

Designed AI to Analyze Obstructive Sleep Apnea Based on Risk Factors and Symptoms

Nattaphat Preechaborisutkul and Suthada Hiranwong*

Adviser : Napa Junsong

Princess Chulabhorn Science High School Phetchaburi, Kaoyai, Cha-am, Phetchaburi

*Email : suthada.cos@pccphet.ac.th



The condition of obstructive sleep apnea (OSA) is characterized by the relaxation of muscles in the upper airway during sleep, causing the airway to collapse and narrow. This leads to a reduction in the flow of air and results in oxygen desaturation, adversely affecting health. In response to this issue, the developers have integrated computer technology with medical diagnosis to develop an AI system for analyzing obstructive sleep apnea based on risk factors and symptoms. The objective is to enhance the preliminary diagnosis of obstructive sleep apnea by analyzing risk factors through questionnaires and facial analysis. This approach is suitable for individuals who are uncertain about whether they have this condition, aiming to save time and reduce user costs. The developers have collected facial image data from patients to train a CNN model along with questionnaire data to assess the risk of developing obstructive sleep apnea. The study found that the AI model, when analyzing facial images, can accurately assess the risk, with a precision of 0.98 and a loss value of 0.15. Therefore, the application of this model can assist healthcare professionals in the preliminary analysis of obstructive sleep apnea. Additionally, future developments should focus on improving the accuracy and precision of this CNN model.

1. To develop AI used for analyzing obstructive sleep apnea from risk factors and symptom characteristics.

2. To test the effectiveness of AI in diagnosing risk factors that cause obstructive sleep apnea.

METHODS

Collecting data and images

Collected images of the faces of OSA patients and the faces of people who did not have the condition from all 3 sides.



แบบสำรวจเก็บข้อมูลภาวะหยุดหายใจขณะหลับ _{คำขึ้แจง}

 แบบสำรวจนี้มีจุดมุ่งหมาย คือ เก็บรวบรวมข้อมูลและลักษณะอาการของการกรนและภาวะหยุด หายใจขณะหลับเพื่อนำไปพัฒนาโครงงาน AI วิเคราะห์ภาวะหยุดหายใจขณะหลับชนิดอุดกั้น

เบบแสดงความยินยอมในการให้ข้อมูลเพื่อพัฒนาโครงงาน <u>ำขึ้แจง</u>

- คณะผู้จัดทำโครงงานขอรับรองว่าจะเก็บข้อมูลส่วนตัวของท่านเป็นความลับ และจะเปิดเผยได้ เฉพาะเมื่อได้รับการยินยอมจากท่านเท่านั้น
 คณะผู้จัดทำโครงงานรับรองว่าจะไม่มีการเก็บข้อมูลใด ๆ เพิ่มเติม หลังจากที่ท่านขอยกเลิกการ เข้าร่วมโครงงานและต้องการให้ทำลายข้อมูลและ/หรือ ตัวอย่างที่ใช้ตรวจสอบทั้งหมดที่สามารถ
- สืบค้นถึงตัวท่านได้ • ท่านมีสิทธิ์ที่จะตรวจสอบหรือแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของท่านและสามารถยกเลิกการให้สิทธิ์ในการ ใช้ข้อมูลส่วนตัวของท่านได้ โดยต้องแจ้งให้คณะผู้จัดทำโครงงานรับทราบ • คณะผู้จัดทำตอนอ้าให้พรรมว่าข้องเวโนการทำโครงงานรวมถึงต้อนอหางการแพทย์ตองท่านที่
- คณะผู้จัดทำขอแจ้งให้ทราบว่าข้อมูลในการทำโครงงานรวมถึงข้อมูลทางการแพทย์ของท่านที่ ไม่มีการเปิดเผยชื่อ จะผ่านกระบวนการต่าง ๆ เช่น การเก็บข้อมูล การบันทึกข้อมูลในแบบบันทึก และในคอมพิวเตอร์ การตรวจสอบ การวิเคราะห์ และการรายงานข้อมูลเพื่อวัตถุประสงค์ทาง วิชาการเท่านั้น
 - เราอา หรักเวงษ์ บางสาวญัตพิตา อิงเทงเตร และบางสาวญักธกัพร ปรีชางเริสทธิ์กล

Creating a questionnaire

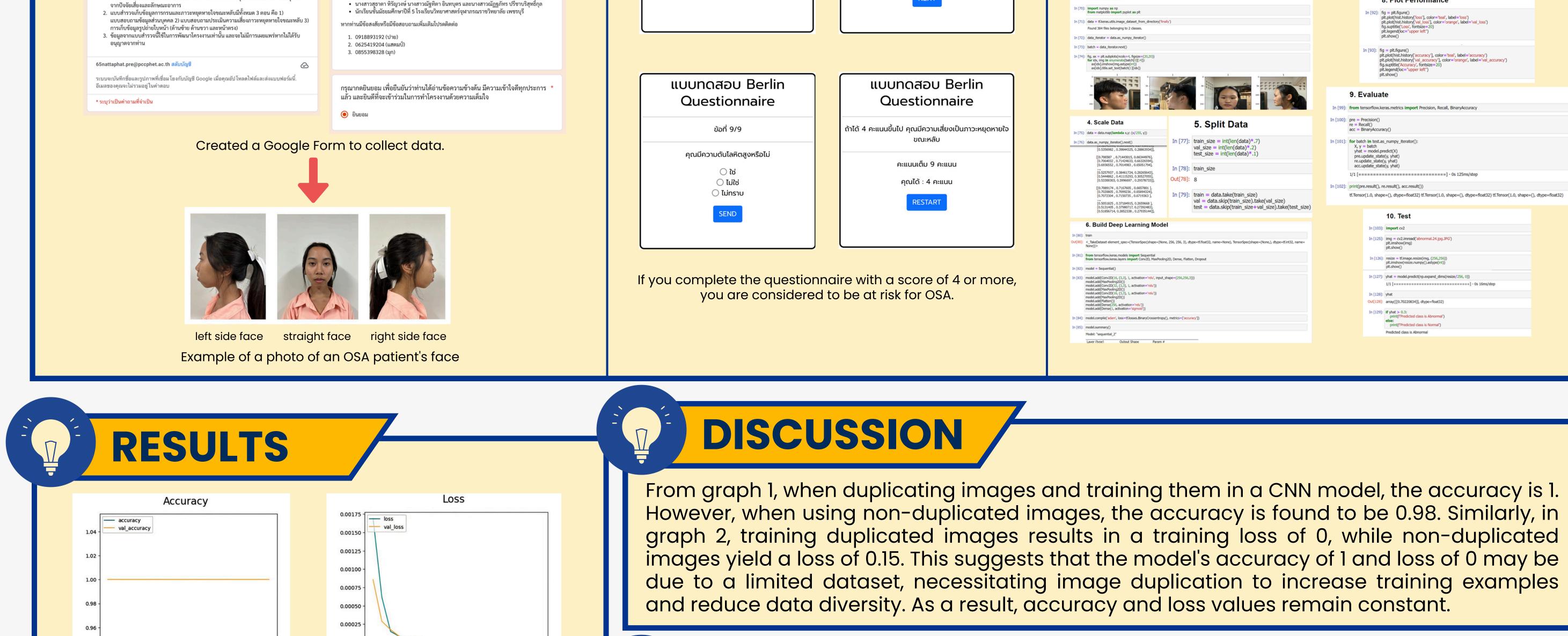
Created a 9-question Berlin Online questionnaire.

แบบทดสอบ Berlin Questionnaire		แบบทดสอบ Berlin Questionnaire
Berlin Questionnaire	_	ข้อที่ 1/9
โปรดเลือกคำตอบที่เป็นจริงกับตัวท่านมากที่สุด ข้อสอบมีทั้งหมด 9 ข้อ START		คุณนอนกรนหรือไม่ () ใช่ () ไม่ใช่ () ไม่ทราบ
		NEXT

Training a CNN model

Collected facial image data from patients to train a CNN model and questionnaire data to assess the risk of developing obstructive sleep apnea.

. Install Dependencies and Setup		7. Train
ip Install tensorflow	In [86]:	logdir='logs'
squirement already satisfied: tensorflow in c:\programdata\anaconda3\lib\site-packages (from tensorflow) (2.15.0) quirement already satisfied: abs/py=1.0.0 in c:\programdata\anaconda3\lib\site-packages (from tensorflow) (2.15.0) quirement already satisfied: abs/py=1.0.0 in c:\programdata\anaconda3\lib\site-packages (from tensorflow) (1.6.3) quirement already satisfied: abs/py=1.0.0 in c:\programdata\anaconda3\lib\site-packages (from tensorflow-intel==2.15.0->tensorflow) (1.6.3) quirement already satisfied: abs/ps=1.0.0 in c:\programdata\anaconda3\lib\site-packages (from tensorflow-intel==2.15.0->tensorflow) (0.5.7) quirement already satisfied: gast1=0.5.0,1=0.5.1,1=0.5.2,>=0.2.1 in c:\programdata\anaconda3\lib\site-packages (from tensorflow-intel==2.15.0->tensorflow) (0.2.0) quirement already satisfied: factorpa=1.0.0 in c:\programdata\anaconda3\lib\site-packages (from tensorflow-intel==2.15.0->tensorflow) (0.2.0) quirement already satisfied: factorpa=1.3.0 in c:\programdata\anaconda3\lib\site-packages (from tensorflow-intel==2.15.0->tensorflow) (0.2.0) quirement already satisfied: factorpa=1.3.0 in c:\programdata\anaconda3\lib\site-packages (from tensorflow-intel==2.15.0->tensorflow) (0.2.0) quirement already satisfied: factorpa=1.3.2 in c:\programdata\anaconda3\lib\site-packages (from tensorflow-intel==2.15.0->tensorflow) (3.3.0) quirement already satisfied: factorpa=1.1.0 in c:\programdata\anaconda3\lib\site-packages (from tensorflow-int		tensorboard_callback = tf.keras.callbacks.TensorBoard(log_dir=logdir) hist = model.flt(train, epochs=20, validation_data=val, callbacks=[tensorboard_callback]) Epoch 1/20 8/8 [===========] - 6s 605ms/step - loss: 0.0017 - accuracy: 1.0000 - val_loss: 8.5629e-04 - val_accuracy: 1.000 Poch 1/20 8/8 [==========] - 6s 6007ms/step - loss: 6.1855e-04 - accuracy: 1.0000 - val_loss: 2.8899e-04 - val_accuracy: 1.000 Poch 3/20 8/8 [================] - 6s 6007ms/step - loss: 1.5015e-04 - accuracy: 1.0000 - val_loss: 1.7537e-04 - val_accuracy: 1.000 00 Pix0 H /20 8/8 [==========] - 6s 602ms/step - loss: 8.4691e-05 - accuracy: 1.0000 - val_loss: 8.3899e-05 - val_accuracy: 1.00 00 Epoch 5/20 8/8 [==========] - 6s 6007ms/step - loss: 5.6761e-05 - accuracy: 1.0000 - val_loss: 3.0244e-05 - val_accuracy: 1.00 00 01 02 03 04 04 05 06 07 08 08 08 08 09 09 09 09 09 09 00
3. Load Data		8. Plot Performance
import numpy as np		





0.0 2.5 5.0 7.5 10.0 12.5 15.0 17.5

Graph 1: Accuracy of CNN model

Graph 2 : Loss of CNN model

The study found that the AI model, when analyzing facial images, can accurately assess the risk, with a precision of 0.98 and a loss value of 0.15.

0.00000



The study found that the AI model, when analyzing facial images, can accurately assess the risk, with a precision of 0.98 and a loss value of 0.15. Therefore, applying this model can assist healthcare professionals in the preliminary analysis of obstructive sleep apnea. Additionally, future developments should focus on improving the accuracy and precision of this CNN model.



 Soares MM, Romano FL, Dias FVDS, de Souza JF, de Almeida LA, Miura CS, Itikawa CE, Matsumoto MA, Anselmo-Lima WT, Valera FCP. Association between the intensity of obstructive sleep apnea and skeletal alterations in the face and hyoid bone. Braz J Otorhinolaryngol. 2022 May-Jun;88(3):331-336. doi: 10.1016/j.bjorl.2020.06.008. Epub 2020 Jul 27. PMID: 32819863; PMCID: PMC9422618.
Everson M, Herrera L, Li W, Luengo IM, Ahmad O, Banks M, Magee C, Alzoubaidi D, Hsu HM, Graham D, Vercauteren T, Lovat L, Ourselin S, Kashin S, Wang HP, Wang WL, Haidry RJ. Artificial intelligence for the real-time classification of intrapapillary capillary loop patterns in the endoscopic diagnosis of early oesophageal squamous cell carcinoma: A proof-of-concept study. United European Gastroenterol J. 2019 Mar;7(2):297-306. doi: 10.1177/2050640618821800. Epub 2019 Jan 6. PMID: 31080614; PMCID: PMC6498793.

