



ระบบป้องกันการทุจริตและวิเคราะห์ผลการเรียนรู้สำหรับการสอบออนไลน์

Fraud Prevention and Analysis System for Online Exam

โดย
ณรงค์เดช ปั่นปรีชาชัย

Narongded Pinprechachai

นนท์ นิลคำ

Non Ninkham

ปริญญาบัตรนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563

ระบบป้องกันการทุจริตและวิเคราะห์ผลการเรียนรู้สำหรับการสอบออนไลน์

Fraud Prevention and Analysis System for Online Exam

โดย

ณรงค์เดช พินปรีชาชัย

Narongded Pinprechachai

นนท์ นิลคำ

Non Ninkham

อาจารย์ที่ปรึกษา

ดร.สุภารัณ ทศนประเสริฐ

รศ.ดร.นพพร โภติกกิจธาร

ปริญญาบัณฑิตนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563

Fraud Prevention and Analysis System for Online Exam

Narongded Pinprechachai

Non Ninkham

A PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT

OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE

BACHELOR OF SCIENCE PROGRAM IN INFORMATION TECHNOLOGY

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

2/2020

PDFTRON

COPYRIGHT 2020

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

หัวข้อ ระบบป้องกันการทุจริตและวิเคราะห์ผลการเรียนรู้สำหรับการสอนออนไลน์

นักศึกษา	นายณรงค์เดช ปั่นปริชาชัย
	นายนนท์ นิลจำ
ปริญญา	วิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	เทคโนโลยีสารสนเทศ
ปีการศึกษา	2563
ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา	ดร.สุภารรณ ทักษะประเสริฐ
ชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	รศ.ดร.นพพร โชคิกกัมธาร

บทคัดย่อ

ปัจจุบันการศึกษาของนักศึกษาคณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มีการใช้เครื่องมือแท็บเล็ต คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจดเดลคเซอร์ โดยการดาวน์โหลดเอกสารบทเรียน ของอาจารย์ที่ได้อัปโหลดเอกสารขึ้นบนเว็บไซต์ และนำมาทำการเขียนเพิ่มเติมหรือจดเดลคเซอร์ แต่จะมีนักศึกษานาง กลุ่มนี้ไม่ได้มีแท็บเล็ตคอมพิวเตอร์ เมื่อถึงเวลาเรียนหรือต้องการอ่านบททวนบทเรียนต้องทำการ ทำสำเนาเอกสารบทเรียนและจดลงในนั้น หรือ เปิดเอกสารบทเรียนบนเว็บไซต์มาอ่าน และจดบท กระดาษหรือสมุด ในส่วนปัญหาของอาจารย์ อาจารย์ไม่สามารถวิเคราะห์ผลการเรียนรู้นักศึกษาที่ ได้เข้ามาเรียน เนื่องจากอาจารย์ได้อัปโหลดเอกสารบทเรียนขึ้นเว็บไซต์แล้ว อาจารย์ไม่สามารถ ทราบถึงข้อสงสัยของนักศึกษาเรื่องบทเรียนนั้น ๆ หรือบทเรียนมีข้อบกพร่องหรือไม่ อย่างไร

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเข้ามาแก้ไขปัญหาสำหรับส่วนของนักศึกษาและอาจารย์ โดยเป็นเว็บไซต์ที่สามารถให้นักศึกษาเข้ามาใช้งานและจดเดลคเซอร์จากเอกสารบทเรียนนั้น ๆ และ สามารถตั้งคำถามกับเพื่อนหรืออาจารย์ ในส่วนของอาจารย์ สามารถอัปโหลดเอกสารบทเรียน ขึ้น บนเว็บไซต์ หลังจากนั้นนักศึกษาที่ได้รับเอกสารบทเรียน จะเดลคเซอร์และส่งการจดเดลคเซอร์มายัง อาจารย์ ทำให้สามารถวิเคราะห์การเรียนรู้ และตอบคำถามของนักศึกษาได้

Project Title Fraud Prevention and Analysis System for Online Exam

Student	Mr. Narongded Pinprechachai	Student ID	60070023
	Mr. Non Ninkham	Student ID	60070036
Degree	Bachelor of Science		
Program	Information Technology		
Academic Year	2020		
Advisor	Dr. Supawan		
Assistance Advisor	Assoc.Prof.Dr. Nopporn		

Abstracts

Nowadays, the education of students of the Faculty of Information Technology uses tablets to assist in lecture note taking, by downloading the lesson material which teachers have uploaded documents on the website and using them to write lecture notes. However, there will be some students who do not have a tablet when studying. While others want to read and review lessons. Or make a copy of the lesson material so that you write directly on lesson material, paper or notebooks. On the other hand, the problem for teachers who can not analyze the learning outcomes of students who have entered the class since teachers have uploaded the lesson materials to the website. Teachers could not understand the problems of their students about whether the lesson was understood or not.

This project aims to solve problems for students and teachers. It is a website that allows students to make lecture notes from the lesson materials and ask questions from friends or teachers. Teachers can upload lesson materials on the website. After that, students can receive the lesson materials, take lecture notes and upload to teachers. Making it possible to analyze learning outcomes and for teachers to reply for problems from the students.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการฉบับนี้ดำเนินงานมาได้ด้วยความกรุณาและสนับสนุนจาก ดร.สุวารรณ ทักษะประเสริฐ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ และ รศ.ดร.นพพร โชคิกธรรม อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมของโครงการ ที่ได้ให้ความรู้และคำปรึกษา ให้แนวทางความรู้ แนวทางการแก้ปัญหาและข้อบกพร่องต่าง ๆ ทั้งในช่วงของการศึกษา รวมไปถึงพัฒนาโครงการ

ขอขอบคุณอาจารย์คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้ความรู้ คำแนะนำ และการสนับสนุน รวมถึงเจ้าหน้าที่บุคลากร ที่ให้ข้อมูลการดำเนินงาน และอำนวยความสะดวกในการจัดทำโครงการนี้

ขอขอบคุณอาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อน รุ่นพี่ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ ที่ให้คำปรึกษา ให้ความช่วยเหลือ ตลอดจนให้กำลังใจในการจัดทำโครงการนี้ดำเนินงานมาได้

ณรงค์เดช พื้นปริชาชัย

นนท์ นิลนำ

สารบัญ

บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการจัดสร้างโครงงาน	1
1.3 ขอบเขตของการจัดสร้างโครงงาน	2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 แนวความคิด	4
2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	4
2.3 บทความและงานวิจัยเกี่ยวกับ PDF Annotation	6
2.4 แอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้อง	8
2.5 สรุปแอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้อง	34
2.6 วิเคราะห์แอปพลิเคชัน	35
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงาน	38
3.1 กำหนดกลุ่มเป้าหมาย	38
3.2 ข้อมูลแบบสอบถาม	38
3.3 วิเคราะห์ความต้องการของระบบ	45
3.4 เครื่องมือที่ใช้พัฒนา	49
3.5 ออกแบบแพนกາพยูสเคส	56
3.6 แผนกากิจกรรม (Activity Diagram)	77
3.7 ออกแบบฐานข้อมูล	87

บทที่ 4 ผลการทดลองเบื้องต้นหรือระบบต้นแบบ	94
4.1 ระบบต้นแบบ	94
บทที่ 5 บทสรุป	108
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน	108
5.2 ข้อจำกัดของระบบ	109
5.3 ปัญหาและอุปสรรค	109
5.4 แผนงานเพิ่มเติม	110

สารบัญรูป

รูปที่ 2.1 แสดงฟีเจอร์ที่มีในแอปพลิเคชัน	6
รูปที่ 2.2 แสดงฟีเจอร์ Span	6
รูปที่ 2.3 แสดงฟีเจอร์ Rectangle	7
รูปที่ 2.4 แสดงฟีเจอร์ One-way Relation	7
รูปที่ 2.5 แสดงฟีเจอร์ Two-way Relation	7
รูปที่ 2.6 แสดงฟีเจอร์ Download	8
รูปที่ 2.7 แสดงฟีเจอร์ Delete	8
รูปที่ 2.8 เว็บไซต์หลัก Amanote	8
รูปที่ 2.9 แสดงฟีเจอร์และตัว Editor	9
รูปที่ 2.10 แสดงฟีเจอร์ Amanote ทั้งหมด 7 ฟีเจอร์	9
รูปที่ 2.11 แสดง ฟีเจอร์การจับเวลา	10
รูปที่ 2.12 แสดงฟีเจอร์ไฮไลท์	10
รูปที่ 2.13 แสดงฟีเจอร์วิด	11
รูปที่ 2.14 แสดงฟีเจอร์รายการโน๊ต	11
รูปที่ 2.15 แสดงฟีเจอร์การพิมพ์ข้อความบน PDF	12
รูปที่ 2.16 แสดงฟีเจอร์การกดขอบ	12
รูปที่ 2.17 แสดงฟีเจอร์ส่งปัญหา	13
รูปที่ 2.18 Editor	14
รูปที่ 2.19 แสดงแบบด้านบน 5 ฟีเจอร์	14
รูปที่ 2.20 ฟีเจอร์ Save	14
รูปที่ 2.21 ฟีเจอร์ส่งออก	15
รูปที่ 2.22 แสดงการส่งออก PDF พร้อมแสดงข้อความ Editor (ในหน้าเดียวกัน)	15
รูปที่ 2.23 แสดงการส่งออก PDF พร้อมแสดงข้อความ Editor (คนละหน้า)	16
รูปที่ 2.24 ฟีเจอร์ View	16
รูปที่ 2.25 ฟีเจอร์ Switch view mode	16

รูปที่ 2.26 ไฟล์ Summary	17
รูปที่ 2.27 ไฟล์ Contact us	17
รูปที่ 2.28 ไฟล์ Workspace	17
รูปที่ 2.29 แสดงลักษณะของไฟล์ Workspace	18
รูปที่ 2.30 ไฟล์การครอบข้อมูลความในเอกสาร PDF	19
รูปที่ 2.31 แสดงไฟล์การเชื่อมโยงข้อมูลกับกล่องการจดเดคเซอร์	19
รูปที่ 2.32 แดบเมนูค้างบน	19
รูปที่ 2.33 แดบเมนูค้างช้าย	20
รูปที่ 2.34 แสดงไฟล์การเพิ่มเอกสาร PDF	21
รูปที่ 2.35 แสดงไฟล์การเชื่อมต่อกล่องการจดเดคเซอร์	21
รูปที่ 2.36 แสดงไฟล์ที่ส่งออก	22
รูปที่ 2.37 ไฟล์การสร้างเอกสารใหม่	23
รูปที่ 2.38 Options ของ Notability	23
รูปที่ 2.39 ไฟล์ตั้งค่าหน้ากระดาษ	24
รูปที่ 2.40 ไฟล์ตั้งค่ามุมมองกระดาษ	24
รูปที่ 2.41 ไฟล์จัดการหน้ากระดาษเอกสาร	24
รูปที่ 2.42 หน้าเอกสารทั้งหมดและไฟล์จุด 3 จุด	25
รูปที่ 2.43 เมนูสำหรับการจดเดคเซอร์	25
รูปที่ 2.44 เมนูปากกา	26
รูปที่ 2.45 เมนูไฮไลต์	26
รูปที่ 2.46 ไฟล์การส่งออกเอกสาร	27
รูปที่ 2.47 ไฟล์การนำเข้าเอกสาร	28
รูปที่ 2.48 ไฟล์การสร้างเอกสารใหม่และการนำเข้าเอกสาร	28
รูปที่ 2.49 เลือกสีトイล์ของ Notebook	29
รูปที่ 2.50 ไฟล์จัดการหน้าเอกสาร	30
รูปที่ 2.51 ไฟล์การส่งออกเอกสาร	31
รูปที่ 2.52 ตัวอย่างช่องทางการส่งออก	31
รูปที่ 2.53 เมนูสำหรับการจดเดคเซอร์	32

รูปที่ 2.54 เมนูสำหรับการตั้งค่ามุมมองเอกสาร	33
รูปที่ 3.1 แสดงอัตราส่วนนักศึกษาด้วยเซอร์	38
รูปที่ 3.2 แสดงอัตราส่วนการแก้ปัญหากรณีไม่เข้าใจบทเรียน	39
รูปที่ 3.3 แสดงอัตราส่วนเครื่องมือการจด ณ ปัจจุบัน	39
รูปที่ 3.4 แสดงอัตราส่วนเครื่องมือที่ถ้าสมมติเลือกได้	40
รูปที่ 3.5 แสดงอัตราส่วนนักศึกษาสรุปบทเรียน	40
รูปที่ 3.6 แสดงอัตราส่วนวิธีการที่นักศึกษาทำความเข้าใจบทเรียน (นักศึกษาที่ไม่จดเดลกเซอร์)	41
รูปที่ 3.7 แสดงอัตราส่วนนักศึกษาสรุปบทเรียนช่วงก่อนสอบ (นักศึกษาที่ไม่จดเดลกเซอร์)	41
รูปที่ 3.8 แสดงอัตราส่วนนักศึกษาที่ลืมบทเรียน	42
รูปที่ 3.9 แสดงอัตราส่วนวิธีการนักศึกษาสรุปบทเรียน	42
รูปที่ 3.10 แสดงอัตราส่วนวิธีแก้ปัญหานักศึกษาถ้าลืมบทเรียนขณะสรุปบทเรียน	43
รูปที่ 3.11 แสดงอัตราส่วนนักศึกษาลืมบทเรียน	43
รูปที่ 3.12 แสดงอัตราส่วนวิธีแก้ปัญหานักศึกษาลืมบทเรียน	44
รูปที่ 3.13 กลุ่มเครื่องมือ View	47
รูปที่ 3.14 กลุ่มเครื่องมือ Annotate	47
รูปที่ 3.15 กลุ่มเครื่องมือ Shapes	48
รูปที่ 3.16 กลุ่มเครื่องมือ Insert	48
รูปที่ 3.17 กลุ่มเครื่องมือ Edit	48
รูปที่ 3.18 Visual Studio Code	49
รูปที่ 3.19 React.js	50
รูปที่ 3.20 HTML VS React.js	51
รูปที่ 3.21 Node.js	52
รูปที่ 3.22 MySQL	53
รูปที่ 3.23 PDFTron	54
รูปที่ 3.24 กลุ่มเครื่องมือ View	54
รูปที่ 3.25 กลุ่มเครื่องมือ Annotate	54
รูปที่ 3.26 กลุ่มเครื่องมือ Shapes	54
รูปที่ 3.27 กลุ่มเครื่องมือ Insert	55

รูปที่ 3.28 กลุ่มเครื่องมือ Edit	55
รูปที่ 3.29 Use Case Diagram	56
รูปที่ 3.30 แผนภาพกิจกรรมการเข้าสู่ระบบ	73
รูปที่ 3.31 แผนภาพกิจกรรมการลงทะเบียน	74
รูปที่ 3.32 แผนภาพกิจกรรมการจัดการบทเรียน	75
รูปที่ 3.33 แผนภาพกิจกรรมการจัดการเอกสารบทเรียน	76
รูปที่ 3.34 แผนภาพกิจกรรมคุ้มครองนักศึกษา	77
รูปที่ 3.35 แผนภาพกิจกรรมดูไฟล์การจดเด酷เซอร์ของนักศึกษา	77
รูปที่ 3.36 แผนภาพกิจกรรมจัดการไฟล์การจดเด酷เซอร์	78
รูปที่ 3.37 แผนภาพกิจกรรมจัดการคำตอบ	79
รูปที่ 3.38 แผนภาพกิจกรรมการเปิดไฟล์บันทึก	80
รูปที่ 3.39 แผนภาพกิจกรรมจัดการคำถอด	81
รูปที่ 3.40 แผนภาพกิจกรรมการคุ้มครองและคำตอบ	82
รูปที่ 3.40 แผนภาพกิจกรรมการอัปโหลดไฟล์วีดีโอและคลิปเสียง	82
รูปที่ 3.42 ER diagram	83
รูปที่ 4.1 หน้าหลักสำหรับผู้ใช้งานอาจารย์	90
รูปที่ 4.2 หน้าหลักสำหรับผู้ใช้งานนักศึกษา	91
รูปที่ 4.3 หน้าเข้าสู่ระบบ	92
รูปที่ 4.4 หน้าสมัครสมาชิก	92
รูปที่ 4.5 หน้าจัดการเอกสารบทเรียน	93
รูปที่ 4.6 หน้าคุ้มครองเด酷เซอร์	94
รูปที่ 4.7 หน้าเอกสารการจดเด酷เซอร์	95
รูปที่ 4.8 หน้าสำหรับจดเด酷เซอร์	96
รูปที่ 4.9 หน้าแสดงเด酷เซอร์บันทึก	97
รูปที่ 4.10 หน้าผู้สอนนักศึกษาเข้าของเด酷เซอร์	98
รูปที่ 4.11 หน้าผู้สอนนักศึกษา	98
รูปที่ 4.12 หน้าจัดการคำถอดและคำตอบผู้สอนอาจารย์	99
รูปที่ 4.13 หน้าจัดการคำถอดและคำตอบผู้สอน	99

รูปที่ 4.14 หน้าจัดการคำตามและคำตอบผู้เพื่อนนักศึกษา(ที่เข้ามาดูคำตามและคำตอบ)	100
รูปที่ 4.15 หน้าจัดการคำตามและคำตอบผู้เพื่อนนักศึกษาเจ้าของเลคเชอร์	100
รูปที่ 4.16 หน้าจัดการคำตามและคำตอบผู้เพื่อนนักศึกษา	101
รูปที่ 4.17 หน้าดูไฟล์เสียง	102
รูปที่ 4.18 หน้าดูไฟล์วีดิโอ	102
รูปที่ 5.1 หน้าจัดการบทเรียน	103
รูปที่ 5.2 หน้าจัดการเอกสารบทเรียน	103
รูปที่ 5.3 เปิดเอกสารพร้อมเครื่องมือการจัดเลคเชอร์	104

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญ

ในปัจจุบันการศึกษาของนักศึกษาคอมพิวเตอร์ ไม่ใช่การสอนทางเทคโนโลยีสารสนเทศ มีการใช้เครื่องมือแท็บเล็ต คอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการจัดเดклเซอร์ โดยการดาวน์โหลดเอกสารบนที่เรียน ของอาจารย์ที่ได้อัปโหลดเอกสารขึ้นบนเว็บไซต์ และนำมาทำการเขียนเพิ่มเติมหรือจดเดลเซอร์ แต่อาจจะมีนักศึกษาบางกลุ่มที่ไม่ได้มีแท็บเล็ตคอมพิวเตอร์ เมื่อถึงเวลาเรียนหรือต้องการอ่านหนังสือที่ต้องทำการทำสำเนาเอกสารหรืออ่านจากบนเว็บไซต์ ทำให้เกิดปัญหาเรื่องค่าใช้จ่าย หากอ่านจากบนเว็บไซต์ก็ไม่สามารถจัดเดลเซอร์บนเอกสารบนที่เรียน เกิดความล่าช้าในการจัดเดลเซอร์ และปัญหาอื่น ๆ ปัญหาสำคัญที่พบบ่อยที่สุดคือ อาจารย์ไม่สามารถอัปโหลดเอกสารบนที่เรียนขึ้นเว็บไซต์แล้ว อาจารย์ไม่สามารถทราบถึงข้อสงสัยของนักศึกษาเรื่องบทเรียนนั้น ๆ หรือบทเรียนมีข้อบกพร่องหรือไม่อย่างไร และหากนักศึกษามีคำถามก็ต้องส่งข้อความส่วนตัวไปหาอาจารย์ในสื่อสังคมออนไลน์เพื่อจะอธิบายเพิ่มเติม ได้หากไม่ได้พบเจอกับอาจารย์ที่คุณจะ

จากปัญหาดังกล่าวผู้พัฒนาได้ศึกษาและพัฒนาเว็บไซต์เพื่อเข้ามาแก้ไขปัญหาสำคัญที่พบบ่อยที่สุดคือ อาจารย์โดยเป็นเว็บไซต์ที่สามารถให้นักศึกษาเข้ามาใช้งานและทำการจัดเดลเซอร์สำหรับเอกสารบนที่เรียนนั้น ๆ และสามารถตั้งคำถามกับเพื่อนหรืออาจารย์ในส่วนของอาจารย์ สามารถอัปโหลดเอกสารบนที่เรียน ขึ้นบนเว็บไซต์ หลังจากนั้นนักศึกษาที่ได้รับเอกสารบนที่เรียน จะเดลเซอร์และส่งการจัดเดลเซอร์มาข้างอาจารย์ ทำให้สามารถวิเคราะห์การเรียนรู้ และคำถามของนักศึกษาได้

1.2 วัตถุประสงค์ของการจัดสร้างโครงงาน

- 1.2.1 เป็นเว็บแอปพลิเคชันตัวเลือกสำหรับผู้ที่ต้องการจัดเดลเซอร์ ทั้งผู้ที่มีและไม่มีปากกาอิเล็กทรอนิกส์สำหรับแท็บเล็ตคอมพิวเตอร์
- 1.2.2 เพื่อลดภาระค่าใช้จ่ายสำหรับกลุ่มนักศึกษาที่ทำการเขียน
- 1.2.3 เพื่อให้นักศึกษาสามารถตั้งคำถามในระบบหากมีข้อสงสัยในเรื่องที่เรียน

1.2.4 สามารถเข้าใช้ระบบได้จากทุกอุปกรณ์ ได้ต่ออดเวลาเพียงแค่มี Url ที่เพื่อนให้มา หรือได้จากอาจารย์

1.2.5 เพื่อให้อาจารย์สามารถวิเคราะห์ผลการเรียนรู้จากการจดเลคเชอร์ หรือการตั้งคำถามของนักศึกษา

1.2.6 เพื่อสร้างการสื่อสารกับอาจารย์และเพื่อนนักศึกษา ด้วยการตั้งคำถาม และแบ่งปัน การจดเลคเชอร์

1.2.7 อำนวยความสะดวกในการทบทวนบทเรียนหากเกิดการลืมบทเรียนของนักศึกษา ทั้ง การแบ่งหมวดหมู่บทเรียน การอัปโหลดคลิปวีดีโอหรือเสียง

1.3 ขอบเขตของการจัดสร้างโครงงาน

1.3.1 ระบบเป็น Web-Based พัฒนาบน Browser Google Chrome เวอร์ชัน 85

1.3.2 ใช้ไฟล์ PDF ในการอัปโหลดลงในระบบการจดเลคเชอร์

1.3.3 ใช้อุปกรณ์ คอมพิวเตอร์ แท็บเล็ตคอมพิวเตอร์ สมาร์ทโฟน ในการเข้าถึงระบบ

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ศึกษาคลังโปรแกรม (Library) ที่สามารถใช้ร่วมกับ React Javascript Library ในส่วนของการแสดงผลไฟล์ PDF และการจดเลคเชอร์บนหน้าเว็บไซต์ การทำฟอร์มสำหรับอัปโหลดเอกสาร PDF ไปยังในส่วนของนักศึกษา ศึกษาคลังโปรแกรมในการอัปโหลดไฟล์ PDF ขึ้นไปยัง Server และแสดงผลให้อาจารย์ทราบถึงการจดเลคเชอร์ของนักศึกษาภายในเว็บไซต์ พัฒนาและทดสอบเว็บแอปพลิเคชัน

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 อำนวยความสะดวกในการจดเลคเชอร์ สำหรับนักศึกษา

1.5.2 ลดภาระค่าใช้จ่ายจากการทำสำเนาเอกสารบทเรียน

1.5.3 เพิ่มความเข้าใจและลดข้อสงสัยในบทเรียนจากการแบ่งปันการจดเลคเชอร์ คำตามที่ได้สอบถามอาจารย์ และระหว่างนักศึกษา

- 1.5.4 อำนวยความสะดวกในการทบทวนบทเรียน
- 1.5.5 ช่วยให้อาจารย์ทราบถึงปัญหาในการเรียนของนักศึกษา
- 1.5.6 อำนวยความสะดวกในการใช้งานและวิเคราะห์ผลการเรียนรู้สำหรับอาจารย์
- 1.5.7 ตอบสนองความต้องการที่หลากหลายหากไม่ได้จดเลคเชอร์บนเว็บแอปพลิเคชั่นก็สามารถดูเลคเชอร์รวมถึงคลิปวีดีโอหรือคลิปเสียงและสามารถตั้งคำถามกับอาจารย์ได้

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวความคิด

แนวความคิดของการพัฒนาระบบเว็บแอปพลิเคชัน มีด้านแบบมาจาก Amanote บนระบบเว็บไซต์ Onlearn ที่สามารถนำเอกสารที่เรียน มาแสดงผล และจัดเลคเชอร์บนแอปพลิเคชัน แม้เป็นเด็คคอมพิวเตอร์ที่ใช้ปากกาอิเล็กทรอนิกส์ และการจดเดคเชอร์แบบกระดาษ โดยในการพัฒนาระบบของผู้พัฒนานั้น ได้เพิ่มเติมฟีเจอร์จากแอปพลิเคชันข้างต้น ที่ไม่สามารถตอบสนองความต้องการบางส่วน ได้ เช่น การวิเคราะห์ผลการเรียนรู้สำหรับอาจารย์ การตั้งคำถาม หากเกิดข้อสงสัยในบทเรียน การแบ่งปันโดยที่ทุกคนเข้าถึงได้จากทุกอุปกรณ์ ไม่จำกัดแอปพลิเคชัน ได้แอปพลิเคชันหนึ่ง การกลับมาทบทวน ได้อย่างสะดวก

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 ความหมายของการจดบันทึก

ข้อความที่จดไว้เพื่อช่วยความทรงจำหรือเพื่อเป็นหลักฐาน ข้อความที่นำมากดย่อไว้เพื่อให้รู้เรื่องเดิม [1]

2.2.2 ประโยชน์ของแอปพลิเคชันจดเดคเชอร์

[2] พุดถึงแอปพลิเคชันการจดเดคเชอร์มีดังนี้

2.2.2.1 พกพาสะดวก หมายถึง การที่ไม่ต้องมาพกสมุดหลาย ๆ เล่ม ปากกาหลาย ๆ ด้ามในกระเป๋า จึงเหลือพื้นที่ไว้สำหรับใส่สิ่งของอย่างอื่น

2.2.2.2 ประหยัดเวลา หมายถึง การที่ไม่ต้องเสียเวลาสับสิ่งของ ปากกา สลับขนาดปากกา เพราะสามารถเลือกปากกา เลือกสีต่าง ๆ ภายในแอปพลิเคชัน

2.2.2.3 งานเรียบร้อย หมายถึง การที่จดเดคเชอร์ด้วยความเร็วเร่ง อาจทำให้เกิดความไม่เรียบร้อยบนกระดาษ แต่บนแอปพลิเคชันจะสะดวกในการจัดระเบียบและแก้ไขด้วยความเรียบร้อย

2.2.2.4 หาไฟล์ง่าย หมายถึง การไม่ต้องหาสิ่งที่จดไว้ในสมุด หรือสมุดเล่มใด ในแอปพลิเคชันสามารถค้นหาสมุดและการจดเดคเชอร์ได้ง่าย

2.2.3 เอกสารอิเล็กทรอนิกส์

เอกสารอิเล็กทรอนิกส์ (e-Document) คือเอกสารในรูปแบบของเอกสาร อิเล็กทรอนิกส์ เช่น ไฟล์เอกสาร ไฟล์รูปภาพ ซึ่งมีการใช้งานอย่างแพร่หลาย โดยปกติ เอกสารต่าง ๆ จะมีการเก็บรักษาไว้ในชั้นเอกสารขององค์กร ซึ่งจัดเรียงไว้เป็นหมวดหมู่ เพื่อให้ค้นหาได้ง่ายและสะดวกในการนำไปใช้ออกสารที่อยู่ในรูปแบบกระดาษทำให้จะ ต้องเตรียมที่จัดเก็บเอกสาร และเมื่อเอกสารมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น ทำให้การเก็บรักษาลำบาก จะเห็นได้ว่าการเก็บเอกสารที่เป็นกระดาษนั้น ทำให้สืบเปลี่ยนกระดาษและพื้นที่ในการ เก็บรักษาเป็นจำนวนมาก การจะนำไปใช้กับค้นหาค่อนข้างลำบาก ทั้งยังต้องเสียเวลาในการ ค้นหา ด้วยเหตุนี้จึงได้มีการพัฒนาเทคโนโลยีเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ (e-Document) ขึ้นมา ช่วยในการจัดเก็บเอกสาร เพื่อให้สามารถบริหารจัดการระบบเอกสารให้สามารถ สืบค้น เอกสารได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการทำงานให้ดีขึ้นอีกด้วย [3]

2.2.4 ความหมายของเว็บแอปพลิเคชัน

เว็บแอปพลิเคชันเว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) คือ โปรแกรมประยุกต์ที่จะ เข้าถึงด้วยโปรแกรม Web Browser ซึ่งทำให้เหมาะสมสำหรับงานที่ต้องการข้อมูลแบบ Real Time จะพบข้อดีของเว็บแอปพลิเคชันคือข้อมูลต่าง ๆ ที่อยู่ในระบบแบบ Online สามารถ โต้ตอบกับผู้ใช้บริการแบบ Real Time ทำให้เกิดความประทับใจรวมทั้งสามารถใช้งานได้ ง่ายโดยไม่จำเป็นต้องติดตั้ง Client Program จะทำให้ไม่ต้อง Upgrade Client Program และ สามารถใช้ผ่าน Internet Connection ที่มีความเร็วต่ำกว่าส่งผลให้ผู้ใช้บริการสามารถใช้ โปรแกรมได้จากทุกแห่งในโลก ตัวอย่างระบบออนไลน์ที่เหมาะสมกับเว็บแอปพลิเคชัน เช่น ระบบการจองลินค์หรือบริการต่าง ๆ ระบบงานบุคลากร ระบบงานแผนการตลาด ระบบ การสั่งซื้อแบบพิเศษ และระบบงานในโรงเรียน เป็นต้น [4]

2.2.5 ความหมายของ e-learning

[5] ได้ให้ความหมายของ e-learning ไว้ว่า การศึกษาเรียนรู้ผ่านเครือข่าย คอมพิวเตอร์อินเทอร์เน็ต หรืออินเทอร์เน็ต เป็นการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ผู้เรียนจะได้เรียนตาม ความสามารถและความสนใจ โดยเนื้อหาของบทเรียนประกอบด้วย ข้อความ รูปภาพ เสียง วิดีโอทัศน์ และมัลติมีเดียอื่น ๆ ซึ่งจะถูกส่งไปเรียนผ่าน Web Browser โดยผู้เรียน ผู้สอน และ ผู้ร่วมชั้นเรียนทุกคน สามารถติดต่อ และเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกันได้ เช่นเดียวกับ

การเรียนในชั้นเรียนปกติ โดยอาศัยเครื่องมือการติดต่อสื่อสารที่ทันสมัย (E-mail, Webboard, Chat) จึงเป็นการเรียนสำหรับทุกคน ซึ่งเรียนได้ทุกเวลาและสถานที่ (Learning for All: Anyone, Anywhere and Anytime)

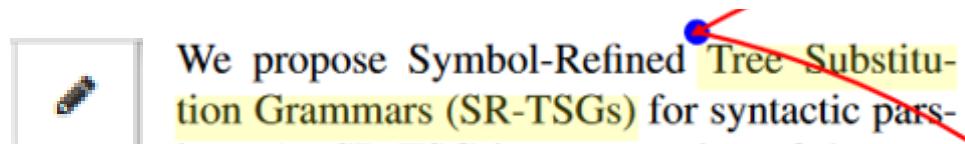
2.3 บทความและความเกี่ยวกับ PDF Annotation

จากการค้นคว้าหาแหล่งอ้างอิงสำหรับพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน ผู้พัฒนาศึกษาการวิจัยที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันเพื่อนำมาประยุกต์ใช้ และการให้ข้อมูลที่มีประโยชน์ โดยได้ศึกษาจาก [6] PDFAnno เป็นเว็บแอปพลิเคชันในการใช้ Web Browser เปิดเอกสาร PDF และสามารถทำการจดเลคเชอร์เอกสารลงบน PDF ได้ โดยพัฒนามาบน PDF.js Library โดยมีการ Annotate 3 แบบ คือ การ Span คือการเลือกไฟล์ข้อความในไฟล์ PDF จะมีกล่องข้อความขึ้นมาให้พิมพ์อธิบายเพิ่มเติม ส่วน Rectangle คือการครอบข้อความหรือรูปภาพในไฟล์ PDF ด้วยกรอบสี่เหลี่ยม จากนั้นมีกล่องข้อความขึ้นมาให้พิมพ์อธิบาย และ Relation คือการเชื่อมโยงการ Span และ Rectangle ด้วยลูกศร ในส่วนของ Front End พัฒนาจาก Vuepress Library ผู้พัฒนาได้พัฒนาให้เว็บแอปพลิเคชันใช้ได้ง่าย เป็นการใช้งานผ่านฟ้า



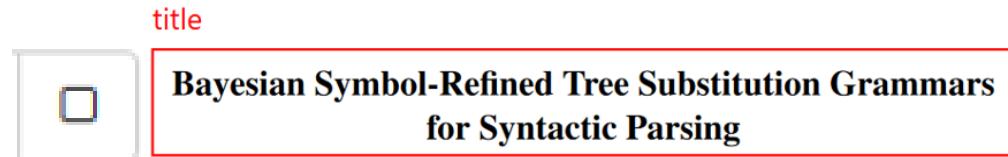
รูปที่ 2.1 แสดงไฟล์เอกสารที่มีในแอปพลิเคชัน

ไฟล์เอกสารที่มีในแอปพลิเคชันนี้ ดังรูปที่ 2.1



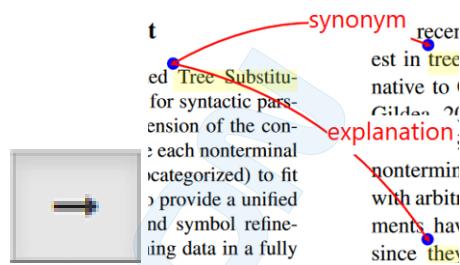
รูปที่ 2.2 แสดงไฟล์เอกสาร Span

- ไฟล์ข้อความที่เลือก (Span) คือไฟล์ที่สามารถเลือกไฟล์ข้อความ และจะมีกล่องข้อความในพิมพ์อธิบายเพิ่มเติมจากข้อความนั้น ๆ โดยสามารถเลือกสีไฟล์ได้ 8 สี และจะมีจุดไว้สำหรับการเชื่อมโยง ดังรูปที่ 2.2



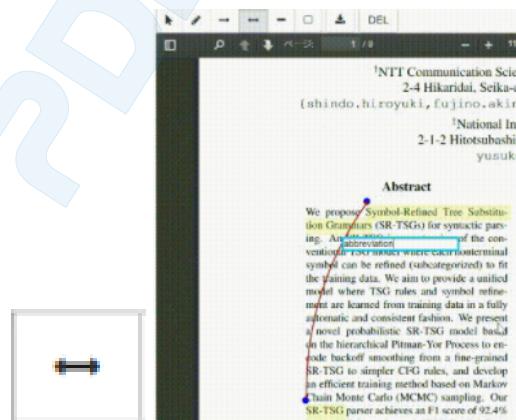
รูปที่ 2.3 แสดงไฟเจอร์ Rectangle

2. ครอบข้อความหรือรูปภาพด้วยกรอบสีเหลือง (Rectangle) และจะมีกล่องข้อความขึ้นมาให้พิมพ์ชิบหายเพิ่มเติม และจะมีจุดไว้สำหรับการเชื่อมโยง ดังรูปที่ 2.3
3. Relation กือการเชื่อมโยง Span และ Rectangle ด้วยเส้นหรือลูกศรซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 2 รูปแบบ



รูปที่ 2.4 แสดงไฟเจอร์ One-way Relation

- 3.1. One-way Relation เป็นการเชื่อมโยงแบบทางเดียวโดยเลือกที่จุดของแต่ละ Span หรือ Rectangle และจะมีกล่องข้อความสำหรับพิมพ์ชิบหายเพิ่มเติมสำหรับการเชื่อมโยงนั้น ๆ ดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.5 แสดงไฟเจอร์ Two-way Relation

- 3.2. ลูกศร 2 หัว เป็นการเชื่อมโยงแบบสองทาง โดยเลือกที่จุดของแต่ละ Span หรือ Rectangle และจะมีกล่องข้อความสำหรับพิมพ์ชิบหายเพิ่มเติมและจะมีกล่องข้อความสำหรับพิมพ์ชิบหายเพิ่มเติมสำหรับการเชื่อมโยงนั้น ๆ ดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.6 แสดงไฟล์ PDF Download

4. ส่งออกไฟล์เป็นนามสกุล PDFAnno ซึ่งจะสามารถเปิดได้ในแอปพลิเคชันนี้เท่านั้น ดังรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.7 แสดงไฟล์ PDF Delete

5. เลือกกลบการ Span Rectangle และ Relation ในไฟล์ PDF โดยเลือก 1 ครั้งและกด DEL 1 ครั้ง ดังรูปที่ 2.7

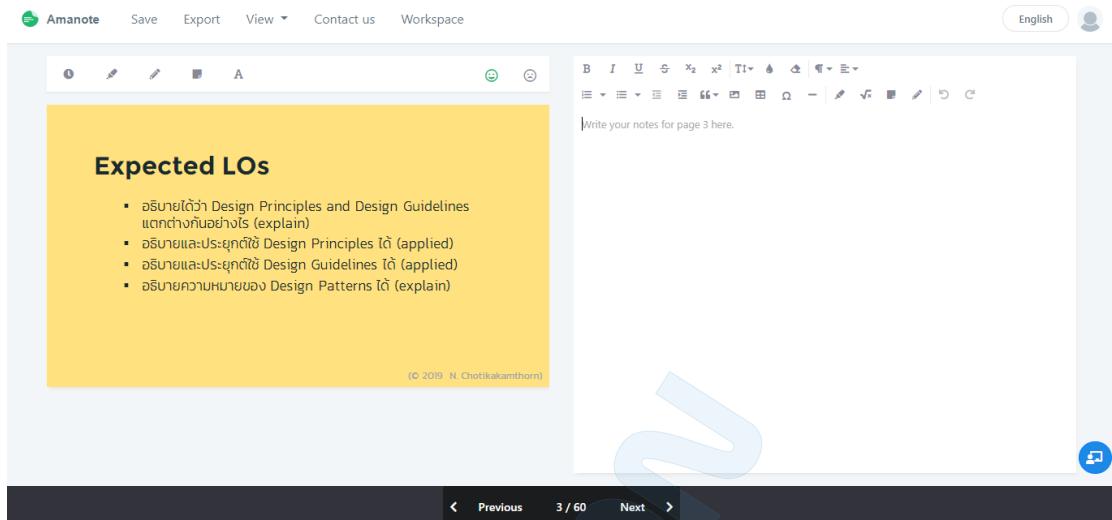
2.4 แอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้อง

จากการค้นคว้าหาแหล่งอ้างอิงสำหรับพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน ผู้พัฒนาได้นำต้นแบบแนวคิดมาจากเว็บไซต์ หรือแอปพลิเคชันดังนี้ ดังนี้

2.4.1 เว็บไซต์ [7] แสดงข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวกับแอปพลิเคชันรวมถึงไฟล์

รูปที่ 2.8 เว็บไซต์หลัก Amanote

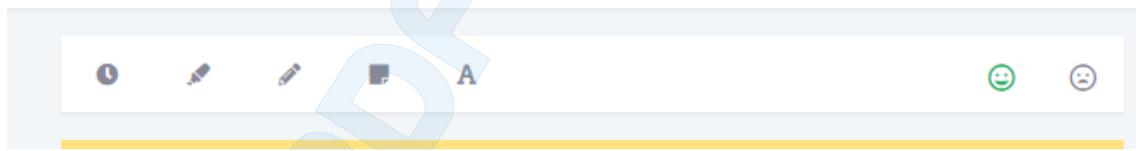
เว็บไซต์นี้เป็นเว็บไซต์หลักของ Amanote ซึ่งรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับ Amanote ดังรูปที่ 2.8



รูปที่ 2.9 แสดงไฟล์เอกสารและตัว Editor

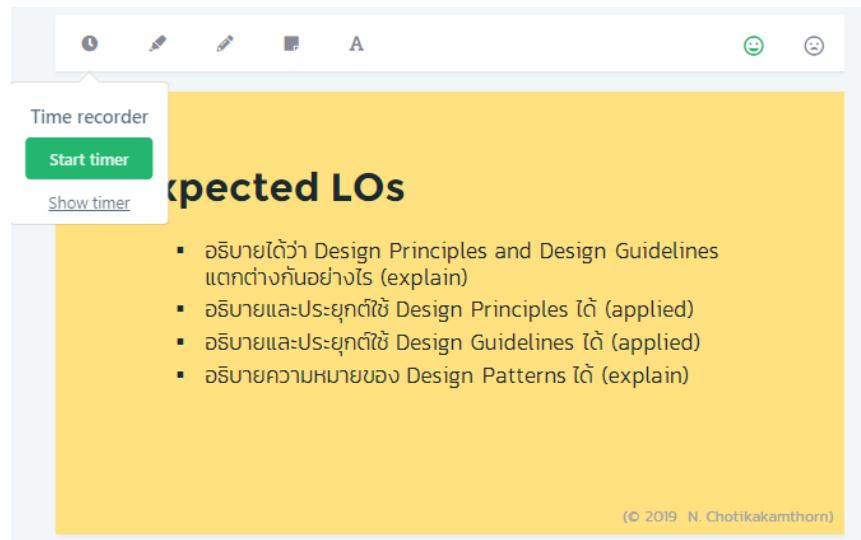
ภาพตัวอย่างแสดงไฟล์เอกสารการใช้งานตัว Amanote สำหรับเลคเชอร์ PDF

และแสดงผลตัว Editor ในการแทรกข้อความลงไป ในการแสดงผล PDF จะแสดงผลแบบหน้าต่อหน้า ดังรูปที่ 2.9



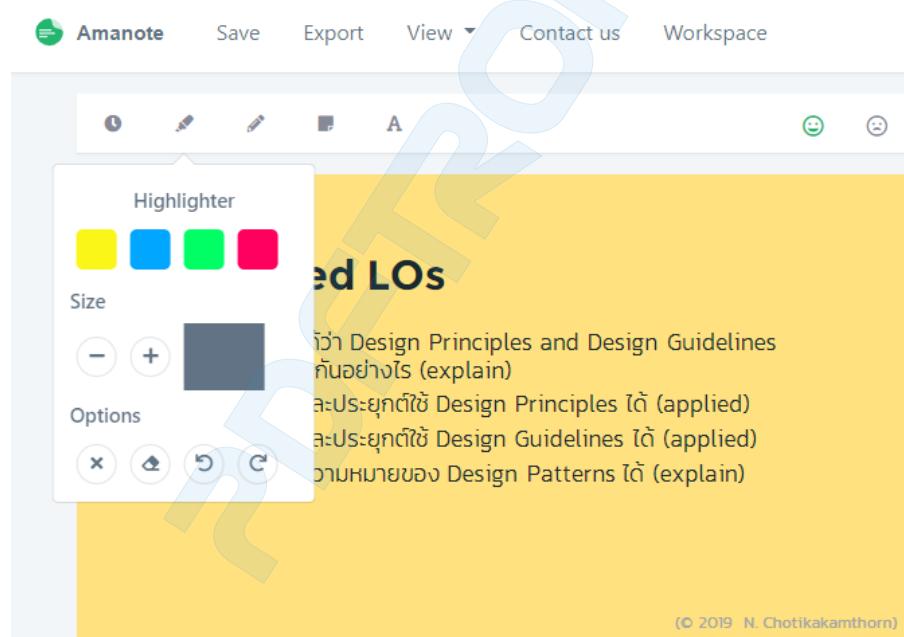
รูปที่ 2.10 แสดงไฟล์เอกสาร Amanote ทั้งหมด 7 ไฟล์เอกสาร

โดยในส่วนแรกແນບค้านบนจะมีทั้งหมด 7 ไฟล์เอกสารดังภาพ และแสดงไฟล์เอกสาร Amanote ทั้งหมด 7 ไฟล์เอกสาร ดังรูปที่ 2.10



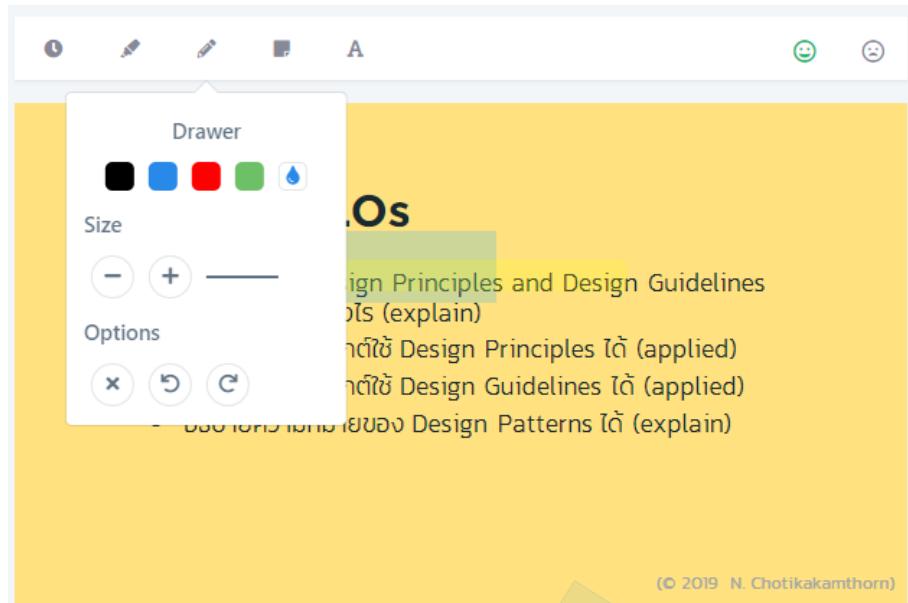
รูปที่ 2.11 แสดง ฟีเจอร์การจับเวลา

1. ฟีเจอร์การจับเวลาใช้สำหรับการจับเวลาการจดเดคเชอร์ ดังรูปที่ 2.11



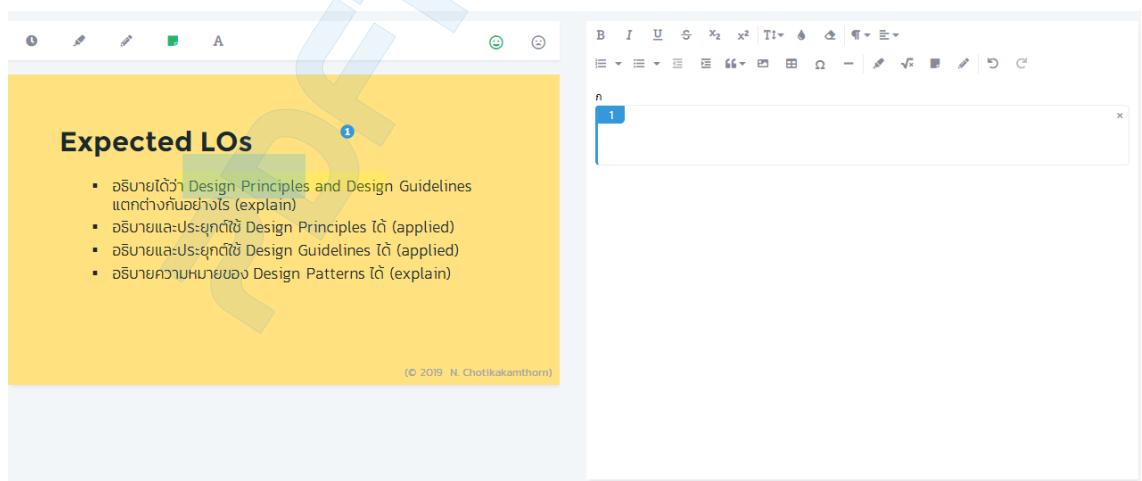
รูปที่ 2.12 แสดงฟีเจอร์ไฮไลท์

2. ฟีเจอร์ไฮไลท์ใช้สำหรับไฮไลท์ข้อความบน PDF มีให้เลือกทั้งหมด 4 สีสามารถปรับขนาดของไฮไลท์ได้ 5 ระดับ มี Option 4 อย่าง ได้แก่ ยกเลิกการใช้ ลบไฮไลท์ ย้อนกลับ กลับไปข้างหน้า ดังรูปที่ 2.12



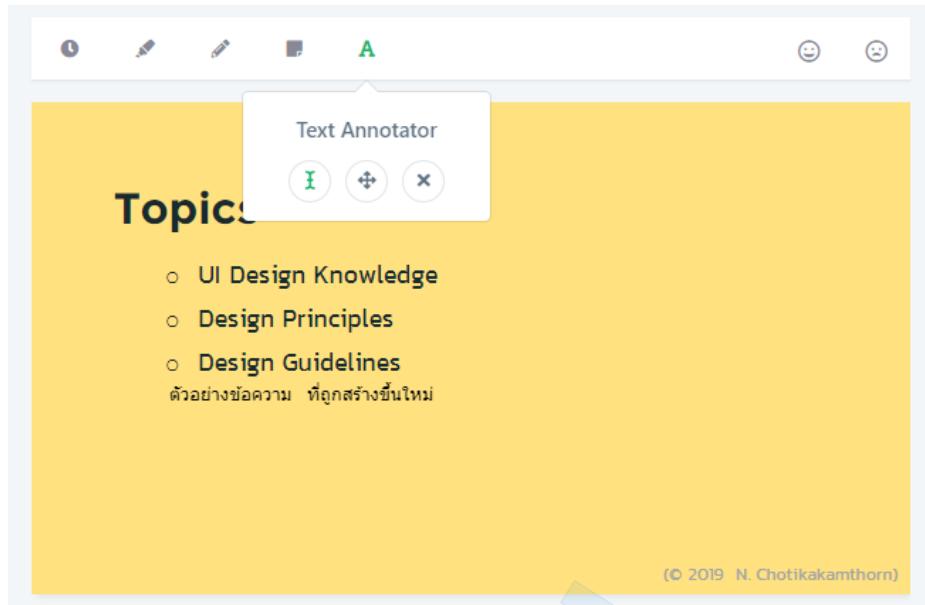
รูปที่ 2.13 แสดงไฟเจอร์วัด

3. ไฟเจอร์วัดใช้สำหรับเขียนด้วยปากกาบน PDF มีให้เลือกทั้งหมด มีจานสีให้เลือกสีสามารถปรับขนาดของเส้นปากกาได้ 6 ระดับ มี Option 4 อย่างยกเลิกการใช้ช้อนกลับกลับไปข้างหน้า ดังรูปที่ 2.13



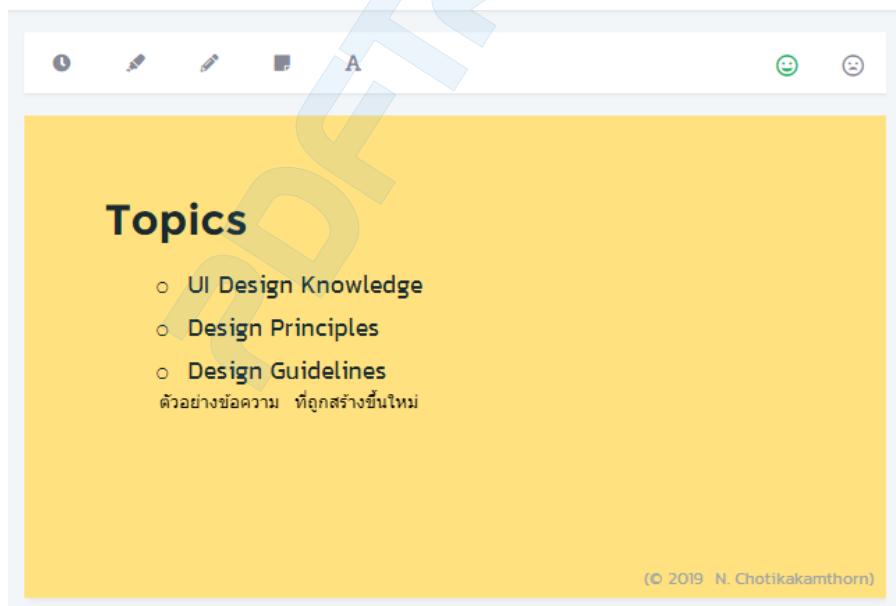
รูปที่ 2.14 แสดงไฟเจอร์กระดาษโน๊ต

4. ไฟเจอร์กระดาษโน๊ต กำหนดจุดบนเป็นตัวเลขบน PDF และสามารถพิมพ์ข้อความในกล่องข้อความที่มีเลขเดียวกันบนตัว Editor ดังรูปที่ 2.14



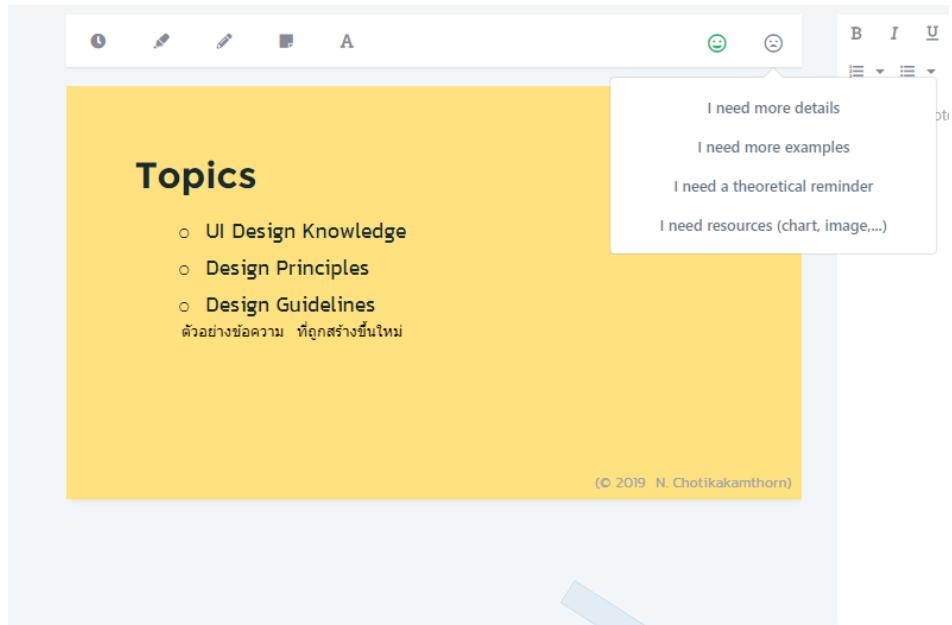
รูปที่ 2.15 แสดงไฟล์เอกสารการพิมพ์ข้อความบน PDF

5. ไฟล์เอกสารการพิมพ์ข้อความบน PDF เป็นกล่องข้อความมี 3 ตัวเลือก คือ สร้างกล่องข้อความ ย้ำกล่องข้อความ และเดิกใช้เครื่องมือ ดังภาพ แสดงไฟล์เอกสารการพิมพ์ข้อความบน PDF ดังรูปที่ 2.15



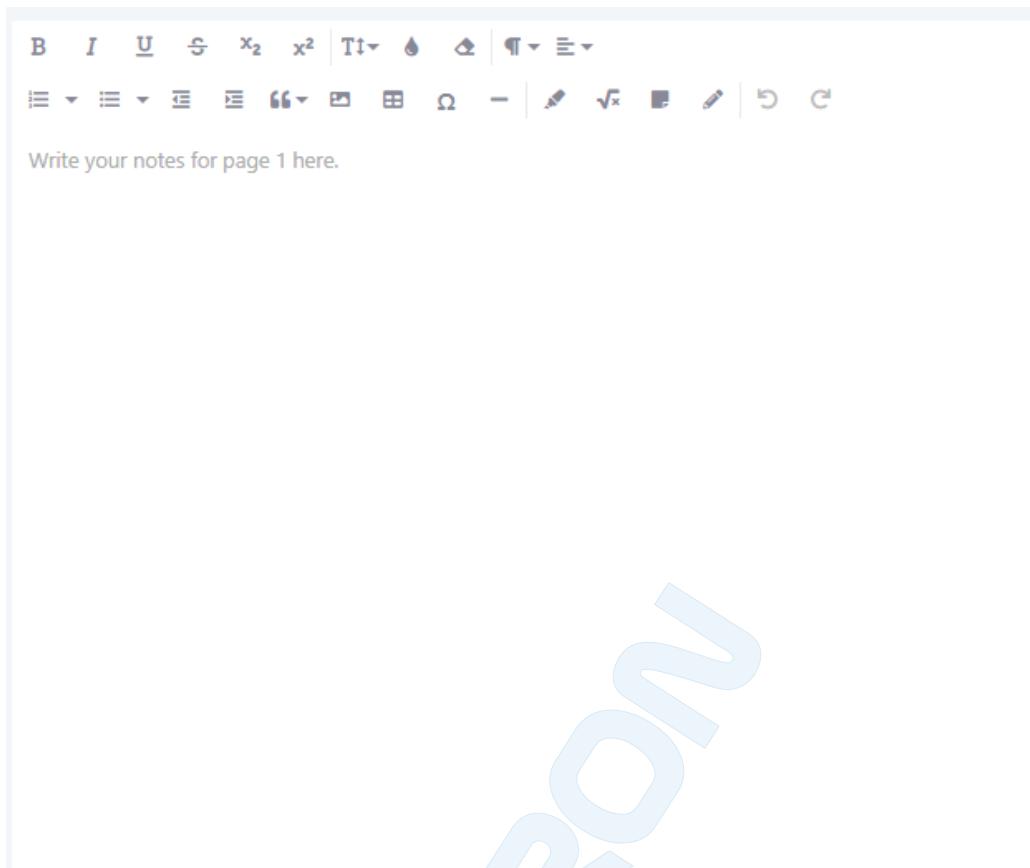
รูปที่ 2.16 แสดงไฟล์เอกสารการกดขอบ

6. ไฟล์เอกสารขอบสไลด์นั้น ๆ โดยกดที่หน้าขึ้มแล้วจะเป็นสีเขียว ดังรูปที่ 2.16



รูปที่ 2.17 แสดงฟีเจอร์ส่งปัญหา

7. ฟีเจอร์ส่งปัญหาของสไลด์หน้านี้ ๆ ด้วยข้อความสำเร็จรูป แต่ปัญหาในการใช้งานคือ ข้อมูลทุกอย่างจะถูกเก็บไว้บน Amanote เราไม่สามารถทราบว่ามีข้อมูลบ้าง ดังรูปที่ 2.17



รูปที่ 2.18 Editor

ในส่วนของทางด้านขวาคือตัว Editor ไว้ใช้สำหรับพิมพ์ข้อความและมีฟีเจอร์ที่ครอบคลุมสำหรับการพิมพ์ ดังรูปที่ 2.18



รูปที่ 2.19 แสดงແຄບດ້ານນີ້ 5 ພິເຈອ່ຽ

ในส่วนສຸດທ້າຍແຄບດ້ານນີ້ຈະມີທັງໝາດ 5 ພິເຈອ່ຽດັ່ງການ ແສດງແສດງແຄບດ້ານນີ້ 5 ພິເຈອ່ຽ ดังรูปที่ 2.19

Save

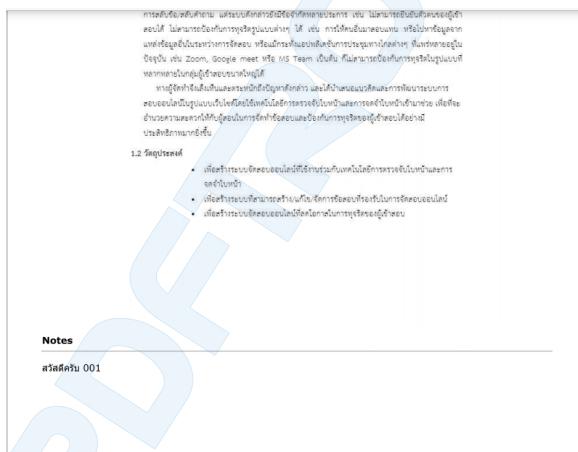
รูปที่ 2.20 ພິເຈອ່ຽ Save

- Save ไฟล์เอกสารไว้สำหรับการบันทึกข้อมูล การจดเลคเชอร์บน PDF และ ตัว Editor หาก
ต้องการใช้ไฟล์นี้ในเว็บไซต์ หรือทำการกดอ่านและกลับเข้ามามาใหม่ ข้อมูลที่เคยจดเลคเชอร์ไว้ก็จะ
มาแสดงผลเหมือนเดิม โดยบันทึกไว้บน Server ของ Amanote ดังรูปที่ 2.20

Export

รูปที่ 2.21 ไฟล์เอกสารส่งออก

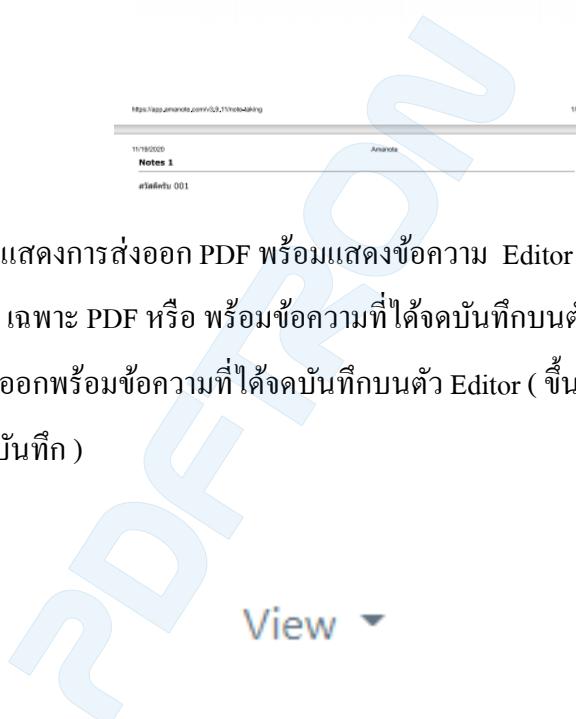
- ไฟล์เอกสารส่งออกใช้สำหรับการส่งออก PDF พร้อมกับการจดเลคเชอร์ และ ข้อความต่างๆ
ที่ได้จดบันทึกไว้บน Editor ดังรูปที่ 2.21 โดยจะมีให้เลือก 3 รูปแบบ ได้แก่ รูปแบบ PDF
รูปแบบ Word รูปแบบ Amanote และสามารถปรับ Options ได้ถ้าสามารถรูปแบบ



รูปที่ 2.22 แสดงการส่งออก PDF พร้อมแสดงข้อความ Editor (ในหน้าเดียว กัน)

รูปที่ 2.23 แสดงการส่งออก PDF พร้อมแสดงข้อความ Editor (คนละหน้า)

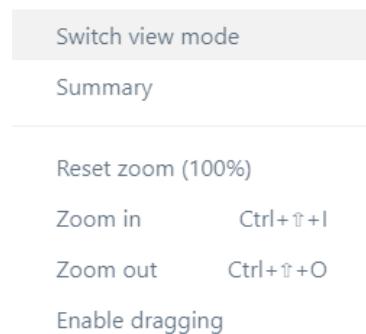
ได้แก่ส่งออก เนื้อหา PDF หรือ พร้อมข้อความที่ได้จดบันทึกบนตัว Editor (ในหน้าเดียว กัน) ส่งออกพร้อมข้อความที่ได้จดบันทึกบนตัว Editor (ขึ้นหน้าไว้สำหรับข้อความที่ได้ทำการจดบันทึก)



รูปที่ 2.24 ฟีเจอร์ View

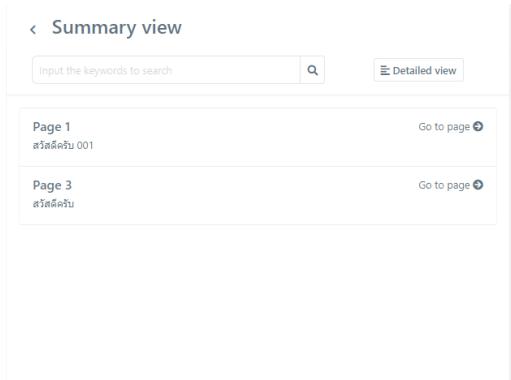
3. ไฟเจอร์ View ดังรูปที่ 2.24 ตั้งค่ามุมมองสำหรับการแสดงผล มีไฟเจอร์อยู่ทั้งหมด 6

พี.เจอร์



รูปที่ 2.25 ไฟล์ Switch view mode

3.1 Switch view mode เลือกโหมดมุมมองว่าจะแบ่งแบบซ้ายขวา หรือบนล่าง



รูปที่ 2.26 ไฟล์ Switch Summary

3.2 Summary รวมรวมการจดเลคเชอร์บนตัว Editor ว่าเราได้ทำการพิมพ์ข้อความอะไรเอาไว้บ้างและอยู่หน้าไหน ดังรูปที่ 2.26

3.3 Reset zoom ทำการเซ็ตค่า Zoom ให้เป็นค่าเดิม

3.4 Zoom in ทำการซูมเข้าหน้า PDF

3.5 Zoom out ทำการซูมออกหน้า PDF

3.5 Enable dragging ทำการขยับซ้ายขวาหน้า PDF

Contact us

รูปที่ 2.27 ไฟล์ Contact us

4. Contact us เป็นไฟล์ติดต่อทีมงาน Amanote เพื่อขอความช่วยเหลือในการใช้งาน หรือรายงานปัญหาแอปพลิเคชัน ดังรูปที่ 2.27

Workspace

รูปที่ 2.28 ไฟล์ Workspace

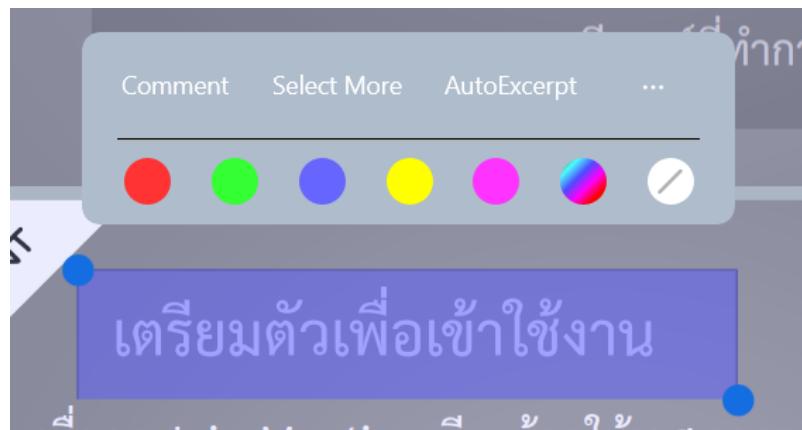
5. Workspace เป็นฟีเจอร์สร้างพื้นที่สำหรับห้องเรียนออนไลน์ ดังรูปที่ 2.28

The screenshot shows the Amanote workspace interface. On the left, there is a sidebar with the following options: Home, Public classes, MATH, Create a class, Search a class, Amanote, and Report a bug. The main area is titled "Workspace" and contains a section titled "Your classes". It shows a thumbnail for a class named "MATH" which is associated with "Business" and "Thomas More Antwerpen - Campus ...". There is also a small "..." button next to the class thumbnail.

รูปที่ 2.29 แสดงลักษณะของฟีเจอร์ Workspace

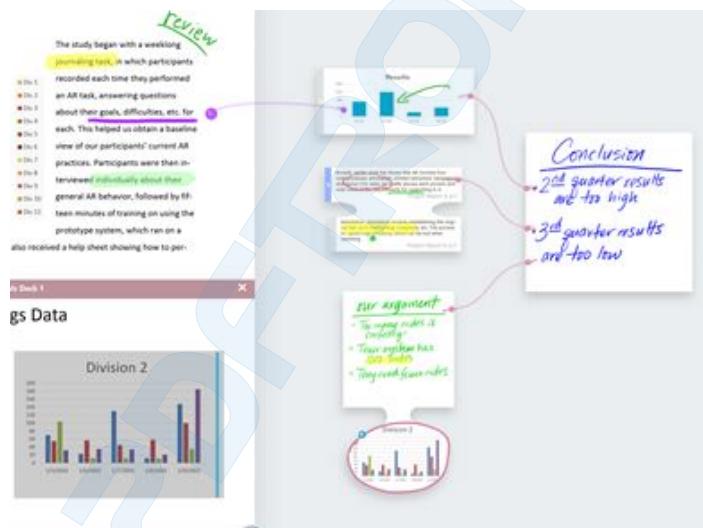
มีลักษณะคล้ายกับ Google Classroom ดังรูปที่ 2.29

2.4.2 LiquidText (Native Desktop App) [8]



รูปที่ 2.30 ไฟล์เอกสารกรอบข้อความในเอกสาร PDF

- การกรอบข้อความในเอกสาร PDF ดังรูปที่ 2.30 เมื่อมีการกรอบตัดส่วนที่ต้องการจะอธิบายหรือจดเพิ่ม แล้วคลิกลงไปในที่ว่าง หรือหน้าใหม่ แล้วทำการเขียนอธิบายเพิ่ม



รูปที่ 2.31 แสดงไฟล์เอกสารเชื่อมโยงข้อความกับกล่องการจดเดคเซอร์

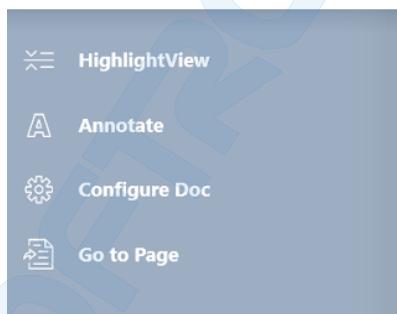
- การเชื่อมโยงข้อความที่ปิดเส้น หรือเน้นคำ (Highlight) ในไฟล์ PDF กับกล่องการจดเดคเซอร์ โดยการกดที่กล่องการจดเดคเซอร์จะไปแสดงผลข้อความที่ที่ปิดเส้น หรือเน้นคำในไฟล์ PDF ทันที ดังรูปที่ 2.31



รูปที่ 2.32 แบบเมนูค้างบน

- แบบเมนูค้างบนมีเครื่องมือการจดเดคเซอร์ 4 เมนู ใช้งานได้ฟรี! เพียงเครื่องมือการพิมพ์และเมนูสำหรับเอกสารอีก 4 เมนู จากซ้ายไปขวา ดังรูปที่ 2.32

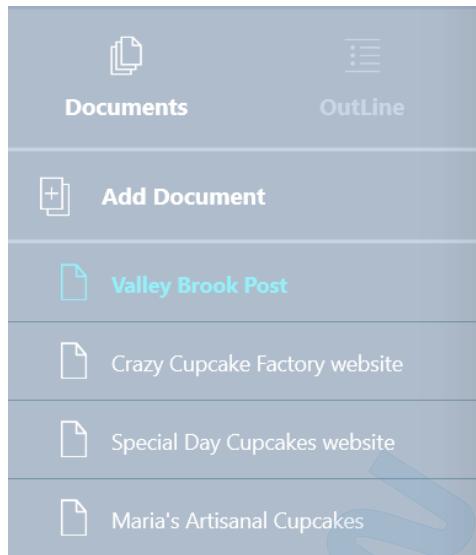
- 3.1. เครื่องมือการจดเลคเชอร์ด้วยการพิมพ์(ใช้งานได้ฟรี) จะเป็นการสร้างกล่องข้อความในเอกสารที่สามารถพิมพ์ข้อความอธิบายเพิ่มได้
- 3.2. เครื่องมือปากกาวด
- 3.3. เครื่องมือไชไลต์ ไชไลต์ข้อความในเอกสารที่สามารถครอบได้
- 3.4. ยางลบการจดเลคเชอร์ สำหรับลบการจดเลคเชอร์ข้างต้น
- 3.5. เมนูค้นหาคำในเอกสารและข้อความที่จดเลคเชอร์จากการพิมพ์
- 3.6. เมนูคูมีอุปกรณ์ที่จะบอกวิธีการใช้งานแอปพลิเคชันต่างๆ
- 3.7. เมนูเพิ่มเติม โดยจะมีการตั้งค่ามุมมองของพื้นที่จดเลคเชอร์ และเอกสาร
- 3.8. เมนูส่งออกเอกสารและการจดเลคเชอร์ ซึ่งสามารถส่งออกได้ 3 รูปแบบ
 - 3.8.1. .ltproj (Liquidtext Project) เป็นประเภทไฟล์ของแอปพลิเคชัน
 - 3.8.2. ไฟล์เอกสารและการจดเลคเชอร์เป็น PDF
 - 3.8.3. การจดเลคเชอร์เพียงอย่างเดียวเป็น PDF



รูปที่ 2.33 แคบเมนูด้านซ้าย

- 4. ในแคบเมนูด้านซ้ายจะมี 4 เครื่องมือ ดังรูปที่ 2.33
 - 4.1. HighlightView คือดูการรวมรวมไชไลต์ในเอกสาร มาแสดงเป็นรายการแทนหน้าเอกสารปกติ
 - 4.2. Annotate คือการสร้างกล่องข้อความในเอกสารที่สามารถพิมพ์ข้อความอธิบายได้
 - 4.3. Configure Doc คือการจัดการหน้าเอกสาร โดยจะมีเมนูย่อยอีก 2 เมนู
 - 3.3.1. Rename Document คือการเปลี่ยนชื่อเอกสารที่เปิดอยู่
 - 3.3.2. Rotate Pages คือการหมุนหน้าเอกสารที่ต้องการ โดยสามารถเลือกหน้า และลักษณะการหมุน ทั้ง หมุนตามเข็มนาฬิกา วนเข็มนาฬิกา และกลับด้าน

4.4. Go to Page คือการเลือกหน้าของเอกสารที่ต้องการ โดยจะมีฟอร์มให้กรอกเลขหน้า



รูปที่ 2.34 แสดงฟีเจอร์การเพิ่มเอกสาร PDF

4. สามารถเพิ่มเอกสาร PDF ดังรูปที่ 2.34 หลายไฟล์และเลือกที่ต้องการเปิดได้จากแถบเมนูด้านซ้าย (ต้องจ่ายเงินเพื่อใช้งาน) ใช้งานฟรีได้แค่ 1 ไฟล์



รูปที่ 2.35 แสดงฟีเจอร์การเขียนต่อคลื่นของการจดเดคเชอร์

5. การออกแบบที่มีส่วนเว้า นั่นคือการเขียนต่อคลื่นของการจดเดคเชอร์ ถ้านำมาใกล้ ๆ กัน จะเขียนกันด้วยส่วนเว้า ดังภาพแสดงฟีเจอร์การเขียนต่อคลื่นของการจดเดคเชอร์ ดังรูปที่ 2.35

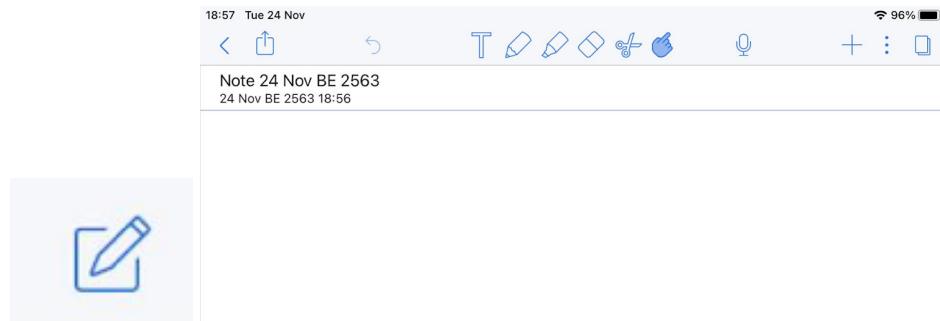


รูปที่ 2.36 แสดงไฟล์ที่ส่งออก

6. ถ้าเปิดด้วยไฟล์นามสกุล .ltpj (Liquidtext Project) ไฟล์จะเปิดได้ แต่เมื่อส่งออกเป็น PDF จะมีไฟล์เฉพาะของแอปพลิเคชันนั้นจะเปิดไม่ได้ แต่เมื่อส่งออกเป็น PDF จะมีไฟล์เฉพาะของแอปพลิเคชันในข้อที่ 2 3 และ 4 ไม่สามารถใช้งานได้ ดังภาพแสดงไฟล์ที่ส่งออก ดังรูปที่ 2.36

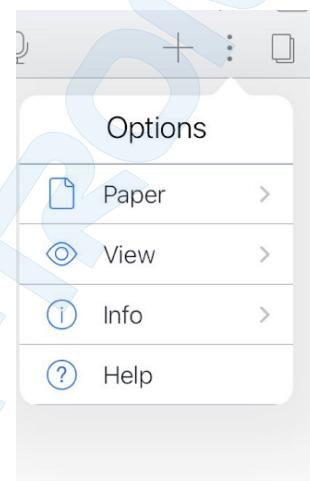
2.36

2.4.3 Notability[9]



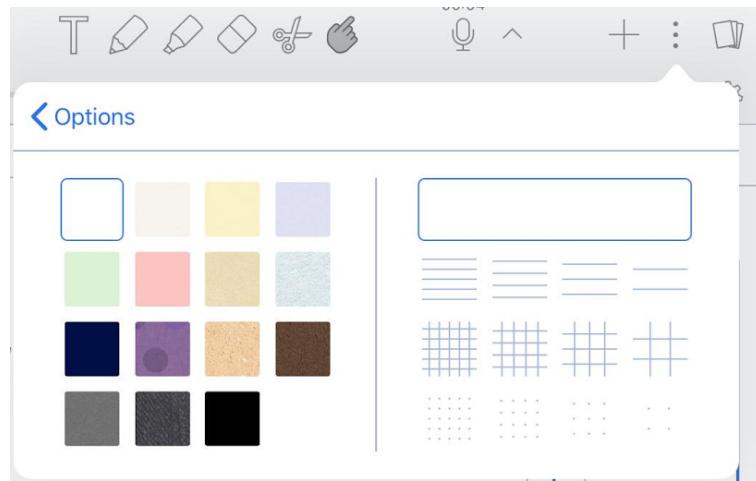
รูปที่ 2.37 ไฟล์เอกสารสร้างเอกสารใหม่

2.4.3.1. สร้างเอกสารใหม่ กดปุ่ม ดังรูปที่ 2.37 แล้วจะสร้างกระดาษสำหรับการจด เลคเชอร์ใหม่



รูปที่ 2.38 Options ของ Notability

2.4.3.2. ไฟล์เอกสาร Options กดชุด 3 จุดเพื่อแสดง Options ในการใช้งานการตั้งค่ากระดาษ โดยจะมีทั้งหมด 4 Options ดังรูปที่ 2.38



รูปที่ 2.39 ไฟล์เอกสารตั้งค่าหน้ากระดาษ

2.4.3.3. ตั้งค่าหน้ากระดาษ ในหน้าเอกสารใหม่สามารถถูกดึงจุด 3 จุดด้านขวา

แล้วเลือก Paper ดังรูปที่ 2.39



รูปที่ 2.40 ไฟล์เอกสารตั้งค่ามุมมองกระดาษ

2.4.3.4. ตั้งค่ามุมมองกระดาษในหน้าเอกสารใหม่สามารถถูกดึงจุด 3 จุดด้านขวา

แล้วเลือก View สามารถเลือกได้สองรูปแบบ ได้แก่ แสดงแบบหนึ่งหน้า แสดงแบบเลื่อนลง ดังรูปที่ 2.40

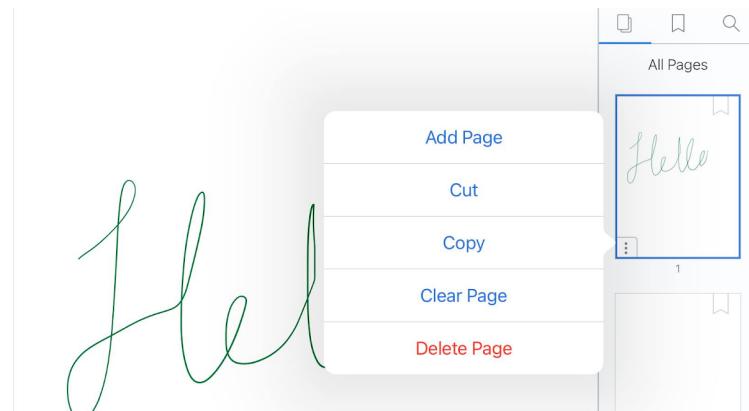
2.4.3.5. ดูรายละเอียดการสร้างเอกสารสามารถถูกดึงจุด 3 จุดด้านขวา แล้วเลือก info เพื่อแสดงข้อมูลเอกสารนี้ ดังภาพ ไฟล์เอกสาร Options

2.4.3.6. ไฟล์เอกสาร Help ดังภาพ ไฟล์เอกสาร Options จะเป็นการแสดงวิธีการแก้ปัญหา หรือแสดงวิธีการใช้งานเบื้องต้น โดยกดแล้วจะเข้าไปยังเว็บ Support ของแอปพลิเคชัน



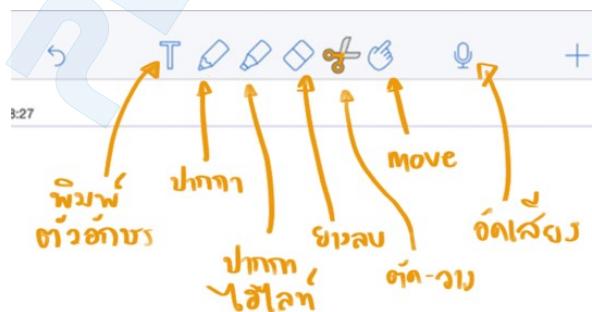
รูปที่ 2.41 ไฟล์เอกสารจัดการหน้ากระดาษเอกสาร

2.4.3.7. การจัดการหน้ากระดาษเอกสารโดยกดที่ปุ่ม ดังรูปที่ 2.41



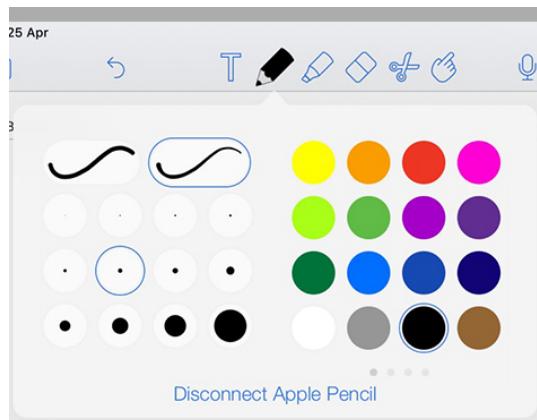
รูปที่ 2.42 หน้าเอกสารทั้งหมดและไฟล์เอกสารจุด 3 จุด

หลังจากนี้จะทำการแสดงหน้าเอกสารทั้งหมด สามารถจัดการหน้าที่ต้องการโดยการเลือกหน้าเอกสารและทำการกดปุ่ม 3 จุด ดังรูปที่ 2.42 เพื่อจัดการเอกสาร หน้านี้โดยสามารถกด Add Pages เพื่อทำการเพิ่มหน้าเอกสารต่อจากหน้าเอกสารนั้น กด Cut เพื่อตัดหน้าเอกสารนั้นและนำไปวางในช่วงหน้าเอกสารที่ต้องการได้ กด Copy เพื่อทำการคัดลอกหน้าเอกสารนั้น กด Clear Page เพื่อทำการลบการจัดเรซีฟอร์มหน้าเอกสารนั้น กด Delete Page เพื่อทำการลบหน้าเอกสารนั้น



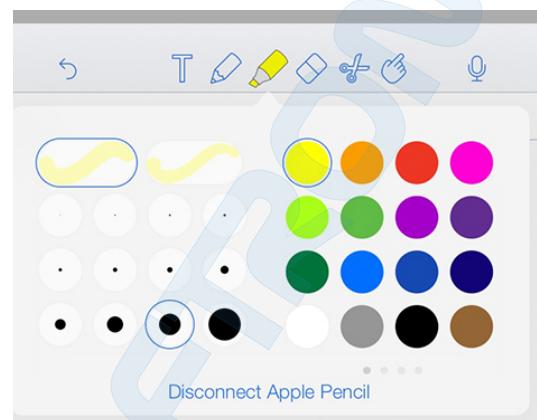
รูปที่ 2.43 เมนูสำหรับการจัดเรซีฟอร์ม [10]

2.4.3.8. มีเมนูสำหรับการจัดเรซีฟอร์มและบันทึกเสียงมี ดังรูปที่ 2.43



รูปที่ 2.44 เมนูปากกา

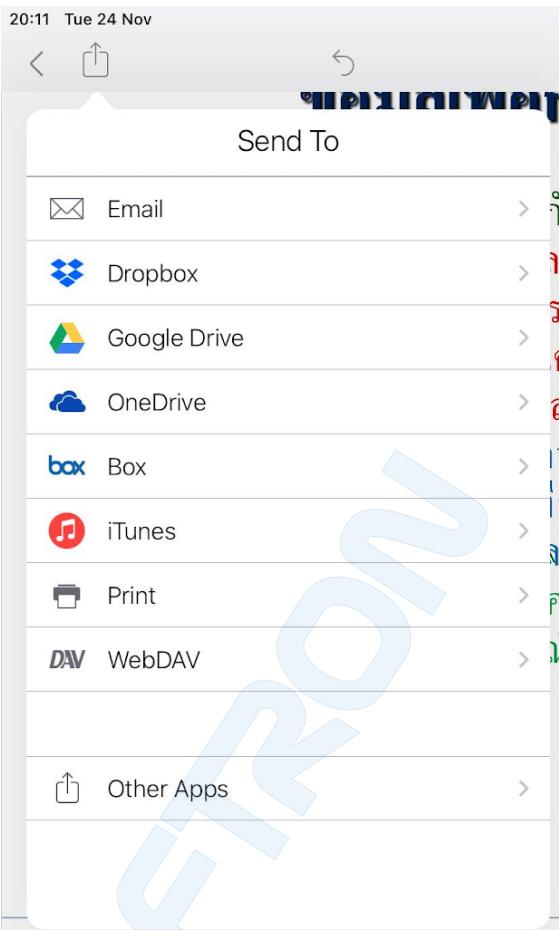
1. เมนูปรับปากการสำหรับการจดเลคเชอร์ ปรับขนาด และมีให้เลือกสีหัวรีอิสระตามที่ต้องการ รูปที่ 2.44



รูปที่ 2.45 เมนูไฮไลต์

2. ปากการไฮไลต์ สามารถปรับขนาดได้ 12 ขนาด และมีให้เลือกสีหัวรีอิสระตามที่ต้องการ ดังรูปที่ 2.45
3. ยางลบ สามารถลบการจดเลคเชอร์ที่ได้ทำการจดลงบนหน้าเอกสาร
4. พิมพ์ข้อความ ก็อปปี้และลอก สามารถปรับแต่งชุดแบบอักษร ขนาด สี ความหนา ตัวอักษร และเดินได้ โดยตั้งค่าล่วงหน้า (Preset) ได้ 3 รูปแบบ
5. ตัด-วาง เพื่อทำการคัดลอก คัดลอกและวาง ลบ ปรับเปลี่ยนสไตล์ส่วนเลคเชอร์ที่ได้ทำการครอบ
6. ถ่ายสิ่งที่จดเลคเชอร์ โดยกดที่จุดที่จดเลคเชอร์ไว้ สามารถลากไปในไฟล์ได้

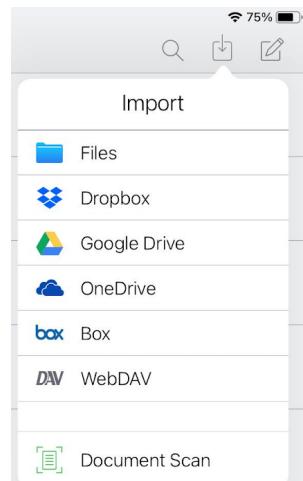
7. บันทึกเสียง สามารถบันทึกเสียงพร้อมกับการจดเลขหรือไปยังเอกสาร
นั้น



รูปที่ 2.46 ไฟล์เอกสารส่งออกเอกสาร

2.4.3.9. สามารถแบ่งปันสิ่งออกเอกสารไปยังแอปพลิเคชันอื่น ๆ ดังรูปที่ 2.46

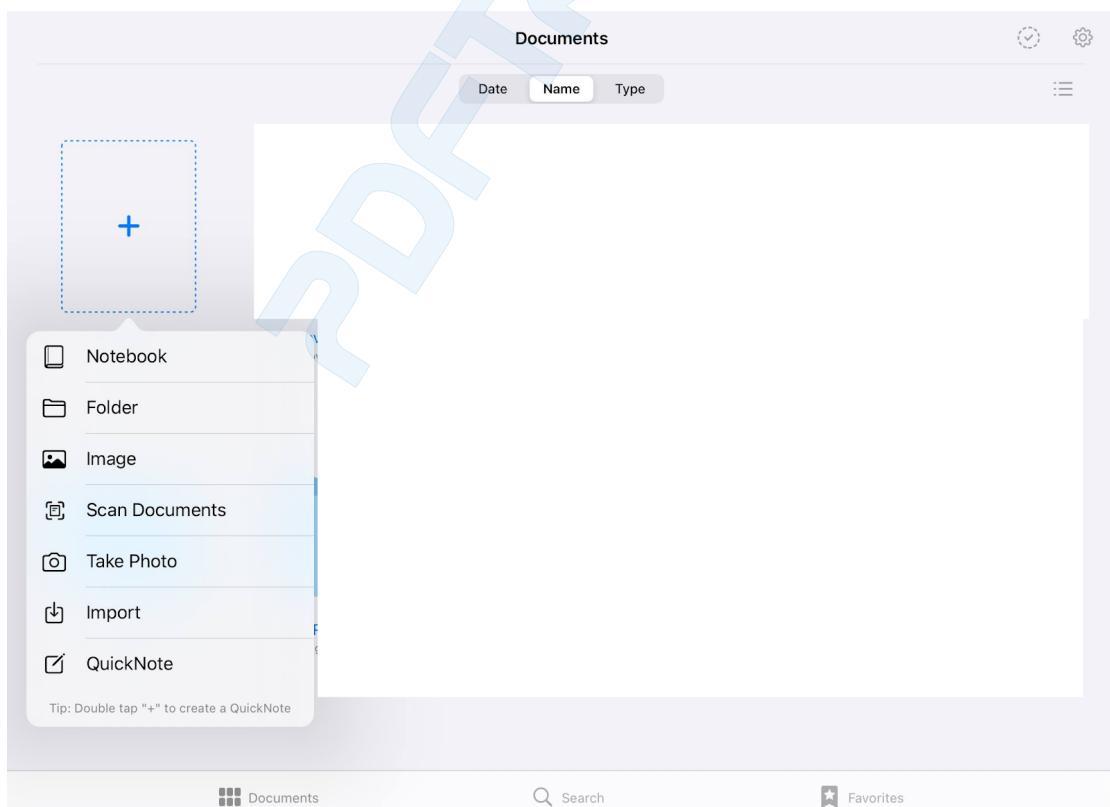
หลังจากนั้นสามารถตั้งค่าเลือกประเภทไฟล์การส่งออกที่ต้องได้ เช่น ไฟล์เอกสาร PDF ไฟล์เอกสารประเภท Notability



รูปที่ 2.47 ไฟล์เอกสารนำเข้าเอกสาร

2.4.3.10. สามารถนำเข้าเอกสารที่ต้องการ โดยสามารถเลือกช่องทางได้ ดังรูปที่ 2.47 โดยรองรับการนำเข้าไฟล์เอกสารประเภท Notability ประเภท PDF ประเภท Word

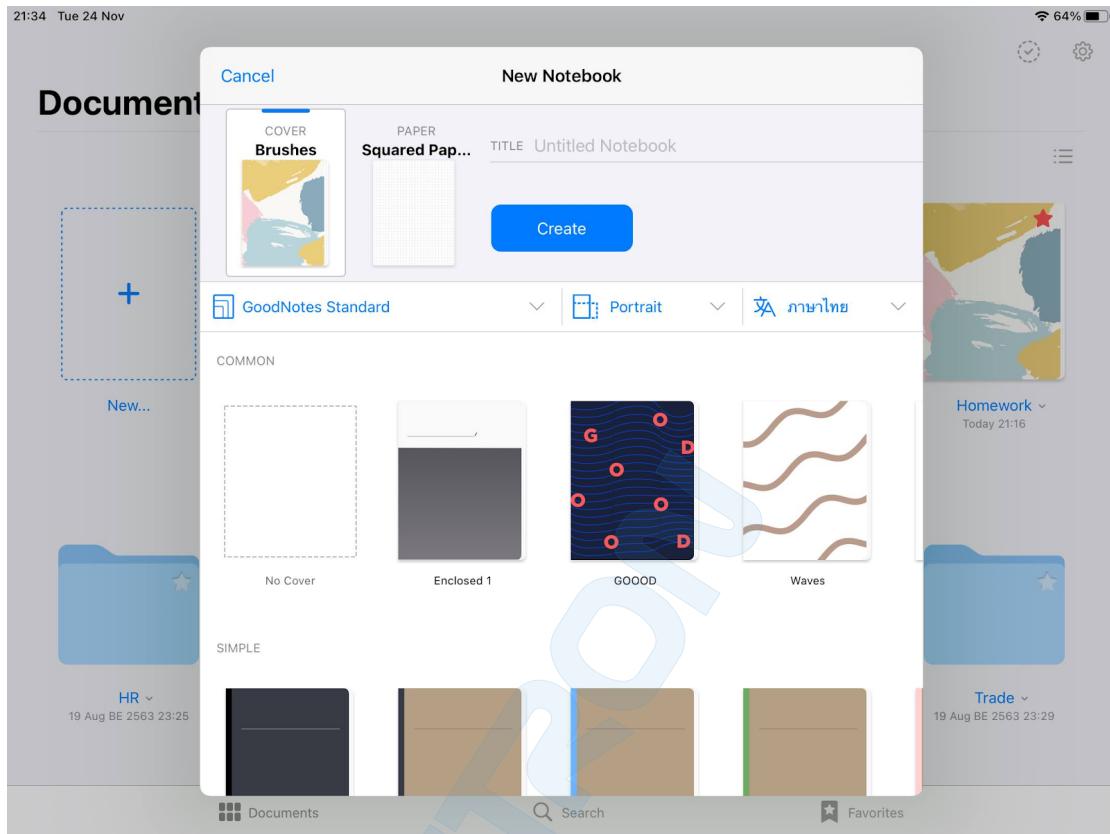
2.4.4 Goodnote[11]



รูปที่ 2.48 ไฟล์เอกสารสร้างเอกสารใหม่และการนำเข้าเอกสาร

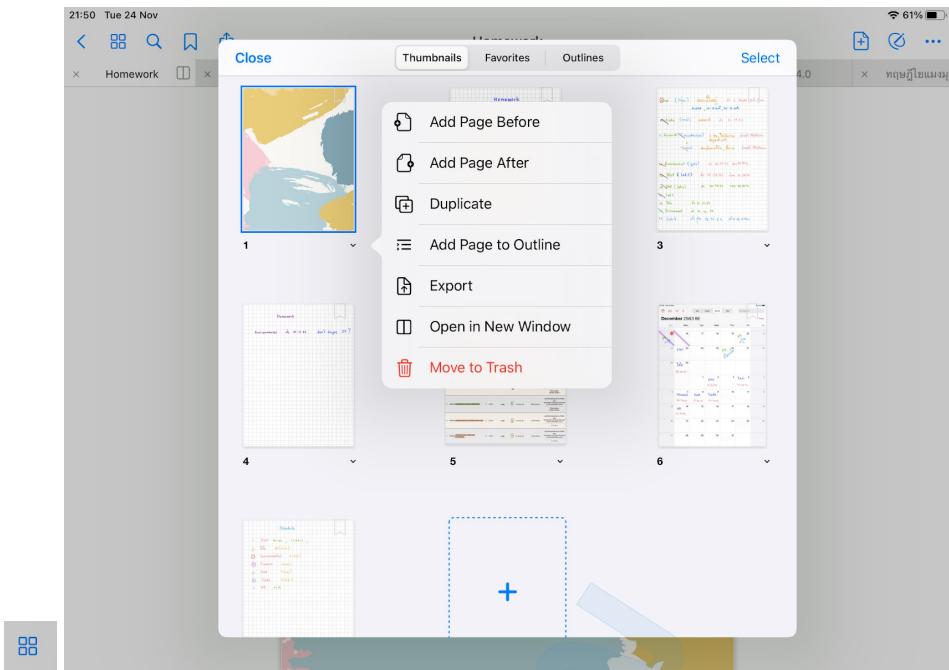
2.4.4.1. สามารถสร้างเอกสารใหม่และนำเข้าเอกสารໄได้ ดังรูปที่ 2.48 โดยมี

Option ให้เลือกໄได้แก่



รูปที่ 2.49 เลือกสีตัวลักษณ์ของ Notebook

1. Notebook เป็นการสร้างสมุดไว้สำหรับเลือกเอกสารเปล่า เลือกสีตัวลักษณ์ได้ ดังรูปที่ 2.49
2. Folder สร้างโฟลเดอร์สำหรับเก็บเอกสารหรือ Notebook
3. Image คือการนำเข้าไฟล์รูปภาพจากเครื่องเพื่อทำการจัดเลกเชอร์
4. Scan Documents คือการนำเข้าเอกสารจากการถ่ายภาพเอกสารกระดาษ
5. Take Photo คือการนำเข้ารูปภาพจากการถ่ายภาพเพื่อทำการจัดเลกเชอร์
6. Import คือการนำเข้าไฟล์เอกสารจาก ประเภทไฟล์ PDF ประเภทไฟล์ Word ประเภทไฟล์ Goodnote
7. QuickNote คือการสร้างหน้าเอกสารเปล่าทันทีโดยไม่ต้องตั้งค่าใด ๆ

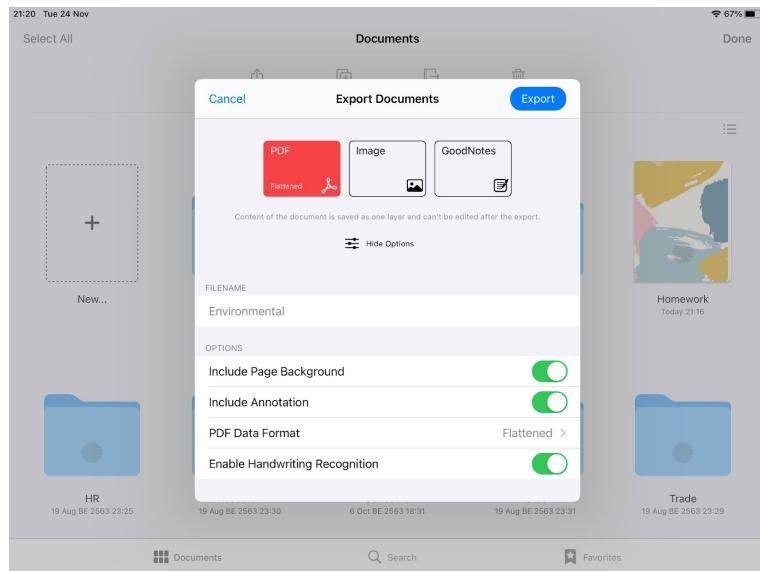


รูปที่ 2.50 ไฟล์จัดการหน้าเอกสาร

2.4.4.2. สามารถจัดการหน้าเอกสารที่ต้องการ ได้โดยการกดปุ่มดังภาพ รูปที่ 2.50

โดยมี Options ให้เลือกได้แก่

1. Add Page Before เพิ่มหน้าเอกสารเปล่าก่อนหน้าที่ได้ทำการเลือก
2. Add Page After เพิ่มหน้าเอกสารเปล่าก่อนหน้าที่ได้ทำการเลือก
3. Duplicate การคัดลอกหน้าเอกสารที่ได้ทำการเลือกและวางลงไปยังหน้าถัดไป
4. Add Page To Outline เพื่อเข้าไปยังส่วน Outline
5. Export คือการส่งออกเฉพาะหน้าเอกสารที่ได้ทำการเลือกโดยการส่งออกประเภทไฟล์ PDF ประเภทไฟล์รูปภาพ ประเภทไฟล์ Goodnote
6. Open in New Window คือการเปิดเอกสารในหน้าแนบใหม่
7. Move in Trash คือการลบหน้าเอกสารที่ได้ทำการเลือกไปยังถังขยะ



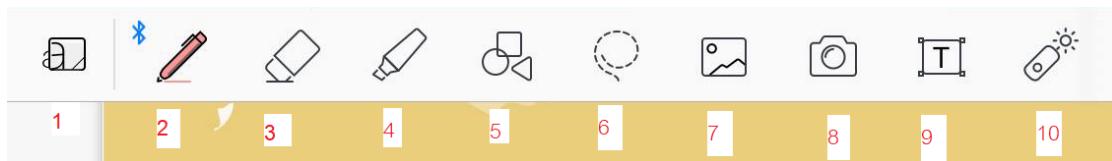
รูปที่ 2.51 ไฟล์เอกสารส่งออกเอกสาร

2.4.4.3. สามารถส่งออกเอกสารเพื่อทำการแบ่งปันได้โดยกดเลือกเอกสารที่ต้อง⁴
และการกด Export โดยสามารถส่งออกได้สามรูปแบบ ดังรูปที่ 2.51



รูปที่ 2.52 ตัวอย่างช่องทางการส่งออก

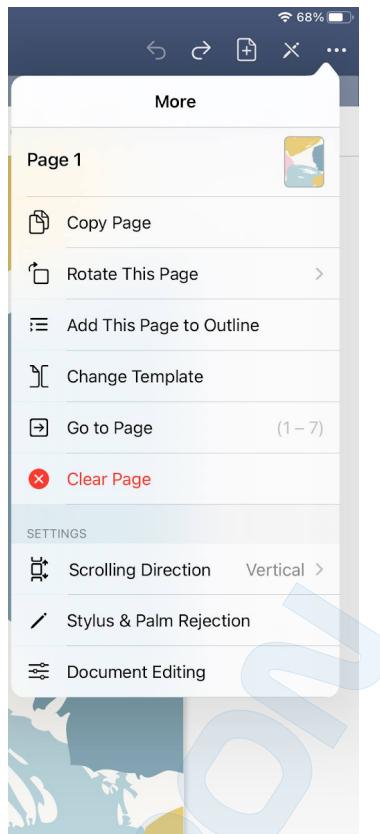
และสามารถเลือกช่องทางการส่งออกได้ดังภาพ ตัวอย่างช่องทางการส่งออก ดัง
รูปที่ 2.52



รูปที่ 2.53 เมนูสำหรับการจดเดคเซอร์

2.4.4.4. มีเมนูสำหรับการจดเดคเซอร์ ดังรูปที่ 2.53 ได้แก่

1. ชุมเข้าออกเอกสาร
2. ปากกาสำหรับการจดเดคเซอร์โดยสามารถเลือก Option ปรับสี ปรับขนาดได้
3. ยางลบสำหรับการลบโดยสามารถเลือก Option ปรับขนาด ปรับรูปแบบ การลบได้
4. ไฟล์ที่ใช้สำหรับการไฟล์ส่วนข้อมูลนเอกสารโดยสามารถเลือก Option ปรับสี ปรับขนาด ปรับแบบเป็นเส้นตรง ได้
5. ใช้สำหรับการตรวจสอบอัตโนมัติ Option ปรับขนาด ปรับสี
6. ครอบใช้สำหรับการครอบการจดเดคเซอร์ที่ต้องการและทำการย้าย
7. ใช้สำหรับการเลือกรูปจากเครื่องและวางในเอกสาร
8. ใช้สำหรับการถ่ายภาพและวางในเอกสาร
9. สร้างกล่องข้อมูลเพื่อทำการพิมพ์ข้อมูลไปยังเอกสาร
10. สร้างจุดหรือเส้นแบบชี้ Crawford การสำหรับการนำเสนอ



รูปที่ 2.54 เมนูสำหรับการตั้งค่ามุมมองเอกสาร

2.4.4.5. มีเมนูสำหรับการตั้งค่ามุมมองเอกสาร ดังรูปที่ 2.54

1. Copy Page ทำการคัดลอกหน้าเอกสารที่ได้ทำการเลือกและนำไปปะลงเมนูการเพิ่มหน้า
2. Rotate This Page ใช้สำหรับการหมุนเอกสารที่ได้ทำการเลือก โดยมี หมุน 90 องศา หมุน 180 องศา
3. Add This Page to Outline ทำการเพิ่มที่หน้าเอกสารที่ได้ทำการเลือกไปยังส่วน Outline
4. Change Template สำหรับเปลี่ยนแปลงข้อความของเอกสาร
5. Go to Page ใส่หมายเลขหน้าเพื่อไปยังหน้าที่ต้องการ
6. Clear Page ทำการลบการจดเดลเครื่องทั้งหมดของหน้าเอกสารนั้น
7. Scolling Direction ทำการปรับมุมมองการคูเอกสาร โดยสามารถเลือกได้สองรูปแบบ ได้แก่ แนวแนวนอน แนวแนวตั้ง

2.5 สรุปแอปพลิเคชันที่เกี่ยวข้อง

2.5.1 กลุ่มแอปพลิเคชัน Amanote

พื้นที่สำหรับการจดเดครเซอร์นั้นจะเชื่อมกับหน้าบานทเรียนนั้นต่อหนึ่งพื้นที่ ใช้คีย์บอร์ดพิมพ์สำหรับการพิมพ์ ส่วนในการวัดด้วยปากกา ไฮไลต์ข้อความ เพิ่มกล่องข้อความ และเพิ่มโน๊ต สามารถทำได้บนสไลด์บันทเรียน โดยที่โน๊ตนั้นจะแสดงที่โหมด Summary View ว่าจดเดครเซอร์อะไรไว้ในหน้าใดบ้าง และสามารถค้นหาคำในบันทเรียน หรือพื้นที่การจดเดครเซอร์ที่เป็นรูปแบบการพิมพ์ โดยจะบอกว่าอยู่ในหน้าใด ในการส่งออกไฟล์จะมี 3 รูปแบบคือ 1. ไฟล์ Amanote 2. ไฟล์ Word 3. ไฟล์ PDF และมีการส่งออกไฟล์ 3 รูปแบบ 1. ส่งออกเฉพาะการจดเดครเซอร์เพียงอย่างเดียวเป็นหน้ากระดาษขนาดต่างๆ 2. ส่งออกการจดเดครเซอร์ในหน้าเดียวกับบันทเรียน โดยจัดเรียงการจดเดครเซอร์ให้บันทเรียนที่เชื่อมอยู่ 3. ส่งออกการจดเดครเซอร์ในหน้าเดียวกับบันทเรียน โดยจะแยกการจดเดครเซอร์ไวอีกหน้ากระดาษ ถ้าพื้นที่การจดเดครเซอร์เกินพื้นที่หน้ากระดาษที่จะส่งออก ส่วนที่เกินพื้นที่จะแยกไปอีกหน้ากระดาษ ข้อจำกัดของกลุ่มแอปพลิเคชัน Amanote คือการติดตามการจดเดครเซอร์ ที่สามารถค้นหาสิ่งที่จดได้เพียงบางส่วน คือ ข้อความจากการพิมพ์ในตัว Editor

2.5.2 กลุ่มแอปพลิเคชัน Liquidtext

พื้นที่สำหรับจดเดครเซอร์นั้นจะไม่เป็นรูปแบบการพิมพ์ แต่จะเป็นพื้นที่กว้างสำหรับการแปะโน๊ตเพื่อเชื่อมโยงกับข้อความ รูปภาพในบันทเรียน โดยมีไฟเจอร์จับรูปที่เป็นรูปภาพหรือข้อความในบันทเรียน และสามารถวางในพื้นที่การจดเดครเซอร์ ภาพดังกล่าวจะถูกเปลี่ยนไปเป็นโน๊ตที่เชื่อมกับข้อความหรือรูปภาพในบันทเรียน สามารถกดไปที่หัวลูกสอนด้านหน้าของโน๊ต แอปพลิเคชันจะย้อนที่เชื่อมโยงไปข้อมูลทางทันที โน๊ตสามารถสร้างขึ้นได้จากในเมนู หรือจับภาพในบันทเรียน โน๊ตแต่ละแผ่นสามารถเชื่อมกันได้ถ้าหากโน๊ตไปไว้ใกล้ ๆ กัน จะมีส่วนที่เชื่อมแสดงออกมาเพื่อบ่งบอกว่าโน๊ต 2 แผ่นเชื่อมต่อกัน พื้นที่การจดเดครเซอร์นั้นมีไม่จำกัดสามารถคลิกโน๊ตไปไว้ในส่วนใดก็ได้ของพื้นที่ ส่วนบันทเรียนสามารถเลื่อนลงได้ต่อเนื่องในคราวเดียวกัน มีการเชื่อมโน๊ตกับข้อความหรือรูปภาพในบันทเรียน ในการค้นหาสามารถค้นหาคำที่เป็นการพิมพ์ได้จากทั้งในบันทเรียนและพื้นที่จดเดครเซอร์ โดยจะบอกว่าอยู่ในโน๊ตใด ส่วนการส่งออกไฟล์เป็น PDF จะมีข้อจำกัดของกลุ่ม

แอปพลิเคชัน Liquidtext โดยเมื่อส่งออกแล้วจะพบว่าพื้นที่การจดเลคเชอร์ทั้งหมดนั้นจะรวมไว้ในส่วนแรกของไฟล์ PDF แล้วต่อด้วยบทเรียน และไม่มีไฟล์เชื่อมโยงบทเรียน กับโน๊ต

2.5.3 กลุ่มแอปพลิเคชัน Notability, GoodNotes

พื้นที่สำหรับจดเลคเชอร์จะแสดงเป็นหน้ากระดาษขนาด A4 เป็นการจำลองการจดแบบสมุด แต่ทำให้เหมาะสมกับรูปแบบของแท็บเก็บคอมพิวเตอร์ (iPad) ซึ่งสามารถจัดการหน้ากระดาษอย่างอิสระทั้งการเพิ่ม ลบ และย้าย พื้นที่จะจำกัดด้วยขนาดกระดาษ สามารถตรวจสอบการจดเลคเชอร์ไว้เป็นสมุดหรือเป็นไฟล์เดอร์ บทเรียนจะแสดงเป็นหน้ากระดาษ เนื่องจากเป็นไฟล์ PDF สามารถจดในบทเรียนหรือเพิ่มหน้ากระดาษเพื่อเพิ่มพื้นที่ในการจดเลคเชอร์ การส่งออกไฟล์ PDF นั้นจะเลือกหน้าส่งออกมาหรือส่งออกทุกหน้ากระดาษ โดยไฟล์จะบ่งอย่างไม่สามารถใช้งานได้หากเป็นไฟล์ PDF เช่นการตั้งค่าสไลด์ของ Notebook ของแอปพลิเคชัน GoodNotes หรือไฟล์สีของไฟล์ PDF ไปกับการจดเลคเชอร์ของแอปพลิเคชัน Notability

2.6 วิเคราะห์แอปพลิเคชัน

2.6.1 จุดเด่นในแต่ละแอปพลิเคชัน

2.6.1.1 Amanote

1. แตกต่างจากแอปพลิเคชันอื่น ๆ ที่มี Editor ข้อความอยู่ข้าง ๆ ไว้สำหรับพิมพ์ข้อความ
2. สามารถเปิดไฟล์ PDF โดยส่งผ่าน URL ทำให้สามารถเข้าถึง PDF นั้น ๆ ได้ง่ายจากไฟล์ PDF บนระบบอื่น ๆ
3. สามารถส่งข้อเสนอแนะกลับมาบังผู้อัปโหลด PDF นั้น ๆ ได้
4. สามารถเข้าถึงได้จากทุกแพลตฟอร์ม

2.6.1.2 LiquidText

1. เชื่อมโยงกล่องข้อความเดคเชอร์กับข้อความบน PDF
2. สามารถเชื่อมโยงกล่องข้อความที่ได้สร้างไว้เข้าด้วยกัน

2.6.1.3 Notability

1. สร้างเอกสารง่ายด้วยการกดปุ่มเดียว (ค้างไว้บนหน้าหลัก)

2. สามารถเพิ่มน้ำเอกสารเปล่าได้โดยเพิ่มต่อท้ายจากหน้าที่เลือก
3. สามารถแบ่งหมวดหมู่การจดเดลเครอร์ได้ ในแบบด้านซ้ายโดยการสร้างเอกสารหรือลากมาวางในหมวดหมุนนั้น ๆ
4. สามารถบันทึกเดียงพร้อมกับการจดเดลเครอร์ได้โดยคลิปเดียงจะถูกผูกไว้กับเอกสารที่ได้เลคเชอร์นั้น ๆ

2.6.1.4 GoodNotes

1. สามารถแบ่งหมวดหมู่การจดเดลเครอร์ ใน Notebook หรือไฟล์เดอร์
2. สามารถสร้างเอกสารพร้อมเพิ่มสีตัวอักษรได้
3. ฟีเจอร์การจดเดลเครอร์การวิเคราะห์ความรู้ปัจจุบันในมิติโดยคำนวณจากรูปที่ได้
4. ภาคลงไปว่าเป็นรูปใด

2.6.2 ข้อจำกัดโดยภาพรวมของทุกแอปพลิเคชัน

2.6.2.1 Amanote

1. อาจารย์ไม่สามารถตรวจน้ำหนักการเรียนรู้ของนักศึกษาได้ เนื่องจากไม่ได้มีการเก็บข้อมูลการจดเดลเครอร์และคำตามจากนักศึกษาให้อาจารย์
2. ผู้ใช้งานระบบไม่สามารถแบ่งปันเดลเครอร์ของตนเองให้เพื่อน ๆ ได้ในระบบต้องส่งออกเป็นไฟล์ PDF และแบ่งปันในสื่อสังคมออนไลน์
3. หากมีคำตามหรือข้อสงสัยนักศึกษาไม่สามารถตั้งคำถามกับอาจารย์ได้ในระบบ
4. การกลับมาอ่านหรือทบทวนในระบบค่อนข้างลำบากเนื่องจากต้องกลับมาอ่าน URL เดิมหรือทำการส่งออกไฟล์แล้วเก็บบันทึกด้วยตนเอง
5. หากส่งออกเอกสารเป็นประเภท Word จะแสดงออกมาเป็นหน้าเปล่าหากไม่ได้รองรับภาษาไทย
6. สามารถบันทึกในระบบได้แต่ไม่สามารถแบ่งหมวดหมู่การจดเดลเครอร์ได้

2.6.2.2 LiquidText

1. ไฟล์ PDF ที่ส่งออกจะแสดงผลไม่เหมือนในแอปพลิเคชัน อาจทำให้สับสนในการทบทวน
2. หากส่งออกเป็นไฟล์ PDF ฟีเจอร์จะไม่สามารถใช้งานได้ หรือแสดงผลไม่เหมือนในแอปพลิเคชัน เช่น การเชื่อมคำที่ได้จดเดลเครอร์กับเอกสาร

PDF จะหายไป พื้นที่การจดเลคเชอร์จะมาแสดงผลอยู่หน้าแรกของไฟล์ PDF ที่ส่งออก

3. จำเป็นต้องจ่ายเงินซึ่งสามารถใช้ฟีเจอร์ทั้งหมดได้

2.6.2.3 Notability

1. มีฟีเจอร์การแบ่งปัน倒霉มีกระบวนการหลายขั้นตอน และยุ่งยากในการจัดการ
2. ข้อจำกัดหากส่งออกไฟล์ออกมาเป็นนามสกุลของแอปพลิเคชันนั้น ๆ จะไม่สามารถเปิดบนแอปพลิเคชันอื่น ๆ ได้
3. ต้องซื้อแอปพลิเคชันก่อนใช้งาน
4. มีเพียงแอปพลิเคชัน Notability ที่สามารถบันทึกเสียงได้แต่ต้องส่งออกเป็นประเภทไฟล์ Notability

2.6.2.3 GoodNotes

1. มีฟีเจอร์การแบ่งปัน倒霉มีกระบวนการหลายขั้นตอน และยุ่งยากในการจัดการ
2. ข้อจำกัดหากส่งออกไฟล์ออกมาเป็นนามสกุลของแอปพลิเคชันนั้น ๆ จะไม่สามารถเปิดบนแอปพลิเคชันอื่น ๆ ได้
3. ต้องซื้อแอปพลิเคชันก่อนใช้งาน
4. แอปพลิเคชันเกิดข้อผิดพลาดบ่อย เช่น ถ้างกดปุ่มการใช้งานบางฟังก์ชันไม่ติด

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

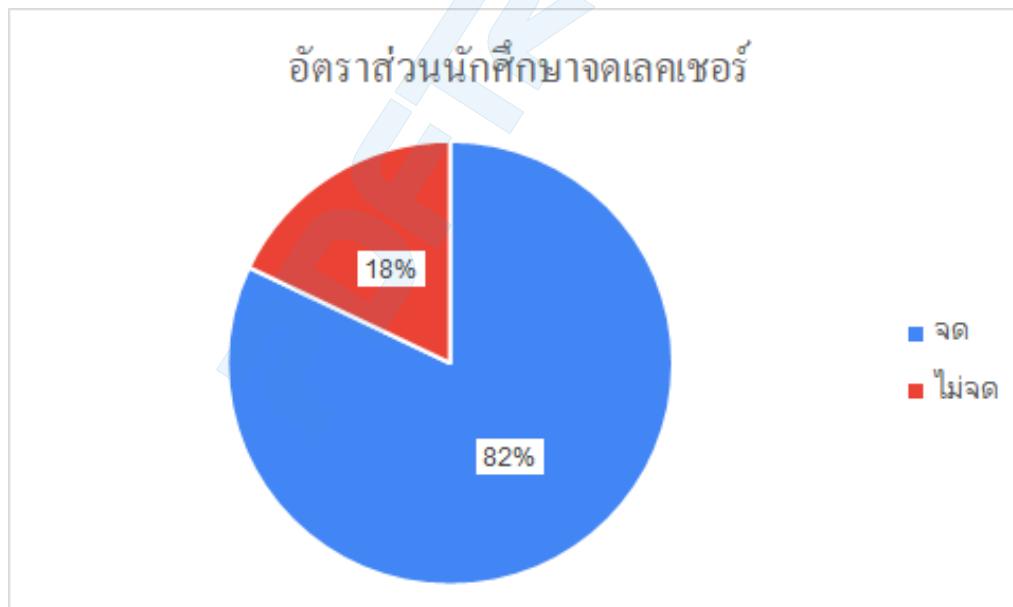
3.1 กำหนดกลุ่มเป้าหมาย

- 3.1.1. อาจารย์
- 3.1.2. นักศึกษาที่จดเลคเชอร์
- 3.1.3. นักศึกษาที่ไม่จดเลคเชอร์

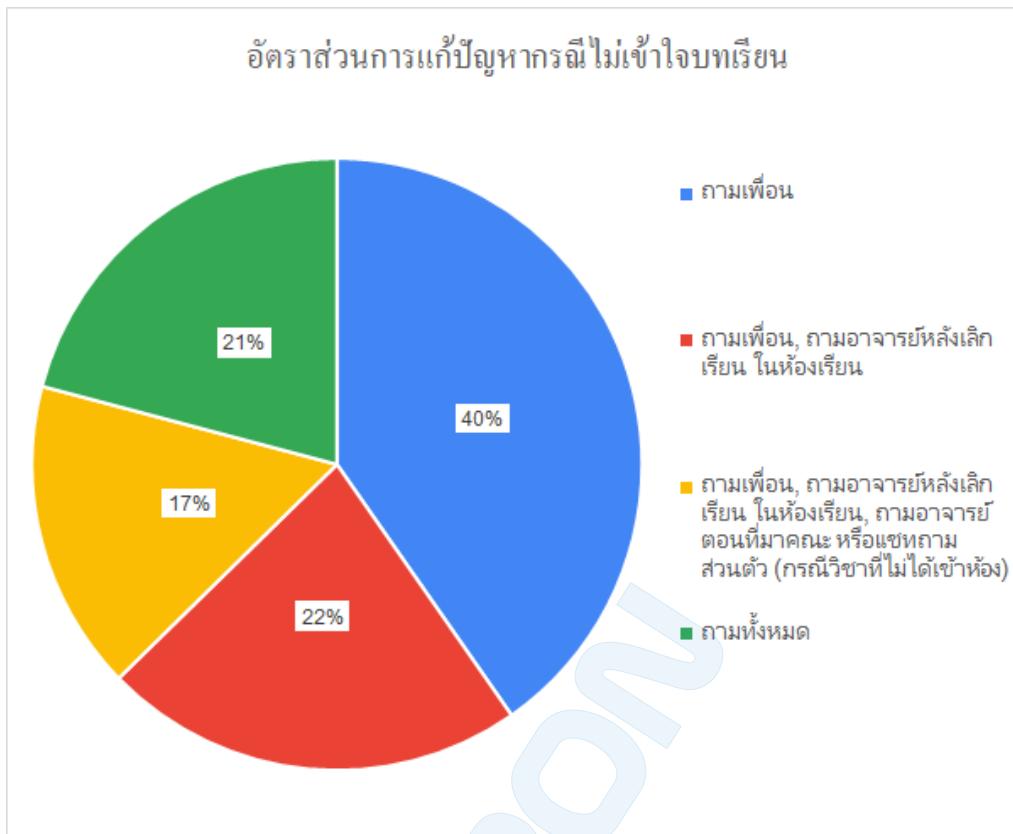
3.2 ข้อมูลแบบสอบถาม

จากการเก็บข้อมูลแบบสอบถามจากศึกษานะáiอิทั้งหมด 67 คน สามารถทราบข้อมูลได้ดังนี้

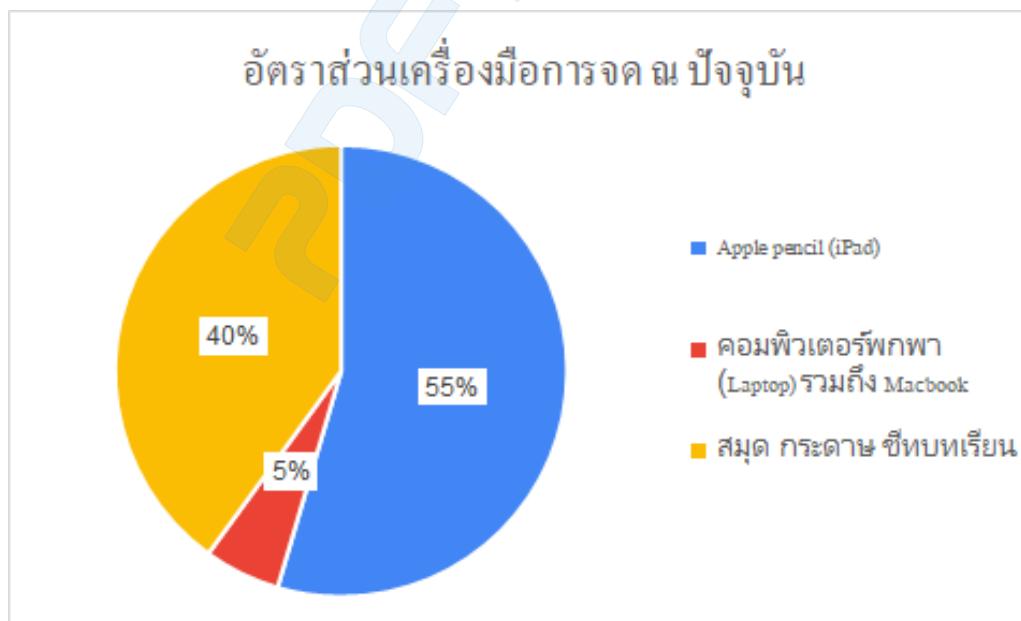
- 3.2.1 ข้อมูลนักศึกษาตอบแบบปรนัย



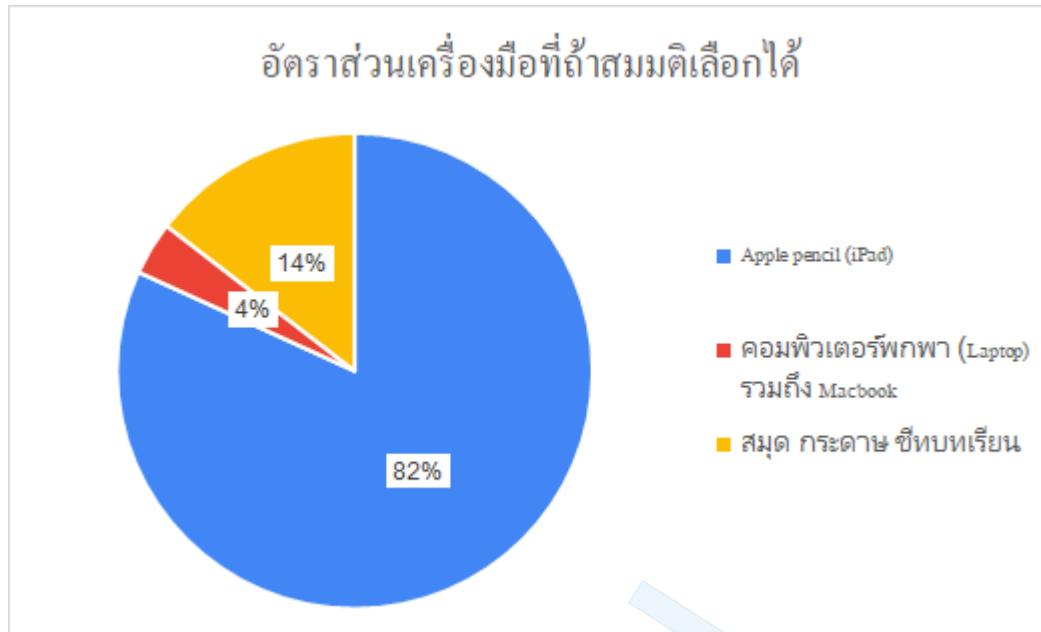
รูปที่ 3.1 แสดงอัตราส่วนนักศึกษาจดเลคเชอร์



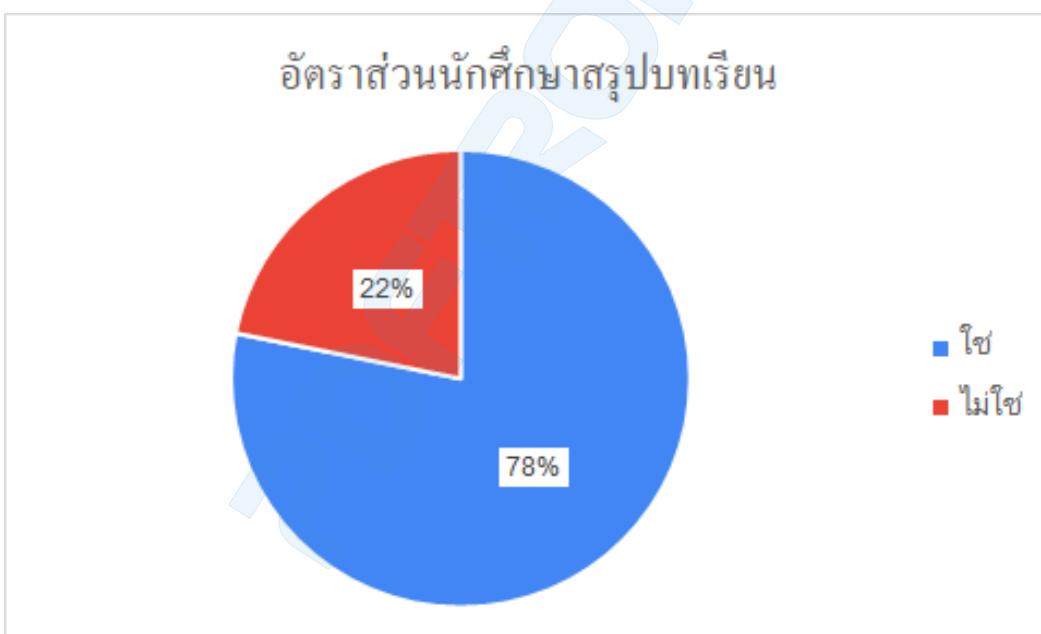
รูปที่ 3.2 แสดงอัตราส่วนการแก้ปัญหากรณีไม่เข้าใจบทเรียน



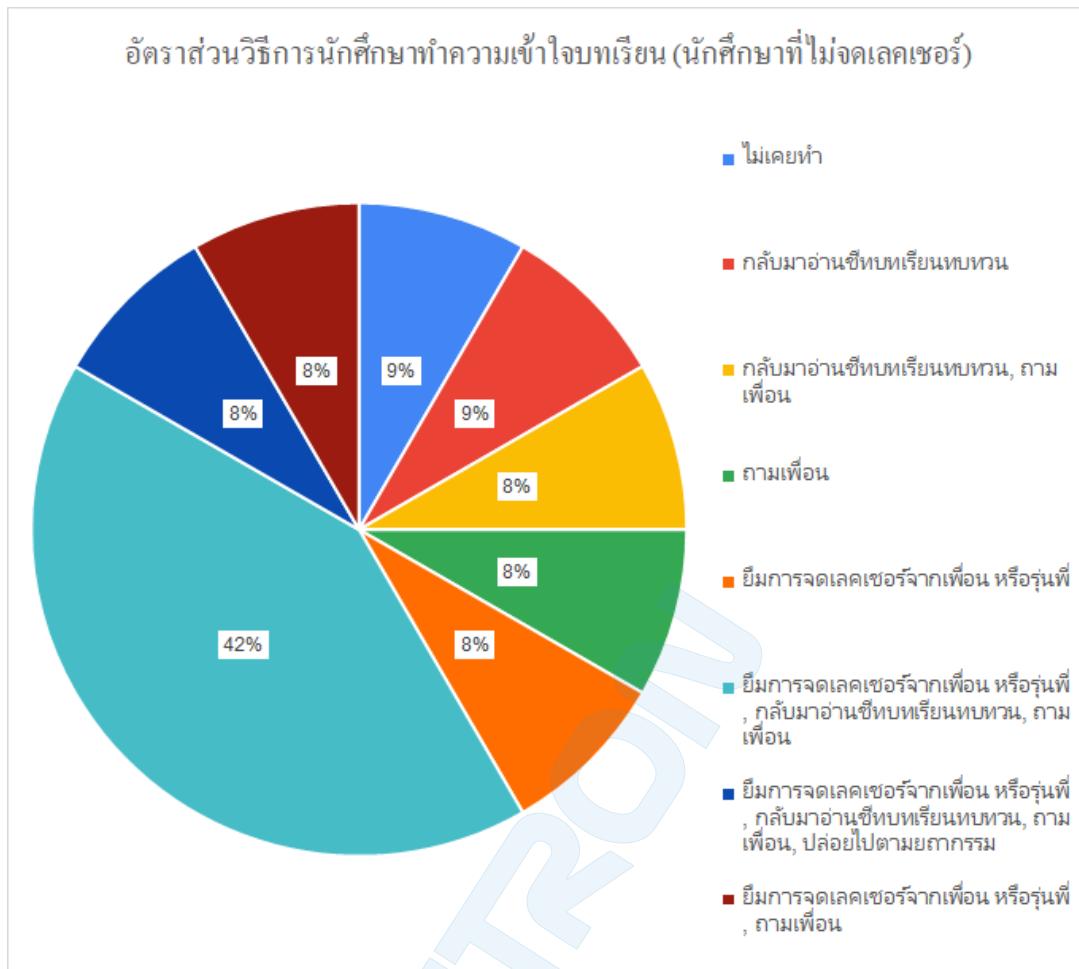
รูปที่ 3.3 แสดงอันตรายส่วนเครื่องมือการจด ณ ปัจจุบัน



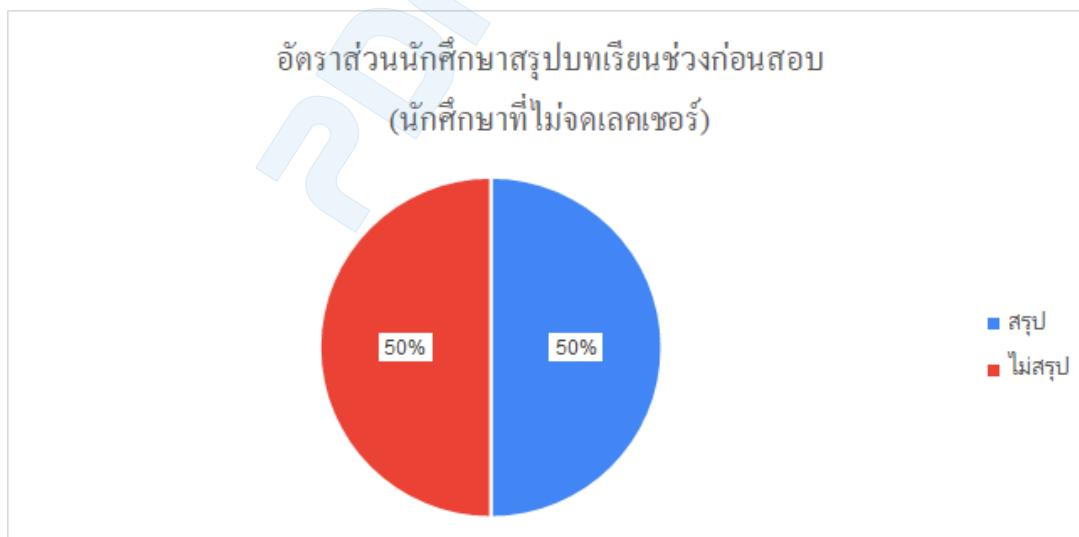
รูปที่ 3.4 แสดงอัตราส่วนเครื่องมือที่ถ้าสมมติเลือกได้



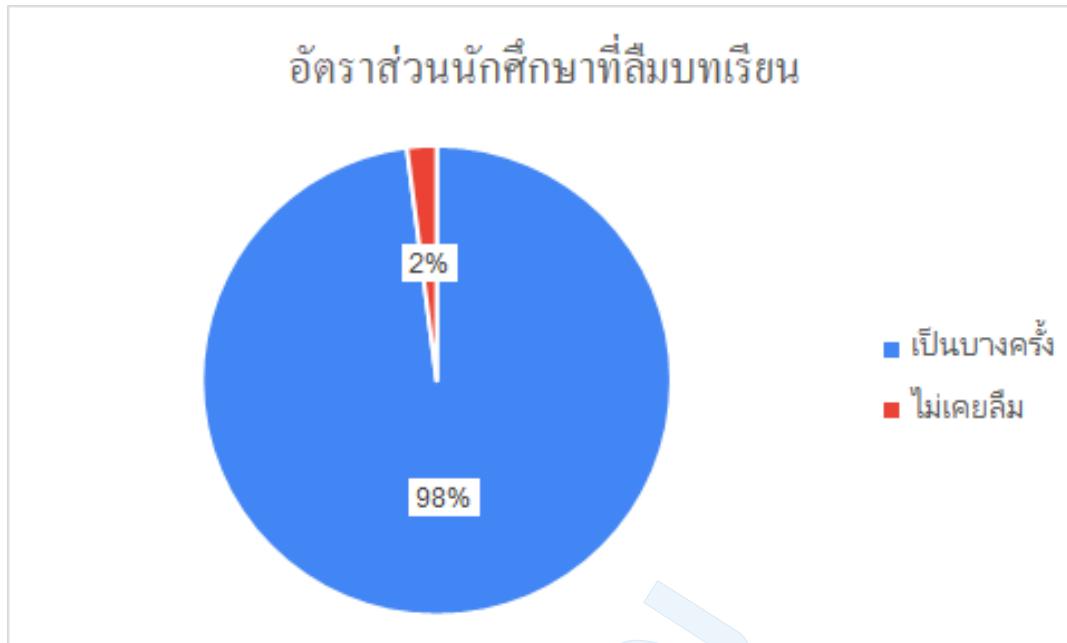
รูปที่ 3.5 แสดงอัตราส่วนนักศึกษาสรุปบทเรียน



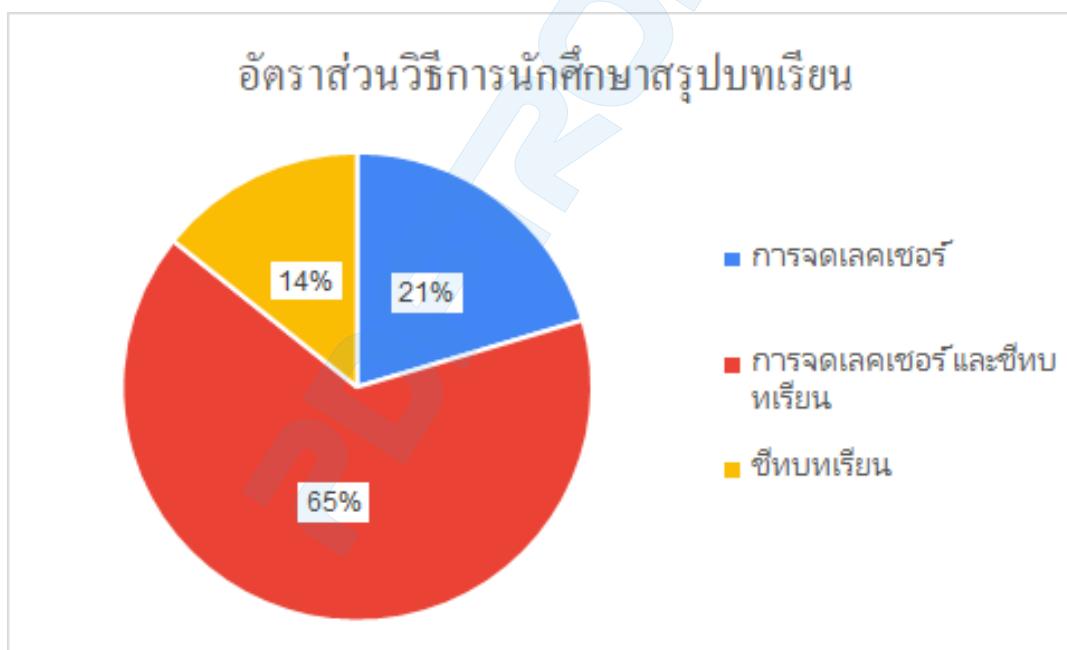
รูปที่ 3.6 แสดงอัตราส่วนวิธีการที่นักศึกษาทำความเข้าใจบทเรียน (นักศึกษาที่ไม่จดเลคเชอร์)



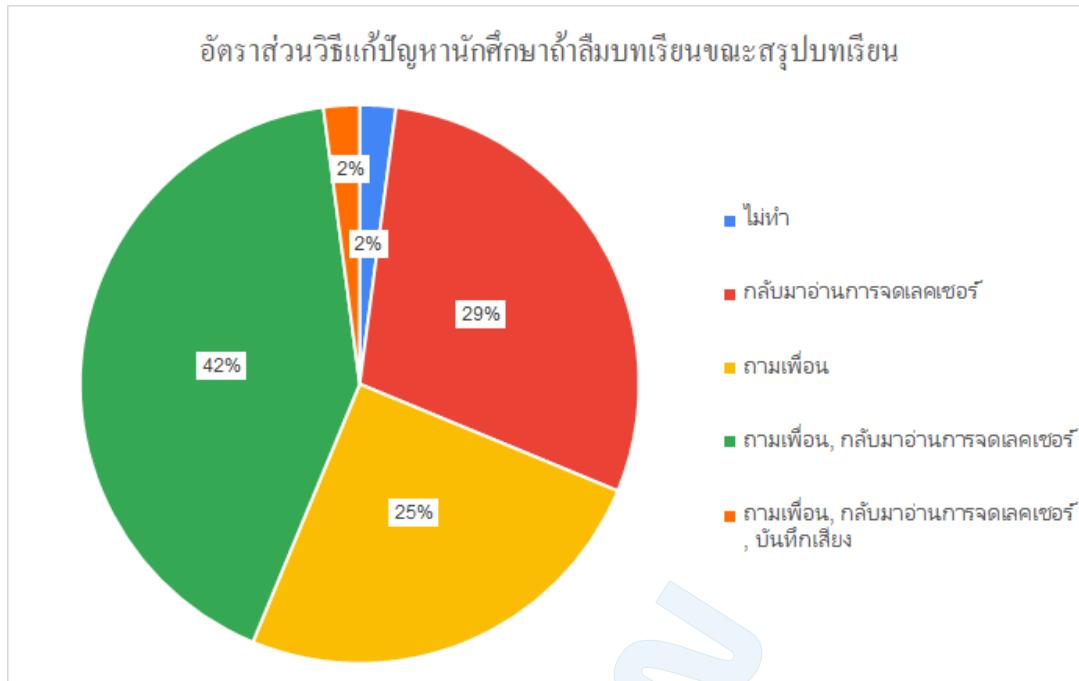
รูปที่ 3.7 แสดงอัตราส่วนนักศึกษาสรุปบทเรียนช่วงก่อนสอบ (นักศึกษาที่ไม่จดเลคเชอร์)



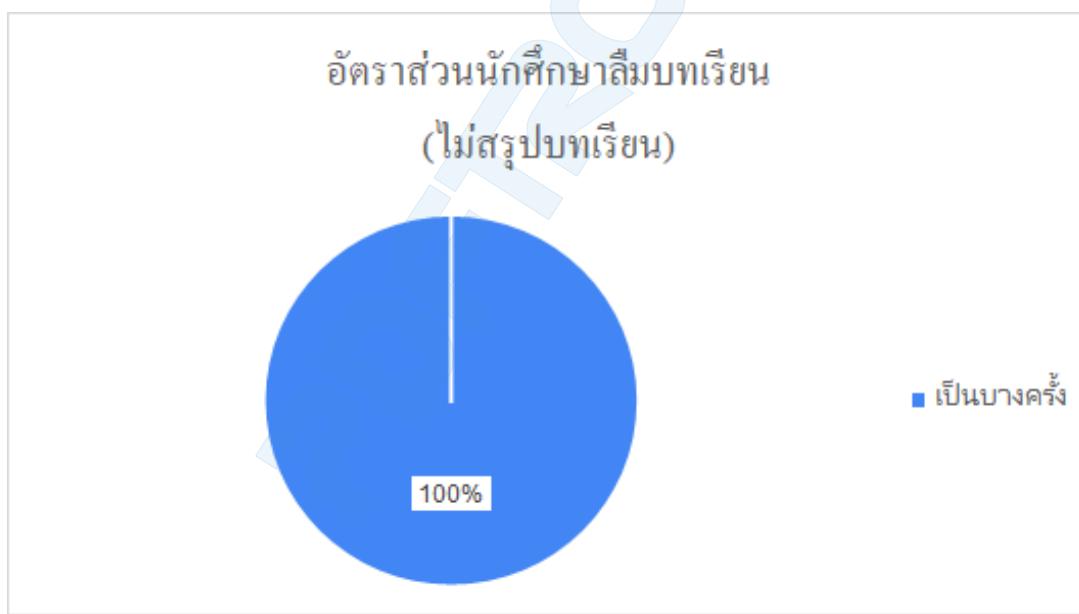
รูปที่ 3.8 แสดงอัตราส่วนนักศึกษาที่ลืมบทเรียน



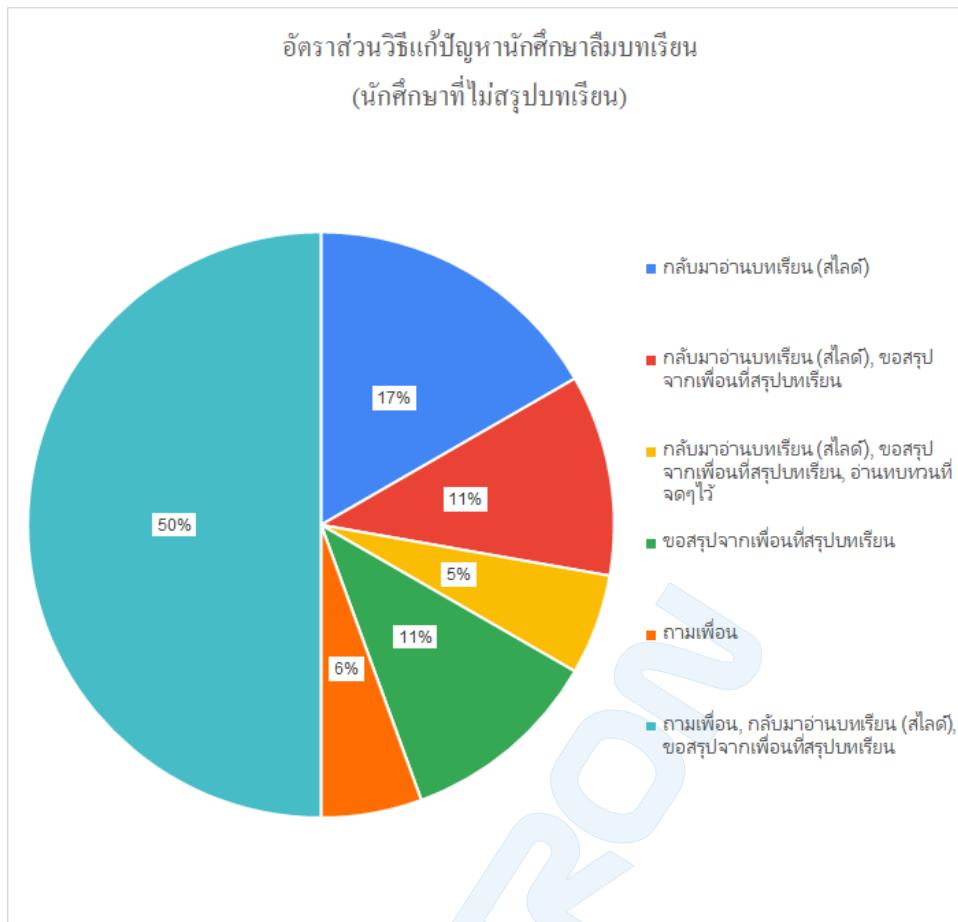
รูปที่ 3.9 แสดงอัตราส่วนวิธีการนักศึกษาสรุปบทเรียน



รูปที่ 3.10 แสดงอัตราส่วนวิธีแก้ปัญหานักศึกษาถ้าลืมบทเรียนขณะสรุปบทเรียน



รูปที่ 3.11 แสดงอัตรส่วนนักศึกษาลืมบทเรียน



รูปที่ 3.12 แสดงอัตราส่วนวิธีแก้ปัญหานักศึกษาลีมนบทเรียน

3.2.1 สรุปข้อมูลนักศึกษาตอบแบบอัตนัย (หรือกรณีมีหลายคำตอบ ไม่สามารถสรุปเป็นแผนภาพได้)

3.2.1.1 ทำไม่ถึงเลือกใช้เครื่องมือข้างต้นสำหรับจดเดลเซอร์

1. Apple pencil ส่วนใหญ่ตอบในแง่การใช้งานที่ง่าย รวดเร็ว พกพาสะดวก ประยุกต์ค่าใช้จ่าย ในการทำสำเนาซีฟ ค่าสมุด กระดาษ ปากกา
2. สมุด กระดาษ ชี้ทบทเรียน ส่วนใหญ่ตอบในแง่ความเคยชิน ความชอบส่วนตัว ราคาไม่สูงสามารถเข้าถึงได้ (ในส่วนหนึ่งตอบถึงการขาดทุนทรัพย์ในการซื้อ iPad) แยกเก็บเป็นเล่มต่อวิชาได้ สามารถจดในพื้นที่เล็ก ๆ ไม่ต้องกังวลหากเดินทางขณะฟันตก น้ำหนักเบา

3. คอมพิวเตอร์พกพา (Laptop) รวมถึง Macbook ส่วนใหญ่ต้องใบในแต่พิมพ์ได้ไม่เมื่อย ไม่ต้องกังวลเรื่องจดเล้ออ่านไม่ออก สามารถเขียนโค๊ดและจดเดลเครชอร์ได้มีให้ใช้

3.2.1.2 ปัจจุบันพบปัญหาจากการจดเดลเครชอร์ (กรณีเลือกคำตอบ สมุด กระดาษ ชีทบทเรียน)

1. ส่วนใหญ่ตอบใบในแต่จดไม่ทัน การแบ่งปันเอกสารกันเพื่อน ๆ การกลับมาอ่านทบทวน การค้นหา การพกพา การแก้ไขและมีค่าใช้จ่ายในการซื้อเอกสาร

3.2.1.3 ปัจจุบันพบปัญหาจากการอปพลิเคชัน หรือโปรแกรมการจดเดลเครชอร์ (กรณีเลือกไม่ได้เลือกคำตอบคำตอบ สมุด กระดาษ ชีทบทเรียน)

1. ส่วนใหญ่ตอบใบในแต่ไม่มี อ่านข้อนหลังลำบาก (กรณีมีหลายหน้า) แบดไม่พอ กลัวไฟล์หาย ไม่มีอินเทอร์เน็ตจะไม่สามารถดาวน์โหลดไฟล์ได้ การจัดหมวดหมู่ (ระเบียบของไฟล์) เกิดดีแลย์ในการจด (เกิดขึ้นในบางครั้ง)

3.3 วิเคราะห์ความต้องการของระบบ

3.3.1 พิมพ์ชั้นการสอบตามอาจารย์

กำหนดคลุ่มเป้าหมาย : อาจารย์ นักศึกษาที่จดเดลเครชอร์

เหตุผลประกอบ : เพื่อให้นักศึกษาที่ไม่เข้าใจในบทเรียนหรือต้องการทราบปัญหาส่วนในบทเรียนนั้น ๆ สามารถสอบตามอาจารย์เพื่อเพิ่มความเข้าใจในบทเรียน ให้เข้าใจในข้อสงสัยและอาจารย์ก็สามารถนำข้อมูลในส่วนนั้นนำไปวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ได้

ข้อมูลอ้างอิง :

1. จากอาจารย์โดยตรง (1 ท่าน) จากนักศึกษาที่ทำการจดเดลเครชอร์ 82%
2. จากวิธีการแก้ปัญหาหากไม่เข้าใจบทเรียนจะถามเพื่อนและถามอาจารย์ด้วยรวมกัน 60 %

3.3.2 พิมพ์ชั้นการสอบตามเพื่อน

กำหนดคลุ่มเป้าหมาย : นักศึกษาที่จดเดลเครชอร์ นักศึกษาที่ไม่จดเดลเครชอร์

เหตุผลประกอบ : หากนักศึกษาได้เข้ามาดูการจดเดลเครชอร์ของเพื่อน ๆ แล้วเกิดข้อสงสัย และลืมบทเรียนก็สามารถตั้งคำถามทึ้งไว้ให้เพื่อนมาตอบคำถามนั้นและหากเพื่อน ๆ คน

อื่นเข้ามาดูการจดเลคเชอร์ก็สามารถถูกคำถามและคำตอบของเพื่อนที่ได้เคยสอบถามเอาไว้ หากมีข้อสงสัยในจุดเดียวกัน

ข้อมูลอ้างอิง :

1. จากวิธีการแก้ปัญหาหากไม่เข้าใจบทเรียน ตามอาจารย์ ตามเพื่อน และบุคคลอื่น รวมกัน 100% (ไม่มีนักศึกษาคนใดทำการสอบถามอาจารย์เพียงอย่างเดียว)
2. จากวิธีการแก้ปัญหาหากลืมบทเรียนขณะสรุปบทเรียน จะถามเพื่อนและอ่าน เลคเชอร์ตอน弄รวมกัน 67%
3. วิธีการแก้ปัญหาหากลืมบทเรียนนักศึกษาที่ไม่สรุปบทเรียน จะถามเพื่อน อ่านบท เรียน และขอสรุปจากเพื่อนรวมกัน 56%

3.3.3 พึ่งชั้นการอัปโหลดการจดเลคเชอร์

กำหนดคอกลุ่มเป้าหมาย : นักศึกษาที่จดเลคเชอร์ นักศึกษาที่ไม่จดเลคเชอร์
เหตุผลประกอบ : จะเป็นการอัปโหลดไฟล์ขึ้นระบบให้เพื่อน ๆ รวมถึงตนเองและอาจารย์ สามารถเข้ามาดูการจดเลคเชอร์ของนักศึกษาผู้อัปโหลดได้ โดยในการอัปโหลดไฟล์ขึ้น ระบบนี้จะมีการแบ่งหมวดหมู่ว่าเลคเชอร์ที่ได้อัปโหลดขึ้นไปนั้นอยู่ในบทเรียนใดเพื่อให้ สะดวกต่อการกลับมาอ่านบททวนและสามารถแบ่งปันเลคเชอร์ให้เพื่อน ๆ ได้

ข้อมูลอ้างอิง :

1. จากนักศึกษาที่ทำการจดเลคเชอร์ 82%
2. จากนักศึกษาที่ไม่จดเลคเชอร์จะมีการถามเพื่อนและยืนยันเลคเชอร์จากเพื่อนรวมกัน 83%
3. จากนักศึกษาที่จดเลคเชอร์แล้วลืมบทเรียน 98%
4. จากวิธีการนักศึกษาที่สรุปบทเรียนจะมีการกลับมาอ่านเลคเชอร์และซื้อบทเรียน รวมกัน 86%
5. จากนักศึกษาที่ไม่จดเลคเชอร์แล้วลืมบทเรียน 100%
6. วิธีการที่นักศึกษาไม่จดเลคเชอร์แก้ปัญหาหากลืมบทเรียนจะมีการกลับมาอ่านบท เรียนและขอสรุปจากเพื่อนรวมกัน 50%

3.6.4 พึ่งชั้นการอัปโหลดคลิปวีดีโอและคลิปเสียง

กำหนดคอกลุ่มเป้าหมาย : นักศึกษาที่จดเลคเชอร์ นักศึกษาที่ไม่จดเลคเชอร์

เหตุผลประกอบ : เพื่อให้นักศึกษาที่ได้ทำการอัดวีดีโอขณะตอบเรียนในห้องเรียนสามารถอัปโหลดวีดีโอและคลิปเสียงขึ้นไปบนระบบได้และมีการเชื่อมโยงไฟล์ที่อัปโหลดไว้ว่าอยู่ที่เดียวกันได้ เพื่อให้สะดวกต่อการกลับมาอ่านบททวนและแบ่งให้เพื่อน ๆ ได้

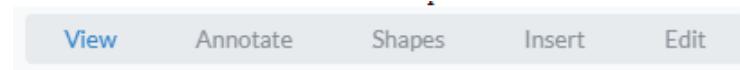
ข้อมูลอ้างอิง :

1. จากนักศึกษาที่ทำการจดเดกเชอร์ 82%
2. จากนักศึกษาที่ไม่จดเดกเชอร์จะมีการตามเพื่อนและยืมเดกเชอร์จากเพื่อนรวมกัน 83%
3. จากนักศึกษาที่จดเดกเชอร์แล้วลืมบันทึก 98%
4. จากวิธีการนักศึกษาที่สรุปบทเรียนจะมีการกลับมาอ่านเดกเชอร์และเขียนบทเรียนรวมกัน 86%
5. จากนักศึกษาที่ไม่จดเดกเชอร์แล้วลืมบันทึก 100%
6. วิธีการที่นักศึกษาไม่จดเดกเชอร์แก้ปัญหาหากลืมบันทึกเรียนจะมีการกลับมาอ่านบทเรียนและขอสรุปจากเพื่อนรวมกัน 50%

3.3.5 พิมพ์ชั้นการจดเดกเชอร์บน PDF

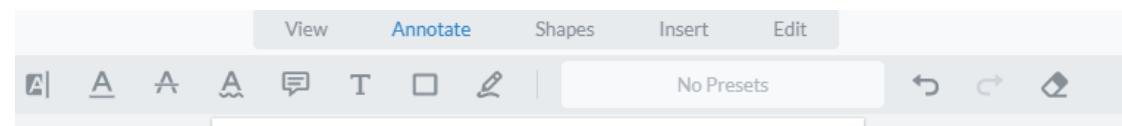
กำหนดกลุ่มเป้าหมาย : นักศึกษาที่จดเดกเชอร์

เหตุผลประกอบ : เป็นพิมพ์ชั้นทางเลือกสำหรับนักศึกษาที่จดเดกเชอร์ที่จดแบบสมุดปากกาเพิ่มความสะดวกและรวดเร็วในการจดโดยไม่จำเป็นต้องไปทำสำเนาซีตหรือดาวน์โหลดไฟล์ไม่จำเป็นต้องมีปากกาอิเล็กทรอนิกส์ก็สามารถใช้แมสแทนได้ โดยมีพิมพ์ชั้นการจดเดกเชอร์ดังนี้



รูปที่ 3.13 กลุ่มเครื่องมือ View

View ใช้สำหรับการแสดงผลเดกเชอร์เพียงอย่างเดียว ดังรูปที่ 3.13



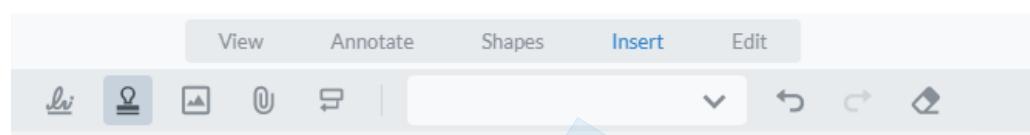
รูปที่ 3.14 กลุ่มเครื่องมือ Annotate

Annotate ใช้สำหรับ การใส่ไฟล์ ปิดผ่าน ปิดเส้นได้ (แบบตรงและโค้ง) ใส่ Note เล็กๆ สำหรับจดข้อความ เก็บข้อมูล ไว้กรอบสีเหลี่ยม วัดเขียนโดยใช้ปากกา ดังรูปที่ 3.14



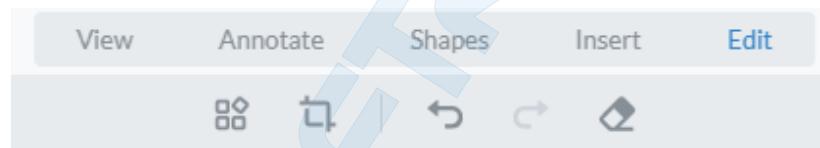
รูปที่ 3.15 กลุ่มเครื่องมือ Shapes

Shapes ใช้สำหรับ การวาดโดยใช้คินสอ ใส่กรอบสีเหลี่ยม การวัดรูปทรงต่างๆ ดังรูปที่ 3.15



รูปที่ 3.16 กลุ่มเครื่องมือ Insert

Insert ใช้สำหรับ การนำภาพเข้ามา (วัดเป็นรูปภาพแปลบเอกสาร PDF) การแปะติด ประทับ (วัดตราประทับแปลง PDF) การใส่รูปภาพลงเอกสาร PDF การโყิงเส้นพัร้อมติดคำอธิบาย ดังรูปที่ 3.16



รูปที่ 3.17 กลุ่มเครื่องมือ Edit

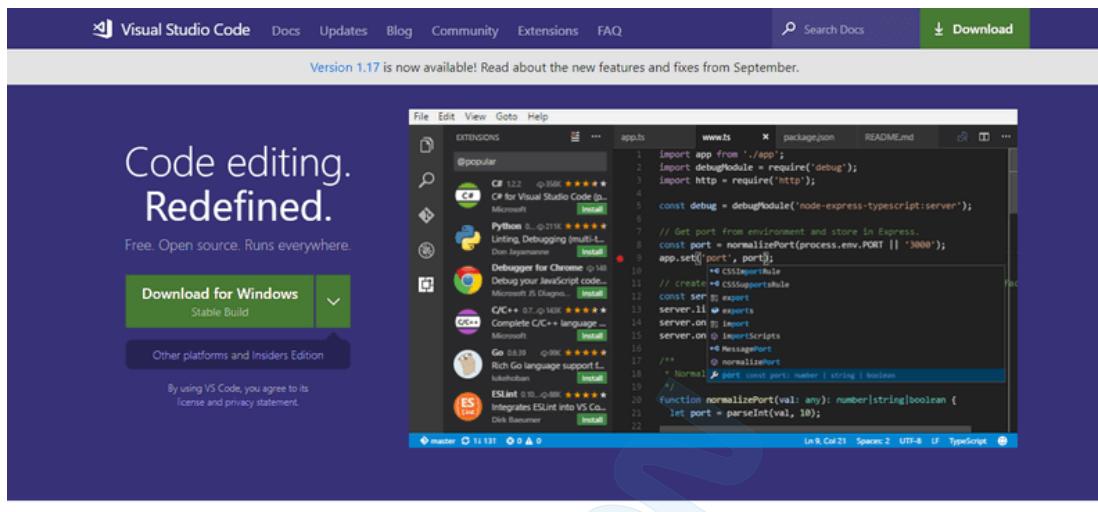
Edit ใช้สำหรับ การเข้าสู่โหมด Edit ครอบเอกสาร PDF ดังรูปที่ 3.17

ข้อมูลอ้างอิง :

1. จำนวนนักศึกษาที่ทำการจดเลคเชอร์ 82%

3.4 เครื่องมือที่ใช้พัฒนา

3.4.1 Visual Studio Code [12]



รูปที่ 3.18 Visual Studio Code

Visual Studio Code เป็นโปรแกรม Code Editor ที่ใช้ในการแก้ไขและปรับแต่งโค้ด ดังรูปที่ 3.18 โดยมาจากค่ายไมโครซอฟท์ ที่มีการพัฒนาออกมาในรูปแบบของ OpenSource จึงสามารถนำมาใช้งานได้แบบไม่มีค่าใช้จ่าย ที่รองรับหลากหลายแพลตฟอร์ม มีส่วนเสริมที่ช่วยพัฒนาให้สะดวกยิ่งขึ้น [13]

ข้อดี :

1. ฟรีไม่มีค่าใช้จ่าย
2. รองรับการทำงานที่หลากหลายภาษา
3. มีส่วนเสริมที่ช่วยในการเขียนโค้ดให้รวดเร็ว
4. มีไฟล์ที่รองรับการเชื่อมต่อกับ Github

ข้อเสีย :

1. ค่อนข้างกินทรัพยากรในเครื่อง เนื่องจากมีส่วนเสริมที่หลากหลายจึงจำเป็นที่จะต้องค้นหาให้เหมาะสมกับภาษาที่ต้องการพัฒนาระบบ

สาเหตุที่เลือกใช้ :

1. รองรับทั้งการพัฒนา React.js และ Node.js
2. มีส่วนเสริมในการจัดระเบียบโค้ด ในภาษาที่พัฒนา

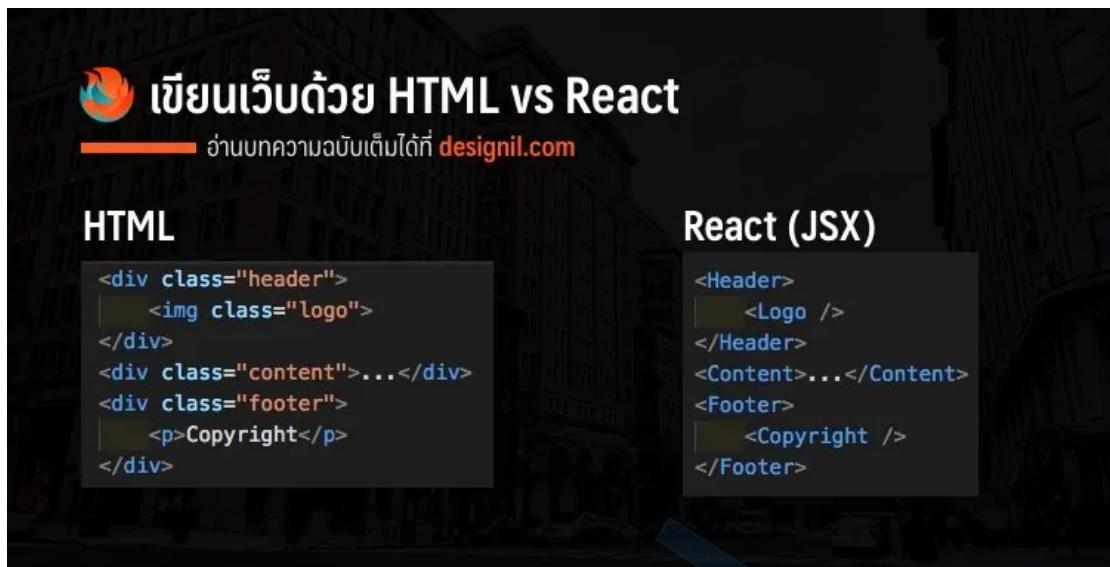
3. มีส่วนเสริมที่แนะนำคำสั่งที่จะพิมพ์

3.4.2 React.js (Front-End) [14]



รูปที่ 3.19 React.js

React.js JavaScript Library ดังรุปที่ 3.19 ที่ทีม Facebook เป็นคนพัฒนาขึ้นมา และเปิดให้กันทั่วไปนำมาใช้ฟรี รองรับการเขียนด้วย JSX (JavaScript syntax extension) คือการเขียน Html เข้าไปยัง Javascript ได้ มีค่อนเข็ปต์การทำงานคือสามารถแบ่ง Html เป็นส่วนๆ (Component) ได้จากเดิมที่เราต้องทำการเขียนหน้า html ภายในหน้าเดียวและ หากมีหน้าอื่นที่ใช้โค้ดที่มีลักษณะเดียวกันจะต้องทำการ Copy และ Paste ไปยังหน้านั้น นอกจากจากนั้น React ยังมีการตอบสนองกับผู้ใช้หน้าเว็บได้ดีเนื่องจาก React ได้ใช้ Virtual DOM ก็คือการจำหน้าจอไว้ในหน่วยความจำชั่วคราว (in-memory cache) แล้วพอ User กดปุ่ม หรือทำอะไรกับหน้าจอ ตัว React ก็จะเอาข้อมูลมาทีบกับตัวที่เก็บไว้ในหน่วยความจำชั่วคราว แล้วเช็คดูว่า มีส่วนไหนที่ต้องวัดใหม่ แล้วก็ทำการวัดใหม่แค่นั้ง จุดเด่นนี้ วิธีนี้ทำให้ได้ความเร็วในการ render เพิ่มขึ้นมากมาย [15]



รูปที่ 3.20 HTML VS React.js

ข้อดี :

1. สะดวกในการจัดการหน้าเว็บ
2. สามารถส่งค่าไปยังส่วนอื่น ๆ ได้ (Props)
3. Library ที่หลากหลายสามารถนำมาช่วยในการพัฒนาระบบให้รวดเร็วยิ่งขึ้น

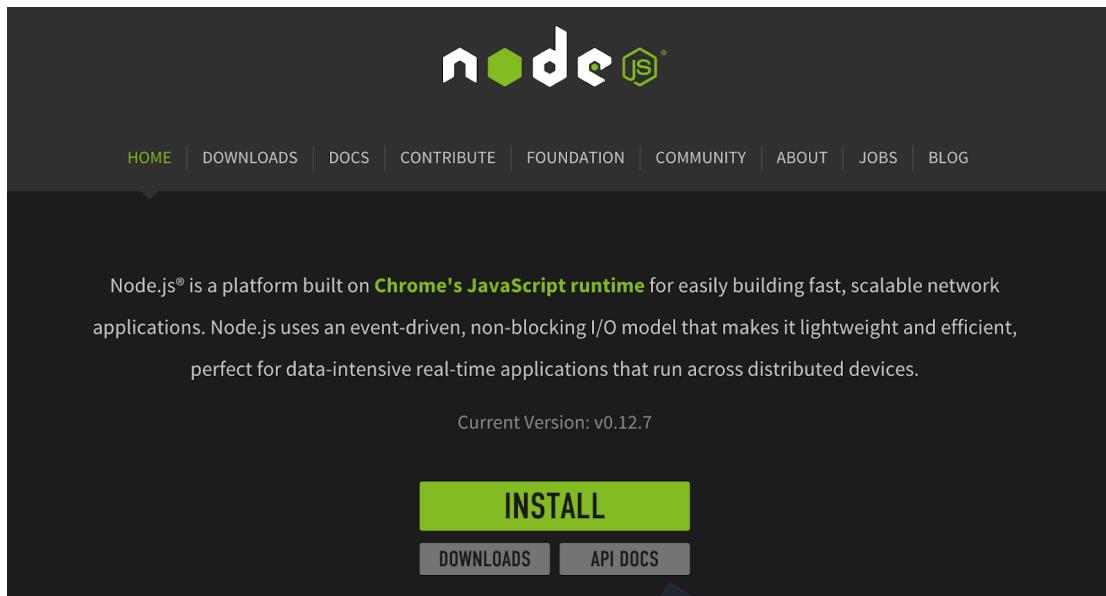
ข้อเสีย :

1. Documentation บนเว็บหลักค่อนข้างอ่านได้ยาก
2. ผู้พัฒนาจำเป็นที่จะต้องมีพื้นฐาน JavaScript ในระดับหนึ่ง

สาเหตุที่เลือกใช้ :

1. หลังจากสร้างプロジェクトจะมีการแบ่งโครงสร้างการแสดงผลและอื่น ๆ ไว้สามารถพัฒนาได้สะดวก
2. มี Virtual DOM ทำให้ขัดการแสดงผลได้สะดวกหากเกิดการเปลี่ยนแปลงส่วนไหนจะเกิดการแสดงผลทันที
3. มี library ที่หลากหลายในการช่วยเขียนมาพัฒนาระบบ
4. มีการแบ่ง code แบบ Component ทำให้สะดวกต่อการนำโค้ดไปใช้ยังส่วนอื่นๆ
5. สามารถนำ Javascript ไปเขียนในส่วน Tag HTML ได้
6. เป็น Library ที่ใช้อย่างแพร่หลายสามารถค้นหาวิธีการแก้ไขปัญหารวดเร็ว

3.4.3 Node.js (Back-End) [16]



รูปที่ 3.21 Node.js

Node.js คั่งรูปที่ 3.21 การเขียนโปรแกรมผึ้งเชิร์ฟเวอร์ด้วยภาษา JavaScript เป็นแพลตฟอร์มที่ใช้ Nodde JS ใช้ V8 เป็น Engine ที่สร้างโดย Google ด้วยภาษา C++ ใช้คอมไฟล์ JavaScript ให้เป็น Byte Code ซึ่งช่วยให้ JavaScript ทำงานได้เร็วขึ้นมากส่งผลให้แอปพลิเคชันที่ใช้ Node JS นั้นมีความสะดวกและรวดเร็ว ที่สำคัญคือสามารถติดต่อได้ง่ายพร้อมมีโภคุณต่าง ๆ ให้ใช้งาน [17]

ข้อดี :

1. สามารถเข้าใจได้ง่าย เพราะเป็นภาษาที่ค่อนข้างที่จะคุ้นเคยอย่าง Javascript
2. มี Community ที่กว้างสามารถกันหาข้อมูลได้สะดวก
3. มีความรวดเร็วในการทำงาน

ข้อเสีย :

1. ผู้พัฒนานำเป็นที่จะต้องมีพื้นฐาน JavaScript ในระดับหนึ่ง

สาเหตุที่เลือกใช้ :

1. เป็นภาษาเดียวกับ React.js ไม่ต้องเรียนรู้ภาษาอื่น ๆ ใหม่
2. เป็นภาษา Javascript มีแนวคิดสำหรับการพัฒนาง่าย
3. เป็น Platform ที่ใช้อย่างแพร่หลายสามารถกันหาวิธีการแก้ไขปัญหารวดเร็ว

3.4.4 MySQL (Database) [18]



รูปที่ 3.22 MySQL

เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล (Relational Database Management System) ดังรูปที่ 3.22 โดยใช้ภาษา SQL และ MySQL เป็นซอฟต์แวร์โอเพนซอร์ส แต่แตกต่างจากซอฟต์แวร์โอเพนซอร์สทั่วไป โดยมีการพัฒนาภายใต้บริษัท MySQL AB ในประเทศสวีเดน โดยจัดการ MySQL ทั้งในแบบที่ให้ใช้ฟรี และแบบที่ใช้ในเชิงธุรกิจ โดยจะมีรูปแบบการเก็บข้อมูลแบบ Relation ในแต่ละ Table บนฐานข้อมูล [19]

ข้อดี :

1. เนื่องจากเป็นที่นิยมจึงสามารถ หาข้อมูลการใช้งานได้ง่าย
2. เก็บข้อมูลแบบ Realtion จึงง่ายและสะดวกต่อการนำข้อมูลมาใช้

ข้อเสีย :

1. การนำข้อมูลออกมานี้จะมีความล่าช้ากว่า NoSql เนื่องจากมีการเก็บข้อมูลแบบ Relation

สาเหตุที่เลือกใช้ :

1. ผู้พัฒนาเคยเรียนรู้ MySQL มาเบื้องต้น นำมาประยุกต์กับระบบได้ง่าย
2. MySQL มีส่วนเชื่อมต่อกับผู้(User Interface) ใช้ที่ใช้งานง่าย
3. โครงงานมีโครงสร้างที่ต้องเชื่อมโยงข้อมูล ซึ่งเหมาะสมกับ MySQL
4. เคยใช้แบบ NoSql มีความซับซ้อนในการเรียกข้อมูลหลาย ๆ ตารางรวมกัน

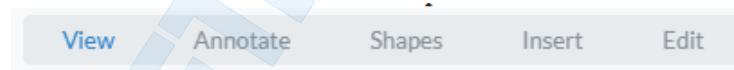
3.4.5 Library ที่จะใช้พัฒนา

3.4.5.1 PDFTron Webviewer [20]



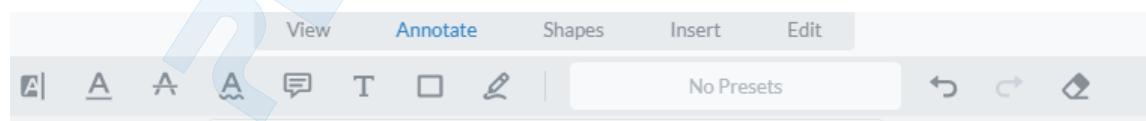
รูปที่ 3.23 PDFTron

เป็น Library ดังรูปที่ 3.23 ของ Javascript ที่จัดการไฟล์ PDF เป็นส่วนหนึ่งของชุดพัฒนาซอฟต์แวร์ PDFTron PDF ใน Library นี้จะมีส่วนเขื่อมต่อผู้ใช้เขื่อมต่อกับส่วนหลักของ Library เพื่อที่จะแสดงผล Annotate และจัดการไฟล์ PDF ที่จะฝังอยู่ในโปรเจคเว็บได้ก็ได้ นอกจากนี้ WebViewer ยังรองรับกับ Framework Javascript ได้ก็ได้ เพราะต้องการเพียงองค์ประกอบของ DOM(Document Object Model) เพื่อว่าง Component สำหรับการคุ้มครองโดยมีไฟล์การจดเดลกเซอร์ดังนี้



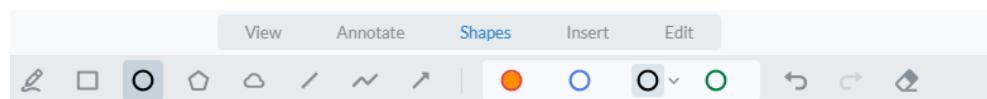
รูปที่ 3.24 กลุ่มเครื่องมือ View

View ใช้สำหรับการแสดงผลเดลกเซอร์เพียงอย่างเดียว ดังรูปที่ 3.24



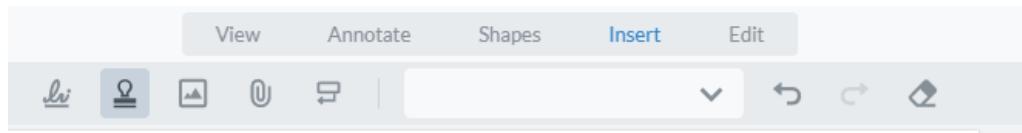
รูปที่ 3.25 กลุ่มเครื่องมือ Annotate

Annotate ใช้สำหรับ การไข้ไฟล์ ปิดผ่า ปิดเส้นใต้ (แบบตรงและໄโค้ง) ใส่ Note เล็กๆ สำหรับจดข้อความ เกี่ยวกับข้อความ ใส่กรอบสีเหลี่ยม วาดเกี่ยวนโดยใช้ปากกา ดังรูปที่ 3.25



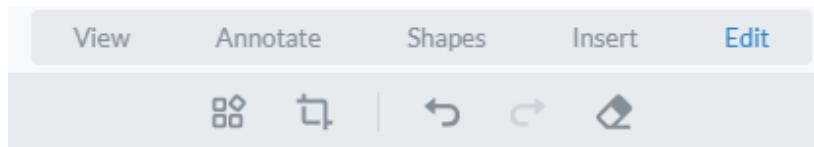
รูปที่ 3.26 กลุ่มเครื่องมือ Shapes

Shapes ใช้สำหรับ การวาดโดยใช้คินสอ ใส่กรอบสีเหลี่ยม การวาดรูปทรงต่างๆ ดังรูปที่ 3.26



รูปที่ 3.27 กลุ่มเครื่องมือ Insert

Inserts ใช้สำหรับ การวิเคราะห์ (วัดเป็นรูปภาพแบบเอกสาร PDF) การแปลง
ประทับ (วัดตราประทับแปลง PDF) การใส่รูปภาพลงเอกสาร PDF การโยงเส้นพร้อม
ติดคำอธิบาย ดังรูปที่ 3.27



รูปที่ 3.28 กลุ่มเครื่องมือ Edit

Edit ใช้สำหรับ การเข้าสู่โหมด Edit ครอบเอกสาร PDF ดังรูปที่ 3.28

ข้อดี :

1. รองรับไฟล์ในการเปิดหลายประเภท เช่น URL base64
2. มี Annotation ที่ครอบคลุมเหมาะสมสำหรับการใช้งานจริง ๆ
3. รองรับ Responsive อย่างเต็มรูปแบบ

ข้อเสีย :

1. เพราะเป็น Library เนพาะจึงค่อนข้างปรับแต่งได้ยากต้องไปศึกษาการ
ทำงานของ Api

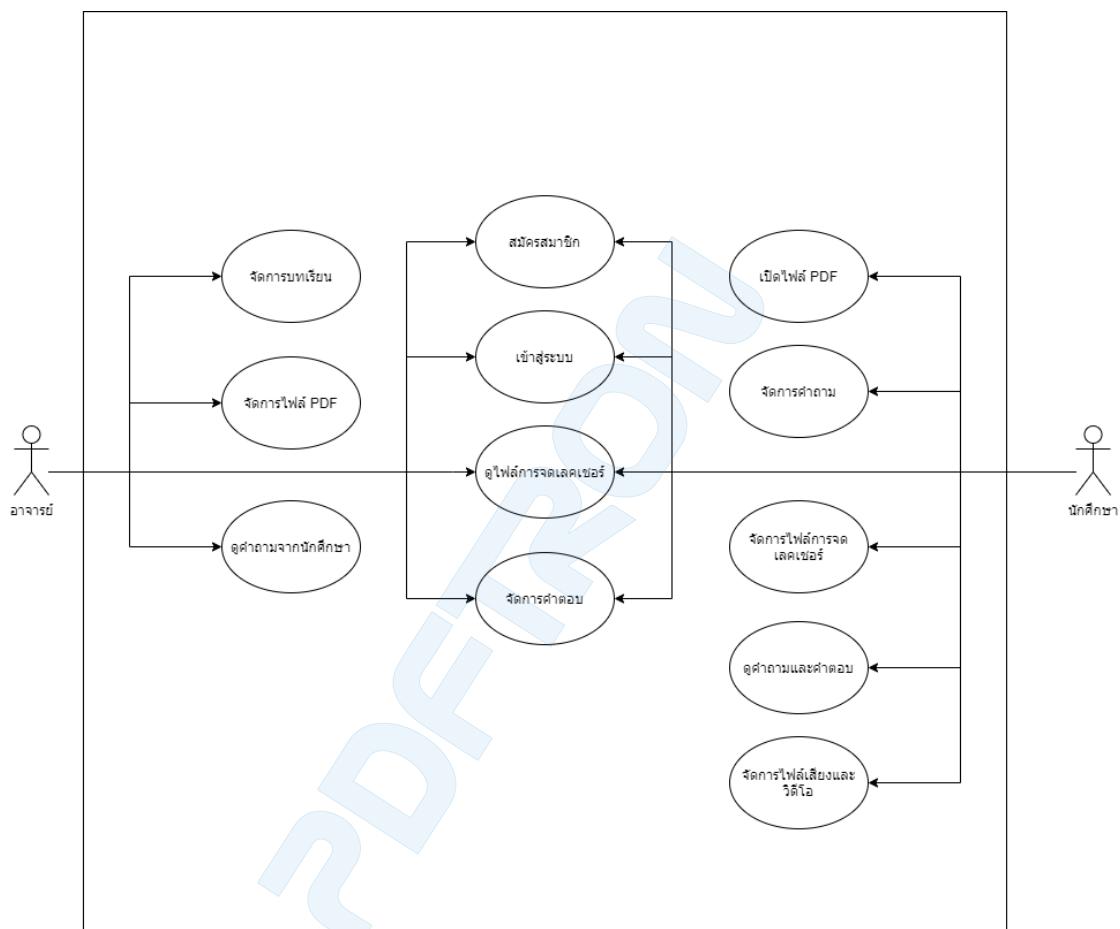
สาเหตุที่เลือกใช้ :

1. รองรับ Responsive ทุกแพลตฟอร์ม
2. ใช้งานได้ง่ายเนื่องจากมีส่วนเชื่อมต่อผู้ใช้
3. รองรับการเปิดไฟล์จาก URL ซึ่งเป็นรูปแบบที่ผู้พัฒนาต้องการ
4. มีเอกสารสำหรับการพัฒนาที่ชัดเจน เข้าใจง่าย

3.5 ออกแบบแผนภาพยูสเคส

Use Case Diagram เป็นแผนรูปที่แสดงการทำงานของผู้ใช้ระบบ (Actor) และความสัมพันธ์ กับระบบใหญ่และระบบย่อย (Sub System) เพื่ออธิบายหลักการทำงานทั้งหมดของระบบ ว่ามีการทำงานอย่างไร และงานมีความสัมพันธ์กันในส่วนใด

3.5.1 สร้าง Use Case Diagram



รูปที่ 3.29 Use Case Diagram ระบบป้องกันการทุจริตและวิเคราะห์ผลการเรียนรู้สำหรับการสอบออนไลน์

3.5.1.1 ผู้ใช้งานระบบ (Actor)

1. อาจารย์

2. นักศึกษา

3.5.1.2 การทำงานของระบบ (Use Case) ประกอบด้วย

1. สมัครสมาชิก
2. เข้าสู่ระบบ

3. จัดการไฟล์เอกสารบทเรียน
4. คุณภาพนักศึกษา
5. คุณภาพการจัดเด็กเชอร์
6. จัดการไฟล์การจัดเด็กเชอร์
7. จัดการคำตอบ
8. เปิดไฟล์เอกสารบทเรียน
9. จัดการคำถามของนักศึกษา
10. จัดการคำถามของอาจารย์
11. คุณภาพและคำตอบ
12. จัดการไฟล์เสียงและไฟล์วิดีโอ

3.5.2 กำหนดรายละเอียดยูสเคส (Use Case Specification)

ตารางที่ 1: เข้าสู่ระบบ

ชื่อยูสเคส (Use Case Name)	เข้าสู่ระบบ					
คำอธิบาย(Brief Description)	พึงก์ชั่นเข้าสู่ระบบของ อาจารย์และนักศึกษา					
ผู้กระทำ(Actor)	อาจารย์, นักศึกษา					
ขั้นตอนการทำงาน(Basic Flow)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ผู้กระทำ(Actor)</th><th>ระบบ(System)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td> 1. ผู้กระทำการปุ่มเข้าสู่ระบบ 3. ผู้กระทำการกรอกอีเมลและรหัสผ่านเพื่อเข้าสู่ระบบ 5. เข้าสู่ระบบ </td><td> 2. แสดงฟอร์มเข้าสู่ระบบ 4. ระบบตรวจสอบอีเมลและรหัสผ่าน </td></tr> </tbody> </table>		ผู้กระทำ(Actor)	ระบบ(System)	1. ผู้กระทำการปุ่มเข้าสู่ระบบ 3. ผู้กระทำการกรอกอีเมลและรหัสผ่านเพื่อเข้าสู่ระบบ 5. เข้าสู่ระบบ	2. แสดงฟอร์มเข้าสู่ระบบ 4. ระบบตรวจสอบอีเมลและรหัสผ่าน
ผู้กระทำ(Actor)	ระบบ(System)					
1. ผู้กระทำการปุ่มเข้าสู่ระบบ 3. ผู้กระทำการกรอกอีเมลและรหัสผ่านเพื่อเข้าสู่ระบบ 5. เข้าสู่ระบบ	2. แสดงฟอร์มเข้าสู่ระบบ 4. ระบบตรวจสอบอีเมลและรหัสผ่าน					
ขั้นตอนทางเลือก (Alternative Flow)	1. ผู้กระทำการต้องการที่จะเข้าสู่ระบบแต่กรอก Username หรือ Password ผิด					
เงื่อนไขก่อนดำเนินการ (Preconditions)	-					
เงื่อนไขสิ้นสุดการดำเนินการ(Postcondition)	ผู้กระทำการเข้าสู่ระบบ					

Alternative Flows	ผู้กระทำการกรอก Username กับ Password ผิด
คำอธิบาย(Brief Description)	ผู้กระทำการกรอก Username กับ Password ผิด

ผู้กระทำ(Actor)	อาจารย์, นักศึกษา							
ขั้นตอนการทำงาน (Alternative Flows)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ผู้กระทำ(Actor)</th> <th>ระบบ(System)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. ผู้กระทำการอกรหัสผ่าน Username และ Password จากนั้นทำการกดปุ่มเข้าสู่ระบบ</td> <td>2. ระบบตรวจสอบ Username และ Password</td> </tr> <tr> <td>3. ผู้กระทำการกดปุ่มเข้าสู่ระบบ</td> <td>4. ระบบแสดงข้อความ Username หรือ Password ที่ทำการกรอกผิด</td> </tr> </tbody> </table>		ผู้กระทำ(Actor)	ระบบ(System)	1. ผู้กระทำการอกรหัสผ่าน Username และ Password จากนั้นทำการกดปุ่มเข้าสู่ระบบ	2. ระบบตรวจสอบ Username และ Password	3. ผู้กระทำการกดปุ่มเข้าสู่ระบบ	4. ระบบแสดงข้อความ Username หรือ Password ที่ทำการกรอกผิด
ผู้กระทำ(Actor)	ระบบ(System)							
1. ผู้กระทำการอกรหัสผ่าน Username และ Password จากนั้นทำการกดปุ่มเข้าสู่ระบบ	2. ระบบตรวจสอบ Username และ Password							
3. ผู้กระทำการกดปุ่มเข้าสู่ระบบ	4. ระบบแสดงข้อความ Username หรือ Password ที่ทำการกรอกผิด							
เงื่อนไขก่อนดำเนินการ (Preconditions)	ผู้กระทำการต้องการที่จะเข้าสู่ระบบแต่ Username หรือ Password ผิด							
เงื่อนไขสิ้นสุดการดำเนินการ(Postcondition)	ผู้กระทำการอกรหัสผ่าน Username หรือ Password ถูกต้อง							

ตารางที่ 2: สมัครสมาชิก

ชื่อьюสเคส (Use Case Name)	สมัครสมาชิก										
คำอธิบาย(Brief Description)	พึงก์ขั้นสมัครสมาชิกของ อาจารย์และนักศึกษา										
ผู้กระทำ(Actor)	อาจารย์, นักศึกษา										
ขั้นตอนการทำงาน(Basic Flow)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ผู้กระทำ(Actor)</th> <th>ระบบ(System)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. ผู้กระทำการปุ่มสมัครสมาชิก</td> <td>2. แสดงฟอร์มสมัครสมาชิก</td> </tr> <tr> <td>3. ผู้กระทำการอกข้อมูลสมาชิก</td> <td>4. ระบบตรวจสอบข้อมูลสมาชิก</td> </tr> <tr> <td>5. เข้าสู่ระบบ</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			ผู้กระทำ(Actor)	ระบบ(System)	1. ผู้กระทำการปุ่มสมัครสมาชิก	2. แสดงฟอร์มสมัครสมาชิก	3. ผู้กระทำการอกข้อมูลสมาชิก	4. ระบบตรวจสอบข้อมูลสมาชิก	5. เข้าสู่ระบบ	
ผู้กระทำ(Actor)	ระบบ(System)										
1. ผู้กระทำการปุ่มสมัครสมาชิก	2. แสดงฟอร์มสมัครสมาชิก										
3. ผู้กระทำการอกข้อมูลสมาชิก	4. ระบบตรวจสอบข้อมูลสมาชิก										
5. เข้าสู่ระบบ											
ขั้นตอนทางเลือก (Alternative Flow)	1. ผู้กระทำการสมัครสมาชิกแต่กรอกข้อมูลไม่ถูกต้องตามระบบต้องการ										
เงื่อนไขก่อนดำเนินการ (Preconditions)	-										
เงื่อนไขสิ้นสุดการดำเนินการ(Postcondition)	ผู้กระทำการเข้าสู่ระบบ										

Alternative Flows	ผู้กระทำต้องการสมัครสมาชิกแต่กรอกข้อมูลไม่ถูกต้องตามระบบต้องการ												
คำอธิบาย(Brief Description)	ผู้กระทำต้องการสมัครสมาชิกแต่กรอกข้อมูลไม่ถูกต้องตามระบบต้องการ เช่น ชื่อ อีเมล รหัสผ่าน ไม่ตรงกัน												
ผู้กระทำ(Actor)	อาจารย์, นักศึกษา												
ขั้นตอนการทำงาน(Alternative Flows)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ผู้กระทำ(Actor)</th> <th>ระบบ(System)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. ผู้กระทำต้องการสมัครสมาชิก แต่กรอกข้อมูลไม่ถูกต้องตาม ระบบต้องการ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. ผู้กระทำการบันทึกในระบบ</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. ระบบตรวจสอบข้อมูลสมาชิก</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4. ระบบกลับไปหน้าเข้าสู่ระบบ</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			ผู้กระทำ(Actor)	ระบบ(System)	1. ผู้กระทำต้องการสมัครสมาชิก แต่กรอกข้อมูลไม่ถูกต้องตาม ระบบต้องการ		2. ผู้กระทำการบันทึกในระบบ		3. ระบบตรวจสอบข้อมูลสมาชิก		4. ระบบกลับไปหน้าเข้าสู่ระบบ	
ผู้กระทำ(Actor)	ระบบ(System)												
1. ผู้กระทำต้องการสมัครสมาชิก แต่กรอกข้อมูลไม่ถูกต้องตาม ระบบต้องการ													
2. ผู้กระทำการบันทึกในระบบ													
3. ระบบตรวจสอบข้อมูลสมาชิก													
4. ระบบกลับไปหน้าเข้าสู่ระบบ													
เงื่อนไขก่อนดำเนินการ(Preconditions)	ผู้กระทำต้องการสมัครสมาชิกแต่กรอกข้อมูลไม่ถูกต้องตามระบบต้องการ												
เงื่อนไขสิ้นสุดการดำเนินการ(Postcondition)	ข้อมูลสมาชิกถูกบันทึกลงในระบบ												

ตารางที่ 3: จัดการบทเรียน

ชื่อสูญเสีย (Use Case Name)	จัดการบทเรียน
คำอธิบาย(Brief Description)	ฟังก์ชันจัดการข้อมูลบทเรียน
ผู้กระทำ(Actor)	อาจารย์
ขั้นตอนการทำงาน(Basic Flow)	

	ผู้กระทำ(Actor)	ระบบ(System)
	1a. ผู้กระทำการปูมสร้างบทเรียน 1b. ผู้กระทำการปูมแก้ไขบทเรียน 1c. ผู้กระทำการปูมลบบทเรียน	2a. ระบบเริ่มการทำงาน Sub Flow 1 2b. ระบบเริ่มการทำงาน Sub Flow 2 2c. ระบบเริ่มการทำงาน Sub Flow 3
ขั้นตอนการทำงานย่อย(Sub Flow)	Sub Flow 1 สร้างบทเรียน 1. ระบบแสดงฟอร์มสร้างบทเรียน 2. ผู้กระทำการอกรหัสผ่านที่ต้องการ 3. ผู้กระทำการปูมบันทึก 4. ระบบบันทึกบทเรียน Sub Flow 2 แก้ไขบทเรียน 1. ระบบแสดงฟอร์มแก้ไขข้อมูลบทเรียน 2. ผู้กระทำการอกรหัสผ่านที่ต้องการ 3. ผู้กระทำการปูมบันทึก 4. ระบบบันทึกบทเรียน Sub Flow 3 ลบบทเรียน 1. ระบบแสดงข้อความยืนยันการลบบทเรียน 2. ผู้กระทำการปูมยืนยันการลบบทเรียน 3. ระบบลบบทเรียน	
ขั้นตอนทางเลือก (Alternative Flow)	Sub Flow 1 ข้อ 3 ถ้าผู้กระทำการปูมยกเลิก ข้อมูลบทเรียนจะไม่ถูกบันทึกในระบบ Sub Flow 2 ข้อ 3 ถ้าผู้กระทำการปูมยกเลิก ข้อมูลบทเรียนจะไม่ถูกบันทึกในระบบ Sub Flow 3 ข้อ 2 ถ้าผู้กระทำการปูมยกเลิก ข้อมูลบทเรียนจะไม่ถูกลบออกจากระบบ	
เงื่อนไขก่อนดำเนินการ (Preconditions)	ผู้กระทำการปูม	
เงื่อนไขสิ้นสุดการดำเนินการ(Postcondition)	ข้อมูลบทเรียนที่ผู้กระทำการสร้าง แก้ไข จะถูกบันทึกลงในระบบ ข้อมูลบทเรียนที่ผู้กระทำการลบ จะถูกลบออกจากระบบ	

ตารางที่ 4: จัดการไฟล์เอกสารบันทึกเรียน

ชื่อยูสเคส (Use Case Name)	จัดการไฟล์เอกสารบันทึกเรียน				
คำอธิบาย(Brief Description)	พังก์ชันจัดการไฟล์เอกสารบันทึกเรียน				
ผู้กระทำ(Actor)	อาจารย์				
ขั้นตอนการทำงาน(Basic Flow)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ผู้กระทำ(Actor)</th> <th>ระบบ(System)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1a. ผู้กระทำการปุ่มอปป้าโหลด 1b. ผู้กระทำการปุ่ม “ถังขยะ” ไฟล์เอกสารบันทึกเรียนที่ต้องการลบ</td> <td>2a. ระบบเริ่มการทำงาน Sub Flow 1 2b. ระบบเริ่มการทำงาน Sub Flow 2</td> </tr> </tbody> </table>	ผู้กระทำ(Actor)	ระบบ(System)	1a. ผู้กระทำการปุ่มอปป้าโหลด 1b. ผู้กระทำการปุ่ม “ถังขยะ” ไฟล์เอกสารบันทึกเรียนที่ต้องการลบ	2a. ระบบเริ่มการทำงาน Sub Flow 1 2b. ระบบเริ่มการทำงาน Sub Flow 2
ผู้กระทำ(Actor)	ระบบ(System)				
1a. ผู้กระทำการปุ่มอปป้าโหลด 1b. ผู้กระทำการปุ่ม “ถังขยะ” ไฟล์เอกสารบันทึกเรียนที่ต้องการลบ	2a. ระบบเริ่มการทำงาน Sub Flow 1 2b. ระบบเริ่มการทำงาน Sub Flow 2				
ขั้นตอนการทำงานย่อย(Sub Flow)	<p>Sub Flow 1 อปป้าโหลดไฟล์เอกสารบันทึกเรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> ระบบแสดงฟอร์มอปป้าโหลดไฟล์เอกสารบันทึกเรียน ผู้กระทำการอ่านข้อมูลการอปป้าโหลด เลือกไฟล์ที่ต้องการอปป้าโหลด ระบบตรวจสอบข้อมูลการอปป้าโหลด และไฟล์เอกสารบันทึกเรียน อปป้าโหลดไฟล์เอกสารบันทึกเรียน <p>Sub Flow 2 ลบไฟล์เอกสารบันทึกเรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> ระบบแสดงฟอร์มแก้ไขข้อมูลบันทึกเรียน ระบบแสดงหน้าต่างขึ้นยัน ผู้กระทำการปุ่มยืนยัน ระบบลบไฟล์เอกสารบันทึกเรียน 				
ขั้นตอนทางเลือก (Alternative Flow)	<p>Sub Flow 1 ข้อ 2 ถ้าผู้กระทำการปุ่มยกเลิก ไฟล์เอกสารบันทึกเรียนจะไม่ถูกบันทึกในระบบ</p> <p>Sub Flow 1 จากข้อ 4 ผู้กระทำการไม่ได้อปป้าโหลดไฟล์เอกสารบันทึกเรียน ระบบจะแสดงข้อความว่า “ไม่ได้เลือกไฟล์”</p>				
เงื่อนไขก่อนดำเนินการ	ผู้กระทำการเข้าสู่ระบบ				

(Preconditions)	
เงื่อนไขสื้นสุดการดำเนินการ(Postcondition)	ไฟล์ PDF ที่ผู้กระทำอัปโหลดจะถูกบันทึกลงในระบบ ไฟล์เอกสารบทเรียนที่ผู้กระทำลบ จะถูกลบออกจากระบบ

Alternative Flows	ผู้กระทำไม่ได้อัปโหลดไฟล์เอกสารบทเรียน				
คำอธิบาย(Brief Description)	ผู้กระทำไม่ได้อัปโหลดไฟล์เอกสารบทเรียน จะมีข้อความแสดงว่าไม่ได้เลือกไฟล์				
ผู้กระทำ(Actor)	อาจารย์				
ขั้นตอนการทำงาน(Alternative Flows)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ผู้กระทำ(Actor)</th> <th>ระบบ(System)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. ผู้กระทำอัปโหลดไฟล์เอกสารบทเรียน 2. ผู้กระทำการคุ้มครองไฟล์</td> <td>3. ระบบตรวจสอบไฟล์ 4. ระบบย้อนกลับไปหน้าหลัก</td> </tr> </tbody> </table>	ผู้กระทำ(Actor)	ระบบ(System)	1. ผู้กระทำอัปโหลดไฟล์เอกสารบทเรียน 2. ผู้กระทำการคุ้มครองไฟล์	3. ระบบตรวจสอบไฟล์ 4. ระบบย้อนกลับไปหน้าหลัก
ผู้กระทำ(Actor)	ระบบ(System)				
1. ผู้กระทำอัปโหลดไฟล์เอกสารบทเรียน 2. ผู้กระทำการคุ้มครองไฟล์	3. ระบบตรวจสอบไฟล์ 4. ระบบย้อนกลับไปหน้าหลัก				
เงื่อนไขก่อนดำเนินการ(Preconditions)	ผู้กระทำไม่ได้อัปโหลดไฟล์เอกสารบทเรียน				
เงื่อนไขสื้นสุดการดำเนินการ(Postcondition)	ผู้กระทำอัปโหลดไฟล์เอกสารบทเรียน				

ตารางที่ 5: ดูคำダメจากนักศึกษา

ชื่อสเคส (Use Case Name)	ดูคำダメจากนักศึกษา					
คำอธิบาย(Brief Description)	พึงชั้นดูคำダメจากนักศึกษา สำหรับอาจารย์					
ผู้กระทำ(Actor)	อาจารย์					
ขั้นตอนการทำงาน(Basic Flow)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ผู้กระทำ(Actor)</th> <th>ระบบ(System)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. ผู้กระทำกดปุ่ม “ดูคำダメ” ของไฟล์เอกสารบทเรียนที่ต้องการ</td> <td>2. ระบบแสดงคำダメของนักศึกษา</td> </tr> </tbody> </table>		ผู้กระทำ(Actor)	ระบบ(System)	1. ผู้กระทำกดปุ่ม “ดูคำダメ” ของไฟล์เอกสารบทเรียนที่ต้องการ	2. ระบบแสดงคำダメของนักศึกษา
ผู้กระทำ(Actor)	ระบบ(System)					
1. ผู้กระทำกดปุ่ม “ดูคำダメ” ของไฟล์เอกสารบทเรียนที่ต้องการ	2. ระบบแสดงคำダメของนักศึกษา					
ขั้นตอนทางเลือก (Alternative Flow)	-					
เงื่อนไขก่อนดำเนินการ (Preconditions)	ผู้กระทำเข้าสู่ระบบ					
เงื่อนไขสิ้นสุดการดำเนินการ(Postcondition)	ผู้กระทำดูคำダメของนักศึกษา					

ตารางที่ 6: ดูไฟล์การจดเดคเชอร์

ชื่อยูสเคส (Use Case Name)	ดูไฟล์การจดเดคเชอร์							
คำอธิบาย(Brief Description)	พังก์ชันดูการจดเดคเชอร์ โดยที่อาจารย์เห็นการจดเดคเชอร์ของนักศึกษาทุกคน และนักศึกษาจะเห็นเฉพาะของเพื่อนที่ตั้งค่าแบ่งปัน							
ผู้กระทำ(Actor)	อาจารย์, นักศึกษา							
ขั้นตอนการทำงาน(Basic Flow)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ผู้กระทำ(Actor)</th> <th>ระบบ(System)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. ผู้กระทำการปุ่มดูเดคเชอร์ ทั้งหมด</td> <td>2. ระบบแสดงรายการการจดเดคเชอร์</td> </tr> <tr> <td>3. ผู้กระทำการที่ชื่อไฟล์การจดเดคเชอร์ที่ต้องการ</td> <td>4. ระบบเปิดไฟล์การจดเดคเชอร์</td> </tr> </tbody> </table>		ผู้กระทำ(Actor)	ระบบ(System)	1. ผู้กระทำการปุ่มดูเดคเชอร์ ทั้งหมด	2. ระบบแสดงรายการการจดเดคเชอร์	3. ผู้กระทำการที่ชื่อไฟล์การจดเดคเชอร์ที่ต้องการ	4. ระบบเปิดไฟล์การจดเดคเชอร์
ผู้กระทำ(Actor)	ระบบ(System)							
1. ผู้กระทำการปุ่มดูเดคเชอร์ ทั้งหมด	2. ระบบแสดงรายการการจดเดคเชอร์							
3. ผู้กระทำการที่ชื่อไฟล์การจดเดคเชอร์ที่ต้องการ	4. ระบบเปิดไฟล์การจดเดคเชอร์							
ขั้นตอนทางเลือก (Alternative Flow)	-							
เงื่อนไขก่อนดำเนินการ (Preconditions)	ผู้กระทำเข้าสู่ระบบ							
เงื่อนไขสิ้นสุดการดำเนินการ(Postcondition)	ผู้กระทำเปิดไฟล์การจดเดคเชอร์							

ตารางที่ 7: จัดการไฟล์การเดคเชอร์

ชื่อьюสเคส (Use Case Name)	จัดการไฟล์การเดคเชอร์								
คำอธิบาย(Brief Description)	พังก์ชันจัดการไฟล์การเดคเชอร์								
ผู้กระทำ(Actor)	นักศึกษา								
ขั้นตอนการทำงาน(Basic Flow)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ผู้กระทำ(Actor)</th> <th>ระบบ(System)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1a. ผู้กระทำการปุ่มอปป์โหลดการจดเดคเชอร์</td> <td>2a. ระบบเริ่มการทำงาน Sub Flow 1</td> </tr> <tr> <td>1b. ผู้กระทำการปุ่มดาวน์โหลดการจดเดคเชอร์</td> <td>2b. ระบบเริ่มการทำงาน Sub Flow 2</td> </tr> </tbody> </table>			ผู้กระทำ(Actor)	ระบบ(System)	1a. ผู้กระทำการปุ่มอปป์โหลดการจดเดคเชอร์	2a. ระบบเริ่มการทำงาน Sub Flow 1	1b. ผู้กระทำการปุ่มดาวน์โหลดการจดเดคเชอร์	2b. ระบบเริ่มการทำงาน Sub Flow 2
ผู้กระทำ(Actor)	ระบบ(System)								
1a. ผู้กระทำการปุ่มอปป์โหลดการจดเดคเชอร์	2a. ระบบเริ่มการทำงาน Sub Flow 1								
1b. ผู้กระทำการปุ่มดาวน์โหลดการจดเดคเชอร์	2b. ระบบเริ่มการทำงาน Sub Flow 2								
ขั้นตอนการทำงานย่อย(Sub Flow)	<p>Sub Flow 1 อปป์โหลดไฟล์การจดเดคเชอร์</p> <ol style="list-style-type: none"> ระบบแสดงฟอร์มอปป์โหลดไฟล์การจดเดคเชอร์ ผู้กระทำเลือกไฟล์ที่ต้องการอปป์โหลด ผู้กระทำการปุ่มอปป์โหลด ระบบบันทึกไฟล์การจดเดคเชอร์ <p>Sub Flow 2 ดาวน์โหลดไฟล์การจดเดคเชอร์</p> <ol style="list-style-type: none"> ระบบส่งไฟล์การจดเดคเชอร์ไปที่ Web Browser 								
ขั้นตอนทางเลือก (Alternative Flow)	Sub Flow 1 ข้อ 3 ถ้าผู้กระทำการปุ่มยกเลิก ไฟล์การจดเดคเชอร์จะไม่ถูกบันทึกในระบบ								
เงื่อนไขก่อนดำเนินการ (Preconditions)	ผู้กระทำเข้าสู่ระบบ และเปิดหน้าการจดเดคเชอร์								
เงื่อนไขสิ้นสุดการดำเนินการ(Postcondition)	ไฟล์การจดเดคเชอร์ที่ผู้กระทำ อปป์โหลด จะถูกบันทึกในระบบ ไฟล์การจดเดคเชอร์ที่ผู้กระทำ ดาวน์โหลดจะถูกส่งไปที่เครื่องผู้กระทำ								

ตารางที่ 8: จัดการคำตอบ

ชื่อสเคส (Use Case Name)	จัดการคำตอบ				
คำอธิบาย(Brief Description)	พึงกշันจัดการคำตอบ โดยเลือกว่าจะเพิ่ม แก้ไข หรือลบคำตอบ				
ผู้กระทำ(Actor)	อาจารย์, นักศึกษา				
ขั้นตอนการทำงาน(Basic Flow)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ผู้กระทำ(Actor)</th> <th>ระบบ(System)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1a. ผู้กระทำกดปุ่มเพิ่มคำตอบที่ คำ答 1b. ผู้กระทำกดปุ่มแก้ไขคำตอบที่ คำ答 1c. ผู้กระทำกดปุ่มลบคำตอบที่ คำ答</td> <td>2a. ระบบเริ่มการทำงาน Sub Flow 1 2b. ระบบเริ่มการทำงาน Sub Flow 2 2c. ระบบเริ่มการทำงาน Sub Flow 3</td> </tr> </tbody> </table>	ผู้กระทำ(Actor)	ระบบ(System)	1a. ผู้กระทำกดปุ่มเพิ่มคำตอบที่ คำ答 1b. ผู้กระทำกดปุ่มแก้ไขคำตอบที่ คำ答 1c. ผู้กระทำกดปุ่มลบคำตอบที่ คำ答	2a. ระบบเริ่มการทำงาน Sub Flow 1 2b. ระบบเริ่มการทำงาน Sub Flow 2 2c. ระบบเริ่มการทำงาน Sub Flow 3
ผู้กระทำ(Actor)	ระบบ(System)				
1a. ผู้กระทำกดปุ่มเพิ่มคำตอบที่ คำ答 1b. ผู้กระทำกดปุ่มแก้ไขคำตอบที่ คำ答 1c. ผู้กระทำกดปุ่มลบคำตอบที่ คำ答	2a. ระบบเริ่มการทำงาน Sub Flow 1 2b. ระบบเริ่มการทำงาน Sub Flow 2 2c. ระบบเริ่มการทำงาน Sub Flow 3				
ขั้นตอนการทำงานย่อย(Sub Flow)	<p>Sub Flow 1 เพิ่มคำตอบ</p> <ol style="list-style-type: none"> ระบบแสดงฟอร์มตอบคำตอบ ผู้กระทำการอกรหัสตอบ ผู้กระทำกดปุ่มนับทีก ระบบบันทึกคำตอบ <p>Sub Flow 2 แก้ไขคำตอบ</p> <ol style="list-style-type: none"> ระบบแสดงฟอร์มตอบคำตอบที่ก ผู้กระทำการอกรหัสตอบ ผู้กระทำกดปุ่มนับทีก ระบบบันทึกคำตอบ <p>Sub Flow 3 ลบคำตอบ</p> <ol style="list-style-type: none"> ระบบแสดงข้อความยืนยันการลบ ผู้กระทำกดปุ่มยืนยัน 				

	3. ระบบลบคำตอบ
ขั้นตอนทางเลือก (Alternative Flow)	Sub Flow 1 ข้อ 3 ถ้าผู้กระทำการปุ่มยกเลิก คำตอบจะไม่ถูกบันทึกในระบบ Sub Flow 2 ข้อ 3 ถ้าผู้กระทำการปุ่มยกเลิก คำตอบจะไม่ถูกบันทึกในระบบ Sub Flow 3 ข้อ 2 ถ้าผู้กระทำการปุ่มยกเลิก คำตอบจะไม่ถูกลบออกจากระบบ
เงื่อนไขก่อนดำเนินการ (Preconditions)	ผู้กระทำเข้าสู่ระบบ และเปิดหน้าคำถามและคำตอบสำหรับนักศึกษา หรือเปิดหน้าคุณภาพ จากนักศึกษาสำหรับอาจารย์
เงื่อนไขสิ้นสุดการดำเนินการ(Postcondition)	คำตอบที่ผู้กระทำการเพิ่ม แก้ไข จะถูกบันทึกลงในระบบ คำตอบที่ผู้กระทำการลบ จะถูกลบออกจากระบบ

ตารางที่ 9: เปิดไฟล์เอกสารบทเรียน

ชื่อ用例 (Use Case Name)	เปิดไฟล์เอกสารบทเรียน					
คำอธิบาย(Brief Description)	ฟังก์ชันเปิดไฟล์เอกสารบทเรียนจากอาจารย์ เพื่อนำมาจัดเลคเชอร์					
ผู้กระทำ(Actor)	นักศึกษา					
ขั้นตอนการทำงาน(Basic Flow)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ผู้กระทำ(Actor)</th> <th>ระบบ(System)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. ผู้กระทำการเปิดลิงก์ไฟล์เอกสารบทเรียนจากอาจารย์</td> <td>2. ระบบแสดงไฟล์เอกสารบทเรียน พร้อมเครื่องมือการจัดเลคเชอร์</td> </tr> </tbody> </table>		ผู้กระทำ(Actor)	ระบบ(System)	1. ผู้กระทำการเปิดลิงก์ไฟล์เอกสารบทเรียนจากอาจารย์	2. ระบบแสดงไฟล์เอกสารบทเรียน พร้อมเครื่องมือการจัดเลคเชอร์
ผู้กระทำ(Actor)	ระบบ(System)					
1. ผู้กระทำการเปิดลิงก์ไฟล์เอกสารบทเรียนจากอาจารย์	2. ระบบแสดงไฟล์เอกสารบทเรียน พร้อมเครื่องมือการจัดเลคเชอร์					
ขั้นตอนทางเลือก (Alternative Flow)						
เงื่อนไขก่อนดำเนินการ (Preconditions)	ผู้กระทำเข้าสู่ระบบ และเปิดหน้ารายการจัดเลคเชอร์					
เงื่อนไขสิ้นสุดการดำเนินการ	ไฟล์เอกสารบทเรียนบทเรียนถูกส่งมาให้ผู้กระทำ					

การ(Postcondition)	
--------------------	--

ตารางที่ 10: จัดการคำถ้า

ชื่อ用例 (Use Case Name)	ขั้นตอนการทำงาน								
คำอธิบาย(Brief Description)	ฟังก์ชันจัดการคำถ้าที่จะถามเพื่อนักศึกษา โดยต้องเปิดที่รายการไฟล์การจดเลคเชอร์ของเพื่อน หรือถามที่จะถามอาจารย์ โดยเปิดที่รายการไฟล์การจดเลคเชอร์ของตนเอง								
ผู้กระทำ(Actor)	นักศึกษา								
ขั้นตอนการทำงาน(Basic Flow)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ผู้กระทำ(Actor)</th> <th>ระบบ(System)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1a. ผู้กระทำกดปุ่มสร้างคำถ้า</td> <td>2a. ระบบเริ่มการทำงาน Sub Flow 1</td> </tr> <tr> <td>1b. ผู้กระทำกดปุ่มแก้ไขคำถ้า</td> <td>2b. ระบบเริ่มการทำงาน Sub Flow 2</td> </tr> <tr> <td>1c. ผู้กระทำกดปุ่มลบคำถ้า</td> <td>2c. ระบบเริ่มการทำงาน Sub Flow 3</td> </tr> </tbody> </table>	ผู้กระทำ(Actor)	ระบบ(System)	1a. ผู้กระทำกดปุ่มสร้างคำถ้า	2a. ระบบเริ่มการทำงาน Sub Flow 1	1b. ผู้กระทำกดปุ่มแก้ไขคำถ้า	2b. ระบบเริ่มการทำงาน Sub Flow 2	1c. ผู้กระทำกดปุ่มลบคำถ้า	2c. ระบบเริ่มการทำงาน Sub Flow 3
ผู้กระทำ(Actor)	ระบบ(System)								
1a. ผู้กระทำกดปุ่มสร้างคำถ้า	2a. ระบบเริ่มการทำงาน Sub Flow 1								
1b. ผู้กระทำกดปุ่มแก้ไขคำถ้า	2b. ระบบเริ่มการทำงาน Sub Flow 2								
1c. ผู้กระทำกดปุ่มลบคำถ้า	2c. ระบบเริ่มการทำงาน Sub Flow 3								
ขั้นตอนการทำงานย่อย(Sub Flow)	<p>Sub Flow 1 สร้างคำถ้า</p> <ol style="list-style-type: none"> ระบบแสดงฟอร์มสร้างคำถ้า ผู้กระทำการอกข้อมูลคำถ้า ผู้กระทำกดปุ่มนับทึก ระบบบันทึกข้อมูลคำถ้า <p>Sub Flow 2 แก้ไขคำถ้า</p> <ol style="list-style-type: none"> ระบบแสดงฟอร์มแก้ไขคำถ้า ผู้กระทำการอกข้อมูลคำถ้า ผู้กระทำกดปุ่มนับทึก ระบบบันทึกข้อมูลคำถ้า <p>Sub Flow 3 ลบคำถ้า</p> <ol style="list-style-type: none"> ระบบแสดงข้อความยืนยันการลบ ผู้กระทำกดปุ่มยืนยัน 								

	3. ระบบลงคำาณ
ขั้นตอนทางเลือก (Alternative Flow)	Sub Flow 1 ข้อ 3 ถ้าผู้กระทำการปุ่มยกเลิก คำาณจะไม่ถูกบันทึกในระบบ Sub Flow 2 ข้อ 3 ถ้าผู้กระทำการปุ่มยกเลิก คำาณจะไม่ถูกบันทึกในระบบ Sub Flow 3 ข้อ 2 ถ้าผู้กระทำการปุ่มยกเลิก คำาณจะไม่ถูกลบออกจากระบบ
เงื่อนไขก่อนดำเนินการ (Preconditions)	ผู้กระทำเข้าสู่ระบบ และเปิดหน้าดูคำาณและคำาตอบ
เงื่อนไขสิ้นสุดการดำเนินการ(Postcondition)	ข้อมูลคำาณที่ปุ่มกระทำการสร้าง แก้ไข จะถูกบันทึกลงระบบ ข้อมูลที่ผู้กระทำการลบ จะถูกลบออกจากระบบ

ตารางที่ 11: ดูคำาณและคำาตอบ

ชื่อยูสเคส (Use Case Name)	ดูคำาณและคำาตอบ					
คำอธิบาย(Brief Description)	ฟังก์ชันดูคำาณของเพื่อน และคำาตอบอาจารย์					
ผู้กระทำ(Actor)	นักศึกษา					
ขั้นตอนการทำงาน(Basic Flow)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ผู้กระทำ(Actor)</th> <th>ระบบ(System)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1a. ผู้กระทำการปุ่มคำาณและคำาตอบกับอาจารย์ 1b. ผู้กระทำการปุ่มคำาณและคำาตอบกับเพื่อน</td> <td>2a. ระบบแสดงรายการคำาณกับอาจารย์ 2b. ระบบแสดงรายการคำาณกับเพื่อน</td> </tr> </tbody> </table>		ผู้กระทำ(Actor)	ระบบ(System)	1a. ผู้กระทำการปุ่มคำาณและคำาตอบกับอาจารย์ 1b. ผู้กระทำการปุ่มคำาณและคำาตอบกับเพื่อน	2a. ระบบแสดงรายการคำาณกับอาจารย์ 2b. ระบบแสดงรายการคำาณกับเพื่อน
ผู้กระทำ(Actor)	ระบบ(System)					
1a. ผู้กระทำการปุ่มคำาณและคำาตอบกับอาจารย์ 1b. ผู้กระทำการปุ่มคำาณและคำาตอบกับเพื่อน	2a. ระบบแสดงรายการคำาณกับอาจารย์ 2b. ระบบแสดงรายการคำาณกับเพื่อน					
ขั้นตอนทางเลือก (Alternative Flow)	-					

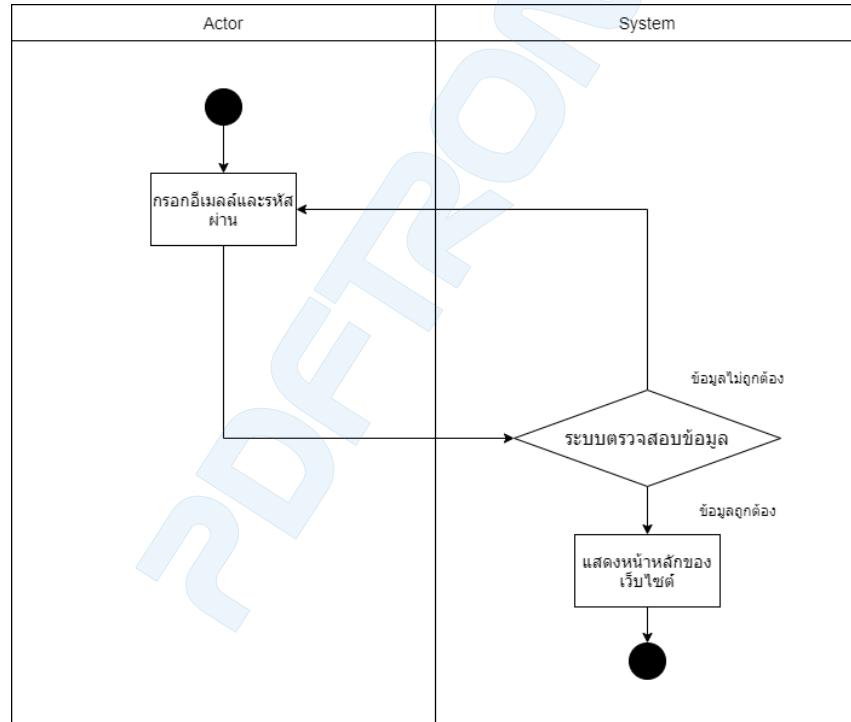
เงื่อนไขก่อนดำเนินการ (Preconditions)	ผู้กระทำเข้าสู่ระบบ และเปิดหน้ารายการจดเลคเชอร์
เงื่อนไขสิ้นสุดการดำเนินการ(Postcondition)	ผู้กระทำดูคำบรรยายของอาจารย์ หรือของเพื่อนนักศึกษา

ตารางที่ 12: จัดการไฟล์เสียงและวิดีโอ

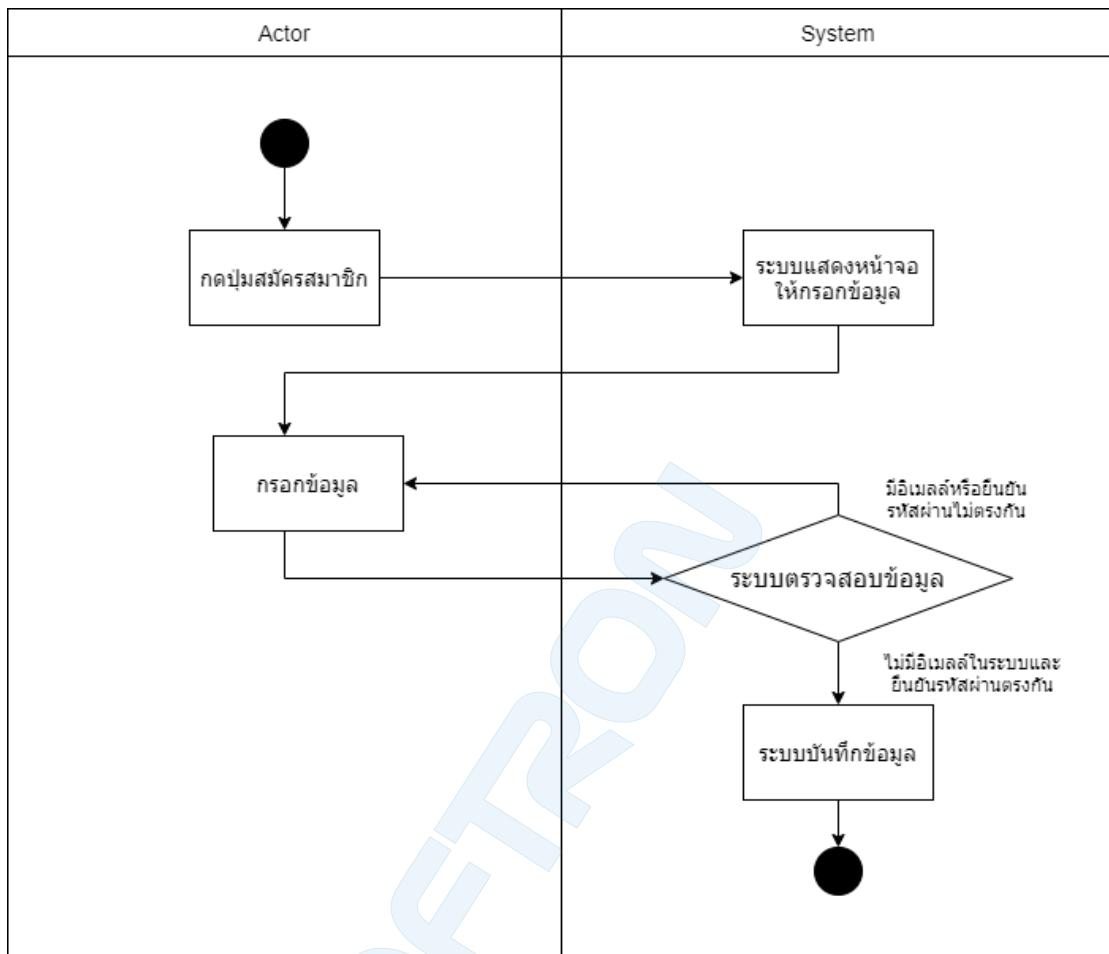
ชื่อยูสเคส (Use Case Name)	จัดการไฟล์เสียงและวิดีโอ							
คำอธิบาย(Brief Description)	พังก์ชันจัดการไฟล์เสียงและวิดีโอ							
ผู้กระทำ(Actor)	นักศึกษา							
ขั้นตอนการทำงาน(Basic Flow)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ผู้กระทำ(Actor)</th> <th>ระบบ(System)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1a. ผู้กระทำการปุ่มอปปะโหลดไฟล์เสียง</td> <td>2a. ระบบเริ่มการทำงาน Sub Flow 1</td> </tr> <tr> <td>1b. ผู้กระทำการปุ่มอปปะโหลดไฟล์วิดีโอ</td> <td>2b. ระบบเริ่มการทำงาน Sub Flow 2</td> </tr> </tbody> </table>		ผู้กระทำ(Actor)	ระบบ(System)	1a. ผู้กระทำการปุ่มอปปะโหลดไฟล์เสียง	2a. ระบบเริ่มการทำงาน Sub Flow 1	1b. ผู้กระทำการปุ่มอปปะโหลดไฟล์วิดีโอ	2b. ระบบเริ่มการทำงาน Sub Flow 2
ผู้กระทำ(Actor)	ระบบ(System)							
1a. ผู้กระทำการปุ่มอปปะโหลดไฟล์เสียง	2a. ระบบเริ่มการทำงาน Sub Flow 1							
1b. ผู้กระทำการปุ่มอปปะโหลดไฟล์วิดีโอ	2b. ระบบเริ่มการทำงาน Sub Flow 2							
ขั้นตอนการทำงานย่อย(Sub Flow)	<p>Sub Flow 1 อปปะโหลดไฟล์เสียง</p> <ol style="list-style-type: none"> ระบบแสดงฟอร์มอปปะโหลดไฟล์เสียง ผู้กระทำเลือกไฟล์ที่ต้องการอปปะโหลด ผู้กระทำการปุ่มอปปะโหลด ระบบบันทึกไฟล์เสียง <p>Sub Flow 2 อปปะโหลดไฟล์วิดีโอ</p> <ol style="list-style-type: none"> ระบบแสดงฟอร์มอปปะโหลดไฟล์วิดีโอ ผู้กระทำการปุ่มอปปะโหลด ผู้กระทำการปุ่มอปปะโหลด 							

	4. ระบบบันทึกไฟล์วิดีโอ
ขั้นตอนทางเลือก (Alternative Flow)	Sub Flow 1 ข้อ 3 ถ้าผู้กระทำการปุ่มยกเลิก ไฟล์เสียงจะไม่ถูกบันทึกในระบบ Sub Flow 2 ข้อ 3 ถ้าผู้กระทำการปุ่มยกเลิก ไฟล์วิดีโอจะไม่ถูกบันทึกในระบบ
เงื่อนไขก่อนดำเนินการ (Preconditions)	ผู้กระทำการเข้าสู่ระบบ และเปิดหน้ารายการจดเลกเชอร์
เงื่อนไขสิ้นสุดการดำเนินการ(Postcondition)	ไฟล์เสียงและวิดีโอที่ผู้กระทำ อป.โหลด จะถูกบันทึกเข้าระบบ ไฟล์ไฟล์เสียงและวิดีโอที่ผู้กระทำ ลบ จะถูกลบออกจากระบบ

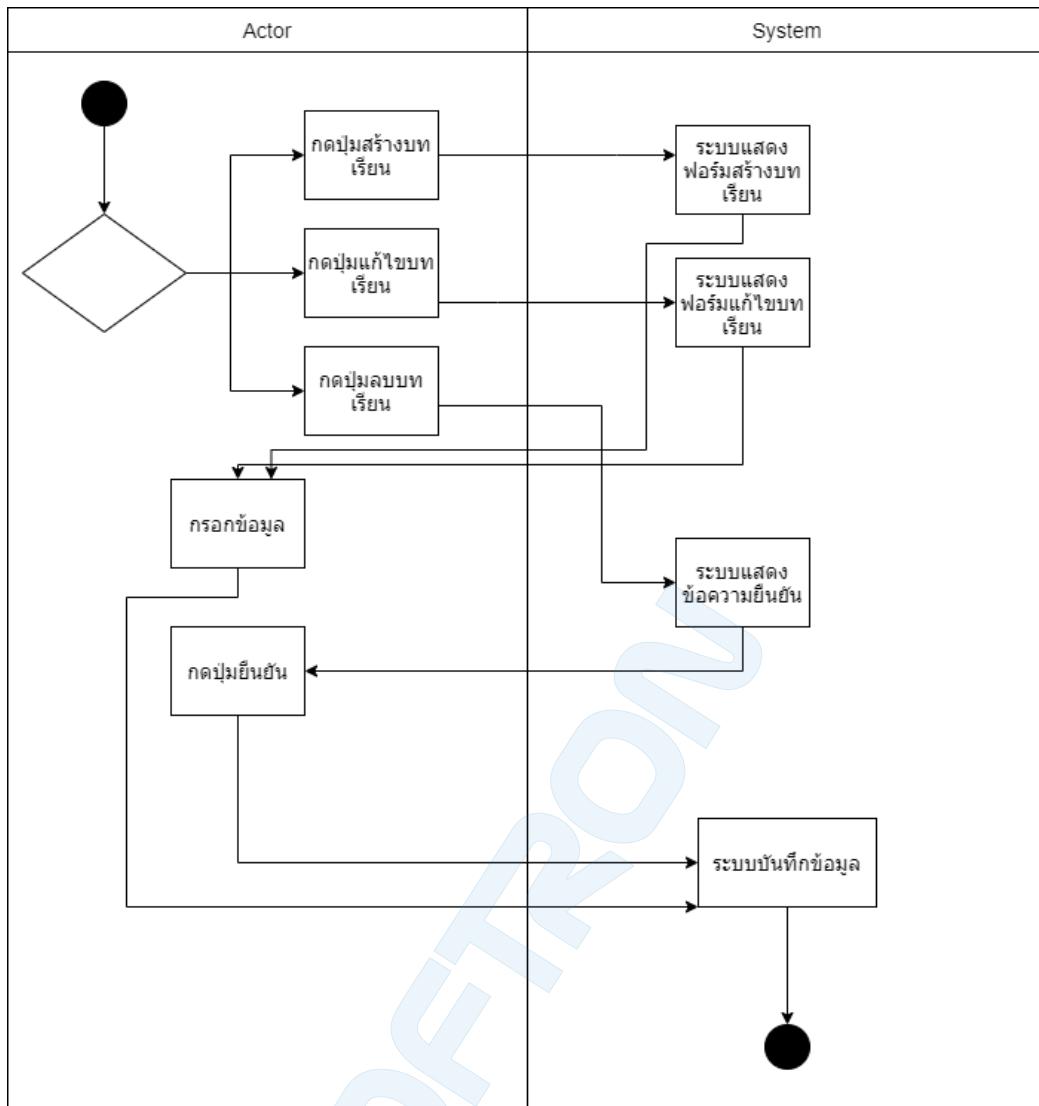
3.6 แผนภาพกิจกรรม (Activity Diagram)



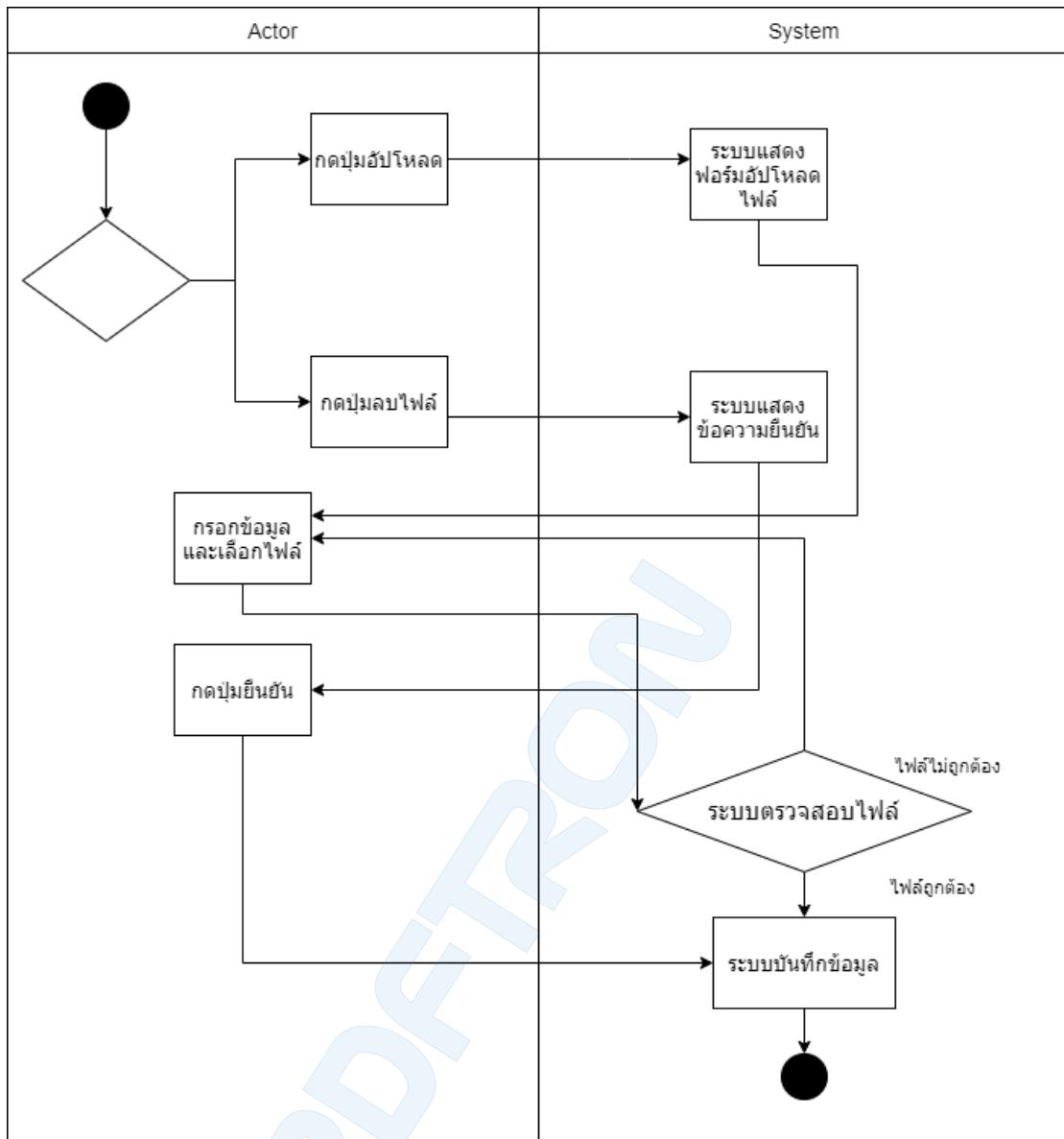
รูปที่ 3.30 แผนภาพกิจกรรมการเข้าสู่ระบบ



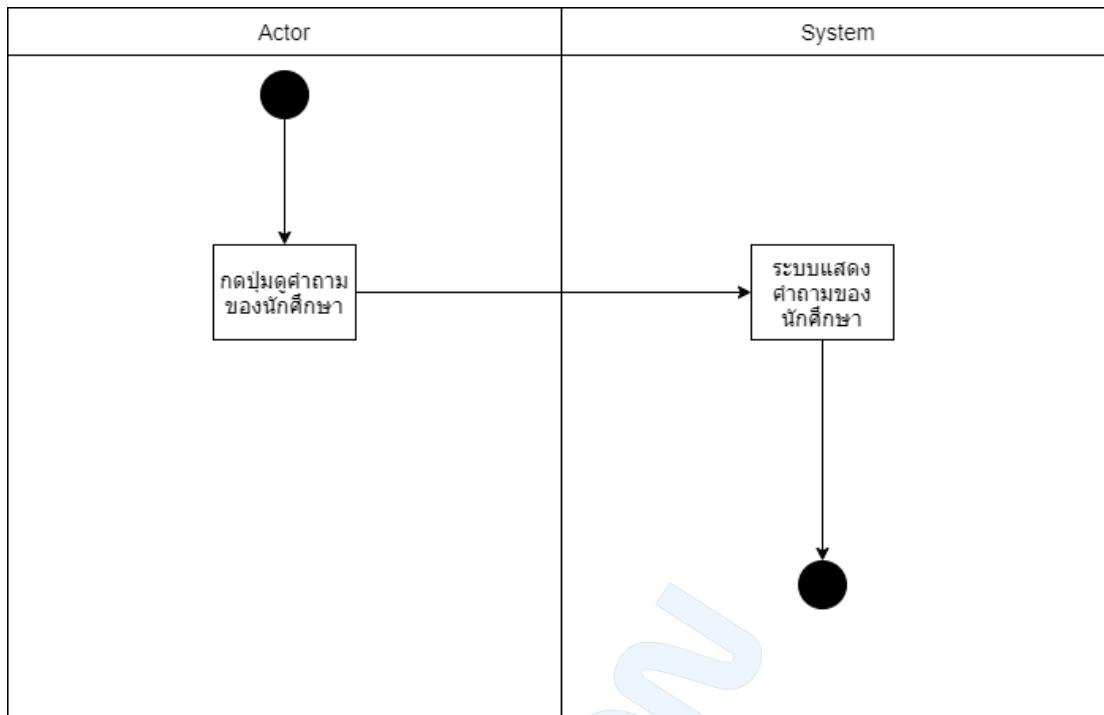
รูปที่ 3.31 แผนภาพกิจกรรมการลงทะเบียน



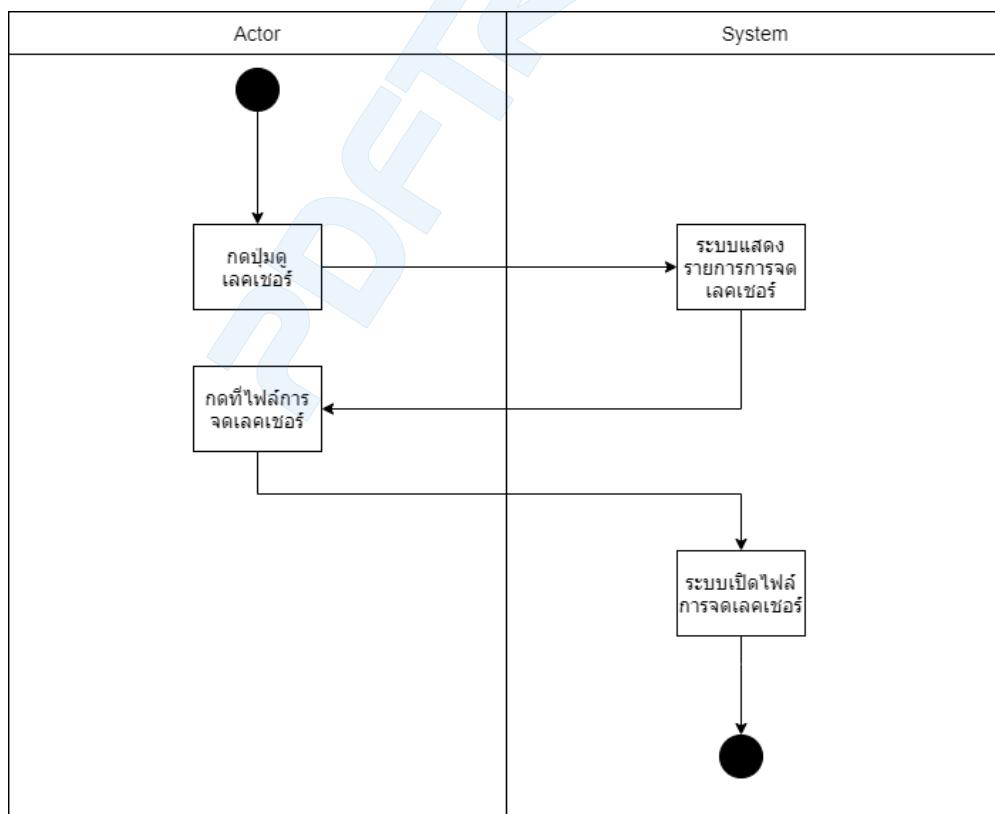
รูปที่ 3.32 แผนภาพกิจกรรมการจัดการบทเรียน



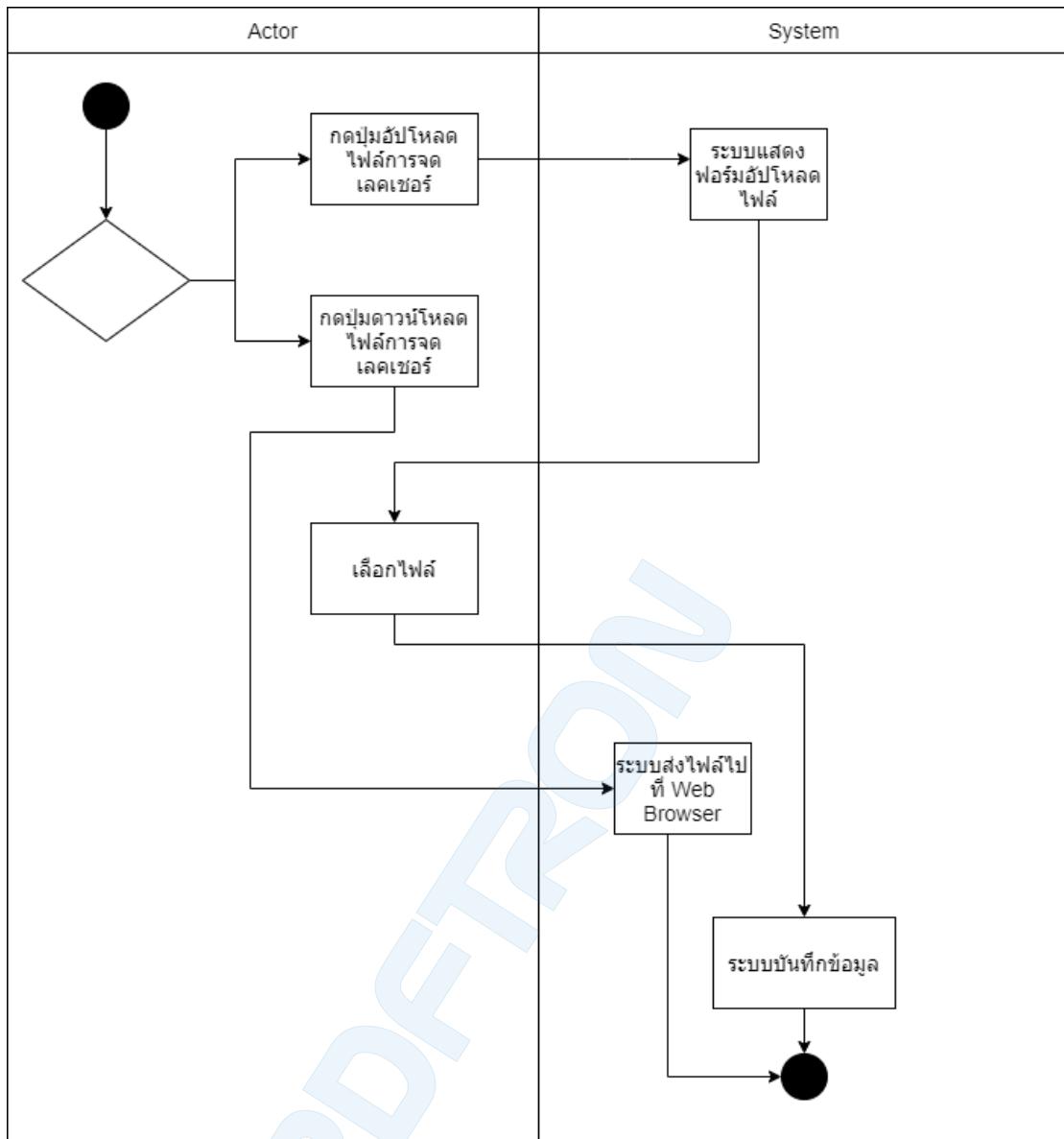
รูปที่ 3.33 แผนภาพกิจกรรมการจัดการเอกสารบทเรียน



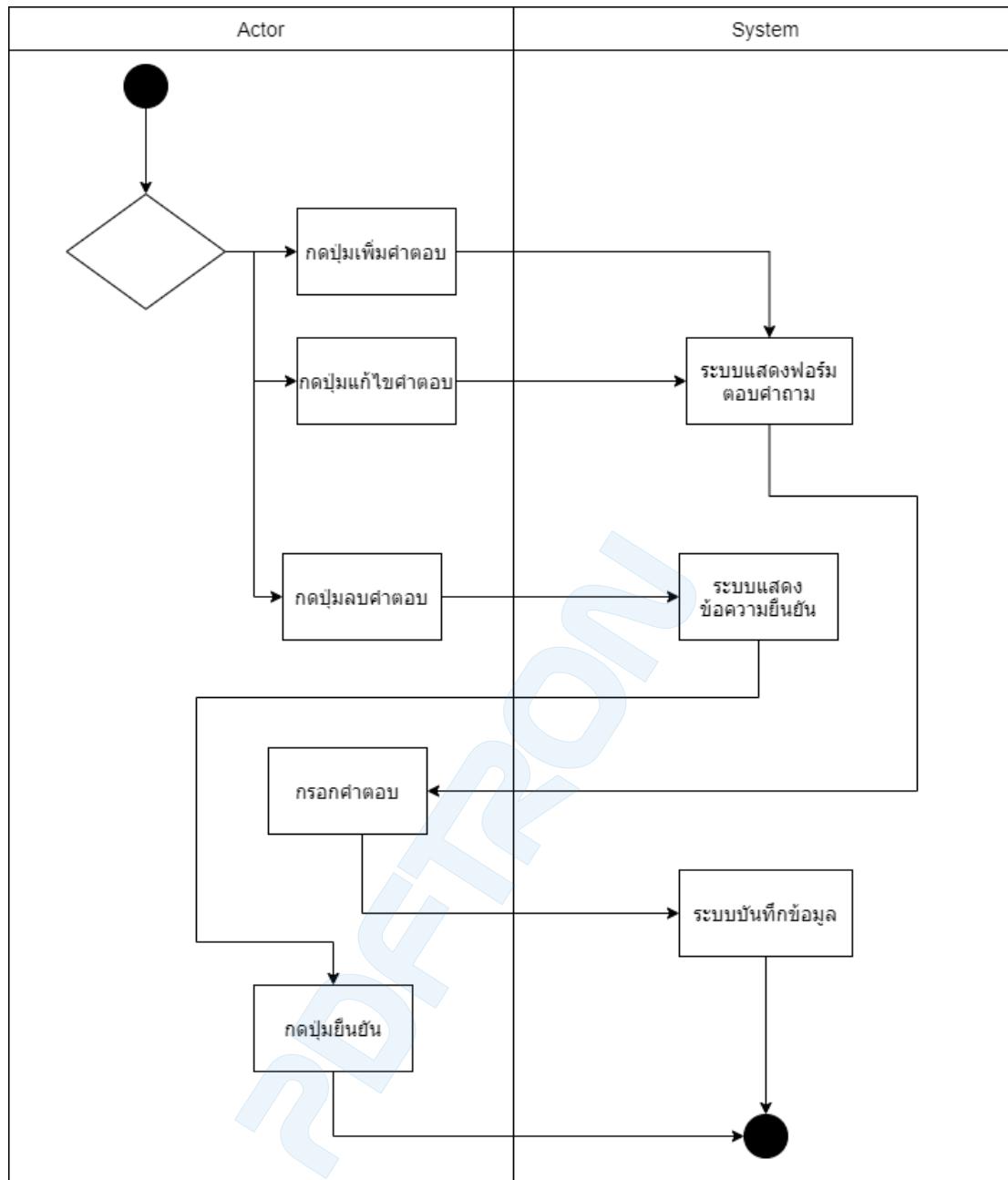
รูปที่ 3.34 แผนภาพกิจกรรมดูค่าตามจากนักศึกษา



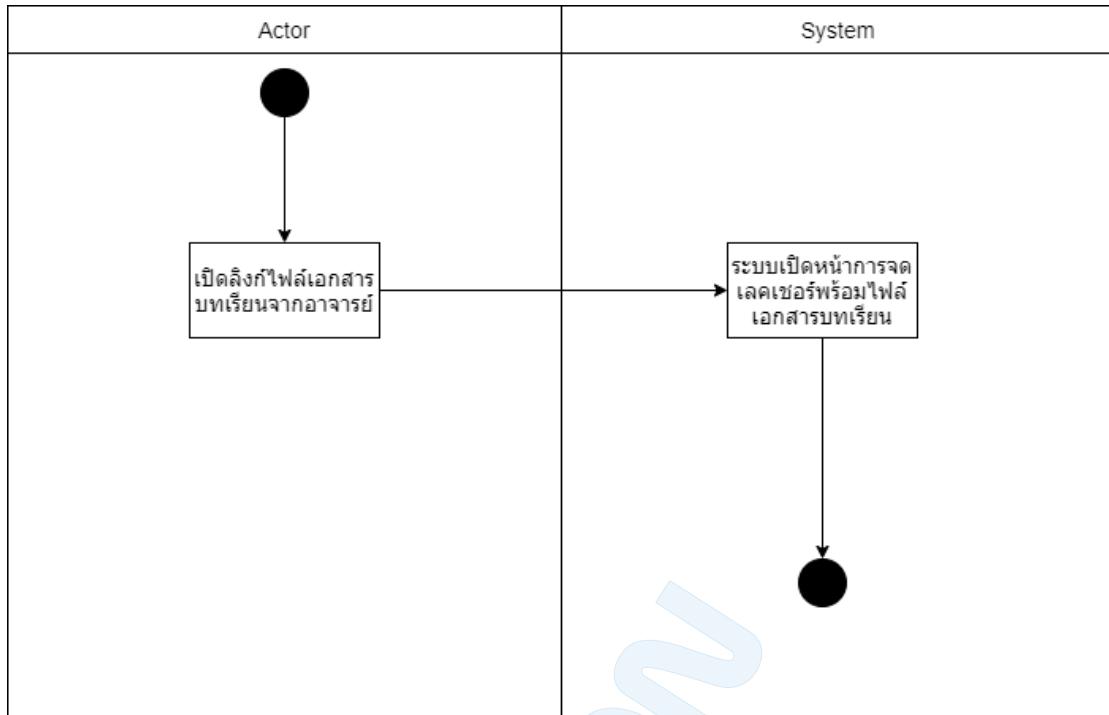
รูปที่ 3.35 แผนภาพกิจกรรมดูไฟล์การจดเลคเชอร์ของนักศึกษา



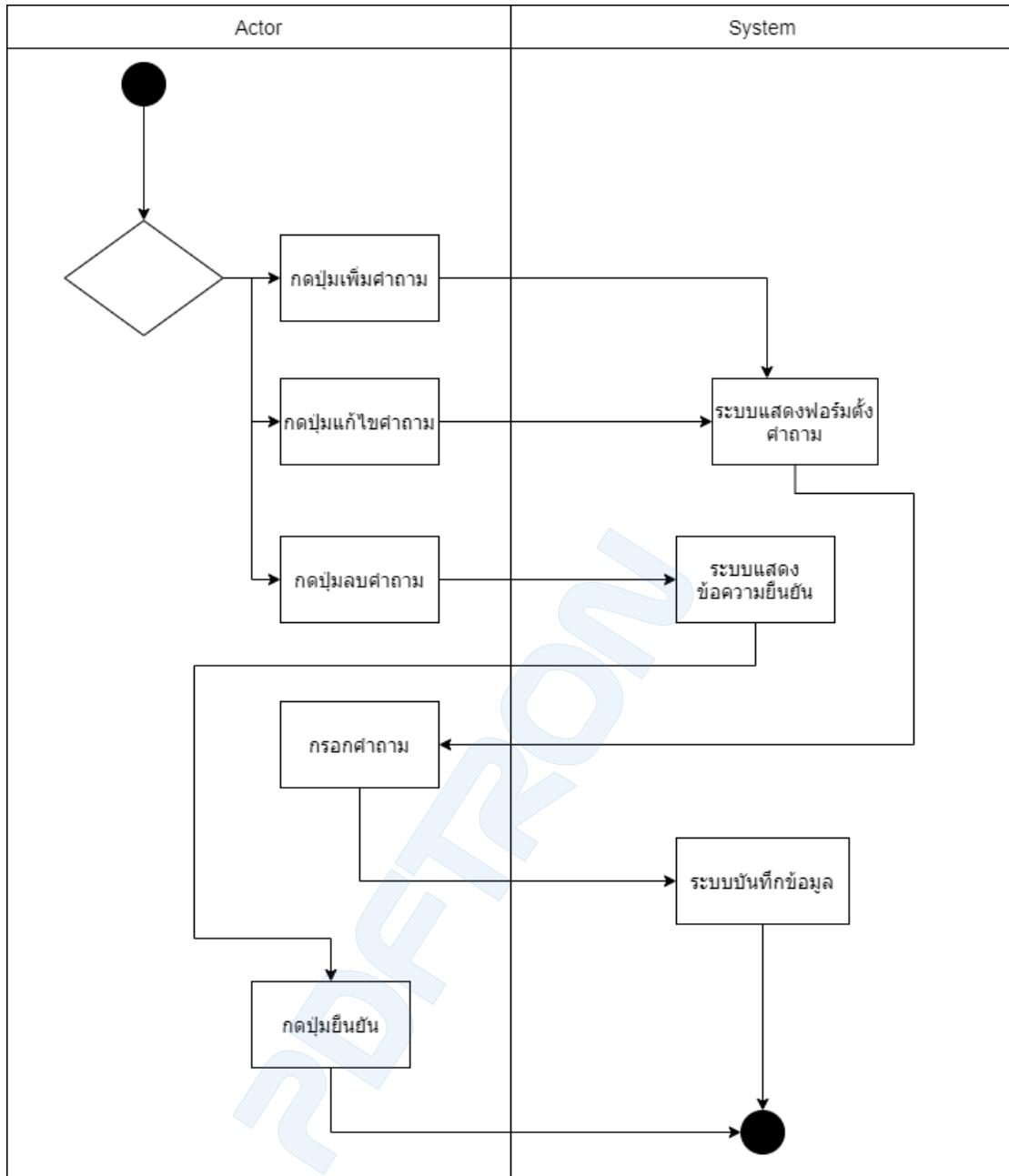
รูปที่ 3.36 แผนภาพกิจกรรมจัดการไฟล์การจดเลคเชอร์



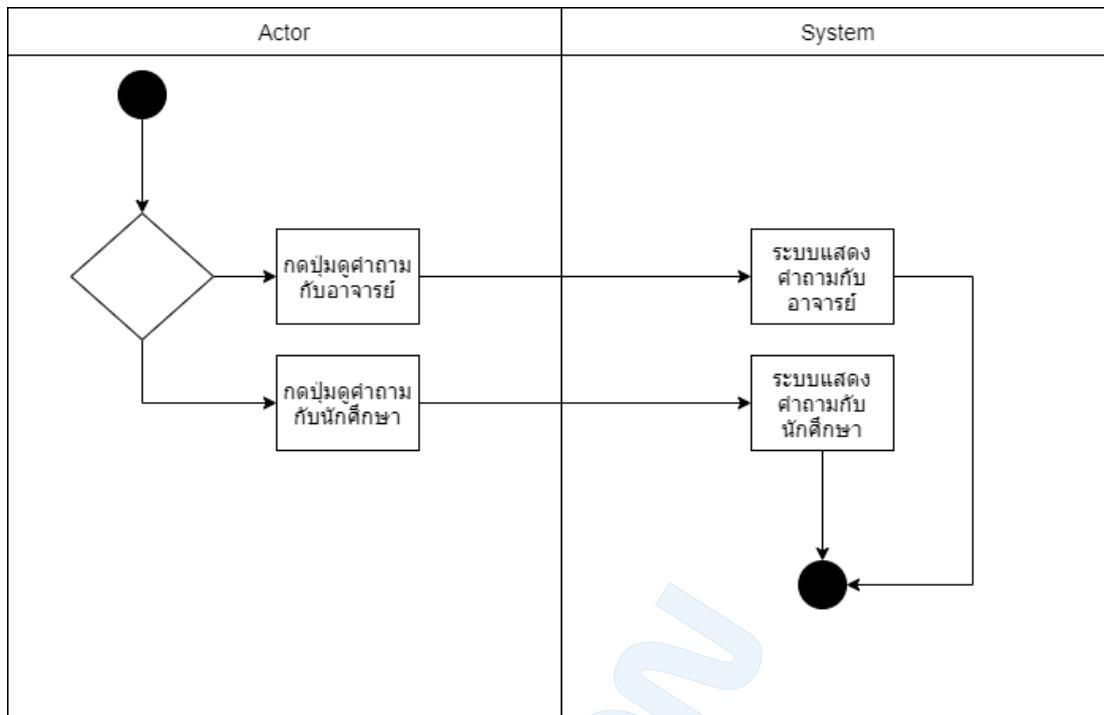
รูปที่ 3.37 แผนภาพกิจกรรมจัดการคำตอบ



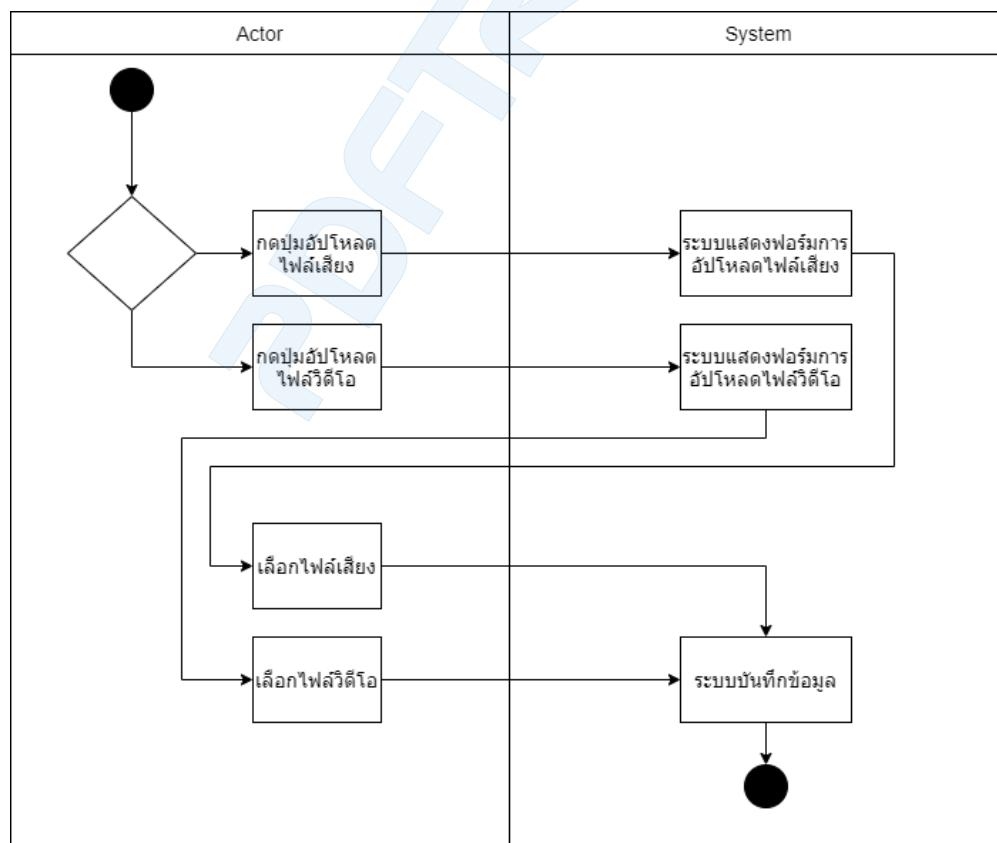
รูปที่ 3.38 แผนภาพกิจกรรมการเปิดไฟล์บทเรียน



รูปที่ 3.39 แผนภาพกิจกรรมขั้นการคำถ้า



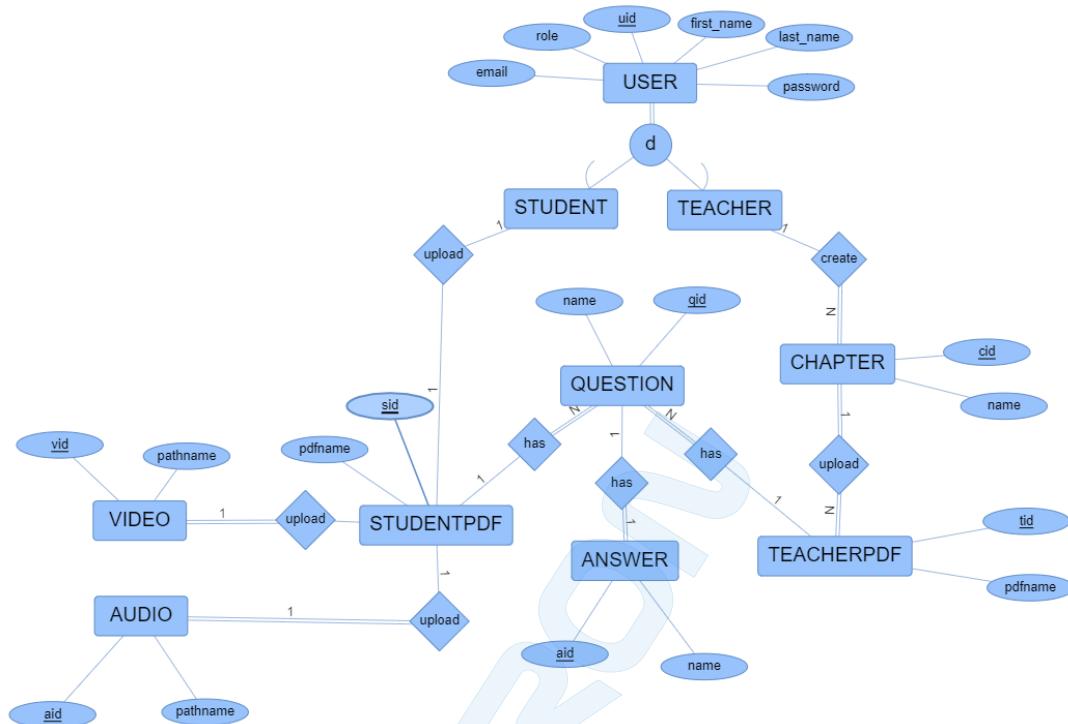
รูปที่ 3.40 แผนภาพกิจกรรมการดูค่าตามและคำตอบ



รูปที่ 3.40 แผนภาพกิจกรรมการอัปโหลดไฟล์วีดีโอและคลิปเสียง

3.7 ออกรูปแบบฐานข้อมูล

3.7.1 ER Diagram



รูปที่ 3.42 ER diagram

แบบจำลองที่ใช้อธิบายโครงสร้างของฐานข้อมูลในลักษณะรูปภาพเป็นการอธิบายโครงสร้าง และความสัมพันธ์ของข้อมูล ดังรูปที่ 3.30

การออกแบบฐานข้อมูลประกอบด้วย 5 ตาราง ได้แก่

1. ตาราง USER
2. ตาราง CHAPTER
3. ตาราง TEACHERPDF
4. ตาราง STUDENTPDF
5. ตาราง VIDEO
6. ตาราง AUDIO
7. ตาราง QUESTION
8. ตาราง ANSWER

3.7.2 พจนานุกรมข้อมูล (Data Dictionary)

พจนานุกรมแสดงรายละเอียดตารางข้อมูลต่าง ๆ ในฐานข้อมูล แสดงคำอธิบาย
ข้อมูล ประเภทของข้อมูล กីមុខក និងកីយាយ

ตารางที่ 14: ภาพรวมของพจนานุกรมข้อมูล

ชื่อตาราง	รายละเอียด
USER	จัดเก็บข้อมูลผู้ใช้ที่ได้ทำการลงทะเบียน
CHAPTER	จัดเก็บข้อมูลหน่วยเรียนที่อาจารย์ได้สร้างขึ้น
TEACHERPDF	จัดเก็บข้อมูล PDF ของแต่ละบทเรียนที่อาจารย์ได้ทำการอัปโหลด
STUDENTPDF	จัดเก็บข้อมูล PDF เลคเชอร์ของนักศึกษาที่ได้ทำการอัปโหลด
VIDEO	จัดเก็บข้อมูลวิดีโอที่ได้ทำการอัปโหลดไว้ในแต่ละเลคเชอร์ของนักศึกษา
AUDIO	จัดเก็บข้อมูลเสียงที่ได้ทำการอัปโหลดไว้ในแต่ละเลคเชอร์ของนักศึกษา
QUESTION	จัดเก็บข้อมูลการตั้งคำถามแต่ละบทเรียนของอาจารย์ และเลคเชอร์ของนักศึกษา
ANSWER	จัดเก็บข้อมูลการคำตอบแต่ละบทเรียนของอาจารย์ และเลคเชอร์ของนักศึกษา

ตารางที่ 15: พจนานุกรมข้อมูลตาราง USER

Attribute	Description	Types	Key	FK Referenced Table
uid	ໄອດີຂອງຜູ້ໃຊ້	INT(12)	PK	
first_name	ชื่อຈົກຜູ້ໃຊ້	VARCHAR(255)		
last_name	ນາມກສລຈົກຜູ້ໃຊ້	VARCHAR(255)		
email	ອື່ເມລຂອງຜູ້ໃຊ້	VARCHAR(255)		
password	ຮຫ້ສຳເນົາຜູ້ໃຊ້	VARCHAR(255)		
role	ບທບາທຜູ້ໃຊ້ໄດ້ແກ່ teacher ແລະ student	ENUM(teacher, student)		

ตารางที่ 16: พจนานุกรมข้อมูลตาราง CHAPTER

Attribute	Description	Types	Key	FK Referenced Table
cid	ໄອດືອນບທເຣີນ	INT(12)	PK	
name	ຊື່ບທເຣີນ	VARCHAR(255)		
USER_uid	ໄອດືອນຜູ້ໃຊ້	INT(12)	FK	USER

ตารางที่ 17: พจนานุกรมข้อมูลตาราง TEACHERPDF

Attribute	Description	Types	Key	FK Referenced Table
tid	ໄອດືອນ PDF ບທເຣີນ	INT(12)	PK	
pdfname	ຊື່ PDF ບທເຣີນ	VARCHAR(255)		
CHAPTER_cid	ໄອດືອນບທເຣີນ	INT(12)	FK	CHAPTER

ตารางที่ 18: พจนานุกรมข้อมูลตาราง STUDENTPDF

Attribute	Description	Types	Key	FK Referenced Table
sid	ໄອດີຂອງ PDF ໄຟລ໌ ເລຄເຊອຮ໌	INT(12)	PK	
pdfname	ชື່ອ PDF ໄຟລ໌ເລຄເຊອຮ໌	VARCHAR(255)		
CHAPTER_cid	ໄອດີຂອງບທເຮົານ	INT(12)	FK	CHAPTER
USER_uid	ໄອດີຂອງຜູ້ໃຊ້	INT(12)	FK	USER

ตารางที่ 19: พจนานุกรมข้อมูลตาราง VIDEO

Attribute	Description	Types	Key	FK Referenced Table
vid	ໄອດີຂອງວິດີໂອເລຄເຊອຮ໌	INT(12)	PK	
pathname	ชື່ອ Directory ໃນການ ເຂົ້າລົງໄຟລ໌ວິດີໂອ	VARCHAR(255)		
STUDENTPD F_sid	ໄອດີຂອງ PDF ເລຄເຊອຮ໌	INT(12)	FK	STUDENTP DF

ตารางที่ 20: พจนานุกรมข้อมูลตาราง AUDIO

Attribute	Description	Types	Key	FK Referenced Table
aid	ໄອດີຂອງคลິปເສີຍ ເລຄເຊອຮ່ວ	INT(12)	PK	
pathname	ชື່ອ Directory ໃນການ ເຂົ້າຖິ່ງໄຟລ໌ຄຸມເສີຍ	VARCHAR(255)		
STUDENTPD F_sid	ໄອດີຂອງ PDF ເລຄເຊອຮ່ວ	INT(12)	FK	STUDENTP DF

ตารางที่ 21: พจนานุกรมข้อมูลตาราง QUESTION

Attribute	Description	Types	Key	FK Referenced Table
qid	ໄອດີຂອງຄໍາດາມ	INT(12)	PK	
name	ชື່ອຄໍາດາມ	VARCHAR(255)		
STUDENTPD F_sid	ໄອດີຂອງ PDF ເລຄເຊອຮ່ວ (ກຽມືກາຣຕັ້ງຄໍາດາມ ຈາກເພື່ອນ)	INT(12)	FK	STUDENTP DF
TEACHERPD F_tid	ໄອດີຂອງ PDF ບທເຮືນ (ກຽມືກາຣຕັ້ງຄໍາດາມ ຈາກນັກສຶກຢາ)	INT(12)	FK	TEACHER PDF

ตารางที่ 22: พจนานุกรมข้อมูลตาราง ANSWER

Attribute	Description	Types	Key	FK Referenced Table
aid	ไอดีของคำตอบ	INT(12)	PK	
name	ชื่อของคำตอบ	VARCHAR(255)		
QUESTION_qid	ไอดีของคำถาม	INT(12)	FK	QUESTION

บทที่ 4

ผลการทดลองเบื้องต้นหรือระบบต้นแบบ

ในบทนี้จะกล่าวถึงการทำระบบต้นแบบการใช้งานเว็บแอปพลิเคชันการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ของนักศึกษาสำหรับอาจารย์ การจดเดกเชอร์และฟังก์ชันการแบ่งปันสำหรับนักศึกษาที่ได้ออกแบบระบบในบทก่อนหน้าและขอบเขตการพัฒนาของงานวิจัยให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ที่ให้รองรับผู้ใช้งานแบ่งเป็น 2 ส่วนหลักคือ

- ระบบผู้ใช้งานสำหรับอาจารย์ในการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้จากการจดเดกเชอร์ของนักศึกษาและการอัปโหลดเอกสารนบทเรียน
- ระบบผู้ใช้งานสำหรับนักศึกษาในการจดเดกเชอร์จากเอกสารนบทเรียนของอาจารย์ การตั้งคำถามและตอบคำถาม การแบ่งปันการจดเดกเชอร์

4.1 ระบบต้นแบบ

4.1.1. หน้าหลัก

4.1.1.1. ผู้ใช้งาน

สร้างบัญชี

MATH	เอกสาร	แก้ไข	ลบ
HID	เอกสาร	แก้ไข	ลบ
Multi	เอกสาร	แก้ไข	ลบ

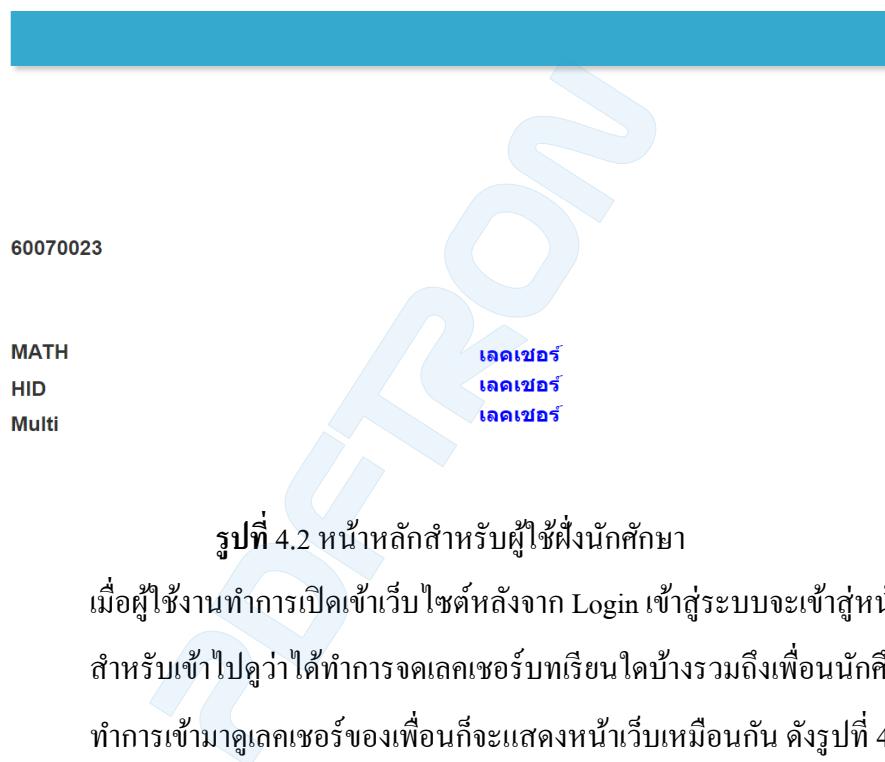
รูปที่ 4.1 หน้าหลักสำหรับผู้ใช้งาน

เมื่อผู้ใช้งานทำการเปิดเข้าเว็บไซต์หลังจาก Login เข้าสู่ระบบจะเข้าสู่หน้าหลัก

สำหรับการจัดการบทเรียนและแสดงรายการบทเรียนที่ผู้ใช้ได้ทำการสร้างไว้ ดังรูปที่ 4.1 โดยมีฟังก์ชันดังนี้

1. ปุ่ม สร้างบทเรียน ใช้สำหรับการสร้างบทเรียน เช่น บทเรียนวิชา HID
2. ปุ่ม เอกสาร ใช้สำหรับการกดเข้าไปดู PDF ที่ได้ทำการอัปโหลดไว้
3. ปุ่ม แก้ไข ใช้สำหรับการแก้ไขข้อมูลบทเรียน
4. ปุ่ม ลบ ใช้สำหรับการลบบทเรียนนั้น ๆ

4.1.1.2. ผู้สอน



เมื่อผู้ใช้งานทำการเปิดเข้าเว็บไซต์หลังจาก Login เข้าสู่ระบบจะเข้าสู่หน้าหลักสำหรับเข้าไปดูว่าได้ทำการจัดเลคเชอร์บทเรียนใดบ้างรวมถึงเพื่อนนักศึกษาที่ได้ทำการเข้ามาดูเลคเชอร์ของเพื่อนก็จะแสดงหน้าเว็บเหมือนกัน ดังรูปที่ 4.2 โดยมีฟังก์ชันดังนี้

1. ปุ่ม เลคเชอร์ ใช้สำหรับการกดเข้าไปสู่หน้าดูเลคเชอร์ที่ได้ทำการอัปโหลดไว้บนบทเรียนนั้น ๆ

4.1.2. หน้าเข้าสู่ระบบ

Email

Password

รูปที่ 4.3 หน้าเข้าสู่ระบบ

เมื่อผู้ใช้งานต้องการเข้าใช้งานเว็บไซต์จำเป็นที่จะต้องเข้าสู่ระบบ โดยกรอก Email และ Password ที่ได้ทำการลงทะเบียนไว้และกด Submit เพื่อเข้าสู่ระบบ
ดังรูปที่ 4.3

4.1.3. หน้าสมัครสมาชิก

Firstname

Lastname

Email

Password

Confirm
password

รูปที่ 4.4 หน้าสมัครสมาชิก

เมื่อผู้ใช้งานต้องการเข้าใช้งานเว็บไซต์จำเป็นที่จะต้องทำการลงทะเบียนก่อนหาก

ไม่ได้ทำการลงทะเบียนไว้ก่อนจะไม่สามารถเข้าใช้งานเว็บไซต์ได้ โดยทำการกรอกชื่อ นามสกุล Email Password และ Confirm Password และกด Submit เพื่อทำการยืนยันการสมัครสมาชิก ดังรูปที่ 4.4

4.1.4. หน้าจัดการเอกสารบทเรียน



MATH

[Upload PDF](#)

บหท 1	คุณลักษณะ	คุณลักษณะ	ลบ	www.studytool.com/student/4
บหท 2	คุณลักษณะ	คุณลักษณะ	ลบ	www.studytool.com/student/4
บหท 3	คุณลักษณะ	คุณลักษณะ	ลบ	www.studytool.com/student/4

รูปที่ 4.5 หน้าจัดการเอกสารบทเรียน

หน้าผู้ใช้งานสำหรับทางผู้อาจารย์แสดงการจัดการบทเรียน และแสดง PDF ที่ได้ทำการอัปโหลด ดังรูปที่ 4.5 โดยมีฟังก์ชันดังนี้

- ปุ่ม Upload PDF ใช้สำหรับการอัปโหลดเอกสาร PDF โดยให้ทำการกรอกชื่อบทเรียน และ อัปโหลดเอกสาร PDF กดปุ่มยืนยันเพื่อทำการอัปโหลด
- ปุ่ม คุณลักษณะ ใช้สำหรับกดคุณลักษณะที่นักศึกษาได้ทำการอัปโหลดไว้สำหรับบทเรียนนั้น ๆ
- ปุ่ม คุณลักษณะ ใช้สำหรับการเข้าสู่หน้าคุณลักษณะ
- ปุ่ม ลบ ใช้สำหรับการลบเอกสาร PDF
- ลิงค์ URL ใช้สำหรับคัดลอกและทำการส่งให้นักศึกษาเพื่อทำการเข้ามาดูเอกสาร PDF บทเรียนนั้น ๆ

4.1.5. หน้าแสดงรายการการจัดเลคเชอร์

MATH

เลดเชอร์ 1

เลดเชอร์ 2

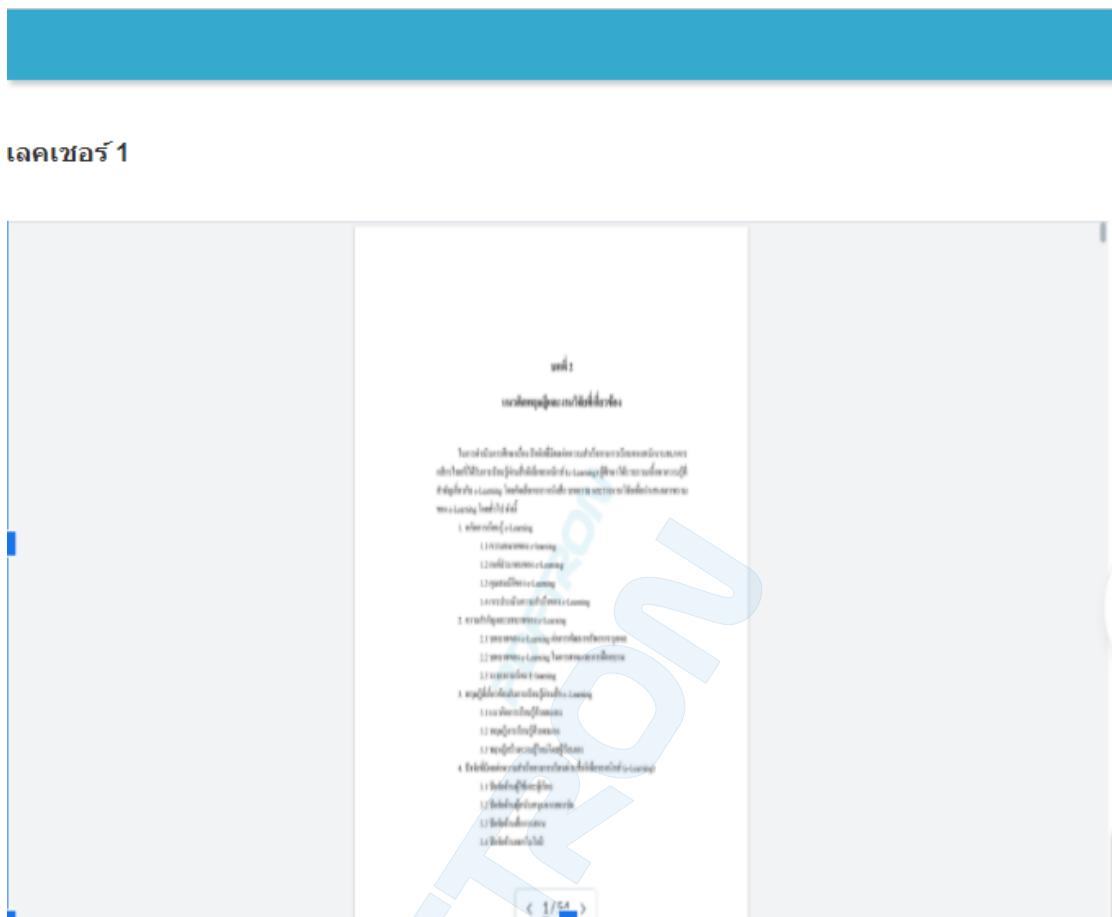
เลดเชอร์ 3

เลดเชอร์ 4

รูปที่ 4.6 หน้าคุณการจดเลคเชอร์

หน้าผู้ใช้งานสำหรับทางผู้สอนรายการการจดเลคเชอร์ทั้งหมดของนักศึกษาที่ได้ทำการอปโนหลังเอกสารบทเรียนนั้น ๆ โดยกดเลือกที่เลคเชอร์ที่ต้องการเพื่อนเข้าสู่หน้าเอกสารเลคเชอร์นักศึกษา ดังรูปที่ 4.6

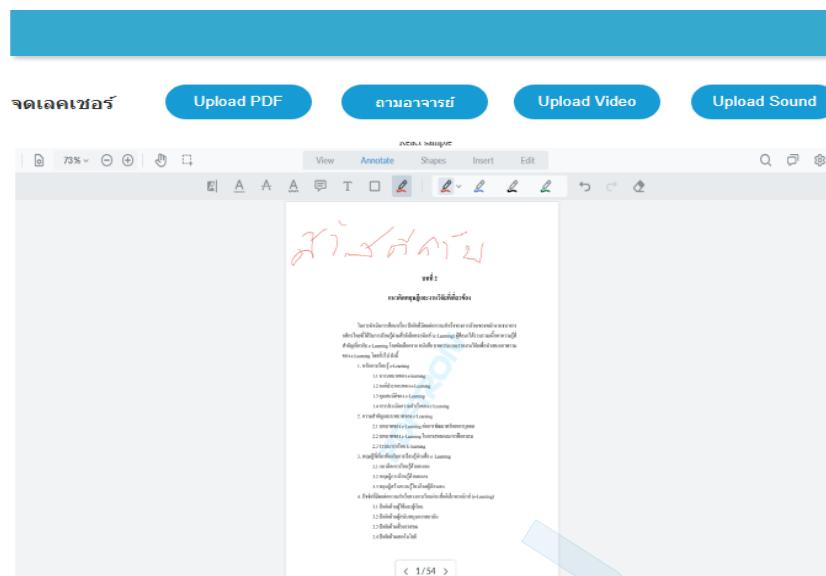
4.1.6. หน้าแสดงเอกสารการจดเลิกเชอร์



รูปที่ 4.7 หน้าเอกสารการจดเลขเชอร์

หน้าผู้ใช้งานสำหรับทางฝ่ายอาจารย์แสดงเอกสารการจดเดครือร์ที่นักศึกษาได้ทำการอปปะหลอด คั่งรูปที่ 4.7

4.1.7. หน้าสำหรับจดเดkreเชอร์



รูปที่ 4.8 หน้าสำหรับจดเดkreเชอร์

เมื่อผู้ใช้งานสั่งนักศึกษาได้ทำการรับ URL มาจากทางฝ่ายของอาจารย์และนำมาเปิด จะแสดงหน้าเว็บไซต์สำหรับการจดเดkreเชอร์ โดยในหน้านี้จะแสดงเครื่องมือในการจดเดkreเชอร์ ดังรูปที่ 4.8 โดยมีฟังก์ชันดังนี้

1. ปุ่ม Upload PDF ใช้สำหรับการอัปโหลดเอกสารเดkreเชอร์ PDF ของบทเรียนนั้น ๆ
2. ปุ่ม ถามอาจารย์ ใช้สำหรับการเข้าสู่หน้าคำถามอาจารย์
3. ปุ่ม Upload Video ใช้สำหรับการอัปโหลดไฟล์วีดีโอของบทเรียนนั้น ๆ
4. ปุ่ม Upload Sound ใช้สำหรับการอัปโหลดไฟล์คลิปเสียงของบทเรียนนั้น ๆ

4.1.8. หน้าแสดงรายการการจัดเลคเชอร์



MATH

บทที่ 1	ดูเลคเชอร์	ดูคำตามอาจารย์	ดูคำตามกับเพื่อน	วีดีโอ	เสียง
บทที่ 2	ดูเลคเชอร์	ดูคำตามอาจารย์	ดูคำตามกับเพื่อน	วีดีโอ	เสียง
บทที่ 3	ดูเลคเชอร์	ดูคำตามอาจารย์	ดูคำตามกับเพื่อน	วีดีโอ	เสียง

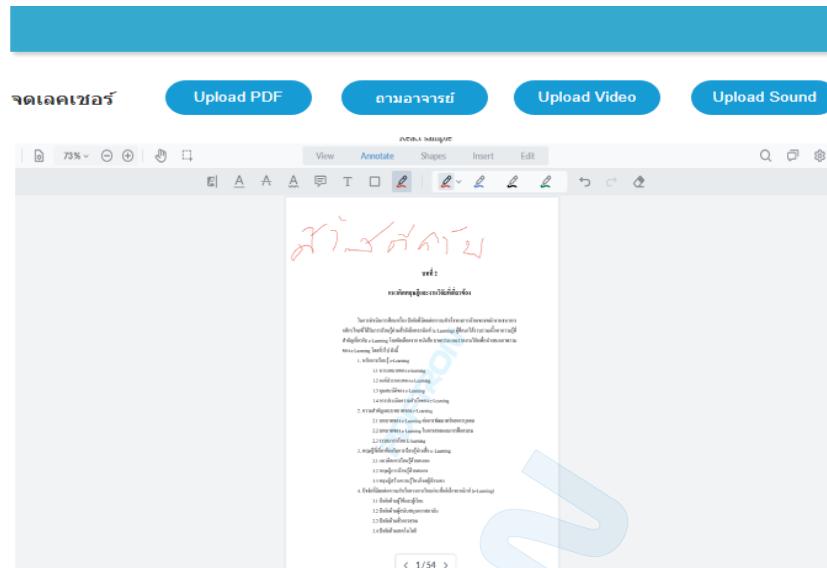
รูปที่ 4.9 หน้าแสดงเลคเชอร์บทเรียน

หน้าทางฝั่งผู้ใช้นักศึกษาแสดงการจัดการและเอกสารเลคเชอร์ PDF ที่นักศึกษาได้ทำการอัปโหลดของบทเรียนนั้น ๆ โดยสำหรับเพื่อนนักศึกษาจะแสดงเหมือนกัน ดังรูปที่ 4.9 โดยมีฟังก์ชันดังนี้

- ปุ่ม ดูเลคเชอร์ ใช้สำหรับการเข้าไปสู่หน้าการจัดเลคเชอร์ที่ได้ทำการอัปโหลดไว้
- ปุ่ม ดูคำตามอาจารย์ ใช้สำหรับการเข้าสู่หน้าตั้งคำตามอาจารย์
- ปุ่ม ดูคำตามกับเพื่อน ใช้สำหรับการเข้าสู่คำตามของเพื่อน
- ปุ่ม วีดีโอ ใช้สำหรับการเข้าสู่หน้าวีดีโอด้วยที่ได้ทำการอัปโหลดไว้บนบทเรียนนั้น ๆ
- ปุ่ม เสียง ใช้สำหรับการเข้าสู่หน้าคลิปที่ได้ทำการอัปโหลดไว้บนบทเรียนนั้น ๆ

4.1.9. หน้าแสดงการเลคเชอร์

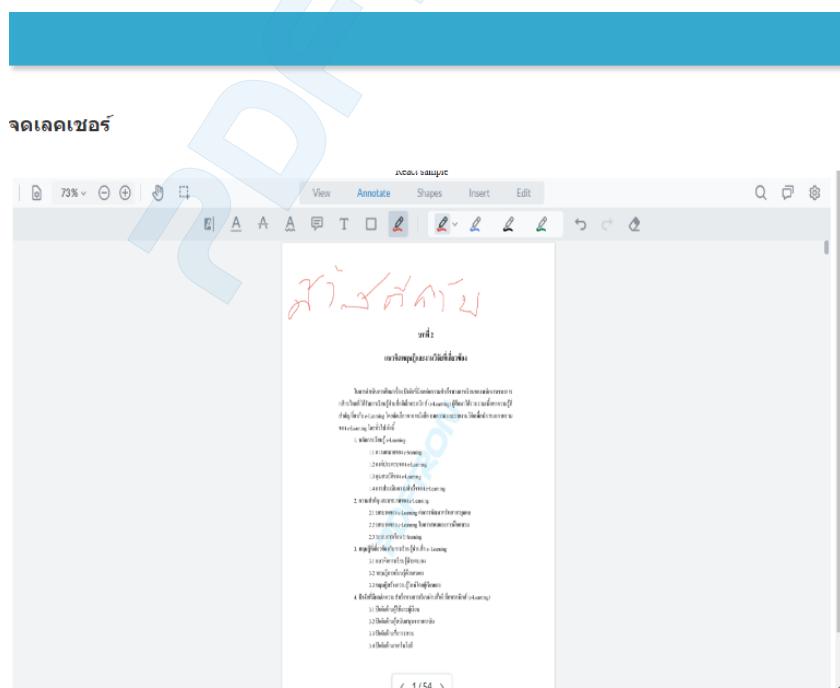
4.1.9.1. ฝั่งนักศึกษาเข้าของเลคเชอร์



รูปที่ 4.10 หน้าฝั่งนักศึกษาเข้าของเลคเชอร์

หน้าทางฝั่งผู้ใช้นักศึกษาเข้าของเลคเชอร์แสดงการจัดเลคเชอร์ที่เคยได้ทำการจดไว้และสามารถเข้ามาแก้ไขเพื่อทำการอัปโหลดขึ้นใหม่ได้ ดังรูปที่ 4.10

4.1.9.2. ฝั่งเพื่อนนักศึกษา



รูปที่ 4.11 หน้าฝั่งเพื่อนนักศึกษา

หน้าทางฝั่งผู้ใช้เพื่อนนักศึกษาแสดงการจัดเลคเชอร์ของเพื่อนที่เคยได้ทำการจดไว้

ดังรูปที่ 4.11

4.1.10. หน้าคำตามและคำตอบ (ถามอาจารย์)

4.1.10.1. ผู้สอนอาจารย์



คำตามจากนักศึกษา

ค่าตาม	ค่าตอบ		
อาจารย์ครับ ตรงส่วนนี้ความหมายคืออะไรครับ		เพิ่มค่าตอบ	แก้ไขค่าตอบ ลบค่าตอบ
อาจารย์จะ ข้อนี้ใช้สมการอะไรครับ	ใช้สมการ... ครับ	แก้ไขค่าตอบ	ลบค่าตอบ

รูปที่ 4.12 หน้าจัดการคำตามและคำตอบผู้สอนอาจารย์

หน้าทางผู้ใช้ผู้สอนอาจารย์แสดงรายการคำตามและการจัดการคำตามคำตอบ

ดังรูปที่ 4.12 โดยมีฟังก์ชันดังนี้

1. ปุ่ม เพิ่ม คำตอบ ใช้สำหรับตอบคำตามนั้น ๆ
2. ปุ่ม แก้ไข คำตอบ ใช้สำหรับการแก้ไขคำตอบนั้น ๆ
3. ปุ่ม ลบ คำตอบ ใช้สำหรับการลบคำตอบนั้น ๆ

4.1.10.2. ผู้สอนนักศึกษา



คำตามกับอาจารย์

เพิ่มค่าตาม

ค่าตาม	ค่าตอบ		
อาจารย์ครับ ตรงส่วนนี้ความหมายคืออะไรครับ		แก้ไขค่าตาม	ลบค่าตาม
อาจารย์จะ ข้อนี้ใช้สมการอะไรครับ	ใช้สมการ... ครับ	แก้ไขค่าตาม	ลบค่าตาม

รูปที่ 4.13 หน้าจัดการคำตามและคำตอบผู้สอนนักศึกษา

หน้าทางผู้ใช้ผู้สอนนักศึกษาแสดงรายการคำตามคำตอบและการจัดการคำตาม

ดังรูปที่ 4.13 โดยมีฟังก์ชันดังนี้

1. ปุ่ม เพิ่มคำถาມ ใช้สำหรับการตั้งคำถาມ
 2. ปุ่ม แก้ไขคำถาມ ใช้สำหรับการแก้ไขคำถาມนี้ ๆ
 3. ปุ่ม ลบคำถาມ ใช้สำหรับการลบคำถาມนี้ ๆ
- 4.1.10.3. ฟังเพื่อนักศึกษา(ที่เข้ามาดูคำถาມและคำตอบ)

คำถาມกับอาจารย์

คำถาມ	คำตอบ
อาจารย์ครับ ตรงส่วนนี้ความหมายคืออะไรครับ	
อาจารย์ค่ะ ข้อนี้ใช้สมการอะไรค่ะ	ใช้สมการ... ครับ

รูปที่ 4.14 หน้าจัดการคำถาມและคำตอบฟังเพื่อนักศึกษา(ที่เข้ามาดูคำถาມและคำตอบ)

แสดงรายการคำถาມและคำตอบจากลิงก์ที่เพื่อนเจ้าของเลคเชอร์ได้ทำการถาม
อาจารย์ไว้

4.1.11. หน้าคำถาມและคำตอบ (เพื่อนถาມ)

4.1.11.1. ฟังนักศึกษาเจ้าของเลคเชอร์

คำถาມจากเพื่อน

คำถาມ	คำตอบ			
ข้อนี้จดหมายถึงอะไร		เพิ่มคำตอบ	แก้ไขคำตอบ	ลบคำตอบ
อันนี้ใช้ code ว่าอะไร	ใช้ ToString		แก้ไขคำตอบ	ลบคำตอบ

รูปที่ 4.15 หน้าจัดการคำตามและคำตอบฟิล์มนักศึกษาเจ้าของเลคเชอร์
หน้าทางผู้ใช้ฟิล์มนักศึกษาเจ้าของเลคเชอร์แสดงรายการคำตามและการจัดการ
คำตามคำตอบ ดังรูปที่ 4.15 โดยมีฟังก์ชันดังนี้

1. ปุ่ม เพิ่มคำตอบ ใช้สำหรับตอบคำตามนั้น ๆ
2. ปุ่ม แก้ไขคำตอบ ใช้สำหรับการแก้ไขคำตอบนั้น ๆ
3. ปุ่ม ลบคำตอบ ใช้สำหรับการลบคำตอบนั้น ๆ

4.1.11.2. ฟิล์มนักศึกษา



คำถามจากเพื่อน

เพิ่มคำตาม

คำตาม	คำตอบ	แก้ไขคำตาม	ลบคำตาม
ข้อบังคับรายสังคมฯ			
อันนี้ใช้ code ว่าอะไร	ใช้ ToString		

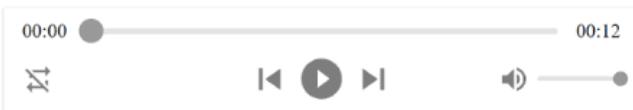
รูปที่ 4.16 หน้าจัดการคำตามและคำตอบฟิล์มนักศึกษา
หน้าทางผู้ใช้ฟิล์มนักศึกษาแสดงรายการคำตามคำตอบและการจัดการ
คำตาม ดังรูปที่ 4.16 โดยมีฟังก์ชันดังนี้

1. ปุ่ม เพิ่มคำตาม ใช้สำหรับการตั้งคำตาม
2. ปุ่ม แก้ไขคำตาม ใช้สำหรับการแก้ไขคำตามนั้น ๆ
3. ปุ่ม ลบคำตาม ใช้สำหรับการลบคำตามนั้น ๆ

4.1.10. หน้าจอไฟล์เสียง



บทที่ 1



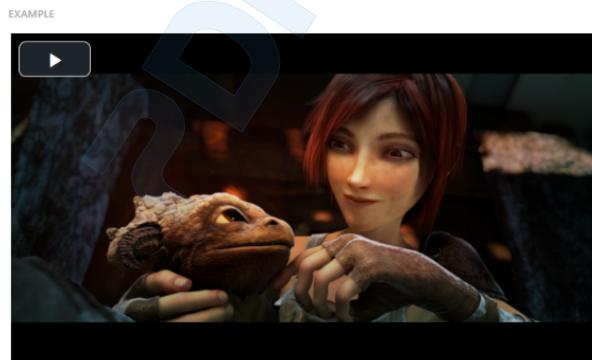
รูปที่ 4.17 หน้าจอไฟล์เสียง

หน้าทางผ่านผู้ใช้สั่งเจ้าของเลคเชอร์และเพื่อนนักศึกษาแสดงคลิปเสียงที่ได้ทำการอัปโหลดไว้กับบทเรียนนั้น ๆ ดังรูปที่ 4.17

4.1.11. หน้าจอไฟล์วีดีโอ



บทที่ 1



รูปที่ 4.18 หน้าจอไฟล์วีดีโอ

หน้าทางผ่านผู้ใช้สั่งเจ้าของเลคเชอร์และเพื่อนนักศึกษาแสดงคลิปวีดีโอที่ได้ทำการอัปโหลดไว้กับบทเรียนนั้น ๆ ดังรูปที่ 4.18

บทที่ 5

บทสรุป

ในบทนี้จะกล่าวถึงการสรุปผลการวิจัยและดำเนินงานของการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชัน สำหรับการใช้งานผู้สอนอาจารย์ในการวิเคราะห์ผลการเรียนรู้และการอัปโหลดเอกสารนักเรียน และสำหรับนักศึกษาในการจัดเลือกชอร์ต การสอบถามข้อสงสัย และการแบ่งปันไฟล์การจัดเลือกชอร์ต

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

โครงการเรื่องเว็บแอปพลิเคชันถูกพัฒนาฟังก์ชันต่าง ๆ จากการเก็บข้อมูลจากอาจารย์และแบบสอบถาม นำมาวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ หรือข้อจำกัดของแอปพลิเคชันที่ผู้ใช้ ใช้อยู่ ณ ปัจจุบัน เพื่อเข้ามาตอบสนองความต้องการของผู้ใช้มากที่สุด โดยระบบจะแบ่งเป็น 2 ส่วนหลักดังนี้

ส่วนที่ 1 ส่วนของทางผู้ใช้ผู้สอนอาจารย์มีฟังก์ชัน

[CREATE CHAPTER](#)

```

graph TD
    HID[HID] --- FM1[จัดการไฟล์]
    HID --- FM2[จัดการไฟล์]
    MATH[MATH] --- FM3[จัดการไฟล์]
    multi[multi] --- FM4[จัดการไฟล์]
    
```

รูปที่ 5.1 หน้าจัดการบทเรียน

1. การจัดการบทเรียน ดังรูปที่ 5.1

[UPLOAD CHAPTER](#)

```

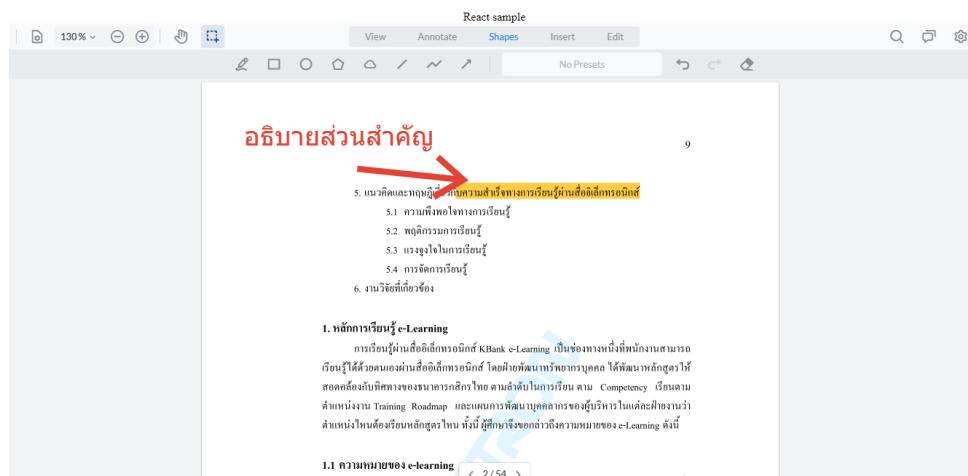
1
http://localhost:3001/student/4
chapter 1 Scerio
http://localhost:3001/student/7

```

รูปที่ 5.2 หน้าจัดการเอกสารบทเรียน

2. การจัดการเอกสารบทเรียน ดังรูปที่ 5.2

ส่วนที่ 2 ส่วนของทางผู้ใช้ผู้สอนอาจารย์มีฟังก์ชันดังนี้



รูปที่ 5.3 เปิดเอกสารพร้อมเครื่องมือในการจัดเดคเชอร์

1. การเปิดเอกสารพร้อมเครื่องมือในการจัดเดคเชอร์ ดังรูปที่ 5.3

5.2 ข้อจำกัดของระบบ

5.2.1. เอกสารในการอัปโหลดและดาวน์โหลดจะเป็นเอกสารประเภทไฟล์ PDF ทั้งหมด

5.2.2. การเข้าใช้งานเดคเชอร์ การอัปโหลดคลิปวีดีโอและเสียง การอัปโหลดไฟล์เดคเชอร์
 จะต้องทำการอัปโหลดในไฟล์บันทึกเรียนนั้น ๆ เท่านั้น

5.3 ปัญหาและอุปสรรค

5.3.1. ผู้พัฒนาไม่มีความชำนาญในการใช้เครื่องมือจัดทำข้าวในการค้นคว้า

5.3.2. การค้นคว้าข้อมูลเทคโนโลยีเกี่ยวกับในการนำมาพัฒนาระบบการจัดเดคเชอร์มีน้อย จึง
 ต้องศึกษาตั้งแต่ขั้นพื้นฐาน ทำให้ใช้ระยะเวลาในการศึกษานาน

5.4 แผนงานเพิ่มเติม

- 5.4.1. พัฒนาการจัดการบทเรียนให้สมบูรณ์
- 5.4.2. พัฒนาการจัดการเอกสารบทเรียนให้สมบูรณ์
- 5.4.3. พัฒนาการจัดการคำถาดและคำตอบ
- 5.4.4. พัฒนาการพึงกշันไฟล์การจัดเดคเชอร์
- 5.4.5. พัฒนาหน้าหลักของทางผู้ใช้งานศึกษาให้สมบูรณ์
- 5.4.6. พัฒนาหน้าหลักของทางผู้ใช้งานอาจารย์ให้สมบูรณ์
- 5.4.7. พัฒนาหน้าการจัดเดคเชอร์ให้สมบูรณ์
- 5.4.8. พัฒนาหน้าการจัดการไฟล์เสียงและวีดีโอ

บรรณานุกรม

- [1] ราชบัณฑิตยสถาน. 2525. ความหมายของการบันทึก. [Online]. Available: <https://sites.google.com/a/ccat.ac.th/hnwy-kar-reiyn-ru-thi-6/khwam-hmay-khxng-kar-banthuk>
- [2] บริษัท ทีโวที จำกัด(มหาชน). (สิงหาคม, 2562). แนะนำแอปพลิเคชันจดเลคเชอร์-ที่การมีติดเครื่องไว้. [Online]. Available : <https://www.tot.co.th/blogs/ดิจิทัลทิปส์/life-hack/ดิจิทัลทิปส์/2019/08/07/แนะนำแอปพลิเคชันจดเลคเชอร์-ที่การมีติดเครื่องไว้>
- [3] อัญชลี ดิษฐกรจัน. 2558. เอกสารอิเล็กทรอนิกส์. [Online]. Available: http://www.research-system.siam.edu/images/coop/IT_Department/A_Comparative_Study_of_ProcessMaker_and_Alfresco_for_Document_Management/07_ch2.pdf
- [4] เอกชัยแนนอุดรและวิชาศิริธรรมจักร. 2551. เอกสารอิเล็กทรอนิกส์. [Online]. Available: <http://it.rmu.ac.th/itm-journal/assets/uploads/formidable/6/5-51-59.pdf>
- [5] สรุสิทธิ์ วรรณไกร ใจชน. 2552. ความหมายของ e-learning. [Online]. Available: http://www.utccmbaonline.com/ijbr/doc/Id550-20-04-2017_21:06:18.pdf
- [6] Shindo, H., Munesada, Y., & Matsumoto, Y. (2018, May). PDFAnno: a web-based linguistic annotation tool for pdf documents. In Proceedings of the Eleventh International Conference on Language Resources and Evaluation (LREC 2018)
- [7] Amanote. 2563. Want the best grades? Unleash your full potential with Amanote. [Online]. Available: <https://amanote.com>
- [8] Liquidtext. 2563. Better than paper. [Online]. Available: <https://www.liquidtext.net/>
- [9] Ginger Labs. 2563. notability. [Online]. Available: <https://www.gingerlabs.com/>
- Available: <https://www.iphonemod.net/compare-goodnotes-notability.html>
- [10] Nawaporn Deeklom. 2561. เมื่อยาเพียบแอปสำหรับจดโน๊ต GoodNotes 5 และ Notability แตกต่างกันอย่างไร. [Online].
- [11] Goodnotes. 2563. Goodnotes. [Online]. Available: <https://www.goodnotes.com/>
- [12] Visual Studio. 2563. Visual Studio Code. [Online]. Available: <https://code.visualstudio.com/>

- [13] Perpol Thanapunnamas. 2562. Visual Studio Code คืออะไร มาจากกับ VS Code ดีงามอย่างไร ทำอะไรได้บ้าง. [Online]. Available: <https://eleceeasy.com/t/visual-studio-code-vs-code/2042>
- [14] reactjs. 2563. React A JavaScript library for building user interfaces. [Online]. Available: <https://reactjs.org/>
- [15] designil. 2560. React คืออะไร? ไขข้อสงสัยสำหรับมือใหม่ + แนวทางการหัด React ตั้งแต่เริ่มต้น. [Online]. Available: <https://www.designil.com/react-คืออะไร.html>
- [16] nodejs. 2563. Node.js® is a JavaScript runtime built on Chrome's V8 JavaScript engine. [Online]. Available: <https://nodejs.org/en/>
- [17] RUNGPHARIT. 2563. ทำความเข้าใจ NodeJS กันให้มากขึ้น. [Online]. Available: <https://medium.com/@rungpharit.sir/ทำความเข้าใจ-nodejs-กันให้มากขึ้น-4b4823328670>
- [18] mysql. 2563. mysql. [Online]. Available: <https://www.mysql.com/>
- [19] CpeAdmin. 2554. Mysql. [Online]. Available: <http://siam500400009.blogspot.com/2011/02/mysql.html>
- [20] pdftron. 2563. pdftron. [Online]. Available: <https://www.pdftron.com/>