การประกอบเซอร์วิสเชิงแผนภาพ ในงานประยุกต์เกมสำหรับผู้พิการทางสายตา

Diagram-based Service Composition in Game Application for Visually Impaired People

นรินทร์ ดำนุ้ย

Narin Damnuy

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Science in Management of Information Technology

Prince of Songkla University

2558

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ชื่อวิทยานิพนธ์ การประกอบเซอร์วิสเชิงแผนภาพ ในงานประยุกต์เกมสำหรับผู้พิการทางสายตา

ผู้เขียน นายนรินทร์ ดำนุ้ย

สาขาวิชา การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนทร วิทูสุรพจน์)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

.....

(ดร.มณเทพ เกียรติวีระสกุล)

คณะกรรมการสอบ

.....ประธานกรรมการ

(ดร.สุรีนา มะตาหยง)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนทร วิทูสุรพจน์)

.....กรรมการ

(ดร.มณเทพ เกียรติวีระสกุล)

.....กรรมการ

(ดร.ชนันท์กรณ์ จันแดง)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระพล ศรีชนะ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้เป็นผลมาจากการศึกษาวิจัยของนักศึกษาเอง และขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านไว้ ณ ที่นี้

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนทร วิทูสุรพจน์)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

.....
(ดร.มณเทพ เกียรติวีระสกุล)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

.....
(นายนรินทร์ ดำนุ้ย)
นักศึกษา

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า ผลงานวิจัยนี้ไม่เคยเป็นส่วนหนึ่งในการอนุมัติปริญญาในระดับใดมาก่อน และไม่ได้ถูกใช้ในการยื่นขออนุมัติปริญญาในขณะนี้

.....

(นายนรินทร์ ดำนุ้ย)

นักศึกษา

ชื่อวิทยานิพนธ์ การประกอบเซอร์วิสเชิงแผนภาพ ในงานประยุกต์เกมสำหรับผู้พิการทางสายตา

ผู้เขียน นายนรินทร์ ดำนุ้ย

สาขาวิชา การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ

ปีการศึกษา 2557

บทคัดย่อ

เกมออกกำลังกายสำหรับนักเรียนผู้พิการทางสายตา เป็นเกมที่ให้ความสนุกสนาน เสริมสร้างการเรียนรู้ และเสริมสร้างสุขภาพทั้งทางร่างกายและจิตใจที่แข็งแรงให้กับผู้เล่น แต่เกมเหล่านั้นเมื่อผู้เล่นสามารถเอาชนะได้แล้วก็จะหมดความท้าทายจนไม่ได้รับความสนใจจากผู้เล่นอีกต่อไป งานวิจัยนี้จะนำเสนอวิธีแก้ไขข้อบกพร่องดังกล่าว โดยการนำเสนอแพลตฟอร์มการพัฒนาเกมที่อาศัยสถาปัตยกรรมเชิงบริการเพื่อช่วยให้ผู้พัฒนาเกมที่ไม่มีทักษะด้านการเขียนโปรแกรมเช่นครูผู้สอนนักเรียนพิการทางสายตาสามารถสร้างเกมด้วยตัวเองได้ ผลการประเมินผลพบว่าครูผู้สอนนักเรียนพิการทางสายตามีความพึงพอใจต่อแพลตฟอร์มการพัฒนาเกมในด้านความเชื่อมั่นต่อระบบ และความง่ายของซอฟต์แวร์ นอกจากนี้ครูผู้สอนยังมีการรับรู้ที่ดีมากในทุกด้านของความเชื่อมั่น การตอบสนองต่อการเรียนรู้ การรองรับผู้เล่นเชิงเดี่ยวและเชิงกลุ่ม ความเป็นประโยชน์ และความต้องการที่จะนำไปใช้งานจริง

คำสำคัญ: เกมออกกำลังกาย, แพลตฟอร์มการพัฒนาเกม, สถาปัตยกรรมเชิงบริการ, นักเรียนผู้พิการทางสายตา

Thesis Title Diagram-based Service Composition in Game Application for Visually Impaired People

Author Mr.Narin Damnuy

Major Program Management of Information Technology

Academic Year 2014

ABSTRACT

Computer-exercise game is well served for visually impaired students to engage their physical and mental health exercises. However, these type of games are increasingly unchallenged for long-term usage due to apathy patterns and restricted contents. In this paper, we describe how such drawbacks can be avoided by offering the game development platform. The platform provides a service-based architecture, which empowers teachers to build or to customize numerous game designs for entertainment and learning purpose without jeopardy. Based on our evaluation study, we found evidence that teachers of visually impaired students are satisfied with the game development approach in terms of system reliability and software usability. In addition, the teachers also have very good perception in the aspects of trust, responsiveness, applicability, usefulness and enthusiasm toward the game development approach.

Keywords: Active game, Game development platform, Service-based architecture, Visually impaired students.

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(8)
รายการภาพประกอบ	(12)
รายการตาราง	(14)
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของวิทยานิพนธ์	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	3
1.4 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย	3
1.5 ระยะเวลาและแผนการดำเนินงานตลอดการวิจัย	4
1.6 สถานที่ทำการวิจัยทดลอง	4
1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	5
1.8 โครงสร้างของวิทยานิพนธ์	5
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม	6
2.1 บทนำต้นเรื่อง	6
2.2 การจำแนกประเภทเกมสำหรับผู้พิการทางสายตา	6
2.2.1 แนวทางหลากหลายในการจำแนก	6
2.2.2 ประเภทเกมที่เหมาะสมกับผู้พิการทางสายตา	8
2.3 แนวความคิดในการออกแบบเกมสำหรับผู้พิการทางสายตา	10
2.3.1 สถาปัตยกรรมเชิงบริการ (Software Oriented Architecture)	10
2.3.2 สถาปัตยกรรมเชิงบริการในงานประยุกต์เกม	12
2.3.3 สถาปัตยกรรมของระบบ	13
2.3.4 สถาปัตยกรรมของระบบในงานประยุกต์เกมสำหรับผู้พิการทางสายตา	14
2.4 การทำให้ผู้ใช้สามารถออกแบบเกมได้	15

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

2.4.1 การประกอบเซอร์วิสเชิงแผนภาพ 15

2.4.2 การออกแบบเทมเพลตเกม 16

บทที่ 3 การออกแบบและพัฒนาระบบ 18

3.1 บทนำต้นเรื่อง 18

3.2 แนวคิดในการออกแบบ 18

3.2.1 ด้านฮาร์ดแวร์ 18

3.2.2 ด้านซอฟต์แวร์ 19

3.3 การพัฒนาระบบ 21

3.3.1 ส่วนขยายอินพุตเอาท์พุต 22

3.3.2 โมดูลบริการ 23

3.3.3 เทมเพลตเกม 27

3.4 การใช้งานแพลตฟอร์มเกม 31

3.4.1 การออกแบบเกม 31

3.4.2 การรันเกม 32

3.5 การประเมินผล 33

3.5.1 ความเชื่อมั่นต่อระบบและอุปกรณ์ 34

3.5.2 ความง่ายของซอฟต์แวร์ 35

3.5.3 การรับรู้ประโยชน์ 35

บทที่ 4 ผลการวิจัย 37

4.1 บทนำต้นเรื่อง 37

4.2 ทฤษฎีการยอมรับและใช้งานเทคโนโลยี 37

4.2.1 ทฤษฎีการกระทำเชิงเหตุและผล (Theory of reasoned action : TRA) 37

4.2.2 ทฤษฎีพฤติกรรมตามแบบแผน (Theory of planned behavior : TPB) 37

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.2.3 ทฤษฎีการยอมรับนวัตกรมและเทคโนโลยี (Technology acceptance model : TAM) 38

4.2.4 ทฤษฎีการใช้ประโยชน์จากคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Model of PC Utilization : MPCU) 38

4.2.5 ทฤษฎีการแพร่กระจายนวัตกรรม (Diffusion of innovation Theory : DOI) 38

4.2.6 ทฤษฎีแรงจูงใจ (Motivation model : MM) 38

4.2.7 ทฤษฎีการเรียนรู้ทางปัญญาเชิงสังคม (Social Cognitive Theory : SCT) 38

4.2.8 ทฤษฎีผสมระหว่าง TAM และ TPB (Combined-TAM-TPB หรือ C-TAM-TPB) 39

4.2.9 ทฤษฎีรวมของการยอมรับและการใช้เทคโนโลยี (Unified theory of acceptance and use of technology : UTAUT) 39

4.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 40

4.4 แบบจำลองเชิงจินตภาพ : การยอมรับแพลตฟอร์มเกมสำหรับนักเรียนผู้พิการทางสายตาในมุมมองของครูผู้สอน 41

4.5 สมมติฐานการวิจัย 42

4.6 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 43

4.7 วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือวิจัย 43

4.8 การดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล 44

4.9 การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าทางสถิติ 44

4.9.1 สถิติที่ใช้สำหรับทดสอบสมมติฐานการวิจัย 44

4.10 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 46

4.10.1 ข้อมูลทั่วไป 46

4.10.2 การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับแพลตฟอร์มเกมของครูผู้สอนนักเรียนพิการทางสายตา 47

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.10.3 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน 47

บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ 55

5.1 สรุปผลการวิจัย 55

5.2 ข้อเสนอแนะและงานในอนาคต 56

บรรณานุกรม 57

ภาคผนวก 60

ภาคผนวก ก. ผลงานการตีพิมพ์ 61

ภาคผนวก ข. แบบประเมินคุณภาพ 74

ภาคผนวก ค. แบบสอบถาม 76

ภาคผนวก ง. คู่มือการใช้งาน 81

ประวัติผู้เขียน 86

รายการภาพประกอบ

หน้า

รูปที่ 1.1 แนวการพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยแผนภาพ 2
รูปที่ 2.1 การจำแนกประเภทเกมสำหรับผู้พิการ 6
รูปที่ 2.2 จำแนกตามลักษณะ(ความพิการ)บุคคล 7
รูปที่ 2.3 จำแนกตามลักษณะการควบคุม 8
รูปที่ 2.4 สถาปัตยกรรมของซอฟต์แวร์เชิงบริการ 11
รูปที่ 2.5 สถาปัตยกรรมและซีเควนซ์ไดอะแกรมพูลเบสเว็บเซอร์วิส (A pull-based architecture) 12
รูปที่ 2.6 สถาปัตยกรรมและซีเควนซ์ไดอะแกรมพุชเบสเว็บเซอร์วิส (A push-based architecture) 13
รูปที่ 2.7 ตัวอย่างการใช้แนวทางไดอะแกรมเบสโปรแกรมมิ่ง 15
รูปที่ 3.1 สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์เบสร่วมกับส่วนขยายอินพุตเอาท์พุต 18
รูปที่ 3.2 แผนภาพแสดงแนวคิดของระบบ 19
รูปที่ 3.3 การออกแบบฟอร์มของเทมเพลตเกม 21
รูปที่ 3.4 สถาปัตยกรรมแพลตฟอร์มเกม 22
รูปที่ 3.5 แสดงโค้ดบนอาดุยโน่บอร์ด 22
รูปที่ 3.6 แนวคิดของโมดูลบริการเสียงพูด 23
รูปที่ 3.7 แสดงโค้ดโมดูลบริการเสียงพูด 23
รูปที่ 3.8 แนวคิดของโมดูลบริการคำถาม 24
รูปที่ 3.9 แสดงโค้ดโมดูลบริการคำถาม 24
รูปที่ 3.10 แนวคิดของโมดูลบริการเงื่อนไข 25
รูปที่ 3.11 แสดงโค้ดโมดูลบริการเงื่อนไข 25
รูปที่ 3.12 แนวคิดของโมดูลบริการสวิตช์ 26
รูปที่ 3.13 แสดงโค้ดโมดูลบริการสวิตช์ 26

รายการภาพประกอบ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 3.14 แนวคิดของโมดูลบริการจอยสติ๊ก 26
รูปที่ 3.15 แสดงโค้ดโมดูลบริการจอยสติ๊ก 27
รูปที่ 3.16 เครื่องมือ Windows Forms Control Library 27
รูปที่ 3.17 แนวคิดการพัฒนาเทมเพลตเกม AGquiz 28
รูปที่ 3.18 แสดงเทมเพลตเกม AGquiz 28
รูปที่ 3.19 แนวคิดการพัฒนาเทมเพลตเกม AGmatch 29
รูปที่ 3.20 แสดงเทมเพลตเกม AGmatch 29
รูปที่ 3.21 แนวคิดการพัฒนาเทมเพลตเกม AGtruefalse 30
รูปที่ 3.22 แสดงเทมเพลตเกม AGtruefalse 30
รูปที่ 3.23 ขั้นตอนการพัฒนาเกม 31
รูปที่ 3.24 การนำเข้าเทมเพลตเกม 32
รูปที่ 3.25 การประกอบฮาร์ดแวร์เกม 32
รูปที่ 3.26 ลำดับการทำงานของแพลตฟอร์มเกม (AGquiz) 33
รูปที่ 3.27 ครูผู้สอนที่ร่วมประเมินแพลตฟอร์มเกมต้นแบบ 34
รูปที่ 3.28 ข้อมูลสถิติของความเชื่อมั่นต่อระบบและอุปกรณ์ 34
รูปที่ 3.29 ข้อมูลสถิติของความง่ายของซอฟต์แวร์ 35
รูปที่ 3.30 ข้อมูลสถิติของการรับรู้ประโยชน์ 36
รูปที่ 4.1 แบบจำลองเชิงจินตภาพ : การยอมรับแพลตฟอร์มเกม 41
รูปที่ 4.2 กรอบแนวคิดในการวิจัย 42
รูปที่ 4.3 โครงสร้างความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับแพลตฟอร์มเกม 54

รายการตาราง

หน้า

ตารางที่ 1.1 แสดงแผนการดำเนินงานตลอดการวิจัย 4
ตารางที่ 2.1 แสดงข้อจำกัดต่อการเล่นเกมของผู้พิการ 7
ตารางที่ 2.2 แสดงประเภทเกมที่เหมาะสมกับผู้พิการทางสายตาและการรองรับการเล่น 9
ตารางที่ 2.3 แสดงการเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ต่องานประยุกต์เกมสำหรับผู้พิการทางสายตา 14
ตารางที่ 2.4 แสดงการเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของซอฟต์แวร์เชิงแผนภาพต่อการพัฒนาเกมสำหรับครูผู้สอนที่ไม่มีความรู้ด้านการเขียนโปรแกรม 16
ตารางที่ 2.5 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างแนวทางของเกมบริคและเทมเพลตเกม 17
ตารางที่ 3.1 การรองรับประเภทเกมของเทมเพลตเกมสำหรับผู้พิการทางสายตา 20
ตารางที่ 3.2 แสดงความต้องการของอินพุตสวิตช์ของเทมเพลตเกมแต่ละแบบ 31
ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบปัจจัยของแพลตฟอร์มพัฒนาเกมต่อทฤษฎีการยอมรับและใช้งานเทคโนโลยี 40
ตารางที่ 4.2 ข้อมูลทั่วไป 46
ตารางที่ 4.3 ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับแพลตฟอร์มเกม 47
ของครูผู้สอนนักเรียนพิการทางสายตา 47
ตารางที่ 4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างฮาร์ดแวร์ของแพลตฟอร์มเกมกับการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน 48
ตารางที่ 4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างซอฟต์แวร์ของแพลตฟอร์มเกมกับการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน 49
ตารางที่ 4.6 ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้แพลตฟอร์มเกมในการสอนกับการรับรู้ถึงประโยชน์ที่เกิดจากการใช้ 50
ตารางที่ 4.6 ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งานกับทัศนคติในการใช้งานแพลตฟอร์มเกม 51

รายการตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางที่ 4.7 ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ถึงประโยชน์ที่เกิดจากการใช้กับทัศนคติในการใช้งานแพลตฟอร์มเกม 52

ตารางที่ 4.7 ความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติในการใช้งานกับการยอมรับแพลตฟอร์มเกม 53

บทที่ 1
บทนำ

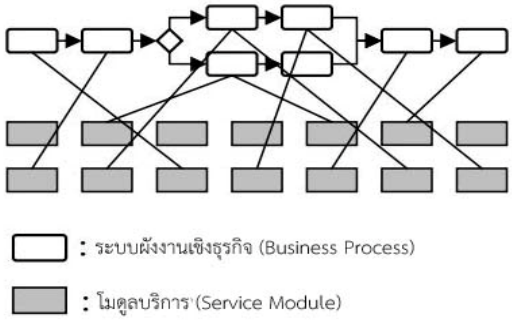
1.1 ความสำคัญและที่มาของวิทยานิพนธ์

1.1.1 ที่มา

จากผลการประมาณมูลค่าตลาดเกมของไทยปี 2553 [1] โดยสำนักงานส่งเสริมอุตสาหกรรมและซอฟต์แวร์แห่งชาติ (SIPA) พบว่ามีมูลค่าสูงถึง 12,070 ล้านบาท จึงเห็นได้ว่าอุตสาหกรรมเกมคอมพิวเตอร์มีความสำคัญมาก และเพิ่มความนิยมมากขึ้นอย่างกว้างขวางในหมู่เยาวชนไทย ซึ่งส่วนใหญ่มักจะเป็นเกมเพื่อความบันเทิง ที่มีเนื้อหาเกมที่ดูสมจริง และภาพกราฟิกที่สวยงาม เนื่องจากมีเครื่องมือสนับสนุนสำหรับพัฒนาเกมโดยเฉพาะ เช่น Microsoft XNA Game Studio [2] เป็นต้น แต่ผู้พัฒนาจำเป็นต้องมีทักษะสูงทางด้านการโปรแกรม (Programming) ร่วมด้วย ส่งผลทำให้ทิศทางการผลิตเกมจึงมุ่งรองรับการพัฒนาเกมสำหรับบุคคลทั่วไป เนื่องจากเป็นกลุ่มที่มีปริมาณมาก และสร้างผลตอบแทนที่มีมูลค่าสูง ในทางกลับกัน ทำให้การผลิตเกมสำหรับกลุ่มผู้เล่นที่มีความพิการทางสายตามีน้อยมาก จึงส่งผลให้กลุ่มผู้พิการทางสายตาขาดโอกาสในการเล่นเกมเพื่อจุดประสงค์ทั้งความบันเทิง หรือสันทนาการไปอย่างน่าเสียดาย ดังนั้น หากได้มีการพัฒนาเครื่องมือด้านซอฟต์แวร์ที่สามารถจะนำไปสร้างเกมแบบที่ไม่มีความซับซ้อนมากนักและไม่ต้องการแสดงผลภาพร่วมด้วย (ซึ่งต่อไปจะใช้คำเรียกว่า “เกมแบบเสียงพูด (Audio-based games) [3] ”) ซึ่งเน้นความเร็วในการกดปุ่มตอบคำตอบของผู้เล่น เป็นต้น) และหากผู้ใช้โปรแกรมไม่จำเป็นต้องมีทักษะด้านการโปรแกรม (Non-programming) ก็น่าจะช่วยส่งเสริมให้การผลิตเกมพื้นฐานสำหรับผู้เล่นที่มีความพิการทางสายตาให้มีจำนวนเพิ่มมากขึ้นได้เป็นอย่างดี

จากการพิจารณาความก้าวหน้าของเทคโนโลยีการพัฒนาซอฟต์แวร์ในปัจจุบัน พบว่าแนวทางหนึ่งที่เป็นไปได้ในการพัฒนาเครื่องมือดังกล่าวข้างต้น เป็นการนำสถาปัตยกรรมการพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงบริการ (Software Oriented Architecture) [4] เข้ามาใช้ร่วมกับแนวการพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยแผนภาพ (Diagram-based Software Development) [5] ดังแสดงในรูปที่ 1.1 ซึ่งจะเห็นว่า ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีความรู้ทางด้านการโปรแกรมมากนัก เนื่องจากเน้นเพียงกระบวนจัดการข้อมูลจากโมดูลบริการ (Service Module) ที่เกี่ยวข้อง ดังลักษณะที่พบในระบบผังงานเชิงธุรกิจ

(Business Process) ทั่วไปเป็นสำคัญ ซึ่งไม่มีการแสดงผลใดๆ เกิดขึ้นเลย ดังนั้น จึงมีศักยภาพที่จะนำไปใช้ได้ตามที่ต้องการ แต่จำเป็นต้องวิจัยเพิ่มเติมเพื่อสร้างบริการให้รองรับกับการนำไปใช้ในการเป็นเครื่องมือสำหรับสร้างเกมแบบเสียงพูดได้



รูปที่ 1.1 แนวการพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยแผนภาพ

1.1.2 ปัญหาวิจัย

เนื่องจาก ซอฟต์แวร์เกมแบบเสียงพูดสำหรับบุคคลทั่วไปนั้นมีอยู่ด้วยกันหลายรูปแบบ ดังนั้น จึงควรที่จะดำเนินการสำรวจเพื่อศึกษาลักษณะของเกมดังกล่าวที่เหมาะสมกับทั้งผู้เล่นที่มีความพิการทางสายตา และสามารถนำมาพัฒนาได้ง่ายด้วยการใช้เพียงเครื่องมือซอฟต์แวร์เชิงบริการแบบแผนภาพดังที่กล่าวผ่านมาข้างต้น อย่างไรก็ตาม เนื่องจากเครื่องมือดังกล่าวใช้สำหรับสร้างซอฟต์แวร์ทั่วๆ ไปแบบอเนกประสงค์ จึงชัดเจนว่าเครื่องมือนี้ยังคงต้องศึกษาวิจัยเพิ่มเติมเพื่อพัฒนาโมดูลบริการพื้นฐานเพิ่มเติมที่จำเป็น เพื่อประกอบร่วมกันเข้าเป็นเกมแบบมีเสียงพูดให้กับผู้เล่นที่มีความพิการทางสายตาได้ เช่น ด้านการรับข้อมูลจากอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์หลายลักษณะที่ต่อเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือ ด้านการเล่นไฟล์เสียงประกอบ เป็นต้น ซึ่งคาดว่าจะช่วยให้นักพัฒนาเกมที่ไม่มีทักษะการโปรแกรมสามารถออกแบบเกมสำหรับผู้เล่นที่มีความพิการทางสายตาได้อย่างสะดวกและหลากหลายมากยิ่งขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.2.1 เพื่อศึกษาและวิเคราะห์การจัดกลุ่มประเภทเกมแบบเสียงพูดสำหรับผู้พิการทางสายตา

1.2.2 เพื่อศึกษาวิจัยและพัฒนาโมดูลบริการพื้นฐานสำหรับใช้กับเครื่องมือซอฟต์แวร์เชิงบริการแบบแผนภาพที่มีความจำเป็นต่อการพัฒนาเกมแบบเสียงพูดสำหรับผู้พิการทางสายตา ให้กับผู้พัฒนาที่ไม่มีความรู้ทางด้านการเขียนโปรแกรม

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1.3.1 ศึกษาซอฟต์แวร์เชิงบริการแบบแผนภาพ

1.3.2 ศึกษาและพัฒนาโมดูลเชิงบริการพื้นฐานสำหรับสร้างเกมแบบเสียงพูด

1.3.3 สำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมแบบเสียงพูด เพื่อการจำแนกประเภทเกมลักษณะดังกล่าวอย่างเหมาะสมสำหรับผู้พิการทางสายตา โดยใช้ปัจจัยความเป็นไปได้กับการพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงบริการแบบแผนภาพ

1.3.4 พัฒนาเกม (กลางแจ้ง) เพื่อเป็นตัวอย่างให้กับผู้พิการทางสายตา จากซอฟต์แวร์เชิงบริการแบบแผนภาพ และโมดูลเชิงบริการพื้นฐานสำหรับสร้างเกมแบบเสียงพูดที่ศึกษาวิจัยข้างต้น

1.3.5 พัฒนาเทมเพลตเกมที่ช่วยในการพัฒนาเกมสำหรับผู้พิการทางสายตา

1.3.6 อธิบายไวยากรณ์และโครงสร้างของเทมเพลตเกมเพื่อใช้ในการพัฒนาเกมสำหรับผู้พิการทางสายตา

1.4 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการวิจัย

1.4.1 ศึกษาซอฟต์แวร์เชิงบริการแบบแผนภาพ

1.4.2 ศึกษาและพัฒนาโมดูลเชิงบริการพื้นฐานสำหรับสร้างเกมแบบเสียงพูด

1.4.3 สำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมแบบเสียงพูด เพื่อการจำแนกประเภทเกมลักษณะดังกล่าวอย่างเหมาะสมสำหรับผู้พิการทางสายตา โดยใช้ปัจจัยความเป็นไปได้กับการพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงบริการแบบแผนภาพ

1.4.4 พัฒนาเกม (กลางแจ้ง) เพื่อเป็นตัวอย่างให้กับผู้พิการทางสายตา จากซอฟต์แวร์เชิงบริการแบบแผนภาพ และโมดูลเชิงบริการพื้นฐานสำหรับสร้างเกมแบบเสียงพูดที่ศึกษาวิจัยข้างต้น

1.4.5 จัดทำเอกสารวิทยานิพนธ์

1.5 ระยะเวลาและแผนการดำเนินงานตลอดการวิจัย

ตารางที่ 1.1 แสดงแผนการดำเนินงานตลอดการวิจัย

กิจกรรม/ขั้นตอนการดำเนินงาน	พ.ศ.2554							พ.ศ. 2555		
	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.
1.ศึกษาซอฟต์แวร์เชิงบริการแบบแผนภาพ	←	→								
2. ศึกษาและพัฒนาโมดูลเชิงบริการพื้นฐานสำหรับสร้างเกมแบบเสียงพูด			←				→			
3.สำรวจงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมแบบเสียงพูด เพื่อการจำแนกประเภทเกมลักษณะดังกล่าวอย่างเหมาะสมสำหรับผู้พิการทางสายตา โดยใช้ปัจจัยความเป็นไปได้กับการพัฒนาซอฟต์แวร์เชิงบริการแบบแผนภาพ					←		→	→		
4.พัฒนาเกม (กลางแจ้ง) เพื่อเป็นตัวอย่างให้กับผู้พิการทางสายตาจากซอฟต์แวร์เชิงบริการแบบแผนภาพ และโมดูลเชิงบริการพื้นฐานสำหรับสร้างเกมแบบเสียงพูดที่ศึกษาวิจัยข้างต้น								←	→	
5. จัดทำเอกสารวิทยานิพนธ์	←									→

1.6 สถานที่ทำการวิจัยทดลอง

โรงเรียนการศึกษาคนตาบอดธรรมสากลหาดใหญ่

1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 การจำแนกประเภทเกมแบบเสียงพูดที่เหมาะสมกับผู้เล่นที่มีความผู้พิการทางสายตา

1.7.2 โมดูลบริการพื้นฐานที่จำเป็นต่อการพัฒนาเกมแบบเสียงพูด เพื่อเป็นเครื่องมือให้กับผู้พัฒนาที่ไม่มีความรู้ทางด้านการเขียนโปรแกรม

1.7.3 เทมเพลตเกมจากการประกอบโมดูลบริการพื้นฐานที่ศึกษาและพัฒนาขึ้น

1.7.4 ตัวอย่างต้นแบบเกมแบบเสียงพูดที่ประกอบขึ้นจากโมดูลบริการ

1.8 โครงสร้างของวิทยานิพนธ์

วิทยานิพนธ์นี้ได้จัดวางโครงสร้างเป็นบทๆ จำนวนรวมทั้งสิ้น 5 บท ดังต่อไปนี้

- บทที่ 1 เป็นบทนำเริ่มต้นกล่าวถึงที่มาและความสำคัญของสภาพปัญหาของการวิจัย วิธีดำเนินการวิจัย และขอบเขตของวิทยานิพนธ์
- บทที่ 2 เป็นการอธิบายทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง โดยเริ่มต้นจากการจำแนกประเภทเกมสำหรับผู้พิการ แนวความคิดในการออกแบบเกมสำหรับผู้พิการ และการทำให้ผู้ใช้สามารถออกแบบเกมได้
- บทที่ 3 เป็นการอธิบายการออกแบบและพัฒนาระบบ ซึ่งกล่าวถึงแนวความคิดและสถาปัตยกรรมระบบ อธิบายแนวทางการพัฒนาเกมสำหรับครูผู้สอนโดยใช้แพลตฟอร์มเกมและการประเมินผล
- บทที่ 4 เป็นการนำเสนอแบบจำลองการยอมรับแพลตฟอร์มเกมสำหรับนักเรียนผู้พิการทางสายตาในมุมมองของครูผู้สอน โดยใช้ทฤษฎีการยอมรับและใช้งานเทคโนโลยี
- บทที่ 5 เป็นบทสรุปการวิจัยเพื่อวิทยานิพนธ์

บทที่ 2
ทบทวนวรรณกรรม

2.1 บทนำต้นเรื่อง

เป็นการกล่าวนำความรู้พื้นฐานเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาของงานวิจัยในวิทยานิพนธ์นี้ โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็นส่วนๆ เริ่มจากการจำแนกประเภทเกมสำหรับผู้พิการทางสายตา แนวความคิดในการออกแบบเกมสำหรับผู้พิการทางสายตา และในส่วนสุดท้ายเป็นแนวทางการพัฒนาให้ผู้ใช้สามารถออกแบบเกมด้วยตนเองได้

2.2 การจำแนกประเภทเกมสำหรับผู้พิการทางสายตา

2.2.1 แนวทางหลากหลายในการจำแนก

แนวทางในการจำแนกประเภทเกมสำหรับผู้พิการมีหลายแนวทางด้วยกัน โดยงานวิจัยนี้พิจารณาจากองค์ประกอบของการเล่นเกมเป็นหลัก ซึ่งประกอบด้วยฝั่งผู้เล่นและฝั่งตัวเกม เนื่องจากในการออกแบบเกมจะต้องคำนึงถึงลักษณะของผู้เล่นและลักษณะของอุปกรณ์ควบคุมเกม ดังนั้นแนวทางที่เหมาะสมในงานวิจัยนี้สามารถจำแนกได้ 2 ลักษณะ คือจำแนกตามลักษณะ(ความพิการ)บุคคล และจำแนกตามลักษณะการควบคุม (ดูรูปที่ 2.1)

รูปที่ 2.1 การจำแนกประเภทเกมสำหรับผู้พิการ

2.2.1.1 จำแนกตามลักษณะ(ความพิการ)บุคคล

ตามกฎกระทรวง ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2537) ในพระราชบัญญัติการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ พ.ศ. 2534 มาตรา 4 และมาตร 20 ได้ให้นิยาม “คนพิการ” หมายถึง คนที่มีความผิดปกติหรือบกพร่องทางร่างกาย สติปัญญาหรือจิตใจ แบ่งออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ ความพิการทางสายตา ความพิการทางการได้ยิน ความพิการทางการเคลื่อนไหว ความพิการทางจิตใจ และความพิการทางการเรียนรู้ ดังแสดงในรูปที่ 2.2 โดยความพิการแต่ละประเภทมีความจำกัดในการปฏิสัมพันธ์ต่อการเล่นเกมแตกต่างกัน เช่น ผู้พิการทางสายตาจะไม่สามารถตอบสนองต่อเกมที่เน้นการปฏิสัมพันธ์

รูปที่ 2.2 จำแนกตามลักษณะ(ความพิการ)บุคคล

ทางการแสดงผลทางจอภาพ ผู้พิการทางการได้ยินจะไม่สามารถตอบสนองต่อเกมที่เน้นการปฏิสัมพันธ์ทางเสียง ผู้พิการทางการเคลื่อนไหวจะไม่สามารถตอบสนองต่อการควบคุมอุปกรณ์อินพุตทั่วไป และผู้พิการทางการเรียนรู้จะไม่สามารถตอบสนองต่อเกมที่อาศัยทักษะการเล่นระดับสูง แสดงด้วยตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 แสดงข้อจำกัดต่อการเล่นเกมของผู้พิการ

ประเภทความพิการ	คุณสมบัติด้านต่างๆของเกม			
	ด้านภาพ	ด้านเสียง	ด้านการควบคุม	ด้านทักษะ
ทางสายตา	-	Yes	Yes	Yes
ทางการได้ยิน	Yes	-	Yes	Yes
ทางการเคลื่อนไหว	Yes	Yes	-	Yes
ทางจิตใจ	Yes	Yes	Yes	Yes
ทางการเรียนรู้	Yes	Yes	Yes	-

ดังนั้นการพัฒนาเกมสำหรับผู้พิการทางสายตาจึงต้องคำนึงถึงข้อจำกัดทางด้านการมองเห็น โดยการใช้คำสั่ง และการดำเนินเรื่องราวในเกมจะต้องใช้เสียงเป็นหลัก เพื่อให้ผู้เล่นสามารถเล่นเกมได้อย่างสะดวก

2.2.1.2 จำแนกตามลักษณะการควบคุม

จากผลของการจำแนกประเภทตามลักษณะความพิการ ทำให้ทราบถึงข้อจำกัดด้านผู้เล่นเพียงอย่างเดียว ซึ่งไม่เพียงพอต่อการออกแบบเครื่องมือพัฒนาเกม เนื่องจากเครื่องเล่นเกมบางประเภทสำหรับผู้พิการอาจใช้งานไม่สะดวกในการควบคุม ดังนั้นจึงต้องจำแนกประเภทเกมตามลักษณะการควบคุมร่วมด้วย โดยสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท [6] ได้แก่ ควบคุมด้วยการกดปุ่มและควบคุมด้วยการเคลื่อนไหวร่างกาย ดังแสดงในรูปที่ 2.3 ซึ่งเกมที่ควบคุมด้วยการกดปุ่มเป็นเกมที่อาศัยการควบคุมด้วยนิ้วในการกดปุ่มจอยสติ๊กหรือคีย์บอร์ดเท่านั้น ซึ่งเกมประเภทนี้ส่วนใหญ่จะเล่นในบ้าน และพฤติกรรมผู้เล่นส่วนใหญ่จะอยู่กับที่ เช่น เกม Play Station เป็นต้น ส่วนเกมที่ควบคุมด้วยการเคลื่อนไหวร่างกายเป็นเกมที่ผู้เล่นต้องทำการเคลื่อนไหวร่างกายในการควบคุมตัวละครในเกมให้เคลื่อนไหวตามการขยับร่างกาย เช่น เกม Wii เป็นต้น

รูปที่ 2.3 จำแนกตามลักษณะการควบคุม

ดังนั้นการพัฒนาเกมสำหรับผู้พิการทางสายตาจึงต้องคำนึงถึงข้อจำกัดทางด้านการใช้งานอุปกรณ์ควบคุมการเล่นเกม โดยการใช้ปุ่มควบคุมที่ไม่ซับซ้อน และขนาดของปุ่มควบคุมมีขนาดเหมาะสม เพื่อให้ผู้เล่นสามารถเล่นเกมได้อย่างสะดวก

2.2.2 ประเภทเกมที่เหมาะสมกับผู้พิการทางสายตา

ขั้นตอนนี้เป็นการคัดเลือกประเภทเกมที่เหมาะสมกับผู้พิการทางสายตา โดยประเภทเกมอ้างอิงจากประเภทเกมของผู้เล่นทั่วไปที่ได้รับความนิยมในปัจจุบัน 12 ประเภทเกม [7] เนื่องด้วย

ตารางที่ 2.2 แสดงประเภทเกมที่เหมาะสมกับผู้พิการทางสายตาและการรองรับการเล่น

ประเภทเกม	ลักษณะ	ความเหมาะสมกับผู้พิการทางสายตา	การรองรับการเล่น	
			เชิงเดี่ยว	เชิงกลุ่ม
1. เกมแอคชั่น (Action Game)	เน้นบังคับทิศทาง	Yes	Yes	Yes
2. เกมเล่นตามบทบาท (Role-Playing Game)	เน้นเนื้อเรื่องและการแก้ปริศนา	Yes	Yes	-
3. เกมผจญภัย (Adventure Game)	เน้นเนื้อเรื่องและบังคับทิศทาง	Yes	Yes	-
4. เกมปริศนา (Puzzle Game)	เน้นการแก้ปริศนา	Yes	Yes	Yes
5. เกมการจำลอง (Simulation Game)	เน้นแก้สถานการณ์	-	Yes	-
6. เกมวางแผนการรบ (Strategy Game)	เน้นควบคุมกองทัพ	-	Yes	Yes
7. เกมกีฬา (Sport Game)	เน้นกฎกติกาการเล่นเหมือนกีฬาจริง	-	Yes	Yes
8. เกมอาเขต (Arcade Game)	เกมตู้	-	Yes	Yes
9. เกมต่อสู้ (Fighting Game)	เน้นจังหวะการโจมตีของผู้เล่นสองคน	-	Yes	Yes
10. เกมดนตรี (Music Game)	เน้นการจับจังหวะดนตรีและต้องใช้อุปกรณ์เสริมของเครื่องดนตรีนั้นๆ	Yes	Yes	Yes
11. เกมเพื่อการศึกษา (Game for Education)	นำเนื้อหาบทเรียนมาสร้างเป็นเกม	Yes	Yes	Yes
12. เกมออนไลน์ (Online Game)	มีผู้เล่นหลายคนผ่านระบบอินเทอร์เน็ต	-	Yes	Yes

ข้อจำกัดด้านการมองเห็นของผู้พิการทางสายตาดังที่ได้กล่าวไว้ในหัวข้อที่ผ่านมา จึงทำให้ไม่สามารถเล่นเกมทุกประเภทเกมได้โดยเฉพาะประเภทเกมที่เน้นการปฏิสัมพันธ์ทางจอภาพ ดังนั้นประเภทเกมที่เหมาะสมกับผู้พิการทางสายตาจะต้องเน้นการปฏิสัมพันธ์ทางเสียงเท่านั้น ซึ่งเกมประเภทนี้เรียกว่าเกมเสียง (Audio-based game) [8] นอกจากการพิจารณาความเหมาะสมกับผู้พิการทางสายตาแล้ว งานวิจัยนี้ยังพิจารณาถึงความเหมาะสมกับการรองรับการเล่นเชิงเดี่ยวและเชิงกลุ่มของผู้เล่น ดังแสดงด้วยตารางที่ 2.2 เป็นผลการจำแนกเกมที่เหมาะสม 4 ประเภทเกม คือ เกมแอคชั่น (Action Game) เกมปริศนา (Puzzle Game) เกมดนตรี (Music Game) และเกมเพื่อการศึกษา (Game for Education)

จากการคัดเลือกประเภทเกมที่เหมาะสมกับผู้พิการทางสายตาและการรองรับการเล่นเชิงเดี่ยวและเชิงกลุ่ม ดังนั้นงานวิจัยนี้จะนำผลของการจำแนกประเภทเกมดังกล่าวไปเป็นแนวทางการพัฒนาเกมสำหรับผู้พิการทางสายตาต่อไป

2.3 แนวความคิดในการออกแบบเกมสำหรับผู้พิการทางสายตา

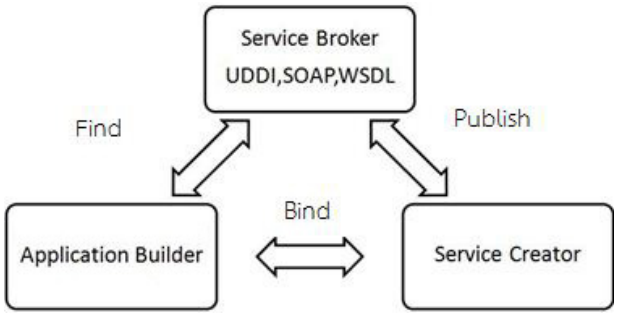
2.3.1 สถาปัตยกรรมเชิงบริการ (Software Oriented Architecture)

สถาปัตยกรรมเชิงบริการเป็นสถาปัตยกรรมการการพัฒนาซอฟต์แวร์แบบใหม่ เพื่อตอบสนองในองค์กรที่มีการเชื่อมต่อแบบหลวมๆ (Loosely Couple Interface) และเพื่อให้ระบบที่มีความแตกต่างกันทางด้านภาษาหรือแพลตฟอร์มสามารถแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างกันได้ โดยใช้พื้นฐานของเซอร์วิส (Service) เพื่อเป็นตัวกลางการรับส่งระหว่างกัน หรือการใช้เซอร์วิสหลายๆตัวมาประกอบกันเพื่อทำงานบางอย่างร่วมกัน (Service Composition) และเซอร์วิสแต่ละตัวสามารถนำกลับมาใช้งานซ้ำได้อีก (Reuse)

ในรูปที่ 2.4 แสดงให้เห็นถึงลักษณะสถาปัตยกรรมเชิงบริการ [4] ซึ่งประกอบด้วย ผู้ให้บริการ (Service Provider) ตัวแทนของผู้ให้บริการ (Service Broker) และผู้ขอใช้บริการ (Service Requester) ซึ่งการติดต่อระหว่างส่วนประกอบทั้งสามจะอาศัยฟังก์ชัน 3 ฟังก์ชันคือ การประกาศ (Publish) การค้นหา (Find) และการเรียกใช้ (Bind) การทำงานเริ่มจาก ผู้ให้บริการประกาศเซอร์วิสไปยังตัวแทนของผู้ให้บริการเพื่อเก็บชื่อ ที่อยู่ และวิธีการใช้บริการ เมื่อผู้ขอใช้บริการต้องการใช้บริการ ก็จะค้นหาเซอร์วิสผ่านตัวแทนของผู้ให้บริการ และเมื่อพบเซอร์วิสที่ต้องการก็ทำการเรียกใช้เซอร์วิสนั้นไปยังผู้ให้บริการโดยตรง การค้นหาหรือเรียกใช้เซอร์วิสจำเป็นต้องอาศัย

เทคโนโลยีการเชื่อมต่อที่เป็นไปตามมาตรฐานของ W3C เช่น เว็บเซอร์วิส (Web Services) เป็นต้น ซึ่งในมาตรฐานของเว็บเซอร์วิสกำหนดโปรโตคอลที่เกี่ยวข้อง [4] ดังนี้

- SOAP (Simple Object Access Protocol) เป็นโปรโตคอลที่มีพื้นฐานจากภาษา XML สำหรับใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลในสภาพแวดล้อมที่ไม่ขึ้นกับภาษาหรือแพลตฟอร์ม
- UDDI (Universal Description, Discovery, and Integration) เป็นมาตรฐานอธิบายองค์ประกอบของเว็บเซอร์วิส อธิบายถึงสิ่งที่ให้บริการ และที่อยู่ของบริการ ซึ่งอยู่ในรูปแบบของ WSDL
- WSDL (Web Service Description Language) เป็นมาตรฐานในการอธิบายการให้บริการของเว็บเซอร์วิส เช่น พอร์ตที่ใช้ในการสื่อสาร หรือพารามิเตอร์ เป็นต้น เพื่อให้ผู้ขอใช้บริการส่งค่าพารามิเตอร์ได้อย่างถูกต้อง



รูปที่ 2.4 สถาปัตยกรรมของซอฟต์แวร์เชิงบริการ

ดังนั้น หากพิจารณาแผนภาพในรูปที่ 2.4 ข้างต้นแล้ว การพัฒนาซอฟต์แวร์โดยการใช้สถาปัตยกรรมเชิงบริการที่จะดำเนินการในงานวิจัยนี้ จะประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 3 ส่วนสำคัญ (ซึ่งทั้งหมดอาจติดตั้งอยู่ภายในเครื่องเซิร์ฟเวอร์เดียวกันหรือต่างเครื่องกันได้) ดังนี้

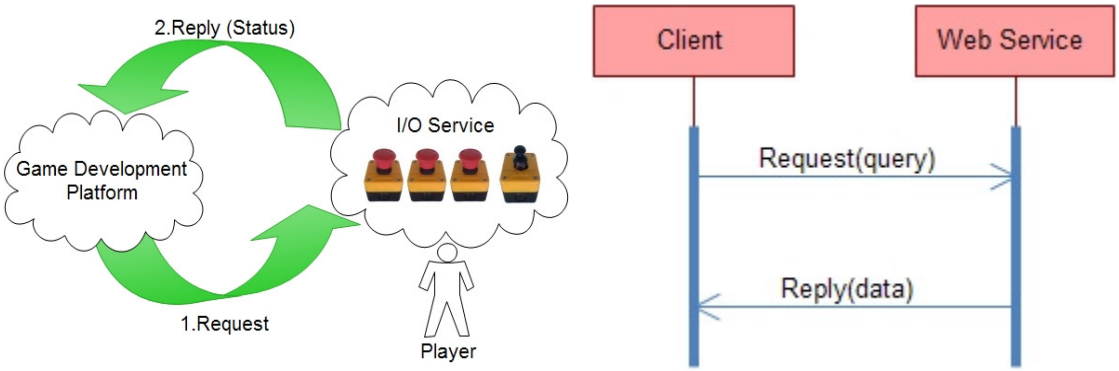
- Service Creator คือ ส่วนของการสร้างโมดูลบริการพื้นฐานสำหรับการสร้างเกมแบบเสียงพูด
- Application Builder คือ ส่วนของการนำโมดูลบริการมาประกอบกันเพื่อสร้างเกมโดยผู้ไม่มีความรู้ทางด้านการเขียนโปรแกรม ด้วยซอฟต์แวร์เชิงบริการแบบแผนภาพ
- Service Broker คือ ส่วนของการช่วยการค้นหาโมดูลบริการ

โดยปกติแล้ว การนำโมดูลบริการหลายๆ ตัวมาทำงานร่วมกันนั้นเพื่อให้เป็นแอพพลิเคชั่นใหม่ๆ นั้น จะเรียกว่าเป็น “การประกอบกันของเซอร์วิส (Service Composition) [9] ” โดยแอพพลิเคชั่นที่

ได้รับนั้นจะมีลักษณะการทำงานแบบที่เรียกว่า Service Oriented Computing (SOC) [10] ซึ่งมีลักษณะเด่นทางด้านความสามารถในการนำโมดูลบริการมาใช้ซ้ำสำหรับแอพพลิเคชั่นใหม่ได้ จึงทำให้งานการผลิตแอพพลิเคชั่นสำเร็จได้ภายในเวลาที่รวดเร็วมากขึ้น

2.3.2 สถาปัตยกรรมเชิงบริการในงานประยุกต์เกม

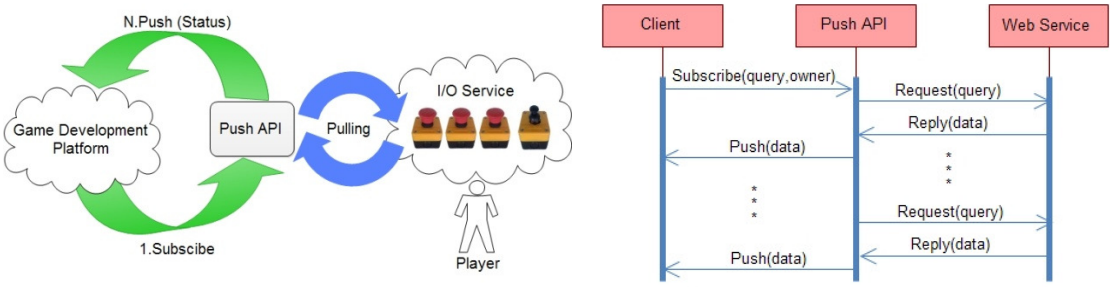
กลไกการทำงานของเว็บเซอร์วิสโดยทั่วไปมาตรฐานการสื่อสาร เริ่มต้นที่ผู้เรียกใช้บริการ (Service Requester) ทำการร้องขอ (Request) ไปยังผู้ให้บริการ (Service Provider) และรอรับข้อมูลตอบกับจากผู้ให้บริการ โดยหากต้องการข้อมูลจากผู้ให้บริการเดิมจะต้องทำซ้ำกระบวนการเดิม กลไกการทำงานแบบนี้จะเรียกว่าเว็บเซอร์วิสแบบพูล (Pull-based Web Services) [11] (ดูรูปที่ 2.5 (ก)) ซึ่งหากนำมาใช้งานในงานประยุกต์เกมของงานวิจัย อาจทำให้การตอบสนองต่อการรายงานสถานะ/เหตุการณ์ของเว็บเซอร์วิสไม่ทันเวลา อันมีสาเหตุเนื่องมาจากการรับข้อมูลจากเว็บเซอร์วิสจำเป็นต้องร้องขอข้อมูลไปก่อนทุกครั้งดังแสดงด้วยลำดับซีเควนซ์ไดอะแกรมในรูปที่ 2.5 (ข)



(ก) สถาปัตยกรรม (ข) ซีเควนซ์ไดอะแกรม

รูปที่ 2.5 สถาปัตยกรรมและซีเควนซ์ไดอะแกรมพูลเบสเว็บเซอร์วิส (A pull-based architecture)

ซึ่งหากสามารถลดกระบวนการร้องขอซ้ำก็จะสามารถเพิ่มความเร็วในการรับข้อมูลจากเว็บเซอร์วิส ดังนั้นแนวทางของสถาปัตยกรรมพุชเบสเว็บเซอร์วิส (A push-based architecture) [11] (ดูรูปที่ 2.6 (ก)) ที่มีการเพิ่มพุชอินเตอร์เฟซ (Push API) เข้าไประหว่างผู้ให้บริการ (Service Provider) กับผู้เรียกใช้บริการ (Service Requester) โดยผู้เรียกใช้บริการเพียงลงทะเบียน (Subscribe) เซอร์วิสที่



(ก) สถาปัตยกรรม (ข) ซีเควนซ์ไดอะแกรม

รูปที่ 2.6 สถาปัตยกรรมและซีเควนซ์ไดอะแกรมพุชเบสเว็บเซอร์วิส (A push-based architecture)

ต้องการไปยังพุชอินเตอร์เฟสเพียงครั้งเดียว จากนั้นพุชอินเตอร์เฟสจะดึงข้อมูล (Pulling) มายังผู้ลงทะเบียนอย่างต่อเนื่อง ดังแสดงด้วยลำดับซีเควนซ์ไดอะแกรมในรูปที่ 2.6 (ข)

ดังนั้นจากแนวทางของสถาปัตยกรรมพุชเบสเว็บเซอร์วิส จึงเหมาะสมต่อการนำมาใช้ในส่วนของโมดูลบริการสวิตช์ เพื่อที่จะสามารถรายงานสถานะการกดสวิตช์ได้ทันเวลา

2.3.3 สถาปัตยกรรมของระบบ

จากการศึกษาค้นคว้าสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ที่เป็นไปได้ เพื่อใช้รันแอพพลิเคชั่นของแพลตฟอร์มเกมสำหรับผู้พิการทางสายตา ผลจากการศึกษาค้นคว้าแนวทางที่เป็นไปได้มี 2 แนวทาง โดยแนวทางแรกเป็นแนวทางการใช้คอมพิวเตอร์ (Computer-based Approach) เป็นการนำคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer) มาใช้รันแอพพลิเคชั่นเกม และใช้คีย์บอร์ดในการควบคุม ซึ่งแนวทางดังกล่าวมีข้อจำกัดด้านขนาดปุ่มกดซึ่งมีขนาดเล็กทำให้การกดปุ่มต้องอาศัยความแม่นยำในการกด ส่วนแนวทางที่สองเป็นแนวทางการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับส่วนขยายอินพุตเอาท์พุต (Computer-based Approach with Expansion I/O) โดยการนำคอมพิวเตอร์แบบฝัง (Embedded Computer) เช่น อาดุยโน่ (Arduino) [12] มาใช้ร่วมกับคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer) เพื่อเป็นอุปกรณ์อินพุตในการควบคุมการเล่นเกม ซึ่งจะช่วยลดภาระการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ และยังเพิ่มความยืดหยุ่นในการออกแบบขนาดของปุ่มควบคุมหรือสามารถปรับเปลี่ยนจำนวนอินพุตในการรองรับจำนวนผู้เล่นที่มีความหลากหลายได้

2.3.4 สถาปัตยกรรมของระบบในงานประยุกต์เกมสำหรับผู้พิการทางสายตา

ผลการสำรวจสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์เพื่อใช้เป็นสถาปัตยกรรมของระบบดังที่ได้กล่าวข้างต้น ขั้นต่อไปเป็นการเลือกสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ที่มีความเหมาะสมต่อการนำมาประยุกต์ใช้งานในบริบทของเกมสำหรับผู้พิการทางสายตา ซึ่งสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ทั้งสองแบบมีข้อดีข้อเสียที่แตกต่างกันไป โดยงานวิจัยนี้สนใจสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ที่สามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้เล่นที่เป็นผู้พิการทางสายตา จากผลการเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ต่องานประยุกต์เกมสำหรับผู้พิการทางสายตา ดังแสดงในตารางที่ 2.3 จะเห็นว่าแนวทางคอมพิวเตอร์ร่วมกับส่วนขยายอินพุตเอาท์พุตสามารถรองรับการออกแบบปุ่มกดขนาดใหญ่ การรองรับผู้เล่นเชิงกลุ่ม การรองรับความหลายหลายของอุปกรณ์อินพุต และการสนับสนุนแนวทางการพัฒนาเกมประเภทเกมออกกำลังกายกลางแจ้ง

ตารางที่ 2.3 แสดงการเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ต่องานประยุกต์เกมสำหรับผู้พิการทางสายตา

สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์	การสนับสนุน			
	ปุ่มกดขนาดใหญ่	รองรับผู้เล่นหลายคน	ความหลายหลายของปุ่มกด	การออกกำลังกาย
1. คอมพิวเตอร์	No	Yes	No	No
2. คอมพิวเตอร์ร่วมกับส่วนขยายอินพุตเอาท์พุต	Yes	Yes	Yes	Yes

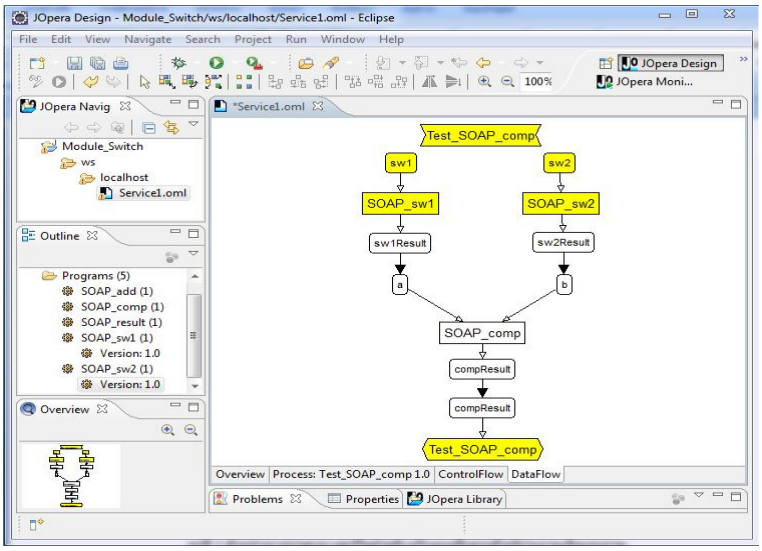
ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงเลือกใช้แนวทางคอมพิวเตอร์ร่วมกับส่วนขยายอินพุตเอาท์พุตมาใช้เป็นอุปกรณ์อินพุตของสถาปัตยกรรมระบบในงานประยุกต์เกมสำหรับผู้พิการทางสายตา

2.4 การทำให้ผู้ใช้สามารถออกแบบเกมได้

ในการที่จะทำให้ครูผู้สอนที่ไม่มีทักษะด้านการเขียนโปรแกรมสามารถออกแบบเกมได้นั้น ตัวซอฟต์แวร์จะต้องแอบซ่อนความยุ่งยากซับซ้อนไว้ภายใน โดยครูผู้สอนไม่จำเป็นต้องเขียนโปรแกรมใดๆ มีเพียงการเลือกฟอร์มเกมที่ต้องการและเติมเนื้อของเกมลงไปเท่านั้น โดยงานวิจัยนี้ได้อาศัยแนวทางของซอฟต์แวร์ประกอบเซอร์วิสเชิงแผนภาพ และการออกแบบเทมเพลตเกม มาประยุกต์ใช้

2.4.1 การประกอบเซอร์วิสเชิงแผนภาพ

จากแนวทางของสถาปัตยกรรมเชิงบริการ ซึ่งเป็นการพัฒนาซอฟต์แวร์ให้อยู่ในรูปของโมดูลบริการ (Service) โดยแต่ละโมดูลสามารถนำมาประกอบกันเพื่อพัฒนาเป็นซอฟต์แวร์ใหม่ได้อย่างรวดเร็ว ในขั้นตอนนี้จะเป็นการศึกษาแนวทางของซอฟต์แวร์เชิงแผนภาพที่เป็นไปได้ เพื่อนำมาใช้เป็นซอฟต์แวร์สำหรับประกอบโมดูลบริการ ผลการศึกษาค้นคว้าแนวทางที่เป็นไปได้มี 2 แนวทาง แนวทางแรกเป็นแนวทางของไดอะแกรมเบสโปรแกรมมิ่ง (Diagram-based Programming) เป็นแนวทางการพัฒนาโปรแกรมโดยอาศัยการเชื่อมโยงของแผนภาพเป็นหลัก โดยเงื่อนไขความสัมพันธ์อาศัยการลากเส้นเชื่อมโยงระหว่างแผนภาพ ดังแสดงตัวอย่างการพัฒนาในรูปที่ 2.7 ซึ่งซอฟต์แวร์



รูปที่ 2.7 ตัวอย่างการใช้แนวทางไดอะแกรมเบสโปรแกรมมิ่ง

ตามแนวทางการพัฒนาดังกล่าวได้แก่ ซอฟต์แวร์ JOpera [13] เป็นต้น และแนวทางที่สองเป็นแนวทางวิชวลโปรแกรมมิ่ง (Visual Programming) เป็นการพัฒนาโปรแกรมโดยอาศัยเทคนิคที่เรียกว่า “Event-Driven” เป็นการพัฒนาโปรแกรมโดยการสนองต่อเหตุการณ์ (Event) ตามเงื่อนไขที่ได้กำหนดไว้ ซอฟต์แวร์ที่ใช้แนวทางการพัฒนาดังกล่าวได้แก่ ซอฟต์แวร์ Microsoft Visual C# .Net [14] เป็นต้น

จากผลการสำรวจซอฟต์แวร์เชิงแผนภาพเพื่อนำมาประกอบโมดูลบริการดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ขั้นต่อไปเป็นการเลือกซอฟต์แวร์เชิงแผนภาพที่มีความเหมาะสมต่อการนำมาประยุกต์ใช้งานในบริบทของการพัฒนาเกมสำหรับครูผู้สอนที่ไม่มีทักษะด้านการเขียนโปรแกรม โดยพิจารณาในด้านของการสนับสนุนการพัฒนา การติดตั้งโปรแกรม ชุดโปรแกรมสนับสนุน และเอกสารประกอบ ผลการเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของซอฟต์แวร์เชิงแผนภาพต่อการพัฒนาเกมสำหรับครูผู้สอนที่ไม่มีทักษะด้านการเขียนโปรแกรม ดังแสดงในตารางที่ 2.4 จะเห็นว่าแนวทางของวิชวลโปรแกรมมิ่งมีความเหมาะสม

ตารางที่ 2.4 แสดงการเปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของซอฟต์แวร์เชิงแผนภาพต่อการพัฒนาเกมสำหรับครูผู้สอนที่ไม่มีความรู้ด้านการเขียนโปรแกรม

ซอฟต์แวร์เชิงแผนภาพ	การสนับสนุน			
	การพัฒนา	การติดตั้งโปรแกรม	ชุดโปรแกรมสนับสนุน	เอกสาร
1. ไดอะแกรมเบสโปรแกรมมิ่ง	ลากเส้น	ยาก	ติดตั้งเพิ่ม	น้อย
2. วิชวลโปรแกรมมิ่ง	Event-Driven	ง่าย	ครบ	มาก

เนื่องจากการพัฒนาที่ใช้วิธี Event-Driven ซึ่งครูผู้สอนเพียงลากคอมโพเนนท์ที่ต้องการมาวางในฟอร์ม และกำหนดเหตุการณ์ตามเงื่อนไขเท่านั้น การติดตั้งโปรแกรมทำได้ง่ายเนื่องจากเป็นโปรแกรมที่ได้รวมชุดสนับสนุนไว้ครบในโปรแกรมเดียว และเอกสารประกอบมีจำนวนมากทำให้สามารถค้นหาข้อมูลเพื่อช่วยในการพัฒนาทำได้รวดเร็ว

ดังนั้นงานวิจัยนี้ได้เลือกแนวทางวิชวลโปรแกรมมิ่งมาใช้ในการประกอบโมดูลบริการเพื่อพัฒนาเกมสำหรับครูผู้สอนที่ไม่มีทักษะด้านการเขียนโปรแกรม

2.4.2 การออกแบบเทมเพลตเกม

จากการศึกษาค้นคว้าแนวทางการออกแบบเทมเพลตเกมที่เป็นไปได้ เพื่อช่วยให้ครูผู้สอนสามารถพัฒนาเกมได้ง่ายและรวดเร็ว ผลจากการศึกษาค้นคว้าแนวทางที่เป็นไปได้พบว่าแนวทางที่เหมาะสม คือแนวทางการแยกส่วนประกอบของเกมออกเป็นส่วนๆ ดังเช่นงานวิจัยของ Damien Djaouti, Julian Alvarez, Jean-Pierre Jessel, Gilles Methel และ Pierre Molinier [15] ซึ่งได้ศึกษาธรรมชาติของเกมและทำการแยกส่วนประกอบของเกมออกเป็นส่วนๆ ย่อย ซึ่งส่วนย่อยแต่ละส่วนเรียกว่า “บริค (Bricks)” โดยเกมแต่ละประเภทประกอบขึ้นจากบริคหลายๆบริคที่แตกต่างกัน ซึ่งแนวทางดังกล่าวเหมาะสมต่อแนวทางการพัฒนาเทมเพลตเกมในงานวิจัยนี้ แต่ยังต้องพิจารณาถึงความสอดคล้องต่อการพัฒนาด้วยเทคนิคแดร็กแอนดร็อบ และการรองรับอุปกรณ์อินพุตที่เป็นฮาร์ดแวร์ภายนอก ดังแสดงในตารางที่ 2.5 ซึ่งแสดงการเปรียบเทียบแนวทางของเกมบริคและเทมเพลตเกมต่อการรองรับเทคนิคการแยกส่วนประกอบเกม เทคนิค Event-Driven และการรองรับฮาร์ดแวร์ภายนอก

ตารางที่ 2.5 แสดงการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างแนวทางของเกมบริคและเทมเพลตเกม

เทคนิค	แนวทางออกแบบ	
	เกมบริค	เทมเพลตเกม
1. แยกส่วนประกอบเกม	Yes	Yes
2. Event-Driven	No	Yes
3. ฮาร์ดแวร์ภายนอก	No	Yes

บทที่ 3
การออกแบบและพัฒนาระบบ

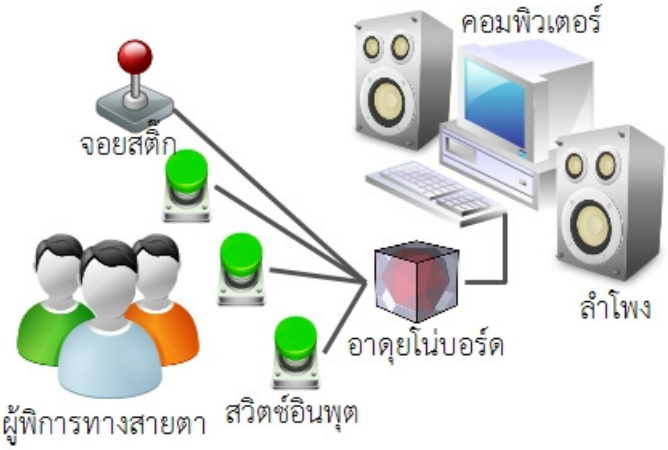
3.1 บทนำต้นเรื่อง

ในบทนี้จะอธิบายวิธีการออกแบบและพัฒนาระบบเพื่อที่จะนำไปสู่ต้นแบบแพลตฟอร์มเกม โดยเริ่มจากอธิบายแนวคิดในการออกแบบด้านฮาร์ดแวร์และด้านซอฟต์แวร์ จากนั้นจะเป็นขั้นตอนของการพัฒนาระบบ ประกอบด้วยการพัฒนาส่วนขยายอินพุตเอาท์พุต โมดูลบริการ และเทมเพลตเกม ในขั้นตอนสุดท้ายเป็นการทดสอบและประเมินผลแพลตฟอร์มเกม

3.2 แนวคิดในการออกแบบ

3.2.1 ด้านฮาร์ดแวร์

การออกแบบระบบด้านฮาร์ดแวร์ จากผลของการเลือกแนวทางของสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ที่เหมาะสมในบทที่ 2 ตามแนวทางคอมพิวเตอร์เบสร่วมกับส่วนขยายอินพุตเอาท์พุตที่มีความสามารถในการขยายอินพุตเพิ่มเติม ในงานวิจัยนี้ได้เลือกฮาร์ดแวร์อาดุยโน่ (Arduino) เนื่องจากเป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ที่กำลังได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในปัจจุบันและฮาร์ดแวร์มีราคาถูก

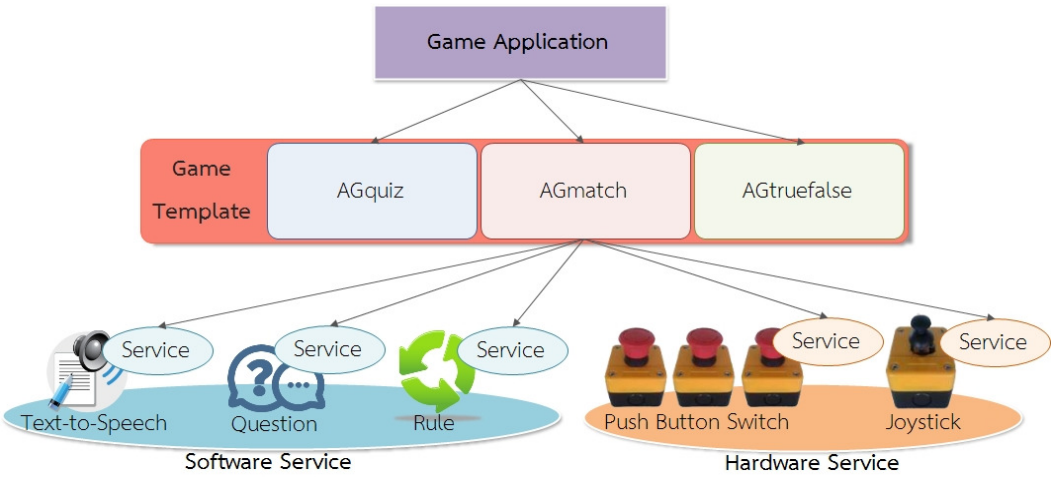


รูปที่ 3.1 สถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์เบสร่วมกับส่วนขยายอินพุตเอาท์พุต

มาใช้เป็นอุปกรณ์ขยายอินพุตเพิ่มเติมในการเชื่อมต่อกับสวิตช์อินพุตและจอยสติ๊ก เพื่อเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ทสื่อสารที่เป็นพอร์ทมาตรฐาน จึงทำให้สามารถนำไปติดตั้งกับคอมพิวเตอร์ใดๆ ได้สะดวก ดังแสดงในรูปที่ 3.1

3.2.2 ด้านซอฟต์แวร์

จากแนวคิดการออกแบบด้านซอฟต์แวร์สำหรับครูผู้สอนที่ไม่มีทักษะการเขียนโปรแกรมให้สามารถสร้างเกมด้วยตัวเองได้ การออกแบบแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนโมดูลบริการและส่วนเทมเพลตเกม ในส่วนแรกเป็นการออกแบบโมดูลบริการตามแนวคิดของการแยกส่วนประกอบเกมออกเป็นส่วนย่อย ซึ่งประกอบด้วย โมดูลบริการเสียงพูด โมดูลบริการคำถาม โมดูลบริการเงื่อนไข โมดูลบริการสวิตช์ และโมดูลบริการจอยสติ๊ก ดังแสดงในรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.2 แผนภาพแสดงแนวคิดของระบบ

ส่วนที่สองการออกแบบเทมเพลตเกม ในส่วนนี้อาศัยซอฟต์แวร์เชิงแผนภาพในการประกอบโมดูลบริการต่างๆเข้าด้วยกัน โดยเทมเพลตเกมที่ออกแบบนั้นมีความสอดคล้องกับประเภทเกมสำหรับผู้พิการทางสายตา จากสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ตามแนวทางคอมพิวเตอร์เบสร่วมกับส่วนขยายอินพุตเอาท์พุต (ดูรูปที่ 3.1) ในส่วนอินพุตเป็นอุปกรณ์สวิตช์แบบปุ่มกด ดังนั้นแนวทางดังกล่าวจึงมีความเหมาะสมกับเกมประเภทเลือกตอบ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการแบ่งประเภทของเทมเพลตเกมออกเป็น 3 ประเภท คือ 1) เกมคำถามเรียกว่า “AGquiz” 2) เกมจับคู่เรียกว่า “AGmatch” และ 3)

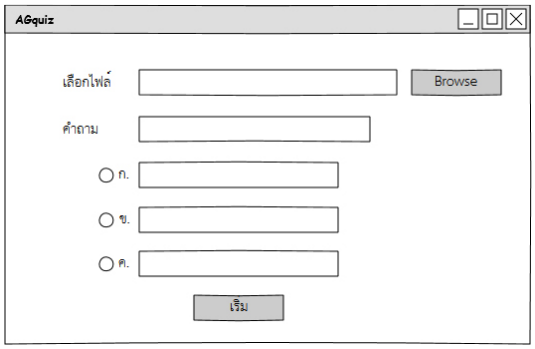
เกมถูกผิดเรียกว่า “AGtruefalse” ดังแสดงในตารางที่ 3.1 แสดงประเภทเกมที่เหมาะสมกับเทมเพลตเกมทั้ง 3 แบบ ดังนี้

- เทมเพลตเกม AGquiz สามารถรองรับเกมประเภท Adventue, Puzzle และ Education
- เทมเพลตเกม AGmatch สามารถรองรับเกมประเภท Action และ Education
- เทมเพลตเกม AGtruefalse สามารถรองรับการสร้างเกมประเภท Adventure และ Education

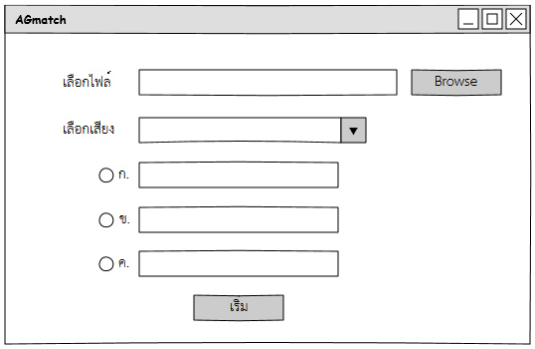
ตารางที่ 3.1 การรองรับประเภทเกมของเทมเพลตเกมสำหรับผู้พิการทางสายตา

เทมเพลตเกม	ประเภทเกม			
	Action	Adventure	Puzzle	Education
AGquiz	-	Yes	Yes	Yes
AGmatch	Yes	-	-	Yes
AGtruefalse	-	Yes	-	Yes

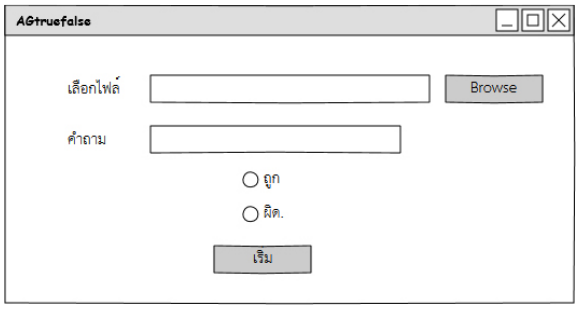
เมื่อได้เทมเพลตเกมทั้ง 3 เทมเพลตแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการออกแบบรูปแบบของฟอร์มเพื่อให้ครูผู้สอนได้เลือกใช้และกรอกเนื้อหาลงไป ซึ่งเทมเพลตเกมแต่ละแบบจะมีรูปแบบของฟอร์มที่แตกต่างกันออกไป โดยผู้วิจัยได้ทำการออกแบบฟอร์มของเทมเพลตเกม ดังแสดงในรูปที่ 3.3 รูป (ก) เทมเพลตเกม AGquiz ประกอบด้วยช่องกรอกคำถามโดยสามารถเลือกจากไฟล์คำถามหรือกรอกคำถามในช่องคำถามได้โดยตรง และช่องตัวเลือกคำตอบ พร้อมปุ่มกำหนดตัวเลือกที่ถูกต้อง รูป (ข) เทมเพลตเกม AGmatch ประกอบด้วยปุ่มเลือกไฟล์คำถามเพียงอย่างเดียว ช่องเลือกคำถามเสียง และช่องตัวเลือกคำตอบ พร้อมปุ่มกำหนดตัวเลือกที่ถูกต้อง และรูป (ค) เทมเพลตเกม AGtruefalse ประกอบด้วยช่องกรอกคำถามสามารถเลือกจากไฟล์คำถามหรือกรอกคำถามในช่องคำถาม และช่องตัวเลือกคำตอบ พร้อมปุ่มกำหนดตัวเลือกที่ถูกต้อง



(ก) AGquiz



(ข) AGmatch

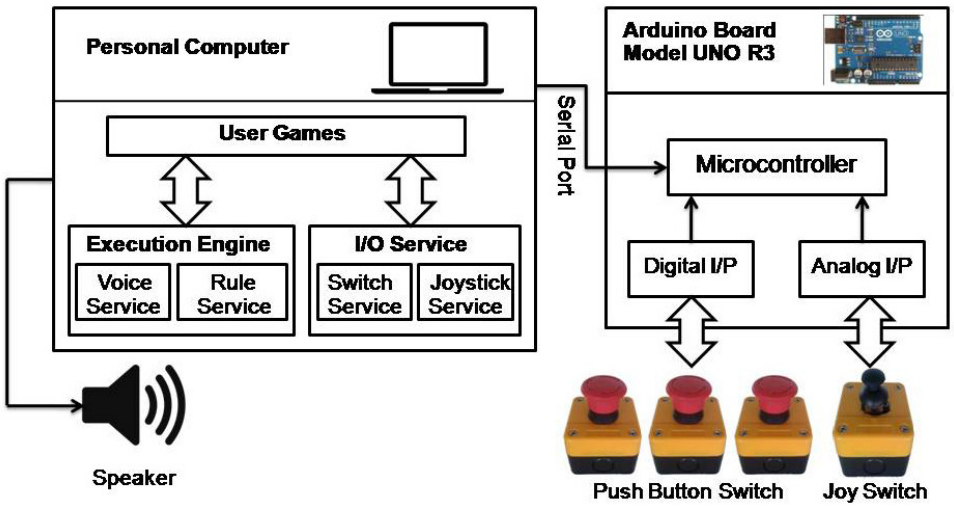


(ค) AGtruefalse

รูปที่ 3.3 การออกแบบฟอร์มของเทมเพลตเกม

3.3 การพัฒนาระบบ

จากการออกแบบระบบทั้งทางด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ในหัวข้อที่ผ่านมา นำไปสู่การออกแบบสถาปัตยกรรมของแพลตฟอร์มเกม ดังแสดงในรูปที่ 3.4 ประกอบด้วย 3 ส่วนด้วยกัน ส่วนแรกเป็นส่วนของโมดูลบริการประกอบด้วยโมดูลย่อยที่เป็นโมดูลพื้นฐานของเกมได้แก่ โมดูลบริการเสียงพูด โมดูลบริการคำถาม โมดูลบริการเงื่อนไข โมดูลบริการสวิตช์ และโมดูลบริการจอยสติ๊ก ส่วนที่สองเป็นส่วนของเทมเพลตเกม การพัฒนาอาศัยการประกอบโมดูลบริการพื้นฐานเข้าด้วยกันตามประเภทของเทมเพลตที่ได้ออกแบบไว้ และส่วนสุดท้ายเป็นส่วนของฮาร์ดแวร์ขยายอินพุตเอาต์พุตประกอบด้วยอุปกรณ์สวิตช์และจอยสติ๊กโดยต่อผ่านอาดุยโน่บอร์ดเพื่อรายงานสถานะการกดสวิตช์ไปยังคอมพิวเตอร์ผ่านพอร์ทยูเอสบี



รูปที่ 3.4 สถาปัตยกรรมแพลตฟอร์มเกม

3.3.1 ส่วนขยายอินพุตเอาท์พุต

ในส่วนนี้จะใช้ชุดพัฒนาอาดุยโน่ (Arduino IDE) ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ เนื่องจากเป็นเครื่องมือพัฒนาที่กำลังได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ด้วยราคาของฮาร์ดแวร์มีราคาถูกและเป็นโอเพนซอร์สฮาร์ดแวร์ การพัฒนาอาศัยภาษาซีในการเขียนชุดคำสั่ง โดยงานวิจัยนี้ได้ใช้งานในส่วนคำสั่งเชื่อมต่อการสื่อสาร และคำสั่งส่งค่าสถานะสวิตช์และจอยสติ๊ก ดังแสดงโค้ดในรูปที่ 3.5

```
void setup()
{
  // start serial port at 9600 bps:
  Serial.begin(9600);
  pinMode(sw1, INPUT);   // digital sensor is on digital pin 2
  pinMode(sw2, INPUT);   // digital sensor is on digital pin 3
  pinMode(sw3, INPUT);   // digital sensor is on digital pin 4
  pinMode(sw4, INPUT);   // digital sensor is on digital pin 5
  pinMode(led, OUTPUT);
}
void loop()
{
    // read the input state of the pushbutton
    sw1State = digitalRead(sw1);
    sw2State = digitalRead(sw2);
    sw3State = digitalRead(sw3);
    sw4State = digitalRead(sw4);

    if (sw1State == LOW)
    {
      Serial.write('1');    // write 1 to the serial port
      digitalWrite(led, HIGH);
      delay(100);                  // wait 1 second
      digitalWrite(led, LOW);
    }
```

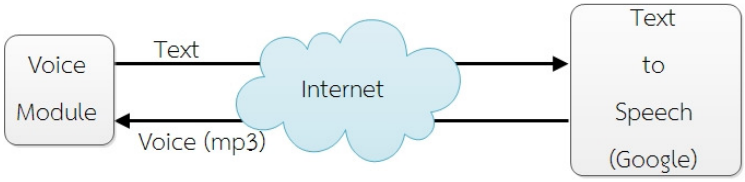
รูปที่ 3.5 แสดงโค้ดบนอาดุยโน่บอร์ด

3.3.2 โมดูลบริการ

ในส่วนนี้จะใช้ชุดภาษาดอทเน็ตเฟรมเวิร์ค (.Net Framework) [16] เนื่องจากผู้วิจัยมีความเชี่ยวชาญในการพัฒนา เพื่อพัฒนาโมดูลบริการพื้นฐานที่จำเป็นต่อการพัฒนาเกมประกอบด้วย 5 โมดูล ประกอบด้วย โมดูลบริการเสียงพูด โมดูลบริการคำถาม โมดูลบริการเงื่อนไข โมดูลบริการสวิตช์ และโมดูลบริการจอยสติ๊ก

3.3.2.1 โมดูลบริการเสียงพูด

การพัฒนาโมดูลในส่วนนี้มี 2 ขั้นตอนหลัก ประกอบด้วยขั้นตอนแปลงข้อความเป็นเสียงพูด และขั้นตอนเล่นไฟล์เสียง ขั้นตอนแปลงข้อความเป็นเสียงพูดอาศัยเทคโนโลยี Google TTS (Text-to-Speech) [17] เป็นตัวแปลง ซึ่งในงานวิจัยนี้จะใช้ในการแปลงข้อความในเกมเป็นเสียงพูด การทำงานของโมดูลเริ่มต้นจากส่งข้อความไปยัง Google TTS (เว็บ http://translate.google.com/translate_tts) จากนั้นเมื่อทำการแปลงข้อความเป็นเสียงพูดเสร็จจะส่งไฟล์เสียง (.mp3) กลับมา ดังแสดงในรูปที่ 3.6 หลังเสร็จขั้นตอนการแปลง ขั้นตอนต่อไปเป็นการเล่นไฟล์เสียงที่ได้รับจาก Google TTS เพื่อให้ผู้เล่นได้ทราบเนื้อหาของเกม ดังแสดงโค้ดของโมดูลในรูปที่ 3.7



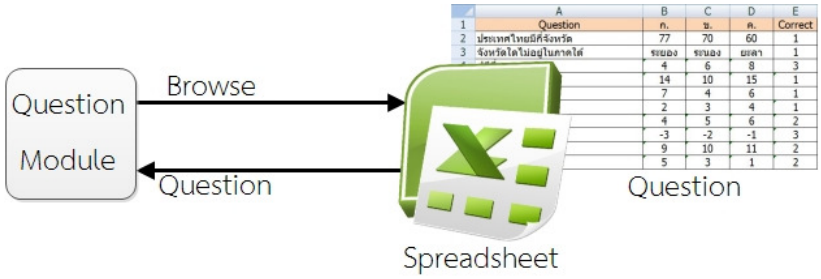
รูปที่ 3.6 แนวคิดของโมดูลบริการเสียงพูด

```
96          public void PlaySound(string strTextYouWantAsMp3)
97          {
98              WebClient webClient = new WebClient();
99              webClient.DownloadFile("http://translate.google.com/translate_tts?ie=UTF-8&tl=th&q=%22" +
100             strTextYouWantAsMp3 + "%22", @"g:\\temp\\" + strTextYouWantAsMp3 + ".mp3");
101             media.Play("g:\\temp\\" + strTextYouWantAsMp3 + ".mp3", this);
102             FileInfo f = new FileInfo("g:\\temp\\" + strTextYouWantAsMp3 + ".mp3");
103             long s1 = f.Length / 4;
104             Thread.Sleep((int)s1);
105         }
```

รูปที่ 3.7 แสดงโค้ดโมดูลบริการเสียงพูด

3.3.2.2 โมดูลบริการคำถาม

โมดูลบริการคำถามเป็นโมดูลสำหรับอ่านคำถาม ตัวเลือก และตัวเลือกที่ถูกต้องมาแสดงในฟอร์ม การสร้างคำถามอาศัยเครื่องมือสเปรดชีต เนื่องจากครูผู้สอนมีทักษะการใช้เครื่องมือดังกล่าวอยู่แล้ว ซึ่งครูผู้สอนเพียงกรอกคำถาม ตัวเลือก และตัวเลือกที่ถูกต้องลงในตารางที่กำหนดให้ และบันทึกเป็นไฟล์สเปรดชีต ขั้นตอนของการอ่านคำถาม เริ่มต้นโดยการเลือกไฟล์สเปรดชีตของคำถามที่ต้องการ จากนั้นโมดูลจะทำการอ่านข้อมูลในสเปรดชีตมาใส่ในฟอร์มของเกมเพื่อทำการอ่านในโมดูลบริการเสียงพูด ดังแสดงแนวคิดการพัฒนาในรูปที่ 3.8 และในรูปที่ 3.9 แสดงโค๊ดโปรแกรมในการอ่านคำถามจากไฟล์สเปรดชีต



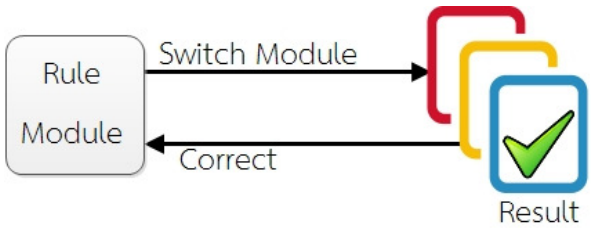
รูปที่ 3.8 แนวคิดของโมดูลบริการคำถาม

```
404  if (objOpenFile.ShowDialog() == DialogResult.OK)
405  {
406      strArrPath = objOpenFile.FileNames;
407      for (int i = 0; i < strArrPath.Length; i++)
408      {
409          txtQD.Text = txtQD.Text + strArrPath[i];
410      }
411      Qpath = txtQD.Text.Replace("\\", "\\\\");
412      txtQD.Text = Qpath;
413      Excel.Application xlApp;
414      Excel.Workbook xlWorkBook;
415      Excel.Worksheet xlWorkSheet;
416      Excel.Range range;
417      xlApp = new Excel.ApplicationClass();
418      xlWorkBook = xlApp.Workbooks.Open(Qpath, 0, true, 5, "", "", true,
419      Microsoft.Office.Interop.Excel.XlPlatform.xlWindows, "\t", false, false, 0, true, 1, 0);
420      xlWorkSheet = (Excel.Worksheet)xlWorkBook.Worksheets.get_Item(1);
421      range = xlWorkSheet.UsedRange;
422      xlWorkBook.Close(true, null, null);
423      xlApp.Quit();
424      question(q);
425      lblQ.Text = (q - 1).ToString();
426      q++;
427  }
```

รูปที่ 3.9 แสดงโค้ดโมดูลบริการคำถาม

3.3.2.3 โมดูลบริการเงื่อนไข

ในส่วนของโมดูลบริการเงื่อนไขเป็นโมดูลสำหรับตรวจสอบคำตอบ โดยการนำผลของการเลือกคำตอบจากการกดสวิตช์ของผู้เล่นผ่านโมดูลบริการสวิตช์มาเปรียบเทียบกับคำตอบที่ถูกต้องและแสดงผลลัพธ์ด้วยเสียงพูด ดังแสดงแนวคิดในรูปที่ 3.10 และในรูปที่ 3.11 แสดงโค้ดโมดูลบริการเงื่อนไข



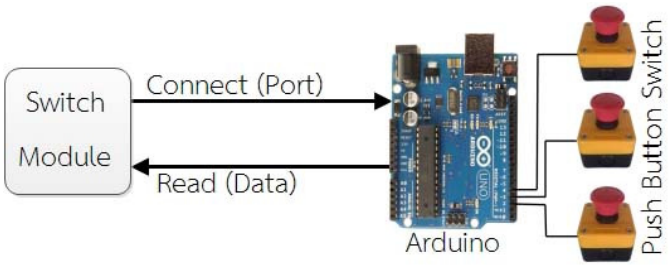
รูปที่ 3.10 แนวคิดของโมดูลบริการเงื่อนไข

```
156  if (sw_value != "")
157  {
158      if (sw_value == ans)
159      {
160          tmrQT.Enabled = false;
161          media.Play("g:\\sound\\correct.mp3", this);
162          score++;
163      }
164      else
165      {
166          tmrQT.Enabled = false;
167          media.Play("g:\\sound\\wrong.mp3", this);
168      }
169  }
```

รูปที่ 3.11 แสดงโค้ดโมดูลบริการเงื่อนไข

3.3.2.4 โมดูลบริการสวิตช์

การพัฒนาโมดูลในส่วนนี้เป็นโมดูลสำหรับรายงานสถานการณ์กดสวิตช์ โดยจะเชื่อมต่อผ่านฮาร์ดแวร์ภายนอก (Arduino) การทำงานเริ่มจากคำสั่งเชื่อมต่อพอร์ทสื่อสาร เมื่อการเชื่อมต่อเสร็จสมบูรณ์ ก็จะสามารถรับข้อมูลการรายงานการกดสวิตช์จากฮาร์ดแวร์ภายนอก ดังแสดงแนวคิดในรูปที่ 3.12 และในรูปที่ 3.13 แสดงโค้ดโมดูลบริการสวิตช์



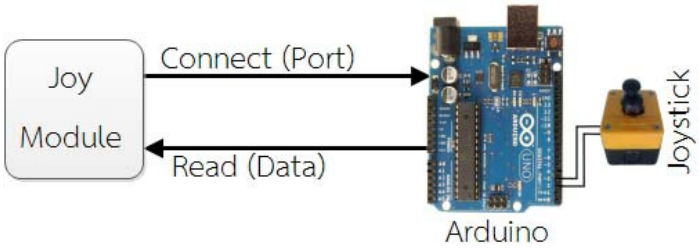
รูปที่ 3.12 แนวคิดของโมดูลบริการสวิตช์

```
25  public SerialPort serialPort1 = new SerialPort();
26  [WebMethod] //get switch
27  public string ReadSw()
28  {
29      serialPort1.PortName = "COM3";
30      serialPort1.BaudRate = 9600;
31      serialPort1.Open();
32      string sw = "";
33      sw = serialPort1.ReadExisting();
34      serialPort1.Close();
35      return sw;
36  }
```

รูปที่ 3.13 แสดงโค้ดโมดูลบริการสวิตช์

3.3.2.5 โมดูลบริการจอยสติ๊ก

การพัฒนาโมดูลในส่วนนี้เป็นโมดูลสำหรับรับคำสั่งจากจอยสติ๊ก ซึ่งจะเชื่อมต่อผ่านฮาร์ดแวร์ภายนอก (Arduino) การทำงานเริ่มจากคำสั่งเชื่อมต่อพอร์ทสื่อสาร เมื่อการเชื่อมต่อเสร็จสมบูรณ์ ก็จะสามารถรับคำสั่งการควบคุมจากจอยสติ๊กได้ ดังแสดงแนวคิดในรูปที่ 3.14 และในรูปที่ 3.15 แสดงโค้ดโมดูลบริการจอยสติ๊ก



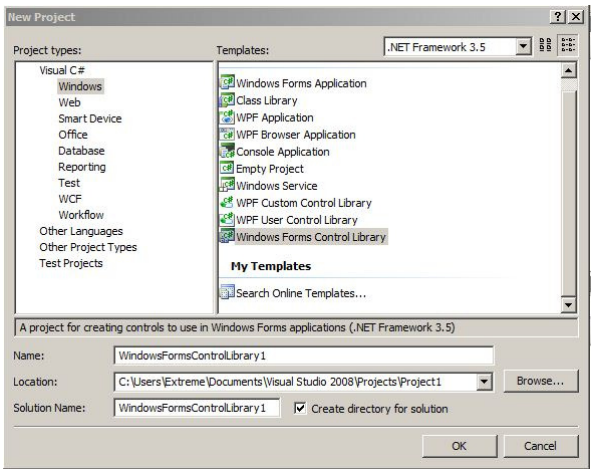
รูปที่ 3.14 แนวคิดของโมดูลบริการจอยสติ๊ก

```
39  [WebMethod] //get Joystick
40  public string ReadJoy()
41  {
42      serialPort1.PortName = "COM3";
43      serialPort1.BaudRate = 9600;
44      serialPort1.Open();
45      string joy = "";
46      joy = serialPort1.ReadExisting();
47      serialPort1.Close();
48      return joy;
49  }
```

รูปที่ 3.15 แสดงโค้ดโมดูลบริการจอยสติ๊ก

3.3.3 เทมเพลตเกม

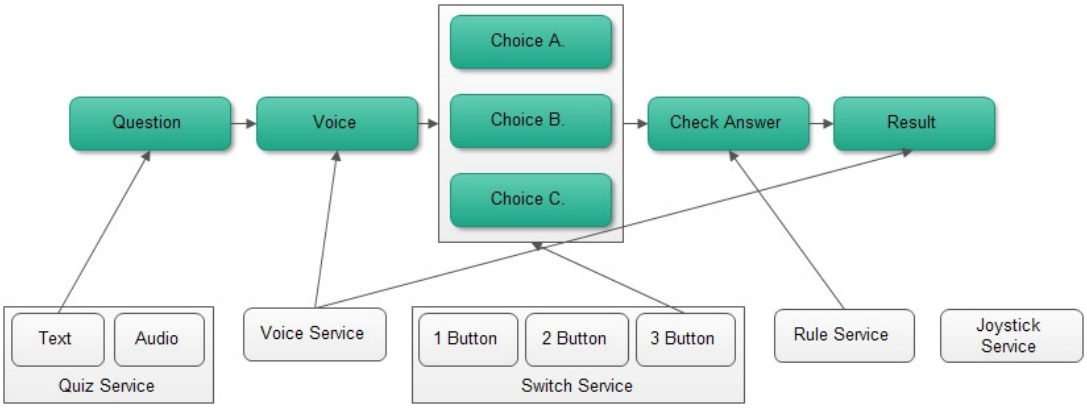
ขั้นตอนนี้เป็นการนำเสนอการพัฒนาเทมเพลตเกม ซึ่งแนวคิดการพัฒนาเทมเพลตขึ้นมา เพื่อลดความยุ่งยากในการประกอบโมดูลบริการหลายๆโมดูลเข้าด้วยกัน ซึ่งจะช่วยให้ครูผู้สอนที่ไม่มีทักษะด้านการเขียนโปรแกรมสามารถพัฒนาเกมด้วยตัวเองได้ โดยการเลือกเทมเพลตเกมจากจำนวน 3 เทมเพลตเกม ประกอบด้วย เทมเพลตเกม AGquiz เทมเพลตเกม AGmatch และเทมเพลตเกม AGtruefalse โดยการพัฒนาเทมเพลตเกมในงานวิจัยนี้จะอาศัยเครื่องมือ Windows Forms Control Library (ดูรูปที่ 3.16) ที่อยู่ในเครื่องมือพัฒนา Microsoft Visual C# .Net



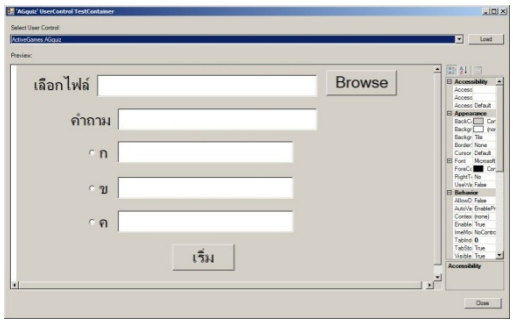
รูปที่ 3.16 เครื่องมือ Windows Forms Control Library

3.3.3.1 เทมเพลตเกม AGquiz

เทมเพลตของเกมประเภทคำถาม สามารถรองรับประเภทเกมผจญภัย เกมปริศนา และเกมเพื่อการศึกษา แนวคิดการพัฒนาแสดงในรูปที่ 3.17 ประกอบด้วยโมดูลบริการคำถามประเภทข้อความ ได้แก่ โจทย์คำถามต่างๆ เป็นต้น โมดูลบริการเสียงพูดเพื่อแปลงข้อความคำถามเป็นเสียงพูดให้ผู้เล่นที่เป็นผู้พิการทางสายตาฟัง โมดูลบริการสวิตช์เป็นโมดูลที่ให้ผู้เล่นได้เลือกตอบประกอบด้วยปุ่มกดจำนวน 3 ปุ่ม และโมดูลบริการเงื่อนไขเป็นโมดูลตรวจสอบความถูกต้องของผลลัพธ์และส่งต่อไปยังโมดูลบริการเสียงพูดเพื่อพูดคำตอบให้ผู้เล่นได้ทราบคำตอบ ในการพัฒนาเทมเพลตดังกล่าวผู้วิจัยได้สร้างฟอร์มสำหรับเติมเนื้อหา ดังแสดงในรูปที่ 3.18



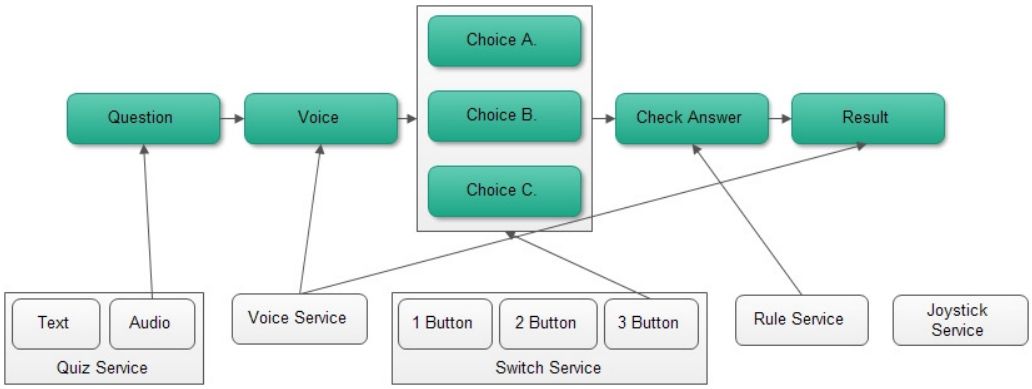
รูปที่ 3.17 แนวคิดการพัฒนาเทมเพลตเกม AGquiz



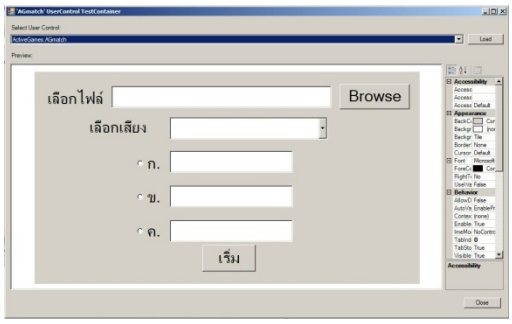
รูปที่ 3.18 แสดงเทมเพลตเกม AGquiz

3.3.3.2 เทมเพลตเกม AGmatch

เทมเพลตของเกมประเภทจับคู่ สามารถรองรับประเภทเกมแอคชั่น และเกมเพื่อการศึกษา แนวคิดการพัฒนาเทมเพลตอาศัยการประกอบโมดูลบริการจำนวน 4 โมดูลบริการ ดังแสดงในรูปที่ 3.19 ซึ่งประกอบด้วยโมดูลบริการคำถาม ซึ่งจะเน้นคำถามที่เป็นเสียงต่างๆ ได้แก่ เสียงนกร้อง เสียงแตร เป็นต้น ส่วนโมดูลเสียงพูดจะใช้ในส่วนของการพูดตัวเลือกให้ผู้เล่นฟัง โมดูลบริการสวิตช์เป็นโมดูลสำหรับให้ผู้เล่นเลือกคำตอบประกอบด้วยปุ่มกดจำนวน 3 ปุ่ม และโมดูลบริการเงื่อนไขเป็นโมดูลตรวจสอบความถูกต้องของผลลัพธ์และส่งต่อไปยังโมดูลบริการเสียงพูดเพื่อพูดคำตอบให้ผู้เล่นได้ทราบคำตอบ การพัฒนาเทมเพลตดังกล่าวผู้วิจัยได้สร้างฟอร์มสำหรับเลือกไฟล์เสียงและเติมตัวเลือกคำตอบ ดังแสดงในรูปที่ 3.20



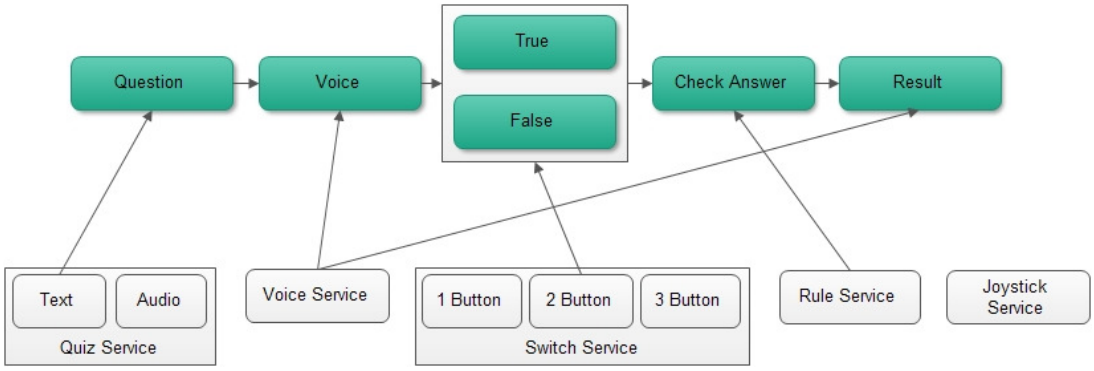
รูปที่ 3.19 แนวคิดการพัฒนาเทมเพลตเกม AGmatch



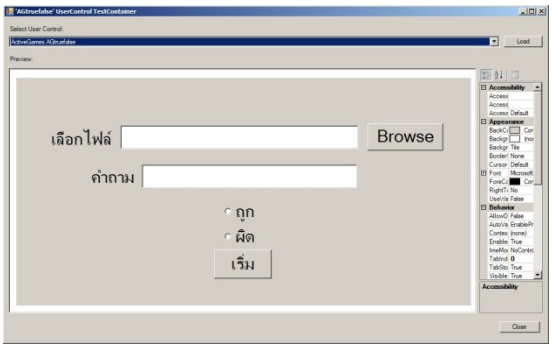
รูปที่ 3.20 แสดงเทมเพลตเกม AGmatch

3.3.3.3 เทมเพลตเกม AGtruefalse

เทมเพลตของเกมประเภทถูกผิด สามารถรองรับประเภทเกมผจญภัย และเกมเพื่อการศึกษา โดยแนวคิดการพัฒนาเทมเพลตอาศัยการประกอบโมดูลบริการจำนวน 4 โมดูลบริการ ดังแสดงในรูปที่ 3.21 ซึ่งประกอบด้วยโมดูลบริการคำถาม โดยเน้นที่คำถามประเภทข้อความเป็นหลัก ในส่วนของโมดูลบริการเสียงพูดจะทำการแปลงคำถามเป็นเสียงพูดให้ผู้เล่นได้ทราบข้อคำถาม ส่วนของโมดูลบริการสวิตช์เป็นโมดูลสำหรับให้ผู้เล่นเลือกตอบคำถามประกอบด้วยปุ่มกดเพียง 2 ตัวเลือกเท่านั้น คือ ถูกหรือผิด และโมดูลบริการเงื่อนไขเป็นโมดูลตรวจสอบความถูกต้องของผลลัพธ์และส่งต่อไปยังโมดูลบริการเสียงพูดเพื่อพูดคำตอบให้ผู้เล่นได้ทราบคำตอบ การพัฒนาเทมเพลตดังกล่าวผู้วิจัยได้สร้างฟอร์มสำหรับป้อนคำถามเพียงอย่างเดียว ส่วนคำถามถูกกำหนดด้วยตัวเลือกถูกหรือผิด ดังแสดงในรูปที่ 3.22



รูปที่ 3.21 แนวคิดการพัฒนาเทมเพลตเกม AGtruefalse

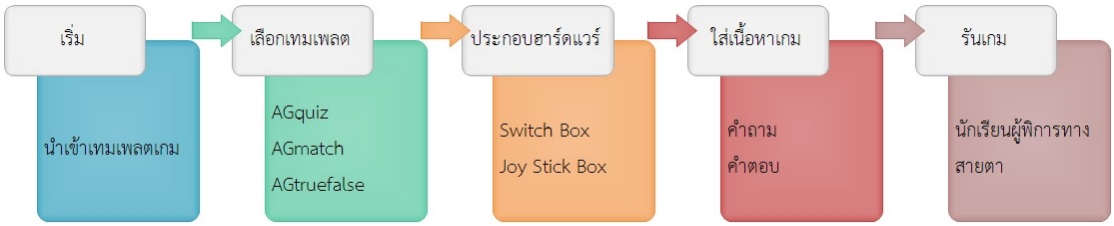


รูปที่ 3.22 แสดงเทมเพลตเกม AGtruefalse

3.4 การใช้งานแพลตฟอร์มเกม

3.4.1 การออกแบบเกม

หลังจากเสร็จสิ้นขั้นตอนการพัฒนาโมดูลบริการ และเทมเพลตเกม ขั้นตอนต่อไปเป็นขั้นตอนของการนำเทมเพลตไปใช้งานโดยครูผู้สอนที่ไม่มีทักษะด้านการเขียนโปรแกรม โดยขั้นตอนการพัฒนาเกมประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังแสดงในรูปที่ 3.23 ขั้นตอนแรกเริ่มจากการนำเข้าเทมเพลตเกมทั้ง 3 แบบเข้ามาในกล่องเครื่องมือของ Microsoft Visual C# .Net โดยแสดงด้วยภาพสัญลักษณ์ของเทมเพลต (ดูรูปที่ 3.24) เพื่ออำนวยความสะดวกให้ครูผู้สอนในการเลือกเทมเพลตเกมที่สนใจ ขั้นตอนที่

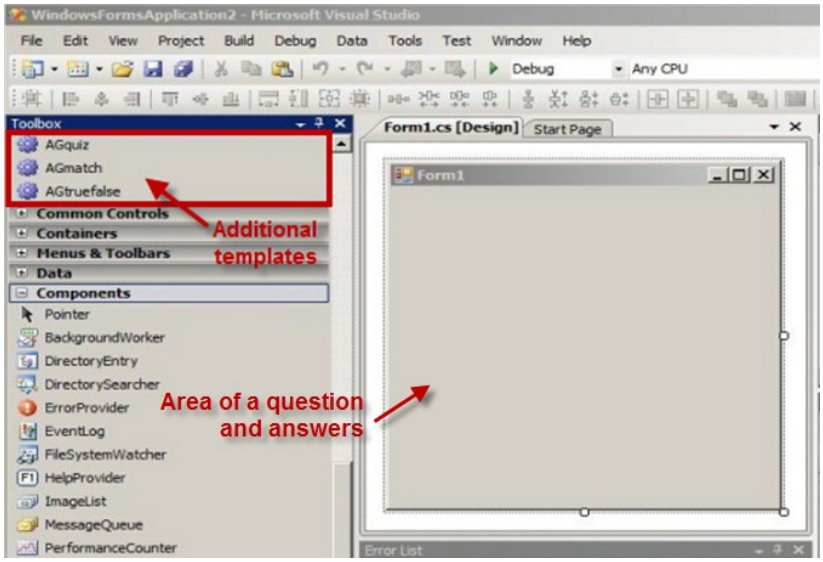


รูปที่ 3.23 ขั้นตอนการพัฒนาเกม

สองการพัฒนาเกมครูผู้สอนเพียงลากเทมเพลตเกมที่ต้องการมาวางในฟอร์มของ Microsoft Visual C# .Net เมื่อได้เทมเพลตที่ต้องการ ขั้นตอนต่อไปทำการประกอบฮาร์ดแวร์สวิตช์ เพื่อใช้เป็นตัวเลือกในการเลือกตอบให้กับผู้เล่น โดยจำนวนของสวิตช์ขึ้นอยู่กับจำนวนตัวเลือกของเทมเพลตเกมแต่ละแบบ ดังแสดงในตารางที่ 3.2 โดยเทมเพลตเกม AGquiz และ AGmatch ต้องการสวิตช์จำนวน 3 ปุ่ม ส่วน AGtruefalse ต้องการเพียง 2 ปุ่ม ตัวอย่างการประกอบอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์อินพุตแสดงในรูปที่ 3.25 ขั้นต่อไปเป็นการเติมเนื้อหาที่ครูผู้สอนสนใจลงไปในฟอร์มของเทมเพลตเกมที่ได้เลือกไว้โดยการเลือกจากไฟล์สเปรดชีตหรือกรอกเนื้อหาในฟอร์มโดยตรง และขั้นตอนสุดท้ายเป็นการนำเกมที่ได้ไปรันให้ผู้เล่นที่เป็นผู้พิการทางสายตาซึ่งจะอธิบายในขั้นตอนต่อไป

ตารางที่ 3.2 แสดงความต้องการของอินพุตสวิตช์ของเทมเพลตเกมแต่ละแบบ

เทมเพลตเกม	ความต้องการอินพุตสวิตช์
AGquiz	3 ปุ่ม
AGmatch	3 ปุ่ม
AGtruefalse	2 ปุ่ม



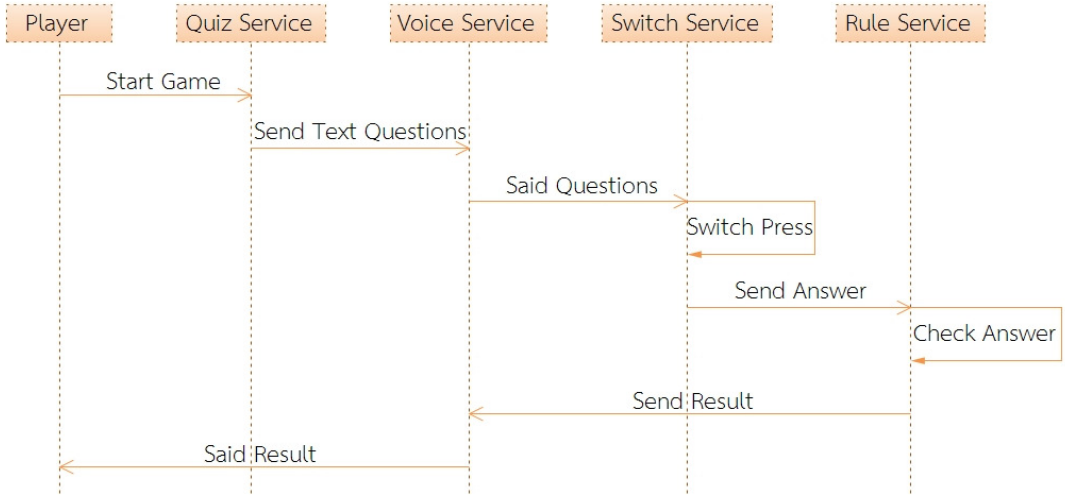
รูปที่ 3.24 การนำเข้าเทมเพลตเกม

รูปที่ 3.25 การประกอบฮาร์ดแวร์เกม

3.4.2 การรันเกม

ในขั้นตอนนี้จะนำเสนอลำดับการทำงานของแพลตฟอร์มเกม โดยจะยกตัวอย่างการพัฒนาเกมด้วยเทมเพลตเกม AGquiz ดังแสดงในรูปที่ 3.26 เมื่อเริ่มเกมโมดูลบริการคำถามจะส่งคำถามไปยังโมดูลบริการเสียงพูดเพื่อแปลงข้อความคำถามเป็นไฟล์เสียงและพูดคำถามให้ผู้เล่นฟัง หลังจากนั้นโมดูลบริการสวิตช์จะรอผลการกดเลือกคำตอบของผู้เล่น เมื่อได้ผลการเลือกแล้วจะส่งสถานะไปยัง

โมดูลเงื่อนไขเพื่อตรวจสอบว่าผลการเลือกตรงกับตัวเลือกที่ถูกต้องหรือไม่ และดำเนินการส่งผลการตรวจสอบไปยังโมดูลบริการเสียงพูดเพื่อพูดผลลัพธ์ให้ผู้เล่นได้ทราบคำตอบ



รูปที่ 3.26 ลำดับการทำงานของแพลตฟอร์มเกม (AGquiz)

3.5 การประเมินผล

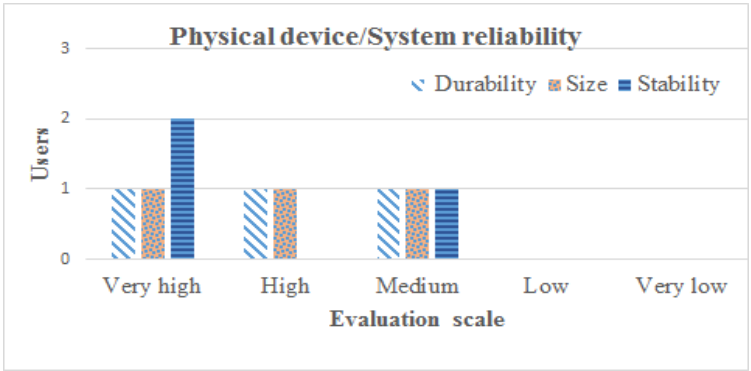
ผู้ประเมินผลได้เลือกวิธีการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) [18] เป็นการสุ่มตัวอย่างโดยใช้ดุลพินิจของผู้วิจัย ซึ่งเหมาะกับประชากรที่หายาก ประกอบด้วยครูจำนวน 3 ท่าน ที่มีประสบการณ์สอนนักเรียนพิการทางสายตามาแล้วประมาณ 10 ปี ที่โรงเรียนการศึกษาคนตาบอดธรรมสากลหาดใหญ่ ที่อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ซึ่งมีนักเรียนประมาณ 200 คน ผู้วิจัยเลือกใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือประเมินผล เริ่มจากอธิบายรายละเอียดของแพลตฟอร์มเกม จากนั้นจึงให้ครูผู้สอนได้ทดสอบใช้งานแพลตฟอร์มเกม ดังแสดงในรูปที่ 3.27 และบันทึกผลความพึงพอใจต่อแพลตฟอร์มลงในแบบสอบถาม ซึ่งจะให้ความสำคัญ 3 ส่วนด้วยกัน คือ 1) ความเชื่อมั่นต่อระบบและอุปกรณ์ 2) ความง่ายของซอฟต์แวร์ และ 3) การรับรู้ประโยชน์ โดยในส่วนแรกคือความเชื่อมั่นต่อระบบและอุปกรณ์จะสอบถามคุณสมบัติทางกายภาพในด้านความคงทน ขนาด และความมีเสถียรภาพของอุปกรณ์หรือฮาร์ดแวร์ ซึ่งจะเป็นเกณฑ์ประเมินให้กับครูผู้ทดลองใช้ ในส่วนที่สองความง่ายของซอฟต์แวร์จะสอบถามเกี่ยวกับ ความง่ายต่อการเรียนรู้

รูปที่ 3.27 ครูผู้สอนที่ร่วมประเมินแพลตฟอร์มเกมต้นแบบ

ความเร็วในการเรียนรู้ ความง่ายของซอฟต์แวร์ และความมั่นใจต่อซอฟต์แวร์ และในส่วนที่สามการรับรู้ประโยชน์จะสอบถามเกี่ยวกับ ความเชื่อมั่นต่อระบบ สามารถตอบสนองต่อการเรียนรู้ สามารถรองรับการเล่นเกม เชิงเดี่ยว และเชิงกลุ่มได้ เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเกม และความต้องการที่จะนำไปใช้งานจริง โดยทุกคำถามประกอบด้วย 5 ระดับความคิดเห็นเริ่มจาก มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

3.5.1 ความเชื่อมั่นต่อระบบและอุปกรณ์

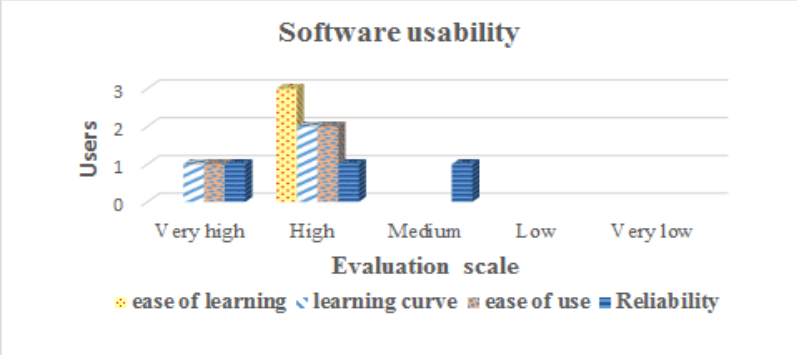
จากข้อมูลสถิติของความเชื่อมั่นต่อระบบและอุปกรณ์ของสถาปัตยกรรมระบบ แสดงในรูปที่ 3.28 เส้นสีน้ำเงินแนวทแยงในแผนภูมิแสดงค่าของความคงทน สีส้มน้ำเงินในแผนภูมิแสดงค่าของความเหมาะสมของขนาด และสีน้ำเงินเข้มแนวนอนแสดงค่าของความมีเสถียรภาพของอุปกรณ์ ค่าผลลัพธ์ทั้งหมดมีค่าไปทางบวก ซึ่งค่าข้อมูลสถิติแต่ละด้านของความเชื่อมั่นต่อระบบและอุปกรณ์ที่ระดับสูงมากอยู่ที่ 44.4%, ที่ระดับสูงอยู่ที่ 22.3% และที่ระดับปานกลางอยู่ที่ 33.3% โดยไม่มีการประเมินในระดับต่ำ และระดับต่ำมาก



รูปที่ 3.28 ข้อมูลสถิติของความเชื่อมั่นต่อระบบและอุปกรณ์

3.5.2 ความง่ายของซอฟต์แวร์

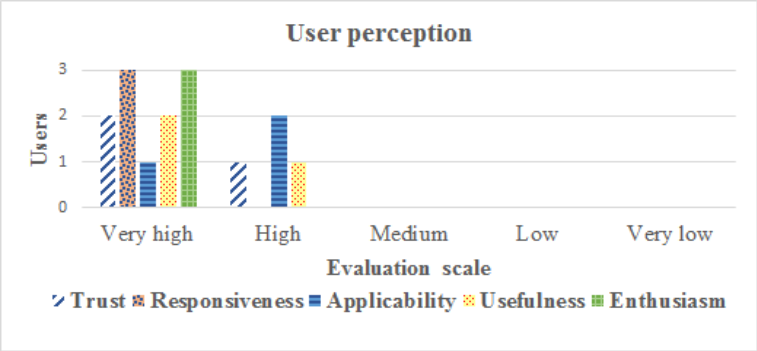
จากข้อมูลสถิติของความง่ายของซอฟต์แวร์ แสดงในรูปที่ 3.29 จุดสีแดงพื้นสีเหลืองในแผนภูมิแสดงค่าของความง่ายต่อการเรียนรู้ เส้นสีน้ำเงินแนวทแยงในแผนภูมิแสดงค่าของความเร็วในการเรียนรู้ สีส้มน้ำเงินในแผนภูมิแสดงค่าของความง่ายของซอฟต์แวร์ และสีน้ำเงินเข้มแนวนอนแสดงค่าของความมั่นใจต่อซอฟต์แวร์ ผลการประเมินมีค่าไปทางบวก ซึ่งผลการประเมินแสดงให้เห็นว่าไม่มีการประเมินในระดับต่ำและระดับต่ำมาก โดยค่าข้อมูลสถิติของความง่ายของซอฟต์แวร์ที่ระดับสูงมากอยู่ที่ 25%, ที่ระดับสูงอยู่ที่ 66.7% และที่ระดับปานกลางอยู่ที่ 8%



รูปที่ 3.29 ข้อมูลสถิติของความง่ายของซอฟต์แวร์

3.5.3 การรับรู้ประโยชน์

จากข้อมูลสถิติของการรับรู้ประโยชน์ แสดงในรูปที่ 3.30 เส้นสีน้ำเงินแนวทแยงในแผนภูมิแสดงค่าของความเชื่อมั่นต่อระบบ สีส้มน้ำเงินในแผนภูมิแสดงค่าความสามารถตอบสนองต่อการเรียนรู้ สีน้ำเงินเข้มแนวนอนในแผนภูมิแสดงค่าของความสามารถรองรับการเล่นเกม เชิงเดี่ยว และเชิงกลุ่ม จุดสีแดงพื้นสีเหลืองในแผนภูมิแสดงค่าของความเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเกม และสีเขียวแสดงค่าของความต้องการที่จะนำไปใช้งานจริง จากผลการประเมินแสดงให้เห็นถึงการรับรู้ประโยชน์มีค่าสถิติไปในเชิงบวก ซึ่งผลการประเมินแสดงค่าที่ระดับความคิดเห็นที่ระดังสูงมากอยู่ที่ 73.3%, ที่ระดับสูงอยู่ที่ 26.7% และที่ระดับปานกลาง ระดับต่ำ และระดับต่ำมากอยู่ที่ 0% สรุปได้ว่าผู้ใช้มีความพึงพอใจต่อระบบอยู่ในระดับสูงมาก



รูปที่ 3.30 ข้อมูลสถิติของการรับรู้ประโยชน์

บทที่ 4
ผลการวิจัย

4.1 บทนำต้นเรื่อง

ในบทนี้จะนำเสนอแบบจำลองการยอมรับแพลตฟอร์มเกมสำหรับนักเรียนผู้พิการทางสายตาในมุมมองของครูผู้สอน โดยนำทฤษฎีต่างๆ ทางด้านการยอมรับและใช้เทคโนโลยี มาศึกษาวิเคราะห์และเปรียบเทียบ เพื่อใช้กำหนดปัจจัยเบื้องต้นในการพัฒนาแบบจำลอง ผลจากการวิเคราะห์ พบว่าทฤษฎีการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model: TAM) มีศักยภาพที่ดีต่อการนำไปใช้เพื่อกำหนดปัจจัยที่มีผลต่อทัศนคติของครูผู้สอน อันประกอบด้วย 1) ความง่ายต่อการใช้งาน (ทั้งด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์) และ 2) ความรับรู้ในประโยชน์ต่อการเรียนการสอน แตกต่างไปจากทฤษฎีอื่นๆ ซึ่งไม่ได้นำปัจจัยทั้งสองข้างต้นเข้ามาพิจารณาร่วมด้วย แบบจำลองที่ได้รับจากงานวิจัยนี้เชื่อมั่นว่าจะนำไปสู่ผลลัพธ์ของการวัดประเมินผลการยอมรับแพลตฟอร์มเกมที่ถูกต้องต่อไป

4.2 ทฤษฎีการยอมรับและใช้งานเทคโนโลยี

ทฤษฎีที่ศึกษาพฤติกรรมของมนุษย์ต่อการยอมรับและใช้งานเทคโนโลยีใหม่ ซึ่งสามารถอธิบายได้ด้วยหลักการของทฤษฎีนั้นๆ โดยทั่วไปทฤษฎีที่ยอมรับกันมีจำนวน 9 ทฤษฎี

4.2.1 ทฤษฎีการกระทำเชิงเหตุและผล (Theory of reasoned action : TRA) ของ Ajzen และ Fishbein [19] คือการอธิบายการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของมนุษย์ส่งผลมาจากความเชื่อ ซึ่งปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดพฤติกรรมมี 2 ปัจจัย ได้แก่ (1) ทัศนคติต่อพฤติกรรม (Attitude) และ (2) การคล้อยตามสิ่งอ้างอิง (Subjective Norm)

4.2.2 ทฤษฎีพฤติกรรมตามแบบแผน (Theory of planned behavior : TPB) ของ Ajzen [20] เป็นทฤษฎีที่พัฒนาต่อจากทฤษฎีการกระทำเชิงเหตุและผล โดยการเพิ่มปัจจัยการรับรู้ความสามารถในการควบคุมพฤติกรรม (Perceived Behavier Control) ซึ่งเป็นปัจจัยที่บ่งบอกถึงการตัดสินใจยอมรับการใช้เทคโนโลยี

4.2.3 ทฤษฎีการยอมรับนวัตกรรมและเทคโนโลยี (Technology acceptance model : TAM) ของ Davis [21] โดยการนำทฤษฎีการกระทำเชิงเหตุและผลมาสร้างแบบจำลองขึ้นเพื่ออธิบายการยอมรับเทคโนโลยี ซึ่งประกอบด้วย 4 ปัจจัย ดังนี้ (1) ตัวแปรภายนอก (External variable) (2) การรับรู้ถึงประโยชน์ (Perceived usefulness : PU) (3) ความง่ายต่อการใช้งาน (Perceived ease of use : PEOU) และ (4) ทัศนคติต่อระบบ (Attitude toward using)

4.2.4 ทฤษฎีการใช้ประโยชน์จากคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Model of PC Utilization : MPCU) ของ Thompson [22] เป็นทฤษฎีที่พัฒนาต่อมาจากแบบจำลอง The theory of interpersonal behavior ของ Triandis โดยหลักการคือการพยากรณ์การใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลโดยอาศัย 6 ปัจจัย ดังนี้ (1) ผลลัพธ์ระยะยาว (Long term consequence) (2) ความเชื่อในระบบสาสนเทศต่อการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน (Job-fit) (3) ความยากง่ายในการใช้งาน (Complexity) (4) ผลจากการใช้ระบบสารสนเทศ (Affect toward use) (5) ปัจจัยทางสังคม (Social factor) และ (6) สิ่งอำนวยความสะดวก (Facilitation conditions)

4.2.5 ทฤษฎีการแพร่กระจายนวัตกรรม (Diffusion of innovation Theory : DOI) ของ Rogan [23] ได้อธิบายคุณลักษณะของนวัตกรรมที่ง่ายต่อการยอมรับควรมี 5 ประการ ดังนี้ (1) นวัตกรรมนั้นมีข้อได้เปรียบหรือข้อดีมากกว่าของเดิม (Relative advantage) (2) ง่ายต่อการใช้งาน (Ease of use) (3) สามารถสังเกตเห็นถึงความแตกต่างได้ (Visibility) (4) ความสอดคล้องกับระบบเดิม (Compatibility) (5) สามารถทำความเข้าใจระบบได้ง่าย (Observability)

4.2.6 ทฤษฎีแรงจูงใจ (Motivation model : MM) ของ Vallerand [24] หลักการของทฤษฎีแรงจูงใจคือการจูงใจให้บุคคลพยายามผลักดันให้เกิดการกระทำอย่างต่อเนื่อง เพื่อเป้าหมายที่ต้องการ แรงจูงจำแนกได้ 2 ประเภท คือ (1) แรงจูงใจภายใน (Intrinsic motivation) คือการปฏิสัมพันธ์โดยตรงระหว่างบุคคลกับสิ่งที่ปฏิสัมพันธ์ และ (2) แรงจูงใจภายนอก (Extrinsic motivation) คือการจูงใจบุคคลด้วยรางวัลหรือสิ่งตอบแทนในการทำงานนั้นๆ

4.2.7 ทฤษฎีการเรียนรู้ทางปัญญาเชิงสังคม (Social Cognitive Theory : SCT) ของ Bandure [25] หลักการของทฤษฎีการเรียนรู้ทางปัญญาเชิงสังคมคือการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของบุคคลจะเกิดขึ้นได้เมื่อได้รับแรงเคลื่อน 5 ปัจจัย ได้แก่ (1) ความคาดหวังในประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่ได้ (Outcome expectation-performance) (2) ความคาดหวังในตัวบุคคลต่อผลลัพธ์ (Outcome expectation-personal) (3) ความเชื่อมั่นของผู้ใช้ (Self-Efficacy) (4) ผลลัพธ์จากการ

แสดงพฤติกรรม (Affect) (5) ความวิตกกังวล (Anxiety)

4.2.8 ทฤษฎีผสมระหว่าง TAM และ TPB (Combined-TAM-TPB หรือ C-TAM-TPB) ของ Todde [26] เป็นทฤษฎีที่ผสมระหว่าง TAM และ TPB เพื่อให้สามารถเก็บข้อมูลได้แม่นยำยิ่งขึ้น เช่น ข้อจำกัดด้านทักษะของแต่ละบุคคล เป็นต้น โดยใช้ 4 ปัจจัย ดังนี้ (1) ทัศนคติต่อพฤติกรรม (Attitude toward behavior) (2) การคล้อยตามกลุ่มอ้างอิง (Subjective norm) (3) การรับรู้การควบคุมพฤติกรรม (Perceived behavioral control) (4) การรับรู้ว่ามีประโยชน์ (Perceived usefulness)

4.2.9 ทฤษฎีรวมของการยอมรับและการใช้เทคโนโลยี (Unified theory of acceptance and use of technology : UTAUT) ของ Venkatesh [27] เป็นทฤษฎีที่นำเอาปัจจัยต่างๆจาก 8 ทฤษฎีคือ TRA TPB TAM MPCU DOI MM SCT และ C-TAM-TPB มาสร้างเป็นปัจจัยในการศึกษาการยอมรับการใช้เทคโนโลยีของแต่ละบุคคลประกอบด้วย 4 ปัจจัย ได้แก่ (1) ความคาดหวังด้านประสิทธิภาพ (Performance expectancy) (2) ความคาดหวังด้านการสนับสนุนการใช้งาน (Effort exectancy) (3) อิทธิพลทางสังคม (Social influence) (4) เงื่อนไขในการอำนวยความสะดวก (Facilitating conditions)

การวิเคราะห์หาทฤษฎีที่เหมาะสมต่อการศึกษาการยอมรับและใช้งานแพลตฟอร์มเกมสำหรับนักเรียนผู้พิการทางสายตาในมุมมองของครูผู้สอน ได้ดำเนินการสำรวจทฤษฎีการยอมรับและใช้งานเทคโนโลยี ที่นิยมนำมาศึกษาพฤติกรรมประกอบด้วย 9 ทฤษฎีด้วยกัน โดยแต่ละทฤษฎีก็จะเหมาะสมต่อการนำไปใช้ศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้ในมุมมองที่แตกต่างกันออกไปดังที่ได้กล่าวไว้แล้วข้างต้น

อย่างไรก็ตาม จากการวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับแต่ละทฤษฎีนั้น สามารถนำมาสรุปเชิงเปรียบเทียบได้ดังตารางที่ 4.1 ซึ่งจะเห็นได้ว่าทฤษฎีการยอมรับนวัตกรรมและเทคโนโลยี (TAM) มีความเหมาะสมต่อการการศึกษาการยอมรับและใช้งานแพลตฟอร์มเกมสำหรับนักเรียนผู้พิการทางสายตาในมุมมองของครูผู้สอน

ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบปัจจัยของแพลตฟอร์มพัฒนาเกมต่อทฤษฎีการยอมรับและใช้งานเทคโนโลยี

ทฤษฎี	ความง่ายต่อการใช้งาน (ทั้งด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์)	ความรับรู้ในประโยชน์ต่อการเรียนการสอน
TRA	-	-
TPB	-	-
TAM	✓	✓
MPCU	✓	-
DOI	✓	-
MM	-	-
SCT	-	-
C-TAM-TPB	-	✓
UTAUT	-	-

4.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

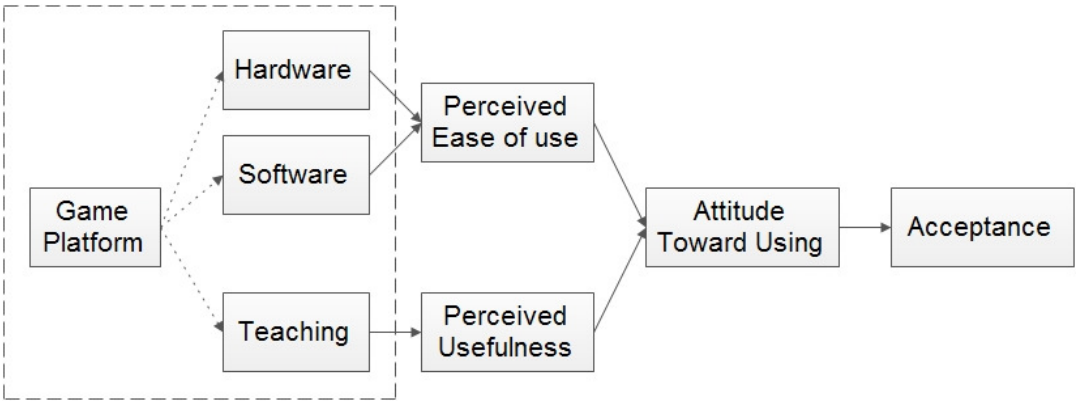
4.3.1 สาวิตรี จูเจี่ย และ ประสงค์ ปราณีตพลกรัง [28] ได้กล่าวถึงการนำทฤษฎีการยอมรับและใช้งานเทคโนโลยีมาศึกษาพฤติกรรมการใช้อีเลิร์นนิงและอีติวเตอร์ริงของอาจารย์และนักศึกษาในมหาวิทยาลัยภาครัฐ โดยผลการวิจัยพบว่าการยอมรับการสอนและการสอนเสริมผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ของอาจารย์ในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง และนักศึกษาในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ประโยชน์ของงานวิจัยนี้เพื่อใช้เป็นแนวทางในการนำทฤษฎีการยอมรับและใช้งานเทคโนโลยีมาศึกษาพฤติกรรมการยอมรับและใช้งานแพลตฟอร์มเกมสำหรับนักเรียนผู้พิการทางสายตาในมุมมองของครูผู้สอนต่อไป

4.3.2 ศุภลักษณ์ วัฒนเสถียร, ประสงค์ ประณีตพลกรัง, รัฐ ใจรักษ์ และ เทพฤทธิ์ บัณฑิตวัฒนาวงค์ [29] ได้กล่าวถึงการค้นหาและพัฒนาตัวแบบที่สามารถพยากรณ์ได้ว่ามีปัจจัยใดที่ส่งผลต่อความไว้วางใจการให้บริการคลาวด์ของภาครัฐ ซึ่งอาศัยแนวคิดเกี่ยวกับความไว้วางใจ (Trust), แนวคิดการยอมรับเทคโนโลยี หรือ TAM (Technology Acceptance Model), แนวคิดความเหมาะสมระหว่าง

งานและเทคโนโลยี (Task Technology Fit) และแบบจำลองความสำเร็จของระบบสารสนเทศมาใช้ร่วมกัน โดยสำรวจความคิดเห็นจาก CIO และผู้ใช้ทั่วไปในองค์กร ผลการวิจัยพบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อความไว้วางใจ มี 2 ด้าน คือ ด้านการรับรู้ประโยชน์ของระบบคลาวด์ภาครัฐ และคุณภาพของระบบคลาวด์ภาครัฐ ประโยชน์ของงานวิจัยนี้เพื่อใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์และสร้างแบบจำลองเชิงจินตภาพ: การยอมรับแพลตฟอร์มเกมสำหรับนักเรียนผู้พิการทางสายตาต่อไป

4.4 แบบจำลองเชิงจินตภาพ : การยอมรับแพลตฟอร์มเกมสำหรับนักเรียนผู้พิการทางสายตาในมุมมองของครูผู้สอน

ผลการวิเคราะห์ทฤษฎีด้านการยอมรับและการใช้งานเทคโนโลยีทั้ง 9 ทฤษฎีด้วยปัจจัยของแพลตฟอร์มพัฒนาเกม ซึ่งผลปรากฏว่าทฤษฎีการยอมรับนวัตกรรมและเทคโนโลยี (TAM) มีความเหมาะสมต่อการการศึกษาการยอมรับและใช้งานแพลตฟอร์มเกมสำหรับนักเรียนผู้พิการทางสายตาในมุมมองของครูผู้สอนและจากผลการวิเคราะห์ดังกล่าว ซึ่งสามารถอธิบายด้วยแบบจำลองเชิงจินตภาพ : การยอมรับแพลตฟอร์มเกมสำหรับนักเรียนผู้พิการทางสายตาในมุมมองของครูผู้สอน (ดูรูปที่ 4) ดังนี้



รูปที่ 4.1 แบบจำลองเชิงจินตภาพ : การยอมรับแพลตฟอร์มเกม

สำหรับนักเรียนผู้พิการทางสายตาในมุมมองของครูผู้สอน

- ปัจจัยหลัก ที่ส่งผลโดยตรงต่อการยอมรับเทคโนโลยี “ แพลตฟอร์มเกม” ของผู้ใช้ ได้แก่ “การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน” (Perceived Ease of Use) และ “การรับรู้ถึงประโยชน์ที่เกิดจากการใช้” (Perceived Usefulness)

- ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อ “การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน” มี 2 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยทางด้าน “ฮาร์ดแวร์” และ “ซอฟต์แวร์”
- ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อ “การรับรู้ถึงประโยชน์ที่เกิดจากการใช้” มี 1 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยทางด้าน “การสอน”

ซึ่งในท้ายที่สุดความตั้งใจเชิงพฤติกรรมจะส่งอิทธิพลต่อการยอมรับและใช้งานแพลตฟอร์มเกมที่พัฒนาขึ้น

4.5 สมมติฐานการวิจัย

สมมติฐานของงานวิจัยนี้ สามารถแบ่งออกเป็นข้อ ได้ดังนี้

สมมติฐาน 1 (H1): ฮาร์ดแวร์ของแพลตฟอร์มเกมมีผลต่อการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน

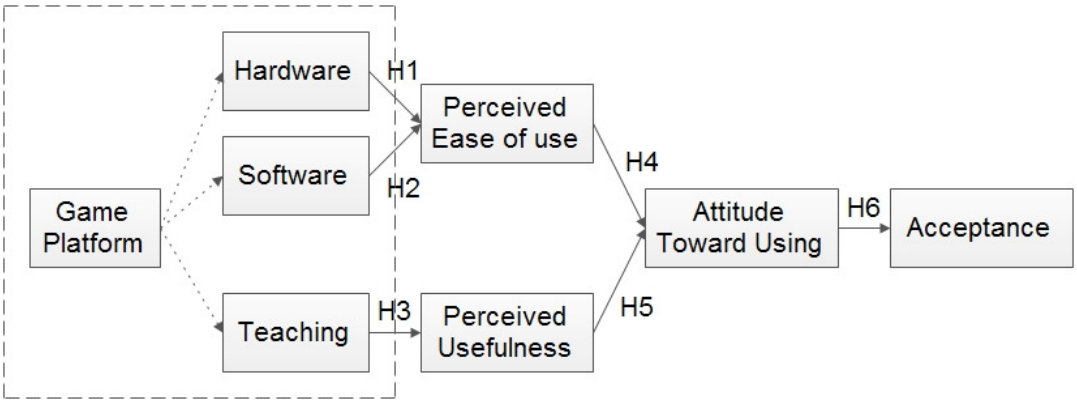
สมมติฐาน 2 (H2): ซอฟต์แวร์ของแพลตฟอร์มเกมมีผลต่อการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน

สมมติฐาน 3 (H3): การใช้แพลตฟอร์มเกมในการสอนมีผลต่อการรับรู้ถึงประโยชน์ที่เกิดจากการใช้

สมมติฐาน 4 (H4): การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งานมีผลต่อทัศนคติในการใช้งานแพลตฟอร์มเกม

สมมติฐาน 5 (H5): การรับรู้ถึงประโยชน์ที่เกิดจากการใช้มีผลต่อทัศนคติในการใช้งานแพลตฟอร์มเกม

สมมติฐาน 6 (H6): ทัศนคติในการใช้งานมีผลต่อการยอมรับแพลตฟอร์มเกม



รูปที่ 4.2 กรอบแนวคิดในการวิจัย

4.6 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

งานวิจัยนี้ใช้แบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา เพื่อใช้สำรวจทัศนคติของครูผู้สอนนักเรียนพิการทางสายตา ซึ่งผู้วิจัยได้ออกแบบและ

พัฒนาแบบสอบถามจากข้อมูลที่ได้จากกรอบแนวคิด และคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญ แบบสอบถามที่พัฒนาขึ้นเป็นคำถามปลายปิด (Closed-ended) จำนวน 1 ชุด โดยมีรายละเอียดดังนี้

แบบสอบถามประเมินการยอมรับเทคโนโลยีต่อปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับแพลตฟอร์มเกมของครูผู้สอนนักเรียนพิการทางสายตา เพื่อใช้สำหรับการทดสอบสมมติฐานการวิจัยเพื่อหาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับแพลตฟอร์มเกมของครูผู้สอนนักเรียนพิการทางสายตาโดยการเก็บข้อมูลจากประชากร ครูผู้สอนนักเรียนพิการทางสายตาโรงเรียนการศึกษาคนตาบอดธรรมสากลหาดใหญ่จำนวน 5 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 แบบเลือกคำตอบเพียงคำตอบเดียว ตอนที่ 2 แบบเลือกตอบ โดยใช้วิธีการวัดแบบ Rating Scale ตามแนวคิดของ Likert Scale [30] จำนวน 5 ระดับ

4.7 วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วยแบบสอบถามจำนวน 1 ชุด โดยขั้นตอนการสร้างเครื่องมือดังกล่าวมีรายละเอียดดังนี้

แบบสอบถามประเมินการยอมรับเทคโนโลยีต่อปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับแพลตฟอร์มเกมของครูผู้สอนนักเรียนพิการทางสายตา

- กำหนดขอบเขตและวัตถุประสงค์การสร้างแบบสอบถาม
- ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย
- นิยามความหมายของปัจจัยที่ใช้ในการวิจัยจากการศึกษาทฤษฎี แนวคิด และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- ร่างแบบสอบถามและนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องกับนิยามความหมายของปัจจัยที่ศึกษา
- ปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
- นำข้อมูลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาและดำเนินการปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

- นำแบบสอบถามที่ผ่านการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหาไปใช้เก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการวิจัยโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

  ตอนที่ 1 คำถามเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐาน ประกอบด้วย เพศ อายุ ประสบการณ์สอน จำนวน 3 ข้อ

  ตอนที่ 2 คำถามเกี่ยวกับปัจจัยที่สร้างการยอมรับแพลตฟอร์มเกมของครูผู้สอนนักเรียนพิการทางสายตา จำนวน 17 ข้อ

4.8 การดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

- ติดต่อครูผู้สอนผ่านผู้อำนวยการโรงเรียนการศึกษาคนตาบอดธรรมสากลหาดใหญ่ เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวมรวมข้อมูลจำนวน 5 ราย
- นำเสนอแพลตฟอร์มเกมและสาธิตการใช้งานแพลตฟอร์มเกม
- เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามที่ได้สร้างไว้
- นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยโปรแกรม SPSS for Windows Evaluation Version เพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัยและนำเสนอผลการวิจัย

4.9 การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าทางสถิติ

4.9.1 สถิติที่ใช้สำหรับทดสอบสมมติฐานการวิจัย

1. ค่าสถิติพื้นฐาน ประกอบด้วยค่าร้อยละ (Percentage) ใช้สำหรับการอธิบายข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม, ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) ใช้สำหรับการอธิบายค่าและวิเคราะห์ความหมายของตัวแปร

- ค่าร้อยละ (Percentage) เพื่ออธิบายข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามโดยใช้สูตรดังนี้

$$P = \frac{f}{N} \times 100$$

โดย P คือ ค่าร้อยละ

f คือ จำนวนความถี่ที่ต้องการเปลี่ยนเป็นค่าร้อยละ

N คือ จำนวนความถี่ทั้งหมด

- ค่าเฉลี่ย (Mean) เพื่ออธิบายค่าและวิเคราะห์ความหมายของตัวแปรโดยใช้สูตรดังนี้

$$\overline{x} = \frac{\sum x}{N}$$

โดย $\overline{x}$ คือ ค่าเฉลี่ย

$\sum x$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N คือ จำนวนคะแนนทั้งหมด

- ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : SD) เพื่ออธิบายค่าและวิเคราะห์ความหมายของตัวแปรโดยใช้สูตรดังนี้

$$S.D. = \sqrt{\frac{n\sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

โดย S.D. คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

x คือ ค่าคะแนนแต่ละตัว

n คือ ค่าคะแนนรวมทั้งหมด

2. สถิติสำหรับหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation of Coefficient) ใช้สำหรับหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตามว่ามีความสัมพันธ์กันหรือไม่โดยใช้สูตรดังนี้

$$r_{xy} = \frac{N\sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[N\sum x^2 - (\sum x)^2][N\sum y^2 - (\sum x)^2]}}$$

โดย r_{xy} คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

$\sum x$ คือ ผลรวมของคะแนนจากตัวแปรที่ 1

$\sum y$ คือ ผลรวมของคะแนนจากตัวแปรที่ 2

$\sum xy$ คือ ผลรวมของผลคูณของตัวแปรที่ 1 และตัวแปรที่ 2

$\sum x^2$ คือ ผลรวมของคะแนนจากตัวแปรที่ 1 แต่ละตัวยกกำลัง 2

$\sum y^2$ คือ ผลรวมของคะแนนจากตัวแปรที่ 2 แต่ละตัวยกกำลัง 2

N คือ ขนาดกลุ่มตัวอย่าง

4.10 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.10.1 ข้อมูลทั่วไป

จากการศึกษาข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามเพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับแพลตฟอร์มเกมของครูผู้สอนนักเรียนพิการทางสายตามีรายละเอียดดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลทั่วไป

ข้อมูลทั่วไป	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	0	0
หญิง	5	100
อายุ		
น้อยกว่า 30 ปี	2	40
30 – 39 ปี	2	40
40 – 49 ปี	1	20
มากกว่า 49 ปี	0	0
ประสบการณ์สอน		
น้อยกว่า 5 ปี	3	60
5 – 9 ปี	1	20
10 – 14 ปี	1	20
มากกว่า 14 ปี	0	0

จากตารางที่ 4.1 พบว่าประชากรทั้งหมดเป็นเพศหญิงจำนวน 5 ราย คิดเป็นร้อยละ 100 ซึ่งอยู่ในกลุ่มอายุน้อยกว่า 30 ปี และอายุ 30 – 39 ปี อย่างละ 2 ราย คิดเป็นร้อยละ 40 โดยส่วนใหญ่มีประสบการณ์สอนน้อยกว่า 5 ปี จำนวน 3 ราย คิดเป็นร้อยละ 60

4.10.2 การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับแพลตฟอร์มเกมของครูผู้สอนนักเรียนพิการทางสายตา

วิธีการวิเคราะห์หาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับแพลตฟอร์มเกมของครูผู้สอนนักเรียนพิการทางสายตาผู้วิจัยใช้ ค่าเฉลี่ย ($\overline{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เพื่อคำนวณหาระดับความคิดเห็นของครูผู้สอน ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับแพลตฟอร์มเกมของครูผู้สอนนักเรียนพิการทางสายตา

ปัจจัย	$\overline{x}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
การรับรู้ถึงความง่ายของฮาร์ดแวร์	3.80	0.57	มาก
การรับรู้ถึงความง่ายของซอฟต์แวร์	4.20	0.71	มาก
การรับรู้ถึงประโยชน์ต่อการสอน	4.60	0.37	มากที่สุด
ทัศนคติต่อความง่ายของแพลตฟอร์ม	3.90	0.58	มาก
ทัศนคติต่อประโยชน์ของแพลตฟอร์ม	4.60	0.50	มากที่สุด
การใช้งานแพลตฟอร์ม	4.40	0.48	มาก
รวม	**4.25**	**0.54**	มาก

จากตารางที่ 4.3 พบว่าระดับความเห็นด้วยของครูผู้สอนต่อปัจจัยการยอมรับแพลตฟอร์มเกมอยู่ในระดับมาก โดยการรับรู้ถึงประโยชน์ต่อการสอนและทัศนคติต่อประโยชน์ของแพลตฟอร์มมีค่าเฉลี่ยสูงสุด

4.10.3 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐาน

งานวิจัยนี้ได้กำหนดสมมติฐานเพื่อหาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับแพลตฟอร์มเกมของครูผู้สอนนักเรียนพิการทางสายตาทั้งหมด 6 สมมติฐาน ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 4.4

สมมติฐาน H1 ฮาร์ดแวร์ของแพลตฟอร์มเกมมีผลต่อการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน

ตารางที่ 4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างฮาร์ดแวร์ของแพลตฟอร์มเกมกับการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change		R	R Square	Adjusted R Square
1	.924	.854	.805	.16768	.854	17.550	1	3	.025

1.00 Predictors: (Constant), การรับรู้ถึงความง่าย

Coefficients

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
		B	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	1.124	.643		1.748	.179
	การรับรู้ถึงความง่าย	.664	.159	.924	4.189	.025

1.00 Dependent Variable: ฮาร์ดแวร์

จากตารางที่ 4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างฮาร์ดแวร์ของแพลตฟอร์มเกมกับการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน พบว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.025 โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ 0.924 และค่าสัมประสิทธ์การตัดสินใจ เท่ากับ .854 คิดเป็นร้อยละ 85.40 ส่วนที่เหลือร้อยละ 14.6 เกิดจากอิทธิพลจากตัวแปรอื่นๆ

ผลจากความสัมพันธ์สามารถตอบสมมติฐาน H1 ได้ว่าฮาร์ดแวร์ของแพลตฟอร์มเกมมีผลต่อการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน

สมมติฐาน H2 ซอฟต์แวร์ของแพลตฟอร์มเกมมีผลต่อการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน

ตารางที่ 4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างซอฟต์แวร์ของแพลตฟอร์มเกมกับการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน

Model Summary

					Change Statistics			
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	R Square Change	R	R Square	Adjusted R Square
1	.987	.974	.965	.12576	.974	110.815	1	3	.002

1.00 Predictors: (Constant), การรับรู้ถึงความง่าย

Coefficients

		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
Model		B	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	-.843	.482		-1.748	.179
	การรับรู้ถึงความง่าย	1.252	.119	.987	10.527	.002

1.00 Dependent Variable: ซอฟต์แวร์

จากตารางที่ 4.5 ความสัมพันธ์ระหว่างซอฟต์แวร์ของแพลตฟอร์มเกมกับการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน พบว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.002 โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ .987 และค่าสัมประสิทธ์การตัดสินใจ เท่ากับ .974 คิดเป็นร้อยละ 97.40 ส่วนที่เหลือร้อยละ 2.6 เกิดจากอิทธิพลจากตัวแปรอื่นๆ

ผลจากความสัมพันธ์สามารถตอบสมมติฐาน H1 ได้ว่าซอฟต์แวร์ของแพลตฟอร์มเกมมีผลต่อการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน

สมมติฐาน H3 การใช้แพลตฟอร์มเกมในการสอนมีผลต่อการรับรู้ถึงประโยชน์ที่เกิดจากการใช้

ตารางที่ 4.6 ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้แพลตฟอร์มเกมในการสอนกับการรับรู้ถึงประโยชน์ที่เกิดจากการใช้

Model Summary

					Change Statistics				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	R Square Change		R	R Square	Adjusted R Square
1	.983	.967	.955	.08026	.967	86.700	1	3	.003

1.00 Predictors: (Constant), การรับรู้ถึงประโยชน์

Coefficients

		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
Model		B	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	-.536	.467		-1.148	.334
	การรับรู้ถึงประโยชน์	.986	.106	.983	9.311	.003

1.00 Dependent Variable: การสอน

จากตารางที่ 4.4 ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้แพลตฟอร์มเกมในการสอนกับการรับรู้ถึงประโยชน์ที่เกิดจากการใช้ พบว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.003 โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ .983 และค่าสัมประสิทธ์การตัดสินใจ เท่ากับ .967 คิดเป็นร้อยละ 96.7 ส่วนที่เหลือร้อยละ 3.3 เกิดจากอิทธิพลจากตัวแปรอื่นๆ

ผลจากความสัมพันธ์สามารถตอบสมมติฐาน H3 ได้ว่าการใช้แพลตฟอร์มเกมในการสอนมีผลต่อการรับรู้ถึงประโยชน์ที่เกิดจากการใช้

สมมติฐาน H4 การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งานมีผลต่อทัศนคติในการใช้งานแพลตฟอร์มเกม

ตารางที่ 4.6 ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งานกับทัศนคติในการใช้งานแพลตฟอร์มเกม

Model Summary

					Change Statistics				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	R Square Change		R	R Square	Adjusted R Square
1	.903(1)	.815	.753	.26286	.815	13.186	1	3	.036

1.00 Predictors: (Constant), ทัศนคติ

Coefficients

		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
Model		B	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	-.308	1.200		-.257	.814
	ทัศนคติ	1.020	.281	.903	3.631	.036

1.00 Dependent Variable: การรับรู้ถึงความง่าย

จากตารางที่ 4.6 ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งานกับทัศนคติในการใช้งานแพลตฟอร์มเกม พบว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.036 โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ .903 และค่าสัมประสิทธ์การตัดสินใจ เท่ากับ .815 คิดเป็นร้อยละ 81.50 ส่วนที่เหลือร้อยละ 18.5 เกิดจากอิทธิพลจากตัวแปรอื่นๆ

ผลจากความสัมพันธ์สามารถตอบสมมติฐาน H4 ได้ว่าการรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งานมีผลต่อทัศนคติในการใช้งานแพลตฟอร์มเกม

สมมติฐาน H5 การรับรู้ถึงประโยชน์ที่เกิดจากการใช้มีผลต่อทัศนคติในการใช้งานแพลตฟอร์มเกม

ตารางที่ 4.7 ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ถึงประโยชน์ที่เกิดจากการใช้กับทัศนคติในการใช้งานแพลตฟอร์มเกม

Model Summary

					Change Statistics			
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	R Square Change		R	Adjusted R Square
1	.943	.890	.853	.14548	.890	24.300	1	3	.016

1.00 Predictors: (Constant), ทัศนคติในการใช้งาน

Coefficients

		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
Model		B	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	-.143	.802		-.178	.870
	ทัศนคติในการใช้งาน	.857	.174	.943	4.930	.016

1.00 Dependent Variable: การรับรู้ถึงประโยชน์

จากตารางที่ 4.7 ความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ถึงประโยชน์ที่เกิดจากการใช้กับทัศนคติในการใช้งานแพลตฟอร์มเกม พบว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.016 โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เท่ากับ .943 และค่าสัมประสิทธ์การตัดสินใจ เท่ากับ .890 คิดเป็นร้อยละ 89 ส่วนที่เหลือร้อยละ 11 เกิดจากอิทธิพลจากตัวแปรอื่นๆ

ผลจากความสัมพันธ์สามารถตอบสมมติฐาน H5 ได้ว่าการรับรู้ถึงประโยชน์ที่เกิดจากการใช้มีผลต่อทัศนคติในการใช้งาน

สมมติฐาน H6 ทัศนคติในการใช้งานมีผลต่อการยอมรับแพลตฟอร์มเกม

ตารางที่ 4.7 ความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติในการใช้งานกับการยอมรับแพลตฟอร์มเกม

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	R Square Change	Change Statistics			
							R	R Square	Adjusted R Square
1	.913	.834	.778	.31576	.834	15.054	1	3	.030

1.00 Predictors: (Constant), การยอมรับแพลตฟอร์มเกม

Coefficients

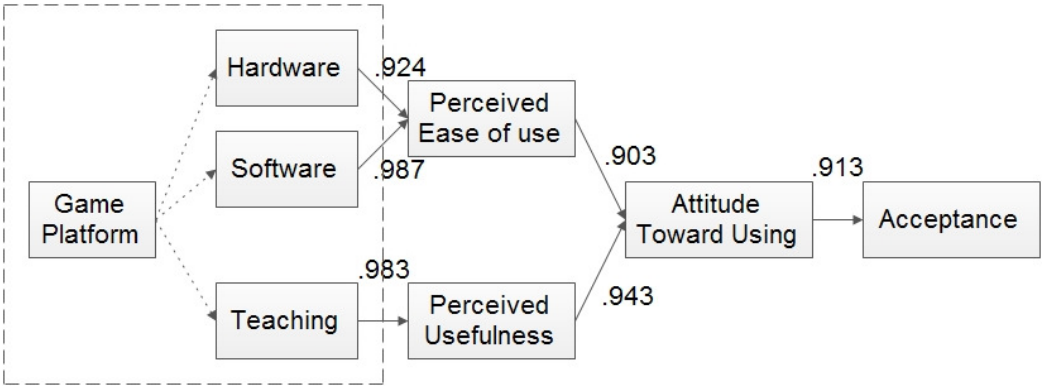
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients		
		B	Std. Error	Beta	t	Sig.
1	(Constant)	-2.536	1.742		-1.456	.241
	การยอมรับแพลตฟอร์มเกม	1.464	.377	.913	3.880	.030

1.00 Dependent Variable: ทัศนคติในการใช้งาน

จากตารางที่ 4.7 ความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติในการใช้งานกับการยอมรับแพลตฟอร์มเกม พบว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.030 โดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .913 และค่าสัมประสิทธ์การตัดสินใจ เท่ากับ .834 คิดเป็นร้อยละ 83.40 ส่วนที่เหลือร้อยละ 16.6 เกิดจากอิทธิพลจากตัวแปรอื่นๆ

ผลจากความสัมพันธ์สามารถตอบสมมติฐาน H6 ได้ว่าทัศนคติในการใช้งานมีผลต่อการยอมรับแพลตฟอร์มเกม

จากผลการทดสอบสมมติฐานความสัมพันธ์ระหว่างการรับรู้ถึงความง่ายของฮาร์ดแวร์ การรับรู้ถึงความง่ายของซอฟต์แวร์ การรับรู้ถึงประโยชน์ต่อการสอน ทัศนคติต่อความง่ายของแพลตฟอร์ม ทัศนคติต่อประโยชน์ของแพลตฟอร์ม และการใช้งานแพลตฟอร์มที่มีต่อการยอมรับแพลตฟอร์มเกมของครูผู้สอนนักเรียนพิการทางสายตา ซึ่งสามารถแสดงความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับแพลตฟอร์มเกม ดังแสดงในรูปที่ 4.3



รูปที่ 4.3 โครงสร้างความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการยอมรับแพลตฟอร์มเกม

บทที่ 5
บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลจากวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

งานวิจัยในวิทยานิพนธ์นี้นำเสนอ ปัญหาของเกมสำหรับผู้พิการทางสายตาที่มีจำนวนน้อยเมื่อเทียบกับเกมทั่วไป ซึ่งเกมที่มีอยู่เมื่อผู้เล่นสามารถจดจำแนวทางการแก้ปัญหาได้แล้วความสนุกสนานและท้าทายก็จะน้อยลงไป และด้านเนื้อหาของเกมที่ถูกจำกัดไม่ให้สามารถแก้ไขได้ ซึ่งส่งผลให้ผู้พิการทางสายตาขาดโอกาสในการเล่นเกมเพื่อการเรียนรู้และสันทนาการ ซึ่งผลการวิจัยในบทที่ผ่านมาสามารถตอบวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ทั้ง 2 ข้อ ดังต่อไปนี้

5.1.1 เพื่อศึกษาและวิเคราะห์การจัดกลุ่มประเภทเกมแบบเสียงพูดสำหรับผู้พิการทางสายตา

จากผลการศึกษาและวิเคราะห์การจัดกลุ่มเกมแบบเสียงพูดสำหรับผู้พิการทางสายตาในบทที่ 2 ซึ่งได้ศึกษาข้อจำกัดต่อการเล่นเกมของผู้พิการทางสายตา และลักษณะการควบคุมเกมเป็นปัจจัยในการจัดกลุ่มเกม โดยผลการจัดกลุ่มเกมที่เหมาะสมกับผู้พิการทางสายตาแสดงในบทที่ 2 หัวข้อ 2.2.2 แสดงให้เห็นถึงประเภทเกมที่เหมาะสมมีอยู่ 6 ประเภทเกม ได้แก่ เกมแอคชั่น (Action Game) เกมเล่นตามบทบาท (Role-Playing Game) เกมผจญภัย (Adventure Game) เกมปริศนา (Puzzle Game) เกมดนตรี (Music Game) และเกมเพื่อการศึกษา (Game for Education)

5.1.2 เพื่อศึกษาวิจัยและพัฒนาโมดูลบริการพื้นฐานสำหรับใช้กับเครื่องมือซอฟต์แวร์เชิงบริการแบบแผนภาพที่มีความจำเป็นต่อการพัฒนาเกมแบบเสียงพูดสำหรับผู้พิการทางสายตาให้กับผู้พัฒนาที่ไม่มีความรู้ทางด้านการเขียนโปรแกรม

จากผลการศึกษาและพัฒนาโมดูลบริการพื้นฐานที่เพียงพอต่อการพัฒนาเกมของผู้พัฒนาที่ไม่ทักษะด้านการเขียนโปรแกรม ซึ่งผลการพัฒนาโมดูลพื้นฐานประกอบด้วย 5 โมดูล ได้แก่ โมดูลบริการเสียงพูด โมดูลบริการคำถาม โมดูลบริการเงื่อนไข โมดูลบริการสวิตช์ และโมดูลบริการจอยสติ๊ก โดยผลการนำโมดูลบริการพื้นฐานที่พัฒนาขึ้นไปทดสอบกับผู้ใช้ที่เป็นครูผู้สอนโรงเรียนการศึกษาคนตาบอดธรรมสากลหาดใหญ่ ปรากฏว่าผลการประเมินด้านความเชื่อมั่นต่อระบบและอุปกรณ์ที่ระดับสูงมากอยู่ที่ 44.4% ด้านความง่ายของซอฟต์แวร์ที่ระดับสูงอยู่ที่ 66.7% และด้านการรับรู้ประโยชน์ที่ระดับสูงมากอยู่ที่ 73.3% ซึ่งชี้ให้เห็นว่าครูผู้สอนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับสูงมาก

5.2 ข้อเสนอแนะและงานในอนาคต

- ควรเพิ่มอุปกรณ์อินพุทให้มีความหลาย เพื่อให้สามารถพัฒนาเกมที่มีความหลากหลายและดึงดูดความสนใจมากยิ่งขึ้น
- เพิ่มเติมในส่วนของตัวแปลภาษาในภูมิภาคอาเซียนเพื่อช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ภาษาในภูมิภาคอาเซียนให้กับนักเรียนผู้พิการทางสายตา

บรรณานุกรม

[1] “รายงานอุตสาหกรรมดิจิทัลคอนเทนท์ไทย.” [Online]. Available: http://digitalmedia.spu.ac.th/resources_file/WP2_Issue_TH_V4.pdf. [Accessed: 21-Jun-2011].

[2] E. F. B. Heck and B. Rockhold, “Video gamedevelopment using XNA game studio and C#.Net,” *Journal of Computing in Small Colleges*, vol. Apr. 2008, no. 23, pp. 186–188.

[3] E. Rovithis, “A Classification of Audio-based Games in Terms of Sonic Gameplay and the Introduction of the Audio-role-playing-game: Kronos,” in *Proceedings of the 7th Audio Mostly Conference: A Conference on Interaction with Sound*, New York, NY, USA, 2012, pp. 160–164.

[4] C. N. M. Merabti and O. A. A. Mingkhwan, “The Flexible Service Composition Framework for Networked Appliances,” presented at the International Conference on Innovations in Information Technology, vol. 2007, pp. 233–237.

[5] C. Pautasso, “Composing RESTful Services with JOpera,” in *Software Composition*, A. Bergel and J. Fabry, Eds. Springer Berlin Heidelberg, 2009, pp. 142–159.

[6] M. Simons, C. Bernaards, and J. Slinger, “Active gaming in Dutch adolescents: a descriptive study,” *Int. J. Behav. Nutr. Phys. Act.*, vol. 9, no. 1, pp. 118–126, 2012.

[7] M. France, “Audio Game Survey Results,” *Audyssey*, vol. 50, 2007.

[8] T. G. Jaime Carvalho, “Audio-Based Puzzle Gaming for Blind People.”

[9] Q. Z. Sheng, X. Qiao, A. V. Vasilakos, C. Szabo, S. Bourne, and X. Xu, “Web services composition: A decade’s overview,” *Inf. Sci.*, vol. 280, pp. 218–238, Oct. 2014.

[10] M. Papazoglou and D. Georgakopoulos, *Service-oriented Computing*. Cambridge, Mass: MIT Press, 2009.

[11] L. B. Dag Johansen, “Engineering Push-based Web Services,” *International Journal of Web Services Practices*, vol. 2005, no. 1, pp. 89–100.

[12] R. Escobar and C. a. Pérez-Herrera, “Low-cost USB interface for operant research using Arduino and Visual Basic,” *J. Exp. Anal. Behav.*, vol. 103, no. 2, pp. 427–435, 01 2015.

[13] C. Pautasso and G. Alono, “JOpera: A Toolkit for Efficient Visual Composition of Web Services,” *Int. J. Electron. Commer.*, vol. 9, no. 2, pp. 107–141, 2004.

[14] ไพศาล โมลิสกุลมงคล, *Microsoft visual C#.NET / ไพศาล โมลิสกุลมงคล*. กรุงเทพฯ: ดวงกมลสมัย, 2545, 2545.

[15] D. Djaouti, J. Alvarez, J.-P. Jessel, G. Methel, and P. Molinier, “The nature of Gameplay: a videogame classification,” presented at the Cybergames 2007, Manchester, Angleterre, 2007.

[16] “.NET Framework 3.5 Service Pack 1.” [Online]. Available: http://www.freesoftwareworkshop.com/net-framework-35-service-pack-1/. [Accessed: 25-Apr-2558].

[17] T. Duarte, R. Prikladnicki, F. Calefato, and F. Lanubile, “Speech Recognition for Voice-Based Machine Translation,” *IEEE Softw.*, vol. 31, no. 1, pp. 26–31, 2014.

[18] F. E. Dakwa, “A Reflection of Teacher’s Perceptions on the Inclusion of Children with Visual Impairment in Ordinary Schools,” *Int. Open Distance Learn. J.*, vol. 1, no. 1, Mar. 2015.

[19] M. Fishbein and I. Ajzen, *Belief, attitude, intention and behavior*. MA: Addison-Wesley, 1975.

[20] I. Ajzen, “The theory of planned behavior,” *Organ. Behav. Hum. Decis. Process.*, vol. 50, pp. 179–211, 1991.

[21] D.F. Davis, “Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology,” *MIS Q.*, vol. 13, pp. 319–340, 1989.

[22] R.L. Thompson, C.A. Higgins, and J. M. Howell, “Personal Computing: Toward a Conceptual Model of Utilization,” *MIS Quartery*, vol. 15, no. 1, pp. 124–143, 1991.

[23] G.C. Moore, and I. Benbasat, “Development of an Instrument to Measure the Perception of Adopting an Information Technology Innovation,” *Inf. Syst. Res.*, vol. 2, no. 3, pp. 192–222, 1991.

[24] F.D. Davis, R.P. Bagozzi, and P.R. Warshaw, “Extrinsic and intrinsic motivations to use computers in the workplace,” *J. Appl. Soc. Psychol.*, vol. 22, no. 14, pp. 1111–1132, 1992.

[25] A. Bandure, *Social Foundations of Thought and Action: A Social Cognitive Theory*. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1986.

[26] S. Taylor, and P.A. Todd, “Understanding information technology usage: A test of competing models,” *Inf. Syst. Res.*, vol. 16, no. 3, pp. 144–176, 1995.

[27] V. Venkatesh, M.G. Morris, G.B. Davis, and F.D. Davis, “User Acceptance of Information Technology: Toward an unified view,” *MIS Q.*, vol. 27, no. 3, pp. 425–478, 2003.

[28] สาวิตรี จูเจี่ย และ ประสงค์ ปราณีตพลกรัง, “การศึกษาพฤติกรรมการยอมรับอีเลิร์นนิงและอีติวเตอร์ริงของอาจารย์และนักศึกษาในมหาวิทยาลัยภาครัฐ,” presented at the การประชุมทางวิชาการระดับชาติ ด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 7, ประเทศไทย, 2554, pp. 253–258.

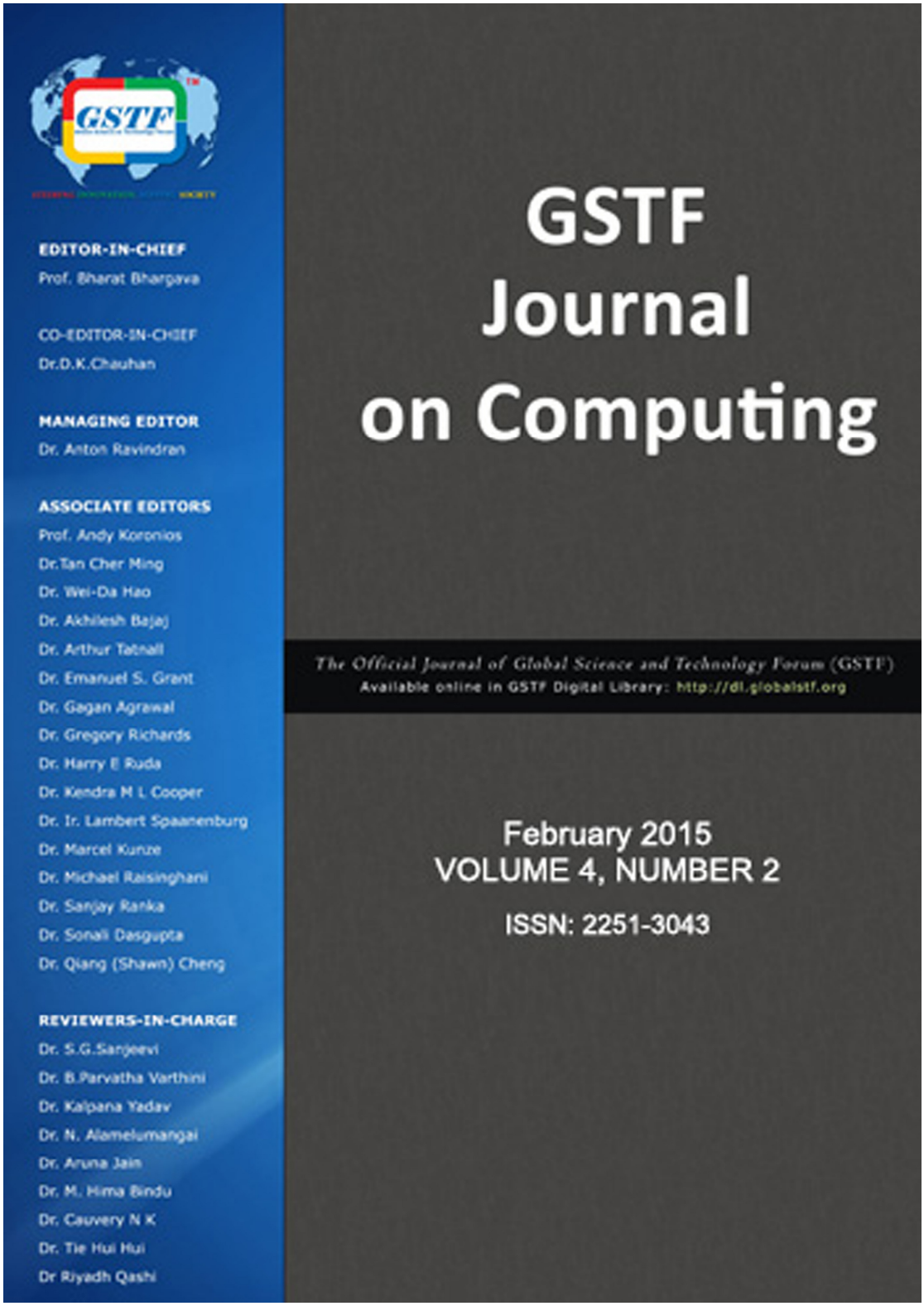
[29] ศุภลักษณ์ วัฒนเสถียร, ประสงค์ ประณีตพลกรัง, รัฐ ใจรักษ์ และ เทพฤทธิ์ บัณฑิตวัฒนาวงค์, “การพัฒนาตัวแบบความไว้วางใจในการให้บริการคลาวด์ภาครัฐ,” presented at the การประชุมทางวิชาการระดับชาติด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 9, ประเทศไทย, 2556, pp. 254–259.

[30] วาโร เพ็งสวัสดิ์, *สถิติประยุกต์สำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์ =: Applied statistics for social science research*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น, 2553.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ผลงานวิจัยตีพิมพ์


GSTF
EDITOR-IN-CHIEF
Prof. Bharat Bhargava
CO-EDITOR-IN-CHIEF
Dr.D.K.Chauhan
MANAGING EDITOR
Dr. Anton Ravindran
ASSOCIATE EDITORS
Prof. Andy Koronios
Dr.Tan Cher Ming
Dr. Wei-Da Hao
Dr. Akhilesh Bajaj
Dr. Arthur Tatnall
Dr. Emanuel S. Grant
Dr. Gagan Agrawal
Dr. Gregory Richards
Dr. Harry E Ruda
Dr. Kendra M L Cooper
Dr. Ir. Lambert Spaanenburg
Dr. Marcel Kunze
Dr. Michael Raisinghani
Dr. Sanjay Ranka
Dr. Sonali Dasgupta
Dr. Qiang (Shawn) Cheng
REVIEWERS-IN-CHARGE
Dr. S.G.Sanjeevi
Dr. B.Parvatha Varthini
Dr. Kalpana Yadav
Dr. N. Alamelumangai
Dr. Aruna Jain
Dr. M. Hima Bindu
Dr. Cauvery N K
Dr. Tie Hui Hui
Dr Riyadh Qashi
GSTF Journal on Computing
The Official Journal of Global Science and Technology Forum (GSTF)
Available online in GSTF Digital Library: http://dl.globalstf.org
February 2015
VOLUME 4, NUMBER 2
ISSN: 2251-3043

GSTF Journal on Computing (JoC) Vol.4 No.2, March 2015

Empowering Users to Game Development Platform for Visually Impaired Students

Narin Damnuy, Suntorn Witosurapot and Sureena Matayong

Abstract— **Computer-exercise game is well served for visually impaired students to engage their physical and mental health exercises. However, these type of games are increasingly unchallenged for long-term usage due to apathy patterns and restricted contents. In this paper, we describe how such drawbacks can be avoided by offering the game development platform. The platform provides a service-based architecture, which empowers teachers to build or to customize numerous game designs for entertainment and learning purpose without jeopardy. Based on our evaluation study, we found evidence that teachers of visually impaired students are satisfied with the game development approach in terms of system reliability and software usability. In addition, the teachers also have very good perception in the aspects of trust, responsiveness, applicability, usefulness and enthusiasm toward the game development approach.**

Index Terms— **Empowering users, active game, game development platform, service-based architecture, visually impaired students.**

I. Introduction

Motivating human-computer interaction through computer-exercise games [1] also known as active games, which is considered as an effective way to improve both physical and mental health of visually impaired students. However, due to apathy patterns and restricted contents, the deploying of this type of games in practice, such as on a regular basis in schools, can drive their teachers in agony. Since students get familiar with certain games, accordingly teachers have to create a new one to replace them. In fact, this is a tedious work, which can lead to the deteriorate use of the games in schools. We argue that for non-complicated audio games where auditory and textual designs are the prime focus, their pattern and content can be changed or adapted by non-expert users or programmers. To do this, a specialized game development platform which is giving power to the users or programmers is crucially needed.

In this paper, we present the service-based architecture for non-sighted game development. The main goal is to provide a game authoring platform that can facilitate full-sighted teachers to compose software and hardware units needed for building audio-based games at ease. Then, this development platform will play a key role of supplying adequate game resources for pursuing a regular schedule of physical exercises to visually impaired students in the school environment.

In essence, two key contributions are focused in this paper:

a) An insight of user-driven game authoring platform and its architectural design.
b) A discussion of relevant evaluation study.

The rest of this paper is organized as follows. Section 2 presents related work. Section 3 discusses the architecture for game design platform that is capable of composing local software and hardware units. Section 4 illustrates possible audio-based games designed for visually impaired students. Section 5 evaluates the results obtained from participated teachers in our pilot study. Finally, section 6 concludes the paper.

II. Related Work

This work is related to the field of active game, which has been extensively used in many contexts [1], for examples, in the education context for improving cognitive learning process and logical thinking skill of children, in the medical rehabilitation context for motivating consecutive recovery of motor function to patients and in the entertainment context for promoting exercises to visually impaired students. Nonetheless, regular replacements of games will be needed in order to avoid the incurred boredom of users in repetitive game contents. However, users will struggle to find suitable ones from a limited set of specific games in this niche market of game industry, where little or no incentives are provided to game developers. Hence, to ensure a flawlessly long-termed maintenance, users must be capable of building their own games, or managing them at some certain level, instead of relying merely on any game programmers. In this regard, the end-user programming approach [2] looks promising, but it must be equipped with some powerful development platform for non-programmers.

We are convinced that graph-based workflow authoring platforms proposed for Mashups software composition on the Web [3] are fitted well to our purpose. In fact, these Mashup tools, like Yahoo Pipes [4] and jOpera [5] are inadequate for supporting delay-sensitive games, due to the inherent limitation of pull-based web service composition [6]. In addition, the evitable demand of web server obviously introduces a burden of tasks and extra-cost in game deployments. Nevertheless, the visual development approach on user-editable objects for service composition is attractive, particularly in the form-based service composition method as described in [7]. To the best of our knowledge, this method has never been applied so far in the active game context,

DOI: 10.5176/2251-3043_4.2.319

©The Author(s) 2015. This article is published with open access by the GSTF

especially for serving people with visual disabilities.

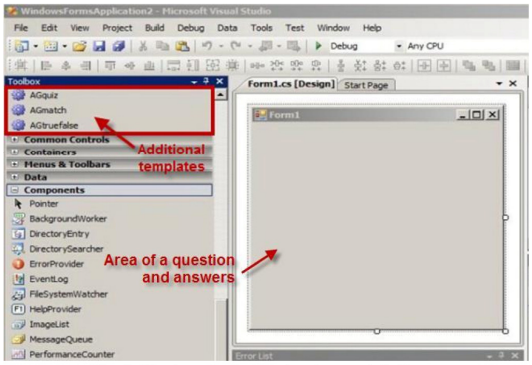


Fig. 1. The layout of game development platform.

III. Proposed Game Development Platform

In essence, we consider the form-based style of service composition in visual programming environment as a key enabler for easily combining both software and hardware services in games of which prime modality is audio. Our first prototype is realized through a visual development platform using Microsoft Visual C# and .NET framework as shown in Fig. 1. Newly custom-built icons representing 3 different game templates (*AGquiz*, *AGmatch* and *AGtruefalse*) are added to the top of Toolbox palette so that the usability feature targeted to full-sighted users and non-programmers can be achieved. So, only three simple steps are required for building executable audio-based games; a) Dragging the icon, b) Dropping it on the application template, and c) Starting to fill in the form. While these form-based game templates are excellent for accelerating the end-user programming, they are also efficient for encapsulating the complexity occurred in the service interfaces to underlying software and hardware functionalities as shown in Fig. 2.

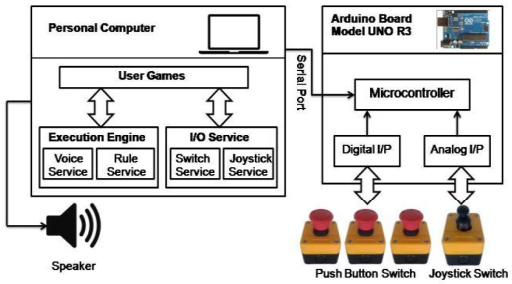


Fig. 2. The architecture of game execution platform.

The system services driving the user game at the backend are separated into two groups:

a) Game execution engine has two subtle functions, i.e. Rule checking service and Voice service. The former service determines how the game engine will be reacted according to the user input and the pre-specified game rules. The latter service performs the playback of audio (mp3) files obtained as results from the Google Text-to- Speech (TTS) based on Google Translate API[1] when the question and related choices are passed as parameters.

b) I/O service has a function of handling Input and Output signals from peripheral hardware. However, instead of having direct connections, these signals are pre-managed and relayed for serial transmission over a USB link by a microcontroller in Arduino board[2]. By exploiting this popular and low-cost controller board, the "*separation of concern*" principle for software implementation can be realized in our system. In this regard, all interface tasks related to game player's inputs are separately handled by Arduino controller, therefore reducing the complexity of operations on game execution engine significantly. As a consequence, the near real-time response of user inputs can be achieved, besides the flexible management of variously input switches.

IV. Supported Active Games

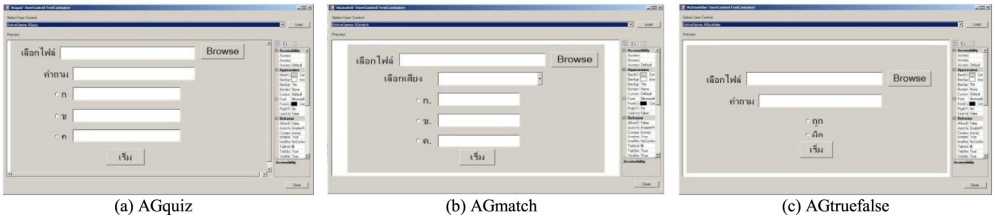
Even though our game classification is done on the basis of question types, it has a potential of serving for various game genres, which have been classified diversely in many studies (such as [8]). The available choices are quiz-type, matching-type and true-false type of active games, which are respectively called *AGquiz*, *AGmatch*, and *AGtruefalse* in our custom-developed icons. Examples of game templates according to these choices can be seen in Fig. 3. No matter what template is; users will have to prepare for the game contents in a form-based question by a) filling in the first field with the name of audio file serving as an overture of the question by clicking at the browse button, and b) typing texts representing a question and answer choices in subsequent fields. During the game execution, audio playback of the audio file will be directly performed, while all other texts will be fed to the voice service for automatic generation of synthesized voices. In Table 1, we summarize the support of active games for visually impaired people in each type of given custom tool.

TABLE I: The Support of Active Games for The Visual Impaired

Custom Icons	Game Genres			
	Action	Adventure	Puzzle	Education
AGquiz	-	✓	✓	✓
AGmatch	✓	-	✓	✓
AGtruefalse	-	✓	-	✓

[1] http://translate.google.com
[2] http://arduino.cc

©The Author(s) 2015. This article is published with open access by the GSTF



(a) AGquiz (b) AGmatch (c) AGtruefalse

Fig. 3. Different styles of active games supported by each custom tool.

V. Preliminary Evaluation

The user evaluation involves 3 teachers who have experienced with the visual impaired students about 10 years at Thamasakon School for the blind in the Sonkhla province of Thailand, where the number of students is around 200. The questionnaires were given to these teachers, after listening to a brief overview, practicing on game development system (as shown in Fig. 4), and experiencing with generated active games for a while. In questionnaire, the key focuses were set on system reliability, software usability, and users' perception. In the first part, the system reliability was related to physical device or hardware, and the factor of durability, size and stability were set as criteria to be evaluated by the users. In the second part, the software usability was related to the ease of learning, learning curve, ease of use and reliability of game applications. In the third part, the users' perception was related to the criteria of trust, responsiveness, applicability, usefulness and enthusiasm. All questions were based on 5-level of scores ranging from the highest, high, moderate, low, and lowest.

Fig. 4: A participant teacher during the prototype evaluation.

A. Physical device/System reliability

The statistics related to the physical device/system reliability of the system architecture are given in Fig. 5. The blue wide upward diagonal chart demonstrates the data about durability; the orange blue confetti chart demonstrates the data related to the size whereas the dark blue horizontal chart illustrates the data for stability. Overall, the results are very positive; the users have rated the related criteria of physical device/system reliability at the highest level 44.4%, high level 22.3%, and medium level 33.3%. They have not rated any criteria at low and lowest level.

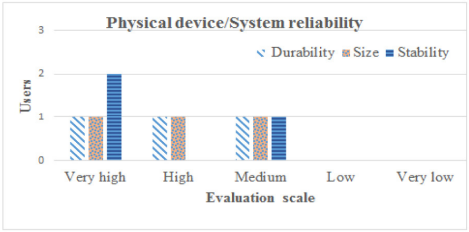


Fig. 5: A participant teacher during the prototype evaluation.

B. Software usability

The statistics related to the software usability of the system are given in Fig. 6. The yellow red confetti chart demonstrates the data about ease of learning, the blue wide upward diagonal chart demonstrates the data related to learning curve, the orange blue confetti chart illustrates the data for ease of use, and the dark blue horizontal chart demonstrates reliability. The usability criteria have been evaluated as positive by users. The affirmative results show that the software usability was not giving rate at low and lowest levels while was given percentage of 25% for highest level, 66.7% for high level, and 8.3% for medium level.

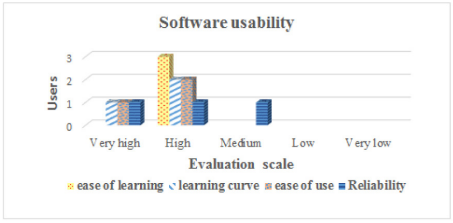


Fig. 6: A participant teacher during the prototype evaluation.

C. User Perception

The statistics related to user perception of the system are given in Fig. 7. The blue wide upward diagonal chart demonstrates the data about trust, the orange blue confetti chart demonstrates the data related to responsiveness, the dark blue horizontal chart illustrates the data for applicability, and the yellow red confetti chart demonstrates data related to usefulness, and the green grid chart illustrates data related to enthusiasm. The results show that the users percept the system positively. The affirmative results show that the highest rate is at 73.3% and the high rate is at 26.7% while medium, low, and lowest rate is at 0%. Generally, we can see that all users are

©The Author(s) 2015. This article is published with open access by the GSTF

satisfied with the system.

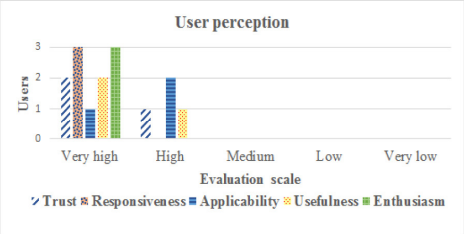


Fig. 7: A participant teacher during the prototype evaluation.

VI. Conclusion

In this paper, we have described our concern on the scarce supply of active computer games that will inhibit teachers to promote physical interaction activities for their visually impaired students in long term. A sustainable solution for this scarcity problem was suggested by empowering teachers to develop their own games. Based on the form-based style of visual template, we confirmed, though our first prototype, that users can succeed on building audio-based active games for visually impaired and blind people without the need of programming skill. Therefore, it was not doubtful why we received the high satisfaction level of evaluation results from participating teachers. However, the study of realistic game scenarios and alternative game modalities will be explored further. These are currently key issues of our ongoing work.

References

[1] R. Altamimi, and G. Skinner, A Survey of Active Video Game Literature. In International Journal of Computer and Information Technology, Volume 1, Issue 1: 20-35 2012

[2] F. Paternò, End user development: Survey of an emerging field for empowering people. ISRN Software Engineering, 2013.

[3] S. Aghaee, and C. Pautasso, End-user programming for web mashups. In Current Trends in Web Engineering, Springer Berlin Heidelberg, pp. 347-351, 2012.

[4] K. B. Yue, Experience on mashup development with end user programming environment. In Journal of Information Systems Education, Vol. 21(1), pp.111-119, 2010.

[5] C. Pautasso, RESTful Service Composition with JOpera, 2010.

[6] C. Pautasso, and E. Wilde, Push-enabling restful business processes. In Service-Oriented Computing. Springer Berlin Heidelberg, pp. 32-46, 2011.

[7] I. Weber, H. -Y. Paik, and B. Benatallah, Form-Based Web Service Composition for Domain Experts. ACM Transactions on the Web (TWEB), 8(1), 2, 2013.

[8] B. Yuan, E. Folmer, and F. C. Harris Jr, Game accessibility: a survey. Universal Access in the Information Society, 10(1), 81-100, 2011.

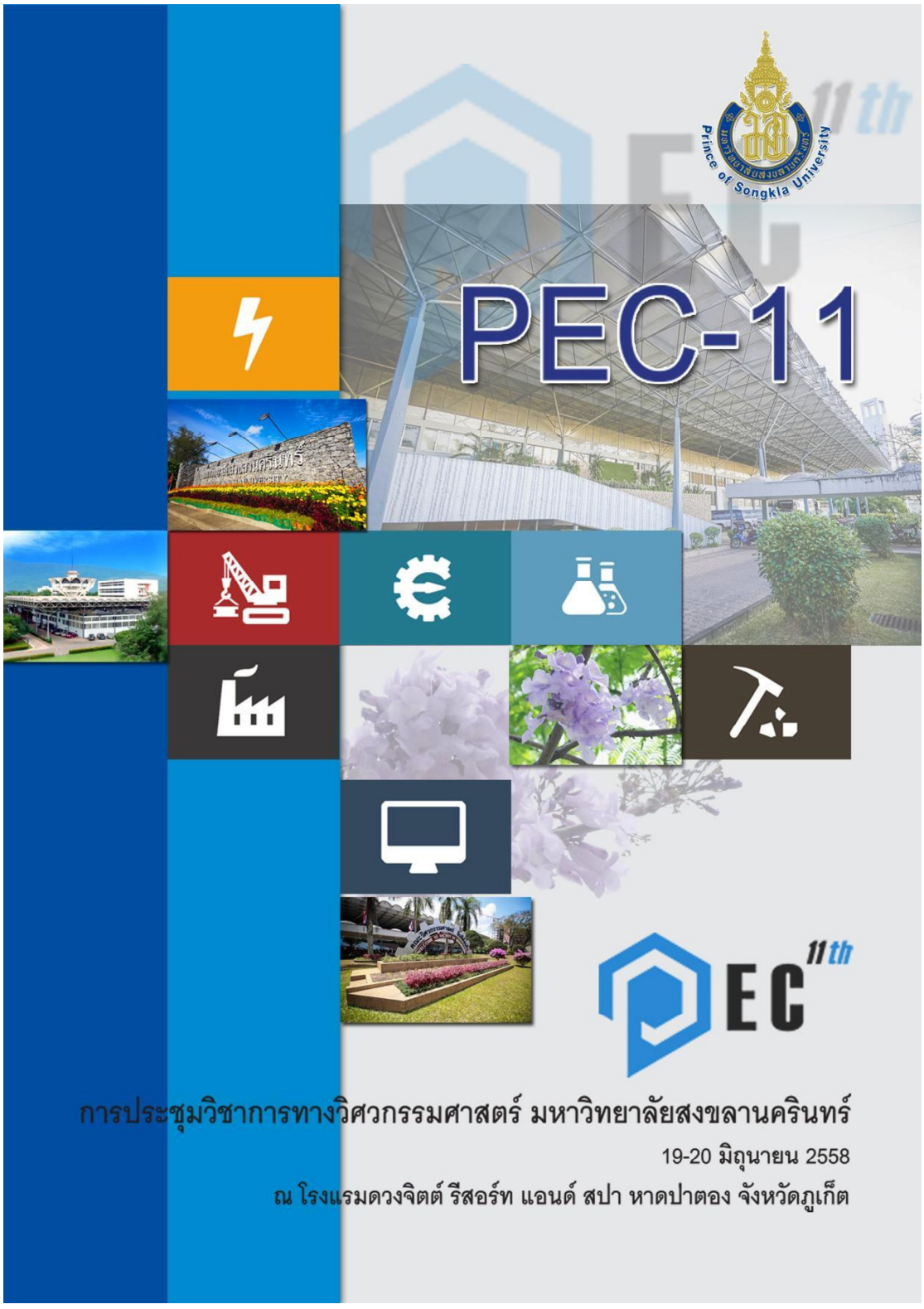
Authors' Profile

Narin Damnuy is pursuing his research work for the Master Degree in Management of Information Technology, Prince of Songkla University, Hatyai, Songkla,Thailand. He was working as a lecturer in Phatthalung Technical College for 7 years and is now with the Trang Industrial and Community College, Trang, Thailand. His research interests are mostly related to embedded system, electronics control, and active games for visually impaired people.

Dr. Suntorn Witosurapot is an Assistant Professor in department of Computer Engineering, Faculty of Engineering, in Prince of Songkla University (PSU), HatYai, Songkla, Thailand. He received the bachelor and Master degrees in Electrical Engineering from PSU, Thailand and Ph.D. degree from Swinburne University of Technology, Australia, with the thesis topics related to resolving network resource competition in the Internet. His research interests include Web engineering and applications, semantic Web, and management of information technology. Currently, most of his research work revolves around information engineering in smart home network environment, smart grid infrastructure, and active games for people with visual disabilities.

Dr. Sureena Matayong is a lecturer for Master of Science Program in Management of Information Technology, Faculty of Engineering, Prince of Songkla University (PSU), Thailand. She received her PhD and Master's degree in Information Technology from University of Malaya and Universiti Teknologi PETRONAS, Malaysia. Her Bhsc in Communication from International Islamic University, Malaysia. Dr. Sureena Matayong's research interests cover few area such as Information Technology, Information System, and Software Engineering. Currently, she starts working her research on assistive technology and adaptive technology.

©The Author(s) 2015. This article is published with open access by the GSTF


PEC-11
Prince of Songkla University
11th
PEC 11th
การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
19-20 มิถุนายน 2558
ณ โรงแรมดวงจิตต์ รีสอร์ท แอนด์ สปา หาดป่าตอง จังหวัดภูเก็ต

การประชุมวิชาการทางวิศวกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ครั้งที่ 11
19-20 มิถุนายน 2558

การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการยอมรับแพลตฟอร์มเกมสำหรับนักเรียนผู้พิการทางสายตา: แบบจำลองเชิงจินตภาพ

Analysis of Factors Influencing the Acceptance of Game Platform for Visually Impaired Students: Conceptual Model

นรินทร์ ดำนุ้ย[1]* สุนทร วิทูสุรพจน์[2] สุรีนา มะตาหยง[3]
[1,3]โครงการจัดการศึกษาพิเศษ หลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90112
[2]ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อ.หาดใหญ่ จ.สงขลา 90112
E-mail: damnuy@hotmail.com*

Narin Damnuy[1]* Suntorn Witosurapot[2] Sureena Matayong[3]
[1,3]Master of Sciences in Management of Information Technology, Faculty of Engineering, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla 90112
[2]Department of Computer Engineering, Faculty of Engineering, Prince of Songkla University, Hat Yai, Songkhla 90112
E-mail: damnuy@hotmail.com*

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอแบบจำลองการยอมรับแพลตฟอร์มเกมสำหรับนักเรียนผู้พิการทางสายตาในมุมมองของครูผู้สอน โดยนำทฤษฎีต่างๆ ทางด้านการยอมรับและใช้เทคโนโลยี มาศึกษาวิเคราะห์และเปรียบเทียบ เพื่อใช้กำหนดปัจจัยเบื้องต้นในการพัฒนาแบบจำลอง ผลจากการวิเคราะห์ พบว่าทฤษฎีการยอมรับเทคโนโลยี (Technology Acceptance Model: TAM) มีศักยภาพที่ดีต่อการนำไปใช้เพื่อกำหนดปัจจัยที่มีผลต่อทัศนคติของครูผู้สอน อันประกอบด้วย 1) ความง่ายต่อการใช้งาน (ทั้งด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์) และ 2) ความรับรู้ในประโยชน์ต่อการเรียนการสอน แตกต่างไปจากทฤษฎีอื่นๆ ซึ่งไม่ได้นำปัจจัยทั้งสองข้างต้นเข้ามาพิจารณาร่วมด้วย แบบจำลองที่ได้รับจากงานวิจัยนี้เชื่อมั่นว่าจะนำไปสู่ผลลัพธ์ของการวัดประเมินผลการยอมรับแพลตฟอร์มเกมที่ถูกต้องต่อไป

คำหลัก การยอมรับและใช้งานเทคโนโลยี, แพลตฟอร์มเกม, ผู้พิการทางสายตา

Abstract

This paper presents the conceptual acceptance model of game platform for visually impaired students by their teachers. The researchers analyzed various theories/models to identify factors influencing the game platform. The analysis result shows that the Technology Acceptance Model (TAM) is tend to have a good potential for developing acceptance conceptual model on the targeted game platform. The model suggests the major factors, which include 1) the ease of use for both hardware and software and 2) The perceived usefulness for teaching. The model is significantly different from other theories/models taken into consideration. We believe that the model outcome will pave the right path to evaluate the acceptance of our game platform.

Keywords: technology acceptance, game development platform, visually impaired

1. บทนำ

การเล่นเกมนอกจากจะให้ความสนุกสนานเพลิดเพลินแก่ผู้เล่นแล้ว อีกทั้งยังช่วยเสริมสร้างสุขภาพที่แข็งแรงทั้งร่างกายและจิตใจต่อผู้เล่น แต่สำหรับนักเรียนผู้พิการทางสายตานั้น ไม่ค่อยมีโอกาสที่จะได้เล่นเกมเพื่อความสนุกสนาน เนื่องจากมีเกมสำหรับผู้พิการทางสายตาจำนวนน้อย ส่งผลทำให้เมื่อมีความคุ้นเคยกับเกมนั้นแล้วก็จะมีโอกาสน้อยในการนำเกมอื่นมาเปลี่ยน/ทดแทนได้สุดท้ายแล้วก็จะเลิกเล่นเกมนั้นไป เพื่อเปิดโอกาสให้มีการพัฒนาเกมให้มีจำนวนเพิ่มมากขึ้น ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้พัฒนาแพลตฟอร์มเกม เพื่อให้ครูผู้สอนสามารถสร้างเกมเชิงสันทนาการเองได้ตามความต้องการ [1] โดยแพลตฟอร์มเกมนี้จะช่วยให้ครูผู้สอนที่ไม่มีความรู้ในการเขียนโปรแกรมสามารถพัฒนาเกมที่สร้างความท้าทายให้กับผู้เล่นได้ตลอดเวลา อย่างไรก็ตาม แม้ว่า

ต้นแบบของแพลตฟอร์มนี้จะได้รับการพัฒนาขึ้นเรียบร้อยแล้ว แต่ยังขาดการศึกษาเกี่ยวกับการยอมรับเกี่ยวกับการใช้งานแพลตฟอร์มดังกล่าวของครูผู้สอน ซึ่งมีผลสำคัญต่อความสำเร็จของแพลตฟอร์มนี้เป็นอย่างยิ่ง ดังนั้น ในบทความนี้จะได้นำทฤษฎีทางด้านการยอมรับและการใช้งานเทคโนโลยี 9 ทฤษฎีมาวิเคราะห์เพื่อค้นหาปัจจัยที่เหมาะสมต่อการยอมรับและใช้งานแพลตฟอร์มเกมของครูผู้สอนตามบริบทของงานนี้

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำมาวิเคราะห์และสังเคราะห์เพื่อนำไปสู่แบบจำลองการยอมรับแพลตฟอร์มเกมสำหรับนักเรียนพิการทางสายตาของครูผู้สอนซึ่งประกอบด้วย

2.1 ทฤษฎีการยอมรับและใช้งานเทคโนโลยี

ทฤษฎีที่ศึกษาพฤติกรรมของมนุษย์ต่อการยอมรับและใช้งานเทคโนโลยีใหม่ ซึ่งสามารถอธิบายได้ด้วยหลักการของทฤษฎีนั้นๆ โดยทั่วไปทฤษฎีที่ยอมรับกันโดยทั่วไปและนำมาศึกษาในที่นี้มีจำนวนมากถึง 9 ทฤษฎี ดังการสรุปในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบทฤษฎีและปัจจัยต่อการยอมรับ

ทฤษฎี	ปัจจัย
1. ทฤษฎีการกระทำเชิงเหตุและผล (Theory of reasoned action : TRA) [2]	1. ทัศนคติต่อพฤติกรรม (Attitude)
	2. การคล้อยตามสิ่งอ้างอิง (Subjective Norm)
2. ทฤษฎีพฤติกรรมตามแบบแผน (Theory of planned behavior : TPB) [3]	1. ทัศนคติต่อพฤติกรรม (Attitude)
	2. การคล้อยตามสิ่งอ้างอิง (Subjective Norm)
	3. การรับรู้ความสามารถในการควบคุมพฤติกรรม (Perceived Behavior Control)
3. ทฤษฎีการยอมรับนวัตกรรมและเทคโนโลยี (Technology acceptance model : TAM) [4]	1. การรับรู้ถึงประโยชน์ (Perceived usefulness : PU)
	2. ความง่ายต่อการใช้งาน (Perceived ease of use : PEOU)
4. ทฤษฎีการใช้ประโยชน์จากคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Model of PC Utilization : MPCU) [5]	1. ผลลัพธ์ระยะยาว (Long term consequence)
	2. ความเชื่อในระบบสารสนเทศต่อการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน (Job-fit)
	3. ความยากง่ายในการใช้งาน (Complexity)
	4. ผลจากการใช้ระบบสารสนเทศ (Affect toward use)
	5. ปัจจัยทางสังคม (Social factor)
	6. สิ่งอำนวยความสะดวก (Facilitation conditions)
5. ทฤษฎีการแพร่กระจายนวัตกรรม (Diffusion of innovation Theory : DOI) [6]	1. นวัตกรรมนั้นมีข้อได้เปรียบหรือข้อดีมากกว่าของเดิม (Relative advantage)
	2. ง่ายต่อการใช้งาน (Ease of use)
	3. สามารถสังเกตเห็นถึงความแตกต่างได้ (Visibility)
	4. ความสอดคล้องกับระบบเดิม (Compatibility)
	5. สามารถทำความเข้าใจระบบได้ง่าย (Observability)
6. ทฤษฎีแรงจูงใจ (Motivation model : MM) [7]	1. แรงจูงใจภายใน (Intrinsic motivation)
	2. แรงจูงใจภายนอก (Extrinsic motivation)
7. ทฤษฎีการเรียนรู้ทางปัญญาเชิงสังคม (Social Cognitive Theory : SCT) [8]	1. ความคาดหวังในประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่ได้ (Outcome expectation-performance)
	2. ความคาดหวังในตัวบุคคลต่อผลลัพธ์ (Outcome expectation-personal)
	3. ความเชื่อมั่นของผู้ใช้ (Self-Efficacy)
	4. ผลลัพธ์จากการแสดงพฤติกรรม (Affect)
	5. ความวิตกกังวล (Anxiety)
8. ทฤษฎีผสมระหว่าง TAM และ TPB (Combined-TAM-TPB หรือ C-TAM-TPB) [9]	1. ทัศนคติต่อพฤติกรรม (Attitude toward behavior)
	2. การคล้อยตามกลุ่มอ้างอิง (Subjective norm)
	3. การรับรู้การควบคุมพฤติกรรม (Perceived behavioral control)
	4. การรับรู้ว่ามีประโยชน์ (Perceived usefulness)
9. ทฤษฎีรวมของการยอมรับและการใช้เทคโนโลยี (Unified theory of acceptance and use of technology : UTAUT) [10]	1. ความคาดหวังด้านประสิทธิภาพ (Performance expectancy)
	2. ความคาดหวังด้านการสนับสนุนการใช้งาน (Effort expectancy)
	3. อิทธิพลทางสังคม (Social influence)
	4. เงื่อนไขในการอำนวยความสะดวก (Facilitating conditions)

ในการวิเคราะห์หาทฤษฎีที่เหมาะสมต่อการศึกษาการยอมรับและใช้งานแพลตฟอร์มเกมสำหรับนักเรียนผู้พิการทางสายตาในมุมมองของครูผู้สอน ได้ดำเนินการสำรวจทฤษฎีการยอมรับและใช้งานเทคโนโลยี ที่นิยมนำมาศึกษาพฤติกรรมประกอบด้วย 9 ทฤษฎีด้วยกัน โดยแต่ละทฤษฎีก็จะเหมาะสมต่อการนำไปใช้ศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้ในมุมมองที่แตกต่างกันออกไปซึ่งได้สรุปไว้ในตารางที่ 1

อย่างไรก็ตาม จากการวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับแต่ละทฤษฎีนั้น สามารถนำมาสรุปเชิงเปรียบเทียบได้ดังตารางที่ 2 ซึ่งจะเห็นได้ว่าทฤษฎีการยอมรับนวัตกรรมและเทคโนโลยี (TAM)

ต้นแบบของแพลตฟอร์มนี้จะได้รับการพัฒนาขึ้นเรียบร้อยแล้ว แต่ยังขาดการศึกษาเกี่ยวกับการยอมรับเกี่ยวกับการใช้งานแพลตฟอร์มดังกล่าวของครูผู้สอน ซึ่งมีผลสำคัญต่อความสำเร็จของแพลตฟอร์มนี้เป็นอย่างยิ่ง ดังนั้น ในบทความนี้จะได้นำทฤษฎีทางด้านการยอมรับและการใช้งานเทคโนโลยี 9 ทฤษฎีมาวิเคราะห์เพื่อค้นหาปัจจัยที่เหมาะสมต่อการยอมรับและใช้งานแพลตฟอร์มเกมของครูผู้สอนตามบริบทของงานนี้

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำมาวิเคราะห์และสังเคราะห์เพื่อนำไปสู่แบบจำลองการยอมรับแพลตฟอร์มเกมสำหรับนักเรียนพิการทางสายตาของครูผู้สอนซึ่งประกอบด้วย

2.1 ทฤษฎีการยอมรับและใช้งานเทคโนโลยี

ทฤษฎีที่ศึกษาพฤติกรรมของมนุษย์ต่อการยอมรับและใช้งานเทคโนโลยีใหม่ ซึ่งสามารถอธิบายได้ด้วยหลักการของทฤษฎีนั้นๆ โดยทั่วไปทฤษฎีที่ยอมรับกันโดยทั่วไปและนำมาศึกษาในที่นี้มีจำนวนมากถึง 9 ทฤษฎี ดังการสรุปในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบทฤษฎีและปัจจัยต่อการยอมรับ

ทฤษฎี	ปัจจัย
1. ทฤษฎีการกระทำเชิงเหตุและผล (Theory of reasoned action : TRA) [2]	1. ทัศนคติต่อพฤติกรรม (Attitude)
	2. การคล้อยตามสิ่งอ้างอิง (Subjective Norm)
2. ทฤษฎีพฤติกรรมตามแบบแผน (Theory of planned behavior : TPB) [3]	1. ทัศนคติต่อพฤติกรรม (Attitude)
	2. การคล้อยตามสิ่งอ้างอิง (Subjective Norm)
	3. การรับรู้ความสามารถในการควบคุมพฤติกรรม (Perceived Behavior Control)
3. ทฤษฎีการยอมรับนวัตกรรมและเทคโนโลยี (Technology acceptance model : TAM) [4]	1. การรับรู้ถึงประโยชน์ (Perceived usefulness : PU)
	2. ความง่ายต่อการใช้งาน (Perceived ease of use : PEOU)
4. ทฤษฎีการใช้ประโยชน์จากคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Model of PC Utilization : MPCU) [5]	1. ผลลัพธ์ระยะยาว (Long term consequence)
	2. ความเชื่อในระบบสารสนเทศต่อการเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน (Job-fit)
	3. ความยากง่ายในการใช้งาน (Complexity)
	4. ผลจากการใช้ระบบสารสนเทศ (Affect toward use)
	5. ปัจจัยทางสังคม (Social factor)
	6. สิ่งอำนวยความสะดวก (Facilitation conditions)
5. ทฤษฎีการแพร่กระจายนวัตกรรม (Diffusion of innovation Theory : DOI) [6]	1. นวัตกรรมนั้นมีข้อได้เปรียบหรือข้อดีมากกว่าของเดิม (Relative advantage)
	2. ง่ายต่อการใช้งาน (Ease of use)
	3. สามารถสังเกตเห็นถึงความแตกต่างได้ (Visibility)
	4. ความสอดคล้องกับระบบเดิม (Compatibility)
	5. สามารถทำความเข้าใจระบบได้ง่าย (Observability)
6. ทฤษฎีแรงจูงใจ (Motivation model : MM) [7]	1. แรงจูงใจภายใน (Intrinsic motivation)
	2. แรงจูงใจภายนอก (Extrinsic motivation)
7. ทฤษฎีการเรียนรู้ทางปัญญาเชิงสังคม (Social Cognitive Theory : SCT) [8]	1. ความคาดหวังในประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่ได้ (Outcome expectation-performance)
	2. ความคาดหวังในตัวบุคคลต่อผลลัพธ์ (Outcome expectation-personal)
	3. ความเชื่อมั่นของผู้ใช้ (Self-Efficacy)
	4. ผลลัพธ์จากการแสดงพฤติกรรม (Affect)
	5. ความวิตกกังวล (Anxiety)
8. ทฤษฎีผสมระหว่าง TAM และ TPB (Combined-TAM-TPB หรือ C-TAM-TPB) [9]	1. ทัศนคติต่อพฤติกรรม (Attitude toward behavior)
	2. การคล้อยตามกลุ่มอ้างอิง (Subjective norm)
	3. การรับรู้การควบคุมพฤติกรรม (Perceived behavioral control)
	4. การรับรู้ว่ามีประโยชน์ (Perceived usefulness)
9. ทฤษฎีรวมของการยอมรับและการใช้เทคโนโลยี (Unified theory of acceptance and use of technology : UTAUT) [10]	1. ความคาดหวังด้านประสิทธิภาพ (Performance expectancy)
	2. ความคาดหวังด้านการสนับสนุนการใช้งาน (Effort expectancy)
	3. อิทธิพลทางสังคม (Social influence)
	4. เงื่อนไขในการอำนวยความสะดวก (Facilitating conditions)

ในการวิเคราะห์หาทฤษฎีที่เหมาะสมต่อการศึกษาการยอมรับและใช้งานแพลตฟอร์มเกมสำหรับนักเรียนผู้พิการทางสายตาในมุมมองของครูผู้สอน ได้ดำเนินการสำรวจทฤษฎีการยอมรับและใช้งานเทคโนโลยี ที่นิยมนำมาศึกษาพฤติกรรมประกอบด้วย 9 ทฤษฎีด้วยกัน โดยแต่ละทฤษฎีก็จะเหมาะสมต่อการนำไปใช้ศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้ในมุมมองที่แตกต่างกันออกไปซึ่งได้สรุปไว้ในตารางที่ 1

อย่างไรก็ตาม จากการวิเคราะห์ปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับแต่ละทฤษฎีนั้น สามารถนำมาสรุปเชิงเปรียบเทียบได้ดังตารางที่ 2 ซึ่งจะเห็นได้ว่าทฤษฎีการยอมรับนวัตกรรมและเทคโนโลยี (TAM)

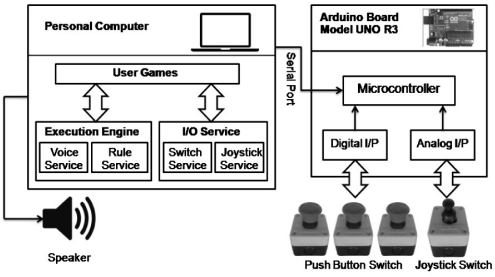
มีความเหมาะสมต่อการการศึกษาการยอมรับและใช้งานแพลตฟอร์มเกมสำหรับนักเรียนผู้พิการทางสายตาในมุมมองของครูผู้สอน

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบปัจจัยของแพลตฟอร์มพัฒนาเกมต่อทฤษฎีการยอมรับและใช้งานเทคโนโลยี

ทฤษฎี	ความง่ายต่อการใช้งาน (ทั้งด้านฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์)	ความรับรู้ในประโยชน์ต่อการเรียนการสอน
TRA	-	-
TPB	-	-
TAM	✓	✓
MPCU	✓	-
DOI	✓	-
MM	-	-
SCT	-	-
C-TAM-TPB	-	✓
UTAUT	-	-

2.2 แพลตฟอร์มเกมสำหรับผู้พิการทางสายตา

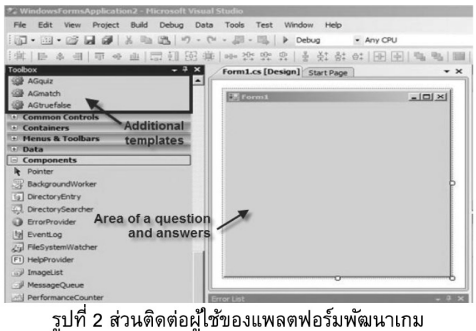
ในรูปที่ 1 เป็นสถาปัตยกรรมของแพลตฟอร์มเกมสำหรับผู้พิการทางสายตา [1] เพื่อให้ครูผู้สอนที่ไม่มีทักษะการพัฒนาโปรแกรมสามารถสร้างเกมด้วยแพลตฟอร์มนี้ได้ การออกแบบและพัฒนาขึ้นตามแนวทางของสถาปัตยกรรมเชิงบริการ (Software Oriented Architecture: SOA) เพื่อให้โมดูลทำงานต่างๆสามารถถอดประกอบใหม่ได้ ตามความต้องการของครูผู้สอนโดยใช้สภาพแวดล้อมการเขียนโปรแกรมแบบกราฟิก ซึ่งทำหน้าที่ในการเชื่อมโยงเชื่อมโยงโมดูลต่างๆเข้าด้วยกันไม่ว่าโมดูลเสียง โมดูลการตัดสินใจ และโมดูลฮาร์ดแวร์อินพุต เป็นต้น



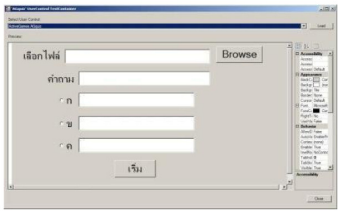
รูปที่ 1 สถาปัตยกรรมแพลตฟอร์มพัฒนาเกม

การสร้างเกมสำหรับแพลตฟอร์มข้างต้น ได้กำหนดให้มีแบบฟอร์มของเกมที่เหมาะสมสำหรับผู้พิการทางสายตา โดยการเลือกจากไอคอนต่างๆ ทางด้านซ้ายของโปรแกรม (ดูรูปที่ 2 ประกอบ) ดังต่อไปนี้ 1) เกมเลือกตอบ 2) เกมจับคู่ และ 3) เกมถูกผิด ซึ่งจะเรียกว่า *AGquiz AGmatch* และ*AGtruefalse* ดังแสดงในรูปที่ 3 ตามลำดับ และกรอกเนื้อหาที่ต้องการต่อไป

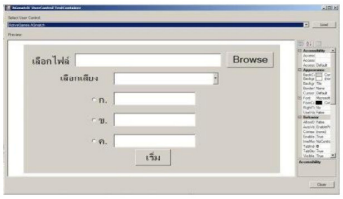
- ในรูป (ก) เป็นเกมเลือกตอบโดยการกรอกข้อคำถามและตัวเลือกลงในช่องกรอกข้อความ เมื่อเริ่มเกมระบบจะอ่านข้อคำถามและตัวเลือกให้ผู้เล่นฟังเพื่อเลือกตอบข้อคำตอบที่ถูกต้อง
- ส่วนรูป (ข) เป็นเกมจับคู่โดยการเลือกไฟล์เสียงและกรอกตัวเลือกลงในช่องว่างเมื่อเริ่มเล่นเกมโปรแกรมจะเล่นเสียงที่เลือกเอาไว้เพื่อให้ผู้เล่นได้เลือกคำตอบที่ตรงกับเสียงที่ได้ยิน และ
- รูป (ค) เป็นเกมถูกผิดโดยการกรอกข้อคำถามลงในช่องคำถามเมื่อเริ่มเลนเกมโปรแกรมจะอ่านข้อคำถามเพื่อให้ผู้เล่นเลือกตอบว่าข้อคำถามนั้นถูกหรือผิด



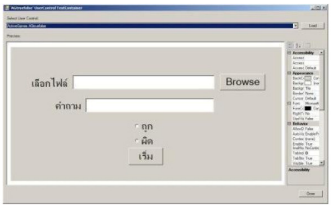
รูปที่ 2 ส่วนติดต่อผู้ใช้ของแพลตฟอร์มพัฒนาเกม



(ก) AGquiz



(ข) AGmatch



(ค) AGtruefalse

รูปที่ 3 แบบฟอร์มเกมของแพลตฟอร์มพัฒนาเกม

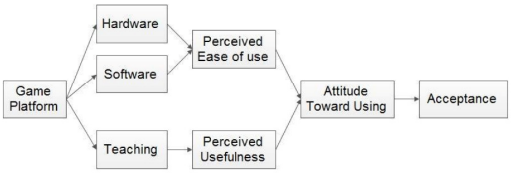
2.3 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเรื่อง การศึกษาพฤติกรรมการยอมรับอีเลิร์นนิงและอีติวเตอร์ริงของอาจารย์และนักศึกษาในมหาวิทยาลัยภาครัฐ [11] กล่าวถึงการนำทฤษฎีการยอมรับและใช้งานเทคโนโลยีมาศึกษาพฤติกรรมการใช้อีเลิร์นนิงและอีติวเตอร์ริงของอาจารย์และนักศึกษาในมหาวิทยาลัยภาครัฐ โดยผลการวิจัยพบว่าการยอมรับการสอนและการสอนเสริมผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ของอาจารย์ในภาพรวมอยู่ในระดับปานกลาง และนักศึกษาในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ประโยชน์ของงานวิจัยนี้เพื่อใช้เป็นแนวทางในการนำทฤษฎีการยอมรับและใช้งานเทคโนโลยีมาศึกษาพฤติกรรมการยอมรับและใช้งานแพลตฟอร์มเกมสำหรับนักเรียนผู้พิการทางสายตาในมุมมองของครูผู้สอนต่อไป

งานวิจัยเรื่อง การพัฒนาตัวแบบความไว้วางใจในการให้บริการคลาวด์ภาครัฐ [12] กล่าวถึงการค้นหาและพัฒนาตัวแบบที่สามารถพยากรณ์ได้ว่ามีปัจจัยใดที่ส่งผลต่อความไว้วางใจการให้บริการคลาวด์ของภาครัฐ ซึ่งอาศัยแนวคิดเกี่ยวกับความไว้วางใจ (Trust), แนวคิดการยอมรับเทคโนโลยี หรือ TAM (Technology Acceptance Model), แนวคิดความเหมาะสมระหว่างงานและเทคโนโลยี (Task Technology Fit) และแบบจำลองความสำเร็จของระบบสารสนเทศมาใช้ร่วมกัน โดยสำรวจความคิดเห็นจาก CIO และผู้ใช้ทั่วไปในองค์กร ผลการวิจัยพบว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อความไว้วางใจ มี 2 ด้าน คือ ด้านการรับรู้ประโยชน์ของระบบคลาวด์ภาครัฐ และคุณภาพของระบบคลาวด์ภาครัฐ ประโยชน์ของงานวิจัยนี้เพื่อใช้เป็นแนวทางในการวิเคราะห์และสร้างแบบจำลองเชิงจินตภาพ: การยอมรับแพลตฟอร์มเกมสำหรับนักเรียนผู้พิการทางสายตาต่อไป

3. แบบจำลองเชิงจินตภาพ : การยอมรับแพลตฟอร์มเกมสำหรับนักเรียนผู้พิการทางสายตาในมุมมองของครูผู้สอน

ผลการวิเคราะห์ทฤษฎีด้านการยอมรับและการใช้งานเทคโนโลยีทั้ง 9 ทฤษฎีด้วยปัจจัยของแพลตฟอร์มพัฒนาเกม ซึ่งผลปรากฏว่าทฤษฎีการยอมรับนวัตกรรมและเทคโนโลยี (TAM) มีความเหมาะสมต่อการการศึกษาการยอมรับและใช้งานแพลตฟอร์มเกมสำหรับนักเรียนผู้พิการทางสายตาในมุมมองของครูผู้สอนและจากผลการวิเคราะห์ดังกล่าว ซึ่งสามารถอธิบายด้วยแบบจำลองเชิงจินตภาพ : การยอมรับแพลตฟอร์มเกมสำหรับนักเรียนผู้พิการทางสายตาในมุมมองของครูผู้สอน (ดูรูปที่ 4) ดังนี้



รูปที่ 4 แบบจำลองเชิงจินตภาพ : การยอมรับแพลตฟอร์มเกมสำหรับนักเรียนผู้พิการทางสายตาในมุมมองของครูผู้สอน

- ปัจจัยหลัก ที่ส่งผลโดยตรงต่อการยอมรับเทคโนโลยี “ แพลตฟอร์มเกม” ของผู้ใช้ ได้แก่ “การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน” (Perceived Ease of Use) และ “การรับรู้ถึงประโยชน์ที่เกิดจากการใช้” (Perceived Usefulness)
- ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อ “การรับรู้ถึงความง่ายในการใช้งาน” มี 2 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยทางด้าน “ฮาร์ดแวร์” และ “ซอฟต์แวร์”
- ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อ “การรับรู้ถึงประโยชน์ที่เกิดจากการใช้” มี 1 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยทางด้าน “การสอน”

ซึ่งในท้ายที่สุดความตั้งใจเชิงพฤติกรรมจะส่งอิทธิพลต่อการยอมรับและใช้งานแพลตฟอร์มเกมที่พัฒนาขึ้น

4. สรุปการวิเคราะห์และแนวทางการพัฒนาต่อไป

จากการศึกษาวิเคราะห์และเปรียบเทียบ เพื่อใช้กำหนดปัจจัยเบื้องต้นในการพัฒนาแบบจำลอง พบว่าแนวทางการพัฒนาแพลตฟอร์มเกมสำหรับนักเรียนพิการทางสายตา ที่สามารถจะทำให้ครูผู้สอนเกิดการยอมรับและนำแพลตฟอร์มนี้ไปใช้งาน ควรใช้แนวทางการวัด/ประเมินผลตามแบบจำลองการยอมรับเทคโนโลยีตามทฤษฎีการยอมรับเทคโนโลยี (TAM) ซึ่งประกอบด้วยปัจจัยต่างๆ ได้แก่ ก) การรับรู้ความง่ายของฮาร์ดแวร์ ข) การรับรู้ความง่ายของซอฟต์แวร์ และ ค) การรับรู้ความเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน ซึ่งปัจจัยดังกล่าวจะมีผลต่อทัศนคติและพฤติกรรมของครูผู้สอน ซึ่งขั้นตอนต่อไปจะเป็นการสร้างสมมติฐานและจัดเตรียมแบบสอบถาม ซึ่งจะพิสูจน์ความเชื่อมั่นในการยอมรับแพลตฟอร์มเกมตามแบบจำลองที่นำเสนอขึ้นในบทความนี้ได้เป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

[1] Namman, C., Mingkhwan, A., Abuelma'atti, O. and Merabti, M. 2007. The Flexible Service Composition Framework for Networked Appliances. Proceedings of the Fourth International Conference on Innovations in Information Technology, Dubai, UAE, Nov. 18-20, 2007: 233-237.

[2] Fishbein M, & Ajzen I (1975). Belief, attitude, intention and behavior. MA: Addison-Wesley.

[3] Ajzen, I. (1991). The theory of planned behaviour. Organizational Behaviour and Human Decision Processes, 50(2), 179–211.

[4] Davis, D.F., (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology”, MIS Quarterly 13, 319-340.

[5] Thompson, R.L., Higgins, C.A., and Howell, J. M.,

"Personal Computing: Toward a Conceptual Model of Utilization," MIS Quartery vol. 15, no, 1, pp. 124-143, 1991.

[6] Moore, G.C., and Benbasat, I., "Development of an Instrument to Measure the Perception of Adopting an Information Technology Innovation," Information Systems Research vol. 2, no. 3, pp. 192-222, 1991.

[7] Davis, F.D., Bagozzi, R.P., & Warshaw, P.R. (1992).Extrinsic and intrinsic motivations to use computers in the workplace. Journal of Applied Social Psychology. 22(14), 1111-1132.

[8] Bandure, A., Social Foundations of Thought and Action: A Social Cognitive Theory, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1986.

[9] Taylor, S., & Todd, P. A. (1995). Understanding information technology usage: A test of competing models. Information Systems Research, 16(3), 144–176.

[10] Venkatesh, V., Morris, M.G., Davis, G.B. and Davis,F.D. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward an unified view, MIS Quarterly 27(3): 425–478.

[11] สาวิตรี จูเจี่ย และ ประสงค์ ปราณีตพลกรัง. 2554. การศึกษาพฤติกรรมการยอมรับอีเลิร์นนิงและอีติวเตอร์ริงของอาจารย์และนักศึกษาในมหาวิทยาลัยภาครัฐ. การประชุมทางวิชาการระดับชาติ ด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 7, ประเทศไทย, 13-14 พฤษภาคม 2554: 253-258.

[12] ศุภลักษณ์ วัฒนเสถียร, ประสงค์ ประณีตพลกรัง, รัฐ ใจรักษ์ และ เทพฤทธิ์ บัณฑิตวัฒนาวงค์. 2556. การพัฒนาตัวแบบความไว้วางใจในการให้บริการคลาวด์ภาครัฐ. การประชุมทางวิชาการระดับชาติ ด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ ครั้งที่ 9, ประเทศไทย, 9-10 พฤษภาคม 2556: 254-259.

ภาคผนวก ข

แบบประเมินคุณภาพ

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรื่อง แบบประเมินคุณภาพด้านการใช้งานซอฟแวร์เชิงบริการแบบแผนภาพ สำหรับผู้พิการทางสายตา

<u>คำชี้แจง</u> ขอความกรุณาท่านโปรดพิจารณาและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับด้านการใช้งาน ของซอฟต์แวร์เชิงบริการแบบแผนภาพ สำหรับผู้พิการทางสายตา ว่ามีคุณภาพมากหรือน้อยเพียงใด โดยใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องบอกระดับคุณภาพของแบบประเมินตามที่ท่านเห็นสมควร

ผู้ตอบแบบสอบถาม ☐ครูผู้สอน ☐ผู้บริหาร ☐นักเรียน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
<u>๑.ตัวเครื่อง</u> ๑.๑ ความแข็งแรงทนทาน					
๑.๒ ขนาดที่เหมาะสมต่อการใช้งาน					
๑.๓ ความคงทนถาวร					
<u>๒.ซอฟต์แวร์</u> ๒.๑ ความง่ายต่อการเรียนรู้					
๒.๒ ความเร็วในการเรียนรู้					
๒.๓ ความง่ายของซอฟต์แวร์					
๒.๔ ความมั่นใจต่อซอฟต์แวร์					
<u>๓.ความเชื่อมั่น</u> ๓.๑ ความเชื่อมั่นต่อระบบ					
๓.๒ สามารถตอบสนองต่อการเรียนรู้					
๓.๓ สามารถรองรับการเล่นเกม เชิงเดี่ยว และเชิงกลุ่มได้					
๓.๔ เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเกม					
๓.๕ ความต้องการที่จะนำไปใช้งานจริง					

อินเตอร์เฟสแบบอื่นๆที่ท่านต้องการ

.....

ข้อเสนอแนะ และความคิดเห็น

.....

.....

.....

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือตอบแบบสอบถาม

ภาคผนวก ค

แบบสอบถาม

แบบประเมินการยอมรับเทคโนโลยีปัจจัยที่สร้างการยอมรับแพลตฟอร์มเกมของครูผู้สอน
นักเรียนพิการทางสายตา

คำชี้แจง

1 เอกสารชุดนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาปัจจัยที่สร้างการยอมรับแพลตฟอร์มเกมของครูผู้สอนนักเรียนพิการทางสายตา

2 แบบประเมินประกอบด้วย 2 ตอน

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป จำนวน 3 ข้อ

ตอนที่ 2 ข้อมูลด้านปัจจัยที่สร้างการยอมรับแพลตฟอร์มเกมของครูผู้สอนนักเรียนพิการทางสายตา จำนวน 12 ข้อ

.....

คำตอบของท่านไม่มีผลกระทบต่อตัวท่าน
หรือหน้าที่การงานของท่านแต่ประการใดแต่ใช้ในการศึกษา
ปัจจัยที่สร้างการยอมรับแพลตฟอร์มเกมของครูผู้สอนนักเรียนพิการทางสายตา
ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความอนุเคราะห์ครั้งนี้

(นรินทร์ ดำนุ้ย)
นักศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

เพศ

- ○ ชาย
- ○ หญิง

อายุ

- ○ น้อยกว่า 30 ปี
- ○ 30 - 39 ปี
- ○ 40 - 49 ปี
- ○ มากกว่า 49 ปี

ประสบการณ์สอน

- ○ น้อยกว่า 5 ปี
- ○ 5 - 9 ปี
- ○ 10 - 14 ปี
- ○ มากกว่า 14 ปี

ตอนที่ 2 ข้อมูลด้านปัจจัยที่สร้างการยอมรับแพลตฟอร์มเกมของครูผู้สอนนักเรียนพิการทางสายตา

คำชี้แจง ขอให้ท่านพิจารณาข้อความแต่ละข้อให้เข้าใจและทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุดเพียงคำตอบเดียวโดยมีค่าน้ำหนักดังนี้

ระดับที่ 1 หมายถึงท่านไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งกับข้อความดังกล่าว

ระดับที่ 2 หมายถึงท่านไม่เห็นด้วยกับข้อความดังกล่าว

ระดับที่ 3 หมายถึงท่านไม่แน่ใจกับข้อความดังกล่าว

ระดับที่ 4 หมายถึงท่านเห็นด้วยกับข้อความดังกล่าว

ระดับที่ 5 หมายถึงท่านเห็นด้วยอย่างยิ่งกับข้อความดังกล่าว

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
การรับรู้ถึงความง่ายของฮาร์ดแวร์						
1.	ฮาร์ดแวร์มีความแข็งแรงทนทาน					
2.	ฮาร์ดแวร์มีขนาดที่เหมาะสมต่อการใช้งาน					
3.	ฮาร์ดแวร์มีความคงทนถาวร					
การรับรู้ถึงความง่ายของซอฟต์แวร์						
4.	ซอฟต์แวร์มีความง่ายต่อการเรียนรู้					
5.	ซอฟต์แวร์สามารถเรียนรู้ได้เร็ว					
6.	ซอฟต์แวร์ใช้งานง่าย					
7.	ความมั่นใจในการใช้งานซอฟต์แวร์					
การรับรู้ถึงประโยชน์ต่อการสอน						
8	แพลตฟอร์มรองรับการเล่นเกม เชิงเดี่ยว และเชิงกลุ่ม					
9	แพลตฟอร์มสามารถตอบสนองต่อการเรียนรู้					
10	แพลตฟอร์มสามารถประยุกต์ใช้ในรายวิชาที่สอนได้					
ทัศนคติต่อความง่ายของแพลตฟอร์ม						
11	ท่านมีความเชื่อมั่นต่อแพลตฟอร์ม					
12	ความมั่นใจในการนำแพลตฟอร์มไปใช้งาน					
ทัศนคติต่อประโยชน์ของแพลตฟอร์ม						
13	ความต้องการที่จะนำแพลตฟอร์มไปใช้งานจริง					
14	แพลตฟอร์มมีประโยชน์ต่อการพัฒนาเกม					

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
การใช้งานแพลตฟอร์ม						
15	ท่านตัดสินใจที่จะใช้งานแพลตฟอร์มที่สามารถรับรู้ถึงความง่ายของฮาร์ดแวร์					
16	ท่านตัดสินใจที่จะใช้งานแพลตฟอร์มที่สามารถรับรู้ถึงความง่ายของซอฟต์แวร์					
17	ท่านตัดสินใจที่จะใช้งานแพลตฟอร์มที่สามารถรับรู้ถึงประโยชน์ต่อการสอน					

อินเตอร์เฟสแบบอื่นๆที่ท่านต้องการ

.....

ข้อเสนอแนะ และความคิดเห็น

.....

.....

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือตอบแบบสอบถาม

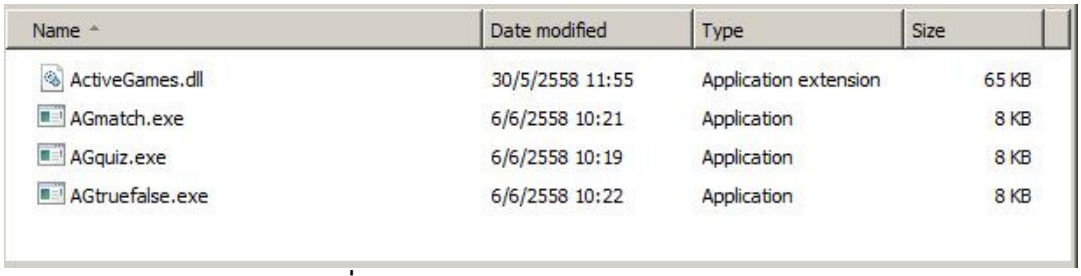
ภาคผนวก ง

คู่มือการใช้งาน

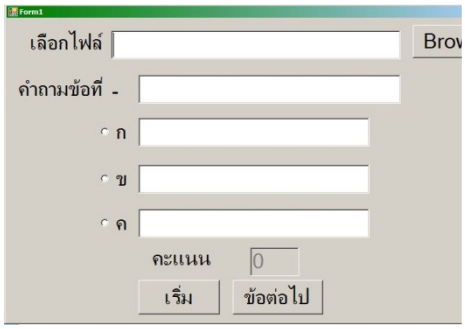
คู่มือการใช้งาน
แพลตฟอร์มเกม

การใช้งานแพลตฟอร์มเกมเพื่อให้ครูผู้สอนนักเรียนพิการทางสายตาสามารถพัฒนาเกมด้วยตัวเองได้ ซึ่งจะมีขั้นตอนการใช้งานดังต่อไปนี้

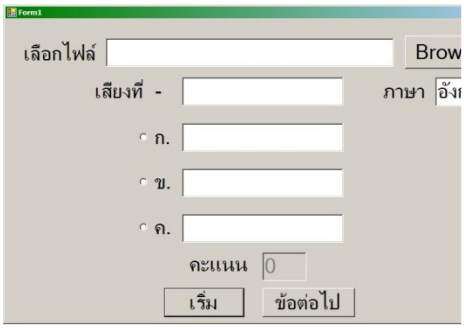
1. ครูผู้สอนเลือกเทมเพลตเกม ที่ต้องการสร้างเกม ประกอบด้วย เกมคำถาม (AGquiz) เกมจับคู่ (AGmatch) และเกมถูกผิด (AGtruefalse) ดังแสดงรายละเอียดในรูปที่ ง-1



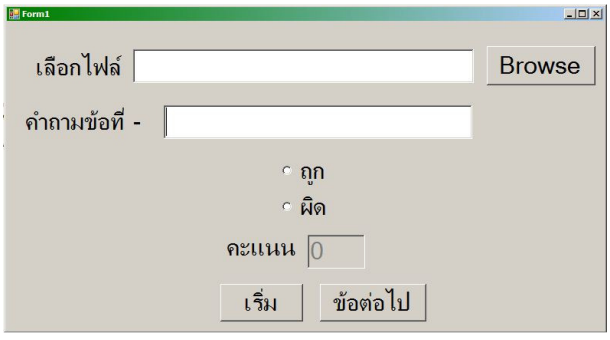
รูปที่ ง-1 โปรแกรมสำหรับรันเทมเพลตเกม



เกมคำถาม (AGquiz)



เกมจับคู่ (AGmatch)



เกมถูกผิด (AGtruefalse)

รูปที่ ง-2 ส่วนติดต่อผู้ใช้ของเทมเพลตเกม

2. หลังจากเลือกเทมเพลตเกมที่ต้องการแล้ว ขั้นตอนต่อไปเป็นการประกอบฮาร์ดแวร์ของแพลตฟอร์มเกม ซึ่งประกอบด้วย เครื่องคอมพิวเตอร์ที่รันแพลตฟอร์มเกม ฮาร์ดแวร์อาดุยโน่บอร์ด และสวิตช์แบบปุ่มกด โดยจำนวนปุ่มกดขึ้นอยู่กับจำนวนตัวเลือกของเทมเพลตที่เลือก เช่น เกมคำถามมี 3 ตัวเลือกจะใช้ปุ่มกด 3 ปุ่ม หรือเกมถูกผิดมี 2 ตัวเลือกจะใช้ปุ่มกด 2 ปุ่ม ดังแสดงตัวอย่างการประกอบในรูปที่ ง-3

รูปที่ ง-3 การประกอบฮาร์ดแวร์ของแพลตฟอร์มเกม

3. เมื่อเข้าสู่หน้าเทมเพลตเกม (ดูรูปที่ ง-2) ขั้นตอนแรกให้ครูผู้สอนกดปุ่ม Browse เพื่อทำการเลือกโจทย์คำถามสำกรับเล่นเกม โดยการออกแบบโจทย์คำถามของแต่ละเทมเพลตเกม จะอาศัยโปรแกรมสเปรดชีตในการออกแบบโจทย์คำถาม ซึ่งเทมเพลตเกมแต่ละประเภทจะมีรูปแบบการออกแบบที่ต่างกันออกไป ดังแสดงตัวอย่างในรูปที่ ง-4

	A	B	C	D	E
1	Question	ก.	ข.	ค.	Correct
2	ประเทศไทยมีกี่จังหวัด	77	70	60	1
3	จังหวัดใดไม่อยู่ในภาคใต้	ระยอง	ระนอง	ยะลา	1
4	ปูมีกี่ขา	4	6	8	3
5	ภาคใต้มีกี่จังหวัด	14	10	15	1
6	3 บวก 4 เท่ากับเท่าใด	7	4	6	1
7	ไก่มีกี่ขา	2	3	4	1
8	ประเทศไทยมีกี่ภาค	4	5	6	2
9	3 ลบ 4 เท่ากับเท่าใด	-3	-2	-1	3
10	อาเซียนมีกี่ประเทศ	9	10	11	2
11	12 ลบ 9 เท่ากับเท่าใด	5	3	1	2

เกมคำถาม (AGquiz)

	A	B	C	D	E
1	Question	a	b	c	Correct
2	g:\\sound\\qt\\cat.wav	dog	cat	tiger	2
3	g:\\sound\\qt\\sheep.wav	tiger	cat	sheep	3
4	g:\\sound\\qt\\coin.wav	disk	glass	coin	3
5	g:\\sound\\qt\\cow.wav	cow	cat	tiger	1
6	g:\\sound\\qt\\dog.wav	tiger	sheep	dog	3
7	g:\\sound\\qt\\elephant.wav	elephant	cat	tiger	1
8	g:\\sound\\qt\\cow.wav	cow	cat	tiger	1
9	g:\\sound\\qt\\horn.wav	horn	coin	bell	1
10	g:\\sound\\qt\\horse.wav	cow	horse	tiger	2
11	g:\\sound\\qt\\sheep.wav	tiger	cat	sheep	3

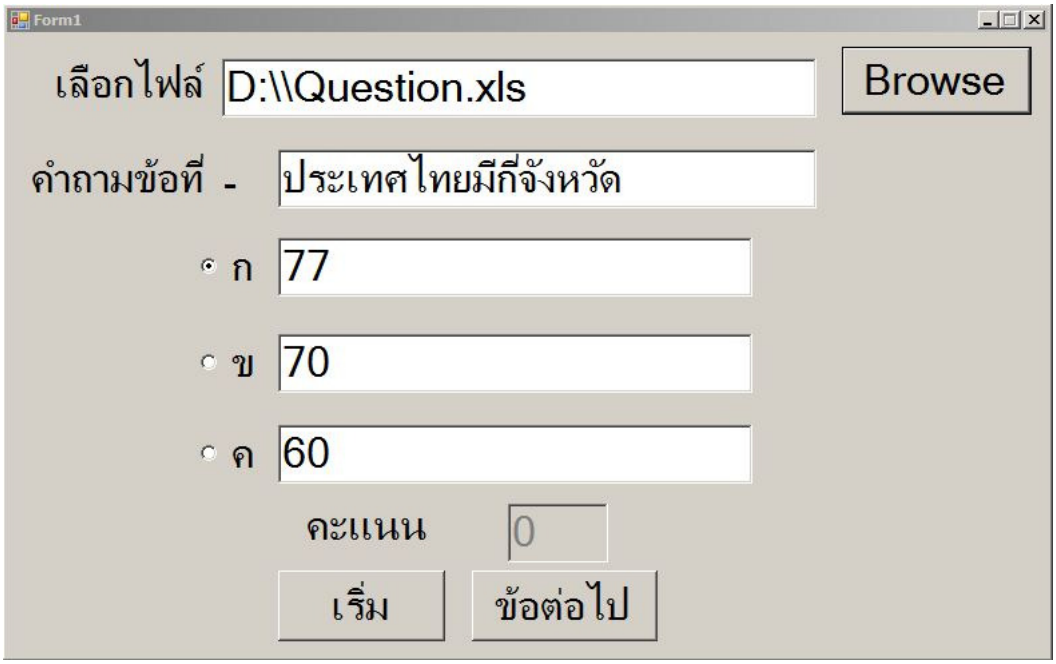
เกมจับคู่ (AGmatch)

	A	B
1	Question	Correct
2	ประเทศไทยมี 77 จังหวัดใช่หรือไม่	1
3	จังหวัดชุมพรไม่อยู่ในภาคใต้ใช่หรือไม่	0
4	ปูมีสี่ขาใช่หรือไม่	0
5	ภาคใต้มี 14 จังหวัดใช่หรือไม่	1
6	3 บวก 4 เท่ากับ 7 ใช่หรือไม่	1
7	ไก่มี 4 ขาใช่หรือไม่	0
8	ประเทศไทยมี 4 ภาคใช่หรือไม่	0
9	3 ลบ 4 เท่ากับ 7 ใช่หรือไม่	0
10	อาเซียนมี 10 ประเทศใช่หรือไม่	1
11	12 ลบ 9 เท่ากับ 3 ใช่หรือไม่	1

เกมถูกผิด (AGtruefalse)

รูปที่ ง-4 การออกแบบโจทย์คำถามด้วยโปรแกรมสเปรดชีต

4. เมื่อครูผู้สอนทำการเลือกโจทย์คำถามเรียบร้อยแล้ว โปรแกรมจะทำการอ่านโจทย์คำถามจากไฟล์สเปรดชีตมาเติมในช่องของโจทย์คำถามและตัวเลือกดังแสดงในรูปที่ ง-4 จากนั้นให้ครูผู้สอนกดปุ่ม “เริ่ม” เพื่อเริ่มเล่นเกม ซึ่งโปรแกรมจะทำการอ่านโจทย์คำถามและตัวเลือกให้ผู้เล่นฟัง เมื่ออ่านจบผู้เล่นก็จะทำการเลือกกดคำตอบที่ถูกต้อง ในข้อต่อไปให้กดที่ปุ่ม “ข้อต่อไป” เพื่อทำโจทย์ข้อที่เหลือจบครบข้อคำถามที่ครูผู้สอนได้ออกแบบไว้



รูปที่ ง-4 การออกแบบโจทย์คำถามด้วยโปรแกรมสเปรดชีต