

แอปพลิเคชันเพื่อคัดกรองออทิสติกในวัยเด็ก

APPLICATION FOR AUTISM SCREENING IN CHILDHOOD



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2561

แอปพลิเคชันเพื่อคัดกรองออทิสติกในวัยเด็ก

APPLICATION FOR AUTISM SCREENING IN CHILDHOOD



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2561

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาโทปีการศึกษา 2561

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง แอปพลิเคชันเพื่อคัดกรองออทิสติกในวัยเด็ก

APPLICATION FOR AUTISM SCREENING IN CHILDHOOD

ผู้จัดทำ

1. นางสาวณัฐนิชา ราชประสิทธิ์ รหัสนักศึกษา 58010622

2. นายณฤพนาด กฤทศิศิลป์ รหัสนักศึกษา 58010654

ชพพนท

อาจารย์ที่ปรึกษา

(ดร.ชมพูนุท จินจาคาม)



อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

(ผศ.ดร.ปกรณ์ วัฒนจตุรพร)

แอปพลิเคชันเพื่อคัดกรองออทิสติกในวัยเด็ก

นางสาวณัฐนิชา ราชประสิทธิ์ 58010622

นายณฤพนาถ กฤทศิศิลป์ 58010654

ดร.ชมพูนุท จินจาคาม อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร.ปกรณ์ วัฒนจตุรพร อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ปีการศึกษา 2561

บทคัดย่อ

ในประเทศไทยมีเด็กที่ป่วยเป็น โรคออทิสติกอยู่เป็นจำนวนมากที่ไม่ได้ทำการรักษาอย่างเหมาะสม เนื่องจากผู้ปกครองไม่ได้มีความตระหนักรู้เกี่ยวกับภาวะออทิสติก รวมถึงกระบวนการในการวินิจฉัยภาวะออทิสติกของเด็กภายใน โรงพยาบาลอาศัยการจดบันทึกลงบนกระดาษ จึงทำให้ใช้ระยะเวลาในการวิเคราะห์ผลนาน ส่งผลให้กระบวนการในการรักษาเกิดความล่าช้าตามมา วัตถุประสงค์หลักของโครงการนี้คือการจัดการกับปัญหาดังกล่าว ผ่านการทำแอปพลิเคชันที่มีระบบเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลบนอินเทอร์เน็ต โดยที่แอปพลิเคชันนี้จะสามารถช่วยในการวิเคราะห์ผลการประเมินได้อย่างรวดเร็วยิ่งขึ้น ทางโรงพยาบาลสามารถใช้แอปพลิเคชันนี้ช่วยในการบันทึกข้อมูลของเด็กที่เข้ารับการรักษา วิเคราะห์ผลแบบประเมิน รวมถึงแสดงผลลัพธ์จากการประเมิน และผู้ปกครองสามารถสอบถามความรู้รวมถึงวินิจฉัยเบื้องต้นกับระบบสนทนาอัตโนมัติได้

APPLICATION FOR AUTISM SCREENING IN CHILDHOOD

Ms. Nutnicha	Rachprasit	58010622
Mr. Naruepanat	Kittasin	58010654
Dr. Chompoonuch	Jinjakam	Advisor
Asst. prof. Dr. Pakorn	Wattanajaturaporn	Co-Advisor
Academic Year 2018		

ABSTRACT

Some children in Thailand have symptoms of autism. Most of them have not been properly treated early because parents do not know well about the information of autism. Therefore the treatment process is delayed. Also, the diagnosis of childhood autism in the hospital by using paper and pencil is taking long time in analysis.

The main objective of this project is to solve this problem by creating applications that are connected to the cloud. This application supports health care providers to diagnose autistic children in a fast way. For the hospital side, this app will help them record, automatic map, analysis and view results easily. And for parents who lack autism knowledge, they can chat with chatbot to answer questions or make basic diagnosis for their children.

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาโทฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีด้วยความช่วยเหลือจากหลายฝ่ายทั้งในทางตรงและทางอ้อม ปริญญาโทฉบับนี้จะสำเร็จลงไม่ได้หากปราศจากความช่วยเหลือของบุคคลต่อไปนี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ที่ปรึกษา ดร.ชมพูนุท จินจาคาม และอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผศ.ดร.ปกรณ์ วัฒนจตุรพร ผู้ให้คำแนะนำ คำปรึกษา และให้ความช่วยเหลือตลอดการทำโครงการซึ่งทำให้การทำงานต่าง ๆ เป็นไปได้อย่างราบรื่นและสำเร็จลงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณอาจารย์และบุคลากรต่าง ๆ ในสาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ที่ได้ให้คำแนะนำและสั่งสอนความรู้มาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณสถาบันพัฒนาการเคีกราชนครินทร์ กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข ที่ได้ให้คู่มือการใช้งานเครื่องมือวินิจฉัยภาวะออทิสติกระยะเริ่มแรกสำหรับเด็กไทยและแบ่งปันข้อมูลที่มีประโยชน์ต่อการทำวิจัยและพัฒนาโครงการ

ขอขอบพระคุณอาจารย์ห้องปฏิบัติการ SAIG (Software and Application Interested Group) ที่ได้เอื้อเฟื้อสถานที่ในการทำวิจัยและพัฒนาโครงการ

ในสุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา และครอบครัวที่ได้เลี้ยงดู สั่งสอน และให้การสนับสนุน พร้อมทั้งให้โอกาสในการศึกษาและให้กำลังใจเสมอมา

ณัฐนิชา ราชประสิทธิ์

นฤปนาถ กฤทศิศิลป์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VII
สารบัญรูป.....	IX
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.4 วิธีการดำเนินงาน.....	2
1.5 ขอบเขตของโครงการ	3
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	4
2.1.1 Autism Spectrum Disorder	4
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.2.1 การพัฒนาเครื่องมือวินิจฉัยภาวะออทิสติกในระยะเริ่มแรกสำหรับเด็กไทย	5
2.3 วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ หรือ โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนา.....	7
2.3.1 โปรแกรม Android Studio	7
2.3.2 Amazon Web Services (AWS).....	8
2.3.3 MySQL.....	14
2.3.4 Dialogflow.....	15

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 การออกแบบและพัฒนา.....	16
3.1 ขั้นตอนการดำเนินงาน	16
3.1.1 เก็บความต้องการจากผู้ใช้งาน	16
3.1.2 ออกแบบโครงสร้างของระบบ	18
3.1.3 ออกแบบ Class diagram.....	21
3.1.4 ออกแบบ ER diagram	22
3.1.5 ออกแบบ Use case diagram	26
3.1.6 ออกแบบ Sequence diagram.....	42
3.1.7 ออกแบบ Mock-up ของแอปพลิเคชัน.....	47
3.1.8 ออกแบบ API สำหรับแอปพลิเคชัน.....	52
3.1.9 ออกแบบระบบสนทนาอัตโนมัติ (Chat Bot).....	54
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	58
4.1 Screenshot หน้า Console สำหรับ Administrator ในการเพิ่ม User	58
4.2 Screenshot แอปพลิเคชัน.....	59
4.2.1 แอปพลิเคชันในโทรศัพท์มือถือ.....	59
4.2.2 แอปพลิเคชันในแท็บเล็ต.....	80
4.3 การทดสอบ API.....	93
4.3.1 ทดสอบการเรียกใช้งาน API เพื่อเพิ่มเด็กเข้าสู่ระบบ.....	93
4.3.2 ทดสอบการเรียกใช้งาน API เพื่อแสดงรายชื่อเด็ก.....	94
4.3.3 ทดสอบการเรียกใช้งาน API เพื่อดึงข้อมูลของเด็ก.....	95
4.3.4 ทดสอบการเรียกใช้งาน API เพื่อดึงข้อมูลรายการการประเมินฉบับเต็ม	96
4.3.5 ทดสอบการเรียกใช้งาน API เพื่อดึงข้อมูลการประเมินฉบับเต็ม.....	97
4.3.6 ทดสอบการเรียกใช้งาน API เพื่อดึงข้อมูลรายการการประเมินฉบับย่อ.....	98
4.3.7 ทดสอบการเรียกใช้งาน API เพื่อเพิ่มการประเมิน.....	99

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.3.8 ทดสอบการเรียกใช้งาน API เพื่อเพิ่มข้อมูลไฟล์	100
4.3.9 ทดสอบการเรียกใช้งาน API เพื่อดึงรายชื่อไฟล์	101
4.3.10 ทดสอบการเรียกใช้งาน API เพื่อลบข้อมูลไฟล์.....	102
4.3.11 ทดสอบการเรียกใช้งาน API เพื่อค้นหารายชื่อเด็ก	103
4.3.12 ทดสอบความปลอดภัยในการใช้เรียกใช้งาน API.....	104
4.4 Line Notify	105
4.5 Chat Bot	106
4.6 เว็บไซต์สำหรับสำหรับผู้ปกครอง.....	108
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ.....	109
5.1 อภิปรายผลการดำเนินงาน.....	109
5.2 บทสรุป.....	110
5.3 ปัญหาและข้อเสนอแนะในการพัฒนา.....	111
5.4 แนวทางในการพัฒนาต่อ.....	111
บรรณานุกรม	112
ภาคผนวก ก. คำนวณค่าใช้จ่ายเบื้องต้น.....	114
ก.1 ความต้องการของผู้ใช้งาน (User Requirement).....	114
ก.1.1 คำนวณค่าใช้จ่ายของบริการ Amazon Cognito.....	114
ก.1.2 คำนวณค่าใช้จ่ายของบริการ Amazon API Gateway.....	115
ก.1.3 คำนวณค่าใช้จ่ายของบริการ Amazon Lambda	116
ก.1.4 คำนวณค่าใช้จ่ายของบริการ Amazon RDS.....	118
ก.1.5 คำนวณค่าใช้จ่ายของบริการ Amazon S3	120
ก.1.6 คำนวณค่าใช้จ่ายรวม.....	127

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
3.1 Use case ลงชื่อเข้าใช้งาน	26
3.2 Use case ตั้งรหัสผ่านครั้งแรก	27
3.3 Use case ตั้งรหัสผ่านใหม่	27
3.4 Use case เพิ่มเด็ก	29
3.5 Use case ค้นหาเด็ก	29
3.6 Use case ดูรายชื่อเด็กทั้งหมด	30
3.7 Use case ดูข้อมูลของเด็กแต่ละคน	30
3.8 Use case เพิ่มไฟล์	31
3.9 Use case บันทึกวีดีโอ	31
3.10 Use case บันทึกไฟล์เสียง	32
3.11 Use case เพิ่มไฟล์ข้อมูลอื่นๆ	32
3.12 Use case ลบไฟล์	33
3.13 Use case แก้ไขไฟล์	33
3.14 Use case ดูไฟล์ทั้งหมด	34
3.15 Use case เพิ่มแบบประเมิน	34
3.16 Use case แก้ไขแบบประเมิน	35
3.17 Use case ลบแบบประเมิน	35
3.18 Use case ดูแบบประเมินทั้งหมด	36
3.19 Use case ดูกราฟคะแนนการประเมิน	36
3.20 Use case อัปโหลดข้อมูลของเด็ก	38
3.21 Use case ดูรายชื่อเด็กทั้งหมด	38
3.22 Use case อัปโหลดไฟล์วีดีโอ	39
3.23 Use case อัปโหลดไฟล์เสียง	39
3.24 Use case อัปโหลดไฟล์ข้อมูล	40
3.25 Use case ดาวน์โหลดข้อมูล	40
3.26 Use case ดูไฟล์วีดีโอจากคลาวด์	41

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
3.27 Use case ฟังไฟล์เสียงจากคลาวด์	41
3.28 Use case ดูไฟล์ข้อมูลอื่นๆ จากคลาวด์	42
3.29 การออกแบบบทสนทนากับ Chat Bot	54
4.1 เวลาที่ใช้ในการเรียกใช้งาน API เพิ่มเด็กเข้าสู่ระบบ	93
4.2 เวลาที่ใช้ในการเรียกใช้งาน API ในการเรียกดูรายชื่อเด็ก	94
4.3 เวลาที่ใช้ในการเรียกใช้งาน API ในการเรียกดูข้อมูลของเด็กรายคน	95
4.4 เวลาที่ใช้ในการเรียกใช้งาน API เพื่อดึงข้อมูลรายการการประเมินฉบับเต็ม	96
4.5 เวลาที่ใช้ในการเรียกใช้งาน API เพื่อดึงข้อมูลการประเมินฉบับเต็ม	97
4.6 เวลาที่ใช้ในการเรียกใช้งาน API เพื่อดึงข้อมูลรายการการประเมินฉบับย่อ	98
4.7 เวลาที่ใช้ในการเรียกใช้งาน API เพื่อเพิ่มการประเมิน	99
4.8 เวลาที่ใช้ในการเรียกใช้งาน API เพื่อเพิ่มข้อมูลไฟล์	100
4.9 เวลาที่ใช้ในการเรียกใช้งาน API เพื่อดึงรายชื่อไฟล์	101
4.10 เวลาที่ใช้ในการเรียกใช้งาน API เพื่อลบข้อมูลไฟล์	102
4.11 เวลาที่ใช้ในการเรียกใช้งาน API เพื่อค้นหารายชื่อเด็ก	103
ก.1 ค่าใช้จ่ายของบริการ Amazon Lambda ตามจำนวนการใช้งานที่กำหนด	117
ก.2 ค่าใช้จ่ายของบริการ Amazon RDS	118
ก.3 พื้นที่ในการจัดเก็บไฟล์วีดีโอ	121
ก.4 พื้นที่ในการจัดเก็บไฟล์เสียง	123
ก.5 ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บข้อมูล	124
ก.6 ค่าใช้จ่ายในการถ่ายโอนข้อมูล	125
ก.7 ค่าใช้จ่ายรวมในการใช้งานบริการ Amazon S3	126
ก.8 ค่าใช้จ่ายรวมในการใช้งานบริการ Amazon	128

สารบัญรูป

รูป	หน้า
1.1 ตัวอย่างแบบประเมินเด็ก.....	1
2.1 คู่มือการใช้เครื่องมือวินิจฉัยภาวะออทิสติกในระยะเริ่มแรกสำหรับเด็กไทย.....	5
2.2 Logo โปรแกรม Android Studio.....	7
2.3 Logo ของ Amazon Web Services.....	8
2.4 Logo ของ Amazon API Gateway.....	8
2.5 การใช้งาน AWS API Gateway ในการเป็นตัวกลางระหว่างแอปพลิเคชันกับ service ต่างๆ ของทาง AWS.....	9
2.6 Logo ของ Amazon Cognito.....	10
2.7 ขั้นตอนการใช้งาน Identity pools และ User pools.....	11
2.8 Logo ของบริการ AWS Lambda.....	12
2.9 ตัวอย่างการใช้งาน AWS Lambda.....	12
2.10 Logo ของบริการ S3.....	13
2.11 Logo ของบริการ Amazon RDS.....	14
2.12 Logo ของ MySQL.....	14
2.13 Logo ของ DialogFlow.....	15
3.1 ใบประวัติผู้ป่วยใหม่ของทางโรงพยาบาล.....	16
3.2 Systems diagrams.....	18
3.3 Systems diagrams (รูปขยาย).....	20
3.4 Class diagram.....	21
3.5 ER Diagram (Peter Chen).....	22
3.6 ER Diagram.....	23
3.7 Use case การลงชื่อเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน.....	26
3.8 Use case การใช้งานแอปพลิเคชันจากการเรียกใช้ฐานข้อมูลภายในเครื่อง.....	28
3.9 Use case การใช้งานแอปพลิเคชันจากการเรียกใช้ฐานข้อมูลจากคลาวด์.....	37
3.10 Sequence diagram การลงชื่อเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน.....	42
3.11 Sequence diagram การค้นหารายชื่อของเด็ก.....	43

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
3.12 Sequence diagram คุรารายชื่อของเด็ก	44
3.13 Sequence diagram เพิ่มเด็ก	44
3.14 Sequence diagram เพิ่มไฟล์	45
3.15 Sequence diagram ทำแบบประเมิน	46
3.16 หน้าลงชื่อใช้งานของแอปพลิเคชัน	47
3.17 หน้า Menu ในการเลือกทำกิจกรรมของแอปพลิเคชัน	47
3.18 หน้าค้นหารายชื่อของเด็ก	48
3.19 หน้ากรอกประวัติของเด็ก	48
3.20 หน้ารายชื่อของเด็ก	49
3.21 หน้ารายละเอียดของเด็ก	49
3.22 หน้าแสดงผลการประเมิน	50
3.23 หน้า Menu ชนิดไฟล์ที่จะเพิ่ม	50
3.24 หน้าการเพิ่มไฟล์วิดีโอ	51
3.25 หน้าการเพิ่มไฟล์เสียง	51
3.26 Flowchart ของ API สำหรับดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล	52
3.27 Flowchart ของ API ที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล	53
4.1 หน้าต่าง User and groups ใน Amazon User Pools	58
4.2 Admin ทำการเพิ่ม User เข้ามาในระบบ	58
4.3 ผู้ใช้งาน doctor_123 ถูกเพิ่มเข้ามาในระบบ	59
4.4 การลงชื่อใช้งานครั้งแรก	59
4.5 การลงชื่อใช้งาน	60
4.6 การลงชื่อใช้งานโดยใส่ชื่อผู้ใช้งานหรือรหัสผ่านผิด	60
4.7 การเปลี่ยนรหัสผ่าน	61
4.8 การเพิ่มเด็กเข้าสู่ระบบ	62
4.9 การดูรายชื่อเด็กบนเครื่อง	62

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
4.10 การแสดงรายชื่อเด็กบนระบบคลาวด์.....	63
4.11 การค้นหารายชื่อเด็ก	64
4.12 กรณีไม่เจอเด็กที่ต้องการค้นหา	64
4.13 หน้าข้อมูลเด็ก.....	65
4.14 แถบเมนูในหน้าข้อมูลเด็ก	65
4.15 ข้อมูลผู้ป่วยโดยย่อ.....	66
4.16 กราฟคะแนนผลการประเมิน.....	66
4.17 ประวัติการเข้ารับการวินิจฉัย.....	67
4.18 การแก้ไขรายละเอียดของเด็ก	68
4.19 การดูข้อมูลเด็กแบบเต็ม.....	68
4.20 การพิมพ์ข้อมูลเด็กออกมาเป็นไฟล์ PDF.....	69
4.21 การเพิ่มไฟล์วิดีโอ.....	70
4.22 การเพิ่มไฟล์เสียง	70
4.23 การเพิ่มไฟล์อื่น ๆ	70
4.24 การเปลี่ยนชื่อไฟล์	71
4.25 การอัปโหลดไฟล์.....	72
4.26 การอัปโหลดไฟล์ทั้งหมด.....	72
4.27 การลบไฟล์	73
4.28 การดูไฟล์วิดีโอ.....	73
4.29 การฟังไฟล์เสียง.....	74
4.30 การเพิ่มแบบประเมิน	75
4.31 การพิมพ์ผลการประเมินออกมาเป็นไฟล์ PDF.....	76
4.32 การดูไฟล์บนระบบคลาวด์	77
4.33 การดาวน์โหลดไฟล์จากระบบคลาวด์.....	77
4.34 การดาวน์โหลดข้อมูลผู้ป่วย	78
4.35 การดาวน์โหลดผลการประเมินทั้งหมด	78

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
4.36 การซิงค์ข้อมูลทั้งหมด	79
4.37 การแสดงข้อมูลทางสถิติ	80
4.38 หน้า Login.....	80
4.39 หน้าเมนู.....	81
4.40 หน้ากรอกรายละเอียดของเด็ก.....	81
4.41 หน้าค้นหารายชื่อเด็ก.....	82
4.42 หน้ากรอกรายชื่อเด็กที่จะค้นหา.....	82
4.43 หน้าแสดงรายชื่อเด็กที่ค้นหา.....	83
4.44 หน้าค้นหารายชื่อเด็กไม่เจอ.....	83
4.45 หน้ารายชื่อเด็ก.....	84
4.46 หน้ารายละเอียดของเด็ก.....	84
4.47 หน้าเพิ่มไฟล์ข้อมูลของเด็ก.....	85
4.48 หน้าเพิ่มไฟล์วีดีโอ.....	85
4.49 เปลี่ยนชื่อไฟล์.....	86
4.50 ลบไฟล์.....	86
4.51 หน้าบันทึกไฟล์เสียง.....	87
4.52 หน้าเลือกไฟล์ข้อมูลจากภายในเครื่อง.....	87
4.53 หน้าสำหรับดูไฟล์บนระบบคลาวด์.....	88
4.54 หน้าทำแบบประเมิน.....	88
4.55 หน้าแสดงผลการประเมินทั้งหมด.....	89
4.56 หน้าเลือกโปรแกรมสำหรับเปิดผลการประเมิน.....	89
4.57 ไฟล์ PDF ผลการประเมิน.....	90
4.58 รายละเอียดของผู้ป่วยจากคลาวด์.....	90
4.59 หน้าดาวน์โหลดข้อมูลผู้ป่วยจากคลาวด์.....	91
4.60 เมนูคู่มือของเด็ก.....	91
4.61 สถิติของเด็กโดยแบ่งตามเพศแบบกราฟแท่ง.....	92

สารบัญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
4.62 สถิติของเด็กโดยแบ่งตามเพศแบบกราฟวงกลม	92
4.63 ทดสอบการเรียกใช้งาน API ในการเพิ่มเด็กเข้าสู่ระบบ	93
4.64 ทดสอบการเรียกใช้งาน API ในการเรียกดูรายชื่อเด็ก.....	94
4.65 ทดสอบการเรียกใช้งาน API ในการเรียกดูข้อมูลของเด็กรายคน	95
4.66 ทดสอบการเรียกใช้งาน API เพื่อดึงข้อมูลรายการการประเมินฉบับเต็ม.....	96
4.67 ทดสอบการเรียกใช้งาน API เพื่อดึงข้อมูลการประเมินฉบับเต็ม.....	97
4.68 ทดสอบการเรียกใช้งาน API เพื่อดึงข้อมูลรายการการประเมินฉบับย่อ	98
4.69 ทดสอบการเรียกใช้งาน API เพื่อเพิ่มการประเมิน	99
4.70 ทดสอบการเรียกใช้งาน API เพื่อเพิ่มข้อมูลไฟล์	100
4.71 ทดสอบการเรียกใช้งาน API เพื่อดึงรายชื่อไฟล์	101
4.72 ทดสอบการเรียกใช้งาน API เพื่อลบข้อมูลไฟล์.....	102
4.73 ทดสอบการเรียกใช้งาน API เพื่อค้นหารายชื่อเด็ก	103
4.74 การเรียกใช้ API โดยไม่ได้แนบ token ไปด้วย.....	104
4.75 การลงชื่อเข้าใช้งานภายในพื้นที่ที่กำหนด.....	105
4.76 ทดสอบลงชื่อเข้าใช้งานนอกพื้นที่ที่กำหนด	106
4.77 QR Code Chat Bot สำหรับผู้ปกครอง.....	106
4.78 ตัวอย่างการสนทนาระหว่างผู้ปกครองและ Chat Bot.....	107
4.79 บุคลากรทางการแพทย์สนทนากับ Chat Bot.....	107
4.80 เว็บไซต์สำหรับผู้ปกครอง	108
ก.1 ค่าใช้จ่ายของบริการ Amazon Cognito	108
ก.2 ค่าใช้จ่ายของบริการ Amazon Cognito ตามจำนวนการเรียกใช้งาน API ที่ปริมาณต่าง ๆ	114
ก.3 ค่าใช้จ่ายของบริการ Amazon Cognito	115
ก.4 ค่าใช้จ่ายของบริการ Amazon Cognito ตามจำนวนการเรียกใช้งาน API.....	115
ก.5 ค่าใช้จ่ายของบริการ Amazon Lambda.....	116
ก.6 ค่าใช้จ่ายของบริการ Amazon Lambda คิดตามขนาดหน่วยความจำที่ใช้ในการรัน Lambda Function ต่อ 100 ms.....	116

สารบัญญรูป (ต่อ)

รูป	หน้า
ก.7 คุณลักษณะของ Instance แต่ละชนิด	119

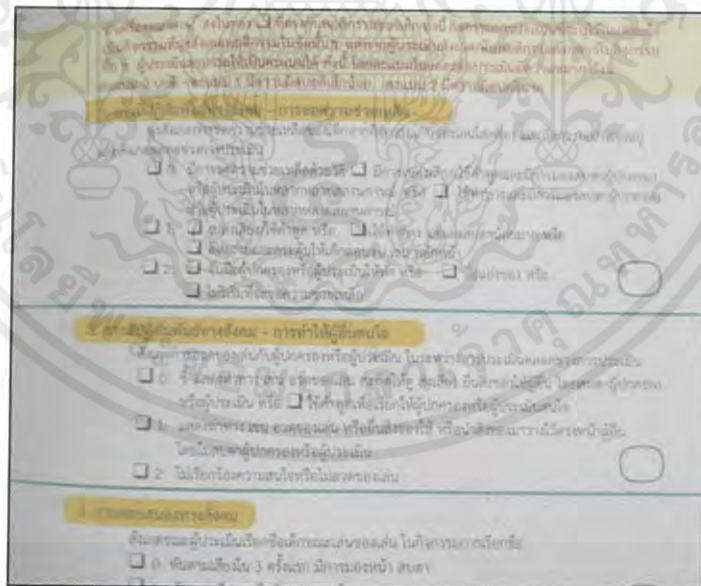


บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

ในปัจจุบัน กรมสุขภาพจิตได้วิจัยพัฒนาเครื่องตรวจวินิจฉัยภาวะออทิสติกในเด็กไทย โดยเฉพาะได้เป็นผลสำเร็จ สามารถพบความผิดปกติของเด็กได้ตั้งแต่อายุ 1-2 ขวบ โดยจดลิสทรีทรี เป็นภูมิปัญญาของประเทศแล้ว การวินิจฉัยจะทำโดยสังเกตพฤติกรรมของเด็กที่ทำกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งจะแบ่งออกเป็น 6 กิจกรรมดังนี้ กิจกรรมเล่นอิสระ กิจกรรมการเรียกชื่อ กิจกรรมเก็บของเล่นใส่กล่อง กิจกรรมเป่าฟองสบู่ กิจกรรมทำอาหาร และกิจกรรมจ๊ะเอ๋ปุได้ ทางโรงพยาบาลจะบันทึกวิดีโอ การทำกิจกรรมของเด็กไว้และให้ผู้สังเกตมาดูคลิปย้อนหลังเพื่อบันทึกผลใส่กระดาษโดยจะแบ่งเป็น แบบประเมินจากพฤติกรรมการทำกิจกรรมของเด็ก 13 ข้อ และแบบประเมินจากการสัมภาษณ์ผู้ปกครอง 17 ข้อ จากนั้นจะทำการคำนวณคะแนนตามเกณฑ์ เพื่อดูแนวโน้มว่าเด็กมีโอกาสที่จะเสี่ยงต่อการเป็นโรคออทิสติกหรือไม่



รูป 1.1 ตัวอย่างแบบประเมินเด็ก

ทางผู้จัดทำได้เห็นว่ากรณีที่ระบบที่วิดีโอขณะที่เด็กทำกิจกรรม และทำแบบประเมินลงกระดาษ เป็นการกระทำที่ยากต่อการเข้าถึงข้อมูลเมื่อต้องการค้นหาข้อมูลของผลวินิจฉัย จึงคิดที่จะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จัดทำแอปพลิเคชันสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลในการทำกิจกรรม และผลการวินิจฉัยจากแบบประเมินไว้ที่ระบบคลาวด์ เพื่อสะดวกต่อการเรียกใช้งานเช่น หากต้องการดูข้อมูลของเด็กก็สามารถดูได้ทุกอย่างจากอุปกรณ์พกพา เช่น โทรศัพท์ หรือ แท็บเล็ต นอกจากนี้หากผู้ใช้ไม่ได้เชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ตก็ยังสามารถใช้แอปพลิเคชันได้เพราะมีระบบเก็บฐานข้อมูลไว้ภายในเครื่องเช่นกัน

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1) ต้องการช่วยให้ทางโรงพยาบาลสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลของผู้ป่วย
- 2) ต้องการช่วยลดเวลาในขั้นตอนการรวมคะแนนแบบประเมิน
- 3) ต้องการช่วยให้ทางโรงพยาบาลสามารถดูแลติดตามการเข้ารับการรักษาของผู้ป่วยได้โดยง่าย
- 4) ต้องการศึกษาการพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบ Android
- 5) ต้องการศึกษเกี่ยวกับเรื่องการเก็บข้อมูลบนฐานข้อมูลคลาวด์
- 6) ต้องการศึกษเกี่ยวกับเรื่องระบบสนทนาอัตโนมัติ

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) แอปพลิเคชันสามารถอำนวยความสะดวกแก่ผู้ประเมิน และบุคลากรทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้อง
- 2) แอปพลิเคชันสามารถช่วยลดเวลาที่ใช้ในขั้นตอนบางขั้นตอนได้
- 3) สามารถนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาการพัฒนา Android application มาใช้งานให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม
- 4) สามารถทำระบบสนทนาอัตโนมัติเพื่อให้ผู้ปกครองสามารถใช้งานได้ง่าย

1.4 วิธีการดำเนินงาน

วิธีการดำเนินงานปริญญาโทขั้นนี้แบ่งออกเป็น 7 ขั้นตอนหลักดังนี้

- 1) เลือกปัญหาที่ต้องการศึกษา และปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำ
- 2) สอบถามความต้องการของผู้ใช้งาน
- 3) ออกแบบแอปพลิเคชันตามความต้องการของผู้ใช้งาน
- 4) สร้าง Prototype และทำการทดสอบ Prototype เพื่อทำการปรับปรุงก่อนที่จะพัฒนาแอปพลิเคชัน
- 5) พัฒนาแอปพลิเคชันตาม Prototype ที่ได้ออกแบบไว้

- 6) ทดสอบแอปพลิเคชันว่ามีการทำงานได้ถูกต้องหรือไม่ และตรงกับความต้องการของผู้ใช้งานหรือไม่ หากไม่ตรงตามความต้องการก็ทำการปรับแก้ไข
- 7) สรุปผลและทำรายงาน

1.5 ขอบเขตของโครงการงาน

- 1) แอปพลิเคชันมีไว้สำหรับบุคลากรทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้อง
 - a) สามารถเพิ่มเด็กเข้าสู่ระบบภายในเครื่องและบนคลาวด์
 - b) สามารถใช้ในการบันทึกคลิปวิดีโอระหว่างที่เด็กกำลังทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้บุคลากรทางการแพทย์สามารถมาดูคลิปดังกล่าวย้อนหลังได้
 - c) สามารถใช้ในการบันทึกเสียงสัมภาษณ์พฤติกรรมของเด็กจากผู้ปกครอง เพื่อให้บุคลากรทางการแพทย์สามารถฟังไฟล์เสียงย้อนหลังได้
 - d) สามารถกรอกแบบประเมินเพื่อบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูลได้
 - e) สามารถรวมคะแนนจากแบบประเมินเพื่อวินิจฉัยว่าเด็กมีโอกาสเสี่ยงเป็นโรคออทิสติกหรือไม่ และแสดงผลการประเมินได้
 - f) สามารถอัปโหลดไฟล์ไปที่คลาวด์ได้
 - g) สามารถดาวน์โหลดไฟล์ทั้งหมดจากคลาวด์ได้
- 2) แอปพลิเคชันของบุคลากรทางการแพทย์จะพัฒนาบนระบบปฏิบัติการ Android 7.0
- 3) ระบบสนทนาอัตโนมัติจะทำโดย Dialogflow และแสดงผลบน Line แอปพลิเคชัน
 - a) สามารถเข้าถึงเว็บไซต์สำหรับทำแบบประเมินเบื้องต้นได้
 - b) สามารถสอบถามอาการของบุตรเบื้องต้นได้
- 4) ผู้ปกครองสามารถทำแบบประเมินบุตรเบื้องต้นผ่านเว็บไซต์

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 Autism Spectrum Disorder

กลุ่มอาการภาวะออทิสซึม-เอเอสดี (Autism Spectrum Disorder หรือ ASD) หรือเรียกว่า ออทิสติก เป็นภาวะบกพร่องตลอดชีวิต เริ่มตั้งแต่แรกคลอดหรือหลังคลอดได้ไม่นาน อาการมักจะเริ่มแสดงผลก่อนเด็กมีอายุ 3 ปี ภาวะออทิสติกมีผลกระทบต่อการเรียนรู้และการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นรวมถึงสิ่งแวดล้อมรอบตัว ในช่วงที่ผู้ป่วยออทิสติกเป็นเด็กทารกจะพบว่าส่วนมากจะไม่ร้องส่งเสียงหรือฝึกร้องเสียงเหมือนทารกปกติ เมื่อเข้าสู่ช่วงวัยเด็กก็จะมีปัญหาด้านการเข้าสังคม ไม่ใช่คำพูดในการโต้ตอบกับผู้อื่น หรือแม้แต่การสบสายตากับผู้อื่น โดยจะมีลักษณะดังนี้ ความผิดปกติของการใช้ภาษา (Idiosyncratic Language), การพูดเลียนแบบ (Echolalia), การพูดซ้ำ (Repetitive Speech), การเล่นเสียงที่คล้ายคลึงกับคำที่มีความหมาย (Jargon), คำเด็กประดิษฐ์ขึ้นเอง (Neologism), เสียงพูดที่ผิดปกติ (Abnormal Speech) นอกจากนี้ผู้ป่วยภาวะออทิสติกยังมีประสาทรับรู้ความรู้สึกที่แตกต่างไปจากบุคคลทั่วไป โดยจะมีการตอบสนองต่อข้อมูลความรู้สึกมากกว่าปกติ (Sensory Over-Responsive) เด็กที่มีอาการประเภทนี้มักมีพฤติกรรมที่ก้าวร้าว และ รุนแรง เมื่อได้รับข้อมูลจากการมองเห็น การสัมผัส หรือการได้ยิน, การตอบสนองต่อข้อมูลความรู้สึกน้อยกว่าปกติ (Sensory Under-Responsive) เด็กที่มีอาการประเภทนี้จะตอบสนองต่อผู้อื่นช้า หรือแทบไม่ตอบสนองเลย หรือชอบแสวงหาสิ่งเร้า หรือกระหายที่จะได้รับสิ่งเร้า (Sensory Seeking)

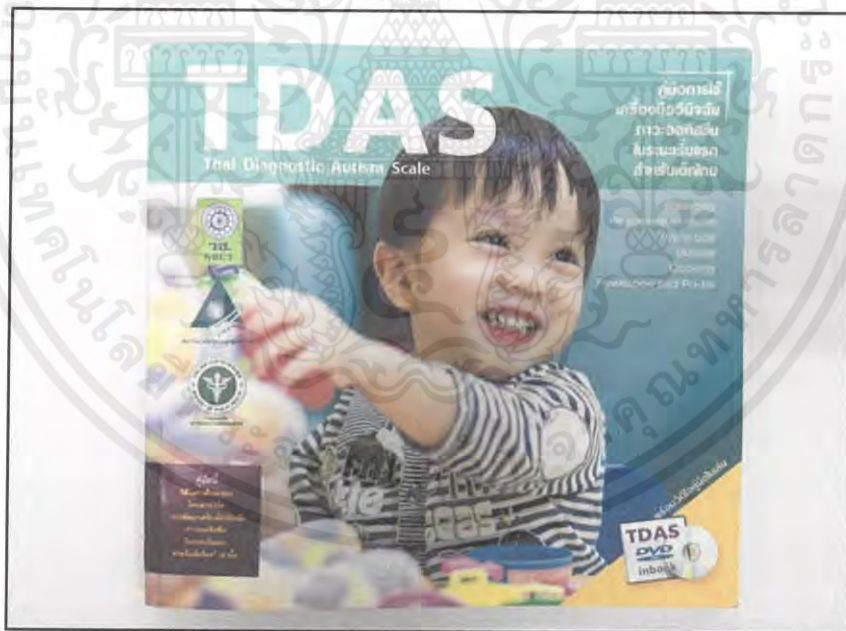
นาวาอากาศตรี นายแพทย์บุญเรือง ไตรเรืองวรวัฒน์ อธิบดีกรมสุขภาพจิต จากกระทรวงสาธารณสุข ให้สัมภาษณ์เกี่ยวกับมาตรการดูแลรักษาผู้ป่วยเป็นโรคออทิสติก (Autistic Disorder) ว่า โรคนี้เป็นโรคทางจิตเวชที่มีความผิดปกติด้านพัฒนาการทางสมองที่ล่าช้า คือ ด้านสังคมหรือด้านภาษาและพฤติกรรม ซึ่งประเทศไทยพบอัตราผู้ป่วยโรคออทิสติกได้ 6 คนในประชากรทุกๆ 1,000 คน คาดว่าทั่วประเทศจะมีเด็กป่วยเป็นโรคนี้ประมาณ 300,000 คน ในจำนวนนี้ยังเข้าถึงบริการน้อยมาก ประมาณร้อยละ 10 หรือเพียงปีละ 30,000 กว่าคนเท่านั้น สาเหตุหลักของภาวะออทิสติกยังคงไม่สามารถระบุได้ แต่มีสมมุติฐานเบื้องต้นคาดว่าอาการนี้เกี่ยวข้องกับความผิดปกติของยีน บางครอบครัวอาจมีแนวโน้มที่จะเป็นภาวะออทิสติกได้สูงหากมีบุคคลในครอบครัวป่วยเป็นอาการนี้จำนวนมาก แต่อย่างไรก็ตามสมมุติฐานนี้ไม่ได้ถูกต้องเสมอเพราะมีหลักฐานออกมาว่า

มีผู้ป่วยออทิสติกคนหนึ่งที่ครอบครัวไม่มีประวัติของการเป็นโรคนี้นอกจากนี้ ยังมีอีกหนึ่งสมมุติฐานว่าหากพ่อแม่มีบุตรในช่วงสูงวัยอาจจะทำให้มีแนวโน้มที่บุตรที่คลอดออกมาจะป่วยเป็นโรคออทิสติก หรือแม้กระทั่งการใช้สารเสพติดขณะตั้งครรภ์ก็อาจจะส่งผลให้เด็กมีแนวโน้มที่จะเป็นโรคออทิสติก

ในปัจจุบันยังไม่มียาที่ใช้สำหรับการรักษาเด็กที่มีภาวะออทิสติก หรือวิธีการแพทย์ที่รักษาให้หายขาดจากโรคนี้นี้ แต่ยังสามารถที่จะช่วยเหลือเด็กออทิสติกได้โดยการดูแลอย่างถูกวิธีของพ่อแม่และทีมดูแลเด็กออทิสติก การรับคำปรึกษาจากนักจิตวิทยา นักแก้ไขการพูด นักกิจกรรมบำบัด ซึ่งจะเป็นการกระตุ้นให้เด็กสามารถใช้ชีวิตในสังคมได้เหมือนเด็กปกติทั่วไปได้ ระยะเวลาที่ใช้ในการรักษาของเด็กแต่ละคนนั้นจะแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย เช่น ความผิดปกติซ้ำซ้อน ความรุนแรงของโรค รูปแบบการเลี้ยงดู หรือสิ่งแวดล้อมรอบตัวเด็ก

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 การพัฒนาเครื่องมือวินิจฉัยภาวะออทิสติกในระยะเริ่มแรกสำหรับเด็กไทย (TDAS)



รูป 2.1 คู่มือการใช้เครื่องมือวินิจฉัยภาวะออทิสติกในระยะเริ่มแรกสำหรับเด็กไทย

โครงการวิจัย การพัฒนาเครื่องมือวินิจฉัยภาวะออทิสติกในระยะเริ่มแรกสำหรับเด็กไทย (Thai Diagnostic Autism Scale :TDAS) มีเป้าหมาย เพื่อที่จะศึกษาประสิทธิภาพของเครื่องมือการวินิจฉัยภาวะออทิสติก โดยจะนำเครื่องมือไปใช้ในสถานการณ์จริง เพื่อเปรียบเทียบกับเครื่องมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด คู่ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรฐาน (gold standard) ในโรงพยาบาลศูนย์ และโรงพยาบาลทั่วไป 4 ภาค โดยมี 9 โรงพยาบาลทั่วประเทศร่วมเป็นหน่วยวิจัยย่อยในการศึกษานี้ และมีบุคลากรประจำโรงพยาบาลที่เข้าร่วมการวิจัย เป็นแพทย์ที่ทำการวินิจฉัยด้วยเกณฑ์การวินิจฉัย DSM-5 จำนวน 26 คน และมีสหวิชาชีพผู้ใช้เครื่องมือ TDAS ได้แก่ พยาบาล 15 คน นักกิจกรรมบำบัด 8 คน นักจิตวิทยา 8 คน นักเวชศาสตร์การสื่อความหมาย 3 คน และนักวิชาการสาธารณสุข 1 คน ส่วนผู้ใช้เครื่องมือ ADOS-2 คือ สหวิชาชีพของสถาบันพัฒนาการเด็กราชนครินทร์ที่ผ่านการอบรม และรับรองการใช้เครื่องมือ ซึ่ง จะทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 159 คน เพื่อเปรียบเทียบผลการวินิจฉัยของทั้ง 3 เครื่องมือ จากการวิจัยพบว่า เครื่องมือ TDAS มีความสอดคล้องอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ เครื่องมือ ADOS-2 เมื่อนำไปวิเคราะห์หาค่าจุดตัดคะแนน เพื่อหาค่าจุดตัดคะแนน และสร้างสมการพยากรณ์ พบว่าจุดตัดคะแนนที่ได้จากการคำนวณ คือ 11 คะแนน โดยมีค่าความแม่นยำของการวินิจฉัย 88.68 % ซึ่งผลที่ได้นี้คณะผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาวัดกรรมระบบฐานข้อมูลเครื่องมือ TDAS และดำเนินการคำนวณจุดตัดคะแนนเพื่อช่วยในการแปลผลข้อมูล ซึ่งจะทำให้ได้ผลการประเมินรวดเร็วมากขึ้น และสามารถนำเข้าสู่ข้อมูลสู่ระบบเดิมที่มีอยู่ได้

จากการวิจัยสามารถสรุปได้ว่าเครื่องมือ TDAS สามารถนำไปใช้ในโรงพยาบาลได้จริง นอกจากนี้การวินิจฉัยภาวะออทิสติกด้วยเครื่องมือ TDAS ยังมีความสอดคล้องอย่างมีนัยสำคัญกับ เครื่องมือมาตรฐานระดับนานาชาติ อย่างไรก็ตามค่าสัมประสิทธิ์แคปปาที่ได้จากการทดลอง มีค่าเท่ากับ 0.30 แสดงให้เห็นว่ายังมีค่าค่อนข้างต่ำ ดังนั้นควรจะมีงานวิจัยในอนาคตเพื่อพัฒนาให้สามารถใช้เครื่องมือนี้ได้ดียิ่งขึ้น รวมทั้งเพิ่มการนำเข้าสู่ของกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช่เพียงเด็กที่มีภาวะออทิสติก

เนื่องจากเครื่องมือ TDAS แบบปัจจุบันที่ได้ใช้งานอยู่ เมื่อบันทึกผลการประเมินจะทำการบันทึกผลลงบนกระดาษจากนั้นจะทำการคำนวณผลในขั้นตอนถัดไป ทางผู้จัดทำจึงมีความเห็นว่า ถ้าหากสามารถพัฒนา Application ที่ช่วยส่งเสริมการทำงานของเครื่องมือ TDAS ให้สามารถบันทึกผลและคำนวณผลการประเมินได้ จะช่วยส่งผลให้เครื่องมือ TDAS มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ทางผู้จัดได้เพิ่มการเก็บข้อมูลรายละเอียดของเด็กไว้บนระบบคลาวด์ เพื่อให้บุคลากรทางการแพทย์สามารถดาวน์โหลดข้อมูลย้อนหลังของเด็กแล้วจัดทำรายงานเพื่อใช้ในหน่วยงานได้

2.3 วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ หรือโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนา

2.3.1 โปรแกรม Android Studio



รูป 2.2 Logo โปรแกรม Android Studio

Android Studio เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการพัฒนาโปรแกรม (IDE Tools) จาก Google สำหรับพัฒนาแอปพลิเคชัน Android โดยวัตถุประสงค์หลักของ Android Studio คือต้องการพัฒนาเครื่องมือ IDE ที่สามารถช่วยให้การพัฒนาแอปพลิเคชัน Android นั้นง่ายขึ้นและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ทั้งด้านการออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งานที่ช่วยให้สามารถแสดงผลหน้าจอของแอปพลิเคชันในมุมมองที่แตกต่างกันบนสมาร์ตโฟนแต่ละรุ่นได้ และสามารถแสดงผลบางอย่างได้ทันทีโดยไม่ต้องทำการรันแอปพลิเคชันบน Emulator รวมทั้งยังแก้ไขปรับปรุงในเรื่องความเร็วของ Emulator อีกด้วย

นอกจากนี้โปรแกรม Android studio ยังได้อำนวยความสะดวกในการเขียนโปรแกรมให้แก่ผู้พัฒนาโปรแกรมอีกด้วย เช่น การสร้างโค้ดโดยอัตโนมัติ การแนะนำวิธีการที่สามารถใช้งานได้ การค้นหาหรือเปลี่ยนชื่อตัวแปร เป็นต้น

2.3.2 Amazon Web Services (AWS)



รูป 2.3 Logo ของ Amazon Web Services

Amazon Web Services (AWS) ให้บริการเกี่ยวกับคลาวด์คอมพิวเตอร์ตั้งในด้านต่าง ๆ เช่น การให้บริการด้านการจัดเก็บข้อมูล การให้บริการด้านฐานข้อมูล การให้บริการด้านการประมวลผล เป็นต้น ซึ่งข้อดีของ Amazon Web Service (AWS) คือ สามารถทำการขยายและควบคุมปริมาณการใช้งานได้ตามความต้องการ นอกจากนี้ Amazon Web Service (AWS) ยังมีมาตรฐานในการปกป้อง ความลับ ความถูกต้อง และความพร้อมใช้งานของระบบอีกด้วย

2.3.2.1 Amazon API Gateway



รูป 2.4 Logo ของ Amazon API Gateway

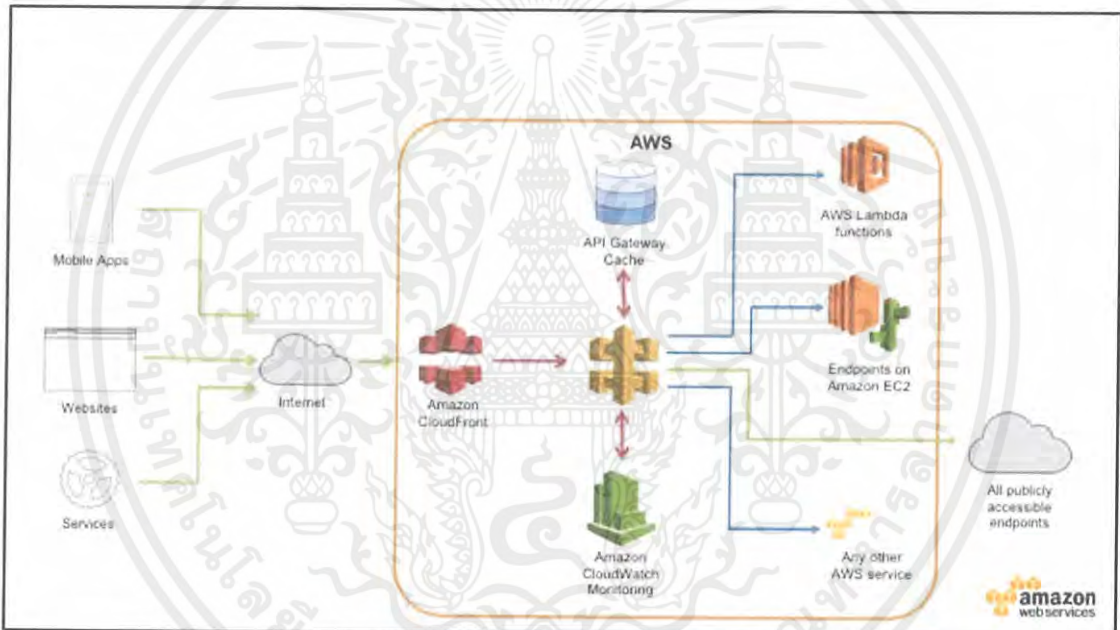
Amazon API Gateway เป็นบริการหนึ่งของ Amazon web service (AWS) ที่ช่วยให้ผู้พัฒนาโปรแกรมสามารถสร้าง เผยแพร่ บำรุงรักษา เฝ้าติดตาม และรักษาความปลอดภัยของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

API ได้ง่ายขาย ซึ่ง API Gateway ทำหน้าที่เป็นตัวกลางสำหรับแอปพลิเคชันในการเข้าถึงข้อมูลหรือฟังก์ชันการทำงานเบื้องหลังของแอปพลิเคชัน (Backend) โดยจะเป็นตัวกลางระหว่างแอปพลิเคชันกับโค้ดที่อยู่บน Amazon lambda

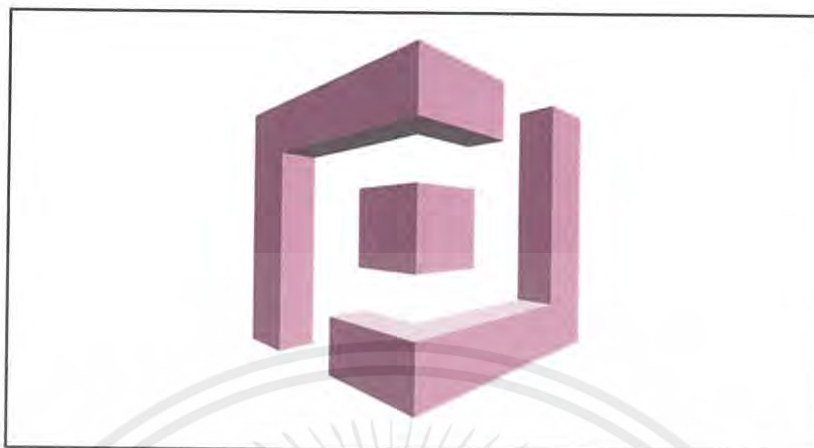
นอกจากนี้ Amazon API Gateway ยังช่วยในการดูแลและควบคุมการใช้งาน API ผ่านยืนยันตัวตน ช่วยจัดการปริมาณการใช้งาน การมอนิเตอร์ การจัดการเวอร์ชันของ API รวมถึงการ deploy API ใน environment ต่าง ๆ ได้อีกด้วย โดย Amazon API Gateway สามารถรองรับการเรียกใช้งาน API ในระดับร้อยถึงระดับพันครั้งต่อวินาที

สำหรับค่าบริการการใช้งาน API Gateway จะคิดตามจำนวนการเรียกใช้งาน API โดยราคาปัจจุบันของโซนประเทศสหรัฐฯ อยู่ที่ราคา 3.5 USD ต่อการเรียกใช้งาน API หนึ่งล้านครั้ง



รูป 2.5 การใช้งาน AWS API Gateway ในการเป็นตัวกลางระหว่างแอปพลิเคชันกับ service ต่างๆ ของทาง AWS

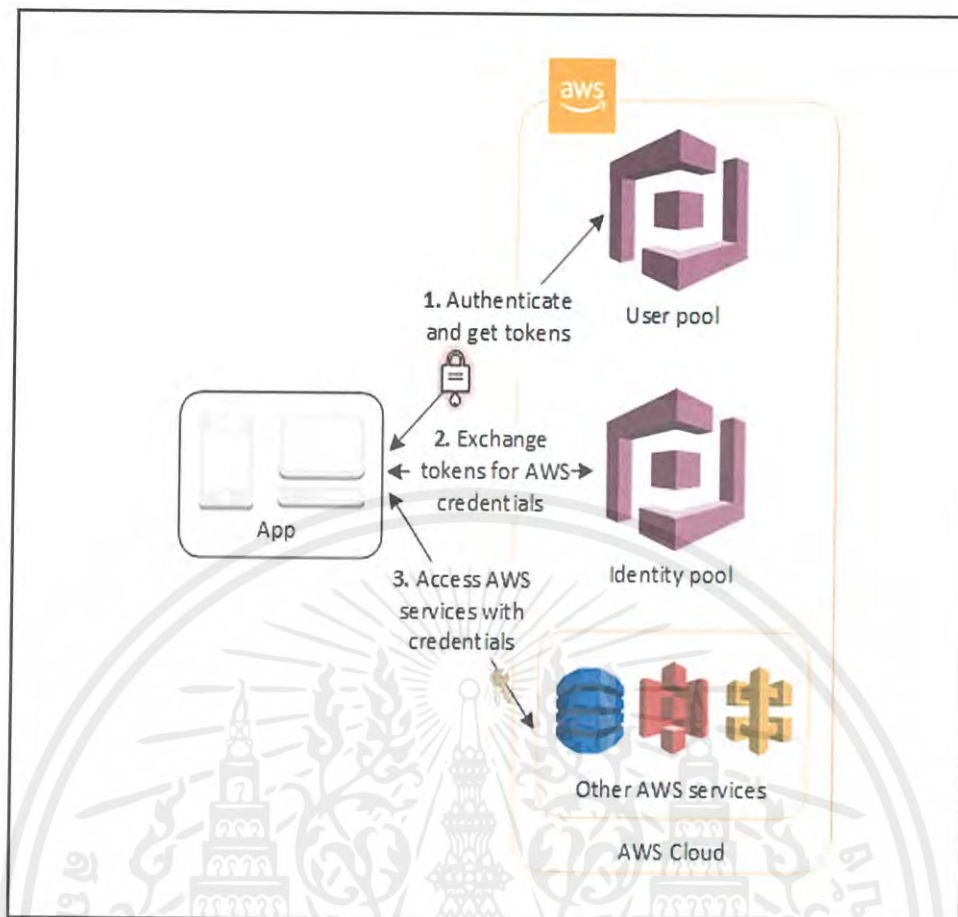
2.3.2.2 Amazon Cognito



รูป 2.6 Logo ของ Amazon Cognito

Amazon Cognito เป็นบริการหนึ่งของ Amazon Web Service (AWS) ที่ช่วยอำนวยความสะดวกนักพัฒนาโปรแกรมในการเพิ่มระบบการยืนยันตัวตน เพื่อควบคุมการเข้าถึงต่าง ๆ ภายในแอปพลิเคชัน ในการใช้ Amazon Cognito สร้างระบบการยืนยันตัวตน เราสามารถใช้บัญชีโซเชียลมีเดีย เช่น Facebook, Twitter ในการยืนยันตัวตนได้ โดยการเรียกเก็บค่าใช้จ่ายจากบริการนี้จะคิดเป็น MAU (Month Active User) คือจะเรียกเก็บตามจำนวนผู้ใช้งาน ที่ใช้งานระบบการระบุตัวตนในเดือนนั้น ๆ

ข้อดีของการใช้งาน Amazon Cognito คือช่วยประหยัดเวลาในการพัฒนาระบบยืนยันตัวตนภายในแอปพลิเคชัน และนักพัฒนาไม่ต้องเสียเวลาในการคอยดูแลหรือปรับเปลี่ยนตามจำนวนการใช้งานที่เพิ่มมากขึ้น รวมถึงบริการนี้มีการรับรองความถูกต้องและความปลอดภัยทำให้นักพัฒนาไม่จำเป็นต้องมากังวลถึงเรื่องความปลอดภัยเมื่อเทียบกับการสร้างระบบการยืนยันตัวตนเอง



รูป 2.7 ขั้นตอนการใช้งาน Identity pools และ User pools

จากรูปที่ 2.7 จะแสดงให้เห็นถึงขั้นตอนในการใช้งาน Identity pools และ User pools โดยในขั้นตอนที่ 1 ผู้ใช้งานจะต้องทำการลงชื่อเข้าใช้งานเพื่อทำการขอ Token เมื่อผู้ใช้งานได้รับ Token แล้วตัวแอปพลิเคชันจึงจะสามารถแลกเปลี่ยน Credential กับ Identity pool เพื่อใช้ในการเข้าถึงบริการต่างๆได้

2.3.2.3 AWS Lambda



รูป 2.8 Logo ของบริการ AWS Lambda

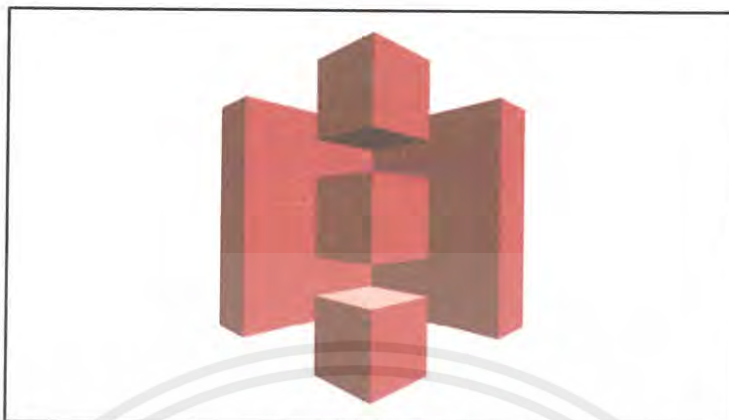
AWS Lambda เป็นหนึ่งในบริการของ Amazon Web Service โดยเป็นบริการในการประมวลผลและรันโค้ด โดยที่ไม่จำเป็นต้องสร้างเซิร์ฟเวอร์หรือเครื่องจำลองเสมือนซึ่งบริการนี้หากนำมาใช้กับการพัฒนาโปรแกรมจะสามารถทำการพัฒนาโปรแกรมแบบ Serverless ได้ และ AWS Lambda สามารถถูกกระตุ้นให้ทำการประมวลผลได้จากหลายวิธี เช่น การอัปโหลดไฟล์เข้า Amazon S3 หรือการเรียกใช้งานผ่าน API เป็นต้น ในตอนนี้ภาษาที่ AWS Lambda รองรับก็จะมีภาษา Nodejs, Python, Java และ C#

ข้อดีของการใช้งาน AWS Lambda คือนักพัฒนาไม่จำเป็นต้องคอยดูแลและจัดการ Infrastructure ต่าง ๆ ด้วยตัวเอง เพียงแค่ทำการอัปโหลดโค้ดที่ต้องการประมวลผลขึ้นไประบบจะคอยจัดการให้ทุกอย่างตั้งแต่เรื่องของเซิร์ฟเวอร์ การบำรุงรักษา ไปจนถึงการขยายขนาดเพื่อรองรับจำนวนผู้ใช้งานที่เพิ่มมากขึ้น



รูป 2.9 ตัวอย่างการใช้งาน AWS Lambda

2.3.2.4 AWS S3

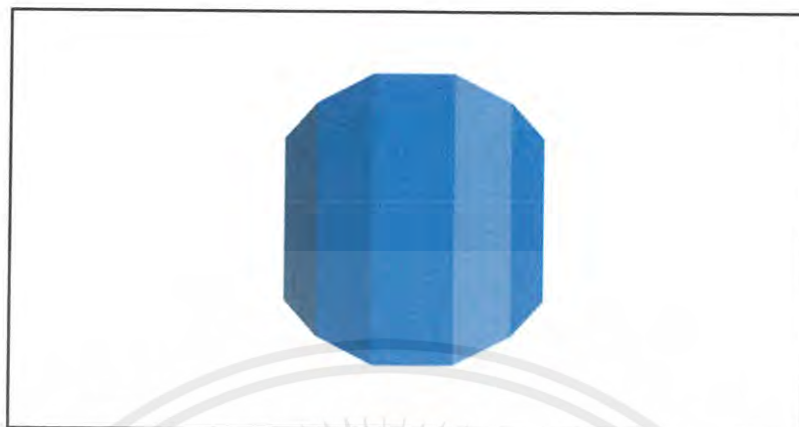


รูป 2.10 Logo ของบริการ S3

AWS S3 เป็นหนึ่งในบริการของ Amazon Web Service โดยเป็นการให้บริการการจัดเก็บข้อมูลแบบวัตถุ (Object) ซึ่งมีชื่อเรียกแบบเป็นทางการว่า Object storage ซึ่งข้อดีของการจัดเก็บข้อมูลบน AWS S3 นั้นคือสามารถทำการรองรับข้อมูลจำนวนมากได้ สามารถปรับขนาดตามปริมาณความต้องการของผู้ใช้งานได้ (Scalability) มีการรักษาความปลอดภัยที่น่าเชื่อถือ สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ตลอดเนื่องจากมีเซิร์ฟเวอร์ ของ S3 กระจายอยู่ทั่วโลก และมีความสะดวกสบายในการบริหารจัดการ

ในการใช้งาน AWS S3 จะต้องทำการสร้างถัง (Bucket) มาก่อน โดย Bucket นี้เปรียบเสมือน โฟลเดอร์ชั้นนอกสุดเพื่อให้เราสามารถจัดการข้อมูลให้เป็นหมวดหมู่และไม่ให้ข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องกัน(เช่น งานคนละ โครงการ) มาเกี่ยวข้องกัน ข้อจำกัดหนึ่งของการสร้าง Bucket คือไม่สามารถทำการตั้งชื่อซ้ำกับ Bucket ใดๆ ในโลกนี้ได้ เมื่อทำการสร้าง Bucket ก็สามารถใช้งานได้ทันที หากต้องการที่จะต่อ AWS Lambda หรือต่อ API เพื่อใช้งานอ่านเขียนใน Bucket ก็จะต้องทำการกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงข้อมูลในแต่ละ Bucket ด้วย

2.3.2.5 AWS RDS



รูป 2.11 Logo ของบริการ Amazon RDS

Amazon Relational Database Service (Amazon RDS) เป็นหนึ่งในบริการของ Amazon Web Service โดยให้บริการเซิร์ฟเวอร์สำหรับฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational Database) โดยบริการนี้จะดูแลตั้งแต่การจัดเตรียมฮาร์ดแวร์ การตั้งค่าฐานข้อมูล การซ่อมแซมจุดบกพร่อง และการสำรองข้อมูล ข้อดีของการใช้งานบริการ Amazon RDS คือทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายและเวลาในการปรับขนาดของฐานข้อมูล ในปัจจุบันบริการ Amazon RDS ได้มีแอนสแตนซ์ของฐานข้อมูลให้เลือกหลายประเภทและสามารถทำการเพิ่มหน่วยความจำเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพได้ โดย Amazon RDS มีฐานข้อมูลให้เลือก 6 แบบ ได้แก่ Amazon Aurora, PostgreSQL, MySQL, MariaDB, Oracle และ Microsoft SQL Server

2.3.3 MySQL



รูป 2.12 Logo ของ MySQL

MySQL เป็นโปรแกรมโอเพนซอร์ซถูกคิดค้นโดยบริษัท MySQL AB ในสวีเดน และต่อมาถูกซื้อไปโดยบริษัท Sun Microsystems ในปี 2008 และเกิดการรวมกับ Oracle ในปี 2010 มีฟังก์ชันการทำงานแบบ Relation Database Management System (RDBMS) โดยอาศัย Structured Query Language (SQL) เป็นภาษาในการสื่อสาร โดย MySQL สามารถรันได้ทั้งบน Linux, UNIX และ Windows

2.3.4 Dialogflow



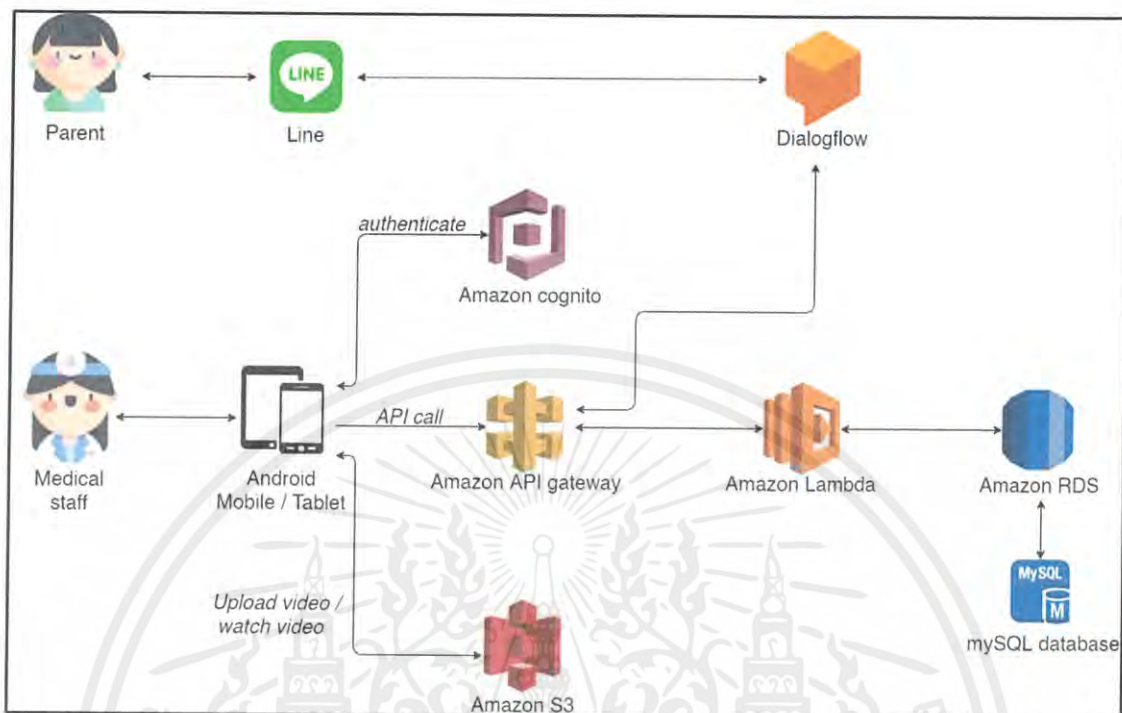
รูป 2.13 Logo ของ DialogFlow

Dialogflow หรือ Api.ai เป็นผลิตภัณฑ์ที่ถูกพัฒนาขึ้น โดยบริษัท Speaktioit และถูกซื้อต่อไปโดย Google ในปี 2016 เพื่อนำไปพัฒนาต่อยอด ซึ่งภายหลังเปลี่ยนชื่อมาเป็น DialogFlow

Dialogflow นอกจากจะสามารถสร้าง Chatbot ได้แล้ว ยังมีจุดเด่นคือการรองรับการทำ Natural Language Understanding โดยที่ไม่ต้องเขียน โปรแกรมเพิ่มเติม เนื่องจากสามารถแปลง input หรือ query ของผู้ใช้งานให้เป็น Intent โดยผ่านกระบวนการ Natural Language Processing ซึ่งจะช่วยให้ Chatbot สามารถหา Intent และทำ Entity Recognition ได้

4. แอปพลิเคชันจะต้องสามารถพิมพ์ข้อมูลประวัติออกมาเป็นไฟล์ PDF ได้
5. แอปพลิเคชันจะต้องสามารถบันทึกคลิปวิดีโอของเด็กในขณะที่เด็กทำกิจกรรมกับบุคลากรทางการแพทย์ได้
6. แอปพลิเคชันจะต้องสามารถบันทึกเสียงได้เพื่อบันทึกเสียงขณะที่บุคลากรทางการแพทย์ทำการสัมภาษณ์ผู้ปกครองของเด็ก
7. แอปพลิเคชันจะต้องสามารถเพิ่มไฟล์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวินิจฉัยเข้ามาในแอปพลิเคชันได้
8. แอปพลิเคชันจะต้องสามารถทำการลบไฟล์วิดีโอ ไฟล์เสียง หรือไฟล์อื่น ๆ ได้หากผู้ใช้งานไม่ต้องการไฟล์เหล่านั้นแล้ว
9. แอปพลิเคชันจะต้องสามารถทำการดูไฟล์วิดีโอที่ทำการบันทึกมาได้ และสามารถฟังเสียงที่ผู้ใช้งานบันทึกมาได้
10. แอปพลิเคชันจะต้องสามารถอัปโหลดไฟล์วิดีโอ ไฟล์เสียง หรือไฟล์อื่น ๆ ขึ้นไปเก็บยังระบบคลาวด์ได้
11. แอปพลิเคชันจะต้องสามารถดูรายชื่อไฟล์วิดีโอ ไฟล์เสียง หรือไฟล์อื่น ๆ ที่ผู้ใช้งานทำการอัปโหลดไปยังระบบคลาวด์ได้
12. แอปพลิเคชันจะต้องสามารถดูวิดีโอจากระบบคลาวด์ได้ และจะต้องสามารถฟังเสียงบันทึกจากระบบคลาวด์ได้
13. แอปพลิเคชันจะต้องสามารถทำการดาวน์โหลดไฟล์ที่ผู้ใช้งานอัปโหลดขึ้นไปยังระบบคลาวด์ได้
14. แอปพลิเคชันจะต้องสามารถทำแบบประเมินเพื่อวินิจฉัยว่าเด็กเป็น โรคออทิสติกหรือไม่
15. ในการทำแบบประเมินผู้ใช้งานสามารถทำการแก้ไขแบบประเมินในภายหลังได้
16. ผู้ใช้งานสามารถทำการลบแบบประเมินที่ไม่ต้องการออกไปจากระบบได้
17. เมื่อผู้ใช้งานทำการกรอกแบบประเมินครบแล้ว แอปพลิเคชันจะต้องสามารถทำการรวมคะแนนตามเกณฑ์วินิจฉัย TDAS ได้ และแอปพลิเคชันจะต้องสามารถทำการแสดงผลของการกรอกแบบประเมินได้
18. ผู้ใช้งานสามารถอัปโหลดแบบประเมินไปเก็บยังระบบคลาวด์ได้
19. ผู้ใช้งานสามารถพิมพ์รายงานผลแบบประเมินออกมาเป็นไฟล์ PDF ได้

3.1.2 ออกแบบโครงสร้างของระบบ



รูป 3.2 Systems diagrams

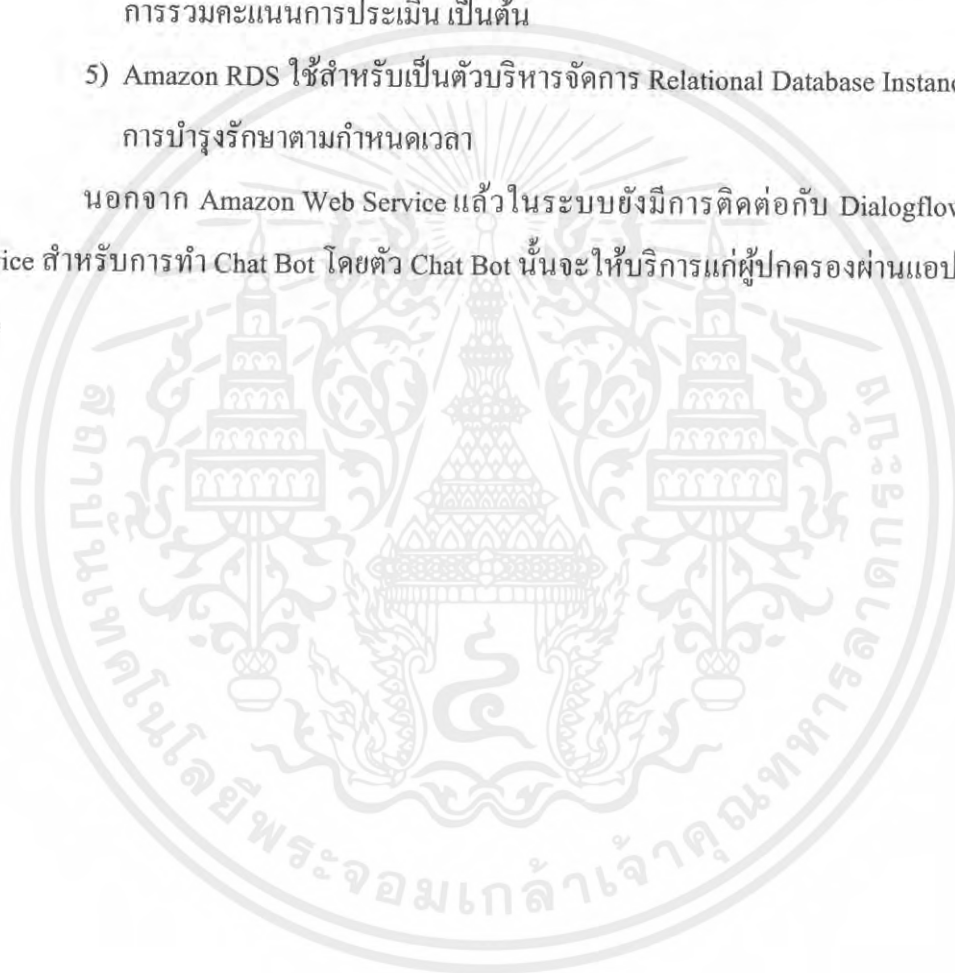
จากรูป 3.2 Systems diagrams จะเห็นว่า โครงสร้างของระบบจะประกอบไปด้วย Amazon Web Service ด้วยกันทั้งหมด 5 services ได้แก่

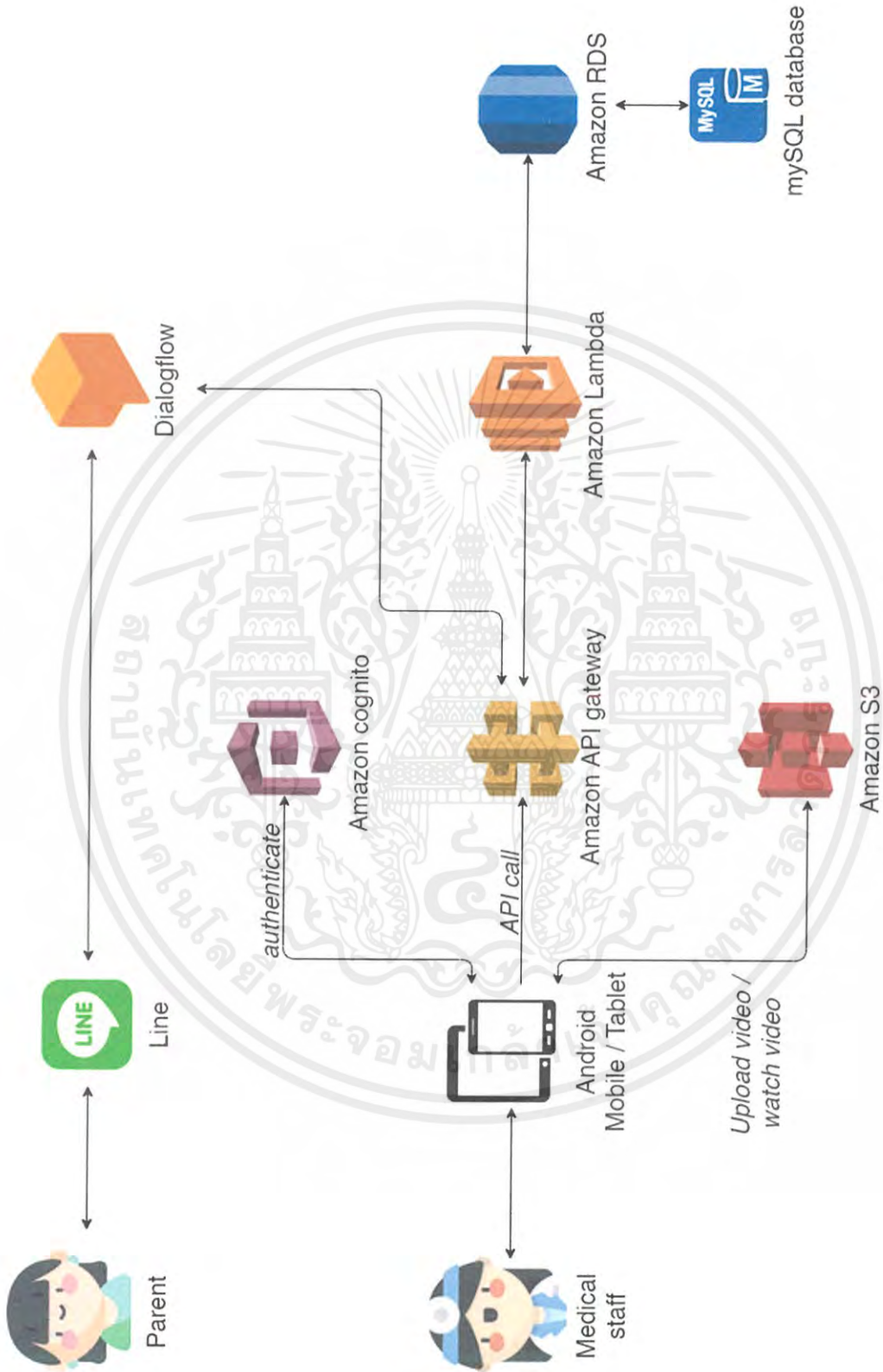
- 1) Amazon Cognito ใช้สำหรับการยืนยันตัวตนผู้ใช้งานและจัดการเรื่องต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบยืนยันตัวตน เช่น การตั้งรหัสผ่านสำหรับการลงชื่อเข้าใช้งานครั้งแรก หรือการกู้คืนรหัสผ่านเมื่อผู้ใช้งานลืมรหัสผ่าน โดยเมื่อผู้ใช้งานทำการลงชื่อเข้าใช้งานแล้ว ตัวแอปพลิเคชันจะทำการขอโทเคนไว้ เพื่อใช้ในการยืนยันตัวตนเมื่อแอปพลิเคชันต้องการเรียกใช้งานบริการของ AWS ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- 2) Amazon API Gateway ใช้สำหรับการเป็นด่านหน้าในการเรียกใช้งาน API โดยตัว service เมื่อได้รับคำร้องขอ (request) มาจากแอปพลิเคชันก็จะทำการรันโค้ดที่อยู่ใน Lambda Function ตามที่ได้ตั้งค่าไว้ ตัวอย่างเช่น ในการไหลทรายชื่อของผู้ป่วยที่อยู่ในฐานข้อมูล MySQL (ที่อยู่บน Amazon RDS instant) ตัวแอปพลิเคชันจะทำการส่ง http request ไปที่ API Gateway จากนั้น API Gateway จะทำการเรียกใช้งาน Lambda function ที่เกี่ยวข้อง ตัว Lambda Function นั้นก็จะทำการส่ง Query ไปยัง MySQL

เมื่อได้รับ response กลับมาแล้วก็จะส่งกลับไปยังตัวแอปพลิเคชันเพื่อทำการแสดงผลต่อไป

- 3) Amazon S3 ใช้สำหรับเก็บวิดีโอ ไฟล์เสียง หรือไฟล์อื่น ๆ ที่ผู้ใช้งานอัปโหลดขึ้นมา จากตัวแอปพลิเคชัน และใช้สำหรับการสตรีมมิ่งวิดีโอจากตัว S3 เพื่อนำไปแสดงผล บนมือถือของผู้ใช้งาน
- 4) Amazon Lambda Function ใช้สำหรับประมวลผลโค้ดในส่วนการทำงานเบื้องหลัง ของแอปพลิเคชัน เช่นการดึงข้อมูลมาจากรานข้อมูล การบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล การรวมคะแนนการประเมิน เป็นต้น
- 5) Amazon RDS ใช้สำหรับเป็นตัวบริหารจัดการ Relational Database Instance รวมถึง การบำรุงรักษาตามกำหนดเวลา

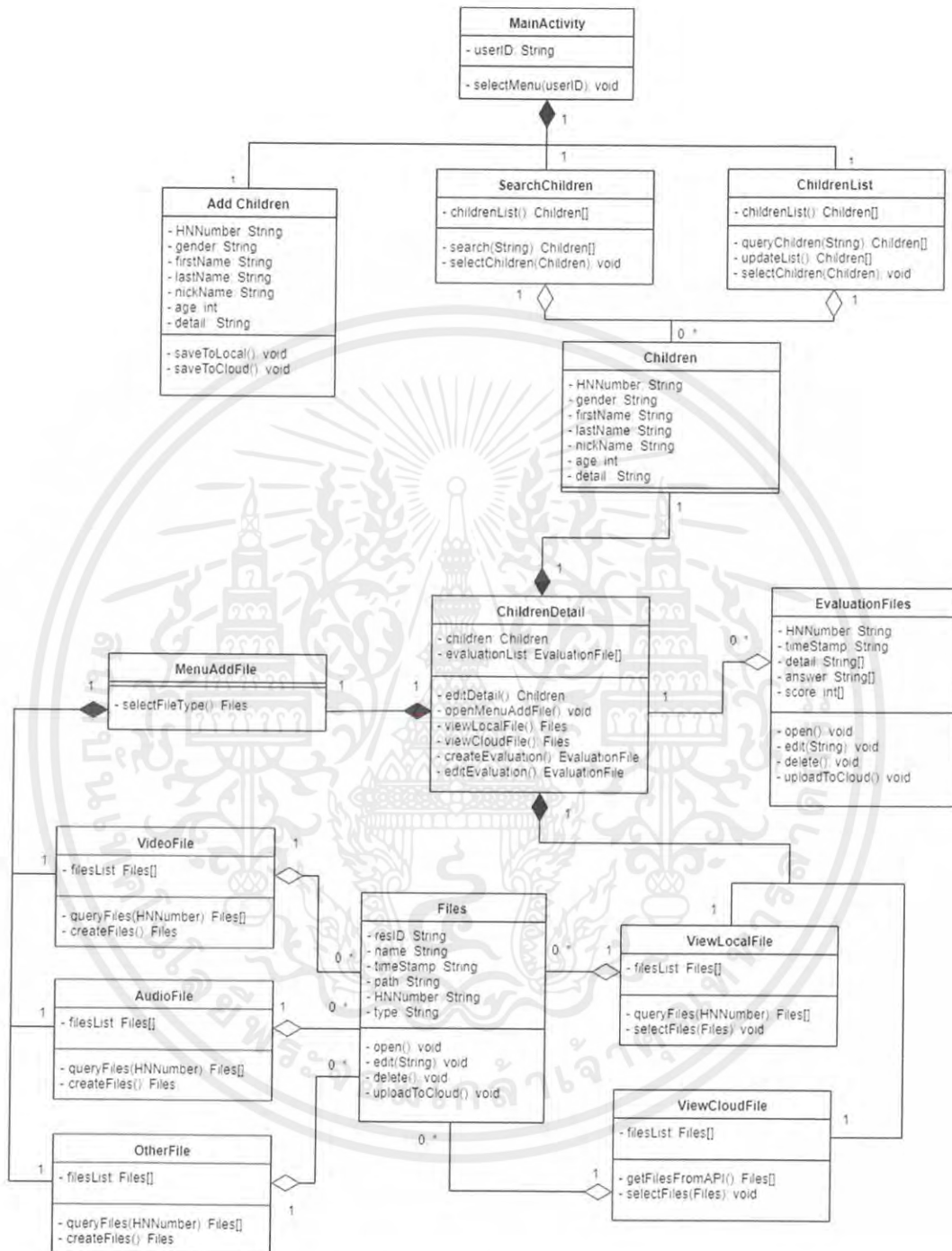
นอกจาก Amazon Web Service แล้วในระบบยังมีการติดต่อกับ Dialogflow ซึ่งเป็น Service สำหรับการทำ Chat Bot โดยตัว Chat Bot นั้นจะให้บริการแก่ผู้ปกครองผ่านแอปพลิเคชัน Line





รูป 3.3 Systems diagrams (รูปขยาย)

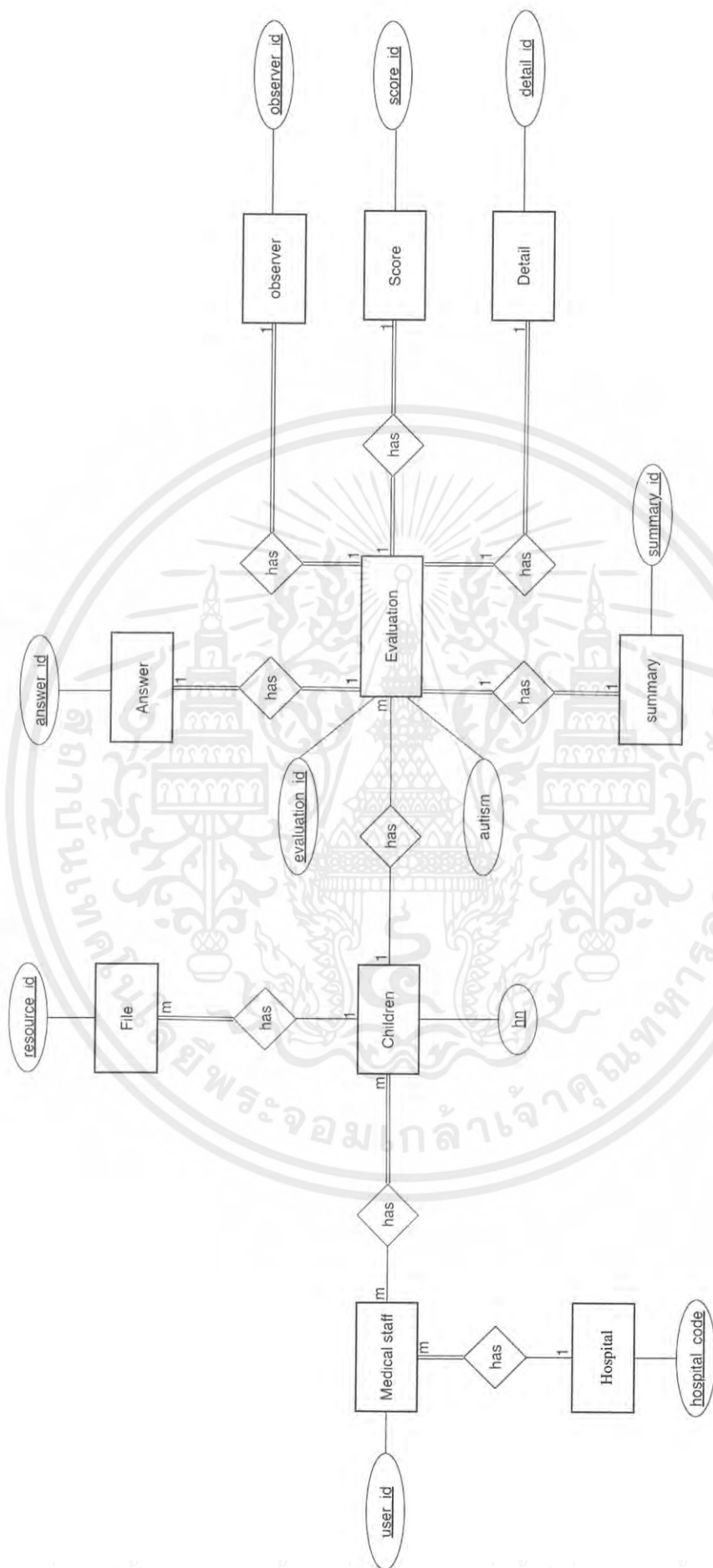
3.1.3 ออกแบบ Class diagram



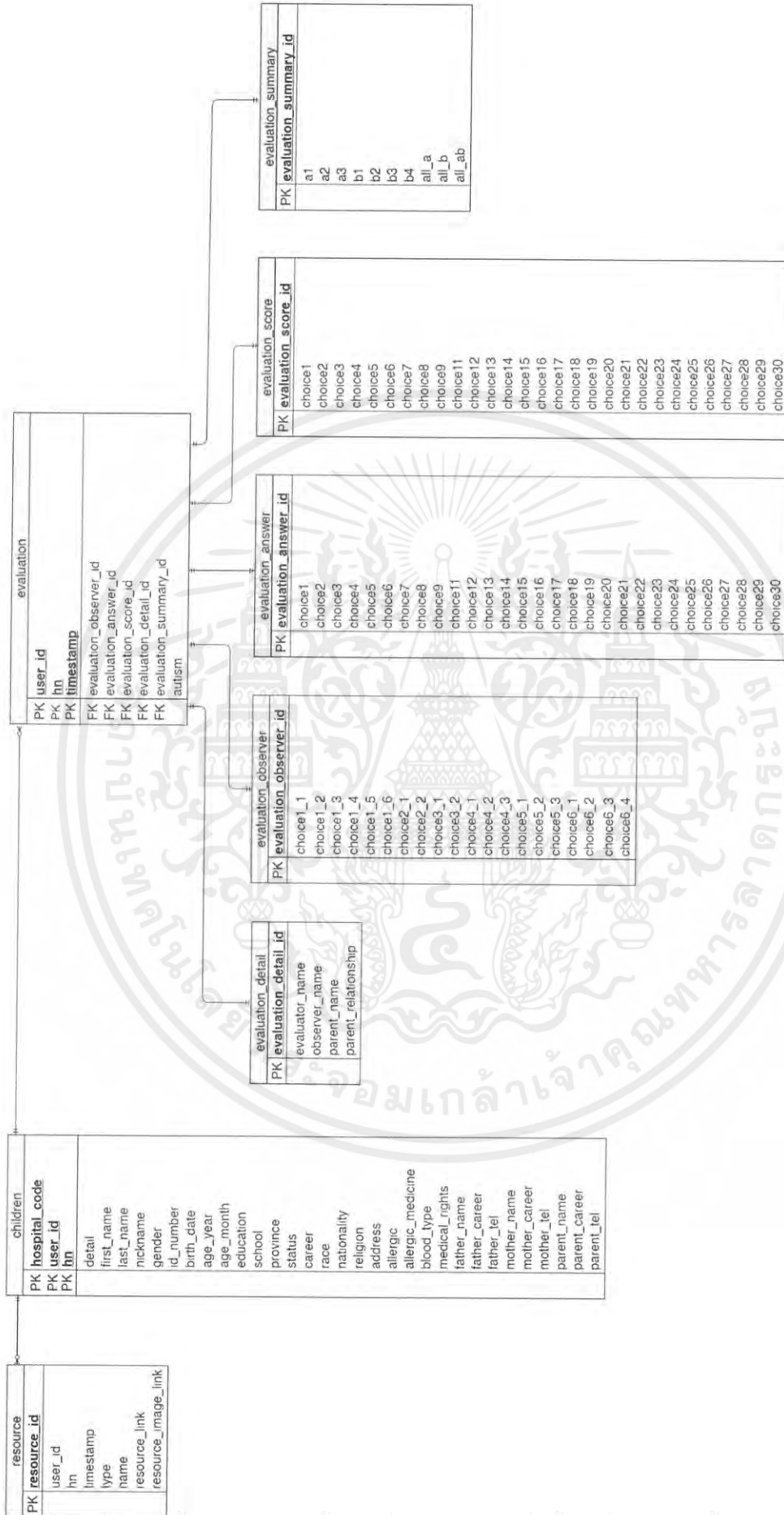
รูป 3.4 Class diagram

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.4 ออกแบบ ER diagram



รูป 3.5 ER Diagram (Peter Chen)



รูป 3.6 ER Diagram

3.1.4.1 อธิบายตาราง children

ตารางนี้จะใช้ในการเก็บข้อมูลพื้นฐานของเด็กที่มาเข้ารับการรักษา โดยทางโรงพยาบาลมีข้อกำหนดว่า ในแต่ละโรงพยาบาลจะมีรหัส HN ที่เป็นรหัสที่ออกให้แก่เด็กโดยรหัส HN จะไม่ซ้ำกันในแต่ละโรงพยาบาล และผู้ใช้งานมีสิทธิเข้าถึงข้อมูลของเด็กที่ตัวเองรับผิดชอบอยู่เท่านั้นจะไม่สามารถดูข้อมูลของเด็กภายใต้ความรับผิดชอบของคนอื่นได้ โดยตารางนี้จะมี primary key คือ hospital_code, user_id และ hn

3.1.4.2 อธิบายตาราง evaluation

ตารางนี้จะใช้ในการเก็บ foreign key ซึ่งทำหน้าที่เชื่อมโยงไปยังตารางที่เกี่ยวข้องกับการเก็บข้อมูลการประเมินในแต่ละครั้ง โดยในตารางจะมี primary key คือ user_id, hn และ timestamp

3.1.4.3 อธิบายตาราง evaluation_detail

ตารางนี้จะใช้ในการเก็บข้อมูลพื้นฐานของการประเมินในแต่ละครั้งเช่น ชื่อผู้ประเมิน ชื่อผู้สังเกตการณ์ ชื่อผู้ปกครอง เป็นต้น โดยในตารางจะมี primary key คือ evaluation_detail_id

3.1.4.4 อธิบายตาราง evaluation_observer

ตารางนี้จะใช้ในการเก็บข้อมูลการสังเกต โดยในตารางจะมี primary key คือ evaluation_observer_id

3.1.4.5 อธิบายตาราง evaluation_answer

ตารางนี้จะใช้ในการเก็บข้อมูลการตอบแบบประเมินทั้ง 30 ข้อของผู้ใช้งาน (เก็บเป็นเลขข้อที่ผู้ใช้งานตอบ) โดยในตารางจะมี primary key คือ evaluation_answer_id

3.1.4.6 อธิบายตาราง evaluation_score

ตารางนี้จะใช้ในการเก็บข้อมูลคะแนนของการตอบแบบประเมินทั้ง 30 ข้อของผู้ใช้งาน โดยในตารางจะมี primary key คือ evaluation_score_id

3.1.4.7 อธิบายตาราง `evaluation_summary`

ตารางนี้จะใช้ในการเก็บข้อมูลคะแนนรวมในแต่ละส่วนของแบบการประเมิน เช่น รวมคะแนนในส่วน A1 , A2, A3, B1, B2, B3, B4, รวมคะแนนส่วน A ทั้งหมด, รวมคะแนนฝั่ง B ทั้งหมด เป็นต้น โดยในตารางจะมี primary key คือ `evaluation_summary_id`

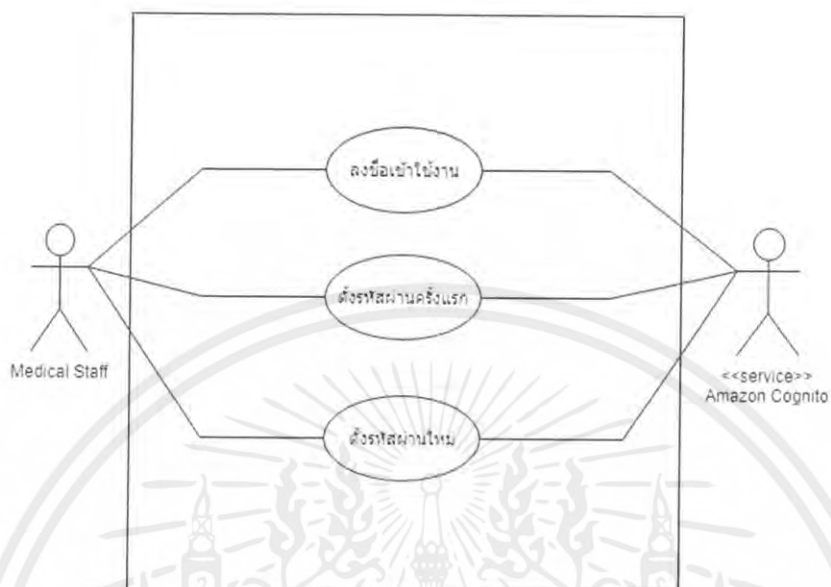
3.1.4.8 อธิบายตาราง `resource`

ตารางนี้จะใช้ในการเก็บข้อมูลของไฟล์ต่างๆ ที่ผู้ใช้งานทำการอัปโหลดขึ้นไปยัง Amazon S3 เพื่อใช้ในการแสดงผลรายชื่อไฟล์บนแอปพลิเคชันและใช้ในการเข้าถึงไฟล์ใน Amazon S3 จากแอปพลิเคชัน โดยในตารางจะมี primary key คือ `resource_id`



3.1.5 ออกแบบ Use case diagram

3.1.5.1 Use case สำหรับการลงชื่อเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน



รูป 3.7 Use case การลงชื่อเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน

ตาราง 3.1 Use case ลงชื่อเข้าใช้งาน

Use Case Name	ลงชื่อเข้าใช้งาน
Use Case Purpose	Medical Staff สามารถลงชื่อเข้าใช้งานแอปพลิเคชันได้
Pre-conditions	ต้องมี username อยู่ในระบบก่อน
Post-conditions	Medical Staff สามารถลงชื่อเข้าใช้งานแอปพลิเคชันได้
Limitations	-
Primary Scenario	<ol style="list-style-type: none"> 1) พิมพ์ username และ password 2) กดปุ่ม “ลงชื่อเข้าใช้งาน” 3) สามารถเข้าใช้งานแอปพลิเคชันได้
Alternative Scenario	หาก Medical Staff กรอก username หรือ password ผิดพลาด ให้แจ้งเตือนแล้วกรอกใหม่อีกครั้ง

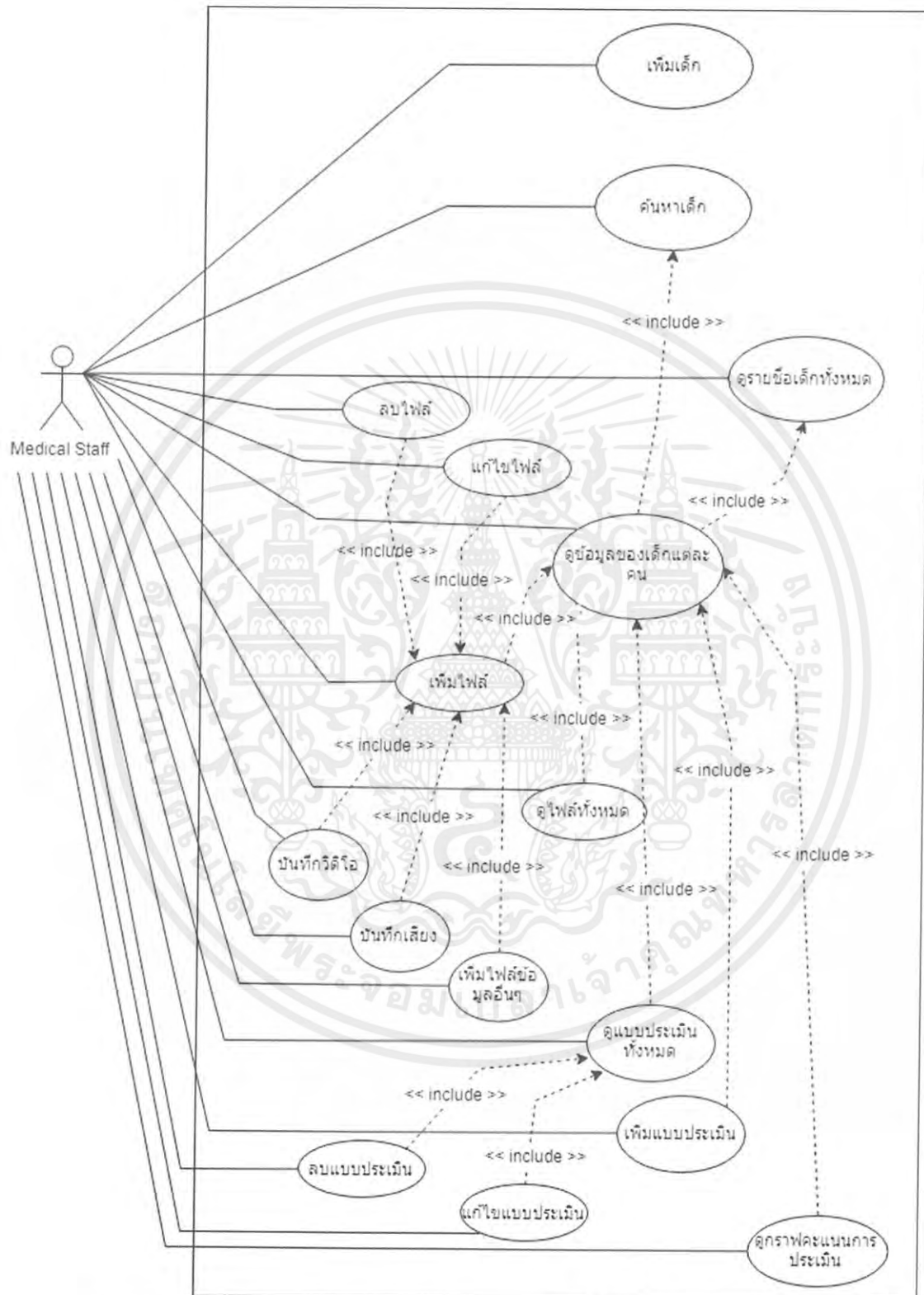
ตาราง 3.2 Use case ตั้งรหัสผ่านครั้งแรก

Use Case Name	ตั้งรหัสผ่านครั้งแรก
Use Case Purpose	Medical Staff สามารถตั้งรหัสผ่านใหม่แทนรหัสผ่านเดิมจาก Admin ได้
Pre-conditions	ต้องมี username อยู่ในระบบก่อน, ต้องยังไม่เคยผ่านการตั้งรหัสผ่านครั้งแรกมาก่อน
Post-conditions	Medical Staff สามารถเปลี่ยนรหัสผ่านได้
Limitations	รหัสผ่านต้องมี 6 ตัวอักษรขึ้นไป
Primary Scenario	<ol style="list-style-type: none"> 1) กดปุ่ม ตั้งรหัสผ่านใหม่ 2) พิมพ์รหัสผ่านใหม่ 3) บันทึกรหัสผ่านใหม่เข้าสู่ระบบ
Alternative Scenario	หาก Medical Staff กรอก password ไม่ตรงตามเงื่อนไข ให้แจ้งเตือนและกรอกรหัสผ่านใหม่

ตาราง 3.3 Use case ตั้งรหัสผ่านใหม่

Use Case Name	ตั้งรหัสผ่านใหม่
Use Case Purpose	Medical Staff สามารถตั้งรหัสผ่านใหม่เมื่อลืมรหัสผ่านได้
Pre-conditions	ต้องมี username อยู่ในระบบก่อน
Post-conditions	Medical Staff สามารถเปลี่ยนรหัสผ่านได้
Limitations	รหัสผ่านต้องมี 6 ตัวอักษรขึ้นไป
Primary Scenario	<ol style="list-style-type: none"> 1) กดปุ่ม ตั้งรหัสผ่านใหม่ 2) พิมพ์รหัสผ่านใหม่ 3) บันทึกรหัสผ่านใหม่เข้าสู่ระบบ
Alternative Scenario	ต้องกรอก username ให้ถูกต้องมิฉะนั้นจะไปหน้าเปลี่ยนรหัสผ่านไม่ได้

3.1.5.2 Use case การใช้งานแอปพลิเคชันจากการเรียกใช้ฐานข้อมูลภายในเครื่อง



รูป 3.8 Use case การใช้งานแอปพลิเคชันจากการเรียกใช้ฐานข้อมูลภายในเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตาราง 3.4 Use case เพิ่มเด็ก

Use Case Name	เพิ่มเด็ก
Use Case Purpose	Medical Staff สามารถเพิ่มรายละเอียดของเด็กเข้าแอปพลิเคชันได้
Pre-conditions	-
Post-conditions	Medical Staff สามารถเพิ่มเด็กได้
Limitations	Medical Staff ต้องไม่เคยเพิ่มเด็กคนนั้นมาก่อน
Primary Scenario	<ol style="list-style-type: none"> 1) กดปุ่ม “เพิ่มเด็ก” 2) กรอกข้อมูลของเด็ก 3) กดปุ่ม บันทึก 4) เพิ่มเด็กเข้าสู่ฐานข้อมูลภายในแอปพลิเคชัน
Alternative Scenario	หากกรอกข้อมูลไม่ครบ ให้ทำการแจ้งเตือนว่าให้กรอกข้อมูลใหม่

ตาราง 3.5 Use case ค้นหาเด็ก

Use Case Name	ค้นหาเด็ก
Use Case Purpose	Medical Staff สามารถค้นหารายชื่อของเด็กได้
Pre-conditions	-
Post-conditions	Medical Staff สามารถค้นหารายชื่อของเด็กได้
Limitations	-
Primary Scenario	<ol style="list-style-type: none"> 1) กดปุ่ม “ค้นหาเด็ก” 2) พิมพ์ชื่อเล่น ชื่อจริง นามสกุล หรือ รหัส HN ของเด็ก 3) แสดงรายชื่อเด็กภายในฐานข้อมูลของแอปพลิเคชัน
Alternative Scenario	หากทำการค้นหาไม่เจอจะแสดงข้อความว่าไม่พบเด็กที่ค้นหา

ตาราง 3.6 Use case ดูรายชื่อเด็กทั้งหมด

Use Case Name	ดูรายชื่อเด็กทั้งหมด
Use Case Purpose	Medical Staff สามารถดูรายชื่อเด็กที่เคยทำการเพิ่มไว้ทั้งหมดได้
Pre-conditions	-
Post-conditions	Medical Staff สามารถดูรายชื่อเด็กที่เคยทำการเพิ่มไว้ทั้งหมดได้
Limitations	-
Primary Scenario	1) กดปุ่ม “ดูรายชื่อเด็กทั้งหมด” 2) แสดงรายชื่อเด็กภายในฐานข้อมูลของแอปพลิเคชัน
Alternative Scenario	-

ตาราง 3.7 Use case ดูข้อมูลของเด็กแต่ละคน

Use Case Name	ดูข้อมูลของเด็กแต่ละคน
Use Case Purpose	Medical Staff สามารถดูข้อมูลของเด็กที่ต้องการดูได้
Pre-conditions	ต้องเลือกเด็กที่ต้องการดูข้อมูลจากหน้ารายชื่อเด็กทั้งหมด หรือ หน้าค้นหาเด็ก
Post-conditions	Medical Staff สามารถดูข้อมูลของเด็กที่ต้องการดูได้
Limitations	-
Primary Scenario	1) เลือกเด็กที่ต้องการดูข้อมูล 2) แสดงข้อมูลของเด็กที่เลือก
Alternative Scenario	-

ตาราง 3.8 Use case เพิ่มไฟล์

Use Case Name	เพิ่มไฟล์
Use Case Purpose	Medical Staff สามารถดูรายการไฟล์ที่ต้องการเพิ่มได้
Pre-conditions	ต้องเลือกเด็กที่ต้องการดูข้อมูลจากหน้ารายชื่อเด็กทั้งหมด หรือ หน้าค้นหาเด็ก
Post-conditions	Medical Staff สามารถดูรายการไฟล์ที่ต้องการเพิ่มได้
Limitations	-
Primary Scenario	<ol style="list-style-type: none"> 1) เลือกเด็กที่ต้องการ 2) กดปุ่ม “เพิ่มไฟล์” 3) แสดงรายการเพิ่มไฟล์ วิดีโอ ไฟล์เสียง หรือ ไฟล์อื่นๆ
Alternative Scenario	-

ตาราง 3.9 Use case บันทึกวิดีโอ

Use Case Name	บันทึกวิดีโอ
Use Case Purpose	Medical Staff สามารถบันทึกวิดีโอที่ทำการของเด็ได้
Pre-conditions	ต้องเลือกเด็กที่ต้องการจากหน้ารายชื่อเด็กทั้งหมดแล้วเลือกชนิดไฟล์ที่ต้องการเพิ่มเป็นวิดีโอ
Post-conditions	Medical Staff สามารถบันทึกวิดีโอที่ทำการของเด็ได้
Limitations	-
Primary Scenario	<ol style="list-style-type: none"> 1) กดปุ่ม “เพิ่มวิดีโอ” 2) เมื่อทำการบันทึกเสร็จ จะทำการเก็บไฟล์ไว้ในเครื่อง 3) หากไม่ต้องการเก็บไฟล์ที่บันทึก สามารถกด ยกเลิก ได้
Alternative Scenario	-

ตาราง 3.10 Use case บันทึกไฟล์เสียง

Use Case Name	บันทึกไฟล์เสียง
Use Case Purpose	Medical Staff สามารถบันทึกเสียงจากผู้ปกครองได้
Pre-conditions	ต้องเลือกเด็กที่ต้องการจากหน้ารายชื่อเด็กทั้งหมดแล้วเลือกชนิดไฟล์ที่ต้องการเพิ่มเป็นไฟล์เสียง
Post-conditions	Medical Staff สามารถบันทึกเสียงจากผู้ปกครองได้
Limitations	-
Primary Scenario	1) กดปุ่ม “เพิ่มไฟล์เสียง” 2) เมื่อทำการบันทึกเสร็จ จะทำการเก็บไฟล์ไว้ในเครื่อง
Alternative Scenario	-

ตาราง 3.11 Use case เพิ่มไฟล์ข้อมูลอื่นๆ

Use Case Name	เพิ่มไฟล์ข้อมูลอื่นๆ
Use Case Purpose	Medical Staff สามารถบันทึกไฟล์อื่นๆ เช่น รูปภาพ ไฟล์ PDF ได้
Pre-conditions	ต้องเลือกเด็กที่ต้องการจากหน้ารายชื่อเด็กทั้งหมดแล้วเลือกชนิดไฟล์ที่ต้องการเพิ่มเป็นไฟล์ข้อมูลอื่นๆ
Post-conditions	Medical Staff สามารถบันทึกไฟล์อื่นๆ เช่น รูปภาพ ไฟล์ PDF ได้
Limitations	-
Primary Scenario	1) กดปุ่ม “เพิ่มไฟล์อื่นๆ” 2) เลือกไฟล์ภายในเครื่อง 3) เมื่อทำการบันทึกเสร็จ จะทำการเก็บไฟล์ไว้ในที่เก็บข้อมูลของแอปพลิเคชัน
Alternative Scenario	-

ตาราง 3.12 Use case ลบไฟล์

Use Case Name	ลบไฟล์
Use Case Purpose	Medical Staff สามารถลบไฟล์ออกจากแอปพลิเคชันได้
Pre-conditions	ต้องเลือกเด็กที่ต้องการจากหน้ารายชื่อเด็กทั้งหมดแล้วเลือกชนิดไฟล์ที่ต้องการเพิ่มเป็นไฟล์ข้อมูลอื่นๆ
Post-conditions	Medical Staff สามารถลบไฟล์ออกจากแอปพลิเคชันได้
Limitations	-
Primary Scenario	<ol style="list-style-type: none"> 1) กดปุ่ม “ลบไฟล์” 2) ทำการกดยืนยันว่าจะลบไฟล์ 3) ลบไฟล์ออกจากฐานข้อมูลในเครื่อง
Alternative Scenario	หากกดยกเลิกจะไม่ทำการลบไฟล์

ตาราง 3.13 Use case แก้ไขไฟล์

Use Case Name	แก้ไขไฟล์
Use Case Purpose	Medical Staff สามารถแก้ไขชื่อไฟล์ในแอปพลิเคชันได้
Pre-conditions	ต้องเลือกเด็กที่ต้องการจากหน้ารายชื่อเด็กทั้งหมดแล้วเลือกชนิดไฟล์ที่ต้องการแก้ไข
Post-conditions	Medical Staff สามารถแก้ไขชื่อไฟล์ในแอปพลิเคชันได้
Limitations	-
Primary Scenario	<ol style="list-style-type: none"> 1) กดปุ่ม “แก้ไขไฟล์” 2) พิมพ์ชื่อไฟล์ที่ต้องการ 3) แสดงชื่อไฟล์ใหม่
Alternative Scenario	-

ตาราง 3.14 Use case ดูไฟล์ทั้งหมด

Use Case Name	ดูไฟล์ทั้งหมด
Use Case Purpose	Medical Staff สามารถดูไฟล์ทั้งหมดที่เคยเพิ่มไว้ในแอปพลิเคชันได้
Pre-conditions	ต้องเลือกเด็กที่ต้องการจากหน้ารายชื่อเด็กทั้งหมดแล้วเลือกชนิดไฟล์ที่ต้องการดู
Post-conditions	Medical Staff สามารถดูไฟล์ทั้งหมดที่เคยเพิ่มไว้ในแอปพลิเคชันได้
Limitations	-
Primary Scenario	<ol style="list-style-type: none"> 1) กดปุ่ม “ดูไฟล์ภายในเครื่อง” 2) เลือกชนิดไฟล์ 3) แสดงรายชื่อไฟล์ชนิดนั้นทั้งหมด 4) เลือกไฟล์ที่ต้องการดู 5) แสดงไฟล์ที่เลือก
Alternative Scenario	-

ตาราง 3.15 Use case เพิ่มแบบประเมิน

Use Case Name	เพิ่มแบบประเมิน
Use Case Purpose	Medical Staff สามารถกรอกแบบประเมินได้
Pre-conditions	ต้องเลือกเด็กที่ต้องการจากหน้ารายชื่อเด็กทั้งหมดก่อน
Post-conditions	Medical Staff สามารถกรอกแบบประเมินได้
Limitations	-
Primary Scenario	<ol style="list-style-type: none"> 1) กดปุ่ม “ทำแบบประเมิน” 2) กรอกข้อมูลการประเมินตามแบบฟอร์มที่กำหนดไว้ 3) ทำการกดปุ่ม “บันทึกการประเมิน”
Alternative Scenario	หาก Medical Staff กรอกผลการประเมินไม่ครบ แอปพลิเคชันจะไม่คำนวณผลคะแนน และ Medical Staff สามารถกลับมาแก้ไขใหม่ได้

ตาราง 3.16 Use case แก้ไขแบบประเมิน

Use Case Name	แก้ไขแบบประเมิน
Use Case Purpose	Medical Staff สามารถแก้ไขแบบประเมินได้
Pre-conditions	ต้องเลือกเด็กที่ต้องการจากหน้ารายชื่อเด็กทั้งหมดก่อน
Post-conditions	Medical Staff สามารถแก้ไขแบบประเมินได้
Limitations	-
Primary Scenario	<ol style="list-style-type: none"> 1) เลือกแบบประเมิน 2) กดปุ่ม “แก้ไขแบบประเมิน” 3) กรอกข้อมูลการประเมินใหม่ 4) ทำการกดปุ่ม “บันทึกการประเมิน”
Alternative Scenario	-

ตาราง 3.17 Use case ลบแบบประเมิน

Use Case Name	ลบแบบประเมิน
Use Case Purpose	Medical Staff สามารถลบแบบประเมินได้
Pre-conditions	ต้องเลือกเด็กที่ต้องการจากหน้ารายชื่อเด็กทั้งหมดก่อน
Post-conditions	Medical Staff สามารถลบแบบประเมินได้
Limitations	-
Primary Scenario	<ol style="list-style-type: none"> 1) เลือกแบบประเมิน 2) กดปุ่ม “ลบแบบประเมิน” 3) ทำการยืนยันว่าจะลบแบบประเมิน
Alternative Scenario	หากกดยกเลิกจะไม่ทำการลบแบบประเมิน

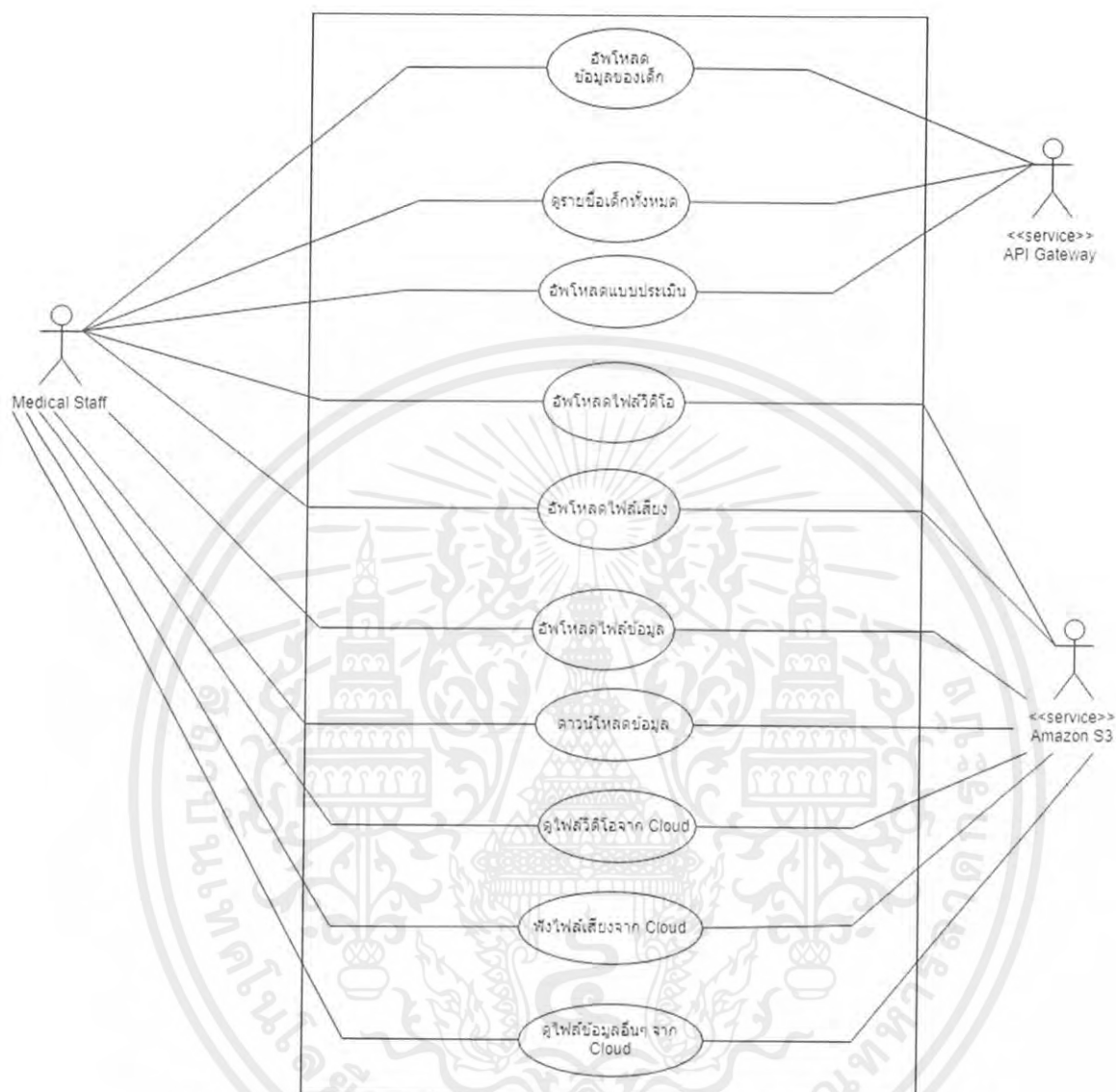
ตาราง 3.18 Use case ดูแบบประเมินทั้งหมด

Use Case Name	ดูแบบประเมินทั้งหมด
Use Case Purpose	Medical Staff สามารถดูแบบประเมินทั้งหมดได้
Pre-conditions	ต้องเลือกเด็กที่ต้องการจากหน้ารายชื่อเด็กทั้งหมดก่อน
Post-conditions	Medical Staff สามารถดูแบบประเมินทั้งหมดได้
Limitations	-
Primary Scenario	1) แสดงรายการแบบประเมินที่เคยทำไว้ทั้งหมด
Alternative Scenario	-

ตาราง 3.19 Use case ดูกราฟคะแนนการประเมิน

Use Case Name	ดูกราฟคะแนนการประเมิน
Use Case Purpose	Medical Staff สามารถดูกราฟคะแนนการประเมินได้
Pre-conditions	ต้องเลือกเด็กที่ต้องการจากหน้ารายชื่อเด็กทั้งหมดก่อน
Post-conditions	Medical Staff สามารถดูกราฟคะแนนการประเมินได้
Limitations	-
Primary Scenario	1) แสดงกราฟแท่งของคะแนนการประเมินแต่ละครั้ง
Alternative Scenario	-

3.1.5.3 Use case การใช้งานแอปพลิเคชันจากการเรียกใช้ฐานข้อมูลจากคลาวด์



รูป 3.9 Use case การใช้งานแอปพลิเคชันจากการเรียกใช้ฐานข้อมูลจากคลาวด์

ตาราง 3.20 Use case อัปเดตข้อมูลของเด็ก

Use Case Name	อัปเดตข้อมูลเด็ก
Use Case Purpose	Medical staff สามารถอัปเดตข้อมูลของเด็กได้
Pre-conditions	ต้องเลือกเด็กที่ต้องการจากหน้ารายชื่อเด็กทั้งหมดก่อน
Post-conditions	Medical staff สามารถอัปเดตข้อมูลของเด็กได้
Limitations	-
Primary Scenario	<ol style="list-style-type: none"> 1) กดปุ่มอัปเดตข้อมูลของเด็ก 2) เรียกใช้งาน API ผ่าน API Gateway เพื่อบันทึกข้อมูลลงตาราง
Alternative Scenario	-

ตาราง 3.21 Use case ดูรายชื่อเด็กทั้งหมด

Use Case Name	ดูรายชื่อเด็กทั้งหมด
Use Case Purpose	Medical staff สามารถดูรายชื่อเด็กที่อยู่ในระบบคลาวด์ได้
Pre-conditions	-
Post-conditions	Medical staff สามารถดูรายชื่อเด็กที่อยู่ในระบบคลาวด์ได้
Limitations	-
Primary Scenario	<ol style="list-style-type: none"> 1) กดปุ่ม ดูรายชื่อเด็กทั้งหมด 2) เรียกใช้งาน API ผ่าน API Gateway เพื่อดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล mysql 3) แสดงรายชื่อเด็กที่เคยเพิ่มเข้าในระบบคลาวด์ทั้งหมด
Alternative Scenario	-

ตาราง 3.22 Use case อัปโหลดไฟล์วิดีโอ

Use Case Name	อัปโหลดไฟล์วิดีโอ
Use Case Purpose	Medical staff สามารถอัปโหลดไฟล์วิดีโอเข้าสู่ระบบคลาวด์ได้
Pre-conditions	-
Post-conditions	Medical staff สามารถอัปโหลดไฟล์วิดีโอเข้าสู่ระบบคลาวด์ได้
Limitations	-
Primary Scenario	<ol style="list-style-type: none"> 1) เลือกไฟล์วิดีโอที่ต้องการ 2) กดปุ่ม “ อัปโหลดไฟล์ ” 3) ทำการอัปโหลดไฟล์วิดีโอลง Amazon S3
Alternative Scenario	-

ตาราง 3.23 Use case อัปโหลดไฟล์เสียง

Use Case Name	อัปโหลดไฟล์เสียง
Use Case Purpose	Medical staff สามารถอัปโหลดไฟล์เสียงเข้าสู่ระบบคลาวด์ได้
Pre-conditions	-
Post-conditions	Medical staff สามารถอัปโหลดไฟล์เสียงเข้าสู่ระบบคลาวด์ได้
Limitations	-
Primary Scenario	<ol style="list-style-type: none"> 1) เลือกไฟล์เสียงที่ต้องการ 2) กดปุ่ม “ อัปโหลดไฟล์ ” 3) ทำการอัปโหลดไฟล์เสียงลง Amazon S3
Alternative Scenario	-

ตาราง 3.24 Use case อัปโหลดไฟล์ข้อมูล

Use Case Name	อัปโหลดไฟล์ข้อมูล
Use Case Purpose	Medical staff สามารถอัปโหลดไฟล์ข้อมูลเข้าสู่ระบบคลาวด์ได้
Pre-conditions	-
Post-conditions	Medical staff สามารถอัปโหลดไฟล์ข้อมูลเข้าสู่ระบบคลาวด์ได้
Limitations	-
Primary Scenario	<ol style="list-style-type: none"> 1) เลือกไฟล์ข้อมูลที่ต้องการ 2) กดปุ่ม “ อัปโหลดไฟล์ ” 3) ทำการอัปโหลดไฟล์ลง Amazon S3
Alternative Scenario	-

ตาราง 3.25 Use case ดาวน์โหลดข้อมูล

Use Case Name	ดาวน์โหลดข้อมูล
Use Case Purpose	Medical staff สามารถดาวน์โหลดข้อมูลจากระบบคลาวด์ได้
Pre-conditions	-
Post-conditions	Medical staff สามารถดาวน์โหลดข้อมูลจากระบบคลาวด์ได้
Limitations	-
Primary Scenario	<ol style="list-style-type: none"> 1) กดปุ่ม “ ดาวน์โหลดข้อมูล ” 2) ไฟล์ข้อมูลบนระบบคลาวด์จะถูกนำมาแทนที่ฐานข้อมูลของแอปพลิเคชัน
Alternative Scenario	-

ตาราง 3.26 Use case ดูไฟล์วิดีโอจากคลาวด์

Use Case Name	ดูไฟล์วิดีโอจากคลาวด์
Use Case Purpose	Medical staff สามารถดูวิดีโอที่ทำการกิจกรรมต่าง ๆ ของเด็กได้
Pre-conditions	ต้องมีไฟล์วิดีโออยู่ใน Amazon S3
Post-conditions	Medical staff สามารถดูวิดีโอที่ทำการกิจกรรมต่าง ๆ ของเด็กได้
Limitations	-
Primary Scenario	<ol style="list-style-type: none"> 1) กดปุ่ม “ดูวิดีโอ” 2) เชื่อมต่อไปยัง Amazon S3 3) แสดงวิดีโอที่ถูกอัปโหลดไว้
Alternative Scenario	หากยังไม่มีไฟล์อัปโหลดไว้ ให้แจ้งเตือนว่ายังไม่ได้ทำการอัปโหลดไฟล์

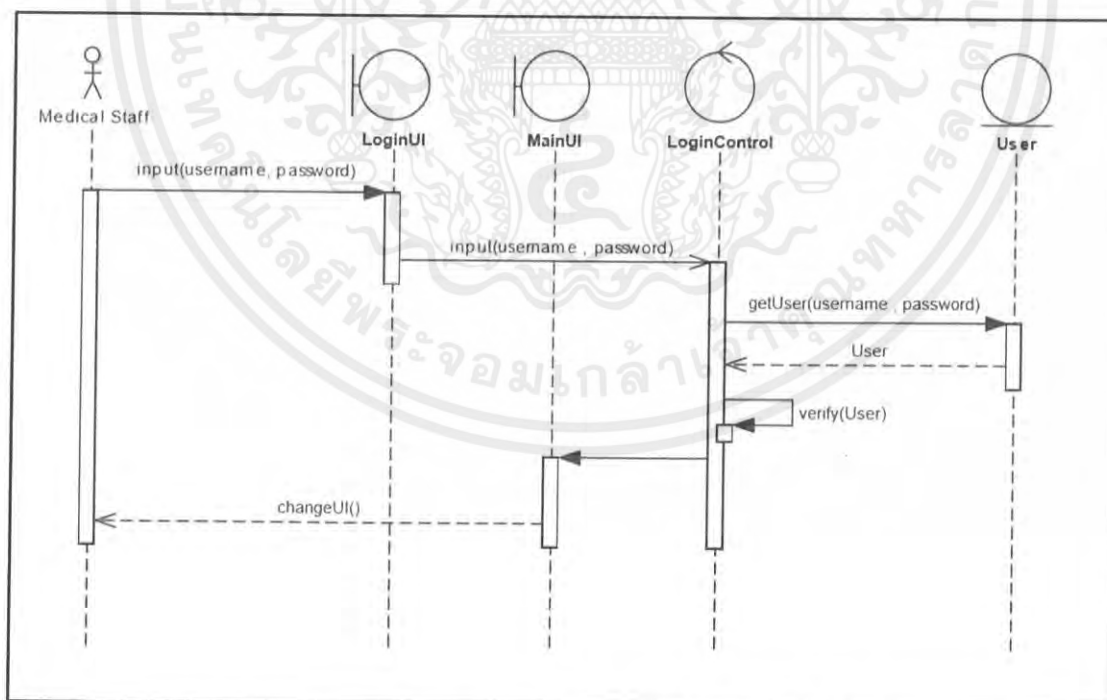
ตาราง 3.27 Use case ฟังไฟล์เสียงจากคลาวด์

Use Case Name	ฟังไฟล์เสียงจากคลาวด์
Use Case Purpose	Medical staff สามารถฟังไฟล์เสียงสัมภาษณ์ผู้ปกครองได้
Pre-conditions	ต้องมีไฟล์เสียงอยู่ใน Amazon S3
Post-conditions	Medical staff สามารถฟังไฟล์เสียงสัมภาษณ์ผู้ปกครองได้
Limitations	-
Primary Scenario	<ol style="list-style-type: none"> 1) กดปุ่ม “ฟังไฟล์เสียง” 2) เชื่อมต่อไปยัง Amazon S3 3) แสดงไฟล์ที่ถูกอัปโหลดไว้
Alternative Scenario	หากยังไม่มีไฟล์อัปโหลดไว้ ให้แจ้งเตือนว่ายังไม่ได้ทำการอัปโหลดไฟล์

ตาราง 3.28 Use case คู่มือข้อมูลอื่นๆ จากคลาวด์

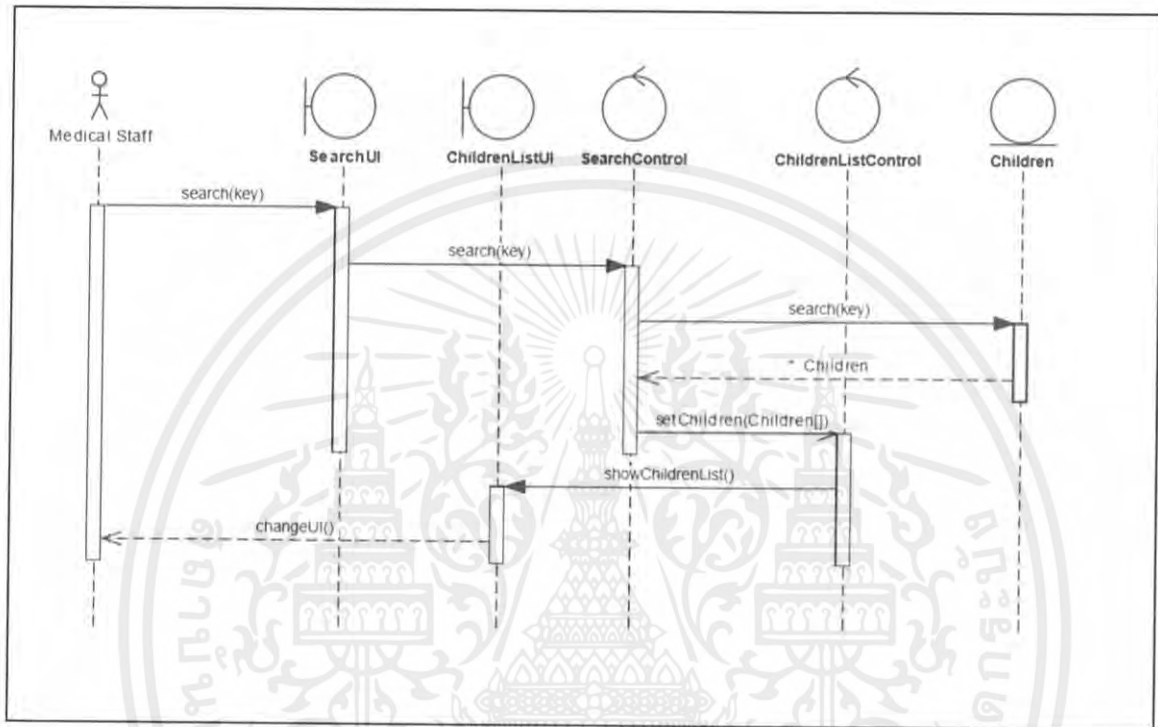
Use Case Name	คู่มือข้อมูลอื่นๆ จากคลาวด์
Use Case Purpose	Medical staff สามารถดูไฟล์อื่นๆ เช่น รูปภาพ หรือ PDF จากคลาวด์ ได้
Pre-conditions	ต้องมีไฟล์อยู่ใน Amazon S3
Post-conditions	Medical staff สามารถดูไฟล์อื่นๆ เช่น รูปภาพ หรือ PDF จากคลาวด์ ได้
Limitations	-
Primary Scenario	<ol style="list-style-type: none"> 1) กดปุ่ม “คู่มืออื่นๆ” 2) เชื่อมต่อไปยัง Amazon S3 3) แสดงไฟล์ที่ถูกอัปโหลดไว้
Alternative Scenario	หากยังไม่มีไฟล์อัปโหลดไว้ ให้แจ้งเตือนว่ายังไม่ได้ทำการอัปโหลด ไฟล์

3.1.6 ออกแบบ Sequence diagram



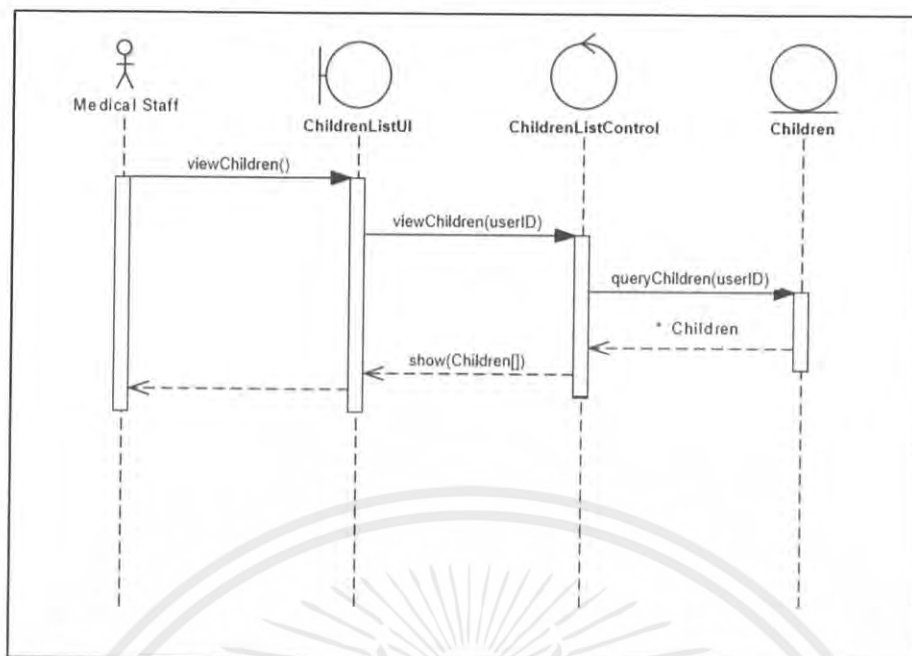
รูป 3.10 Sequence diagram การลงชื่อเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน

จากรูปที่ 3.10 เมื่อบุคลากรทางการแพทย์ต้องการที่จะเข้าใช้งานแอปพลิเคชันจำเป็นที่จะต้องมีการ login เข้าสู่ระบบก่อน เมื่อแอปพลิเคชันรับข้อมูลจากบุคลากรทางการแพทย์แล้วจะทำการนำไปตรวจสอบกับฐานข้อมูลว่ามีผู้ใช้งานอยู่จริงหรือไม่ หากมีผู้ใช้งานอยู่จริงจะทำการ login เข้าสู่ระบบได้สำเร็จ



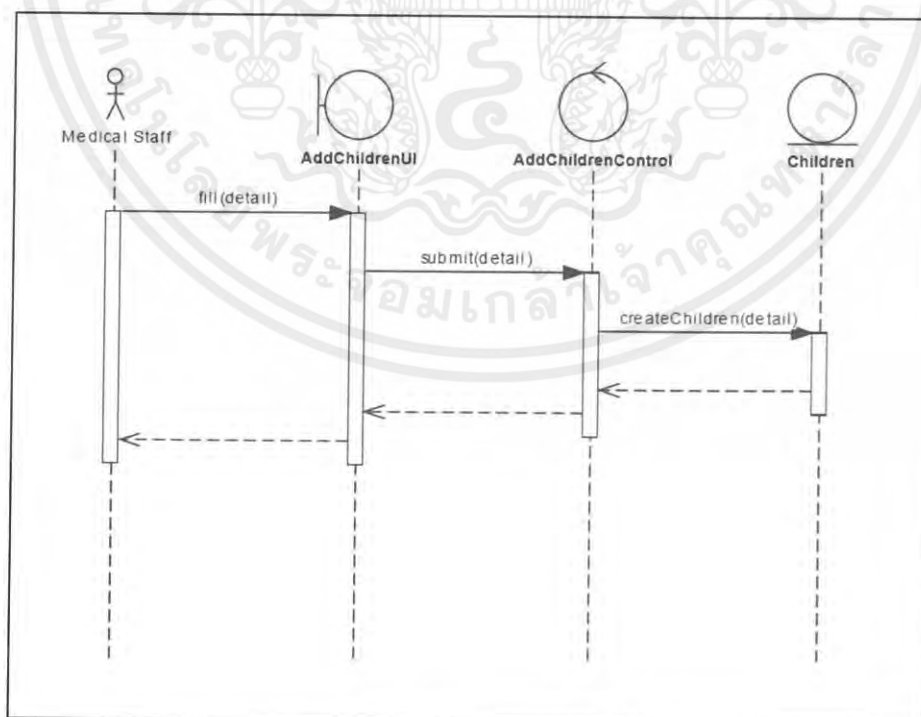
รูป 3.11 Sequence diagram การค้นหารายชื่อของเด็ก

จากรูปที่ 3.11 เมื่อบุคลากรทางการแพทย์ต้องการที่จะค้นหารายชื่อของเด็กที่เคยถูกเพิ่มเข้ามาภายในแอปพลิเคชันสามารถทำได้โดยการพิมพ์ชื่อจริง นามสกุล ชื่อเล่น หรือ รหัส HN ของเด็กเพื่อค้นหาได้ หากแอปพลิเคชันเจอรายชื่อของเด็กตามที่พิมพ์เข้ามาจะทำการส่งรายชื่อทั้งหมดมาแสดงให้บุคลากรทางการแพทย์



รูป 3.12 Sequence diagram ดูรายชื่อของเด็ก

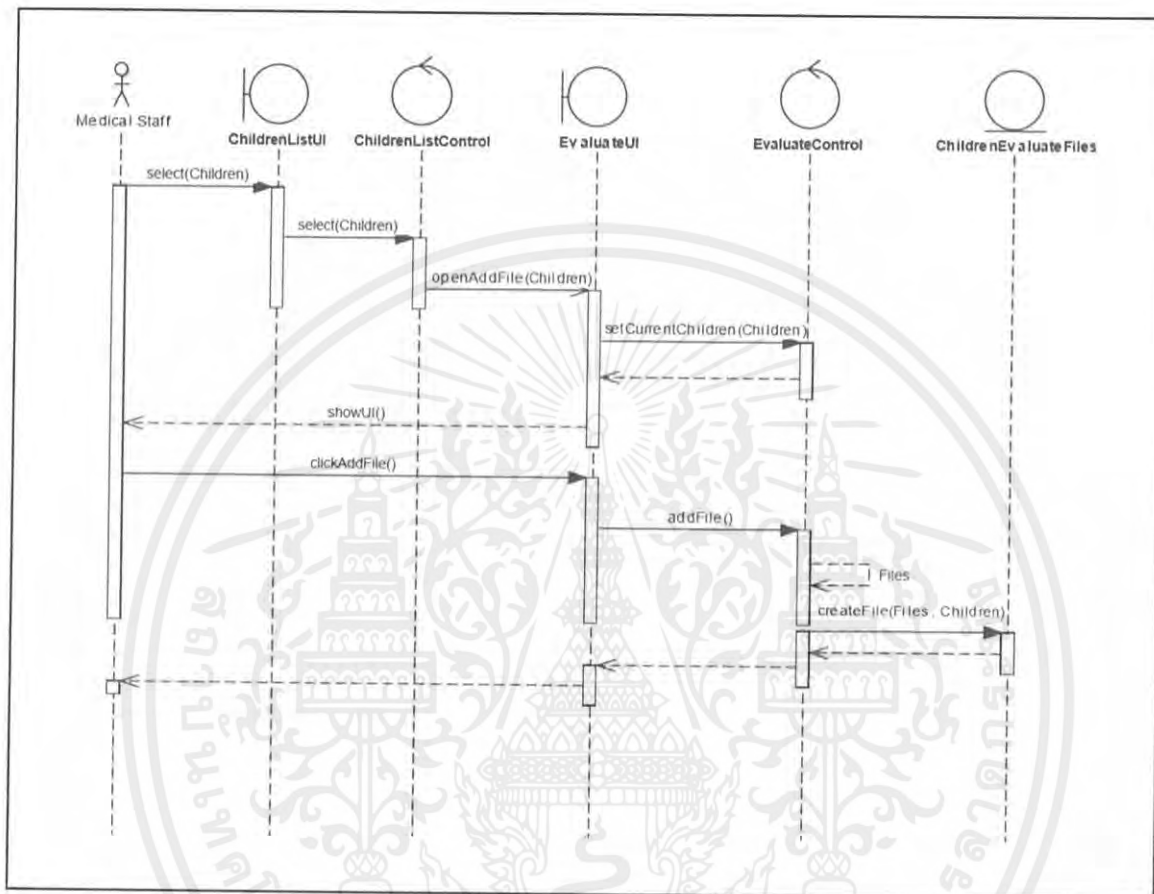
จากรูปที่ 3.12 เมื่อบุคลากรทางการแพทย์ต้องการดูรายชื่อของเด็กที่เคยถูกเพิ่มเข้ามาภายในแอปพลิเคชันสามารถทำได้โดยเลือกดูรายชื่อของเด็ก แอปพลิเคชันจะทำการ query เด็กที่เคยถูกบุคลากรทางการแพทย์เพิ่มเข้ามา แล้วนำมาแสดง



รูป 3.13 Sequence diagram เพิ่มเด็ก

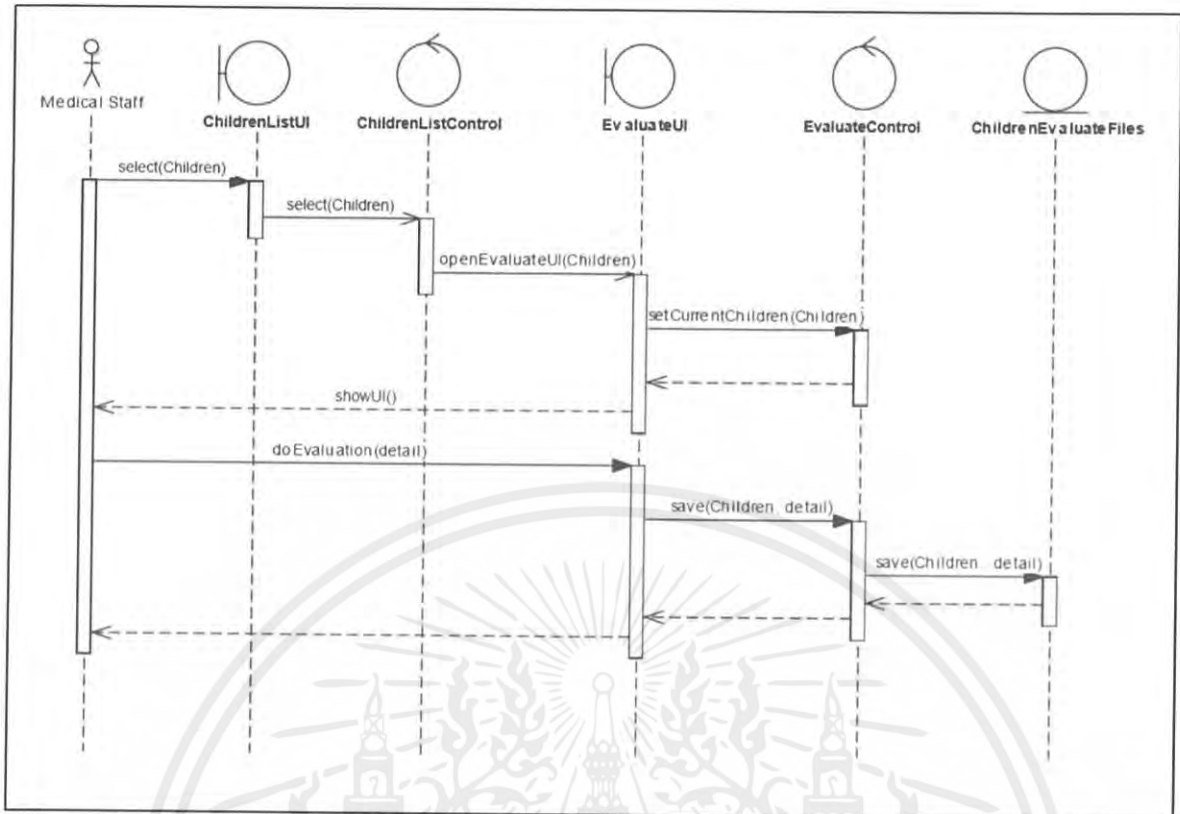
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.13 เมื่อบุคลากรทางการแพทย์ต้องการเพิ่มเด็กเข้ามาในระบบสามารถทำได้โดยการกรอกแบบฟอร์มข้อมูลของเด็ก แอปพลิเคชันจะทำการส่งข้อมูลของเด็กไปเก็บไว้ในฐานข้อมูลภายในเครื่องโทรศัพท์หรือแท็บเล็ต เพื่อรอการอัปโหลดไปเก็บไว้ในระบบคลาวด์



รูป 3.14 Sequence diagram เพิ่มไฟล์

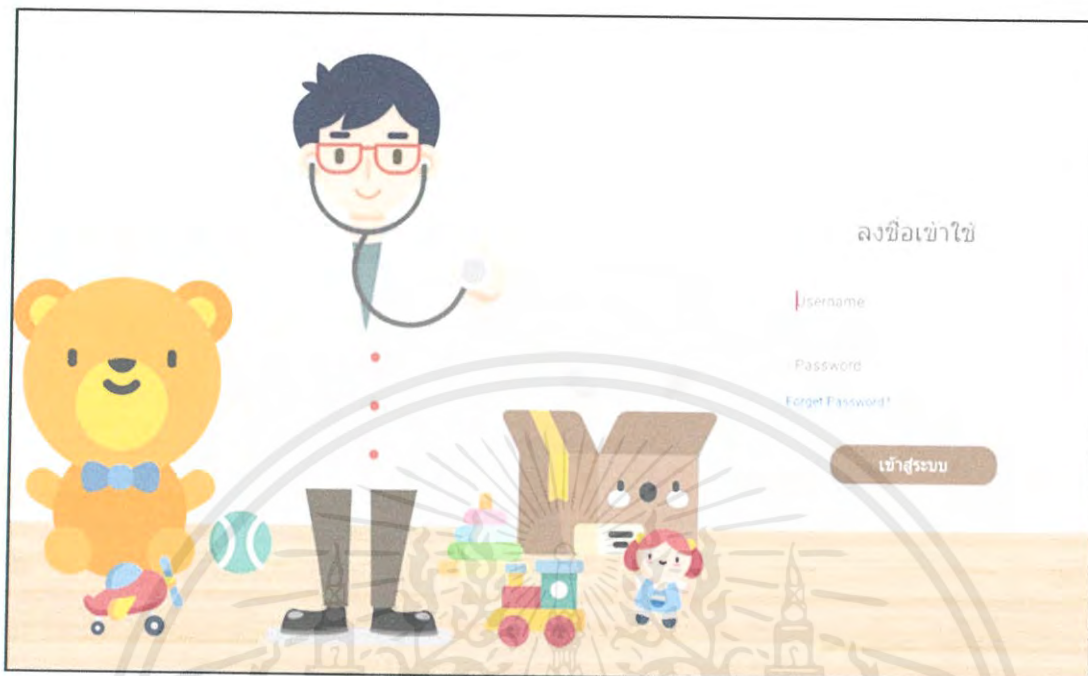
จากรูปที่ 3.14 เมื่อบุคลากรทางการแพทย์ต้องการจะเพิ่มไฟล์ข้อมูลของเด็ก จำเป็นที่จะต้องเลือกเด็กที่ต้องการก่อน จากนั้นทำการเพิ่มไฟล์ที่ต้องการเช่น วิดีโอ ไฟล์เสียง รูปภาพ หรือ ไฟล์ข้อมูลอื่นๆ เมื่อทำการเลือกไฟล์ หรือ บันทึกไฟล์แล้ว แอปพลิเคชันจะทำการเก็บไฟล์ไว้ในฐานข้อมูลภายในเครื่องเพื่อรอการอัปโหลดเข้าระบบคลาวด์



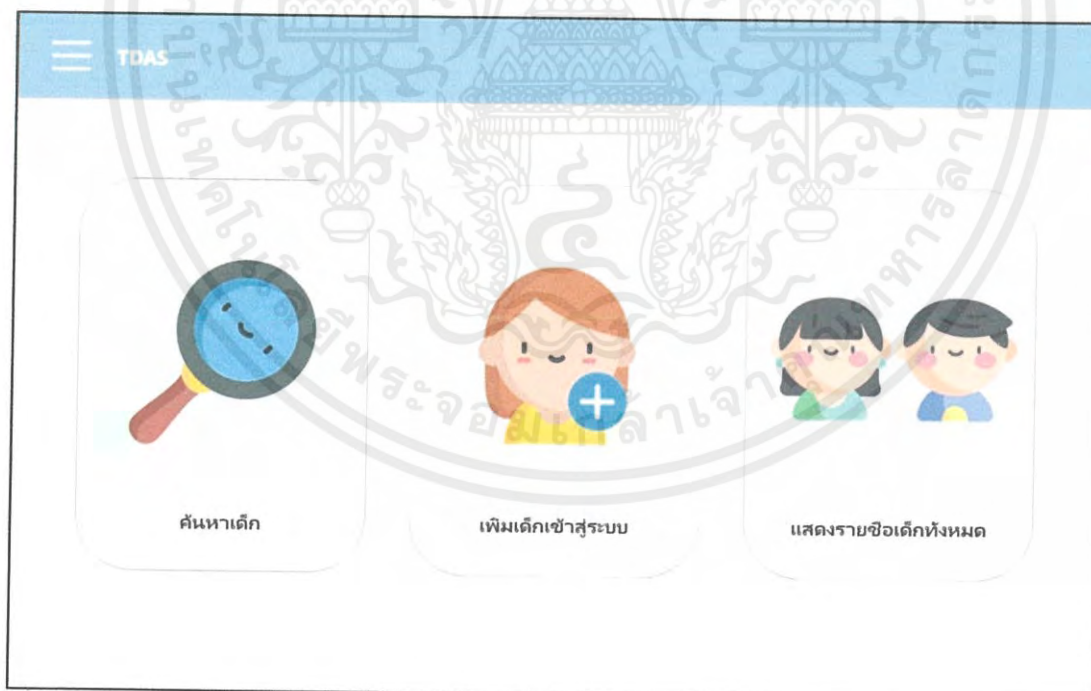
รูป 3.15 Sequence diagram ทำแบบประเมิน

จากรูปที่ 3.15 เมื่อบุคลากรทางการแพทย์ต้องการจะทำการประเมินเด็ก จำเป็นที่จะต้องเลือกเด็กที่ต้องการก่อนจากนั้นเลือกทำแบบประเมิน แล้วทำการกรอกแบบฟอร์มลักษณะอาการของเด็กตามที่ได้สังเกต จากนั้นระบบจะทำการส่งแบบฟอร์มไปคำนวณผลและเก็บไว้ในฐานข้อมูลภายในแอปพลิเคชันเพื่อรอการอัปโหลดเข้าระบบคลาวด์

3.1.7 ออกแบบ Mock-up ของแอปพลิเคชัน



รูป 3.16 หน้าลงชื่อเข้าใช้งานของแอปพลิเคชัน



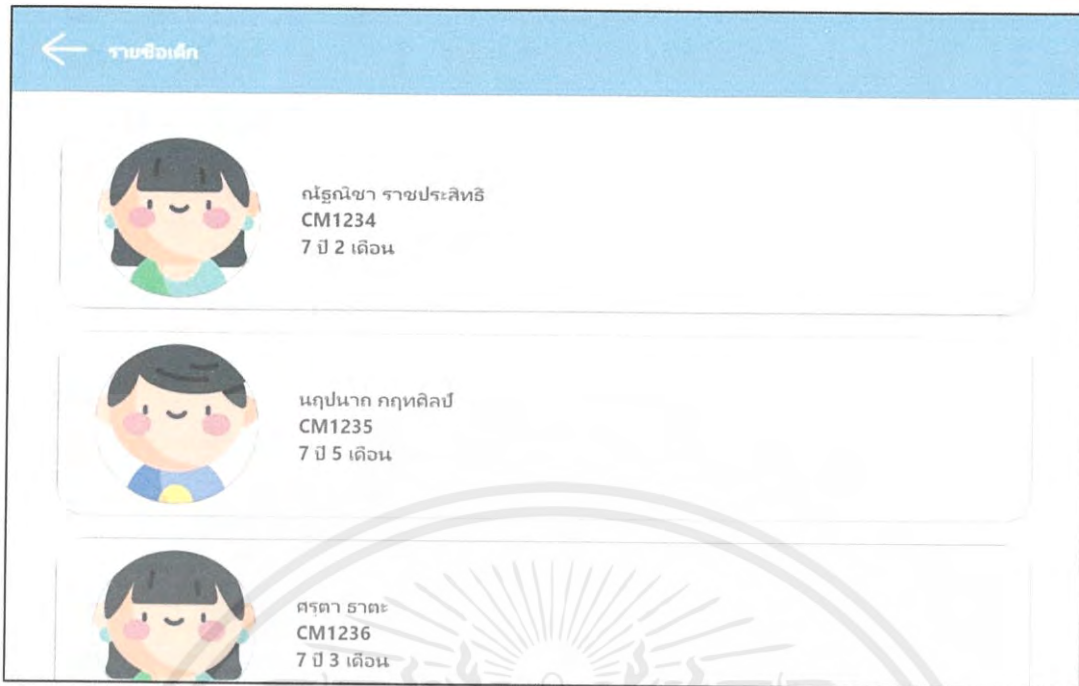
รูป 3.17 หน้า Menu ในการเลือกทำกิจกรรมของแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

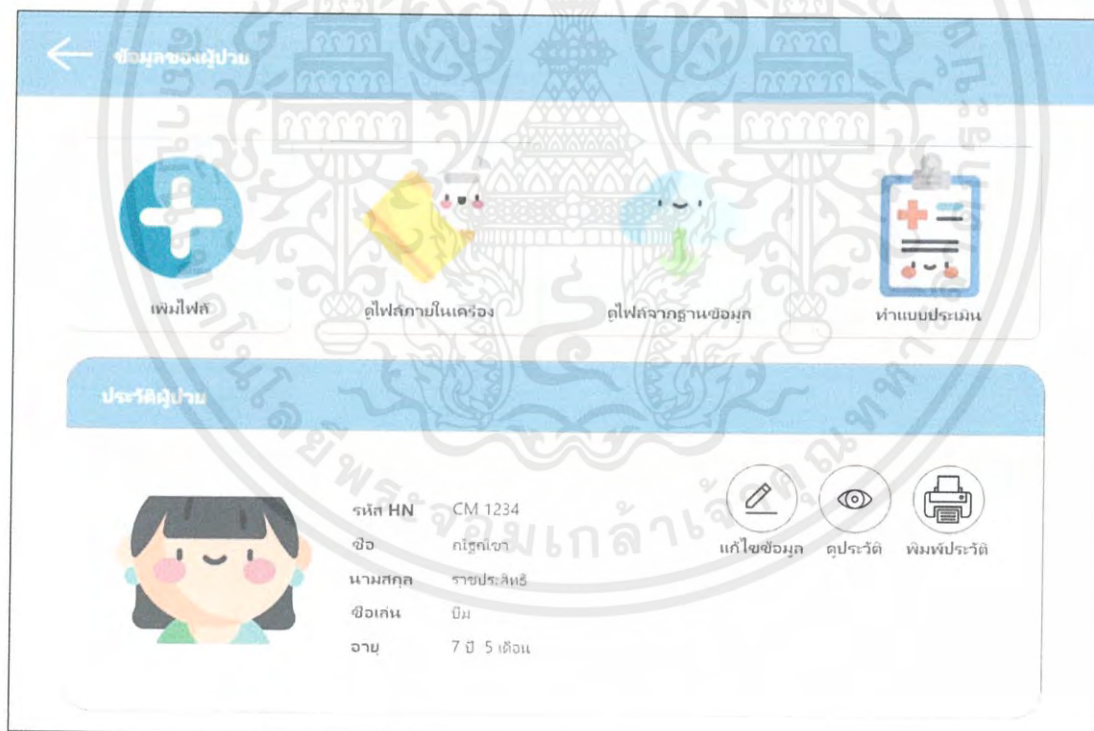
รูป 3.18 หน้าค้นหารายชื่อของเด็ก

รูป 3.19 หน้ากรอกประวัติของเด็ก

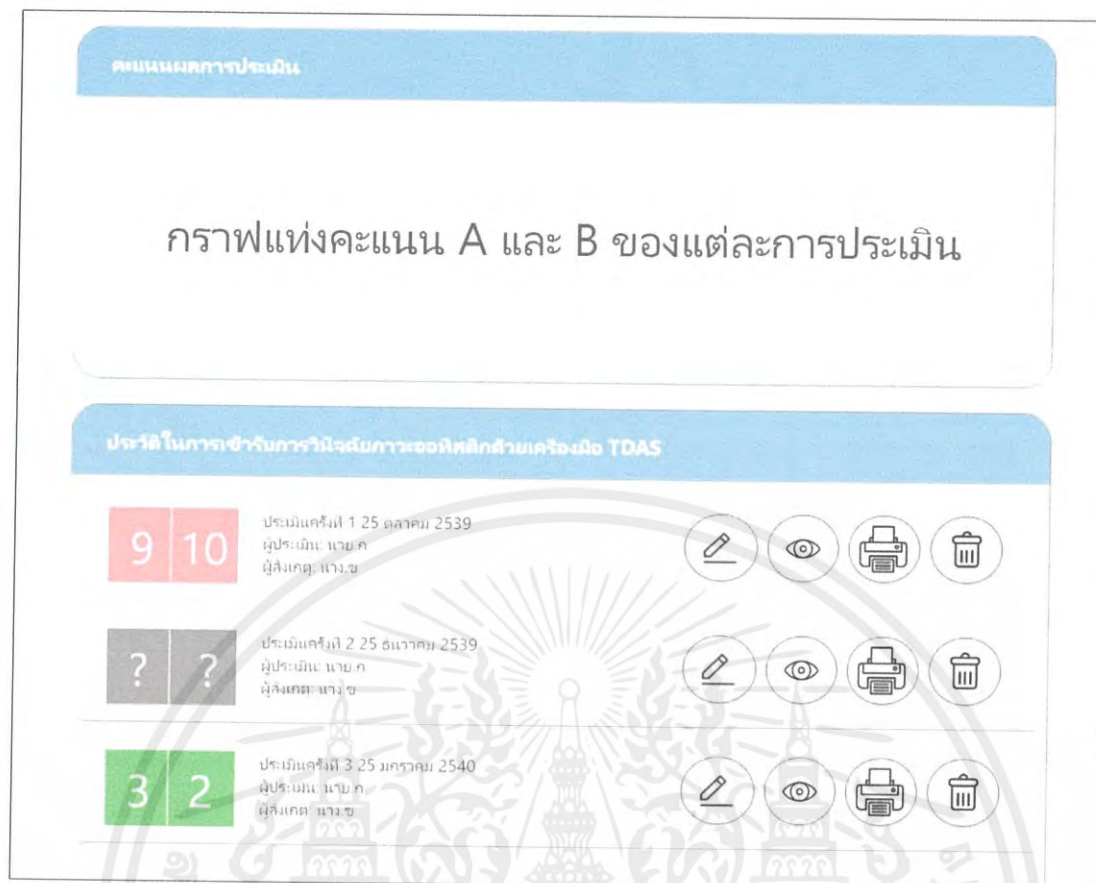
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



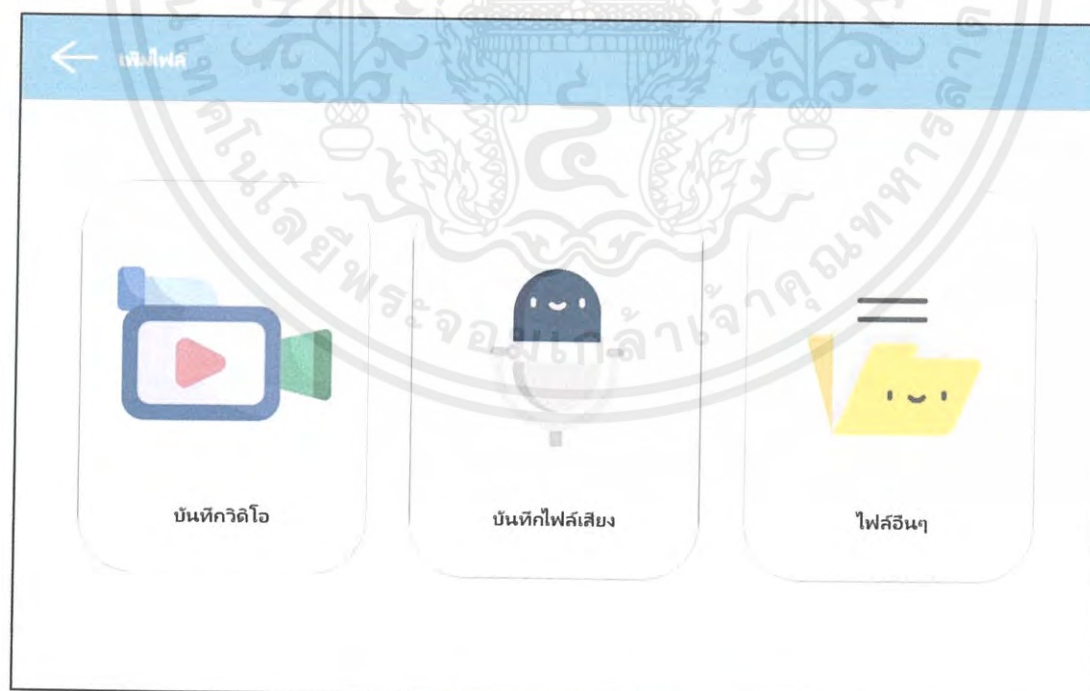
รูป 3.20 หน้ารายชื่อของเด็ก



รูป 3.21 หน้ารายละเอียดของเด็ก

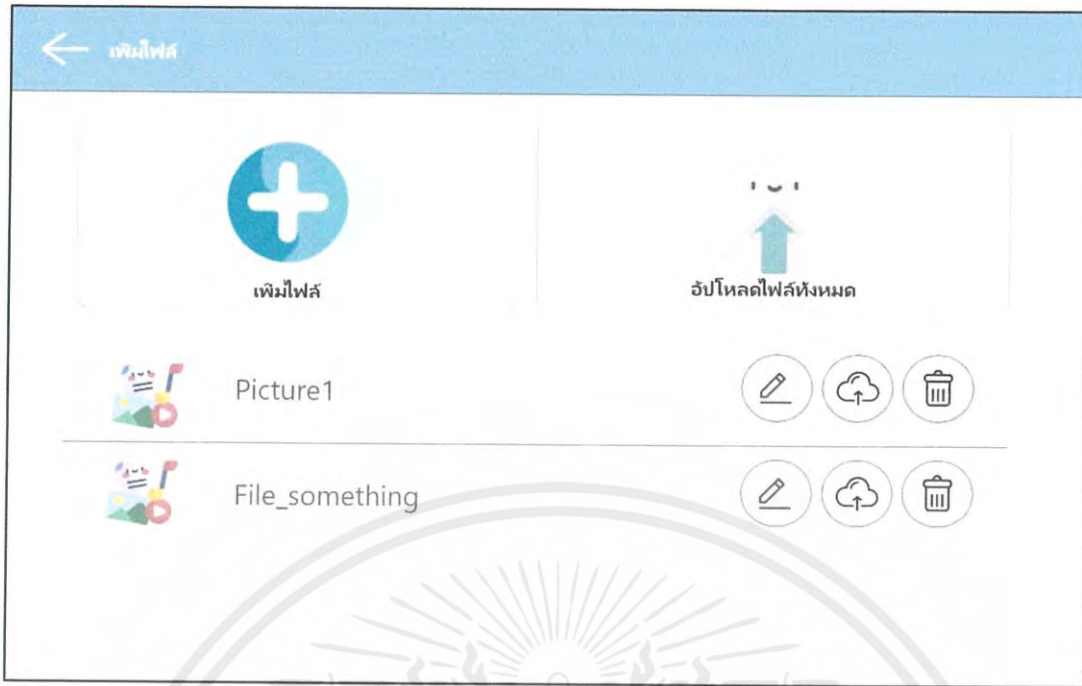


รูป 3.22 หน้าแสดงผลการประเมิน

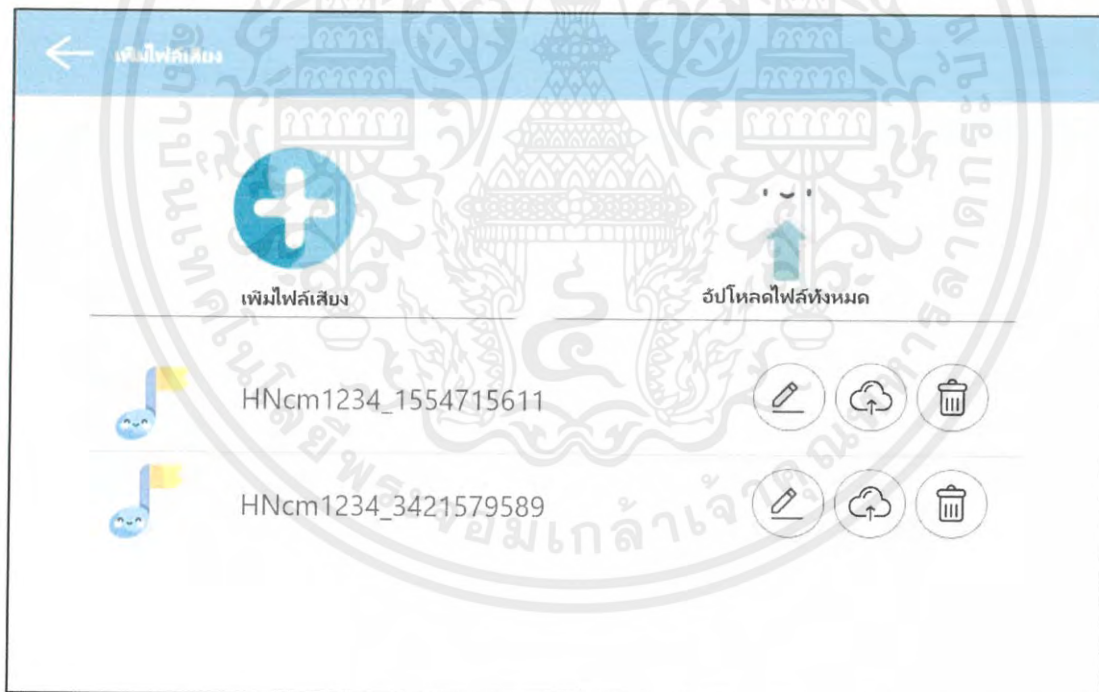


รูป 3.23 หน้า Menu ชนิดไฟล์ที่จะเพิ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



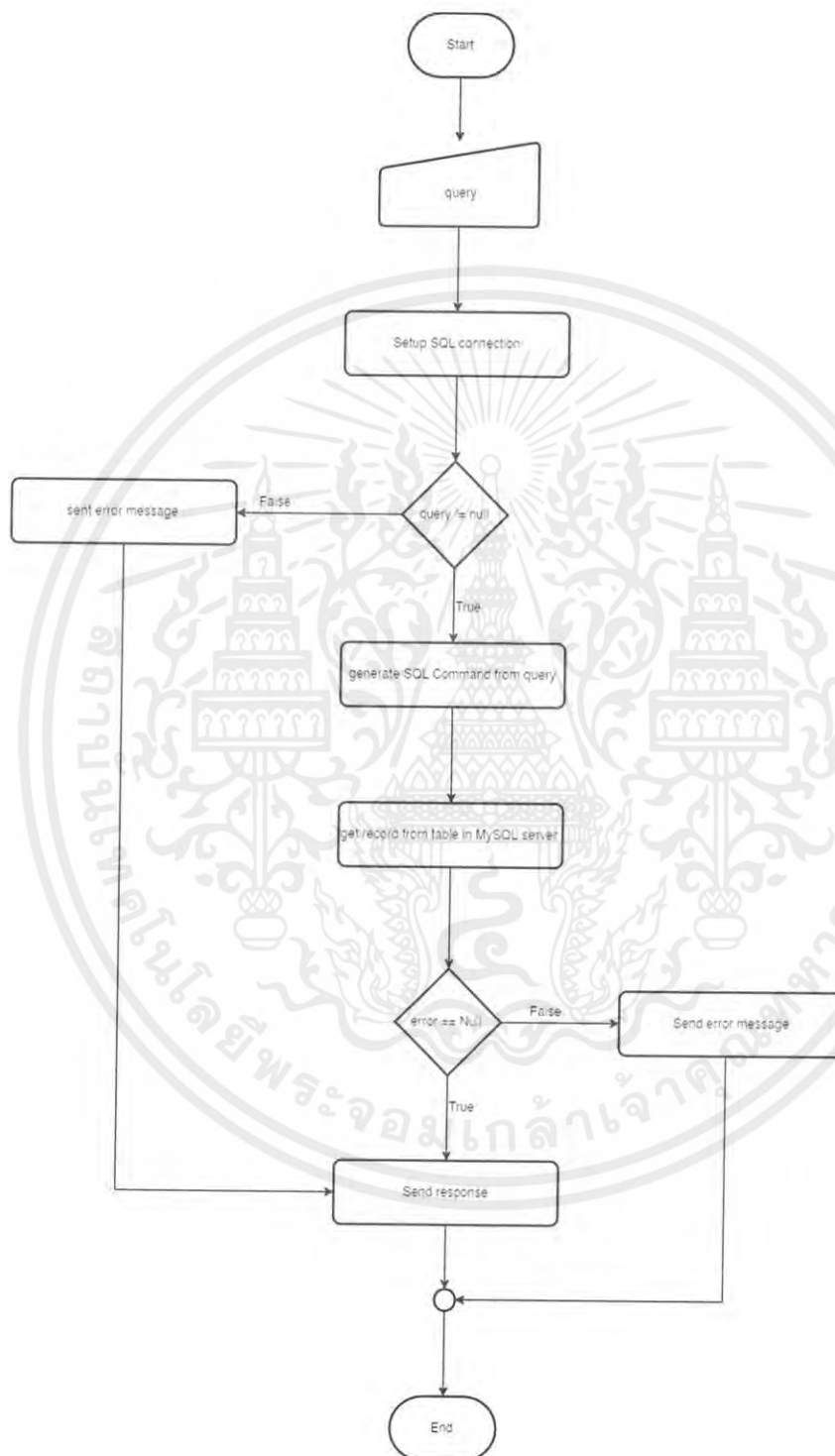
รูป 3.24 หน้าการเพิ่มไฟล์วิดีโอ



รูป 3.25 หน้าการเพิ่มไฟล์เสียง

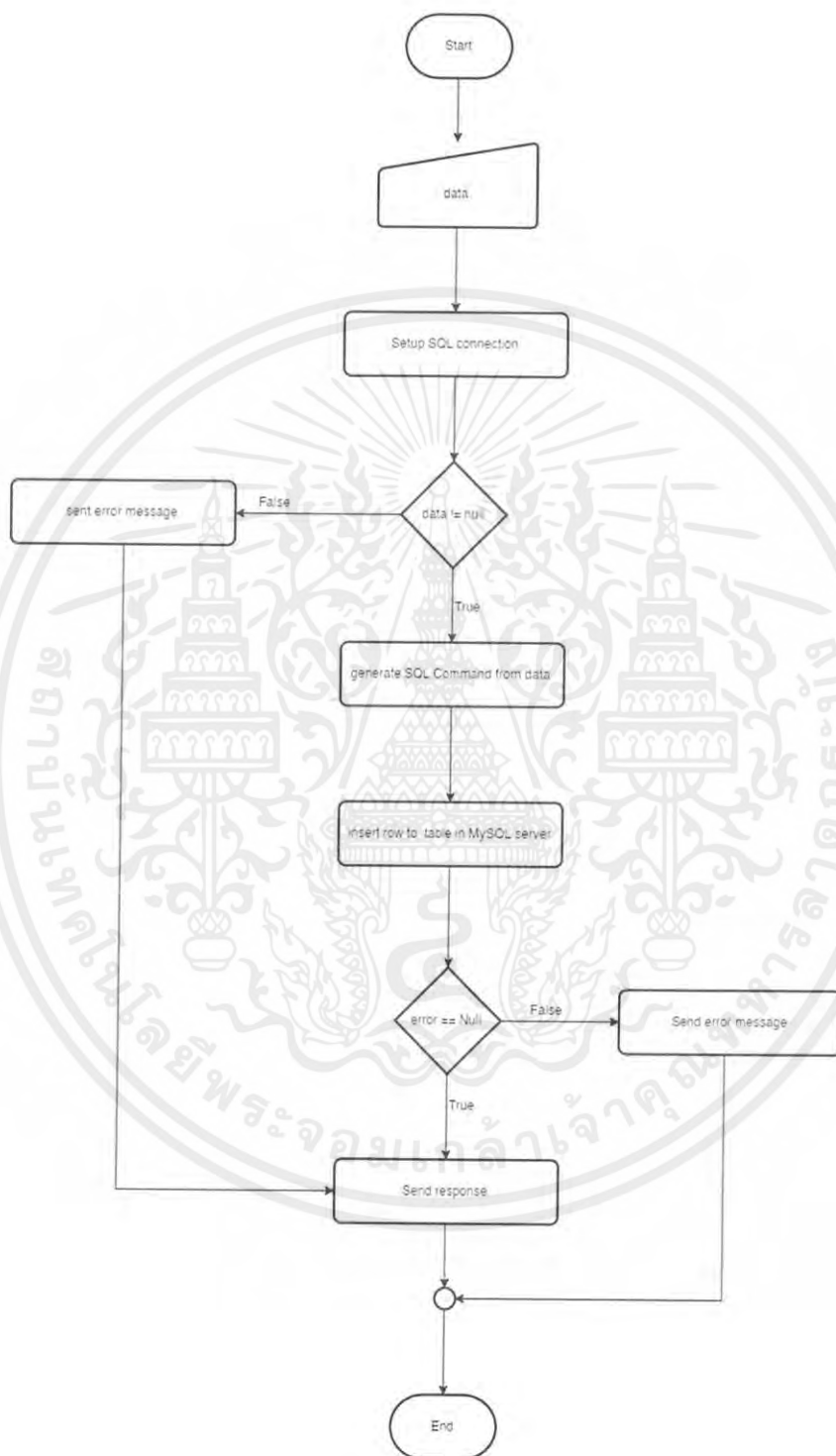
3.1.8 ออกแบบ API สำหรับแอปพลิเคชัน

3.1.8.1 API สำหรับดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล



รูป 3.26 Flowchart ของ API สำหรับดึงข้อมูลจากฐานข้อมูล

3.1.8.2 API สำหรับบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล



รูป 3.27 Flowchart ของ API ที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลลงฐานข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1.9 ออกแบบระบบสนทนาอัตโนมัติ (Chat Bot)

ตาราง 3.29 การออกแบบบทสนทนาจับกับ Chat Bot

Training phrases	Responses
<ol style="list-style-type: none"> 1. ต้องการตรวจสอบ 2. ทดสอบ 3. ตรวจสอบอาการ 4. ตรวจสอบ 5. แบบทดสอบ 6. ทำแบบทดสอบ 	<p>ส่งลิงก์เว็บไซต์สำหรับทำแบบประเมินเบื้องต้น</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. โรงพยาบาล 2. ไปที่ไหนได้บ้าง 3. ไปที่ไหนได้ 4. ไปที่ไหน 5. ขอข้อมูล 6. ติดต่อ 	<p>ส่งลิงก์เว็บไซต์ของสถาบันพัฒนาการเด็กราชนครินทร์</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. ลูกจะเสียงเป็นอ้อใหม่ 2. ลูกเป็นอ้อทิสติกใหม่ 3. ถามอาการ 	<p>ขอทราบอาการเบื้องต้นหน่อยค่ะ</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. พูดเหมือนมีความหมาย 2. เล่นเสียง 3. คล้าย 4. คล้ายคำ 	<p>การเล่นเสียงที่คล้ายคลึงกับคำที่มีความหมาย (Jargon) มักพบได้ในเด็กอายุ 9-10 เดือน การพูดแบบนี้จะค่อยๆลดลง เนื่องจากเด็กมีพัฒนาการใช้ภาษาหรือคำศัพท์ให้ชัดเจน หากเด็กยังเล่นเสียงคล้ายคำที่มีความหมายอยู่หลังอายุ 36 เดือน ผู้ปกครองควรพาไปพบผู้เชี่ยวชาญ</p> <p>รบกวนคุณผู้ปกครองให้ลองทำแบบประเมินเบื้องต้น เพื่อตรวจสอบบุตรของท่านค่ะ</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. จับ 2. หยิบ 	<p>ปัญหาด้านกิจกรรมศึกษา เนื่องจากความบกพร่องด้านการปรับระดับความรู้ลักษณะก้ำกึ่ง</p>

Training phrases	Responses
	<p>ทำให้ความสามารถด้านการหยิบจับดินสอไม่เหมาะสม และการเขียนหนังสือบกพร่อง</p> <p>หากบุตรของท่านมีอาการดังกล่าว ควรปรึกษาแพทย์ที่ชำนาญ</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. เหม่อ 2. จ้อง 3. จ้องมอง 4. หมุน 5. เล่นซ้ำ 6. ซ้ำ ๆ 7. จ้องของเดิม 8. มองของเหมือนเดิม 	<p>พฤติกรรมการเล่นแบบซ้ำๆ ไม่มีเป้าหมายในการเล่น เช่น จ้องมองล้อและหมุนล้อเป็นวงกลมตลอดเวลา หรือการนำวัตถุมาต่อเรียงกันเป็นแถวๆ การกระโดดซ้ำๆ อยู่กับที่ หรือหมุนตัวเป็นวงกลม</p> <p>หากบุตรของท่านมีอาการดังกล่าว ควรปรึกษาแพทย์ที่ชำนาญ</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. พูดแปลก 2. พูดคำแปลก 3. คำแปลก 4. คำใหม่ 5. คัดคำ 6. คำประคิษฐ์ 	<p>คำเด็กประดิษฐ์ขึ้นเอง (Neologism) เป็นคำพิเศษที่เด็กสร้างขึ้นมาใช้เอง หรือ การพูดภาษาแบบมนุษย์ต่างดาว เด็กออทิสซึมจะไม่พัฒนาการพูดคำเหล่านี้ให้มีความหมายต่อผู้ฟัง</p> <p>รบกวนคุณผู้ปกครองให้ลองทำแบบประเมินเบื้องต้น เพื่อตรวจสอบบุตรของท่านค่ะ</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. พูดซ้ำ 2. อาการพูดซ้ำ 3. คำเดิม 4. เหมือนเดิม 5. พูดซ้ำ ๆ 6. พฤติกรรมพูดซ้ำ ๆ 	<p>การพูดซ้ำ (Repetitive Speech)</p> <p>เด็กจะแสดงความสามารถในการพูดได้ในช่วงอายุประมาณ 5 ปี หากการพูดซ้ำนั้นยังคงเกิดขึ้นบ่อยครั้งเป็นประจำ หรือรบกวนการใช้ชีวิตประจำวัน เด็กควรได้รับการดูแลจากผู้เชี่ยวชาญ</p> <p>รบกวนคุณผู้ปกครองให้ลองทำแบบประเมินเบื้องต้น เพื่อตรวจสอบบุตรของท่านค่ะ</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. พูดตาม 2. พูดเลียนแบบ 	<p>การพูดเลียนแบบ (Echolalia)</p>

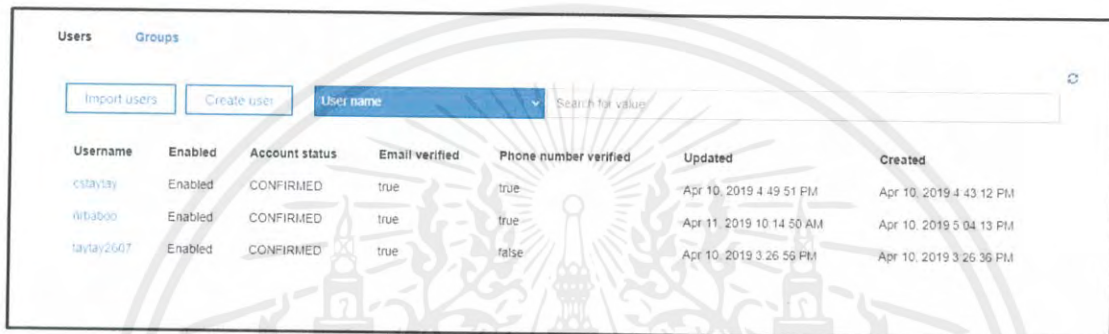
Training phrases	Responses
	<p>คือการพูดซ้ำหรือท่องจำสิ่งที่คนอื่นพูด หากเกิดขึ้นบ่อยหลังจากเด็กอายุ 36 เดือน มีความเป็นไปได้ว่าจะเข้าข่ายเด็กที่มีภาวะออทิสซึม</p> <p>รบกวนคุณผู้ปกครองให้ลองทำแบบประเมินเบื้องต้น เพื่อตรวจสอบบุตรของท่านค่ะ</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. พูดทวน 2. พูดคววน 3. ล่าซ้ำ 	<p>ความบกพร่องทางการสื่อสาร เช่น พัฒนาการล่าช้า หรือชะงักติดอยู่ในขั้นตอนของการพูดทวนซ้ำประโยคที่ได้ยิน</p> <p>หากบุตรของท่านมีอาการดังกล่าว ควรปรึกษาแพทย์ที่ชำนาญ</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. เลือกกิน 2. ทาน 3. รับประทาน 4. อาหาร 5. เสื้อ 6. เสื้อผ้า 7. บางชนิด 8. บางอย่าง 	<p>ความบกพร่องด้านการปรับระดับความรู้สึกต่อความรู้สึกกายสัมผัส</p> <p>มีความยากลำบากหรือความบกพร่องในทักษะกิจวัตรประจำวัน</p> <p>เช่น เลือกกินอาหาร ปฏิเสธอาหารที่ไม่คุ้นเคย หรือการใส่เสื้อผ้าได้บ้างชนิด</p> <p>หากบุตรของท่านมีอาการดังกล่าว ควรปรึกษาแพทย์ที่ชำนาญ</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. พูดผิด 2. ลูกพูดผิด 3. ใช้ภาษาผิด 4. อาการพูดผิด 5. พูดแปลก 	<p>ความผิดปกติของการใช้ภาษา (Idiosyncratic Language) การใช้ภาษาที่ผิดปกติหรือการใช้คำไม่ถูกต้องเหมาะสม เป็นลักษณะที่มักพบได้ทั่วไปของการพูดในเด็กที่มีภาวะออทิสซึม</p> <p>รบกวนคุณผู้ปกครองให้ลองทำแบบประเมินเบื้องต้น เพื่อตรวจสอบบุตรของท่านค่ะ</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. เสียง 2. เสียงพูด 3. เสียงพูดแปลก 	<p>เสียงพูดที่ผิดปกติ (Abnormal Speech)</p> <p>เด็กที่มีภาวะออทิสซึมบางราย มีการใช้โทนเสียงที่แปลกหรือผิดปกติ เช่น พูดเสียงราบเรียบไม่มี</p>

Training phrases	Responses
	<p>การเปลี่ยน โทนเสียง หรือ มีจังหวะการพูดที่ไม่เหมาะสม</p> <p>รบกวนคุณผู้ปกครองให้ลองทำแบบประเมินเบื้องต้น เพื่อตรวจสอบบุตรของท่านค่ะ</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. แกล้ง 2. แย่ง 3. ดึง 4. ค้าง 	<p>การเข้าร่วมกิจกรรมทางสังคมที่ไม่เหมาะสม เช่น การดึงแขนหรือตีแขน เพื่อแสดงการอยากเล่นด้วย การแย่งหรือดึงของเล่นจากเด็กอื่น เป็นต้น ซึ่งอาการดังกล่าวอาจเป็นสัญญาณบอกว่าบุตรของท่านมีแนวโน้มที่จะเป็นภาวะออทิสซึม</p> <p>หากบุตรของท่านมีอาการดังกล่าว ควรปรึกษาแพทย์ที่ชำนาญ</p>
Default	<ol style="list-style-type: none"> 1. ฉันไม่เข้าใจค่ะ พูดใหม่ได้ไหมคะ 2. อะไรนะคะ พูดใหม่ได้ไหมคะ 3. ขอโทษค่ะ ลองพูดอีกครั้งได้ไหมคะ 4. ขอโทษค่ะ พูดอีกครั้งได้ไหมคะ 5. พูดอีกทีได้ไหมคะ 6. ขอโทษค่ะ ฉันไม่เข้าใจค่ะ

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

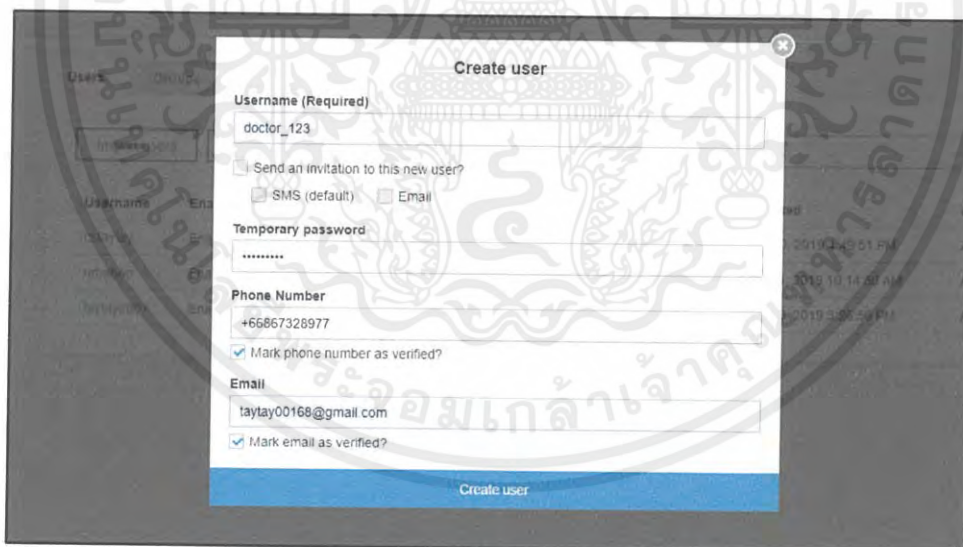
4.1 Screenshot หน้า Console สำหรับ Administrator ในการเพิ่ม User (เพิ่มบุคลากรทางการแพทย์)



The screenshot shows the 'Users' tab in the Amazon User Pools console. It features a search bar and a table of user records. The table columns are Username, Enabled, Account status, Email verified, Phone number verified, Updated, and Created. Three users are listed: cstaytay, nitab900, and taytay2607.

Username	Enabled	Account status	Email verified	Phone number verified	Updated	Created
cstaytay	Enabled	CONFIRMED	true	true	Apr 10, 2019 4:49:51 PM	Apr 10, 2019 4:43:12 PM
nitab900	Enabled	CONFIRMED	true	true	Apr 11, 2019 10:14:50 AM	Apr 10, 2019 5:04:13 PM
taytay2607	Enabled	CONFIRMED	true	false	Apr 10, 2019 3:26:56 PM	Apr 10, 2019 3:26:36 PM

รูป 4.1 หน้าต่าง User and groups ใน Amazon User Pools



The screenshot shows the 'Create user' form in the Amazon User Pools console. The form fields are: Username (Required) with the value 'doctor_123', Temporary password (masked with dots), Phone Number with the value '+66867328977', and Email with the value 'taytay00168@gmail.com'. There are checkboxes for 'Send an invitation to this new user?' (unchecked), 'SMS (default)' (checked), 'Email' (unchecked), 'Mark phone number as verified?' (checked), and 'Mark email as verified?' (checked). A 'Create user' button is at the bottom.

รูป 4.2 Admin ทำการเพิ่ม User เข้ามาในระบบ

Username	Enabled	Account status	Email verified	Phone number verified	Updated	Created
csstayay	Enabled	CONFIRMED	true	true	Apr 10, 2019 4:49:51 PM	Apr 10, 2019 4:43:12 PM
doctor_123	Enabled	FORCE_CHANGE_PASSWORD	true	true	Apr 20, 2019 4:17:55 PM	Apr 20, 2019 4:17:55 PM
n/ob300	Enabled	CONFIRMED	true	true	Apr 11, 2019 10:14:50 AM	Apr 10, 2019 6:04:13 PM
taytay2607	Enabled	CONFIRMED	true	false	Apr 10, 2019 3:26:56 PM	Apr 10, 2019 3:26:06 PM

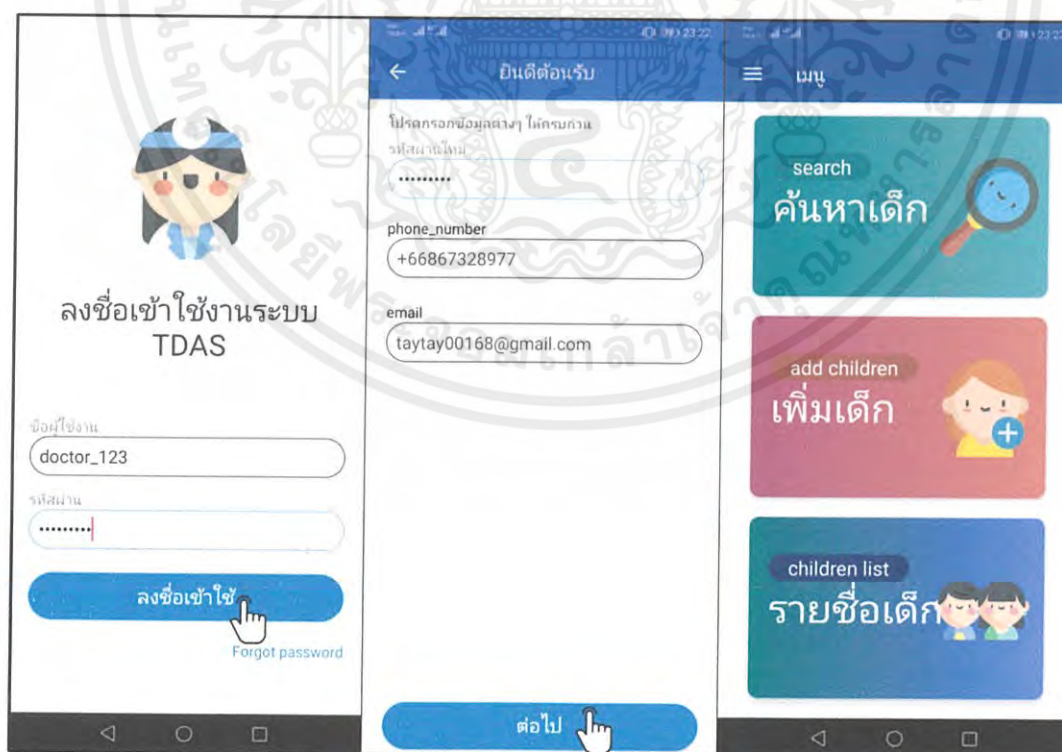
รูป 4.3 ผู้ใช้งาน doctor_123 ถูกเพิ่มเข้ามาในระบบ

4.2 Screenshot แอปพลิเคชัน

4.2.1 แอปพลิเคชันในโทรศัพท์มือถือ

4.2.1.1 การลงชื่อเข้าใช้งานครั้งแรก

กรณีที่ผู้ใช้งานได้รับ ชื่อผู้ใช้งาน (Username) และรหัสผ่าน (Password) มาจากผู้ดูแลระบบเป็นครั้งแรก เมื่อผู้ใช้งานกดปุ่ม “ลงชื่อเข้าใช้” ตัวแอปพลิเคชันจะให้ผู้ใช้งานตั้งรหัสผ่านใหม่ หลังจากตั้งค่าเรียบร้อยแล้วจึงจะสามารถเข้าใช้งานได้

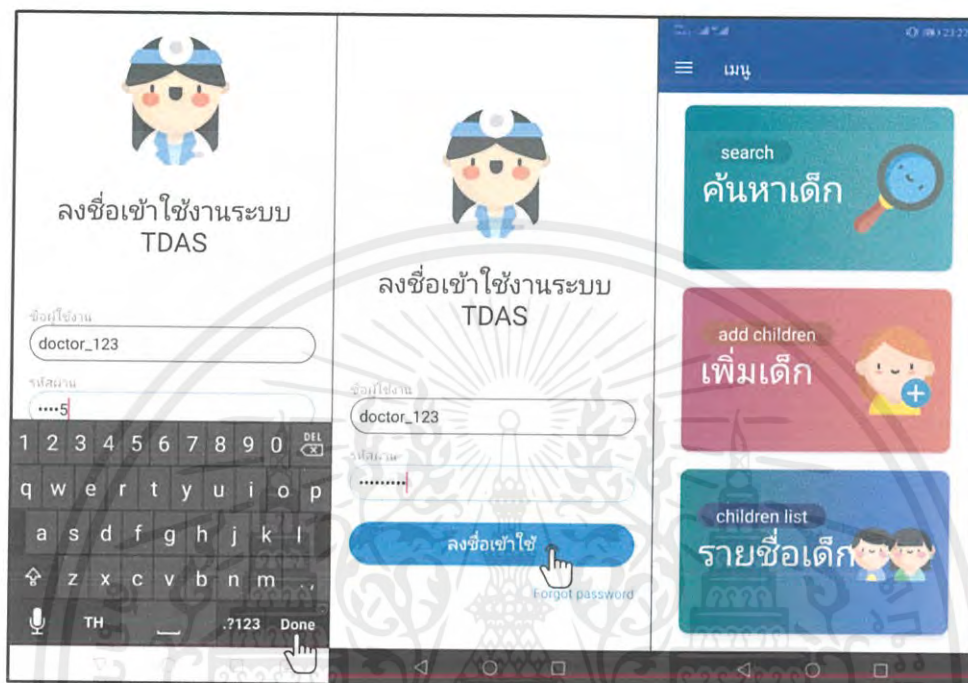


รูป 4.4 การลงชื่อเข้าใช้งานครั้งแรก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.1.2 การลงชื่อเข้าใช้งาน

ในการลงชื่อเข้าใช้งาน (ที่ไม่ใช่การลงชื่อเข้าใช้งานครั้งแรก) หากผู้ใช้งานกรอกชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านถูกต้องก็จะสามารถลงชื่อเข้าใช้งานแอปพลิเคชันได้



รูป 4.5 การลงชื่อเข้าใช้งาน

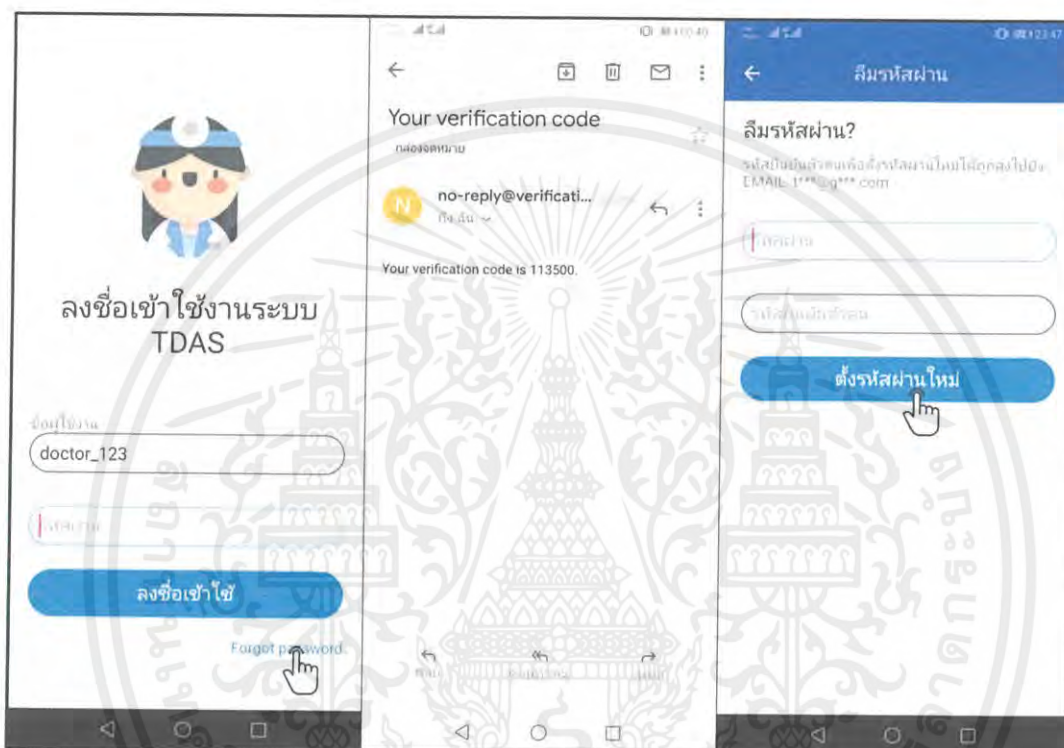


รูป 4.6 การลงชื่อเข้าใช้งานโดยใส่ชื่อผู้ใช้งานหรือรหัสผ่านผิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.1.3 การเปลี่ยนรหัสผ่าน

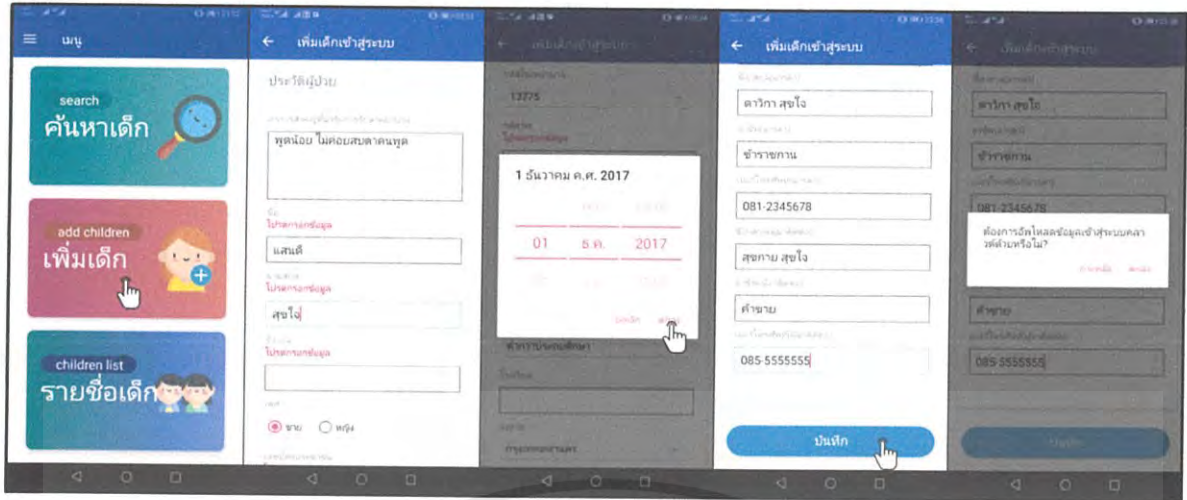
เมื่อผู้ใช้งานลืมรหัสผ่านหรือต้องการเปลี่ยนรหัสผ่าน ผู้ใช้งานสามารถทำได้โดยการพิมพ์ชื่อผู้ใช้งานลงในหน้าลงชื่อเข้าใช้งานระบบ แล้วกดที่ “Forgot password” จากนั้นระบบจะทำการส่งรหัสยืนยันตัวตนไปที่อีเมลของผู้ใช้งาน ในหน้าลืมรหัสผ่าน ให้ผู้ใช้งานนำรหัสยืนยันตัวตนมากรอกและกรอกรหัสผ่านใหม่จากนั้นกดปุ่ม “ตั้งรหัสผ่านใหม่”



รูป 4.7 การเปลี่ยนรหัสผ่าน

4.2.1.4 การเพิ่มเด็กเข้าสู่ระบบ

ในการเพิ่มเด็กเข้าสู่ระบบสามารถทำได้โดยการกดที่การ์ด “เพิ่มเด็ก” ในหน้าเมนู เมื่อผู้ใช้งานเข้าสู่หน้าเพิ่มเด็กแล้ว ให้ผู้ใช้งานทำการกรอกข้อมูลประวัติต่าง ๆ ของเด็ก โดยช่องที่ผู้ใช้งานจำเป็นต้องกรอก (ไม่สามารถเว้นได้) จะมีคำว่า “โปรดกรอกข้อมูล” อยู่เหนือช่องนั้น ในการกรอก วัน/เดือน/ปี เกิดของเด็กเมื่อผู้ใช้งานกรอกเสร็จแล้ว ตัวแอปพลิเคชันจะคำนวณอายุของเด็กและกรอกลงในช่องอายุเด็กโดยอัตโนมัติ เมื่อผู้ใช้งานกรอกข้อมูลต่าง ๆ ครบถ้วนแล้ว ให้กดปุ่ม “บันทึก” จากนั้นจะมีไดอะล็อกมาสอบถามผู้ใช้งานว่าต้องการบันทึกข้อมูลของเด็กคนดังกล่าวลงบนระบบคลาวด์ด้วยหรือไม่ หากผู้ใช้งานต้องการให้กดปุ่ม “ตกลง” หากไม่ต้องการให้กดปุ่ม “ภายหลัง”



รูป 4.8 การเพิ่มเด็กเข้าสู่ระบบ

4.2.1.5 การดูรายชื่อเด็ก

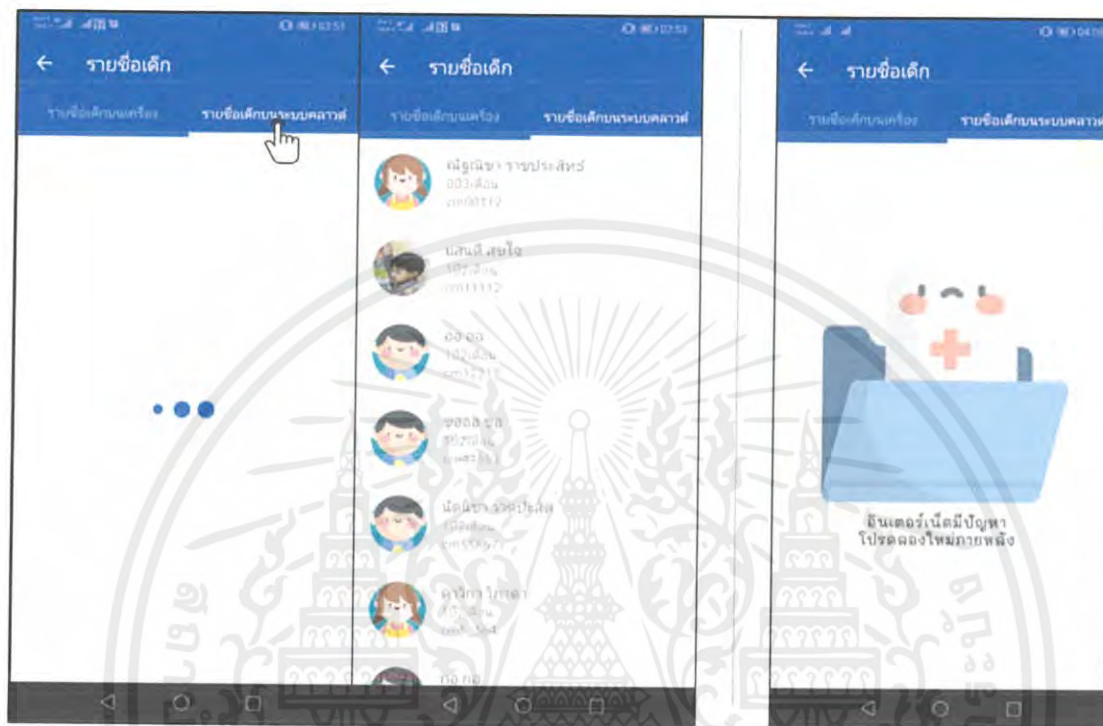
การดูรายชื่อเด็กสามารถทำได้โดยการกดที่การ์ด “รายชื่อเด็ก” โดยรายชื่อเด็กจะแสดงชื่อ อายุ และรหัส HN ของเด็กที่ผู้ใช้งานนั้นรับผิดชอบอยู่ในหน้ารายชื่อเด็กจะแบ่งออกเป็นสองส่วนคือ ส่วนของรายชื่อเด็กบนเครื่องและส่วนของรายชื่อเด็กบนคลาวด์ หากผู้ใช้งานกดที่รายชื่อเด็กก็จะเปลี่ยนไปยังหน้าแสดงรายชื่อละเอียดของเด็กคนนั้น



รูป 4.9 การดูรายชื่อเด็กบนเครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

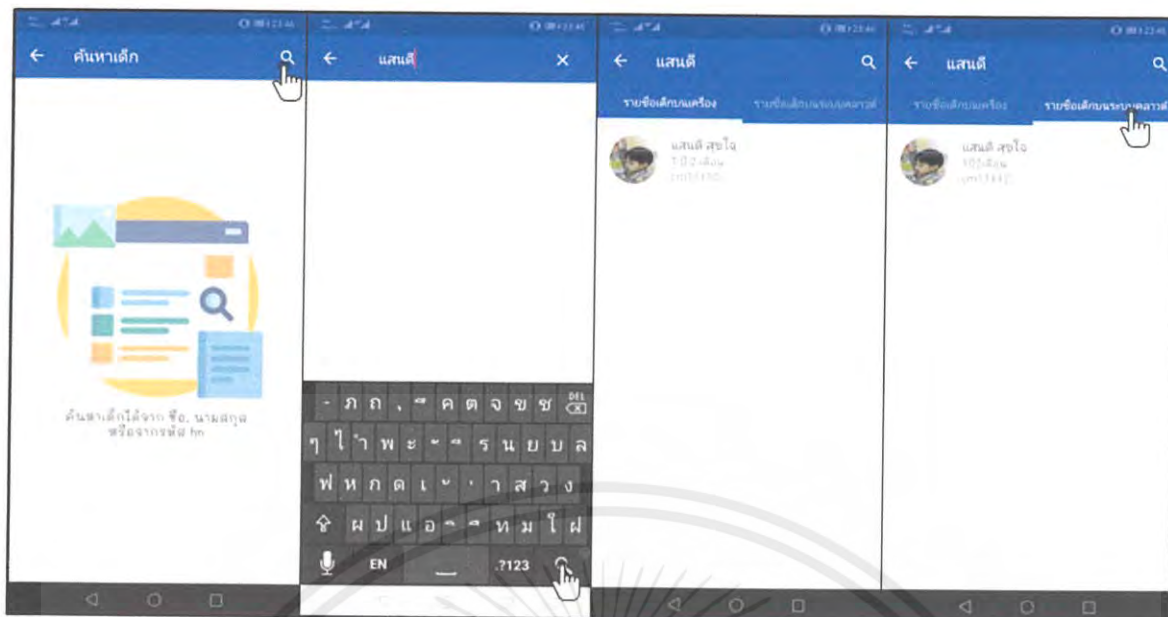
ในการดูรายชื่อเด็กบนคลาวด์หากแอปพลิเคชันทำการดาวน์โหลดรายชื่อเด็กเสร็จแล้วก็จะแสดงรายชื่อเด็กขึ้นมา แต่ถ้าหากในขณะนั้นผู้ใช้งานไม่ได้เชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต แอปพลิเคชันจะแสดงรูปภาพเพื่อบอกผู้ใช้งานว่าอินเทอร์เน็ตมีปัญหาให้ลองใหม่ในภายหลัง



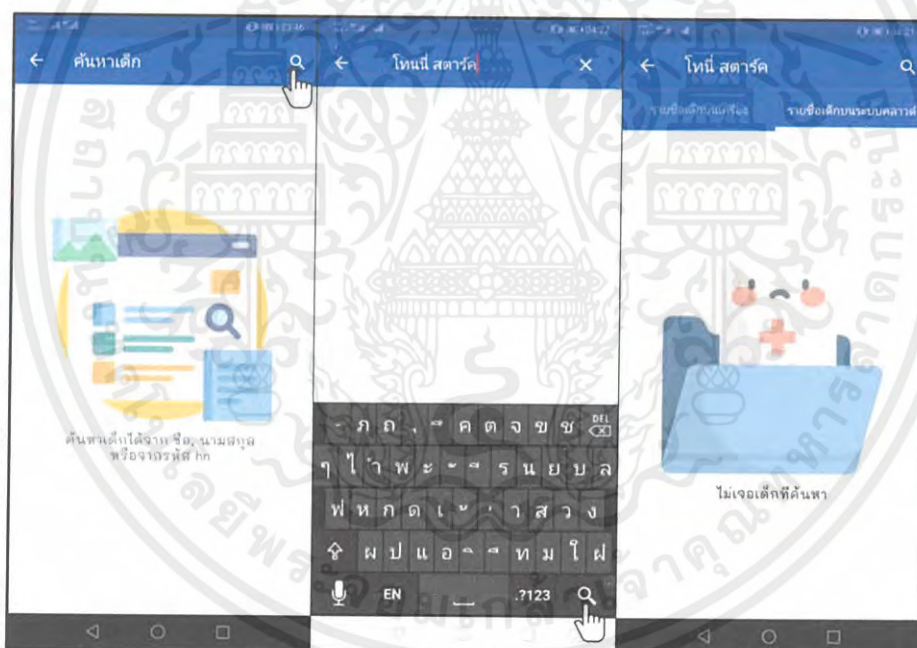
รูป 4.10 การแสดงรายชื่อเด็กบนระบบคลาวด์

4.2.1.6 การค้นหารายชื่อเด็ก

การค้นหารายชื่อเด็กสามารถทำได้โดยการกดที่การ์ด “ค้นหาเด็ก” โดยการค้นหาเด็กสามารถค้นหาได้จาก ชื่อจริง นามสกุล ชื่อเล่น หรือ รหัส HN หลังจากพิมพ์คีย์เวิร์ดที่ต้องการแล้วกดค้นหา หากพบรายชื่อเด็กก็จะแสดงรายชื่อนั้นขึ้นมา แต่ถ้าหากไม่เจอรายชื่อเด็กก็จะทำการแสดงรูปภาพบอกผู้ใช้งานว่าไม่พบรายชื่อเด็ก



รูป 4.11 การค้นหารายชื่อเด็ก

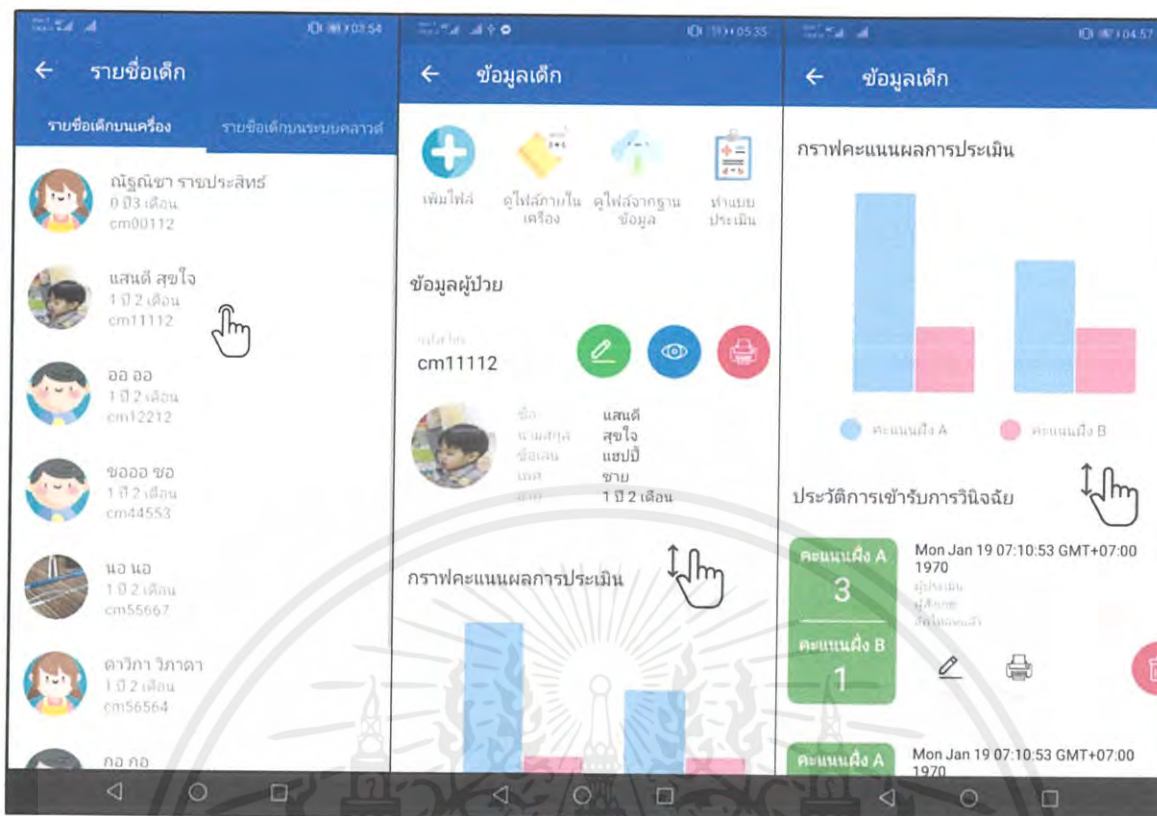


รูป 4.12 กรณีไม่เจอเด็กที่ต้องการค้นหา

4.2.1.7 หน้าข้อมูลเด็ก

การเข้าสู่ข้อมูลของเด็กสามารถทำได้โดยการคลิกที่การ์ดของเด็กคนนั้นจากหน้ารายชื่อเด็ก โดยในหน้าข้อมูลเด็กจะแบ่งออกเป็นสี่ส่วนใหญ่ ๆ ได้แก่ ส่วนบนสุดจะเป็นส่วนของเมนูต่าง ๆ ส่วนต่อมาจะเป็นส่วนของข้อมูลผู้ป่วยโดยย่อ ส่วนถัดมาจะเป็นกราฟแสดงคะแนนผลการประเมิน และส่วนสุดท้ายจะเป็นส่วนของประวัติการเข้ารับการรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.13 หน้าข้อมูลเด็ก

ในส่วนของ “เมนู” จะประกอบไปด้วย 4 เมนู ได้แก่ เพิ่มไฟล์ ดูไฟล์ภายในเครื่อง ดูไฟล์จากฐานข้อมูล และ ทำแบบประเมิน



รูป 4.14 แถบเมนูในหน้าข้อมูลเด็ก

ในส่วนของ “ข้อมูลผู้ป่วย” จะแสดงข้อมูลโดยย่อของผู้ป่วยคนนั้น และจะมีเมนูย่อย 3 เมนู โดย ปุ่มสีเขียวจะเป็นเมนูสำหรับการแก้ไขข้อมูลผู้ป่วย ปุ่มสีฟ้าจะเป็นเมนูสำหรับการดูข้อมูลเต็ม และปุ่มสีชมพูจะเป็นเมนูสำหรับพิมพ์ข้อมูลของเด็กคนนั้นออกมาเป็นไฟล์ PDF

ข้อมูลผู้ป่วย

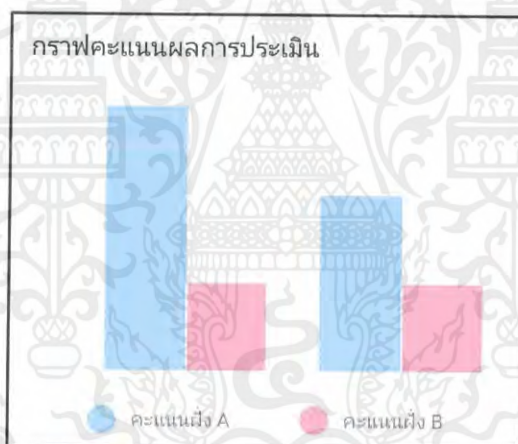
รหัส ID
cm11112

ชื่อ นามสกุล
ชื่อเล่น
เพศ
อายุ

แลนเดิ
สุขใจ
แสบปี้
ชาย
1 ปี 2 เดือน

รูป 4.15 ข้อมูลผู้ป่วยโดยย่อ

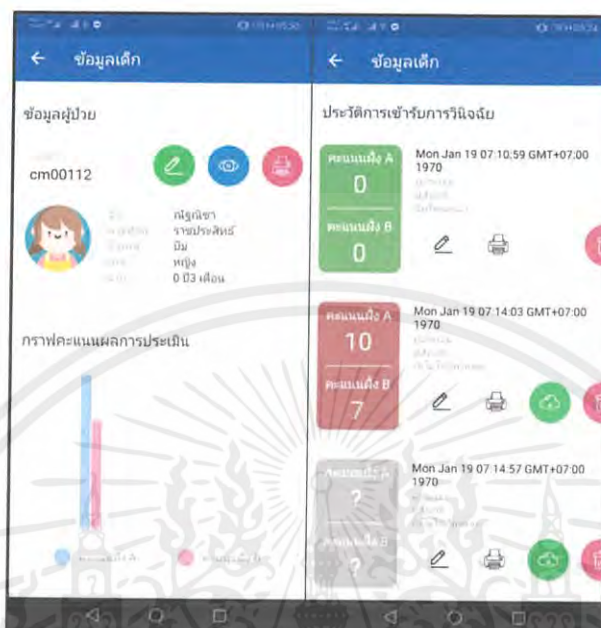
ในส่วนของ “กราฟคะแนนผลการประเมิน” จะเป็นกราฟแท่งแสดงคะแนนฝั่ง A และคะแนนฝั่ง B ของแต่ละการประเมิน โดยกราฟแท่งสีฟ้าจะแทนคะแนนในฝั่ง A และกราฟแท่งสีชมพูจะแทนคะแนนในฝั่ง B



รูป 4.16 กราฟคะแนนผลการประเมิน

ในส่วนของ “ประวัติการเข้ารับการวินิจฉัย” จะแสดงการนัดของการประเมินในแต่ละครั้ง โดยสีจะบอกถึงสถานะต่าง ๆ เช่น สีแดงแสดงว่าการประเมินนั้นเด็กนั้นเป็นโรคออทิสติก สีเขียวแสดงว่าการประเมินนั้นเด็กไม่ได้เป็นโรคออทิสติก และสีเทาคือการประเมินนั้นยังทำไม่สมบูรณ์

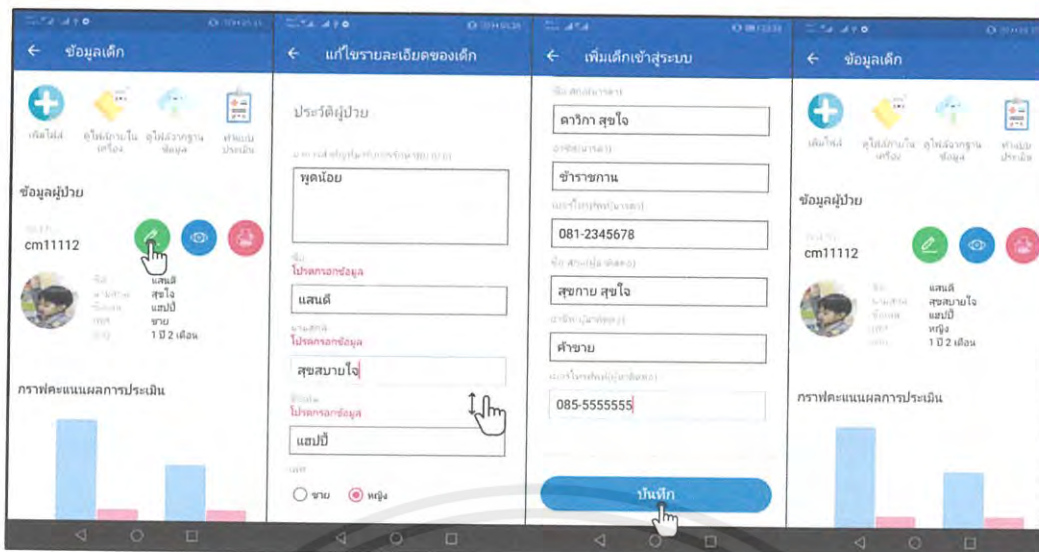
ครบถ้วนจึงยังทำการคำนวณคะแนนไม่ได้ โดยในแต่ละการ์ดจะมีปุ่มสำหรับแก้ไขการประเมิน พิมพ์ข้อมูลการประเมินเป็น PDF อัพโหลดการประเมินไปยังระบบคลาวด์ และ ลบการประเมิน



รูป 4.17 ประวัติการเข้ารับการวินิจฉัย

4.2.1.8 การแก้ไขข้อมูลเด็ก

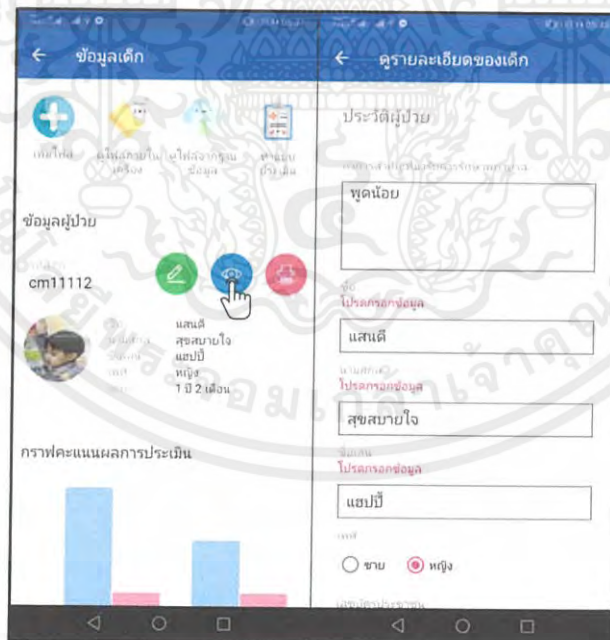
ในการแก้ไขข้อมูลเด็กสามารถทำได้โดยการกดปุ่มแก้ไข(สีเขียว) ในส่วนของข้อมูลผู้ช่วย (หน้าข้อมูลเด็ก) จากนั้นแอปพลิเคชันจะเปลี่ยนหน้ามายังหน้า “แก้ไขรายละเอียดของเด็ก” ให้ผู้ใช้งานทำการแก้ไขข้อมูลให้เรียบร้อยแล้วทำการกดปุ่ม “บันทึกข้อมูล”



รูป 4.18 การแก้ไขรายละเอียดของเด็ก

4.2.1.9 การดูข้อมูลเด็ก (แบบเต็ม)

การดูข้อมูลสามารถทำได้โดยการกดปุ่มดูข้อมูล (สีฟ้า) ในส่วนของข้อมูลผู้ป่วย (หน้าข้อมูลเด็ก) จากนั้นแอปพลิเคชันจะเปลี่ยนหน้ามายังหน้า “รายละเอียดของเด็ก”

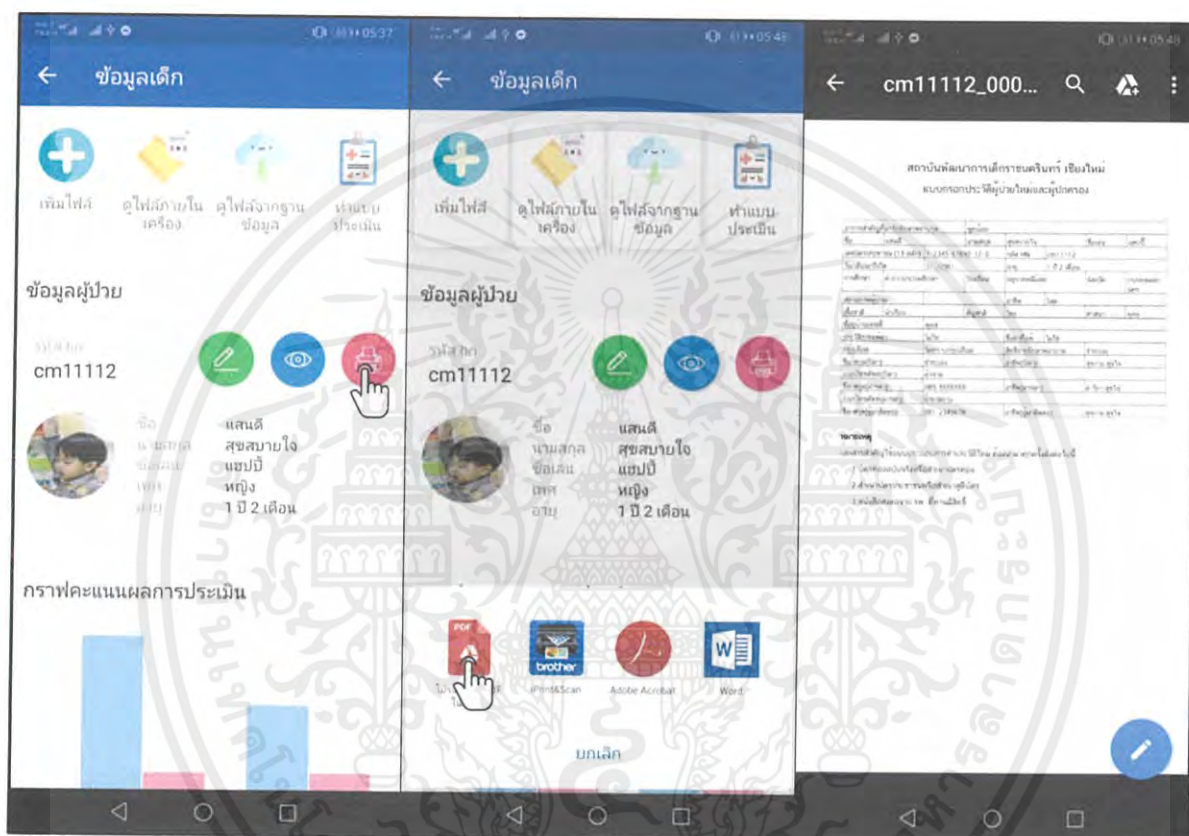


รูป 4.19 การดูข้อมูลเด็กแบบเต็ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.1.10 การพิมพ์ข้อมูลเด็กออกเป็นไฟล์ PDF

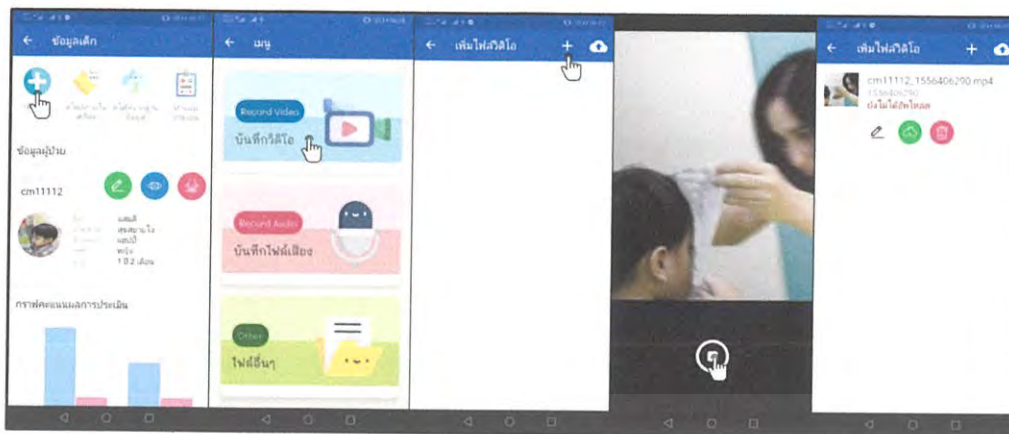
การพิมพ์ข้อมูลเด็กออกเป็นไฟล์ PDF สามารถทำได้โดยการกดปุ่มพิมพ์ (สีชมพู) ใน ส่วนของข้อมูลผู้ป่วย (หน้าข้อมูลเด็ก) จากนั้นแอปพลิเคชันจะทำการสร้างไฟล์ PDF จากข้อมูลเด็กใน เครื่อง เมื่อสร้างไฟล์เสร็จจะมีโคดะล็อกขึ้นมาให้ผู้ใช้งานเลือกแอปพลิเคชันภายในเครื่องที่ต้องการใช้ ในการเปิดไฟล์ PDF ขึ้นมาอ่าน



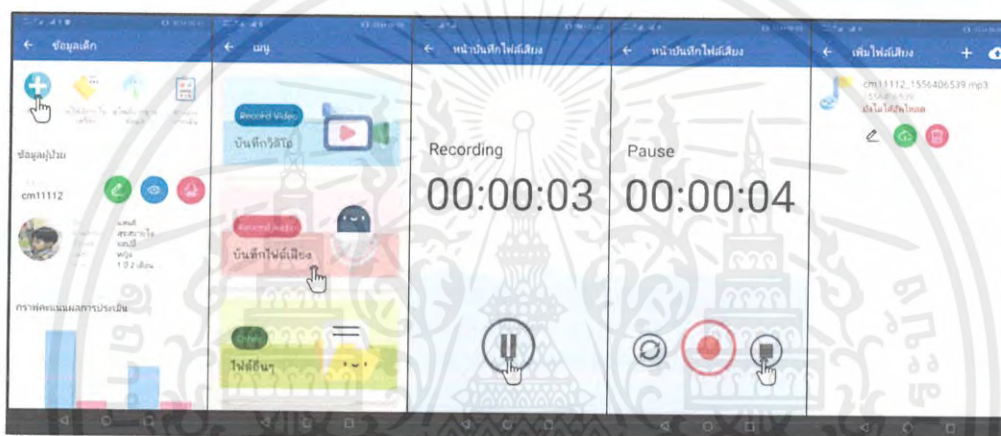
รูป 4.20 การพิมพ์ข้อมูลเด็กออกมาเป็นไฟล์ PDF

4.2.1.11 การเพิ่มไฟล์

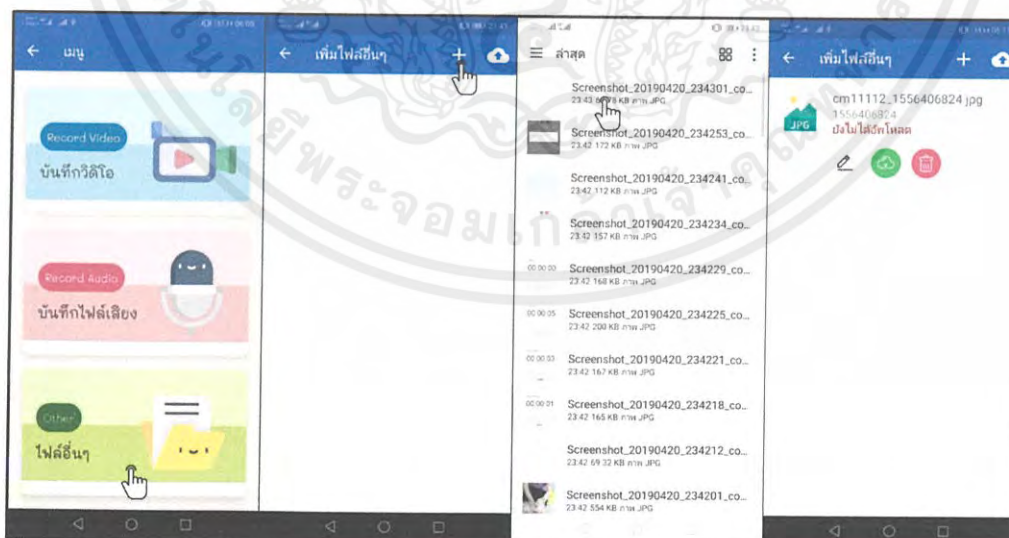
การเพิ่มไฟล์ สามารถทำได้โดยการกดเมนู “เพิ่มไฟล์” ในส่วนเมนูของหน้าข้อมูลเด็ก จากนั้นแอปพลิเคชันจะเปลี่ยนหน้ามายังหน้าเลือกชนิดไฟล์ที่ต้องการเพิ่ม โดยจะแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ ไฟล์วิดีโอ ไฟล์เสียง และไฟล์อื่น ๆ



รูป 4.21 การเพิ่มไฟล์วิดีโอ



รูป 4.22 การเพิ่มไฟล์เสียง

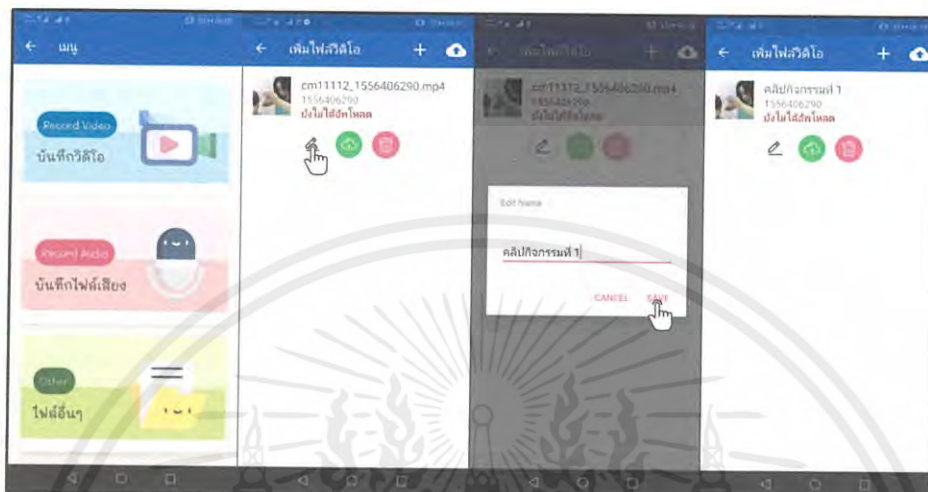


รูป 4.23 การเพิ่มไฟล์อื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.1.12 การเปลี่ยนชื่อไฟล์

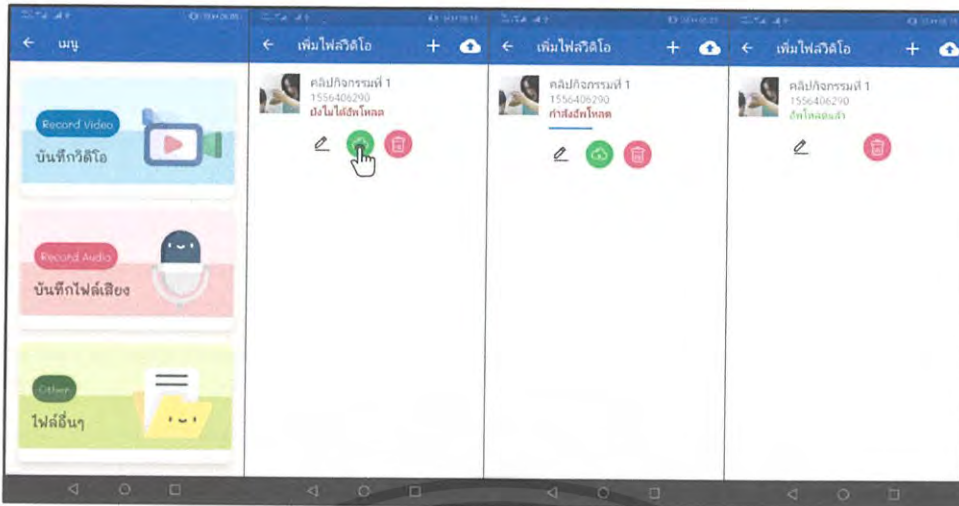
การเปลี่ยนชื่อไฟล์สามารถทำได้โดยการกดที่ปุ่มแก้ไขชื่อไฟล์ (สีขาว) จากนั้นจะมีไดอะล็อกปรากฏขึ้นมาให้กรอกชื่อที่ต้องการลงไปแล้วกด “SAVE”



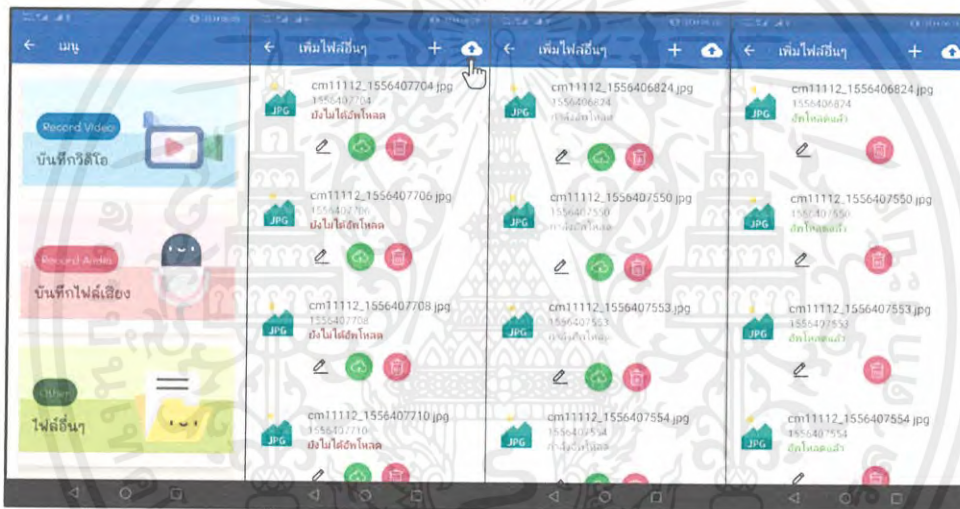
รูป 4.24 การเปลี่ยนชื่อไฟล์

4.2.1.13 การอัดไฟล์

การอัดไฟล์สามารถทำได้โดยการกดที่ปุ่มอัดไฟล์ (สีเขียว) หรือหากจะทำการอัดไฟล์ทั้งหมดให้กดที่ไอคอนรูปก้อนเมฆบนแถบด้านบน เมื่อกดอัดไฟล์แล้วจะมีแถบแสดงสถานะการอัดไฟล์ หากอัดไฟล์เสร็จข้อความแสดงสถานะของไฟล์นั้นจะเปลี่ยนเป็น “อัดไฟล์แล้ว” และจะไม่สามารถอัดไฟล์ขึ้นไปได้อีก



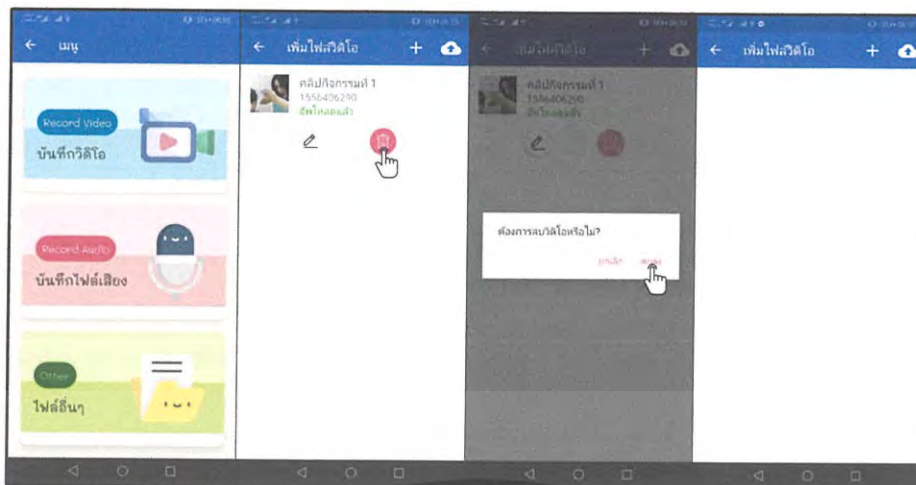
รูป 4.25 การอัปโหลดไฟล์



รูป 4.26 การอัปโหลดไฟล์ทั้งหมด

4.2.1.14 การลบไฟล์

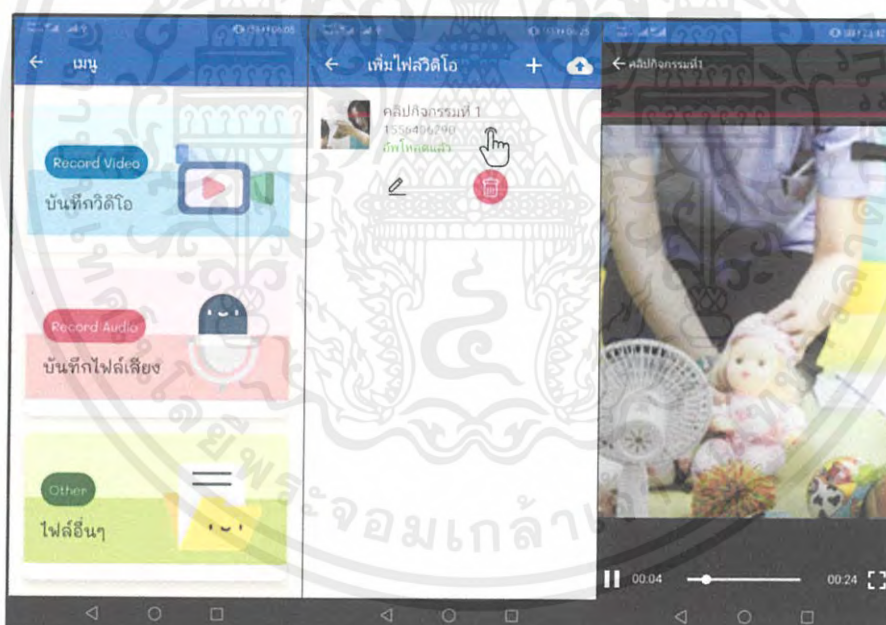
การลบไฟล์สามารถทำได้โดยการกดที่ปุ่มลบ (สีแดง) เมื่อกดปุ่มลบแล้วจะมีไอคอนถือปากรูขึ้นมาเพื่อถามผู้ใช้งานอีกครั้งว่าการลบไฟล์ที่เลือกหรือไม่ ถ้าต้องการให้กดปุ่ม “ลบ”



รูป 4.27 การลบไฟล์

4.2.1.15 การดูไฟล์วิดีโอ

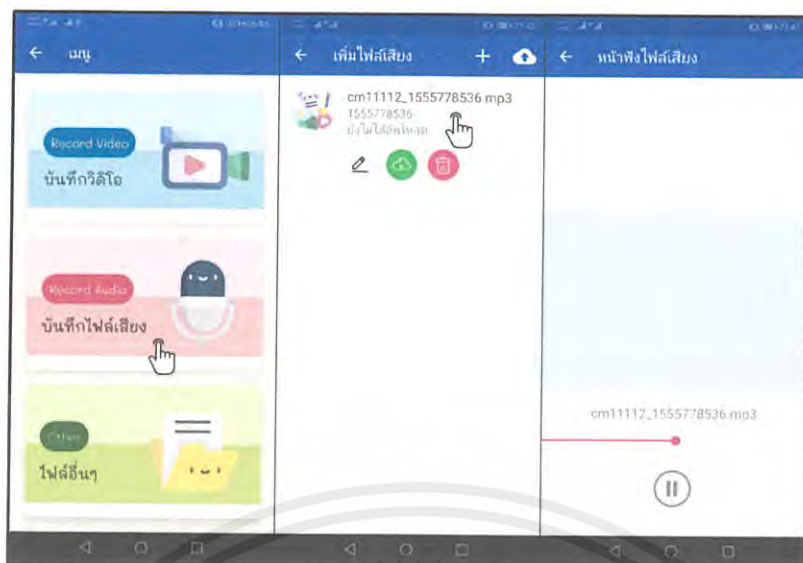
การดูไฟล์วิดีโอสามารถทำได้โดยการกดที่การ์ดของวิดีโอที่ต้องการดูจากรายชื่อ



รูป 4.28 การดูไฟล์วิดีโอ

4.2.1.16 การฟังไฟล์เสียง

การฟังไฟล์เสียงสามารถทำได้โดยการคลิกที่การ์ดเสียงที่ต้องการจากรายชื่อ



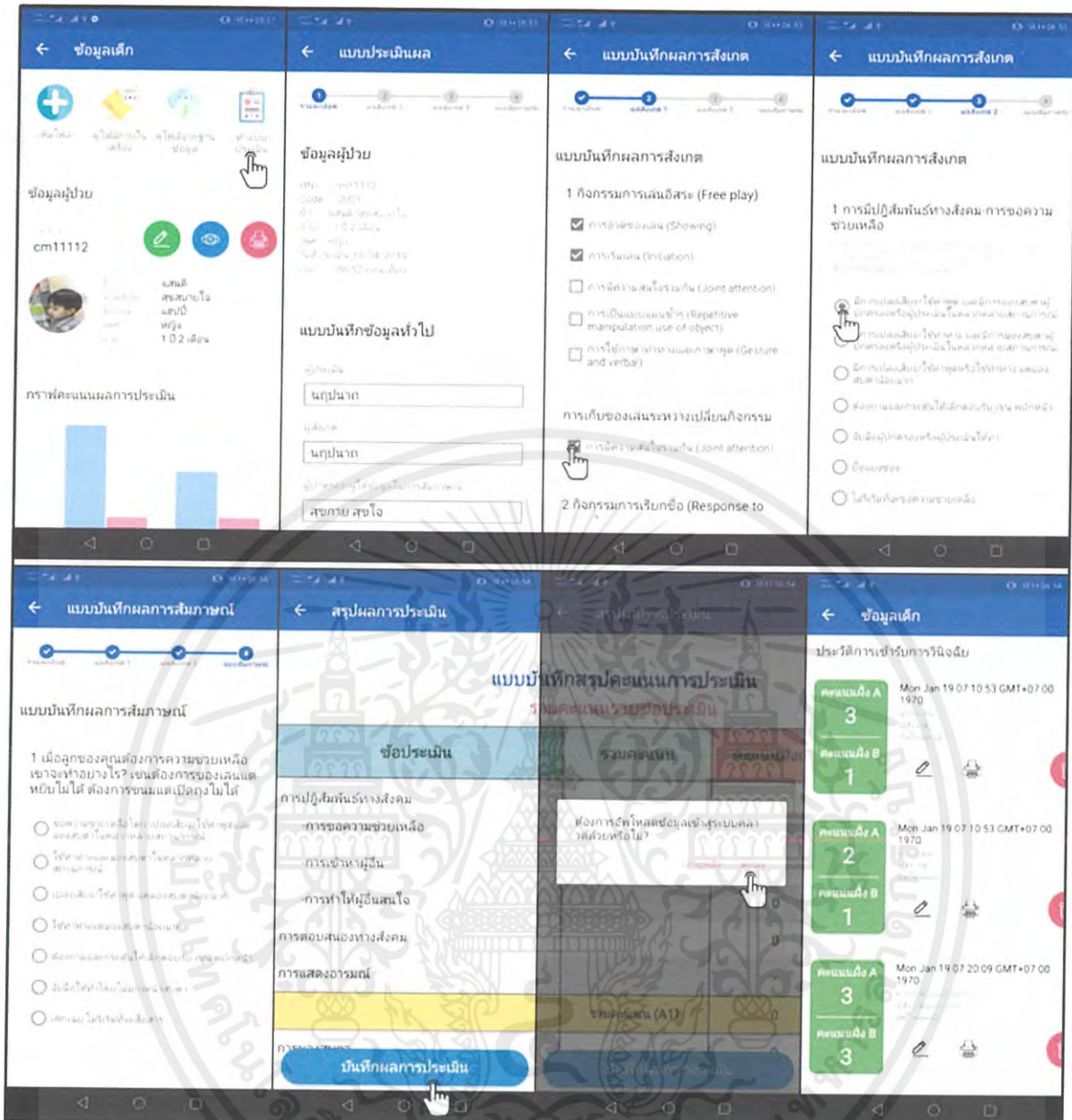
รูป 4.29 การฟังไฟล์เสียง

4.2.1.17 การเปิดไฟล์อื่น ๆ

การเปิดไฟล์อื่น ๆ สามารถทำได้โดยการกดที่การ์ดไฟล์ที่ต้องการ จากนั้นแอปพลิเคชันจะทำการเลือกโปรแกรมในเครื่องขึ้นมาเปิดไฟล์นั้น ๆ ตามชนิดของไฟล์

4.2.1.18 การทำแบบประเมิน

การทำแบบประเมินสามารถทำได้จากการกดที่เมนู “ทำแบบประเมิน” จากหน้าข้อมูลเด็ก โดยการประเมินจะแบ่งออกเป็น 4 ส่วนได้แก่ ส่วนรายละเอียดการประเมิน ส่วนผลการสังเกต 1 ส่วนผลการสังเกต 2 และส่วนของแบบสัมภาษณ์ เมื่อผู้ใช้งานกรอกข้อมูลครบทั้ง 4 ส่วนแล้วแอปพลิเคชันจะแสดงผลสรุปออกมา เมื่อผู้ใช้งานตรวจทานดูแล้วก็สามารถทำการกดปุ่ม “บันทึก” เพื่อบันทึกผลการประเมินได้ (หากผู้ใช้งานยังประเมินไม่เสร็จแล้วกดออกจากหน้าการประเมินไปก่อน การประเมินนั้นจะกลายเป็นการ์ดสีเทาในหน้าประวัติการประเมินซึ่งผู้ใช้งานสามารถมารอค่อยให้เสร็จในภายหลังได้)



รูป 4.30 การเพิ่มแบบประเมิน

4.2.1.19 การแก้ไขแบบประเมิน

การแก้ไขแบบประเมินสามารถทำได้จากการกดที่ปุ่มแก้ไข (สีเขียว) ในการ์ดการประเมิน (อยู่ในส่วนประวัติการเข้ารับบริการวินิจฉัย) ในหน้าข้อมูลเด็ก

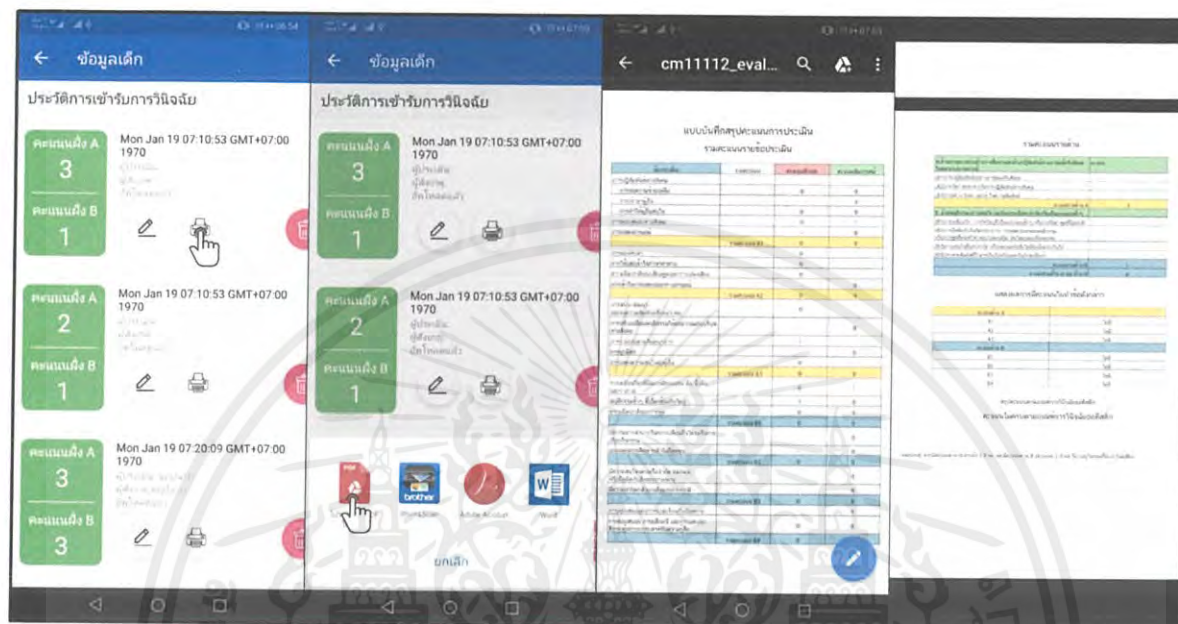
4.2.1.20 การลบแบบประเมิน

การลบแบบประเมินสามารถทำได้จากการกดที่ปุ่มลบ (สีแดง) ในการ์ดการประเมิน (อยู่ในส่วนประวัติการเข้ารับบริการวินิจฉัย) ในหน้าข้อมูลเด็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.1.21 การพิมพ์แบบประเมินออกมาเป็นไฟล์ PDF

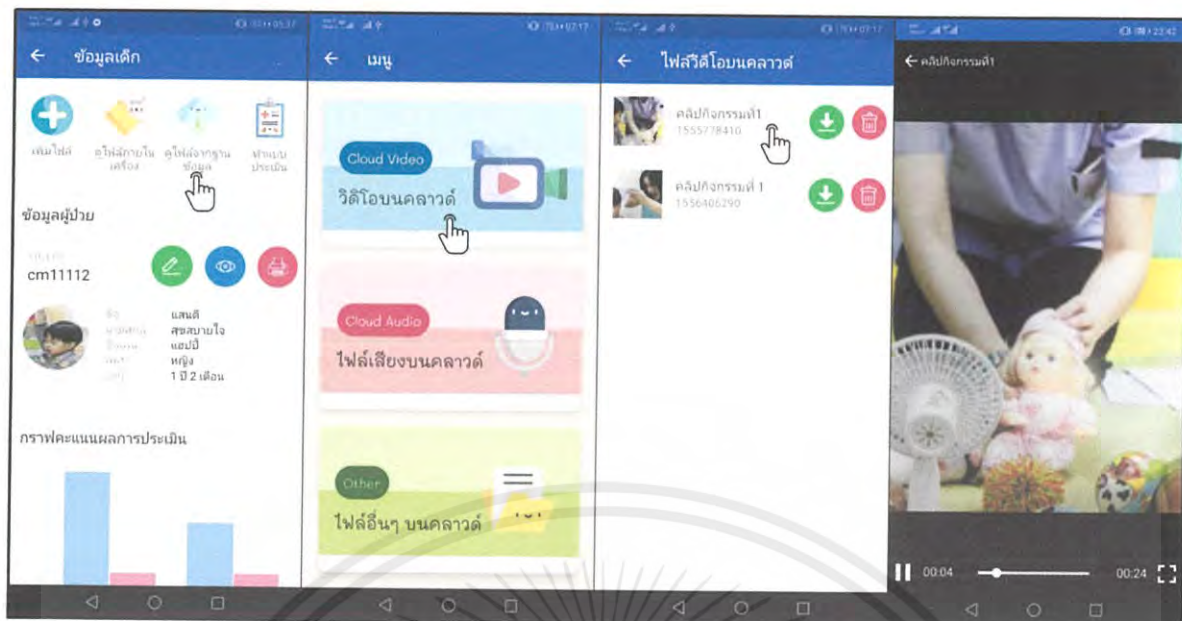
การพิมพ์แบบประเมินออกมาเป็นไฟล์ PDF สามารถทำได้จากการกดที่ปุ่มพิมพ์ (สีขาว) ในการ์ดการประเมิน (อยู่ในส่วนประวัติการเข้ารับการวินิจฉัย) ในหน้าข้อมูลเด็ก



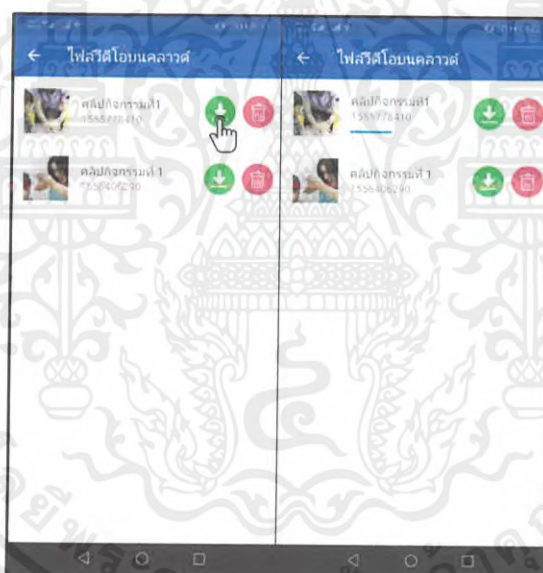
รูป 4.31 การพิมพ์ผลการประเมินออกมาเป็นไฟล์ PDF

4.2.1.22 การดู/ดาวน์โหลด/ลบ ไฟล์บนระบบคลาวด์

การดูรายชื่อไฟล์บนระบบคลาวด์สามารถทำได้โดยการกดที่เมนู “ดูไฟล์จากฐานข้อมูล” โดยจะแบ่งไฟล์บนฐานข้อมูลออกเป็น ไฟล์วิดีโอ ไฟล์เสียง และไฟล์อื่นๆ เมื่อกดเข้าไปในหน้ารายชื่อไฟล์จะมีปุ่มสองปุ่มได้แก่ ปุ่มดาวน์โหลดไฟล์ และปุ่มลบไฟล์



รูป 4.32 การดูไฟล์บนระบบคลาวด์

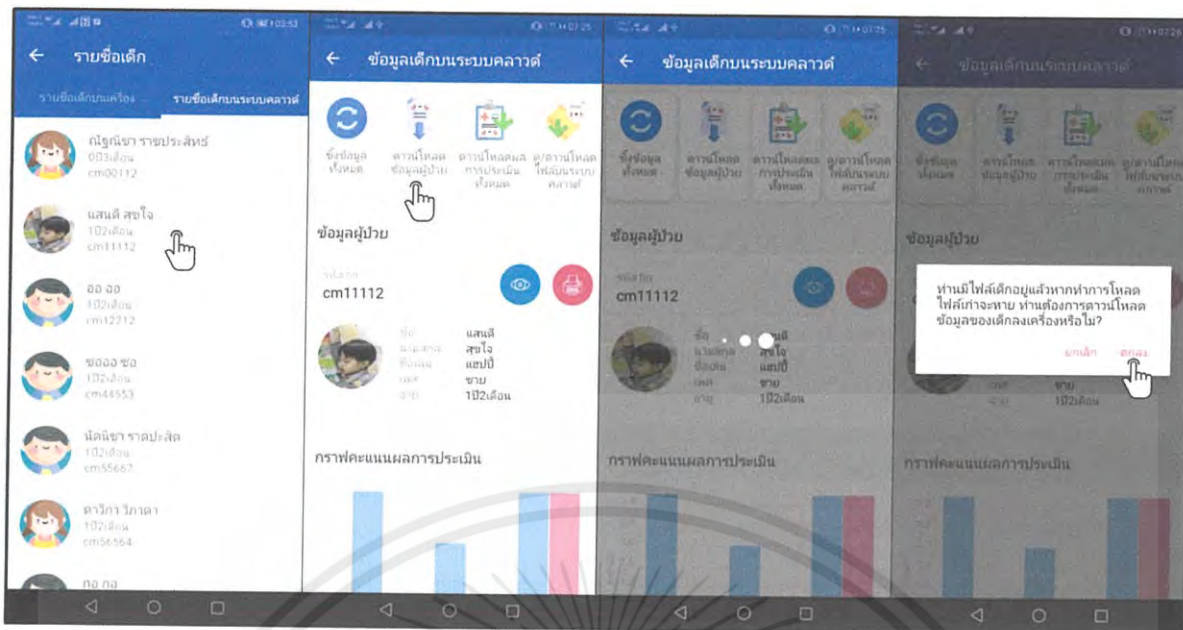


รูป 4.33 การดาวน์โหลดไฟล์จากระบบคลาวด์

4.2.1.23 การดาวน์โหลดข้อมูลผู้ป่วยจากระบบคลาวด์

การดาวน์โหลดข้อมูลผู้ป่วยจากระบบคลาวด์สามารถทำได้โดยการเข้าหน้าข้อมูลเด็กบนระบบคลาวด์ บนแถบเมนูด้านบนให้กดที่ปุ่ม “ดาวน์โหลดข้อมูลผู้ป่วย” จากนั้นจะมีไดอะล็อกแจ้งเตือนว่า การดาวน์โหลดข้อมูลผู้ป่วยหากมีข้อมูลผู้ป่วยอยู่ในเครื่องอยู่แล้ว ข้อมูลผู้ป่วยในเครื่องจะโดนทับโดยข้อมูลบนระบบคลาวด์ (แต่ถ้ายังไม่มีข้อมูลผู้ป่วยบนเครื่องจะเป็นไดอะล็อกยืนยันการดาวน์โหลดแทน)

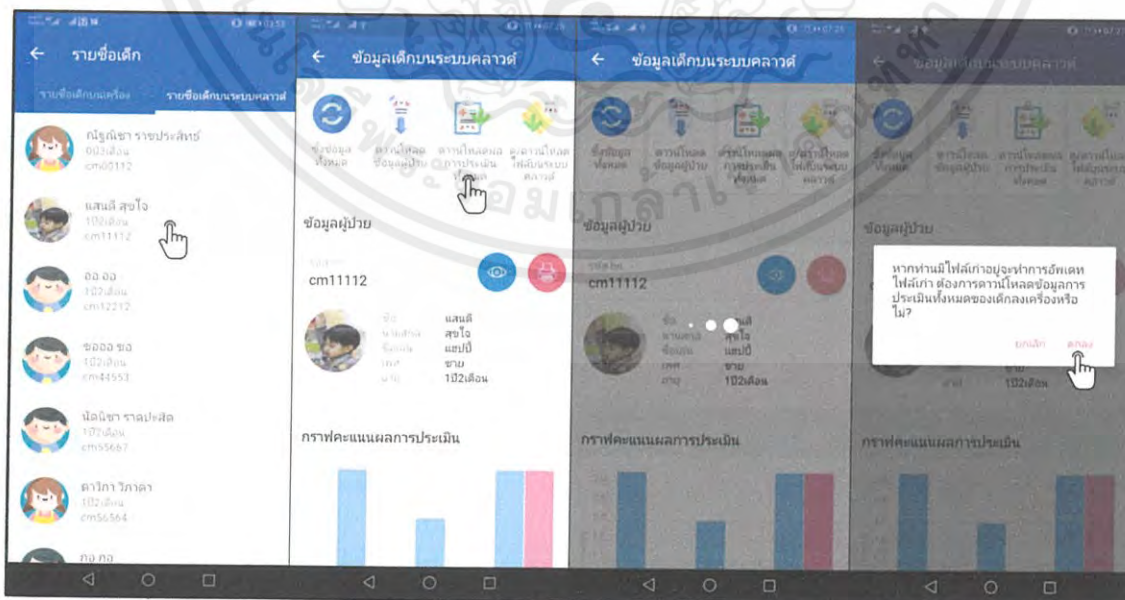
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใด คู่ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.34 การดาวน์โหลดข้อมูลผู้ป่วย

4.2.1.24 การดาวน์โหลดผลการประเมินทั้งหมด

การดาวน์โหลดผลการประเมินทั้งหมดจากระบบคลาวด์สามารถทำได้โดยการเข้าหน้าข้อมูลเด็กบนระบบคลาวด์ บนแถบเมนูด้านบนให้กดที่ปุ่ม “ดาวน์โหลดผลการประเมินทั้งหมด” ในการดาวน์โหลดผลการประเมิน ไฟล์การประเมินเก่านั้นจะไม่หายไป แต่จะทำการเพิ่มไฟล์การประเมินที่ไม่มีในเครื่อง และทำการประเมินเดิม(เฉพาะไฟล์ที่ซ้ำ)ด้วยการประเมินบนระบบคลาวด์

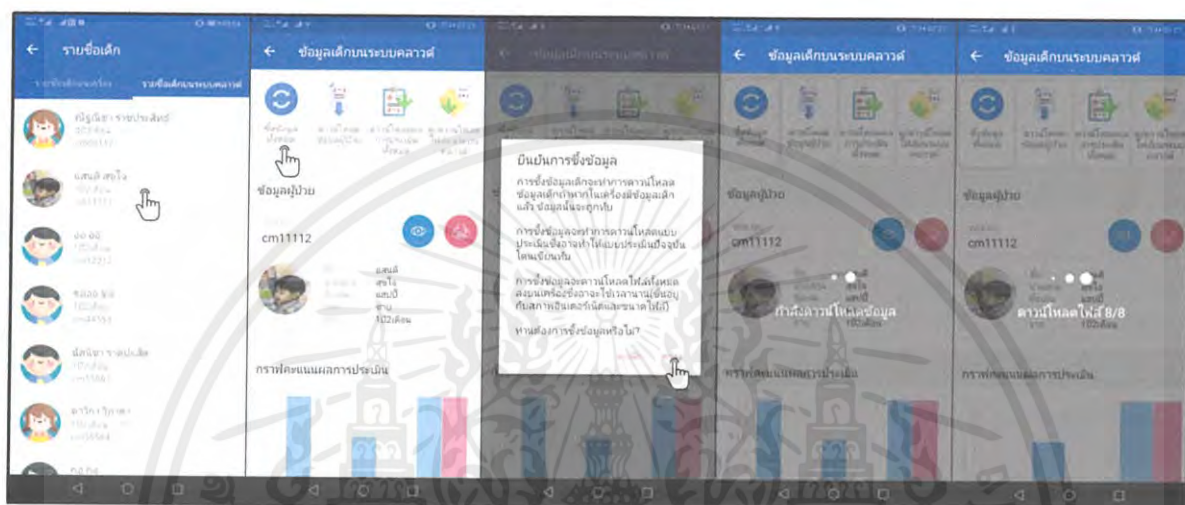


รูป 4.35 การดาวน์โหลดผลการประเมินทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2.1.25 การซิงค์ (Sync)

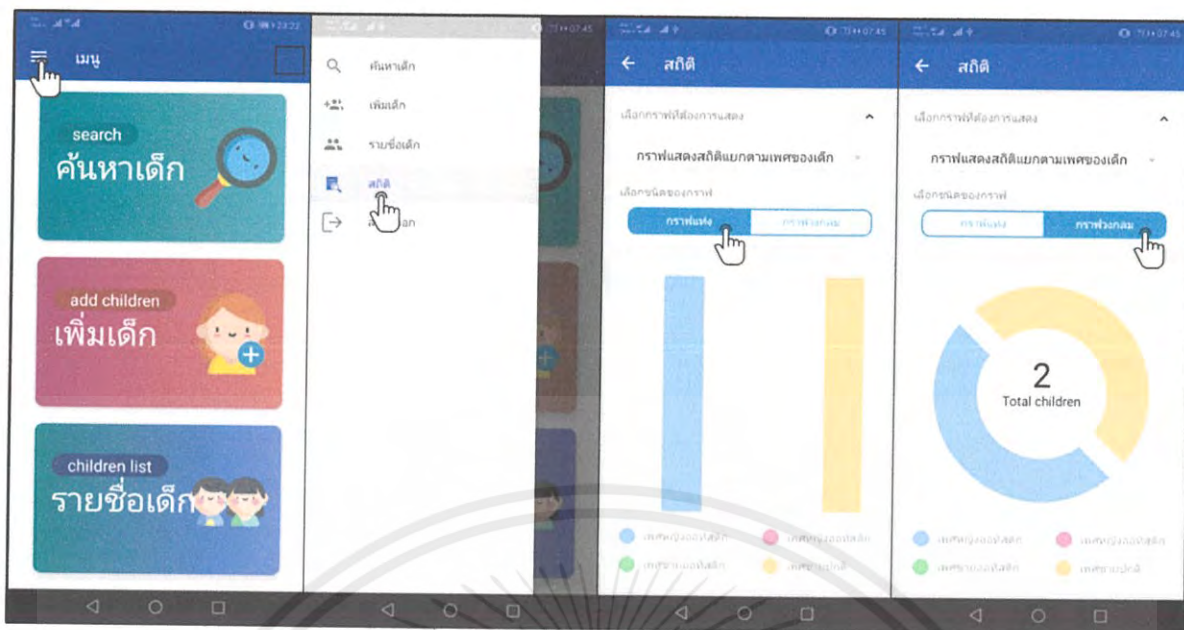
การซิงค์สามารถทำได้โดยการเข้าหน้าข้อมูลเด็กบนระบบคลาวด์ บนแถบเมนูด้านบน ให้กดที่ปุ่ม “ซิงค์ข้อมูลทั้งหมด” การซิงค์ข้อมูลทั้งหมดจะเป็นการดาวน์โหลดไฟล์ข้อมูลผู้ป่วย คิววีซี โหลดผลการประเมินทั้งหมด และคิววีซีไฟล์ต่าง ๆ ที่ผู้ใช้งานได้ทำการอัปโหลดขึ้นไปยังระบบคลาวด์



รูป 4.36 การซิงค์ข้อมูลทั้งหมด

4.2.1.26 การดูข้อมูลทางสถิติ

การดูข้อมูลทางสถิติสามารถทำได้โดยกดที่แถบแฮมเบอร์เกอร์ที่หน้าเมนูหลักแล้วเลือกเมนูสถิติ ในหน้าสถิติจะแสดงกราฟต่าง ๆ ตามที่ผู้ใช้งานเลือก (สามารถเป็นกราฟแท่งหรือกราฟวงกลมได้)



รูป 4.37 การแสดงข้อมูลทางสถิติ

4.2.2 แอปพลิเคชันในแท็บเล็ต



รูป 4.38 หน้า Login

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.39 หน้าเมนู

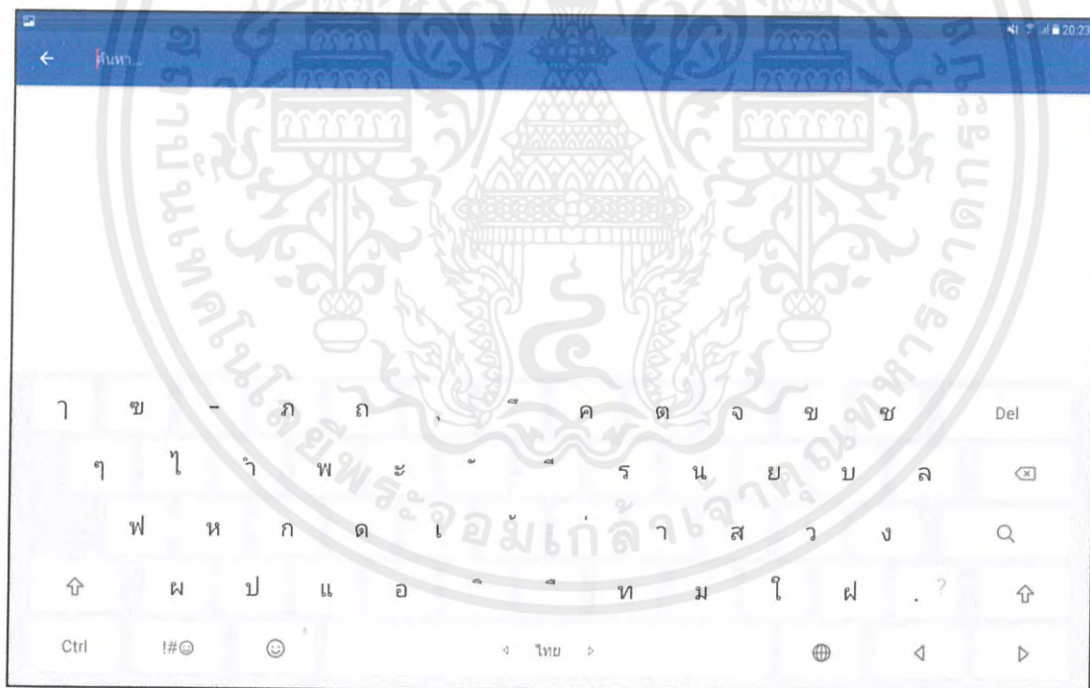
 A screenshot of a mobile application form titled 'เพิ่มเด็กเข้าสู่ระบบ' (Add child to system). The form is on a white background with a blue top bar. It contains several sections: 'เลือกรูปภาพ' (Select photo) with a circular photo selection area; 'ประวัติผู้ป่วย' (Patient history) with a text input field; 'ตำแหน่งชื่อ' (Name position) with a label 'เด็กชาย' (Boy) and a text input field; and 'ชื่อ' (Name) with a text input field. A 'บันทึก' (Save) button is at the bottom left. A large, faint watermark of a university seal is visible in the background.

รูป 4.40 หน้ากรอกรายละเอียดของเด็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

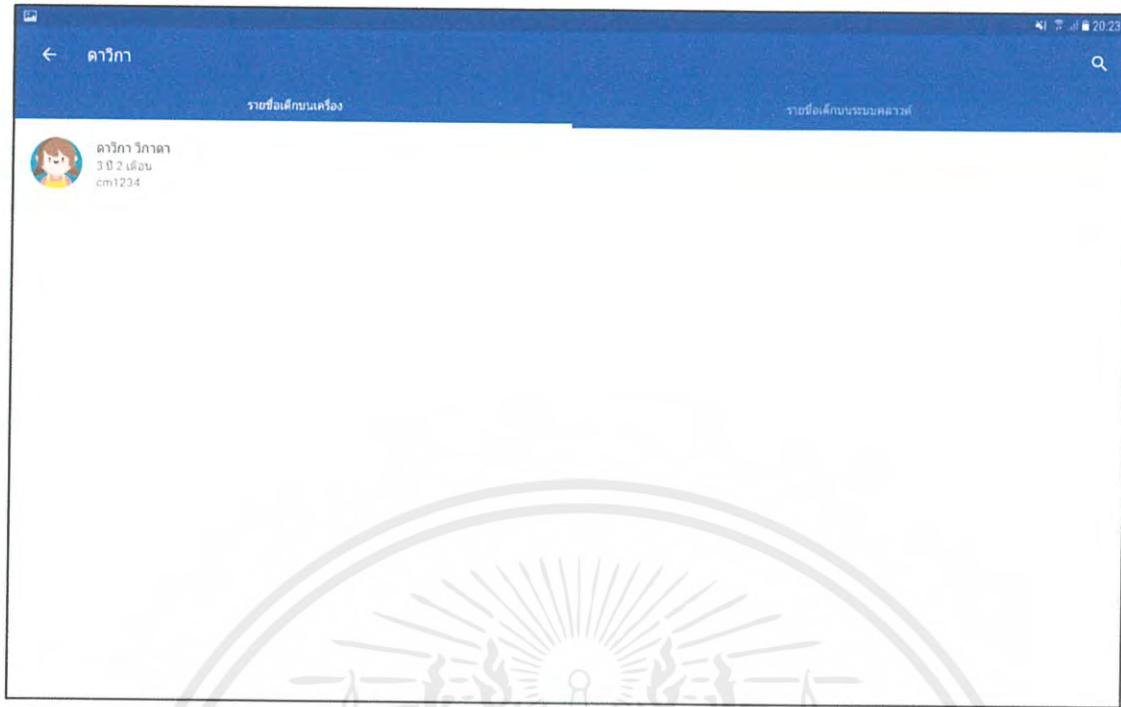


รูป 4.41 หน้าค้นหารายชื่อเด็ก

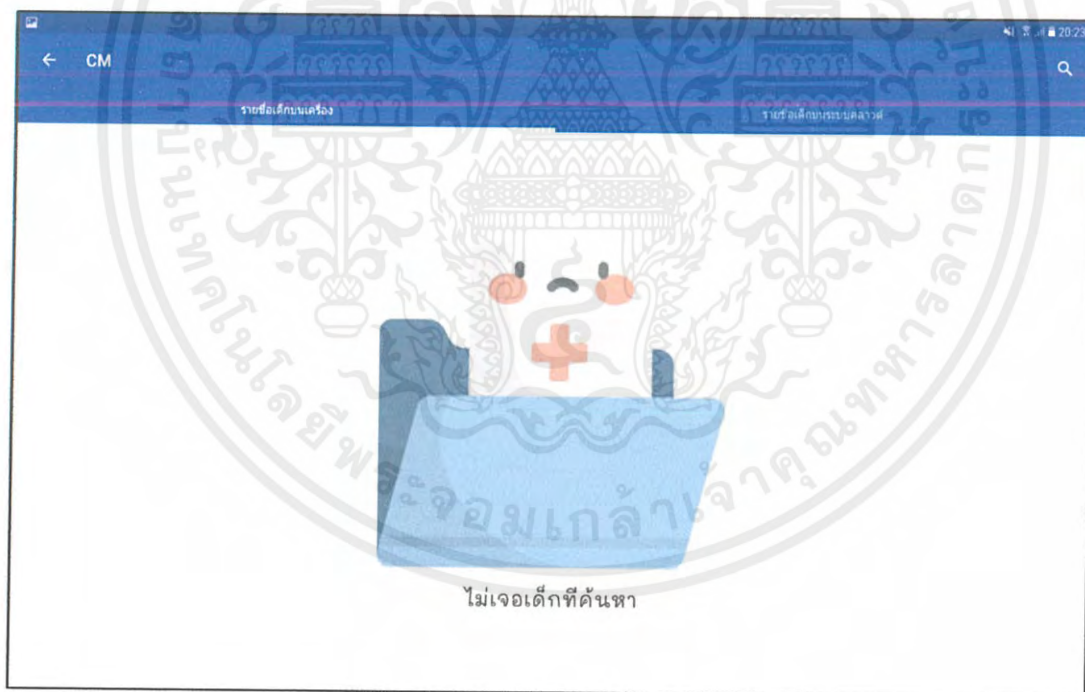


รูป 4.42 หน้ากรอกรายชื่อเด็กที่จะค้นหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

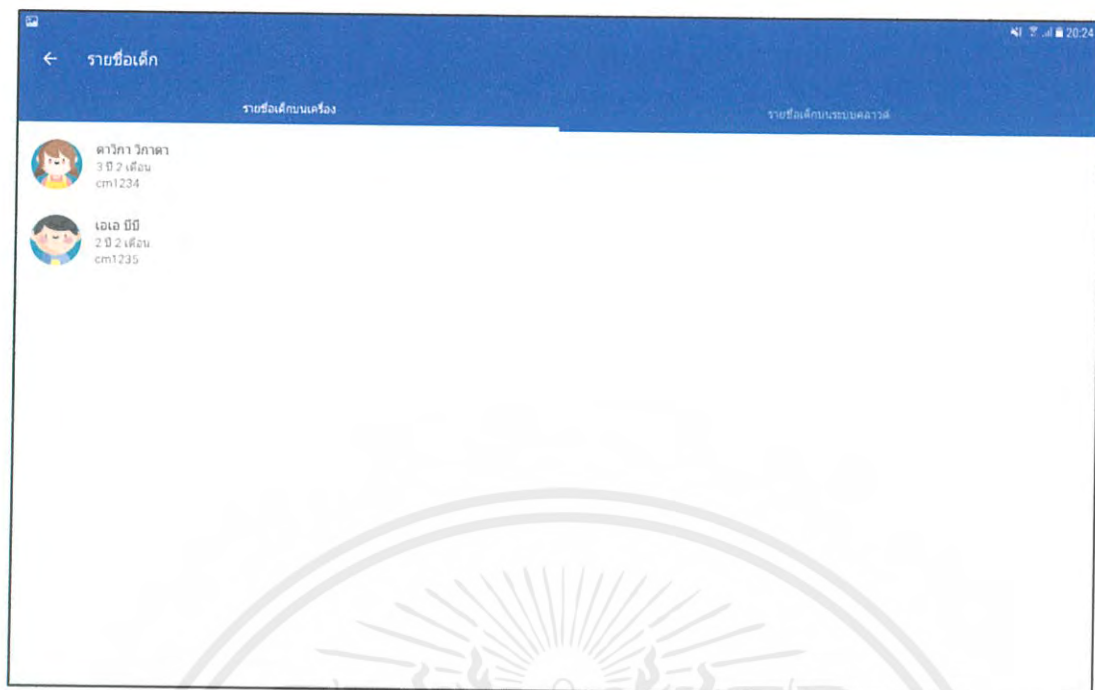


รูป 4.43 หน้าแสดงรายชื่อเด็กที่ค้นหา

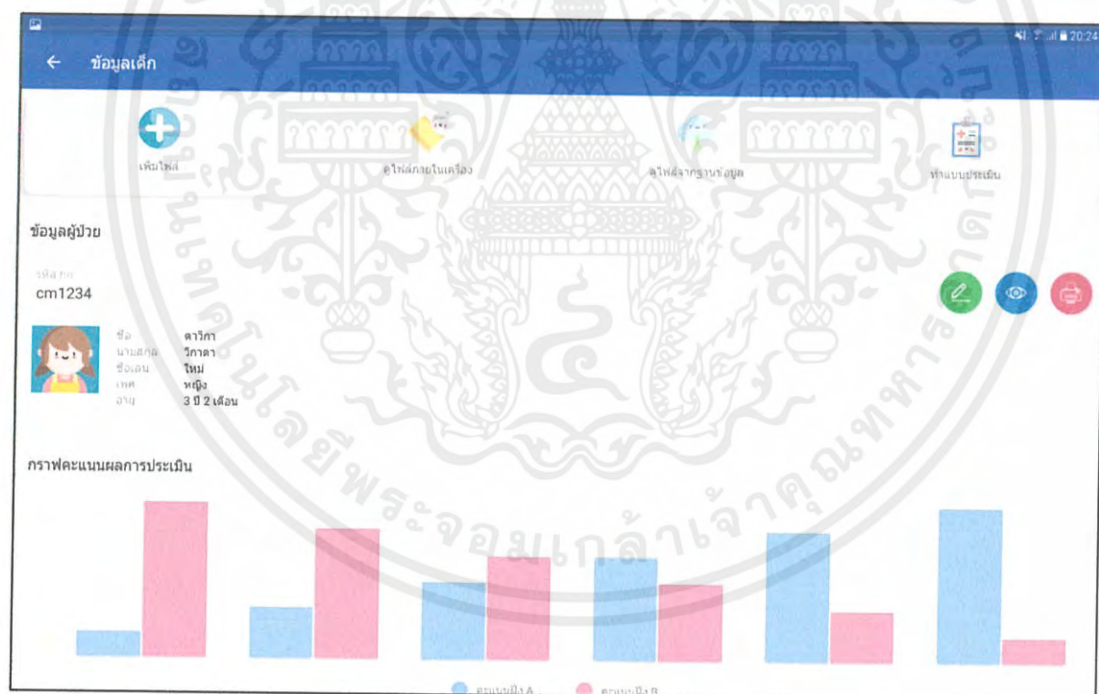


รูป 4.44 หน้าค้นหารายชื่อเด็กไม่เจอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

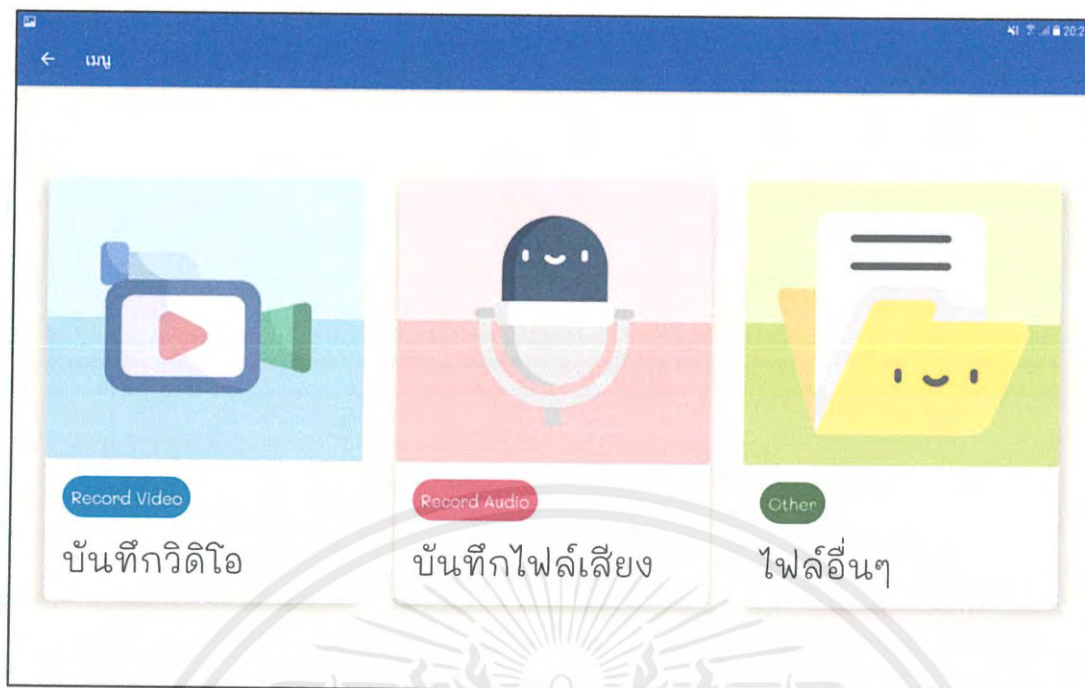


รูป 4.45 หน้ารายชื่อเด็ก

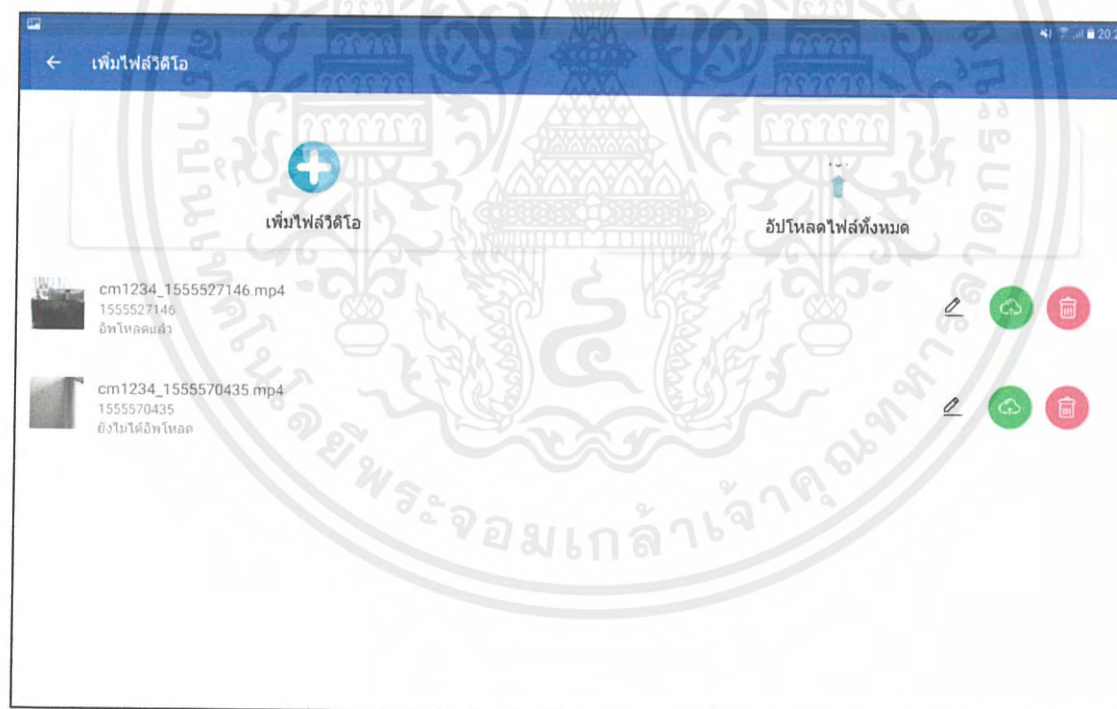


รูป 4.46 หน้ารายละเอียดของเด็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

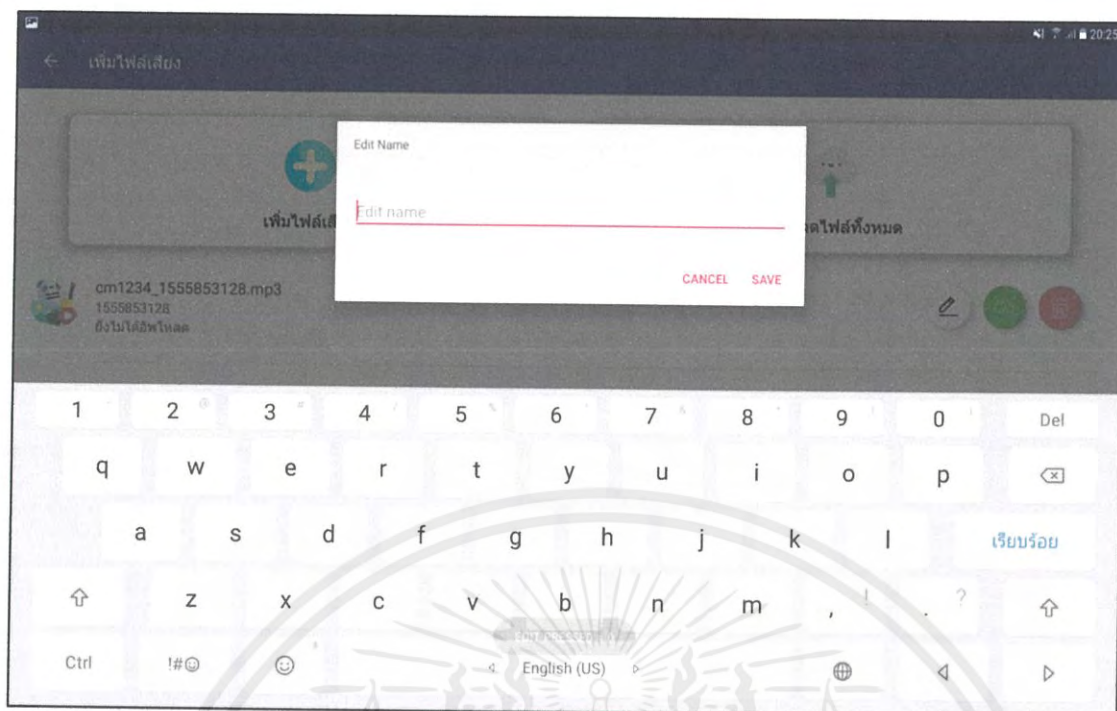


รูป 4.47 หน้าเพิ่มไฟล์ข้อมูลของเด็ก



รูป 4.48 หน้าเพิ่มไฟล์วิดีโอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

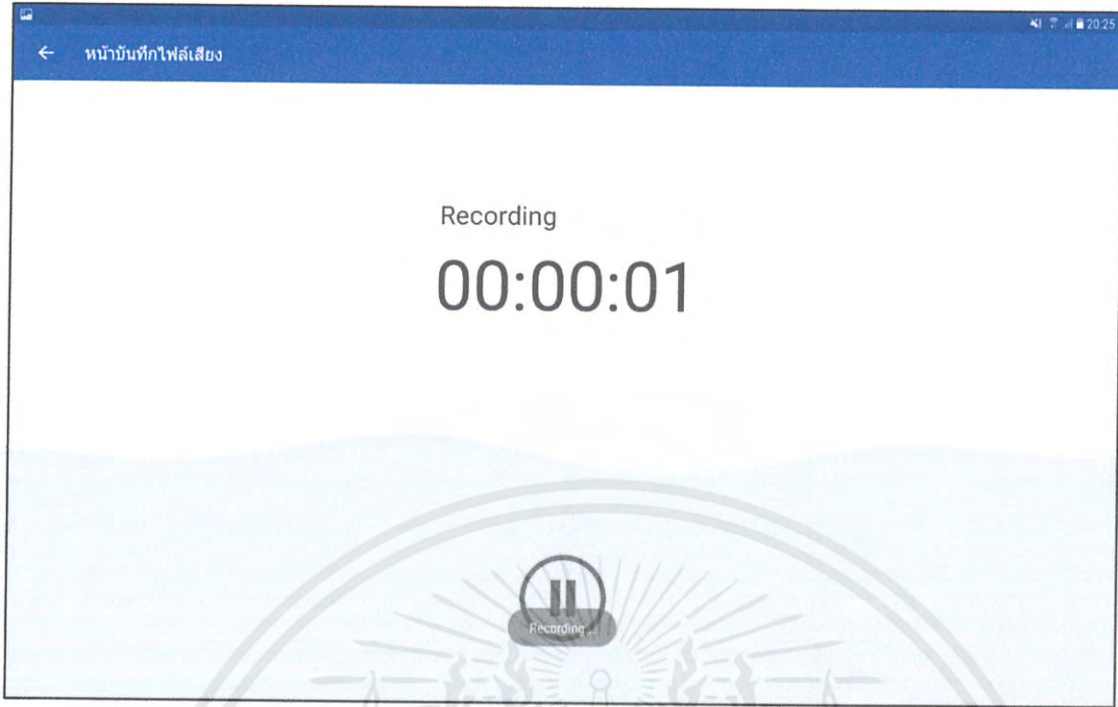


รูป 4.49 เปลี่ยนชื่อไฟล์

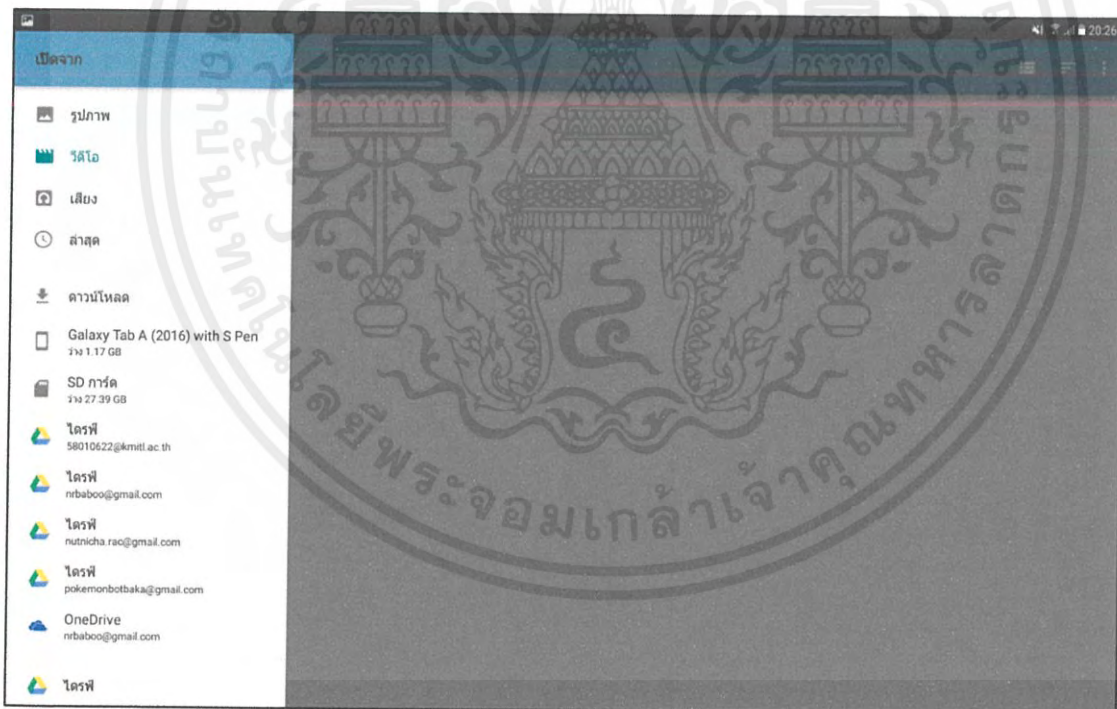


รูป 4.50 ลบไฟล์

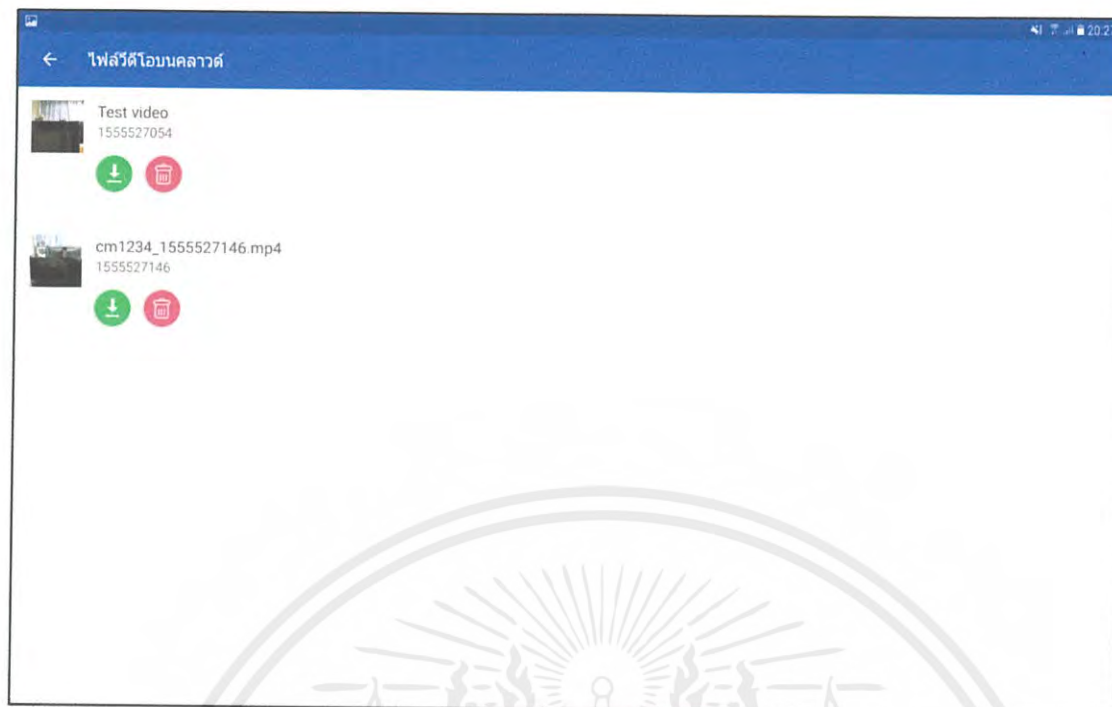
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.51 หน้าบันทึกไฟล์เสียง



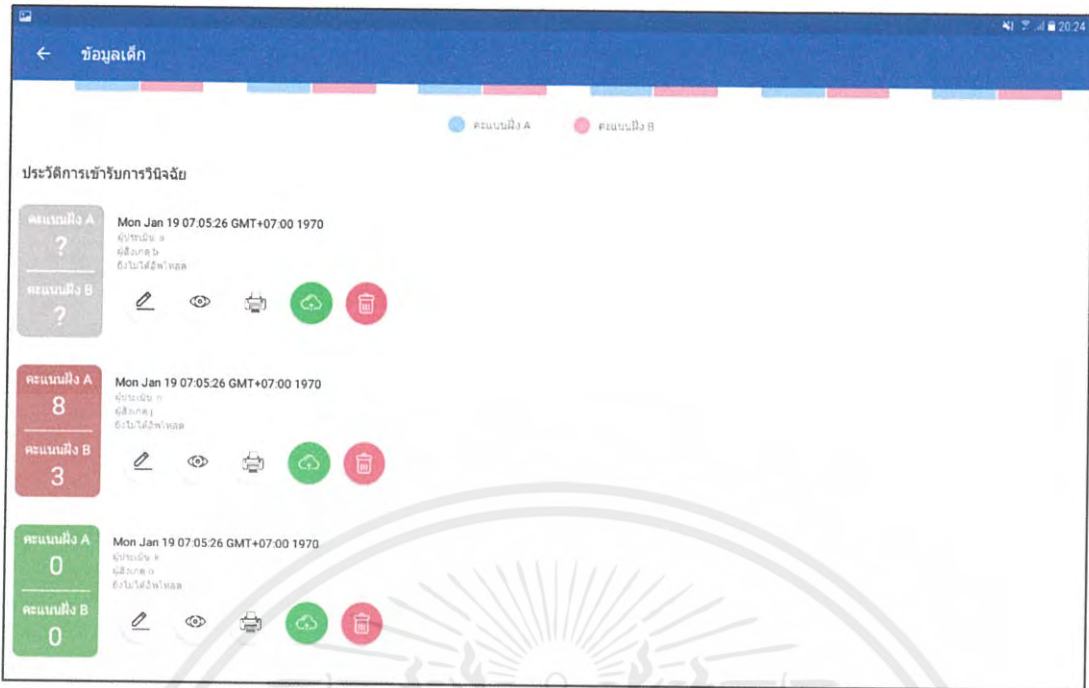
รูป 4.52 หน้าเลือกไฟล์ข้อมูลจากภายในเครื่อง



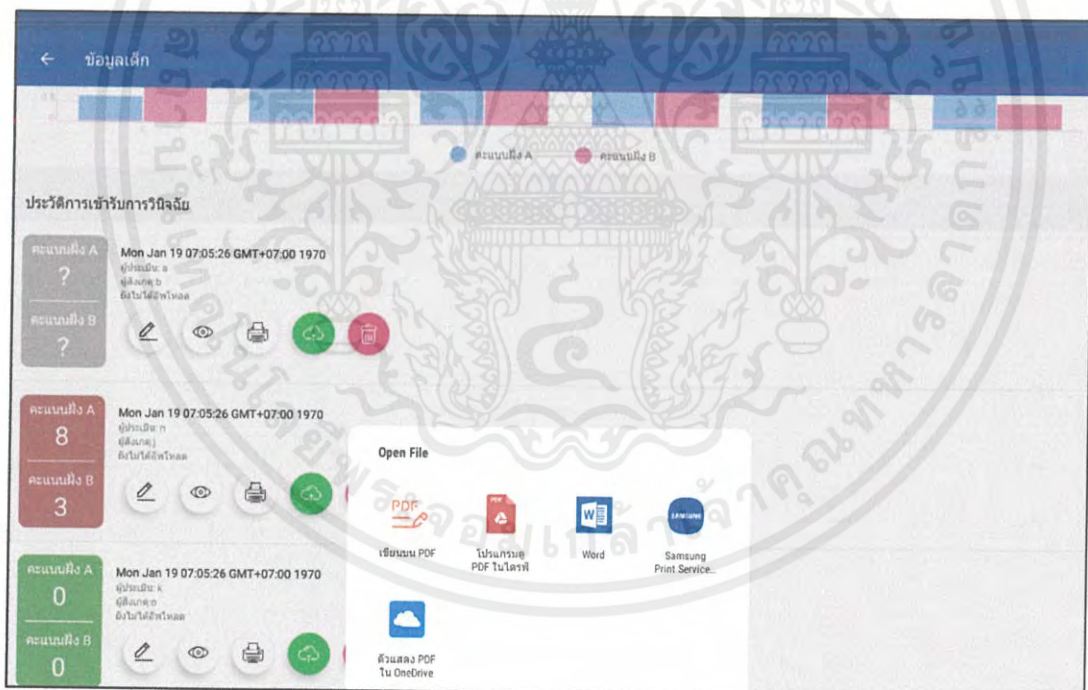
รูป 4.53 หน้าสำหรับดูไฟล์บนระบบคลาวด์

รูป 4.54 หน้าทำแบบประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.55 หน้าแสดงผลการประเมินทั้งหมด



รูป 4.56 หน้าเลือกโปรแกรมสำหรับเปิดผลการประเมิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวมคะแนนรายด้าน

A.ด้านความบกพร่องด้านการสื่อสารและด้านปฏิสัมพันธ์ทางอารมณ์หรือสังคม ในหลายๆสถานการณ์	คะแนน
(A1)การปฏิสัมพันธ์ทางอารมณ์หรือสังคม	
(A2)การใช้ภาษาท่าทางในการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม	
(A3)การสร้าง รักษา และเข้าใจความสัมพันธ์	
คะแนนรวมด้าน A	8
B. ด้านพฤติกรรม ความสนใจ และกิจกรรมที่ควบคุมหรือเป็นแบบแผนซ้ำๆ	
(B1)การเคลื่อนไหว การใช้วัตถุที่เป็นแบบแผนซ้ำๆ หรือการใช้คำพูดที่ติดปกติ	
(B2)การติดติดกับกิจวัตรประจำวัน การแสดงออกของพฤติกรรม หรือการพูดที่ต้องทำตามแบบแผนเดิม โดยไม่ยอมเปลี่ยนแปลง	
(B3)ความสนใจที่แคบจำกัด หรือหมกมุ่นกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งมากเกินไป	
(B4)ประสาทสัมผัสที่ไวมากเกินไปหรืออ่อนเกินไปต่อสิ่งเร้า	
คะแนนรวมด้าน B	3
คะแนนรวมด้าน A และ ด้าน B	11

แสดงผลการมีคะแนนในหัวข้อดังกล่าว

คะแนนด้าน A	
A1	มี
A2	มี
A3	มี
คะแนนด้าน B	
B1	มี
B2	มี
B3	ไม่มี
B4	ไม่มี

รูป 4.57 ไฟล์ PDF ผลการประเมิน

ข้อมูลเด็กบนระบบคลาวด์

ชื่อข้อมูลทั้งหมด ชื่อไฟล์ข้อมูลผู้ป่วย ดังมีไฟล์เอกสารประเมินพัฒนาการ ชื่อ/ดาวน์โหลดไฟล์บนระบบคลาวด์

ข้อมูลผู้ป่วย

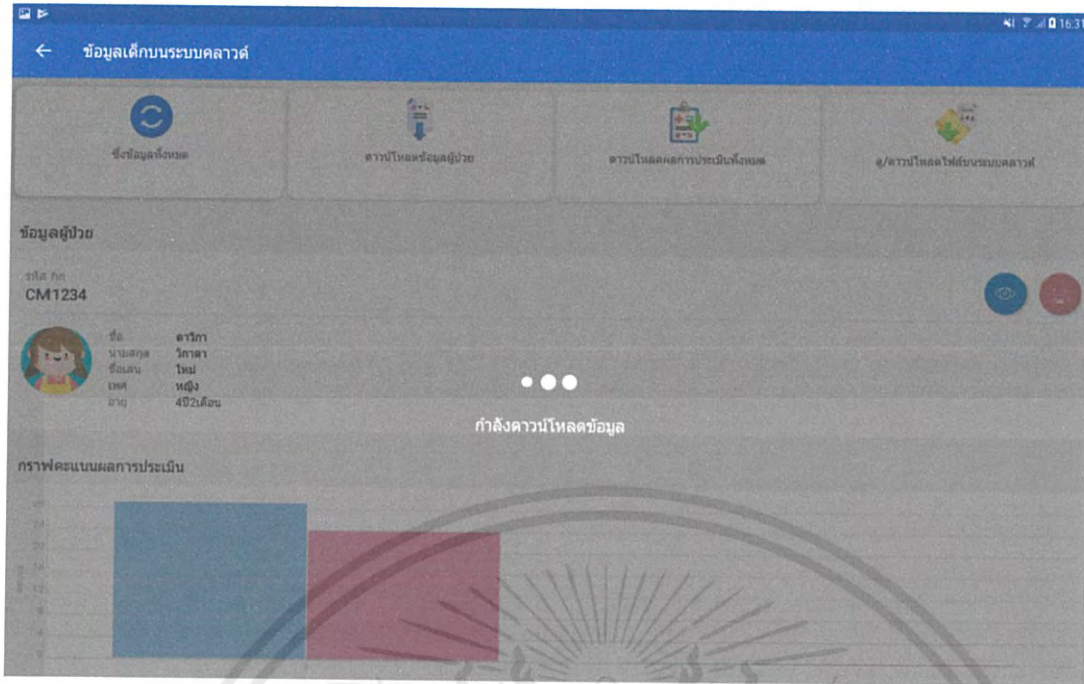
รหัส ID: CM1234

ชื่อ: ลาวา นามสกุล: วิชาลา วันเกิด: 1/1/2000 เพศ: หญิง อายุ: 4ปี2เดือน

กราฟคะแนนผลการประเมิน

รูป 4.58 รายละเอียดของผู้ป่วยจากคลาวด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

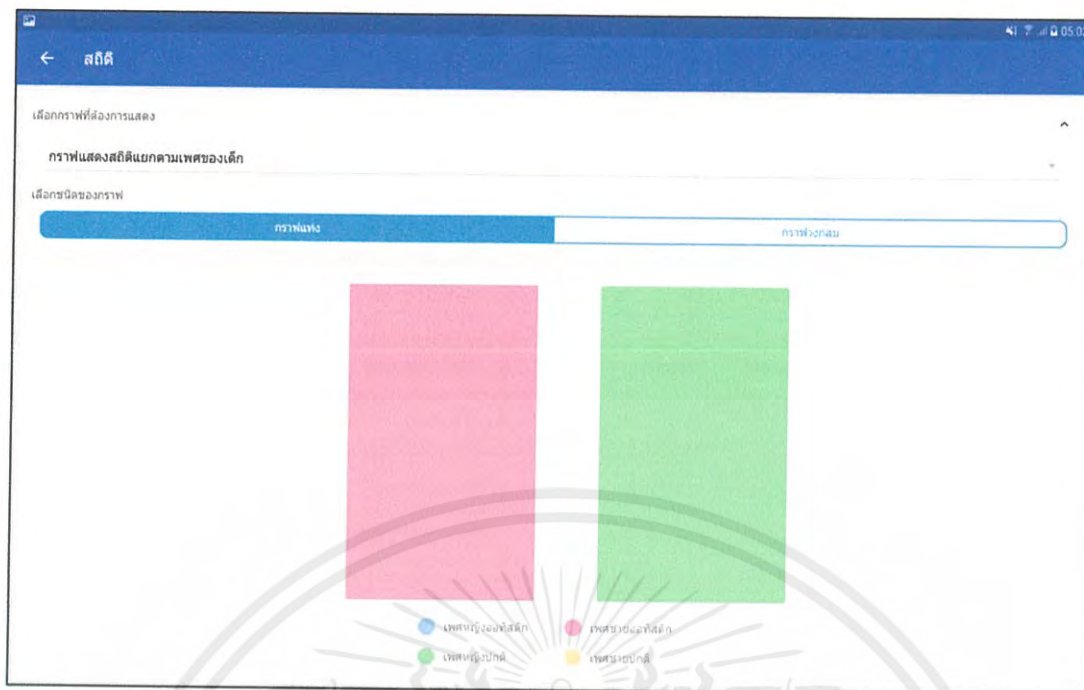


รูป 4.59 หน้าดาวน์โหลดข้อมูลผู้ป่วยจากคลาวด์

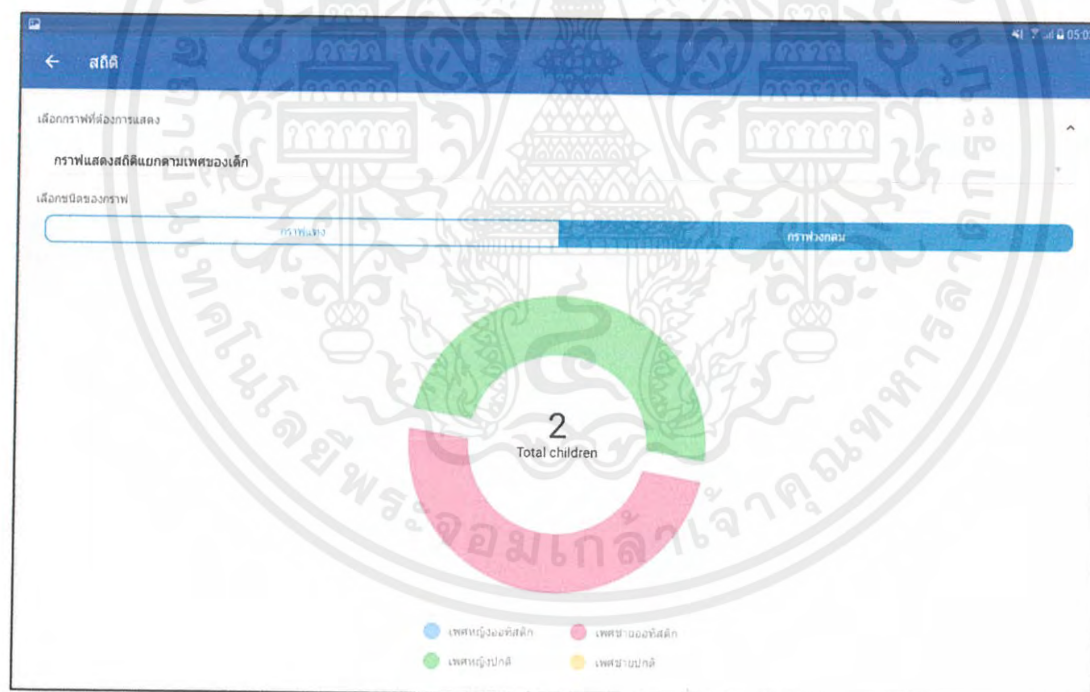


รูป 4.60 เมนูสถิติของเด็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.61 สถิติของเด็กโดยแบ่งตามเพศแบบกราฟแท่ง

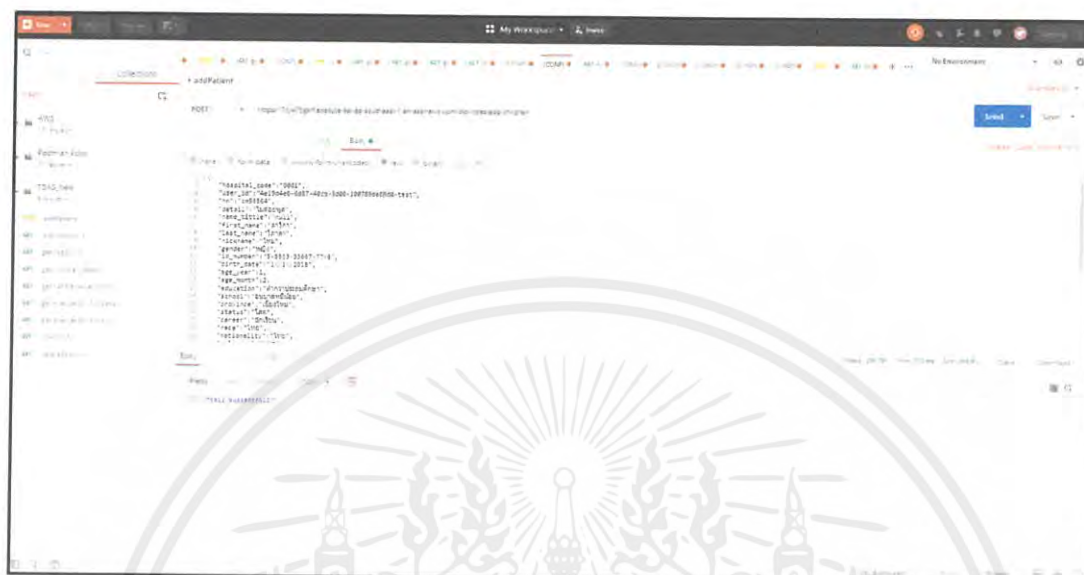


รูป 4.62 สถิติของเด็กโดยแบ่งตามเพศแบบกราฟวงกลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 การทดสอบ API

4.3.1 ทดสอบการเรียกใช้งาน API เพื่อเพิ่มเด็กเข้าสู่ระบบ

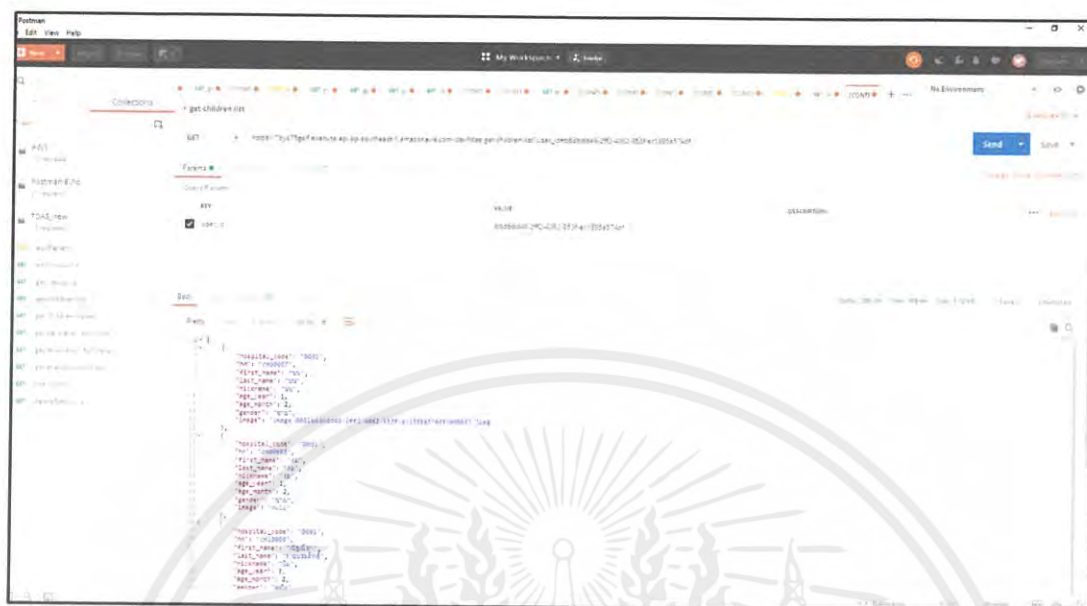


รูป 4.63 ทดสอบการเรียกใช้งาน API ในการเพิ่มเด็กเข้าสู่ระบบ

ตาราง 4.1 เวลาที่ใช้ในการเรียกใช้งาน API เพิ่มเด็กเข้าสู่ระบบ

ครั้งที่ทดสอบ	เวลาที่ใช้
1	272 มิลลิวินาที
2	333 มิลลิวินาที
3	62 มิลลิวินาที
4	61 มิลลิวินาที
5	61 มิลลิวินาที
6	328 มิลลิวินาที
7	62 มิลลิวินาที
8	62 มิลลิวินาที
9	69 มิลลิวินาที
10	74 มิลลิวินาที

4.3.2 ทดสอบการเรียกใช้งาน API เพื่อแสดงรายชื่อเด็ก



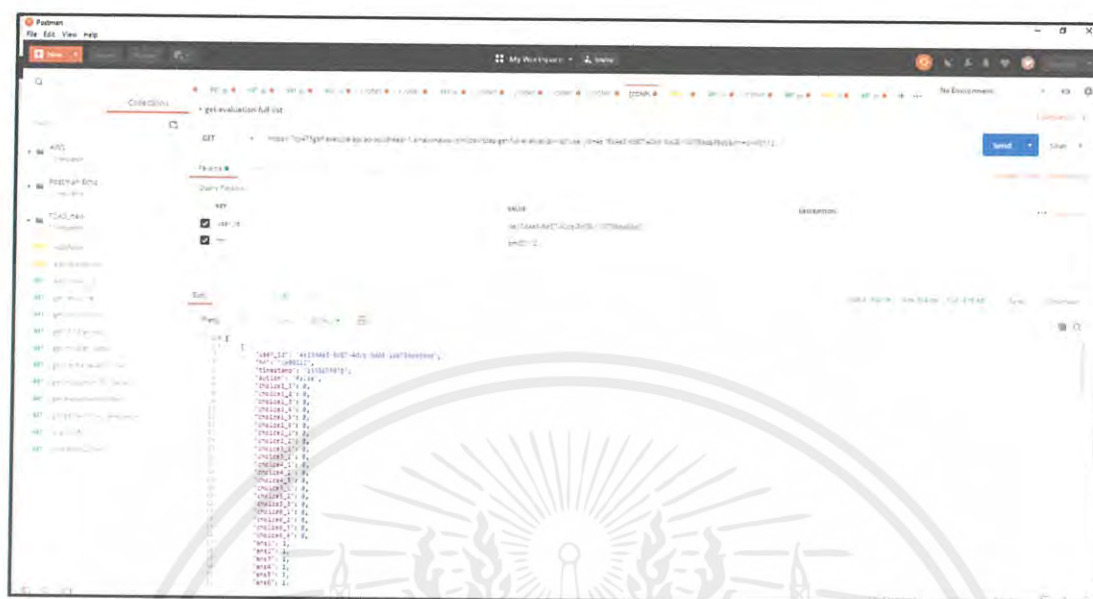
รูป 4.64 ทดสอบการเรียกใช้งาน API ในการเรียกดูรายชื่อเด็ก

ตาราง 4.2 เวลาที่ใช้ในการเรียกใช้งาน API ในการเรียกดูรายชื่อเด็ก

ครั้งที่ทดสอบ	เวลาที่ใช้
1	202 มิลลิวินาที
2	109 มิลลิวินาที
3	380 มิลลิวินาที
4	55 มิลลิวินาที
5	56 มิลลิวินาที
6	56 มิลลิวินาที
7	58 มิลลิวินาที
8	55 มิลลิวินาที
9	77 มิลลิวินาที
10	56 มิลลิวินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.4 ทดสอบการเรียกใช้งาน API เพื่อดึงข้อมูลรายการการประเมินฉบับเต็ม

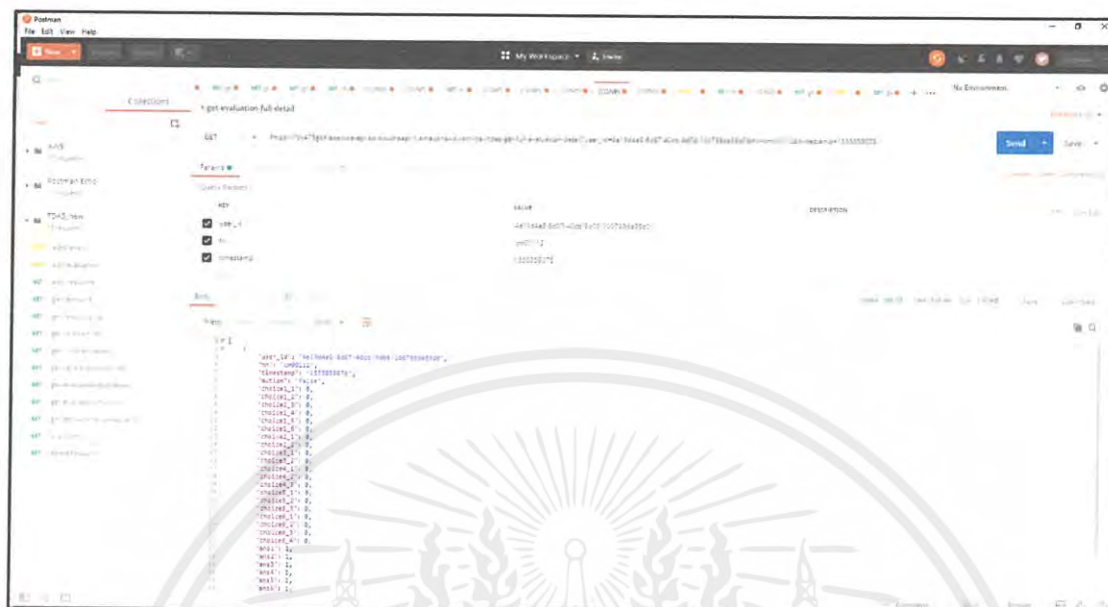


รูป 4.66 ทดสอบการเรียกใช้งาน API เพื่อดึงข้อมูลรายการการประเมินฉบับเต็ม

ตาราง 4.4 เวลาที่ใช้ในการเรียกใช้งาน API เพื่อดึงข้อมูลรายการการประเมินฉบับเต็ม

ครั้งที่ทดสอบ	เวลาที่ใช้
1	824 มิลลิวินาที
2	550 มิลลิวินาที
3	401 มิลลิวินาที
4	306 มิลลิวินาที
5	58 มิลลิวินาที
6	75 มิลลิวินาที
7	55 มิลลิวินาที
8	55 มิลลิวินาที
9	61 มิลลิวินาที
10	57 มิลลิวินาที

4.3.5 ทดสอบการเรียกใช้งาน API เพื่อดึงข้อมูลการประเมินฉบับเต็ม

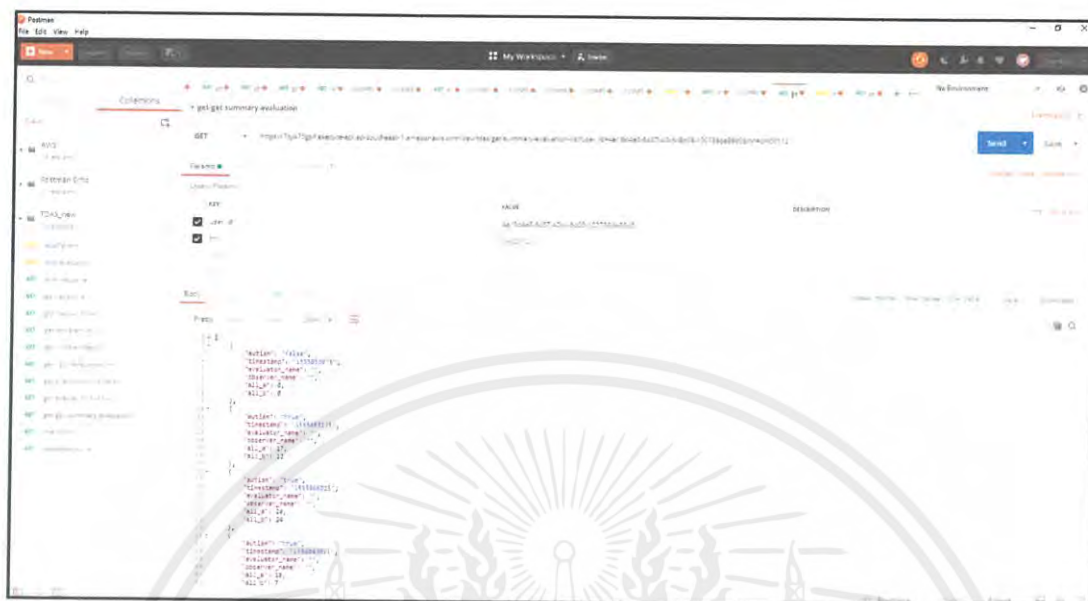


รูป 4.67 ทดสอบการเรียกใช้งาน API เพื่อดึงข้อมูลการประเมินฉบับเต็ม

ตาราง 4.5 เวลาที่ใช้ในการเรียกใช้งาน API เพื่อดึงข้อมูลการประเมินฉบับเต็ม

ครั้งที่ทดสอบ	เวลาที่ใช้
1	891 มิลลิวินาที
2	59 มิลลิวินาที
3	365 มิลลิวินาที
4	62 มิลลิวินาที
5	69 มิลลิวินาที
6	106 มิลลิวินาที
7	76 มิลลิวินาที
8	58 มิลลิวินาที
9	56 มิลลิวินาที
10	64 มิลลิวินาที

4.3.6 ทดสอบการเรียกใช้งาน API เพื่อดึงข้อมูลรายการการประเมินฉบับย่อ



รูป 4.68 ทดสอบการเรียกใช้งาน API เพื่อดึงข้อมูลรายการการประเมินฉบับย่อ

ตาราง 4.6 เวลาที่ใช้ในการเรียกใช้งาน API เพื่อดึงข้อมูลรายการการประเมินฉบับย่อ

ครั้งที่ทดสอบ	เวลาที่ใช้
1	85 มิลลิวินาที
2	54 มิลลิวินาที
3	50 มิลลิวินาที
4	52 มิลลิวินาที
5	54 มิลลิวินาที
6	57 มิลลิวินาที
7	55 มิลลิวินาที
8	51 มิลลิวินาที
9	54 มิลลิวินาที
10	58 มิลลิวินาที

4.3.7 ทดสอบการเรียกใช้งาน API เพื่อเพิ่มการประเมิน



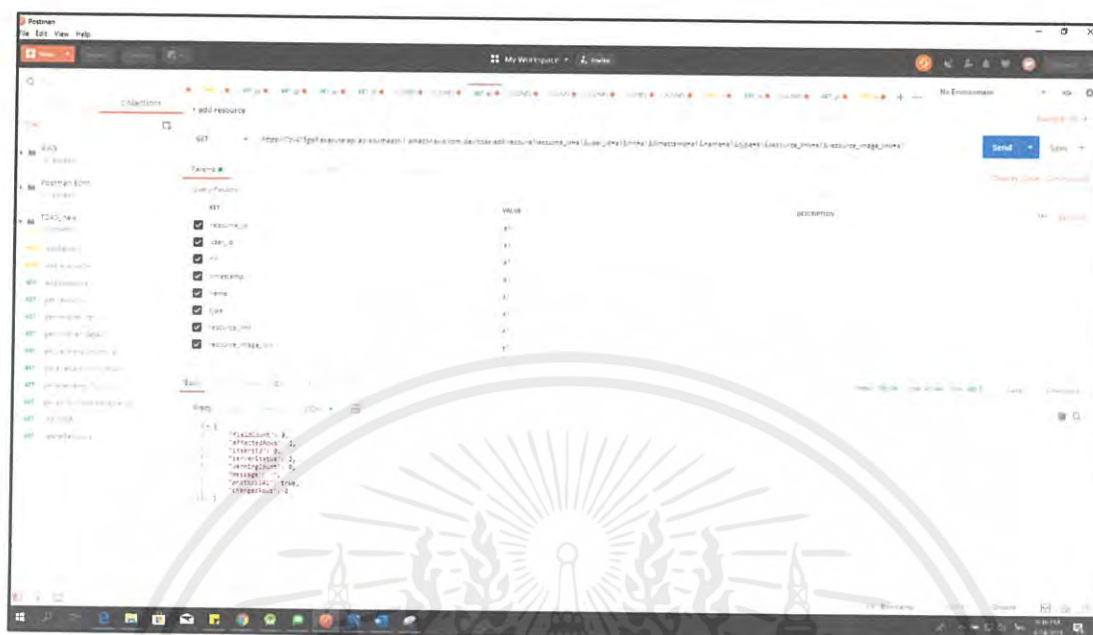
รูป 4.69 ทดสอบการเรียกใช้งาน API เพื่อเพิ่มการประเมิน

ตาราง 4.7 เวลาที่ใช้ในการเรียกใช้งาน API เพื่อเพิ่มการประเมิน

ครั้งที่ทดสอบ	เวลาที่ใช้
1	788 มิลลิวินาที
2	149 มิลลิวินาที
3	505 มิลลิวินาที
4	532 มิลลิวินาที
5	550 มิลลิวินาที
6	140 มิลลิวินาที
7	55 มิลลิวินาที
8	506 มิลลิวินาที
9	521 มิลลิวินาที
10	628 มิลลิวินาที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.8 ทดสอบการเรียกใช้งาน API เพื่อเพิ่มข้อมูลไฟล์

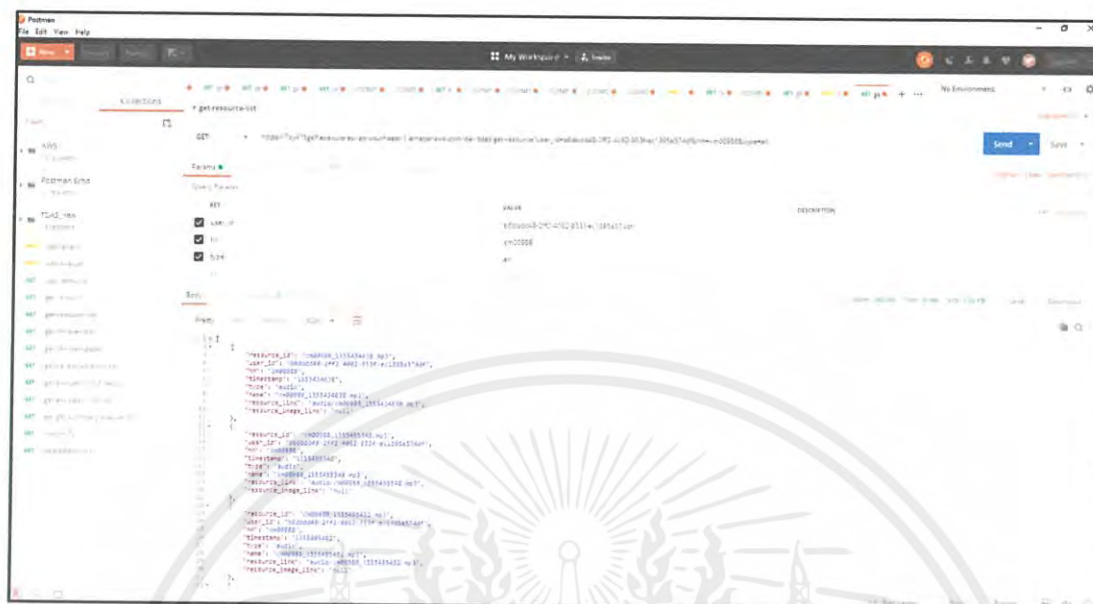


รูป 4.70 ทดสอบการเรียกใช้งาน API เพื่อเพิ่มข้อมูลไฟล์

ตาราง 4.8 เวลาที่ใช้ในการเรียกใช้งาน API เพื่อเพิ่มข้อมูลไฟล์

ครั้งที่ทดสอบ	เวลาที่ใช้
1	381 มิลลิวินาที
2	74 มิลลิวินาที
3	61 มิลลิวินาที
4	68 มิลลิวินาที
5	75 มิลลิวินาที
6	68 มิลลิวินาที
7	67 มิลลิวินาที
8	50 มิลลิวินาที
9	75 มิลลิวินาที
10	59 มิลลิวินาที

4.3.9 ทดสอบการเรียกใช้งาน API เพื่อดึงรายชื่อไฟล์

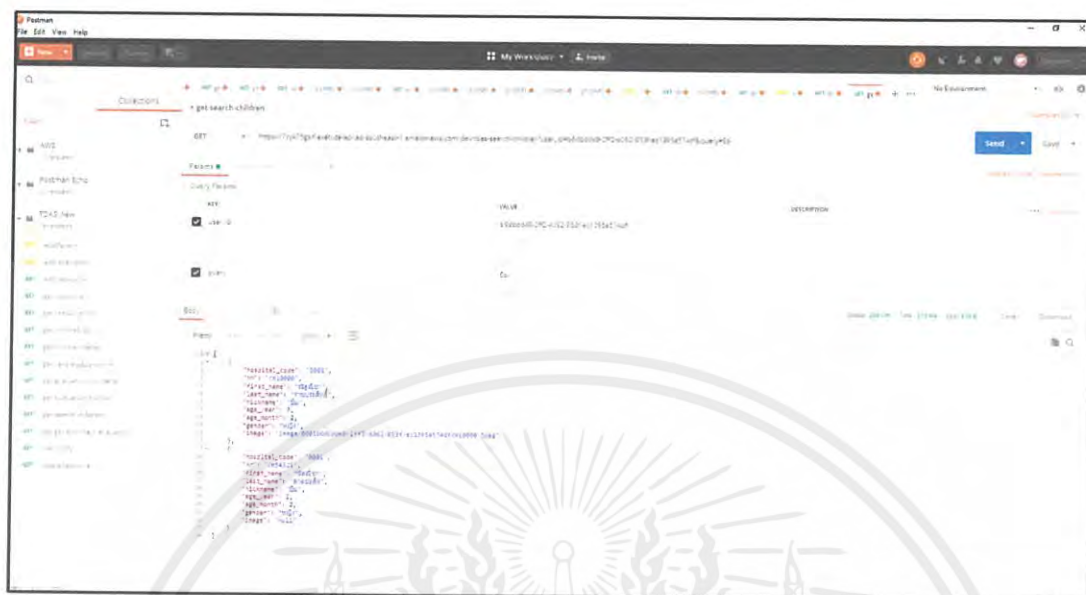


รูป 4.71 ทดสอบการเรียกใช้งาน API เพื่อดึงรายชื่อไฟล์

ตาราง 4.9 เวลาที่ใช้ในการเรียกใช้งาน API เพื่อดึงรายชื่อไฟล์

ครั้งที่ทดสอบ	เวลาที่ใช้
1	419 มิลลิวินาที
2	57 มิลลิวินาที
3	60 มิลลิวินาที
4	54 มิลลิวินาที
5	65 มิลลิวินาที
6	56 มิลลิวินาที
7	64 มิลลิวินาที
8	54 มิลลิวินาที
9	55 มิลลิวินาที
10	53 มิลลิวินาที

4.3.11 ทดสอบการเรียกใช้งาน API เพื่อค้นหารายชื่อเด็ก



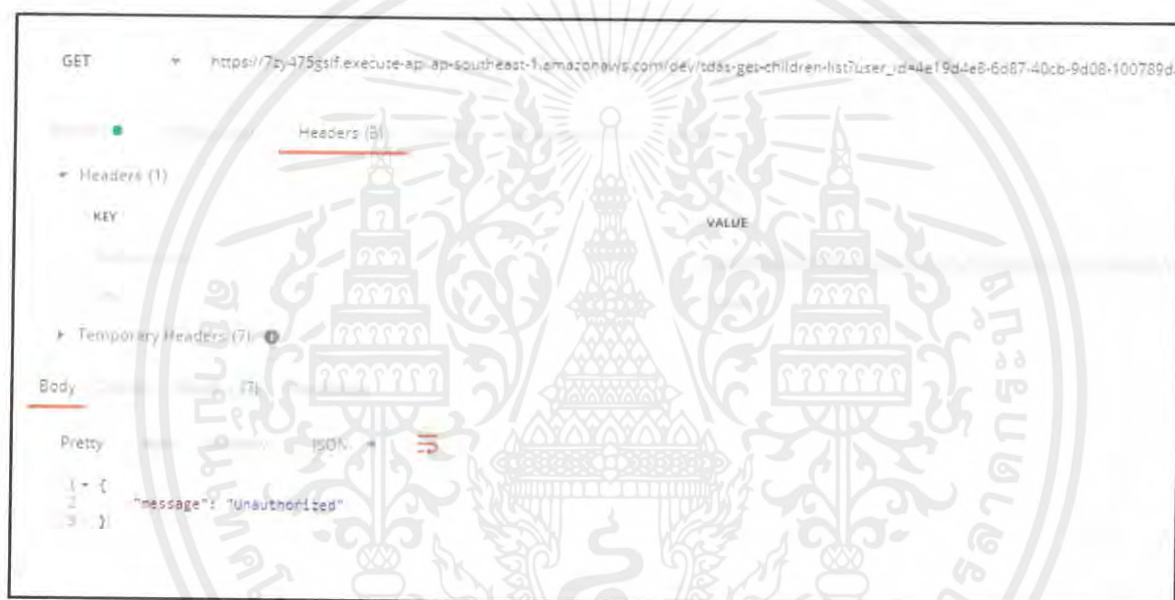
รูป 4.73 ทดสอบการเรียกใช้งาน API เพื่อค้นหารายชื่อเด็ก

ตาราง 4.11 เวลาที่ใช้ในการเรียกใช้งาน API เพื่อค้นหารายชื่อเด็ก

ครั้งที่ทดสอบ	เวลาที่ใช้
1	373 มิลลิวินาที
2	73 มิลลิวินาที
3	54 มิลลิวินาที
4	57 มิลลิวินาที
5	52 มิลลิวินาที
6	56 มิลลิวินาที
7	70 มิลลิวินาที
8	54 มิลลิวินาที
9	49 มิลลิวินาที
10	61 มิลลิวินาที

4.3.12 ทดสอบความปลอดภัยในการใช้เรียกใช้งาน API

ในการเรียกใช้งาน API ใด ๆ client ที่เรียกใช้งานจะต้องมีการส่ง Authorization token มากับ Authorization header ของ request นั้นด้วย เพื่อเป็นการป้องกันไม่ให้ผู้อื่นสามารถแอบใช้งาน API ได้ และเป็นการป้องกันไม่ให้ข้อมูลความลับรั่วไหลออกไป โดยตัวแอปพลิเคชันเมื่อผ่านการลือคอินแล้วจะทำการเก็บ Token ไว้ (โดยอายุของ token สามารถตั้งค่าได้ใน Aws Cognito) เมื่อผู้ใช้งานมีการเรียกใช้งานฟังก์ชันที่มีการใช้งาน API ตัวแอปพลิเคชันจะทำการสร้าง request และผูก token ของผู้ใช้งานนั้น ๆ ไปด้วยกับ request ด้วย ในฝั่งของ Aws API Gateway ถ้าหากมีการเรียกใช้งาน API โดยที่ไม่มี Authorization token หรือ Authorization token ที่ได้รับมาหมดอายุก็จะไม่อนุญาตให้ใช้งาน

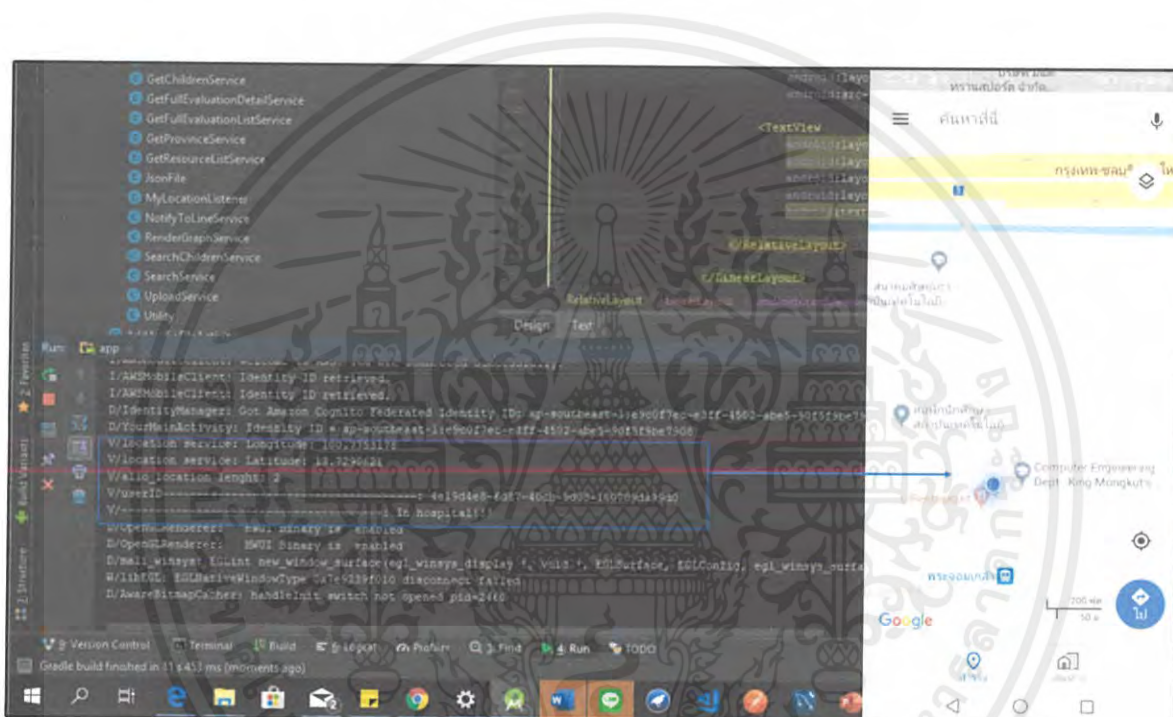


รูป 4.74 การเรียกใช้ API โดยไม่ได้แนบ token ไปด้วย

4.4 Line Notify

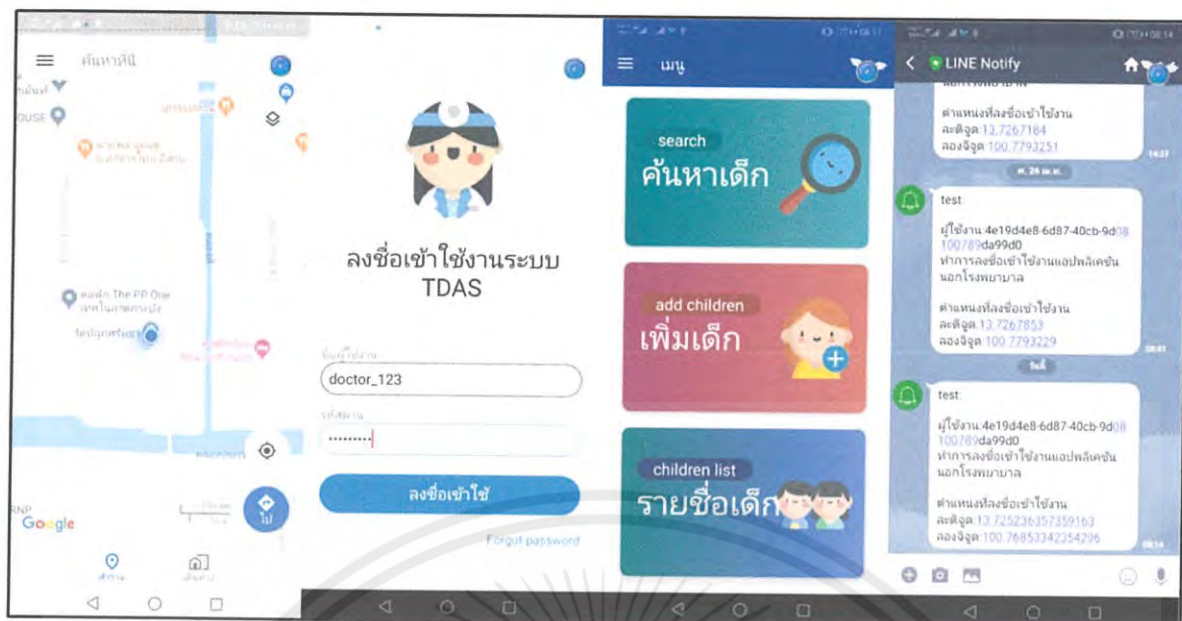
ตามที่ทางโรงพยาบาลต้องการจำกัดการใช้งานของแอปพลิเคชันให้อยู่เฉพาะภายในโรงพยาบาลที่กำหนด ทางคณะผู้จัดทำจึงได้สร้าง Line Notify ขึ้นมาเพื่อแจ้งผู้ดูแลระบบว่ามีผู้ใช้งานคนไหนที่แอบใช้งานแอปพลิเคชันนอกโรงพยาบาลที่กำหนดบ้าง เพื่อให้ผู้ดูแลระบบไปดำเนินการจัดการกับผู้ใช้งานรายนั้นต่อไป

โดยในการทดสอบได้กำหนดให้ตึก ECC เป็นโรงพยาบาลหากผู้ใช้งานทำการลงชื่อเข้าใช้งานภายในบริเวณ 50 เมตร รอบตึก ECC จะถือว่าใช้งานในเขตโรงพยาบาลที่กำหนด



รูป 4.75 การลงชื่อเข้าใช้งานภายในพื้นที่ที่กำหนด

ต่อไปจะเป็นการทดสอบใช้งานแอปพลิเคชันนอกพื้นที่ที่กำหนด โดยกำหนดให้ผู้ใช้งานเข้าใช้งานที่วัดปลูกศรัทธา พอผู้ใช้งานลงชื่อเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน และแอปพลิเคชันตรวจเจอว่าผู้ใช้งานใช้งานนอกเขตที่กำหนดจะทำการแจ้งไปยัง Line notify



รูป 4.76 ทดสอบลงชื่อใช้งานนอกพื้นที่ที่กำหนด

4.5 Chat Bot

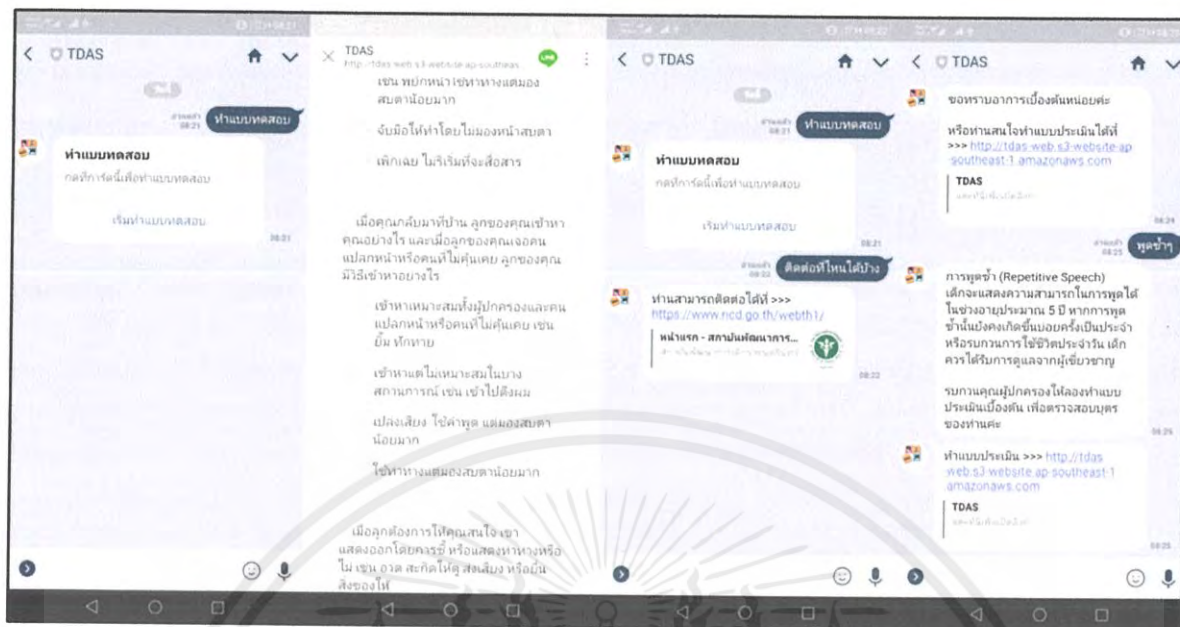
ผู้ปกครองสามารถเพิ่มไลน์ Chat Bot ได้จาก QR Code ดังต่อไปนี้



รูป 4.77 QR Code Chat Bot สำหรับผู้ปกครอง

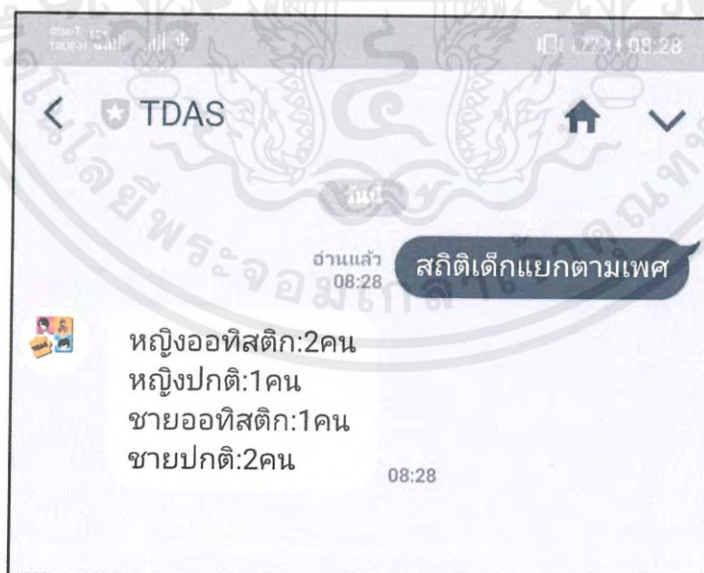
ผู้ปกครองสามารถใช้งาน Chat Bot ในการทำแบบทดสอบเบื้องต้นได้ และผู้ปกครองสามารถถามอาการของบุตรหลานที่คิดว่าอาจจะเป็นโรคคอทิสติกได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใด คุณทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูป 4.78 ตัวอย่างการสนทนาระหว่างผู้ปกครองและ Chat Bot

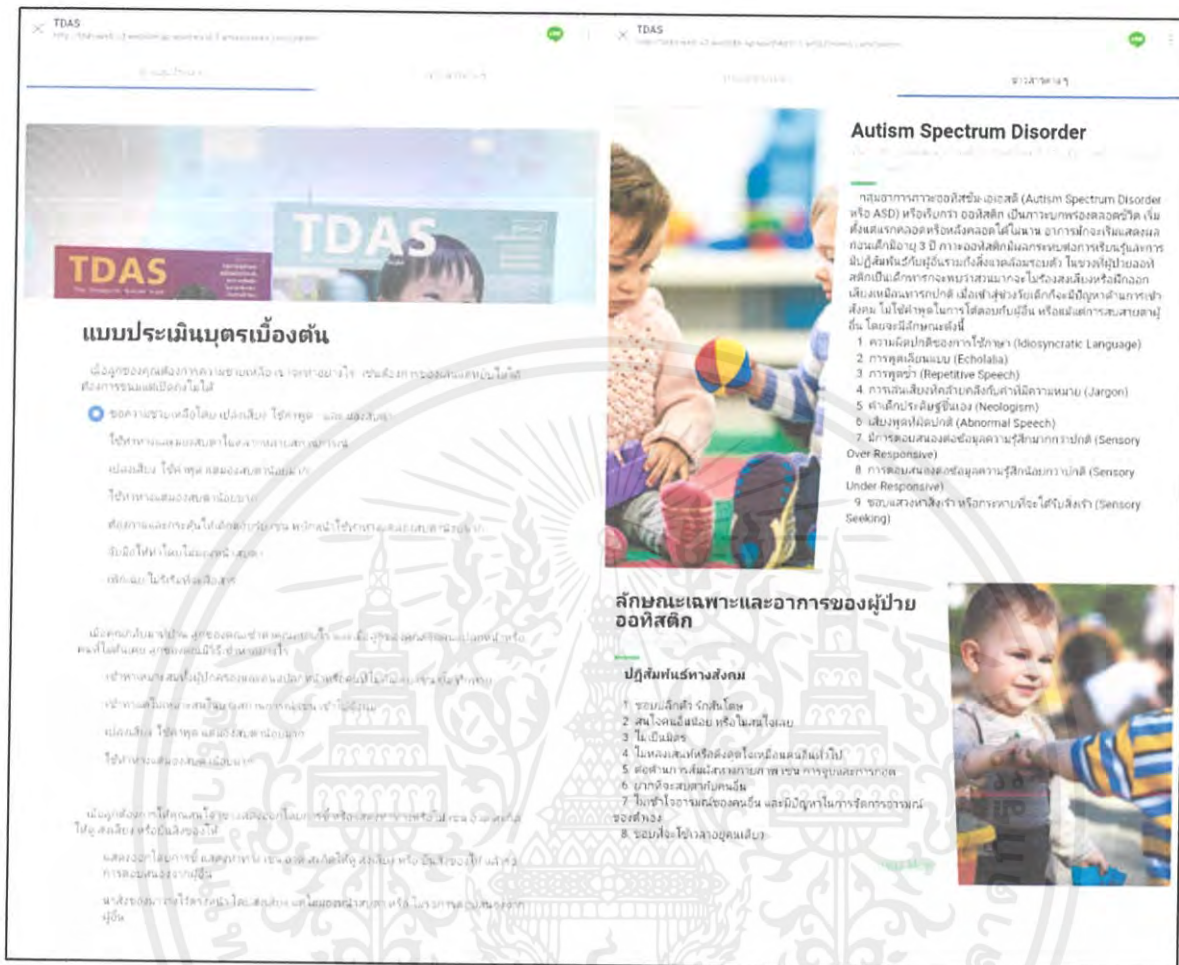
นอกจากนี้บุคลากรทางการแพทย์ที่มีสิทธิ์เข้าถึงข้อมูลทางสถิติสามารถสอบถาม Chat bot เพื่อ
ดึงข้อมูลทางสถิติจากฐานข้อมูลในขณะนั้นได้



รูป 4.79 บุคลากรทางการแพทย์สนทนากับ Chat Bot

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.6 เว็บไซต์สำหรับผู้ปกครอง



รูป 4.80 เว็บไซต์สำหรับผู้ปกครอง

ในส่วนของเว็บไซต์สำหรับผู้ปกครองสามารถเข้าได้ผ่านลิงก์ <http://tdas-web.s3-website-ap-southeast-1.amazonaws.com/parent> ซึ่งเว็บไซต์จะแบ่งเป็น 2 การใช้งานหลักๆดังนี้

- 1) ทำแบบประเมินบุตรเบื้องต้น เมื่อทำครบทุกข้อจะแสดงข้อความบอกว่าบุตรมีอาการปกติหรือเข้าข่ายเสี่ยงต่อโรคออทิสติก
- 2) หน้าสำหรับบอกล่าวสารเกี่ยวกับโรคออทิสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการดำเนินงานและข้อเสนอแนะ

5.1 อภิปรายผลการดำเนินงาน

ในช่วงปลายเดือนกรกฎาคมทางคณะผู้จัดทำได้เริ่มทำการสอบถามความต้องการเบื้องต้นจากทางโรงพยาบาล หลังจากนั้นทางคณะผู้จัดทำจึงเริ่มออกแบบแอปพลิเคชัน โดยแอปพลิเคชันนี้จะเป็นแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์พกพาเพื่อใช้คัดกรองภาวะออทิสติกจากข้อประเมินของเครื่องมือ TDAS ซึ่งการพัฒนา มีรายละเอียดดังนี้

- 1) แอปพลิเคชันจะต้องสามารถเพิ่มข้อมูลของเด็กลงบนระบบคลาวด์
- 2) แอปพลิเคชันจะต้องสามารถบันทึกไฟล์วิดีโอกิจกรรมของเด็กได้
- 3) แอปพลิเคชันจะต้องสามารถบันทึกไฟล์เสียงของผู้ปกครองที่ให้สัมภาษณ์ได้
- 4) แอปพลิเคชันจะต้องสามารถทำแบบประเมินของเด็กได้

จากนั้นทางคณะผู้จัดทำจึงได้เริ่มทำการออกแบบและสร้าง Prototype ด้วยการใช้โปรแกรม Adobe Xd และทำการส่งไฟล์ Mock-up ของแอปพลิเคชันให้ทางโรงพยาบาลได้ตรวจสอบ แล้วจึงทำการหาข้อมูลในการเขียนโปรแกรมทั้งฝั่งของ Front-end และ Back-end รวมถึงทำการศึกษาการใช้งานคลาวด์และ คำนวณค่าใช้จ่ายเบื้องต้น

ในช่วงปลายเดือนตุลาคมถึงธันวาคมทางคณะผู้จัดทำได้เริ่มทำการพัฒนาแอปพลิเคชันไปแล้วประมาณ 45% คือ สามารถลงชื่อใช้งานแอปพลิเคชันได้ สามารถเพิ่มรายชื่อเด็กเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลบนคลาวด์ได้ สามารถดูรายชื่อเด็กทั้งหมดได้ สามารถเพิ่ม ลบ อัปเดตวิดีโอและไฟล์เสียงได้ แต่ยังไม่สามารถทำการดาวน์โหลดข้อมูลจากคลาวด์กลับมาได้ รวมถึงได้สร้าง Chat Bot บนแอปพลิเคชัน Line เพื่อให้ผู้ปกครองได้สอบถามอาการของบุตรเบื้องต้นว่าเข้าข่ายจะเป็น โรคออทิสติกหรือไม่

ในช่วงเดือนมีนาคมทางคณะผู้จัดทำได้ทำแอปพลิเคชันจนเสร็จเกือบสมบูรณ์แล้วจึงได้มีการนัดประชุมกับทางโรงพยาบาล ในวันที่ 9 เมษายน 2562 เพื่อให้บุคลากรทางการแพทย์ได้ทดลองใช้แอปพลิเคชันจริง เพื่อหาจุดบกพร่องและสิ่งที่ยากจะปรับปรุง ซึ่งจากการประชุมมีการปรับเปลี่ยนความต้องการในการใช้งานซึ่งมีข้อสรุปดังนี้

- 1) ทางโรงพยาบาลต้องการแอปพลิเคชันที่มีความสละสลวยมากขึ้นเนื่องจากเป็นแอปพลิเคชันที่ใช้ในโรงพยาบาลสำหรับผู้ป่วยที่เป็นเด็กโดยส่วนใหญ่

- 2) ต้องการให้สามารถดูข้อมูลผู้ป่วยได้เฉพาะผู้ที่ดูแลเท่านั้นเนื่องจากต้องการเก็บรักษาความลับของเด็ก
- 3) ต้องการให้แอปพลิเคชันสามารถใช้งานได้บางส่วนเมื่อไม่มีระบบอินเทอร์เน็ต
- 4) ต้องการให้แอปพลิเคชันเป็นภาษาไทย
- 5) ต้องการแก้ไขแบบประเมินที่เคยทำ และต้องการให้แสดงเป็นไฟล์ PDF เพื่อสามารถนำไปใช้ร่วมกับระบบการวินิจฉัยในปัจจุบัน
- 6) ต้องสามารถเพิ่มไฟล์อื่น ๆ ภายในเครื่องแท็บเล็ตหรือมือถือลงในแอปพลิเคชันได้ เช่น ไฟล์รูปภาพ ไฟล์ PDF ไฟล์ตาราง เป็นต้น
- 7) บางระบบในแอปพลิเคชันไม่ตรงตามความต้องการจึงต้องทำการปรับเปลี่ยน
- 8) ต้องการตัวอักษรที่มีขนาดใหญ่ขึ้น Icon ใหญ่ขึ้น เพื่อรองรับผู้สูงวัยหากต้องการใช้งานเมื่อได้ข้อสรุป ทางผู้จัดทำจึงทำการปรับเปลี่ยนแอปพลิเคชันตามความต้องการของทางโรงพยาบาล โดยจัดทำเป็นแอปพลิเคชันใหม่ เป็นเวอร์ชันที่ 2 และทำการสร้างเว็บไซต์เพื่อให้ผู้ปกครองได้ทำแบบประเมินเบื้องต้นได้อย่างสะดวกมากขึ้น

5.2 บทสรุป

- 1) แอปพลิเคชันสำหรับบุคลากรทางการแพทย์
 - a) แอปพลิเคชันสามารถเพิ่มเด็กเข้าสู่ระบบภายในเครื่องและบนคลาวด์ได้
 - b) แอปพลิเคชันสามารถค้นหารายชื่อของเด็กได้จาก รหัส HN ชื่อเล่น ชื่อจริง หรือ นามสกุล
 - c) แอปพลิเคชันสามารถใช้ในการบันทึกคลิปวิดีโอระหว่างที่เด็กกำลังทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้บุคลากรทางการแพทย์สามารถมาดูคลิปดังกล่าวย้อนหลังได้
 - d) แอปพลิเคชันสามารถใช้ในการบันทึกเสียงสัมภาษณ์พฤติกรรมของเด็กจากผู้ปกครอง เพื่อให้บุคลากรทางการแพทย์สามารถฟังไฟล์เสียงย้อนหลังได้
 - e) แอปพลิเคชันสามารถเพิ่มไฟล์ภายในเครื่องเพื่อบันทึกภายในแอปพลิเคชันและระบบคลาวด์ได้
 - f) แอปพลิเคชันสามารถออกแบบแบบประเมินเพื่อบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูลได้
 - g) แอปพลิเคชันสามารถรวมคะแนนจากแบบประเมินเพื่อวินิจฉัยว่าเด็กมีโอกาสเสี่ยงของภาวะออทิสติกหรือไม่ และแสดงผลการประเมินในรูปแบบของไฟล์ PDF ได้
 - h) แอปพลิเคชันสามารถกลับมาแก้ไขแบบประเมินได้
 - i) แอปพลิเคชันสามารถอัปโหลดไฟล์ไปที่คลาวด์ได้

- j) แอปพลิเคชันสามารถดาวน์โหลดไฟล์ทั้งหมดจากคลาวด์ได้
- 2) Line Chat Bot สำหรับผู้ปกครอง
 - a) ผู้ปกครองสามารถสอบถามอาการเบื้องต้นของบุตรได้
 - b) ผู้ปกครองสามารถทำแบบประเมินเบื้องต้นของบุตรได้
 - c) ผู้ปกครองสามารถทราบที่ติดต่อของสถาบันพัฒนาการเด็กราชนครินทร์ได้

5.3 ปัญหาและข้อเสนอแนะในการพัฒนา

- 1) ความต้องการในการใช้งานแอปพลิเคชันของทางโรงพยาบาลในช่วงแรกไม่ตรงกับแอปพลิเคชันที่สร้างขึ้น จึงต้องมีการปรับเปลี่ยนลักษณะของแอปพลิเคชันให้ตรงกับความต้องการในการใช้งานของบุคลากรทางการแพทย์
- 2) เนื่องจากคำแนะนำทางการแพทย์เกี่ยวกับ โรคคออทิสติกมีความละเอียดอ่อนดังนั้นการนำระบบสนทนาอัตโนมัติมาใช้อาจไม่เหมาะสม
- 3) เนื่องจากทางโรงพยาบาลต้องการรักษาความลับของเด็ก ดังนั้นการดูข้อมูลรายละเอียดของเด็กจะสามารถทำได้โดยผู้ที่มีส่วนรับผิดชอบเท่านั้น จึงต้องมีการแก้ไขฐานข้อมูลเนื่องจากในตอนแรกทางคณะผู้จัดทำไม่ได้คำนึงถึงความต้องการในข้อนี้ของทางโรงพยาบาล

5.4 แนวทางในการพัฒนาต่อ

ทำการพัฒนาแอปพลิเคชันให้สามารถรองรับระบบ IOS เนื่องจากมีผู้ใช้งานบางส่วนที่ใช้โทรศัพท์เป็นระบบปฏิบัติการ IOS จึงทำให้ไม่สามารถใช้งานแอปพลิเคชันได้ และหากมีคำถามจากผู้ปกครองมากพอที่จะสามารถนำคำถามมาใช้ในการพัฒนา Chat Bot ให้สามารถตอบคำถามได้ครอบคลุมมากยิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

นายแพทย์จอม ชุมช่วย. 2547. โรคออทิสติก (Autistic Disorder).

[Online]. Available: <https://www.dmh.go.th/news/view.asp?id=853>

ฝ่ายสื่อสารองค์กร กลุ่มพัฒนายุทธศาสตร์ สถาบันราชานุกูล. 2561. เด็กไทยป่วยออทิสติกพุ่ง 2 แสนราย.

[Online]. Available: [http://www.rajanakul.go.th/new/index.php?mode=maincontent
&group=225&id=232&date_start=&date_end](http://www.rajanakul.go.th/new/index.php?mode=maincontent&group=225&id=232&date_start=&date_end)

ข่าวสด. 2561. ชูตรวจวินิจฉัยภาวะออทิสติกในเด็ก ผลงานสถาบันพัฒนาการเด็กราชนครินทร์.

[Online]. Available: https://www.khaosod.co.th/sci-tech/news_1627117

สมัย ศิริทองถาวร. 2561. การพัฒนาเครื่องมือวินิจฉัยภาวะออทิสติกในระยะเริ่มแรกสำหรับเด็กไทย (ปีที่ 2)

สถาบันพัฒนาการเด็กราชนครินทร์ กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข. 2560. คู่มือการใช้เครื่องมือวินิจฉัยภาวะออทิสซึมในระยะเริ่มแรกสำหรับเด็กไทย. พิมพ์ครั้งที่ 1. สยามพิมพ์นานา

Amazon. 2018. Amazon Web Services.

[Online]. Available: <https://aws.amazon.com/>

Amazon. 2018. Amazon Simple Storage Service (S3).

[Online]. Available: <https://aws.amazon.com/s3/>

Amazon. 2018. AWS Lambda.

[Online]. Available: <https://aws.amazon.com/lambda/>

Amazon. 2018. Amazon API Gateway.

[Online]. Available: <https://aws.amazon.com/api-gateway/>

Amazon. 2018. Amazon Cognito.

[Online]. Available: <https://aws.amazon.com/cognito/>

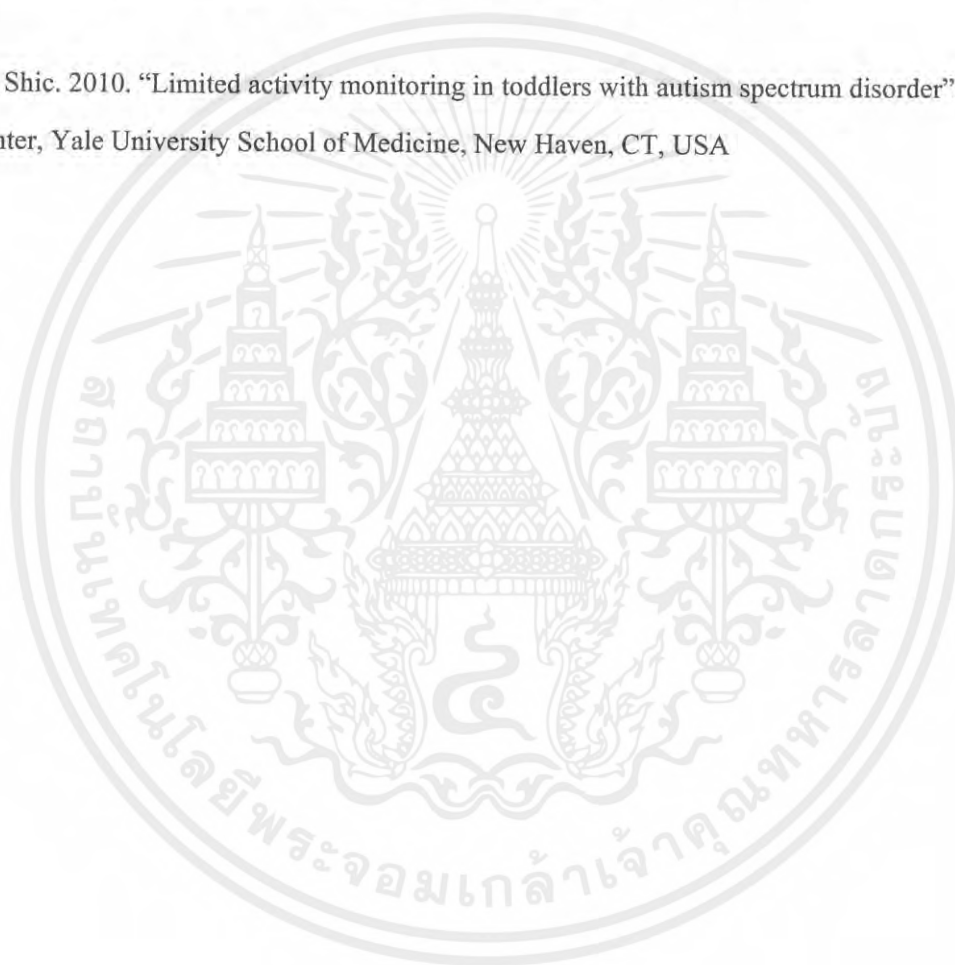
Amazon. 2018. Amazon Relational Database Service (RDS).

[Online]. Available: <https://aws.amazon.com/rds/>

Github. 2018. AWS SDK for Android Samples.

[Online]. Available: <https://github.com/aws-labs/aws-sdk-android-samples>

Frederick Shic. 2010. "Limited activity monitoring in toddlers with autism spectrum disorder". Child Study Center, Yale University School of Medicine, New Haven, CT, USA



ภาคผนวก ก.

คำนวณค่าใช้จ่ายเบื้องต้น

ก.1 ความต้องการของผู้ใช้งาน (User Requirement)

- 1) เด็ก 12,000 คนต่อปี เก็บไฟล์เสียง 25 นาที เก็บไฟล์วิดีโอ 20 นาที
- 2) รองรับการเพิ่มจำนวนเด็กเป็น 30,000 คน ต่อปี
- 3) ดูวิดีโอ / ฟังเสียงสัมภาษณ์ เฉลี่ยคนละ 3 ครั้ง
- 4) มีปริมาณผู้ใช้งานต่อเดือนอยู่ที่ประมาณ 50,000 คน

ก.1.1 คำนวณค่าใช้จ่ายของบริการ Amazon Cognito

ระดับราคา (MAU)	ราคาต่อ MAU
50,000 แรก	ฟรี
50,000 ต่อไป	0.00550 USD
90,000 ต่อไป	0.00460 USD
9,000,000 ต่อไป	0.00325 USD
มากกว่า 10,000,000	0.00250 USD

รูป ก.1 ค่าใช้จ่ายของบริการ Amazon Cognito

จำนวนผู้ใช้งานในแต่ละเดือน	ค่าใช้จ่าย (USD)	ค่าใช้จ่าย (บาท)
50,000.00	-	-
60,000.00	55.00	1,812.25
70,000.00	110.00	3,624.50
80,000.00	165.00	5,436.75
90,000.00	220.00	7,249.00
100,000.00	275.00	9,061.25

รูป ก.2 ค่าใช้จ่ายของบริการ Amazon Cognito ตามจำนวนการเรียกใช้งาน API ที่ปริมาณต่าง ๆ

จากตารางข้างต้นจะเห็นได้ว่าปริมาณผู้ใช้งานต่อเดือนตาม User Requirement อยู่ที่ไม่เกิน 50,000 คนต่อเดือนดังนั้น สำหรับบริการนี้ทาง Amazon จะไม่คิดค่าใช้จ่ายในส่วนนี้

ก.1.2 จำนวนค่าใช้จ่ายของบริการ Amazon API Gateway

สหรัฐฯ แคนาดา สหภาพยุโรป (ลอนดอน ไอร์แลนด์ ปารีส)	สหภาพยุโรป (แฟรงก์เฟิร์ต)	เอเชีย
เอเชียแปซิฟิก (โซล)	เอเชียแปซิฟิก (มุมไบ)	อเมริกาใต้ (เซาเปาลู)
AWS GovCloud (สหรัฐ)		
การเรียกใช้ API		
4.25 USD ต่อการเรียกใช้ API ที่ได้รับหนึ่งล้านครั้ง บวกค่าบริการถ่ายโอนข้อมูลออกซึ่งคิดเป็นกิกะไบต์		

รูป ก.3 ค่าใช้จ่ายของบริการ Amazon Cognito

จำนวน ผู้ใช้งานต่อ เดือน	จำนวนครั้ง เฉลี่ยในการ เรียกใช้งาน API ต่อคน ต่อวัน	จำนวนการ เรียกใช้งาน API ต่อเดือน	ค่าใช้จ่าย (USD)	ค่าใช้จ่าย (บาท)
50,000.00	10.00	15,000,000.00	63.75	2,100.56
50,000.00	50.00	75,000,000.00	318.75	10,502.81
50,000.00	100.00	150,000,000.00	637.50	21,005.63
			1,020.00	33,609.00

รูป ก.4 ค่าใช้จ่ายของบริการ Amazon Cognito ตามจำนวนการเรียกใช้งาน API ที่ปริมาณต่าง ๆ

จากรูปข้างต้นจะเห็นว่าค่าใช้จ่ายในการเรียกใช้งานบริการ Amazon API Gateway ของภูมิภาคเอเชียแปซิฟิก (สิงคโปร์) อยู่ที่ 4.25 USD หรือประมาณ 140 บาท (อ้างอิงอัตราแลกเปลี่ยน วันที่ 5 พฤศจิกายน พ.ศ. 2561 เวลา 18.31 น.) ดังนั้นหากเราคาดการณ์การเรียกใช้งาน API ของผู้ใช้งานอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ 300 ครั้งต่อคนต่อเดือนแล้ว ใน 1 เดือนเราจะมีค่าใช้จ่ายงาน API Gateway อยู่ที่ 15 ล้านครึ่ง คิดค่าใช้จ่ายได้เป็นเงิน 2100.56 บาท

ก.1.3 คำนวณค่าใช้จ่ายของบริการ Amazon Lambda

Free Tier	คำขอ	ระยะเวลา
<p>จำกัด 1 ล้านคำขอ</p> <p>ถึงเดือน</p> <p>400,000 GB-วินาที</p> <p>จะขอเดบิตจากบัตรเครดิต</p> <p>Lambda ภายใต้ Free Tier นี้จะไม่คิดเงินถึงเมื่อไปใช้ถึง AWS Free Tier limit ซึ่งก็คือเมื่อถึงจุดที่ทำงานถึงจำนวน AWS limit ซึ่งขึ้นอยู่กับภูมิภาค (Region)</p>	<p>ฟรีคำขอ 1 ล้านคำขอ</p> <p>ฟรีที่ต่อ 1 ล้านคำขอต่อเดือน</p> <p>จากนั้น 0.20 USD ต่อคำขอ 1 ล้านคำขอ</p> <p>0.00000020 USD ต่อคำขอ</p>	<p>ฟรี 400,000 GB-วินาที ต่อเดือน</p> <p>ฟรี 400,000 GB-วินาที ต่อเดือน รวมเวลาฟรีแล้วสูงสุดถึง 3.2 ล้านวินาที</p> <p>จากนั้น ทุกๆ 0.00001667 USD GB-วินาที</p> <p>ราคาจะคิดเป็นเงินตามเวลาที่ใช้งานเกินเวลาที่ฟรีของฟรี</p>

รูป ก.5 ค่าใช้จ่ายของบริการ Amazon Lambda

หน่วยความจำ (MB)	ระยะเวลาในหน่วย Free Tier ต่อเดือน	ราคาต่อ 100ms (USD)
128	3,200,000	0.000000208
192	2,133,333	0.000000313
256	1,600,000	0.000000417
320	1,180,000	0.000000521
384	1,066,667	0.000000625
448	954,286	0.000000729
512	800,000	0.000000834
576	711,111	0.000000938
640	640,000	0.000001042
704	581,611	0.000001146
768	533,333	0.000001250
832	492,308	0.000001354
896	457,143	0.000001459
960	426,667	0.000001563
1024	400,000	0.000001667

รูป ก.6 ค่าใช้จ่ายของบริการ Amazon Lambda คิดตามขนาดหน่วยความจำที่ใช้ในการรัน Lambda Function ต่อ 100 ms.

จากรูปข้างต้นจะเห็นว่าค่าใช้จ่ายในการเรียกใช้งานบริการ Amazon Lambda จะแยกคิดค่าใช้จ่ายออกเป็นสองส่วนใหญ่ๆ โดยในส่วนแรกจะคิดจากจำนวนครั้งในการเรียกใช้งาน Amazon Lambda ซึ่งการเรียกใช้งานแต่ละครั้งจะคิดค่าบริการที่ประมาณ 0.0000066 บาท (อัตราแลกเปลี่ยนอ้างอิงวันที่ 6 พฤศจิกายน พ.ศ. 2561) ส่วนที่สองจะคิดจากระยะเวลาในการเรียกใช้งาน Amazon Lambda Function ซึ่งราคาจะแตกต่างกันไปตามขนาดของหน่วยความจำที่ใช้ในการรันโค้ดใน Lambda

ตาราง ก.1 คาค่าการณ้ค่าใช้จ่ายของบริการ Amazon Lambda ตามจำนวนการใช้งานที่กำหนด

จำนวนผู้ใช้งาน	จำนวนการเรียกใช้งาน	ระยะเวลาต่อการเรียกใช้	จำนวนการเรียกใช้งานต่อ	ระยะเวลาเรียกใช้งาน	ค่าใช้จ่าย/เดือน	ค่าใช้จ่าย/เดือน
ต่อเดือน	ต่อคนต่อวัน	งาน 1 ครั้ง (วินาที)	เดือน	ต่อเดือน	(USD)	(บาท)
50,000.00	10.00	10.00	15,000,000.00	150,000,000.00	34.2000000	1,126.8900000
50,000.00	50.00	10.00	75,000,000.00	750,000,000.00	171.0000000	5,634.4500000
50,000.00	100.00	10.00	150,000,000.00	1,500,000,000.00	342.0000000	11,268.9000000
100,000.00	10.00	10.00	30,000,000.00	300,000,000.00	68.4000000	2,253.7800000
100,000.00	50.00	10.00	150,000,000.00	1,500,000,000.00	342.0000000	11,268.9000000
100,000.00	100.00	10.00	300,000,000.00	3,000,000,000.00	684.0000000	22,537.8000000

ก.1.4 จำนวนค่าใช้จ่ายของบริการ Amazon RDS

ตาราง ก.2 ค่าการณค่าใช้จ่ายของบริการ Amazon RDS ตามชนิดของ DBMS และชนิดของ Instance

DBMS	ชนิดของ Instance	ราคาต่อ ชั่วโมง (USD)	ราคา/เดือน (USD)	ราคา/เดือน (บาท)
Oracle	db.t2.micro	0.041	29.52	972.684
Oracle	db.t2.small	0.082	59.04	1945.368
Oracle	db.t2.medium	0.164	118.08	3890.736
Oracle	db.t2.large	0.429	308.88	10177.596
Oracle	db.m4.large	0.495	356.4	11743.38
Oracle	db.m4.xlarge	0.989	712.08	23463.036
Oracle	db.m4.2xlarge	1.979	1424.88	46949.796
Oracle	db.m4.4xlarge	3.957	2849.04	93875.868
MySQL	db.t2.micro	0.026	18.72	616.824
MySQL	db.t2.small	0.052	37.44	1233.648
MySQL	db.t2.medium	0.104	74.88	2467.296
MySQL	db.t2.large	0.209	150.48	4958.316
MySQL	db.m4.large	0.259	186.48	6144.516
MySQL	db.m4.xlarge	0.519	373.68	12312.756
MySQL	db.m4.2xlarge	1.039	748.08	24649.236
MySQL	db.m4.4xlarge	2.079	1496.88	49322.196
PostgreSQL	db.t2.micro	0.028	20.16	664.272
PostgreSQL	db.t2.small	0.056	40.32	1328.544
PostgreSQL	db.t2.medium	0.112	80.64	2657.088
PostgreSQL	db.t2.large	0.224	161.28	5314.176
PostgreSQL	db.m4.large	0.271	195.12	6429.204
PostgreSQL	db.m4.xlarge	0.542	390.24	12858.408
PostgreSQL	db.m4.2xlarge	1.084	780.48	25716.816
PostgreSQL	db.m4.4xlarge	2.169	1561.68	51457.356

ในการคิดค่าใช้จ่ายของบริการ Amazon RDS นั้นจะคิดตามชนิดของ DBMS และคิดตามชนิดของ Instance ซึ่งตัว Instance นั้นจะมีด้วยกันหลายขนาดตามความต้องการใช้งานของผู้ใช้งาน

Instance Type	vCPU	Memory (GiB)	Maximum EBS-Optimized Bandwidth (Mbps)	Network Performance
General Purpose - Latest Generation				
db.m5.large	2	8	3,500	Up to 10 Gbps
db.m5.xlarge	4	16	3,500	Up to 10 Gbps
db.m5.2xlarge	8	32	3,500	Up to 10 Gbps
db.m5.4xlarge	16	64	3,500	Up to 10 Gbps
db.m5.12xlarge	48	192	7,000	10 Gbps
db.m5.24xlarge	96	384	14,000	25 Gbps
General Purpose - Current Generation				
db.m4.large	2	8	450	Moderate
db.m4.xlarge	4	16	750	High
db.m4.2xlarge	8	32	1,000	High
db.m4.4xlarge	16	64	2,000	High
db.m4.10xlarge	40	160	4,000	10 Gbps
db.m4.16xlarge	64	256	10,000	20 Gbps
Memory Optimized - Latest Generation				
db.r4.large	2	15.25	425	Up to 10 Gbps
db.r4.xlarge	4	30.5	850	Up to 10 Gbps
db.r4.2xlarge	8	61	1,700	Up to 10 Gbps
db.r4.4xlarge	16	122	3,500	Up to 10 Gbps
db.r4.8xlarge	32	244	7,000	10 Gbps
db.r4.16xlarge	64	488	14,000	25 Gbps
Memory Optimized - Current Generation				
db.r3.large	2	15.25	-	Moderate
db.r3.xlarge	4	30.5	500	Moderate
db.r3.2xlarge	8	61	1,000	High
db.r3.4xlarge	16	122	2,000	High
db.r3.8xlarge	32	244	-	10 Gbps
Burstable Performance - Current Generation				
db.t2.micro	1	1	-	Low
db.t2.small	1	2	-	Low
db.t2.medium	2	4	-	Moderate
db.t2.large	2	8	-	Moderate
db.t2.xlarge	4	16	-	High
db.t2.2xlarge	8	32	-	High

รูปที่ ก.7 คุณสมบัติของ Instance แต่ละชนิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก.1.5 คำนวณค่าใช้จ่ายของบริการ Amazon S3

ในการคำนวณค่าใช้จ่ายของการใช้บริการ Amazon S3 จะต้องคำนวณค่าใช้จ่ายหลักๆ ด้วยกันอยู่ 2 ตัวคือ

- 1) ค่าใช้จ่ายในการเก็บข้อมูล เป็นค่าใช้จ่ายในการเก็บข้อมูลไว้ที่ Amazon S3 ยิ่งเราเก็บข้อมูลไว้มากเท่าไร ก็ต้องเสียค่าใช้จ่ายมากขึ้นเท่านั้น โดยอัตราค่าใช้จ่ายจะคิดเป็น USD ต่อ 1 GB ถ้าหากต้องการลดค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ก็ต้องทำการลบไฟล์เก่า ที่ไม่ได้ใช้งานแล้วออกไปจากระบบ หรือถ้าหากไฟล์เหล่านั้นยังคงต้องใช้งานอยู่อาจจะนำไปเก็บไว้ที่ Amazon Glacier โดยการเก็บไฟล์ไว้ที่ Amazon Glacier นั้นค่าใช้จ่ายในการเก็บข้อมูลจะถูกกว่าปกติแต่ก็ต้องแลกมาด้วยระยะเวลาในการเตรียมไฟล์ให้พร้อมใช้งาน เช่น ถ้าหากต้องการใช้งานไฟล์ใน Amazon Glacier อาจจะต้องรอประมาณ 3 ถึง 5 ชั่วโมงจึงจะสามารถใช้งานได้
- 2) ค่าใช้จ่ายในการถ่ายโอนข้อมูล เป็นค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นตอนเกิดการถ่ายโอนข้อมูลจาก Amazon S3 ไปยัง Internet (หรือถ่ายโอนข้อมูลไปยังแอปพลิเคชันของเรา) ส่วนค่าใช้จ่ายในการอัปโหลดไปยัง Amazon S3 นั้นไม่มีค่าใช้จ่าย

ในการคำนวณพื้นที่ในการจัดเก็บไฟล์นั้นจะต้องคำนวณจากปริมาณเด็กที่ระบบต้องรองรับ จำนวนของวิดีโอต่อเด็ก 1 คน ระยะเวลาการบันทึกของวิดีโอ ความละเอียดของวิดีโอ ระยะเวลาของไฟล์เสียง bitrate ของไฟล์เสียง เป็นต้น หลังจากคำนวณพื้นที่ ๆ ต้องการจัดเก็บข้อมูลแล้วจึงจะนำมาคำนวณค่าใช้จ่ายที่ต้องจ่ายภายใน 1 เดือน ซึ่งการคำนวณพื้นที่ในการจัดเก็บและค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บ รวมถึงค่าใช้จ่ายในการถ่ายโอนข้อมูลสามารถดูได้ในหน้าถัด ๆ ไป

ตาราง ก.3 พื้นที่ในการจัดเก็บไฟล์วิดีโอ

จำนวนเด็กที่ ต้องจัดเก็บต่อ ปี	ความยาว วิดีโอ (นาที)	วิดีโอที่ต้อง จัดเก็บต่อ คน	จำนวนวิดีโอ ที่ต้องจัดเก็บ	เวลาวิดีโอทั้งหมด (นาที)	ความละเอียด ของวิดีโอ	bitrate (kbps)	ขนาดไฟล์ที่ต้อง จัดเก็บต่อ 1 วิดีโอ (MB)	ขนาดไฟล์ที่ ต้องจัดเก็บ (GB)
12,000.00	20.00	6.00	72,000.00	1,440,000.00	360p	750.00	112.50	8,100.00
12,000.00	20.00	6.00	72,000.00	1,440,000.00	480p	1,000.00	150.00	10,800.00
12,000.00	20.00	6.00	72,000.00	1,440,000.00	720p	2,500.00	375.00	27,000.00
12,000.00	20.00	8.00	96,000.00	1,920,000.00	360p	750.00	112.50	10,800.00
12,000.00	20.00	8.00	96,000.00	1,920,000.00	480p	1,000.00	150.00	14,400.00
12,000.00	20.00	8.00	96,000.00	1,920,000.00	720p	2,500.00	375.00	36,000.00
12,000.00	20.00	10.00	120,000.00	2,400,000.00	360p	750.00	112.50	13,500.00
12,000.00	20.00	10.00	120,000.00	2,400,000.00	480p	1,000.00	150.00	18,000.00
12,000.00	20.00	10.00	120,000.00	2,400,000.00	720p	2,500.00	375.00	45,000.00
12,000.00	20.00	12.00	144,000.00	2,880,000.00	360p	750.00	112.50	16,200.00
12,000.00	20.00	12.00	144,000.00	2,880,000.00	480p	1,000.00	150.00	21,600.00
12,000.00	20.00	12.00	144,000.00	2,880,000.00	720P	2,500.00	375.00	54,000.00
30,000.00	20.00	6.00	180,000.00	3,600,000.00	360p	750.00	112.50	20,250.00
30,000.00	20.00	6.00	180,000.00	3,600,000.00	480p	1,000.00	150.00	27,000.00

30,000.00	20.00	6.00	180,000.00	3,600,000.00	720p	2,500.00	375.00	67,500.00
30,000.00	20.00	8.00	240,000.00	4,800,000.00	360p	750.00	112.50	27,000.00
30,000.00	20.00	8.00	240,000.00	4,800,000.00	480p	1,000.00	150.00	36,000.00
30,000.00	20.00	8.00	240,000.00	4,800,000.00	720p	2,500.00	375.00	90,000.00
30,000.00	20.00	10.00	300,000.00	6,000,000.00	360p	750.00	112.50	33,750.00
30,000.00	20.00	10.00	300,000.00	6,000,000.00	480p	1,000.00	150.00	45,000.00
30,000.00	20.00	10.00	300,000.00	6,000,000.00	720p	2,500.00	375.00	112,500.00
30,000.00	20.00	12.00	360,000.00	7,200,000.00	360p	750.00	112.50	40,500.00
30,000.00	20.00	12.00	360,000.00	7,200,000.00	480p	1,000.00	150.00	54,000.00
30,000.00	20.00	12.00	360,000.00	7,200,000.00	720P	2,500.00	375.00	135,000.00

ตาราง ก.4 พื้นที่ในการจัดเก็บไฟล์เสียง

จำนวนเด็กที่ต้อง จัดเก็บต่อปี	ความยาวไฟล์เสียง (นาที)	ความยาวไฟล์เสียง ทั้งหมด	bitrate (kbps)	ขนาดไฟล์ที่ต้องจัดเก็บต่อ 1 ไฟล์เสียง (MB)	ขนาดไฟล์ที่ต้องจัดเก็บ (GB)
12,000.00	25.00	300,000.00	128.00	24.00	288.00
12,000.00	30.00	360,000.00	128.00	28.80	345.60
12,000.00	40.00	480,000.00	128.00	38.40	460.80
12,000.00	25.00	300,000.00	340.00	63.75	765.00
12,000.00	30.00	360,000.00	340.00	76.50	918.00
12,000.00	40.00	480,000.00	340.00	102.00	1,224.00
30,000.00	25.00	750,000.00	128.00	24.00	720.00
30,000.00	30.00	900,000.00	128.00	28.80	864.00
30,000.00	40.00	1,200,000.00	128.00	38.40	1,152.00
30,000.00	25.00	750,000.00	340.00	63.75	1,912.50
30,000.00	30.00	900,000.00	340.00	76.50	2,295.00
30,000.00	40.00	1,200,000.00	340.00	102.00	3,060.00

ตาราง ก.5 ค่าใช้จ่ายในการจัดเก็บข้อมูล

จำนวนเด็กที่ ต้องจัดเก็บ ต่อปี	วิดีโอที่ ต้อง จัดเก็บต่อ คน	ความ ละเอียด ของวิดีโอ	ความยาว ไฟล์เสียง (นาที)	bitrate (kbps)	พื้นที่วิดีโอ	พื้นที่ไฟล์	รวม	ราคา (USD) / เดือน	ราคา (บาท) / เดือน
					(GB)	เสียง (GB)			
12,000.00	6	360p	25	128	8,100.00	288.00	8,388.00	209.700	6,909.615
12,000.00	6	480p	25	128	10,800.00	288.00	11,088.00	277.200	9,133.740
12,000.00	6	720p	25	128	27,000.00	288.00	27,288.00	682.200	22,478.490
12,000.00	6	360p	25	320	8,100.00	765.00	8,865.00	221.625	7,302.544
12,000.00	6	480p	25	320	10,800.00	765.00	11,565.00	289.125	9,526.669
12,000.00	6	720p	25	320	27,000.00	765.00	27,765.00	694.125	22,871.419
30,000.00	6	360p	25	128	20,250.00	720.00	20,970.00	524.250	17,274.038
30,000.00	6	480p	25	128	27,000.00	720.00	27,720.00	693.000	22,834.350
30,000.00	6	720p	25	128	67,500.00	720.00	68,220.00	1,705.500	56,196.225
30,000.00	6	360p	25	320	20,250.00	1,912.50	22,162.50	554.063	18,256.359
30,000.00	6	480p	25	320	27,000.00	1,912.50	28,912.50	722.813	23,816.672
30,000.00	6	720p	25	320	67,500.00	1,912.50	69,412.50	1,735.313	57,178.547

ตาราง ก.6 ค่าใช้จ่ายในการถ่ายโอนข้อมูล

จำนวนเด็กที่ ต้องจัดเก็บต่อ ปี	วิดีโอที่ต้อง จัดเก็บต่อ คน	ความ ละเอียดของ วิดีโอ	ความยาว ไฟล์เสียง (นาที)	bitrate (kbps)	จำนวนครั้ง การดู/คลิป/คน	Data Transfer (GB)	ราคา (USD) / เดือน	ราคา (บาท) / เดือน
12,000.00	6.00	360p	25.00	128.00	3.00	25,164.00	3,019.68	99,498.46
12,000.00	6.00	480p	25.00	128.00	3.00	33,264.00	3,991.68	131,525.86
12,000.00	6.00	720p	25.00	128.00	3.00	81,864.00	9,823.68	323,690.26
12,000.00	6.00	360p	25.00	320.00	3.00	26,595.00	3,191.40	105,156.63
12,000.00	6.00	480p	25.00	320.00	3.00	34,695.00	4,163.40	137,184.03
12,000.00	6.00	720p	25.00	320.00	3.00	83,295.00	9,995.40	329,348.43
30,000.00	6.00	360p	25.00	128.00	3.00	62,910.00	7,549.20	248,746.14
30,000.00	6.00	480p	25.00	128.00	3.00	83,160.00	9,979.20	328,814.64
30,000.00	6.00	720p	25.00	128.00	3.00	204,660.00	24,559.20	809,225.64
30,000.00	6.00	360p	25.00	320.00	3.00	66,487.50	7,978.50	262,891.58
30,000.00	6.00	480p	25.00	320.00	3.00	86,737.50	10,408.50	342,960.08
30,000.00	6.00	720p	25.00	320.00	3.00	208,237.50	24,988.50	823,371.08

ตาราง ก.7 ค่าใช้จ่ายรวมในการใช้งานบริการ Amazon S3

จำนวนเด็กที่ ต้องจัดเก็บต่อ ปี	วิดีโอที่ต้อง จัดเก็บต่อ คน	ความ ละเอียดของ วิดีโอ	ความยาว ไฟล์เสียง (นาที)	bitrate (kbps)	จำนวนครั้ง การดู/คลิป/คน	ราคาพื้นที่ จัดเก็บ (บาท/ เดือน)	ราคาถ่ายโอนข้อมูล (บาท/เดือน)	ราคารวม (บาท/เดือน)
12,000.00	6.00	360p	25.00	128.00	3.00	6,909.615	99,498.46	106,408.071
12,000.00	6.00	480p	25.00	128.00	3.00	9,133.740	131,525.86	140,659.596
12,000.00	6.00	720p	25.00	128.00	3.00	22,478.490	323,690.26	346,168.746
12,000.00	6.00	360p	25.00	320.00	3.00	7,302.544	105,156.63	112,459.174
12,000.00	6.00	480p	25.00	320.00	3.00	9,526.669	137,184.03	146,710.699
12,000.00	6.00	720p	25.00	320.00	3.00	22,871.419	329,348.43	352,219.849
30,000.00	6.00	360p	25.00	128.00	3.00	17,274.038	248,746.14	266,020.178
30,000.00	6.00	480p	25.00	128.00	3.00	22,834.350	328,814.64	351,648.990
30,000.00	6.00	720p	25.00	128.00	3.00	56,196.225	809,225.64	865,421.865
30,000.00	6.00	360p	25.00	320.00	3.00	18,256.359	262,891.58	281,147.934
30,000.00	6.00	480p	25.00	320.00	3.00	23,816.672	342,960.08	366,776.747
0,000.00	6.00	720p	25.00	320.00	3.00	57,178.547	823,371.08	880,549.622

ก.1.6 คำนวณค่าใช้จ่ายรวม

เมื่อทำการนำเอาค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ตามที่ได้แจกแจงไว้ในหัวข้อก่อนหน้ามารวมกันแล้วก็จะสามารถทำการประเมินค่าใช้จ่ายได้ โดยตารางข้างล่างนี้จะเป็นการประมาณค่าใช้จ่ายโดยกำหนดให้

- 1) มีผู้ใช้งาน 50,000 คนต่อเดือน
- 2) มีการเรียกใช้งาน API ประมาณ 50 ครั้ง/คน
- 3) เก็บวิดีโอขนาด 480p คนละ 6 วิดีโอและมีการเรียกดูวิดีโอ วิดีโอละ 3 ครั้งต่อคน



ตาราง ก.8 ค่าใช้จ่ายรวมในการใช้งานบริการ Amazon

จำนวนเด็กที่ จำเป็นต่อเก็บ	API Gateway (บาท/เดือน)	Cognito (บาท/เดือน)	Lambda (บาท/เดือน)	RDS (บาท/เดือน)	S3 (บาท/เดือน)	รวม (บาท/เดือน)	รวม (บาท/ปี)
12,000.00	10,502.81	-	5,634.45	4,958.32	106,408.07	127,503.65	1,530,043.79
12,000.00	10,502.81	-	5,634.45	4,958.32	140,659.60	161,755.17	1,941,062.09
12,000.00	10,502.81	-	5,634.45	4,958.32	346,168.75	367,264.32	4,407,171.89
30,000.00	10,502.81	-	5,634.45	4,958.32	266,020.18	287,115.76	3,445,389.07
30,000.00	10,502.81	-	5,634.45	4,958.32	351,648.99	372,744.57	4,472,934.82
30,000.00	10,502.81	-	5,634.45	4,958.32	865,421.87	886,517.44	10,638,209.32