใช้สร้างเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ต่อไป





ภาพที่ 30 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการสร้างแผนการจัดกิจกรรมตามแนวคิดสะเต็มศึกษาด้วยเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

5.4 เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สำหรับเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีวิธีการดำเนินการดังนี้

5.4.1 ศึกษาเอกสาร และตำราเกี่ยวกับโครงสร้างเว็บไซต์ทางการศึกษา วัตถุประสงค์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ รวมถึงความสำคัญและวัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนการสอน

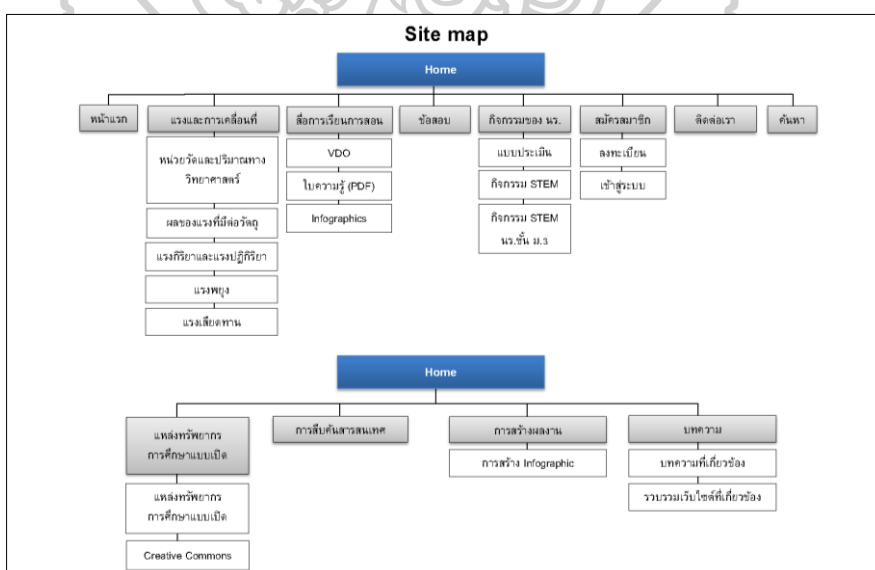
5.4.2 ศึกษาเอกสาร และตำราเกี่ยวกับระบบการจัดการเนื้อหา (Content Management System: CMS) ด้วยเว็บไซต์สำเร็จรูป WordPress

5.4.3 นำผลที่ได้จากการสัมภาษณ์จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ด้าน และการสอบถามสภาพและความต้องการเว็บไซต์ของนักเรียนมาวิเคราะห์ มาดำเนินการออกแบบโครงสร้างเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์

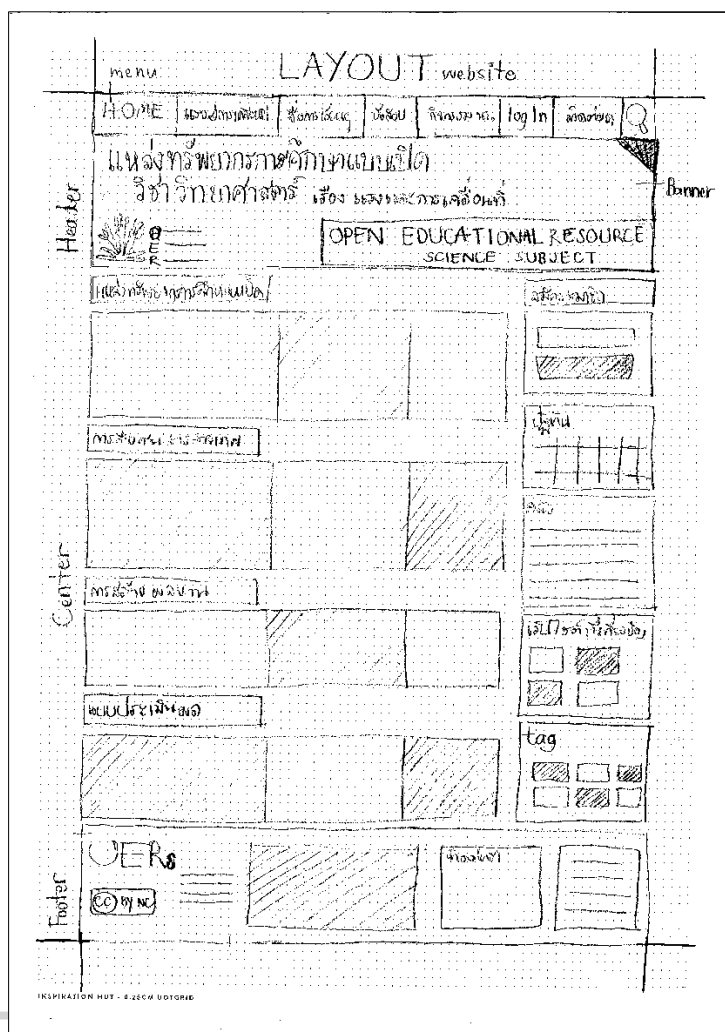
5.4.4 กำหนดองค์ประกอบเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

5.4.4.1 กำหนดเนื้อหาสาระของรายวิชาที่นำเสนอ ระบบจัดการเรียนรู้ แหล่งข้อมูล การมีปฏิสัมพันธ์ การติดต่อสื่อสาร และการประเมินผล

5.4.4.2 นำผลที่ได้จากการสัมภาษณ์จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ด้าน มาสร้างออกแบบและสร้างแผนผังเว็บไซต์ (Site map) โครงสร้างของหน้าเว็บเพจ (Layout) และส่วน Banner



ภาพที่ 31 แผนผังเว็บไซต์ (Site map) ของเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



ภาพที่ 32 โครงสร้างของหน้าเว็บเพจ (Layout) ของเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



ภาพที่ 33 ส่วน Banner ของเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

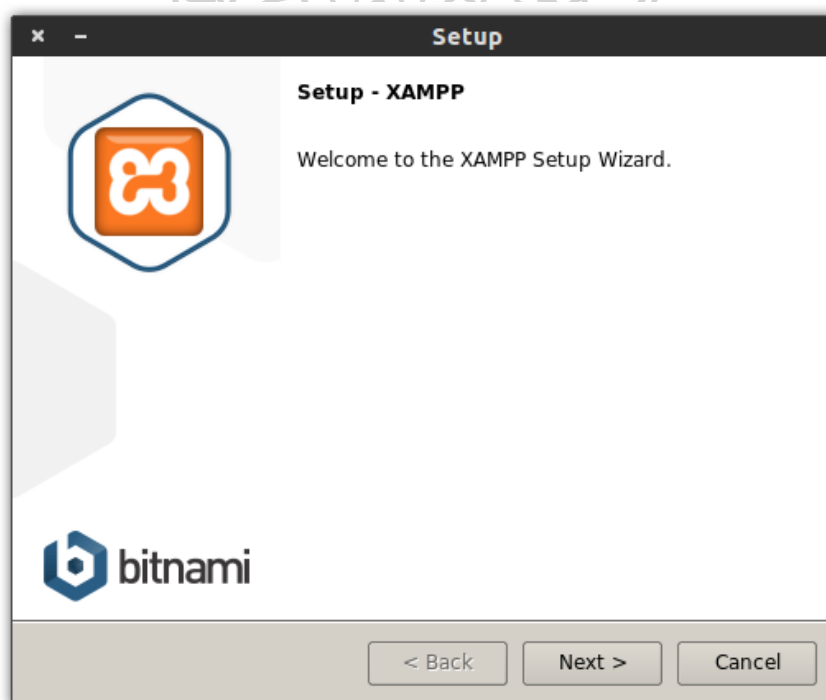
5.4.4.2 นำแผนผังเว็บไซต์ (Site map) ที่ออกแบบเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องเพื่อปรับแก้ไข ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาวิชา

วิทยาศาสตร์ และด้านการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ ด้านละ 3 ท่าน และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

5.4.5 นำแผนผังเว็บไซต์ (Site map) ที่ตรวจสอบแล้วมาและสร้างเว็บไซต์แห่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามขั้นตอนดังนี้

5.4.5.1 สร้างเว็บไซต์แห่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยระบบการจัดการเนื้อหา (Content Management System: CMS) ผู้วิจัยใช้ซอฟต์แวร์ระบบเปิด WordPress ซึ่งเป็นระบบที่นำมาช่วยในการสร้างและบริหารเว็บไซต์แบบสำเร็จรูปอย่างแพร่หลายและไม่มีค่าใช้จ่ายในด้านลิขสิทธิ์ ผู้วิจัยได้นำโปรแกรม XAMPP พัฒนาโดยโครงการ Apache Friends มีการใช้งานและแจกจ่ายภายใต้เงื่อนไขของ General Public License (GNU) เป็นโปรแกรมที่เหมาะสมสำหรับทดสอบเขียนสคริปต์ภาษา PHP ร่วมกับฐานข้อมูล MySQL จึงเหมาะกับ CMS และการทำระบบอินทราเน็ตขนาดเล็กใช้งานในองค์กร

1) ติดตั้งโปรแกรม Xampp เพื่อจำลองคอมพิวเตอร์เป็นเซิร์ฟเวอร์



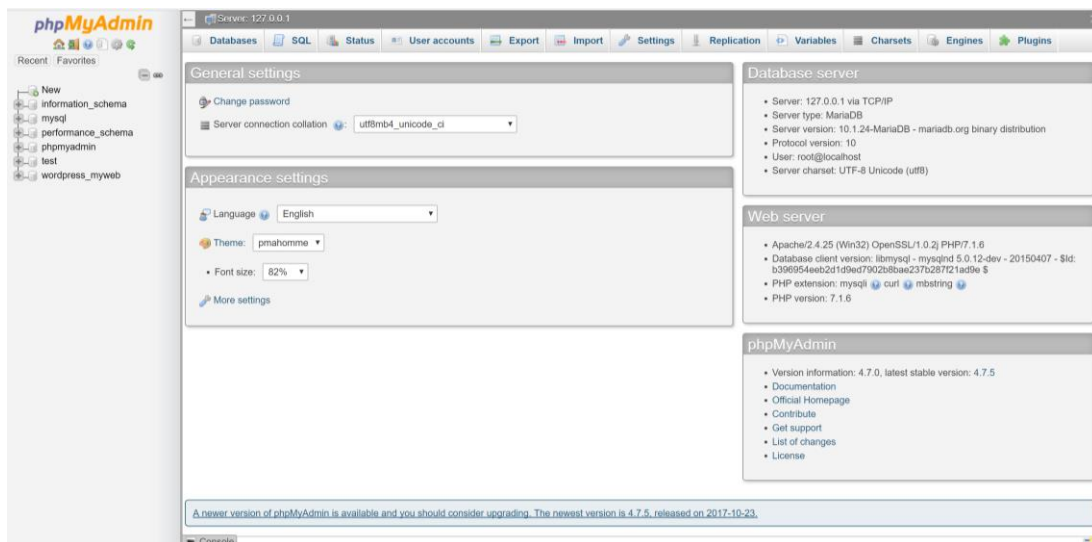
ภาพที่ 34 การติดตั้งโปรแกรม XAMPP

ที่มา: (devahoy.com, 2557)

2) ติดตั้ง WordPress จะประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก คือ

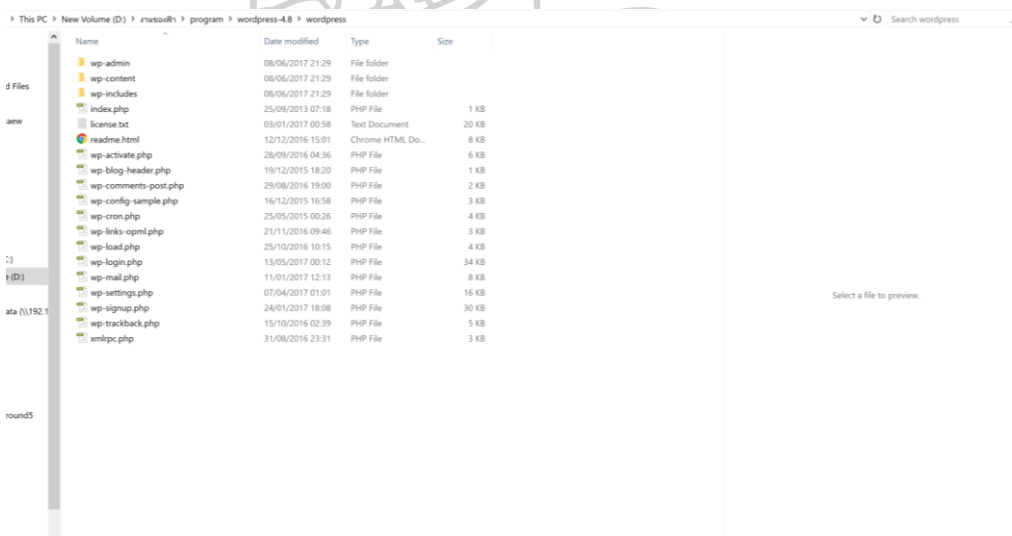
2.1) สร้างฐานข้อมูลและการกำหนดสิทธิ์ซึ่งสามารถเข้าถึงได้จาก

ระบบ phpMyAdmin



ภาพที่ 35 ระบบ phpMyAdmin

2.2) ติดตั้งชุดไฟล์ของ WordPress ในการติดตั้ง WordPress ลงบน Web Server จะต้องทำการอัปโหลดผ่านทาง FTP ซึ่งอาจจะใช้โปรแกรม FileZilla FTP Client ในการเชื่อมต่อ FTP



ภาพที่ 36 ไฟล์ WordPress

5.4.5.2 ส่วนของเนื้อหา เป็นการนำเสนอเนื้อหาในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งรวบรวมแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ สื่อการเรียนรู้ รวมถึงโปรแกรมที่ใช้ในการทำกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีคุณลักษณะแบบเปิดของเนื้อหาแบบเปิด (Wiley David, 2010b), (Hewlett Foundation, 2015), (Wenk Bruno, 2010), (ISKME, 2016) และ (Wiley David, 2010a) ให้ศึกษา ดังนี้

เนื้อหา

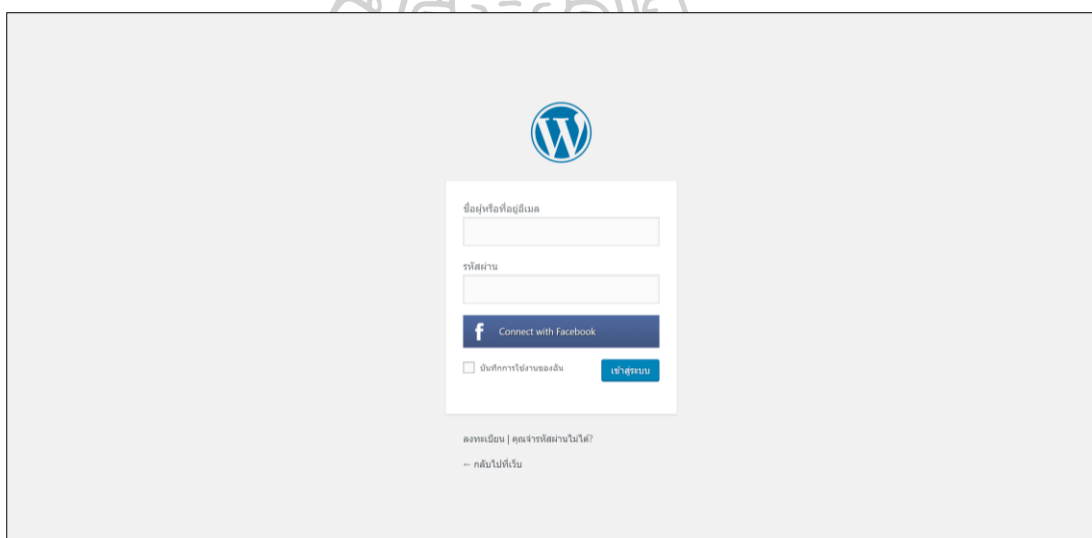
1) การใช้งานซ้ำ คือ การนำเนื้อหาขึ้นมาใช้งานโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลง

2) การดัดแปลง คือ การนำเนื้อหาขึ้นมาเปลี่ยนแปลง เรียบเรียงสอดคล้องกับความต้องการและเนื้อครบถ้วนยิ่งขึ้น

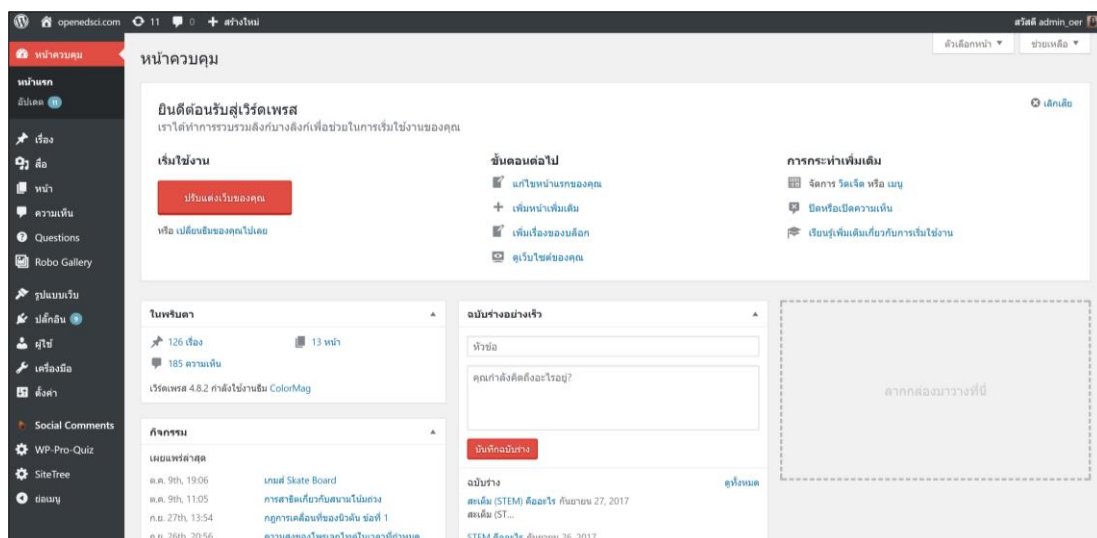
3) การเรียบเรียงใหม่ คือ การนำเนื้อหาขึ้นมาแก้ไข จัดทำขึ้นใหม่หรือนำเนื้อหาจากหลายแหล่งมาสร้างขึ้นใหม่เพื่อให้สอดคล้องกับความต้องการและเนื้อหาครบถ้วนยิ่งขึ้น

4) การเผยแพร่ คือ การนำเอาเนื้อหาทั้งรูปแบบเดิมและที่จัดทำขึ้นมาใหม่แบ่งปันให้แก่ผู้อื่นเพื่อนำไปใช้ประโยชน์

เมื่อผู้วิจัยได้ติดตั้งโปรแกรม Xampp และ WordPress เรียบร้อยแล้ว และ Login เข้าสู่ส่วนการบริหารจัดการเว็บไซต์ (wp-admin) ของ WordPress และจดทะเบียนเว็บไซต์ <https://www.openedsci.com/>



ภาพที่ 37 หน้าจอส่วน Login เข้าสู่ส่วนการบริหารจัดการเว็บไซต์ (wp-admin) ของ WordPress ปรากฏหน้าเริ่มต้นเป็นหน้า Dashboard และ ตั้งค่าในเมนู Settings ประกอบด้วย General Settings ตั้งค่าทั่วไปประกอบด้วยชื่อเว็บไซต์ (Site Title) คำบรรยายเว็บไซต์ (Tagline) และ Time zone ที่แสดงจำนวนรายการโพสต์ข้อความและจำนวนคอมเมนต์ต่างๆ ใน Blog และสามารถเขียนบทความใหม่ได้จากหน้า Dashboard ของผู้ใช้งาน



ภาพที่ 38 หน้าจอส่วนการบริหารจัดการเว็บไซต์ (wp-admin)

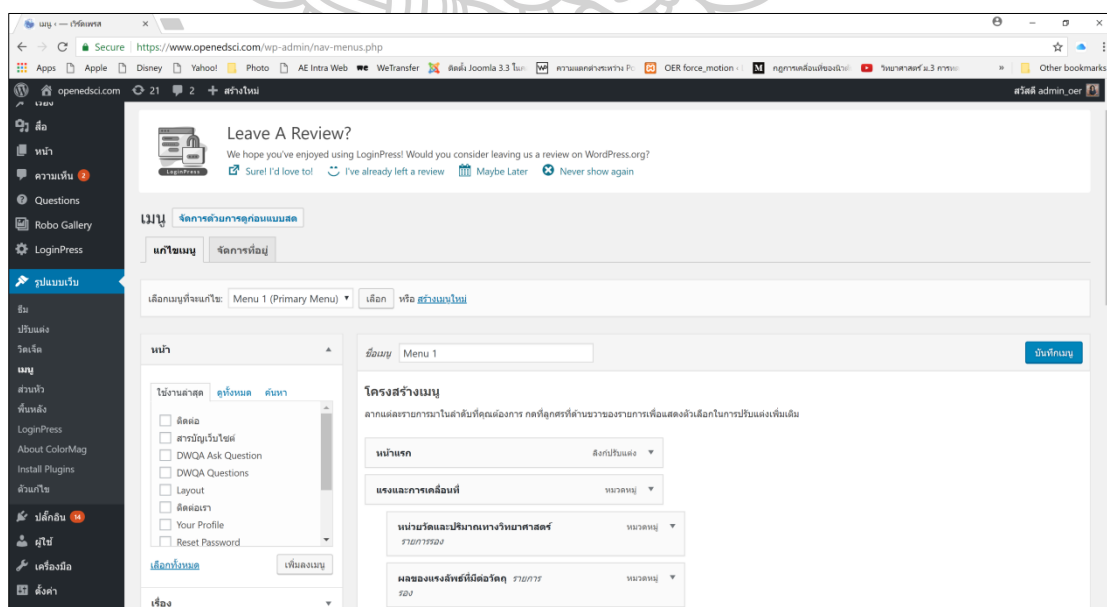
ผู้วิจัยสร้างเมนูให้เว็บไซต์ทำให้ผู้ที่เข้ามาใช้งานสามารถเข้าถึงข้อมูลในเว็บไซต์ได้ง่ายโดยเลือกรูปแบบเว็บ เลือกเมนู และจากนั้นให้ตั้งชื่อเมนู และกดปุ่ม Create Menu ผู้วิจัยได้สอบถามผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญสำหรับเนื้อหาสาระที่ใช้นำมาใส่ไว้ในหน้าเว็บไซต์ แบ่งออกเป็น 3 หัวข้อ

หัวข้อที่ 1 แรงและการเคลื่อนที่

หัวข้อที่ 2 แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด

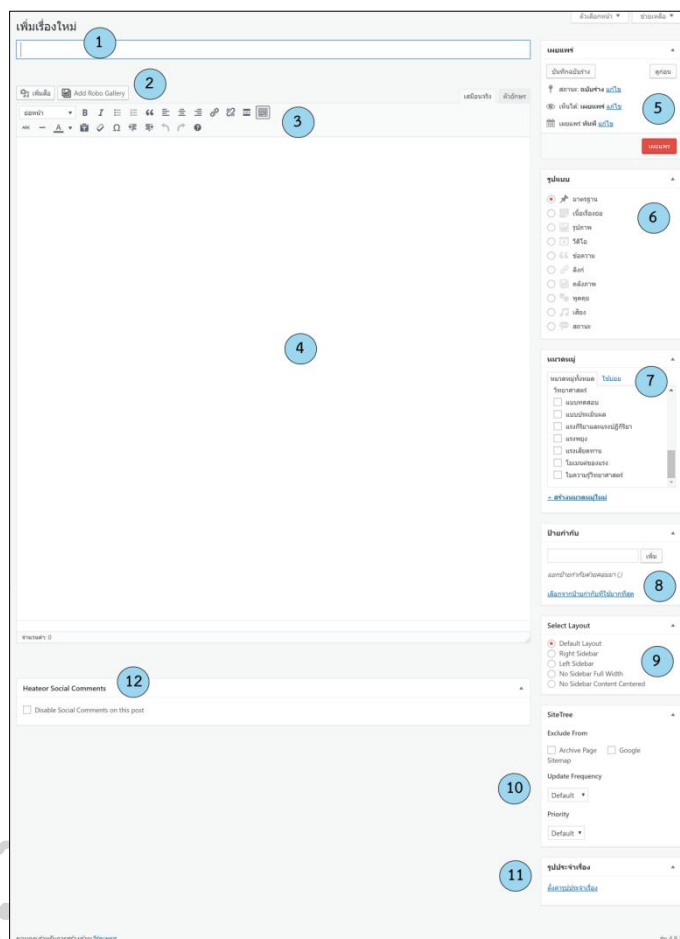
หัวข้อที่ 3 การสืบค้นสารสนเทศ

หัวข้อที่ 4 การสร้าง Infographic



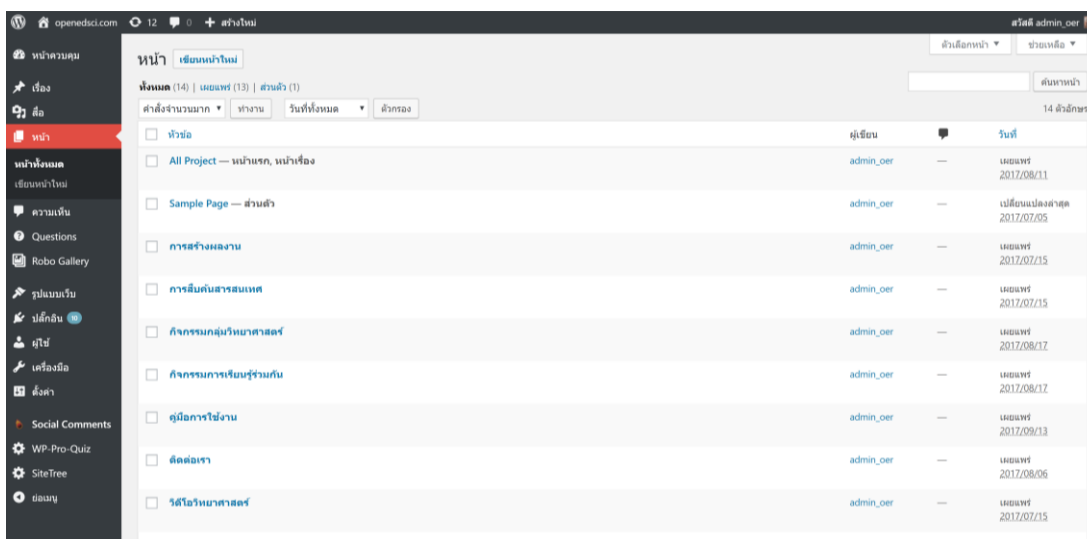
ภาพที่ 39 หน้าจอส่วนการบริหารจัดการเว็บไซต์ (wp-admin) โครงสร้างเมนู

ผู้วิจัยสร้างบทความโดยเลือก Posts หรือ เรื่อง (ส่วนจัดการบทความ) จะแสดงข้อมูลโพสต์ที่มีอยู่ในระบบประกอบด้วย Title (ชื่อเรื่อง) Author (ผู้เขียน) Categories (หมวดของโพสต์) Tags (แท็ก) Date (วันที่)



ภาพที่ 40 หน้าเขียนบทความ (Post) ส่วนการบริหารจัดการเว็บไซต์ (wp-admin)

สำหรับส่วนจัดการเนื้อหา (Page) การเพิ่มเนื้อหาในแต่ละหน้าของเว็บบล็อกซึ่งปกติจะเป็นหน้าที่มีเนื้อหา



ภาพที่ 41 ส่วนจัดการเนื้อหา ส่วนการบริหารจัดการเว็บไซต์ (wp-admin)



ภาพที่ 42 หน้าเว็บไซต์ <https://www.openedsoci.com/>

5.4.5.3 ส่วนของกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันด้วยแหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด วิชาวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมกลุ่มหลังจากผู้เรียนได้เลือกหัวข้อ / ประเด็นที่ศึกษาแล้ว เพื่อวัตถุประสงค์การมีส่วนร่วมมีทั้งหมด 5 ขั้นตอนเพื่อให้ผู้เรียนทำกิจกรรมดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดงาน นักเรียนร่วมกันเลือกหัวข้อ/ประเด็นที่ต้องการศึกษา และทำเข้าใจหัวข้อ/ประเด็นที่เลือก

ขั้นที่ 2 วางแผนการดำเนินงาน สมาชิกภายในกลุ่มร่วมกันกำหนดเป้าหมาย กำหนดขอบข่ายเนื้อหา วางแผนการนำเสนอผลงาน แบ่งงานกันทำ และแบ่งปันความรู้ภายในกลุ่ม

ขั้นที่ 3 ดำเนินการสร้างผลงาน นักเรียนได้ศึกษาสืบค้นข้อมูลเพื่อนำมาใช้สร้างผลงาน และจัดทำอินโฟกราฟิก อธิบายรายละเอียดของหัวข้อ/ประเด็นที่ได้เลือกไว้ มีการบันทึกและอ้างอิงแหล่งที่มาทุกครั้ง จากนั้นแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกัน

ขั้นที่ 4 นำเสนอผลงาน นักเรียนนำเสนอผลงานที่สร้างร่วมกันแบ่งปันความรู้ ตัดสินใจร่วมกันและสร้างร่วมกัน และเลือกใช้สัญลักษณ์อนุญาตครีเอทีฟคอมมอนส์สำหรับผลงาน

ขั้นที่ 5 ประเมินผล ผู้สอนและผู้วิจัยร่วมกันประเมินผลงาน

ผู้วิจัยสร้างเว็บไซต์เพจกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันด้วยแหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ และได้สร้างกลุ่มสนทนาแบบปิด (Facebook Group) ดำเนินกิจกรรม STEM จำนวน 3 กิจกรรมด้วยดังนี้

กิจกรรมที่ 1 การออกแบบและสร้างอุปกรณ์นิรภัย

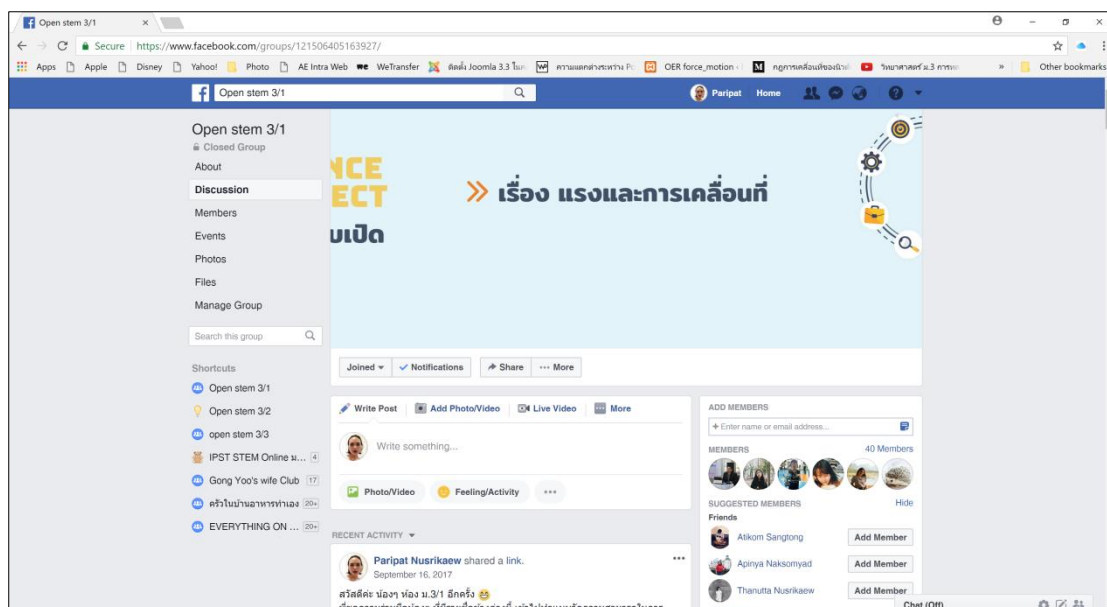
กิจกรรมที่ 2 การออกแบบและสร้างเครื่องยิง

กิจกรรมที่ 3 การออกแบบและสร้างอุปกรณ์รถไฟเหาะ

The screenshot shows the 'DWQA Questions' page on the OpenEdSci website. The page title is 'DWQA Questions' and the sub-page title is 'DWQA Questions > หมวดหมู่: กิจกรรม STEM ของนักเรียน ม.3'. There is a search bar with the text 'What do you want to know?'. Below the search bar, there are filters for 'ทั้งหมด', 'เปิด', 'มีคำตอบสมบูรณ์', 'ปิด', and 'Unanswered'. The questions are listed in a table with columns for 'views', 'answers', and 'votes'. The questions are in Thai and relate to STEM topics.

Question Title	Views	Answers	Votes
กลุ่ม ไข่แข็งโค้ว	60	0	0
กลุ่ม ริศห์พามวัดหัวพาราณ้อม	63	0	0
กลุ่ม ไข่รกดคคคค	60	0	0
กลุ่ม Everyone need alice	60	0	0
กลุ่ม Double pinky pinky team	62	0	0

ภาพที่ 43 หน้ากิจกรรมกลุ่มของนักเรียนบนเว็บไซต์ <https://www.openedsci.com/>



ภาพที่ 44 หน้ากิจกรรมกลุ่มของนักเรียนบน Facebook Group

5.3.5.4 ประเมินตนเองในการสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียน เพื่อวัดความสามารถในสืบค้นและการรู้สารสนเทศของนักเรียน

5.4.6 นำเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

5.4.7 นำเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ ตรวจสอบความถูกต้องของเว็บไซต์และเนื้อหา โดยใช้แบบประเมินคุณภาพเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดในการเรียนร่วมกันวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ แบบประมาณค่า Rating Scale (Likert's Method) 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	มีความสามารถมากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง	มีความสามารถมาก
ระดับ 3	หมายถึง	มีความสามารถปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	มีความสามารถน้อย
ระดับ 1	หมายถึง	มีความสามารถน้อยที่สุด

สำหรับการให้ความหมายของค่าที่วัดได้ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการให้ความหมาย โดยให้ค่าเฉลี่ยเป็นรายด้านและรายข้อ นำคะแนนทุกข้อมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ย เกณฑ์การแปลผล โดยใช้ค่าเฉลี่ย (บุญชม ศรีสะอาด & บุญส่ง นิลแก้ว, 2535) ดังนี้

4.51 – 5.00	หมายถึง	คุณภาพเว็บไซต์อยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึง	คุณภาพเว็บไซต์อยู่ในระดับเหมาะสมมาก
2.51 – 3.50	หมายถึง	คุณภาพเว็บไซต์อยู่ในระดับปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	คุณภาพเว็บไซต์อยู่ในระดับพอใช้
1.00 – 1.50	หมายถึง	คุณภาพเว็บไซต์อยู่ในระดับปรับปรุง

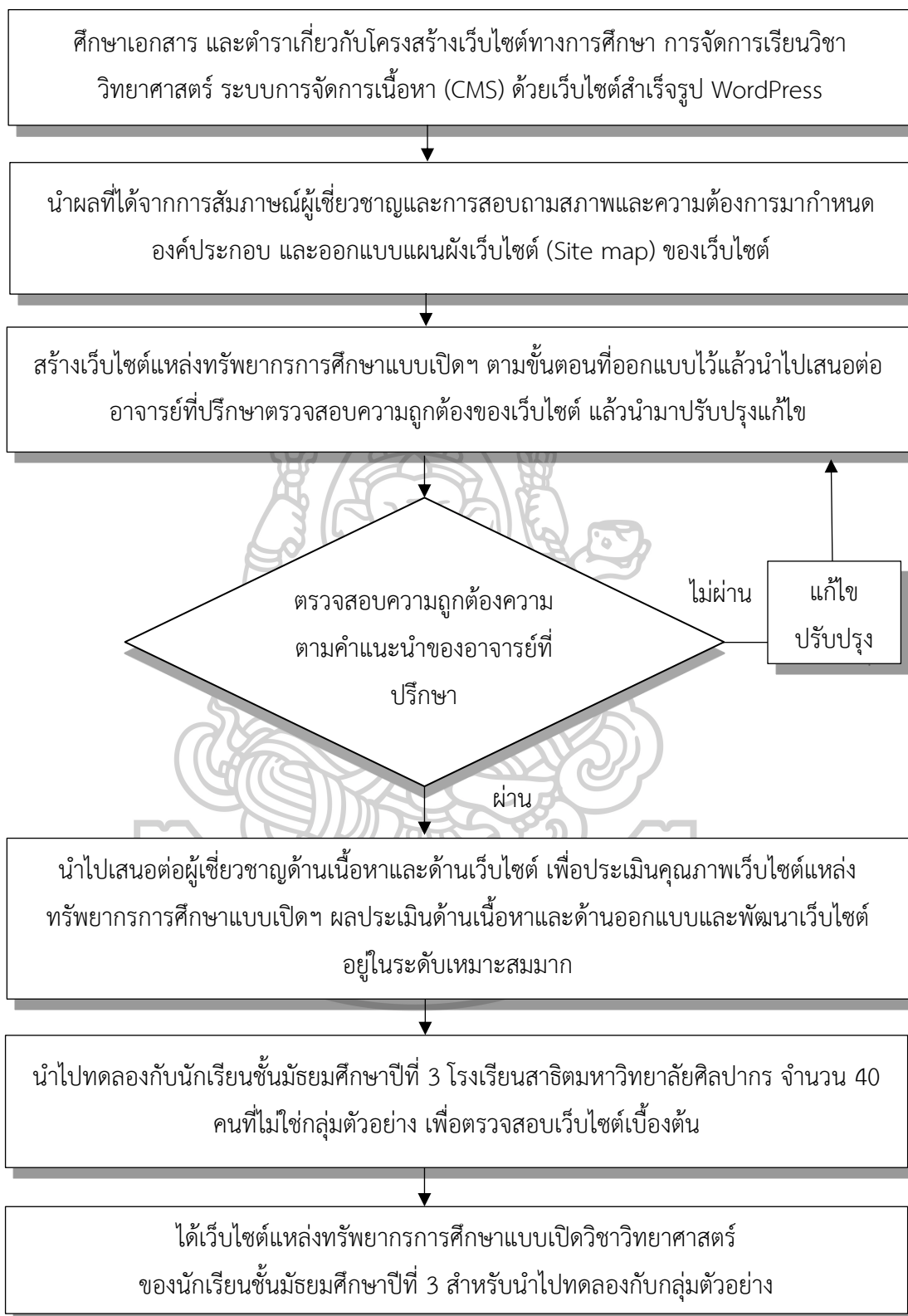
ทั้งนี้เว็บไซต์แห่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จะต้องผ่านเกณฑ์ $\bar{X} \geq 3.50$ ซึ่งอยู่ในระดับมาก

ผลการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 6 ท่าน พบว่า ด้านเนื้อหา อยู่ในระดับเหมาะสมมาก ($\bar{X}= 4.44$, S.D.= 0.53) และด้านออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ อยู่ในระดับเหมาะสมมาก ($\bar{X}= 4.44$, S.D.= 0.53)

5.4.8 ปรับปรุงและแก้ไขเว็บไซต์แห่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตาม คำแนะนำและข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

5.4.9 นำเว็บไซต์แห่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไปโดยตรวจสอบเว็บไซต์แห่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดฯ เบื้องต้น การเชื่อมโยง (Link) เครื่องมือบนเว็บไซต์ (Tools) กับกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 40 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จากนั้นนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์

5.3.10 ได้เว็บไซต์แห่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สำหรับนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง



ภาพที่ 45 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการสร้างเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชา
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

5.5 แบบประเมินตนเองในการสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชา
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สำหรับแบบประเมินตนเองในการสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชา
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีวิธีการดำเนินการดังนี้

5.4.1 ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการรู้สารสนเทศ ความสามารถในการ
สืบค้นจากตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.4.2 ศึกษามาตรฐานการรู้สารสนเทศในระดับมัธยมศึกษา ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการ
รู้สารสนเทศ ความสามารถในการสืบค้นจากตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.4.3 วิเคราะห์มาตรฐานการรู้สารสนเทศในระดับมัธยมศึกษาที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการ
รู้สารสนเทศ เพื่อสรุปองค์ประกอบของความสามารถในการสืบค้นที่รวบรวมมา

5.4.4 สังเคราะห์องค์ประกอบของความสามารถในการสืบค้น ซึ่งผู้วิจัยสรุป
องค์ประกอบความสามารถการรู้สารสนเทศ ได้ 4 ประเด็น (ชุดิมา สัจจานนท์, 2556), (สาขาวิชา
เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2557), American
Library Association, 2005: ออนไลน์ อ้างถึงใน(จันทร์วรรณ อรรถวิบูลย์กุล, 2551), (อาชญญา รัตน
อุบล, 2552), (Educational Testing Service, 2007) และ (Kempster Group, 2008) ดังนี้

1) การกำหนดและเข้าถึงข้อมูล หมายถึง การระบุถึงความต้องการข้อมูล ข้อ
สงสัย สารสนเทศหรือประเด็นปัญหาอะไร และเข้าถึงข้อมูล รู้วิธีการเข้าถึง สืบค้นและการใช้ข้อมูล
และสารสนเทศที่ต้องการโดยมีการอ้างอิงถึงแหล่งที่มา

2) การประเมินข้อมูล หมายถึง การตัดสินใจ ดีความ สรุปข้อมูล วิเคราะห์ถึง
ความถูกต้อง ความเหมาะสม ความต้องการ และการเลือกข้อมูลและสารสนเทศมาใช้

3) การสร้างสรรค์ข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลและข่าวสารที่ได้มาใช้ เรียบ
เรียง ดัดแปลง ออกแบบขึ้นมาใหม่ สร้างใหม่เพื่อความต้องการ

4) การสื่อสาร หมายถึง การแลกเปลี่ยน ถ่ายทอดความรู้ แบ่งปันความรู้ หรือ
เผยแพร่ข้อมูลและสารสนเทศให้แก่ผู้อื่น

5.4.5 กำหนดพฤติกรรมความสามารถในการสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากร
การศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อสร้างแบบประเมินความสามารถในการสืบค้นสำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

5.4.6 ดำเนินการสร้างแบบประเมินตนเองในการสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากร
การศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบประเมินตนเอง มี
ลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ

ระดับ 5	หมายถึง	มีความสามารถมากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง	มีความสามารถมาก
ระดับ 3	หมายถึง	มีความสามารถปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	มีความสามารถน้อย
ระดับ 1	หมายถึง	มีความสามารถน้อยที่สุด

เกณฑ์การประเมิน คะแนนเฉลี่ยระหว่าง

4.50 – 5.00	หมายถึง	ระดับความสามารถในการสืบค้นมากที่สุด
3.50 – 4.49	หมายถึง	ระดับความสามารถในการสืบค้นมาก
2.50 – 3.49	หมายถึง	ระดับความสามารถในการสืบค้นปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง	ระดับความสามารถในการสืบค้นน้อย
1.00 – 1.49	หมายถึง	ระดับความสามารถในการสืบค้นน้อยที่สุด

5.4.7 นำประเมินตนเองในการสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณา ตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

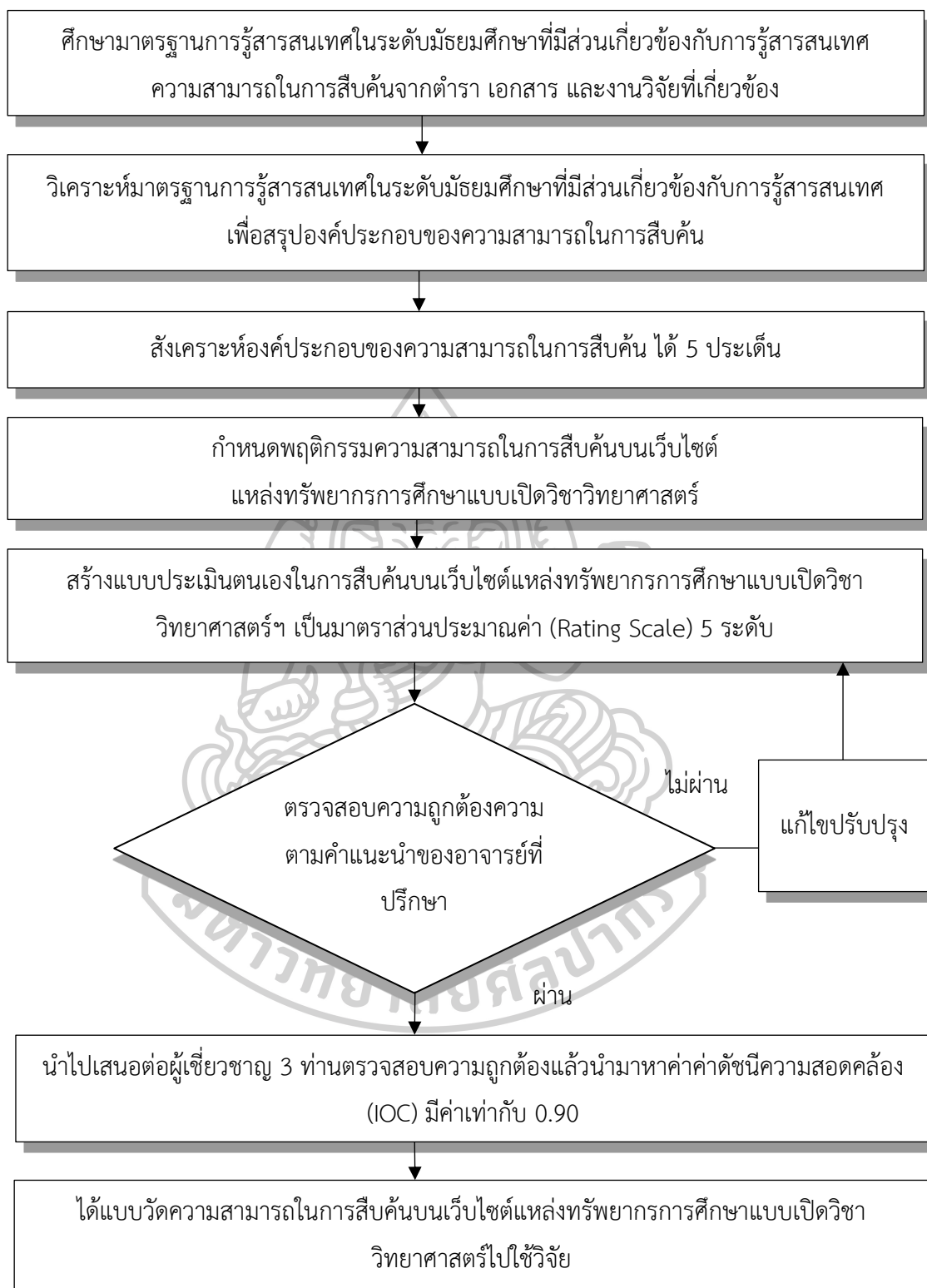
5.4.8 นำแบบประเมินตนเองในการสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบ เปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบ ความถูกต้องของการใช้ภาษาและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยหาค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC) โดยค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป มีเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

+1	หมายถึง	แน่ใจว่าข้อความนั้นมีความสอดคล้องกับมาตรฐาน
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่าข้อความนั้นมีความสอดคล้องกับมาตรฐาน
-1	หมายถึง	แน่ใจว่าข้อความนั้นมีความสอดคล้องกับมาตรฐาน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าได้ค่า IOC มีค่าเท่ากับ 0.90

5.4.9 นำแบบประเมินตนเองในการสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบ เปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของ ผู้เชี่ยวชาญให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

5.4.10 นำแบบประเมินตนเองในการสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษา แบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปใช้วิจัย กลุ่มตัวอย่าง



ภาพที่ 46 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินตนเองในการสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

5.6 แบบประเมินผลงานเรียนร่วมกันโดยใช้เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สำหรับแบบประเมินผลงานเรียนร่วมกันโดยใช้เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อใช้ประเมินผลงานของกลุ่ม มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

5.6.1 ศึกษาค้นคว้าเอกสาร ตำราเกี่ยวกับการประเมินตามสภาพจริงโดยใช้ผลงานของนักเรียนจากตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.6.2 ศึกษาค้นคว้าเอกสาร ตำราเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินผลงานของนักเรียนจากเกณฑ์การประเมินชิ้นงาน / ภาระงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (การพัฒนาคุณภาพการศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2559)

5.6.3 สร้างแบบประเมิน โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริก (Rubric) โดยปรับจากเกณฑ์การประเมินชิ้นงาน / ภาระงาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2559) กำหนดประเด็นการประเมินและคำอธิบายระดับคุณภาพ ตารางที่ 6 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนผลงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน			
	1	2	3	4
ด้านเนื้อหา สาระถูกต้อง				
1. เนื้อหาตรงประเด็น	เนื้อหาไม่ครบถ้วน และไม่ตรงประเด็นที่กำหนด อยู่ในเกณฑ์ต้องปรับปรุง	เนื้อหาไม่ครบถ้วนตามประเด็นที่กำหนด อยู่ในเกณฑ์พอใช้	เนื้อหาค่อนข้างครบถ้วนตามประเด็นที่กำหนด	เนื้อหาครบถ้วนตรงตามประเด็นที่กำหนด
2. ภาษาและความถูกต้อง	คำศัพท์ ถ้อยคำ ผิด ลำดับ เชื่อมโยงความไม่ถูกต้อง	คำศัพท์ ถ้อยคำ ผิดอยู่บ้าง ลำดับ เชื่อมโยงความไม่ชัดเจน	คำศัพท์ ถ้อยคำ ถูกต้องเป็นส่วน ใหญ่ ลำดับ เชื่อมโยงความได้พอใช้	คำศัพท์ ถ้อยคำ ถูกต้อง ลำดับ เชื่อมโยงความได้ชัดเจน เข้าใจง่าย

ตารางที่ 6 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนผลงาน (ต่อ)

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน			
	1	2	3	4
3. การสื่อ ความหมาย	สรุปผลการเรียนรู้ ไม่ชัดเจน ไม่ตรงกับประเด็นที่ กำหนดไว้ อยู่ใน เกณฑ์ควร ปรับปรุง	สรุปผลการเรียนรู้ ยังไม่ชัดเจน สื่อ ความหมายพอ เข้าใจ ไม่ตรงกับ ประเด็นที่กำหนด	สรุปผลการเรียนรู้ ได้ค่อนข้างชัดเจน สื่อความหมายได้ ดี ตรงกับประเด็น ที่กำหนดไว้	สรุปผลการเรียนรู้ สื่อความหมายได้ ชัดเจน เข้าใจง่าย ตรงกับประเด็นที่ กำหนดไว้
ด้านแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย				
4. ค้นคว้าแหล่ง เรียนรู้ที่ หลากหลาย	ค้นคว้าจากแหล่ง ความรู้เพียงแหล่ง เดียว	ค้นคว้าแหล่ง เรียนรู้ได้ 2 แหล่ง	ค้นคว้าแหล่ง เรียนรู้เพียง 3 แหล่ง	ค้นคว้าแหล่ง เรียนรู้ที่ หลากหลายตั้งแต่ 3 แหล่งขึ้นไป
5. อ้างอิง แหล่งข้อมูล	ไม่มีอ้างอิงแหล่ง เรียนรู้ที่ค้นคว้า มา	อ้างอิงแหล่ง เรียนรู้ได้เพียงบาง แหล่ง	อ้างอิงแหล่ง เรียนรู้ได้ถูกต้อง แต่ยังไม่ครบถ้วน	อ้างอิงแหล่งการ เรียนรู้ได้ถูกต้อง ครบถ้วน
ด้านนำเสนอผลงาน				
6. ระยะเวลาใน การนำเสนอ	ใช้รักษาเวลาใน การนำเสนองาน เกินเวลาที่กำหนด ไว้มาก (เกิน 5 นาที)	ใช้เวลาในการ นำเสนองานได้ เกินเวลาที่กำหนด ไว้ (ไม่เกิน 4 นาที)	ใช้เวลาในการ นำเสนองานได้ดี แต่ไม่ตรงตาม เวลาที่กำหนด (เกิน 3 นาทีมาก)	ใช้เวลาในการ นำเสนองานได้ เหมาะสม ตาม เวลาที่กำหนด (ไม่เกิน 3 นาที)
7. รูปแบบการ นำเสนอผลงาน	ขาดการลำดับ เรื่องราว ขั้นตอน ไม่ชัดเจน ขาด ความน่าสนใจ	ลำดับเรื่องราวได้ พอใช้ ขั้นตอน บางส่วนยังขาด ความชัดเจน ไม่มี ความแปลกใหม่	ลำดับเรื่องราวได้ ดี เป็นขั้นตอนพอ เข้าใจแต่ยังขาด ความชัดเจน และ มีความแปลกใหม่	ลำดับเรื่องราวได้ดี มีความเหมาะสม เป็นขั้นตอน ชัดเจน น่าสนใจ รูปแบบแปลกใหม่

5.6.4 สร้างเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบรีค (Rubric) ซึ่งเกณฑ์การให้คะแนนแบ่งออกเป็น 4 ระดับ คือ 4 3 และ 1 โดยมีเกณฑ์ในการตัดสินคุณภาพ 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

เกณฑ์การให้คะแนน คะแนนเฉลี่ยระหว่าง

22 - 28	หมายถึง	ระดับผลงานอยู่ในระดับดีมาก
15 - 21	หมายถึง	ระดับผลงานอยู่ในระดับดี
8 - 14	หมายถึง	ระดับผลงานอยู่ในระดับพอใช้
1 - 7	หมายถึง	ระดับผลงานอยู่ในระดับปรับปรุง

5.6.5 นำแบบประเมินผลงานที่สร้างขึ้นไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณา ตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

5.6.6 นำแบบประเมินผลงานที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องของการใช้ภาษาและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป มีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

+1	หมายถึง	แน่ใจว่าข้อความนั้นมีความสอดคล้องกับมาตรฐาน
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่าข้อความนั้นมีความสอดคล้องกับมาตรฐาน
-1	หมายถึง	แน่ใจว่าข้อความนั้นมีความสอดคล้องกับมาตรฐาน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าได้ค่า IOC มีค่าเท่ากับ 0.84

5.6.7 นำแบบประเมินผลงานเรียนร่วมกันโดยใช้เว็บไซต์แห่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ปรับปรุงแก้ไขตามที่ผู้เชี่ยวชาญแนะนำ จากนั้นจึงนำไปใช้เก็บข้อมูลวิจัย



ภาพที่ 47 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินผลงานประเมินผลงานเรียนร่วมกันโดยใช้
เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

5.7 แบบประเมินพฤติกรรมกรรมการมีส่วนร่วมบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชา วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สำหรับแบบประเมินพฤติกรรมกรรมการมีส่วนร่วมบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด
วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีขั้นตอนการดำเนินการ

5.7.1 ศึกษาค้นคว้าเอกสาร ตำราเกี่ยวกับการประเมินผลตามสภาพจริง จากตำรา เอกสาร
และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.7.2 ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎีการสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน

5.7.3 ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎีลักษณะการเรียนรู้ร่วมกันของผู้เรียน

5.7.4 ศึกษาขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ร่วมกัน (พิชัย ทองดีเลิศ, 2547) มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

5.7.4.1 ผู้สอนเสนอหัวข้อต่างๆ ที่ต้องการให้ผู้เรียนศึกษา

5.7.4.2 จัดกลุ่ม และให้แต่ละกลุ่มเลือกหัวข้อเรื่องที่สนใจจะศึกษาค้นคว้า

5.7.4.3 ผู้เรียนและผู้สอนสร้างข้อตกลงร่วมกัน กำหนดเวลาในการศึกษาค้นคว้า
สร้างชิ้นงานหรือโครงการเพื่อนำเสนอเรื่องที่ค้นคว้า

5.7.4.4 ผู้เรียนร่วมมือกันระดมสมองศึกษาค้นคว้า โดยปฏิบัติดังนี้

- กำหนดจุดมุ่งหมายการเรียนรู้

- กำหนดขอบข่ายของเนื้อหา

- วางแผนการนำเสนอเรื่องที่ศึกษา

- แบ่งงาน มอบหมายให้แต่ละคนไปทำ

- นำเสนอข้อมูลความรู้ ความคิด โดยมีการปรึกษาหารือ อภิปราย ชักถาม
โต้แย้ง เสนอแนะ แลกเปลี่ยนความคิดเพื่อลำดับเนื้อหาที่ศึกษาในระหว่างการทำงานจะมีการรายงาน
ความก้าวหน้าของงานต่อผู้ดูแลทุกคาบเรียน

5.7.4.5 ดำเนินการสร้างผลงาน

5.7.4.6 นำเสนอผลงาน

5.7.4.7 ประเมินผลชิ้นงานที่นำเสนอโดยตนเอง เพื่อนในชั้นเรียนและผู้สอน

5.7.5 กำหนดพฤติกรรมกรรมการมีส่วนร่วมบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชา
วิทยาศาสตร์จากลักษณะข้างต้น เพื่อสร้างแบบประเมินพฤติกรรมกรรมการมีส่วนร่วมบนแหล่งทรัพยากร
การศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งปรับจากเกณฑ์การประเมิน
ความร่วมมือในการปฏิบัติงานกลุ่ม และเกณฑ์การพฤติกรรมกรรมการมีส่วนร่วมทางการเรียนของชนิซดา
ชนะกิจจานุกิจ (ชนิซดา ชนะกิจจานุกิจ, 2550)

5.7.5.1 สำหรับการประเมินพฤติกรรมการมีส่วนร่วมโดยตนเองประกอบด้วย 4 ข้อ

ดังนี้

1. ความถี่ในการแสดงความคิดเห็น
2. ระยะเวลาที่ในการทำงาน
3. ปริมาณการมีส่วนร่วมในการทำงาน
4. ความกระตือรือร้นในการทำงาน

5.7.5.2 สำหรับการประเมินพฤติกรรมการมีส่วนร่วมโดยเพื่อน และ ประเมิน

พฤติกรรมการมีส่วนร่วมโดยผู้วิจัย ประกอบด้วย 3 ด้าน ดังนี้

1. ด้านเนื้อหา สาระถูกต้อง
2. ด้านความรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย
3. ด้านปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม

ตารางที่ 7 เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินพฤติกรรมการมีส่วนร่วมทางการเรียนโดยตนเอง

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน			
	4	3	2	1
1. ความถี่ในการแสดงความคิดเห็น	มีส่วนร่วมในการเขียน แก้ไข หรือแสดงความคิดเห็นของตนเองทุกครั้ง	มีส่วนร่วมในการเขียน แก้ไข หรือแสดงความคิดเห็นของตนเองเกือบทุกครั้ง	มีส่วนร่วมในการเขียน แก้ไข หรือแสดงความคิดเห็นของตนเองเพียงบางครั้ง	ขาดการมีส่วนร่วมในการเขียน แก้ไข หรือแสดงความคิดเห็นของตนเองเลย
2. ระยะเวลาที่ในการทำงาน	เขียน แก้ไข หรือแสดงความคิดเห็นทันที เมื่อมีข้อมูลปรากฏ หรือมีการตั้งประเด็น	เขียน แก้ไข หรือแสดงความคิดเห็นในเวลาที่กำหนด เมื่อมีข้อมูลปรากฏ หรือมีการตั้งประเด็น	เขียน แก้ไข หรือแสดงความคิดเห็นล่าช้าแต่เสร็จภายในเวลาที่กำหนดเมื่อมีข้อมูลปรากฏ หรือมีการตั้งประเด็น	ขาดการเขียน แก้ไข หรือแสดงความคิดเห็นเมื่อมีข้อมูลปรากฏ หรือมีการตั้งประเด็น

ตารางที่ 7 เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินพฤติกรรมการมีส่วนร่วมทางการเรียนโดยตนเอง (ต่อ)

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน			
	4	3	2	1
3. ปริมาณการมีส่วนร่วมในการทำงาน	ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์แก่กลุ่มในส่วนตัวตนเอง รับผิดชอบมากที่สุด จากปริมาณงานที่ได้รับมอบหมาย	ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์แก่กลุ่มในส่วนตัวตนเอง รับผิดชอบมาก จากปริมาณงานที่ได้รับมอบหมาย	ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์แก่กลุ่มในส่วนตัวตนเอง รับผิดชอบเท่านั้น จากปริมาณงานที่ได้รับมอบหมาย	ขาดการให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์แก่กลุ่มในส่วนตัวตนเอง รับผิดชอบให้ผู้อื่นทำงานแทน
4. ความกระตือรือร้นในการทำงาน	เป็นผู้เริ่มตั้งประเด็น เริ่มกิจกรรมต่างๆ ภายในกลุ่มหรือกระตุ้นการทำงานผู้อื่นทุกครั้ง	เป็นผู้เริ่มตั้งประเด็น เริ่มกิจกรรมต่างๆ ภายในกลุ่มหรือกระตุ้นการทำงานผู้อื่นเกือบทุกครั้ง	เป็นผู้เริ่มตั้งประเด็น เริ่มกิจกรรมต่างๆ ภายในกลุ่มหรือกระตุ้นการทำงานผู้อื่นเพียงบางครั้ง	ไม่เป็นผู้เริ่มตั้งประเด็น เริ่มกิจกรรมต่างๆ ภายในกลุ่มหรือกระตุ้นการทำงานผู้อื่นทุกครั้ง

ตารางที่ 8 เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินพฤติกรรมการมีส่วนร่วมทางการเรียนโดยกลุ่ม และผู้วิจัย

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน			
	4	3	2	1
ด้านเนื้อหา สาระถูกต้อง				
1. การค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล	บันทึกข้อมูลที่สืบค้นมาทุกครั้ง อย่างละเอียดตรงตามประเด็น	บันทึกข้อมูลที่สืบค้นมาเกือบทุกครั้งส่วนใหญ่ตรงตามประเด็น	บันทึกข้อมูลที่สืบค้นมาเพียงบางครั้งมีบางส่วนตรงตามประเด็น	ขาดการบันทึกข้อมูลที่สืบค้นมา
2. การใช้ข้อมูลร่วมกัน	แบ่งปันข้อมูลที่สืบค้นมาทั้งหมดให้แก่เพื่อนในกลุ่ม	แบ่งปันข้อมูลที่สืบค้นมาเกือบทั้งหมดให้แก่เพื่อนในกลุ่ม	แบ่งปันข้อมูลที่สืบค้นมาเพียงบางส่วนให้แก่เพื่อนในกลุ่ม	ขาดการแบ่งปันข้อมูลที่สืบค้นมาให้แก่เพื่อนในกลุ่ม

ตารางที่ 8 เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินพฤติกรรมการมีส่วนร่วมทางการเรียนโดยกลุ่ม และผู้วิจัย (ต่อ)

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน			
	4	3	2	1
3. การตรงต่อเวลา	ทำงานเสร็จก่อนเวลาที่กำหนดและงานมีคุณภาพ	ทำงานเสร็จทันเวลาที่กำหนดและงานมีคุณภาพ	ทำงานเสร็จช้ากว่าเวลาที่กำหนดแต่งานมีคุณภาพ	ทำงานไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนดและงานไม่มีคุณภาพ
ด้านความรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย				
4. การบรรลุผลงานตามหน้าที่	ทำหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้ครบถ้วน	ทำหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้เกือบครบถ้วน	ทำหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายเพียงบางส่วน	ขาดการทำหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
5. การร่วมทำงานอย่างเท่าเทียม	ทำงานตามขั้นตอนได้ครบถ้วน โดยไม่มีผู้อื่นให้คำแนะนำ	ทำงานตามขั้นตอนได้เกือบครบถ้วน โดยมีผู้อื่นให้คำแนะนำบ้าง	ทำงานตามขั้นตอนได้เพียงบางส่วน โดยมีผู้อื่นให้คำแนะนำบ่อย	ขาดทำงานตามขั้นตอนมีผู้อื่นให้คำแนะนำอยู่ตลอดเวลา
6. คำสำคัญของผลงาน	มีการเขียนอธิบาย ลำดับชั้น สอดคล้องกัน ทั้งหมด นำเสนอสิ่งที่สำคัญ	มีการเขียนอธิบาย ลำดับชั้น สอดคล้องกัน เกือบทั้งหมด	มีการเขียนอธิบาย ลำดับชั้น สอดคล้องกัน เพียงบางประเด็น	มีการเขียนอธิบาย ลำดับชั้นไม่สอดคล้องกัน
ด้านปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม				
7. การรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนร่วมงาน	รับฟังความคิดเห็นของเพื่อนร่วมงานและพูดคุยอย่างเหมาะสม	รับฟังความคิดเห็นของเพื่อนร่วมงานและพูดคุยมากเกินไป	รับฟังความคิดเห็นของเพื่อนร่วมงาน	ไม่รับฟังความคิดเห็นของเพื่อนร่วมงาน

ตารางที่ 8 เกณฑ์การให้คะแนนการประเมินพฤติกรรมการมีส่วนร่วมทางการเรียนโดยกลุ่ม และผู้วิจัย (ต่อ)

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน			
	4	3	2	1
8. การเสนอความคิดเห็น	ทุกคนร่วมแสดงความคิดเห็นในทุกประเด็นและเสนอมุมมองที่แตกต่างกับผู้อื่น	ทุกคนร่วมแสดงความคิดเห็นในทุกประเด็นและเสนอมุมมองเดิม	ทุกคนร่วมแสดงความคิดเห็นบางประเด็น	ทุกคนต่างทำงานของตนเอง ขาดการแสดงความคิดเห็น
9. ความร่วมมือกับผู้อื่น	มีส่วนร่วมในการเขียน แก้ไข และแสดงความคิดเห็นร่วมกันภายในกลุ่มทุกครั้ง	มีส่วนร่วมในการเขียน แก้ไข และแสดงความคิดเห็นร่วมกันภายในกลุ่มเกือบทุกครั้ง	มีส่วนร่วมในการเขียน แก้ไข และแสดงความคิดเห็นร่วมกันภายในกลุ่มเพียงบางครั้ง ตามความต้องการ	ขาดการมีส่วนร่วมในการเขียน แก้ไข และแสดงความคิดเห็นร่วมกันภายในกลุ่ม
10. การช่วยเหลืองานในกลุ่ม	ช่วยเหลือเพื่อนหรือทำงานแทนเพื่อนได้ทุกครั้งเมื่อเพื่อนไม่สามารถทำงานนั้นได้หรือไม่ว่างด้วยความเต็มใจ	ช่วยเหลือเพื่อนหรือทำงานแทนเพื่อนเมื่อเพื่อนร้องขอ	ช่วยเหลือเพื่อนหรือทำงานแทนเพื่อนเมื่อเพื่อนขอความช่วยเหลือ	ไม่เคยช่วยเหลือเพื่อนหรือทำงานแทนเพื่อนเลยเมื่อเพื่อนขอความช่วยเหลือ

5.7.6 สร้างเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริก (Rubric) โดยกำหนดลักษณะการมีส่วนร่วมของการประเมินและคำอธิบายระดับคุณภาพ โดยจะประกอบด้วยการประเมิน 3 ส่วน คือ ประเมินพฤติกรรมการมีส่วนร่วมโดยตนเอง ประเมินพฤติกรรมการมีส่วนร่วมโดยกลุ่ม และ ประเมินพฤติกรรมการมีส่วนร่วมโดยผู้สอน ซึ่งเกณฑ์การให้คะแนนแบ่งออกเป็น 4 ระดับ คือ 4 3 และ 1 โดยมีเกณฑ์ในการตัดสินคุณภาพ 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

เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมการมีส่วนร่วมโดยตนเอง คะแนนเฉลี่ยระหว่าง

13 - 16	หมายถึง	ผู้เรียนมีส่วนร่วมอยู่ในระดับดีมาก
9 - 12	หมายถึง	ผู้เรียนมีส่วนร่วมอยู่ในระดับดี
5 - 8	หมายถึง	ผู้เรียนมีส่วนร่วมอยู่ในระดับปานกลาง
1 - 4	หมายถึง	ผู้เรียนมีส่วนร่วมอยู่ในระดับน้อย

เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมการมีส่วนร่วมโดยกลุ่ม และ ประเมินพฤติกรรมการมีส่วนร่วมโดยผู้สอน คะแนนเฉลี่ยระหว่าง

31 - 40	หมายถึง	พฤติกรรมการมีส่วนร่วมอยู่ในระดับดีมาก
21 - 30	หมายถึง	พฤติกรรมการมีส่วนร่วมอยู่ในระดับดี
11 - 20	หมายถึง	พฤติกรรมการมีส่วนร่วมอยู่ในระดับปานกลาง
1 - 10	หมายถึง	พฤติกรรมการมีส่วนร่วมอยู่ในระดับน้อย

5.7.7 นำแบบประเมินพฤติกรรมการมีส่วนร่วมบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดฯ ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

5.7.8 นำแบบประเมินพฤติกรรมการมีส่วนร่วมบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดฯ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการใช้ภาษาและความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป มีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

+1	หมายถึง	แน่ใจว่ารายการในแบบประเมินนั้นสอดคล้องกับเนื้อหา
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่ารายการในแบบสอบถามนั้นสอดคล้องกับเนื้อหา
-1	หมายถึง	แน่ใจว่ารายการในแบบสอบถามนั้นไม่สอดคล้องกับเนื้อหา

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าได้ค่า IOC มีค่าเท่ากับ 0.87

5.7.9 นำแบบประเมินพฤติกรรมการมีส่วนร่วมบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นนำไปใช้วิจัยกลุ่มตัวอย่าง



ภาพที่ 48 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการสร้างแบบประเมินพฤติกรรมที่มีส่วนร่วมบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

5.8 แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สำหรับแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชา
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 นี้ เป็นแบบสอบถามที่มีลักษณะมาตราส่วนประมาณค่า
(Rating Scale) มี 5 ระดับ

5.8.1 ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นเพื่อเป็น
แนวทางในการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็น

5.8.2 สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นของเรียนที่มีต่อแหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด
วิชาวิทยาศาสตร์ โดยกำหนดเกณฑ์ตามแนวคิดของลิเคอร์ท (Likert) ลักษณะเป็นแบบมาตราส่วน
ประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ กำหนดค่าระดับความคิดเห็นและคะแนน ดังนี้

ระดับ 5	หมายถึง	มีความคิดเห็นมากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง	มีความคิดเห็นมาก
ระดับ 3	หมายถึง	มีความคิดเห็นปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	มีความคิดเห็นน้อย
ระดับ 1	หมายถึง	มีความคิดเห็นน้อยที่สุด

สำหรับการให้ความหมายของค่าที่วัดได้ ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการให้ความหมาย
โดยให้ค่าเฉลี่ยเป็นรายด้านและรายข้อ นำคะแนนของข้อคำถามมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ย เกณฑ์การ
แปลผลโดยใช้ค่าเฉลี่ย (บุญชม ศรีสะอาด & บุญส่ง นิลแก้ว, 2535) ดังนี้

4.51 – 5.00	หมายถึง	ระดับความคิดเห็นมากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึง	ระดับความคิดเห็นมาก
2.51 – 3.50	หมายถึง	ระดับความคิดเห็นปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	ระดับความคิดเห็นน้อย
1.00 – 1.50	หมายถึง	ระดับความคิดเห็นน้อยที่สุด

5.8.3 นำแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อแหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด
วิชาวิทยาศาสตร์ ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบเพื่อพิจารณาความถูกต้อง
และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

5.8.4 นำแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อแหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด
วิชาวิทยาศาสตร์ ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง รูปแบบการใช้ภาษา ค่าความ
เที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) และหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แล้วนำข้อเสนอแนะ

มาปรับปรุงแก้ไข โดยค่าดัชนีความสอดคล้องที่ยอมรับได้มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป มีเกณฑ์การพิจารณา ดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่ารายการในแบบสอบถามนั้นสอดคล้องกับเนื้อหา
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ารายการในแบบสอบถามนั้นสอดคล้องกับเนื้อหา
- 1 หมายถึง แน่ใจว่ารายการในแบบสอบถามนั้นไม่สอดคล้องกับเนื้อหา

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าได้ค่า IOC มีค่าเท่ากับ 1.00

5.8.5 นำแบบสอบถามความคิดเห็นมาแก้ไขปรับปรุงให้เหมาะสมตามคำแนะนำ และข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ

5.8.6 ได้แบบสอบถามความคิดเห็นผู้เรียนที่มีต่อเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย





ภาพที่ 49 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นผู้เรียนที่มีต่อเว็บไซต์แหล่ง
ทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

6. วิธีดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล

6.1 ชั้นการเตรียมการ

6.1.1 ผู้วิจัยนำจดหมายราชการจากบัณฑิตวิทยาลัยไปถึงผู้อำนวยการโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศิลปากร เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

6.1.2 ผู้วิจัยติดต่อประสานงานกับอาจารย์ผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กำหนดวันและเวลาที่ใช้ในการทดลอง

6.1.3 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศิลปากรที่ศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2559 ใช้วิธีการเลือกสุ่มตัวอย่างสุ่มแบบง่าย (Simple random sampling) โดยการจับฉลากเลือกมา 1 ห้องเรียน จาก 3 ห้องเรียน จำนวน 39 คน

6.1.4 จัดเตรียมเครื่องมือ ทดสอบเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นระบบจัดการเนื้อหาในการวิจัยครั้งนี้ รวมถึงสื่อสังคมออนไลน์ในด้านการใช้งาน และความสะดวกของนักเรียน

6.2 ขั้นตอนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการเรียนร่วมกันโดยใช้เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ จำเป็นต้องมีการปฐมนิเทศในครั้งแรกแบบ Face - to - Face เพื่ออธิบายให้นักเรียนให้เข้าใจเกี่ยวกับการเรียนการสอนแบบออนไลน์ โดยวิธีการเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning) โดยมีขั้นตอน ดังนี้

6.2.1 ปฐมนิเทศ

โดยผู้วิจัยดำเนินการทดลองร่วมกับอาจารย์ผู้สอนประจำวิชา ชี้แจงวัตถุประสงค์แนะนำการเรียนร่วมกันโดยใช้เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นสื่อเสริม โดยผู้วิจัยได้กำหนดบทบาทผู้สอนและบทบาทผู้เรียน ดังนี้

1. บทบาทผู้สอน

1.1 เป็นผู้อำนวยความสะดวก ทำหน้าที่ให้บริการและจัดเตรียมเครื่องมือสำหรับการเรียนรู้

1.2 เป็นผู้ให้คำแนะนำ ชี้แจงแก่ผู้เรียนโดยให้ข้อมูลเพื่อกำหนดทิศทางการความคิดเห็นของผู้เรียนไม่ให้กระจัดกระจาย

1.3 เป็นผู้จัดการโดยวางแผนจัดกลุ่ม การใช้เวลาในการจัดเก็บข้อมูล การสร้างผลงาน สร้างข้อตกลงร่วมกันกับผู้เรียน

1.4 เป็นผู้ประเมินผล โดยจะเป็นผู้ดำเนินการตรวจสอบความเข้าใจ ความรู้ ความสามารถ ผลงาน พฤติกรรมการมีส่วนร่วมและความคิดเห็นของผู้เรียน

2. บทบาทนักเรียน

- 2.1 เป็นผู้สร้างเป้าหมายในการเรียนรู้
- 2.2 เป็นผู้วางแผนในการศึกษา ค้นคว้า ที่เกิดขึ้นร่วมกัน
- 2.3 เป็นผู้ดำเนินการศึกษาค้นคว้า จัดทำข้อมูล ความรู้รวมถึงสารสนเทศต่างๆ และสร้างผลงาน
- 2.4 เป็นผู้รับผิดชอบในการนำเสนอผลงานของตนเองและของกลุ่ม เพื่อความสำเร็จของสมาชิกทุกคน
- 2.5 เป็นผู้ประเมินผลตนเองและประเมินเพื่อน

3. ระยะเวลาเรียน การเรียนรู้ร่วมกันมีระยะเวลาทั้งสิ้น 5 สัปดาห์ เป็นการเรียนการสอนแบบออนไลน์

4. เนื้อหา

- 4.1 ผลของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ
- 4.2 แรงกิริยาและแรงปฏิกิริยา
- 4.3 แรงพยุ่ง
- 4.4 แรงเสียดทาน

5. วัตถุประสงค์

- 5.1 อธิบายความเร่ง แรงกิริยา แรงปฏิกิริยา แรงพยุ่ง แรงเสียดทาน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้
- 5.2 ทดลองและวิเคราะห์โมเมนต์ของแรง และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้
- 5.3 สังเกตและอธิบายการเคลื่อนที่ของวัตถุได้
- 5.4 อธิบายงานและพลังงาน กฎการอนุรักษ์พลังงาน และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้

6. กิจกรรมการเรียนรู้ ใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning)

7. สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอน

เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นเว็บไซต์ระบบเว็บท่า (Portal Systems) เป็นสื่อเสริมร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์อื่น ๆ ที่ได้จากการสอบถามความต้องการของนักเรียน เนื่องจากเป็นการเรียนการสอนออนไลน์จึงจำเป็นต้องอาศัยสื่อสังคมออนไลน์เข้ามาช่วยในการทำงานและเรียนรู้ร่วมกันเพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียนได้ดำเนินกิจกรรมร่วมกันได้ทุกที่และทุกเวลา

8. การประเมินผล

9. ข้อตกลงที่สร้างร่วมกัน

10. สรุปกระบวนการเรียนรู้

6.2.2 แนะนำการเข้าถึงเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ <https://www.openedsci.com/> ให้นักเรียนสมัครเข้าสู่ระบบ และการใช้งานเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์เบื้องต้น อย่างไรก็ตามหากผู้เรียนมีข้อสงสัยสามารถศึกษาการใช้งานเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ได้จากคู่มือการใช้งานที่ผู้วิจัยสร้างไว้บนเว็บไซต์

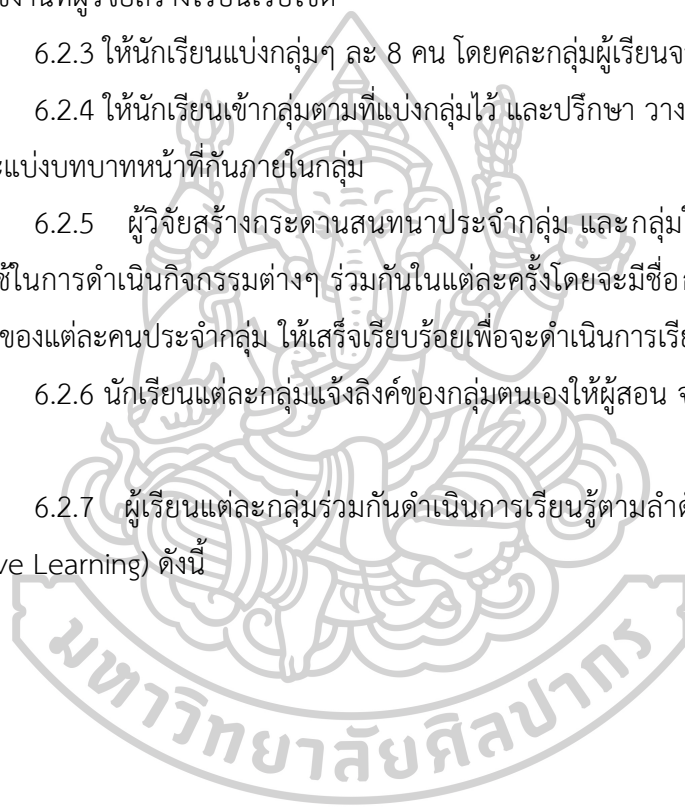
6.2.3 ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 8 คน โดยคละกลุ่มผู้เรียนจาก เพศ ประสบการณ์

6.2.4 ให้นักเรียนเข้ากลุ่มตามที่แบ่งกลุ่มไว้ และปรึกษา วางแผนการดำเนินกิจกรรม ตั้งชื่อกลุ่มและแบ่งบทบาทหน้าที่กันภายในกลุ่ม

6.2.5 ผู้วิจัยสร้างกระดานสนทนาประจำกลุ่ม และกลุ่มในสื่อสังคมออนไลน์ ให้นักเรียนเพื่อใช้ในการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ร่วมกันในแต่ละครั้งโดยจะมีชื่อกลุ่ม รายชื่อสมาชิกและบทบาทหน้าที่ของแต่ละคนประจำกลุ่ม ให้เสร็จเรียบร้อยเพื่อจะดำเนินการเรียนในครั้งต่อไป

6.2.6 นักเรียนแต่ละกลุ่มแจ้งถึงชื่อของกลุ่มตนเองให้ผู้สอน จำนวน 39 คน แบ่งกลุ่มได้ 5 กลุ่ม

6.2.7 ผู้เรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันดำเนินการเรียนรู้ตามลำดับขั้นการเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative Learning) ดังนี้

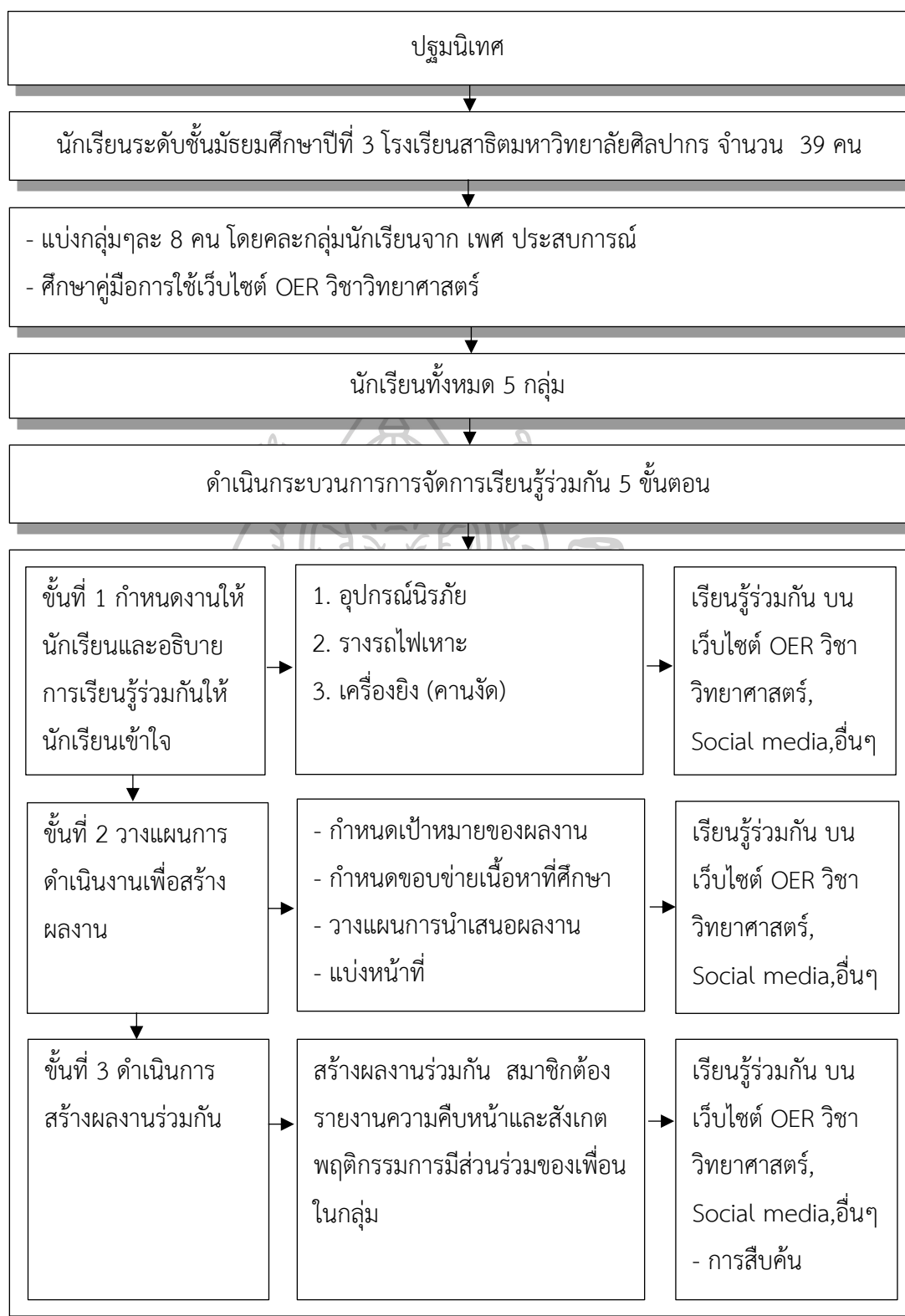


ตารางที่ 9 ขั้นตอนการจัดการเรียนร่วมกันโดยใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์

กิจกรรมการเรียนรู้	วิธีการเรียน	เครื่องมือ	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
ขั้นที่ 1 กำหนดงาน			
- เสนอหัวข้อ / ประเด็น ที่ต้องการให้ศึกษาให้ชัดเจน - ทำเข้าใจหัวข้อ / ประเด็นที่เลือก	- ผู้เรียนร่วมกันเลือกหัวข้อ / ประเด็นที่ต้องการศึกษา - ผู้เรียนทำความเข้าใจหัวข้อ / ประเด็นที่เลือก	- เรียนรู้ร่วมกันบนเว็บไซต์ OER วิชาวิทยาศาสตร์ , Social media, อื่นๆ	- ผู้เรียนร่วมกันเลือกหัวข้อ / ประเด็นที่ต้องการศึกษา - ผู้เรียนทำความเข้าใจหัวข้อ / ประเด็นที่เลือก
ขั้นที่ 2 วางแผนการดำเนินงาน			
- กำหนดเป้าหมาย - กำหนดขอบข่ายเนื้อหา - วางแผนการนำเสนอผลงาน - แบ่งงานกันทำ - แบ่งปันความรู้ภายในกลุ่ม	- ผู้เรียนช่วยกันชี้แนะแนวทางการทำงานร่วมกัน - ผู้เรียนร่วมกันแบ่งงานเพื่อนำไปสืบค้นข้อมูล - ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน	- เรียนรู้ร่วมกันบนเว็บไซต์ OER วิชาวิทยาศาสตร์ , Social media, อื่นๆ	- ผู้เรียนหาแนวทางการทำงานร่วมกัน - ผู้เรียนแบ่งงานเพื่อนำไปสืบค้นข้อมูล - ผู้เรียนแบ่งปันความรู้ร่วมกัน - รับฟังความคิดเห็นร่วมกัน
ขั้นที่ 3 ดำเนินการสร้างผลงาน			
- สืบค้นข้อมูล - สร้างผลงานร่วมกัน - ผู้เรียนต้องรายงานความคืบหน้าและสังเกตพฤติกรรมการณ์มีส่วนร่วมของสมาชิกภายในกลุ่ม	- นักเรียนสืบค้นข้อมูลเพื่อนำไปใช้ในการสร้างผลงาน - นักเรียนแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกัน - นักเรียนสร้างผลงานร่วมกัน - นักเรียนมีการบันทึกและอ้างอิงแหล่งที่มาทุกครั้ง	- เรียนรู้ร่วมกันบนเว็บไซต์ OER วิชาวิทยาศาสตร์ , Social media, อื่นๆ	- ข้อมูลที่สืบค้นมีความถูกต้อง - นักเรียนแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกัน - ผลงานที่สร้างร่วมกัน - การบันทึกรายละเอียดและการอ้างอิงแหล่งที่มาครบถ้วนทุกครั้ง - รับฟังความคิดเห็นร่วมกัน

ตารางที่ 9 ขั้นตอนการจัดการเรียนร่วมกันโดยใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์
(ต่อ)

กิจกรรมการเรียนรู้	วิธีการเรียน	เครื่องมือ	ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
ขั้นที่ 4 นำเสนอผลงาน			
รายงานผลงานที่กลุ่ม ของตนร่วมกันแบ่งปัน ความรู้ ตัดสินใจ ร่วมกันและสร้าง ร่วมกัน และมี สัญลักษณ์อนุญาตครี เอทีฟคอมมอนส์ ปรากฏในผลงาน	- นักเรียนนำเสนอ ผลงานที่ร่วมกันแบ่งปัน ความรู้ ตัดสินใจร่วมกัน และสร้างร่วมกัน - การเลือกใช้ สัญลักษณ์อนุญาตครี เอทีฟคอมมอนส์สำหรับ ผลงาน	- เรียนรู้ร่วมกันบน เว็บไซต์ OER วิชา วิทยาศาสตร์ , Social media, เว็บไซต์ https://creative commons.org/ choose/ ,อื่นๆ	ผลงานที่ร่วมกันแบ่งปัน ความรู้ ตัดสินใจร่วมกัน และสร้างร่วมกันและมี สัญลักษณ์อนุญาตครีเอ ทีฟคอมมอนส์ ปรากฏใน ผลงาน
ขั้นที่ 5 ประเมินผล			
ประเมินผลจากผลงาน ของกลุ่ม การมีส่วนร่วม ร่วมของกลุ่ม ความสามารถในการ สืบค้น และความ คิดเห็นที่มีต่อเว็บไซต์ OER วิชาวิทยาศาสตร์	- ผู้สอนประเมินผลงาน และประเมินพฤติกรรม การมีส่วนร่วมบน เว็บไซต์ฯ - นักเรียนทำแบบ ประเมินตนเองในการ สืบค้นบนเว็บไซต์ฯ และ แบบสอบถามความ คิดเห็น	- เรียนรู้ร่วมกันบน เว็บไซต์ OER วิชา วิทยาศาสตร์ , Social media, อื่นๆ	ผลการเรียนร่วมกันโดยใช้ เว็บไซต์ OER วิชา วิทยาศาสตร์ ด้วยการ ประเมินตามสภาพจริง



ภาพที่ 50 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการดำเนินการการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสืบค้นและพฤติกรรมที่มีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3



ภาพที่ 50 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการดำเนินการจัดการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสืบค้นและพฤติกรรมมีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ต่อ)

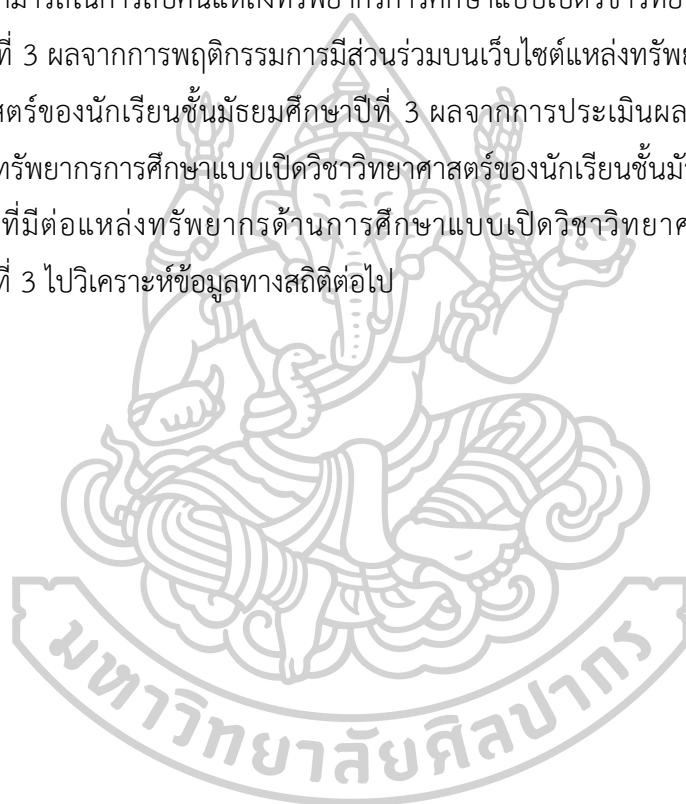
6.3 ขั้นหลังการทดลอง

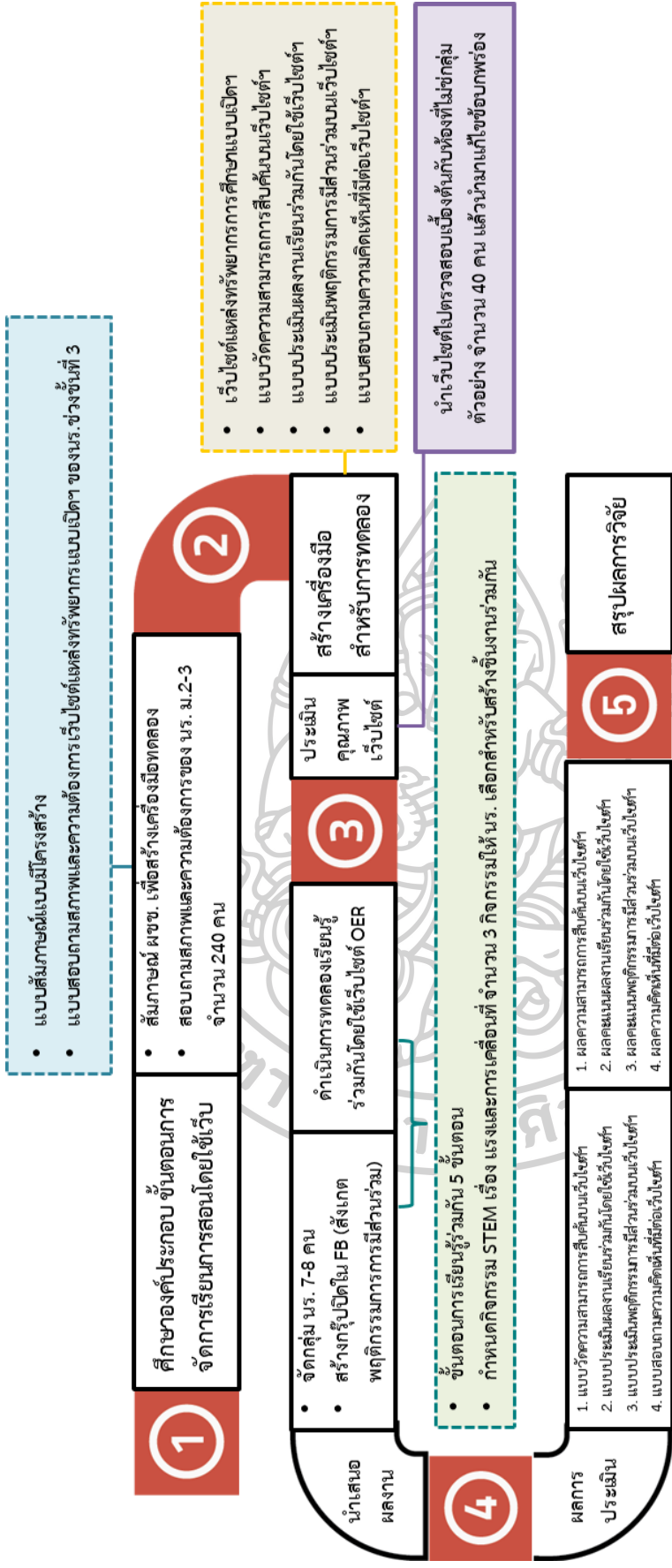
6.3.1 เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ แล้วผู้วิจัยให้นักเรียนทำแบบประเมินตนเองในการสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และแบบประเมินพฤติกรรมมีส่วนร่วมบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สร้างขึ้น

6.3.2 ประเมินผลงานของนักเรียนโดยประเมินจากแบบประเมินผลงานเรียนร่วมกัน โดยใช้เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สร้างขึ้น

6.3.3 สอบถามความคิดเห็นของนักเรียนด้วยแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สร้างขึ้น

6.3.4 เก็บรวบรวมข้อมูลของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง แล้วนำผลจากการวัดความสามารถในการสืบค้นแหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลจากการพฤติกรรมการณ์มีส่วนร่วมบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลจากการประเมินผลงานเรียนร่วมกันโดยใช้เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และผลความคิดเห็นที่มีต่อแหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป





ภาพที่ 51 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูลของผลการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้เว็บไซต์แห่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสืบค้นและพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

7. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

7.1 วิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์

7.2 ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือจากการตัดสินคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ ใช้การหาค่าดัชนีสอดคล้อง (Item – Object Congruence Index: IOC) ดังนี้

+1	หมายถึง	สอดคล้อง
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจ
-1	หมายถึง	ไม่สอดคล้อง

$$\text{สูตร IOC} = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC หมายถึง ค่าดัชนีความสอดคล้องมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1

$\sum R$ หมายถึง ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

7.3 วิเคราะห์ข้อมูลการประมาณค่าหรือระดับความคิดเห็น โดยใช้สูตรดังนี้

7.3.1 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545)

$$\text{สูตร } \bar{X} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ \bar{X} หมายถึง ค่าดัชนีประมาณค่าระดับความคิดเห็น

$\sum x$ หมายถึง ผลรวมของการพิจารณาของผู้แสดงความคิดเห็น

N หมายถึง จำนวนผู้แสดงความคิดเห็น

7.3.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เกณฑ์ในการแปลผล (บุญชม ศรีสะอาด, 2545) โดยใช้สูตรดังนี้

$$\text{สูตร S.D.} = \sqrt{\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

เกณฑ์การพิจารณาขอบเขตของคะแนนเพื่อใช้ในการแปลความหมายของค่าเฉลี่ย (บุญชม ศรีสะอาด & บุญส่ง นิลแก้ว, 2535) ดังนี้

4.51 – 5.00	หมายถึง	ระดับความคิดเห็นมากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึง	ระดับความคิดเห็นมาก
2.51 – 3.50	หมายถึง	ระดับความคิดเห็นปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	ระดับความคิดเห็นน้อย
1.00 – 1.50	หมายถึง	ระดับความคิดเห็นน้อยที่สุด

7.4 วิเคราะห์ข้อมูลการสอบถามสภาพและความต้องการเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โดยหาร้อยละ (Percentage) (ลัดดาวัลย์ เพชรโรจน์, 2011) ใช้สูตรดังนี้

$$\text{สูตร} \quad \text{ร้อยละ} = \frac{\text{จำนวนที่ต้องการ (f)}}{\text{จำนวนทั้งหมด (N)}} \times 100$$

เมื่อ P หมายถึง ร้อยละ (Percentage)
 f หมายถึง จำนวนที่ต้องการหา
 N หมายถึง จำนวนทั้งหมด

7.5 การประเมินความสามารถในการสืบค้นแหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ ใช้เกณฑ์ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และเกณฑ์การแปลความหมาย

ระดับ 5	หมายถึง	มีความสามารถมากที่สุด
ระดับ 4	หมายถึง	มีความสามารถมาก
ระดับ 3	หมายถึง	มีความสามารถปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	มีความสามารถน้อย
ระดับ 1	หมายถึง	มีความสามารถน้อยที่สุด

เกณฑ์การประเมิน คะแนนเฉลี่ยระหว่าง

4.50 – 5.00	หมายถึง	ระดับความสามารถการสืบค้นมากที่สุด
3.50 – 4.49	หมายถึง	ระดับความสามารถการสืบค้นมาก
2.50 – 3.49	หมายถึง	ระดับความสามารถการสืบค้นปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง	ระดับความสามารถการสืบค้นน้อย
1.00 – 1.49	หมายถึง	ระดับความสามารถการสืบค้นน้อยที่สุด

7.6 การประเมินผลงานการเรียนรู้ร่วมกันบนแหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ ใช้เกณฑ์ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และเกณฑ์การแปลความหมาย
 คะแนนเฉลี่ย

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

7.7 ความคิดเห็น ใช้เกณฑ์ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และเกณฑ์การแปลความหมาย

ระดับ 5	หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับดีมาก
ระดับ 4	หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับดี
ระดับ 3	หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับพอใช้
ระดับ 1	หมายถึง เห็นด้วยอยู่ในระดับปรับปรุง



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลการเรียนร่วมกันโดยใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด วิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสืบค้นและพฤติกรรมกรรมมีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) มีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลพื้นฐานสภาพและความต้องการของนักเรียน และประเมินคุณภาพเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดในการเรียนร่วมกันวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. เพื่อศึกษาพฤติกรรมกรรมมีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 บนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดในการเรียนร่วมกันวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
4. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดในการเรียนร่วมกันวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ในการรายงานผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยแบ่งออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานสภาพและความต้องการของนักเรียน และประเมินคุณภาพเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาคะแนนความสามารถในการสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดในการเรียนร่วมกันวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาพฤติกรรมกรรมมีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 บนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 4 ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดในการเรียนร่วมกันวิชาวิทยาศาสตร์

โดยมีรายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐานสภาพและความต้องการของนักเรียน และประเมินคุณภาพเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์

1.1 ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน ผลการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์

จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน เกี่ยวกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ และ เนื้อหาในรายวิชาวิทยาศาสตร์ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การประเมินผลงาน ในเว็บไซต์ แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสืบค้นและ พฤติกรรมมีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้ข้อสรุป ดังนี้

1) จุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ตามมาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ คือ 1) อธิบายความเร่งและผลของแรงลัพธ์ กระทำต่อวัตถุ 2) สังเกตและอธิบายการเคลื่อนที่ของวัตถุที่เป็นแนวตรงและแนวโค้ง 3) ทดลองและ อธิบายแรงกิริยาและแรงปฏิกิริยาระหว่างวัตถุ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ 4) ทดลองและอธิบาย แรงพุงของเหลวที่กระทำต่อวัตถุ 5) ทดสอบและอธิบายความแตกต่างระหว่างแรงเสียดทานสถิตกับ แรงเสียดทานจลน์และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ เนื้อหาประกอบด้วย 4 หัวข้อ คือ 1) ผลของแรงลัพธ์ ที่กระทำต่อวัตถุ 2) แรงกิริยาและแรงปฏิกิริยา 3) แรงพุง 4) แรงเสียดทาน ส่วนหัวข้อโมเมนต์ของ แรงผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะให้นำไปใส่ไว้ในภาคเรียนที่ 2 โดยเน้นหัวข้อที่ 1 ให้เพิ่มเติมการคำนวณ เวกเตอร์ และเน้นกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันข้อ 1 และ 2 เพื่อเพิ่มศักยภาพให้นักเรียนมีพื้นฐานต่อไป

2) กิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะให้เตรียมความพร้อมโดย เตรียมการกับ ผู้สอนว่าในการนำเว็บไซต์ไปใช้นั้นจะต้องเตรียมความพร้อมในเรื่องใดบ้าง เพื่อให้เข้ากับบริบทที่ ต้องการนำไปใช้ และเตรียมความพร้อมของผู้เรียนก่อนเข้าสู่กิจกรรมการเรียนรู้ เช่น การปฐมนิเทศ นักเรียนเกี่ยวกับเว็บไซต์ วิธีการใช้งานเว็บไซต์ การเข้าสู่กิจกรรมกลุ่ม และการส่งงาน เป็นต้น นอกจากนี้ผู้สอนจะต้องระบุงการแบ่งกลุ่มตามกระบวนการการเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative learning) สำหรับดำเนินกิจกรรม STEM มีวิธีการแบ่งกลุ่มตามแนวคิดและทฤษฎีโดยใช้การเข้ากลุ่ม ตามความสนใจร่วมกันภายใต้กิจกรรมที่กำหนดของชั้นเรียนที่ผู้สอนกำหนดให้นักเรียนทั้งชั้นร่วม เลือก กำหนดจำนวนสมาชิก 7-8 คน และในส่วนเข้าสู่กิจกรรมการเรียนรู้แล้วนั้น จะต้องชี้แจงให้ ผู้สอนเข้าใจถึงองค์ประกอบความสามารถในการสืบค้นในแต่ละชั้นที่จะส่งผลต่อนักเรียนประกอบด้วย 1) การกำหนดและเข้าถึงข้อมูล 2) การประเมินข้อมูล 3) การสร้างสรรค์ข้อมูล และ 4) การสื่อสาร ข้อมูล ภายใต้กิจกรรมที่นักเรียนเลือกและจะต้องเผยแพร่ผลงานกลับเป็นทรัพยากรการศึกษาแบบ เปิดซึ่งจะต้องมีเงื่อนไขสัญลักษณ์ปรากฏที่ให้นักเรียนได้คำนึงถึงจริยธรรมทางสารสนเทศ ซึ่งเป็น ผลลัพธ์ที่พึงประสงค์ตามความต้องการของเว็บไซต์ฯ ที่สร้างขึ้น ทักษะการสืบค้นผู้วิจัยเห็นว่ามี

ความสำคัญต่อกระบวนการการเรียนรู้ร่วมกันจึงเข้ามามีส่วนร่วมในการกระตุ้นการเรียนรู้ร่วมกันให้สืบค้น โดยจะได้ร่วมกันวิเคราะห์ ประเมิน และแสดงความคิดเห็นร่วมกัน เพื่อจะนำไปสู่การสร้างผลงานเป็นทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด

3) สื่อการเรียนรู้ที่รวบรวมไว้บนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิด ประกอบด้วย 1) สื่อวิดีโอ 2) สื่ออินโฟกราฟิกส์ 3) สื่อภาพ 4) เนื้อหาบรรยายในลักษณะสรุปใจความสำคัญ และ 5) ข้อสอบสำหรับทบทวนความรู้ และผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะสื่อวิดีโอ เพื่อขยายความเข้าใจมากยิ่งขึ้น

4) การประเมินผลงานผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะโดยให้ประเมินจากสภาพจริงของนักเรียน โดยจะต้องชี้แจงการประเมินผลในแต่ละด้าน อธิบายเครื่องมือ เช่น แบบวัด แบบสังเกต แบบประเมินผลงานที่ใช้ และเก็บรวบรวมข้อมูล ร่องรอยในการเรียนรู้ทั้งหมดที่สังเกตได้ในเว็บไซต์ฯ ร่วมกับกลุ่มสนทนาแบบปิดในสื่อสังคมออนไลน์ (Facebook Group) เพื่อนำมาประเมินผลลัพธ์รวมทั้งนำข้อมูลมาปรับปรุงเว็บไซต์ฯ ที่ยังมีจุดบกพร่องอยู่

จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ จำนวน 3 ท่าน เกี่ยวกับโครงสร้างของเว็บไซต์ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ ระบบการจัดการเนื้อหา การประเมินผลงาน ในเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสืบค้นและพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้ข้อสรุป ดังนี้

1) โครงสร้างของเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด กรณีใช้เป็นแหล่งข้อมูลเพื่อใช้ในการสืบค้น ควรจะใช้โครงสร้างแบบใยแมงมุม (Web Structure) เพื่อสามารถให้นักเรียนเข้าสืบค้น ควรใช้โครงสร้างกรณีใช้ในการจัดการเรียนรู้ และโครงสร้างแบบเรียงลำดับสำหรับเนื้อหาความยาก – ง่ายของบทเรียน ทั้งนี้เว็บไซต์ควรแยกเป็น 2 ส่วน คือส่วนสำหรับเผยแพร่ข้อมูลทั่วไปในลักษณะเป็นทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด และส่วนเฉพาะสำหรับนักเรียนเข้าสู่ระบบเว็บไซต์เพื่อทำกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน สร้างผลงานโดยมีเครื่องมือช่วยในการสร้าง และการเลือกใช้สัญญาอนุญาตครีเอทีฟคอมมอนส์สำหรับผลงาน

รูปแบบการเชื่อมโยงภายในและภายนอกของเว็บไซต์นั้น ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ ดังนี้ สำหรับการเชื่อมโยงภายในนั้นควรเปิดทับหน้าเดิม และควรเชื่อมโยงเนื้อหา บทเรียน หรือบทความในลักษณะเดียวกันภายในหน้าเดียวเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงไปยังเนื้อหาอีกส่วนได้ หากเป็นการเชื่อมโยงภายนอกเว็บไซต์ควรเปิดหน้าต่างใหม่เพื่อจำกัดไม่ให้ผู้เรียนออกนอกบทเรียนที่กำลังศึกษาอยู่

2) กิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะให้เตรียมความพร้อมโดย กำหนดข้อตกลงร่วมกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ดังนี้ 1) วัตถุประสงค์และประโยชน์จากการเรียนรู้ 2) ขอบข่ายของเนื้อหาสำหรับผู้เรียนบนเว็บไซต์ ซึ่งส่วนนี้เตรียมการกับผู้สอนว่าในการนำเว็บไซต์ไปใช้

นั้นจะต้องเตรียมความพร้อมในเรื่องใดบ้าง เพื่อให้เข้ากับบริบทที่ต้องการนำไปใช้ 3) กิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมออนไลน์ เช่น การตั้งคำถามให้นักเรียนตอบแบบอิสระ การแสดงความคิดเห็นของผู้เรียน การรายงานความคืบหน้าของกิจกรรม การให้ผู้เรียนเล่าเรื่องที่เรียนรู้มาหรือพบเจอมาให้เพื่อนสมาชิกรับรู้ 4) เกณฑ์การประเมินผลจากร่องรอยการทำกิจกรรมออนไลน์ของนักเรียน และภาระงานที่ผู้เรียนจะต้องร่วมกันรับผิดชอบ ผู้วิจัยได้สร้างกลุ่มสนทนาแบบปิดในสื่อสังคมออนไลน์ (Facebook Group) ร่วมกับเว็บไซต์เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และรายงานความคืบหน้าของกิจกรรมกลุ่ม ทั้งนี้ผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมกรรมกรมีส่วนร่วมของนักเรียนรายบุคคล และเก็บข้อมูลเพื่อนำข้อมูลมาประเมินผลเพื่อให้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

3) สื่อการเรียนรู้ที่รวบรวมไว้บนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิด ประกอบด้วย 1) สื่อวิดีโอ / วิดิทัศน์ 2) สื่ออินโฟกราฟิกส์ เพื่อดึงดูดความสนใจของนักเรียน

4) ระบบการจัดการเนื้อหาควรแบ่งเนื้อหาตามความเหมาะสมของความยาก – ง่าย คำนึงถึงความเหมาะสม ความต้องการของผู้ใช้งาน หรือผู้เรียนเป็นหลักสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ส่วนการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะว่าควรแบ่งเนื้อหาตามกลุ่มสนทนาเพื่อให้ผู้สอนสามารถตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนได้สืบค้นคำตอบในเว็บไซต์ที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้

5) การประเมินผลงานผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะโดยให้ประเมินจากสภาพจริงของนักเรียน โดยจะต้องชี้แจงการประเมินผลในแต่ละด้าน อธิบายเครื่องมือ เช่น แบบวัด แบบสังเกต แบบประเมินผลงานที่ใช้ และเก็บรวบรวมข้อมูล ร่องรอยในการเรียนรู้ทั้งหมดที่สังเกตได้ในเว็บไซต์ฯ เป็นรายบุคคล ผู้เชี่ยวชาญแนะนำให้ใช้สื่อสังคมออนไลน์ (Facebook Group) แบบปิดเพื่อป้องกันบุคคลภายนอกเข้ามาแสดงความคิดเห็นที่ไม่เหมาะสม อีกทั้งผู้วิจัยและผู้สอนสามารถควบคุมห้องเรียนได้ เพื่อนำมาประเมินผลลัพท์ รวมทั้งนำข้อมูลมาปรับปรุงเว็บไซต์ฯ ที่ยังมีจุดบกพร่องอยู่

1.2 ผลการศึกษาสภาพและความต้องการเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

1.2.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาริตศิลปากร ได้แก่ เพศ อายุ และระดับชั้นการศึกษา วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าความถี่และร้อยละ โดยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบตารางประกอบความเรียง

ตารางที่ 10 แสดงจำนวนร้อยละข้อมูลทั่วไปของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ของนักเรียนโรงเรียน
สาธิตศิลปากร

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
1. เพศ		
ชาย	74	35.75
หญิง	133	64.25
รวม	207	100
2. อายุ		
13 ปี	27	14.67
14 ปี	94	51.09
15 ปี	61	33.15
16 ปี	25	12.08
รวม	207	100
3. ระดับชั้นการศึกษา		
มัธยมศึกษาปีที่ 2	111	53.62
มัธยมศึกษาปีที่ 3	96	46.38
รวม	207	100

จากตารางที่ 10 พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตศิลปากร ที่ตอบแบบสอบถามจำแนกข้อมูลทั่วไปได้ ดังนี้

จำแนกตามเพศ เป็นเพศชายจำนวน 74 คน คิดเป็นร้อยละ 35.75 เป็นเพศหญิงจำนวน 133 คน คิดเป็นร้อยละ 64.25

จำแนกตามอายุ เป็นอายุ 13 ปี จำนวน 27 คน คิดเป็นร้อยละ 14.67 อายุ 14 ปี จำนวน 94 คน คิดเป็นร้อยละ 51.09 อายุ 15 ปี จำนวน 61 คน คิดเป็นร้อยละ 33.15 และอายุ 16 ปี จำนวน 25 คน คิดเป็นร้อยละ 12.08

จำแนกตามระดับชั้นการศึกษา เป็นระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 111 คน คิดเป็นร้อยละ 53.62 เป็นระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 96 คน คิดเป็นร้อยละ 46.38

1.2.2 ผลการวิเคราะห์พฤติกรรมการเข้าใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตศิลปากร วิเคราะห์โดยใช้ค่าความถี่และลำดับ โดยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบตารางประกอบความเรียง ตารางที่ 11 แสดงจำนวนและร้อยละของการใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตศิลปากร

การใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์	ความถี่	ลำดับ
คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ	135	2
คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก	130	3
แท็บเล็ตพีซี	47	4
สมาร์ทโฟน	179	1
เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ	54	5
กระดานอัจฉริยะ (smart board)	12	6

หมายเหตุ เป็นคำถามที่ตอบได้หลายข้อ

จากตารางที่ 11 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ลำดับที่ 1 คือ สมาร์ทโฟน ลำดับที่ 2 คือ คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ ลำดับที่ 3 คือ คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก ลำดับที่ 4 คือ แท็บเล็ตพีซี ลำดับที่ 5 คือ เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ และ ลำดับที่ 6 คือ กระดานอัจฉริยะ (smart board)

ตารางที่ 12 แสดงจำนวนและร้อยละของความถี่ในการใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดต่อสัปดาห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตศิลปากร

ความถี่ในการใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดต่อสัปดาห์	ความถี่	ลำดับ
1 - 2 ครั้งต่อสัปดาห์	24	4
3 - 4 ครั้งต่อสัปดาห์	54	2
5 - 6 ครั้งต่อสัปดาห์	46	3
7 - 8 ครั้งต่อสัปดาห์	70	1
อื่นๆ (ระบุ)	12	5

จากตารางที่ 12 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความถี่ในการใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดต่อสัปดาห์ ลำดับที่ 1 คือ จำนวน 7 - 8 ครั้งต่อสัปดาห์ ลำดับที่ 2 คือ จำนวน 3 - 4 ครั้งต่อสัปดาห์ ลำดับที่ 3 คือ จำนวน 5 - 6 ครั้งต่อสัปดาห์ ลำดับที่ 4 คือ จำนวน 1 - 2 ครั้งต่อสัปดาห์ และลำดับที่ 5 คือ อื่นๆ จำนวน 12 ครั้งต่อสัปดาห์

ตารางที่ 13 แสดงจำนวนและร้อยละของระยะเวลาในการใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดต่อครั้ง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตศิลปากร

ระยะเวลาในการใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดต่อครั้ง	ความถี่	ลำดับ
น้อยกว่า 1 ชั่วโมง	25	4
1 - 2 ชั่วโมง	88	1
3 - 4 ชั่วโมง	67	2
5 ชั่วโมงขึ้นไป	27	3

จากตารางที่ 13 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามระยะเวลาในการใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดต่อครั้ง ลำดับที่ 1 คือ ใช้เวลา 1 - 2 ชั่วโมง ลำดับที่ 2 คือ 3 - 4 ชั่วโมง ลำดับที่ 3 คือ 5 ชั่วโมงขึ้นไป และลำดับที่ 4 คือ น้อยกว่า 1 ชั่วโมง

ตารางที่ 14 แสดงจำนวนและร้อยละของช่วงเวลาที่เข้าใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตศิลปากร

ช่วงเวลาที่เข้าใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด	ความถี่	ลำดับ
06:01 – 12:00 น.	14	3
12:01 – 18:00 น.	53	2
18:01 – 24:00 น.	140	1

จากตารางที่ 14 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามช่วงเวลาที่เข้าใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด ลำดับที่ 1 คือ ช่วงเวลา 18:01 – 24:00 น. ลำดับที่ 2 คือ ช่วงเวลา 12:01 – 18:00 น. และลำดับที่ 3 คือ ช่วงเวลา 06:01 – 12:00 น.

ตารางที่ 15 แสดงจำนวนและร้อยละของจุดประสงค์ในการเข้าใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตศิลปากร

จุดประสงค์ในการเข้าใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด	ความถี่	ลำดับ
เพื่อสืบค้นข้อมูลที่ตนเองต้องการสำหรับการเรียน	162	1
เพื่อศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม	131	2
เพื่อติดตามข่าวสารทางการศึกษา	76	3
อื่นๆ (ระบุ)	43	4

หมายเหตุ เป็นคำถามที่ตอบได้หลายข้อ

จากตารางที่ 15 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีจุดประสงค์ในการเข้าใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด ลำดับที่ 1 คือ เพื่อสืบค้นข้อมูลที่ตนเองต้องการสำหรับการเรียน ลำดับ

ที่ 2 คือ เพื่อศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ลำดับที่ 3 คือ เพื่อติดตามข่าวสารทางการศึกษา และลำดับที่ 4 คือ อื่นๆ

ตารางที่ 16 แสดงจำนวนและร้อยละของประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตศิลปากร

ประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด	ความถี่	ลำดับ
ได้ความรู้เพิ่มเติมนอกจากในห้องเรียน	158	1
ได้ความรู้จากวิชาที่ตนเองสนใจ	134	2
ได้ติดตามข่าวสารทางการศึกษา	84	4
ได้พูดคุยเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลกัน	112	3
อื่นๆ (ระบุ)	8	5

หมายเหตุ เป็นคำถามที่ตอบได้หลายข้อ

จากตารางที่ 16 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด ลำดับที่ 1 คือ ได้ความรู้เพิ่มเติมนอกจากในห้องเรียน ลำดับที่ 2 คือ ได้ความรู้จากวิชาที่ตนเองสนใจ ลำดับที่ 3 คือ ได้พูดคุยเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลกัน ลำดับที่ 4 คือ ได้ติดตามข่าวสารทางการศึกษา และลำดับที่ 5 คือ อื่นๆ จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 1.61

ตารางที่ 17 แสดงจำนวนและร้อยละของการใช้งานเว็บไซต์เครือข่ายสังคมออนไลน์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตศิลปากร

การใช้งานเว็บไซต์เครือข่ายสังคมออนไลน์	ความถี่	ลำดับ
Facebook	185	1
Twitter	67	5
YouTube	181	2
Line	168	3
Skye	5	8
Facebook messenger	104	4
Slide share	11	7
Google Talk	12	6

หมายเหตุ เป็นคำถามที่ตอบได้หลายข้อ

จากตารางที่ 17 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีการใช้งานเว็บไซต์เครือข่ายสังคมออนไลน์ ลำดับที่ 1 คือ Facebook ลำดับที่ 2 คือ YouTube ลำดับที่ 3 คือ Line ลำดับที่ 4 คือ

Facebook messenger ลำดับที่ 5 คือ Twitter ลำดับที่ 6 คือ Google Talk ลำดับที่ 7 คือ Slide share และลำดับที่ 8 คือ Skye

ตารางที่ 18 แสดงจำนวนและร้อยละของการใช้งานเว็บเบราว์เซอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตศิลปากร

การเข้าใช้เว็บเบราว์เซอร์	ความถี่	ลำดับ
Microsoft Internet	43	3
Mozilla Firefox	13	4
Google Chrome	192	1
Safari	89	2
Opera	2	5

หมายเหตุ เป็นคำถามที่ตอบได้หลายข้อ

จากตารางที่ 18 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามการเข้าใช้เว็บเบราว์เซอร์ ลำดับที่ 1 คือ Google Chrome ลำดับที่ 2 คือ Safari ลำดับที่ 3 คือ Microsoft Internet ลำดับที่ 4 คือ Mozilla Firefox และลำดับที่ 5 คือ Opera จำนวน 2 คน

1.2.3. ผลการวิเคราะห์ความต้องการเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชา วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตศิลปากร วิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ประกอบความเรียง เกณฑ์การแปลผลความต้องการของนักเรียน มีรายละเอียดดังนี้

เกณฑ์การแปลผลความคิดเห็นของนักเรียน

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

ตารางที่ 19 แสดงผลการวิเคราะห์ของความต้องการเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชา
วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตศิลปากร

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ค่าระดับ	ลำดับ
ด้านการจัดการเรียนการสอนออนไลน์				
1. นักเรียนต้องการเลือกศึกษาเรียนรู้ความรู้ต่างๆ ตามความถนัด และความสนใจของตนเอง	4.52	0.62	มากที่สุด	1
2. นักเรียนต้องการค้นหาหาความรู้เพิ่มเติมตามความต้องการด้วยตนเอง	4.27	0.75	มาก	3
3. นักเรียนต้องการค้นหาความรู้ที่ทันสมัยอยู่เสมอ	4.30	0.79	มาก	2
4. นักเรียนต้องการเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา	3.95	0.96	มาก	7
5. นักเรียนต้องการแลกเปลี่ยนข้อมูล หรือความคิดเห็นที่ตนเองศึกษามากับผู้อื่น	4.04	0.94	มาก	4
6. นักเรียนต้องการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	4.03	0.84	มาก	5
7. นักเรียนต้องการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้กับการเรียนรู้กลุ่มสาระอื่นๆ	3.95	0.85	มาก	6
เฉลี่ย	4.15	0.82	มาก	2
ด้านความสามารถในการสืบค้นสารสนเทศ				
8. นักเรียนต้องการการระบุถึงรายละเอียดของข้อมูลที่ต้องการ	4.14	0.82	มาก	2
9. นักเรียนต้องการข้อมูลที่รวบรวมไว้มาจัดลำดับ เพื่อนำมาพิจารณาตามความต้องการ	4.11	0.82	มาก	3
10. นักเรียนต้องการข้อมูลที่ได้รับการประเมินความถูกต้อง และความเหมาะสม เพื่อสามารถเลือกนำมาใช้ตามความต้องการ	4.28	0.75	มาก	1
11. นักเรียนต้องการสร้างสรรค์ข้อมูลขึ้นมาใหม่ ด้วยการนำข้อมูลที่ได้มาใช้เรียบเรียง ดัดแปลง ออกแบบขึ้นมาใหม่ หรือสร้างขึ้นมาใหม่	3.92	0.92	มาก	5
12. นักเรียนต้องการสื่อสาร แลกเปลี่ยน ถ่ายทอดความรู้ แบ่งปันความรู้ หรือเผยแพร่ข้อมูลแก่ผู้อื่น	4.07	0.91	มาก	4

ตารางที่ 19 แสดงผลการวิเคราะห์ของความต้องการเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชา
วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตศิลปากร (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ค่าระดับ	ลำดับ
เฉลี่ย	4.10	0.84	มาก	3
13. นักเรียนต้องการกำหนด เลือกลง และทำเข้าใจหัวข้อ / ประเด็นที่ต้องการศึกษาร่วมกัน	4.17	0.83	มาก	1
14. นักเรียนต้องการร่วมกันวางแผนการดำเนินงานร่วมกัน (กำหนดเป้าหมาย, กำหนดขอบข่ายเนื้อหา, วางแผนการนำเสนอผลงาน, แบ่งงานกันทำ, แบ่งปันความรู้ภายในกลุ่ม)	4.15	0.91	มาก	2
15. นักเรียนต้องการดำเนินการสร้างผลงานร่วมกัน (สืบค้นข้อมูลที่สอดคล้องกับหัวข้อ/ประเด็น, แลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกัน, สร้างผลงานร่วมกัน, บันทึกและอ้างอิงแหล่งที่มาทุกครั้ง)	4.08	0.88	มาก	3
16. นักเรียนต้องการนำผลงานดำเนินการสร้างร่วมกัน มาแบ่งปัน แลกเปลี่ยนความรู้แก่ผู้อื่น	4.04	0.89	มาก	4
17. นักเรียนต้องการการประเมินผลงานที่สร้างร่วมกัน โดยมีการประเมินจากตนเอง เพื่อน และครูผู้สอน	4.02	0.94	มาก	5
เฉลี่ย	4.09	0.89	มาก	4
ด้านการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์				
18. นักเรียนต้องการเนื้อหา ความรู้ และกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของตนเอง	4.23	0.81	มาก	2
19. นักเรียนต้องการฝึกกระบวนการคิด การจัดการเมื่อเจอปัญหาและการประยุกต์ความรู้เพื่อนำมาแก้ไขปัญหา	4.09	0.84	มาก	6
20. มีต้องการกิจกรรม ประสบการณ์จริงทางวิทยาศาสตร์ เพื่อการปฏิบัติให้คิดเป็น ทำเป็น และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง	4.10	0.81	มาก	5

ตารางที่ 19 แสดงผลการวิเคราะห์ของความต้องการเว็บไซต์แห่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชา
วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตศิลปากร (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ค่าระดับ	ลำดับ
22. นักเรียนต้องการเครื่องมือ สื่อการเรียนวิทยาศาสตร์ที่อำนวยความสะดวก ถูกต้อง ครบถ้วน เชื่อถือได้ เพื่อนำมาใช้สนับสนุนการเรียนวิทยาศาสตร์	4.23	0.79	มาก	1
23. นักเรียนต้องการสื่อการเรียนวิทยาศาสตร์ที่สามารถเรียนได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ และมีการร่วมกันจากหลากหลายองค์กร เพื่อพัฒนาผู้เรียนวิทยาศาสตร์ให้มีศักยภาพ	4.13	0.86	มาก	4
เฉลี่ย	4.15	0.82	มาก	2
ด้านการเข้าถึงเว็บไซต์				
24. นักเรียนต้องการรูปแบบเว็บไซต์ที่สวยงาม อ่านง่าย มีการจัดหมวดหมู่ที่ชัดเจน เข้าถึงได้ง่าย และสะดวกสำหรับการใช้งาน	4.41	0.84	มาก	5
25. นักเรียนต้องการเนื้อหาความรู้ที่สามารถเชื่อมโยงกันกับเนื้อหาในบทเรียนอื่นๆ	4.38	0.84	มาก	8
26. นักเรียนต้องการสื่อที่ช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น เช่น ภาพประกอบ วิดีทัศน์ เสียงบรรยาย และแหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม	4.39	0.77	มาก	7
27. นักเรียนต้องการเนื้อหาและสื่อการเรียนที่สามารถดาวน์โหลด เพื่อให้ผู้เรียนได้อ่านทบทวน	4.37	0.78	มาก	9
28. นักเรียนต้องการช่องทางการติดต่อ / สื่อสาร กับอาจารย์ผู้สอนประจำวิชา	4.22	0.80	มาก	15
29. นักเรียนต้องการช่องทางสำหรับสอบถามเกี่ยวกับรายวิชาที่จะมีการเรียนการสอน มีผู้ดูแลระบบคอยให้คำตอบและคำแนะนำ	4.29	0.75	มาก	13
30. นักเรียนต้องการช่องทางสำหรับการพูดคุยกับผู้เรียนผ่านสื่อสังคมออนไลน์ เช่น Line, Facebook Messenger, Google Talk, Skype	4.37	0.79	มาก	9

ตารางที่ 19 แสดงผลการวิเคราะห์ของความต้องการเว็บไซต์แห่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชา
วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตศิลปากร (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	ค่าระดับ	ลำดับ
31. นักเรียนต้องการการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ เช่น Facebook, Twitter, Wikipedia.org, gotoknow.org, Blog, YouTube	4.34	0.81	มาก	11
32. นักเรียนต้องการใช้โปรแกรมไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) เพื่อติดต่อสื่อสาร	4.00	0.96	มาก	16
33. มีการใช้เครื่องมือที่ใช้ในการค้นหาข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต เช่น โปรแกรมสำหรับสืบค้น (search engine) เช่น Google, Yahoo, Sanook	4.43	0.72	มาก	3
34. นักเรียนต้องการการกำหนดคำสำคัญที่จะใช้ในการค้นหาข้อมูล	4.24	0.79	มาก	14
35. นักเรียนต้องการการเชื่อมโยง แลกเปลี่ยนข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตกับข้อมูลที่มีในคอมพิวเตอร์ เช่น การอัปโหลด และดาวโหลดไฟล์ต่างๆ	4.40	0.69	มาก	6
36. นักเรียนต้องการการติดต่อสื่อสารผ่านสื่อสังคมออนไลน์กับผู้อื่นที่ไม่ขัดต่อศีลธรรมและหลักกฎหมาย	4.34	0.78	มาก	10
37. นักเรียนต้องการการคัดสรรแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ เพื่อนำไปใช้งานได้อย่างเหมาะสม	4.33	0.72	มาก	12
38. นักเรียนต้องการการเข้าถึงข้อมูลได้ในทุกหน้าของเว็บไซต์อย่างสะดวกโดยไม่มีการปิดกั้น	4.43	0.77	มาก	4
39. นักเรียนต้องการการเข้าถึงโดยใช้อุปกรณ์ที่หลากหลาย เช่น คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต โทรศัพท์มือถือ	4.52	0.70	มากที่สุด	1
40. นักเรียนต้องการรูปแบบเว็บไซต์แบบการแสดงผลได้ทุกหน้าจอ (Responsive) สำหรับการใช้งานโดยใช้อุปกรณ์ที่หลากหลาย เช่น คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต โทรศัพท์มือถือ	4.46	0.73	มาก	2
เฉลี่ย	4.34	0.77	มาก	1
เฉลี่ยรวม	4.22	0.48	มาก	

จากตารางที่ 19 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความต้องการเว็บไซต์แหล่งทรัพยากร การศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตศิลปากร ใน ภาพรวมอยู่ในระดับ มาก (\bar{X} = 4.22, S.D. = 0.48) หากพิจารณารายด้านพบว่า

ด้านการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ในภาพรวมอยู่ในระดับ มาก (\bar{X} = 4.15, S.D. = 0.82) หากพิจารณารายข้อ พบว่า มีความต้องการมากที่สุดลำดับที่ 1 คือ ต้องการเลือกศึกษา เรียนรู้ความรู้ต่างๆ ตามความถนัด และความสนใจของตนเอง (\bar{X} = 4.52, S.D. = 0.63) รองลงมาคือ ต้องการค้นหาความรู้ที่ทันสมัยอยู่เสมอ (\bar{X} = 4.30, S.D. = 0.79) และ ต้องการค้นคว้าหาความรู้ เพิ่มเติมตามความต้องการด้วยตนเอง (\bar{X} = 4.27, S.D. = 0.75)

ด้านความสามารถในการสืบค้นสารสนเทศ ในภาพรวมอยู่ในระดับ มาก (\bar{X} = 4.10, S.D. = 0.84) หากพิจารณารายข้อ พบว่า มีความต้องการมากที่สุดลำดับที่ 1 คือ ต้องการข้อมูลที่ได้รับ การประเมินความถูกต้องและความเหมาะสม เพื่อสามารถเลือกนำมาใช้ตามความต้องการ (\bar{X} = 4.28, S.D. = 0.75) รองลงมาคือ ต้องการการระบุถึงรายละเอียดของข้อมูลที่ต้องการ (\bar{X} = 4.14, S.D. = 0.82) และ ต้องการข้อมูลที่รวบรวมไว้มาจัดลำดับ เพื่อนำมาพิจารณาตามความต้องการ (\bar{X} = 4.11, S.D. = 0.82)

ด้านการเรียนรู้ร่วมกัน ในภาพรวมอยู่ในระดับ มาก (\bar{X} = 4.09, S.D. = 0.89) หาก พิจารณารายข้อ พบว่า มีความต้องการมากที่สุดลำดับที่ 1 คือ ต้องการกำหนด เลือก และทำเข้าใจ หัวข้อ / ประเด็นที่ต้องการศึกษาร่วมกัน (\bar{X} = 4.17, S.D. = 0.83) รองลงมาคือ ต้องการร่วมกันวาง แผนการดำเนินงานร่วมกัน (กำหนดเป้าหมาย, กำหนดขอบข่ายเนื้อหา, วางแผนการนำเสนอผลงาน, แบ่งงานกันทำ, แบ่งปันความรู้ภายในกลุ่ม) (\bar{X} = 4.15, S.D. = 0.91) และ ต้องการดำเนินการสร้าง ผลงานร่วมกัน (สืบค้นข้อมูลที่สอดคล้องกับหัวข้อ / ประเด็น, แลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกัน, สร้างผลงาน ร่วมกัน, บันทึกและอ้างอิงแหล่งที่มาทุกครั้ง) (\bar{X} = 4.15, S.D. = 0.80)

ด้านการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในภาพรวมอยู่ในระดับ มาก (\bar{X} = 4.15, S.D. = 0.82) หากพิจารณารายข้อ พบว่า ต้องการเครื่องมือ สื่อการเรียนวิทยาศาสตร์ที่อำนวยความสะดวก ถูกต้อง ครบถ้วน เชื่อถือได้ เพื่อนำมาใช้สนับสนุนการเรียนวิทยาศาสตร์ (\bar{X} = 4.23, S.D. = 0.77) รองลงมาคือ ต้องการเนื้อหา ความรู้ และกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับความ สนใจและความถนัดของตนเอง (\bar{X} = 4.23, S.D. = 0.81) และ ต้องการการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ เชื่อมโยงกับความรู้ด้านต่างๆ ได้ถูกต้อง ครบถ้วน เชื่อถือได้ เพื่อนำมาใช้สนับสนุนการเรียน วิทยาศาสตร์ (\bar{X} = 4.13, S.D. = 0.83)

ด้านการเข้าถึงเว็บไซต์ ในภาพรวมอยู่ในระดับ มาก (\bar{X} = 4.34, S.D. = 0.77) หากพิจารณารายข้อ พบว่า ต้องการการเข้าถึงโดยใช้อุปกรณ์ที่หลากหลาย เช่น คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต โทรศัพท์มือถือ (\bar{X} = 4.52, S.D. = 0.70) รองลงมาคือ ต้องการรูปแบบเว็บไซต์แบบการแสดงผลได้ทุกหน้าจอ (Responsive) สำหรับการใช้งานโดยใช้อุปกรณ์ที่หลากหลาย เช่น คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต โทรศัพท์มือถือ (\bar{X} = 4.46, S.D. = 0.73) และ ต้องการการเข้าถึงข้อมูลได้ในทุกหน้าของเว็บไซต์อย่างสะดวกโดยไม่มีกีดกัน (\bar{X} = 4.43, S.D. = 0.77)

1.3 ผลการประเมินคุณภาพเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสืบค้นและพฤติกรรมการณ์มีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผู้วิจัยนำผลการวิเคราะห์จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 6 ท่าน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและ จำนวน 3 ท่าน และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญการออกแบบเว็บไซต์ จำนวน 3 ท่าน และผลการสอบถามสภาพและความต้องการเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มาออกแบบเว็บไซต์ และดำเนินสร้างเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับใช้ทดลองในการวิจัยครั้งนี้ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ออกแบบโครงสร้างและแผนผังเว็บไซต์ (Site map) ของเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ และการสอบถามสภาพและความต้องการจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
2. ให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบโครงสร้างและแผนผังเว็บไซต์ (Site map) โปรแกรมแบบเปิด (Open Source) และรวบรวมทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดที่เกี่ยวข้อง แล้วปรับปรุงแก้ไข
3. สร้างเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ระบบการจัดการเนื้อหาของเว็บไซต์เวิร์ดเพรส (WordPress) แล้วนำมาตรวจสอบคุณภาพการใช้งาน และความถูกต้องของเนื้อหา
4. นำเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นไปใช้ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพเว็บไซต์ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสืบค้นและพฤติกรรมการณ์มีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 6 ท่าน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและ จำนวน 3 ท่าน และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญการออกแบบเว็บไซต์ จำนวน 3 ท่าน โดยพิจารณาด้านการเข้าถึง การออกแบบหน้าจอ การจัดการเรียนการสอน และการติดต่อสื่อสาร

ผู้วิจัยนำคะแนนที่จากการเก็บรวบรวมจากผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยผู้วิจัยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และ กลุ่มผู้เชี่ยวชาญการออกแบบเว็บไซต์ ผลการประเมินคุณภาพเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบ เปิดวิชาวิทยาศาสตร์ ดังนี้

ตารางที่ 20 ผลการประเมินคุณภาพเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อ ส่งเสริมความสามารถในการสืบค้นและพฤติกรรมการณ์มีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

รายการประเมิน	ด้านเนื้อหา		แปล ผล	ด้านออกแบบ และพัฒนา เว็บไซต์		แปล ผล	ลำดับ
	\bar{X}	S.D.		\bar{X}	S.D.		
ด้านการเข้าถึง							
1. เว็บไซต์มีความสะดวกในการใช้ และการเข้าถึง	4.00	0.00	มาก	4.67	0.58	มากที่สุด	2
2. เว็บไซต์มีการเชื่อมโยงทั้งภายใน และภายนอกถูกต้อง	4.33	0.58	มาก	4.67	0.58	มากที่สุด	1
3. การเชื่อมโยงสะดวกต่อการ เข้าถึงข้อมูลและสารสนเทศที่ ต้องการ	4.00	0.00	มาก	4.67	0.58	มากที่สุด	2
4. ความเหมาะสมของระยะเวลา ในการเข้าถึงข้อมูลและสารสนเทศ	4.00	0.00	มาก	4.67	0.58	มากที่สุด	2
เฉลี่ย	4.08	0.29	มาก	4.67	0.00	มากที่สุด	2
5. การออกแบบหน้าจามีความ เหมาะสมกับผู้เรียน	4.00	0.00	มาก	4.33	0.58	มาก	2
6. ปริมาณของเนื้อหา และ สารสนเทศสอดคล้องกับ ความต้องการ	3.67	0.58	มาก	4.67	0.58	มากที่สุด	3

ตารางที่ 20 ผลการประเมินคุณภาพเว็บไซต์แห่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสืบค้นและพฤติกรรมการณ์มีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ต่อ)

รายการประเมิน	ด้านเนื้อหา		แปลผล	ด้านออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์		แปลผล	ลำดับ
	\bar{X}	S.D.		\bar{X}	S.D.		
7. ภาษาที่ใช้ถูกต้องและเหมาะสมกับผู้เรียน	4.00	0.00	มาก	4.67	0.58	มากที่สุด	1
8. รูปแบบและขนาดตัวอักษรที่ใช้อ่านได้ชัดเจน	4.00	0.00	มาก	4.67	0.58	มากที่สุด	1
9. สีของตัวอักษรและพื้นหลังมีความเหมาะสม	4.00	0.00	มาก	4.67	0.58	มากที่สุด	1
10. รูปแบบการจัดวางองค์ประกอบในเว็บไซต์มีความเหมาะสม	4.00	0.00	มาก	4.33	0.58	มาก	2
11. การออกแบบสื่อประกอบการเรียนรู้มีความเหมาะสม	4.00	0.00	มาก	4.33	0.58	มาก	2
12. สื่อประกอบการเรียนรู้สะดวกในการใช้งาน	4.00	0.00	มาก	4.67	0.58	มากที่สุด	1
13. การออกแบบเว็บไซต์โดยรวมน่าสนใจ	4.00	0.00	มาก	4.67	0.58	มากที่สุด	1
เฉลี่ย	3.96	0.19	มาก	4.56	0.00	มากที่สุด	3
ด้านการจัดการเรียนการสอน							
14. การแนะนำการเรียนการสอนครบถ้วนและชัดเจน	4.00	0.00	มาก	4.00	0.00	มาก	3
15. คำชี้แจงในการเรียนการสอนชัดเจน	4.00	1.00	มาก	4.00	0.00	มาก	4
16. เนื้อหาที่มีความถูกต้องเหมาะสม	4.33	0.58	มาก	4.67	0.58	มากที่สุด	1

ตารางที่ 20 ผลการประเมินคุณภาพเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสืบค้นและพฤติกรรมการณ์มีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ต่อ)

รายการประเมิน	ด้านเนื้อหา		แปลผล	ด้านออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์		แปลผล	ลำดับ
	\bar{X}	S.D.		\bar{X}	S.D.		
17. การกำหนดขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมชัดเจน	4.00	0.00	มาก	3.67	0.58	มาก	5
18. กิจกรรมที่มอบหมายให้ผู้เรียนมีความเหมาะสม	4.00	0.00	มาก	4.33	0.58	มาก	6
19. กิจกรรมการเรียนรู้มีประโยชน์ต่อผู้เรียนในการเรียนรู้ร่วมกันและมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน	4.00	0.00	มาก	4.67	0.58	มากที่สุด	2
20. แบบวัดความสามารถในการสืบค้นบนเว็บไซต์มีความเหมาะสม	3.33	0.58	ปานกลาง	3.33	0.58	ปานกลาง	8
21. แบบประเมินพฤติกรรมการณ์มีส่วนร่วมบนเว็บไซต์มีความเหมาะสม	3.33	0.58	ปานกลาง	3.33	0.58	ปานกลาง	8
22. สื่อสังคมออนไลน์ที่ใช้เป็นพื้นที่สำหรับการทำงานร่วมกันของผู้เรียนมีความเหมาะสม	3.67	0.58	มาก	3.67	0.58	มาก	7
เฉลี่ย	3.85	0.37	มาก	3.96	0.26	มาก	4
ด้านการติดต่อสื่อสาร							
23. การสื่อสารและการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนผ่าน Web board มีความเหมาะสม	4.33	0.58	มาก	4.33	0.58	มาก	2

ตารางที่ 20 ผลการประเมินคุณภาพเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสืบค้นและพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ต่อ)

รายการประเมิน	ด้านเนื้อหา		แปลผล	ด้านออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์		แปลผล	ลำดับ
	\bar{X}	S.D.		\bar{X}	S.D.		
24. การสื่อสารและการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้เรียนผ่าน Web board มีความเหมาะสม	4.33	0.58	มาก	4.33	0.58	มาก	2
25. ภาพรวมของการเรียนร่วมกันโดยใช้เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด	4.33	0.58	มาก	4.67	0.58	มาก	1
เฉลี่ย	4.33	0.00	มาก	4.44	0.00	มาก	1
เฉลี่ยรวม	4.06	0.16	มาก	4.41	0.13	มาก	

จากตารางที่ 20 พบว่า เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสืบค้นและพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เว็บไซต์ที่สร้างขึ้น ด้านเนื้อหา ในภาพรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก (\bar{X} = 4.06, S.D. = 0.16) และด้านออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ ในภาพรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก (\bar{X} = 4.41, S.D. = 0.13) หากพิจารณา พิจารณารายด้านพบว่า

ด้านเนื้อหา ซึ่งประกอบด้วยด้านการเข้าถึง ในภาพรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก (\bar{X} = 4.08, S.D. = 0.29) ด้านการออกแบบหน้าจอ ในภาพรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก (\bar{X} = 3.96, S.D. = 0.19) ด้านการจัดการเรียนการสอน ในภาพรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก (\bar{X} = 3.85, S.D. = 0.37) และด้านการติดต่อสื่อสาร ในภาพรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก (\bar{X} = 4.33, S.D. = 0.00) ด้านออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ ซึ่งประกอบด้วยด้านการเข้าถึง ในภาพรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด (\bar{X} = 4.67, S.D. = 0.00) ด้านการออกแบบหน้าจอ ในภาพรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุด (\bar{X} = 4.56, S.D. = 0.00) ด้านการจัดการเรียนการสอน ในภาพรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก (\bar{X} = 3.96, S.D. = 0.29) และด้านการติดต่อสื่อสาร ในภาพรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก (\bar{X} = 4.44, S.D. = 0.00)

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาคะแนนความสามารถในการสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดในการเรียนร่วมกันวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากผลคะแนนของการทำแบบประเมินตนเองในการสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียน จำนวน 39 คน เกณฑ์การให้คะแนนแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยเกณฑ์การประเมินมี 4 องค์ประกอบดังนี้ ตารางที่ 21 ผลการศึกษาคะแนนความสามารถในการสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดในการเรียนร่วมกันวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลผล	ลำดับ
การกำหนดและเข้าถึงข้อมูล				
1. ข้าพเจ้าสามารถระบุข้อมูล สารสนเทศที่ต้องการจะเรียนรู้	3.85	0.99	มาก	5
2. ข้าพเจ้าสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลที่หลากหลายได้หลายวิธี	4.08	0.90	มาก	1
3. ข้าพเจ้ารู้วิธีการสืบค้นข้อมูล สารสนเทศด้วยวิธีการที่หลากหลาย	3.90	0.85	มาก	4
4. ข้าพเจ้าสามารถแสดงข้อมูลและสารสนเทศที่ได้จากการสืบค้น	3.79	0.92	มาก	6
5. ข้าพเจ้ารู้วิธีการจัดเก็บข้อมูล สารสนเทศจากแหล่งข้อมูล และ สารสนเทศด้วยรูปแบบที่หลากหลาย	3.63	1.08	มาก	7
6. ข้าพเจ้าสามารถนำข้อมูล สารสนเทศที่จัดเก็บแล้วออกมาใช้งานได้	3.92	0.93	มาก	3
7. ข้าพเจ้าสามารถเชื่อมโยงแหล่งข้อมูล สารสนเทศกับฐานข้อมูลอื่น	3.90	0.85	มาก	4
8. ข้าพเจ้าสามารถอ้างอิงที่มาแหล่งของข้อมูล สารสนเทศที่หลากหลาย	3.95	0.86	มาก	2
คะแนนเฉลี่ย	3.88	0.92	มาก	3

ตารางที่ 21 ผลการศึกษาคะแนนความสามารถในการสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดในการเรียนร่วมกันวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลผล	ลำดับ
การประเมินข้อมูล				
9. ข้าพเจ้าสามารถตัดสินความถูกต้องและความ เป็นกลางของข้อมูลสารสนเทศ	3.97	0.87	มาก	5
10. ข้าพเจ้าสามารถตัดสินความทันสมัยหรือความ เป็นปัจจุบันของข้อมูลสารสนเทศ	4.13	0.80	มาก	1
11. ข้าพเจ้าสามารถตัดสินคุณภาพ การใช้ ประโยชน์ หรือประสิทธิภาพของข้อมูล สารสนเทศ	4.10	0.79	มาก	2
12. ข้าพเจ้าสามารถตัดสินในการใช้ข้อมูล สารสนเทศ	3.97	0.84	มาก	4
13. ข้าพเจ้าสามารถตัดสินความเหมาะสมและ ความเพียงพอของข้อมูลและสารสนเทศตลอดจน แหล่งข้อมูลและสารสนเทศ	4.00	0.86	มาก	3
14. ข้าพเจ้าสามารถตัดสินระดับของข้อมูลและ สารสนเทศให้ตรงกับปัญหา	3.74	0.91	มาก	6
คะแนนเฉลี่ย	3.99	0.84	มาก	1
การสร้างสรรคข้อมูล				
15. ข้าพเจ้าสามารถแปลความ ย่อความและสรุป ข้อมูล สารสนเทศ	3.86	0.65	มาก	3
16. ข้าพเจ้าสามารถเปรียบเทียบความเหมือนและ ความต่างของข้อมูลสารสนเทศจากแหล่งข้อมูล และสารสนเทศที่หลากหลาย	3.77	0.81	มาก	5
17. ข้าพเจ้าสามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูล สารสนเทศ	3.69	0.99	มาก	7
18. ข้าพเจ้าสามารถนำข้อมูล สารสนเทศที่มี ความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันมาผสมผสานเพื่อ นำไปใช้ประโยชน์	4.03	0.86	มาก	1

ตารางที่ 21 ผลการศึกษาคะแนนความสามารถในการสืบค้นบนเว็บไซต์แห่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดในการเรียนร่วมกันวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลผล	ลำดับ
21. ข้าพเจ้าสามารถแลกเปลี่ยนความคิดและประสบการณ์ร่วมกับผู้อื่นด้วยวิธีการที่หลากหลาย	3.83	0.66	มาก	4
22. ข้าพเจ้าสามารถแบ่งปันความรู้และทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยวิธีการที่หลากหลาย	3.94	0.80	มาก	2
23. ข้าพเจ้าสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นร่วมกับผู้อื่น	3.77	0.84	มาก	6
คะแนนเฉลี่ย	3.83	0.81	มาก	4
การสื่อสาร				
24. ข้าพเจ้าสามารถถ่ายทอดข้อมูล สารสนเทศไปยังผู้อื่นภายในกลุ่มได้	3.94	0.91	มาก	1
25. ข้าพเจ้าสามารถถ่ายทอดข้อมูล สารสนเทศไปยังผู้อื่นภายนอกกลุ่มได้	3.83	0.98	มาก	3
26. ข้าพเจ้าสามารถนำเสนอข้อมูล สารสนเทศในรูปแบบดิจิทัลไปยังผู้อื่นหรือกลุ่มอื่นได้	3.83	0.89	มาก	2
27. ข้าพเจ้าสามารถเผยแพร่ข้อมูล สารสนเทศ ในรูปแบบดิจิทัลไปยังผู้อื่นหรือกลุ่มอื่นได้	3.83	0.98	มาก	3
คะแนนเฉลี่ย	3.90	0.60	มาก	2
คะแนนเฉลี่ยรวม	3.90	0.60	มาก	

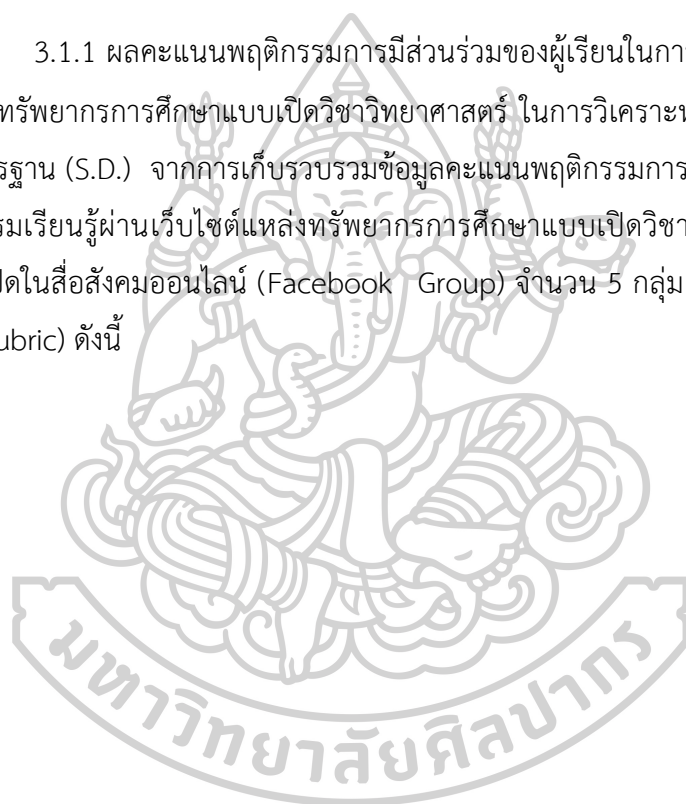
จากตารางที่ 21 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของความสามารถในการสืบค้นบนเว็บไซต์แห่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดในการเรียนร่วมกันวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เรียนมีความสามารถในการสืบค้นหลังเรียน ในภาพรวมอยู่ในระดับความสามารถการสืบค้นมาก (\bar{X} = 3.90 S.D. = 0.60) พิจารณารายด้านพบว่า การกำหนดและเข้าถึงข้อมูล ในภาพรวมอยู่ในระดับความสามารถการสืบค้นมาก (\bar{X} = 3.88, S.D. = 0.92) การประเมินข้อมูล ในภาพรวมอยู่ในระดับความสามารถการสืบค้นมาก (\bar{X} = 3.99, S.D. = 0.84) การสร้างสรรค์ข้อมูล ในภาพรวมอยู่ในระดับความสามารถการสืบค้นมาก (\bar{X} = 3.83, S.D. = 0.81) การสื่อสาร ในภาพรวมอยู่ในระดับความสามารถการสืบค้นมาก (\bar{X} = 3.90, S.D. = 0.60)

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 บนเว็บไซต์ แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3.1 ผลคะแนนพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการทำกิจกรรมเรียนรู้ผ่านเว็บไซต์ แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์

ในการวิเคราะห์ผลการประเมิน ซึ่งทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 39 คน แบ่งกลุ่มได้ 5 กลุ่ม ใช้แบบพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 บนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เป็นเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบรีค (Rubric) ประเมิน ดังนี้

3.1.1 ผลคะแนนพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการทำกิจกรรมเรียนรู้ผ่านเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ ในการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการเก็บรวบรวมข้อมูลคะแนนพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการทำกิจกรรมเรียนรู้ผ่านเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ และกลุ่มสนทนาแบบปิดในสื่อสังคมออนไลน์ (Facebook Group) จำนวน 5 กลุ่ม ใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบรีค (Rubric) ดังนี้



ตารางที่ 22 ผลการศึกษาคะแนนพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการทำกิจกรรมเรียนรู้ผ่านเว็บไซต์แห่งทรัพยากรการศึกษาแบบเบ็ดเสร็จวิชาศาสตร์

ชื่อกลุ่ม	เลขของนักเรียน	รายการประเมิน														คะแนนเฉลี่ย	ระดับคะแนน	หมายเหตุ
		ด้านเนื้อหาสาระ		คะแนน	ด้านความรับผิดชอบ				คะแนน	ด้านปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม					คะแนน			
		ถูกต้อง	ถูกต้อง		4	5	6	งานที่ได้รับมอบหมาย		7	8	9	10					
ชื่อกลุ่ม วิทยาลัยพญาศรี ราชพนา- น้อย	1	4	3	3.67	4	3	4	3.67	4	4	4	4	4	4	4.00	3.80	38	ดีมาก
	3	4	3	3.67	4	3	4	3.67	4	4	4	4	4	4	4.00	3.80	38	ดีมาก
	5	4	3	3.67	4	3	4	3.67	4	4	4	4	4	4	4.00	3.80	38	ดีมาก
	8	4	3	3.67	4	3	4	3.67	4	4	4	4	4	4	4.00	3.80	38	ดีมาก
	12	4	3	3.67	4	3	4	3.67	4	4	4	4	4	4	4.00	3.80	38	ดีมาก
ชื่อกลุ่ม วิทยาลัยพญาศรี ราชพนา- น้อย	13	4	3	3.67	4	3	4	3.67	4	3	4	4	4	4	4.00	3.80	38	ดีมาก
	18	4	3	3.67	4	3	4	3.67	4	3	4	4	4	4	4.00	3.80	38	ดีมาก
	10	4	4	4.00	4	3	4	3.67	4	4	4	2	1	4	2.75	3.40	34	ดีมาก
	11	4	4	4.00	4	3	4	3.67	4	4	4	2	1	4	2.75	3.40	34	ดีมาก
	21	4	4	4.00	4	3	4	3.67	4	4	4	2	1	4	2.75	3.40	34	ดีมาก
ชื่อกลุ่ม Everyone need alice	22	4	4	4.00	4	3	4	3.67	4	4	4	2	1	4	2.75	3.40	34	ดีมาก
	23	4	4	4.00	4	3	4	3.67	4	4	4	4	4	4	4.00	3.90	39	ดีมาก

ตารางที่ 22 ผลการศึกษาคะแนนพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการทำกิจกรรมเรียนรู้ผ่านเว็บไซต์แห่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

ชื่อกลุ่ม	เลขของนักเรียน	รายการประเมิน										ผลรวมผล	ผลเฉลย			
		ด้านเนื้อหาสาระ ถูกต้อง			ด้านความรับผิดชอบ งานที่ได้รับมอบหมาย			ด้านปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม						ผลรวมผล		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
	24	4	4	4	4.00	4	3	4	3.67	4	2	4	4	3.50	37	ดีมาก
	32	4	4	4	4.00	4	3	4	3.67	4	4	4	4	4.00	39	ดีมาก
Double pinky pony	7	1	4	4	3.00	4	3	2	3.00	4	4	4	4	4.00	34	ดีมาก
	9	1	4	4	3.00	4	3	2	3.00	4	4	4	4	4.00	34	ดีมาก
	15	1	4	4	3.00	4	3	2	3.00	4	4	4	4	4.00	34	ดีมาก
	31	1	4	4	3.00	4	3	2	3.00	4	4	4	4	4.00	34	ดีมาก
	33	4	4	4	4.00	4	3	2	3.00	4	4	4	4	4.00	37	ดีมาก
	34	1	4	4	3.00	4	3	2	3.00	4	4	4	4	4.00	34	ดีมาก
	35	1	4	4	3.00	4	3	2	3.00	4	4	4	4	4.00	34	ดีมาก
	39	3	4	4	3.67	4	4	4	4.00	4	4	4	4	4.00	39	ดีมาก

จากตารางที่ 22 พบว่า คะแนนพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการทำกิจกรรมเรียนรู้ผ่านเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ และกลุ่มสนทนาแบบปิดในสื่อสังคมออนไลน์ (Facebook Group) จำนวน 5 กลุ่ม ใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริก (Rubric) ผู้วิจัยประเมิน ในภาพรวมพบว่า ผู้เรียนมีส่วนร่วมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.20$, S.D. = 0.67) เมื่อพิจารณารายด้าน ดังนี้

ด้านเนื้อหาสาระถูกต้อง ในภาพรวมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.03$, S.D. = 0.60) แบ่งออกเป็น 3 ประเด็นย่อย พิจารณารายข้อพบว่า ข้อที่ 1. การค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล พบว่า ผู้เรียนมีส่วนร่วมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 2.35$, S.D. = 1.48) ข้อที่ 2. การใช้ข้อมูลร่วมกัน พบว่า ผู้เรียนมีส่วนร่วมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.90$, S.D. = 1.46) ข้อที่ 3. การตรงต่อเวลา พบว่า ผู้เรียนมีส่วนร่วมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 3.78$, S.D. = 0.41)

ด้านความรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย ในภาพรวมพบว่า ผู้เรียนมีส่วนร่วมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 3.56$, S.D. = 0.43) แบ่งออกเป็น 3 ประเด็นย่อย พิจารณารายข้อพบว่า ข้อที่ 4. การบรรลุผลงานตามหน้าที่ พบว่า ผู้เรียนมีส่วนร่วมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 3.08$, S.D. = 0.16) ข้อที่ 5. การร่วมทำงานอย่างเท่าเทียม พบว่า ผู้เรียนมีส่วนร่วมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.00$, S.D. = 0.00) ข้อที่ 6. คำสำคัญของผลงาน พบว่า ผู้เรียนมีส่วนร่วมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 3.70$, S.D. = 0.78)

ด้านปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม ในภาพรวมพบว่า ผู้เรียนมีส่วนร่วมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.99$, S.D. = 0.66) แบ่งออกเป็น 4 ประเด็นย่อย พิจารณารายข้อพบว่า ข้อที่ 7. การรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนร่วมงาน พบว่า ผู้เรียนมีส่วนร่วมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.00$, S.D. = 0.00) ข้อที่ 8. การเสนอความคิดเห็น พบว่า ผู้เรียนมีส่วนร่วมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.73$, S.D. = 1.43) ข้อที่ 9. ความร่วมมือกับผู้อื่น พบว่า ผู้เรียนมีส่วนร่วมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.70$, S.D. = 1.52) และข้อที่ 10. การช่วยเหลืองานในกลุ่ม พบว่า ผู้เรียนมีส่วนร่วมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.03$, S.D. = 1.48)

3.1.2 ผลคะแนนพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการทำกิจกรรมเรียนรู้ผ่านเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ ตนเองประเมิน ในการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการเก็บรวบรวมข้อมูลคะแนนพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการทำกิจกรรมเรียนรู้ผ่านเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ และกลุ่มสนทนาแบบปิดในสื่อสังคมออนไลน์ (Facebook Group) ซึ่งทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 39 คน จำนวน 5 กลุ่ม ใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริก (Rubric) ดังนี้

ตารางที่ 23 คะแนนพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการทำกิจกรรมเรียนรู้ผ่านเว็บไซต์แหล่ง
ทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ ตนเองประเมิน (ต่อ)

คนที่	รายการประเมิน				รวม	คะแนนเฉลี่ยรวม	S.D.	แปลผล
	ความถี่ในการแสดง ความคิดเห็น	ระยะเวลาที่เินการ ทำงาน	ปริมาณการมีส่วน ร่วมในการทำงาน	ความกระตือรือร้นใน การทำงาน				
23	0	0	0	0	0	0	0	น้อย
24	3	3	3	4	13	3.25	0.50	ดี
25	4	4	4	4	16	4.00	0.00	ดีมาก
26	4	4	3	4	15	3.75	0.50	ดีมาก
27	3	3	2	3	11	2.75	0.50	ดี
28	4	4	4	4	16	4.00	0.00	ดีมาก
29	4	3	4	4	15	3.75	0.50	ดีมาก
30	4	4	4	4	16	4.00	0.00	ดีมาก
31	0	0	0	0	0	0	0	น้อย
32	4	4	4	4	16	4.00	0.00	ดีมาก
33	2	3	3	4	12	3.00	0.82	ดี
34	0	0	0	0	0	0	0	น้อย
35	3	4	3	2	12	3.00	0.82	ดี
36	3	3	3	3	12	3.00	0.00	ดี
37	0	0	0	0	0	0	0	น้อย
38	4	4	4	4	16	4.00	0.00	ดีมาก
39	3	3	2	1	9	2.25	0.96	ปานกลาง
รวม	97	100	94	97	388	2.49	0.32	ปาน กลาง
\bar{X}	2.49	2.56	2.41	2.49				
S.D.	1.76	1.77	1.76	1.80				
แปล	ปาน กลาง	ดี	ปานกลาง	ปานกลาง				

จากตารางที่ 23 พบว่า คะแนนพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการทำกิจกรรมเรียนรู้ผ่านเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ และกลุ่มสนทนาแบบปิดในสื่อสังคมออนไลน์ (Facebook Group) ใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบรีค (Rubric) ประเมินโดยตนเอง พบว่า ในภาพรวมพบว่า ผู้เรียนมีส่วนร่วมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 2.49$, S.D. = 0.32) พิจารณารายด้านพบว่า ข้อที่ 1 ความถี่ในการแสดงความคิดเห็น พบว่า ผู้เรียนมีส่วนร่วมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 2.49$, S.D. = 1.76) ข้อที่ 2 ระยะเวลาที่ในการทำงาน พบว่า ผู้เรียนมีส่วนร่วมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.56$, S.D. = 1.77) ข้อที่ 3 ปริมาณการมีส่วนร่วมในการทำงาน พบว่า ผู้เรียนมีส่วนร่วมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 2.41$, S.D. = 1.76) และข้อที่ 4 ความกระตือรือร้นในการทำงาน พบว่า ผู้เรียนมีส่วนร่วมอยู่ในระดับปานกลาง ($\bar{X} = 2.49$, S.D. = 1.80)

3.2 ผลคะแนนผลงานการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ในการวิเคราะห์ผลการประเมิน ซึ่งทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 39 คน แบ่งกลุ่มได้ 5 กลุ่ม ใช้แบบประเมินผลงานการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบรีค (Rubric) มีเกณฑ์การประเมินมีทั้งหมด 3 องค์ประกอบ วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากการเก็บรวบรวมข้อมูลคะแนนผลงานการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ดังนี้



ตารางที่ 24 ผลการศึกษาคะแนนผลงานการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาระดับปริญญาตรีแบบเปิดวิชาศาสตร์ของนักเรียน

ชื่อข้อมูล	รายการประเมิน										คะแนนรวม	S.D.	คะแนนเฉลี่ย	หมายเหตุ		
	ด้านเนื้อหา สาระถูกต้อง		คะแนนแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย		คะแนนนำเสนอผลงาน		คะแนนการประเมิน		คะแนนการประเมิน						คะแนนรวม	
																ด้านแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย
	1	2	3	4	5	6	7	คะแนนแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย	คะแนนนำเสนอผลงาน	คะแนนการประเมิน					คะแนนการประเมิน	
วิทย์ปาวดหัว ขอ พาราหน่วย	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	28	4.00	0.00	ดีมาก
Everyone need alice	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	24	3.43	0.53	ดีมาก
Double pinky pony	2	3	4	1	1	1	1	1	1	1	2	2	15	2.14	1.07	ดี
ไข่นรกตกตึก	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	25	3.57	0.53	ดีมาก
ไข่แข็งได้	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	28	4.00	0.00	ดีมาก
รวม	3.60	3.40	4.00	3.00	3.00	3.00	3.00	2.75	3.40	3.60	3.38	3.43	120		0.45	ดีมาก
S.D.	0.89	0.55	0.00	1.22	1.22	1.22	1.26	0.89	0.89	0.89	0.95					
แปล	ดีมาก	ดี	ดีมาก	ดี	ดี	ดี	ดี	ดี	ดี	ดีมาก	ดี	ดี				

จากตารางที่ 24 พบว่า คะแนนของผลงานการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาระบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ทั้งหมด 39 คน จำนวน 5 กลุ่ม ใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบรีค (Rubric) พบว่า ผู้เรียนมีส่วนร่วมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 3.43$, S.D. = 0.45) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า

ด้านเนื้อหา สาระถูกต้อง ในภาพรวมพบว่า ผู้เรียนมีส่วนร่วมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 3.58$, S.D. = 0.42) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ข้อที่ 1 เนื้อหาตรงประเด็น พบว่า ผู้เรียนมีส่วนร่วมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 3.60$, S.D. = 0.89) ข้อที่ 2 ภาษา ความถูกต้อง และความเหมาะสม พบว่า ผู้เรียนมีส่วนร่วมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.40$, S.D. = 0.55) ข้อที่ 3 การสื่อความหมาย พบว่า ผู้เรียนมีส่วนร่วมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.00$, S.D. = 0.00)

ด้านแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย ในภาพรวมพบว่า ผู้เรียนมีส่วนร่วมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 2.75$, S.D. = 1.26) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ข้อที่ 4 ค้นคว้าแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย พบว่า ผู้เรียนมีส่วนร่วมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.00$, S.D. = 1.22) ข้อที่ 5 อ้างอิงแหล่งข้อมูล พบว่า ผู้เรียนมีส่วนร่วมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.00$, S.D. = 1.22)

ด้านนำเสนอผลงาน ในภาพรวมพบว่า ผู้เรียนมีส่วนร่วมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.38$, S.D. = 0.95) เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ข้อที่ 6 ระยะเวลาในการนำเสนอ พบว่า ผู้เรียนมีส่วนร่วมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.40$, S.D. = 0.89) และข้อที่ 7 รูปแบบการนำเสนอผลงาน พบว่า ผู้เรียนมีส่วนร่วมอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 3.38$, S.D. = 0.95)

สรุปผลการวิเคราะห์พฤติกรรมการมีส่วนร่วมของนักเรียนในการทำกิจกรรมเรียนรู้ผ่านเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ และผลคะแนนของผลงานการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาระบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งทดลองกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 39 คน แบ่งกลุ่มได้ 5 กลุ่ม ใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบรีค (Rubric)

ตารางที่ 25 สรุปผลคะแนนพฤติกรรมการมีส่วนร่วมและผลคะแนนของผลงานการเรียนรู้ร่วมกันของนักเรียนในการทำกิจกรรมเรียนรู้ผ่านเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลผล
คะแนนพฤติกรรมการมีส่วนร่วมฯ โดยผู้วิจัย และผู้สอน	3.20	0.67	ดี
คะแนนพฤติกรรมการมีส่วนร่วมฯ โดยตนเอง	2.49	0.32	ปานกลาง
คะแนนผลงานการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาระบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์	3.43	0.45	ดีมาก
รวม	3.04	0.18	ดี

จากตารางที่ 25 พบว่า พฤติกรรมการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการทำกิจกรรมเรียนรู้ผ่านเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ ใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริก (Rubric) พบว่า ผู้เรียนมีส่วนร่วมอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 3.04$, S.D. = 0.18)

ตอนที่ 4 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด วิชาวิทยาศาสตร์

ผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ประกอบความเรียง เกณฑ์การแปลผลความต้องการของนักเรียน มีรายละเอียดดังนี้

เกณฑ์การแปลผลความคิดเห็นของนักเรียน

4.51 – 5.00	หมายถึง	ระดับความคิดเห็นมากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึง	ระดับความคิดเห็นมาก
2.51 – 3.50	หมายถึง	ระดับความคิดเห็นปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	ระดับความคิดเห็นน้อย
1.00 – 1.50	หมายถึง	ระดับความคิดเห็นน้อยที่สุด

ตารางที่ 26 แสดงผลความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชา วิทยาศาสตร์

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลผล	ลำดับ
ด้านการออกแบบเว็บไซต์				
1. มีการใช้ไอคอนที่เป็นมาตรฐานสากล	3.76	1.14	มาก	3
2. มีการใช้ภาพที่น่าสนใจในหน้าแรก	3.76	1.12	มาก	3
3. มีการใช้ภาพที่สื่อความหมายกับเนื้อหา	3.70	1.27	มาก	3
4. มีการใช้ภาพเคลื่อนไหวสอดคล้องและสื่อความหมาย เนื้อหาได้ชัดเจน	3.78	1.13	มาก	3
5. มีการใช้สีตัวอักษรเข้มบนพื้นสีอ่อน และสีตัวอักษรอ่อน บนพื้นสีเข้ม	4.05	1.15	มาก	1
6. มีการใช้ขนาดตัวอักษรที่ชัดเจน อ่านง่ายและมีความ แตกต่างกันเพื่อตำแหน่ง ลำดับ ความสำคัญ	3.89	1.13	มาก	2
7. มีการออกแบบหน้าเว็บที่โดดเด่นสะดุดตา	2.68	1.11	มาก	3

ตารางที่ 26 แสดงผลความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อเว็บไซต์แห่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชา
วิทยาศาสตร์ (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลผล	ลำดับ
8. มีการจัดรูปแบบเว็บไซต์ที่เรียบง่าย มีความเป็นสากล	3.54	1.12	มาก	3
9. มีการจัดองค์ประกอบส่วนต่างๆ ในหน้าเว็บเป็นทิศทางเดียวกัน	3.51	1.17	มาก	2
10 มีการใช้สี สัญลักษณ์เพื่อสร้างความแตกต่าง เน้นจุดสำคัญในเนื้อหา และสีไม่ฉูดฉาดหรือมีสีสิ้นมากเกินไป	3.84	1.12	มาก	2
11. มีการเชื่อมโยงข้อมูลเนื้อหาที่เกี่ยวข้องภายใน และภายนอกเว็บไซต์	3.65	1.14	มาก	3
12. มีจุดเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์หน่วยงานภายนอก	3.54	1.14	มาก	3
13. มีการใช้เมนู สัญลักษณ์ที่เข้าใจง่ายและสื่อความหมาย	3.46	1.12	ปานกลาง	4
14. มีรูปแบบการสื่อสารที่เข้าถึงได้หลากหลาย	3.57	1.19	มาก	3
15. มีช่องทางสำหรับการสื่อสารระหว่างผู้ใช้กับผู้ดูแลระบบ	3.59	1.36	มาก	3
เฉลี่ย	3.61	1.60	มาก	2
ด้านเนื้อหา				
16. เนื้อหาเข้าใจง่าย ชัดเจน ตรงประเด็น	3.62	1.21	มาก	4
17. การจัดลำดับเนื้อหาแต่ละเรื่องมีความเหมาะสม	3.54	1.22	มาก	6
18. ภาพประกอบกับเนื้อหา มีความสอดคล้องไปในทางเดียวกัน	3.73	1.17	มาก	1
19. การนำเสนอเนื้อหาในเรื่องต่างๆ มีความน่าสนใจและเป็นเรื่องที่ตรงกับความต้องการผู้ใช้	3.65	1.16	มาก	3
20. ปริมาณเนื้อหาในแต่ละหน้าเว็บเพจมีความสั้น ยาวเหมาะสมในแต่ละเรื่อง	3.59	1.14	มาก	4
21. การนำเสนอเนื้อหา มีความต่อเนื่องไปในทิศทางเดียวกัน	3.59	1.12	มาก	4
22. เนื้อหาที่นำเสนอมีความครบถ้วน	3.65	1.18	มาก	3

ตารางที่ 26 แสดงผลความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชา
วิทยาศาสตร์ (ต่อ)

รายการประเมิน	\bar{X}	S.D.	แปลผล	ลำดับ
23. การให้บริการข้อมูล สารสนเทศที่ทันสมัย	3.70	1.22	มาก	2
24. การให้บริการข้อมูล สารสนเทศครอบคลุม กลุ่มเป้าหมาย	3.51	1.17	มาก	7
25. มีความสะดวกในการค้นหาข้อมูลสารสนเทศต่างๆ	3.51	1.24	มาก	7
เฉลี่ย	3.60	1.18	มาก	3
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้				
26. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองตามความสามารถ และมีโอกาสแสดงความคิดเห็น	3.65	1.24	มาก	1
27. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะปฏิบัติ	3.65	1.16	มาก	1
28. ผู้เรียนได้ทักษะการสืบค้นสารสนเทศที่ถูกต้องตรงตาม คุณลักษณะแบบเปิดของเนื้อหาแบบเปิด 4 ด้าน	3.78	1.18	มาก	2
29. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้มีการทำงานร่วมกัน ภายในกลุ่ม	3.62	1.23	มาก	3
30. ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อแหล่งทรัพยากรการศึกษา แบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ ในครั้งนี้	3.59	1.19	มาก	4
เฉลี่ย	3.65	1.20	มาก	1
เฉลี่ยรวม	3.66	1.02	มาก	

จากตารางที่ 26 ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนมีต่อเว็บไซต์แหล่งทรัพยากร
การศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ ในภาพรวมพบว่า มีความคิดเห็นอยู่ในระดับ มาก (\bar{X} = 3.66,
S.D. = 1.02) หากพิจารณารายด้านพบว่า ด้านการออกแบบเว็บไซต์ ผู้เรียนมีความคิดเห็น อยู่ใน
ระดับ มาก (\bar{X} = 3.61, S.D. = 1.60) ด้านเนื้อหา ผู้เรียนมีความคิดเห็น อยู่ในระดับ มาก (\bar{X} = 3.60,
S.D. = 1.18) และด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนมีความคิดเห็น อยู่ในระดับ มาก (\bar{X} = 3.65, S.D. =
1.20) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า อันดับ 1 ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อด้านกิจกรรมการเรียนรู้เป็น
อันดับที่ 2 ผู้เรียนเห็นว่าการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองตามความสามารถและมีโอกาสแสดง
ความคิดเห็น และอันดับที่ 3 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะปฏิบัติ และด้านการ
ออกแบบเว็บไซต์ ผู้เรียนเห็นว่า การใช้สีตัวอักษรเข้มบนพื้นสีอ่อน และสีตัวอักษรอ่อนบนพื้นสีเข้ม
และ ด้านเนื้อหา ผู้เรียนเห็นว่า ภาพประกอบกับเนื้อหามีความสอดคล้องไปในทาง

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง ผลการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสืบค้นและพฤติกรรมกรรมมีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) แผนการทดลองแบบ One Group posttest Design มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐาน สภาพและความต้องการ และประเมินคุณภาพเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 2) ศึกษาความสามารถในการสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดในการเรียนร่วมกันวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 3) ศึกษาพฤติกรรมกรรมมีส่วนร่วมบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 4) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดในการเรียนร่วมกันวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศิลปากร ภาคเรียนที่ 2 ประจำปีการศึกษา 2559 จำนวน 40 คน ที่ได้มาโดยวิธีการเลือกสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ 1) แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างสำหรับผู้เชี่ยวชาญ เพื่อสร้างเกณฑ์การคัดเลือกเว็บไซต์และเนื้อหาบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ แบ่งเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา และด้านออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ ที่ผ่านการตรวจค่าดัชนีความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน มีค่าเท่ากับ 0.98 2) แบบสอบถามสภาพและความต้องการเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด โดยกำหนดเกณฑ์ตามแนวคิดของลิเคอร์ท (Likert) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ ผ่านการตรวจค่าดัชนีความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน มีค่าเท่ากับ 0.90 3) แผนการจัดกิจกรรมตามแนวคิดสะเต็มศึกษาด้วยเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จำนวน 1 แผน โดยประกอบด้วยกิจกรรมย่อยจำนวน 3 กิจกรรม ที่ผ่านการตรวจค่าดัชนีความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน มีค่าเท่ากับ 1.00 4) เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยสร้างด้วยระบบการจัดการเนื้อหา (Content Management System: CMS) ด้วยเว็บไซต์สำเร็จรูป WordPress ที่ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 6 ท่าน แบ่งเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา อยู่ในระดับเหมาะสมมาก (\bar{X} = 4.06, S.D. = 0.16) และด้านออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ อยู่ในระดับเหมาะสมมาก (\bar{X} = 4.41, S.D. = 0.13) 5) แบบประเมินตนเองในการสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้เกณฑ์ประเมินมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ มีเกณฑ์การประเมิน 4 ประเด็น ดังนี้ ด้านที่ 1 การกำหนดและเข้าถึงข้อมูล ด้านที่ 2 การประเมินข้อมูล ด้านที่ 3 การสร้างสรรค์ข้อมูล ด้านที่ 4 การสื่อสาร ผ่านการตรวจคำตอบซึ่งความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน มีค่าเท่ากับ 0.90 6) แบบประเมินผลงานเรียนร่วมกันโดยใช้เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้เกณฑ์ประเมินรูบริก (Rubric score) โดยมีการประเมิน 3 ด้าน ดังนี้ ด้านที่ 1 ด้านเนื้อหา สารระถูกต้อง ด้านที่ 2 ด้านแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย และด้านที่ 3 ด้านนำเสนอผลงาน รวมคะแนนเต็ม 21 คะแนน ผ่านการตรวจคำตอบซึ่งความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน มีค่าเท่ากับ 0.84 7) แบบประเมินพฤติกรรมมีส่วนร่วมบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้เกณฑ์ประเมินรูบริก (Rubric score) มีผู้ประเมินด้วยตนเองและผู้วิจัย ดังนี้ ประเมินด้วยผู้วิจัยมีดังนี้ ด้านที่ 1 ด้านเนื้อหา สารระถูกต้อง ด้านที่ 2 ด้านความรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย และด้านที่ 3 ด้านปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม ประเมินด้วยตนเองมีดังนี้ 1. ความถี่ในการแสดงความคิดเห็น 2. ระยะเวลาที่ในการทำงาน 3. ปริมาณการมีส่วนร่วมในการทำงาน และ 4. ความกระตือรือร้นในการทำงาน ที่ผ่านการตรวจคำตอบซึ่งความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน มีค่าเท่ากับ 0.87 8) แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยกำหนดเกณฑ์ตามแนวคิดของลิเคอร์ท (Likert) เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ ผ่านการตรวจคำตอบซึ่งความสอดคล้องจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน มีค่าเท่ากับ 1.00 วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสืบค้นและพฤติกรรมมีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สามารถสรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน สภาพและความต้องการของนักเรียน และคุณภาพเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สรุปได้ว่า

1.1 ผลศึกษาการสัมภาษณ์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ สรุปได้ว่า

1.1.1 ด้านเนื้อหา มีจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ตามมาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สารที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ ส่วนด้านออกแบบและ

พัฒนาเว็บไซต์ ใช้โครงสร้างแบบใยแมงมุม (Web Structure) เพื่อสามารถให้นักเรียนเข้าสืบค้น ทั้งนี้เว็บไซต์ควรแยกเป็น 2 ส่วน คือส่วนสำหรับเผยแพร่ข้อมูลทั่วไปในลักษณะเป็นทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด และส่วนเฉพาะสำหรับนักเรียนเข้าสู่ระบบเว็บไซต์เพื่อทำกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน

1.1.2 กิจกรรมการเรียนรู้ ด้านเนื้อหาที่มีการดำเนินการเรียนรู้ร่วมกันด้วยกิจกรรม STEM ตามกระบวนการการเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative learning) ส่วนด้านออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ดำเนินการตามข้อตกลงร่วมกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียน และสร้างกลุ่มสนทนาแบบปิดในสื่อสังคมออนไลน์ (Facebook Group) ร่วมกับเว็บไซต์เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และรายงานความคืบหน้าของกิจกรรมกลุ่ม ทั้งนี้ผู้วิจัยได้สังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของนักเรียนรายบุคคล และเก็บข้อมูลเพื่อนำข้อมูลมาประเมินผล

1.1.3 สื่อการเรียนรู้ ด้านเนื้อหาได้รวบรวมไว้บนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิด ประกอบด้วย 1) สื่อวิดีโอ 2) สื่ออินโฟกราฟิกส์ 3) สื่อภาพ 4) เนื้อหาบรรยายในลักษณะสรุปใจความสำคัญ และ 5) ข้อสอบสำหรับทบทวนความรู้ วิดีโอ เพื่อขยายความเข้าใจมากยิ่งขึ้น ส่วนด้านออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ 1) สื่อวิดีโอ / วิดิทัศน์ 2) สื่ออินโฟกราฟิกส์ เพื่อดึงดูดความสนใจของนักเรียน

1.1.4 การประเมินผลงาน ด้านเนื้อหาและด้านออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ ให้ประเมินจากสภาพจริงของนักเรียน และเก็บรวบรวมข้อมูลร่องรอยในการเรียนรู้ทั้งหมดที่สังเกตได้ในเว็บไซต์ฯ ร่วมกับกลุ่มสนทนาแบบปิดในสื่อสังคมออนไลน์ (Facebook Group) เพื่อนำมาประเมินผลลัพธ์ รวมทั้งนำข้อมูลมาปรับปรุงเว็บไซต์ฯ ที่ยังมีจุดบกพร่องอยู่

1.2 ผลการศึกษาสภาพและความต้องการเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตศิลปากร สรุปได้ว่า

1.2.1 จำแนกตามปัจจัยส่วนบุคคลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศิลปากร ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุ 14 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีจำนวนมากที่สุด

1.2.2 พฤติกรรมการเข้าใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตศิลปากร พบว่า ส่วนใหญ่ใช้สมาร์ตโฟน 7 – 8 ครั้งต่อสัปดาห์ ใช้เวลา 1 - 2 ชั่วโมง ช่วงเวลา 18:01 – 24:00 น. เพื่อสืบค้นข้อมูลที่ตนเองต้องการสำหรับการเรียน สำหรับสืบค้นความรู้เพิ่มเติมนอกจากในห้องเรียน มีการใช้งานเว็บไซต์เครือข่ายสังคมออนไลน์ คือ Facebook เข้าใช้เว็บเบราว์เซอร์ คือ Google Chrome มีจำนวนมากที่สุด

1.2.3 ต้องการเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสาธิตศิลปากร พบว่า ในภาพรวมอยู่ในระดับ มาก (\bar{X} = 4.22, S.D. =

0.48) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านการเข้าถึงเว็บไซต์ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด (\bar{X} = 4.34) รองลงมา คือ ด้านการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ ด้านการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ (\bar{X} = 4.15) ลำดับที่ 3 คือ ด้านความสามารถในการสืบค้นสารสนเทศ (\bar{X} = 4.10) และด้านการเรียนรู้ร่วมกัน มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด (\bar{X} = 4.09) อยู่ในระดับมาก

1.3 คุณภาพเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สรุปได้ว่า ด้านเนื้อหา อยู่ในระดับเหมาะสมมาก (\bar{X} = 4.06, S.D. = 0.16) และด้านออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ อยู่ในระดับเหมาะสมมาก (\bar{X} = 4.41, S.D. = 0.13)

2. ผลการศึกษาความสามารถสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียน อยู่ในระดับมาก (\bar{X} = 3.89, S.D. = 0.88)

3. ผลการศึกษาพฤติกรรมการมีส่วนร่วมบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับดี (\bar{X} = 3.04, S.D. = 0.18)

4. ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับมาก (\bar{X} = 3.66, S.D. = 1.02) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยสูงสุด (\bar{X} = 3.65) รองลงมา คือ ด้านการออกแบบเว็บไซต์ มีค่าเฉลี่ย (\bar{X} = 3.61) และด้านเนื้อหา (\bar{X} = 3.60) อยู่ในระดับมาก

อภิปรายผล

1. ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน สภาพและความต้องการของนักเรียน และคุณภาพเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยภาพรวมอยู่ในระดับเหมาะสม มาก ผลประเมินคุณภาพเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.06 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้สอดคล้องกับสมมติฐานและวัตถุประสงค์ เป็นผลเนื่องมาจากการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์และเครื่องมือต่างๆ อย่างเป็นขั้นตอน จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ สอบถามสภาพและความต้องการจากกลุ่มตัวอย่าง และอาจารย์ผู้ควบคุมงานวิจัยให้คำปรึกษา แนะนำ ปรับปรุงแก้ไข รวมถึงประเมินคุณภาพของเครื่องมือ นอกจากนี้การปฏิบัติกิจกรรมเรียนรู้ร่วมกันด้วยกิจกรรม STEM ซึ่งเป็นการเรียนการสอนบนเว็บด้วยเว็บไซต์และกลุ่มสนทนาแบบปิด (Facebook Group) ซึ่งสนับสนุนให้ผู้เรียนในด้านการทดลองและปฏิบัติจริง ซึ่งมีสื่อวิดีโอ สื่ออินโฟกราฟิกส์ สื่อภาพ เนื้อหาบรรยายในลักษณะสรุปใจความสำคัญ และข้อสอบสำหรับทบทวนความรู้ที่ทำให้ผู้เรียนเข้าถึงจากการสืบค้น ได้ทบทวนความรู้ ได้ทุกเมื่อหากต้องการ รวมถึงการนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบเรียนรู้ร่วมกัน (Collaborative learning) ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมกันภายในกลุ่มทำให้เกิดความเข้าใจ โดยด้านที่มีระดับความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ได้แก่ ด้าน

การติดต่อสื่อสาร ประกอบด้วย การสื่อสารและการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนผ่าน Web board การสื่อสารและการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้เรียนผ่าน Web board และภาพรวมของการเรียนร่วมกันโดยใช้เว็บไซต์แห่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด ดำเนินการเรียนรู้อารมณ์ร่วมกันด้วยกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็ม (STEM) ตามกระบวนการการเรียนรู้อารมณ์ร่วมกัน (Collaborative learning) ชั้นปฐมนิเทศ ประกอบด้วย ปฐมนิเทศข้อมูลเกี่ยวกับระบบการเรียน การใช้งานเว็บไซต์แห่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดฯ และให้ผู้เรียนเข้ากลุ่มตามการจัดกลุ่มของผู้สอน ชั้นการดำเนินงาน ประกอบด้วย ชั้นที่ 1 กำหนดงานให้นักเรียนและอธิบายการเรียนรู้อารมณ์ร่วมกันให้นักเรียนเข้าใจ ชั้นที่ 2 วางแผนการดำเนินงานเพื่อสร้างผลงาน ชั้นที่ 3 ดำเนินการสร้างผลงานร่วมกัน ชั้นที่ 4 นำเสนอผลงาน และชั้นที่ 5 ประเมินผลงาน ประกอบด้วย แบบประเมินตนเองในการสืบค้นบนเว็บไซต์ฯ หลังเรียน แบบประเมินพฤติกรรมมีส่วนร่วมบนเว็บไซต์ฯ แบบประเมินผลงานเรียนร่วมกันโดยใช้เว็บไซต์ และแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อเว็บไซต์ ภาพรวมความเหมาะสมของขั้นตอนของการเรียนรู้อารมณ์ร่วมกันโดยใช้แห่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสืบค้นและพฤติกรรมมีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้

ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยที่พบว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-based Learning) ว่าเป็นการเรียนการสอนที่อาศัยโปรแกรมไฮเปอร์มีเดียที่ช่วยในการสอน โดยการใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ตมาสร้างให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายโดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้อารมณ์ร่วมกัน (Badrul H. Khan, 1997) และมหาวิทยาลัยนเรศวร (ออนไลน์) กล่าวว่า การเรียนการสอนที่ใช้เว็บบอร์ดเป็นสื่อหรือตัวกลางในการเรียนการสอนร่วมกันระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนในลักษณะของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหา รูปภาพประกอบ เสียง และภาพเคลื่อนไหว ผู้สอนและผู้เรียนสามารถใช้เว็บเพจ ในการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น สืบค้นตอบปัญหา ทำแบบฝึกหัด ข้อสอบ และกิจกรรมการเรียนการสอน ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้จากจุดเชื่อมต่อเครือข่าย และการเชื่อมต่อระยะไกล ผ่านโมเด็มโดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ และสอดคล้องกับงานวิจัยของอุมาวิชนี อาจพรม (อุมาวิชนี อาจพรม, 2546) ได้วิจัยเรื่อง ผลการเรียนรู้จากห้องเรียนเสมือนจริงวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ พบว่า 1. การออกแบบห้องเรียนเสมือนแบบจำลองห้องเรียนเสมือนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ประกอบด้วย 8 องค์ประกอบ คือ 1) หน้าแรก 2) เนื้อหา 3) กิจกรรมการทดลอง 4) ความรู้เพิ่มเติม 5) การปฏิสัมพันธ์ 6) การนำเสนอผลงาน 7) การประเมินผล และ 8) สอดคล้องกับงานวิจัยของกัจจา เกื้อนโย (กัจจา เกื้อนโย, 2556) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาเว็บบล็อกเพื่อการเข้าถึงสารสนเทศห้องสมุดของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา โรงเรียนวิมุตยารามพิทยากร พบว่า ผลการพัฒนาเว็บบล็อกเพื่อการเข้าถึงสารสนเทศห้องสมุดของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา

โรงเรียนวิมุตยารามพิทยากร อยู่ในระดับมากที่สุด มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 สอดคล้องกับงานวิจัยของประพรรณ พละชีวะ (ประพรรณ พละชีวะ, 2550) ได้วิจัยเรื่อง การนำเสนอรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า รูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์ อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมากที่สุด มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 และเว็บการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์ อยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมากที่สุด มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ความช่วยเหลือ 2. ห้องเรียนเสมือนที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพระดับดีถึงดีมาก และมีประสิทธิภาพ 92.47 / 92.75 เป็นไปตามเกณฑ์ 90 / 90 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุวิทย์ บึงบัว (สุวิทย์ บึงบัว, 2553) ได้ศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบประสิทธิผลการเรียนผ่านเว็บโดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือระดับสูงและการเรียนแบบร่วมมือระดับต่ำของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่เรียนด้วยบทเรียนผ่านเว็บโดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือระดับสูงและการเรียนแบบร่วมมือระดับต่ำของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 มีค่าเฉลี่ยของคะแนนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลการศึกษาความสามารถสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีเกณฑ์การประเมิน 4 ด้าน ดังนี้ 1) การกำหนดและเข้าถึงข้อมูล 2) การประเมินข้อมูล 3) การสร้างสรรค์ข้อมูล และ 4) การสื่อสาร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.90 เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ผู้เรียนมีความสามารถสืบค้นบนเว็บไซต์อยู่ในระดับมากทุกด้าน ซึ่งด้านที่ผู้เรียนมีความสามารถลำดับที่ 1 คือ การประเมินข้อมูล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.99 ลำดับที่ 2 คือ การสื่อสาร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.90 ลำดับที่ 3 คือ การกำหนดและเข้าถึงข้อมูล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.88 และลำดับสุดท้ายคือ การสร้างสรรค์ข้อมูล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.83 เป็นผลเนื่องมาจากการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่นักเรียนทุกคนได้ลงมือปฏิบัติจริง ได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง จากการปฏิบัติงานร่วมกันเป็นกลุ่มบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ www.openedsci.com และกลุ่มสนทนาแบบปิด (Facebook Group) ซึ่งผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็ม (STEM) และสร้างผลงานจากกิจกรรมดังกล่าวร่วมกัน

พฤติกรรมการสืบค้นของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนสามารถกำหนดและเข้าถึงข้อมูลทรัพยากรที่มีสัญญาณยูทูปครีเอทีฟคอมมอนส์ที่ปรากฏอยู่บนเว็บไซต์ สามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูล สารสนเทศที่หลากหลายได้หลายวิธี สามารถอ้างอิงที่มาแหล่งของข้อมูล สามารถนำข้อมูล สารสนเทศที่จัดเก็บแล้วออกมาใช้งาน และสืบค้นจากเว็บไซต์ภายนอกที่เชื่อมโยงไว้ คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.88 อยู่ใน

ระดับมาก ผู้เรียนสามารถประเมินข้อมูลทรัพยากรมีสัญญาอนุญาตครีเอทีฟคอมมอนส์ที่ปรากฏอยู่บนเว็บไซต์ สามารถตัดสินความทันสมัยหรือความเป็นปัจจุบัน สามารถตัดสินคุณภาพการใช้ประโยชน์ของข้อมูล สามารถตัดสินความเหมาะสม สามารถตัดสินในการใช้ข้อมูลสารสนเทศที่สืบค้นมาใช้ คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.99 อยู่ในระดับมาก ผู้เรียนสามารถสื่อสารข้อมูลทรัพยากรมีสัญญาอนุญาตครีเอทีฟคอมมอนส์ที่ปรากฏอยู่บนเว็บไซต์ สามารถถ่ายทอดข้อมูลไปยังผู้อื่นภายในกลุ่มได้ สามารถนำเสนอข้อมูล สารสนเทศในรูปแบบดิจิทัลไปยังผู้อื่นหรือกลุ่มอื่นได้ และสามารถเผยแพร่ข้อมูลสารสนเทศในรูปแบบดิจิทัลไปยังผู้อื่นหรือกลุ่มอื่นได้ วั คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.90 อยู่ในระดับมาก และผู้เรียนสามารถสร้างสรรค์ข้อมูลจากทรัพยากรมีสัญญาอนุญาตครีเอทีฟคอมมอนส์ที่ปรากฏอยู่บนเว็บไซต์ สามารถนำข้อมูล สารสนเทศที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันมาผสมผสานเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ สามารถแบ่งปันความรู้และทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยวิธีการที่หลากหลาย สามารถแปลความย่อความและสรุปข้อมูล สารสนเทศ และสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์ร่วมกับผู้อื่นด้วยวิธีการที่หลากหลาย คิดเป็นค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.83 อยู่ในระดับมาก

จากการสังเกตร่องรอยการแสดงความคิดเห็นของผู้เรียนในการดำเนินการกิจกรรมพบข้อสังเกตว่า ผู้เรียนสามารถสืบค้นเนื้อหา ภาพประกอบ ภาพเคลื่อนไหววิดีโอ ภายในเว็บไซต์ รวมถึงการเชื่อมโยงเว็บไซต์ภายนอกไว้เท่านั้น ไม่สามารถสืบค้นได้เองจากเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษแบบเปิดทั่วไป นอกจากนี้ยังมีผู้เรียนบางคนสามารถสร้างภาพกราฟิกขึ้นมาใหม่ด้วยตนเอง และเผยแพร่ภายใต้สัญญาอนุญาตครีเอทีฟคอมมอนส์ ส่วนพฤติกรรมการแสดงความคิดเห็นและร่วมกันอภิปรายร่วมกันของผู้เรียนกับผู้สอนผ่านช่องทางการสื่อสารใช้ facebook messenger และระยะเวลาในการทดลอง 5 สัปดาห์ มอบหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติงากลุ่มร่วมกันเป็นการเรียนบนเว็บเต็มรูปแบบทำให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถทางการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของตนเองอย่างเต็มที่ จึงทำให้ความสามารถทางการใช้สารสนเทศ การสื่อสาร และการรู้สารสนเทศของผู้เรียนโดยใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสืบค้นและพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับมาก เป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้

ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยที่พบว่า การรู้สารสนเทศเป็นสมรรถนะหลักของทุกคน โดยเฉพาะต่อครูและนักเรียน และมีความสำคัญต่อการศึกษาที่มุ่งพัฒนา “ทักษะการเรียนรู้” การสร้างสรรค์การเรียนรู้และการเรียนรู้ตลอดชีวิต รัฐและสถานศึกษาทุกระดับจึงมีบทบาทสำคัญในการสร้างผู้เรียนให้เป็นผู้สารสนเทศ โดยเริ่มดำเนินปูพื้นฐานตั้งแต่การศึกษาระดับต้นและต่อเนื่องจนถึงระดับอุดมศึกษา (ซูติมา สัจจานนท์, 2556) สมาคมห้องสมุดอเมริกัน (American Library Association, 1989 อ้างถึงใน (รังสรรค์ สุกันทา, 2555) กล่าวว่า บุคคลผู้ซึ่งมีความสามารถตระหนักรู้ว่าเมื่อไหร่ที่สารสนเทศมีความจำเป็น และมีความสามารถในการเข้าถึงแหล่งข้อมูล ประเมินและใช้สารสนเทศอย่างมี

ประสิทธิผล ผู้รู้สารสนเทศมีความสามารถในการเรียนรู้ว่าจะเรียนรู้ได้อย่างไร และได้รับการเตรียมเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต และ ริชเตอร์และอีเลอร์ส (Richter, 2010 อ้างถึงใน (สุกานดา จงเสริมตระกูล, 2556) กล่าวว่า ครูส่วนใหญ่นำรูปภาพหรือวิดีโอที่สืบค้นจากอินเทอร์เน็ตมาใช้ประกอบการบรรยายในห้องเรียน แต่ไม่ได้ให้ความสำคัญถึงความแตกต่างของทรัพยากรแบบเปิดกับทรัพยากรที่สืบค้นได้ และยังพบอีกว่าครูไม่ได้ให้ความสำคัญกับกฎหมายด้านลิขสิทธิ์อย่างจริงจัง และครูส่วนมากจะไม่เจอกับทรัพยากรที่ต้องนำมาปรับแก้ไข เช่น รูปภาพที่มีข้อความประกอบบนภาพ เพราะเห็นว่าการแก้ไขมีความซับซ้อน สอดคล้องกับงานวิจัยของสรารุช สุธีรวงศ์ (สรารุช สุธีรวงศ์, 2554) ได้ศึกษาเรื่อง ผลการเรียนรู้เชิงนิเวศแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสืบค้น วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความสามารถด้านไอซีทีต่างกัน พบว่า นักเรียนมีความสามารถด้านไอซีทีสูงมีความสามารถในการสืบค้นข้อมูลสูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถด้านไอซีทีต่ำ และความสามารถในการสืบค้นข้อมูลระหว่างกลุ่ม นักเรียนกลุ่มสูงมีความสามารถในการสืบค้นข้อมูลสูงกว่ากลุ่มปานกลางและกลุ่มต่ำตามลำดับ สอดคล้องกับงานวิจัยของอุทุมพร ชื่นวิญญา (อุทุมพร ชื่นวิญญา, 2554) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่ผสมผสานรูปแบบ INFOHIO DIALOGUE และกระบวนการเรียนรู้แบบสืบสอบเพื่อเสริมสร้างการรู้สารสนเทศของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด และการรู้สารสนเทศด้านการเข้าถึง การประเมินและการใช้สารสนเทศของกลุ่มทดลองสูงกว่า กลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของจันทวรรณ อรรถวิบูลย์กุล (จันทวรรณ อรรถวิบูลย์กุล, 2551) ได้ศึกษาเรื่อง การรู้สารสนเทศของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนเขมะสิริอนุสสรณ์ พบว่า นักเรียนส่วนมากมีการรู้สารสนเทศโดยรวมและรายด้านอยู่ในระดับปานกลางและนักเรียนในชั้นปีต่างกันมีการรู้สารสนเทศโดยรวมและความสามารถในการรู้สารสนเทศและด้านการเรียนรู้ด้วยตนเองไม่แตกต่างกัน ส่วนความสามารถด้านความรับผิดชอบต่อสังคมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ผลการศึกษาพฤติกรรมการมีส่วนร่วมบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี โดยมีผลการประเมินจาก 3 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 คือ คะแนนพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการทำกิจกรรมเรียนรู้ผ่านเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับดี โดยมีเกณฑ์การประเมิน 3 ด้าน ดังนี้ 1) ด้านเนื้อหา สาระถูกต้อง 2) ด้านความรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย และ 3) ด้านปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.20 เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ผู้เรียนพฤติกรรมการมีส่วนร่วมบนเว็บไซต์ ลำดับที่ 1 คือ ด้านความรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.56 ลำดับที่ 2 คือ ด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.03 และลำดับสุดท้ายคือ ด้านปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.99 และส่วนที่ 2 คือ ผลคะแนนพฤติกรรมการมีส่วนร่วมของผู้เรียนในการทำ

กิจกรรมเรียนรู้บนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ ตนเองประเมิน อยู่ในระดับปานกลาง โดยมีเกณฑ์การประเมิน 4 ข้อ ดังนี้ 1) ความถี่ในการแสดงความคิดเห็น 2) ระยะเวลาที่ในการทำงาน 3) ปริมาณการมีส่วนร่วมในการทำงาน และ 4) ความกระตือรือร้นในการทำงาน เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ผู้เรียนพฤติกรรมการมีส่วนร่วมบนเว็บไซต์ ลำดับที่ 1 คือ ระยะเวลาที่ในการทำงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.56 ลำดับที่ 2 คือ ความถี่ในการแสดงความคิดเห็น มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.49 ลำดับที่ 3 คือ ความกระตือรือร้นในการทำงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.49 และลำดับสุดท้ายคือ ปริมาณการมีส่วนร่วมในการทำงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.49 และส่วนสุดท้ายคือ ผลงานการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับดีมาก โดยมีเกณฑ์การประเมิน 3 ข้อ ดังนี้ 1) ด้านเนื้อหา สารถูกต้อง 2) ด้านแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย 3) ด้านนำเสนอผลงาน เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ผู้เรียนมีส่วนร่วมกับผลงานบนเว็บไซต์ ลำดับที่ 1 คือ ด้านเนื้อหา สารถูกต้อง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.58 ลำดับที่ 2 คือ ด้านนำเสนอผลงาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.38 และลำดับที่ 3 คือ ด้านแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.75

จากการสังเกตร่องรอยการแสดงความคิดเห็นของผู้เรียนในการดำเนินการกิจกรรมที่ผู้วิจัยเก็บข้อมูล พบว่า ผู้เรียนมีพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในด้านความรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย ผู้เรียนมีการทำงานร่วมกันอย่างเท่าเทียมกัน ให้ความสำคัญกับผลงานกลุ่ม และทำหน้าที่ของตนเองให้บรรลุเป้าหมายในการทำกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็ม (STEM) ซึ่งประกอบด้วยชิ้นงานและแผนภาพสรุปในรูปแบบอินโฟกราฟิก (Infographics) โดยผู้เรียนกับผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้สอน ร่วมกันแสดงความคิดเห็นผ่านช่องทางการสื่อสารใช้ facebook messenger และระยะเวลาในการทดลอง 5 สัปดาห์ ซึ่งเมื่อสังเกตพบว่า ในการทำกิจกรรมบนเว็บไซต์นักเรียนไม่มีปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม อันเนื่องมาจากการออกแบบกิจกรรมมีการจัดกลุ่มขนาดใหญ่เกินไป เพราะในกลุ่มใหญ่ไม่สามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Brandon and Hollingshead, 1999) สอดคล้องกับงานวิจัยของ Irwin DeVries (Irwin DeVries, 2013) ที่พบว่า แหล่งเรียนรู้แบบเปิดได้มีการขยายตัวมากขึ้น แต่รูปแบบการให้บริการยังไม่มีหลากหลาย ส่วนใหญ่ยังคงอยู่ในรูปแบบของสื่อเรียนการสอนออนไลน์ทั่วไป และแม้สื่อการเรียนรู้แบบ OER จำนวนมากที่เผยแพร่ทางออนไลน์จะมีการทำสัญญาอนุญาต Creative Commons แต่ก็ยังมีอุปสรรคในการนำเอาสื่อการเรียนรู้ดังกล่าวไปใช้หรือการดัดแปลง ซึ่งเป็นอุปสรรคในการทำงาน ส่วนของผลงานการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่า ผลงานของผู้เรียนมีความสมบูรณ์ ถูกต้องสอดคล้องกับแนวคิดและวัตถุประสงค์ ผลงานเนื้อหาตรงประเด็น ภาษามีความเหมาะสม สื่อความหมายได้ชัดเจน และกลุ่มผู้เรียนมีรูปแบบการนำเสนอผลงานแตกต่างกัน รักษาเวลาในการนำเสนอ สอดคล้องกับพิชัย ทองดีเลิศ (พิชัย ทองดีเลิศ, 2547) กล่าวว่า ในการ

ประเมินผลการเรียนมีสิ่งที่ต้องพิจารณาในการประเมิน ได้แก่ กระบวนการทำงานร่วมกันของผู้เรียนที่แสดงให้เห็นขณะที่มีการเรียนรู้ร่วมกัน ผลงาน (Task) และการแสดงออก (Performance)

ทั้งนี้เมื่อพิจารณาพฤติกรรมที่มีส่วนร่วมของผู้เรียนในการทำกิจกรรมเรียนรู้บนเว็บไซต์ แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ ตนเองประเมิน อยู่ในระดับปานกลาง การให้ผู้เรียนแต่ละคนประเมินตนเอง และให้เพื่อนในกลุ่มประเมินตัวผู้เรียนเป็นการดำเนินการในการประเมินผลการเรียน (พิชัย ทองดีเลิศ, 2547) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Foley (1997 อ้างถึงใน (สุรพล บุญลือ และคณะ, 2557) พบว่า นักเรียนในระดับประถมศึกษามีการรับรู้สิ่งต่างๆ มากขึ้นเมื่อใช้วิธีการเรียนรู้ร่วมกัน โดยใช้การสื่อสารที่มีประสิทธิภาพและนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เกิดการเรียนรู้รายบุคคลและสามารถนำกลยุทธ์นี้ไปใช้แก้ปัญหาในการเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มได้อย่างดี สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชนิชดา ชนะกิจจานุกิจ (ชนิชดา ชนะกิจจานุกิจ, 2550) ได้ศึกษาเรื่องผลของการเรียนแบบสืบสอบบนเว็บด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือที่แตกต่างกันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมมีส่วนร่วมทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือที่ต่างกันในการเรียนแบบสืบสอบบนเว็บมีพฤติกรรมมีส่วนร่วมทางการเรียนไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก โดยมีเกณฑ์การประเมิน 3 ด้าน ดังนี้ 1) ด้านการออกแบบเว็บไซต์ 2) ด้านเนื้อหา และ 3) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.66 ผู้เรียนมีความคิดเห็นอยู่ในระดับมากทุกด้าน ซึ่งผู้เรียนมีความคิดเห็นลำดับที่ 1 คือ ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.65 ลำดับที่ 2 คือ ด้านการออกแบบเว็บไซต์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.61 และลำดับที่ 3 คือ ด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.65 เนื่องจากกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็ม (STEM) สร้างความพึงพอใจต่อผู้เรียนอยู่ในระดับมาก เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองตามความสามารถ มีโอกาสแสดงความคิดเห็น ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะปฏิบัติ ผู้เรียนได้ทักษะการสืบค้นสารสนเทศที่ถูกต้องตรงตามคุณลักษณะแบบเปิดของเนื้อหาแบบเปิด 4 ด้าน ส่งเสริมให้มีการทำงานร่วมกันภายในกลุ่มและผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อแหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์นี้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชนิชดา ชนะกิจจานุกิจ (ชนิชดา ชนะกิจจานุกิจ, 2550) ได้ศึกษาเรื่อง ผลของการเรียนแบบสืบสอบบนเว็บด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือที่แตกต่างกันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมมีส่วนร่วมทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นต่อกิจกรรมการเรียนด้วยเว็บแควสท์ในระดับมากทุกด้าน ดังนี้ 1) ช่วยจุดประเด็นความสนใจ 2) ช่วยให้ศึกษาหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตโดยไม่เสียเวลา 3) ช่วยให้รู้จักคิดการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ 4) ส่งเสริมให้

เกิดการสร้างความรู้ร่วมกัน และ5) ช่วยให้เกิดการปฏิบัติงานเกิดผลสูงสุด ทั้งนี้ผู้เรียนยังเห็นว่าเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ที่ใช้ครั้งนี้ ด้านการออกแบบเว็บไซต์ มีสีตัวอักษรและสีพื้นที่เหมาะสมกัน มีขนาดตัวอักษรและสัญลักษณ์ที่ชัดเจน อ่านง่าย มีการจัดองค์ประกอบส่วนต่างๆ ในหน้าเว็บเป็นทิศทางเดียวกัน มีการใช้ภาพนำเสนอใจในหน้าแรก และมีการใช้ไอคอนที่เป็นมาตรฐานสากล ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ จินตวีร์ คล้ายสังข์ และประกอบ กรณีกิจ (จินตวีร์ คล้ายสังข์ & ประกอบ กรณีกิจ, 2559) กล่าวไว้ว่า ระบบบริหารจัดการเนื้อหา หรือ Content Management System (CMS) จะตอบโจทย์ในเรื่องของการเข้าถึง การดึงดูดความสนใจจากหน้าเว็บที่สวยงาม และระบบ CMS นั้นมีจุดเด่นในเรื่องของหน้าจอที่ดึงดูดผู้ใช้ การจัดการเนื้อหาที่เป็นระเบียบ ตลอดจนปลั๊กอินเสริมต่างๆ ที่ทำให้ระบบมีความเฉพาะต่อการใช้งานต่างๆ ได้เป็นอย่างดี อีกทั้งนำ Social Media ต่างๆ เข้ามาใช้ เช่น การใช้ Facebook Page หรือ Facebook Group เพื่อเพิ่มความสะดวกการเข้าถึงของผู้เรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ สราวุธ สุธีรวงศ์ (สราวุธ สุธีรวงศ์, 2554) ได้ศึกษาเรื่อง ผลการเรียนรู้โอเลิร์นนิงแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการสืบค้น วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความสามารถด้านไอซีทีต่างกัน พบว่า ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโอเลิร์นนิงแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนละความสามารถในการสืบค้น วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีความสามารถด้านไอซีทีต่างกันอยู่ในระดับดี สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชนิชดา ชนะกิจจานุกิจ (ชนิชดา ชนะกิจจานุกิจ, 2550) ได้ศึกษาเรื่อง ผลของการเรียนแบบสืบสอบบนเว็บด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือที่แตกต่างกันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมมีส่วนร่วมทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า นักเรียนมีความคิดเห็นต่อการใช้วีทียูทูบในระดับมากทุกด้าน ดังนี้ 1) ใช้งานได้สะดวกในการเขียนและแก้ไขผลงานร่วมกัน 2) เอื้อประโยชน์ให้สามารถทำงานร่วมกันได้ทุกที่ 3) เอื้อให้เกิดการมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น 4) กระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำงาน และ5) เหมาะสมกับการร่วมมือกันทำงานแบบออนไลน์ อีกทั้งผู้เรียนยังเห็นว่าเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ที่ใช้ครั้งนี้ ด้านเนื้อหา มีภาพประกอบกับเนื้อหาที่มีความสอดคล้องกันกับเนื้อหา และปริมาณเนื้อหาในแต่ละหน้าเว็บเพจมีความสั้น ยาวเหมาะสมในแต่ละเรื่อง มีการให้บริการข้อมูล สารสนเทศที่ทันสมัย เนื้อหาที่น่าสนใจครบถ้วน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วันสนันท์ พัฒนจร (วันสนันท์ พัฒนจร, 2553) ได้ศึกษาเรื่อง การสร้างบทเรียนออนไลน์ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมให้เกิดวิธีการทางวิทยาศาสตร์ วิชาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โครงการพสวท.(สมทบ) พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับมาก โดยมีความเฉลี่ยทั้งหมดเท่ากับมาก มีค่าเท่ากับ 4.12 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.90 สอดคล้องกับงานวิจัยของ อรุณี รัตนชาญชัย (อรุณี รัตนชาญชัย, 2557) ศึกษาเรื่อง ผลการใช้บทเรียนออนไลน์

ร่วมกับเทคนิคการระดมสมอง รายวิชาการสร้างเว็บเพจ เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียน
 ออนไลน์ร่วมกับเทคนิคการระดมสมอง รายวิชาการสร้างเว็บเพจ เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของ
 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยรวมอยู่ในระดับมาก คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.45 และส่วนเบี่ยงเบน
 มาตรฐานเท่ากับ 0.66

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการวิจัยเรื่อง ผลการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชา
 วิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสืบค้นและพฤติกรรมความร่วมมือของนักเรียนชั้น
 มัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดควรทำการ
 ชี้แจงข้อตกลงร่วมกันกับผู้เรียนอย่างละเอียดเพื่อสร้างความเข้าใจที่ตรงกันในการดำเนินกิจกรรม
 ต่างๆ ตลอดจนการทดลอง

2. ควรมีการจัดกิจกรรมในการสืบค้นจากแหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด โดยระบุ
 เจาะจงที่ผู้เรียนจำเป็นต้องใช้ในการสร้างผลงานที่เป็นเอกลักษณ์ของตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนเกิด
 พฤติกรรมก้าวร้าวสารสนเทศ ในระดับคุณลักษณะของการแสดงที่มา ดัดแปลง และเรียบเรียงใหม่

3. ควรนำเครื่องมือที่เหมาะสมในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีส่วน
 ร่วมในการทำงาน เช่น สื่อสังคมออนไลน์

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดในรูปแบบ
 อื่นๆ เช่น การเรียนรู้ด้วยโครงงาน

2. ควรมีการวิจัยด้วยแหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดรายวิชาต่างๆ ของผู้เรียน

3. ควรมีการศึกษาวิจัยตัวแปรที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ในการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้แหล่งทรัพยากร
 การศึกษาแบบเปิด เช่น การคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ



รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือ

1. แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง

2. แบบประเมินพฤติกรรมกรรมกรมีส่วนร่วมบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม

อาจารย์ประจำภาควิชาพื้นฐานทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์

2) อาจารย์ ดร.สิทธิชัย ลายเสมา

อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์

3) อาจารย์ ดร.มนธิดา บุญญวินิจ

อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์

3. แบบประเมินผลงานเรียนร่วมกันโดยใช้เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

4. แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม

อาจารย์ประจำภาควิชาพื้นฐานทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์

2) อาจารย์ ดร.วรวิมล มั่นสุขผล

อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์

3) อาจารย์ ดร.มนธิดา บุญญวินิจ

อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขต
พระราชวังสนามจันทร์

5. แบบสอบถามสภาพและความต้องการเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม

อาจารย์ประจำภาควิชาพื้นฐานทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์

2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิสิษฐ์ สุวรรณแพทย์

อาจารย์ประจำสาขาวิชาพื้นฐานสัตวศาสตร์ คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร
มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตเพชรบุรี

3) อาจารย์ พลวัฒน์ ดำรงกิจการ

อาจารย์กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศิลปากร

6. แบบวัดความสามารถการสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชา

วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1) อาจารย์ ดร.ไพฑูรย์ กานต์ธัญลักษณ์

อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

2) อาจารย์ ดร.มนธิรา บุญญวินิจ

อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์

3) อาจารย์ ดร.สิทธิชัย ลายเสมา

อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์

7. แบบประเมินคุณภาพเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิสิษฐ์ สุวรรณแพทย์

อาจารย์ประจำสาขาวิชาพื้นฐานสัตวศาสตร์ คณะสัตวศาสตร์และเทคโนโลยีการเกษตร
มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตเพชรบุรี

2) อาจารย์ ดร.ไพฑูรย์ กานต์ธัญลักษณ์

อาจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

3) อาจารย์ ดร.อภิรักษ์ จิตรกร

อาจารย์ประจำสาขาวิชาศิลปศึกษา ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์



ภาคผนวก ข. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง
แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

หัวข้อวิจัย

ผลการเรียนร่วมกันโดยใช้แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสืบค้นและพฤติกรรมความร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ชื่อผู้วิจัย

นางสาวปริพัฒน์ หนูศรีแก้ว

นักศึกษาปริญญาโท ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อประเมินคุณภาพเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสืบค้นและพฤติกรรมความร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดในการเรียนร่วมกันวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. เพื่อศึกษาพฤติกรรมความร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 บนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดในการเรียนร่วมกันวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
4. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดในการเรียนร่วมกันวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเป็นข้อมูลในการวิจัย
2. เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างเกณฑ์การคัดเลือกเว็บไซต์และเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับสร้างเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา แบ่งเป็น 2 ส่วนดังนี้

ส่วนที่ 1 สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

1. ชื่อ..... นามสกุล
2. วุฒิการศึกษา ปริญญาตรี ปริญญาโท ปริญญาเอก
3. สาขาวิชาที่จบการศึกษา
4. ประสบการณ์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หรือเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถในการสอน
วิชาวิทยาศาสตร์ปี
5. หน่วยงานที่สังกัด

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นและแนวทางการจัดทำเนื้อหา

1. ท่านคิดว่าจุดประสงค์การเรียนรู้ด้วยเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชา
วิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ ควรได้อย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

2. ท่านคิดว่าเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ ที่เหมาะสมกับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3 ควรประกอบด้วยหัวข้ออะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

3. ท่านคิดว่าเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ ที่เหมาะสมกับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3 ควรมีการจัดแบ่งเนื้อหาและเรียงลำดับในลักษณะอย่างไรบนเว็บไซต์แหล่ง
ทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ จึงจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เต็มศักยภาพ

.....

.....

.....

.....

.....

4. ท่านคิดว่าการนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาระบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ ควรมีลักษณะใด

.....

.....

.....

.....

.....

5. ท่านคิดว่าควรออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างไรเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาระบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. ท่านคิดว่าสถานการณ์ หรือ ประเด็น ที่กำหนดในกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาระบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ ควรมีรูปแบบอย่างไร

.....

.....

.....

.....

7. ท่านคิดว่าสื่อที่รวบรวมไว้บนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาระบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ควรมีรูปแบบ หรือประเภทใด

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8. ท่านคิดว่าสิ่งที่ควรเน้นมากที่สุดของเนื้อหาบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

9. ท่านคิดว่าการวัดผลกรามีส่วนร่วมกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีวิธีการประเมินอย่างไร

.....

.....

.....

.....

10. ท่านคิดว่าการประเมินผลงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีวิธีการประเมินอย่างไร

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

ผู้ให้สัมภาษณ์

(.....)

ตำแหน่ง

..... / /

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณในความอนุเคราะห์ตอบแบบสัมภาษณ์ฉบับนี้

นางสาวปรีพัฒน์ หนูศรีแก้ว

นักศึกษาปริญญาโท ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง

แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์

หัวข้อวิจัย

ผลการเรียนร่วมกันโดยใช้แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสืบค้นและพฤติกรรมความร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ชื่อผู้วิจัย

นางสาวปริพัฒน์ หนูศรีแก้ว

นักศึกษาปริญญาโท ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เพื่อประเมินคุณภาพเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสืบค้นและพฤติกรรมความร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดในการเรียนร่วมกันวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
3. เพื่อศึกษาพฤติกรรมความร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 บนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดในการเรียนร่วมกันวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
4. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดในการเรียนร่วมกันวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเป็นข้อมูลในการวิจัย
2. เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างเกณฑ์การคัดเลือกเว็บไซต์และเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับสร้างเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์ แบ่งเป็น 2 ส่วนดังนี้
ส่วนที่ 1 สถานภาพและข้อมูลทั่วไปของผู้ให้สัมภาษณ์

1. ชื่อ.....นามสกุล

2. วุฒิการศึกษา ปริญญาตรี ปริญญาโท ปริญญาเอก

3. สาขาวิชาที่จบการศึกษา

4. ประสบการณ์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หรือเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถในการสอน
 วิชาวิทยาศาสตร์ปี

5. หน่วยงานที่สังกัด

ส่วนที่ 2 ด้านแหล่งการเรียนรู้ด้านการศึกษแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่

1. ท่านคิดว่าลักษณะโครงสร้างของเว็บไซต์แหล่งการเรียนรู้ด้านการศึกษแบบเปิดวิชา
 วิทยาศาสตร์ ที่เหมาะสมควรมีลักษณะอย่างไร

.....

.....

.....

2. ท่านคิดว่าการออกแบบแผนผังเว็บไซต์ (Sit map) ของเว็บไซต์แหล่งการเรียนรู้ด้าน
 การศึกษแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ ควรมีรูปแบบใด และมีองค์ประกอบอย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

3. ท่านคิดว่าควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เว็บไซต์แหล่งการเรียนรู้ด้านการศึกษแบบเปิด
 วิชาวิทยาศาสตร์ในลักษณะใด จึงจะดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและส่งเสริมความสามารถในการ
 สืบค้น

.....

.....

.....

.....

.....

4. ท่านคิดว่าการเรียนรู้โดยใช้เว็บไซต์แหล่งการเรียนรู้ด้านการศึกษแบบเปิดวิชา
วิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ควรมีการจัดวางเนื้อหา
อย่างไร เพื่อให้ครอบคลุมตามวัตถุประสงค์และเนื้อหาที่เหมาะสมกับผู้เรียน

.....

.....

.....

.....

5. ท่านคิดว่าสื่อที่รวบรวมไว้บนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ควรมีรูปแบบ หรือประเภทใด

.....

.....

.....

.....

6. ท่านคิดว่ารูปแบบการเชื่อมโยงภายในและภายนอกที่เหมาะสมสำหรับเว็บไซต์แหล่งการ
เรียนรู้ด้านการศึกษแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ ควรมีลักษณะอย่างไร

.....

.....

.....

.....

7. ท่านคิดว่าด้านการออกแบบระบบจัดการเนื้อหาของเว็บไซต์ ควรมีการออกแบบระบบ
อย่างไร เพื่อให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอนมากที่สุด

.....

.....

.....

.....

8. ท่านคิดว่าขั้นตอนการเรียนรู้ร่วมกันมีอะไรบ้างที่ส่งเสริมบทบาทผู้เรียนและผู้สอนให้มีกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนในการเรียนรู้โดยใช้เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์

.....

.....

.....

9. ท่านคิดว่า การประเมินผลแต่ละขั้นโดยใช้เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ ควรวิธีประเมินอย่างไร

.....

.....

.....

10. ท่านคิดว่า Social network สามารถเข้ามามีส่วนร่วมต่อการเรียนรู้โดยใช้เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ได้หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ให้สัมภาษณ์

(.....)

ตำแหน่ง

..... / /

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณในความอนุเคราะห์ตอบแบบสัมภาษณ์ฉบับนี้

นางสาวปริพัฒน์ หนูศรีแก้ว

นักศึกษาปริญญาโท ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

วิเคราะห์การสัมภาษณ์ ด้านเนื้อหา

ประเด็น	รายละเอียด
<p>1. จุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์</p>	<p><u>จุดประสงค์การเรียนรู้</u> ตามมาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ 5 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ <u>เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์</u> เนื้อหาประกอบด้วย 4 หัวข้อ คือ 1) ผลของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ 2) แรงกิริยาและแรงปฏิกิริยา 3) แรงพุง 4) แรงเสียดทาน ส่วนหัวข้อโมเมนต์ของแรงผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะให้นำไปใส่ไว้ในภาคเรียนที่ 2 โดยเน้นหัวข้อที่ 1 ให้เพิ่มเติมการคำนวณเวกเตอร์ และเน้นกฎการเคลื่อนที่ของนิวตันข้อ 1 และ 2 เพื่อเพิ่มศักยภาพให้ผู้เรียนมีพื้นฐาน</p>
<p>2. กิจกรรมการเรียนรู้</p>	<p>กิจกรรม STEM มีวิธีการแบ่งกลุ่มตามแนวคิดและทฤษฎีโดยใช้การเข้ากลุ่มตามความสนใจร่วมกันภายใต้กิจกรรมที่กำหนดของชั้นเรียนที่ผู้สอนกำหนดให้ผู้เรียนทั้งชั้นร่วมเลือก และให้ผู้เรียนสร้างผลงานเป็นทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดซึ่งจะต้องมีเงื่อนไขสัญลักษณ์ปรากฏ</p>
<p>3. สื่อการเรียนรู้</p>	<p>สื่อที่รวบรวมไว้บนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิด ประกอบ 1) สื่อวิดีโอ 2) สื่ออินโฟกราฟิกส์ 3) สื่อภาพ 4) เนื้อหาบรรยายในลักษณะสรุปใจความสำคัญ 5) ข้อสอบสำหรับทบทวนความรู้ และผู้เชี่ยวชาญได้เสนอแนะสื่อวิดีโอ เพื่อขยายความเข้าใจมากยิ่งขึ้น</p>
<p>4. การประเมินผลงาน</p>	<p>ประเมินตามสภาพจริงของผลงานที่นักเรียนสร้าง (ให้นักเรียนสร้างอินโฟกราฟิก) ผู้เชี่ยวชาญแนะนำให้สื่อสังคมออนไลน์เข้ามาร่วมด้วยเพื่อสะดวกต่อการติดต่อ หรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน รวมทั้งสามารถเก็บร่องรอยในการเรียนรู้ที่สังเกตได้ในเว็บไซต์ฯ ร่วมกับกลุ่มสนทนาแบบปิดในสื่อสังคมออนไลน์ (Facebook Group)</p>

วิเคราะห์การสัมภาษณ์ ด้านออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์

ประเด็น	รายละเอียด
1. โครงสร้างของเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด	<p>ควรจะใช้โครงสร้างแบบใยแมงมุม (Web Structure) เพื่อสามารถให้ผู้เรียนเข้าสืบค้น ควรใช้โครงสร้างกรณีใช้ในการจัดการเรียนรู้ และโครงสร้างแบบเรียงลำดับสำหรับเนื้อหาความยาก – ง่ายของบทเรียน รูปแบบการเชื่อมโยงภายในและภายนอกของเว็บไซต์นั้น ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะว่าสำหรับการเชื่อมโยงภายในนั้นควรเปิดทับหน้าเดิม และควรเชื่อมโยงเนื้อหา บทเรียนหรือบทความในลักษณะเดียวกันภายในหน้าเดียวเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงไปยังเนื้อหาอีกส่วนได้ หากเป็นการการเชื่อมโยงภายนอกเว็บไซต์ ควรจะเปิดหน้าต่างใหม่เพื่อจำกัดไม่ให้ผู้เรียนออกนอกบทเรียนที่กำลังศึกษาอยู่</p> <p>เว็บไซต์ฯ ควรแยกเป็น 2 ส่วน คือ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ส่วนสำหรับเผยแพร่ข้อมูลทั่วไปในลักษณะเป็นทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด ตามวัตถุประสงค์ของเว็บไซต์ฯ 2) ส่วนเฉพาะสำหรับผู้เรียนเข้าสู่ระบบเว็บไซต์เพื่อทำกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน สร้างผลงานโดยมีเครื่องมือช่วยในการสร้าง และการเลือกใช้สัญญาณอนุญาตครีเอทีฟคอมมอนส์สำหรับผลงาน
2. กิจกรรมการเรียนรู้	<ol style="list-style-type: none"> 1) วัตถุประสงค์และประโยชน์จากการเรียนรู้ 2) เตรียมเนื้อหาให้ผู้สอนเพื่อให้เข้ากับบริบทที่ต้องการนำไปใช้ 3) กิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมออนไลน์ เช่น การตั้งคำถามให้ผู้เรียนตอบแบบอิสระ การแสดงความคิดเห็นของผู้เรียน การรายงานความคืบหน้าของกิจกรรม การให้ผู้เรียนเล่าเรื่องที่เรียนรู้มาหรือพบเจอมาให้เพื่อนสมาชิกรับรู้ 4) เกณฑ์การประเมินผลจากร่องรอยการทำกิจกรรมออนไลน์ของผู้เรียน และภาระงานที่ผู้เรียนจะต้องร่วมกันรับผิดชอบ ผู้เชี่ยวชาญแนะนำให้ให้สื่อสังคมออนไลน์เข้ามาร่วมด้วยเพื่อสะดวกต่อการติดต่อ หรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน รวมทั้งสามารถเก็บร่องรอยในการเรียนรู้ที่สังเกตได้ในเว็บไซต์ฯ ร่วมกับกลุ่มสนทนาแบบปิดในสื่อสังคมออนไลน์ (Facebook Group)

วิเคราะห์การสัมภาษณ์ ด้านออกแบบและพัฒนาเว็บไซต์

ประเด็น	รายละเอียด
3. สื่อการเรียนรู้	1) สื่อวิดีโอ / วิดิทัศน์ 2) สื่ออินโฟกราฟิกส์ เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียน
4. ระบบการจัดการเนื้อหา	ควรแบ่งเนื้อหาตามความเหมาะสมของความยาก – ง่าย คำนึงถึงความเหมาะสม ความต้องการของผู้ใช้งาน ส่วนการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะว่าควรแบ่งเนื้อหาตามกลุ่มสนทนาเพื่อให้ผู้สอนสามารถตั้งคำถามเพื่อให้ผู้เรียนได้สืบค้นคำตอบในเว็บไซต์ที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้
5. การประเมินผลงาน	ประเมินจากสภาพจริงของผู้เรียนจากผลงานที่นักเรียนสร้าง (ให้นักเรียนสร้างอินโฟกราฟิก) ผู้เชี่ยวชาญแนะนำให้ให้สื่อสังคมออนไลน์เข้ามาร่วมด้วยเพื่อสะดวกต่อการติดต่อ หรือมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน รวมทั้งสามารถเก็บร่องรอยในการเรียนรู้ที่สังเกตได้ในเว็บไซต์ฯ ร่วมกับกลุ่มสนทนาแบบปิดในสื่อสังคมออนไลน์ (Facebook Group)



**แบบสอบถามสภาพและความต้องการเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด
วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น**

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิจัยความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ของโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศิลปากร ที่มีความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพและความต้องการเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์

2. แบบสอบถามนี้แบ่งออกเป็น 3 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ตอนที่ 2 สภาพและความต้องการเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเป็นคำถามปลายเปิด

3. แบบสอบถามนี้เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating scale) แสดงค่า 5 ระดับ และโปรดแสดงความคิดเห็น โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคะแนนที่มีต่อสภาพและความต้องการเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

5	คะแนน	หมายถึง	ดีมาก
4	คะแนน	หมายถึง	ดี
3	คะแนน	หมายถึง	ปานกลาง
2	คะแนน	หมายถึง	พอใช้
1	คะแนน	หมายถึง	ควรปรับปรุง

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1.1 เพศ

ชาย

หญิง

1.2 อายุ ปี

1.3 ระดับการศึกษา

มัธยมศึกษาปีที่ 2

มัธยมศึกษาปีที่ 3

ตอนที่ 2 พฤติกรรมการเข้าใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด

2.1 นักเรียนใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดใด

(ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ

คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก

แท็บเล็ตพีซี

สมาร์ทโฟน

เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ

กระดานอัจฉริยะ (smart board)

อื่นๆ (ระบุ)

2.2 ความถี่ในการใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดต่อสัปดาห์

1 - 2 ครั้งต่อสัปดาห์

3 - 4 ครั้งต่อสัปดาห์

5 - 6 ครั้งต่อสัปดาห์

7 - 8 ครั้งต่อสัปดาห์

อื่นๆ (ระบุ)

2.3 ระยะเวลาในการใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดต่อครั้ง

น้อยกว่า 1 ชั่วโมง

1 - 2 ชั่วโมง

3 - 4 ชั่วโมง

5 ชั่วโมงขึ้นไป

2.4 นักเรียนเข้าใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดในช่วงเวลาใดมากที่สุด

06:01 - 12:00 น.

12:01 - 18:00 น.

18:01 - 24:00 น.

2.5 นักเรียนเข้าใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดเพื่อจุดประสงค์ใด

(สามารถตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

เพื่อสืบค้นข้อมูลที่ตนเองต้องการสำหรับการเรียน

เพื่อศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม

เพื่อติดตามข่าวสารทางการศึกษา

อื่นๆ (ระบุ)

2.6 นักเรียนได้ประโยชน์จากการเข้าใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด
(สามารถตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

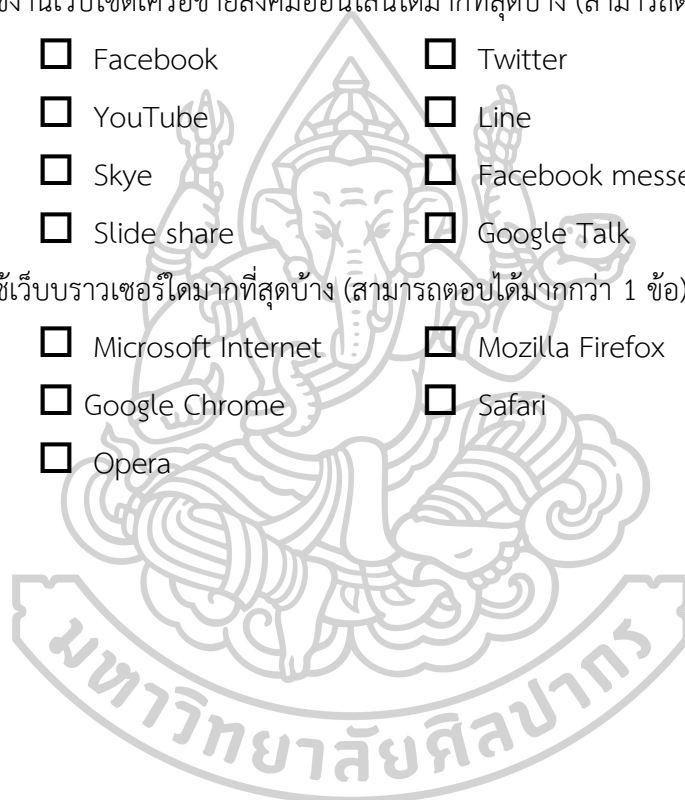
- ได้ความรู้เพิ่มเติมนอกจากในห้องเรียน
- ได้ความรู้จากวิชาที่ตนเองสนใจ
- ได้ติดตามข่าวสารทางการศึกษา
- ได้พูดคุยเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลกัน
- อื่นๆ (ระบุ)

2.7 นักเรียนใช้งานเว็บไซต์เครือข่ายสังคมออนไลน์ใดมากที่สุดบ้าง (สามารถตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- Facebook
- YouTube
- Skye
- Slide share
- Twitter
- Line
- Facebook messenger
- Google Talk

2.8 นักเรียนใช้เว็บเบราว์เซอร์ใดมากที่สุดบ้าง (สามารถตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

- Microsoft Internet
- Google Chrome
- Opera
- Mozilla Firefox
- Safari



ตอนที่ 3 ความต้องการเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์

ข้อ	รายการ	ระดับความต้องการ				
		5	4	3	2	1
ด้านการจัดการเรียนการสอนออนไลน์						
1.	นักเรียนต้องการเลือกศึกษาเรียนรู้ความรู้ต่างๆ ตามความถนัด และความสนใจของตนเอง					
2.	นักเรียนต้องการค้นหาหาความรู้เพิ่มเติมตามความต้องการด้วยตนเอง					
3.	นักเรียนต้องการค้นหาความรู้ที่ทันสมัยอยู่เสมอ					
4.	นักเรียนต้องการเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา					
5.	นักเรียนต้องการแลกเปลี่ยนข้อมูล หรือความคิดเห็นที่ตนเองศึกษามากับผู้อื่น					
6.	นักเรียนต้องการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน					
7.	นักเรียนต้องการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้กับการ เรียนรู้กลุ่มสาระอื่นๆ					
ด้านความสามารถในการสืบค้นสารสนเทศ						
8.	นักเรียนต้องการการระบุถึงรายละเอียดของข้อมูลที่ต้องการ					
9.	นักเรียนต้องการข้อมูลที่รวบรวมไว้มาจัดลำดับ เพื่อนำมาพิจารณาตามความต้องการ					
10.	นักเรียนต้องการข้อมูลที่ได้รับการประเมินความถูกต้องและความเหมาะสม เพื่อสามารถเลือกนำมาใช้ตามความต้องการ					
11.	นักเรียนต้องการสร้างสรรค์ข้อมูลขึ้นใหม่ ด้วยการนำข้อมูลที่ได้มาใช้เรียบเรียง ดัดแปลง ออกแบบขึ้นมาใหม่ หรือสร้างขึ้นมาใหม่					

ชื่อ	รายการ	ระดับความต้องการ				
		5	4	3	2	1
12.	นักเรียนต้องการสื่อสาร แลกเปลี่ยน ถ่ายทอดความรู้ แบ่งปันความรู้ หรือเผยแพร่ข้อมูลแก่ผู้อื่น					
ด้านการเรียนรู้ร่วมกัน						
13.	นักเรียนต้องการกำหนด เลือก และทำเข้าใจหัวข้อ / ประเด็นที่ ต้องการศึกษาร่วมกัน					
14.	นักเรียนต้องการร่วมกันวางแผนการดำเนินงานร่วมกัน (กำหนดเป้าหมาย ,กำหนดขอบข่ายเนื้อหา, วางแผนการนำเสนอ ผลงาน ,แบ่งงานกันทำ ,แบ่งปันความรู้ภายในกลุ่ม)					
15.	นักเรียนต้องการดำเนินการสร้างผลงานร่วมกัน (สืบค้นข้อมูลที่สอดคล้องกับหัวข้อ / ประเด็น ,แลกเปลี่ยนความรู้ ร่วมกัน ,สร้างผลงานร่วมกัน ,บันทึกและอ้างอิงแหล่งที่มาทุกครั้ง)					
16.	นักเรียนต้องการนำผลงานดำเนินการสร้างร่วมกัน มาแบ่งปัน แลกเปลี่ยนความรู้แก่ผู้อื่น					
17.	นักเรียนต้องการการประเมินผลงานที่สร้างร่วมกัน โดยมีการ ประเมินจากตนเอง เพื่อน และครูผู้สอน					
ด้านการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์						
18.	นักเรียนต้องการเนื้อหา ความรู้ และกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่ สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของตนเอง					
19.	นักเรียนต้องการฝึกกระบวนการคิด การจัดการเมื่อเจอปัญหาและ การประยุกต์ความรู้เพื่อนำมาแก้ไขปัญหา					
20.	มีต้องการกิจกรรม ประสบการณ์จริงทางวิทยาศาสตร์ เพื่อการ ปฏิบัติให้คิดเป็น ทำเป็น และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง					
21.	นักเรียนต้องการการเรียนวิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับความรู้ด้าน ต่างๆ ได้ถูกต้อง ครบถ้วน เชื่อถือได้ เพื่อนำมาใช้สนับสนุนการเรียน วิทยาศาสตร์					
22.	นักเรียนต้องการเครื่องมือ สื่อการเรียนวิทยาศาสตร์ที่อำนวยความสะดวก ถูกต้อง ครบถ้วน เชื่อถือได้ เพื่อนำมาใช้สนับสนุนการเรียน					

ข้อ	รายการ	ระดับความต้องการ				
		5	4	3	2	1
23.	นักเรียนต้องการสื่อการเรียนวิทยาศาสตร์ที่สามารถเรียนได้ทุกเวลาทุกสถานที่ และมีการร่วมกันจากหลากหลายองค์กร เพื่อพัฒนาผู้เรียนวิทยาศาสตร์ให้มีศักยภาพ					
ด้านการเข้าถึงเว็บไซต์						
24.	นักเรียนต้องการรูปแบบเว็บไซต์ที่สวยงาม อ่านง่าย มีการจัดหมวดหมู่ที่ชัดเจน เข้าถึงได้ง่าย และสะดวกสำหรับการใช้งาน					
25.	นักเรียนต้องการเนื้อหาความรู้ที่สามารถเชื่อมโยงกันกับเนื้อหาในบทเรียนนั้นๆ					
26.	นักเรียนต้องการสื่อที่ช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น เช่น ภาพประกอบ วิดิทัศน์ เสียงบรรยาย และแหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม					
27.	นักเรียนต้องการเนื้อหาและสื่อการเรียนที่สามารถดาวน์โหลดเพื่อให้ผู้เรียนได้อ่านบททวน					
28.	นักเรียนต้องการช่องทางการติดต่อ / สื่อสาร กับอาจารย์ผู้สอนประจำวิชา					
29.	นักเรียนต้องการช่องทางสำหรับสอบถามเกี่ยวกับรายวิชาที่จะมีการเรียนการสอน มีผู้ดูแลระบบคอยให้คำตอบและคำแนะนำ					
30.	นักเรียนต้องการช่องทางสำหรับการพูดคุยกับผู้เรียนผ่านสื่อสังคมออนไลน์ เช่น Line, Facebook Messenger, Google Talk, Skype					
31.	นักเรียนต้องการการใช้เครือข่ายสังคมออนไลน์ เช่น Facebook, Twitter, Wikipedia.org, gotoknow.org, Blog, YouTube					
32.	นักเรียนต้องการใช้โปรแกรมไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) เพื่อติดต่อสื่อสาร					
33.	มีการใช้เครื่องมือที่ใช้ในการค้นหาข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต เช่น โปรแกรมสำหรับสืบค้น (search engine) เช่น Google, Yahoo, Sanook					

ข้อ	รายการ	ระดับความต้องการ				
		5	4	3	2	1
34.	นักเรียนต้องการการกำหนดคำสำคัญที่จะใช้ในการค้นหาข้อมูล					
35.	นักเรียนต้องการการเชื่อมโยง แลกเปลี่ยนข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตกับข้อมูลที่มีในคอมพิวเตอร์ เช่น การอัปโหลดและดาวน์โหลดไฟล์ต่างๆ					
36.	นักเรียนต้องการการติดต่อสื่อสารผ่านสื่อสังคมออนไลน์กับผู้อื่นที่ไม่ขัดต่อศีลธรรมและหลักกฎหมาย					
37.	นักเรียนต้องการการคัดสรรแหล่งเรียนรู้ออนไลน์ เพื่อนำไปใช้งานได้เหมาะสม					
38.	นักเรียนต้องการการเข้าถึงข้อมูลได้ในทุกหน้าของเว็บไซต์อย่างสะดวกโดยไม่มีกีดกัน					
39.	นักเรียนต้องการการเข้าถึงโดยใช้อุปกรณ์ที่หลากหลาย เช่น คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต โทรศัพท์มือถือ					
40.	นักเรียนต้องการรูปแบบเว็บไซต์แบบการแสดงผลได้ทุกหน้าจอ (Responsive) สำหรับการใช้งานโดยใช้อุปกรณ์ที่หลากหลาย เช่น คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ต โทรศัพท์มือถือ					

ข้อเสนอแนะเป็นคำถามปลายเปิด

.....

.....

.....

.....

.....

ผู้วิจัยขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่าน มา ณ โอกาสนี้
นางสาวปริพัฒน์ หนูศรีแก้ว

แบบประเมินเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

วัตถุประสงค์

แบบประเมินเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดครั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางสำหรับใช้จัดการเรียนออนไลน์ ผู้วิจัยได้กำหนดรายการประเมิน และขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญประเมินแบบประเมินเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัย นางสาวปรีพัฒน์ หนูศรีแก้ว

นักศึกษาปริญญาโท ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

เกณฑ์การประเมิน

ระดับ 5	หมายถึง	ความคิดเห็นด้วยอยู่ในระดับดีมาก
ระดับ 4	หมายถึง	ความคิดเห็นด้วยอยู่ในระดับดี
ระดับ 3	หมายถึง	ความคิดเห็นด้วยอยู่ในระดับปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	ความคิดเห็นด้วยอยู่ในระดับพอใช้
ระดับ 1	หมายถึง	ความคิดเห็นด้วยอยู่ในระดับปรับปรุง



คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		ดี มาก	ดี	ปาน กลาง	พอใช้	ปรับ ปรุง
		5	4	3	2	1
ด้านการเข้าถึง						
1.	เว็บไซต์มีความสะดวกในการใช้และการเข้าถึง					
2.	เว็บไซต์มีการเชื่อมโยงทั้งภายในและภายนอกถูกต้อง					
3.	การเชื่อมโยงสะดวกต่อการเข้าถึงข้อมูลและสารสนเทศที่ ต้องการ					
4.	ความเหมาะสมของระยะเวลาในการเข้าถึงข้อมูลและ สารสนเทศ					
ด้านการออกแบบหน้าจอ						
5.	การออกแบบหน้าจอมีความเหมาะสมกับผู้ใช้เรียน					
6.	ปริมาณของเนื้อหา และสารสนเทศสอดคล้องกับ ความต้องการ					
7.	ภาษาที่ใช้ถูกต้องและเหมาะสมกับผู้ใช้เรียน					
8.	รูปแบบและขนาดตัวอักษรที่ใช้ อ่านได้ชัดเจน					
9.	สีของตัวอักษรและพื้นหลังมีความเหมาะสม					
10.	รูปแบบการจัดวางองค์ประกอบในเว็บไซต์มีความ เหมาะสม					
11.	การออกแบบสื่อประกอบการเรียนรู้มีความเหมาะสม					
12.	สื่อประกอบการเรียนรู้สะดวกในการใช้งาน					
13.	การออกแบบเว็บไซต์โดยรวมน่าสนใจ					
ด้านการจัดการเรียนการสอน						
14.	การแนะนำการเรียนการสอนครบถ้วนและชัดเจน					
15.	คำชี้แจงในการเรียนการสอนชัดเจน					
16.	เนื้อหา มีความถูกต้องเหมาะสม					
17.	การกำหนดขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมชัดเจน					
18.	กิจกรรมที่มอบหมายให้ผู้เรียนมีความเหมาะสม					

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		ดี มาก	ดี	ปาน กลาง	พอใช้	ปรับ ปรุง
		5	4	3	2	1
19.	กิจกรรมการเรียนรู้มีประโยชน์ต่อผู้เรียนในการเรียนรู้ร่วมกันและมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน					
20.	แบบวัดความสามารถในการสืบค้นบนเว็บไซต์มีความเหมาะสม					
21.	แบบประเมินพฤติกรรมการมีส่วนร่วมบนเว็บไซต์มีความเหมาะสม					
22.	สื่อสังคมออนไลน์ที่ใช้เป็นพื้นที่สำหรับการทำงานร่วมกันของผู้เรียนมีความเหมาะสม					
ด้านการติดต่อสื่อสาร						
23.	การสื่อสารและการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนผ่าน Web board มีความเหมาะสม					
24.	การสื่อสารและการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้เรียนผ่าน Web board มีความเหมาะสม					
25.	ภาพรวมของการเรียนร่วมกันโดยใช้เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

วันที่ / /

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณในความอนุเคราะห์ของท่าน มา ณ โอกาสนี้

แผนการจัดกิจกรรมตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่

เวลา 5 สัปดาห์

1. สาระการเรียนรู้

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

ตัวชี้วัดที่ 1 อธิบายความเร่งและผลของแรงลัพธ์กระทำต่อวัตถุ

ตัวชี้วัดที่ 2 ทดลองและอธิบายแรงกิริยาและแรงปฏิกิริยาระหว่างวัตถุ และนำความรู้ไปใช้

ตัวชี้วัดที่ 3 ทดลองและอธิบายแรงพุงของเหลวที่กระทำต่อวัตถุ

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดที่ 1 ทดสอบและอธิบายความแตกต่างระหว่างแรงเสียดทานสถิตกับแรงเสียดทานจลน์และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดที่ 2 ทดลองและวิเคราะห์โมเมนต์ของแรง และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดที่ 3 สังเกตและอธิบายการเคลื่อนที่ของวัตถุที่เป็นแนวตรงและแนวโค้ง

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหาว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่ในรูปที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัดที่ 1 ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

ตัวชี้วัดที่ 8 บันทึกและอธิบายผลการสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ ค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่างๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม

2. สาระสำคัญ

แรงกระทำต่อวัตถุนั้นอาจทำให้วัตถุเปลี่ยนการเคลื่อนที่ เมื่อมีแรงมากระทำต่อวัตถุนั้นขึ้นอยู่กับมวลของวัตถุ เมื่อแรงลัพธ์กระทำต่อวัตถุมีค่าเป็นศูนย์วัตถุจะไม่เปลี่ยนการเคลื่อนที่ ถ้าวัตถุ

อยู่หนึ่งก็จะอยู่หนึ่งต่อไป หรือถ้าวัตถุกำลังเคลื่อนที่ก็จะเคลื่อนที่ต่อไปในทิศทางเดิมด้วยอัตราเร็วคงตัว ความเร็วที่เปลี่ยนไปในหนึ่งหน่วยเวลานั้นคำนวณจากความเร่ง แรงเสียดทานสถิตเป็นแรงเสียดทานที่กระทำต่อวัตถุขณะหยุดนิ่ง แรงเสียดทานจลน์เป็นแรงเสียดทานที่กระทำต่อวัตถุขณะเคลื่อนที่ การเคลื่อนที่ของวัตถุจะมีแรงกิริยาและปฏิกิริยาทุกครั้งเสมอแต่มีค่าไม่เท่ากัน การเคลื่อนที่ของวัตถุเกี่ยวข้องกับแรงเสียดทาน

3. สารการเรียนรู้

แรงและการเคลื่อนที่ ได้แก่ ความเร็วในการตกของวัตถุ แรงกิริยาและแรงปฏิกิริยา แรง พยุง แรงเสียดทาน โมเมนตัม

4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา การใช้ทักษะชีวิต และการรู้สารสนเทศ

5. แนวทางการดำเนินการเรียน

วิธีสอนการเรียนรู้ร่วมกัน

ขั้นตอน	บทบาท	สื่อการเรียนรู้
ขั้นที่ 1 กำหนดงานให้นักเรียนและอธิบายการเรียนรู้ร่วมกันให้นักเรียนเข้าใจ	1. ผู้สอนเสนอหัวข้อ / ประเด็นให้ผู้เรียนร่วมกันเลือกศึกษา 2. ผู้เรียนทำเข้าใจหัวข้อ / ประเด็นที่เลือก	1. ใบงานกิจกรรม 3 กิจกรรม ดังนี้ - การออกแบบและสร้างอุปกรณ์นิรภัย - การออกแบบและสร้างเครื่องยิง - การออกแบบและสร้างอุปกรณ์รถไฟเหาะ
ขั้นที่ 2 วางแผนการดำเนินงาน	1. ผู้เรียนร่วมกันดำเนินการกิจกรรมกลุ่มตามขั้นตอนนี้ - กำหนดเป้าหมาย - กำหนดขอบข่ายเนื้อหา - วางแผนการนำเสนอผลงาน - แบ่งงานกันทำ - แบ่งปันความรู้ภายในกลุ่ม 2. ผู้สอนเป็นผู้สังเกตการณ์ให้ความช่วยเหลือ และประเมิน	1. ใบงานกิจกรรม 2. เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ Link : www.openedsci.com 3. กลุ่มสนทนาแบบปิดในสื่อสังคมออนไลน์ (Facebook Group)

	พฤติกรรมการณ์มีส่วนร่วมของสมาชิกภายในกลุ่ม	
ขั้นที่ 3 ดำเนินการสร้างผลงาน	<p>ผู้เรียนที่ได้รับผิดชอบดำเนินการตามขั้นตอนนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - สืบค้นข้อมูล - สร้างผลงานร่วมกัน - ผู้เรียนต้องรายงานความคืบหน้า และสังเกตพฤติกรรมการณ์มีส่วนร่วมของสมาชิกภายในกลุ่ม 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ใบงานกิจกรรม 2. เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ Link : www.openedsci.com 3. กลุ่มสนทนาแบบปิดในสื่อสังคมออนไลน์ (Facebook Group) 4. เว็บไซต์ภายนอกที่เกี่ยวข้อง 5. เว็บไซต์สำหรับสร้างผลงาน Infographics เช่น www.piktochart.com, www.canva.com, และ www.venngage.com 6. โปรแกรม Microsoft PowerPoint
ขั้นที่ 4 นำเสนอผลงาน	<p>ผู้เรียนรายงานผลงานที่กลุ่มของตนร่วมกันแบ่งปันความรู้ ตัดสินใจร่วมกันและสร้างร่วมกัน และมีสัญลักษณ์อนุญาตครีเอทีฟคอมมอนส์ ปรากฏในผลงาน</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ Link : www.openedsci.com 2. ใบความรู้และเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับสัญลักษณ์อนุญาตครีเอทีฟคอมมอนส์เว็บไซต์ https://creativecommons.org/choose/ 3. กลุ่มสนทนาแบบปิดในสื่อสังคมออนไลน์ (Facebook

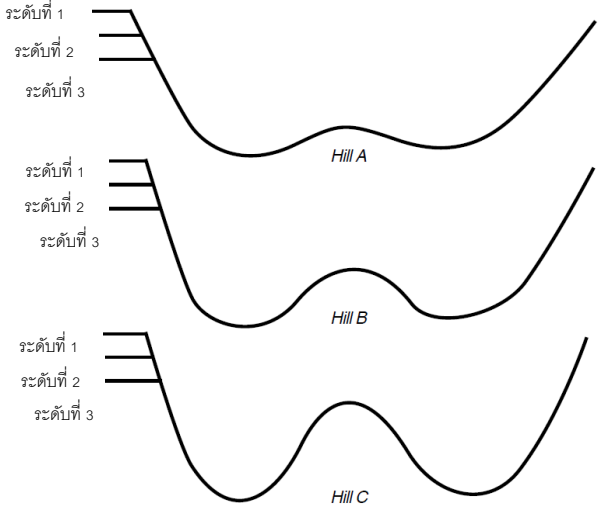
		Group)
ขั้นที่ 5 ประเมินผล	<p>1. ผู้เรียนร่วมกันนำเสนอผลงานหน้าห้อง และทำแบบประเมินดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - แบบประเมินตนเองในการสืบค้นบนเว็บไซต์ฯ - แบบประเมินพฤติกรรมการมีส่วนร่วมบนเว็บไซต์ฯ - แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อเว็บไซต์ฯ <p>2. ผู้สอนและผู้วิจัยร่วมกันประเมินผลงานที่นำเสนอ</p>	<p>1. แบบประเมินตนเองในการสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด วิชาวิทยาศาสตร์ฯ</p> <p>2. แบบประเมินพฤติกรรมการมีส่วนร่วมบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด วิชาวิทยาศาสตร์ฯ</p> <p>3. แบบประเมินผลงานเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด วิชาวิทยาศาสตร์ฯ</p> <p>4. แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด วิชาวิทยาศาสตร์ฯ</p>

6. ชิ้นงาน

ชื่อกิจกรรมที่ 1	การออกแบบและสร้างอุปกรณ์นิรภัย
จุดประสงค์ของกิจกรรม	<p>1. ออกแบบ และสร้างอุปกรณ์นิรภัยเพื่อปกป้องไข่มังกรให้แตกต่างจากการชนกับผิวสัมผัสที่แข็ง</p> <p>2. อธิบายการปะทะกันของวัตถุทั้ง 2 ชนิด</p>
วัสดุ / อุปกรณ์	<p>1. กระดาษขนาด A 4 จำนวน 10 แผ่น</p> <p>2. เทปกาว</p> <p>3. กรรไกร</p>
ดำเนินการกิจกรรม	<p>1. ใช้กระดาษไม่เกิน 10 แผ่น สร้างส่วนรองรับและส่วนฐานของอุปกรณ์นิรภัย</p> <ul style="list-style-type: none"> - ออกแบบอย่างไรก็ได้ให้สามารถรองรับการตกของไข่มังกร - ทำส่วนฐานรองรับการตกของไข่มังกร <p>(ส่วนนี้เพื่อนๆ สามารถออกแบบอย่างไรก็ได้เพื่อรองรับการตก</p>

	<p>ของไข)</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. ใช้เทปกาวยึดประกอบส่วนต่างๆของอุปกรณ์รองรับชิ้นนี้ 3. ทดสอบโดยปล่อยไขลงจากระดับความสูงที่กำหนดให้ 1.0m, 1.5 m, 2.0 m, 2.5 m ตามลำดับ
เงื่อนไข	<ol style="list-style-type: none"> 1. ใช้กระดานน้อยกว่า 10 แผ่นได้ แต่ไม่เกิน 10 แผ่น **แจ้งจำนวนกระดานที่ใช้ / กรณีที่มีการยึดติดอุปกรณ์ (ยังใช้น้อยยิ่งได้เปรียบกลุ่มอื่นกรณีที่เหมาะสม) 2. ไม่มีการยึดติดอุปกรณ์ / สมาชิกไม่ถือหรือใช้เทปแปะติดกับอุปกรณ์ 3. ไม่มีอะไรยึดติดกับไข 4. กรรไกรไม่ใช่ส่วนหนึ่งของชิ้นงาน 5. ระยะเวลาสูงของการปล่อยวัดจากจุดล่างของไขลงมาถึงจุดบนของอุปกรณ์ที่รองรับไข 6. ส่งตัวแทนกลุ่มไปปล่อยอุปกรณ์ที่ประดิษฐ์ขึ้น 7. หากไขที่ปล่อยกระเด็นออกจากอุปกรณ์ที่ประดิษฐ์ เมื่อตกลงถึงพื้นถือว่าตกรอบ 8. ต้องมีการตรวจสอบไขก่อนที่จะปล่อยและหลังจากการปล่อยว่าไม่มีรอยแตก - ถ้าไขที่ปล่อยลงมาแล้วไม่แตกแต่กลับไปโดนอุปกรณ์อื่นแล้วแตกถือว่าตกรอบ - ทีมที่ทำไขแตกเองโดยอุบัติเหตุถือว่าตกรอบ 9. เพื่อจำลองเหตุการณ์การกระแทกตามลำดับความรุนแรง เราจะเพิ่มระยะความสูงที่จะปล่อยไขตามลำดับ (1.0m, 1.5 m, 2.0 m, 2.5 m) 10. เวลาที่ใช้ในการทดลอง 20 นาที
คำถามกิจกรรม	<p>การวิเคราะห์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ให้วาดภาพอุปกรณ์นิรภัยที่ออกแบบไว้ 2. อธิบายรายละเอียดการสร้างและหลักการทำงานของแบบจำลอง อุปกรณ์นิรภัย และเหตุผลเพื่อเชื่อมโยงกับการทำงานของอุปกรณ์ได้อย่างไร ให้สอดคล้องกับภาพ

	<p>2.1 อธิบายว่าอุปกรณ์ป้องกันการชนของคุณมีความคล้ายคลึงกับกับถุงลมนิรภัยเพื่อช่วยป้องกันการบาดเจ็บอย่างไรให้อธิบายโดยใช้คำศัพท์ที่เกี่ยวกับกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน</p> <p>2.2 เปรียบเทียบระหว่างแรงตกกระทบและเวลาในการตกกระทบจากเหตุการณ์ต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - รถหมายเลข 1 รถชนแล้วหยุดนิ่ง - รถหมายเลข 2 รถ 2 คันชนแบบประสานงาน <p>3. ระบุรายการอุปกรณ์นิรภัยทางรถยนต์เพื่อลดแรงกระแทกโดยเพิ่มเวลาของการกระแทก</p> <p>4. เพราะเหตุใดเราจึงไม่ควรเลือกถุงลมนิรภัยแทนเข็มขัดนิรภัย แต่ควรใช้ทั้ง 2 อย่างด้วยกันเพื่อเพิ่มความปลอดภัย</p>
ชื่อกิจกรรมที่ 2	การออกแบบและสร้างรางรถไฟเหาะ
จุดประสงค์ของกิจกรรม	<ol style="list-style-type: none"> 1. ออกแบบและสร้างรางรถไฟเหาะเพื่อป้องกันไม่ให้ลูกแก้วตกลง 2. อธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเคลื่อนที่ของรถไฟเหาะ
วัสดุ / อุปกรณ์	<ol style="list-style-type: none"> 1. ท่อหุ้มแอร์ ยาว 6 เมตร 2. เทปกาวยาว 3. ลูกแก้ว 4. นาฬิกาจับเวลา 5. ไม้ (ตะเกียบ / ไม้เสียบลูกชิ้น) 6. กล้องถ่ายรูป (สมาร์ทโฟน) 7. ดินน้ำมัน
ดำเนินการกิจกรรม	<ol style="list-style-type: none"> 1. สมาชิกภายในกลุ่มร่วมกันออกแบบ และสร้างรางรถไฟเหาะ โดย <ul style="list-style-type: none"> - มีส่วนโค้ง (เนิน) 2 จุด - วงตีลังกา (Loop) 1 จุด - ต้องไม่มีช่องว่างระหว่างราง - ลูกแก้วต้องวิ่งภายในราง 2. ต่อก่อโดยใช้เทปแปะด้านล่างของราง 3. ทดสอบความสูงของส่วนโค้ง 3 แบบ (แบบ A, B, C)

	<p>- โดยมีจุดเริ่มต้นที่ความสูงต่างกัน จะอยู่เหนือจุดต่ำสุดของส่วนโค้ง ดังนี้</p>  <ul style="list-style-type: none"> ● ระดับที่ 1 สูงที่ 1 m. ● ระดับที่ 2 สูงที่ 0.8 m. ● ระดับที่ 3 สูงที่ 0.6 m. <ol style="list-style-type: none"> 4. จดบันทึกความสูงกึ่งกลางของส่วนโค้งทั้ง 3 แบบ จำนวน 3 ครั้ง 5. วาดรูปแผนภาพรางรถไฟเหาะลงในกระดาษกราฟ (โดยมีมาตราส่วน 1 ช่องเท่ากับ 20 เซนติเมตร และเริ่มวาดจุดเริ่มต้นด้านขวามือ) 6. จดบันทึกการเคลื่อนที่ของลูกแก้ว จากจุดเริ่มต้นไปถึงจุดสิ้นสุด จำนวน 5 ครั้ง ลงในตารางบันทึกกิจกรรม 7. นำค่าที่บันทึกในตารางบันทึกกิจกรรมมาคำนวณค่าความเร็วเฉลี่ยของลูกแก้ว
เงื่อนไข	<ol style="list-style-type: none"> 1. ใช้ท่อหุ้มแอร์ ยาว 6 เมตร 2. เลือกลูกแก้วขนาดใดก็ได้ แต่ใช้เพียง 1 ลูกเท่านั้น 3. ห้ามแปะเทปกาวบนพื้นผิวของรางสำหรับปล่อยลูกแก้ว / ห้ามใช้ไม้เสียบราง 4. รางสำหรับปล่อยลูกแก้วต้องไม่มีช่องว่าง 5. ใช้ท่อหุ้มท่อแอร์ต่อกัน 6. ลูกแก้วต้องไปกระเด็นหลุดออกจากรางสำหรับวิ่ง

	7. สามารถใช้ท่อขนาดใดก็ได้แต่ต้องใช้ท่อขนาดเดียวกันเหมือนกันทุกส่วน																
คำถามกิจกรรม	<p>การวิเคราะห์</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ให้อ่านแผนภาพรางรถไฟเหาะที่ออกแบบไว้ (กระดาษกราฟ) มาตรฐาน 1 ช่องเท่ากับ 20 เซนติเมตร และเริ่มวาดจุดเริ่มต้นด้านขวามือ (แกน X , แกน Y) 2. สังเกตและบันทึกลงบนตาราง โดยมีข้อพิจารณา ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> ส่วนโค้งที่สนุกที่สุด <ul style="list-style-type: none"> - อยู่ในระยะเวลาของการตกแนวตั้งนานที่สุด แต่ต้องไหลคล้อยไปตามกัน (จุดต่ำสุด) ของรางอย่างนิ่มนวล - ต้องเป็นการกลิ้งที่เร็วที่สุด ในขณะที่ลูกแก้วไม่หลุดออกจากรางเลย ส่วนโค้งที่ปลอดภัยที่สุด <ul style="list-style-type: none"> - ลูกแก้วจะต้องไม่หลุดจากราง แต่อาจจะไม่กลิ้งเร็วที่สุด หรือ ไม่ได้อยู่ในช่วงเวาของการตกแนวตั้งนานที่สุดเท่าอันอื่น ส่วนโค้งที่ไม่ปลอดภัย <ul style="list-style-type: none"> - ลูกแก้วตกราง หรืออาจจะกระเด็น/ลอยข้ามรางไปกระแทกส่วนอื่นของราง - ลูกแก้วไม่แรงพอที่จะกลิ้งพื้นเนิน หรือวนจนครบรอบ <table border="1" data-bbox="719 1422 1401 1713"> <thead> <tr> <th>จุดเริ่มต้นของ ความสูง</th> <th>รูปแบบ A</th> <th>รูปแบบ B</th> <th>รูปแบบ C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>สรุปผลการทดลอง</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. จากแผนภาพ นักเรียนระบุแรงที่เกิดขึ้นระหว่างการเคลื่อนที่ของรถไฟเหาะ 	จุดเริ่มต้นของ ความสูง	รูปแบบ A	รูปแบบ B	รูปแบบ C	1				2				3			
จุดเริ่มต้นของ ความสูง	รูปแบบ A	รูปแบบ B	รูปแบบ C														
1																	
2																	
3																	

	<p>4. ตารางบันทึกกิจกรรม</p> <table border="1" data-bbox="719 344 1401 808"> <thead> <tr> <th>การทดลอง</th> <th>ระยะทาง (m)</th> <th>เวลา (s)</th> <th>ความเร็ว (m/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ครั้งที่ 1</td> <td>6</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ครั้งที่ 2</td> <td>6</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ครั้งที่ 3</td> <td>6</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ครั้งที่ 4</td> <td>6</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ครั้งที่ 5</td> <td>6</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ค่าเฉลี่ย</td> <td>6</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>5. นักเรียนคิดว่าปัจจัยที่มีผลต่อการเคลื่อนที่ของรถไฟเหาะ (Roller Coaster) มีอะไรบ้าง</p>	การทดลอง	ระยะทาง (m)	เวลา (s)	ความเร็ว (m/s)	ครั้งที่ 1	6			ครั้งที่ 2	6			ครั้งที่ 3	6			ครั้งที่ 4	6			ครั้งที่ 5	6			ค่าเฉลี่ย	6		
การทดลอง	ระยะทาง (m)	เวลา (s)	ความเร็ว (m/s)																										
ครั้งที่ 1	6																												
ครั้งที่ 2	6																												
ครั้งที่ 3	6																												
ครั้งที่ 4	6																												
ครั้งที่ 5	6																												
ค่าเฉลี่ย	6																												
ชื่อกิจกรรมที่ 3	การออกแบบและสร้างเครื่องยิง (คานงัด)																												
จุดประสงค์ของกิจกรรม	<ol style="list-style-type: none"> 1. ออกแบบ และสร้างเครื่องยิง (คานงัด) เพื่อยิงลูกปิงปอง 2. อธิบายการเคลื่อนที่ของเครื่องยิง (คานงัด) 																												
วัสดุ / อุปกรณ์	<ol style="list-style-type: none"> 1. ไม้ไอติม 15 อัน 2. หนัวยาง 20 เส้น 3. ฝาขวด 4. ลูกปิงปอง 5. ตลับเมตร 																												
ดำเนินการกิจกรรม	<ol style="list-style-type: none"> 1. ร่วมกันออกแบบและวาดภาพเครื่องยิง 2. สร้างเครื่องยิง <p>ส่วนฐาน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ไม้ไอติม 5 อัน มัดรวมกันให้แน่นโดยใช้หนัวยางรัดปลายทั้ง 2 ด้าน (สามารถเพิ่มและลดเพื่อทดสอบการออกแบบ โครงสร้างที่แตกต่างกันได้) <p>ส่วนแขน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ไม้ไอติม 2 อัน ประกอบและใช้หนัวยางรัดที่ปลายด้านหนึ่ง จัดไม้แยกกัน นำส่วนฐานสอดเข้าไป และสามารถปรับระยะ ความยาวเลื่อนจุดศูนย์กลางตำแหน่งต่างๆได้ - เมื่อได้จุดศูนย์กลางใช้หนัวยางรัดรอบแขนเป็นตัว X 																												

	<p>- นำฝาขวดมาติดตรงปลายของส่วนแขน</p> <p>3. ทดสอบการยิง โดยปรับมุมปล่อย</p> <p>- มุม 75° , 60° , 45° , 30° , 15°</p> <p>- นำลูกปิงปองใส่บนฝาขวด แล้ววัด วัตรยะทางการตกของลูกปิงปอง</p> <p>4. จัดบันทึกระยะทางการตกของลูกปิงปอง จำนวน 5 ครั้ง</p>																														
เงื่อนไข	<p>1. เครื่องยิงสามารถยิงลูกปิงปองให้ลงตะกร้าในระยะ 2 เมตร</p> <p>2. ใช้วัสดุที่กำหนดเท่านั้น</p> <p>3. อุปกรณ์ในการทดลองสามารถใช้เชือก หรือ เทป ไม้ อนุญาตให้ตัด</p> <p>4. คะแนนได้จากมุม และ ระยะทางที่ถูกต้อง</p>																														
คำถามกิจกรรม	<p>การวิเคราะห์</p> <p>1. ให้วาดภาพเครื่องยิงที่ออกแบบไว้</p> <p>2. สังเกตและบันทึกลงบนตาราง โดยมีข้อพิจารณาดังนี้</p> <table border="1" data-bbox="719 1137 1401 1489"> <thead> <tr> <th>ครั้งที่</th> <th>มุมที่</th> <th>จำนวนไม้ที่ใช้</th> <th colspan="2">ลูกปิงปอง</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td>ลง</td> <td>ไม่ลง</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>สรุปผลการทดลอง</p> <p>3. นักเรียนคิดว่ามุมใดที่ยิงลูกปิงปองได้ไกลที่สุด เพราะเหตุใด</p>	ครั้งที่	มุมที่	จำนวนไม้ที่ใช้	ลูกปิงปอง		1			ลง	ไม่ลง	2					3					4					5				
ครั้งที่	มุมที่	จำนวนไม้ที่ใช้	ลูกปิงปอง																												
1			ลง	ไม่ลง																											
2																															
3																															
4																															
5																															

7. การวัดและประเมินผล

การวัด	วิธีการ	เครื่องมือ	ผู้ประเมิน
1. ความสามารถในการสืบค้น - กำหนดและเข้าถึงข้อมูล - ประเมินข้อมูล - สร้างสรรค์ข้อมูล - สื่อสาร	ทำแบบประเมินตนเองในการสืบค้นบนเว็บไซต์ฯ	แบบประเมินตนเองในการสืบค้นบนเว็บไซต์แห่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์	ผู้เรียน
2. พฤติกรรมการมีส่วนร่วม - มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่ม - มีการแสดงความคิดเห็นกันในกลุ่ม กระดานสนทนา	ทำแบบประเมินพฤติกรรมการมีส่วนร่วมบนเว็บไซต์ฯ	แบบประเมินพฤติกรรมการมีส่วนร่วมบนเว็บไซต์แห่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์	ผู้เรียน ผู้สอน ผู้วิจัย
3. ผลงานกิจกรรม	ทำแบบประเมินผลงานเรียนร่วมกันโดยใช้เว็บไซต์	แบบประเมินผลงานเรียนร่วมกันโดยใช้เว็บไซต์แห่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์	ผู้สอน ผู้วิจัย

8. สื่อและแหล่งการจัดกิจกรรม

1. เว็บไซต์แห่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ Link :

www.openedsci.com

2. ใบงานกิจกรรมจำนวน 3 กิจกรรม

**แบบวัดความสามารถในการสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิด
วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความสามารถในการสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด
วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง

1. แบบวัดนี้มีเนื้อหาเกี่ยวกับความสามารถในการสืบค้นสารสนเทศและการสื่อสาร ขอให้
นักเรียนตอบข้อคำถามทุกข้อและให้ตรงกับสภาพจริงของนักเรียนมากที่สุด คำตอบของนักเรียนไม่มี
คำตอบใดถูกหรือผิด

2. ขอให้นักเรียนโปรดอ่านและพิจารณาข้อความในแต่ละข้อ และทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน
ช่องที่ตรงกับความจริงเกี่ยวกับตัวนักเรียนมากที่สุดเพียงข้อละหนึ่งเครื่องหมายเท่านั้น

ประเด็นคำถาม จะประเมินองค์ประเมินของความสามารถในการสืบค้น 5 ประเด็น ดังนี้

1. การกำหนดและเข้าถึงข้อมูล
2. การจัดการข้อมูล
3. การประเมินข้อมูล
4. การสร้างสรรค์ข้อมูล
5. การสื่อสาร

เกณฑ์

ระดับ	5	หมายถึง	มีความสามารถมากที่สุด
ระดับ	4	หมายถึง	มีความสามารถมาก
ระดับ	3	หมายถึง	มีความสามารถปานกลาง
ระดับ	2	หมายถึง	มีความสามารถน้อย
ระดับ	5	หมายถึง	มีความสามารถน้อยที่สุด

ชื่อ - สกุล ห้อง

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับ ความสามารถ				
		5	4	3	2	1
	การกำหนดและเข้าถึงข้อมูล					
1.	ข้าพเจ้าสามารถระบุข้อมูล สารสนเทศที่ต้องการจะเรียนรู้					
2.	ข้าพเจ้าสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูล สารสนเทศที่หลากหลายได้หลายวิธี					
3.	ข้าพเจ้ารู้วิธีการสืบค้นข้อมูล สารสนเทศด้วยวิธีการที่หลากหลาย					
4.	ข้าพเจ้าสามารถแสดงข้อมูลและสารสนเทศที่ได้จากการสืบค้น					
5.	ข้าพเจ้ารู้วิธีการจัดเก็บข้อมูล สารสนเทศจากแหล่งข้อมูลและสารสนเทศ ด้วยรูปแบบที่หลากหลาย					
6.	ข้าพเจ้าสามารถนำข้อมูล สารสนเทศที่จัดเก็บแล้วออกมาใช้งานได้					
7.	ข้าพเจ้าสามารถเชื่อมโยงแหล่งข้อมูล สารสนเทศกับฐานข้อมูลอื่น					
8.	ข้าพเจ้าสามารถอ้างอิงที่มาแหล่งของข้อมูล สารสนเทศที่หลากหลาย					
	การประเมินข้อมูล					
9.	ข้าพเจ้าสามารถตัดสินความถูกต้องและความเป็นกลางของข้อมูล สารสนเทศ					
10.	ข้าพเจ้าสามารถตัดสินความทันสมัยหรือความเป็นปัจจุบันของข้อมูล สารสนเทศ					
11.	ข้าพเจ้าสามารถตัดสินคุณภาพ การใช้ประโยชน์ หรือประสิทธิภาพของ ข้อมูล สารสนเทศ					
12.	ข้าพเจ้าสามารถตัดสินในการใช้ข้อมูลสารสนเทศ					
13.	ข้าพเจ้าสามารถตัดสินความเหมาะสมและความเพียงพอของข้อมูลและ สารสนเทศตลอดจนแหล่งข้อมูลและสารสนเทศ					
14.	ข้าพเจ้าสามารถตัดสินระดับของข้อมูลและสารสนเทศให้ตรงกับปัญหา					
	การสร้างสรรคข้อมูล					
15.	ข้าพเจ้าสามารถแปลความ ย่อความและสรุปข้อมูล สารสนเทศ					
16.	ข้าพเจ้าสามารถเปรียบเทียบความเหมือนและความต่างของข้อมูล สารสนเทศจากแหล่งข้อมูลและสารสนเทศที่หลากหลาย					
17.	ข้าพเจ้าสามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูล สารสนเทศ					

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับ ความสามารถ				
		5	4	3	2	1
18.	ข้าพเจ้าสามารถนำข้อมูล สารสนเทศที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันมาผสมผสานเพื่อนำไปใช้ประโยชน์					
19.	ข้าพเจ้าสามารถสร้างสรรค์สารสนเทศขึ้นมาใหม่ โดยการดัดแปลง ประยุกต์ ออกแบบใหม่ ประดิษฐ์คิดค้นด้วยรูปแบบที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมดิจิทัล					
20.	ข้าพเจ้าสามารถนำสารสนเทศที่วิเคราะห์ สังเคราะห์และมาสร้างเป็น ความรู้ใหม่ที่มีความถูกต้อง					
21.	ข้าพเจ้าสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์ร่วมกับผู้อื่นด้วยวิธีการที่หลากหลาย					
22.	ข้าพเจ้าสามารถแบ่งปันความรู้และทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยวิธีการที่ หลากหลาย					
23.	ข้าพเจ้าสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นร่วมกับผู้อื่น					
การสื่อสาร						
24.	ข้าพเจ้าสามารถถ่ายทอดข้อมูล สารสนเทศ ไปยังผู้อื่นภายในกลุ่มได้					
25.	ข้าพเจ้าสามารถถ่ายทอดข้อมูล สารสนเทศ ไปยังผู้อื่นภายนอกกลุ่มได้					
26.	ข้าพเจ้าสามารถนำเสนอข้อมูล สารสนเทศ ในสิ่งแวดล้อมดิจิทัลไปยังผู้อื่น หรือกลุ่มอื่นได้					
27.	ข้าพเจ้าสามารถเผยแพร่ข้อมูล สารสนเทศ ในรูปแบบดิจิทัลไปยังผู้อื่นหรือ กลุ่มอื่นได้					

แบบประเมินพฤติกรรมการณ์มีส่วนร่วมกันโดยใช้เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิด
 วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 (สำหรับประเมินตนเอง)

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาพฤติกรรมการณ์มีส่วนร่วมกันบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด
 วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ชื่อ - สกุล เลขที่ ห้อง

คำชี้แจง ให้นักเรียนประเมินสังเกตพฤติกรรมของตนเอง จากนั้นกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับ
 ความคิดเห็น ตามระดับคะแนน ดังนี้

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

ข้อ	พฤติกรรม	คะแนน				หมายเหตุ
		4	3	2	1	
1.	ความถี่ในการแสดงความคิดเห็น					
2.	ระยะเวลาที่ในการทำงาน					
3.	ปริมาณการมีส่วนร่วมในการทำงาน					
4.	ความกระตือรือร้นในการทำงาน					
คะแนนรวม (16)						

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

คะแนน

13 - 16

หมายถึง

ระดับคุณภาพ

ผู้เรียนมีส่วนร่วมอยู่ในระดับดีมาก

9 - 12

หมายถึง

ผู้เรียนมีส่วนร่วมอยู่ในระดับดี

5 - 8

หมายถึง

ผู้เรียนมีส่วนร่วมอยู่ในระดับปานกลาง

1 - 4

หมายถึง

ผู้เรียนมีส่วนร่วมอยู่ในระดับน้อย

เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมที่มีส่วนร่วมทางการเรียน

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน			
	4	3	2	1
1. ความถี่ในการแสดงความความคิดเห็น	มีส่วนร่วมในการเขียน แก่ใจ หรือแสดงความความคิดเห็นของตนเอง ทุกครั้ง	มีส่วนร่วมในการเขียน แก่ใจ หรือแสดงความความคิดเห็นของตนเอง เกือบทุกครั้ง	มีส่วนร่วมในการเขียน แก่ใจ หรือแสดงความความคิดเห็นของตนเอง เพียงบางครั้ง	ขาดการมีส่วนร่วมในการเขียน แก่ใจ หรือแสดงความความคิดเห็นของตนเอง เลย
2. ระยะเวลาที่ในการทำงาน	เขียน แก่ใจ หรือแสดงความความคิดเห็นทันที เมื่อมีข้อมูลปรากฏ หรือมีการตั้งประเด็น	เขียน แก่ใจ หรือแสดงความความคิดเห็นในเวลาที่กำหนด เมื่อมีข้อมูลปรากฏ หรือมีการตั้งประเด็น	เขียน แก่ใจ หรือแสดงความความคิดเห็นล่าช้าแต่เสร็จภายในเวลาที่กำหนดเมื่อมีข้อมูลปรากฏ หรือมีการตั้งประเด็น	ขาดการเขียน แก่ใจ หรือแสดงความคิดเห็นเมื่อมีข้อมูลปรากฏ หรือมีการตั้งประเด็น
3. ปริมาณการมีส่วนร่วมในการทำงาน	ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์แก่กลุ่มในส่วนตัวตนเอง รับผิดชอบมากที่สุดจากปริมาณงานที่ได้รับมอบหมาย	ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์แก่กลุ่มในส่วนตัวตนเอง รับผิดชอบมาก จากปริมาณงานที่ได้รับมอบหมาย	ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์แก่กลุ่มในส่วนตัวตนเอง รับผิดชอบเท่านั้น จากปริมาณงานที่ได้รับมอบหมาย	ขาดการให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์แก่กลุ่มในส่วนตัวตนเอง รับผิดชอบต่อผู้อื่นทำงานแทน
4. ความกระตือรือร้นในการทำงาน	เป็นผู้เริ่มตั้งประเด็น เริ่มกิจกรรมต่างๆ ภายในกลุ่มหรือกระตุ้นการทำงานผู้อื่นทุกครั้ง	เป็นผู้เริ่มตั้งประเด็น เริ่มกิจกรรมต่างๆ ภายในกลุ่มหรือกระตุ้นการทำงานผู้อื่นเกือบทุกครั้ง	เป็นผู้เริ่มตั้งประเด็น เริ่มกิจกรรมต่างๆ ภายในกลุ่มหรือกระตุ้นการทำงานผู้อื่นเพียงบางครั้ง	ไม่เป็นผู้เริ่มตั้งประเด็น เริ่มกิจกรรมต่างๆ ภายในกลุ่มหรือกระตุ้นการทำงานผู้อื่นทุกครั้ง

แบบประเมินพฤติกรรมการณ์มีส่วนร่วมกันโดยใช้เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษแบบเปิด
 วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
 (สำหรับเพื่อน)

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาพฤติกรรมการณ์มีส่วนร่วมกันบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด
 วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ชื่อกลุ่ม ชั้น

ตนเอง เลขที่

สมาชิกในกลุ่ม มีดังนี้

1. เลขที่

2. เลขที่

3. เลขที่

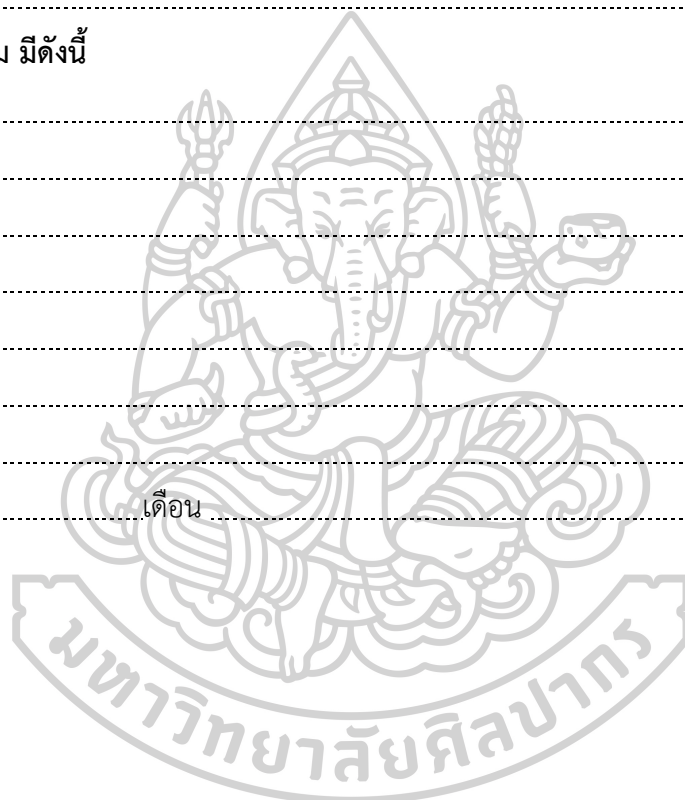
4. เลขที่

5. เลขที่

6. เลขที่

7. เลขที่

วันที่ เดือน พ.ศ.



คำชี้แจง ให้นักเรียนสังเกตพฤติกรรมของเพื่อน จากนั้นให้คะแนนการแสดงออกที่สังเกตเห็นลงในช่องคะแนนของแต่ละบุคคล ตามระดับคะแนน ดังนี้

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

ข้อ	พฤติกรรม	สมาชิกคนที่								หมายเหตุ
		1	2	3	4	5	6	7	8	
ด้านการสนับสนุนและช่วยเหลือ										
1	การค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล									
2	การใช้ข้อมูลร่วมกัน									
3	การตรงต่อเวลา									
ด้านความรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย										
4	การบรรลุผลงานตามหน้าที่									
5	การร่วมทำงานอย่างเท่าเทียมกัน									
6	ความสำคัญของผลงาน									
ด้านปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม										
7	การรับฟังความคิดเห็นภายในกลุ่ม									
8	การแสดงความคิดเห็น									
9	ความร่วมมือกันภายในกลุ่ม									
10	การช่วยงานกันภายในกลุ่ม									
คะแนนรวม (40)										

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

แบบประเมินพฤติกรรมการณ์มีส่วนร่วมกันโดยใช้เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิด

วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

(สำหรับผู้วิจัย)

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาพฤติกรรมการณ์มีส่วนร่วมกันบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด

วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

วันที่ / / ประเมินครั้งที่

ชื่อกลุ่ม ชั้น

สมาชิกในกลุ่ม มีดังนี้

1. เลขที่
2. เลขที่
3. เลขที่
4. เลขที่
5. เลขที่
6. เลขที่
7. เลขที่
8. เลขที่

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

คะแนน

ระดับคุณภาพ

31 - 40	หมายถึง	พฤติกรรมการณ์มีส่วนร่วมอยู่ในระดับดีมาก
21 - 30	หมายถึง	พฤติกรรมการณ์มีส่วนร่วมอยู่ในระดับดี
11 - 20	หมายถึง	พฤติกรรมการณ์มีส่วนร่วมอยู่ในระดับปานกลาง
1 - 10	หมายถึง	พฤติกรรมการณ์มีส่วนร่วมอยู่ในระดับน้อย

คำชี้แจง ให้นักเรียนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน จากนั้นให้คะแนนการแสดงออกที่สังเกตเห็นลงในช่องคะแนนของแต่ละบุคคล ตามระดับคะแนน ดังนี้

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	4	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมน้อยครั้ง	ให้	1	คะแนน

ข้อ	พฤติกรรม	สมาชิกคนที่								หมายเหตุ
		1	2	3	4	5	6	7	8	
ด้านการสนับสนุนและช่วยเหลือ										
1	การค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล									
2	การใช้ข้อมูลร่วมกัน									
3	การตรงต่อเวลา									
ด้านความรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย										
4	การบรรลุผลงานตามหน้าที่									
5	การร่วมทำงานอย่างเท่าเทียมกัน									
6	ความสำคัญของผลงาน									
ด้านปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม										
7	การรับฟังความคิดเห็นภายในกลุ่ม									
8	การแสดงความคิดเห็น									
9	ความร่วมมือกันภายในกลุ่ม									
10	การช่วยงานกันภายในกลุ่ม									
คะแนนรวม (40)										

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมการมีส่วนร่วมทางการเรียน

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน			
	4	3	2	1
ด้านเนื้อหา สาระถูกต้อง				
1. การค้นคว้า และรวบรวม ข้อมูล	บันทึกข้อมูลที่สืบค้นมาทุกครั้งอย่างละเอียดตรงตามประเด็น	บันทึกข้อมูลที่สืบค้นมาเกือบทุกครั้งส่วนใหญ่ตรงตามประเด็น	บันทึกข้อมูลที่สืบค้นมาเพียงบางครั้งมีบางส่วนตรงตามประเด็น	ขาดการบันทึกข้อมูลที่สืบค้นมา
2. การใช้ข้อมูล ร่วมกัน	แบ่งปันข้อมูลที่สืบค้นมาทั้งหมดให้แก่เพื่อนในกลุ่ม	แบ่งปันข้อมูลที่สืบค้นมาเกือบทั้งหมดให้แก่เพื่อนในกลุ่ม	แบ่งปันข้อมูลที่สืบค้นมาเพียงบางส่วนให้แก่เพื่อนในกลุ่ม	ขาดการแบ่งปันข้อมูลที่สืบค้นมาให้แก่เพื่อนในกลุ่ม
3. การตรงต่อ เวลา	ทำงานเสร็จก่อนเวลาที่กำหนด และงานมีคุณภาพ	ทำงานเสร็จทันเวลาที่กำหนด และงานมีคุณภาพ	ทำงานเสร็จช้ากว่าเวลาที่กำหนดแต่งานมีคุณภาพ	ทำงานไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนด และงานไม่มีคุณภาพ
ด้านความรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย				
4. การบรรลุผล งานตามหน้าที่	ทำหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้ครบถ้วน	ทำหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้เกือบครบถ้วน	ทำหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายเพียงบางส่วน	ขาดการทำหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
5. การร่วม ทำงานอย่างเท่า เทียม	ทำงานตามขั้นตอนได้ครบถ้วน โดยไม่มีผู้อื่นให้คำแนะนำ	ทำงานตามขั้นตอนได้เกือบครบถ้วน โดยมีผู้อื่นให้คำแนะนำบ้าง	ทำงานตามขั้นตอนได้เพียงบางส่วน โดยมีผู้อื่นให้คำแนะนำบ่อย	ขาดทำงานตามขั้นตอนมีผู้อื่นให้คำแนะนำอยู่ตลอดเวลา
6. คำสำคัญของ ผลงาน	มีการเขียนอธิบาย ลำดับชั้น สอดคล้องกัน ทั้งหมด นำเสนอสิ่งที่สำคัญ	มีการเขียนอธิบาย ลำดับชั้น สอดคล้องกัน เกือบทั้งหมด	มีการเขียนอธิบาย ลำดับชั้น สอดคล้องกัน เพียงบางประเด็น	มีการเขียนอธิบาย ลำดับชั้นไม่ สอดคล้องกัน

เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมที่มีส่วนร่วมทางการเรียน (ต่อ)

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน			
	4	3	2	1
ด้านปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม				
7. การรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนร่วมงาน	รับฟังความคิดเห็นของเพื่อนร่วมงานและพูดคุยอย่างเหมาะสม	รับฟังความคิดเห็นของเพื่อนร่วมงานและพูดคุยมากเกินไป	รับฟังความคิดเห็นของเพื่อนร่วมงาน	ไม่รับฟังความคิดเห็นของเพื่อนร่วมงาน
8. การเสนอความคิดเห็น	ทุกคนร่วมแสดงความคิดเห็นในทุกประเด็นและเสนอมุมมองที่แตกต่างกับผู้อื่น	ทุกคนร่วมแสดงความคิดเห็นในทุกประเด็นและเสนอมุมมองเดิม	ทุกคนร่วมแสดงความคิดเห็นบางประเด็น	ทุกคนต่างทำงานของตนเอง ขาดการแสดงความคิดเห็น
9. ความร่วมมือกับผู้อื่น	มีส่วนร่วมในการเขียน แก้ไข และแสดงความคิดเห็นร่วมกันภายในกลุ่มทุกครั้ง	มีส่วนร่วมในการเขียน แก้ไข และแสดงความคิดเห็นร่วมกันภายในกลุ่มเกือบทุกครั้ง	มีส่วนร่วมในการเขียน แก้ไข และแสดงความคิดเห็นร่วมกันภายในกลุ่มเพียงบางครั้ง ตามความต้องการ	ขาดการมีส่วนร่วมในการเขียน แก้ไข และแสดงความคิดเห็นร่วมกันภายในกลุ่ม
10. การช่วยเหลืองานในกลุ่ม	ช่วยเหลือเพื่อนหรือทำงานแทนเพื่อนได้ทุกครั้งเมื่อเพื่อนไม่สามารถทำงานนั้นได้หรือไม่ว่างด้วยความเต็มใจ	ช่วยเหลือเพื่อนหรือทำงานแทนเพื่อนเมื่อเพื่อนร้องขอ	ช่วยเหลือเพื่อนหรือทำงานแทนเพื่อนเมื่อเพื่อนขอความช่วยเหลือ	ไม่เคยช่วยเหลือเพื่อนหรือทำงานแทนเพื่อนเลยเมื่อเพื่อนขอความช่วยเหลือ

แบบประเมินผลงานการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษา

แบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

คำชี้แจง ผู้สอน / ผู้วิจัยพิจารณาผลงานการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน จากนั้นใส่คะแนนตามเกณฑ์การให้คะแนนลงในช่องรายการประเมิน โดยมีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

4	คะแนน	หมายถึง	ดีมาก
3	คะแนน	หมายถึง	ดี
2	คะแนน	หมายถึง	พอใช้
1	คะแนน	หมายถึง	ควรปรับปรุง

กลุ่มที่ ชื่อกลุ่ม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ห้อง วันที่ประเมิน

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
ด้านเนื้อหา สาระถูกต้อง					
1	เนื้อหาตรงประเด็น				
2	ภาษา ความถูกต้อง และความเหมาะสม				
3	การสื่อความหมาย				
ด้านแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย					
4	ค้นคว้าแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย				
5	อ้างอิงแหล่งข้อมูล				
ด้านนำเสนอผลงาน					
6	ระยะเวลาในการนำเสนอ				
7	รูปแบบการนำเสนอผลงาน				
รวม					

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

...../...../.....

เกณฑ์การให้คะแนนผลงาน

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน			
	1	2	3	4
ด้านเนื้อหา สาระถูกต้อง				
1. เนื้อหาตรงประเด็น	เนื้อหาไม่ครบถ้วนและไม่ตรงประเด็นที่กำหนด อยู่ในเกณฑ์ต้องปรับปรุง	เนื้อหาไม่ครบถ้วนตามประเด็นที่กำหนด อยู่ในเกณฑ์พอใช้	เนื้อหาค่อนข้างครบถ้วนตามประเด็นที่กำหนด	เนื้อหาครบถ้วนตรงตามประเด็นที่กำหนด
2. ภาษาและความถูกต้อง	คำศัพท์ ถ้อยคำผิด ลำดับเชื่อมโยงความไม่ถูกต้อง	คำศัพท์ ถ้อยคำผิดอยู่บ้าง ลำดับเชื่อมโยงความไม่ชัดเจน	คำศัพท์ ถ้อยคำถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ ลำดับเชื่อมโยงความได้พอใช้	คำศัพท์ ถ้อยคำถูกต้อง ลำดับเชื่อมโยงความได้ชัดเจน เข้าใจง่าย
3. การสื่อความหมาย	สรุปผลการเรียนรู้ไม่ชัดเจน ไม่ตรงกับประเด็นที่กำหนดไว้ในเกณฑ์ควรปรับปรุง	สรุปผลการเรียนรู้ยังไม่ชัดเจน สื่อความหมายพอเข้าใจ ไม่ตรงกับประเด็นที่กำหนด	สรุปผลการเรียนรู้ได้ค่อนข้างชัดเจน สื่อความหมายได้ดี ตรงกับประเด็นที่กำหนดไว้	สรุปผลการเรียนรู้สื่อความหมายได้ชัดเจน เข้าใจง่าย ตรงกับประเด็นที่กำหนดไว้
ด้านแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย				
4. ค้นคว้าแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย	ค้นคว้าจากแหล่งความรู้เพียงแหล่งเดียว	ค้นคว้าแหล่งเรียนรู้ได้ 2 แหล่ง	ค้นคว้าแหล่งเรียนรู้ได้ 3 แหล่ง	ค้นคว้าแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายตั้งแต่ 3 แหล่งขึ้นไป
5. อ้างอิงแหล่งข้อมูล	ไม่มีอ้างอิงแหล่งเรียนรู้ที่ค้นคว้ามานำ	อ้างอิงแหล่งเรียนรู้ได้เพียงบางแหล่ง	อ้างอิงแหล่งเรียนรู้ได้ถูกต้อง แต่ยังไม่ครบถ้วน	อ้างอิงแหล่งการเรียนรู้ได้ถูกต้องครบถ้วน

รายการประเมิน	เกณฑ์การประเมิน			
	1	2	3	4
ด้านนำเสนอผลงาน				
6. ระยะเวลาในการนำเสนอ	ใช้รักษาเวลาในการนำเสนอเกินเวลาที่กำหนดไว้มาก (เกิน 5 นาที)	ใช้เวลาในการนำเสนองานได้ดี เกินเวลาที่กำหนดไว้ (ไม่เกิน 4 นาที)	ใช้เวลาในการนำเสนองานได้ดี แต่ไม่ตรงตามเวลาที่กำหนด (เกิน 3 นาทีมาก)	ใช้เวลาในการนำเสนองานได้เหมาะสม ตามเวลาที่กำหนด (ไม่เกิน 3 นาที)
7. รูปแบบการนำเสนอผลงาน	ขาดการลำดับเรื่องราว ขั้นตอนไม่ชัดเจน ขาดความน่าสนใจ	ลำดับเรื่องราวได้พอใช้ ขั้นตอนบางส่วนยังขาดความชัดเจน ไม่มีความแปลกใหม่	ลำดับเรื่องราวได้ดี เป็นขั้นตอนพอเข้าใจแต่ยังขาดความชัดเจน และมีความแปลกใหม่	ลำดับเรื่องราวได้ดี มีความเหมาะสมเป็นขั้นตอนชัดเจน น่าสนใจ รูปแบบแปลกใหม่

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน

ระดับคุณภาพ

22 - 28	หมายถึง	ระดับผลงานอยู่ในระดับดีมาก
15 - 21	หมายถึง	ระดับผลงานอยู่ในระดับดี
8 - 14	หมายถึง	ระดับผลงานอยู่ในระดับพอใช้
1 - 7	หมายถึง	ระดับผลงานอยู่ในระดับปรับปรุง

**แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด
วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ใช้เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิจัยความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศิลปากร ที่มีต่อเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์

2. แบบสอบถามนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ความคิดเห็นที่มีต่อเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเป็นคำถามปลายเปิด

3. แบบสอบถามนี้เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating scale) แสดงค่า 5 ระดับ และโปรดแสดงความคิดเห็น โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคะแนนที่มีต่อเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3

เกณฑ์การประเมิน

ระดับ 5	หมายถึง	เห็นด้วยอยู่ในระดับดีมาก
ระดับ 4	หมายถึง	เห็นด้วยอยู่ในระดับดี
ระดับ 3	หมายถึง	เห็นด้วยอยู่ในระดับปานกลาง
ระดับ 2	หมายถึง	เห็นด้วยอยู่ในระดับพอใช้
ระดับ 1	หมายถึง	เห็นด้วยอยู่ในระดับปรับปรุง

ตอนที่ 1 ความคิดเห็นที่มีต่อเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
ด้านการออกแบบเว็บไซต์						
1.	มีการใช้ไอคอนที่เป็นมาตรฐานสากล					
2.	มีการใช้ภาพที่น่าสนใจในหน้าแรก					
3.	มีการใช้ภาพที่สื่อความหมายกับเนื้อหา					
4.	มีการใช้ภาพเคลื่อนไหวสอดคล้องและสื่อความหมายเนื้อหาได้ชัดเจน					
5.	มีการใช้สีตัวอักษรเข้มบนพื้นสีอ่อน และสีตัวอักษรอ่อนบนพื้นสีเข้ม					
6.	มีการใช้ขนาดตัวอักษรที่ชัดเจน อ่านง่ายและมีความแตกต่างกันเพื่อตำแหน่ง ลำดับ ความสำคัญ					
7.	มีการออกแบบหน้าเว็บที่โดดเด่นสะดุดตา					
8.	มีการจัดรูปแบบเว็บไซต์ที่เรียบง่าย มีความเป็นสากล					
9.	มีการจัดองค์ประกอบส่วนต่างๆ ในหน้าเว็บเป็นทิศทางเดียวกัน					
10.	มีการใช้สี สัญลักษณ์เพื่อสร้างความแตกต่าง เน้นจุดสำคัญในเนื้อหา และสีไม่ฉูดฉาดหรือมีสีสันมากเกินไป					
11.	มีการเชื่อมโยงข้อมูลเนื้อหาที่เกี่ยวข้องภายใน และภายนอกเว็บไซต์					
12.	มีจุดเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์หน่วยงานภายนอก					
13.	มีการใช้เมนู สัญลักษณ์ที่เข้าใจง่ายและสื่อความหมาย					
14.	มีรูปแบบการสื่อสารที่เข้าถึงได้หลากหลาย					
15.	มีช่องทางสำหรับการสื่อสารระหว่างผู้ใช้กับผู้ดูแลระบบ					
ด้านเนื้อหา						
16.	เนื้อหาเข้าใจง่าย ชัดเจน ตรงประเด็น					
17.	การจัดลำดับเนื้อหาแต่ละเรื่องมีความเหมาะสม					
18.	ภาพประกอบกับเนื้อหา มีความสอดคล้องไปในทางเดียวกัน					
19.	การนำเสนอเนื้อหาในเรื่องต่างๆ มีความน่าสนใจและเป็นเรื่อง					

ข้อ	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
	ที่ตรงกับความต้องการผู้ใช้					
20.	ปริมาณเนื้อหาในแต่ละหน้าเว็บเพจมีความสั้น ยาวเหมาะสม ในแต่ละเรื่อง					
21.	การนำเสนอเนื้อหามีความต่อเนื่องไปในทิศทางเดียวกัน					
22.	เนื้อหาที่นำเสนอมีความครบถ้วน					
23.	การให้บริการข้อมูล สารสนเทศที่ทันสมัย					
24.	การให้บริการข้อมูล สารสนเทศครอบคลุมกลุ่มเป้าหมาย					
25.	มีความสะดวกในการค้นหาข้อมูลสารสนเทศต่างๆ					
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้						
26.	เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองตามความสามารถและมี โอกาสแสดงความคิดเห็น					
27.	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะปฏิบัติ					
28.	ผู้เรียนได้ทักษะการสืบค้นสารสนเทศที่ถูกต้องตรงตาม คุณลักษณะแบบเปิดของเนื้อหาแบบเปิด 4 ด้าน					
29.	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้มีการทำงานร่วมกันภายในกลุ่ม					
30.	ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อแหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด วิชาวิทยาศาสตร์ ในครั้งนี้					

ตอนที่ 2 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ผู้วิจัยขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่าน มา ณ โอกาสนี้
นางสาวปรีพัฒน์ หนูศรีแก้ว



ภาคผนวก ค. ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย

ตารางที่ 27 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างของ หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลการเรียนรู้ร่วมกันโดยใช้แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ ด้านเนื้อหา จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)			ค่า IOC	สรุปผล
	1	2	3		
1. สัมภาษณ์ข้อมูลทั่วไป					
ข้อที่ 1 ชื่อ..... สกุล	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 2 จุดการศึกษา <input type="checkbox"/> ปริญญาตรี <input checked="" type="checkbox"/> ปริญญาโท <input type="checkbox"/> ปริญญาเอก	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 3 สาขาวิชาที่จบการศึกษา.....	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 4 ประสบการณ์ในการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้ หรือเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถใน การสอนวิชาวิทยาศาสตร์.....ปี	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 5 หน่วยงานที่สังกัด.....	+1	0	+1		ใช้ได้
2. สัมภาษณ์ด้านเนื้อหา					
ข้อที่ 1 ท่านคิดว่าจุดประสงค์การเรียนรู้ด้วย เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิด วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ ควรมีอย่างไรบ้าง	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 2 ท่านคิดว่าเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ที่เหมาะสมกับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ควรประกอบด้วยหัวข้อ อะไรบ้าง	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 3 ท่านคิดว่าเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ที่เหมาะสมกับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ควรมีการจัดแบ่งเนื้อหา และเรียงลำดับในลักษณะอย่างไรบนเว็บไซต์ แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชา	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)			ค่า IOC	สรุปผล
	1	2	3		
วิทยาศาสตร์ จึงจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ได้เต็มศักยภาพ					
ข้อที่ 4 ท่านคิดว่าการนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อ เชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากร ด้านการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ ควรมี ลักษณะใด	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 5 ท่านคิดว่าควรออกแบบกิจกรรมการ เรียนการสอนอย่างไรเพื่อให้ผู้เรียนเกิด ความสามารถในการสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่ง ทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชา วิทยาศาสตร์	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 6 ท่านคิดว่าสถานการณ์ หรือ ประเด็น ที่ กำหนดในกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เว็บไซต์ แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชา วิทยาศาสตร์ ควรมีรูปแบบอย่างไร	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 7 ท่านคิดว่าสื่อที่รวบรวมไว้บนเว็บไซต์ แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชา วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี ที่ 3 ควรมีรูปแบบ หรือประเภทใด	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 8 ท่านคิดว่าสิ่งที่ควรเน้นมากที่สุดของ เนื้อหาบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้าน การศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีอะไรบ้าง	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 9 ท่านคิดว่าการวัดผลกรามีส่วนร่วมกัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีวิธีการ ประเมินอย่างไร	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 10 ท่านคิดว่าการประเมินผลงานของ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)			ค่า IOC	สรุปผล
	1	2	3		
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีวิธีการประเมิน อย่างไร					

ตารางที่ 28 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามสภาพและความ
ต้องการเว็บไซต์แห่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 จาก
ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)			ค่า IOC	สรุปผล
	1	2	3		
1. ข้อมูลทั่วไป					
1.1 เพศ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
1.2 อายุ	0	0	+1	0.33	คัดออก
1.3 ระดับการศึกษา	0	0	+1	0.33	คัดออก
2. พฤติกรรมการเข้าใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด					
2.1 นักเรียนใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดใด					
คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
แท็บเล็ตพีซี	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
สมาร์ทโฟน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
อื่นๆ (ระบุ)	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2.2 ความถี่ในการใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดต่อสัปดาห์					
1-2 ครั้งต่อสัปดาห์	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
3-4 ครั้งต่อสัปดาห์	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
5-6 ครั้งต่อสัปดาห์	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
ทุกวัน	+1	-1	+1	0.33	คัดออก
อื่นๆ (ระบุ)	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
2.3 ระยะเวลาในการใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดต่อครั้ง					
น้อยกว่า 1 ชั่วโมง	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)			ค่า IOC	สรุปผล
	1	2	3		
1-2 ชั่วโมง	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
3-4 ชั่วโมง	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
5 ชั่วโมงขึ้นไป	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2.4 นักเรียนเข้าใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดในช่วงเวลาใดมากที่สุด					
24:01 – 06:00 น.	+1	+1	-1	0.33	คัดออก
06:01 – 12:00 น.	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
12:01 – 18:00 น.	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
18:01 – 24:00 น.	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
อื่นๆ (ระบุ)	0	0	+1	0.33	คัดออก
2.5 นักเรียนเข้าใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดเพื่อจุดประสงค์ใด (สามารถตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)					
เพื่อสืบค้นข้อมูลที่ตนเองต้องการ สำหรับการเรียน	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
เพื่อศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
เพื่อติดตามข่าวสารทางการศึกษา	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
อื่นๆ (ระบุ)	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2.6 นักเรียนได้ประโยชน์จากการเข้าใช้แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด (สามารถตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)					
ได้ความรู้เพิ่มเติมนอกจากในห้องเรียน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ได้ความรู้จากวิชาที่ตนเองสนใจ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ได้ติดตามข่าวสารทางการศึกษา	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
ได้พูดคุยเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลกัน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
อื่นๆ (ระบุ)	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
2.7 นักเรียนใช้งานเว็บไซต์เครือข่ายสังคมออนไลน์ใดมากที่สุดบ้าง (สามารถตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)					
Facebook	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
Twitter	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)			ค่า IOC	สรุปผล
	1	2	3		
YouTube	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
Wikipedia	+1	+1	-1	0.33	คัดออก
Line	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
Skye	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
Facebook messenger	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
Slide share	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
2.8 นักเรียนใช้เว็บเบราว์เซอร์ใดมากที่สุดบ้าง (สามารถตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)					
Microsoft Internet	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
Mozilla Firefox	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
Google Chrome	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
Safari	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3. ความต้องการเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์					
ด้านการจัดการเรียนการสอนออนไลน์					
ข้อที่ 1 นักเรียนต้องการเลือกศึกษาเรียนรู้ ความรู้ต่างๆ ตามความถนัด และความสนใจ ของตนเอง	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 2 นักเรียนต้องการค้นหาความรู้ เพิ่มเติมตามความต้องการด้วยตนเอง	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 3 นักเรียนต้องการเรียนรู้ตลอดเวลา	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 4 นักเรียนต้องการค้นหาความรู้ที่ทันสมัย อยู่เสมอ					
ข้อที่ 5 นักเรียนต้องการแลกเปลี่ยนข้อมูล หรือความคิดเห็นที่ตนเองศึกษามากับผู้อื่น	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 6 นักเรียนต้องการนำความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 7 นักเรียนต้องการนำความรู้ทาง วิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้กับการเรียนรู้กลุ่ม	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)			ค่า IOC	สรุปผล
	1	2	3		
สาระอื่นๆ					
ด้านความสามารถในการสืบค้นสารสนเทศ					
ข้อที่ 8 นักเรียนต้องการการกระทุ้งรายละเอียดของข้อมูลที่ต้องการ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 9 นักเรียนต้องการข้อมูลที่รวบรวมไว้มาจัดลำดับ เพื่อนำมาพิจารณาตามความต้องการ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 10 นักเรียนต้องการข้อมูลที่ได้รับการประเมินความถูกต้องและความเหมาะสม เพื่อสามารถเลือกนำมาใช้ตามความต้องการ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 11 นักเรียนต้องการสร้างสรรค์ข้อมูลขึ้นใหม่ ด้วยการนำข้อมูลที่ได้มาใช้เรียบเรียงดัดแปลง ออกแบบขึ้นมาใหม่ หรือสร้างขึ้นมาใหม่ ด้านการเรียนรู้ร่วมกัน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 12 นักเรียนต้องการสื่อสาร แลกเปลี่ยนถ่ายทอดความรู้ แบ่งปันความรู้ หรือเผยแพร่ข้อมูลแก่ผู้อื่น	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 13 นักเรียนต้องการกำหนด เลือก และทำเข้าใจหัวข้อ / ประเด็นที่ต้องการศึกษาร่วมกัน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 14 นักเรียนต้องการร่วมกันวางแผนการดำเนินงานร่วมกัน (กำหนดเป้าหมาย , กำหนดขอบข่ายเนื้อหา, วางแผนการนำเสนอผลงาน , แบ่งงานกันทำ , แบ่งปันความรู้ภายในกลุ่ม)	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 15 นักเรียนต้องการดำเนินการสร้างผลงานร่วมกัน (สืบค้นข้อมูลที่สอดคล้องกับหัวข้อ / ประเด็น , แลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกัน , สร้างผลงานร่วมกัน , บันทึกและอ้างอิง	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)			ค่า IOC	สรุปผล
	1	2	3		
แหล่งที่มาทุกครั้ง)					
ข้อที่ 16 นักเรียนต้องการนำผลงานดำเนินการ สร้างร่วมกัน มาแบ่งปัน แลกเปลี่ยนความรู้แก่ ผู้อื่น	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 17 นักเรียนต้องการการประเมินผลงานที่ สร้างร่วมกัน โดยมีการประเมินจากตนเอง เพื่อน และครูผู้สอน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ด้านการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์					
ข้อที่ 18 นักเรียนต้องการเนื้อหา ความรู้ และ กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับความ สนใจและความถนัดของตนเอง	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 19 นักเรียนต้องการฝึกกระบวนการคิด การจัดการเมื่อเจอปัญหาและการประยุกต์ ความรู้เพื่อนำมาแก้ไขปัญหา	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 20 มีต้องการกิจกรรม ประสบการณ์จริง ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อการปฏิบัติให้คิดเป็น ทำ เป็น และเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 21 นักเรียนต้องการการเรียน วิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับความรู้ด้านต่างๆ ได้ ถูกต้อง ครบถ้วน เชื่อถือได้ เพื่อนำมาใช้ สนับสนุนการเรียนวิทยาศาสตร์	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 22 นักเรียนต้องการเครื่องมือ สื่อการ เรียนวิทยาศาสตร์ที่อำนวยความสะดวก ถูกต้อง ครบถ้วน เชื่อถือได้ เพื่อนำมาใช้ สนับสนุนการเรียนวิทยาศาสตร์	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 23 นักเรียนต้องการสื่อการเรียน วิทยาศาสตร์ที่สามารถเรียนได้ทุกเวลา ทุก	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)			ค่า IOC	สรุปผล
	1	2	3		
สถานที่ และมีการร่วมกันจากหลากหลาย องค์กร เพื่อพัฒนาผู้เรียนวิทยาศาสตร์ให้มี ศักยภาพ					
ด้านการเข้าถึงเว็บไซต์					
ข้อที่ 24 นักเรียนต้องการรูปแบบเว็บไซต์ที่ สวยงาม อ่านง่าย มีการจัดหมวดหมู่ที่ชัดเจน เข้าถึงได้ง่าย และสะดวกสำหรับการใช้งาน	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
ข้อที่ 25 นักเรียนต้องการเนื้อหาความรู้ที่ สามารถเชื่อมโยงกันกับเนื้อหาในบทเรียนอื่นๆ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 26 นักเรียนต้องการสื่อที่ช่วยให้เข้าใจ เนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น เช่น ภาพประกอบ วิดิทัศน์ เสียงบรรยาย และแหล่งค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 27 นักเรียนต้องการเนื้อหาและสื่อการ เรียนที่สามารถดาวน์โหลด เพื่อให้ผู้เรียนได้ อ่านทบทวน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 28 นักเรียนต้องการช่องทางการติดต่อ / สื่อสาร กับอาจารย์ผู้สอนประจำวิชา	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 29 นักเรียนต้องการช่องทางสำหรับ สอบถามเกี่ยวกับรายวิชาที่จะมีการเรียนการ สอน มีผู้ดูแลระบบคอยให้คำตอบและ คำแนะนำ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 30 นักเรียนต้องการช่องทางสำหรับการ พูดคุยกับผู้เรียนผ่านสื่อสังคมออนไลน์ เช่น Line, Facebook Messenger, Google Talk, Skype	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 31 นักเรียนต้องการการใช้เครือข่าย สังคมออนไลน์ เช่น Facebook, Twitter,	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)			ค่า IOC	สรุปผล
	1	2	3		
Wikipedia.org, gotoknow.org, Blog, YouTube					
ข้อที่ 32 นักเรียนต้องการใช้โปรแกรมไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail) เพื่อติดต่อสื่อสาร	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 33 มีการใช้เครื่องมือที่ใช้ในการค้นหา ข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต เช่น โปรแกรมสำหรับ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
สืบค้น (search engine) เช่น Google, Yahoo, Sanook					
ข้อที่ 34 นักเรียนต้องการการกำหนดค่าสำคัญ ที่จะใช้ในการค้นหาข้อมูล	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 35 นักเรียนต้องการการเชื่อมโยง แลกเปลี่ยนข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตกับข้อมูลที่มี ในคอมพิวเตอร์ เช่น การอัปโหลดและดาว โหลดไฟล์ต่างๆ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 36 นักเรียนต้องการการติดต่อสื่อสาร ผ่านสื่อสังคมออนไลน์กับผู้อื่นที่ไม่ติดต่อ ศีลธรรมและหลักกฎหมาย	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 37 นักเรียนต้องการการคิดสรรแหล่ง เรียนรู้ออนไลน์ เพื่อนำไปใช้งานได้อย่าง เหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 38 นักเรียนต้องการการเข้าถึงข้อมูลได้ใน ทุกหน้าของเว็บไซต์อย่างสะดวกโดยไม่มีการ ปิดกั้น	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 39 นักเรียนต้องการการเข้าถึงโดยใช้ อุปกรณ์ที่หลากหลาย เช่น คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ตพีซี โทรศัพท์มือถือ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 40 นักเรียนต้องการรูปแบบเว็บไซต์แบบ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)			ค่า IOC	สรุปผล
	1	2	3		
การแสดงผลได้ทุกหน้าจอ (<i>Responsive</i>) สำหรับการใช้งานโดยใช้อุปกรณ์ที่หลากหลาย เช่น คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ตพีซี โทรศัพท์มือถือ					

ตารางที่ 29 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินคุณภาพเว็บไซต์แห่ง
ทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสืบค้นและพฤติกรรม
การมีส่วนร่วมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)			ค่า IOC	สรุปผล
	1	2	3		
ด้านการเข้าถึง					
1. เว็บไซต์มีความสะดวกในการใช้และการ เข้าถึง	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2. เว็บไซต์มีการเชื่อมโยงทั้งภายในและ ภายนอกถูกต้อง	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3. การเชื่อมโยงสะดวกต่อการเข้าถึงข้อมูลและ สารสนเทศที่ต้องการ	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
4. ความเหมาะสมของระยะเวลาในการเข้าถึง ข้อมูลและสารสนเทศ	+1	+1	+1	0.67	ใช้ได้
ด้านการออกแบบหน้าจอ					
5. การออกแบบหน้าจอมีความเหมาะสมกับ ผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
6. ปริมาณของเนื้อหา และสารสนเทศ สอดคล้องกับความต้องการ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
7. ภาษาที่ใช้ถูกต้องและเหมาะสมกับผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
8. รูปแบบและขนาดตัวอักษรที่ใช้อ่านได้ ชัดเจน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
9. สีของตัวอักษรและพื้นหลังมีความเหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)			ค่า IOC	สรุปผล
	1	2	3		
10. รูปแบบการจัดวางองค์ประกอบในเว็บไซต์มีความเหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
11. การออกแบบสื่อประกอบการเรียนรู้ น่าสนใจและมีความเหมาะสม	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
12. สื่อประกอบการเรียนรู้สะดวกในการใช้งาน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
13. การออกแบบเว็บไซต์โดยรวมน่าสนใจ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ด้านการจัดการเรียนการสอน					
14. การแนะนำการเรียนการสอนครบถ้วนและชัดเจน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
15. คำชี้แจงในการเรียนการสอนชัดเจนและเข้าใจง่าย	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
16. เนื้อหามีความถูกต้องเหมาะสมและชัดเจน	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
17. การกำหนดขั้นตอนการดำเนินงานชัดเจน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
18. กิจกรรมที่มอบหมายให้ผู้เรียนมีความเหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
19. กิจกรรมการเรียนรู้มีประโยชน์ต่อผู้เรียนในการเรียนรู้ร่วมกันและมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
20. แบบวัดความสามารถในการสืบค้นบนเว็บไซต์มีความเหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
21. แบบประเมินพฤติกรรมมีส่วนร่วมบนเว็บไซต์มีความเหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
22. สื่อสังคมออนไลน์ที่ใช้เป็นพื้นที่สำหรับการทำงานร่วมกันของผู้เรียนมีความเหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ด้านการติดต่อสื่อสาร					
23. การสื่อสารและการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนผ่าน E-mail, Web board,	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)			ค่า IOC	สรุปผล
	1	2	3		
Chat room					
24. การสื่อสารและการปฏิสัมพันธ์ระหว่าง ผู้เรียนและผู้เรียนผ่าน E-mail, Web board,	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้

ตารางที่ 30 แผนการจัดกิจกรรมตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3

รายการประเมิน	แผนการจัดกิจกรรม				
	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)			ค่า IOC	สรุปผล
	1	2	3		
1. มาตรฐานการเรียนรู้					
1.1 ครอบคลุมกับโครงสร้างแผนการจัดการ เรียนรู้	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
1.2 สอดคล้องกับเนื้อหาและกิจกรรมการ เรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2. สาระสำคัญ					
2.1 แสดงความคิดรวบยอดของแผนการจัดการ เรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3. สาระการเรียนรู้					
3.1 เนื้อหาเหมาะสมกับการสร้างความรู้	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
3.2 เนื้อหาเหมาะสมกับกระบวนการจัดการ เรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3.3 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน					
4.1 ความชัดเจนในข้อความ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4.2 เหมาะสมกับการวัดพฤติกรรมของนักเรียน ในกระบวนการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

รายการประเมิน	แผนการจัดกิจกรรม				
	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)			ค่า IOC	สรุปผล
	1	2	3		
5. กระบวนการจัดการเรียนรู้					
5.1 ขั้นตอนการสอนสอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
5.2 กิจกรรมช่วยให้ผู้เรียนกระตือรือร้น	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
5.3 ความเหมาะสมของเวลาในการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
5.4 กิจกรรมส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
5.5 สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
7. การวัดและประเมินผล					
8.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
8.2 สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
8.3 เกณฑ์การประเมินสอดคล้องกับระดับความสามารถของนักเรียน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
9. ภาพรวมความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
6. สื่อการเรียนรู้ / แหล่งการเรียนรู้					
6.1 สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
6.2 เหมาะสมกับเนื้อหาในการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
รวม				0.92	ใช้ได้

ตารางที่ 31 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดความสามารถในการสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สำหรับครูผู้สอนและเพื่อนประเมิน จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)			ค่า IOC	สรุปผล
	1	2	3		
25. ภาพรวมของการเรียนร่วมกันโดยใช้เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
การกำหนดและเข้าถึงข้อมูล					
ข้อที่ 1 ข้าพเจ้าสามารถระบุข้อมูล สารสนเทศที่ต้องการจะเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 2 ข้าพเจ้าสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูล สารสนเทศที่หลากหลายได้หลายวิธี	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 3 ข้าพเจ้ารู้วิธีการสืบค้นข้อมูล สารสนเทศด้วยวิธีการที่หลากหลาย	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 4 ข้าพเจ้าสามารถแสดงข้อมูลและ สารสนเทศที่ได้จากการสืบค้น	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
ข้อที่ 5 ข้าพเจ้ารู้วิธีการจัดเก็บข้อมูล สารสนเทศจากแหล่งข้อมูลและสารสนเทศด้วยรูปแบบที่หลากหลาย	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 6 ข้าพเจ้าสามารถนำข้อมูล สารสนเทศที่จัดเก็บแล้วออกมาใช้งานได้	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 7 ข้าพเจ้าสามารถเชื่อมโยงแหล่งข้อมูล สารสนเทศกับฐานข้อมูลอื่น	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 8 ข้าพเจ้าสามารถอ้างอิงที่มาแหล่งของ ข้อมูล สารสนเทศที่หลากหลาย	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
การจัดการความรู้					
ข้อที่ 9 ข้าพเจ้าสามารถแยกแยะข้อมูล สารสนเทศจากแหล่งข้อมูลและสารสนเทศที่ หลากหลาย	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
ข้อที่ 10 ข้าพเจ้าสามารถจัดกลุ่มความสัมพันธ์	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)			ค่า IOC	สรุปผล
	1	2	3		
ของข้อมูล สารสนเทศ					
ข้อที่ 11 ข้าพเจ้าสามารถจัดลำดับข้อมูลสารสนเทศตามรูปแบบที่มีอยู่	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
ข้อที่ 12 ข้าพเจ้าสามารถจัดระเบียบข้อมูลสารสนเทศเพื่อความสะดวกในการนำกลับมาใช้งานครั้งต่อไป	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
การประเมินข้อมูล					
ข้อที่ 13 ข้าพเจ้าสามารถตัดสินความถูกต้องและความเป็นกลางของข้อมูลสารสนเทศ	0	-1	+1	0.00	ตัดทิ้ง
ข้อที่ 14 ข้าพเจ้าสามารถตัดสินความทันสมัยหรือความเป็นปัจจุบันของข้อมูลสารสนเทศ	+1	-1	+1	0.33	ตัดทิ้ง
ข้อที่ 15 ข้าพเจ้าสามารถตัดสินคุณภาพ การใช้ประโยชน์ หรือประสิทธิภาพของข้อมูลสารสนเทศข้าพเจ้าสามารถตัดสินคุณภาพ การใช้ประโยชน์ หรือประสิทธิภาพของข้อมูลสารสนเทศ	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
ข้อที่ 16 ข้าพเจ้าสามารถตัดสินในการใช้ข้อมูลสารสนเทศ	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
ข้อที่ 17 ข้าพเจ้าสามารถตัดสินความเหมาะสมและความเพียงพอของข้อมูลและสารสนเทศตลอดจนแหล่งข้อมูลและสารสนเทศ	+1	-1	+1	0.33	ตัดทิ้ง
ข้อที่ 18 ข้าพเจ้าสามารถตัดสินระดับของข้อมูลและสารสนเทศให้ตรงกับปัญหา	0	0	+1	0.33	ตัดทิ้ง

ตารางที่ 32 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดความสามารถในการสืบค้นบนเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สำหรับครูผู้สอนและเพื่อนประเมิน จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)			ค่า IOC	สรุปผล
	1	2	3		
การสร้างสรรคข้อมูล					
ข้อที่ 19 ข้าพเจ้าสามารถแปลความย่อความและสรุปข้อมูล สารสนเทศ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 20 ข้าพเจ้าสามารถเปรียบเทียบความเหมือนและความต่างของข้อมูลสารสนเทศจากแหล่งข้อมูลและสารสนเทศที่หลากหลาย	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 21 ข้าพเจ้าสามารถวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูล สารสนเทศ	0	+1	+1	0.67	ใช้ได้
ข้อที่ 22 ข้าพเจ้าสามารถนำข้อมูล สารสนเทศที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันมาผสมผสานเพื่อนำไปใช้ประโยชน์	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 23 ข้าพเจ้าสามารถสร้างสรรคสารสนเทศขึ้นมาใหม่ โดยการดัดแปลงประยุกต์ ออกแบบใหม่ ประดิษฐ์คิดค้นด้วยรูปแบบที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมดิจิทัล	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 24 ข้าพเจ้าสามารถนำสารสนเทศที่วิเคราะห์ สังเคราะห์และมาสร้างเป็นความรู้ใหม่ที่มีความถูกต้อง	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 25 ข้าพเจ้าสามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์ร่วมกับผู้อื่นด้วยวิธีการที่หลากหลาย	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 26 ข้าพเจ้าสามารถแบ่งปันความรู้และทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วยวิธีการที่หลากหลาย	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 27 ข้าพเจ้าสามารถแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)			ค่า IOC	สรุปผล
	1	2	3		
ร่วมกับผู้อื่น					
การสื่อสาร					
ข้อที่ 28 ข้าพเจ้าสามารถถ่ายทอดข้อมูล สารสนเทศ ไปยังผู้อื่นภายในกลุ่มได้	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 29 ข้าพเจ้าสามารถถ่ายทอดข้อมูล สารสนเทศ ไปยังผู้อื่นภายนอกกลุ่มได้	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 30. ข้าพเจ้าสามารถนำเสนอข้อมูล สารสนเทศ ในสิ่งแวดล้อมดิจิทัลไปยังผู้อื่นหรือ กลุ่มอื่นได้	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
ข้อที่ 31 ข้าพเจ้าสามารถเผยแพร่ข้อมูล สารสนเทศ ในรูปแบบดิจิทัลไปยังผู้อื่นหรือ กลุ่มอื่นได้		0	+1	0.50	ใช้ได้

ตารางที่ 33 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินพฤติกรรมกรรมการมีส่วนร่วม
ร่วมกันโดยใช้เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3 สำหรับครูผู้สอนและเพื่อนประเมิน จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)			ค่า IOC	สรุปผล
	1	2	3		
ด้านการสนับสนุนและช่วยเหลือ					
ข้อที่ 1 การค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 2 การใช้ข้อมูลร่วมกัน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 3 การตรงต่อเวลา	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ด้านความรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมาย					
ข้อที่ 4 การบรรลุผลงานตามหน้าที่	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 5 การร่วมทำงานอย่างเท่าเทียมกัน	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
ข้อที่ 6 ความสำคัญของผลงาน	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)			ค่า IOC	สรุปผล
	1	2	3		
ด้านปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม					
ข้อที่ 7 การรับฟังความคิดเห็นภายในกลุ่ม	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
ข้อที่ 8 การแสดงความคิดเห็น	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 9 ความร่วมมือกันภายในกลุ่ม	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 10 การช่วยงานกันภายในกลุ่ม	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้

ตารางที่ 34 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินผลงานการเรียนรู้ร่วมกัน โดยใช้เว็บไซต์แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ (คน ที่)			ค่า IOC	สรุปผล
	1	2	3		
ด้านเนื้อหา/สาระถูกต้อง					
ข้อที่ 1 เนื้อหาตรงประเด็น	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 2 ภาษาและความถูกต้อง	+1	+1	+1	0.67	ใช้ได้
ข้อที่ 3 การสื่อความหมาย	+1	+1	+1	0.67	ใช้ได้
ด้านแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย					
ข้อที่ 4 ค้นคว้าแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 5 อ้างอิงแหล่งข้อมูล	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ด้านนำเสนอผลงาน					
ข้อที่ 6 ระยะเวลาในการนำเสนอ	0	+1	+1	0.67	ใช้ได้
ข้อที่ 7 รูปแบบการนำเสนอผลงาน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 8 ภาพและเสียงประกอบ	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้

ตารางที่ 35 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อเว็บไซต์แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

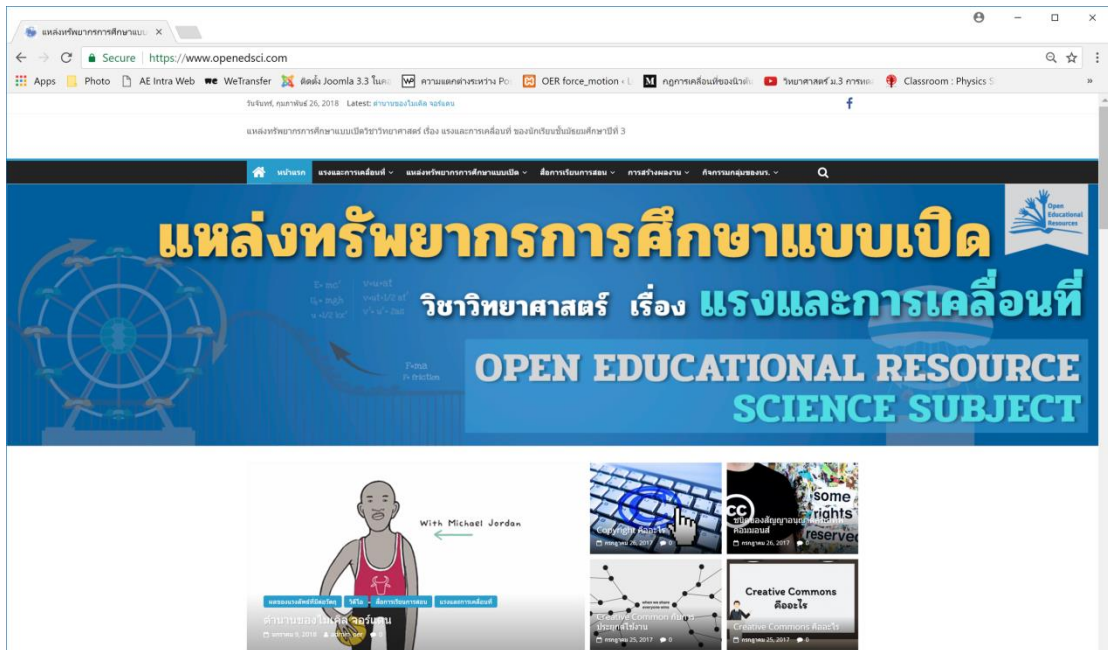
รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)			ค่า IOC	สรุปผล
	1	2	3		
ด้านการออกแบบเว็บไซต์					
ข้อที่ 1 มีการใช้ไอคอนที่เป็นมาตรฐานสากล	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 2 มีการใช้ภาพที่น่าสนใจในหน้าแรก	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 3 มีการใช้ภาพที่สื่อความหมายกับเนื้อหา	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 4 มีการใช้ภาพเคลื่อนไหวสอดคล้องและสื่อความหมายเนื้อหาได้ชัดเจน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 5 มีการใช้สีตัวอักษรเข้มบนพื้นสีอ่อน และสีตัวอักษรอ่อนบนพื้นสีเข้ม	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 6 มีการใช้ขนาดตัวอักษรที่ชัดเจน อ่านง่าย และมีความแตกต่างกันเพื่อตำแหน่ง	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 7 มีการออกแบบหน้าเว็บที่โดดเด่นสะดุดตา	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 8 มีการจัดรูปแบบเว็บไซต์ที่เรียบง่าย มีความเป็นสากล	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 9 มีการจัดองค์ประกอบส่วนต่างๆ ในหน้าเว็บเป็นทิศทางเดียวกัน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 10 มีการใช้สี สัญลักษณ์เพื่อสร้างความแตกต่าง เน้นจุดสำคัญในเนื้อหา และสีไม่ฉูดฉาดหรือมีสีสันมากเกินไป	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 11 มีการเชื่อมโยงข้อมูลเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง ภายใน และภายนอกเว็บไซต์	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 12 มีจุดเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์หน่วยงานภายนอก	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 13 มีการใช้เมนู สัญลักษณ์ที่เข้าใจง่ายและสื่อความหมาย	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)			ค่า IOC	สรุป ผล
	1	2	3		
ข้อที่ 14 มีรูปแบบการสื่อสารที่เข้าถึงได้ หลากหลาย	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 15 มีช่องทางสำหรับการสื่อสารระหว่างผู้ใช้ กับผู้ดูแลระบบ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ด้านเนื้อหา					
ข้อที่ 16 เนื้อหาเข้าใจง่าย ชัดเจน ตรงประเด็น	+1	+1	1.00	ใช้ได้	1.00
ข้อที่ 17 การจัดลำดับเนื้อหาแต่ละเรื่องมีความ เหมาะสม	+1	+1	1.00	ใช้ได้	1.00
ข้อที่ 18 ภาพประกอบกับเนื้อหา มีความสอดคล้อง ไปในทิศทางเดียวกัน	+1	+1	1.00	ใช้ได้	1.00
ข้อที่ 19 การนำเสนอเนื้อหาในเรื่องต่างๆ มีความ น่าสนใจและเป็นเรื่องที่ตรงกับความต้องการผู้ใช้	+1	+1	1.00	ใช้ได้	1.00
ข้อที่ 20 ปริมาณเนื้อหาในแต่ละหน้าเว็บเพจมี ความสั้น ยาวเหมาะสมในแต่ละเรื่อง	+1	+1	1.00	ใช้ได้	1.00
ข้อที่ 21 การนำเสนอเนื้อหา มีความต่อเนื่องไปใน ทิศทางเดียวกัน	+1	+1	1.00	ใช้ได้	1.00
ข้อที่ 22 เนื้อหาที่นำเสนอมีความครบถ้วน	+1	+1	1.00	ใช้ได้	1.00
ข้อที่ 23 การให้บริการข้อมูล สารสนเทศที่ทันสมัย	+1	+1	1.00	ใช้ได้	1.00
ข้อที่ 24 การให้บริการข้อมูล สารสนเทศ ครอบคลุมกลุ่มเป้าหมาย	+1	+1	1.00	ใช้ได้	1.00
ข้อที่ 25 มีความสะดวกในการค้นหาข้อมูล สารสนเทศต่างๆ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ด้านกิจกรรมการเรียนรู้					
ข้อที่ 26 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองตาม ความสามารถและมีโอกาสแสดงความคิดเห็น	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 27 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึก ทักษะปฏิบัติ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

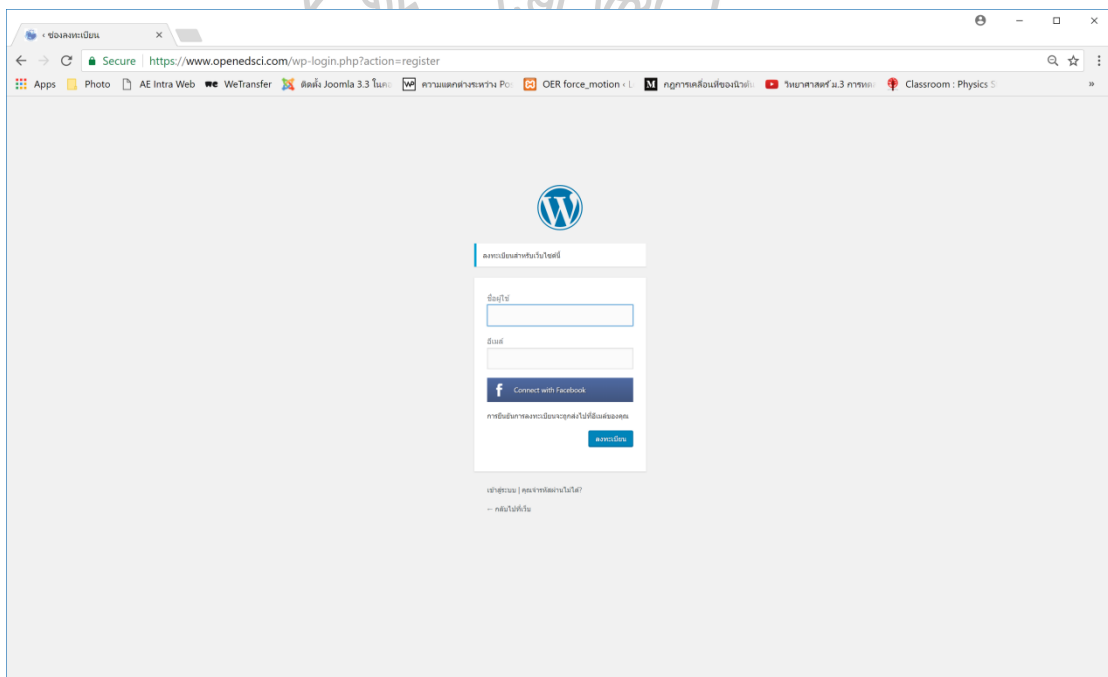
รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)			ค่า IOC	สรุป ผล
	1	2	3		
ข้อที่ 28 ผู้เรียนได้ทักษะการสืบค้นสารสนเทศที่ ถูกต้องตรงตามคุณลักษณะแบบเปิดของเนื้อหา แบบเปิด 4 ด้าน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 29.กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้มีการ ทำงานร่วมกันภายในกลุ่ม	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ข้อที่ 30 ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อแหล่งทรัพยากร การศึกษาแบบเปิดวิชาวิทยาศาสตร์ ในครั้งนี้	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้



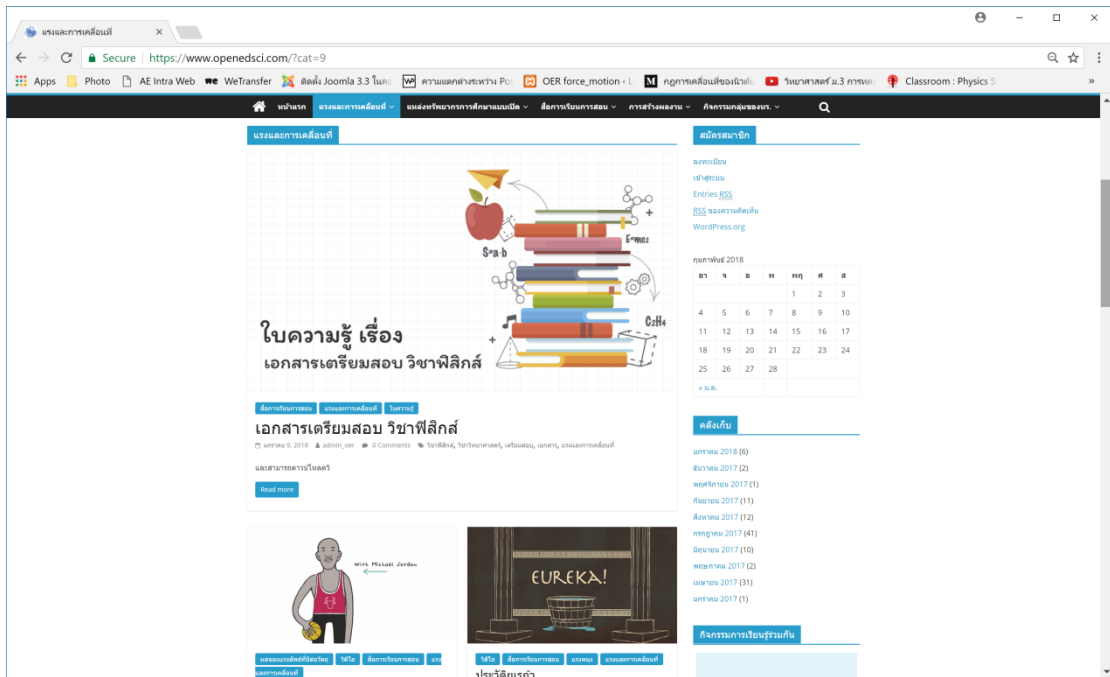




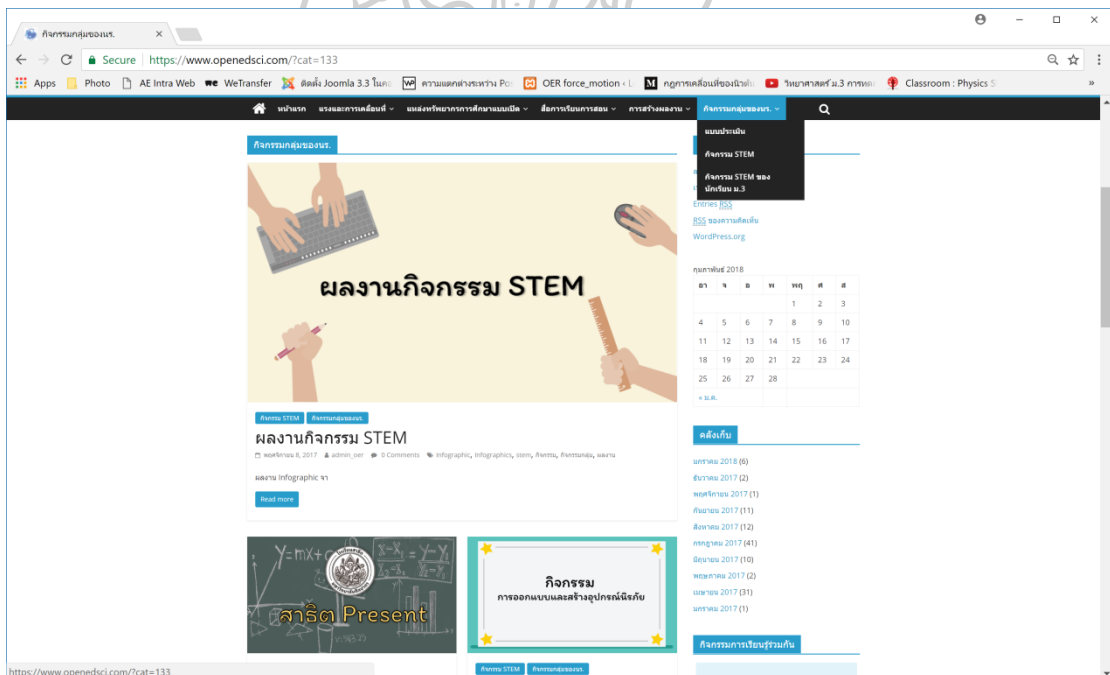
หน้า Home page



หน้าลงทะเบียน / เข้าสู่ระบบ



หน้า รวบรวมเนื้อหา

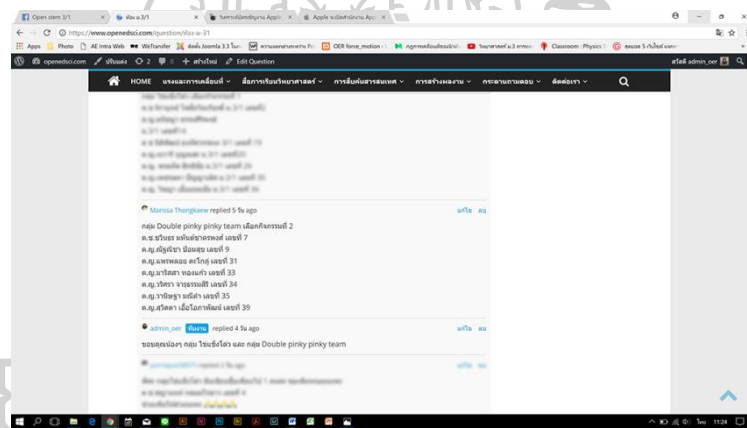


หน้า กิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

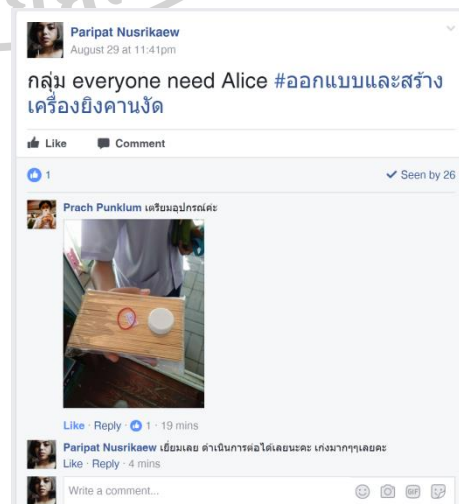
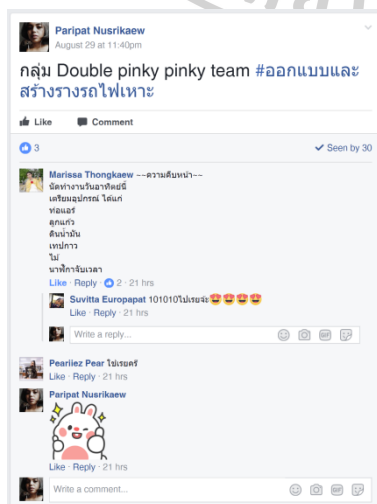




ปฐมนิเทศ



รายงานชื่อกลุ่ม และเลือกกิจกรรม



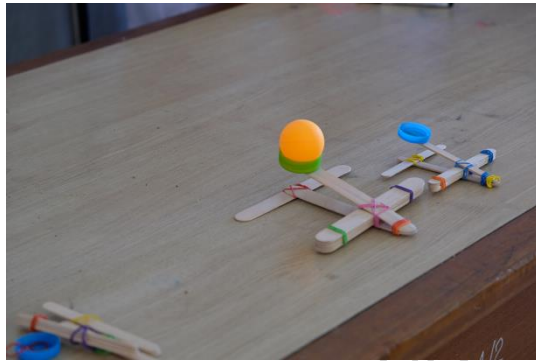
รายงานความคืบหน้า



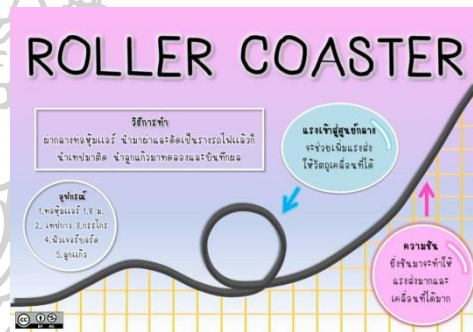
นำเสนอผลงาน



ภาคผนวก ฉ. ภาพตัวอย่างผลงานของนักเรียน



ผลงานของนักเรียน กิจกรรมออกแบบและสร้างเครื่องยิง (คานงัด)



ผลงานของนักเรียน กิจกรรมออกแบบและสร้างรางรถไฟเหาะ



ผลงานของนักเรียน กิจกรรมออกแบบและอุปกรณ์นิรภัย



รายการอ้างอิง

- 108blog.net. (2552). Free Music Archive – เก็บเพลง ฟังเพลง โหลดเพลงฟรี!! Retrieved from <http://www.108blog.net/free-music-archive/>
- American Library Association. (2000). Information Literacy Competency Standards for Higher Education. Retrieved from <http://www.ala.org/acrl/sites/ala.org.acrl/files/content/standards/standards.pdf>
- Ashcroft Linda. (2006). American Library Association Conference 2005. *New Library World*, 107(3/4), null. doi:doi:10.1108/nlw.2006.072107cac.001
- Badrul H. Khan. (1997). *Web-Based Instruction*. New Jersey: Educational Technology Publications.
- blognone.com. (2552). อัล จาซีราเปิดคลังวีดิโอในสัญญาอนุญาตแบบครีเอทีฟคอมมอนส์. Retrieved from <https://www.blognone.com/node/10573>
- Butcher Neil, & Moore Andrew. (2015). *Understanding Open Educational Resources*. Canada: COMMONWEALTH OF LEARNING.
- CAPE TOWN OPEN EDUCATION DECLARATION. (2007). Cape Town Open Education Declaration: Unlocking the promise of open educational resources. Retrieved from <http://www.capetowndeclaration.org/read-the-declaration>
- ccmixter.org. (2016). CCMIXTER PRIVACY POLICY. Retrieved from <http://ccmixter.org/privacy>
- Creative commons. (2010). Education / OER Resources. Retrieved from <https://creativecommons.org/about/program-areas/education-oer/education-oer-resources/>
- creativecommons. (2016). What is OER. Retrieved from https://wiki.creativecommons.org/wiki/What_is_OER%3F
- Deahl Erica Sachiyo. (2014). Better the Data You Know: Developing Youth Data Literacy in Schools and Informal Learning Environments. Retrieved from https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2445621
- devahoy.com. (2557). ขั้นตอนการติดตั้ง Apache, MySQL และ PHP บน Ubuntu. Retrieved from <https://devahoy.com/posts/how-to-install-apache-mysql-php-on-ubuntu/>

Downes Stephen. (2011). Open Educational Resources: A Definition. Retrieved from
<http://www.downes.ca/post/57915>

Educational Testing Service. (2007). Digital Transformation A Framework for ICT Literacy.
 Retrieved from
https://www.ets.org/Media/Tests/Information_and_Communication_Technology_Literacy/ictreport.pdf

gdbthai.com. (2558). โหลดรูปมาใช้ฟรีไม่ต้องลิขสิทธิ์ Pixabay. Retrieved from
<http://gdbthai.com/free-photo>

Hewlett Foundation. (2015). OER Defined. Retrieved from
<https://www.hewlett.org/strategy/open-educational-resources/>

HLWIKI Canada. (2016). ADDIE model. Retrieved from
http://hlwiki.slais.ubc.ca/index.php/ADDIE_model

Ilkka Tuomi. (2006). Open Educational Resources: What they are and why do they matter Report prepared for the OECD. Retrieved from
http://www.meaningprocessing.com/personalPages/tuomi/articles/OpenEducationalResources_OECDreport.pdf

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

ISKME. (2016). OER Commons & Open Education. Retrieved from
<https://www.oercommons.org/about#about-open-educational-resources>

jusci.net. (2555). "Encyclopedia of Life" มีบันทึกของสิ่งมีชีวิตครบล้านชนิดแล้ว. Retrieved from
<https://jusci.net/node/2576>

Kanwar Asha. (2015). Open Education Resources (OER): What, Why, How? Retrieved from
<https://www.col.org/news/speeches-presentations/open-education-resources-oer-what-why-how>

Kempster Group. (2008). California ICT Digital Literacy Policy Framework. Retrieved from
<http://www.ictliteracy.info/rf.pdf/California%20ICTPolicy%20Framework.pdf>

modify.in.th. (2557). Vimeo คืออะไร สมัครใช้งานอย่างไร. Retrieved from
<https://www.modify.in.th/7783>

OECD. (2007). Giving Knowledge for Free THE EMERGENCE OF OPEN EDUCATIONAL

- RESOURCES. Retrieved from <https://www.oecd.org/edu/ceri/38654317.pdf>
- Open Knowledge International. (2007). Open Definition 2.1. Retrieved from <http://opendefinition.org/od/2.1/en/>
- The Budapest Open Access Initiative. (2012). Open Access. Retrieved from <http://legacy.earlham.edu/~peters/fof/boaifaq.htm#openaccess>
- The William and Flora Hewlett Foundation. (2007). A Review of the Open Educational Resources (OER) Movement: Achievements, Challenges, and New Opportunities Retrieved from <https://www.hewlett.org/wp-content/uploads/2016/08/ReviewoftheOERMovement.pdf>
- The William and Flora Hewlett Foundation. (2013). OPEN EDUCATIONAL RESOURCES Breaking the Lockbox on Education. Retrieved from https://www.hewlett.org/wp-content/uploads/2016/08/OER%20White%20Paper%20Nov%2022%202013%20Final_0.pdf
- UNESCO. (2002). World Open Educational Resources Congress. Retrieved from <http://www.unesco.org/new/en/communication-and-information/events/calendar-of-events/events-websites/world-open-educational-resources-congress/>
- United Nations Educational, S. a. C. O. (2015). Media and Information Literacy. Retrieved from http://webarchive.unesco.org/20151214170932/http://portal.unesco.org/ci/en/ev.php-URL_ID=15886&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html
- Webber Sheila, & Bill Johnston. (2017). Information literacy: conceptions, context and the formation of a discipline. *Journal of Information Literacy Vol.11 No.1* (2017) page 156-183, 11.
- Wenk Bruno. (2010). Open educational resources (OER) inspire teaching and learning. Retrieved from <http://www.ieec.uned.es/Investigacion/Educon2010/SearchTool/EDUCON2010/papers/2010S02G04.pdf>
- Wiley David. (2010a). CAPE TOWN OPEN EDUCATION DECLARATION. Retrieved from <https://openedreader.org/chapter/cape-town-open-education-declaration/>

Wiley David. (2010b). Defining the "Open" in Open Content and Open Educational Resources. Retrieved from <http://opencontent.org/definition/>

Wiley David. (2010c). Open Educational Resources: A Review of the Literature. Retrieved from http://opencontent.org/docs/oeer_literature_preprint.pdf

wondershare.com. ผ่านเว็บไซต์ดาวน์โหลดอัลบั้มเพลงฟรี. Retrieved from <http://th.wondershare.com/download/free-music-album-downloads.html>

Zhao Ruijie. (2010). *Weaving Web 2.0 and the Writing Process with Feminist Pedagogy*. Bowling Green State University, Retrieved from http://rave.ohiolink.edu/etdc/view?acc_num=bgsu1276676479

เดชดนัย จุ้ยชุม. (2556). การแสวงหาสารสนเทศเพื่อการศึกษาและการรู้สารสนเทศมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการแสวงหาสารสนเทศ ของนักศึกษาในระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการสารสนเทศ Thesis), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, Available from EBSCOhost ir00665a database.

เทพยพงษ์ เศษคิมบง. (2554). ผลการเรียนรู้ด้วยอิเล็กทรอนิกส์แบบเรียนรู้ร่วมกันผ่านสื่อสังคมออนไลน์ที่มีต่อความสามารถทางการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาครุศาสตร์ ศึกษาศาสตร์ (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย), มหาวิทยาลัยศิลปากร.

เบญจรัตน์ สีทองสุข. (2557). การสืบค้นสารสนเทศเพื่อการศึกษาค้นคว้าสำหรับบัณฑิตศึกษา. นครปฐม: สาขาวิชาบรรณารักษศาสตร์ฯ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.

เพ็ญผกา ทัดทอง. (2557). การศึกษาการใช้แหล่งเรียนรู้ออนไลน์ที่ส่งเสริมการเรียนการสอนทัศนศิลป์ระดับประถมศึกษาในกรุงเทพมหานคร. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาศิลปะ ดนตรีและนาฏศิลป์ศึกษา คณะครุศาสตร์ Theses Non-fiction), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, Available from EBSCOhost cat05085a database.

โครงการระบบสื่อสาระออนไลน์เพื่อการเรียนรู้ทางไกลเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี ในวโรกาสฉลองพระชนมายุ 5 รอบ 2 เมษายน 2558. (2559). Digital Education ก้าวใหม่ของการศึกษาไทย. เข้าถึงจาก <http://www.learn.in.th/digital-education-seminar-2016/>

ใจทิพย์ ณ สงขลา. (2547). การออกแบบการเรียนการสอนบนเว็บในระบบการเรียนอิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพฯ: ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ใจทิพย์ ณ สงขลา, โอภาส เกาไศยาภรณ์, และปราโมทย์ พรหมจันทร์. (2557). การพัฒนาทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด (โอ อี อาร์) ด้านการเรียนรู้วัฒนธรรมด้วยเครือข่ายมหาวิทยาลัยเพื่อ

- ยกระดับการเรียนรู้อย่างใฝ่รู้สู่ประชาคมอาเซียน. รายงานการวิจัย เข้าถึงจาก http://dric.nrct.go.th/bookdetail.php?type=1&book_id=285903
- ไพฑูริย์ กานต์รัฐลักษณ์. (2557). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยการเรียน
แก้ปัญหาพร้อมกันและเทคนิคซินเนคติกส์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาเชิง
สร้างสรรค์ของนักศึกษาครู (วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและ
การสอน บัณฑิตวิทยาลัย), มหาวิทยาลัยศิลปากร,
กรมบังคับคดี. (2560). คู่มือการสร้างเว็บไซต์สำนักงานด้วย CMS (Wordpress). เข้าถึงจาก
[http://sub.led.go.th/center-admin/wp-content/uploads/2017/01/คู่มือการสร้าง
เว็บไซต์สำนักงานด้วย-CMS.pdf](http://sub.led.go.th/center-admin/wp-content/uploads/2017/01/คู่มือการสร้างเว็บไซต์สำนักงานด้วย-CMS.pdf)
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กรุงเทพฯ:
กระทรวงศึกษาธิการ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2559). แผนการสอนกลาง. เข้าถึงจาก
<http://www.dlit.ac.th/pages/resources/viewdoc.php?rplanid=000141&subjectid=03&gradeid=09&standardid=27&title=%E0%B8%A7%E0%B8%B4%E0%B8%97%E0%B8%A2%E0%B8%B2%E0%B8%A8%E0%B8%B2%E0%B8%AA%E0%B8%95%E0%B8%A3%E0%B9%8C%20%E0%B8%A1.3%20%E0%B9%82%E0%B8%84%E0%B8%A3%E0%B8%87%E0%B8%AA%E0%B8%A3%E0%B9%89%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B8%A3%E0%B8%B2%E0%B8%A2%E0%B8%A7%E0%B8%B4%E0%B8%8A%E0%B8%B2%E0%B8%A7%E0%B8%B4%E0%B8%97%E0%B8%A2%E0%B8%B2%E0%B8%A8%E0%B8%B2%E0%B8%AA%E0%B8%95%E0%B8%A3%E0%B9%8C%20%E0%B8%A1.3>
- กลุ่มงานบริการสารสนเทศ สำนักวิทยบริการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. (2551). รายงานการวิจัยเรื่อง
ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการ ศูนย์บริการการศึกษาต่อการใช้บริการสารสนเทศทางไกลสำนัก
วิทยบริการ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. เข้าถึงจาก
http://library.msu.ac.th/web/arecresearch/_files/16.pdf
- กันต์กมล สองสี. (2557). แหล่งทรัพยากรด้านการศึกษาแบบเปิดและซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส ทางเลือก
สำหรับการศึกษาตามอัธยาศัยเพื่อการเรียนรู้ด้วยตนเองตลอดชีวิต. เทคโนโลยีการศึกษาและ
มีเดียคอนเวอร์เจนซ์ ปีที่ 1 ฉบับที่ 2 (ก.ค.-ธ.ค. 2557), 1(2), 55-69.
- กิจจา เกื้อนโย. (2556). การพัฒนาเว็บล็อกเพื่อการเข้าถึงสารสนเทศห้องสมุดของนักเรียนระดับชั้น
มัธยมศึกษา โรงเรียนวิมุตยารามพิทยากร. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย), มหาวิทยาลัยศิลปากร,

- กิดานันท์ มลิทอง. (2548). ไอซีทีเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัดอรุณการพิมพ์.
- ชนิษฐา จิตแสง. (2556). พฤติกรรมและรูปแบบการใช้บริการบนสื่ออินเทอร์เน็ตของนักเรียนมัธยมศึกษาในจังหวัดขอนแก่น. วารสารมนุษยศาสตร์สังคมศาสตร์ ปีที่ 30 ฉบับที่ 2 (พ.ค.-ส.ค. 2556), 30(2), 217-242.
- คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา. (2557). โอเพ่นซอร์สคืออะไร. เข้าถึงจาก <http://se.buu.ac.th/seKM/?p=152>
- คลังทรัพยากรสารสนเทศด้านการเกษตร. (2558). What 2 grow. เข้าถึงจาก <http://learn.what2grow.in.th>
- จันทร์วรรณ อรรถวิบูลย์กุล. (2551). การรู้สารสนเทศของนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 4 โรงเรียนเขมะสิริอนุสรณ์. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาบรรณารักษศาสตร์และสารสนเทศศาสตร์), มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา,
- จันทิมา เขียวแก้ว. (2556). การจัดการสารสนเทศเพื่องานนิเทศศาสตร์. เข้าถึงจาก http://webstaff.kmutt.ac.th/~werapon.chi/CA301/CA305_1_2014/chapter07.pdf
- จันทวีร์ คล้ายสังข์. (2554). โครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา หลักการออกแบบเว็บไซต์ทางการศึกษา: ทฤษฎีสู่การปฏิบัติ. กรุงเทพฯ: สยามพริ้นท์.
- จันทวีร์ คล้ายสังข์ และประกอบ กรณีกิจ. (2552). Pedagogy-based Hybrid Learning: จากแนวคิดสู่การปฏิบัติ. วารสารครุศาสตร์ ปีที่ 38 ฉบับที่ 1 (ก.ค.-ต.ค. 2552), 38(1), 93-108.
- จันทวีร์ คล้ายสังข์ และประกอบ กรณีกิจ. (2559). การออกแบบเว็บเพื่อการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จิรัชมา วิเชียรปัญญา. (2557). การจัดการเนื้อหาสินทรัพย์ดิจิทัล : ความท้าทายขององค์กรในยุคสังคมเศรษฐกิจฐานความรู้. รั้งสิตสารสนเทศ ปีที่ 20 ฉบับที่ 2 (ก.ค.-ธ.ค. 2552), 20(1), 96-110.
- ชนิซดา ชนะกิจจานุกิจ. (2550). ผลของการเรียนแบบสืบสอบบนเว็บด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือที่แตกต่างกันที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการมีส่วนร่วมทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. (ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ Thesis), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, Available from EBSCOhost ir00308a database.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2558). 80 นวัตกรรม การจัดการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ: พี บา ลานซ์ดีไซน์แอนด์ปริ้นติ้ง.
- ชุดิมา สัจจานนท์. (2556). การรู้สารสนเทศ: แนวคิด การศึกษาและวิจัยในประเทศไทยและกลุ่มประชาคมอาเซียน. เข้าถึงจาก

[http://www.nstda.or.th/nac2013/download/presentation/20130401-chutima-IL\(CC-307-01-AM\)pdf.pdf](http://www.nstda.or.th/nac2013/download/presentation/20130401-chutima-IL(CC-307-01-AM)pdf.pdf)

ธีรศักดิ์ อุ่นอารมย์เลิศ. (2551). เครื่องมือวิจัยทางการศึกษา : การสร้างและการพัฒนา (*Educational Research Instruments : Construction and Development*) นครปฐม ภาควิชาพื้นฐานทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.

นงลักษณ์ แสงโสภา. (2553). ผลการรู้สารสนเทศด้านทักษะการสืบค้นจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบบมีการฝึกปฏิบัติการสืบค้นกับแบบไม่มีการฝึกปฏิบัติการสืบค้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมพระราชทานนายาว. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาบรรณารักษศาสตร์และสารสนเทศศาสตร์), มหาวิทยาลัยบูรพา.

นันทา วิฑูฒิสักดิ์. (2550). การรู้สารสนเทศ: ความสามารถที่จำเป็นเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต. วารสารห้องสมุด ปีที่ 51 ฉบับที่ 2 ฉบับพิเศษ (ก.ค.-ธ.ค. 2550), 51(2), 17-29.

น้ำทิพย์ องอาจวานิชย์. (2556). การพัฒนาแบบวัดทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ตามการรับรู้ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น : การประยุกต์ใช้แนวคิดการเข้าถึงคุณลักษณะที่มุ่งวัดของแบบสอบ. (ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวัดและประเมินผลการศึกษา Theses Non-fiction), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, Available from EBSCOhost cat05085a database.

น้ำมนต์ เรืองฤทธิ์. (2553). การพัฒนารูปแบบกิจกรรมโครงการออนไลน์สำหรับโครงการการศึกษابันเทิงเพื่อแลกเปลี่ยนนักเรียนในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือเพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสารและทักษะการทำงานร่วมกันของนักเรียนไทยและนักเรียนเกาหลีใต้ (วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอน บัณฑิตวิทยาลัย), มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม.

บุญเลิศ อรุณพิบูลย์. (2554). สืบค้นภาพผ่าน Google อย่างปลอดภัย. เข้าถึงจาก

<http://www.thailibrary.in.th/2011/04/30/google-safesearch/>

บุญเลิศ อรุณพิบูลย์. (2556a). Open Source Software สำหรับการพัฒนา Open Access. เข้าถึง

จาก <http://www.thailibrary.in.th/2013/08/29/oss-open-access/>

บุญเลิศ อรุณพิบูลย์. (2556b). Timelines of the Open Access Movement. เข้าถึงจาก

<https://www.slideshare.net/boonlert/timeline-oa>

บุญเลิศ อรุณพิบูลย์. (2556c). เว็บไซต์รูปแบบ Blog ง่ายๆ ด้วย Wordpress.com. เข้าถึงจาก

<http://110.77.139.142/law/phocadownloadpap/userupload/admin/20130415-wordpress-com.pdf>

บุญเลิศ อรุณพิบูลย์. (2556d). การเข้าถึงแบบเปิด (Open Access). เข้าถึงจาก

<http://www.thailibrary.in.th/2013/12/29/open-access/>

- บุญเลิศ อรุณพิบูลย์. (2556e). ค้นหาภาพที่ให้ใช้ได้ตามสัญญาอนุญาต Creative Commons จาก Flickr.com. เข้าถึงจาก <http://www.thailibrary.in.th/2013/09/08/flickr/>
- บุญเลิศ อรุณพิบูลย์. (2556f). นึกถึงศิลปวัฒนธรรม นึกถึง Europeana. เข้าถึงจาก <http://www.thailibrary.in.th/2013/04/28/europeana/>
- บุญเลิศ อรุณพิบูลย์. (2557a). Clipart ฟรีๆ นำใช้จาก OpenClipart.org. เข้าถึงจาก <http://www.thailibrary.in.th/2014/11/02/openclipart-org/>
- บุญเลิศ อรุณพิบูลย์. (2557b). แนวปฏิบัติในการจัดการทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด (ฉบับผู้สร้างสรรค์). เข้าถึงจาก <http://www.learn.in.th/oer4user/>
- บุญเลิศ อรุณพิบูลย์. (2557c). แหล่งทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด. เข้าถึงจาก <http://www.thailibrary.in.th/2014/10/14/oer-2/>
- บุญเลิศ อรุณพิบูลย์. (2557d). การพัฒนาคลังเอกสารดิจิทัลระบบเปิดด้วยโอเพนซอร์สซอฟต์แวร์ Drupal. เข้าถึงจาก <http://www.boonlert.in.th/wp-content/uploads/2014/04/drupal-tla-journal.pdf>
- บุญเลิศ อรุณพิบูลย์. (2557e). สัญลักษณ์เงื่อนไขครีเอทีฟคอมมอนส์. เข้าถึงจาก <http://www.learn.in.th/sign-cc/>
- บุญเลิศ อรุณพิบูลย์. (2558). OER Commons แหล่งเรียนรู้ฟรีเพื่อทุกคน. เข้าถึงจาก <http://www.learn.in.th/oer-commons/>
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด และบุญส่ง นิลแก้ว. (2535). การวิจัยเบื้องต้น. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ปกเกศ ชนะโยธา. (2557). การพัฒนาทรัพยากรการศึกษาแบบเปิดตามแนวความคิดการเรียนรู้ด้วยการรับใช้สังคมเพื่อส่งเสริมจิตสาธารณะและการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏ. (Theses Non-fiction), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา. Available from EBSCOhost cat05085a database.
- ประกอบ กรณีกิจ, เนาวนิตย์ สงคราม, & จินตวีร์ คล้ายสังข์. (2557). รวมบทความเรื่องเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา : นวัตกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสาน. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประพรรณ พลชะวี. (2550). การนำเสนอรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานด้วยการเรียนรู้ร่วมกันในโครงการวิทยาศาสตร์สำหรับการฝึกแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา ภาควิชาหลักสูตร การสอน และ

- เทคโนโลยีการศึกษา Thesis), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, Available from EBSCOhost ir00308a database.
- ปรัชญนันท์ นิลสุข. (2542). WBT: Web-based Training : เทคโนโลยีการฝึกอบรมครูในอนาคต. วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์ ปีที่ 14 ฉบับที่ 2 (พ.ค.-ส.ค. 2542), 14(2), 79-88.
- ปรัชญนันท์ นิลสุข. (2543). นิยามเว็บช่วยสอน Definition of Web-Based Instruction. พัฒนาเทคนิคศึกษา ปีที่ 12 ฉบับที่ 24 (เม.ย.-มิย. 2543), 12(24), 53-56.
- ปิยะดณัย วิเคียน. (2558). หลักการออกแบบเว็บไซต์. เข้าถึงจาก <https://krupiyadanai.wordpress.com/บทเรียน-html/การออกแบบเว็บไซต์>
- พิชญ์สินี ไสยสิทธิ์. (2558). การพัฒนาทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และความตระหนักในคุณค่าทางพหุวัฒนธรรม สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา Theses Non-fiction), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, ปัตตานี. Available from EBSCOhost cat02960a database.
- พิชัย ทองดีเลิศ. (2547). การนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์สำหรับนิสิตระดับปริญญาตรีที่มีรูปแบบการเรียนต่างกัน. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา Thesis), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, Available from EBSCOhost ir00308a database.
- พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ และเพียว ยินดีสุข. (2557). การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภัทริกา วงศ์อนันต์นนท์. (2557). พยาบาลสารสนเทศ Nursing Informatics. วารสารพยาบาลทหารบก ปีที่ 15 ฉบับที่ 3 (ก.ย.-ธ.ค. 2557), 15(3), 81-85.
- ภาณุวัฒน์ หนูนคง. (2555). ระบบบริหารจัดการเนื้อหาเว็บไซต์. เข้าถึงจาก <https://arit.rmutsv.ac.th/th/blogs/ภาณุวัฒน์-หนูนคง-19>
- ภาสกร เรืองรอง. (2550). การประยุกต์ใช้บทเรียนบนเครือข่าย WBI กับการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Learning). เข้าถึงจาก http://www.thaiwbi.com/topic/WBI_Inquiry/WBI_Inquiry.pdf
- มุกฉลิษฐ์ ผลกล้า. (2550). การรู้สารสนเทศของนักเรียนระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาบรรณารักษศาสตร์ Directories Theses Non-fiction), มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, Available from EBSCOhost cat02959a database.
- รังสรรค์ สุกันทา. (2555). การรู้สารสนเทศ (Information Literacy) : ชีตความสามารถที่จำเป็นเพื่อ

- การเรียนรู้ตลอดชีวิต. เข้าถึงจาก <http://www.ptpcommunity.com/?p=214>
- ลลิตา สันติวรรักษ์. (2559). เอกสารประกอบการอบรมการสร้างและออกแบบเว็บไซต์ด้วย Joomla! เข้าถึงจาก <http://www.dpu.ac.th/laickm/images/sampleddata/digitallibrary/Joomla90259.pdf>
- ลัดดาวัลย์ เพชรโรจน์. (2011). ประมวลสาระชุดวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา = *Educational research and statistics*: นนทบุรี : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, พิมพ์ครั้งที่ 1 (ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 1). 2554.
- วันสนันท์ พัฒนจร. (2553). การสร้างบทเรียนออนไลน์ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เพื่อส่งเสริมให้เกิดวิธีการทางวิทยาศาสตร์วิชาโครงการวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โครงการพสวท. (สมทบ). (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เทคโนโลยี), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, เข้าถึงจาก http://tdc.thailis.or.th/tdc/browse.php?option=show&institute_code=54&bib=13179&doc_type=0&TitleIndex=1
- วรวิทย์ นิเทศศิลป์. (2555). การรู้สารสนเทศ เพื่อมาตรฐานการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ. เข้าถึงจาก http://www.mcu.ac.th/site/articlecontent_desc.php?article_id=746&articlegroup_id=164
- วสุ ปฐมอารีย์. (2557). วารสาร Open-Access ดิจ มีบ้างไหม ? เข้าถึงจาก <http://cmupress.cmu.ac.th/publication.php?id=10>
- วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. (2557). การเข้าถึงแบบเปิด. เข้าถึงจาก <https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B9%80%E0%B8%82%E0%B9%89%E0%B8%B2%E0%B8%96%E0%B8%B6%E0%B8%87%E0%B9%81%E0%B8%9A%E0%B8%9A%E0%B9%80%E0%B8%9B%E0%B8%B4%E0%B8%94>
- วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. (2560). ยูทูป. เข้าถึงจาก <https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%A2%E0%B8%B9%E0%B8%97%E0%B8%B9%E0%B8%9A>
- วิลาศ ววงศ์. (2559a). การศึกษาแบบเปิด (Open Education) (1). เข้าถึงจาก <https://www.facebook.com/notes/vilas-wuwongse/%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%A8%E0%B8%B6%E0%B8%81%E0%B8%A9%E0%B8%B2->

[%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%A8%E0%B8%B6%E0%B8%81%E0%B8%A9%E0%B8%B2%E0%B9%81%E0%B8%9A%E0%B8%9A%E0%B9%80%E0%B8%9B%E0%B8%B4%E0%B8%94-open-education-1/1111228452285981/](https://www.facebook.com/notes/vilas-wuwongse/%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%A8%E0%B8%B6%E0%B8%81%E0%B8%A9%E0%B8%B2%E0%B9%81%E0%B8%9A%E0%B8%9A%E0%B9%80%E0%B8%9B%E0%B8%B4%E0%B8%94-open-education-1/1111228452285981/)

วิลาศ ววงศ์. (2559b). การศึกษาแบบเปิด (Open Education) (2). เข้าถึงจาก

<https://www.facebook.com/notes/vilas-wuwongse/%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%A8%E0%B8%B6%E0%B8%81%E0%B8%A9%E0%B8%B2-%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%A8%E0%B8%B6%E0%B8%81%E0%B8%A9%E0%B8%B2%E0%B9%81%E0%B8%9A%E0%B8%9A%E0%B9%80%E0%B8%9B%E0%B8%B4%E0%B8%94-open-education-2-open-textbooks/1118016438273849/>

วิลาศ ววงศ์. (2559c). การศึกษาแบบเปิด (Open Education) (3). เข้าถึงจาก

<https://www.facebook.com/notes/vilas-wuwongse/%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%A8%E0%B8%B6%E0%B8%81%E0%B8%A9%E0%B8%B2-%E0%B8%81%E0%B8%B2%E0%B8%A3%E0%B8%A8%E0%B8%B6%E0%B8%81%E0%B8%A9%E0%B8%B2%E0%B9%80%E0%B8%9B%E0%B8%B4%E0%B8%94-open-education-3-open-textbooks-%E0%B8%AA%E0%B8%B3%E0%B8%AB%E0%B8%A3%E0%B8%B1%E0%B8%9A%E0%B8%AD%E0%B8%B8%E0%B8%94%E0%B8%A1%E0%B8%A8%E0%B8%B6%E0%B8%81%E0%B8%A9%E0%B8%B2/1174099075998918/>

ศิริวรรณ พิริยะสุรวงศ์. (2555). การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันโดยใช้แท็บเล็ตในโรงเรียนมัธยมศึกษา.

วารสารวิทยบริการ ปีที่ 23 ฉบับที่ 3 (ก.ย.-ธ.ค. 2555), 23(2), 225-235.

ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศ กรมโยธาธิการและผังเมือง. (2555). เอกสารประกอบการฝึกอบรม หลักสูตร

"การพัฒนา จัดการ ดูแล และใช้งานระบบเว็บไซต์ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศรหัสเปิด (Open Source)" เล่มที่ 1. เข้าถึงจาก

http://office.dpt.go.th/itc/index.php?option=com_content&view=article&id=15:-joomla&catid=6:2011-03-17-04-15-07&Itemid=15

สรารุช สุธีรวงศ์. (2554). ผลการเรียนรู้เชิงนิรนัยแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

และความสามารถในการสืบค้น วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มี

ความสามารถด้านไอซีทีต่างกัน. (การค้นคว้าอิสระปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

- สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา), มหาวิทยาลัยศิลปากร,
สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (2557). การ
สัมมนาวิชาการ เรื่อง นวัตกรรมการเรียนรู้ทักษะเทคโนโลยีในศตวรรษที่ 21 เรื่อง เทคโนโลยี
สารสนเทศและการสื่อสารในการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ดิจิทัลเพื่อการวิจัย วันศุกร์ที่ 21
พฤศจิกายน พ.ศ. 2557. Retrieved from มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์:
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. (2552). คลังศัพท์ไทย Thai word repository.
เข้าถึงจาก <http://thaiGLOSSARY.com/aboutus>
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. (2554). Open Source Software. เข้าถึงจาก
<https://www.nstda.or.th/th/nstda-knowledge/2657-%20open-source-software>
สำนักงานส่งเสริมสังคมแห่งการเรียนรู้และคุณภาพเยาวชน. (2554). TED-Ed แม่สื่อแห่งความรู้. เข้าถึง
จาก <http://www.qlf.or.th/Home/Contents/283>
สิทธิชัย ลายเสมา. (2557). ระบบการเรียนรู้ร่วมกันด้วยทีมเสมือนจริงในสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบ
ภควันตภาพโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และ
ทักษะการทำงานร่วมกัน. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษาศาสตร์ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศและ
การสื่อสารเพื่อการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนคร
เหนือ,
สุกานดา จงเสริมตระกูล. (2556). ระบบการเรียนรู้แบบกลุ่มสืบสอบบนแหล่งทรัพยากรด้านการศึกษา
แบบเปิดเพื่อส่งเสริมการรู้สารสนเทศดิจิทัลและการรับรู้ทางจริยธรรมทางสารสนเทศของนิสิต
นักศึกษาครุศาสตร์ศึกษาศาสตร์. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา Theses Non-fiction), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, Available
from EBSCOhost cat05085a database.
สุพัฒน์ สองแสงจันทร์. (2548). การรู้สารสนเทศ : ความเข้าใจเพื่อการสอน วารสารมนุษยศาสตร์
ปริทรรศน์ ปีที่ 27 ฉบับที่ 2 (2548), 27(2), 21-35.
สุรพล บุญลือ และคณะ. (2557). การวิจัยและพัฒนาห้องเรียนเสมือนโดยใช้การเรียนรู้ร่วมกันและการ
เรียนการสอนแบบซินเนคติกส์ เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา
(รายงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
ธนบุรี,
สุวิทย์ บึงบัว. (2553). การเปรียบเทียบประสิทธิผลการเรียนผ่านเว็บโดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือ
ระดับสูงและการเรียนแบบร่วมมือระดับต่ำของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท
บัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิวัฒ,
องค์การการศึกษา วิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ. (2555). ปฏิญญากรุงปารีสด้านแหล่ง

- ทรัพยากรการศึกษาแบบเปิด พ.ศ.2555. เข้าถึงจาก <http://www.learn.in.th/wp-content/uploads/2015/10/2012-paris-oer-declaration-thai-version.pdf>
- องค์กรการศึกษา วิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ. (2560a). Guidelines for open educational resources (OER) in higher education. เข้าถึงจาก <http://www.unesco.org/new/en/communication-and-information/resources/publications-and-communication-materials/publications/full-list/guidelines-for-open-educational-resources-oer-in-higher-education/>
- องค์กรการศึกษา วิทยาศาสตร์ และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ. (2560b). What are Open Educational Resources (OERs)? เข้าถึงจาก <http://www.unesco.org/new/en/communication-and-information/access-to-knowledge/open-educational-resources/what-are-open-educational-resources-oers/>
- อรุณี รัตนชาญชัย. (2557). ผลการใช้บทเรียนออนไลน์ร่วมกับเทคนิคการระดมสมอง รายวิชา การสร้างเว็บเพจเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา), มหาวิทยาลัยนเรศวร,
- อาชัญญา รัตนอุบล. (2552). การรู้สารสนเทศ. เข้าถึงจาก http://portal.edu.chula.ac.th/patty_travel/blog/view.php?Bid=1244087950349417
- อำนาจ สุคนเขตร์. (2552). ระบบจัดการเนื้อหาของเว็บไซต์ Content Management System. วารสารวิทยบริการ ปีที่ 20 ฉบับที่ 1 (ม.ค.-เม.ย. 2552), 20(1), 84-90.
- อุทุมพร ชื่นวิญญา. (2554). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่ผสมผสานรูปแบบ *INFOhio DIALOGUE* และกระบวนการการเรียนรู้แบบสืบสอบ เพื่อเสริมสร้างการรู้สารสนเทศของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน Theses Non-fiction), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, Available from EBSCOhost cat05085a database.
- อุมาวิชญ์ อาจพรม. (2546). ผลการเรียนรู้จากห้องเรียนเสมือนจริงวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ,





ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวปริพัฒน์ หนูศรีแก้ว
วัน เดือน ปี เกิด	14 กันยายน 2532
สถานที่เกิด	จังหวัดสุราษฎร์ธานี
วุฒิการศึกษา	พ.ศ.2550 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษา จากโรงเรียนสุราษฎร์ธานี 2 พ.ศ.2555 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
ที่อยู่ปัจจุบัน	425/1 ม.1 ต.พรุพี อ.บ้านนาสาร จ.สุราษฎร์ธานี

