



การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชาณุวิทยา



การค้นคว้าอิสระเสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
ปีการศึกษา 2566
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชาณุวิทยา



การค้นคว้าอิสระเสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา
ปีการศึกษา 2566
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

การค้นคว้าอิสระ เรื่อง "การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิง
วิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชาณุวิทยา"

ของ ธนวัต สุขจิตร์

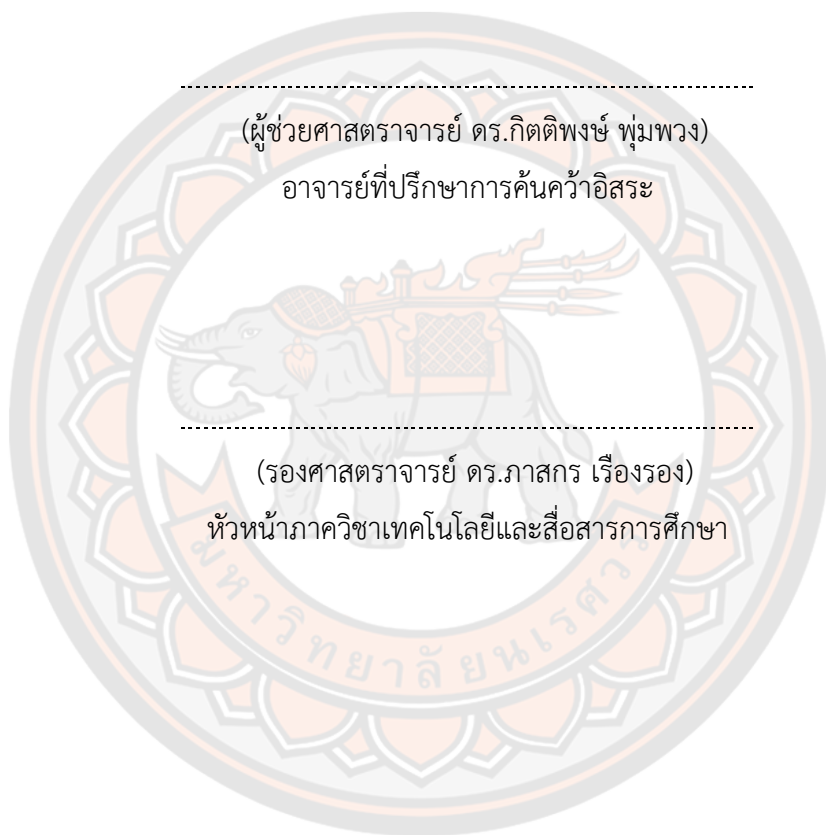
ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติพงษ์ พุ่มพวง)

อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ภาสกร เรืองรอง)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา



| | |
|------------------------|--|
| ชื่อเรื่อง | การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชาณุวิทยา |
| ผู้วิจัย | ธนวัต สุขจิตร์ |
| ประธานที่ปรึกษา | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติพงษ์ พุ่มพวง |
| ประเภทสารนิพนธ์ | การค้นคว้าอิสระ กศ.ม. เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2566 |
| คำสำคัญ | บทเรียนออนไลน์ Glide App กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม |

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 3) เพื่อประเมินทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนโดยการเรียนรู้เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/10 โรงเรียนชาณุวิทยา จำนวน 40 คน ได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แบบประเมินทักษะการแก้ปัญหา และแบบสอบถามความพึงพอใจ ผลการวิจัยพบว่า 1) คุณภาพด้านความเหมาะสมของบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม อยู่ในภาพรวมที่มีคุณภาพอยู่ระดับมากที่สุด 2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 3) นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาที่ผ่านเกณฑ์การประเมินอยู่ในระดับสูงขึ้นไป ร้อยละ 79.38 และ 4) ความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม พบว่า ในภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App อยู่ในระดับมากที่สุด

| | |
|-----------------------|--|
| Title | THE DEVELOPMENT OF ONLINE LESSONS WITH GLIDE APP ON ENGINEERING DESIGN PROCESS FOR M. 1 STUDENTS, KHANUWITTAYA SCHOOL. |
| Author | Thanawat Sukjit |
| Advisor | Assistant Professor Kittipong Phumpuang, Ph.D. |
| Academic Paper | M.Ed. Independent Study in Educational Technology and Communications (Plan B), Naresuan University, 2023 |
| Keywords | online lesson Glide App Engineering Design Process |

ABSTRACT

This research aimed 1) Develop an online lesson via Glide App on Engineering Design Process for M.1 students. 2) Compare learning achievements before and after learning on Engineering Design Process for M.1 students. 3) Evaluate students problem-solving skills in the engineering design process for M.1 students and 4) Study the satisfaction of M.1 students in learning with online lessons via Glide App on Engineering Design Process. The samples used in this research were 40 students in M.1/10 of Khanuwittaya School using a purposive sampling method. The research tools included online lessons via the Glide App and pre-test and post-tests, Problem-Solving Skill Assessment Form, and a satisfaction questionnaire on online lessons via the Glide App. The results showed that. 1) The appropriate quality of online lessons via Glide App on the Engineering Design Process overall, the quality is at the highest level. 2) Students had higher learning achievement after school than before. 3) The students problem-solving skills passed the assessment criteria at a high level of 79.38 %, and 4) Level of students satisfaction with learning management using online lessons via Glide App on Engineering Design Process found that overall students were satisfied with learning management using online lessons via Glide App is at the highest level.

ประกาศคุณูปการ

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วย ความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติพงษ์ พุ่มพวง ที่ปรึกษาและคณะกรรมการทุกท่าน ที่ได้ให้คำปรึกษาแนะนำและแสดงความคิดเห็น ตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างยิ่ง จนการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองสำเร็จสมบูรณ์ได้ ผู้ศึกษาค้นคว้าขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.ธิดารัตน์ ทวีทรัพย์ อาจารย์ภาควิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร นางสาวสายฝน ชุ่นขวัญ ข้าราชการครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนชาณุวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากำแพงเพชร นางหฤทัย เทพปิ่น ข้าราชการครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนชาณุวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากำแพงเพชร นางลำควน เอี่ยมอาจ ข้าราชการครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนชาณุวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากำแพงเพชร นางสาวณัฐพัชร์ มาลี ข้าราชการครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนชาณุวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากำแพงเพชร และ นางสาวชยาภา พุ่มสมบัติ ข้าราชการครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนนครสวรรค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา นครสวรรค์ ที่กรุณาให้คำแนะนำ แก้ไขและตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า จนทำให้การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สมบูรณ์และมีคุณค่า

ขอขอบพระคุณบิดา มารดา ครอบครัวและเพื่อนทุกคน ที่คอยเป็นกำลังใจ ให้การอุปถัมภ์เป็นอย่างดีเสมอมา ขอขอบพระคุณผู้บริหาร บุคลากร และนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชาณุวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากำแพงเพชร ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ อำนวยความสะดวกและให้ความร่วมมือเป็นอย่างยิ่ง ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและตอบแบบสอบถาม

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากการศึกษาค้นคว้าฉบับนี้ คณะผู้ศึกษาค้นคว้าขออุทิศแด่ผู้มีพระคุณทุกๆ ท่าน

ธนวัต สุขจิตร์

สารบัญ

| | หน้า |
|---|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย..... | ค |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... | ง |
| ประกาศคุุณุปการ | จ |
| สารบัญ | ฉ |
| สารบัญตาราง..... | ฌ |
| สารบัญรูปภาพ..... | ฎ |
| บทที่ 1 บทนำ..... | 1 |
| ความเป็นมาของปัญหา..... | 1 |
| วัตถุประสงค์การวิจัย..... | 4 |
| สมมติฐานของการวิจัย..... | 4 |
| ขอบเขตของการศึกษา..... | 5 |
| นิยามศัพท์เฉพาะ..... | 5 |
| ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย..... | 6 |
| บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 7 |
| 1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | 8 |
| 2. ความหมายของ Glide app | 19 |
| 3. บทเรียนออนไลน์..... | 20 |
| 4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | 23 |

| | |
|---|----|
| 5. แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ | 30 |
| 6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | 34 |
| บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย..... | 39 |
| กลุ่มตัวอย่าง..... | 39 |
| เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... | 39 |
| วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือ | 40 |
| การเก็บรวบรวมข้อมูล..... | 45 |
| การวิเคราะห์ข้อมูล | 46 |
| สถิติที่ใช้ในการวิจัย | 46 |
| บทที่ 4 ผลการวิจัย | 49 |
| ขั้นตอนที่ 1 ผลการหาคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide app เรื่อง กระบวนการ ออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1..... | 49 |
| ขั้นตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กระบวนการออกแบบ เชิงวิศวกรรม ของนักเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนออนไลน์ ด้วย Glide app เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 | 51 |
| ขั้นตอนที่ 3 ผลการประเมินทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนโดยการเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ... | 52 |
| ขั้นตอนที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อ บทเรียนออนไลน์ด้วย Glide app เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม..... | 53 |
| บทที่ 5 บทสรุป | 55 |
| สรุปผลการวิจัย..... | 55 |
| อภิปรายผล | 56 |

| | |
|-----------------------|-----|
| ข้อเสนอแนะ | 58 |
| บรรณานุกรม | 60 |
| ภาคผนวก..... | 65 |
| ประวัติผู้วิจัย | 130 |



สารบัญตาราง

หน้า

| | |
|---|-----|
| ตาราง 1 แสดงผลการหาคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide app เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 | 49 |
| ตาราง 2 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ด้วย Glide app เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม | 52 |
| ตาราง 3 ผลการประเมินทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนโดยการเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 | 52 |
| ตาราง 4 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide app เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม..... | 53 |
| ตาราง 5 ตารางแสดงผลการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide app เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญ..... | 94 |
| ตาราง 6 ตารางแสดงผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญ..... | 97 |
| ตาราง 7 ตารางแสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คัดเลือกไว้ จำนวน 30 ข้อ..... | 99 |
| ตาราง 8 ผลการประเมินทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนโดยการเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 | 102 |
| ตาราง 9 ตารางแสดงผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide app เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม | 105 |

ตาราง 10 ตารางแสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียน
และหลังเรียน ด้วยบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide app เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิง
วิศวกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 108



สารบัญรูปภาพ

| | หน้า |
|---|------|
| ภาพ 1 แสดงการเข้าสู่แอปพลิเคชันบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide app..... | 124 |
| ภาพ 2 แสดงหน้าแรกของบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide app | 124 |
| ภาพ 3 แสดงการเข้าสู่บทเรียน เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม และ แบบทดสอบก่อนเรียน | 125 |
| ภาพ 4 แสดงกิจกรรมการวิเคราะห์ปัญหาและการรวบรวมข้อมูล | 125 |
| ภาพ 5 แสดงกิจกรรมการออกแบบชิ้นงาน การกำหนดประเด็นการทดสอบและการ ออกแบบวิธีการนำเสนอ | 126 |
| ภาพ 6 แสดงแบบทดสอบหลังเรียนและตัวอย่างใบงาน | 126 |
| ภาพ 7 แสดงกิจกรรมผู้วิจัยให้คำแนะนำการเรียนรู้ โดยใช้บทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม แก่กลุ่มที่ศึกษา..... | 127 |
| ภาพ 8 แสดงกิจกรรมผู้วิจัยให้คำแนะนำการเรียนรู้ โดยใช้บทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม แก่กลุ่มที่ศึกษา..... | 128 |
| ภาพ 9 แสดงกิจกรรมการทดลองใช้บทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการ ออกแบบเชิงวิศวกรรม | 129 |

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาของปัญหา

ในปัจจุบันนี้ระบบการศึกษากำลังมุ่งสู่การศึกษาที่อาศัยเทคโนโลยีใหม่ๆ เป็นสื่อกลางอาทิ เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีสารสนเทศ เทคโนโลยีการสื่อสาร เทคโนโลยีดิจิทัล ส่งผลให้สถานศึกษาต่างๆ ในประเทศทั้งในระดับโรงเรียน วิทยาลัย และมหาวิทยาลัย ต่างได้มีการนำการจัดการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ เข้ามาใช้กันอย่างกว้างขวาง การเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์นั้นเป็นเรื่องใหญ่มากและยังไม่มีผู้นำมาใช้ประโยชน์มากนัก สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของโลกอย่างรวดเร็ว อันเนื่องมาจากแรงขับเคลื่อนของกระแสโลกาภิวัตน์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2548) การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการเรียนการสอนในรูปแบบนี้ จะช่วยให้ผู้เรียนมีความตื่นตัวกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้อยู่ตลอดเวลาโดยการศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองจากแหล่งความรู้ต่างๆ ที่มีอยู่อย่างมากมายบนเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ตลอดจนสามารถขยายเวลาเรียนได้ทั้ง 24 ชั่วโมง โดยไม่จำกัดสถานที่เรียน และขอบเขตของเนื้อหา สามารถขยายการเรียนการสอนตามความต้องการของผู้เรียนได้ทุกที่ทุกเวลา

เทคโนโลยีมีบทบาทต่อการเรียนและผู้เรียนเป็นอย่างมาก ในโลกในศตวรรษที่ 21 การใช้เทคโนโลยีมีความสำคัญอย่างยิ่ง ในการจัดการเรียนการสอน มีการนำเทคโนโลยีแอปพลิเคชันมาประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน สามารถสร้างความปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน รวมถึงระบบการส่งและจัดเก็บผลงานต่างๆ ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาททางด้านการจัดการศึกษามากขึ้นโดยครูผู้สอนได้นำเทคโนโลยีและความทันสมัยของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มาใช้ในการส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งในปัจจุบันมีช่องทางในการศึกษาที่เป็นประโยชน์อย่างมากมาย โดยเฉพาะแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ด้วยเทคนิคทางด้านการพัฒนาสื่อการสอน กลายเป็นแอปพลิเคชันที่สามารถดาวน์โหลดมาใช้งาน และสามารถนำมาประยุกต์ใช้งานในการจัดการเรียนการสอน หรือเป็นสื่อเสริมการเรียนรู้ได้

ยุคที่เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวัน ทำให้การเรียนการสอนมีการนำเอาเทคโนโลยีเข้ามาเกี่ยวข้องในรูปแบบของสื่อต่าง ๆ ทั้งวีดิทัศน์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอน รวมไปถึงแอปพลิเคชัน โดยการเลือกใช้สื่อที่เหมาะสมกับผู้เรียนจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมี

ประสิทธิภาพ ซึ่งทำให้เกิดการพัฒนาสื่อการสอนในรูปแบบแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน หรือแท็บเล็ต โดยเป็นอีกช่องทางที่ทำให้การเรียนรู้ไม่จำกัดอยู่แต่ภายในห้องเรียน อีกทั้งยังสะดวก สามารถทบทวนบทเรียนได้ทุกที่ตามต้องการ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องใช้สื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมแก่บุคคลเหล่านี้

แอปพลิเคชัน คือการเรียนรู้ในรูปแบบ E-learning เป็นสื่อการเรียนรู้ที่ได้ทำลายกรอบการเรียนรู้แบบเดิม และทำให้กลายเป็นการเรียนรู้เป็นสิ่งที่ไร้พรมแดน E-learning คือ การเรียนรู้ผ่านตัวกลางที่เป็นสื่อเทคโนโลยีหรือออนไลน์ ที่ช่วยลดข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่เรียน ผู้สอนสามารถนำเสนอเนื้อหาการเรียนรู้ได้หลากหลายรูปแบบ และทางผู้เรียนสามารถเลือกเรียนในเรื่องที่ตนเองต้องการ การเรียนรู้ผ่านแอปพลิเคชันนั้นมีความแตกต่างจากการเรียนในห้องเรียนแบบเดิมอย่างชัดเจน ที่จากเดิมต้องเรียนในช่วงเวลาตามตารางเรียน และบางครั้งเกิดการรบกวนจากสภาพแวดล้อม ทำให้ได้สาระการเรียนรู้ไม่ครบถ้วน การเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์จึงเข้ามาช่วยลบลบข้อเสียในส่วนนี้ ซึ่งได้แก่ ผู้เรียนสามารถเลือกจัดตารางเรียนเองได้ เมื่อสื่อการเรียนรู้ถูกนำเข้าสู่โลกออนไลน์ ผู้เรียนจึงสามารถเข้าถึงได้ตลอดเวลาและจากที่ไหนก็ได้ ทำให้การเลือกเรียนผ่านแอปพลิเคชันนั้น ผู้เรียนสามารถเลือกจัดเวลาเรียนด้วยตนเองตามความสะดวกในการเรียนได้ การเรียนรู้ผ่านแอปพลิเคชัน ได้ถูกปรับเปลี่ยนวิธีการนำเสนอหรือการสอนไปได้หลายรูปแบบ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความตื่นตาตื่นใจในขณะที่เรียน รวมถึงใส่สื่อช่วยสอนได้หลายประเภท เช่น วิดีโอ เสียง กราฟิก เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้เร็วยิ่งขึ้น

จากการศึกษาความรู้เกี่ยวกับแอปพลิเคชันบทเรียน เพื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนผ่านแอปพลิเคชัน ซึ่งเครื่องมือที่ช่วยอำนวยความสะดวกด้านการศึกษา เพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน เพื่อให้ผู้สอนมีเวลาที่ติดต่อสื่อสารกับผู้เรียนมากขึ้น ในขณะเดียวกันผู้เรียนก็มีเวลาค้นหาข้อมูล เพื่อการเรียนรู้มากขึ้นด้วยเช่นกัน แอปพลิเคชันบทเรียน ซึ่งเป็นบทเรียนออนไลน์ นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ทุกที่ ทุกเวลา และสามารถใช้อุปกรณ์สื่อสารทุกชนิดเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ได้โดยผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ครูสามารถออกแบบการจัดการเรียนการสอนได้โดยผ่านแอปพลิเคชันบทเรียน อันจะส่งผลให้การเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ การพัฒนาแอปพลิเคชันบทเรียน ช่วยส่งเสริมและสนับสนุนให้การเรียนรู้ผ่านแอปพลิเคชัน สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างแพร่หลาย เนื่องจากความน่าสนใจของสื่อที่เกิดจากความทันสมัยของสื่อ เพราะพัฒนาขึ้นโดยใช้โมบายแอปพลิเคชัน และสามารถสร้างเสริมให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยเฉพาะความสามารถด้านทักษะ กระบวนการ และคุณธรรมจริยธรรม ค่านิยมอันเป็นสากล ซึ่งแนวทางการดำเนินการจัดการเรียนการสอนแบบเดิมๆ ที่ปฏิบัติกันอยู่ไม่

สามารถสร้างเสริมได้ เช่น ทักษะกระบวนการคิด การแก้ปัญหา การเผชิญสถานการณ์ ความคิดสร้างสรรค์ การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นต้น

ปัญหาจากการจัดการเรียนการสอน รายวิชาออกแบบและเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา รายวิชาออกแบบและเทคโนโลยี เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม มีผลสัมฤทธิ์ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่โรงเรียนได้กำหนดไว้ ทั้งนี้เป็นเพราะนักเรียนขาดทักษะการแก้ปัญหา ขาดความรู้ความเข้าใจรวมถึงเทคโนโลยีที่จะช่วยกระตุ้นการเรียนรู้เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้ให้สูงขึ้น

ซึ่งผู้วิจัยได้รับมอบหมายให้สอนในรายวิชาออกแบบและเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ซึ่งตรงกับสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 กระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดนโยบายที่จะยกเลิกวันหยุดเพื่อชดเชยเวลาเรียนที่หายไป แต่การขาดเรียนสะสมก็ย่อมส่งผลกระทบต่อตัวนักเรียนในระยะยาว และเมื่อถึงเวลานั้น ภาครัฐ ภาคเอกชน และภาคประชาสังคม รวมถึงทุกหน่วยงานของไทยจะต้องดำเนินการอย่างเร่งด่วนเพื่อลดผลกระทบเชิงลบที่จะเกิดขึ้นกับเยาวชนของชาติเหล่านี้ไม่เช่นนั้นแล้วประเทศไทยอาจได้รับผลกระทบเชิงลบอย่างมหาศาลในอนาคต ครูไทยจำนวนไม่น้อยที่ออกเยี่ยมบ้านเพื่อติดตามความเป็นอยู่ของนักเรียนเพื่อประเมินความพร้อมในการเรียนวิถีใหม่ แต่อย่างไรก็ตามครูหลายท่านยังรู้สึกว่าพวกเขา ยังไม่ได้รับการสนับสนุนอย่างเพียงพอ โดยเฉพาะในด้านวิชาการ การปรับกระบวนการเรียนการสอนหลายครั้งเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงหรือประกาศแบบเร่งด่วนแต่ยังไม่ได้รับการชี้แจงหรือแจ้งนโยบายที่แน่ชัดจากผู้อำนวยการโรงเรียนที่ตนเองสังกัด ก็อาจทำให้ครูเกิดความสับสนและไม่แน่ใจว่าจะเริ่มต้นวิธีการสอนผ่านระบบออนไลน์อย่างไร รวมถึงการติดตามความก้าวหน้าการเรียนรู้และประเมินผลสัมฤทธิ์การศึกษาว่าจะปรับเปลี่ยนอย่างไร

การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา (Problem Solving Method) (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2550 ก : 2) เป็นวิธีการสอนที่เป็นไปตามหลักจิตวิทยาการเรียนรู้ คือ การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น จึงเป็นวิธีสอนให้เกิดการเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาซึ่งเกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้ความรู้เดิมรวมกับความรู้ใหม่และกระบวนการต่าง ๆ เพื่อใช้แก้ปัญหาช่วยให้นักเรียนคิดเป็น แก้ปัญหาเป็น และนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้ การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหานี้มีแนวคิดสำคัญ คือ การนำปัญหามาใช้ในกระบวนการเรียนรู้ กระบวนการนี้ จะสามารถกระตุ้นให้นักเรียน เกิดความ สงสัยต้องการแสวงหาความรู้ เพื่อขจัดความสงสัย นักเรียนได้เผชิญกับปัญหาหรือสถานการณ์จริง ร่วมกันคิดหาหนทางในการแก้ไขปัญหา เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย สามารถพัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ อันเป็นทักษะจำเป็นต่อการดำรงชีวิตและ

การเรียนรู้ตลอดชีวิต การเรียนรู้ด้วยรูปแบบการแก้ปัญหาจะช่วยพัฒนานักเรียนในด้านต่าง ๆ ได้แก่ การฝึกทักษะการสังเกต การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การตีความและการสรุปความ การคิดแก้ปัญหาอย่างมีขั้นตอน มีเหตุผล ฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นประสบการณ์ซึ่งกันและกันระหว่าง นักเรียน โดยนักเรียนจะเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาการคิดด้านต่าง ๆ ไปด้วยกัน ได้แก่ ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจการนำไปใช้การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

จากความสำคัญและสภาพปัญหาดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนาแอปพลิเคชันบทเรียน เพื่อใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนในรายวิชาออกแบบและเทคโนโลยี เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชาณุวิทยา เพื่อแก้ไขผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ สร้างองค์ความรู้ที่ถูกต้องชัดเจน ในการจัดการเรียนการสอนที่ใช้แอปพลิเคชัน ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการนำเทคโนโลยีแอปพลิเคชันบทเรียน มาประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. เพื่อประเมินทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนโดยการเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

สมมติฐานของการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน บทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ขอบเขตของการศึกษา

ขอบเขตเนื้อหา บทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App รายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าทั้งหมด 6 กิจกรรม ได้แก่ การวิเคราะห์ปัญหา การรวบรวมข้อมูล การออกแบบชิ้นงาน การกำหนดประเด็นการทดสอบ การทดสอบและการปรับปรุงแก้ไข และการออกแบบวิธีการนำเสนอ

ขอบเขตด้านตัวแปร ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ได้แก่

ตัวแปรต้น คือ บทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตัวแปรตาม ได้แก่

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. ทักษะการแก้ปัญหาที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. ความพึงพอใจต่อบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

นิยามศัพท์เฉพาะ

บทเรียนออนไลน์ หมายถึง การสร้างบทเรียนออนไลน์ ที่นำเสนอเนื้อหา โดยยึดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม รายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยเสนอเนื้อหาวิชา และแบบทดสอบ ในรูปข้อความ ภาพนิ่ง ภาพกราฟิก วิดิทัศน์ การทำแบบทดสอบออนไลน์วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อทดสอบหรือประเมินความรู้ ความเข้าใจของผู้เรียนด้วยตนเอง

Glide App หมายถึง แพลตฟอร์มที่สามารถทำแอปได้ง่ายๆ โดยไม่ต้องเขียนโปรแกรม สามารถสร้างแอปจากเว็บไซต์ Glide ได้ จะช่วยจัดการในด้านการแสดงผลข้อมูลต่างๆ จาก Google Sheet ซึ่งสามารถเลือกรูปแบบการแสดงผลได้หลากหลายแบบตามความต้องการของผู้ใช้งาน โดยมีข้อมูลใน Google Sheet ก็สามารถเปลี่ยนเป็น Mobile app ได้ ซึ่งสามารถใช้ได้ทั้งระบบ iOS และ

Androin นอกจากนั้นยังสามารถเผยแพร่ผ่านการ scan Qr Code หรือทางลิ้งค์ได้นำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบเป็นสื่อการสอนที่สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เป็นขั้นตอนที่นำมาใช้ดำเนินการเพื่อแก้ปัญหาหรือสนองความต้องการ ซึ่งกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมจะเริ่มโดยการระบุปัญหาที่พบแล้วกำหนดเป็นปัญหาที่ต้องการแก้ไข จากนั้นจึงค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้องและวิเคราะห์เพื่อเลือกวิธีการที่เหมาะสมสำหรับการแก้ไข เมื่อได้วิธีการที่เหมาะสมแล้วจึงทำการวางแผนและพัฒนาสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการ เมื่อได้สร้างชิ้นงานหรือวิธีการเรียบร้อยแล้วจึงนำไปทดสอบ หากมีข้อบกพร่องให้ทำการปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้สิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการนั้นสามารถใช้แก้ไขปัญหาหรือสนองความต้องการได้ และในขั้นตอนท้ายจะประเมินผลว่าสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการนั้นสามารถใช้แก้ปัญหาหรือสนองความต้องการได้ตามที่กำหนดไว้หรือไม่

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

1. ผู้ศึกษาค้นคว้าได้บทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนให้กับนักเรียน
2. ผู้ศึกษาค้นคว้าได้แนวทางสำหรับการจัดการเรียนรู้บทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักการ แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชาณุวิทยา ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาแนวคิด หลักการ ทฤษฎี ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากสื่อสิ่งพิมพ์ และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อประมวลเป็นพื้นฐานความรู้ และกรอบแนวคิด โดยแบ่งเนื้อหาที่ศึกษาออกเป็นลำดับ ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 - 1.1 เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์
 - 1.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้
 - 1.3 คุณภาพผู้เรียน
 - 1.4 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง
2. Glide app
 - 2.1 ความหมายของแอปพลิเคชัน
 - 2.2 ส่วนประกอบของแอปพลิเคชัน
 - 2.3 ความหมายของ Glide app
3. บทเรียนออนไลน์
 - 3.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนแบบออนไลน์
 - 3.2 ระบบการจัดการเรียนรู้
 - 3.3 ประโยชน์ของการเรียนออนไลน์
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 4.2 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 4.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 4.4 หลักเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- 4.5 ชนิดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 4.6 ลักษณะของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ที่ดี
- 5. แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ
 - 5.1 ความหมายของความพึงพอใจ
 - 5.2 แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ
 - 5.3 ทฤษฎีเกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ
 - 5.4 การวัดความพึงพอใจ
- 6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 6.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.1 เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการเชื่อมโยง ความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้นโดยกำหนดสาระสำคัญ ดังนี้วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับ ชีวิตในสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต การดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์การดำรงชีวิตของพืช พันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพและ วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

วิทยาศาสตร์กายภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับ ธรรมชาติของสาร การเปลี่ยนแปลงของสาร การเคลื่อนที่ พลังงาน และคลื่น

วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ เรียนรู้เกี่ยวกับ องค์ประกอบของเอกภพ ปฏิสัมพันธ์ ภายในระบบสุริยะ เทคโนโลยีอวกาศ ระบบโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา กระบวนการเปลี่ยนแปลง ลมฟ้าอากาศ และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

เทคโนโลยี

การออกแบบและเทคโนโลยี เรียนรู้เกี่ยวกับ เทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

วิทยาการคำนวณ เรียนรู้เกี่ยวกับ การคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา เป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้เทคโนโลยี

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

1.3 คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

1. เข้าใจลักษณะทั่วไปของสิ่งมีชีวิตและการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตรอบตัว
2. เข้าใจลักษณะที่ ปรากฏ ชนิดและสมบัติบางประการของวัสดุที่ใช้ทำวัตถุและการเปลี่ยนแปลงของวัสดุรอบตัว
3. เข้าใจการตั้ง การผลัก แรงแม่เหล็ก และผลของแรงที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ของวัตถุพลังงานไฟฟ้า และการผลิตไฟฟ้า การเกิดเสียง แสงและการมองเห็น
4. เข้าใจการปรากฏของดวงอาทิตย์ดวงจันทร์และดาว ปรากฏการณ์การขึ้นและตกของดวงอาทิตย์การเกิดกลางวันกลางคืน การกำหนดทิศ ลักษณะของหิน การจำแนกชนิดดินและการใช้ประโยชน์ลักษณะและความสำคัญของอากาศ การเกิดลม ประโยชน์และโทษของลม

5. ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจสังเกต สํารวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมืออย่างง่าย รวบรวมข้อมูล บันทึก และอธิบายผลการสํารวจตรวจสอบด้วยการเขียนหรือวาดภาพ และสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ด้วยการเล่าเรื่อง หรือด้วยการแสดงท่าทางเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ

6. แก้ปัญหาอย่างง่ายโดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหา มีทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเบื้องต้น รักษาข้อมูลส่วนตัว

7. แสดงความกระตือรือร้น สนใจที่จะเรียนรู้มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น

8. แสดงความรับผิดชอบด้วยการทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมุ่งมั่น รอบคอบประหยัด ซื่อสัตย์จนงานลุล่วงเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข

9. ตระหนักถึงประโยชน์ของการใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. เข้าใจโครงสร้าง ลักษณะเฉพาะการปรับตัวของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในแหล่งที่อยู่ การทำหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพืช และการทำงานของระบบย่อยอาหารของมนุษย์

2. เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะและการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การละลาย การเปลี่ยนแปลงทางเคมี การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้และผันกลับไม่ได้และการแยกสารอย่างง่าย

3. เข้าใจลักษณะของแรงโน้มถ่วงของโลก แรงลัพท์แรงเสียดทาน แรงไฟฟ้าและผลของแรงต่าง ๆ ผลที่เกิดจากแรงกระทำต่อวัตถุความดัน หลักการที่มีต่อวัตถุจลจไฟฟ้าอย่างง่ายปรากฏการณ์เบื้องต้นของเสียง และแสง

4. เข้าใจปรากฏการณ์การขึ้นและตก รวมถึงการเปลี่ยนแปลงรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์ องค์ประกอบของระบบสุริยะ คาบการโคจรของดาวเคราะห์ความแตกต่างของดาวเคราะห์และดาวฤกษ์การขึ้นและตกของกลุ่มดาวฤกษ์การใช้แผนที่ดาว การเกิดอุปราคาพัฒนาการและประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ

5. เข้าใจลักษณะของแหล่งน้ำ วัฏจักรน้ำ กระบวนการเกิดเมฆ หมอก น้ำค้างน้ำค้างแข็ง หยาดน้ำฟ้า กระบวนการเกิดหิน วัฏจักรหิน การใช้ประโยชน์หินและแร่ การเกิดซากดึกดำบรรพ์การเกิดลม

บก ลมทะเล มรสุม ลักษณะและผลกระทบของภัยธรรมชาติธรณีพิบัติภัยการเกิดและผลกระทบของปรากฏการณ์เรือนกระจก

6. ค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพและประเมินความน่าเชื่อถือ ตัดสินใจเลือกข้อมูลใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการทำงานร่วมกันเข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพสิทธิของผู้อื่น

7. ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง สร้างสมมติฐานที่สอดคล้องกับคำถามหรือปัญหาที่จะสำรวจ ตรวจสอบ วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์และเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสม ในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ

8. วิเคราะห์ข้อมูล ลงความเห็น และสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบในรูปแบบที่เหมาะสม เพื่อสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบได้อย่างมีเหตุผลและหลักฐานอ้างอิง

9. แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น ในสิ่งที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษา ตามความสนใจของตนเอง แสดงความคิดเห็นของตนเอง ยอมรับในข้อมูลที่มีหลักฐานอ้างอิง และรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น

10. แสดงความรับผิดชอบด้วยการทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมุ่งมั่นรอบคอบ ประหยัด ซื่อสัตย์งานลุล่วงเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

11. ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต แสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้นและศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

12. แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. เข้าใจลักษณะและองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์สิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของการทำงานของระบบต่างๆ ในร่างกายมนุษย์ การดำรงชีวิตของพืช การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซม และตัวอย่างโรคที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ ปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศและการถ่ายทอดพลังงานในสิ่งมีชีวิต

2. เข้าใจองค์ประกอบและสมบัติของธาตุ สารละลาย สารบริสุทธิ์ สารผสมหลักการแยกสาร การเปลี่ยนแปลงของสารในรูปแบบของการเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีและสมบัติทางกายภาพ และการใช้ประโยชน์ของวัสดุประเภทพอลิเมอร์เซรามิก และวัสดุผสม

3. เข้าใจการเคลื่อนที่ แรงแล่งและผลของแรงแล่งกระทำต่อวัตถุ โมเมนต์ของแรงแรงที่ปรากฏในชีวิตประจำวัน สนามของแรง ความสัมพันธ์ของงาน พลังงานจลน์ พลังงานศักย์โน้มถ่วงกฎการอนุรักษ์พลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน สมดุลความร้อน ความสัมพันธ์ของปริมาณทางไฟฟ้า การต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน พลังงานไฟฟ้า และหลักการเบื้องต้นของวงจรอิเล็กทรอนิกส์

4. เข้าใจสมบัติของคลื่น และลักษณะของคลื่นแบบต่าง ๆ แสง การสะท้อนการหักเหของแสง และทัศนอุปกรณ์

5. เข้าใจการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ การเกิดฤดู การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์การเกิดข้างขึ้นข้างแรม การขึ้นและตกของดวงจันทร์การเกิดน้ำขึ้นน้ำลงประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศและความก้าวหน้าของโครงการสำรวจอวกาศ

6. เข้าใจลักษณะของชั้นบรรยากาศ องค์ประกอบและปัจจัยที่มีผลต่อลมฟ้าอากาศการเกิดและผลกระทบของพายุฟ้าคะนอง พายุหมุนเขตร้อน การพยากรณ์อากาศ สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก กระบวนการเกิดเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และการใช้ประโยชน์พลังงานทดแทนและการใช้ประโยชน์ลักษณะโครงสร้างภายในโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาบนผิวโลก ลักษณะชั้นหน้าตัดดิน กระบวนการเกิดดิน แหล่งน้ำผิวดิน แหล่งน้ำใต้ดินกระบวนการเกิดและผลกระทบของภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย

7. เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีได้แก่ ระบบทางเทคโนโลยีการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์วิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเพื่อเลือกใช้เทคโนโลยีโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม ประยุกต์ใช้ความรู้ทักษะ และทรัพยากรเพื่อออกแบบและสร้างผลงานสำหรับการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือการประกอบอาชีพ โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมรวมทั้งเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม ปลอดภัย รวมทั้งคำนึงถึงทรัพย์สินทางปัญญา

8. นำข้อมูลปฐมภูมิเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ วิเคราะห์ ประเมิน นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศได้ตามวัตถุประสงค์ ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงและเขียนโปรแกรม

อย่างง่ายเพื่อช่วยในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารอย่างรู้เท่าทันและรับผิดชอบต่อสังคม

9. ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาที่เชื่อมโยงกับพยานหลักฐาน หรือหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่มีการกำหนดและควบคุมตัวแปร คิดคาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง สร้างสมมติฐานที่สามารถนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ออกแบบและลงมือสำรวจตรวจสอบโดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม เลือกใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย

10. วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบจากพยานหลักฐาน โดยใช้ความรู้และหลักการทางวิทยาศาสตร์ในการแปลความหมายและลงข้อสรุปและสื่อสารความคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบหลากหลายรูปแบบ หรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างเหมาะสม

11. แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ ในสิ่งที่จะเรียนรู้มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามความสนใจของตนเอง โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ได้ผลถูกต้อง เชื่อถือได้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ แสดงความคิดเห็นของตนเอง รับฟังความคิดเห็นผู้อื่น และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบ เมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม

12. ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวันใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต และการประกอบอาชีพแสดงความชื่นชม ยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น เข้าใจผลกระทบทั้งด้านบวกและด้านลบของการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ต่อสิ่งแวดล้อมและต่อบริบทอื่น ๆ และศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ

13. แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการดูแลรักษาความสมดุลของระบบนิเวศ และความหลากหลายทางชีวภาพ

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๖

1. เข้าใจการลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์กลไกการรักษาคุณภาพของมนุษย์ ภูมิคุ้มกันในร่างกายของมนุษย์และความผิดปกติของระบบภูมิคุ้มกัน การใช้ประโยชน์จากสารต่าง ๆ ที่พืชสร้างขึ้น การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม วิวัฒนาการที่ทำให้เกิดความ

หลากหลายของสิ่งมีชีวิต ความสำคัญและผลของเทคโนโลยีทางดีเอ็นเอต่อมนุษย์สิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อม

2. เข้าใจความหลากหลายของไบโอมในเขตภูมิศาสตร์ต่าง ๆ ของโลก การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม

3. เข้าใจชนิดของอนุภาคสำคัญที่เป็นส่วนประกอบในโครงสร้างอะตอม สมบัติบางประการของธาตุ การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ ชนิดของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคและสมบัติต่าง ๆ ของสารที่มีความสัมพันธ์กับแรงยึดเหนี่ยว พันธะเคมีโครงสร้างและสมบัติของพอลิเมอร์การเกิดปฏิกิริยาเคมีปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีและการเขียนสมการเคมี

4. เข้าใจปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ ความสัมพันธ์ระหว่างแรง มวลและความเร่งผลของความเร่งที่มีต่อการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ แรงโน้มถ่วง แรงแม่เหล็ก ความสัมพันธ์ระหว่างสนามแม่เหล็กและกระแสไฟฟ้า และแรงภายในนิวเคลียส

5. เข้าใจพลังงานนิวเคลียร์ความสัมพันธ์ระหว่างมวลและพลังงาน การเปลี่ยนพลังงานทดแทนเป็นพลังงานไฟฟ้า เทคโนโลยีด้านพลังงาน การสะท้อน การหักเห การเลี้ยวเบน และการรวมคลื่น การได้ยิน ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง สื่อกับการมองเห็นสีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าและประโยชน์ของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า

6. เข้าใจการแบ่งชั้นและสมบัติของโครงสร้างโลก สาเหตุ และรูปแบบการเคลื่อนที่ของแผ่นธรณีที่สัมพันธ์กับการเกิดลักษณะธรณีสัณฐาน สาเหตุกระบวนการเกิดแผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด สึนามิผลกระทบ แนวทางการเฝ้าระวัง และการปฏิบัติตนให้ปลอดภัย

7. เข้าใจผลของแรงเนื่องจากความแตกต่างของความกดอากาศ แรงคอริโอลิส ที่มีต่อการหมุนเวียนของอากาศ การหมุนเวียนของอากาศตามเขตละติจูด และผลที่มีต่อภูมิอากาศ ความสัมพันธ์ของการหมุนเวียนของอากาศ และการหมุนเวียนของกระแสน้ำผิวหน้าในมหาสมุทรและผลต่อลักษณะลมฟ้าอากาศ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก และแนวปฏิบัติเพื่อลดกิจกรรมของมนุษย์ที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก รวมทั้งการแปลความหมายสัญลักษณ์ลมฟ้าอากาศที่สำคัญจากแผนที่อากาศ และข้อมูลสารสนเทศ

8. เข้าใจการกำเนิดและการเปลี่ยนแปลงพลังงาน สสาร ขนาด อุณหภูมิของเอกภพ หลักฐานที่สนับสนุนทฤษฎีบิกแบง ประเภทของกาแล็กซีโครงสร้างและองค์ประกอบของกาแล็กซีทางช้างเผือก กระบวนการเกิดและการสร้างพลังงาน ปัจจัยที่ส่งผลต่อความส่องสว่างของดาวฤกษ์และความสัมพันธ์

ระหว่างความส่องสว่างกับโชติมาตรของดาวฤกษ์ความสัมพันธ์ระหว่างสีอุณหภูมิผิว และสเปกตรัมของดาวฤกษ์วิวัฒนาการและการเปลี่ยนแปลงสมบัติบางประการของดาวฤกษ์กระบวนการเกิดระบบสุริยะ การแบ่งเขตบิรวารของดวงอาทิตย์ลักษณะของดาวเคราะห์ที่เอื้อต่อการดำรงชีวิต การเกิดลมสุริยะ พายุสุริยะและผลที่มีต่อโลก รวมทั้งการสำรวจอวกาศและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

9. ระบุปัญหา ตั้งคำถามที่จะสำรวจตรวจสอบ โดยมีการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ สืบค้นข้อมูลจากหลายแหล่ง ตั้งสมมติฐานที่เป็นไปได้หลายแนวทาง ตัดสินใจเลือกตรวจสอบสมมติฐานที่เป็นไปได้

10. ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาที่อยู่บนพื้นฐานของความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ ที่แสดงให้เห็นถึงการใช้ความคิดระดับสูงที่สามารถสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้สร้างสมมติฐานที่มีทฤษฎีรองรับหรือคาดการณ์สิ่งที่จะพบ เพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ออกแบบวิธีการสำรวจตรวจสอบตามสมมติฐานที่กำหนดไว้ได้อย่างเหมาะสมมีหลักฐานเชิงประจักษ์ เลือกว่าวัสดุ อุปกรณ์ รวมทั้งวิธีการในการสำรวจตรวจสอบอย่างถูกต้องทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ และบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบ

11. วิเคราะห์แปลความหมายข้อมูล และประเมินความสอดคล้องของข้อสรุปเพื่อตรวจสอบกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงวิธีการสำรวจตรวจสอบ จัดกระทำข้อมูลและนำเสนอข้อมูลด้วยเทคนิควิธีที่เหมาะสม สื่อสารแนวคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบโดยการพูด เขียน จัดแสดงหรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจโดยมีหลักฐานอ้างอิงหรือมีทฤษฎีรองรับ

12. แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ ในการสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ได้ผลถูกต้อง เชื่อถือได้มีเหตุผลและยอมรับได้ว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้

13. แสดงถึงความพอใจและเห็นคุณค่าในการค้นพบความรู้พบคำตอบ หรือแก้ปัญหาได้ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์แสดงความคิดเห็นโดยมีข้อมูลอ้างอิงและเหตุผลประกอบเกี่ยวกับผลของการพัฒนาและการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรมต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

14. เข้าใจความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยีประเภทต่าง ๆ และการพัฒนาเทคโนโลยีที่ส่งผลให้มีการคิดค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้าผลของเทคโนโลยีต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

15. ตระหนักถึงความสำคัญและเห็นคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชม ภูมิใจ ยกย่อง อ่างอิงผลงาน ชิ้นงานที่เป็นผลมาจากภูมิปัญญาท้องถิ่น และการพัฒนาเทคโนโลยีที่ทันสมัย ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ

16. แสดงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า เสนอตัวเองร่วมมือปฏิบัติกับชุมชนในการป้องกัน ดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น

17. วิเคราะห์แนวคิดหลักของเทคโนโลยีได้แก่ ระบบทางเทคโนโลยีที่ซับซ้อนการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเพื่อเลือกใช้เทคโนโลยีโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม ประยุกต์ใช้ความรู้ทักษะ ทรัพยากรเพื่อออกแบบสร้างหรือพัฒนาผลงานสำหรับแก้ปัญหาที่มีผลกระทบต่อสังคม โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบและนำเสนอผลงาน เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์และเครื่องมือได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม ปลอดภัย รวมทั้งคำนึงถึงทรัพย์สินทางปัญญา

18. ใช้ความรู้ทางด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์สื่อดิจิทัล เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เพื่อรวบรวมข้อมูลในชีวิตจริงจากแหล่งต่าง ๆ และความรู้จากศาสตร์อื่น มาประยุกต์ใช้สร้างความรู้ใหม่ เข้าใจการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีที่มีผลต่อการดำเนินชีวิต อาชีพ สังคมวัฒนธรรม และใช้อย่างปลอดภัย มีจริยธรรม

1.4 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

| ชั้น | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
|------|--|--|
| ม.1 | 1. อธิบายแนวคิดหลักของเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันและวิเคราะห์สาเหตุหรือ | <ul style="list-style-type: none"> เทคโนโลยีเป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างหรือพัฒนาขึ้นซึ่งอาจเป็นได้ทั้งชิ้นงานหรือวิธีการ |

| ชั้น | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
|------|---|--|
| | ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี | <p>เพื่อใช้แก้ปัญหาสนองความต้องการ หรือเพิ่มความสามารถในการทำงานของมนุษย์</p> <ul style="list-style-type: none"> • ระบบทางเทคโนโลยีเป็นกลุ่มของส่วนต่างๆ ตั้งแต่สองส่วนขึ้นไปประกอบเข้าด้วยกัน และทำงานร่วมกันเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ โดยในการทำงานของระบบทางเทคโนโลยีจะประกอบไปด้วยตัวป้อน (input) กระบวนการ (process) และผลผลิต (output) ที่สัมพันธ์กัน นอกจากนี้ระบบทางเทคโนโลยีอาจมีข้อมูลย้อนกลับ (feedback) เพื่อใช้ปรับปรุงการทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ ซึ่งการวิเคราะห์ระบบทางเทคโนโลยีช่วยให้เข้าใจองค์ประกอบและการทำงานของเทคโนโลยี รวมถึงสามารถปรับปรุงให้เทคโนโลยีทำงานได้ตามต้องการ • เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งมีสาเหตุหรือปัจจัยมาจากหลายด้าน เช่น ปัญหาความต้องการความก้าวหน้าของศาสตร์ต่างๆ เศรษฐกิจ สังคม |
| | 2. ระบุปัญหาหรือความต้องการในชีวิตประจำวันรวบรวม วิเคราะห์ข้อมูล และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา | <ul style="list-style-type: none"> • ปัญหาหรือความต้องการในชีวิตประจำวันพบได้จากหลายบริบทขึ้นกับสถานการณ์ที่ประสบ เช่น การเกษตร การอาหาร • การแก้ปัญหาจำเป็นต้องสืบค้น รวบรวม ข้อมูลความรู้จากศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา |
| | 3. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจ | <ul style="list-style-type: none"> • การวิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็น โดยคำนึงถึงเงื่อนไข และ |

| ขั้น | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
|------|--|--|
| | เลือกข้อมูลที่จำเป็นนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา | <p>ทรัพยากรที่มีอยู่ช่วยให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม</p> <ul style="list-style-type: none"> • การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาทำได้หลากหลายวิธีเช่น การร่างภาพ การเขียนแผนภาพ การเขียนผังงาน • การกำหนดขั้นตอนและระยะเวลาในการทำงานก่อนดำเนินการแก้ปัญหาคือช่วยให้ทำงานสำเร็จได้ตามเป้าหมายและลดข้อผิดพลาด |
| | 4. ทดสอบ ประเมินผล และระบุข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น พร้อมทั้งหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไขและนำเสนอผลการแก้ปัญหา | <ul style="list-style-type: none"> • การทดสอบ และประเมินผลเป็นการตรวจสอบชิ้นงานหรือวิธีการว่าสามารถแก้ปัญหาได้ตามวัตถุประสงค์ภายใต้กรอบของปัญหา เพื่อหาข้อบกพร่อง และดำเนินการปรับปรุง โดยอาจทดสอบซ้ำเพื่อให้สามารถแก้ปัญหาได้ • การนำเสนอผลงานเป็นการถ่ายทอดแนวคิดเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำงานและชิ้นงานหรือวิธีการที่ได้ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธีเช่น การเขียนรายงาน การทำแผ่นพับนำเสนอผลงาน การจัดนิทรรศการการนำเสนอผ่านสื่อออนไลน์ |
| | ๕. ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้า หรือ อิเล็กทรอนิกส์ เพื่อแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมและปลอดภัย | <ul style="list-style-type: none"> • วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้ โลหะ พลาสติก จึงต้องมีการวิเคราะห์สมบัติเพื่อเลือกใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของงาน • การสร้างชิ้นงานอาจใช้ความรู้เรื่องกลไก ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เช่น LED บัสเซอร์ มอเตอร์วงจรไฟฟ้า |

| ชั้น | ตัวชี้วัด | สาระการเรียนรู้แกนกลาง |
|------|-----------|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> อุปกรณ์และเครื่องมือในการสร้างชิ้นงาน หรือพัฒนาวิธีการมีหลายประเภท ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย รวมทั้งรู้จักเก็บรักษา |

2. ความหมายของ Glide app

2.1 ความหมายของแอปพลิเคชัน

แอปพลิเคชัน หมายถึง เป็นโปรแกรมที่ออกแบบมาช่วยให้สามารถทำสิ่งต่างๆ เช่น สร้างเอกสาร แก้ไขรูปภาพ และฟังเพลงได้โดยไม่ต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ที่ซับซ้อน ในปัจจุบันมีฟังก์ชันการทำงานที่มีประสิทธิภาพหลากหลายที่จะได้รับจากแอปพลิเคชันบนเดสก์ท็อปในคอมพิวเตอร์ ซึ่งเรียกรายการเหล่านี้ว่า แอปพลิเคชันที่มีประสิทธิภาพ หรือเรียกสั้นๆ ว่า "แอป" (ศูนย์ข้อมูล Data Center Building Blocks Page (ออนไลน์), 2556)

2.2 ส่วนประกอบของแอปพลิเคชัน

ส่วนประกอบของแอปพลิเคชัน แบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ Activity, Service, Content Provider และ Broadcast Receiver (จักรชัย โสอินทร์, 2554)

1. Activity คือ หน้าจอที่ติดต่อกับผู้ใช้ทั้งนี้ในแต่ละแอปพลิเคชันอาจจะมีมากกว่า 1 หน้าจอ จะทำหน้าที่เก็บสถานการณ์ใช้งานในส่วนต่างๆ ตัวอย่างเช่น ในการแสดงรายการเมนู นักพัฒนาสามารถเลือกให้รายการเมนูที่แสดงออกมามีภาพและคำบรรยายได้ภาพได้

2. Service คือ งานหรือบริการต่างๆ ที่ทำงานอยู่เบื้องหลัง เช่น ที่เปิดดนตรีอยู่ขณะที่ผู้ใช้งานทำงานอื่นๆ หรือใช้แอปพลิเคชันอื่นๆ ไปด้วย

3. Broadcast and Intent Receiver คือ การตอบสนองซึ่งโดยปกติแล้ว Broadcast Receiver จะเป็นการตอบสนองต่อการเกิดอีเวนต์ของระบบในวงกว้าง เช่น การประกาศเตือนว่าแบตเตอรี่ใกล้จะหมดแล้ว เป็นต้น นอกจากนี้ Intent Receiver เป็นส่วนทำให้แอปพลิเคชันอื่นๆ เข้าถึงการทำงานของ Activity และ Service ซึ่งในการปฏิบัติงานแต่ละอย่างเป็นการตอบสนองการร้องขอจากข้อมูลหรือบริการของ Activity อื่นๆ

4. Content Provider คือ ส่วนของการให้บริการข้อมูลสำหรับแต่ละแอปพลิเคชัน ทั้งนี้ ข้อมูลสามารถเก็บอยู่ในรูปแบบของระบบไฟล์ หรือฐานข้อมูลก็ได้ เช่น Google สามารถเข้าใช้งาน ข้อมูลผู้ใช้งานได้ในแอปพลิเคชันที่ต้องการข้อมูลของผู้ใช้งาน

2.3 ความหมายของ Glide app

Glide app คือ Platform ที่สามารถทำแอปได้ง่ายๆ โดยไม่ต้องเขียนโปรแกรม โดยผู้ที่สร้าง แอปพลิเคชัน สามารถสร้างแอปพลิเคชันผ่านทางเว็บไซต์ของ Glide ได้เลยโดยไม่ต้องติดตั้งโปรแกรม หรือระบบพัฒนาใดๆ ที่สำคัญกว่านั้นคือ สร้างแค่ครั้งเดียวแต่สามารถใช้งานได้ทั้งในโทรศัพท์ระบบ Androin และ ios การจะเผยแพร่แอปพลิเคชันที่สร้างนั้นเพียงแค่ส่งลิงค์ทาง line, e-mail, facebook, website หรือผู้ใช้สามารถ scan QR Code ที่พิมพ์ออกมา ที่สำคัญแอปพลิเคชันไม่กิน หน่วยความจำ Progressive Web Application หรือเว็บไซต์สำหรับมือถือที่ทำตัวเหมือน แอปพลิเคชัน คือมี icon ให้คลิกเรียกใช้งาน สามารถปรับปรุงเนื้อหาในแอปพลิเคชันได้ แอปพลิเคชัน ที่สร้างจะอาศัย Google sheet เป็นฐานข้อมูล

Google sheet คือ เว็บ application ที่ให้บริการฟรี สำหรับคนที่มี gmail หรือ google account กระบวนการทำงานของ Google sheet จะเก็บข้อมูลต่างๆ เป็นตาราง มีแนวตั้งเรียกว่า Columns ในส่วนนี้จะมีตัวอักษรกำกับอยู่ข้างบน และแนวนอนเรียกว่า rows ในส่วนนี้จะมีตัวเลข กำกับอยู่ข้างหน้า จุดตัดระหว่าง Columns และ Rows เรียกว่า cell ในแต่ละ cell จะมีข้อมูลบรรจุ อยู่ ซึ่งในหนึ่ง Google sheet file จะสามารถสร้าง sheet ได้หลาย sheet สำหรับข้อมูลต่างๆ เช่น ชื่อลูกค้า ชื่อสินค้า เป็นต้น

สรุปคือ Glide เหมาะสำหรับทำ Mobile app ที่มีฐานข้อมูลไม่ได้เยอะและซับซ้อนมากมาย ใช้งานง่าย เหมาะกับการทำเป็น prototype เพื่อนำเสนอ idea และได้ทดลองก่อนที่จะพัฒนาให้เต็ม รูปแบบ (Chaiyachet Ukham. 2019)

3. บทเรียนออนไลน์

3.1 แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนแบบออนไลน์

1. ความหมายของการเรียนแบบออนไลน์ การเรียนแบบออนไลน์มีผู้ให้ความหมายและ คำจำกัดความไว้หลายท่านดังที่ได้กล่าวไว้ ดังต่อไปนี้

อาณัติ รัตนธิรกุล (2553:15) ได้ให้ความหมายของ การเรียนแบบออนไลน์คือ การเรียน การสอนผ่านทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ไม่ว่าจะเป็นวิทยุกระจายเสียง (Radio Broadcast) โทรทัศน์

(Television) ซีดีรอม/ดีวีดีรอม(CD-ROM/DVD-ROM) เครือข่ายอินทราเน็ต(Intranet) เครือข่าย เอ็กซ์ทราเน็ต(Extranet) เครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Internet) ดาวเทียม (Satellite Broadcast) โทรศัพท์มือถือ (Mobile Phone) เครื่องพีดีเอ(PDA) หรืออุปกรณ์ไร้สายต่างๆ โดยที่ผู้เรียนสามารถ เข้าเรียนรู้เพื่อพัฒนา ตนเองได้ตามอัธยาศัย ได้ทุกที่ทุกเวลา ผ่านทางเว็บไซต์ในรูปแบบมัลติมีเดีย ไม่ว่าจะ เป็นข้อความ เสียง ภาพเคลื่อนไหว และวิดีโอ อีกทั้งผู้ใช้งานสามารถทำการโต้ตอบได้เสมือน การนั่งเรียนในห้องเรียนปกติ นับเป็นการลดช่องว่างทางการศึกษาอย่างแท้จริง ทำให้ทุกคนสามารถ เรียนรู้ได้เท่าเทียมกัน 24 ชั่วโมง

อมรเทพ เทพวิชิต (2552:1) ได้ให้ความหมายของการเรียนแบบออนไลน์ คือ เป็น การจัดการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้ร่วมกับเนื้อหาที่เป็นสื่อประสม ร่วมกับระบบ จัดการเรียนการสอน (LMS) ซึ่งผู้เรียนและผู้สอนใช้เป็นช่องทางในการติดต่อสื่อสารกันโดยมี ส่วนประกอบที่สำคัญ ได้แก่ ส่วนจัดการระบบ ส่วนของเนื้อหาหรือการจัดการเรียน เครื่องมือช่วย จัดการเรียน การปฏิสัมพันธ์ และกระบวนการในการเรียน ทำให้ไม่มีขีดจำกัดทางการเรียนใน ระยะทาง เวลา และสถานที่ทำให้ตอบสนองต่อความสนใจและความสามารถของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

สรุปได้ดังนี้ การเรียนแบบออนไลน์มีลักษณะการเรียนการสอนผ่านทางสื่ออิเล็กทรอนิกส์ ไม่ ว่าจะเป็นรูปแบบใดก็ได้ เพื่อเป็น ช่องทางในการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียน และผู้สอนที่อยู่ห่างไกล กัน ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ ทุกที่ทุกเวลา รวมถึงการตอบสนองความสนใจและความสามารถ ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

3.2 ระบบการจัดการเรียนรู้ (Learning Management System : LMS)

การเรียนแบบออนไลน์(ปิยพล จุพิทักษ์, 2548: 22) เป็นการเรียนรู้ที่สนับสนุนให้ผู้เรียนได้ ศึกษา เรียนรู้ได้ด้วยตัวเองระบบการจัดการเรียนรู้ที่ทำหน้าที่เป็นศูนย์กลางกำหนดลำดับของเนื้อหา ใน บทเรียนนำเสนอบทเรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ไปยังผู้เรียน ประเมินผลสำเร็จของบทเรียน ควบคุม และสนับสนุนการให้บริการที่ ้ทั้งหมดแก่ผู้เรียน จึงถือว่าเป็นองค์ประกอบของการเรียนแบบ ออนไลน์ที่สำคัญมาก ซึ่งเราเรียกระบบนี้ว่าระบบการจัดการเรียนรู้(Learning Management System : LMS) 1. ความหมายของระบบการจัดการเรียนรู้ อนุชัย ธีระเรืองไชยศรี(2554:1) กล่าวว่า ระบบจัดการเรียนรู้ (Learning Management System) คือโปรแกรมที่นำเสนอความรู้จัดเก็บ ข้อมูล เพื่อติดตามสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น และ สนับสนุนการ จัดการเรียนการสอนอิเล็กทรอนิกส์ให้ดำเนินไปด้วย ความเรียบร้อย โดยเป็นสภาพแวดล้อมการเรียนการสอนเป็นเครื่องมือให้กับ อาจารย์ (Teacher) นักเรียน(Student) รวมทั้งผู้ดูแลระบบ (Administrator) ทำให้เกิดความสะดวกในการจัดการเรียน

การสอนอีเลิร์นนิ่ง เมื่อเปรียบเทียบกับในอดีตที่ไม่มีระบบ จัดการเรียนรู้อาจารย์จะต้องพัฒนาเว็บไซต์ที่มีความสามารถใกล้เคียงกับระบบจัดการเรียนรู้ขึ้นมาเอง ซึ่งต้องใช้ทั้งเวลาและงบประมาณจำนวนมาก เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมระบบจัดการเรียนรู้มีหลากหลายแต่ในปัจจุบันนิยม พัฒนาโปรแกรมระบบจัดการเรียนรู้เป็นเว็บ เพื่อให้เกิดความสะดวกในการเข้าถึงและใช้งานแบบ any where (สถานที่ที่สะดวก) any time (เวลาที่สะดวก) ของทั้งอาจารย์นักเรียน และผู้เกี่ยวข้อง อาณัติรัตนกรกุล (2553:1) กล่าวว่า เป็นระบบที่ใช้บริหารจัดการเรียนรู้สำหรับใช้งานใน หน่วยงาน โดยที่ระบบ LMS สามารถอำนวยความสะดวกในการสร้างบทเรียน การจัดกลุ่มเนื้อหาและ กิจกรรมการเรียนรู้อ การสื่อสารโต้ตอบระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน รวมทั้งการจัดกลุ่มผู้เรียน การสร้างแบบทดสอบ การทดสอบ และการประเมินผลการเรียน ซึ่งในปัจจุบันโปรแกรมที่ใช้สร้างระบบ LMS สามารถแบ่งได้ 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ

1. ระบบ LMS เชิงสินค้า เป็นระบบ LMS ที่บริษัทเอกชนพัฒนาขึ้นเพื่อการค้าโดยเฉพาะ ผู้ใช้งานต้องซื้อลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ จึงจะนำมาติดตั้งใช้งานในหน่วยงานได้

2. ระบบ LMS แบบ Open source เป็นระบบ LMS ที่พัฒนาในโอเพ่นซอร์ส ผู้ใช้งานสามารถนำมาติดตั้งใช้งานได้ฟรี โดยไม่ต้องจ่ายค่าลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์แต่อย่างใดซึ่งเป็นระบบ LMS ที่กำลังได้รับความนิยมในเมืองไทยขณะนี้

ดังนั้นสรุปได้ว่า Learning Management System หรือ LMS เป็นระบบการจัดการเกี่ยวกับการ บริหารการเรียน ในรูปแบบ E-Learning เพื่อจัดการและอำนวยความสะดวกในการสร้างบทเรียน การ จัดกลุ่มเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้อ การสื่อสารโต้ตอบระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน รวมทั้งการจัดกลุ่ม ผู้เรียน การสร้างแบบทดสอบ การทดสอบ และการประเมินผลการเรียน

3.3 ประโยชน์ของการเรียนออนไลน์

สุริยะใส กตะศิลา (2563) นักวิชาการได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์การสอนผ่านออนไลน์ที่มี ทั้งข้อดีไว้ดังนี้

1. นักศึกษาเข้าเรียนเกือบ 100% ทุกคาบ เพราะการเรียนในชั้นเรียนปกติมักจะมีปัญหา นักศึกษาขาดเรียนหรือโดดเรียน สารพัดข้ออ้างจริงเท็จบ้างก็มี แต่พอเรียนออนไลน์ แม้ป่วยไม่หนัก หนาสาหัสก็ยังสามารถเปิดอินเทอร์เน็ตโปรแกรมเข้าเรียนได้

2. เข้าเรียนตรงเวลามากขึ้น เพราะไม่ต้องเดินทาง ไม่มีความเสี่ยงเรื่องปัญหาจราจร พอถึง เวลาใครที่ยังไม่ log in เข้ามาก็โทรถามไถ่ตามตัวได้ว่านักศึกษามีปัญหาอะไร

3. เรียนไปด้วย ช่วยงานที่บ้านไปด้วยก็ได้ หรือดูแลผู้ปกครองพ่อแม่ ที่อาจจะป่วยอยู่ที่บ้านด้วย
4. ลดภาระค่าใช้จ่าย อันนี้แน่นอนครับไม่ต้องมาเช่าหอพัก ไม่ต้องเดินทางและไม่ต้องมากินข้าวนอกบ้านหรืออาจโดนเพื่อนชวนไปเที่ยวกันต่อก็ได้
5. กลับมาเรียนซ้ำ เรียนชดเชยได้ เพราะทุกโปรแกรมออนไลน์สามารถบันทึกระหว่างเรียนไว้ได้ เรียนแล้วไม่เข้าใจสามารถย้อนกลับมาดูได้ คนที่ขาดเรียนก็มาเรียนย้อนหลังได้
6. อยู่ที่ไหนก็เรียนได้ ขอให้มียินเทอร์เน็ต ช่วงไวรัส Covid-19 แพ้ระบาดนักศึกษาบางคนไปเป็น อาสาสมัครช่วยชุมชนในจังหวัดต่างๆ ก็ทำหน้าที่เป็นนักวิจัย เก็บข้อมูลมาเสนอให้เพื่อนที่อยู่จังหวัดอื่นได้เห็นได้ฟังสดๆกันไปเลยก็มี
7. กล้าและมั่นใจได้การแสดงความคิดเห็นมากขึ้นเพราะไม่ต้องแสดงตัวตอแก่ปฏิกิริยาหน้าชั้นเรียนหรือในห้องเรียน ไม่จำเป็นต้องเปิดเผยตัวตนทั้งหมด
8. เชิญแขกหรือวิทยากรได้ง่ายและมีคุณภาพขึ้น เพราะเมื่อเป็นมนุษย์โซเชียลก็ตอบรับคำเชิญง่ายแค่ log in เข้าโปรแกรม ก็ทำหน้าที่เป็นวิทยากรได้เลย ไม่ต้องจ่ายค่าวิทยากร หรือเสียเวลาเดินทางมาห้องเรียนด้วยซ้ำ
9. การสนับสนุนระหว่างเรียนคล่องตัว ยืดหยุ่นและมีประสิทธิภาพสูงขึ้นมาก เช่น การเปิด slide powerpoint, youtube ฯลฯ ประกอบการบรรยายทำได้ตลอดเวลา
10. บางวิชาผู้ปกครองขอนั่งเรียน นั่งฟังไปด้วย เป็น home school อีกรูปแบบหนึ่งก็ว่าได้

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Learning Achievement) เป็นผลที่เกิดจากปัจจัยต่าง ๆ ในการจัดการศึกษานักการศึกษาได้ให้ความสำคัญกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเนื่องจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นดัชนีประการหนึ่งที่สามารถบอกถึงคุณภาพการศึกษาดังที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสามารถของนักเรียนในด้านต่างๆ ซึ่งเกิดจากนักเรียนได้รับประสบการณ์จากกระบวนการเรียนการสอนของครู โดยครูต้องศึกษาแนวทางในการวัดและประเมินผล การสร้างเครื่องมือวัดให้มีคุณภาพนั้น ได้มีผู้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

สมพร เชื้อพันธ์ (2547, หน้า 53) สรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึง ความสามารถ ความสำเร็จและสมรรถภาพด้านต่างๆ ของผู้เรียนที่ได้จากการเรียนรู้อันเป็นผลมาจาก

การเรียนการสอน การฝึกฝนหรือประสบการณ์ของแต่ละบุคคลซึ่งสามารถวัดได้จากการทดสอบด้วยวิธีการต่างๆ

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และเพยาว์ ยินดีสุข (2548, หน้า 125) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงขนาดของความสำเร็จที่ได้จากกระบวนการเรียนการสอน

ปราณี กองจินดา (2549, หน้า 42) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถหรือผลสำเร็จที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์เรียนรู้ทาง ด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย และยังได้จำแนกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ตามลักษณะของวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน

อนาตาศี (1970: 107 อ้างถึงใน ปรียทิพย์ บุญคง, 2546: 7) กล่าวไว้พอสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบด้านสติปัญญาและองค์ประกอบด้านที่ไม่ใช่สติปัญญาได้แก่องค์ประกอบด้านเศรษฐกิจสังคมแรงจูงใจและองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญาด้านอื่น

ไอแซกส์ อาโนลด์ และไมลีย์ (อ้างถึงใน ปรียทิพย์ บุญคง, 2546: 7) ให้ความหมายของคำว่า ผลสัมฤทธิ์หมายถึงขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการทำงานที่ต้องอาศัยความพยายามอย่างมากซึ่งเป็นผลมาจากการกระทำที่ต้องอาศัยทั้งความสามารถทั้งทางร่างกายและทางสติปัญญา ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงเป็นขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการเรียนโดยอาศัยความสามารถเฉพาะตัวบุคคลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจได้จากกระบวนการที่ไม่ต้องอาศัยการทดสอบ เช่น การสังเกตหรือการตรวจการบ้านหรืออาจได้ในรูปของเกรดจากโรงเรียน ซึ่งต้องอาศัยกระบวนการที่ซับซ้อนและระยะเวลาานพอสมควรหรืออาจได้จากการวัดแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป ซึ่งสอดคล้องกับ ไพศาล หวังพานิช (2536: 89) ที่ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนที่เกิดขึ้นจากการฝึกอบรมหรือการสอบจึงเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถของบุคคลว่าเรียนแล้วมีความรู้เท่าใดสามารถวัดได้โดยการใช้แบบทดสอบต่างๆ เช่น ใช้ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ข้อสอบวัดภาคปฏิบัติสามารถวัดได้ 2 รูปแบบ ดังนี้

1. การวัดด้านปฏิบัติเป็นการตรวจสอบระดับความสามารถในการปฏิบัติโดยทักษะของผู้เรียนโดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนแสดงความสามารถดังกล่าวในรูปของการกระทำจริงให้ออกเป็นผลงาน การวัดต้องใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติ

2. การวัดด้านเนื้อหาเป็นการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาซึ่งเป็นประสบการณ์เรียนรวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆ สามารถวัดได้โดยใช้แบบวัดผลสัมฤทธิ์จาก

ความหมายข้างต้นสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงผลการวัด การเปลี่ยนแปลงและ ประสิทธิภาพการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระที่เรียนมาแล้วว่าเกิดการเรียนรู้เท่าใดมีความสามารถชนิดใด โดยสามารถวัดได้จากแบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ในลักษณะต่างๆ และการวัดผลตามสภาพจริง เพื่อบอก ถึงคุณภาพการศึกษาความหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสามารถวัดได้โดยการแสดง ออกมาทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัย

4.2 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้ สมนึก ภัททิยธนี (2546 : 78-82) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนว่าหมายถึงแบบทดสอบวัดสมรรถภาพทางสมองต่างๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างกับแบบทดสอบมาตรฐานแต่เนื่องจากครูต้องทำ หน้าทีวัดผลนักเรียนคือเขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ตนได้สอนซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับแบบทดสอบที่ ครูสร้างและมีหลายแบบแต่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

1. ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถามแล้วให้ นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรีเขียนบรรยายตามความรู้และข้อคิดเห็นแต่ละคน
2. ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด ลักษณะทั่วไปถือได้ว่าข้อสอบแบบกาถูก-ผิดคือ ข้อสอบแบบ เลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือกแต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่จริง-ไม่จริง เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น
3. ข้อสอบแบบเติมคำลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่ สมบูรณ์ให้ผู้ตอบเติมคำหรือประโยคหรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้นั้นเพื่อให้มีใจความสมบูรณ์ และถูกต้อง
4. ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ ลักษณะทั่วไปข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำแต่ แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคที่ยัง ไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบคำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง
5. ข้อสอบแบบจับคู่ ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่งโดยมีคำหรือข้อความ แยกจากกันเป็น 2 ชุดแล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยืน) จะคู่ กับคำหรือ ข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่งตามที่ถูกออกข้อสอบกำหนด ไว้

6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ ลักษณะทั่วไปข้อสอบแบบเลือกตอบนี้จะประกอบด้วย 2 ตอน ตอนนำหรือคำถามกับตอนเลือก ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวงปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณาแล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่นๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกันดูเผินๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมด แต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

พวงรัตน์ ทวีรัตน์(2543: 96) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในทำนองเดียว กันว่าหมายถึงแบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนไปแล้วซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอกับให้นักเรียนปฏิบัติจริง

จากความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่กล่าวมาแล้วสรุปได้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงแบบทดสอบที่วัดความรู้ความสามารถทางการเรียน ด้านเนื้อหาวิชาวิชาการและทักษะต่างๆ ของวิชาต่างๆ

4.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2545: 96) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และความสามารถทางวิชาการที่นักเรียนได้เรียนรู้อย่างมาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

สิริพร ทิพย์คง (2545: 193) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงชุดคำถามที่มุ่งวัดพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนว่ามีความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านสมองด้านต่างๆ ในเรื่องที่เรียนรู้อไปแล้วมากน้อยเพียงใด

สมพร เชื้อพันธ์ (2547: 59) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงแบบทดสอบหรือชุดของข้อสอบที่ใช้วัดความสำเร็จหรือความสามารถในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่เป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอนว่าผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้เพียงใด แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประเภทที่ครูสร้างมีหลายแบบ แต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

1. ข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or Essey test) เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถามแล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรีเขียนบรรยายตามความรู้และเขียนข้อคิดเห็นของแต่ละคน
2. ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด (True-false test) คือข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือกแต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือนกันต่างกัน เป็นต้น

3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion test) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยค หรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์แล้วให้ตอบเติมคำหรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้นั้นเพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง

4. ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ (Short answer test) เป็นข้อสอบที่คล้ายกับข้อสอบ แบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้นๆเขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยค หรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเขียนตอบ คำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความ สมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบชนิดหนึ่งโดยมีค่าหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ส่วนแล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่งจะคู่กับค่า หรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่งซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple choice test) คำถามแบบเลือกตอบโดยทั่วไปจะประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกนั้นจะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้พิจารณา แล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่นๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน

ดังนั้นในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงเป็นวิธีการวัดประเมินผล การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ซึ่งมีการสร้างแบบทดสอบหลากหลาย ได้แก่ ข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง ข้อสอบแบบกาถูกกาผิด ข้อสอบแบบเติมคำ ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ ข้อสอบแบบจับคู่ และข้อสอบ แบบเลือกตอบในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบ เนื่องจากเป็นแบบทดสอบที่สามารถวัดพฤติกรรมทั้ง 6 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ด้านการวิเคราะห์ ด้านการสังเคราะห์และด้านการประเมินค่า

4.4 หลักเกณฑ์ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผู้วิจัยได้วิเคราะห์จากนักการศึกษา หลากๆ ท่าน ที่กล่าวถึงหลักเกณฑ์ไว้สอดคล้องกันและได้ลำดับเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. เนื้อหาหรือทักษะที่ครอบคลุมในแบบทดสอบนั้นจะต้องเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดผลสัมฤทธิ์ได้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ใช้แบบทดสอบวัดนั้นถ้านำไปเปรียบเทียบกับกันจะต้องให้ทุกคนมี โอกาสเรียนรู้ในสิ่งต่างๆ เหล่านั้นได้ครอบคลุมและเท่าเทียมกัน

3. วัดให้ตรงกับจุดประสงค์การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรจะวัดตามวัตถุประสงค์ทุกอย่างของการสอนและจะต้องมั่นใจว่าได้วัดสิ่งที่ต้องการจะวัดได้จริง

4. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการวัดความเจริญงอกงามของนักเรียน การเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าไปสู่วัตถุประสงค์ที่วางไว้ดังนั้นครูควรจะทราบมาก่อนเรียน นักเรียนมีความรู้ความสามารถอย่างไรเมื่อเรียนเสร็จแล้วมีความรู้แตกต่างจากเดิมหรือไม่ โดยการทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียน

5. การวัดผลเป็นการวัดผลทางอ้อมเป็นการยากที่จะใช้ข้อสอบแบบเขียนตอบวัดพฤติกรรมตรงๆของบุคคลได้สิ่งที่วัดได้คือการตอบสนองต่อข้อสอบดังนั้นการเปลี่ยนวัตถุประสงค์ให้เป็นพฤติกรรมที่จะสอบจะต้องทำอย่างรอบคอบและถูกต้อง

6. การวัดการเรียนรู้เป็นการยากที่จะวัดทุกสิ่งทุกอย่างที่สอนได้ภายในเวลาจำกัด สิ่งที่วัดได้ เป็นเพียงตัวแทนของพฤติกรรมทั้งหมดเท่านั้นดังนั้นต้องมั่นใจว่าสิ่งที่วัดนั้นเป็นตัวแทนแท้จริงได้

7. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเครื่องช่วยพัฒนาการสอนของครูและเป็นเครื่องช่วยในการเรียนของเด็ก

8. ในการศึกษาที่สมบูรณ์นั้นสิ่งสำคัญไม่ได้อยู่ที่การทดสอบแต่เพียงอย่างเดียวการทบทวน การสอนของครูก็เป็นสิ่งสำคัญยิ่ง

9. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรจะเน้นในการวัดความสามารถในการใช้ความรู้ให้เป็น ประโยชน์หรือการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ๆ

10. ควรใช้คำถามให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและวัตถุประสงค์ที่วัด

11. ให้ข้อสอบมีความเหมาะสมกับนักเรียนในด้านต่างๆ เช่น ความยากง่ายพอเหมาะ มีเวลาพอสำหรับนักเรียนในการทำข้อสอบ

จากที่กล่าวข้างต้นสรุปได้ว่าในการสร้างแบบทดสอบให้มีคุณภาพวิธีการสร้างแบบทดสอบที่เป็นคำถามเพื่อวัดเนื้อหาและพฤติกรรมที่สอนไปแล้วต้องตั้งคำถามที่สามารถวัดพฤติกรรม การเรียน การสอนได้อย่างครอบคลุมและตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

4.5 ชนิดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538 : 146) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่าเป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนหลังจากที่ได้เรียนไปแล้วซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอกับให้นักเรียนปฏิบัติจริงซึ่งแบ่งแบบทดสอบประเภทนี้เป็น 2 ประเภทคือ

1. แบบทดสอบของครูหมายถึงชุดของข้อคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้นเป็นข้อคำถามที่เกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียนเป็นการทดสอบว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหนบอกพร่องในส่วนใดจะได้สอนซ่อมเสริมหรือเป็นการวัดเพื่อดูความพร้อมที่จะเรียนในเนื้อหาใหม่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของครู

2. แบบทดสอบมาตรฐานหมายถึงแบบทดสอบที่สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชาหรือจากครูที่สอนวิชานั้นแต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้งจนมีคุณภาพดีจึงสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบนั้นสามารถใช้หลักและเปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใดก็ได้แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบบอดถึงวิธีการและยังมีมาตรฐานในด้านการแปลคะแนนด้วยทั้งแบบทดสอบของครูและแบบทดสอบมาตรฐานจะมีวิธีการในการสร้างข้อคำถามที่เหมือนกันเป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมในด้านต่างๆ ทั้ง 4 ด้าน ดังนี้

2.1 วัดด้านการนำไปใช้

2.2 วัดด้านการวิเคราะห์

2.3 วัดด้านการสังเคราะห์

2.4 วัดด้านการประเมินค่า

4.6 ลักษณะของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ที่ดี

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี (สิริพร ทิพย์คง. 2545: 195 ; พิชิต ฤทธิ์จรูญ. 2545: 135 – 161)

1. ความเที่ยงตรง เป็นแบบทดสอบที่สามารถนำไปวัดในสิ่งที่เราต้องการวัดได้อย่างถูกต้องครบถ้วน ตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

2. ความเชื่อมั่น แบบทดสอบที่มีความเชื่อมั่น คือ สามารถวัดได้คงที่ไม่ว่าจะวัดกี่ครั้งก็ตาม เช่น ถ้านำแบบทดสอบไปวัดกับนักเรียนคนเดิมคะแนนจากการสอบทั้งสองครั้งควรมีความสัมพันธ์ที่ดี เมื่อสอบได้คะแนนสูงในครั้งแรกก็ควรได้คะแนนสูงในการสอบครั้งที่สอง

3. ความเป็นปรนัย เป็นแบบทดสอบที่มีคำถามชัดเจน เฉพาะเจาะจง ความถูกต้องตามหลักวิชา และเข้าใจตรงกัน เมื่อนักเรียนอ่านคำถามจะเข้าใจตรงกัน ข้อคำถามต้องชัดเจนอ่านแล้วเข้าใจตรงกัน

4. การถามลึก หมายถึง ไม่ถามเพียงพฤติกรรมขั้นความรู้ความจำ โดยถามตามตำราหรือถามตามที่ครูสอน แต่พยายามถามพฤติกรรมขั้นสูงกว่าขั้นความรู้ความจำได้แก่ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่า

5. ความยากง่ายพอเหมาะ หมายถึง ข้อสอบที่บอกให้ทราบว่ามีคนตอบถูกมากหรือตอบถูกน้อย ถ้ามีคนตอบถูกมากข้อสอบข้อนั้นก็ง่ายและถ้ามีคนตอบถูกน้อยข้อสอบข้อนั้นก็ยาก ข้อสอบที่ยากเกินความสามารถของนักเรียนจะตอบได้นั้นก็ไม่มี ความหมาย เพราะไม่สามารถจำแนกนักเรียนได้ว่าใครเก่งใครอ่อน ในทางตรงกันข้ามถ้าข้อสอบง่ายเกินไปนักเรียนตอบได้หมด ก็ไม่สามารถจำแนกได้เช่นกัน ฉะนั้นข้อสอบที่ดีควรมีความยากง่ายพอเหมาะ ไม่ยากเกินไปไม่ง่ายเกินไป

6. อำนาจจำแนก หมายถึง แบบทดสอบนี้สามารถแยกนักเรียนได้ว่าใครเก่งใครอ่อนโดยสามารถจำแนกนักเรียนออกเป็นประเภทๆ ได้ทุกระดับอย่างละเอียดตั้งแต่อ่อนสุดจนถึงเก่งสุด

7. ความยุติธรรม คำถามของแบบทดสอบต้องไม่มีช่องทางชี้แนะให้นักเรียนที่ฉลาดใช้ไหวพริบในการเดาได้ถูกต้องและไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนที่เกียจคร้านซึ่งดูตำราอย่างคร่าวๆ ตอบได้และต้องเป็นแบบทดสอบที่ไม่ลำเอียงต่อกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดีต้องเป็นแบบทดสอบที่มีความเที่ยงตรงความเชื่อมั่นความเป็นปรนัย ถามลึก มีความยากง่ายพอเหมาะ มีค่าอำนาจจำแนก และมีความยุติธรรม

5. แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

5.1 ความหมายของความพึงพอใจ

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2542) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจ หมายถึง พอใจชอบใจ

อภัยพรณ สุกใจ (2545) กล่าวว่า ความพึงพอใจหมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อ สิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยอาจเป็นไปในเชิงประเมินค่าว่า ความรู้สึกหรือทัศนคติต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดนั้น เป็นไปในทางบวกหรือทางลบ

สนิท เหลืองบุตรนาค (2529) ได้ให้ความหมายความพึงพอใจ หมายถึง ท่าทีความรู้สึก ความคิดเห็นที่มีผลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งภายหลังจากที่ได้รับประสบการณ์ในสิ่งนั้นมาแล้ว ในลักษณะทางบวก คือ พอใจ นิยม ชอบ สนับสนุนหรือมีเจตคติที่ดีต่อบุคคล เมื่อได้รับตอบสนองความต้องการในทางเดียวกันหากไม่ได้รับการตอบสนองตามความต้องการจะเกิดความไม่พอใจเกิดขึ้น

ชรินี เดชจินดา (2535) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึงความรู้สึกนึกคิด หรือทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด หรือ ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ความรู้สึกพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อความต้องการของบุคคลได้รับการตอบสนอง หรือบรรลุจุดมุ่งหมายในระดับหนึ่งความรู้สึกดังกล่าวจะลดลงและไม่เกิดขึ้น หากความต้องการหรือจุดหมายนั้นไม่ได้รับการตอบสนอง

สุภาลักษณ์ ชัยอนันต์ (2540) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกส่วนตัวที่รู้สึกเป็นสุขหรือยินดีที่ได้รับการตอบสนองความต้องการในสิ่งที่ขาดหายไปหรือสิ่งที่ทำให้เกิดความไม่สมดุลความพึงพอใจเป็นสิ่งที่กำหนดพฤติกรรมที่จะแสดงออกของบุคคล ซึ่งมีผลต่อการเลือกที่จะปฏิบัติในกิจกรรมใด ๆ นั้น

จากความเห็นของนักวิชาการสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ เป็นทัศนคติอย่างหนึ่งที่มีลักษณะเป็นนามธรรม ไม่สามารถมองเห็นรูปร่างดี เป็นความรู้สึกส่วนตัวที่เป็นสุข เมื่อได้รับการตอบสนองความต้องการของตนในสิ่งที่ขาดหายไป และเป็นสิ่งที่กำหนดพฤติกรรมในการแสดงออกของบุคคลที่มีผลต่อการเลือกที่จะปฏิบัติในกิจกรรมนั้น ๆ ความพึงพอใจจะทำให้บุคคลเกิดความสบายใจหรือสนองความต้องการทำให้เกิดความสุขรวมทั้งสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเป็นปัจจัยทำให้เกิดความพึงพอใจหรือไม่พึงพอใจ

5.2 แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจ

วิชัย เหลืองธรรมชาติ (2531) ได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจมีส่วนเกี่ยวข้องกับความต้องการของมนุษย์ คือ ความพึงพอใจจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อความต้องการของมนุษย์ได้รับการตอบสนอง ซึ่งมนุษย์ไม่ว่าอยู่ที่ใดย่อมมีความต้องการขั้นพื้นฐานไม่ต่างกัน

พิทักษ์ ตรุษทิบ (2538) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นเพียงปฏิกิริยาด้านความรู้สึกต่อสิ่งเร้าหรือสิ่งกระตุ้นที่แสดงผลออกมาในลักษณะของผลลัพธ์สุดท้ายของกระบวนการประเมินโดยบ่งบอกทิศทางของผลการประเมินว่า เป็นไปในลักษณะทิศทางบวกหรือทิศทางลบ หรือไม่มีปฏิกิริยา คือเฉย ๆ ต่อสิ่งเร้า หรือ สิ่งที่มากระตุ้น

มนตรี ฉะยมแหลม (2536) กล่าวว่า ความพึงพอใจคือความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่ง ความรู้สึกพึงพอใจจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อ บุคคลได้รับในสิ่งที่ตนเองต้องการหรือเป็นไปตามที่ตนเองต้องการและความรู้สึกดังกล่าวนี้จะลดลงหรือไม่เกิดขึ้นถ้าหากความต้องการหรือเป้าหมายนั้น ไม่ได้รับการตอบสนอง ซึ่งระดับความพึงพอใจจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับปัจจัยองค์ประกอบของการบริการ ความรู้สึกทางลบ ความรู้สึกทางบวก และความรู้สึกมีความสัมพันธ์กันอย่างสลับซับซ้อนและระบบความสัมพันธ์ของความรู้สึกทั้งสามนี้เรียกว่า ระบบความพึงพอใจโดยความพึงพอใจ จะเกิดขึ้นเมื่อระบบความพึงพอใจมีความรู้สึกทางบวกมากกว่า ความรู้สึกทางลบจากคำจำกัดความและความหมายของแนวคิดความพึงพอใจที่ได้กล่าวมาแล้วจะเห็นได้ว่า ส่วนใหญ่จะมีความคิดเห็นคล้ายคลึงกัน ซึ่งพอสรุปได้ว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกที่เกิดจากความสมดุลหรือความสอดคล้องระหว่างสิ่งที่คาดหวัง

และสิ่งที่ได้รับจริง หรือจากการที่ความต้องการได้รับการตอบสนอง หรือจากประสบการณ์ที่เข้าไปใช้บริการและประสบการณ์นั้นตรงตามความคาดหวัง

5.3 ทฤษฎีเกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

ออกกฤษฎ์ ทรงชัยสงวน (2543) ได้รวบรวมกลุ่มแนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจในรูปแบบของแรงจูงใจไว้ 4 กลุ่ม คือ

1. ทฤษฎีการจูงใจของ Maslow (Maslow's Theory motivation) ทฤษฎีนี้เขาได้เสนอความต้องการในด้านต่าง ๆ กัน ของมนุษย์เรียงลำดับจากความต้องการขั้นพื้นฐาน เพื่อการอยู่รอดไปจนถึงความต้องการทางสังคม และความต้องการการยอมรับนับถือจากกลุ่มว่าตนมีคุณค่าและพัฒนาตนเองให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้น มาสโลว์ ถือว่าการเรียงลำดับความต้องการนี้มีความสำคัญ โดยมนุษย์จะมีความต้องการในระดับสูง ๆ ได้ก็ต่อเมื่อความต้องการขั้นพื้นฐานได้รับการตอบสนองแล้ว

2. ทฤษฎีการจูงใจ การบำรุงรักษา ของ Herz berg ได้กล่าวถึงปัจจัยการจูงใจ ซึ่งเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้ปฏิบัติงานด้านความพึงพอใจ ได้แก่ โอกาส ความสำเร็จ การยอมรับ ความรับผิดชอบ ความเจริญก้าวหน้า และปัจจัยการบำรุงรักษา ซึ่งเป็นตัวขัดขวางความพึงพอใจ ได้แก่ นโยบายขององค์กร สภาพการทำงาน ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล

3. ทฤษฎีแรงจูงใจของ Mc Celland ซึ่งแบ่งความต้องการของมนุษย์เป็น 3 ประเภท คือ ความต้องการความสำเร็จ ความต้องการมีอำนาจ และความต้องการความสัมพันธ์ โดยความต้องการความสำเร็จหรือเรียกว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์นั้นถ้าบุคคลใดมีสูงจะมีความปรารถนาที่จะทำสิ่งหนึ่งให้ลุล่วงไปด้วยดี

4. ทฤษฎีการคาดหวังของ Vroom ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับแรงจูงใจในการทำงานของบุคคลจะประเมินความเป็นไปได้ของผลที่จะบังเกิดขึ้นแล้ว จึงดำเนินการปฏิบัติที่ตนคาดหวังไว้ การจูงใจขึ้นอยู่กับความคิดหวังของมนุษย์ต่อผลที่เกิดขึ้น ทฤษฎีการคาดหวังของ Vroom นี้ทำนายว่าบุคคลจะร่วมกิจกรรมที่เขาคาดหวังว่า จะได้รับรางวัลหรือสิ่งต่าง ๆ ที่เขาปรารถนา

ศิริวรรณ เสรีรัตน์ (2541) ได้อธิบายแนวคิดของ Philip Kotler เกี่ยวกับความพึงพอใจของลูกค้าไว้ดังนี้ ความพึงพอใจ เป็นความรู้สึกหลังการซื้อหรือรับบริการของบุคคล ซึ่งเป็นผลจากการเปรียบเทียบระหว่างการรับรู้ต่อการปฏิบัติงานของผู้ให้บริการ หรือ ประสิทธิภาพของสินค้า ถ้าผลที่ได้รับจากสินค้า หรือการบริการต่ำกว่าความหวัง ทำให้ลูกค้าเกิดความไม่พอใจแต่ถ้าระดับของผลที่ได้รับจากสินค้าหรือบริการตรงกับความคาดหวังของลูกค้าก็จะทำให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจและถ้าผลที่ได้รับจากสินค้าหรือบริการสูงกว่า ความคาดหวังที่ลูกค้าตั้งไว้ก็จะทำให้ลูกค้าเกิดความประทับใจ

Michael Beer (1964) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า เป็นทัศนคติของคนที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

- 1) V มาจากคำว่า Valance หมายถึง ความพึงพอใจ
- 2) I มาจากคำว่า Instrumentality หมายถึง สื่อเครื่องมือวิธีทางนำไปสู่ความพึงพอใจ
- 3) E มาจากคำว่า Expectancy หมายถึง ความคาดหวังภายในตัวบุคคลนั้น ๆ ซึ่งบุคคลมีความต้องการและมีความหวังในหลายสิ่งหลายอย่าง ดังนั้น จึงต้องกระทำด้วยวิธีหนึ่งวิธีใด เพื่อตอบสนองความต้องการหรือสิ่งที่คาดหวังเอาไว้ซึ่งเมื่อได้รับการตอบสนองแล้วตามที่ตั้งความหวังหรือคาดหวังเอาไว้บุคคลนั้น ก็จะได้รับ ความพึงพอใจ และในขณะเดียวกันก็จะคาดหวังในสิ่งที่สูงขึ้นไปเรื่อย ๆ ซึ่งอาจจะแสดงในรูปสมการได้ ดังนี้

$$\text{แรงจูงใจ} = \text{ผลของความพึงพอใจ} + \text{ความคาดหวัง}$$

ซึ่งหมายถึง แรงจูงใจของบุคคลใดบุคคลหนึ่ง ต่อการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่น ต่อการประเมินผลงานขององค์กรที่เกี่ยวกับชีวิตความเป็นอยู่ของตน หรือแรงจูงใจที่บุคคลจะเข้าไปมีส่วนร่วมในกิจกรรมขององค์กรใดจะเป็นผลที่เกิดจากทัศนคติขององค์กร หรือการทำงานขององค์กรนั้นรวมกัน ความคาดหวังที่เขาคาดหวังไว้แรงจูงใจที่จะมีความรู้สึกพึงพอใจก็จะสูง แต่ในทางกลับกัน ถ้ามีทัศนคติในเชิงลบต่องาน และการตอบสนองไม่เป็นไปตามที่คาดหวังไว้แรงจูงใจที่จะมีความรู้สึกพึงพอใจก็จะต่ำไปด้วย

5.4 การวัดความพึงพอใจ

Stromborg (1984) การวัดความพึงพอใจของผู้ใช้บริการนั้น จะวัดในเรื่องใดนั้นย่อมแตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ของผู้ที่จะศึกษาแต่มีวิธีที่นิยมใช้กัน

5.4.1 การสัมภาษณ์ วิธีนี้ผู้ศึกษาจะมีแบบสัมภาษณ์ที่มีคำถาม ซึ่งได้รับการทดสอบหาความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นแล้ว ทำการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง ข้อดีของวิธีนี้ คือ ผู้สัมภาษณ์อธิบายคำถามให้ผู้ตอบเข้าใจได้สามารถใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่อ่านเขียนหนังสือไม่ได้ แต่มีข้อเสีย คือ การสัมภาษณ์ต้องใช้เวลามาก และอาจมีข้อผิดพลาดในการสื่อความหมาย

5.4.2 การใช้แบบสอบถาม เป็นวิธีที่มีผู้นิยมใช้มากที่สุด มีลักษณะเป็นคำถามที่ได้ทดสอบความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นแล้ว กลุ่มตัวอย่างเลือกตอบหรือเติมคำ ข้อดีของวิธีนี้ คือ ได้คำตอบที่มีความหมายแน่นอน มีความสะดวกรวดเร็วในการสำรวจ สามารถใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ ข้อเสีย คือ ผู้ตอบต้องสามารถอ่านออกเขียนได้และมีความสามารถในการคิดเป็น ความพึง

พอใจเป็นสภาวะที่มีความต่อเนื่อง ไม่สามารถบอกจุดเริ่มต้นหรือสิ้นสุดของความพึงพอใจได้แบบสอบถามถึงนิยามสร้างเป็นแบบมาตรฐาน

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

6.1 งานวิจัยในประเทศ

เอมย์วิภา พุทธรักษา และคณะ (2560) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาสื่อการเรียนรู้เรื่อง คำราชาศัพท์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้ เรื่องคำราชาศัพท์บนระบบปฏิบัติการ Android 2) ทดสอบประสิทธิภาพแอปพลิเคชันที่ได้พัฒนาขึ้น การประเมินแอปพลิเคชันแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านคุณภาพของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน และด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน กลุ่มตัวอย่างได้แก่ครูผู้สอนรายวิชา ภาษาไทยระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จังหวัดสุพรรณบุรีจำนวน 30 คน ซึ่งเป็นครูผู้สอนที่มีประสบการณ์การสอนมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปีเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลเป็นแบบสอบถามความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง สถิติที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานผลการศึกษาพบว่าแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้เรื่องคำราชาศัพท์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีความสมบูรณ์ มีเนื้อหาครบตามขอบเขตการพัฒนา ประสิทธิภาพการทำงานของระบบโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน อยู่ในระดับดีมาก สำหรับความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่าง โดยรวมอยู่ในระดับดี กล่าวโดยสรุป แอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้เรื่องคำราชาศัพท์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ มีความเหมาะสมสำหรับนำไปใช้เพื่อประกอบการเรียนการสอน

ญาดา อรรถอนันต์ และคณะ (2560) ได้ทำการศึกษา เรื่อง แอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้ คำศัพท์ภาษาอังกฤษสำหรับเด็กบกพร่องทางการได้ยิน มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. เพื่อสร้างแอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษ สำหรับเด็กบกพร่องทางการได้ยิน 2. เพื่อประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษ สำหรับเด็กบกพร่องทางการได้ยิน 3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของแอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษสำหรับเด็กบกพร่องทางการได้ยิน และ 4. เพื่อประเมินความพึงพอใจของแอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษ สำหรับเด็กบกพร่องทางการได้ยิน จากการวิจัยพบว่าแอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษ สำหรับเด็กบกพร่องทางการได้ยิน มีความน่าสนใจสำหรับเด็กบกพร่องทางการได้ยิน ซึ่งความน่าสนใจของสื่อเกิดจากความทันสมัยของสื่อ เพราะพัฒนาโดยใช้โมบายแอปพลิเคชัน โดยผู้เรียนที่ได้ใช้งานแอปพลิเคชัน นั้นมีความรู้และความเข้าใจโดยวัดได้จากการทำแบบทดสอบเพื่อระดับความรู้ของผู้เรียนหลังจากได้เรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชัน

ชั้น ซึ่งพบว่าผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจมากขึ้นโดยมีคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนเพิ่มมากขึ้น หลังจากที่ได้เรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษผ่านแอปพลิเคชันนี้ และจากการสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนในการเรียนผ่านแอปพลิเคชัน พบว่าผู้เรียนให้ความสนใจต่อเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในการสร้างจึงมีผลกับความสนใจในเรื่องที่นำเสนอและกลุ่มตัวอย่างได้เรียนรู้ซ้ำหลายครั้งจึงเกิดทักษะ ความจำและความเข้าใจรวม ซึ่งจุดเด่นของ แอปพลิเคชันคือมีการใช้งานที่ง่าย มีเนื้อหาเหมาะสมกับเด็กบกพร่องทางการได้ยิน โดยรูปแบบของแอปพลิเคชันมีความสวยงาม ในการจัดองค์ประกอบมีเนื้อหาที่น่าสนใจ เนื่องจากผ่านกระบวนการวิเคราะห์มาก่อนที่จะพัฒนา อีกทั้งสื่อที่เป็นแอปพลิเคชันนั้นสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ตลอดเวลาทำให้เด็กฝึกคำศัพท์ภาษาอังกฤษได้แม้ไม่อยู่ในห้องเรียน

ชินวัจน์ งามวรรณการ (2562) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง ภาษาอังกฤษสำหรับนักสารสนเทศ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1. เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง ภาษาอังกฤษสำหรับนักสารสนเทศ 2. เพื่อประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่พัฒนาขึ้น และ 3. เพื่อประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่พัฒนาขึ้น การประเมินแอปพลิเคชันแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านคุณภาพทางเทคนิค และเนื้อหาของแอปพลิเคชันโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน และด้านความพึงพอใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน จำนวน 40 คน กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักศึกษาสาขาสารสนเทศศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา จำนวน 30 คน และเจ้าหน้าที่หรือครูบรรณารักษ์ ในจังหวัดยะลา จำนวน 10 คน เครื่องมือที่ใช้ คือแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง ภาษาอังกฤษสำหรับนักสารสนเทศ แบบประเมินคุณภาพของแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ และแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้งาน สถิติที่ใช้ คือค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1. แอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง ภาษาอังกฤษสำหรับนักสารสนเทศ และคุณภาพทางเทคนิคและเนื้อหาของแอปพลิเคชัน โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.14$) 2. ผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง ภาษาอังกฤษสำหรับนักสารสนเทศ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.19$)

วิทวัส ไชคำ (2562) ได้ทำการศึกษา เรื่อง แอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้และทักษะการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อศึกษาการสร้างแอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้และทักษะการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น และ 2. เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้และทักษะการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ซึ่งได้รับการประเมินประสิทธิภาพจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คนได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมเมอร์จำนวน

3 คน และประเมินความพึงพอใจจากผู้ใช้งานจริง ซึ่งเป็นนักศึกษาวิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้นปริญญาตรี ปีที่ 2 จำนวน 7 คน โดยการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง ผลการวิจัยพบว่า 1. ผลการทดสอบประสิทธิภาพแอปพลิเคชันเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และทักษะการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้นโดยผู้เชี่ยวชาญพบว่า ในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.02 โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจมากที่สุด คือ ด้านความประสิทธิผล โดยมีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.33 2. ผลการทดสอบประสิทธิภาพแอปพลิเคชันเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และทักษะการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้นโดยผู้ใช้งานพบว่า ในภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.13 โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยระดับความพึงพอใจมากที่สุด คือ ด้านประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันและด้านความสามารถในการเรียนรู้ได้ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน คือ 4.14

ชัชวาล ชุมรักษา และ เรวดี กระโหมวงค์ (2565) ได้ทำการศึกษา เรื่อง บทเรียนออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน Padlet เรื่อง วงจรพิมพ์ขั้นพื้นฐาน วิชา เขียนแบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน Padlet เรื่องวงจรพิมพ์ขั้นพื้นฐาน วิชาเขียนแบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน Padlet เรื่องวงจรพิมพ์ขั้นพื้นฐาน วิชาเขียนแบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน Padlet เรื่องวงจรพิมพ์ขั้นพื้นฐาน วิชาเขียนแบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ผลการวิจัย พบว่า 1) บทเรียนออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน Padlet เรื่องวงจรพิมพ์ขั้นพื้นฐาน วิชาเขียนแบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 84.67/80.44 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 2) ผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน Padlet เรื่องวงจรพิมพ์ขั้นพื้นฐาน วิชาเขียนแบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 มีผลการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน Padlet มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.92$, S.D. = 0.04)

6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Seham Salman Aljraiwi (2017, pp. 132-145) ศึกษาเรื่องผลกระทบของเว็บแอปพลิเคชันในการเรียนการสอนและการเพิ่มประสิทธิภาพในการศึกษาของวิทยาลัยการศึกษาหญิงจากนักเรียนหญิงจำนวน 40 คนที่ได้จากการสุ่มอย่างง่าย โดยใช้แบบสอบถามและการสัมภาษณ์พบว่า

การใช้เว็บแอปพลิเคชันร่วมกับระบบจัดการเรียนรู้นั้นช่วยส่งเสริมบรรยากาศการเรียนการสอนและการจัดกิจกรรมในชั้นเรียน เพราะเว็บแอปพลิเคชันช่วยสร้างความเข้าใจระหว่างผู้สอนและผู้เรียน และสร้างแรงจูงใจให้กับนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน

Kessia Eugene (2016) ได้ทำการศึกษาประโยชน์ของเกณฑ์การประเมินการเขียนโปรแกรม โดยสร้างเกณฑ์การประเมินขึ้นเพื่อเป็นแนวทางให้นักเรียนในรายวิชาเขียนโปรแกรมของนักศึกษาเอกวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัย Midwestern State ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา 2 ภาคการศึกษา จำนวน 31 คนและ 27 คนตามลำดับ ทดลองด้วยการบ้านที่เหมือนกันและผู้สอนคนเดียวกันผลการวิจัยพบว่าเกณฑ์การประเมินที่สร้างขึ้นที่มีทั้งหมด 5 ด้าน ทำให้ผู้เรียนทั้งสองกลุ่มมีผลการประเมินเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ดีมาก โดยมีคะแนน 9 เต็ม 10 ในเกือบทุกหัวข้อการประเมิน

Aida Mustapha (2016, pp. 53-68) ได้ทำการสร้างเกณฑ์การประเมินผลสำหรับวิชาเขียนโปรแกรม โดยเริ่มจากการระบุผลลัพธ์ของการเรียนรู้ของรายวิชาก่อน จากนั้นก็สร้างเกณฑ์การประเมินเฉพาะรายวิชา เช่น ชิ้นงาน การบ้าน โครงการแบบกลุ่ม เป็นต้น ซึ่งในวิจัยนี้เกณฑ์การประเมินนี้ถูกสร้างขึ้นโดยมีหลักสำคัญคือ การให้ข้อมูลย้อนกลับพร้อมกับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องจนได้เกณฑ์การประเมินแบ่งเป็น 3 ด้านใหญ่ ๆ ได้แก่ ด้านกระบวนการคิด ด้านทักษะ และด้านทัศนคติ จากนั้นนำเอาเกณฑ์การประเมินไปทดสอบหาความน่าเชื่อถือ และนำไปใช้จริงกับนักศึกษาคณะวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัย Tun Hussein Onn ประเทศมาเลเซีย โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาที่เรียนวิชาที่แตกต่างกัน 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่เรียนภาษา C จำนวน 97 คน กลุ่มที่เรียนภาษา C++ จำนวน 110 คน และกลุ่มที่เรียนภาษา Java จำนวน 76 คน โดยใช้เกณฑ์การประเมินเดียวกัน มีระยะเวลาในการทดลอง 14 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า เกณฑ์การประเมินมีค่าความน่าเชื่อถืออยู่ในเกณฑ์ดีมาก เมื่อนำไปใช้งานแล้วส่งผลให้ผู้เรียนเข้าใจในการบริหารจัดการภาระงานต่าง ๆ ในชั้นเรียนเพื่อได้เกรดที่ดีได้จากเกณฑ์การประเมินนี้ ทำให้นักเรียนเป็นคนที่ตื่นตัวในการเรียนรู้และบรรลุตามวัตถุประสงค์ของการเรียนรายวิชาเขียนโปรแกรมได้ รวมถึงใช้สร้างเกณฑ์มาตรฐานสำหรับรายวิชาเขียนโปรแกรมเพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพการเรียนของนักเรียนและนำไปพัฒนาการเรียนการสอนให้เป็นไปตามหลักสูตรได้

Maha Alqahtani and Heba Mohammad (2015, pp. 102-112) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการใช้แอปพลิเคชันบนมือถือกับประสิทธิภาพในการเรียนรู้และความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันเซกูราอาน (Say Quran) ของนักเรียน 118 คน ในสาขาระบบสารสนเทศและวิทยาการคอมพิวเตอร์ แห่งมหาวิทยาลัย Al Imam Muhammed Bin Saud Islamic โดยใช้แบบสอบถาม

พบว่ามีความเกี่ยวข้องกันในระหว่างแอปพลิเคชันบนมือถือกับประสิทธิภาพการเรียนรู้และความพึงพอใจของผู้ใช้ในเชิงบวก



บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide app เรื่อง เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชาณุวิทยา เป็นงานวิจัยแบบวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีวัตถุประสงค์ในการวิจัย 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 3) เพื่อประเมินทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน โดยการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/10 โรงเรียนชาณุวิทยา จังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 40 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) คุณสมบัติของกลุ่มตัวอย่าง มีดังนี้

1. เป็นผู้เรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ
2. เป็นผู้เรียนที่เรียนรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี และ
3. เป็นผู้เรียนที่มีทักษะพื้นฐานในการเข้าถึงการเรียนรู้ออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
2. แบบประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
3. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม แบบปรนัย
4. ตัวเลือก

4. แบบประเมินทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน โดยการเรียนรู้ เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

5. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือ

1. บทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ในการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนการสอน เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ดำเนินการพัฒนาแอปพลิเคชันด้วยเว็บไซต์ Glideapps.com โดยใช้ ADDIE Model มาช่วยในการพัฒนากระบวนการพัฒนาแอปพลิเคชัน จากนั้นนำแอปพลิเคชันที่พัฒนาเสร็จแล้ว นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพ โดยกระบวนการพัฒนาแอปพลิเคชัน สามารถสรุปเป็นขั้นตอนทั่วไปได้เป็น 5 ขั้นตอน ประกอบไปด้วย

- Analysis (การวิเคราะห์)
- Design (การออกแบบ)
- Development (การพัฒนา)
- Implementation (การนำไปใช้)
- Evaluation (การประเมินผล)

ซึ่งสามารถกล่าวรายละเอียดได้ดังนี้

1.1 ขั้นการวิเคราะห์ (Analysis)

ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ในการจัดการเรียนการสอนด้วยแอปพลิเคชัน โดยการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนออนไลน์

1.2 ขั้นการออกแบบ (Design)

ออกแบบโครงสร้างเนื้อหาของแอปพลิเคชัน การนำเสนอแอปพลิเคชัน ได้แก่ มาตรฐาน จอภาพ รูปแบบตัวหนังสือ ขนาดของตัวหนังสือ ภาพพื้นหลัง การกำหนดตำแหน่ง หัวเรื่อง เนื้อหา รูปภาพ และเครื่องมือ เพื่อการใช้งานและการปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน หลังจากนั้นเขียนแผนโครงเรื่อง (Storyboard) เพื่อแสดงให้เห็นลำดับการดำเนินงานของแอปพลิเคชัน โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาใช้

เว็บไซต์ Glideapps.com เป็นโปรแกรมหลักที่ไว้สร้างแอปพลิเคชัน และโปรแกรม canva, Adobe Photoshop เพื่อใช้ในการตกแต่งภาพเพื่อให้แอปพลิเคชัน มีความสมบูรณ์และน่าสนใจยิ่งขึ้น

1.3 ขั้นการพัฒนา (Development)

ดำเนินการสร้างและพัฒนาแอปพลิเคชัน ตามขั้นตอนที่ได้วางแผนและออกแบบไว้ข้างต้น นำแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยทดลองแบบรายบุคคล จำนวน 3 คน ขณะทดลองสังเกตพฤติกรรมผู้ใช้แอปพลิเคชัน และเมื่อเสร็จสิ้นการใช้แอปพลิเคชัน ผู้วิจัยได้สัมภาษณ์ผู้ทดลองใช้เพื่อหาข้อบกพร่องของแอปพลิเคชัน และนำผลมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง

1.4 ขั้นการนำไปใช้ (Implementation)

นำแอปพลิเคชันที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/10 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 40 คน

1.5 ขั้นการประเมินผล (Evaluation)

นำแอปพลิเคชัน ที่ได้สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพจำนวน 3 ด้าน คือ ด้านการออกแบบ ด้านการจัดการเรียนการสอน และด้านเนื้อหา โดยใช้แบบประเมินคุณภาพตามแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง คุณภาพดีมาก
- 4 หมายถึง คุณภาพดี
- 3 หมายถึง คุณภาพปานกลาง
- 2 หมายถึง คุณภาพต้องปรับปรุง
- 1 หมายถึง คุณภาพปรับปรุง

2. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินที่เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

2.2 วิเคราะห์องค์ประกอบของการประเมินบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App ที่ประกอบด้วยด้านเนื้อหา ด้านเทคนิควิธีการนำเสนอตามแบบกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ด้านเทคนิคการออกแบบ และด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App

2.3 ออกแบบและสร้างแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App และขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อนำคำแนะนำมาปรับปรุงแก้ไข

2.4 ปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App ฉบับสมบูรณ์ และนำไปให้กับผู้เชี่ยวชาญ ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีทั้งหมด 5 ท่าน มีคุณสมบัติดังนี้ 1) เป็นผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์ในการผลิตสื่อ ไม่น้อยกว่า 3 ปี หรือ 2) เป็นผู้มีประสบการณ์สอนในรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ไม่น้อยกว่า 3 ปี และ 3) เป็นผู้ที่มีความรู้ด้านเทคโนโลยีการศึกษา ไม่น้อยกว่า 3 ปี โดยกำหนดค่าคะแนนแบบประเมินเป็นแบบ Rating Scale และกำหนดระดับคะแนน 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์คะแนน ดังนี้

- 5 หมายถึง คุณภาพดีมาก
- 4 หมายถึง คุณภาพดี
- 3 หมายถึง คุณภาพปานกลาง
- 2 หมายถึง คุณภาพต้องปรับปรุง
- 1 หมายถึง คุณภาพปรับปรุง

3. แบบทดสอบ เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม แบบทดสอบของนักเรียน ได้แก่ แบบทดสอบก่อนเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก โดยแบบทดสอบมีการวัด ความยากง่ายของข้อสอบ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ และค่าความเชื่อมั่นหรือความเที่ยง โดยแบบทดสอบที่สร้างขึ้นจะอยู่ในรูปแบบออนไลน์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบ ตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสาร และข้อมูลเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบ

3.2 วิเคราะห์จุดประสงค์และพิจารณาเนื้อหาสาระที่เรียนในบทเรียน เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบให้มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการจะวัด และครอบคลุมเนื้อหาของบทเรียน

3.3 วิเคราะห์การวัดและประเมินผลจากเอกสารต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบของผู้เรียน

3.4 วางโครงสร้างของแบบทดสอบโดยการกำหนดเนื้อหาที่จะนำมาใช้วัดในแต่ละส่วน และกำหนดเวลาในการทำแบบทดสอบ โดยกำหนดแบบทดสอบวัดท้ายบทเรียนตามจำนวนเนื้อหาบทเรียน และแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นแบบทดสอบฉบับเดียวกัน

3.5 ออกแบบทดสอบฉบับร่าง โดยออกแบบทดสอบในแต่ละบทเรียนในการสร้างข้อคำถาม ได้สร้างให้สัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้ในแต่ละบทเรียน โดยออกแบบข้อคำถามให้ครอบคลุมทั้งเนื้อหาบทเรียนและจุดประสงค์การเรียนรู้ที่วางไว้

3.6 ดำเนินการสร้างแบบทดสอบในแต่ละบทเรียน และแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ตามแบบที่ได้จัดทำไว้ เขียนข้อคำถามให้ชัดเจน สั้น กระชับรัด ใช้ภาษาที่เหมาะสมกับผู้เรียน แบบทดสอบต้องถามในเรื่องที่ผู้เรียนต้องรู้ และเตรียมจำนวนข้อคำถามของแบบทดสอบให้มากกว่า จำนวนที่จะใช้จริง

3.7 นำแบบทดสอบที่สร้างเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอคำแนะนำ และนำมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อนำไปหาคุณภาพของข้อคำถามและแบบทดสอบ

3.8 นำแบบทดสอบไปตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบประสิทธิภาพของแบบทดสอบ โดยหาค่าความตรงเชิงเนื้อหาความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์ (Index of item-Objective Congruence: IOC) ซึ่งเกณฑ์ในการเลือกข้อคำถามพิจารณาจากค่า IOC ถ้ามีค่ามากกว่า 0.5 ขึ้นไปให้นำข้อสอบข้อนั้นมาใช้โดยมีจำนวนข้อคำถามที่มีค่ามากกว่า 0.5 ขึ้นไป 35 ข้อ หากข้อคำถามนั้นมีค่าต่ำกว่า 0.5 ควรพิจารณาปรับปรุงหรือตัดทิ้ง ซึ่งมีข้อคำถามที่มีค่าต่ำกว่า 0.5 จำนวน 5 ข้อ และนำมาใช้ในการทดสอบเพื่อหาคุณภาพจำนวน 30 ข้อ กำหนดคุณสมบัติของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้ 1) เป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านคอมพิวเตอร์ ที่มีระดับการศึกษาไม่ต่ำกว่าระดับปริญญาโท หรือ 2) เป็นผู้ที่มีประสบการณ์สอนในรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ไม่น้อยกว่า 3 ปี หรือ 3) มีความเกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ ไม่น้อยกว่า 3 ปี จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบ

3.9 นำข้อคำถามที่ผ่านการคัดเลือก จัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับทดลอง แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบในด้าน ค่าความยาก ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่ดีที่สุด และปรับปรุงข้อสอบที่ไม่ถึงเกณฑ์ โดยผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นแบบอิงเกณฑ์ และนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการคัดเลือกแล้วมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

3.10 คัดเลือกและปรับปรุงข้อคำถาม จากนั้นสร้างเป็นฉบับสมบูรณ์ แล้วนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่สร้างขึ้นไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

4. แบบประเมินทักษะการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนเรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

4.1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบวัดเพื่อสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

4.2 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหา

4.3 ศึกษาทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดการคิดแก้ปัญหา จากตำรา เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.4 วิเคราะห์เนื้อหาและหลักสูตรสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพื่อกำหนดขอบเขตที่จะกำหนดสถานการณ์ในการสอบวัดโดยพิจารณาให้ครอบคลุมตามแนวคิดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

4.5 ออกแบบและสร้างแบบประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 ที่เรียนเรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ฉบับสมบูรณ์ และนำไปให้กับผู้เชี่ยวชาญ ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพของแบบประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหา โดย กำหนดค่าคะแนนแบบประเมิน ดังนี้

- 17-24 คะแนน หมายถึงความสามารถในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับสูง
- 9-16 คะแนน หมายถึงความสามารถในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับพอใช้
- 0-8 คะแนน หมายถึงความสามารถในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับปรับปรุง

5. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App ฉบับสมบูรณ์และนำไปให้กับผู้เชี่ยวชาญ ผู้เชี่ยวชาญประเมิน ประสิทธิภาพ การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิง วิศวกรรม เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale)

5.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจที่เป็นแบบมาตราส่วน ประมาณค่า 5 ระดับ

5.2 วิเคราะห์นิยามที่ต้องการวัดความพึงพอใจในด้านเนื้อหา ด้านเทคนิควิธีการนำเสนอ ด้านเทคนิคการออกแบบ และด้านปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App

5.3 ออกแบบและสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปี ที่ 1 ที่เรียนบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App ฉบับสมบูรณ์และนำไปให้กับผู้เชี่ยวชาญ ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินประสิทธิภาพ การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิง วิศวกรรม โดยกำหนดค่าคะแนนแบบประเมินเป็นแบบ Rating Scale และกำหนดระดับคะแนน 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์คะแนน ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับมาก
- 3 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับน้อย

1 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

5.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบประสิทธิภาพของแบบสอบถาม เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์ (Index of item-Objective Congruence: IOC) ซึ่งเกณฑ์ในการเลือกข้อคำถามพิจารณาจากค่า IOC ถ้ามีค่ามากกว่า 0.5 ขึ้นไปให้นำข้อคำถามข้อนั้นมาใช้ หากข้อคำถามนั้นมีค่าต่ำกว่า 0.5 ควรพิจารณาปรับปรุงหรือตัดทิ้ง ผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินมีทั้งหมด 3 ท่าน มีคุณสมบัติดังนี้ 1) เป็นผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์ในการผลิตสื่อแอปพลิเคชัน ไม่น้อยกว่า 3 ปี หรือ 2) เป็นผู้มีประสบการณ์สอนในรายวิชาวิทยาการคำนวณ ไม่น้อยกว่า 3 ปี หรือ 3) เป็นผู้ที่มีความรู้ด้านเทคโนโลยีการศึกษา ไม่น้อยกว่า 3 ปี

5.5 นำผลการประเมินบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สร้างแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์และนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยให้คำแนะนำการเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยใช้บทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App แก่กลุ่มที่ศึกษา

2. ทดสอบความรู้ก่อนเรียนของผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ด้วยแบบทดสอบก่อนเรียน ที่เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก แบบออนไลน์

3. ดำเนินการจัดกิจกรรมด้วยบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยวิธีการสอนแบบห้องเรียนกลับด้าน เป็นเวลา 6 สัปดาห์ (ช่วงเดือน มกราคม 2566)

4. ทดสอบความรู้หลังเรียนของผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ด้วยแบบทดสอบหลังเรียน ที่เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก แบบออนไลน์ ที่เป็นข้อสอบชุดเดียวกับกับแบบทดสอบก่อนเรียน

5. ประเมินทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนเรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ด้วยแบบประเมินทักษะการแก้ปัญหา

6. สอบถามความพึงพอใจในการเรียนบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยแบบสอบถามความพึงพอใจ แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ผลจากแบบประเมินคุณภาพการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญด้วย สถิติ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. วิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ด้วยสถิติ t-test dependent
3. วิเคราะห์ผลการประเมินทักษะการแก้ปัญหา จากแบบประเมินทักษะการแก้ปัญหา ของ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนเรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
4. วิเคราะห์ผลจากแบบสอบถามความพึงพอใจด้วยการพัฒนาบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยสถิติ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 หาค่าร้อยละ (Percentage) ใช้สูตรดังนี้

$$P = \frac{F}{N} \times 100$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ
F แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 หาค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนและหลังเรียน (\bar{X}) โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้ (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. 2543: 351)

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{N}$$

เมื่อ \bar{X} แทน คะแนนเฉลี่ย
 ΣX แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
N แทน จำนวนข้อมูล

1.3 หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนทดสอบก่อนและหลังเรียน ใช้สูตรดังนี้ (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. 2543: 352)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N(\Sigma X) - (\Sigma X^2)}{N(N-1)}}$$

| | | | |
|-------|--------------|-----|---------------------------------|
| เมื่อ | S.D. | แทน | ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน |
| | ΣX | แทน | ผลรวมของคะแนนทั้งหมด |
| | ΣX^2 | แทน | ผลรวมของกำลังสองของคะแนนทั้งหมด |
| | N | แทน | จำนวนข้อมูล |

2. สถิติเพื่อการคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

2.1 หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยคำนวณจากสูตร ดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540: 117)

$$IOC = \frac{\Sigma R}{N}$$

| | | | |
|-------|------------|-----|---|
| เมื่อ | IOC | แทน | ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรม |
| | ΣR | แทน | ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาทั้งหมด |
| | N | แทน | จำนวนผู้เชี่ยวชาญ |

2.2 ค่าความยากและค่าอำนาจจำแนก หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้เทคนิค 27% โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญธรรม กิจปรีดา บริสุทธิ์. 2543: 177-178)

$$p = \frac{p_H + p_L}{2n}$$

$$r = \frac{p_H - p_L}{n}$$

| | | | |
|-------|-------|-----|-------------------------------------|
| เมื่อ | p_H | แทน | จำนวนนักเรียนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง |
| | p_L | แทน | จำนวนนักเรียนตอบถูกในกลุ่มต่ำ |
| | n | แทน | จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ |

2.3 ค่าความเชื่อมั่น หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder - Richardson (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2540: 123)

$$r_{tt} = \frac{N}{N-1} \left[1 - \frac{\Sigma pq}{s_t^2} \right]$$

| | | | |
|-------|----------|-----|---|
| เมื่อ | r_{tt} | แทน | ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ |
| | N | แทน | จำนวนข้อในแบบทดสอบ |
| | p | แทน | สัดส่วนของผู้ทำได้ในข้อหนึ่งๆ |
| | q | แทน | สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่งๆ คือ $1-p$ |
| | s_r^2 | แทน | ความแปรปรวนของคะแนนแบบทดสอบทั้งฉบับ |

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน

3.1 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยระหว่างคะแนนผลการทดสอบหลังเรียนกับคะแนนเฉลี่ย ก่อนเรียน โดยใช้ t-test สูตรดังนี้

$$t = \frac{\Sigma D}{\sqrt{\frac{N\Sigma D - (\Sigma D)^2}{N-1}}}$$

| | | | |
|-------|--------------|-----|--|
| เมื่อ | t | แทน | ค่าที่จะใช้พิจารณา t - distribution |
| | ΣD | แทน | ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบ ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนแต่ละคน |
| | N | แทน | จำนวนนักเรียน |
| | ΣD^2 | แทน | ผลรวมของกำลังสองของความแตกต่างระหว่าง คะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนแต่ละคน |
| | df | = | $N-1$ |

บทที่ 4

ผลการวิจัย

รายงานการใช้บทเรียนออนไลน์ด้วย Glide app เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชาณุวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากำแพงเพชร ผู้รายงานขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ผลการหาคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide app เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ขั้นตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide app เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ขั้นตอนที่ 3 ผลการประเมินทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน โดยการเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ขั้นตอนที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide app เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

ขั้นตอนที่ 1 ผลการหาคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide app เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตาราง 1 แสดงผลการหาคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide app เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

| รายการประเมินคุณภาพแอปพลิเคชัน | \bar{x} | S.D. | ระดับคุณภาพ |
|--|-----------|------|-------------|
| ด้านการออกแบบ | | | |
| 1. ด้านเนื้อหาบทเรียน | | | |
| 1. ความสอดคล้องของเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ | 4.80 | 0.45 | มากที่สุด |
| 2. ความชัดเจนของบทเรียน | 4.80 | 0.45 | มากที่สุด |
| 3. ความสำคัญและทันสมัยของเนื้อหาบทเรียน | 4.40 | 0.55 | มากที่สุด |

| รายการประเมินคุณภาพแอปพลิเคชัน | \bar{x} | S.D. | ระดับคุณภาพ |
|--|-------------|-------------|------------------|
| 4. ผู้ใช้มีปฏิสัมพันธ์กับแอปพลิเคชัน ในการโต้ตอบ | 4.60 | 0.55 | มากที่สุด |
| เฉลี่ยด้านเนื้อหาบทเรียน | 4.65 | 0.50 | มากที่สุด |
| 2. ด้านส่วนประกอบของการออกแบบ | | | |
| 1. การนำเสนอสร้างความสนใจแก่ผู้เรียน | 4.40 | 0.55 | มากที่สุด |
| 2. ภาพมีความชัดเจน และสอดคล้องกับเนื้อหา | 4.60 | 0.55 | มากที่สุด |
| 3. เสียงดนตรีประกอบบทเรียนมีความเหมาะสม ชัดเจน | 4.60 | 0.55 | มากที่สุด |
| เฉลี่ยด้านส่วนประกอบของการออกแบบ | 4.60 | 0.52 | มากที่สุด |
| 3. ด้านตัวอักษรและสี | | | |
| 1. ลักษณะและขนาดตัวอักษร มีความชัดเจน อ่านง่าย | 4.60 | 0.55 | มากที่สุด |
| 2. การใช้สีตัวอักษร มีความง่ายต่อการอ่าน | 4.80 | 0.45 | มากที่สุด |
| 3. ความชัดเจนของตัวอักษรเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน | 4.80 | 0.45 | มากที่สุด |
| เฉลี่ยด้านตัวอักษรและสี | 4.73 | 0.48 | มากที่สุด |
| ด้านเนื้อหา | | | |
| 1. ด้านเนื้อหาวิชา | | | |
| 1. จุดประสงค์กับเนื้อหาวิชามีความสอดคล้องกัน | 4.80 | 0.45 | มากที่สุด |
| 2. มีความถูกต้องตามหลักสูตร | 5.00 | 0.00 | มากที่สุด |
| 3. ความถูกต้องของเนื้อหา | 5.00 | 0.00 | มากที่สุด |
| 4. สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการนำเสนอ | 5.00 | 0.00 | มากที่สุด |
| 5. ปริมาณความเหมาะสมของเนื้อหาแต่ละบทเรียน | 4.80 | 0.45 | มากที่สุด |
| 6. ความยากง่ายเหมาะสมต่อผู้เรียน | 4.60 | 0.55 | มากที่สุด |
| เฉลี่ยด้านเนื้อหาวิชา | 4.87 | 0.24 | มากที่สุด |
| 2. ด้านความเหมาะสมในการดำเนินเรื่อง | | | |
| 1. มีการลำดับขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหาได้ชัดเจน | 5.00 | 0.00 | มากที่สุด |

| รายการประเมินคุณภาพแอปพลิเคชัน | \bar{X} | S.D. | ระดับคุณภาพ |
|---|-------------|-------------|------------------|
| 2. ความชัดเจนในการดำเนินเรื่อง | 5.00 | 0.00 | มากที่สุด |
| 3. ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง | 4.80 | 0.45 | มากที่สุด |
| เฉลี่ยด้านความเหมาะสมในการดำเนินเรื่อง | 4.93 | 0.15 | มากที่สุด |
| 3. ด้านการใช้ภาษา | | | |
| 1. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ | 4.60 | 0.55 | มากที่สุด |
| 2. ความชัดเจนของภาษาที่ใช้สื่อความหมาย | 4.80 | 0.45 | มากที่สุด |
| 3. ภาษาเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน | 4.80 | 0.45 | มากที่สุด |
| เฉลี่ยด้านการใช้ภาษา | 4.73 | 0.48 | มากที่สุด |
| รวมเฉลี่ย | 4.75 | 0.40 | มากที่สุด |

จากตาราง 1 แสดงผลการตรวจสอบคุณภาพด้านความเหมาะสมของบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide app เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม พบว่า ในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับ มากที่สุด (\bar{X} = 4.75)

เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านเนื้อหาบทเรียน มีคุณภาพในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.65) 2. ด้านส่วนประกอบของการออกแบบ มีคุณภาพในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.60) ด้านตัวอักษรและสี มีคุณภาพในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.73) ด้านเนื้อหาวิชา มีคุณภาพในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.87) ด้านความเหมาะสมในการดำเนินเรื่อง มีคุณภาพในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.93) ด้านการใช้ภาษา มีคุณภาพในระดับมากที่สุด (\bar{X} = 4.73)

ขั้นตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ของนักเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide app เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้บทเรียนออนไลน์ด้วย Glide app เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชาลววิทยา จำนวน 40 คน แสดงดังตาราง 2

ตาราง 2 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้
บทเรียนออนไลน์ด้วย Glide app เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

| แบบทดสอบ | | n | \bar{x} | S.D. | t | Sig. |
|---|-----------|----|-----------|------|-------|--------|
| แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน เรื่อง กระบวนการ ออกแบบเชิงวิศวกรรม (30 คะแนน) | ก่อนเรียน | 40 | 13.08 | 3.46 | 18.50 | 0.05** |
| | หลังเรียน | 40 | 18.75 | 2.36 | | |

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 2 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลัง
เรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม พบว่า
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง
กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ขั้นตอนที่ 3 ผลการประเมินทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนโดยการเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการ ออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ประเมินทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนโดยการเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิง
วิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชาณุวิทยา จำนวน 40 คน

ตาราง 3 ผลการประเมินทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนโดยการเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการออกแบบ
เชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

| ประเด็นรายการ | คะแนนการประเมิน | | | |
|--|-----------------|----|---|---|
| | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1.การระบุปัญหา | 26 | 8 | 6 | 0 |
| 2.การรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา | 15 | 25 | 0 | 0 |
| 3.การออกแบบวิธีการแก้ปัญหา | 21 | 14 | 5 | 0 |
| 4.การวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา | 23 | 12 | 5 | 0 |
| 5.การทดสอบ ประเมินผลและปรับปรุงแก้ไขวิธีการ แก้ปัญหาหรือชิ้นงาน | 22 | 13 | 5 | 0 |
| 6.การนำเสนอวิธีการ แก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือ ชิ้นงาน | 20 | 15 | 5 | 0 |

| ประเด็นรายการ | คะแนนการประเมิน | | | |
|--------------------|-----------------|-------|-------|------|
| | 4 | 3 | 2 | 1 |
| รวมคะแนนการประเมิน | 127 | 87 | 26 | 0 |
| ร้อยละ | 79.38 | 54.38 | 16.25 | 0.00 |

ผลการประเมินทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียน เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม พบว่า นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินทักษะในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับสูงขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 79.38

ขั้นตอนที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide app เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide app เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 40 คน แสดงดังตาราง 3

ตาราง 4 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide app เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

| รายการ | \bar{x} | S.D. | ระดับความพึงพอใจ |
|--|-----------|------|------------------|
| 1. การนำเสนอของบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม มีความน่าสนใจ | 4.32 | 0.52 | มาก |
| 2. บทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม มีภาพ และเสียงประกอบน่าสนใจ | 4.59 | 0.55 | มากที่สุด |
| 3. บทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม มีสี และขนาดตัวอักษรที่เหมาะสม | 3.95 | 0.8 | มาก |
| 4. การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ทำให้รู้ผลคะแนนได้ทันทีเมื่อเรียนจบ | 4.27 | 0.78 | มาก |
| 5. การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ทำให้เกิดความสนุกสนานในการเรียนรู้ไม่น่าเบื่อ | 4.39 | 0.67 | มาก |

| รายการ | \bar{x} | S.D. | ระดับความพึงพอใจ |
|---|-------------|-------------|------------------|
| 6. การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สามารถทบทวนบทเรียนได้สะดวกและง่าย | 4.61 | 0.49 | มากที่สุด |
| 7. การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ทำให้บรรยากาศไม่ตึงเครียดกับการเรียน | 4.29 | 0.75 | มากที่สุด |
| 8. การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ช่วยให้มีสมาธิหรือรบกวนในการเรียนมากขึ้น | 4.29 | 0.75 | มาก |
| 9. การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สามารถที่จะเรียนได้ด้วยตนเอง | 4.78 | 0.42 | มากที่สุด |
| 10. การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สามารถที่จะย้อนกลับไปเรียนกี่ครั้งก็ได้ | 4.68 | 0.52 | มากที่สุด |
| 11. การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ช่วยให้นักเรียนมีความสุขกับการเรียนรู้ | 4.20 | 0.87 | มาก |
| 12. การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ช่วยให้นักเรียนมีความรู้สึกที่ดีต่อการเรียนรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี | 4.44 | 0.78 | มาก |
| รวมเฉลี่ย | 4.40 | 0.66 | มาก |

จากตาราง 3 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานระดับความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม พบว่า ในภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม อยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{x} = 4.40 , S.D. = 0.66)

บทที่ 5

บทสรุป

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 3) เพื่อประเมินทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียน โดยการเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

สรุปผลการวิจัย

1. การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1.1 การสร้างบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รูปแบบและเนื้อหาบทเรียนบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ประกอบด้วย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน เนื้อหาเรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม แบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน

1.2 ผลการตรวจสอบประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พบว่าบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในภาพรวมมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=4.75$) และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ได้

2. ผลการใช้บทเรียนออนไลน์ด้วย Glide app เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide app เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิง สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ด้วย Glide app เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิง สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 คะแนนหลังเรียนของผู้เรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 ผลการประเมินทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียน เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม พบว่า นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินทักษะในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับสูงขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 79.38

2.3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชาณุวิทยา ที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม พบว่า ในภาพรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมาก (\bar{x} = 4.40, S.D. = 0.66) และพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากขึ้นไป ทุกรายการ

อภิปรายผล

จากการบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide app เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลการตรวจสอบคุณภาพด้านความเหมาะสม โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พบว่า บทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในภาพรวม มีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{x} = 4.75) และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ วิชา การออกแบบและเทคโนโลยี เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ได้ ทั้งนี้ เนื่องมาจากก่อนที่ผู้วิจัยจะออกแบบและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ศึกษา วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดของรายวิชาการออกแบบ

และเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 พร้อมทั้งสืบค้นเพื่อรวบรวมข้อมูล แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาวิเคราะห์และสังเคราะห์เป็นกรอบเนื้อหา สื่อการเรียนรู้ วิธีการจัดการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ การกำหนดองค์ประกอบในบทเรียนออนไลน์ ส่งผลให้บทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App มีความครบถ้วน ครอบคลุม สอดคล้องกันทุกองค์ประกอบ เหมาะสมกับการนำไปใช้ในชั้นเรียน

2. ผลการใช้บทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คะแนนหลังเรียนของผู้เรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App ทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้จากบทเรียนไปเป็นแนวทางในการศึกษาต่อได้ ช่วยให้นักเรียนมีความสุขกับการเรียนรู้ มีการเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก ผู้วิจัยได้ออกแบบการเรียนรู้ โดยที่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้จากการบ้านที่ได้รับผ่านการเรียนด้วยตนเองจากสื่อวีดิทัศน์ (Video) นอกชั้นเรียนหรือที่บ้าน ส่วนการเรียนในชั้นเรียนปกตินั้นจะเป็นการเรียนแบบสืบค้นหาความรู้ที่ได้รับร่วมกันกับเพื่อนร่วมชั้น โดยมีครูเป็นผู้คอยให้ความช่วยเหลือชี้แนะ สอดคล้องกับ กรวรรณ สืบสม (2560) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาการจัดการเรียนรู้อย่างกลับด้าน (Flipped classroom) ด้วยการใช้เทคโนโลยีการเรียนการสอนรายวิชาเทคโนโลยีมีเดียผ่าน Google Classroom ผลการวิจัยพบว่า ผลการหาประสิทธิภาพของสื่อที่พัฒนาจากแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .90 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่มีความเชื่อมั่นสูง และจากการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับมาก เพราะผู้เรียนสามารถสร้างสรรค์ชิ้นงานผ่านวิธีการเรียนรู้แบบ โครงการรวมทั้งสามารถพูดคุยหรือสอบถามครูผู้สอนได้เมื่อมีปัญหาในการเรียน

3. ผลการประเมินทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนเรื่องกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม พบว่า นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินทักษะในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับสูงขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 79.38 ผลการประเมินดังกล่าวสืบเนื่องมาจาก ระหว่างการทำกิจกรรมผู้วิจัยได้เปิดโอกาสให้กับผู้เรียนได้สนทนาและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ ที่นักเรียนกำลังได้เจอ ช่วยให้ผู้เรียนกล้าคิด กล้าแสดงออก มีความกระตือรือร้นอยากจะทำปัญหา มีความมั่นใจและภาคภูมิใจในตนเอง และหลังจากการจัดกิจกรรมผู้เรียนได้มีการสรุปรวบยอดการแก้ปัญหา ซึ่งจะช่วยในการจัดระบบความคิดของผู้เรียนให้ดีขึ้น สอดคล้องกับ พร

ทิพย์ ดิษฐปัญญา และสุณีย์ เหมะ (2563) ได้ทำการศึกษา ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความมั่นใจในตนเองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด มีคะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระดับ .01 และนักเรียนมีพัฒนาการความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความมั่นใจในตนเองระหว่างเรียนสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนชาณุวิทยา ที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สรุปได้ว่า ในภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม อยู่ในระดับพึงพอใจมาก ($\bar{x} = 4.40$, S.D. = 0.66) และพบว่านักเรียนมีความพึงพอใจในระดับมากขึ้นไป ทุกรายการ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ บทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม มีความแตกต่างจากการเรียนในห้องเรียนแบบเดิมอย่างชัดเจน มีการนำเสนอที่น่าสนใจ ผู้เรียนสามารถเข้าถึงได้ตลอดเวลาและจากที่ไหนก็ได้ อีกทั้งยังช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้ สร้างองค์ความรู้ที่ถูกต้องชัดเจนให้กับผู้เรียน สอดคล้องกับ ชินวัจน์ งามวรรณการ (2562) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง ภาษาอังกฤษสำหรับนักสารสนเทศ ผลการวิจัยพบว่า ผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง ภาษาอังกฤษสำหรับนักสารสนเทศ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.19$) ทั้งนี้ยังสอดคล้องกับ ชัชวาล ชุมรักษา และ เรวดี กระโหมวงศ์ (2565) ได้ทำการศึกษา เรื่อง บทเรียนออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน Padlet เรื่อง วงจรพิมพ์ขั้นพื้นฐาน วิชา เขียนแบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน Padlet มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ($\bar{x} = 4.92$, S.D. = 0.04)

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการศึกษาค้นคว้าไปใช้

1.1 วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App ต้องอธิบายให้นักเรียนเข้าใจในวิธีการใช้ เพื่อป้องกันมิให้เกิดปัญหาในระหว่างการจัดการเรียนรู้

1.2 ผู้สอนควรสำรวจความพร้อมของผู้เรียนตลอดระยะเวลาจัดการเรียนรู้ เนื่องจาก การเรียนรู้โดยใช้บทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App มักจะมีปัญหาที่แตกต่างกันตามพื้นฐานของ ผู้เรียน

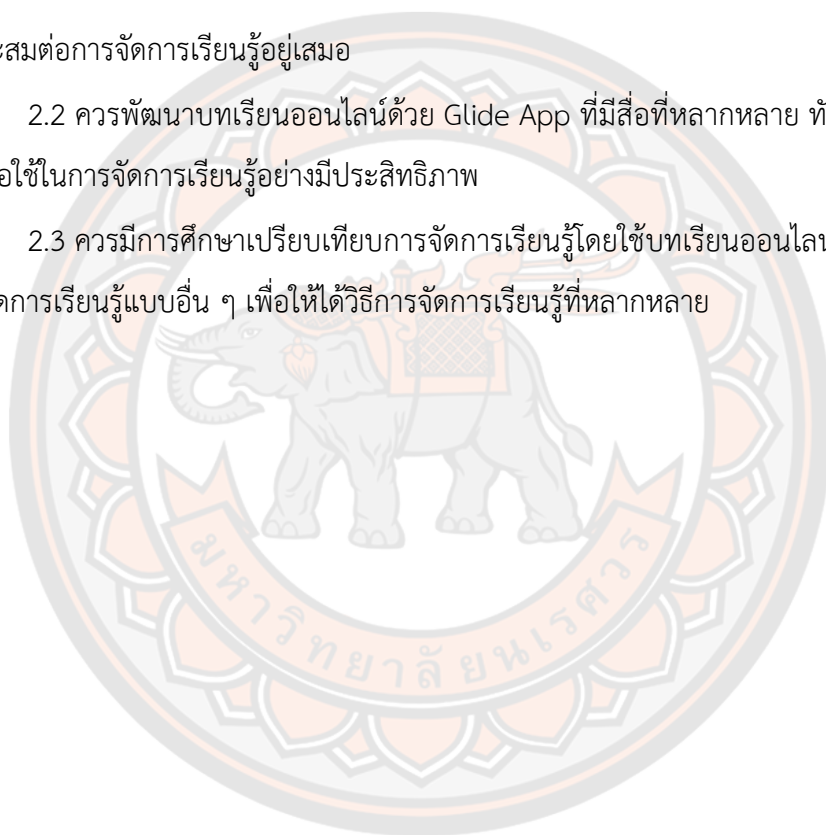
1.3 ในขณะที่ใช้บทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App ครูควรลดบทบาทเป็นเพียงผู้ที่ยกให้ คำแนะนำ ช่วยเหลือนักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้ใช้ความรู้ความสามารถอย่างเต็มความสามารถ

2. ข้อเสนอแนะในการศึกษาค้นคว้าครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาบทเรียนออนไลน์เกี่ยวกับการสร้างและพัฒนาแหล่งข้อมูล แหล่งเรียนรู้ ที่เหมาะสมต่อการจัดการเรียนรู้อยู่เสมอ

2.2 ควรพัฒนาบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App ที่มีสื่อที่หลากหลาย ทันสมัยและ แปลก ใหม่ เพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App กับวิธีจัดการเรียนรู้แบบอื่น ๆ เพื่อให้ได้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย





บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยสุรินทร์

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560) เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี).
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2553). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 3) พุทธศักราช 2553. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- ศรัณย์ พรหมสวัสดิ์. (2557). การพัฒนาบทเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การสร้างเว็บด้วยภาษา HTML สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). ชลบุรี. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- เขมณัฏฐ์ มิ่งศิริธรรม. (2559). การออกแบบสื่อการศึกษาสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวัฒน์ บันลือ. (2559). รูปแบบการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ที่เหมาะสม. มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2548). เทคโนโลยีและการสื่อสาร เพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด อรุณการพิมพ์.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. (2558). อาจารย์มหาวิทยาลัยกับการจัดการเรียนรู้แบบใหม่ในศตวรรษที่ 21. คู่มืออาจารย์ด้านการสอน มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. สำนักพัฒนาคุณภาพการศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สุรพล เกียนวัฒนา. (ม.ป.ป.). การออกแบบระบบการสอน (Instructional System Design).
เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ณัฐกร สงคราม. (2554). การออกแบบและพัฒนาวัสดุมีเดียเพื่อการเรียนรู้. (พิมพ์ครั้งที่ 2).
กรุงเทพฯ:บริษัท วี.พรีนท์ (1991) จำกัด.
- พรทิพย์ วงศ์สินอุดม. (2556). การพัฒนาแอปพลิเคชันบทเรียนบนคอมพิวเตอร์พกพา ร่วมกับการเรียนแบบเพื่อนช่วยเพื่อนที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ร่วมกันของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 (วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต). เพชรบุรี. : มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- จักรชัย โสอินทร์. (2554). คู่มือพัฒนาแอปพลิเคชัน Android อย่างมืออาชีพ. สำนักพิมพ์ Inforpress

- ชูศรี วงศ์รัตน์. (2541). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร : เทพเนรมิตการพิมพ์.
- ชวลิต ชูกำแหง. (2550). การประเมินการเรียนรู้. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. (อัดสำเนา).
- เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย. (2539). ระเบียบวิธีวิจัย. พิษณุโลก : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2542). นวัตกรรมการศึกษา. กรุงเทพฯ . ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2541). การพัฒนาการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ . สุวีริยาสาส์น.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพมหานคร. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- สวียา สุรมณี, รุ่งนภาพร ภูชาดา. (2558). การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนแท็บเล็ต เรื่ององค์ประกอบของระบบสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วารสารโครงการวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ. มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์.
- บรรพตธรรม สิงห์ดี. (2558). การวิจัยและพัฒนาสื่อแอปพลิเคชันบนแท็บเล็ตระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ รายวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). กาญจนบุรี : มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี.
- ดารารวรรณ นนทาวาสี. (2557). การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนแท็บเล็ตเรื่ององค์ประกอบของระบบสารสนเทศ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). กาฬสินธุ์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏกาฬสินธุ์.
- กิตติ เสือแพร, และมีชัย โลหะการ. (2557). การพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อการเรียนรู้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ในการเรียนวิชาการประมวลผลภาพดิจิทัล สำหรับหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). ปราณบุรี : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- กรวรรณ สืบสม, และนพรัตน์ หมีพลัด. (2560). การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับด้าน (Flipped classroom) ด้วยการบูรณาการการเรียนการสอนรายวิชาเทคโนโลยี มีลติมีเดียผ่าน Google Classroom (วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์). นครศรีธรรมราช : มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช
- ชัชวาล ชุมรักษา และเรวดีกระโหมวงค์. (2565). บทเรียนออนไลน์ผ่านแอปพลิเคชัน Padlet เรื่อง

วงจรมุมพีขึ้นพื้นฐาน วิชา เขียนแบบไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ระดับชั้นประกาศนียบัตร
วิชาชีพชั้นปีที่ 1.วารสารศึกษาศาสตร์. เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา : มหาวิทยาลัย
ทักษิณ

ชินวัจน์ งามวรรณกร. (2562). การพัฒนาแอปพลิเคชันสื่อการเรียนรู้บนอุปกรณ์เคลื่อนที่ เรื่อง
ภาษาอังกฤษสำหรับนักสารสนเทศ (วิทยานิพนธ์มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์). ยะลา :
มหาวิทยาลัยราชภัฏยะลา.

พรทิพย์ ดิษฐปัญญา และสุนีย์เหมะ. (2563). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับ
เทคนิคเพื่อนคู่คิดเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความ
มั่นใจในตนเองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (วิทยานิพนธ์คณะศึกษาศาสตร์).
นครนายก : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). เทคโนโลยี (การออกแบบและ
เทคโนโลยี). สำนักพิมพ์ ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.). 184 หน้า
เอมย์วิภา พุทธิรักษา และคณะ. (2560). การพัฒนาสื่อการเรียนรู้เรื่อง คำราชาศัพท์บน
ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี). นครปฐม :
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.

สุริยะใส กตะศิลา. (2563). เปี่ยมมุมมอง” ข้อดี-ข้อเสีย” เรียนออนไลน์ให้เท่าทันการศึกษายุค NEW
NORNAL. แหล่งที่มา <https://www2.rsu.ac.th/sarnrangsit-online-detail/Article-online%20learning>.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2564). แนวทางการเตรียมการเปิดภาคเรียนที่2
ปีการศึกษา 2564 ภายใต้สถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019
(Covid-19). แหล่งที่มา https://www.surat2.go.th/2021/files/com_news_manual
Maha Alqahtani and Heba Mohammad. (2015). Mobile Applications' Impact
on Student Performance and Satisfaction. The Turkish Online Journal of
Educational Technology, 14(4), 102-112.

Maha Alqahtani and Heba Mohammad. (2015). Mobile Applications' Impact on
Student Performance and Satisfaction. The Turkish Online Journal of
Educational Technology, 14(4), 102-112.

Seham Salman Aljraiwi. (2017). The Effect of Classroom Web Applications on

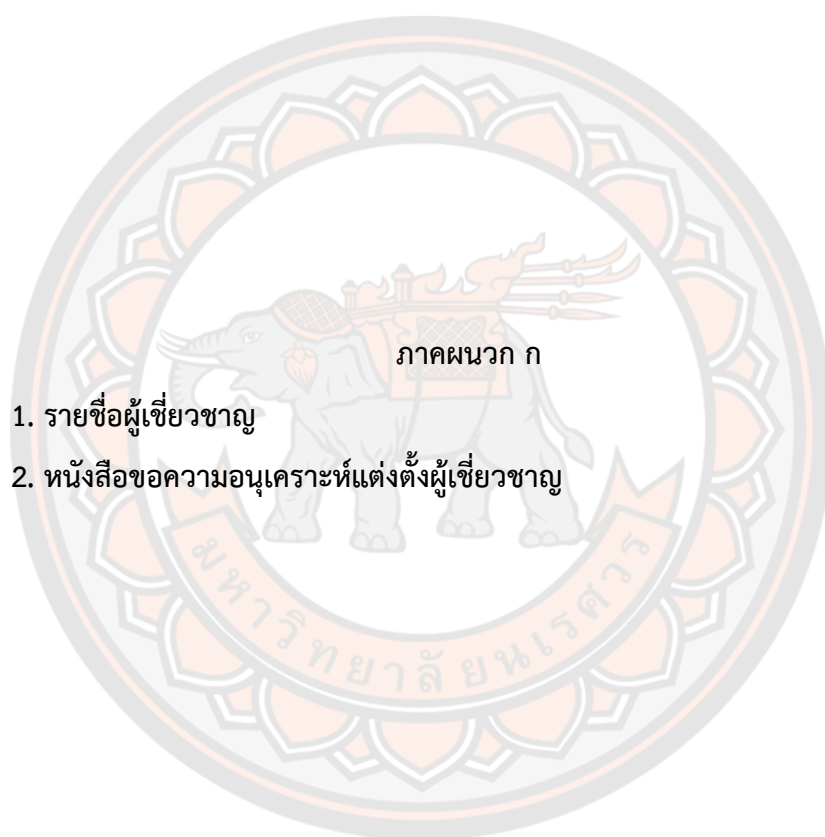
Teaching, Learning and Academic Performance among College of Education Female Students. *Journal of Education and Learning*, 6(2), 132-145.

Kessia Eugene, C. S., Ranette Halverson,. (2016). The Usefulness of Rubrics in Computer Science. *Midwestern State University*,

Aida Mustapha, N. A. S., Nureize Arbajy, Rozlini Mohamed, Isredza Rahmi Hamid, (2016). Generic assessment rubrics for computer programming courses. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 15(1).







- ภาคผนวก ก
1. รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ
 2. หนังสือขอความอนุเคราะห์แต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. ชื่อ ผู้ช่วยศาสตราจารย์.ดร.ธิดารัตน์ ทวีทรัพย์ ตำแหน่ง อาจารย์
สถานที่ทำงาน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร
2. ชื่อ นางสาวสายฝน ชุ่นขวัญ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ
สถานที่ทำงาน โรงเรียนชาณุวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากำแพงเพชร
3. ชื่อ นางฤทัย เทพปิ่น ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ
สถานที่ทำงาน โรงเรียนชาณุวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากำแพงเพชร
4. ชื่อ นางลำตวน เอี่ยมอาจ ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ
สถานที่ทำงาน โรงเรียนชาณุวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากำแพงเพชร
5. ชื่อ นางสาวณัฐพัชร์ มาสี ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ
สถานที่ทำงาน โรงเรียนชาณุวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากำแพงเพชร
6. ชื่อ นางสาวชยาภา พุ่มสมบัติ ตำแหน่งครู วิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ
สถานที่ทำงาน โรงเรียนนครสวรรค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา นครสวรรค์

ที่ บว ๐๖๐๓.๐๒/ว ๐๑๗๖



บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๑๒ มกราคม ๒๕๖๖

เรื่อง ขออนุมัติคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธิดารัตน์ ทวีทรัพย์

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. โครงร่างการค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ฉบับ

๒. เครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นายธนวัต สุขจิตร์ รหัสประจำตัว ๖๔๐๙๑๗๔๕ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โรงเรียนชาณุวิทยา” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติพงษ์ พุ่มพวง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

ในการค้นคว้าอิสระเกี่ยวกับเรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ ดังแนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อนามัย นาคุดม)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

๑. งานวิชาการ บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๕๕๕๖-๘๘๒๗

โทรสาร ๐-๕๕๕๖-๘๘๒๖

๒. นายธนวัต สุขจิตร์

โทร. ๐๖-๔๔๒๔-๘๔๖๒



ที่ อว ๐๖๐๓.๐๒/ว ๐๑๗๖

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๑๒ มกราคม ๒๕๖๖

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ
เรียน คุณสายฝน ชุ่มขวัญ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. โครงร่างการค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ฉบับ
๒. เครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นายธนวัต สุขจิตร์ รหัสประจำตัว ๖๔๐๙๑๗๔๕ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โรงเรียนชาณุวิทยา” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติพงษ์ พุ่มพวง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

ในการค้นคว้าอิสระเกี่ยวกับเรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ ดังแนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อนามัย นาอุดม)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

๑. งานวิชาการ บัณฑิตวิทยาลัย
โทร. ๐-๕๕๙๖-๘๘๒๗
โทรสาร ๐-๕๕๙๖-๘๘๒๖
๒. นายธนวัต สุขจิตร์
โทร. ๐๖-๔๔๒๔-๘๔๖๒



ที่ อว ๐๖๐๓.๐๒/ว ๐๑๗๖

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๑๒ มกราคม ๒๕๖๖

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ

เรียน คุณหญิง เทพปิ่น

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. โครงร่างการค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ฉบับ

๒. เครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นายธนวัต สุขจิตร์ รหัสประจำตัว ๖๔๐๙๑๗๔๕ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โรงเรียนขามเฒ่าวิทยา” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติพงษ์ พุ่มพวง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

ในการค้นคว้าอิสระเกี่ยวกับเรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเรื่องนี้เป็นอย่างดียิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ ดังแนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อนามัย นาคุดม)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

๑. งานวิชาการ บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๕๕๙๖-๘๘๒๗

โทรสาร ๐-๕๕๙๖-๘๘๒๖

๒. นายธนวัต สุขจิตร์

โทร. ๐๖-๔๔๒๔-๘๔๖๒



ที่ อว ๐๖๐๓.๐๒/ว ๐๓๗๖

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๑๒ มกราคม ๒๕๖๖

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ

เรียน คุณลำตวน เอี่ยมอาจ

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. โครงร่างการค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ฉบับ

๒. เครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นายธนวัต สุขจิตร์ รหัสประจำตัว ๖๔๐๙๑๗๔๕ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โรงเรียนขานนวิทยา” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติพงษ์ พุ่มพวง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

ในการค้นคว้าอิสระเกี่ยวกับเรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ ดังแนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อนามัย นาคอุดม)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

๑. งานวิชาการ บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๕๕๙๖-๘๘๒๗

โทรสาร ๐-๕๕๙๖-๘๘๒๖

๒. นายธนวัต สุขจิตร์

โทร. ๐๖-๔๔๒๔-๘๔๖๒



ที่ ถว ๐๖๐๓.๐๒/ว ๐๑๗๖

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๑๒ มกราคม ๒๕๖๖

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ

เรียน คุณณัฐพัชร มาลี

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. โครงร่างการค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ฉบับ

๒. เครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นายธนวัต สุขจิตร์ รหัสประจำตัว ๖๔๐๙๑๗๔๕ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โรงเรียนขามูวิทยายา” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติพงษ์ พุ่มพวง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

ในการค้นคว้าอิสระเกี่ยวกับเรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ ดังแนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อนามัย นาอุดม)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

๑. งานวิชาการ บัณฑิตวิทยาลัย
โทร. ๐-๕๕๙๖-๘๘๒๗
โทรสาร ๐-๕๕๙๖-๘๘๒๖
๒. นายธนวัต สุขจิตร์
โทร. ๐๖-๔๔๒๔-๘๔๖๒



ที่ อว ๐๖๐๓.๐๒/ว ๐๑๗๖

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
อำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลก ๖๕๐๐๐

๑๒ มกราคม ๒๕๖๖

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ

เรียน คุณชยาภา พุ่มสมบัติ

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. โครงร่างการค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ฉบับ

๒. เครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นายธนวัต สุขจิตร์ รหัสประจำตัว ๖๔๐๙๑๗๔๕ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ทำการค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ โรงเรียนขามูวิทยุ” เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติพงษ์ พุ่มพวง เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ

ในการค้นคว้าอิสระเกี่ยวกับเรื่องนี้ บัณฑิตวิทยาลัย พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้ที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญในเรื่องนี้เป็นอย่างดียิ่ง จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้าอิสระ ดังแนบมาพร้อมนี้ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.อนามัย นาคุดม)
รองคณบดีฝ่ายวิชาการ ปฏิบัติราชการแทน
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

๑. งานวิชาการ บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐-๕๕๕๖-๘๘๒๗

โทรสาร ๐-๕๕๕๖-๘๘๒๖

๒. นายธนวัต สุขจิตร์

โทร. ๐๖-๔๔๒๔-๘๔๖๒



ภาคผนวก ข

1. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide app
2. แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเนื้อหาและระดับพฤติกรรม
3. แบบประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหา
4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide app

เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมรายการต่างๆ ด้วยการทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นเป็นจริงของท่านมากที่สุด

ระดับ 5 หมายถึง มีคุณภาพมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีคุณภาพดีมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีคุณภาพปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีคุณภาพพอใช้

ระดับ 1 หมายถึง มีคุณภาพปรับปรุง

| รายการประเมินคุณภาพแอปพลิเคชัน | ระดับความคิดเห็น | | | | |
|--|------------------|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ด้านการออกแบบ | | | | | |
| 1. ด้านเนื้อหาบทเรียน | | | | | |
| 1. ความสอดคล้องของเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ | | | | | |
| 2. ความชัดเจนของบทเรียน | | | | | |
| 3. ความสำคัญและทันสมัยของเนื้อหาบทเรียน | | | | | |
| 4. ผู้ใช้มีปฏิสัมพันธ์กับแอปพลิเคชัน ในการโต้ตอบ | | | | | |
| 2. ด้านส่วนประกอบของการออกแบบ | | | | | |
| 1. การนำเสนอสร้างความสนใจแก่ผู้เรียน | | | | | |
| 2. ภาพมีความชัดเจน และสอดคล้องกับเนื้อหา | | | | | |
| 3. เสียงดนตรีประกอบบทเรียนมีความเหมาะสม ชัดเจน น่าสนใจ | | | | | |
| 4. เสียงบรรยายประกอบเนื้อหา มีความชัดเจน | | | | | |
| 3. ด้านตัวอักษรและสี | | | | | |
| 1. ลักษณะและขนาดตัวอักษร มีความชัดเจน อ่านง่าย | | | | | |
| 2. การใช้สีตัวอักษร มีความง่ายต่อการอ่าน | | | | | |
| 3. ความชัดเจนของตัวอักษรเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน | | | | | |
| ด้านเนื้อหา | | | | | |

| รายการประเมินคุณภาพแอปพลิเคชัน | ระดับความคิดเห็น | | | | |
|---|------------------|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1. ด้านเนื้อหาวิชา | | | | | |
| จุดประสงค์กับเนื้อหาวิชามีความสอดคล้องกัน | | | | | |
| 2. มีความถูกต้องตามหลักสูตร | | | | | |
| 3. ความถูกต้องของเนื้อหา | | | | | |
| 4. สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการนำเสนอ | | | | | |
| 5. ปริมาณความเหมาะสมของเนื้อหาแต่ละบทเรียน | | | | | |
| 6. ความยากง่ายเหมาะสมต่อผู้เรียน | | | | | |
| 2. ด้านความเหมาะสมในการดำเนินเรื่อง | | | | | |
| 1. มีการลำดับขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหาได้ชัดเจน | | | | | |
| 2. ความชัดเจนในการดำเนินเรื่อง | | | | | |
| 3. ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง | | | | | |
| 3. ด้านการใช้ภาษา | | | | | |
| 1. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ | | | | | |
| 2. ความชัดเจนของภาษาที่ใช้สื่อความหมาย | | | | | |
| 3. ภาษาเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน | | | | | |

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง.....

| เนื้อหา ระดับ พฤติกรรม | แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | ระดับความคิดเห็น | | |
|-------------------------------|--|------------------|---|----|
| | | -1 | 0 | +1 |
| ความรู้ ความจำ | ง. ออกแบบวิธีแก้ปัญหา ระบุปัญหา รวบรวมข้อมูล วางแผนและ ดำเนินการแก้ปัญหา ทดสอบ นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา เฉลยข้อ ค. | | | |
| กากบาท ความรู้ ความจำ | 4. ชั้นแรกของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม คือข้อใด ก. ระบุปัญหา ข. รวบรวมข้อมูล ค. นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ง. วางแผน เฉลยข้อ ก. | | | |
| กากบาท ความรู้ ความจำ | 5. ข้อใดไม่ใช่ กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ก. การระบุปัญหา ข. การจัดทำงบประมาณ ค. การวางแผนและการพัฒนา ง. การค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้อง เฉลยข้อ ข. | | | |
| ความเข้าใจ | 6. ข้อใดคือสิ่งสำคัญที่ทำให้ต้องมีขั้นตอนการทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา ก. เพื่อให้มองเห็นข้อบกพร่อง แล้วนำมาปรับปรุง พัฒนาให้ดีขึ้น ข. เพื่อให้ได้ผลงานที่ดีที่สุด สามารถเอาชนะผลงานอื่น ๆ ใน ห้องตลาดได้ ค. เพื่อให้ได้การออกแบบผลงานที่เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน ง. ไม่มีข้อกล่าวถูก เฉลยข้อ ก. | | | |
| กากบาท การคิด วิเคราะห์ | 7. ข้อใดที่ต้องเกี่ยวข้องกับ 5W1H ก. เป็นการตั้งคำถามเกี่ยวกับปัญหา ข. เป็นเทคนิคการเชื่อมโยงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ค. เป็นวิธีการวิเคราะห์หาสาเหตุ ง. เป็นการรวบรวมข้อมูลเพื่อพัฒนาแนวทางการแก้ปัญหา | | | |

| เนื้อหา ระดับ พฤติกรรม | แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | ระดับความ คิดเห็น | | |
|-----------------------------------|---|----------------------|---|----|
| | | -1 | 0 | +1 |
| | เฉลยข้อ ก. | | | |
| กากบาท ความเข้าใจ | 8. ก่อนที่นักเรียนจะรวบรวมข้อมูลนักเรียนควรทำอะไรก่อน ก. ระบุปัญหา ข. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ค. วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา ง. ทดสอบประเมินผลและปรับปรุงแก้ไข เฉลยข้อ ก. | | | |
| กากบาท การคิด วิเคราะห์ | 9. การสืบค้นข้อมูลสามารถรวบรวมข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ใดบ้าง ก. การสืบค้นจากเอกสาร ข. การสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ ค. บทความงานวิจัยการเผยแพร่ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต ง. ถูกทุกข้อ เฉลยข้อ ง. | | | |
| กากบาท การคิด วิเคราะห์ | 10. เพราะเหตุใดถึงต้องมีการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ก. เพื่อหาทฤษฎีมารองรับ ข. เพื่อศึกษาปัญหาอื่น ๆ ที่คล้ายกัน ค. เพื่อพัฒนาแนวทางในการแก้ปัญหา ง. เพื่อเป็นข้อมูลอ้างอิงของปัญหา เฉลยข้อ ค. | | | |
| กากบาท ความรู้ ความจำ | 11. ข้อใดบอกความหมาย "ออกแบบวิธีแก้ไขปัญหา" ได้ถูกต้อง ก. ช่วยลดเวลาและลดความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากการทำงาน ข. ขั้นตอนสุดท้าย ของกระบวนการเชิงวิศวกรรม ค. กำหนดเป้าหมายและเวลา ง. ขั้นตอนแรก ของกระบวนการเชิงวิศวกรรม | | | |

| เนื้อหา ระดับ พฤติกรรม | แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | ระดับความ คิดเห็น | | |
|---------------------------------|---|----------------------|---|----|
| | | -1 | 0 | +1 |
| | เฉลยข้อ ก. | | | |
| กากบาท ความรู้ ความจำ | 12. ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือ ชิ้นงาน คือข้อใด ก. เป็นการทำความเข้าใจปัญหาหรือความท้าทาย ข. เป็นการทดสอบและประเมินการใช้งานของชิ้นงานหรือวิธีการ ค. เป็นการกำหนดลำดับขั้นตอนของการสร้างชิ้นงานหรือวิธีการ ง. เป็นการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี เฉลยข้อ ข. | | | |
| กากบาท ความรู้ ความจำ | 13. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ข้อใดบอกความหมายผิด ก. เป็นการประยุกต์ใช้ข้อมูลและแนวคิด ข. เพื่อการออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการในการแก้ปัญหา ค. ข้อจำกัดและเงื่อนไขตามสถานการณ์ที่กำหนด ง. เพื่อกำหนดขอบเขตของปัญหา เฉลยข้อ ง. | | | |
| กากบาท ความเข้าใจ | 14. การวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางปรับปรุงแก้ไขชิ้นงาน ควรอยู่ใน ขั้นตอนใด ก. ระบุปัญหา ข. ออกแบบวิธีแก้ปัญหา ค. วางแผนดำเนินการแก้ปัญหา ง. ทดสอบ ประเมินผล ปรับปรุง และแก้ไขชิ้นงาน เฉลยข้อ ง. | | | |
| กากบาท | 15. ตัวอย่าง ประเด็น การเลือกวัสดุที่ใช้ในการแก้ปัญหา ควร อยู่ขั้นตอนใด ก. ระบุปัญหา ข. รวบรวมข้อมูลและแนวคิด | | | |

| เนื้อหา ระดับ พฤติกรรม | แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | ระดับความ คิดเห็น | | |
|------------------------------|--|----------------------|---|----|
| | | -1 | 0 | +1 |
| ความเข้าใจ | 20. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์จากการออกแบบ ก. เพื่อประโยชน์ใช้สอยตามสภาพ ข. เพื่อให้เกิดความสะดวกสบายในการใช้งานจริง ค. เพื่อยกระดับชิ้นงานให้มีความหรูหราและมีความงามเฉพาะตัว ง. เพื่อยกระดับมาตรฐานต่ำแต่นำไปจำหน่ายในราคาที่สูงเกินจริง เฉลยข้อ ข. | | | |
| การ สังเคราะห์ | 21. ข้อใดคือผลผลิตของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ก. ลูกค้ารู้วิธีปลูกข้าวอย่างไรให้ได้ผลผลิตดีในหน้าแล้ง ข. นิชาอธิบายได้ว่าฟ้าแลบกับฟ้าร้องต่างกันอย่างไร ค. นีอรเข้าใจคุณสมบัติของเลขยกกำลัง ง. ป้าสมรู้ว่ารังกิ้งก่าเกิดขึ้นได้อย่างไร เฉลยข้อ ก. | | | |
| การคิด วิเคราะห์ | 22. ปัญหาขยะมูลฝอย เป็นปัญหาที่นับวันจะทวีความรุนแรงเพิ่ม มากขึ้นตามจำนวน ประชากร ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาต่อ สภาพแวดล้อมและส่งผลกระทบต่อสุขภาพ อนามัยของมนุษย์ หากนักเรียนต้องการแก้ปัญหานี้ โดยเริ่มที่โรงเรียน จะกำหนด ขอบเขตตามข้อใดจึงเหมาะสมที่สุด ก. ต้องการแก้ปัญหาขยะมูลฝอย โดยวางแผนแก้ปัญหา และ กำหนดระยะเวลาที่ชัดเจน ข. ต้องการแก้ปัญหาขยะมูลฝอย โดยให้ความรู้แก่นักเรียน เกี่ยวกับปัญหาและโทษของขยะมูลฝอย ค. ต้องการแก้ปัญหาขยะมูลฝอย โดยรณรงค์และสร้างจิตสำนึก ให้นักเรียนในโรงเรียนรักษาความสะอาด ง. ต้องการแก้ปัญหาขยะมูลฝอย โดยเปิดรับความคิดเห็นของ นักเรียนในโรงเรียนเกี่ยวกับขยะมูลฝอยและการแก้ปัญหา เฉลยข้อ ก. | | | |

| เนื้อหา ระดับ พฤติกรรม | แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | ระดับความ คิดเห็น | | |
|------------------------------|--|----------------------|---|----|
| | | -1 | 0 | +1 |
| การคิด วิเคราะห์ | <p>23. “ไขไก่มีอัตราการฟัก 21-25 วัน ใช้อุณหภูมิเฉลี่ย 37 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 60%” จากสารสนเทศข้างต้นอยู่ใน ขั้นตอนใดของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม</p> <p>ก. ระบุปัญหา</p> <p>ข. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา</p> <p>ค. วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา</p> <p>ง. รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา</p> <p>เฉลยข้อ ง.</p> | | | |
| ความเข้าใจ | <p>24. สถานการณ์ในข้อต่อไปนี้เป็นจัดอยู่ในกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม</p> <p>ก. แก้วน้ำกับเพื่อนเย็นนี้จะไปดูหนัง</p> <p>ข. นิกรเขียนภาพร่างเก้าอี้ก่อนลงมือสร้าง</p> <p>ค. อีตดทดลองใช้จานจากพลาสติกชีวภาพที่สร้างขึ้น</p> <p>ง. สัมกำลังค้นหาข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตเกี่ยวกับการใช้สมุนไพรรักษา</p> <p>เฉลยข้อ ก.</p> | | | |
| การคิด วิเคราะห์ | <p>25. คุณแม่ประสบปัญหาในการหุงข้าว ซึ่งเป็นข้าวใหม่ เมื่อหุงพบว่า ข้าวที่หุงแฉะ นักเรียนคิดว่า การตั้งคำถามตามข้อใดช่วยในการระบุปัญหาได้ดีที่สุด</p> <p>ก. ข้าวใหม่ที่หุงมีคุณภาพหรือไม่</p> <p>ข. การหุงข้าวใหม่ใช้น้ำเยอะไปหรือไม่</p> <p>ค. คุณแม่ต้องทิ้งข้าวไว้ให้เป็นข้าวเก่าก่อนหรือไม่</p> <p>ง. คุณแม่ควรเปลี่ยนชนิดข้าวที่นำมาใช้หุงหรือไม่</p> <p>เฉลยข้อ ข.</p> | | | |
| การคิด วิเคราะห์ | <p>26. การวิเคราะห์แนวทางตัดสินใจเลือกแนวทางที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา เช่น ความเป็นไปได้ ความสะดวก ความคุ้มค่า</p> | | | |

| เนื้อหา ระดับ พฤติกรรม | แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | ระดับความ คิดเห็น | | |
|-----------------------------------|---|----------------------|---|----|
| | | -1 | 0 | +1 |
| ความเข้าใจ | ใช้ทรัพยากรอยู่ในขั้นตอนใดของกระบวนการออกแบบ- เชิงวิศวกรรม ก. ระบุปัญหา ข. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ค. วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา ง. รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา เฉลยข้อ ข. | | | |
| กากบาท การคิด วิเคราะห์ | 27. สมชายศึกษาการปลูกข้าวในกระถาง โดยทำการบันทึกข้อมูลระหว่างการปลูกข้าว ข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น และแนวทางการแก้ไขขั้นตอนที่สมชายทำอยู่ในขั้นตอนใดของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ก. ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน ข. นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน ค. วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา ง. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา เฉลยข้อ ก. | | | |
| กากบาท | 28. กมลวรรณต้องการทำไถ่อย่างตะไคร้ขายในวันวิทยาศาสตร์ จึงได้ทำการสอบถามวิธีการทำจากป้าข้างบ้าน ที่ทำไถ่อย่างตะไคร้ขายในตลาดเกี่ยวกับส่วนผสมและขั้นตอนการทำ กระบวนการที่กมลวรรณทำสอดคล้องกับขั้นตอนใดของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ก. ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน ข. รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ค. นำเสนอวิธีการแก้ปัญหาและผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน | | | |

| เนื้อหา ระดับ พฤติกรรม | แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | ระดับความ คิดเห็น | | |
|--|--|----------------------|---|----|
| | | -1 | 0 | +1 |
| การคิด วิเคราะห์ | ง. วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา เฉลยข้อ ข. | | | |
| กากบาท ความเข้าใจ | 29. กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม นอกจากจะช่วยให้การ แก้ปัญหาต่างๆ ทำได้รวดเร็วและง่ายขึ้น นักเรียนคิดว่าประโยชน์ ของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมในข้อใดต่อไปนี้เป็นสำคัญ ที่สุด ก. ช่วยให้การแก้ปัญหานั้น ๆ ทำได้ด้วยงบประมาณที่จำกัด ข. ช่วยให้ผู้อื่นเข้าใจในงานที่เราทำ และสามารถนำไปเป็น แบบอย่างได้ ค. ช่วยให้มองปัญหาทะลุปรุโปร่ง และทำการแก้ปัญหาได้โดยไม่ ผิดพลาด ง. ช่วยให้การแก้ปัญหาเป็นขั้นตอน และสร้างแนวทางที่เหมาะสม ในการแก้ปัญหาได้ เฉลยข้อ ง. | | | |
| การคิด วิเคราะห์ | 30. ในการสร้างบ้าน อาคาร สถานที่ มักจะมีการเขียนแบบแปลน ก่อนการก่อสร้างเสมอ ข้อใดต่อไปนี้เป็นประโยชน์ของการเขียน แบบแปลนที่สำคัญที่สุด ก. เพื่อเป็นแบบในการก่อสร้างและกำหนดพื้นที่ใช้สอย ข. เพื่อความสวยงาม และการวางแผนใช้ทรัพยากร ค. เพื่อให้เกิดปัญหาในการก่อสร้างน้อยที่สุด ง. เพื่อประเมินค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง เฉลยข้อ ก. | | | |

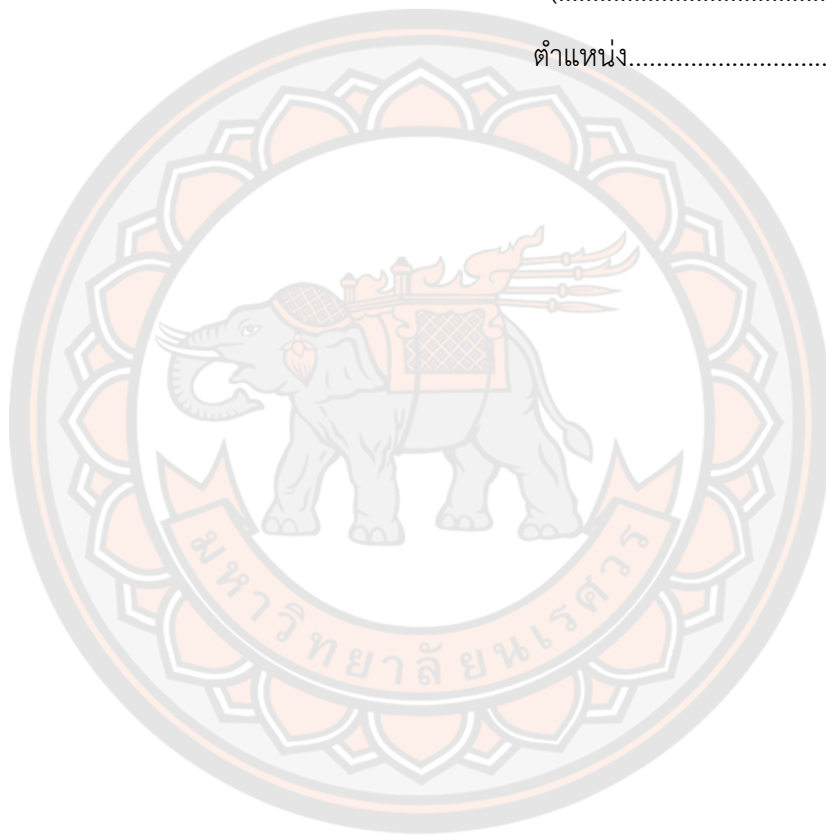
ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

.....
.....
.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง.....



แบบประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

คำชี้แจง ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความเป็นจริง

| ประเด็นการประเมิน | เกณฑ์การประเมิน | | | |
|---|-----------------|---|---|---|
| | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1. การระบุปัญหา | | | | |
| 2. การรวบรวมข้อมูล และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา | | | | |
| 3. การออกแบบวิธีการแก้ปัญหา | | | | |
| 4. การวางแผนและ ดำเนินการแก้ ปัญหา | | | | |
| 5. การทดสอบ ประเมินผลและ ปรับปรุงแก้ไขวิธี การแก้ปัญหาหรือ ชิ้นงาน | | | | |
| 6. การนำเสนอวิธีการ แก้ปัญหาผลการ แก้ปัญหาหรือชิ้นงาน | | | | |
| รวมคะแนน | | | | |
| คิดเป็นร้อยละ | | | | |

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(นายธนวัต สุขจิตร์)

เกณฑ์การประเมินทักษะการคิดแก้ปัญหา

| ประเด็นที่ ประเมิน | ระดับคะแนน | | | |
|---|---|--|--|--|
| | 4 คะแนน | 3 คะแนน | 2 คะแนน | 1 คะแนน |
| 1. การระบุ ปัญหา | ระบุปัญหาและ เงื่อนไขของการ แก้ ปัญหาได้ สอดคล้อง กับ สถานการณ์ที่ กำหนดได้ ครบถ้วน สมบูรณ์ | ระบุปัญหาและ เงื่อนไขของการ แก้ ปัญหาได้ สอดคล้อง กับ สถานการณ์ที่ กำหนด | ระบุปัญหาและ เงื่อนไขของการ แก้ ปัญหาได้ สอดคล้อง กับ สถานการณ์ที่ กำหนดบางส่วน | ไม่สามารถระบุ ปัญหาและ เงื่อนไข ของการ แก้ปัญหา |
| 2. การรวบรวม ข้อมูล และ แนวคิดที่ เกี่ยวข้องกับ ปัญหา | รวบรวมข้อมูลที่ สอดคล้องกับ แนวทาง การ แก้ปัญหได้อย่าง ครบถ้วนสมบูรณ์ | รวบรวมข้อมูลที่ สอดคล้องกับ แนวทาง การ แก้ปัญหได้อย่าง ครบถ้วนแต่ไม่ สมบูรณ์ | รวบรวมข้อมูลที่ สอดคล้องกับ แนวทาง การ แก้ปัญหได้ บางส่วน | ไม่สามารถ รวบรวม ข้อมูลที่ สอดคล้อง กับ แนวทางการ แก้ปัญหา |
| 3. การ ออกแบบ วิธีการ แก้ปัญหา | ออกแบบชิ้นงาน หรือ วิธีการได้ สอดคล้อง กับ แนวทางการแก้ ปัญหาและ เงื่อนไขที่ กำหนด โดยแสดง รายละเอียด ครบถ้วน สมบูรณ์ และสามารถ สื่อสารให้ผู้อื่น เข้าใจตรงกัน | ออกแบบชิ้นงาน หรือ วิธีการได้ สอดคล้อง กับ แนวทางการ แก้ปัญหาและ เงื่อนไข ที่กำหนด โดยแสดง รายละเอียดได้ และสื่อสารให้ ผู้อื่น เข้าใจ ตรงกัน | ออกแบบชิ้นงาน หรือ วิธีการได้ สอดคล้อง กับ แนวทางการแก้ ปัญหาและ เงื่อนไขที่ กำหนด บางส่วนและ สามารถสื่อสารให้ ผู้อื่นเข้าใจตรงกัน | ไม่สามารถ ออกแบบ ชิ้นงาน หรือวิธีการ ได้ สอดคล้องกับ แนวทางการแก้ ปัญหาและ เงื่อนไข ที่กำหนด และไม่สามารถ สื่อสารให้ ผู้อื่น เข้าใจตรงกัน |
| 4. การวางแผน และ | มีการวางแผนใน การ ทำงานและ | มีการวางแผนใน การ ทำงานและ | มีการวางแผนใน การ ทำงานแต่ | ดำเนินการ แก้ปัญห โดยไม่ |

| | | | | |
|--|---|--|--|--|
| ดำเนินการแก้ปัญหา | ดำเนินการแก้ปัญหาตามขั้นตอนการทำงานได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม | ดำเนินการแก้ปัญหาตามขั้นตอนการทำงานได้ | ไม่ได้ดำเนินการแก้ปัญหาตามขั้นตอนที่วางแผนไว้ | มีการวางแผนในการทำงาน |
| 5. การทดสอบ ประเมินผล และ ปรับปรุง แก้ไขวิธี การ แก้ปัญหาหรือ ชี้นำงาน | กำหนดประเด็น ในการทดสอบได้ สอดคล้องกับ สถานการณ์ที่ กำหนด และ บันทึกผลการ ทดสอบได้อย่าง ละเอียดครบถ้วน มีการปรับปรุง หรือ เสนอ แนวทางแก้ไขที่ สอดคล้องกับ ปัญหา หาก ชี้นำงานหรือ วิธีการมี ข้อบกพร่อง | กำหนดประเด็น ใน การทดสอบได้ สอดคล้องกับ สถานการณ์ที่ กำหนด และ บันทึกผลการ ทดสอบได้โดย ชาติรายละเอียด บางส่วนมีการ ปรับปรุงหรือ เสนอแนว ทางแก้ไข ที่ สอดคล้องกับ ปัญหา หาก ชี้นำงานหรือ วิธีการมี ข้อบกพร่อง | กำหนดประเด็น ในการทดสอบได้ สอดคล้องกับ สถานการณ์ที่ กำหนดบันทึกผล การ ทดสอบแต่ ไม่ครบถ้วน ชาติ รายละเอียดมีการ ปรับปรุงหรือ เสนอ แนว ทางการแก้ไข ที่ ไม่สอดคล้องกับ ข้อบกพร่องของ ชี้นำงานหรือ วิธีการ | ไม่กำหนด ประเด็น ในการ ทดสอบและ บันทึกผลการ ทดสอบ ไม่ชัดเจน ไม่ครบถ้วน ไม่มี การปรับปรุง แก้ไขชี้นำงานหรือ วิธีการเมื่อพบ ข้อบกพร่อง |
| 6. การนำเสนอ วิธีการ แก้ปัญหาผล การ แก้ปัญหา หรือชี้นำงาน | นำเสนอ รายละเอียด ขั้นตอนการ แก้ปัญหาได้ ชัดเจนสื่อสารให้ ผู้อื่นเข้าใจได้ อย่าง ครบถ้วน สมบูรณ์ | นำเสนอ รายละเอียด ขั้นตอนการ แก้ปัญหาได้ ชัดเจนสื่อสารให้ ผู้อื่นเข้าใจได้ | นำเสนอขั้นตอน การ แก้ปัญหาได้ แต่มีราย ละเอียด ไม่ชัดเจน | ไม่สามารถ นำเสนอ ขั้นตอน การแก้ปัญหา |

เกณฑ์การประเมินผลรวม (คะแนนเต็ม 24 คะแนน)

- 17-24 คะแนน หมายถึงความสามารถในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับสูง
- 9-16 คะแนน หมายถึงความสามารถในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับพอใช้
- 0-8 คะแนน หมายถึงความสามารถในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับปรับปรุง



แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ที่เรียนบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

คำชี้แจง แบบสอบถามนี้มีจุดประสงค์เพื่อสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม วิชาการออกแบบและเทคโนโลยี โดยให้ผู้เรียนอ่านรายการประเมิน แล้วใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างแต่ละข้อที่ตรงกับความรู้สึกของผู้เรียน

ระดับการประเมินกำหนดเกณฑ์ตัดสินคุณภาพแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับมาก
- 3 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับน้อย
- 1 หมายถึง มีความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด

| รายการประเมิน | ระดับความพึงพอใจ | | | | |
|--|------------------|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1. การนำเสนอของแอปพลิเคชันบทเรียน เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม มีความน่าสนใจ | | | | | |
| 2. แอปพลิเคชันบทเรียน เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม มีภาพ และเสียงประกอบน่าสนใจ | | | | | |
| 3. แอปพลิเคชันบทเรียน เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม มีสี และขนาดตัวอักษรที่เหมาะสม | | | | | |
| 4. การเรียนด้วยแอปพลิเคชันบทเรียน เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ทำให้รู้ผลคะแนนได้ทันทีเมื่อเรียนจบ | | | | | |
| 5. การเรียนด้วยแอปพลิเคชันบทเรียน เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ทำให้เกิดความสนุกสนานในการเรียนรู้ไม่น่าเบื่อ | | | | | |
| 6. การเรียนด้วยแอปพลิเคชันบทเรียน เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สามารถทบทวนบทเรียนได้สะดวกและง่าย | | | | | |
| 7. การเรียนด้วยแอปพลิเคชันบทเรียน เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ทำให้บรรยากาศไม่ตึงเครียดกับการเรียน | | | | | |

| รายการประเมิน | ระดับความพึงพอใจ | | | | |
|---|------------------|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 8. การเรียนด้วยแอปพลิเคชันบทเรียน เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ช่วยให้มีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น | | | | | |
| 9. การเรียนด้วยแอปพลิเคชันบทเรียน เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สามารถที่จะเรียนได้ด้วยตนเอง | | | | | |
| 10. การเรียนด้วยแอปพลิเคชันบทเรียน เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สามารถที่จะย้อนกลับไปเรียนก็ครั้งก็ได้ | | | | | |
| 11. การเรียนด้วยแอปพลิเคชันบทเรียน เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ช่วยให้นักเรียนมีความสุขกับการเรียนรู้ | | | | | |
| 12. การเรียนด้วยแอปพลิเคชันบทเรียน เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ช่วยให้นักเรียนมีความรู้สึที่ดีต่อการ เรียนรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี | | | | | |

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)



ภาคผนวก ค

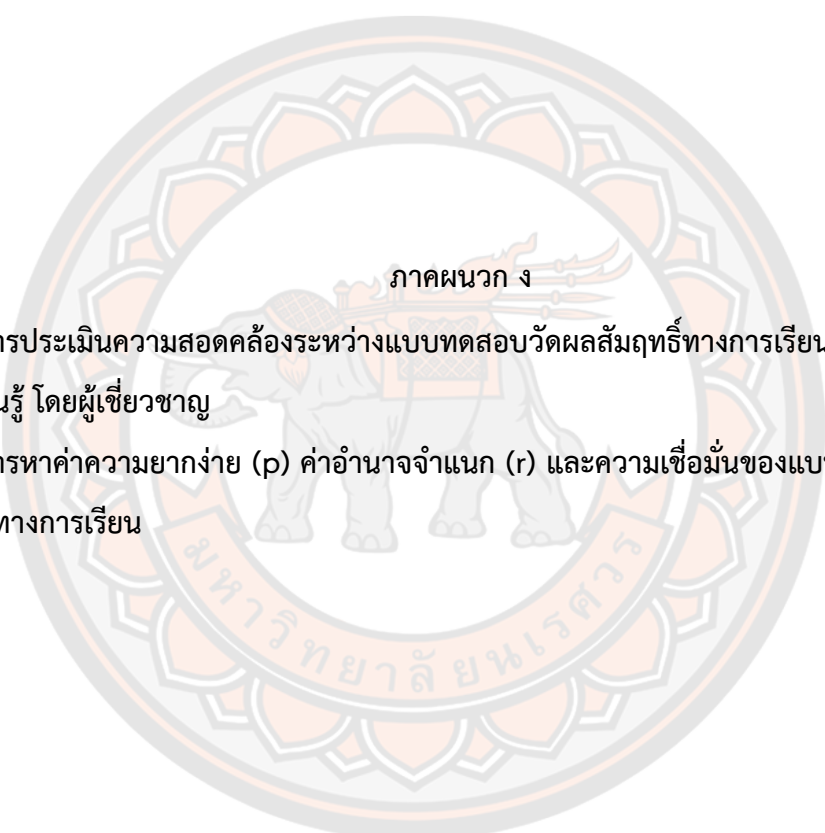
ผลการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide app

เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตาราง 5 ตารางแสดงผลการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide app เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยผู้เชี่ยวชาญ

| รายการประเมินคุณภาพแอปพลิเคชัน | คะแนนผู้เชี่ยวชาญคนที่ | | | | | \bar{X} | S.D. |
|---|------------------------|---|---|---|---|-----------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| ด้านการออกแบบ | | | | | | | |
| 1. ด้านเนื้อหาบทเรียน | | | | | | | |
| 1. ความสอดคล้องของเนื้อหาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4.80 | 0.45 |
| 2. ความชัดเจนของบทเรียน | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4.80 | 0.45 |
| 3. ความสำคัญและทันสมัยของเนื้อหาบทเรียน | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4.40 | 0.55 |
| 4. ผู้ใช้มีปฏิสัมพันธ์กับแอปพลิเคชัน ในการโต้ตอบ | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4.60 | 0.55 |
| 2. ด้านส่วนประกอบของการออกแบบ | | | | | | | |
| 1. การนำเสนอสร้างความสนใจแก่ผู้เรียน | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4.40 | 0.55 |
| 2. ภาพมีความชัดเจน และสอดคล้องกับเนื้อหา | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4.60 | 0.55 |
| 3. เสียงดนตรีประกอบบทเรียนมีความเหมาะสม ชัดเจน น่าสนใจ | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4.60 | 0.55 |
| 4. เสียงบรรยายประกอบเนื้อหามีความชัดเจน | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4.80 | 0.45 |
| 3. ด้านตัวอักษรและสี | | | | | | | |
| 1. ลักษณะและขนาดตัวอักษร มีความชัดเจน อ่าน ง่าย | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4.60 | 0.55 |
| 2. การใช้สีตัวอักษร มีความง่ายต่อการอ่าน | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4.80 | 0.45 |
| 3. ความชัดเจนของตัวอักษรเหมาะสมกับวัยของ ผู้เรียน | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4.80 | 0.45 |
| ด้านเนื้อหา | | | | | | | |
| 1. ด้านเนื้อหาวิชา | | | | | | | |
| 1. จุดประสงค์กับเนื้อหาวิชามีความสอดคล้องกัน | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4.80 | 0.45 |
| 2. มีความถูกต้องตามหลักสูตร | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 |
| 3. ความถูกต้องของเนื้อหา | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 |
| 4. สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการนำเสนอ | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 |
| 5. ปริมาณความเหมาะสมของเนื้อหาแต่ละบทเรียน | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4.80 | 0.45 |
| 6. ความยากง่ายเหมาะสมต่อผู้เรียน | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4.60 | 0.55 |

| รายการประเมินคุณภาพแอปพลิเคชัน | คะแนนผู้เชี่ยวชาญคนที่ | | | | | \bar{X} | S.D. |
|---|------------------------|---|---|---|---|-------------|-------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| 2. ด้านความเหมาะสมในการดำเนินเรื่อง | | | | | | | |
| 1. มีการลำดับขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหาได้ชัดเจน | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 |
| 2. ความชัดเจนในการดำเนินเรื่อง | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5.00 | 0.00 |
| 3. ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4.80 | 0.45 |
| 3. ด้านการใช้ภาษา | | | | | | | |
| 1. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้ | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4.60 | 0.55 |
| 2. ความชัดเจนของภาษาที่ใช้สื่อความหมาย | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4.80 | 0.45 |
| 3. ภาษาเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4.80 | 0.45 |
| รวมเฉลี่ย | | | | | | 4.75 | 0.40 |



ภาคผนวก ง

1. ผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญ
2. ผลการหาค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตาราง 6 ตารางแสดงผลการประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
กับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญ

| ข้อที่ | ผู้เชี่ยวชาญคนที่ | | | ค่า IOC | ความหมาย |
|--------|-------------------|---|---|---------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 2 | 1 | 0 | 1 | 0.67 | ใช้ได้ |
| 3 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 4 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 5 | 0 | 1 | 1 | 0.67 | ใช้ได้ |
| 6 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 7 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 8 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 9 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 10 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 11 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 12 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 13 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 14 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 15 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 16 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 17 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 18 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 19 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 20 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 21 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 22 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 23 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 24 | 1 | 1 | 0 | 0.67 | ใช้ได้ |
| 25 | 1 | 0 | 1 | 0.67 | ใช้ได้ |
| 26 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |

| ข้อที่ | ผู้เชี่ยวชาญคนที่ | | | ค่า IOC | ความหมาย |
|--------|-------------------|---|---|---------|----------|
| | 1 | 2 | 3 | | |
| 27 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 28 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |
| 29 | 0 | 1 | 1 | 0.67 | ใช้ได้ |
| 30 | 1 | 1 | 1 | 1.00 | ใช้ได้ |



ตาราง 7 ตารางแสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่คัดเลือกไว้ จำนวน 30 ข้อ

| ข้อที่ | R_H | R_L | $R_H + R_L$ | $R_H - R_L$ | p | r |
|--------|-------|-------|-------------|-------------|------|-------|
| 1 | 12 | 17 | 29 | -5 | 0.76 | -0.33 |
| 2 | 9 | 8 | 17 | 1 | 0.44 | 0.07 |
| 3 | 13 | 9 | 22 | 4 | 0.59 | 0.27 |
| 4 | 14 | 7 | 21 | 7 | 0.56 | 0.47 |
| 5 | 10 | 14 | 24 | -4 | 0.68 | -0.27 |
| 6 | 12 | 6 | 18 | 6 | 0.56 | 0.40 |
| 7 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0.02 | 0.07 |
| 8 | 14 | 9 | 23 | 5 | 0.61 | 0.33 |
| 9 | 15 | 10 | 25 | 5 | 0.73 | 0.33 |
| 10 | 13 | 10 | 23 | 3 | 0.68 | 0.20 |
| 11 | 13 | 6 | 19 | 7 | 0.54 | 0.47 |
| 12 | 7 | 4 | 11 | 3 | 0.29 | 0.20 |
| 13 | 5 | 6 | 11 | -1 | 0.34 | -0.07 |
| 14 | 7 | 9 | 16 | -2 | 0.51 | -0.13 |
| 15 | 2 | 4 | 6 | -2 | 0.15 | -0.13 |
| 16 | 8 | 6 | 14 | 2 | 0.34 | 0.13 |
| 17 | 14 | 11 | 25 | 3 | 0.73 | 0.20 |
| 18 | 13 | 9 | 22 | 4 | 0.63 | 0.27 |
| 19 | 9 | 6 | 15 | 3 | 0.46 | 0.20 |
| 20 | 1 | 3 | 4 | -2 | 0.12 | -0.13 |
| 21 | 10 | 4 | 14 | 6 | 0.49 | 0.40 |
| 22 | 7 | 2 | 9 | 5 | 0.27 | 0.33 |
| 23 | 11 | 9 | 20 | 2 | 0.59 | 0.13 |
| 24 | 11 | 3 | 14 | 8 | 0.39 | 0.53 |
| 25 | 9 | 5 | 14 | 4 | 0.44 | 0.27 |
| 26 | 5 | 4 | 9 | 1 | 0.24 | 0.07 |
| 27 | 10 | 5 | 15 | 5 | 0.49 | 0.33 |

| ข้อที่ | R_H | R_L | $R_H + R_L$ | $R_H - R_L$ | p | r |
|--------|-------|-------|-------------|-------------|------|------|
| 28 | 10 | 3 | 13 | 7 | 0.39 | 0.47 |
| 29 | 11 | 8 | 19 | 3 | 0.54 | 0.20 |
| 30 | 8 | 7 | 15 | 1 | 0.41 | 0.07 |





ตาราง 8 ผลการประเมินทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนโดยการเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

| เลขที่ | ความสามารถในการแก้ปัญหา | | | | | | รวม 24 คะแนน | ระดับ ความสามารถ |
|--------|-------------------------|---|-----------------------------------|--|--------------------------|--|--------------------|---------------------|
| | 1. สามารถระบุปัญหา | 2. สามารถเสนอแนวทางแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ | 3. สามารถเสนอวิธีการแสวงหาความรู้ | 4. สามารถออกแบบวิธีที่ได้รับจากการแก้ปัญหา | 5. ความสามารถในการนำเสนอ | 6. การนำเสนอวิธีการ แก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา หรือชิ้นงาน | | |
| | 4 คะแนน | 4 คะแนน | 4 คะแนน | 4 คะแนน | 4 คะแนน | 4 คะแนน | | |
| 1 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 22 | ระดับสูง |
| 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 3 | 21 | ระดับสูง |
| 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 4 | 21 | ระดับสูง |
| 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 20 | ระดับสูง |
| 5 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 20 | ระดับสูง |
| 6 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 23 | ระดับสูง |
| 7 | 2 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 20 | ระดับสูง |
| 8 | 4 | 3 | 4 | 2 | 4 | 4 | 21 | ระดับสูง |
| 9 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 21 | ระดับสูง |
| 10 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 19 | ระดับสูง |
| 11 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 22 | ระดับสูง |
| 12 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 22 | ระดับสูง |
| 13 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 22 | ระดับสูง |
| 14 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 4 | 20 | ระดับสูง |
| 15 | 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 20 | ระดับสูง |

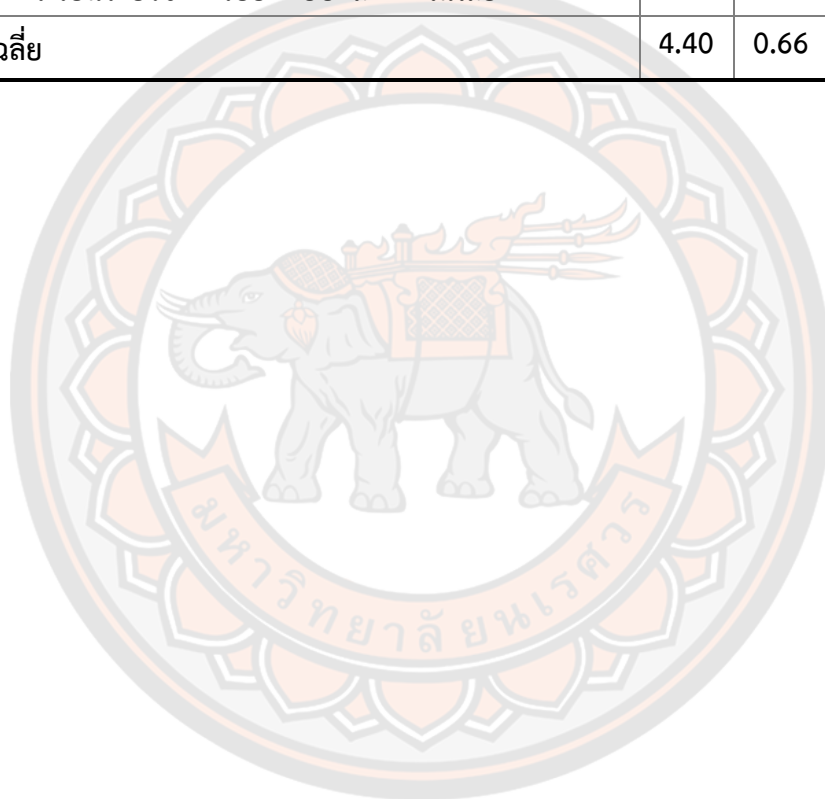
| | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|----|------------|
| 16 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 21 | ระดับสูง |
| 17 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 20 | ระดับสูง |
| 18 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 22 | ระดับสูง |
| 19 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 | 17 | ระดับพอใช้ |
| 20 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 24 | ระดับสูง |
| 21 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 22 | ระดับสูง |
| 22 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 22 | ระดับสูง |
| 23 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 20 | ระดับสูง |
| 24 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 20 | ระดับสูง |
| 25 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 21 | ระดับสูง |
| 26 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 18 | ระดับสูง |
| 27 | 4 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 22 | ระดับสูง |
| 28 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 2 | 17 | ระดับพอใช้ |
| 29 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 22 | ระดับสูง |
| 30 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 20 | ระดับสูง |
| 31 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 4 | 20 | ระดับสูง |
| 32 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 18 | ระดับสูง |
| 33 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 21 | ระดับสูง |
| 34 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 22 | ระดับสูง |
| 35 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 18 | ระดับสูง |
| 36 | 4 | 4 | 3 | 2 | 4 | 3 | 20 | ระดับสูง |
| 37 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 19 | ระดับสูง |
| 38 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 21 | ระดับสูง |
| 39 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 20 | ระดับสูง |
| 40 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 20 | ระดับสูง |




ตาราง 9 ตารางแสดงผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 ที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide app เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

| รายการ | \bar{x} | S.D. | ระดับความพึงพอใจ |
|--|-----------|------|------------------|
| 1. การนำเสนอของบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม มีความน่าสนใจ | 4.32 | 0.52 | มาก |
| 2. บทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม มีภาพ และเสียงประกอบน่าสนใจ | 4.59 | 0.55 | มากที่สุด |
| 3. บทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม มีสี และขนาดตัวอักษรที่เหมาะสม | 3.95 | 0.8 | มาก |
| 4. การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ทำให้รู้ผลคะแนนได้ทันทีเมื่อเรียนจบ | 4.27 | 0.78 | มาก |
| 5. การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ทำให้เกิดความสนุกสนานในการเรียนรู้ไม่น่าเบื่อ | 4.39 | 0.67 | มาก |
| 6. การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สามารถทบทวนบทเรียนได้สะดวกและง่าย | 4.61 | 0.49 | มากที่สุด |
| 7. การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ทำให้บรรยากาศไม่ตึงเครียดกับการเรียน | 4.29 | 0.75 | มากที่สุด |
| 8. การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ช่วยให้มีสมาธิหรือรู้ทันในการเรียนมากขึ้น | 4.29 | 0.75 | มาก |
| 9. การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สามารถที่จะเรียนได้ด้วยตนเอง | 4.78 | 0.42 | มากที่สุด |
| 10. การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม สามารถที่จะย้อนกลับไปเรียนกี่ครั้งก็ได้ | 4.68 | 0.52 | มากที่สุด |

| รายการ | \bar{x} | S.D. | ระดับ ความพึงพอใจ |
|---|-------------|-------------|----------------------|
| 11. การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ช่วยให้นักเรียนมีความสุข กับการเรียนรู้ | 4.20 | 0.87 | มาก |
| 12. การเรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ช่วยให้นักเรียนมีความรู้สึ ที่ดีต่อการเรียนรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี | 4.44 | 0.78 | มาก |
| รวมเฉลี่ย | 4.40 | 0.66 | มาก |





ภาคผนวก ข
ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน
ด้วยบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide app เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ตาราง 10 ตารางแสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide app เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

| คนที่ | ก่อนเรียน (30 คะแนน) | หลังเรียน (30 คะแนน) | D | D ² |
|-------|-------------------------|-------------------------|---|----------------|
| 1 | 12 | 18 | 6 | 36 |
| 2 | 12 | 17 | 5 | 25 |
| 3 | 11 | 18 | 7 | 49 |
| 4 | 15 | 21 | 6 | 36 |
| 5 | 9 | 17 | 8 | 64 |
| 6 | 17 | 20 | 3 | 9 |
| 7 | 9 | 17 | 8 | 64 |
| 8 | 11 | 18 | 7 | 49 |
| 9 | 12 | 15 | 3 | 9 |
| 10 | 10 | 15 | 5 | 25 |
| 11 | 11 | 18 | 7 | 49 |
| 12 | 13 | 19 | 6 | 36 |
| 13 | 7 | 14 | 7 | 49 |
| 14 | 10 | 18 | 8 | 64 |
| 15 | 12 | 18 | 6 | 36 |
| 16 | 12 | 19 | 7 | 49 |
| 17 | 11 | 18 | 7 | 49 |
| 18 | 16 | 20 | 4 | 16 |
| 19 | 15 | 20 | 5 | 25 |
| 20 | 16 | 20 | 4 | 16 |
| 21 | 10 | 17 | 7 | 49 |
| 22 | 15 | 20 | 5 | 25 |
| 23 | 12 | 19 | 7 | 49 |
| 24 | 15 | 18 | 3 | 9 |
| 25 | 14 | 20 | 6 | 36 |

| | | | | |
|----|----|----|---|----|
| 26 | 11 | 17 | 6 | 36 |
|----|----|----|---|----|

| คนที่ | ก่อนเรียน (30 คะแนน) | หลังเรียน (30 คะแนน) | D | D ² |
|-------------|-------------------------|-------------------------|----------------|--------------------|
| 27 | 8 | 13 | 5 | 25 |
| 28 | 11 | 19 | 8 | 64 |
| 29 | 17 | 21 | 4 | 16 |
| 30 | 17 | 20 | 3 | 9 |
| 31 | 12 | 19 | 7 | 49 |
| 32 | 13 | 19 | 6 | 36 |
| 33 | 16 | 22 | 6 | 36 |
| 34 | 15 | 21 | 6 | 36 |
| 35 | 17 | 20 | 3 | 9 |
| 36 | 16 | 21 | 5 | 25 |
| 37 | 15 | 22 | 7 | 49 |
| 38 | 18 | 21 | 3 | 9 |
| 39 | 17 | 21 | 4 | 16 |
| 40 | 13 | 20 | 7 | 49 |
| $\sum X$ | 523 | 750 | $\sum D = 227$ | $\sum D^2 = 1,387$ |
| \bar{X} | 13.08 | 18.75 | | |
| S.D. | 2.85 | 2.08 | | |
| $t = 22.55$ | | | | |



แบบทดสอบวัดผลสมรรถนะทางการเรียนก่อนเรียน
เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
โรงเรียนชาณุวิทยา อำเภอชาณุวรลักษบุรี จังหวัดกำแพงเพชร

คำชี้แจง ข้อสอบจำนวน 30 ข้อ จำนวน 4 ตัวเลือก 30 คะแนน ใช้เวลาในการทำ 30 นาที

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (x) ลงในช่องใต้ตัวเลือก ก ข ค ง ที่นักเรียนเห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวในกระดาษคำตอบ

1. กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม มีกี่ขั้นตอน

| | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| ก. 2 ขั้นตอน | ข. 4 ขั้นตอน | ค. 6 ขั้นตอน | ง. 8 ขั้นตอน |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
2. ขั้นสุดท้ายของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม คือข้อใด

| | |
|--------------------|----------------------|
| ก. ระบุปัญหา | ข. รวบรวมข้อมูล |
| ค. ทดสอบ ประเมินผล | ง. นำเสนอวิธีแก้ปัญา |
3. ข้อใดเรียงลำดับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมได้ถูกต้อง

| | |
|--|----------------------------|
| ก. ระบุปัญหา รวบรวมข้อมูล ออกแบบวิธีแก้ปัญา วางแผนและดำเนินการแก้ปัญา | นำเสนอวิธีการแก้ปัญา ทดสอบ |
| ข. นำเสนอวิธีการแก้ปัญา ระบุปัญหา รวบรวมข้อมูล ออกแบบวิธีแก้ปัญา วางแผนและ | ดำเนินการแก้ปัญา ทดสอบ |
| ค. ระบุปัญหา รวบรวมข้อมูล ออกแบบวิธีแก้ปัญา วางแผนและดำเนินการแก้ปัญา | ทดสอบ นำเสนอวิธีการแก้ปัญา |
| ง. ออกแบบวิธีแก้ปัญา ระบุปัญหา รวบรวมข้อมูล วางแผนและดำเนินการแก้ปัญา | ทดสอบ นำเสนอวิธีการแก้ปัญา |
4. ขั้นแรกของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม คือข้อใด

| | |
|-------------------------|-----------------|
| ก. ระบุปัญหา | ข. รวบรวมข้อมูล |
| ค. นำเสนอวิธีการแก้ปัญา | ง. วางแผน |
5. ข้อใดไม่ใช่ กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

| | |
|-----------------|---------------------|
| ก. การระบุปัญหา | ข. การจัดหางบประมาณ |
|-----------------|---------------------|

- ค. การวางแผนและการพัฒนา ง. การค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้อง
6. ข้อใดคือสิ่งสำคัญที่ทำให้ต้องมีขั้นตอนการทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา
- ก. เพื่อให้มองเห็นข้อบกพร่อง แล้วนำมาปรับปรุง พัฒนาให้ดีขึ้น
- ข. เพื่อให้ได้ผลงานที่ดีที่สุด สามารถเอาชนะผลงานอื่น ๆ ในท้องตลาดได้
- ค. เพื่อให้ได้การออกแบบผลงานที่เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน
- ง. ไม่มีข้อกล่าวถูก
7. ข้อใดที่ต้องเกี่ยวข้องกับ 5W1H
- ก. เป็นการตั้งคำถามเกี่ยวกับปัญหา
- ข. เป็นเทคนิคการเชื่อมโยงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา
- ค. เป็นวิธีการวิเคราะห์หาสาเหตุ
- ง. เป็นการรวบรวมข้อมูลเพื่อพัฒนาแนวทางการแก้ปัญหา
8. ก่อนที่นักเรียนจะรวบรวมข้อมูลนักเรียนควรทำอะไรก่อน
- ก. ระบุปัญหา
- ข. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา
- ค. วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา
- ง. ทดสอบประเมินผลและปรับปรุงแก้ไข
9. การสืบค้นข้อมูลสามารถรวบรวมข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ใดบ้าง
- ก. การสืบค้นจากเอกสาร
- ข. การสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ
- ค. บทความงานวิจัยการเผยแพร่ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต
- ง. ถูกทุกข้อ
10. เพราะเหตุใดถึงต้องมีการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา
- ก. เพื่อหาทฤษฎีมารองรับ
- ข. เพื่อศึกษาปัญหาอื่น ๆ ที่คล้ายกัน
- ค. เพื่อพัฒนาแนวทางในการแก้ปัญหา
- ง. เพื่อเป็นข้อมูลอ้างอิงของปัญหา

11. ข้อใดบอกความหมาย "ออกแบบวิธีแก้ไขปัญหา" ได้ถูกต้อง
- ช่วยลดเวลาและลดความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากการทำงาน
 - ขั้นตอนสุดท้าย ของกระบวนการเชิงวิศวกรรม
 - กำหนดเป้าหมายและเวลา
 - ขั้นตอนแรก ของกระบวนการเชิงวิศวกรรม
12. ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน คือข้อใด
- เป็นการทำความเข้าใจปัญหาหรือความท้าทาย
 - เป็นการทดสอบและประเมินการใช้งานของชิ้นงานหรือวิธีการ
 - เป็นการกำหนดลำดับขั้นตอนของการสร้างชิ้นงานหรือวิธีการ
 - เป็นการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี
13. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ข้อใดบอกความหมายผิด
- เป็นการประยุกต์ใช้ข้อมูลและแนวคิด
 - เพื่อการออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการในการแก้ปัญหา
 - ข้อจำกัดและเงื่อนไขตามสถานการณ์ที่กำหนด
 - เพื่อกำหนดขอบเขตของปัญหา
14. การวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางปรับปรุงแก้ไขชิ้นงาน ควรอยู่ในขั้นตอนใด
- ระบุปัญหา
 - ออกแบบวิธีแก้ปัญหา
 - วางแผนดำเนินการแก้ปัญหา
 - ทดสอบ ประเมินผล ปรับปรุง และแก้ไขชิ้นงาน
15. ตัวอย่าง ประเด็น การเลือกวัสดุที่ใช้ในการแก้ปัญหา ควรอยู่ขั้นตอนใด
- ระบุปัญหา
 - รวบรวมข้อมูลและแนวคิด
 - ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา
 - วางแผนดำเนินการแก้ปัญหา
16. การเขียนผังงานแสดงรายละเอียดการทำงาน อยู่ขั้นตอนใด
- ระบุปัญหา
 - รวบรวมข้อมูลและแนวคิด
 - ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา
 - ดำเนินการแก้ปัญหา
17. การออกแบบเชิงวิศวกรรม เป็นการรวมกันของศาสตร์ใด
- วิทย์ + คณิต
 - วิทย์ + ภาษาไทย
 - อังกฤษ + คณิต
 - ภาษาไทย + คณิต

18. การออกแบบวิธีการแก้ปัญหาอยู่ชั้นที่เท่าไร

- ก. 1 ข. 2 ค. 3 ง. 4

19. การออกแบบ หมายความว่าอย่างไร

- ก. การจัดการกับเส้นเพื่อให้อยู่ในรูปความสวยงาม
 ข. การเลือกสายเส้นมาประกอบกันเพื่อให้เกิดความทันสมัย
 ค. การนำเส้นรูปต่าง ๆ มาประกอบเข้าด้วยกันเพื่อให้เกิดเป็นรูปร่างตามต้องการ
 ง. การถ่ายทอดรูปแบบความคิดออกมาเป็นผลงานที่ผู้อื่นสามารถรับรู้และมีความเข้าใจที่

ตรงกัน

20. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์จากการออกแบบ

- ก. เพื่อประโยชน์ใช้สอยตามสภาพ
 ข. เพื่อให้เกิดความสะดวกสบายในการใช้งานจริง
 ค. เพื่อยกระดับชิ้นงานให้มีความหรูหราและมีความงามเฉพาะตัว
 ง. เพื่อยกระดับมาตรฐานต่ำแต่นำไปจำหน่ายในราคาที่สูงเกินจริง

21. ข้อใดคือผลผลิตของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

- ก. ลุงดำรู้วิธีปลูกข้าวอย่างไรให้ได้ผลผลิตดีในหน้าแล้ง
 ข. นิชาอธิบายได้ว่าฟ้าแลบกับฟ้าร้องต่างกันอย่างไร
 ค. นีอรเข้าใจคุณสมบัติของเลขยกกำลัง
 ง. ป้าสมรู้ว่ารู้งឹงน้ำเกิดขึ้นได้อย่างไร

22. ปัญหาขยะมูลฝอย เป็นปัญหาที่นับวันจะทวีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้นตามจำนวน ประชากร ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาต่อสภาพแวดล้อมและส่งผลกระทบต่อสุขภาพ อนามัยของมนุษย์ หากนักเรียนต้องการแก้ปัญหานี้ โดยเริ่มที่โรงเรียน จะกำหนดขอบเขตตามข้อใดจึงเหมาะสมที่สุด

- ก. ต้องการแก้ปัญหาขยะมูลฝอย โดยวางแผนแก้ปัญหา และกำหนดระยะเวลาที่ชัดเจน
 ข. ต้องการแก้ปัญหาขยะมูลฝอย โดยให้ความรู้แก่นักเรียนเกี่ยวกับปัญหาและโทษของขยะ
 ค. ต้องการแก้ปัญหาขยะมูลฝอย โดยรณรงค์และสร้างจิตสำนึกให้นักเรียนในโรงเรียนรักษา

ความสะอาด

- ง. ต้องการแก้ปัญหาขยะมูลฝอย โดยเปิดรับความคิดเห็นของนักเรียนในโรงเรียนเกี่ยวกับ
ขยะมูลฝอยและการแก้ปัญหา
23. “ไซโกมีอีตราการฟัก 21-25 วัน ใช้อุณหภูมิเฉลี่ย 37 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย
60%” จากสารสนเทศข้างต้นอยู่ใน ขั้นตอนใดของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
- ระบุปัญหา
 - ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา
 - วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา
 - รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา
24. สถานการณ์ในข้อต่อไปนี้เป็นข้อใดอยู่ในกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
- แก่นัดกับเพื่อนเย็นนี้จะไปดูหนัง
 - นิกรเขียนภาพร่างเก้าอี้ก่อนลงมือสร้าง
 - อ้อดทดลองใช้จานจากพลาสติกชีวภาพที่สร้างขึ้น
 - ส้มกำลังค้นหาข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตเกี่ยวกับการใช้สมุนไพรรักษา
25. คุณแม่ประสบปัญหาในการหุงข้าว ซึ่งเป็นข้าวใหม่ เมื่อหุงพบว่า ข้าวที่หุงและ นักเรียนคิดว่า การ
ตั้งคำถามตามข้อใดช่วยในการระบุปัญหาได้ดีที่สุด
- ข้าวใหม่ที่ใช้หุงมีคุณภาพหรือไม่
 - การหุงข้าวใหม่ใช้น้ำเยอะไปหรือไม่
 - คุณแม่ต้องทิ้งข้าวไว้ให้เป็นข้าวเก่าก่อนหรือไม่
 - คุณแม่ควรเปลี่ยนชนิดข้าวที่นำมาใช้หุงหรือไม่
26. การวิเคราะห์แนวทางตัดสินใจเลือกแนวทางที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา เช่น ความเป็นไปได้
ความสะดวก ความคุ้มค่าทุนการใช้ทรัพยากรอยู่ในขั้นตอนใดของกระบวนการออกแบบ- เชิงวิศวกรรม
- ระบุปัญหา
 - ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา
 - วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา
 - รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

27. สมชายศึกษาการปลูกข้าวในกระถาง โดยทำการบันทึกข้อมูล ระหว่างการปลูกข้าว ข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น และแนวทางการแก้ไข ขั้นตอนที่สมชายทำอยู่ในขั้นตอนใดของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

- ก. ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน
- ข. นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน
- ค. วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา
- ง. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

28. กมลวรรณต้องการทำไถ่อย่างตะไคร้ขายในวันวิทยาศาสตร์ จึงได้ทำการสอบถามวิธีการทำจากป้าข้างบ้าน ที่ทำไถ่อย่างตะไคร้ขายในตลาดเกี่ยวกับส่วนผสมและขั้นตอนการทำ กระบวนการที่กมลวรรณทำสอดคล้องกับขั้นตอนใดของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

- ก. ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน
- ข. รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา
- ค. นำเสนอวิธีการแก้ปัญหาและผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน
- ง. วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

29. กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม นอกจากจะช่วยให้การแก้ปัญหาต่างๆ ทำได้รวดเร็วและง่ายขึ้น นักเรียนคิดว่าประโยชน์ของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมในข้อใดต่อไปนี้ สำคัญที่สุด

- ก. ช่วยให้การแก้ปัญหานั้น ๆ ทำได้ด้วยงบประมาณที่จำกัด
- ข. ช่วยให้ผู้อื่นเข้าใจในงานที่เราทำ และสามารถนำไปเป็นแบบอย่างได้
- ค. ช่วยให้มองปัญหาทะลุปรุโปร่ง และทำการแก้ปัญหาได้โดยไม่ผิดพลาด
- ง. ช่วยให้การแก้ปัญหาเป็นขั้นตอน และสร้างแนวทางที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาได้

30. ในการสร้างบ้าน อาคาร สถานที่ มักจะมีการเขียนแบบแปลนก่อนการก่อสร้างเสมอ ข้อใดต่อไปนี้ เป็นประโยชน์ของการเขียนแบบแปลนที่สำคัญที่สุด

- ก. เพื่อเป็นแบบในการก่อสร้างและกำหนดพื้นที่ใช้สอย
- ข. เพื่อความสวยงาม และการวางแผนใช้ทรัพยากร
- ค. เพื่อให้เกิดปัญหาในการก่อสร้างน้อยที่สุด
- ง. เพื่อประเมินค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง

แบบทดสอบวัดผลสมรรถนะทางการเรียนหลังเรียน
เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
โรงเรียนชาณุวิทยา อำเภอชาณุวรลักษบุรี จังหวัดกำแพงเพชร

คำชี้แจง ข้อสอบจำนวน 30 ข้อ จำนวน 4 ตัวเลือก 30 คะแนน ใช้เวลาในการทำ 30 นาที

คำสั่ง ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (x) ลงในช่องใต้ตัวเลือก ก ข ค ง ที่นักเรียนเห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวในกระดาษคำตอบ

1. กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม มีกี่ขั้นตอน

| | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| ก. 2 ขั้นตอน | ข. 4 ขั้นตอน | ค. 6 ขั้นตอน | ง. 8 ขั้นตอน |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
2. ขั้นสุดท้ายของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม คือข้อใด

| | |
|--------------------|----------------------|
| ก. ระบุปัญหา | ข. รวบรวมข้อมูล |
| ค. ทดสอบ ประเมินผล | ง. นำเสนอวิธีแก้ปัญา |
3. ข้อใดเรียงลำดับกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมได้ถูกต้อง

| | |
|--|-----------------------------|
| ก. ระบุปัญหา รวบรวมข้อมูล ออกแบบวิธีแก้ปัญา วางแผนและดำเนินการแก้ปัญา | นำเสนอวิธีการ แก้ปัญา ทดสอบ |
| ข. นำเสนอวิธีการแก้ปัญา ระบุปัญหา รวบรวมข้อมูล ออกแบบวิธีแก้ปัญา วางแผนและ | ดำเนินการแก้ปัญา ทดสอบ |
| ค. ระบุปัญหา รวบรวมข้อมูล ออกแบบวิธีแก้ปัญา วางแผนและดำเนินการแก้ปัญา | ทดสอบ นำเสนอวิธีการแก้ปัญา |
| ง. ออกแบบวิธีแก้ปัญา ระบุปัญหา รวบรวมข้อมูล วางแผนและดำเนินการแก้ปัญา | ทดสอบ นำเสนอวิธีการแก้ปัญา |
4. ขั้นแรกของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม คือข้อใด

| | |
|-------------------------|-----------------|
| ก. ระบุปัญหา | ข. รวบรวมข้อมูล |
| ค. นำเสนอวิธีการแก้ปัญา | ง. วางแผน |
5. ข้อใดไม่ใช่ กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

| | |
|-----------------|---------------------|
| ก. การระบุปัญหา | ข. การจัดหางบประมาณ |
|-----------------|---------------------|

- ค. การวางแผนและการพัฒนา ง. การค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้อง
6. ข้อใดคือสิ่งสำคัญที่ทำให้ต้องมีขั้นตอนการทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงวิธีการแก้ปัญหา
- เพื่อให้มองเห็นข้อบกพร่อง แล้วนำมาปรับปรุง พัฒนาให้ดีขึ้น
 - เพื่อให้ได้ผลงานที่ดีที่สุด สามารถเอาชนะผลงานอื่น ๆ ในท้องตลาดได้
 - เพื่อให้ได้การออกแบบผลงานที่เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน
 - ไม่มีข้อกล่าวถูก
7. ข้อใดที่ต้องเกี่ยวข้องกับ 5W1H
- เป็นการตั้งคำถามเกี่ยวกับปัญหา
 - เป็นเทคนิคการเชื่อมโยงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา
 - เป็นวิธีการวิเคราะห์หาสาเหตุ
 - เป็นการรวบรวมข้อมูลเพื่อพัฒนาแนวทางการแก้ปัญหา
8. ก่อนที่นักเรียนจะรวบรวมข้อมูลนักเรียนควรทำอะไรก่อน
- ระบุปัญหา
 - ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา
 - วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา
 - ทดสอบประเมินผลและปรับปรุงแก้ไข
9. การสืบค้นข้อมูลสามารถรวบรวมข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ใดบ้าง
- การสืบค้นจากเอกสาร
 - การสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ
 - บทความงานวิจัยการเผยแพร่ข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต
 - ถูกทุกข้อ
10. เพราะเหตุใดถึงต้องมีการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา
- เพื่อหาทฤษฎีมารองรับ
 - เพื่อศึกษาปัญหาอื่น ๆ ที่คล้ายกัน
 - เพื่อพัฒนาแนวทางในการแก้ปัญหา
 - เพื่อเป็นข้อมูลอ้างอิงของปัญหา

11. ข้อใดบอกความหมาย "ออกแบบวิธีแก้ไขปัญหา" ได้ถูกต้อง
- ช่วยลดเวลาและลดความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นจากการทำงาน
 - ขั้นตอนสุดท้าย ของกระบวนการเชิงวิศวกรรม
 - กำหนดเป้าหมายและเวลา
 - ขั้นตอนแรก ของกระบวนการเชิงวิศวกรรม
12. ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน คือข้อใด
- เป็นการทำความเข้าใจปัญหาหรือความท้าทาย
 - เป็นการทดสอบและประเมินการใช้งานของชิ้นงานหรือวิธีการ
 - เป็นการกำหนดลำดับขั้นตอนของการสร้างชิ้นงานหรือวิธีการ
 - เป็นการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี
13. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ข้อใดบอกความหมายผิด
- เป็นการประยุกต์ใช้ข้อมูลและแนวคิด
 - เพื่อการออกแบบชิ้นงานหรือวิธีการในการแก้ปัญหา
 - ข้อจำกัดและเงื่อนไขตามสถานการณ์ที่กำหนด
 - เพื่อกำหนดขอบเขตของปัญหา
14. การวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางปรับปรุงแก้ไขชิ้นงาน ควรอยู่ในขั้นตอนใด
- ระบุปัญหา
 - ออกแบบวิธีแก้ปัญหา
 - วางแผนดำเนินการแก้ปัญหา
 - ทดสอบ ประเมินผล ปรับปรุง และแก้ไขชิ้นงาน
15. ตัวอย่าง ประเด็น การเลือกวัสดุที่ใช้ในการแก้ปัญหา ควรอยู่ขั้นตอนใด
- ระบุปัญหา
 - รวบรวมข้อมูลและแนวคิด
 - ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา
 - วางแผนดำเนินการแก้ปัญหา
16. การเขียนผังงานแสดงรายละเอียดการทำงาน อยู่ขั้นตอนใด
- ระบุปัญหา
 - รวบรวมข้อมูลและแนวคิด
 - ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา
 - ดำเนินการแก้ปัญหา
17. การออกแบบเชิงวิศวกรรม เป็นการรวมกันของศาสตร์ใด
- วิทย์ + คณิต
 - วิทย์ + ภาษาไทย
 - อังกฤษ + คณิต
 - ภาษาไทย + คณิต

18. การออกแบบวิธีการแก้ปัญหาอยู่ชั้นที่เท่าไร

- ก. 1 ข. 2 ค. 3 ง. 4

19. การออกแบบ หมายความว่าอย่างไร

- ก. การจัดการกับเส้นเพื่อให้อยู่ในรูปความสวยงาม
 ข. การเลือกสายเส้นมาประกอบกันเพื่อให้เกิดความทันสมัย
 ค. การนำเส้นรูปต่าง ๆ มาประกอบเข้าด้วยกันเพื่อให้เกิดเป็นรูปร่างตามต้องการ
 ง. การถ่ายทอดรูปแบบความคิดออกมาเป็นผลงานที่ผู้อื่นสามารถรับรู้และมีความเข้าใจที่

ตรงกัน

20. ข้อใดไม่ใช่ประโยชน์จากการออกแบบ

- ก. เพื่อประโยชน์ใช้สอยตามสภาพ
 ข. เพื่อให้เกิดความสะดวกสบายในการใช้งานจริง
 ค. เพื่อยกระดับชิ้นงานให้มีความหรูหราและมีความงามเฉพาะตัว
 ง. เพื่อยกระดับมาตรฐานต่ำแต่นำไปจำหน่ายในราคาที่สูงเกินจริง

21. ข้อใดคือผลผลิตของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

- ก. ลุงดำรู้วิธีปลูกข้าวอย่างไรให้ได้ผลผลิตดีในหน้าแล้ง
 ข. นิชาอธิบายได้ว่าฟ้าแลบกับฟ้าร้องต่างกันอย่างไร
 ค. นีอรเข้าใจคุณสมบัติของเลขยกกำลัง
 ง. ป้าสมรู้ว่ารู้งินน้ำเกิดขึ้นได้อย่างไร

22. ปัญหาขยะมูลฝอย เป็นปัญหาที่นับวันจะทวีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้นตามจำนวน ประชากร ซึ่งก่อให้เกิดปัญหาต่อสภาพแวดล้อมและส่งผลกระทบต่อสุขภาพ อนามัยของมนุษย์ หากนักเรียนต้องการแก้ปัญหานี้ โดยเริ่มที่โรงเรียน จะกำหนดขอบเขตตามข้อใดจึงเหมาะสมที่สุด

- ก. ต้องการแก้ปัญหาขยะมูลฝอย โดยวางแผนแก้ปัญหา และกำหนดระยะเวลาที่ชัดเจน
 ข. ต้องการแก้ปัญหาขยะมูลฝอย โดยให้ความรู้แก่นักเรียนเกี่ยวกับปัญหาและโทษของขยะมูลฝอย
 ค. ต้องการแก้ปัญหาขยะมูลฝอย โดยรณรงค์และสร้างจิตสำนึกให้นักเรียนในโรงเรียนรักษา

ความสะอาด

- ง. ต้องการแก้ปัญหาขยะมูลฝอย โดยเปิดรับความคิดเห็นของนักเรียนในโรงเรียนเกี่ยวกับ
ขยะมูลฝอยและการแก้ปัญหา
23. “ไซโกมีอีตราการฟัก 21-25 วัน ใช้อุณหภูมิเฉลี่ย 37 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย
60%” จากสารสนเทศข้างต้นอยู่ใน ขั้นตอนใดของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
- ระบุปัญหา
 - ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา
 - วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา
 - รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา
24. สถานการณ์ในข้อต่อไปนี้เป็นข้อใดอยู่ในกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
- แก่นัดกับเพื่อนเย็นนี้จะไปดูหนัง
 - นิกรเขียนภาพร่างเก้าอี้ก่อนลงมือสร้าง
 - อ้อดทดลองใช้จานจากพลาสติกชีวภาพที่สร้างขึ้น
 - ส้มกำลังค้นหาข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตเกี่ยวกับการใช้สมุนไพรรักษา
25. คุณแม่ประสบปัญหาในการหุงข้าว ซึ่งเป็นข้าวใหม่ เมื่อหุงพบว่า ข้าวที่หุงและ นักเรียนคิดว่า การ
ตั้งคำถามตามข้อใดช่วยในการระบุปัญหาได้ดีที่สุด
- ข้าวใหม่ที่ใช้หุงมีคุณภาพหรือไม่
 - การหุงข้าวใหม่ใช้น้ำเยอะไปหรือไม่
 - คุณแม่ต้องทิ้งข้าวไว้ให้เป็นข้าวเก่าก่อนหรือไม่
 - คุณแม่ควรเปลี่ยนชนิดข้าวที่นำมาใช้หุงหรือไม่
26. การวิเคราะห์แนวทางตัดสินใจเลือกแนวทางที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา เช่น ความเป็นไปได้
ความสะดวก ความคุ้มค่าทุนการใช้ทรัพยากรอยู่ในขั้นตอนใดของกระบวนการออกแบบ- เชิงวิศวกรรม
- ระบุปัญหา
 - ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา
 - วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา
 - รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

27. สมชายศึกษาการปลูกข้าวในกระถาง โดยทำการบันทึกข้อมูล ระหว่างการปลูกข้าว ข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น และแนวทางการแก้ไข ขั้นตอนที่สมชายทำอยู่ในขั้นตอนใดของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

- ก. ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน
- ข. นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน
- ค. วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา
- ง. ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา

28. กมลวรรณต้องการทำไถ่อย่างตะไคร้ขายในวันวิทยาศาสตร์ จึงได้ทำการสอบถามวิธีการทำจากป้าข้างบ้าน ที่ทำไถ่อย่างตะไคร้ขายในตลาดเกี่ยวกับส่วนผสมและขั้นตอนการทำ กระบวนการที่กมลวรรณทำสอดคล้องกับขั้นตอนใดของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

- ก. ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน
- ข. รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา
- ค. นำเสนอวิธีการแก้ปัญหาและผลการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน
- ง. วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา

29. กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม นอกจากจะช่วยให้การแก้ปัญหาต่างๆ ทำได้รวดเร็วและง่ายขึ้น นักเรียนคิดว่าประโยชน์ของกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมในข้อใดต่อไปนี้ สำคัญที่สุด

- ก. ช่วยให้การแก้ปัญหานั้น ๆ ทำได้ด้วยงบประมาณที่จำกัด
- ข. ช่วยให้ผู้อื่นเข้าใจในงานที่เราทำ และสามารถนำไปเป็นแบบอย่างได้
- ค. ช่วยให้มองปัญหาทะลุปรุโปร่ง และทำการแก้ปัญหาได้โดยไม่ผิดพลาด
- ง. ช่วยให้การแก้ปัญหาเป็นขั้นตอน และสร้างแนวทางที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาได้

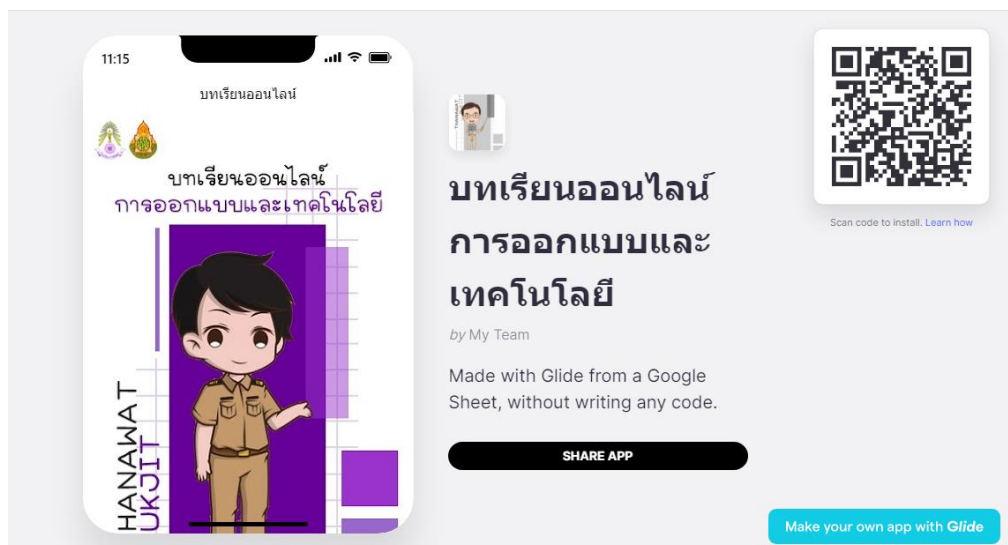
30. ในการสร้างบ้าน อาคาร สถานที่ มักจะมีการเขียนแบบแปลนก่อนการก่อสร้างเสมอ ข้อใดต่อไปนี้ เป็นประโยชน์ของการเขียนแบบแปลนที่สำคัญที่สุด

- ก. เพื่อเป็นแบบในการก่อสร้างและกำหนดพื้นที่ใช้สอย
- ข. เพื่อความสวยงาม และการวางแผนใช้ทรัพยากร
- ค. เพื่อให้เกิดปัญหาในการก่อสร้างน้อยที่สุด
- ง. เพื่อประเมินค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง

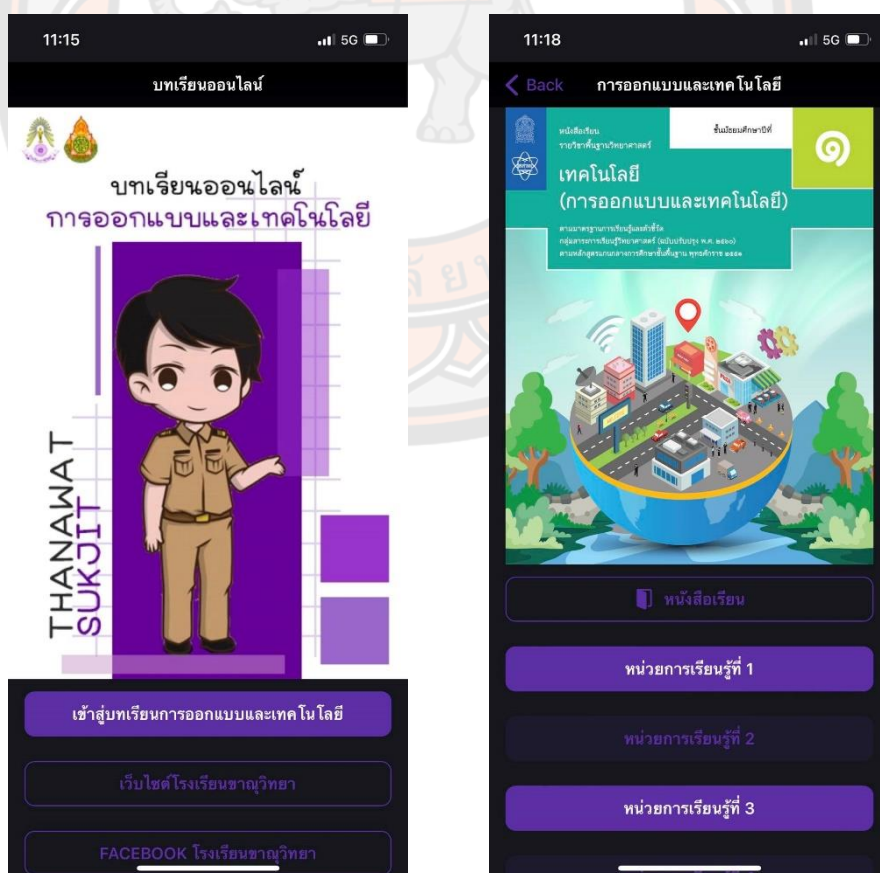


ภาคผนวก ฅ
ภาพบทเรียนบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide app เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

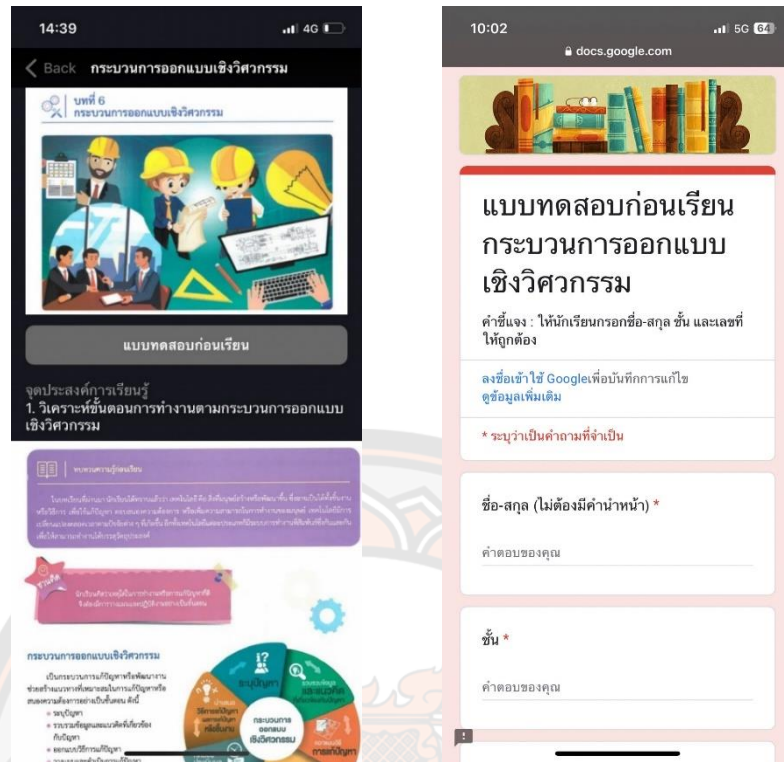
1. บทเรียนออนไลน์ด้วย Glide app เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม



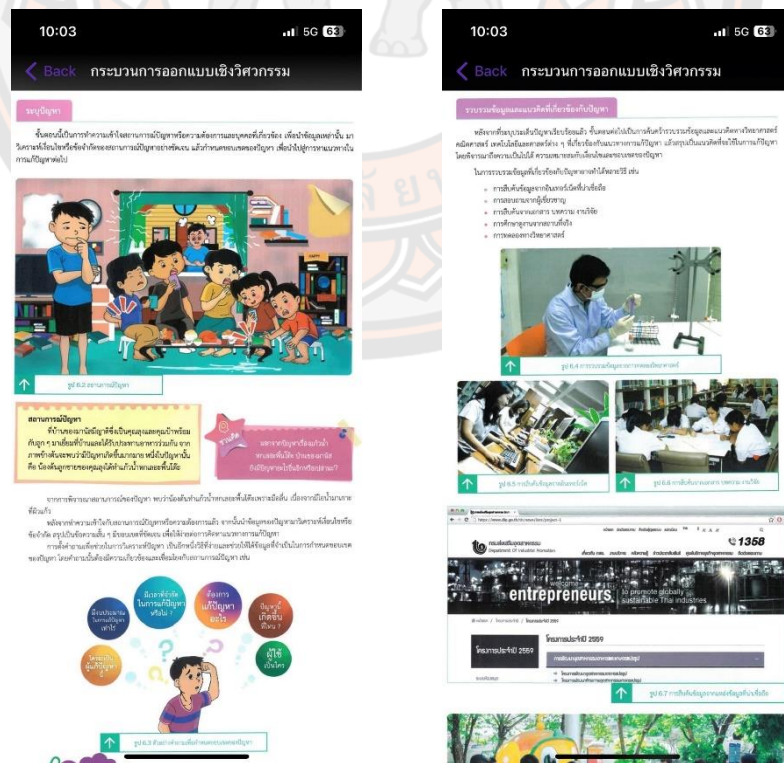
ภาพ 1 แสดงการเข้าสู่แอปพลิเคชันบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide app



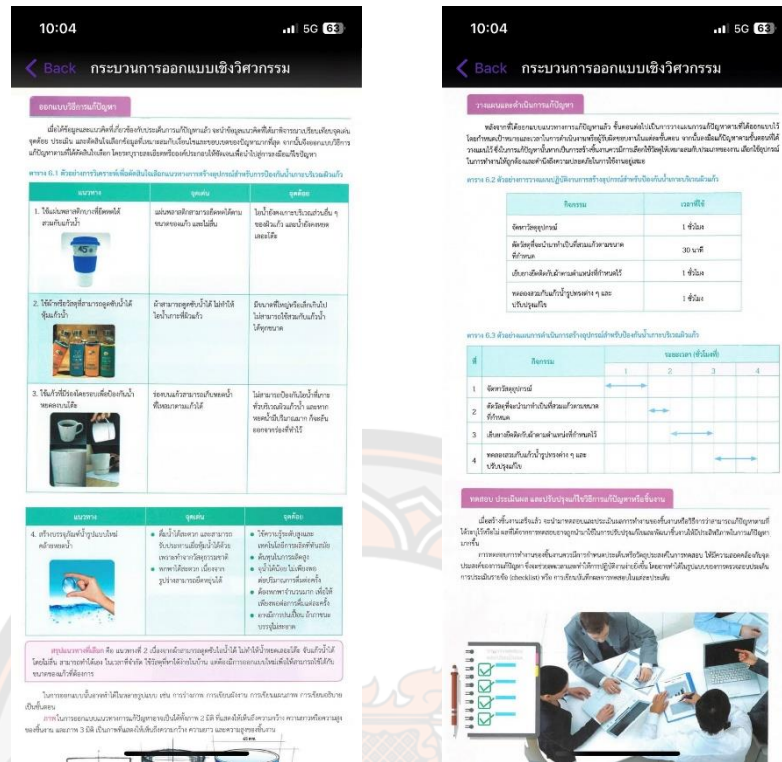
ภาพ 2 แสดงหน้าแรกของบทเรียนออนไลน์ด้วย Glide app



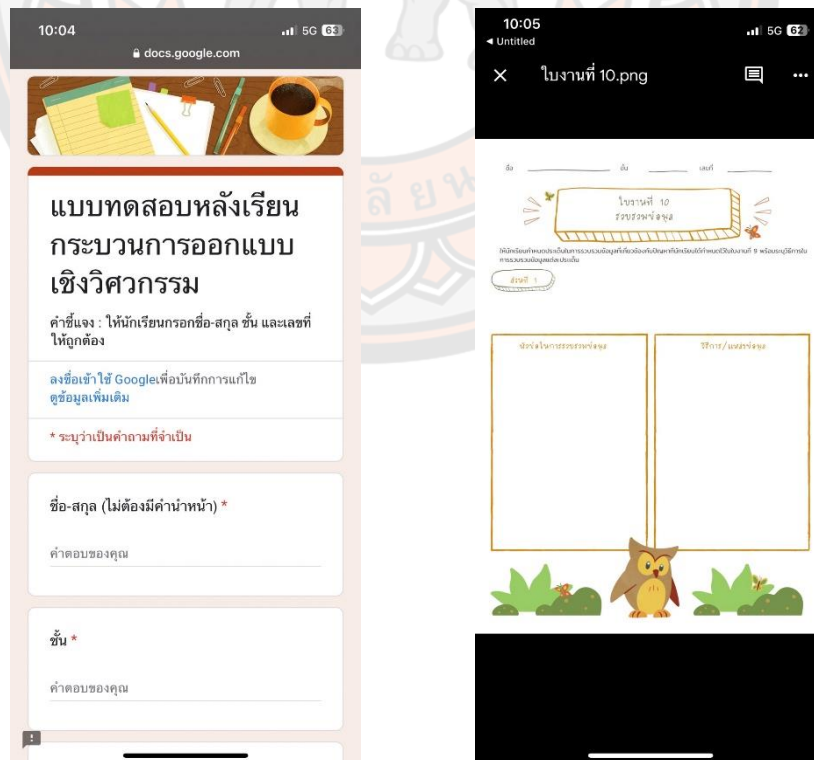
ภาพ 3 แสดงการเข้าสู่บทเรียน เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม และแบบทดสอบก่อนเรียน



ภาพ 4 แสดงกิจกรรมการวิเคราะห์ปัญหาและการรวบรวมข้อมูล



ภาพ 5 แสดงกิจกรรมการออกแบบชิ้นงาน การกำหนดประเด็นการทดสอบและการออกแบบวิธีการนำเสนอ



ภาพ 6 แสดงแบบทดสอบหลังเรียนและตัวอย่างใบงาน

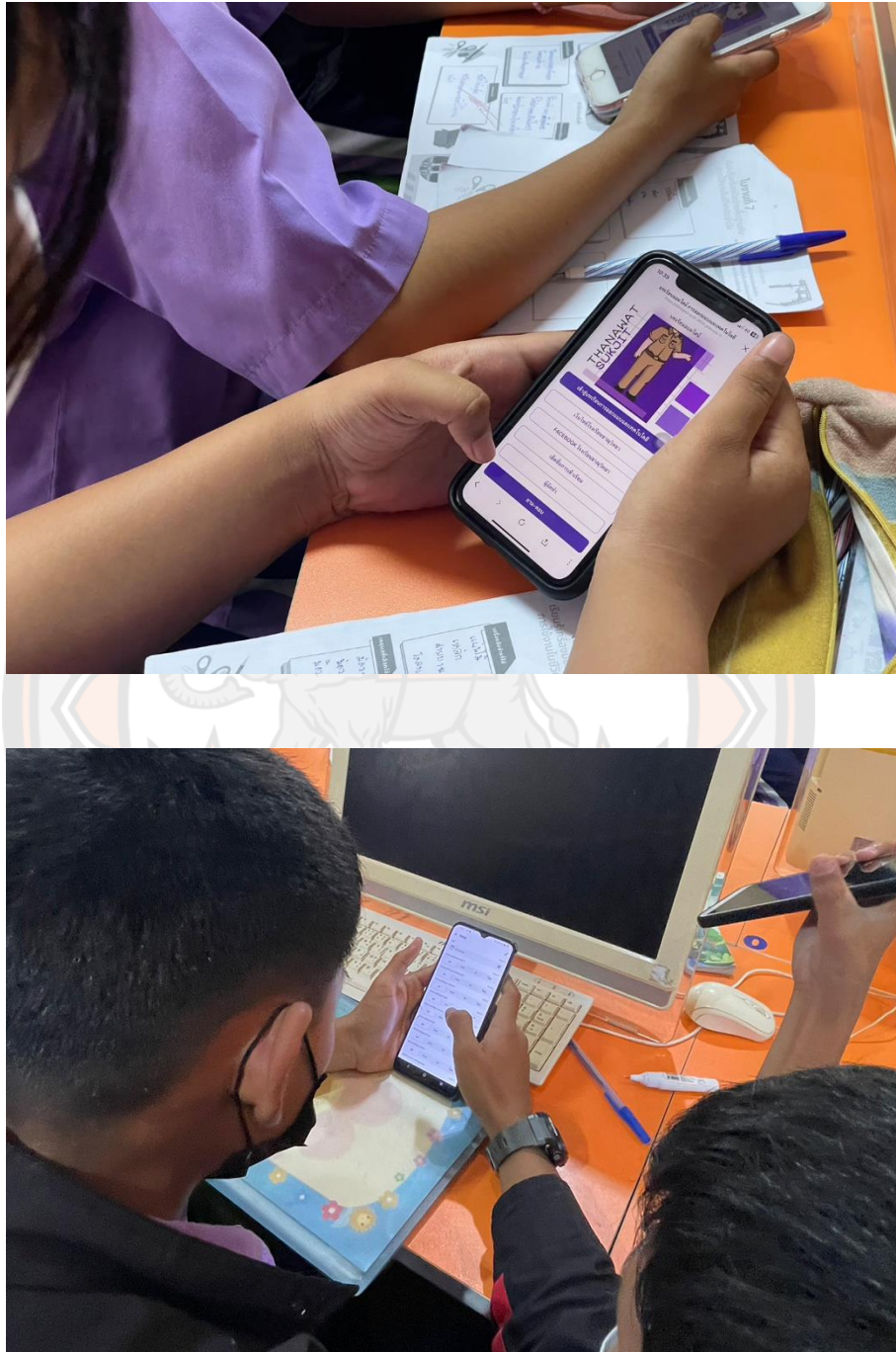
2. ภาพกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนออนไลน์ด้วย Glide app เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม



ภาพ 7 แสดงกิจกรรมผู้วิจัยให้คำแนะนำการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม แก่กลุ่มที่ศึกษา



ภาพ 8 แสดงกิจกรรมผู้วิจัยให้คำแนะนำการเรียนรู้ โดยใช้บทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม แก่กลุ่มที่ศึกษา



ภาพ 9 แสดงกิจกรรมการทดลองใช้บทเรียนออนไลน์ด้วย Glide App เรื่อง กระบวนการออกแบบ
เชิงวิศวกรรม