

การศึกษาปัจจัยรูปแบบกริดและรูปแบบภาพ ที่มีอิทธิพลต่อการจดจำรูปภาพ

The Grid Layout and Image Form Factors that Influence Image Recognition

ณัฐรณนท์ หงส์วริทธิ์ธร (Nuttanont Hongwarittorn)* และ เกียรติกร มะโนใจ (Kriangkrai Manochai)*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการสร้างรหัสผ่านด้วยภาพบนตารางกริด โดยทำการทดลองในลักษณะเล่นเกมสัจภาพและใช้แบบสอบถามความคิดเห็นกับผู้เข้าร่วมทดลองทั้งหมด 1,069 คน ใช้รูปแบบการทดลองแบบผสม (Mixed Design) การทดลองแบ่งเป็น 2 ชุดการทดลองคือชุดการทดลองแรกจะใช้ภาพบุคคล และชุดการทดลองที่สองจะใช้ภาพที่ไม่ใช่บุคคลบนตารางกริด 2 แบบคือ แบบจัตุรัสและไม่จัตุรัส ให้ผู้เข้าร่วมทดลองจำภาพ 5 ภาพที่ปรากฏขึ้นบนตารางกริดแต่ละแบบ ผู้เข้าร่วมการทดลอง 1 คนจะถูกสุ่มให้ทำการทดลอง 1 ชุดการทดลอง แล้วทำการประเมินผลการทดลองจากจำนวนภาพที่จำได้ ผลการทดลองพบว่าปัจจัยรูปแบบภาพ (บุคคลและไม่ใช่บุคคล) มิได้มีผลต่อจำนวนภาพที่จำได้บนตารางกริดแบบจัตุรัสและไม่จัตุรัส หากพิจารณาเฉพาะตารางกริดแบบจัตุรัสระหว่างแบบ 4x4 และ 5x5 กลับพบว่าปัจจัยรูปแบบภาพส่งผลต่อจำนวนภาพที่จำได้อย่างมีนัยสำคัญ โดยที่รูปแบบภาพที่ไม่ใช่บุคคลส่งผลต่อจำนวนภาพที่จำได้มากกว่ารูปแบบภาพบุคคล ในด้านปัจจัยรูปแบบตารางกริดพบว่าตารางกริดแบบจัตุรัสส่งผลต่อจำนวนภาพที่จำได้มากกว่าแบบไม่จัตุรัสอย่างมีนัยสำคัญ แต่ถ้ามองเฉพาะตารางกริดแบบจัตุรัส (4x4 และ 5x5) กลับพบว่าปัจจัยด้านขนาดตารางมิได้ส่งผลต่อจำนวนภาพที่จำได้

คำสำคัญ: รหัสผ่านรูปภาพ รูปแบบภาพ ตารางกริด

Abstract

This research examined factors which affected password creation using images on a grid. The experiment was carried out with 1,069 participants, by simulating a game of recalling pictures and using a questionnaire to gather users' feedback. A mixed-model experimental design was employed in this research. There were two experimental groups. The participants were randomly assigned into a group. The participants in the first group would have to memorize and recall human images, while the participants in the second group would have to do with images of objects instead. There were two kinds of grids, including a square and a non-square form. The participants would have to remember five images which were displayed on a grid. They would have to finish 6 trials and then they were asked to answer the questionnaire. The results indicated that a factor of image types (human and object images) did not affect the number of recalled pictures on any type of grid forms. However, the results showed that a factor of different grid forms did affect the number of recalled pictures. The participants could recall more pictures displayed on the square grids than displayed on the non-square grids significantly. Interestingly, in the further analysis of a grid size of between a 4x4 square and a 5x5 square form, there was no effect of a grid-size factor on the number of recalled pictures.

* ภาควิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

Keyword: Graphical Password, Image Form, Grid Layout.

1. บทนำ

ทุกวันนี้เครือข่ายเต็มไปด้วยอันตรายจาก attackers, hackers, crackers และ spammers กระบวนการพิสูจน์ตัวตนและการตรวจสอบ จึงเป็นประเด็นที่สำคัญต่อการรักษาความปลอดภัยบนการสื่อสารข้อมูล การพิสูจน์ตัวตน (Authentication) เป็นกระบวนการที่ระบบตรวจสอบความถูกต้องของผู้ใช้ เพื่ออนุญาตให้ผู้ใช้เข้าใช้งานระบบได้ โดยส่วนใหญ่วิธีการพิสูจน์ตัวตนจะยืนยันด้วยชื่อบัญชีและรหัสผ่านตัวอักษร เป็นที่ทราบกันว่าวิธีการนี้ยังมีข้อด้อยที่สำคัญอย่างหนึ่งคือรหัสผ่านจำได้ยาก จากการศึกษพบว่าผู้ใช้มีแนวโน้มในการสร้างรหัสผ่านแบบสั้นๆ หรือรหัสผ่านที่ง่ายต่อการจำ [1] ซึ่งไม่ใช่เรื่องที่ดีเพราะทำให้ง่ายต่อการคาดเดาและถูกโจมตีได้ง่ายด้วยวิธีการ “small dictionary attack” [2-4] แต่การสร้างรหัสผ่านที่คาดเดายากมักจะยากต่อการจำเช่นกัน จากการศึกษพบว่าผู้ใช้สามารถจำจำนวนรหัสผ่านได้จำกัด โดยมักจะจดไว้หรือใช้รหัสผ่านเดียวกันในทุกๆ บัญชี [5-6] ทำให้เกิดความไม่ปลอดภัยและทำให้เกิดความเสียหายในทุกบัญชีเมื่อรหัสผ่านถูกโจรกรรม การสร้างรหัสผ่านรูปภาพ (Graphical password) ถูกเสนอให้เป็นทางเลือกหนึ่งที่ใช้แทนรหัสผ่านตัวอักษร ผลการวิจัยทางจิตวิทยาพบว่ามนุษย์สามารถจำรูปภาพได้ดีกว่าตัวอักษร [7] โดยทั่วไปรูปภาพจะระลึกได้ง่าย หรือจำได้ง่ายกว่าตัวอักษร จึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจและทำให้มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการพิสูจน์ตัวตนด้วยรหัสผ่านภาพได้รับการพัฒนาเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

งานวิจัยนี้ได้ดำเนินการศึกษาเพื่อหาปัจจัยที่มีผลต่อการสร้างรหัสผ่านรูปภาพ 2 ปัจจัยคือ รูปแบบของตารางกริดและประเภทของรูปภาพที่มีผลต่อการจำรูปภาพ

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิธีการพิสูจน์ตัวตนด้วยวิธี Knowledge based authentication ได้ถูกนำมาใช้ในกระบวนการพิสูจน์ตัวตนมากที่สุดวิธีหนึ่ง ซึ่งรวมถึงรหัสผ่านทั้งแบบตัวอักษร (Text-based) และรูปภาพ (picture-based) โดยเทคนิคการพิสูจน์ตัวตนด้วยรหัสผ่านภาพ สามารถแบ่งออกได้เป็นสองแบบคือ recognition-based และ recall-based การใช้เทคนิค recognition-based

จะให้ผู้ใช้งานเลือกภาพจากเซตของภาพที่ระบบแสดงและจำไว้เป็นรหัสผ่าน เพื่อนำไปพิสูจน์ตัวตน ส่วนเทคนิค recall-based จะให้ผู้ใช้สร้างรหัสผ่านและจำวิธีการสร้างรหัสผ่านเพื่อนำไปพิสูจน์ตัวตน

Real User Corporation ได้พัฒนารหัสผ่านภาพด้วยรูปแบบหน้าคนที่เรียกว่า Passface TM [10] จากข้อสันนิษฐานที่ว่ามนุษย์สามารถจำใบหน้ามนุษย์ได้ง่ายกว่ารูปภาพอื่น โดยให้ผู้ใช้ร่วมทดลองเลือกรูปภาพใบหน้ามนุษย์ 4 ภาพ จากฐานข้อมูลเพื่อเป็นรหัสผ่านในการพิสูจน์ตัวตน ผู้เข้าร่วมการทดลองจะต้องเลือกภาพ 4 ครั้ง โดยแต่ละครั้งจะต้องเลือก 1 ภาพที่กำหนดไว้เป็นรหัสผ่านจากใบหน้าทั้งหมด 9 รูปบนตารางกริด (ภาพที่ 1) ผู้ใช้จะต้องเลือกภาพให้ถูกต้องในแต่ละครั้งจนครบ 4 ครั้ง จึงจะถือว่าพิสูจน์ตัวตนสำเร็จ จากการศึกษาของ Valentine [11] แสดงให้เห็นว่า Passface จำได้ง่ายและจำได้ยาวนาน ส่วน Brostoff และ Sasse [12] ได้ศึกษาเปรียบเทียบอัตราการความล้มเหลวในการเข้าสู่ระบบด้วย Passface และรหัสผ่านตัวอักษร พบว่าอัตราการล้มเหลวของ Passface เป็น 1 ใน 3 ของอัตราการล้มเหลวของการเข้าสู่ระบบแบบรหัสผ่านตัวอักษร แม้ว่าอัตราการล้มเหลวจะน้อยกว่าแต่รหัสผ่านรูปภาพแบบ Passface มีกระบวนการเข้าสู่ระบบที่ใช้เวลานานกว่า นอกจากนั้น Davis และคณะ [13] ได้ศึกษาวิธีการสร้างรหัสผ่านรูปภาพจากวิธีการของ Passface พบว่าการสร้างรหัสผ่านรูปภาพของผู้ใช้มีรูปแบบที่ค่อนข้างชัดเจนคือ ผู้ใช้ส่วนใหญ่เลือกสร้างรหัสผ่านรูปภาพที่มีความคล้ายคลึงด้านเชื้อชาติกับตัวผู้ใช้ ซึ่งทำให้อาจถูกคาดเดาได้ง่าย แต่ปัญหานี้ก็สามารถแก้ไขได้ด้วยการให้ระบบสร้างรหัสผ่านให้ผู้ใช้ แต่ในทางปฏิบัติแล้วคงทำให้ยากต่อการจดจำ

ในปี 2013 Farnaz Towhidi และคณะ [14] ได้นำเสนอวิธีการในการปรับปรุงความปลอดภัยของ Passface เรียกว่า S-Passface เพื่อป้องกันการโจมตีจากการแอบมอง (Shoulder Surfing Attack) โดยมีการทดลองทั้งหมดสองรอบ ในรอบแรก ผู้เข้าร่วมการทดลองต้องสร้างรหัสผ่านโดยเลือกภาพใบหน้าคนจำนวน 4 ภาพจากตารางกริดขนาด 3x3 สองตารางๆ ละ 2 ภาพ โดยตารางแรกจะเป็นภาพใบหน้าผู้ชายและตารางที่สองจะเป็นภาพใบหน้าผู้หญิง ซึ่งภาพแต่ละภาพจะมีตัวอักษรกำกับใต้ภาพจำนวนสองตัวอักษรซึ่งจะไม่ซ้ำกับภาพอื่น



ภาพที่ 1 Passface TM [10]

ผู้เข้าร่วมการทดลองจะต้องนำเอาตัวอักษรใดภาพที่ต้องการกำหนดเป็นรหัสผ่านไปกรอกเพื่อสร้างเป็นรหัสผ่าน แทนการใช้เมาส์ในการคลิกเลือกรูปภาพ และการสร้างรหัสผ่านรอบที่สองจะใช้ภาพใบหน้าเด็กกับตัวตลกโดยใช้วิธีการเดียวกับครั้งแรก หลังจากนั้นให้ผู้เข้าร่วมการทดลองพิสูจน์ตัวตนโดยใช้รหัสผ่านที่สร้างตามลำดับตั้งภาพที่ 2 ผลการทดลองพบว่าไม่มีผู้โจมตีสามารถโจมตีรหัสผ่านสำเร็จทั้ง 4 ภาพ ประมาณร้อยละ 8 สามารถโจมตีได้สามภาพ ร้อยละ 25 โจมตีได้สองภาพ และร้อยละ 35 โจมตีได้หนึ่งภาพ ขณะที่ประมาณร้อยละ 33 ของผู้โจมตีไม่สามารถโจมตีได้เลย เมื่อเปรียบเทียบกับ Passface พบว่าร้อยละ 53 ของผู้โจมตีสามารถโจมตีรหัสผ่านรูปภาพได้ทั้งหมดและผู้โจมตีทุกคนสามารถโจมตีได้อย่างน้อยหนึ่งรูปภาพ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า S-Passface สามารถป้องกันการโจมตีแบบการแอบมองได้ถึง 100 เปอร์เซ็นต์ แต่วิธีการนี้จะทำให้ความใช้งานง่ายลดลงเช่นกัน

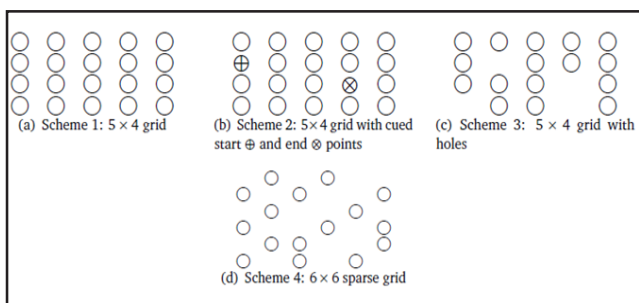


ภาพที่ 2 การพิสูจน์ตัวตนครั้งแรกด้วย S-Passface [14]

Arianezhad, Stebila and Mozaffari [17] ได้เสนอวิธีการที่เรียกว่า “Grid Points” โดยใช้ Eye-tracking เป็นอุปกรณ์ช่วยสร้างรหัสผ่าน โดยการออกแบบรหัสผ่านรูปภาพแบบกริดจำนวน 4 รูปแบบ โดยรูปแบบที่ 1 จะใช้ตารางกริดขนาด 5x4 ซึ่งเป็นรูปแบบที่นิยมใช้โดยทั่วไปบนระบบล็อกหน้าจอ (Pattern Lock) ของอุปกรณ์แอนดรอยด์ รูปแบบที่ 2 จะใช้ตารางกริดขนาด 5x4 แต่บนกริดจะแสดงจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดให้ รูปแบบที่ 3 จะใช้ตารางกริดขนาด 5x4 แต่จะสุ่มลบจุดบางจุดออก ผู้ใช้อาจจะมีโอกาสน้อยที่จะเลือกรูปร่างที่มีความสมมูลเนื่องจากจุดบนตารางมีไม่ครบทุกจุด รูปแบบที่ 4 จะใช้ตารางกริดขนาด 6x6 โดยจุดที่แสดงบนตารางกริดและจุดที่ถูกลบออกจะมาจากการสุ่มและมีการกระจายตัวมากขึ้น วิธีการสร้างรหัสผ่านเมื่อผู้ใช้เพ่งสายตาไปยังตำแหน่งแรกที่จะสร้างเป็นรหัสผ่านตัวแรกแล้วให้กดที่ Space bar เพื่อเป็นการสั่งให้ระบบเริ่มทำการบันทึก และเพ่งไปยังจุดต่างๆ ต่อเนื่องกันอย่างน้อย 0.5 วินาทีต่อจุด หากต้องการหยุดการบันทึกให้กดที่ Space bar อีกครั้ง ผู้เข้าร่วมการทดลองจะถูกกำหนดให้ทำการทดลอง 3 รูปแบบจากทั้งหมด 4 รูปแบบการทดลอง โดยผู้เข้าร่วมการทดลองจะถูกกำหนดให้ทำการทดลองรูปแบบการทดลองที่ 1 และ 2 เหมือนกัน แต่การทดลองที่ 3 และ 4 จะถูกสุ่มให้ทำการทดลองเพียง 1 รูปแบบเท่านั้น ผู้เข้าร่วมการทดลองจะได้รับคำแนะนำการใช้งานระบบและจะแนะนำให้ผู้เข้าร่วมการทดลองเพ่งสายตาไปยังจุดที่ต้องการสร้างเป็นรหัสผ่านอย่างน้อย 1 นาที แต่ในความเป็นจริงระบบจะทำการบันทึกหลังจากเพ่งสายตาไปยังจุด 0.5 วินาที การทำการทดลองทั้ง 3 ครั้ง ผู้เข้าร่วมการทดลองจะต้องสร้างรหัสผ่านใหม่อย่างน้อย 6 จุด เป็นรหัสผ่านที่ง่ายต่อการจำแต่ยากต่อการคาดเดาของผู้ไม่หวังดี ยืนยันสร้างรหัสผ่าน ตอบแบบสอบถามจำนวน 3 แบบสอบถาม เข้าสู่ระบบโดยใช้รหัสผ่านที่สร้างขึ้นหลังจากสร้างรหัสผ่านแต่ละรูปแบบเสร็จ และสุดท้ายผู้เข้าร่วมการทดลองจะต้องทำการเข้าสู่ระบบอีก 1 ครั้งโดยใช้รหัสผ่านที่สร้างจากการทดลองที่ 1 เพื่อทดสอบความระลึกได้ (recall) ผลการทดลองมีผู้เข้าร่วมการทดลองทั้งสิ้น 25 คน โดยใช้ Eye-tracking ทำการบันทึกข้อมูล โดยมีผู้เข้าร่วมการทดลองจำนวน 22 คน มีอาการตาฟรา ผู้เข้าร่วมการทดลองมีช่วงอายุระหว่าง 19-41 ปี อายุเฉลี่ย 26.1 ปี โดยทั้งหมดมีประสบการณ์การใช้งานคอมพิวเตอร์ และมีเพียง 1 คนที่



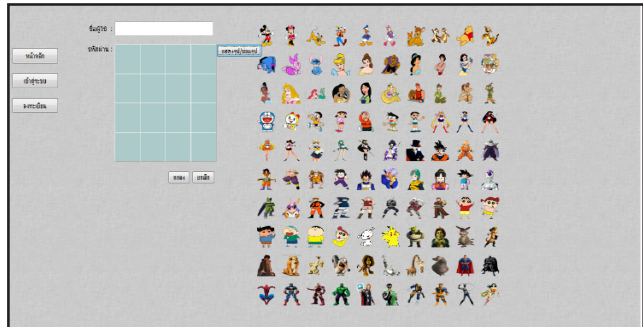
เคยใช้ Android pattern lock โดยวิธีการสร้างรหัสผ่านทั้ง 4 รูปแบบที่เสนอข้างต้นพบว่ารูปแบบ a เป็นรูปแบบที่ดีที่สุดในการใช้งาน (อัตราการความสำเร็จในการเข้าสู่ระบบสูงและใช้เวลาน้อย) หากมองในความเป็นจริงแล้วการศึกษาการทดลองรหัสผ่านรูปภาพ gazed-based แบบกริดยังมีคำถามที่ตามมาอีกมากมายเช่น ความสะดวกง่ายในการพิสูจน์ตัวตนที่ไม่ได้อยู่ในห้องทดลอง อัตราความระลึกได้ในระยะยาวไม่ว่าจะเป็นการใช้งานตารางกริดหลายรูปแบบที่มีความซับซ้อน และความปลอดภัยของรหัสผ่านที่ผู้ใช้สร้างขึ้นเทียบกับความเสี่ยงในความเป็นจริง



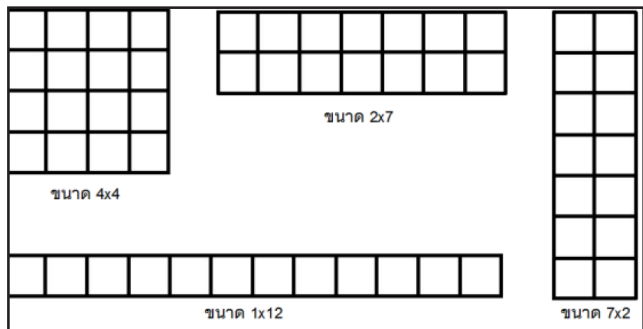
ภาพที่ 3 Grid Points Arianezhad และคณะ [17]

วัชรินทร์ มธุรสพงศ์พันธ์ และ ณัฐชนน หงส์วิทธิธร [18] ได้ทำการวิจัยศึกษาเปรียบเทียบเพื่อหาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพการใช้งานและความปลอดภัยของวิธีการพิสูจน์ตัวตนด้วยรหัสผ่านรูปภาพแบบรูปการ์ตูน ซึ่งมีปัจจัยการใช้ตารางกริดและปัจจัยรูปแบบการได้มาของรหัสผ่านทำการทดลองแบบ 2x2 Between-Subjects Design มีผู้เข้าร่วมการทดลองทั้งหมด 60 คน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่มด้วยวิธีการสุ่ม กลุ่มละ 15 คน ได้แก่ กลุ่มที่หนึ่งแบบมีตารางกริดและผู้ใช้งานสร้างรหัสผ่านเอง กลุ่มที่สองแบบมีตารางกริดและระบบสุ่มรหัสผ่านให้ กลุ่มที่สามแบบไม่มีตารางกริดและผู้ใช้งานสร้างรหัสผ่านเอง กลุ่มสุดท้ายแบบไม่มีตารางกริดและระบบสุ่มรหัสผ่านให้ โดยภาพที่ใช้ในการทดลองจะเป็นภาพตัวการ์ตูน ตารางกริดที่ใช้มีขนาด 4x4 การทดลองพบว่าหากผู้ใช้สร้างรหัสผ่านเองจะมีประสิทธิภาพด้านการใช้งานที่ดีกว่า แต่ถาระบบสุ่มรหัสผ่านให้จะมีประสิทธิภาพด้านความปลอดภัยที่ดีกว่าและส่วนของปัจจัยการมีตารางกริดส่งผลต่อประสิทธิภาพการใช้งานด้านเวลาเฉลี่ยในการเข้าระบบ 15 วันหลังจากการสร้างรหัสผ่านและส่งผลต่อประสิทธิภาพความปลอดภัยในด้านของเวลาเฉลี่ยในการ

โจรกรรมรหัสผ่าน โดยรหัสผ่านรูปภาพที่สร้างลงตารางกริดมีความปลอดภัยมากกว่ารหัสผ่านรูปภาพที่สร้างขึ้นแบบไม่มีตารางกริด



ภาพที่ 4 การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการใช้งานได้และความปลอดภัยของรหัสผ่านแบบการ์ตูน [18]



ภาพที่ 5 รูปแบบตารางกริด [19]

อนุพงศ์ อธิวงค์วิวัฒน์ และ ณัฐชนน หงส์วิทธิธร [19] ได้ทำการวิจัยเชิงสำรวจถึงปัจจัยในการออกแบบรหัสผ่านรูปภาพแบบกริด และจากการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามออนไลน์กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาจำนวน 97 คน พบว่า นักศึกษาเห็นควรที่ใช้ตารางกริดขนาด 4x4 ที่เป็นรูปแบบจตุรัส และรูปภาพที่ควรนำมาสร้างเป็นรหัสผ่านควรเป็นรูปภาพแบบรูปธรรม ซึ่งควรเป็นรูปภาพสิ่งมีชีวิตและรูปภาพวัตถุ จำนวนไอคอนรูปภาพที่จะใช้เป็นตัวเลือกสร้างรหัสผ่านรูปภาพควรเป็นตารางขนาด 5x6 (จำนวน 30 รูปภาพ) และรูปแบบการได้มาของรหัสผ่านควรเป็นรหัสผ่านที่คอมพิวเตอร์สร้างให้บางส่วนและผู้ใช้งานสร้างเพิ่มเองบางส่วน ซึ่งน่าเป็นรหัสผ่านที่ดีเพราะสอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมาเกี่ยวกับการสร้างรหัสผ่านแบบตัวอักษร (Text Password) และปัจจัยสำคัญสุดทำในการสำรวจครั้งนี้คือรูปแบบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ในการสร้างรหัสผ่านรูปภาพ



ควรเป็นแบบ Double Click โดยรหัสผ่านรูปภาพสามารถมีรูปภาพที่ซ้ำกันได้ เพื่อความหลากหลายของรหัสผ่านรูปภาพมากขึ้น

เจริญ ตูลย์ราชันชัย และ ณัฐรนนท์ หงส์วิทธิธร [20] ได้ทำการทดลองถึงเรื่องจำนวนรูปภาพที่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการสร้างรหัสผ่านแบบรูปภาพ ที่มีการจัดเรียงรูปภาพ 2 แบบคือ แบบเรียงแถวกับแบบตาราง และให้ผู้ทดลองทำการเลือกรูปภาพที่แสดงก่อนหน้าที่ย้ำได้ให้มากที่สุดที่จดจำได้ เพื่อวัดผลในด้านความสามารถในการจดจำและด้านเวลา โดยใช้รูปแบบการทดลองออกเป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 ผู้เข้าร่วมทดลองจะเห็นรูปภาพตัวเลือกแบบเรียงแถวต่อกันไปเรื่อยๆ (ภาพที่ 6) กลุ่มที่ 2 ผู้เข้าร่วมทดลองจะเห็นรูปภาพตัวเลือกแบบตารางรูปแบบจัตุรัส โดยที่ผู้เข้าร่วมทดลองจะถูกขอให้จดจำรูปภาพเท่าที่จะทำได้ (ภาพที่ 7) มีทั้งหมดจำนวน 9 ข้อ โดยเริ่มต้นจากการจดจำภาพข้อที่ 1 จำนวน 4 ภาพไปจนถึงข้อสุดท้ายจำนวน 12 ภาพ ระบบจะทำการบันทึกผลจำนวนภาพที่ตอบถูกและระยะเวลาที่ใช้ในการตอบ ผลการทดลองชี้ให้เห็นว่า รูปแบบการวางตัวเลือกรูปภาพมิได้ส่งผลต่อผู้ใช้ในการระลึกภาพได้ต่างกัน และจำนวนภาพที่ผู้เข้าร่วมการทดลองสามารถระลึกได้ส่วนใหญ่อยู่ที่ 4 ถึง 6 รูป



ภาพที่ 6 ภาพตัวเลือกแบบเรียงแถว [20]



ภาพที่ 7 ภาพตัวเลือกแบบตาราง [20]

3. ระเบียบวิธีวิจัย

3.1 ระเบียบวิธีวิจัยที่ใช้ในการศึกษาวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาปัจจัยรูปแบบตารางกริดและประเภทรูปภาพที่มีผลต่อการจดจำ โดยใช้การวิจัยเชิงการทดลอง จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมา [10] ข้อเสนอแนะฐานที่ว่ามนุษย์สามารถจำใบหน้ามนุษย์ได้ง่ายกว่ารูปภาพอื่น และจากงานวิจัย [8-10], [14-16] พบว่ามีการใช้ตารางทั้งรูปแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัสและไม่ใช้สี่เหลี่ยมจัตุรัสแต่มีขนาดใกล้เคียงสี่เหลี่ยมจัตุรัสทำให้สามารถตั้งสมมติฐานได้ดังต่อไปนี้

1. ผู้ใช้จดจำรูปแบบภาพบุคคลได้มากกว่ารูปแบบภาพที่ไม่ใช่บุคคล
2. ผู้ใช้จะจดจำภาพบนตารางสี่เหลี่ยมจัตุรัสได้มากกว่าสี่เหลี่ยมที่ไม่ใช่จัตุรัส

3.2 การออกแบบการทดลอง

งานวิจัยนี้ใช้รูปแบบการทดลองเป็นแบบผสม (Mixed Design) ตัวแปรรูปแบบตารางกริด (จัตุรัสและไม่ใช้จัตุรัส) เป็นตัวแปรแบบ within-subject ผู้เข้าร่วมการทดลองต้องจดจำภาพที่ปรากฏบนตารางกริดทั้ง 2 แบบ ส่วนตัวแปรประเภทรูปภาพ (ภาพใบหน้าบุคคลและไม่ใช้ภาพบุคคล) เป็นตัวแปรแบบ between-subject โดยใช้ภาพดารานในกลุ่มทดลองที่เป็นภาพใบหน้าบุคคล และใช้ภาพวัตถุทั่วไป (ภาพผลไม้กับสัตว์เลี้ยง) ในกลุ่มทดลองภาพวัตถุ การใช้ภาพของดารานเป็นภาพที่บุคคลทั่วไปพบเห็นหรือรู้จักอยู่แล้วเช่นเดียวกับการใช้ภาพวัตถุทั่วไปก็เป็นภาพที่บุคคลทั่วไปพบเห็นและรู้จักเช่นกัน ผู้เข้าร่วมการทดลองแต่ละคนจะถูกสุ่มให้จดจำภาพประเภทใดประเภทหนึ่ง จำนวนกลุ่มในการทดลองมีทั้งหมด 2 กลุ่ม ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 รูปแบบการทดลองและจำนวนกลุ่มทดลอง

ประเภทของรูปภาพ	รูปแบบตารางกริด					
	จัตุรัส		ไม่ใช่จัตุรัส			
	4x4	5x5	2x8	8x2	1x16	16x1
ภาพใบหน้าบุคคล	กลุ่ม 1					
ภาพวัตถุ (ไม่ใช่ใบหน้าบุคคล)	กลุ่ม 2					



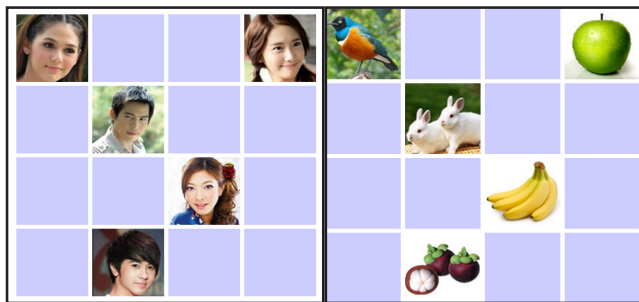
โดยวัดผลความถูกต้องจะพิจารณาจากภาพที่ผู้เข้าร่วมทดลองจดจำได้ทั้งภาพและตำแหน่งบนกริดในการทำคำตอบ และสำรวจความคิดเห็นจากผู้เข้าร่วมการทดลองเพิ่มเติมในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับรหัสผ่านรูปภาพ

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

โปรแกรมทดสอบการจำภาพบนตาราง ที่ใช้รูปภาพใบหน้าบุคคล และไม่ใช้ภาพบุคคล พัฒนาด้วยภาษา C#.NET โดยใช้โปรแกรม Microsoft Visual Studio 2008 และใช้ระบบจัดการฐานข้อมูล SQL Server 2008 ในการจัดเก็บข้อมูล เมื่อพัฒนาโปรแกรมเสร็จสมบูรณ์แล้ว ได้นำไปติดตั้งบนอินเทอร์เน็ต โดยทำงานผ่านโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ของผู้เข้าร่วมการทดลอง โปรแกรมจะบันทึกค่าคำตอบแต่ละขั้นตอน เวลาที่ใช้ และข้อมูลการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมการทดลองลงฐานข้อมูล

3.4 ขั้นตอนการพัฒนาโปรแกรม

ขั้นตอนที่ 1 การพัฒนาโปรแกรมได้แบ่งภาพออกเป็นสองรูปแบบคือ ภาพใบหน้าบุคคล (ได้แก่ ภาพดาราศิลปิน) และภาพที่ไม่ใช่ใบหน้าบุคคล (เป็นภาพวัตถุทั่วไป) จำนวน 5 ภาพ จะแสดงบนตารางกริด 2 รูปแบบที่เป็นจัตุรัส (ตาราง 4x4 และ 5x5) และไม่ใช่จัตุรัส (2x8, 8x2, 1x16 และ 16x1) ดังตัวอย่างที่แสดงไว้ในภาพที่ 8



ภาพที่ 8 รูปแบบภาพ 2 ประเภทบนตารางขนาดกริด

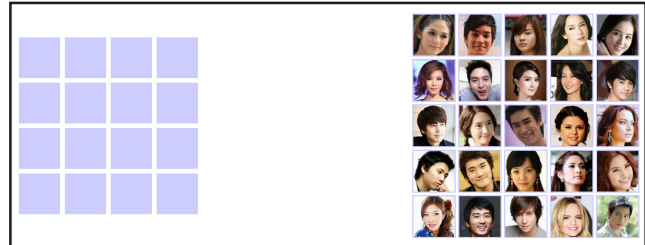
ขั้นตอนที่ 2 หลังจากพัฒนาโปรแกรมเสร็จแล้วนำไปติดตั้งบนอินเทอร์เน็ต และให้ผู้ทดลองซึ่งเป็นบุคคลทั่วไปที่ใช้งานสื่อสังคมออนไลน์เช่น facebook, pantip, dek-d เป็นต้น

3.5 การวัดผลการทดลอง

การวัดผลสามารถวัดได้จากจำนวนภาพที่ผู้เข้าร่วมการทดลองจดจำได้ถูกต้องทั้งภาพและตำแหน่งบนตารางกริด จะได้รับคะแนน 1 คะแนน แต่ถ้าผู้เข้าร่วมการทดลองจำเพียงภาพได้แต่ผิดตำแหน่ง หรือจำถูกตำแหน่งแต่ภาพไม่ถูกต้อง

ก็จะไม่ได้รับคะแนน เนื่องจากการจดจำภาพและตำแหน่งที่ถูกต้องเป็นสิ่งสำคัญต่อการทำเป็นรหัสผ่านรูปภาพ

ด้านความคิดเห็นเพิ่มเติมจากผู้เข้าร่วมการทดลองเป็นคำถามเกี่ยวกับปัจจัยการสร้างรหัสผ่านด้วยภาพบนตารางกริดและข้อเสนอแนะ



ภาพที่ 9 หน้าจอจัดเรียงคำตอบภาพบุคคล



ภาพที่ 10 หน้าจอจัดเรียงคำตอบภาพที่ไม่ใช่บุคคล

3.6 วิธีการทดลอง

เมื่อผู้เข้าร่วมทดลองได้เข้ามาทำการทดลอง ผู้วิจัยได้อธิบายให้ผู้เข้าร่วมการทดลองเข้าใจกับวัตถุประสงค์และขั้นตอนการทดลองไว้ในหน้าแรกของโปรแกรม และแสดงคำอธิบายประกอบการทดลองในทุกๆ หน้าโปรแกรมการทดลอง การทดลองจะเป็นลักษณะเล่นเกมสัจภาพ แบ่งออกเป็น 3 ส่วนคือ

ส่วนแรก จะให้ผู้เข้าร่วมการทดลองตอบแบบสอบถามเพื่อเก็บข้อมูลทั่วไป

ส่วนที่สอง เป็นการทดลองในลักษณะการเล่นเกมสัจภาพ มีทั้งหมด 6 ครั้ง โดยแต่ละครั้งโปรแกรมจะแสดงภาพจำนวน 5 ภาพบนตารางกริดขนาด 4x4, 5x5, 2x8, 8x2, 1x16 และ 16x1 ตามลำดับ ทั้งภาพและตำแหน่งบนตารางกริดจะถูกสุ่มขึ้นมา การแสดงภาพบนตารางกริดแต่ละครั้งผู้เข้าร่วมทดลองจะต้องจำทั้งภาพและตำแหน่งบนตารางกริด เมื่อผู้เข้าร่วมการทดลองมั่นใจว่าจำได้แล้วสามารถกดปุ่ม "Next" เพื่อเข้าสู่หน้าคำตอบโดยโปรแกรมจะแสดงตาราง



กริดว่างแล้วให้ผู้เข้าร่วมการทดลองเลือกรูปภาพจากตารางกริดขนาด 5x5 ที่มีรูปภาพจำนวน 25 ภาพ โดยมีภาพที่เป็นคำตอบจำนวน 5 ภาพ และที่เหลือเป็นภาพตัวลวง ผู้เข้าร่วมการทดลองต้องใช้เมาส์คลิกที่ภาพที่ต้องการเลือกภาพแล้วลากไปวางบนตารางกริดว่างดังตัวอย่างในภาพที่ 9 และ 10 เมื่อผู้เข้าร่วมการทดลองตอบเสร็จแล้วจะต้องกดปุ่ม "Next" เพื่อเข้าสู่ข้อถัดไปและทำการทดลองในลักษณะเดียวกันจนครบ 6 ครั้ง (ตามขนาดของตารางกริด) แล้วโปรแกรมจะแสดงเฉลยคำตอบพร้อมกับแบบสอบถามเพื่อถามข้อคิดเห็นจากผู้เข้าร่วมการทดลอง เมื่อผู้เข้าร่วมการทดลองตอบแบบสอบถามเสร็จสิ้น ก็เป็นอันเสร็จสิ้นการทดลอง

4. ผลการทดลอง

งานวิจัยนี้ทำการวิเคราะห์คะแนนความถูกต้องและเวลาที่ใช้ด้วย Repeated Measures และการวิเคราะห์แบบสอบถามความคิดเห็นด้วยสถิติพรรณนา งานวิจัยนี้มีผู้เข้าร่วมการทดลองทั้งสิ้น 1,069 คน แบ่งเป็นเพศชาย 544 คน เพศหญิง 525 คน ส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 21-30 ปี มีการศึกษาระดับปริญญาตรี และผู้เข้าร่วมการทดลองส่วนใหญ่เป็นนักเรียน/นักศึกษา ตารางที่ 2 ตารางที่ 3 และตารางที่ 4 แสดงการกระจายของช่วงอายุ ระดับการศึกษา และอาชีพของผู้เข้าร่วมการทดลองตามลำดับ

ตารางที่ 2 อายุผู้เข้าร่วมการทดลอง

อายุ	จำนวน (คน)	ร้อยละ (%)
ต่ำกว่า 20 ปี	394	36.9
21-30 ปี	512	47.9
มากกว่า 31 ปี	163	15.3

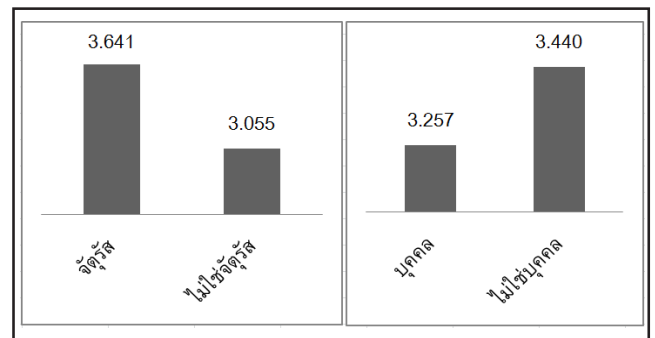
ตารางที่ 3 ระดับการศึกษาผู้เข้าร่วมการทดลอง

อายุ	จำนวน (คน)	ร้อยละ (%)
ต่ำกว่าปริญญาตรี	339	31.7
ปริญญาตรี	627	58.7
สูงกว่าปริญญาตรี	103	9.6

ตารางที่ 4 อาชีพผู้เข้าร่วมการทดลอง

อาชีพ	จำนวน (คน)	ร้อยละ (%)
นักเรียน/นักศึกษา	547	51.2
ข้าราชการ	69	6.5
พนักงานบริษัทเอกชน	301	28.2
ธุรกิจส่วนตัว	79	7.4
อื่นๆ เช่น รับจ้างอิสระ	73	6.8

จำนวนผู้เข้าร่วมการทดลองแบ่งได้ 2 กลุ่มตามรูปแบบภาพที่ใช้ในการทดลองคือ กลุ่มทดลองที่ 1 ผู้เข้าร่วมการทดลองต้องจดจำภาพใบหน้าบุคคล มีจำนวน 515 คน และกลุ่มที่ผู้เข้าร่วมการทดลองต้องจดจำภาพที่ไม่ใช่บุคคลมีจำนวน 554 คน



ภาพที่ 11 จำนวนภาพที่จำได้ทั้งรูปแบบภาพที่ใช้และประเภทตารางที่ใช้

4.1 การวิเคราะห์จำนวนภาพที่จำได้

จากการวิเคราะห์ค่าสถิติด้วย Repeated Measures พบว่า ปัจจัยรูปแบบภาพ (บุคคลและไม่ใช่มบุคคล) มีได้มีผลต่อจำนวนภาพที่จำได้ แต่ปัจจัยรูปแบบตารางกริดแบบจัตุรัสส่งผลต่อจำนวนภาพที่จำได้มากกว่าแบบไม่ใช่จัตุรัสอย่างมีนัยสำคัญ $[F(1,1069)=265.351, P=0.000<0.05]$ ดังแสดงไว้ในภาพที่ 11 โดยที่ผู้เข้าร่วมการทดลองสามารถจดจำภาพบนตารางกริดแบบจัตุรัสได้มากกว่าผู้เข้าร่วมการทดลองที่เห็นภาพบนตารางแบบไม่ใช่สี่เหลี่ยมจัตุรัส

เมื่อนำคะแนนเฉลี่ยของจำนวนภาพที่จำได้บนตารางกริดแต่ละขนาดมาเปรียบเทียบกันพบว่าตารางกริดขนาด 4x4 เป็นขนาดที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด รองลงมาเป็นตารางขนาด

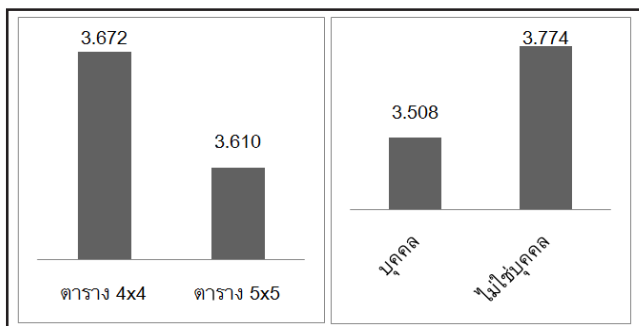


5x5 ซึ่งคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกับตารางขนาด 4x4 เพียงเล็กน้อย แต่คะแนนเฉลี่ยของตารางขนาด 5x5 แตกต่างกับตารางขนาด 2x8 อย่างชัดเจน และพบว่าคะแนนเฉลี่ยมีแนวโน้มลดลงเรื่อยๆ เมื่อตารางกริดมีความกว้างหรือความลึกมากขึ้นดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 จำนวนภาพที่จัดจำได้ในแต่ละขนาดตาราง

รูปแบบตาราง	คะแนนเฉลี่ย	Std. Deviation
จัตุรัส 4x4	3.68	1.508
จัตุรัส 5x5	3.61	1.53
ไม่ใช่จัตุรัส 2x8	3.28	1.676
ไม่ใช่จัตุรัส 8x2	3.28	1.674
ไม่ใช่จัตุรัส 1x16	3.11	1.916
ไม่ใช่จัตุรัส 16x1	2.56	2.031

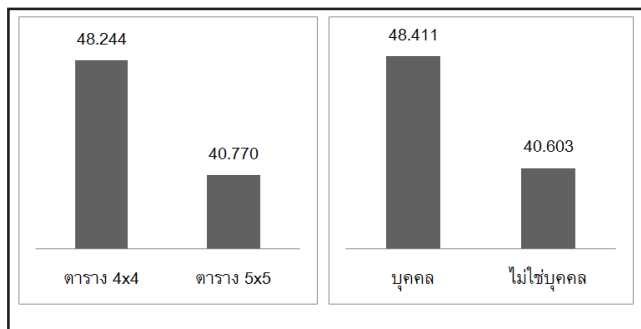
จากการเปรียบเทียบค่าความแตกต่างระหว่างตารางกริดแบบจัตุรัสกับไม่ใช่จัตุรัสพบว่า ตารางกริดแบบจัตุรัสส่งผลต่อให้ผู้เข้าร่วมการทดลองจำภาพได้ดีกว่าตารางกริดแบบไม่ใช่จัตุรัส และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยจำนวนภาพที่จำได้บนตารางกริดที่เป็นจัตุรัสระหว่าง 4x4 กับ 5x5 พบว่าปัจจัยขนาดตารางมิได้ส่งผลต่อจำนวนภาพที่จำได้ แต่ปัจจัยรูปแบบภาพส่งผลต่อจำนวนภาพที่จำได้อย่างมีนัยสำคัญ $[F(1,1069)=1.694, P=0.001<0.05]$ โดยที่ผู้เข้าร่วมการทดลองในกลุ่มที่ต้องจำภาพที่ไม่ใช่บุคคลจะจำภาพได้มากกว่ากลุ่มที่จำภาพบุคคลดังแสดงในภาพที่ 12



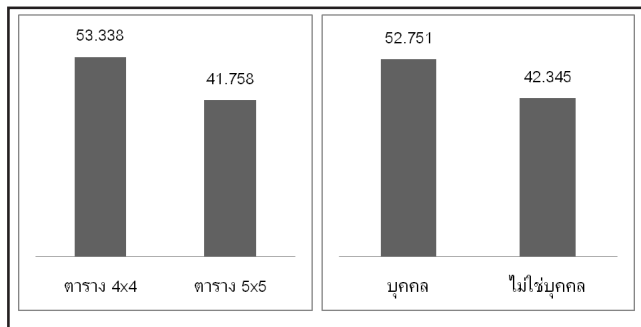
ภาพที่ 12 จำนวนภาพที่จำได้ทั้งรูปแบบภาพที่ใช้และขนาดตารางที่ใช้

4.2 การวิเคราะห์เวลาที่ใช้ในเกมส์จัดจำภาพ

จากการวิเคราะห์ค่าสถิติด้วย Repeated Measures พบว่าปัจจัยรูปแบบภาพ (บุคคลและไม่ใช่บุคคล) มีผลต่อเวลาที่ใช้ในการจำภาพอย่างมีนัยสำคัญ $[F(1,1069)=25.508, P=0.000<0.05]$ โดยที่ผู้เข้าร่วมการทดลองในกลุ่มที่ต้องจำภาพที่ไม่ใช่บุคคลจะใช้เวลาในเกมส์จำภาพน้อยกว่ากลุ่มที่ต้องจำภาพบุคคล ขณะที่ปัจจัยรูปแบบตารางกริด (จัตุรัสและไม่ใช่จัตุรัส) ก็ส่งผลต่อเวลาที่ใช้จำภาพอย่างมีนัยสำคัญ $[F(1,1069)=47.570, P=0.000<0.05]$ เช่นเดียวกัน โดยที่ผู้เข้าร่วมการทดลองในกลุ่มที่ต้องจำภาพบนตารางกริดแบบไม่ใช่จัตุรัส จะใช้เวลาในเกมส์จำภาพน้อยกว่ากลุ่มที่จำภาพบนตารางกริดจัตุรัส ดังแสดงในภาพที่ 13



ภาพที่ 13 เวลาที่ใช้ในเกมส์จำภาพ

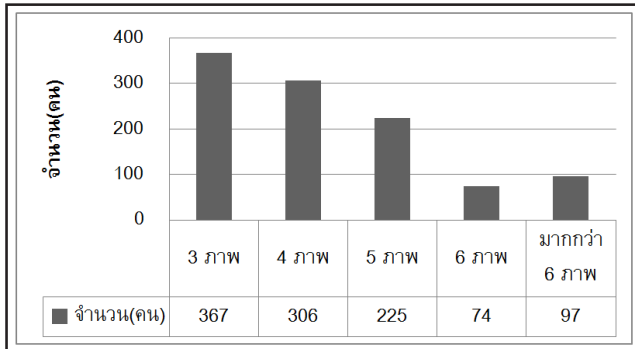


ภาพที่ 14 เวลาที่ใช้ในเกมส์จำภาพบนตารางขนาด 4x4 และ 5x5 (ตามรูปแบบภาพ)

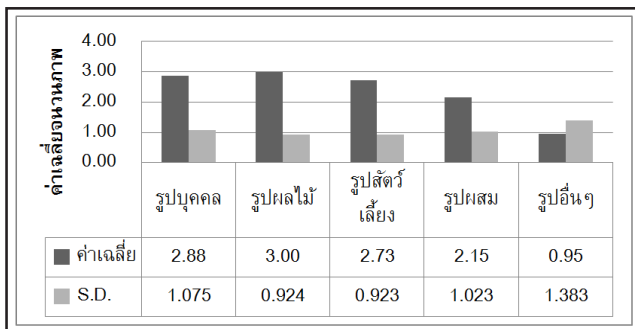
เมื่อเปรียบเทียบเวลาที่ใช้ในเกมส์จำภาพบนตารางขนาด 4x4 และ 5x5 พบว่าปัจจัยรูปแบบภาพ (บุคคลและไม่ใช่บุคคล) มีผลต่อเวลาที่ใช้ในการจำภาพอย่างมีนัยสำคัญ $[F(1,1069)=27.616, P=0.000<0.05]$ โดยที่ผู้เข้าร่วมการทดลองในกลุ่มที่ต้องจำภาพที่ไม่ใช่บุคคลจะใช้เวลาในเกมส์จำภาพน้อยกว่ากลุ่มที่ต้องจำภาพบุคคล ขณะที่ปัจจัยขนาด



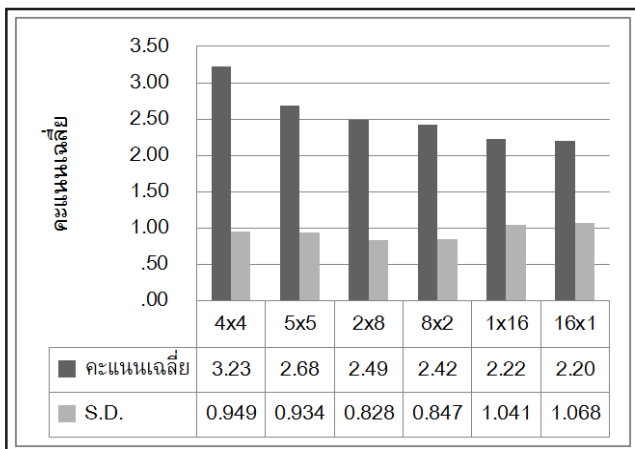
ตารางกริด (4x4 และ 5x5) ก็ส่งผลต่อเวลาที่ใช้จำภาพอย่างมีนัยสำคัญ [F(1,1069)=84.264, P=0.000<0.05] เช่นเดียวกัน โดยที่ผู้เข้าร่วมการทดลองในกลุ่มที่ต้องจำภาพบนตารางกริดขนาด 5x5 จะใช้เวลาในเกมส์จำภาพน้อยกว่ากลุ่มที่จำภาพบนตารางกริดขนาด 4x4 ดังภาพที่ 14



ภาพที่ 15 จำนวนภาพที่ผู้เข้าร่วมการทดลองเห็นว่าจำได้ง่ายและมีความปลอดภัย



ภาพที่ 16 รูปภาพที่ควรใช้สร้างรหัสผ่านรูปภาพ



ภาพที่ 17 ขนาดตารางที่ผู้เข้าร่วมทดลองเห็นว่าควรจะไปสร้างรหัสผ่านรูปภาพ

4.3 การวิเคราะห์ความคิดเห็นจากแบบสอบถาม

ภาพที่ 15 แสดงจำนวนความถี่ของผู้เข้าร่วมการทดลองที่ได้ให้ความเห็นกับคำถามเกี่ยวกับจำนวนภาพที่จำได้ง่ายและมีความปลอดภัยจากแผนภูมิ จะเห็นได้ว่าผู้เข้าร่วมการทดลองเลือก 3 ภาพเป็นอันดับหนึ่ง 4 ภาพเป็นอันดับสอง และ 5 ภาพเป็นอันดับสาม ซึ่งจำนวนดังกล่าวนั้นอาจเป็นความต้องการของมนุษย์ที่ไม่อยากจำเยอะเนื่องจากจำนวน 3 ภาพสามารถจำได้ง่าย แต่ไม่ได้ตระหนักถึงความปลอดภัย

ภาพที่ 16 แสดงการกระจายของคะแนนความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมการทดลองที่มีต่อประเภทของรูปภาพที่ควรนำมาใช้เป็นรหัสผ่านรูปภาพ แสดงให้เห็นว่า ผู้เข้าร่วมการทดลองเห็นว่า รูปผลไม้ น่าจะถูกนำมาใช้เป็นรหัสผ่านมากเป็นอันดับหนึ่ง รูปภาพบุคคลได้รับคะแนนรองลงมาเป็นอันดับที่สอง และรูปสัตว์เลี้ยงได้รับคะแนนรองลงมาเป็นอันดับสาม

ภาพที่ 17 พบว่าขนาดตารางกริดที่มีจำนวน cell เท่ากันระหว่างตารางกริดขนาด 4x4 หรือ 2x8 หรือ 8x2 หรือ 16x1 หรือ 1x16 จะเห็นได้ว่า ตารางกริดจัตุรัสน่าจะเป็นรูปแบบตารางกริดที่ผู้ใช้อยากจะใช้มากกว่า และเมื่อเปรียบเทียบกับตารางกริดขนาด 5x5 ซึ่งมีจำนวน cell มากกว่า ก็ยังได้รับคะแนนสูงกว่าแบบที่ไม่ใช่จัตุรัสถึงแม้ว่าไม่ต่างกันมากนัก ถ้าพิจารณาตารางที่ไม่ใช่รูปแบบจัตุรัสแล้ว จะเห็นได้ว่าคะแนนเฉลี่ยจะลดลงเรื่อยๆ เมื่อขนาดตารางมีจำนวนคอลัมน์หรือจำนวนแถวมากขึ้น โดยสรุป จะเห็นได้ว่าตารางที่ผู้เข้าร่วมการทดลองเห็นว่าควรนำมาใช้สร้างรหัสผ่านรูปภาพควรจะเป็นตารางขนาด 4x4 ขนาด 5x5 และขนาดที่มีความใกล้เคียงจัตุรัส ตามลำดับ

5. สรุปและวิจารณ์ผลการทดลอง

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาถึงปัจจัยของรูปแบบตารางกริดและรูปแบบรูปภาพที่มีผลต่อการสร้างรหัสผ่านรูปภาพ ที่จะนำไปใช้ในการศึกษาวิจัยทางการสร้างรหัสผ่านด้วยภาพ โดยทดลองกับบุคคลทั่วไปในลักษณะการเล่นเกมส์จำภาพ และยังใช้แบบสอบถามความคิดเห็นเพิ่มเติมด้วยในงานวิจัยนี้มีตัวแปรในการศึกษาอยู่ 2 ตัวคือรูปแบบภาพได้แก่ภาพใบหน้าบุคคล และภาพที่ไม่ใช่ใบหน้าบุคคล และตัวแปรที่ 2 คือตารางกริดแบบจัตุรัสและแบบไม่ใช่จัตุรัสที่มีรูปภาพจำนวน 5 ภาพแสดงไว้บนตารางกริดให้ผู้เข้าร่วมการทดลองจำ จากผลการทดลองพบว่าปัจจัยรูปแบบภาพ



มิได้มีผลต่อจำนวนภาพที่จำได้ แต่ปัจจัยรูปแบบตารางกริดส่งผลต่อจำนวนภาพที่จำได้อย่างมีนัยสำคัญโดยที่ตารางกริดแบบจัตุรัสส่งผลให้ผู้เข้าร่วมทดลองจำภาพได้สูงกว่าตารางแบบไม่ใช่สี่เหลี่ยมจัตุรัส

หากพิจารณาตารางกริดแบบจัตุรัสขนาด 4x4 และ 5x5 พบว่าขนาดทั้งสองมิได้มีผลต่อจำนวนภาพที่จำได้ ขณะที่ปัจจัยรูปแบบภาพกลับส่งผลต่อจำนวนภาพที่จำได้อย่างมีนัยสำคัญโดยที่รูปแบบภาพที่ไม่ใช่บุคคลส่งผลให้ผู้เข้าร่วมการทดลองจำภาพได้สูงกว่าแบบภาพบุคคล

ในการวิเคราะห์ที่ด้านเวลาที่ใช้ในเกมส์จำภาพพบว่าปัจจัยรูปแบบภาพ กลับมีผลต่อเวลาที่ใช้ในเกมส์จำภาพอย่างมีนัยสำคัญโดยที่ในกลุ่มทดลองที่ต้องจำภาพที่ไม่ใช่บุคคลจะใช้เวลาในเกมส์จำภาพน้อยกว่ากลุ่มทดลองที่ต้องจำภาพบุคคล ขณะที่ปัจจัยรูปแบบตารางกริด ส่งผลต่อเวลาที่ใช้ในเกมส์จำภาพอย่างมีนัยสำคัญเช่นกัน โดยที่กลุ่มทดลองที่ต้องจำภาพที่แสดงบนตารางแบบไม่ใช่สี่เหลี่ยมจัตุรัสใช้เวลาในเกมส์จำภาพน้อยกว่ากลุ่มทดลองที่ต้องจำภาพบนตารางกริดแบบจัตุรัส

และเมื่อพิจารณาตารางกริดแบบจัตุรัสขนาด 4x4 และ 5x5 พบว่าปัจจัยรูปแบบภาพมีผลต่อเวลาที่ใช้ในการจำภาพอย่างมีนัยสำคัญโดยที่ผู้เข้าร่วมการทดลองในกลุ่มที่ต้องจำภาพที่ไม่ใช่บุคคลจะใช้เวลาในเกมส์จำภาพน้อยกว่ากลุ่มที่ต้องจำภาพบุคคลขณะที่ปัจจัยขนาดตารางกริด (4x4 และ 5x5) ก็ส่งผลต่อเวลาที่ใช้จำภาพอย่างมีนัยสำคัญเช่นเดียวกัน โดยที่ผู้เข้าร่วมการทดลองในกลุ่มที่ต้องจำภาพบนตารางกริดขนาด 5x5 ใช้เวลาในเกมส์จำภาพน้อยกว่ากลุ่มที่จำภาพบนตารางกริดขนาด 4x4

ในการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมการทดลองพบว่าจำนวนภาพที่ควรนำมาทำรหัสผ่านรูปภาพคือ 3-5 ภาพรูปภาพที่ใช้คือภาพบุคคล และขนาดตารางกริดที่ใช้ควรเป็นขนาด 4x4 ซึ่งเป็นตารางกริดแบบจัตุรัสที่สอดคล้องกับผลการทดลองที่ผู้เข้าร่วมการทดลองสามารถจดจำภาพในตารางกริดแบบจัตุรัสได้มากกว่าตารางกริดที่ไม่ใช่จัตุรัสสาเหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะตารางกริดแบบจัตุรัสเป็นตารางที่แสดงภาพอยู่ในระยะของสายตาของผู้ใช้สามารถมองเห็นได้โดยทั้งหมดเมื่อเปรียบเทียบกับตารางกริดที่ไม่ใช่จัตุรัสที่มีความกว้างและยาวไม่เท่ากัน ภาพที่แสดงบนตารางกริดไม่ได้อยู่ในระยะโฟกัสของสายตา ทำให้ผู้ใช้ต้องเคลื่อน

สายตาไปยังภาพตามตำแหน่งต่างๆ อาจส่งผลต่อการรับรู้ภาพของผู้ใช้ ทำให้ผู้ใช้จดจำภาพได้ไม่ดี

6. ข้อเสนอแนะและงานวิจัยในอนาคต

งานวิจัยนี้ใช้ตัวแปรรูปแบบตารางกริดเป็นแบบ Within subject design โดยการทดลองเริ่มต้นให้ผู้เข้าร่วมทำการทดลอง ทดลองบนตารางแบบจัตุรัส แล้วตามด้วยตารางแบบไม่ใช่จัตุรัส ทำให้ผลการทดลองพบว่าผู้เข้าร่วมการทดลองจดจำภาพบนตารางกริดแบบจัตุรัสได้มากกว่าแบบไม่ใช่จัตุรัสแต่ก็ใช้เวลาเยอะกว่าเช่นกัน แสดงให้เห็นว่าตอนเริ่มต้นนั้น ผู้เข้าร่วมการทดลองอาจจะยังสามารถจดจำได้ดี แต่การทดลองท้ายๆ อาจเกิดความเหนื่อยล้าจึงทำให้การจดจำภาพตอนตารางที่ไม่ใช่จัตุรัสจำได้น้อย ดังนั้นในการทดลองครั้งต่อไปควรมีการทำการทดลองที่มีการสลับกันเพื่อขจัดอคติความไม่หัดเทียมของลำดับการทดลอง และการทดลองนี้ได้กำหนดจำนวนภาพที่ให้อ่านในการทดลองแต่ละครั้งไว้ 5 ภาพ และภาพที่ให้เป็นตัวเลือกเป็นคำตอบ 25 ภาพ ซึ่งไม่ได้หมายความว่าจำนวนภาพที่กล่าวมาเป็นจำนวนภาพที่เหมาะสมในการนำไปสร้างรหัสผ่านรูปภาพ และในขณะเดียวกัน ผลจากการสอบถามความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมการทดลองถึงจำนวนภาพที่ควรนำไปสร้างรหัสผ่านที่ได้จากงานวิจัยนี้คือผู้ใช้เลือก 3 ภาพเป็นลำดับหนึ่ง 4 ภาพเป็นอันดับสอง และ 5 ภาพเป็นลำดับสาม ผลที่ได้ไม่ได้มาจากการทดลองแต่เป็นเพียงความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมวิจัยเท่านั้นทำให้ต้องมีการศึกษาวิจัยส่วนนี้เพิ่มเติม นอกจากนี้ยังมีข้อจำกัดในเรื่องของแพลตฟอร์มที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ที่เป็นการทดลองบนเว็บแอปพลิเคชัน จึงไม่สามารถสรุปได้ว่าผลการทดลองครั้งนี้สามารถใช้ได้ดีกับทุกแพลตฟอร์ม เช่น แพลตฟอร์มโมบาย ที่มีการขยายการใช้งานเพิ่มขึ้นอย่างมาก

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] A. Adams and M. A. Sasse. "User are not the enemy: why user compromise computer security mechanisms and how to take remedial measures." *Communications of the ACM*, Vol. 42, pp. 41-46, 1999.
- [2] D. Feldmeier and P. Karn. "UNIX password security-Ten years later." *In Proceedings of the 19th International*



- Conference on Advances in Cryptology (CRYPTO '89). Lecture Notes in Computer Science, Springer Verlag, Vol. 435, 1989.*
- [3] R. Morris and K. Thompson. "Password security: A case history." *Communications of the ACM*, Vol. 11, pp. 594-597, 1979.
- [4] T. Wu. "A real-world analysis of Kerberos password security." *In Proceedings of the 1999 ISOC Symposium on Network and Distributed System Security 9*, Vol. 8, pp. 723-736, 1990.
- [5] R. Dhamija and A. Perrig. "Deja Vu: A User Study Using Images for Authentication." *In Proceedings of 9th USENIX Security Symposium*, 2000.
- [6] M. Kotadia. "Microsoft: Write down your passwords." *In ZDNet Australia*, 23 May, 2005.
- [7] R. N. Shepard. "Recognition memory for words, sentences, and pictures." *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, Vol. 6, pp. 156-163, 1967.
- [8] A. Perrig and D. Song. "Hash Visualization: A New Technique to Improve Real-World Security." *In Proceedings of the 1999 International Workshop on Cryptographic Techniques and E-Commerce*, 1999.
- [9] W. Jansen, S. Gavrila, V. Korolev, R. Ayers and R. Swanstrom. "Picture Password: A Visual Login Technique for Mobile Devices." *National Institute of Standards and Technology Interagency Report NISTIR 7030*, 2003.
- [10] Real User Corporation. Passface TM. Available online at <http://www.realuser.com>. (วันที่ค้นคว้าข้อมูล 1 สิงหาคม 2556)
- [11] T. Valentine. "An evaluation of the Passface personal authentication system." *Technical Report*, Goldsmiths College, University of London, 1998.
- [12] S. Brostoff and M. A. Sasse. "Are Passfaces more usable than passwords: a field trial investigation." *In Proceedings of People and Computers XIV - Usability or Else: HCI. Sunderland, UK: Springer-Verlag*, 2000.
- [13] D. Davis, F. Monrose and M. K. Reiter. "On user choice in graphical password schemes." *In Proceedings of the 13th Usenix Security Symposium*, San Diego, CA, 2004.
- [14] F. Towhidi, M. Masrom and A. Abdul Manaf. "An Enhancement on Passface Graphical Password Authentication." *Journal of Basic and Applied Scientific Research*, Vol. 3, No. 2, pp. 135-141, 2013.
- [15] I. Jermyn, A. Mayer, F. Monrose, M. K. Reiter and A. D. Rubin. "The Design and Analysis of Graphical Passwords." *In Proceedings of the 8th USENIX Security Symposium*, 1999.
- [16] J. Thorpe and P. C. V. Oorschot. "Towards Secure Design Choices for Implementing Graphical Passwords." *In Proceedings of the 20th Annual Computer Security Applications Conference (ACSAC) Tucson, USA: IEEE*, 2004.
- [17] A. Majid, S. Douglas and M. Behzad. "Usability and Security of Gaze-Based Graphical Grid Passwords." *Lecture Notes in Computer Science [Financial Cryptography and Data Security: FC 2013 Workshops, USEC and WAHC 2013, Okinawa, Japan, April 1, 2013, Revised Selected Papers]*, Springer, Okinawa, Japan, pp. 17-33, 2013.
- [18] วัชรินทร์ มธุรสพงศ์พันธ์ และ ณัฐรนนท์ หงส์วิริทธิ์ธร. "การศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการใช้งานได้และความปลอดภัยของรหัสผ่านแบบกริด." *วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศ*, ปีที่ 9, ฉบับที่ 1, หน้า 24-33, มกราคม-มิถุนายน 2556.
- [19] อนุพงศ์ อธิกวงศ์วิวัฒน์ และ ณัฐรนนท์ หงส์วิริทธิ์ธร. "งานวิจัยเชิงสำรวจถึงปัจจัยในการออกแบบรหัสผ่านรูปภาพแบบกริด." *การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติครั้งที่ 29*, หน้า 462-471, ตุลาคม 2556.
- [20] เจริญ ตุย์ราชันชัย และ ณัฐรนนท์ หงส์วิริทธิ์ธร. "การศึกษานวนภาพที่ระลึกได้ที่มีการแสดงภาพแบบเรียงแถวและแบบตาราง." *การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติครั้งที่ 29*, หน้า 472-480, ตุลาคม 2556.