



ระบบแคปช่าเสียงเชิงคำถามกับรูปแบบรหัสคำตอบ สำหรับผู้พิการทางสายตา

Question-Based Audio Captcha with Type of Answer Code for Blind Users

เรืองไชย ไทรประสพสุข (Rueangchai Saiprasopsuk)* อมรชัย มโนปิยนันต์ (Amornchai Manopiya-anan)*
และ ณัฐรนนท์ หงส์วริทธิ์ธร (Nuttanont Hongwarittorn)*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้พัฒนาระบบแคปช่าเสียงสำหรับผู้พิการทางสายตา โดยศึกษาอิทธิพลของลักษณะแคปช่าเสียงเชิงคำถามที่มีต่อผู้ใช้งาน 2 ปัจจัย คือ รูปแบบคำตอบของแคปช่า (รหัสคำตอบของคำถาม, อักษรตัวแรกของคำตอบของคำถามและรหัสตัวเลขหลังคำตอบของคำถาม) และรูปแบบของไฟล์เสียงคำสั่ง (ไฟล์เสียงต่อเนื่อง ไฟล์เสียงแบ่งเป็นหลายไฟล์) ทำให้มีระบบแคปช่าเสียง 4 รูปแบบ การวัดผลแบ่งออกเป็น 3 ด้านคือ ด้านความปลอดภัย ทดสอบกับโปรแกรมรู้จำเสียง ด้านการใช้งาน วัดอัตราความถูกต้องกับเวลา กับผู้เข้าร่วมการทดลองทั้งหมด 32 คน แบ่งเป็นผู้พิการทางสายตาจำนวน จำนวน 16 คน และผู้มีสายตาปกติจำนวน 16 คน ใช้รูปแบบการทดลองแบบ Mixed Factorial Design ด้านความพึงพอใจ เปรียบเทียบระหว่างระบบแคปช่าเสียงที่พัฒนาขึ้นทั้ง 4 รูปแบบกับระบบแคปช่าเสียงของ Recaptcha จากผลการทดลองพบว่า ไม่พบความแตกต่างระหว่างแคปช่าเสียงใหม่ทั้ง 4 รูปแบบ และผลการประเมินด้านความพึงพอใจ พบว่าผู้เข้าร่วมการทดลองมีความพึงพอใจแคปช่าเสียงรูปแบบใหม่ทั้ง 4 รูปแบบมากกว่า ระบบแคปช่าเสียงของ Recaptcha โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับรูปแบบไฟล์เสียงแบ่งเป็นหลายไฟล์ อย่างมีนัยสำคัญ อย่างไรก็ตาม งานวิจัยนี้ได้พบอิทธิพลร่วมที่จะส่งผลต่อค่าความถูกต้อง และเวลาที่ใช้ในการทำแคปช่า

คำสำคัญ: แคปช่าเสียง แคปช่าเสียงเชิงคำถาม ผู้พิการทางสายตา รูปแบบรหัสคำตอบ

Abstract

In this paper, we proposed to the developed audio CAPTCHA for blind users. By our study on the design process of the audio CAPTCHA and User interface to get the new audio CAPTCHA system that best for blind users and visual users. It was done by studying the influence of Question-based audio CAPTCHA characteristic on the users with 2 factors which includes two types of CAPTCHA answer (Answer Code, First-Letter of Answering Word and Answer Code) and Type of Files of Instruction to Test CAPTCHA (Single File, Multiple File). The measurements of the new audio CAPTCHA system are two areas, a security of new audio CAPTCHA that test with Automated Speech Recognition. The result of usability that was done by accurate time. The experiment was implemented with 32 participants. Include 16 subjects with blind users and 16 subjects with visual users. These experimental use a mixed factorial design. Another, we compare a new audio CAPTCHA's system with reCAPTCHA to find satisfaction. The result of experiment groups revealed that the use of 4 new audio CAPTCHA systems was not different. In addition, the result of satisfaction evaluation significantly showed that participants were more satisfied with the new audio CAPTCHA systems than audio reCAPTCHA, especially they satisfied with multiple file. However, the research did not find the interaction effect to the correctness and time used for successful.

Keyword: Audio Captcha, Question Base, Blinds User.

1. บทนำ

แอปพลิเคชันในปัจจุบันได้ถูกมองข้ามไป อาจเป็นเพราะงานวิจัยส่วนใหญ่ เน้นพัฒนาแอปพลิเคชันแบบรู้จำอักขระทางภาพ และแอปพลิเคชันรูปภาพมากกว่า จากการสอบถามผู้พิการทางสายตาพบว่า เว็บไซต์ส่วนใหญ่ ใช้แอปพลิเคชันแบบรู้จำอักขระทางภาพ ซึ่งผู้พิการทางสายตาไม่สามารถแก้ไข ปัญหาของระบบแอปพลิเคชันได้ ถึงแม้ว่าเว็บไซต์ที่มีการใช้ระบบแอปพลิเคชันเป็นทางเลือกก็ตาม ก็มีความลำบากในการแก้ไขปัญหา เนื่องจากระบบแอปพลิเคชันในปัจจุบัน มีการใส่เสียงรบกวนในปริมาณมาก โดยเน้นด้านความปลอดภัยมากกว่าด้านการใช้งาน นอกจากเสียงที่ฟังยากแล้ว การออกแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ ก็ไม่เอื้ออำนวยต่อผู้พิการทางสายตามากนัก การใช้งานคอมพิวเตอร์ของผู้พิการทางสายตา จะใช้ร่วมกับโปรแกรมอ่านหน้าจอ ซึ่งอ่านออกเสียงข้อความบนหน้าจอ เมื่อโปรแกรมอ่านหน้าจออ่านถึงส่วนของระบบแอปพลิเคชัน ก็จะหยุดอ่าน เพราะโปรแกรมอ่านหน้าจอไม่สามารถตรวจจบบทคัดย่อได้ ผู้พิการทางสายตาดึงต้องใช้เคอร์เซอร์เพื่อเลื่อนหาตำแหน่งของแอปพลิเคชันหรือปุ่มลัด ในการใช้งานระบบแอปพลิเคชัน งานวิจัยนี้ได้พัฒนาระบบแอปพลิเคชันสำหรับผู้พิการทางสายตาโดยใช้เทคโนโลยีการรับรู้ของมนุษย์, เทคโนโลยีระดับการประมวลผล และเทคโนโลยีคุณลักษณะของเสียง มาประยุกต์ใช้ในการสร้างแอปพลิเคชันเชิงคำถาม เพื่อให้ผู้ใช้งานแอปพลิเคชันใช้งานได้มีประสิทธิภาพและเข้าใจง่าย และความปลอดภัยจากโปรแกรมอัตโนมัติ

งานวิจัยนี้ได้พัฒนาระบบแอปพลิเคชันสำหรับผู้พิการทางสายตาโดยใช้เทคโนโลยีการรับรู้ของมนุษย์, เทคโนโลยีระดับการประมวลผล และเทคโนโลยีคุณลักษณะของเสียง มาประยุกต์ใช้ในการสร้างแอปพลิเคชันเชิงคำถาม เพื่อให้ผู้ใช้งานแอปพลิเคชันใช้งานได้มีประสิทธิภาพและเข้าใจง่าย และความปลอดภัยจากโปรแกรมอัตโนมัติ

ระบบแอปพลิเคชันของงานวิจัยนี้ ผู้พัฒนาได้ออกแบบรูปแบบคำตอบของแอปพลิเคชันออกเป็น 2 รูปแบบ และรูปแบบไฟล์เสียงของคำสั่ง 2 รูปแบบโดยคำนึงถึงผู้พิการทางสายตาเป็นหลัก ในการออกแบบระบบแอปพลิเคชันนั้น จะต้องมีความปลอดภัยจากโปรแกรมรู้จำเสียงและ มีความง่ายต่อผู้ใช้งาน ซึ่งผู้พัฒนาได้คำนึงถึงการออกแบบให้ด้านความปลอดภัยและด้านการใช้งาน อยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกันมากที่สุด นอกจากนี้ยังคำนึงถึงหลักการออกแบบเว็บไซต์ตามองค์การ W3C [9] เพื่อให้ได้ระบบแอปพลิเคชันที่เหมาะสม ใช้งานได้จริงกับผู้พิการทางสายตา และผู้ใช้ทั่วไป

2. ทบทวนวรรณกรรม

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาระบบแอปพลิเคชัน ผู้พัฒนาได้ศึกษา ทฤษฎีการรับรู้ของมนุษย์ โดยกระบวนการของการรับรู้ได้แก่ การคิด การรู้สึก ความจำ การเรียนรู้ การตัดสินใจ [1] และทฤษฎีระดับการประมวลผล [3] เพื่อค้นหาวิธีการออกแบบแอปพลิเคชันที่ความปลอดภัยจากโปรแกรมอัตโนมัติ (BOT) มากขึ้น นั่นคือแอปพลิเคชันที่มีลักษณะเชิงคำถาม โดยผู้ใช้งานจะประมวลผลข้อมูลที่ซับซ้อนมากขึ้น และวิเคราะห์หาความหมาย เพื่อตอบคำถามของแอปพลิเคชัน

การศึกษาด้านทฤษฎีกระบวนการทำงานของสมอง ได้แก่ ความรับรู้ชั่วขณะ ความจำระยะสั้น ความจำระยะยาว [8] ได้นำมาใช้ในการออกแบบคำถาม โดยคำถามที่ใช้ถาม คำสั่ง และตัวเลือกคำตอบ ผู้ใช้จะต้องอาศัยความจำระยะยาวเพื่อค้นหาคำตอบ ส่วนอักขระตัวอักษรและตัวเลขที่สลับขึ้น ผู้ใช้จะต้องอาศัยความจำระยะสั้น เพื่อกำหนดคำตอบเข้าสู่ระบบแอปพลิเคชัน

ทฤษฎีคุณลักษณะของเสียง ได้แก่ ความดัง คุณภาพของเสียง และระดับเสียง [7] ได้ศึกษาเพื่อเลือกรูปแบบไฟล์เสียงที่เหมาะสมกับผู้ใช้งาน เช่น เลือกระดับความดังของเสียงที่เหมาะสมไม่ดังและเบาจนเกินไป เป็นต้น

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Sauer และคณะ [6] ได้พัฒนาแอปพลิเคชัน HIPUU เป็นแอปพลิเคชันภาพและเสียง โดยให้ผู้ใช้ดูรูปหรือฟังเสียงแล้วระบุว่า ภาพที่เห็นหรือเสียงที่ได้ยินคืออะไร งานวิจัยนี้ได้ทำการพัฒนาอินเตอร์เฟซสำหรับผู้ใช้ และเพิ่มความปลอดภัยให้กับแอปพลิเคชัน โดยทำการเปรียบเทียบ HIPUU ทั้ง 2 รูปแบบ คือ รูปแบบ Drop-down Menu (HIPUU ver. 2.0) กับ รูปแบบ Free text (HIPUU ver. 3.0) พิจารณาทั้ง 2 รูปแบบ หากจุดอ่อน จุดแข็ง ว่าผู้พิการทางสายตาใช้รูปแบบไหนได้ดีกว่ากัน โดยทดลองกับผู้พิการทางสายตาและผู้ที่มีสายตาปกติ ทั้งหมด 74 คน แบ่งเป็น ผู้พิการทางสายตาจำนวน 36 คน และผู้ที่มีสายตาปกติ จำนวน 38 คน จากผลการทดสอบ พบว่าผู้ใช้สามารถทำแอปพลิเคชันแบบ free text version โดยใช้เวลาน้อยกว่า Drop-down Menu และผู้ใช้ทั้ง 2 กลุ่มสามารถทำสำเร็จได้สูงกว่า 90% [6]

Shirali-Shahreza และคณะ [4] ได้พัฒนารูปแบบแคปทช์เสียงที่ผสมกับความรู้อันคณิตศาสตร์อย่างง่ายเป็นบททดสอบ เช่น “There are 5 cats, 3 apples, and 4 dogs on the table. How many pets are there on the table?” คำตอบก็คือ 9 เพราะว่ามีแมว 5 ตัว และ สุนัข 4 ตัว ถ้าหากว่าคอมพิวเตอร์สามารถทำแบบทดสอบได้จะต้องมีคุณสมบัติดังนี้ คือ สามารถรู้จำเสียง และเข้าใจความหมายว่าต้องการให้ทำอะไร ซึ่งคอมพิวเตอร์มีโอกาสำเร็จได้น้อยมาก แต่คนจะสามารถตอบได้ดีกว่าคอมพิวเตอร์ [4]

Bigham and Cavender [5] ได้ทำการวิจัยโดยนำแคปทช์เสียงมาแก้ไขปัญหามีต่อคนพิการทางสายตาหลายเว็บไซต์ในปัจจุบันเริ่มใช้แคปทช์เสียงเพราะเชื่อว่าใช้งานง่ายกว่า แคปทช์ตัวอักษร จากการสำรวจเว็บไซต์ดังในอเมริกาเมื่อปี 2008 เว็บไซต์ที่มีแคปทช์ มีจำนวน 38 จาก 100 เว็บไซต์ และมีเพียง 47% ที่มีแคปทช์ทั้งแบบภาพและเสียง งานวิจัยนี้ได้นำเสนออินเตอร์เฟซแบบใหม่ที่รวมทุกอย่างเข้ามายุบรวมกันในช่องคำตอบเช่น การเล่นเสียงหยุดเสียง เร่งเสียงไปข้างหน้า หรือฟังย้อนกลับ จากการศึกษาแบบใหม่ของแคปทช์ที่สร้างขึ้นพบว่าคนพิการทางสายตาสามารถทำได้สำเร็จมากกว่า 59% [5]

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 ตัวแปรและสมมติฐาน

งานวิจัยนี้ศึกษาอิทธิพลของลักษณะแคปทช์เสียงเชิงคำถามที่มีต่อผู้ใช้งาน 2 ปัจจัย คือ รูปแบบคำตอบของแคปทช์ (รหัสคำตอบของคำถาม อักษรตัวแรกของคำตอบของคำถามและรหัสตัวเลขหลังคำตอบของคำถาม) และรูปแบบไฟล์เสียงของคำสั่ง (ไฟล์เสียงต่อเนื่อง และไฟล์เสียงแบ่งเป็นหลายไฟล์)

ตัวแปรตามในงานวิจัยนี้คือ ประสิทธิภาพการใช้การของโปรแกรมแคปทช์เสียงซึ่งประกอบไปด้วย 1) ความถูกต้องในการตอบคำถามจากโปรแกรมแคปทช์เสียง โดยวัดผลจากการนับจำนวนคำตอบที่ถูกต้อง 2) ความเร็วในการทำงานของผู้เข้าร่วมการทดลอง ตั้งแต่เริ่มจนสำเร็จ โดยวัดผลจากเวลา เป็นหน่วยวินาที 3) ความพึงพอใจในการใช้งานโปรแกรมแคปทช์เสียง ประกอบไปด้วย ความเข้าใจง่าย ความเหมาะสมในการใช้งานแคปทช์ ความชัดเจนของแคปทช์ และความง่ายในการตอบคำถามแคปทช์ โดยมี

สมมติฐานดังนี้

สมมติฐานที่ 1: การเปรียบเทียบรูปแบบคำตอบของแคปทช์ มีความแตกต่างระหว่างแคปทช์เสียงรูปแบบรหัสคำตอบของคำถาม กับ แคปทช์เสียงรูปแบบอักษรตัวแรกของคำตอบของคำถามและรหัสตัวเลขหลังคำตอบของคำถาม

สมมติฐานที่ 2: การเปรียบเทียบรูปแบบไฟล์เสียงของคำสั่งมีความแตกต่างระหว่างรูปแบบไฟล์เสียงต่อเนื่อง กับ ไฟล์เสียงแบ่งเป็นหลายไฟล์

สมมติฐานที่ 3: การเปรียบเทียบความพึงพอใจของผู้ใช้งานมีความพึงพอใจกับแคปทช์เสียงทั้ง 4 รูปแบบใหม่มากกว่า แคปทช์เสียงของ Recaptcha

3.2 การออกแบบการทดลอง

การออกแบบการทดลองของงานวิจัยใช้รูปแบบ Mixed Factorial Design โดยแบ่งเป็นกลุ่มการทดลองดังนี้

กลุ่ม A: ทำการทดลองเปรียบเทียบแคปทช์เสียงรูปแบบรูปแบบรหัสคำตอบของคำถาม ระหว่างไฟล์เสียงต่อเนื่อง และไฟล์เสียงแบ่งเป็นหลายไฟล์ โดยใช้รูปแบบการทดลองแบบ Within Subjects Design

กลุ่ม B: ทำการทดลองเปรียบเทียบแคปทช์เสียงรูปแบบอักษรตัวแรกของคำตอบของคำถามและรหัสตัวเลขหลังคำตอบของคำถาม ระหว่าง ไฟล์เสียงต่อเนื่อง และไฟล์เสียงแบ่งเป็นหลายไฟล์โดยใช้รูปแบบการทดลองแบบ Within Subjects Design

นำผลการทดลองทั้ง 2 กลุ่มข้างต้นมาเปรียบเทียบกันระหว่าง แคปทช์เสียงรูปแบบรหัสคำตอบของคำถาม (ไฟล์เสียงต่อเนื่อง และไฟล์เสียงแบ่งเป็นหลายไฟล์) กับ แคปทช์เสียงรูปแบบอักษรตัวแรกของคำตอบของคำถามและรหัสตัวเลขหลังคำตอบของคำถาม (ไฟล์เสียงต่อเนื่อง และไฟล์เสียงแบ่งเป็นหลายไฟล์) โดยใช้รูปแบบการทดลองแบบ Between Subjects Design

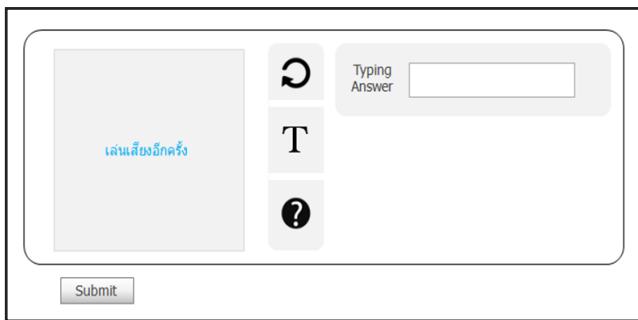
3.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นกลุ่มผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ต โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างจากนักเรียนโรงเรียนสอนคนตาบอดกรุงเทพ นักศึกษาและอาจารย์จากศูนย์บริการนักศึกษาพิการมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต มีผู้เข้าร่วมการทดลองทั้งหมด 32 คน แบ่งการทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้พิการทางสายตา จำนวน 16 คน ทดลองกลุ่ม

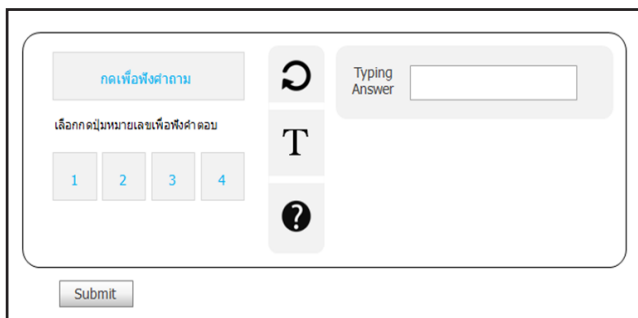
A จำนวน 8 คน กลุ่ม B จำนวน 8 คน อ้างอิงจากการออกแบบกลุ่มการทดลองข้างต้น และกลุ่มผู้ที่มีสายตาปกติจำนวน 16 คน ทดลองเช่นเดียวกันกับผู้พิการทางสายตา

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

ต้นแบบอินเตอร์เฟซของระบบแก้ข้อผิดพลาดเชิงคำถาม ถูกออกแบบให้มีลักษณะคล้ายคลึงกับ ระบบแก้ข้อผิดพลาดเชิงคำถามของ Recaptcha ซึ่งเป็นแคปช่ายอดนิยมทั่วโลก และสร้างความคุ้นเคยให้กับผู้ใช้ โดยปัจจัยแรกคือรูปแบบไฟล์เสียงของคำสั่ง ได้แก่ ไฟล์เสียงต่อเนื่องดังภาพที่ 1 ผู้ใช้จะฟังเสียงคำถาม คำสั่งตัวเลือกคำตอบ ยาวต่อเนื่องตั้งแต่ต้นจนจบ และไฟล์เสียงแบ่งเป็นหลายไฟล์ดังภาพที่ 2 ผู้ใช้จะฟังเสียงคำถาม คำสั่งเป็นไฟล์แรก หลังจากนั้น ให้ผู้ใช้เลือกกดฟัง ไฟล์ตัวเลือกคำตอบ อีก 4 ไฟล์



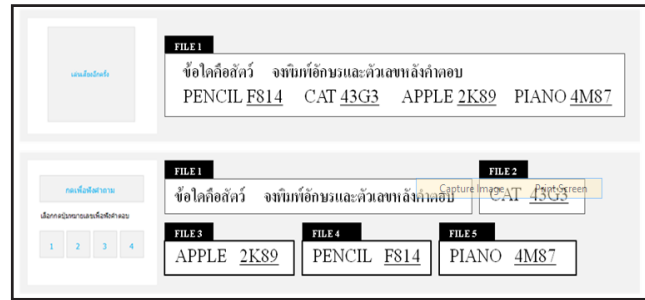
ภาพที่ 1 ไฟล์เสียงต่อเนื่อง



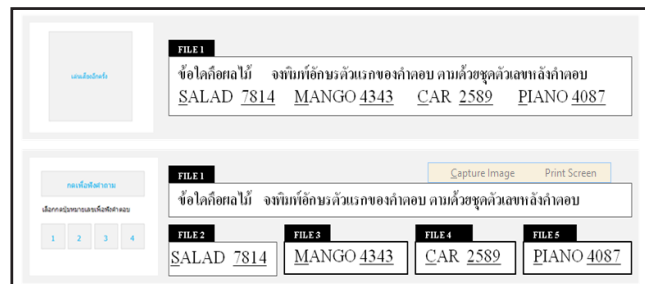
ภาพที่ 2 ไฟล์เสียงแบ่งเป็นหลายไฟล์

ปัจจัยที่สอง รูปแบบคำตอบของแคปช่า ได้แก่วิธีการตอบแบบรหัสคำตอบของคำถามดังภาพที่ 3 วิธีการตอบแคปช่ารูปแบบนี้คือให้ตอบอักษรและตัวเลข 4 ตัวด้านหลังตัวเลือกคำตอบที่ถูกต้อง ตัวอย่างการกรอกข้อมูลคำตอบของแคปช่าดังภาพที่ 3 คือ “43G3” เป็นต้น ส่วนรูปแบบอักษรตัวแรกของคำตอบของคำถามและรหัสตัวเลขหลังคำตอบของคำถามดังภาพที่ 4 วิธีการตอบแคปช่ารูปแบบนี้คือให้ตอบอักษรตัวแรกของตัวเลือกคำตอบที่ถูกต้อง และตามด้วยตัวเลข 4 ตัวหลังตัวเลือกคำตอบที่ถูกต้อง ตัวอย่าง

การกรอกข้อมูลคำตอบของแคปช่าดังภาพที่ 4 คือ “M4343” เป็นต้น



ภาพที่ 3 รูปแบบรหัสคำตอบของคำถาม



ภาพที่ 4 รูปแบบอักษรตัวแรกของคำตอบของคำถามและรหัสตัวเลขหลังคำตอบของคำถาม

ส่วนประกอบของเสียงที่ใช้ในระบบแก้ข้อผิดพลาดเชิงคำถามประกอบไปด้วยทั้งหมด 4 ส่วนได้แก่

ส่วนคำถาม เป็นคำถามเกี่ยวกับหมวดหมู่ทั่วไป ตัวอย่างเช่น หมวดสัตว์ หมวดผลไม้ เป็นต้น

ส่วนคำสั่ง แบ่งเป็น 2 รูปแบบคำตอบของแคปช่าดังภาพที่ 3 รูปแบบรหัสคำตอบของคำถาม ตัวอย่างของคำสั่งภาษาไทย “กรุณาค้นหาคำศัพท์และตัวเลขหลังคำตอบ” รูปแบบอักษรตัวแรกของคำตอบของคำถามและรหัสตัวเลขหลังคำตอบของคำถาม ตัวอย่างของคำสั่งภาษาไทย “กรุณาค้นหาคำศัพท์ตัวแรกของคำตอบตามด้วยชุดตัวเลขหลังคำตอบ”

ส่วนตัวเลือกคำตอบ ได้สุ่มเลือกคำศัพท์ภาษาอังกฤษของแต่ละหมวดหมู่ เป็นคำศัพท์ทั่วไป สำหรับเด็ก โดยอ้างอิงจาก เว็บไซต์ Kidsfront.com [10] เป็นเว็บไซต์เพื่อการสอนสำหรับเด็ก

ส่วนรหัสคำตอบ แบ่งเป็น 2 รูปแบบคำตอบของแคปช่าดังภาพที่ 3 รูปแบบรหัสคำตอบของคำถาม จะใช้ ตัวเลข 0-9 และตัวอักษรภาษาอังกฤษ 5 ตัว คือ F, G, K, M, W อ้างอิงจาก หลักทฤษฎี Acoustic Confusion [2] เพื่อป้องกันการสับสนทางเสียง ส่วนรูปแบบอักษรตัวแรกของคำตอบของคำถามและรหัสตัวเลขหลังคำตอบของคำถาม จะใช้ตัวเลข 0-9 และ



ตัวอักษร ภาษาอังกฤษตัวแรกของส่วนตัวเลือกคำตอบ

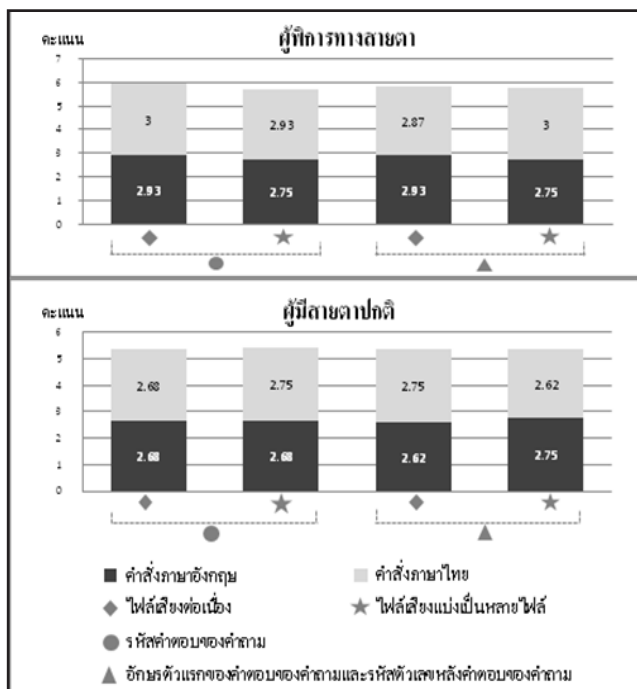
3.5 รูปแบบการทดลอง

ขั้นตอนของการทดลองจะแบ่งผู้เข้าร่วมการทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มแรกจะทดลองเฉพาะแคปช่าเสียงรูปแบบรหัสคำตอบของคำถาม ส่วนกลุ่มที่สองจะทดลองเฉพาะแคปช่าเสียงรูปแบบอักษรตัวแรกของคำตอบของคำถาม และรหัสตัวเลขหลังคำตอบของคำถาม โดยทั้งสองกลุ่มจะได้ทดลองแคปช่ารูปแบบไฟล์เสียงต่อเนื่องและไฟล์เสียงแบ่งเป็นหลายไฟล์เหมือนกัน

ขั้นตอนแรก ผู้เข้าร่วมการทดลองจะได้รับการแนะนำโดยผู้ทดลองจะอธิบายรายละเอียดวิธีการใช้งาน การตอบคำถามของแคปช่า และฝึกทดลองใช้งานรูปแบบของแคปช่าเสียง

ขั้นตอนที่สอง ผู้เข้าร่วมการทดลองดำเนินการทดลองโดยผู้ทดลองจะเปิดเว็บไซต์ที่จำลองสถานการณ์ดาวโหลดเพลงขึ้นมา เพื่อให้ผู้เข้าร่วมการทดลอง ได้ทำการทดลองใน 1 ผู้เข้าร่วมการทดลองจะต้องทำการดาวโหลดเพลงทั้งหมด 10 เพลง ซึ่งก่อนดาวโหลดเพลงจะสุ่มแคปช่าเสียงให้ผู้เข้าร่วมการทดลองฟังอย่างละ 1 รูปแบบ

ขั้นตอนที่สาม จะให้ผู้เข้าร่วมการทดลองทำการแสดงความคิดเห็น และประเมินความพึงพอใจ ที่มีต่อระบบแคปช่าเสียงใหม่ทั้ง 4 รูปแบบ และระบบแคปช่าเสียงของ Recaptcha



ภาพที่ 5 ค่าเฉลี่ยคะแนนความถูกต้อง

4. ผลการดำเนินการทดลอง

4.1 ผลการประเมินด้านความใช้งานได้

4.1.1 การวิเคราะห์ผลด้านความถูกต้อง

ตารางที่ 1 ค่าสถิติการวิเคราะห์ผลด้านความถูกต้อง

Source	df	คำสั่งภาษาอังกฤษ			คำสั่งภาษาไทย		
		Mean Square	F	Sig.	Mean Square	F	Sig.
ความแปรปรวนภายในกลุ่มของผู้พิการทางสายตา							
ไฟล์	1	.281	5.478	.035*	.008	.368	.554
ไฟล์*คำตอบ	1	.000	.000	1	.070	3.316	.090
ความแปรปรวนระหว่างกลุ่มของผู้พิการทางสายตา							
คำตอบ	1	.000	.000	1	.008	.368	.554
ความแปรปรวนภายในกลุ่มของผู้มีสายตาปกติ							
ไฟล์	1	.031	.259	.619	.008	.017	.897
ไฟล์*คำตอบ	1	.031	.259	.619	.070	.156	.699
ความแปรปรวนระหว่างกลุ่มของผู้มีสายตาปกติ							
คำตอบ	1	.000	.000	1	.008	.031	.863

*ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

จากผลวิเคราะห์ข้อมูลด้านความถูกต้อง ระหว่าง 2 ปัจจัย ได้แก่ รูปแบบคำตอบของแคปช่า และรูปแบบไฟล์เสียงของคำสั่ง ดังตารางที่ 1 มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งส่งผลต่อคะแนนความถูกต้อง เมื่อพิจารณาจากภาพ 5 พบว่าคะแนนความถูกต้องของผู้พิการทางสายตาและผู้มีสายตาศปกติ ต่อการทำแคปช่าเสียงทั้ง 4 รูปแบบ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้น รูปแบบคำตอบของแคปช่าและรูปแบบไฟล์เสียงของคำสั่ง จึงไม่ส่งผลกระทบต่อคะแนนความถูกต้องในการทดลองแคปช่าเสียง

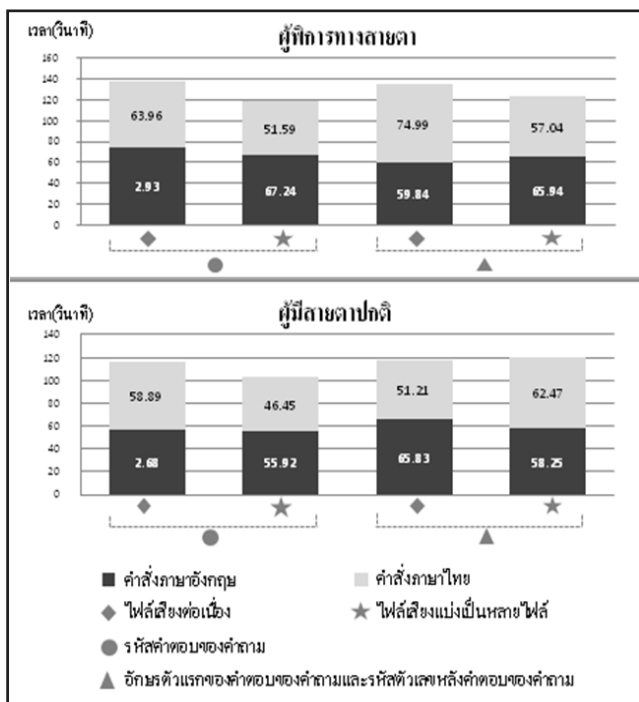
4.1.2 การวิเคราะห์ผลด้านเวลา

จากผลวิเคราะห์ข้อมูลด้านเวลา ระหว่าง 2 ปัจจัย ได้แก่ รูปแบบคำตอบของแคปช่า และรูปแบบไฟล์เสียงของคำสั่ง ดังตารางที่ 2 มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งส่งผลต่อเวลา เมื่อพิจารณาจากภาพ 6 พบว่าเวลาที่ใช้ในการทดลองต่อ 1 แคปช่าเสียงของผู้พิการทางสายตาและผู้มีสายตาศปกติ ของแคปช่าเสียงทั้ง 4 รูปแบบ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้น รูปแบบคำตอบของแคปช่า และรูปแบบไฟล์เสียงของคำสั่ง จึงไม่ส่งผลกระทบต่อเวลาในการทดลองแคปช่าเสียง

ตารางที่ 2 ค่าสถิติการวิเคราะห์ผลผลด้านเวลา

Source	df	คำสั่งภาษาอังกฤษ			คำสั่งภาษาไทย		
		Mean Square	F	Sig.	Mean Square	F	Sig.
ความแปรปรวนภายในกลุ่มของผู้พิการทางสายตา							
ไฟล์	1	.765	.003	.959	1839.370	4.927	.043*
ไฟล์*คำตอบ	1	328.788	1.186	.294	62.118	.166	.690
ความแปรปรวนระหว่างกลุ่มของผู้พิการทางสายตา							
คำตอบ	1	475.29	1.203	.291	542.872	2.463	.139
ความแปรปรวนภายในกลุ่มของผู้มีสายตาปกติ							
ไฟล์	1	147.366	.244	.629	2.812	.003	.957
ไฟล์*คำตอบ	1	86.583	.143	.711	1123.504	1.211	.290
ความแปรปรวนระหว่างกลุ่มของผู้มีสายตาปกติ							
คำตอบ	1	252.602	.174	.683	139.301	.126	.727

*ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05



ภาพที่ 6 ค่าเฉลี่ยเวลาของการทำแคปช่าต่อ 1 แคปช่า

4.2 ผลการประเมินด้านความปลอดภัย

ทำการทดสอบไฟล์แคปช่าเสียง (.wav) กับโปรแกรมรู้จำเสียง iSpeech โดยรายการเสียงที่ใช้ในการทดสอบเป็นรายการเสียงที่ใช้ทดลองกับผู้เข้าร่วมการทดลอง มีทั้งหมด 400 คำศัพท์ กับ 400 รหัสคำตอบ นำมาสุ่มเป็นแคปช่าเสียงทั้ง 4 รูปแบบ รูปแบบละ 50 แคปช่า

จากผลการทดสอบ โปรแกรมรู้จำเสียงสามารถตรวจจับ

แคปช่าเสียงรูปแบบรหัสคำตอบของคำถาม ได้ถูกต้องน้อยกว่า แคปช่าเสียงรูปแบบอักษรตัวแรกของคำตอบของคำถามและรหัสตัวเลขหลังคำตอบของคำถาม คิดเป็นร้อยละ 34.1 และ 62.15 ตามลำดับ ส่วนรูปแบบไฟล์เสียงของคำสั่ง โปรแกรมรู้จำเสียงสามารถตรวจจับ รูปแบบไฟล์เสียงแบ่งเป็นหลายไฟล์ ได้ถูกต้องน้อยกว่ารูปแบบไฟล์เสียงต่อเนื่อง คิดเป็นร้อยละ 47.25 และ 49 ตามลำดับ

4.3 ผลการประเมินด้านความพึงพอใจ

ผลการประเมินแคปช่าเสียงเชิงคำถามกับ Recaptcha สำหรับผู้พิการทางสายตาพบว่าผู้เข้าร่วมการทดลองให้คะแนนแคปช่าเสียงเชิงคำถามสูงกว่า Recaptcha โดยรูปแบบที่ผู้พิการทางสายตาให้คะแนนสูงสุดคือ รูปแบบรหัสคำตอบของคำถาม ไฟล์เสียงแบ่งเป็นหลายไฟล์ เฉลี่ยที่ 4.5 จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน และผลการประเมินแคปช่าเสียงเชิงคำถามกับ Recaptcha สำหรับผู้มีสายตาปกติพบว่าผู้เข้าร่วมการทดลองให้คะแนนแคปช่าเสียงเชิงคำถามสูงกว่า Recaptcha โดยรูปแบบที่ผู้มีสายตาปกติให้คะแนนสูงสุดคือ รูปแบบอักษรตัวแรกของคำตอบของคำถามและรหัสตัวเลขหลังคำตอบของคำถาม ไฟล์เสียงแบ่งเป็นหลายไฟล์เฉลี่ยที่ 4.2 จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน

5. สรุปผลและอภิปราย

จากการศึกษาอิทธิพลของลักษณะแคปช่าเสียงเชิงคำถามที่มีต่อผู้ใช้งาน 2 ปัจจัย ได้แก่ รูปแบบคำตอบของแคปช่า (รหัสคำตอบของคำถาม อักษรตัวแรกของคำตอบของคำถามและรหัสตัวเลขหลังคำตอบของคำถาม) และรูปแบบไฟล์เสียงของคำสั่ง (ไฟล์เสียงต่อเนื่อง และไฟล์เสียงแบ่งเป็นหลายไฟล์)

โดยประเมินและวิเคราะห์ผล 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการใช้งาน ได้วัดผลจากคะแนนความถูกต้องและเวลา พบว่าระบบแคปช่าเสียงทั้ง 4 รูปแบบไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ด้านความปลอดภัย พบว่ารูปแบบที่ปลอดภัยมากที่สุด ได้แก่ รูปแบบรหัสคำตอบของคำถาม และ รูปแบบไฟล์เสียงแบ่งเป็นหลายไฟล์ ด้านความพึงพอใจ ระหว่างระบบแคปช่าเสียงทั้ง 4 รูปแบบ กับ Recaptcha พบว่า ผู้พิการทางสายตาและผู้มีสายตาปกติ พึงพอใจกับระบบแคปช่าเสียงทั้ง 4 รูปแบบมากกว่า ซึ่งปัจจัยรูปแบบคำตอบของแคปช่า พบว่าผู้พิการทางสายตา พึงพอใจรูปแบบรหัส

คำตอบของคำถามสูงสุด ส่วนผู้มีสายตาปกติพึงพอใจรูปแบบอักษรตัวแรกของคำตอบของคำถามและรหัสตัวเลขหลังคำตอบของคำถามสูงสุด ปัจจัยรูปแบบไฟล์เสียงของคำสั่ง พบว่าผู้พิการทางสายตาและผู้มีสายตาปกติ พึงพอใจรูปแบบไฟล์เสียงแบ่งเป็นหลายไฟล์สูงสุด

หากพิจารณา 1 รูปแบบแคปทชาที่เหมาะสมกับผู้พิการทางสายตามากที่สุดจากการประเมินผลทั้ง 3 ด้านข้างต้น พบว่าระบบแคปทชาเสียงรูปแบบรหัสคำตอบของคำถามกับรูปแบบไฟล์เสียงแบ่งเป็นหลายไฟล์ มีความเหมาะสมมากที่สุดเนื่องจาก ผลการประเมินรูปแบบรหัสคำตอบของคำถามมีความปลอดภัยสูงสุด และผลการประเมินด้านความพึงพอใจ รูปแบบไฟล์เสียงแบ่งเป็นหลายไฟล์ ผู้ใช้มีความพึงพอใจสูงสุด ส่วนด้านการใช้งานของทั้ง 2 ปัจจัย ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

งานวิจัยนี้ทดลองกรณีศึกษาเกี่ยวกับคนกลุ่มเล็ก หากต้องการขยายผล หรือเห็นความแตกต่างของทั้ง 2 ปัจจัยอย่างชัดเจน ควรทดลองในกลุ่มที่ใหญ่ขึ้นเช่น ช่วงอายุที่กว้างขึ้น ผู้ใช้ที่มีประสบการณ์ใช้งานคอมพิวเตอร์ที่หลากหลาย ผู้ใช้ที่มีทักษะภาษาอังกฤษที่กว้างขึ้น การออกแบบข้อคำถามที่หลากหลาย การเพิ่มหรือลดรูปแบบของไฟล์เสียงตามความเหมาะสม ด้านคุณภาพของไฟล์ อาจเพิ่มเสียงรบกวน ซึ่งการพัฒนาทั้งหมดจะต้องให้ด้านการใช้งาน และด้านความปลอดภัยอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกัน

6. เอกสารอ้างอิง

- [1] K. Saksri. *Educational Psychology*, Niyomwitthaya, Bangkok, 2530.
- [2] R. Conrad and A. J. Hull. "Information, Acoustic Confusion and Memory Span." *British Journal of Psychology*, Vol. 55, Issue 4, pp. 429–432, November, 1964.
- [3] FIM, F.I.M.C. and R.S. Lockhart. "Levels of processing: A framework for memory research." *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, Vol. 11, Issue 6, pp. 71-84, 1972.
- [4] M. Shirali-Shahreza, and S. Shirali-Shahreza. "CAPTCHA for Blind People." in *Proceedings of the IEEE International Symposium on Signal Processing and Information Technology*. Egypt, 2007.
- [5] J. Bigham and A. Cavender. "Evaluating existing audio CAPTCHA and an interface optimized for non-visual use." in *Proceedings of ACM Conference on Assistive Technologies(CHI)*. USA. 2009.
- [6] G. Sauer and et al. "Toward A Universally Usable Human Interaction Proof: Evaluation of task completion strategies." *ACM Transactions on Accessible Computing*. USA, 2010.
- [7] P. Anupongongart. *General Physics I (Mechanics and Heat)*. Available Online at http://www.rsu.ac.th/science/physics/pom/physics_2/sound
- [8] *Theory of learning*. Available Online at <http://physics.ipstdevsite.com>
- [9] B. Caldwell and et al. *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0 W3C*. Available Online at <http://www.w3.org/TR/WCAG20/>.
- [10] *All about Free Printable Kids Preschool Learning Activities*. Available Online at <http://www.kidsfront.com>.