

กรอบการปฏิสัมพันธ์โดยใช้เสียงสำหรับผู้มีภาวะออทิสซึมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่

พิศณุ ชัยจิตวนิชกุล¹ วิชชา เพื่องจันทร์^{2*}

^{1,2*}สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, จังหวัดขอนแก่น, ประเทศไทย

*ผู้นิพนธ์ประสานงาน อีเมล : wicha@kku.ac.th

รับต้นฉบับ: 28 มกราคม 2564; รับบทความฉบับแก้ไข: 7 มีนาคม 2564; ตอบรับบทความ: 25 มีนาคม 2564

เผยแพร่ออนไลน์: 25 มิถุนายน 2564

บทคัดย่อ

โรคออทิสซึมเป็นกลุ่มของโรคที่เกิดจากความผิดปกติในการพัฒนาของระบบประสาทที่ซับซ้อน ส่งผลให้เกิดความบกพร่องทางด้านการปฏิสัมพันธ์กับสังคมและการสื่อสาร ทำให้มีความผิดปกติด้านภาษา และการพูด บางคนไม่พูดเลย บางคนพูดเลียนแบบ หรือบางคนพูดภาษาของตนเอง ทำให้ไม่สามารถสื่อสารความต้องการของตนเองกับผู้อื่นได้ ถึงแม้ว่าโรคออทิสซึมจะยังไม่มีวิธีรักษาให้หายขาด แต่การบำบัดสามารถช่วยพัฒนาทักษะและการเรียนรู้ให้กับคนกลุ่มนี้ ส่งผลให้ความเป็นอยู่และคุณภาพชีวิตดีขึ้น ซึ่งในศูนย์วิจัยออทิสติก มหาวิทยาลัยขอนแก่น มีกิจกรรมในการฝึกทักษะการพูดโดยใช้บัตรคำศัพท์พร้อมรูปภาพ และให้ความรู้ด้วยหนังสือหรือสไลด์ประกอบการสอน แต่เด็กไม่ให้ความสนใจในกิจกรรมนี้เท่าที่ควร จากการสืบค้นวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่าการบำบัดความบกพร่องทางการสื่อสารโดยใช้แอปพลิเคชันหรือเกมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่อย่างแพร่หลาย การใช้รูปแบบการปฏิสัมพันธ์ที่เหมาะสมจะเป็นกุญแจนำไปสู่ความสำเร็จของการบำบัดนี้ ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงได้นำเสนอเทคนิคการปฏิสัมพันธ์โดยใช้เสียงบนอุปกรณ์เคลื่อนที่สำหรับผู้มีภาวะออทิสซึม และนำเสนอกรอบการปฏิสัมพันธ์เพื่อเป็นแนวทางให้นักพัฒนาได้ออกแบบแอปพลิเคชันหรือเกมด้วยเทคนิคการปฏิสัมพันธ์ที่เหมาะสมกับการบำบัดความบกพร่องทางการสื่อสาร โดยที่นักพัฒนาสามารถลดระยะเวลาในการพัฒนาลงด้วยการทำตามกรอบที่นำเสนอในการเลือกการปฏิสัมพันธ์ เพื่อเป็นการยืนยันถึงประสิทธิผล งานวิจัยนี้จึงได้พัฒนาเกมตัวอย่างชื่อ “Run Animal Run” เพื่อให้ความรู้โดยใช้สื่อประสมเชิงโต้ตอบ (Interactive multimedia) และฝึกฝนทักษะการออกเสียงโดยเลือกใช้เทคนิคการปฏิสัมพันธ์จากกรอบการปฏิสัมพันธ์ที่ได้นำเสนอไว้ และนำเกมตัวอย่างนี้ไปทดลองกับอาสาสมัครที่ศูนย์วิจัยออทิสติก มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าอาสาสมัครสามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้นกว่าวิธีการแบบดั้งเดิม และใช้การปฏิสัมพันธ์ที่ออกแบบในการโต้ตอบกับเกมตัวอย่างได้ โดยช่วยกระตุ้นความสนใจ พร้อมทั้งพัฒนาทักษะทางด้านภาษาด้วย

คำสำคัญ : ออทิสซึม การปฏิสัมพันธ์ เสียง การพูด อุปกรณ์เคลื่อนที่

The Sound Interaction Framework for People with Autism on Mobile Devices

Pitsanu Chaichitwanidchakol¹ Witcha Feungchan^{2*}

^{1,2*}*Department of Computer Engineering, Faculty of Engineering, Khon Kaen University, Khon Kaen, Thailand*

*Corresponding Author. E-mail address: witcha@kku.ac.th

Received: 28 January 2021; Revised: 7 March 2021; Accepted: 25 March 2021

Published online: 25 June 2021

Abstract

Autism spectrum disorders (ASDs) is a group of complex neurodevelopmental disorders characterized by impairments in social interaction and communication. It results in language and speech disorders. Some autistic people may not speak at all, some imitate, and others speak their own language. This impedes the ability to communicate their own needs to others. Although cure for autism remains unknown, therapy can help develop skills and learning for them, leading to better well-being and quality of life. At Autism Research Center, Khon Kaen University, flash cards with pictures, books, and teaching slides have been used to improve speaking competency, but the children have not been satisfactorily interested in them. Today, communication disabilities are being widely treated by using mobile applications or games. Appropriate interaction is the key to the success of this therapy. Therefore, this paper presents a mobile sound interaction technique for people with autism. Developers could shorten their development time by following the proposed framework guideline to select the right interaction. To confirm the effectiveness, this research developed a game called “Run animal Run” by using the presented interaction framework and interactive multimedia, and then the game is employed with the volunteers at Autism Research Center, Khon Kaen University. The results showed that volunteers were able to interact with Run Animal Run game by using the designed interactions. This game help stimulating interest and improving their language skills.

Keywords: Autism, Interaction, Sound, Speech, Mobile devices

1) บทนำ

ออทิสซึม (Autism Spectrum Disorder: ASD) เป็นกลุ่มของโรคที่มีสาเหตุจากความผิดปกติของสมองตั้งแต่กำเนิด ทำให้มีความบกพร่องทางพัฒนาการหลายด้าน ได้แก่ พัฒนาการด้านภาษา และสังคมล่าช้า พัฒนาการด้านพฤติกรรมมีความผิดปกติโดยมีพฤติกรรมความสนใจและการกระทำที่ซ้ำ ๆ และจำกัดความบกพร่องเหล่านี้ยังคงมีต่อเนื่องตลอดชีวิต จากข้อมูลทางสถิติทั่วโลกพบอัตราการเกิดภาวะออทิสซึม 1 ต่อ 160 คน [1] ส่วนในประเทศไทยพบอัตราผู้มีความออทิสซึม 1 ต่อ 167 คน คาดว่าทั่วประเทศจะมีผู้มีความออทิสซึมประมาณ 300,000 คน [2] ซึ่งโรคนี้นี้ยังไม่สามารถรักษาให้หายขาดได้ ดังนั้นแนวทางการรักษาจึงใช้การบำบัดโดยเน้นการเสริมสร้างพัฒนาการและปรับลดพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม ทำให้ผู้มีความออทิสซึมสามารถดำรงชีวิตประจำวันได้ใกล้เคียงกับมนุษย์ปกติมากที่สุด

ความบกพร่องด้านการสื่อสาร ทำให้ผู้มีความออทิสซึมมีปัญหาตั้งแต่พัฒนาการทางด้านภาษา จนถึงขั้นไม่สามารถใช้การพูดหรือภาษาท่าทางสื่อสารกับผู้อื่นได้ สำหรับวิธีการที่นิยมใช้ในการพัฒนาทักษะทางการสื่อสารมี 2 วิธี คือ 1) ระบบแลกเปลี่ยนรูปภาพเพื่อการสื่อสาร (Picture Exchange Communication System: PECS) [3], [4] เป็นเทคนิคที่ใช้รูปภาพเพื่อแลกเปลี่ยนกับสิ่งที่ต้องการ สอนให้ผู้มีความออทิสซึมเข้าใจกระบวนการและทักษะการสื่อสาร และ 2) เทคนิคการสื่อความหมายทดแทน (Augmentative and Alternative Communication: AAC) [5], [6] เพื่อใช้ทดแทนการพูดเป็นการชั่วคราว หรือโดยถาวรในรายที่มีความบกพร่องทางการพูดอย่างรุนแรง โดย PECS นั้นจะเหมาะกับผู้ที่เริ่มต้นฝึกฝนการสื่อสาร ส่วน AAC เหมาะกับการส่งเสริมหรือสนับสนุนผู้ที่มีความบกพร่องให้สามารถสื่อสารกับผู้อื่นได้ด้วยวิธีการอื่น ๆ นอกจากนี้ในปัจจุบันนิยมใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่มาช่วยในการบำบัดผ่านการใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่ที่ออกแบบมาโดยเฉพาะสำหรับผู้มีความออทิสซึมที่บกพร่องทางการสื่อสาร เช่น [3], [7], [8] และ [9]

ในการออกแบบแอปพลิเคชันหรือเกมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ การใช้รูปแบบการปฏิสัมพันธ์ที่เหมาะสมจะเป็นกุญแจนำไปสู่ความสำเร็จของการใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่หรือเกมในการบำบัด ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงได้ออกแบบและนำเสนอเทคนิคการปฏิสัมพันธ์โดยใช้เสียงบนอุปกรณ์เคลื่อนที่สำหรับผู้มีความออทิสซึม และนำเสนอกรอบการปฏิสัมพันธ์ที่รวบรวมเทคนิคการปฏิสัมพันธ์โดยใช้เสียง เพื่อเป็นแนวทางสำหรับนักพัฒนานำไปเลือกใช้

เทคนิคการปฏิสัมพันธ์ที่เหมาะสมสำหรับออกแบบแอปพลิเคชันหรือเกมเพื่อการบำบัดความบกพร่องทางการสื่อสาร และช่วยลดระยะเวลาในการพัฒนาเนื่องจากนักพัฒนาไม่ต้องเสียเวลาไปค้นหาหรือทบทวนวรรณกรรมเพื่อเลือกรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ที่เหมาะสมกับผู้มีความออทิสซึม

เพื่อเป็นการยืนยันถึงประสิทธิภาพ งานวิจัยนี้จึงได้พัฒนาเกมตัวอย่างประเภทเกมจริงจัง (serious game) โดยเลือกใช้กรอบการปฏิสัมพันธ์ที่ได้นำเสนอไว้ เกมตัวอย่างนี้ประกอบไปด้วย 2 ส่วนคือ 1) ส่วนให้ความรู้ โดยใช้สื่อที่เป็นสื่อประสมเชิงโต้ตอบ และ 2) ส่วนฝึกทักษะการออกเสียง โดยใช้การปฏิสัมพันธ์โดยการพูด ฝึกให้อาสาสมัครได้พูดออกเสียงคำศัพท์ตามสิ่งที่ได้เรียนรู้มา และนำเกมตัวอย่างนี้ไปทดลองกับอาสาสมัครที่ศูนย์วิจัยออทิสติก มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าอาสาสมัครสามารถเรียนรู้ด้วยวิธีการใช้สื่อประสมเชิงโต้ตอบได้ดีกว่าการสอนโดยใช้หนังสือ แผ่นภาพบัตรคำศัพท์หรือโปรแกรมนำเสนอแบบดั้งเดิม และอาสาสมัครสามารถใช้การปฏิสัมพันธ์ที่ออกแบบในการโต้ตอบกับเกมตัวอย่างได้ โดยช่วยกระตุ้นความสนใจได้มากกว่าการใช้เกมบัตรคำศัพท์แบบดั้งเดิม พร้อมทั้งส่งเสริมการพัฒนาทักษะทางด้านภาษา

2) วัตถุประสงค์ของการวิจัย

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนากรอบการปฏิสัมพันธ์โดยใช้เสียงสำหรับผู้มีความออทิสซึม และพัฒนาเกมตัวอย่างที่ใช้กรอบการปฏิสัมพันธ์โดยใช้เสียง เพื่อพัฒนาทักษะทางการออกเสียงของผู้มีความออทิสซึม

3) วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการสืบค้นวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบเทคนิคที่นำมาใช้ในการออกแบบแอปพลิเคชันหรือเกมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เพื่อพัฒนาทักษะทางการสื่อสาร 4 เทคนิคดังนี้

3.1) ระบบแลกเปลี่ยนรูปภาพเพื่อการสื่อสาร (Picture Exchange Communication System: PECS) คือ เทคนิคที่ใช้รูปภาพเพื่อแลกเปลี่ยนกับสิ่งที่ต้องการ โดยที่เทคนิคนี้ในตอนเริ่มต้นการสื่อสารจะเป็นการแลกเปลี่ยนภาพระหว่างคู่สนทนา 2 คน โดยไม่มีการพูดคุยกัน ถัดจากนั้นผู้สอนจะเริ่มพูดคุยกับเด็กทีละน้อย ในตอนแรกเด็กอาจยังไม่โต้ตอบแต่ต่อมา

เด็กจะเริ่มโต้ตอบโดยใช้อุปกรณ์ โดยใช้อักษรภาพทางและใช้ภาษาพูดในที่สุด

3.2) เทคนิคการสื่อความหมายทดแทน (Augmentative and Alternative Communication: AAC) คือ เป็นเทคนิคการสื่อสารโดยการสนับสนุนความสามารถในการพูดที่มีอยู่ หรือใช้วิธีการอื่นแทนการสื่อสารด้วยการพูด แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ 1) Augmentative Communication หมายถึง วิธีการสนับสนุนทักษะการพูดของคนที่มีความบกพร่องให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น โดยใช้เพื่อสนับสนุนความสามารถที่มีอยู่แล้วให้ดียิ่งขึ้น และ 2) Alternative Communication หมายถึง วิธีการที่นำใช้ทดแทนการสื่อสารด้วยการพูด สำหรับคนที่ไม่สามารถใช้ภาษาพูดได้เลย เช่น ท่าทาง ภาพสัญลักษณ์ และอุปกรณ์สื่อสารที่มีเสียงพูดแทน

3.3) เทคนิคการรู้จำเสียงพูดโดยอัตโนมัติ (Automatic Speech Recognition: ASR) คือ เทคนิคที่สามารถแปลงภาษาพูดไปเป็นข้อความตัวอักษรได้โดยอัตโนมัติ

3.4) เทคนิคการติดตามการบำบัดการพูด (Speech Therapy Monitoring: STM) คือ เทคนิคที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลการบำบัดเพื่อนำไปใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของการบำบัดด้วยการพูด และนำผลที่ได้ไปปรับปรุงกระบวนการในการบำบัดต่อไป

ในงานวิจัยนี้ได้พัฒนาเกม Run Animal Run เพื่อใช้พัฒนาทักษะการด้านการออกเสียงโดยใช้เทคนิค 3 เทคนิค คือ PECS AAC และ ASR ส่วนเทคนิค STM จะนำไปใช้ในการวิจัยต่อจากงานวิจัยนี้ มีรายละเอียดแสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบเกม Run Animal Run กับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัย \ เทคนิค	PECS	AAC	ASR	STM
[3]	✓			
[4]	✓			
[5]		✓		
[6]		✓		
[7]			✓	
[8]				✓
[9]	✓			
Run Animal Run	✓	✓	✓	

โดยพบปัญหาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องส่วนมาก คือ ไม่สามารถดึงดูดความสนใจในการเรียนรู้ได้นานเท่าที่ควร และไม่สามารถรองรับผู้ที่มีภาวะออทิสซึมได้ทุกกลุ่มอาการ

4) การปฏิสัมพันธ์โดยใช้เสียงสำหรับผู้มีภาวะออทิสซึม

4.1) ลักษณะของผู้มีภาวะออทิสซึม

ผู้มีภาวะออทิสซึมจะถูกแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ตามที่แบบประเมินความระดับความเป็นออทิสติก [10] และ [11] ได้กล่าวไว้ดังนี้

4.1.1) ระดับกลุ่มที่มีอาการน้อย (Mild autism) หรือเรียกว่า กลุ่มออทิสซึมศักยภาพสูง (High functional autism) ในกลุ่มนี้จะมีระดับสติปัญญาปกติหรือสูงกว่าปกติ มีพัฒนาการทางภาษาดีกว่ากลุ่มอื่น สามารถสื่อสารกับบุคคลอื่นได้ดีพอใช้ แต่ยังคงมีความบกพร่องในด้านการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

4.1.2) ระดับกลุ่มที่มีอาการปานกลาง (Moderate autism) ในกลุ่มนี้จะมีระดับความบกพร่องด้านการสื่อสาร ด้านสังคม และการเรียนรู้ สามารถช่วยเหลือตนเองได้บ้าง ในบางรายสามารถสื่อสารเป็นคำ แต่ไม่สามารถสื่อสารเป็นประโยคได้

4.1.3) ระดับกลุ่มที่มีอาการรุนแรง (Severe autism) ในกลุ่มนี้จะมีระดับความล่าช้าในพัฒนาการเกือบทุกด้าน ไม่สามารถพูดสื่อสารกับผู้อื่นได้ และอาจมีภาวะอื่นเกิดร่วมด้วย เช่น ปัญญาอ่อน ทำให้ในกลุ่มนี้ไม่สามารถช่วยเหลือตนเองได้ ต้องมีผู้ดูแลตลอดชีวิต

4.2) เสียง

เสียง เป็นคลื่นเชิงกลที่เกิดจากการสั่นสะเทือนของวัตถุ เมื่อวัตถุสั่นสะเทือนจะทำให้เกิดการอัดตัวและขยายตัวของคลื่นเสียง และถูกส่งผ่านตัวกลาง เช่น อากาศ ไปยังหู เมื่อคลื่นเสียงถูกส่งมาถึงหู ทำให้มนุษย์เกิดการรับรู้ และจำแนกเสียงต่าง ๆ ได้

ในงานวิจัยนี้เป็นการปฏิสัมพันธ์โดยใช้เสียง ดังนั้นสิ่งสำคัญในการนำเสียงไปใช้ปฏิสัมพันธ์ คือ แหล่งกำเนิดเสียง ซึ่งต้องมาจากผู้มีภาวะออทิสซึม โดยสามารถแบ่งวิธีที่ให้กำเนิดเสียงออกเป็น 2 วิธีดังนี้

4.2.1) การกำเนิดเสียงจากผู้มีภาวะออทิสซึมโดยการใช้ อวัยวะเปล่งเสียง เช่น พูดเป็นประโยค พูดเป็นคำ เปล่งเสียงที่ไม่เป็นประโยคหรือเป็นคำ และผิวปาก

4.2.2) การกำเนิดเสียงจากผู้มีภาวะออทิสซึมโดยการทำให้วัตถุหรือร่างกายเกิดการสั่นสะเทือน เช่น ทูบหน้าอก ประหมือ เคาะโต๊ะ เคาะกล่อง และตีกลอง

5) การออกแบบ

5.1) การปฏิสัมพันธ์โดยใช้เสียง (Sound Interaction)

การรับรู้ของมนุษย์มีทั้งหมด 5 ด้าน ด้านการได้ยินมีส่วนในการรับรู้รายละเอียด 13 [12] ซึ่งเป็นอันดับสองรองลงมาจากด้านการมองเห็น ดังนั้นการได้ยินจึงมีส่วนสำคัญในการเรียนรู้หรือฝึกทักษะด้านต่าง ๆ การปฏิสัมพันธ์โดยใช้เสียงในงานวิจัยนี้ใช้ไมโครโฟนเป็นอุปกรณ์รับฟังสำหรับการปฏิสัมพันธ์

จากการจำแนกกลุ่มของผู้มีภาวะออทิสซึม และวิธีการให้กำเนิดเสียง สามารถสรุปข้อมูลสำหรับการออกแบบได้ดังนี้ กลุ่มที่มีอาการน้อย ส่วนมากสามารถพูดเป็นประโยคหรือเป็นคำได้จะสามารถใช้การปฏิสัมพันธ์โดยการพูดแบบมนุษย์ปกติทั่วไป แต่ถ้าเป็นกลุ่มที่มีอาการปานกลาง ผู้มีภาวะออทิสซึมที่ไม่สามารถพูดเป็นคำได้ จะใช้การเปล่งเสียง (คำที่ไม่มีมีความหมาย หรือมีความหมาย เฉพาะผู้ที่อยู่ใกล้ชิดเท่านั้นที่จะเข้าใจ) ไปใช้ในการปฏิสัมพันธ์ ส่วนในกรณีของกลุ่มที่มีอาการรุนแรง ผู้มีภาวะออทิสซึมไม่สามารถพูดเป็นคำได้ หรือไม่เปล่งเสียง ในบางรายสามารถสร้างเสียงด้วยการทุบหน้าอก เคาะโต๊ะ ดังนั้นจะใช้เสียงที่ถูกสร้างขึ้นในการปฏิสัมพันธ์ ซึ่งการจะเข้าใจความหมายของเสียงที่สร้างขึ้นนี้ ต้องให้ผู้ที่อยู่ใกล้ชิดมาช่วยอธิบายหรือให้ข้อมูลเพิ่มเติม

จากการวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้น ทำให้สามารถออกแบบรูปแบบการปฏิสัมพันธ์โดยใช้เสียงได้ทั้งหมด 3 รูปแบบ ที่เหมาะกับผู้มีภาวะออทิสซึมแต่ละกลุ่ม ดังนี้

5.1.1) การปฏิสัมพันธ์โดยใช้การพูด เหมาะกับผู้มีภาวะออทิสซึมในกลุ่มที่มีอาการน้อย และอาการปานกลางบางคนที่สามารถพูดได้

5.1.2) การปฏิสัมพันธ์โดยใช้การเปล่งเสียง เหมาะกับผู้มีภาวะออทิสซึมกลุ่มที่มีอาการน้อย อาการปานกลาง และอาการรุนแรงบางคนที่สามารถเปล่งเสียงได้

5.1.3) การปฏิสัมพันธ์โดยใช้การสร้างเสียงจากร่างกายหรือวัตถุ เหมาะกับผู้มีภาวะออทิสซึมทุกกลุ่มอาการผู้มีภาวะออทิสซึมทุกกลุ่มอาการ

5.2) กรอบการปฏิสัมพันธ์โดยใช้เสียง (Sound Interaction Framework: SIF)

SIF ออกแบบขึ้นเพื่อรวบรวมเทคนิคการปฏิสัมพันธ์โดยใช้เสียง ซึ่งจะช่วยนักพัฒนาในการเลือกใช้เทคนิคการปฏิสัมพันธ์โดยใช้เสียงที่เหมาะสมกับแอปพลิเคชันหรือเกมที่ต้องการจะพัฒนา

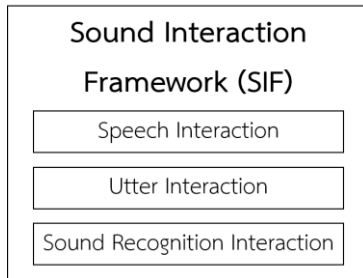
จากการออกแบบการปฏิสัมพันธ์โดยใช้เสียงในส่วนที่แล้วได้ การปฏิสัมพันธ์ทั้งหมด 3 รูปแบบคือ 1) การปฏิสัมพันธ์โดยใช้การพูด 2) การปฏิสัมพันธ์โดยใช้การเปล่งเสียง และ 3) การปฏิสัมพันธ์โดยใช้การสร้างเสียงจากร่างกายหรือวัตถุ เมื่อพิจารณาการปฏิสัมพันธ์ที่ 1 และ 2 สามารถนำมาใช้ในการออกแบบการปฏิสัมพันธ์ได้ แต่การปฏิสัมพันธ์ที่ 3 ได้ปรับไปใช้เทคนิคการปฏิสัมพันธ์โดยการรู้จำเสียง เพื่อการตอบสนองและแยกแยะเสียงที่หลากหลายได้ ดังนั้น SIF ประกอบไปด้วย 3 รูปแบบการปฏิสัมพันธ์ แสดงดังรูปที่ 1 แต่ละรูปแบบการปฏิสัมพันธ์มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.2.1) การปฏิสัมพันธ์โดยการพูด (Speech Interaction) ใช้การตรวจจบบการพูดเป็นประโยคหรือเป็นคำ เพื่อใช้ในการปฏิสัมพันธ์ โดยการปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบนี้ผู้ที่ใช้งานต้องสามารถพูดเป็นประโยคหรือเป็นคำได้ มีรูปแบบการทำงาน คือ เมื่อระบบได้รับเสียงพูด ระบบจะทำการแปลงเสียงพูดนั้นไปเป็นตัวอักษรเพื่อนำไปใช้งานต่อไป

5.2.2) การปฏิสัมพันธ์โดยใช้การเปล่งเสียง (Utter Interaction) ใช้การตรวจจกระดับความดัง (Volume) ของเสียงเพื่อใช้ในการปฏิสัมพันธ์ โดยสามารถใช้งานกับผู้มีภาวะออทิสซึมที่พูดไม่เป็นประโยค หรือเป็นคำ แต่สามารถเปล่งเสียงได้ มีรูปแบบการทำงาน คือ เมื่อระบบได้รับเสียงเข้ามา ระบบจะทำการวิเคราะห์ระดับความดังของเสียง โดยดูจากแอมพลิจูดของคลื่นเสียงนั้น ถ้าแอมพลิจูดมีค่ามาก หมายความว่าเสียงดัง แต่ถ้าแอมพลิจูดมีค่าน้อย หมายความว่าเสียงเบา

5.2.3) การปฏิสัมพันธ์โดยการรู้จำเสียง (Sound Recognition Interaction) ใช้การรู้จำเสียงในการปฏิสัมพันธ์ โดยสามารถใช้เสียงที่เกิดขึ้นจากการกระทำของมนุษย์ เช่น เสียงทุบอก เสียงเคาะโต๊ะ หรือเสียงประหมือ การปฏิสัมพันธ์นี้สามารถใช้งานได้กับผู้มีภาวะออทิสซึมทุกระดับ แต่ต้องมีการเก็บข้อมูลของเสียงและความหมายเป็นรายบุคคล ร่วมกับการใช้ปัญญาประดิษฐ์ในการวิเคราะห์และแปลผล มีรูปแบบการทำงาน คือ เมื่อระบบได้รับเสียงเข้ามา เทคนิคการรู้จำเสียงจะถูกเรียก

ขึ้นมาทำงานเพื่อวิเคราะห์ หรือนำไปเปรียบเทียบกับข้อมูลในฐานข้อมูลที่มีอยู่ เพื่อให้คำตอบว่าเสียงที่รับเข้ามานั้นเป็นเสียงอะไร



รูปที่ 1 กรอบการปฏิสัมพันธ์โดยใช้เสียง
(Sound Interaction Framework: SIF)

5.3) การออกแบบเกมตัวอย่าง

เพื่อเป็นการทดสอบประสิทธิภาพของกรอบการปฏิสัมพันธ์นี้ ผู้วิจัยจึงได้นำเทคนิคการปฏิสัมพันธ์โดยใช้การพูด (Speech Interaction) ใน SIF มาออกแบบและพัฒนาเกมตัวอย่าง ชื่อเกม Run Animal Run และนำไปทดสอบกับผู้มีภาวะออทิสซึม เพื่อนำผลที่ได้จากการทดสอบยืนยันถึงประสิทธิผลของ SIF

5.3.1) รายละเอียด เกม Run Animal Run คือเกมจริงจังที่ใช้สอนคำศัพท์และฝึกให้ผู้มีภาวะออทิสซึมออกเสียงคำศัพท์ภาษาอังกฤษเกี่ยวกับชื่อสัตว์ให้ถูกต้อง โดยมีการปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับเกมโดยใช้เสียง ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 การปฏิสัมพันธ์โดยใช้เสียงพูดกับเกมตัวอย่าง

5.3.2) เกมเพลย์ (Gameplay) เกมแบ่งออกเป็น 2 โหมด คือ โหมดเรียนรู้ และโหมดเล่นเกม เมื่อเข้าสู่แอปพลิเคชันจะปรากฏตัวเลือกให้ผู้เล่นเลือกโหมดของเกม

เลือกโหมดเรียนรู้ เกมจะแสดงหน้าจอแสดงรูปสัตว์และรายละเอียดของสัตว์แต่ละชนิด โดยด้านรูปลักษณะ จะนำเสนอภาพถ่ายสัตว์และภาพวาดเพื่อให้ผู้ใช้เรียนรู้ลักษณะทางกายภาพของสัตว์แต่ละชนิดในมุมมองที่ต่างกัน ชื่อสัตว์นำเสนอเป็นภาษาอังกฤษเพื่อให้ผู้เล่นได้ใช้ในการเรียนรู้และจดจำคำศัพท์ และเรียนรู้การออกเสียงที่ถูกต้อง นอกจากนั้นยังสามารถรับฟังเสียงร้องสัตว์แต่ละประเภทได้ ในส่วนการเรียนรู้ถูกออกแบบให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาภาษาอังกฤษ หมวดเรียนรู้เรื่องสัตว์ต่าง ๆ

เลือกโหมดเล่นเกม ระบบจะให้ผู้เล่นสร้างโปรไฟล์ผู้เล่นเพื่อบันทึกคะแนนและระดับความยากของเกม ก่อนเข้าเกมจะมีนิทานเล่าเรื่องราวเกี่ยวกับฟาร์มให้ผู้เล่นคล้อยตาม เมื่อผู้เล่นทราบวัตถุประสงค์หลักของเกม บทบาทและหน้าที่ของตนแล้วจึงสามารถเริ่มเล่นเกมได้

ตัวละครสัตว์จะเดินออกมาจากโรงเลี้ยงสัตว์ โดยสัตว์ที่ออกมาแต่ละตัวนั้นจะเป็นการสุ่ม และไม่มีระยะเวลาที่แน่นอน

หมาป่ามีหน้าที่ไล่ล่าสัตว์ที่วิ่งออกมาจากคอก หากสัตว์ถูกกิน สัตว์ตัวนั้นจะหายไป

ผู้เล่นจะต้องพูดชื่อของสัตว์เป็นภาษาอังกฤษ เพื่อให้สัตว์วิ่งกลับเข้าไปในโรงเลี้ยงสัตว์ โดยจะต้องพูดชื่อสัตว์นั้นให้ถูกต้อง และต้องเป็นสัตว์ที่ถูกปล่อยออกมาเท่านั้น ถ้าผู้เล่นพูดชื่อสัตว์ที่ถูกปล่อยออกมาถูกต้องสัตว์ตัวนั้นจะวิ่งกลับไปโรงเลี้ยงสัตว์ทันที หากออกเสียงไม่ถูกต้องสัตว์จะยังคงเดินต่อไป โดยผู้เล่นสามารถพูดชื่อสัตว์ตัวใหม่ได้หากในขณะนั้นมีสัตว์ถูกปล่อยออกมาหลายตัว

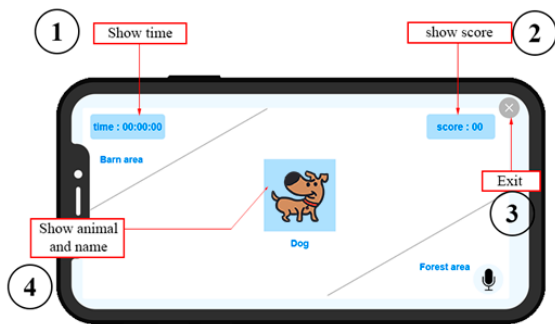
เมื่อครบกำหนดเวลา 4 นาทีเกมจะจบลงทันที ในหน้าจบเกมจะแสดงจำนวนและรายชื่อสัตว์ที่ช่วยได้ให้ผู้เล่นทราบ จากนั้นระบบจะบันทึกข้อมูลเก็บไว้เพื่อใช้ในการติดตามผลพัฒนาการด้านการเรียนรู้ของผู้เล่นแต่ละคน เช่นสามารถออกเสียงสัตว์ได้ถูกต้องร้อยละ 80 ของศัพท์ทั้งหมด

5.3.3) การออกแบบระบบของเกม (Game system) ระบบของเกมประกอบไปด้วย 2 ส่วน ส่วนแรกเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษ และส่วนที่สองเกี่ยวข้องกับการฝึกออกเสียงชื่อสัตว์เป็นภาษาอังกฤษ

ส่วนที่ 1 ระบบเรียนรู้คำศัพท์ภาษาอังกฤษ ออกแบบโดยใช้เทคนิค PECS และ AAC นำเสนอด้วยสื่อประสมเชิงโต้ตอบ ใช้รูปภาพและเสียงของสัตว์จริงในการสอน เพื่อดึงดูดความสนใจในขณะที่เรียนรู้ให้ได้อย่างมากที่สุด

ส่วนที่ 2 ระบบฝึกออกเสียงชื่อสัตว์เป็นภาษาอังกฤษ ใช้เทคนิคการปฏิสัมพันธ์โดยใช้การพูด โดยเทคนิคนี้ใช้การรู้จำเสียงพูด (Speech recognition) หรือเทคนิค ASR เป็นฟังก์ชันในการทำงานหลัก เพื่อตรวจจับการพูดชื่อสัตว์และนำไปเปรียบเทียบกับข้อมูลชื่อสัตว์ที่ปรากฏในเกม

5.3.4) การออกแบบส่วนต่อประสานของเกม (Game interface) แสดงดังรูปที่ 3 โดยประกอบด้วย 1) ส่วนแสดงเวลา 2) ส่วนแสดงคะแนน 3) ปุ่มปิดเกม และ 4) ส่วนแสดงสัตว์และชื่อสัตว์ภาษาอังกฤษ



รูปที่ 3 การออกแบบส่วนต่อประสานเกม Run Animal Run

5.4) การออกแบบการทดลอง

ในการทดลอง กำหนดให้อาสาสมัคร ได้ทดสอบเล่นเกม Run Animal Run โดยอาสาสมัครแต่ละคนจะได้เล่นเกม 2 แบบเพื่อเปรียบเทียบกัน แสดงดังตารางที่ 2 แบบแรกจะใช้บัตรภาพ ส่วนแบบที่ 2 จะใช้เกม Run Animal Run โดยอาสาสมัครจะได้เล่นเกมทั้ง 2 แบบนี้ แบบละ 2 ครั้ง ใช้เวลาในการเล่นเกมนั้นประมาณ 10-15 นาที ครูผู้ดูแลและนักพัฒนาบันทึกผลที่ได้จากการทดลอง

5.4.1) การเลือกกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่นำมาใช้ในงานวิจัยนี้ เป็นนักเรียนที่มีภาวะออทิสซึม อายุ 6-12 ปี และต้องได้รับความยินยอมจากผู้ปกครอง ก่อนที่จะเข้าเป็นอาสาสมัครของงานวิจัยนี้ ซึ่งมีอาสาสมัครทั้งหมด 2 คน เป็นเพศชายทั้งหมด

5.4.2) การติดตั้งอุปกรณ์ อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองนี้คือ iPhone หรือ iPad โดยที่อาสาสมัครจะได้สัมผัสและโต้ตอบกับอุปกรณ์ แสดงดังรูปที่ 4

ตารางที่ 2 สรุปลักษณะการทดสอบกับอาสาสมัคร

เกม	การทดสอบกับอาสาสมัคร
บัตรภาพ	- นำคำศัพท์สัตว์ทั้งหมด 18 คำ แบ่งออกเป็น 2 ตอน ตอนละ 9 คำ - นำคำศัพท์ตอนที่ 1 (เลเวล 1) ให้อาสาสมัครเรียนรู้และจดจำคำศัพท์ - เรียนโดยใช้บัตรภาพ โดยให้เด็กดูภาพจากบัตร ครูหรือผู้ปกครองเป็นผู้อ่านออกเสียงให้อาสาสมัครฟัง และให้อาสาสมัครออกเสียงตาม จากนั้นสุ่มหยิบบัตรภาพเพื่อให้อาสาสมัครตอบ - บันทึกพฤติกรรมของอาสาสมัครด้วยกล้องวิดีโอและสังเกตพฤติกรรมโดยคุณครูและนักพัฒนา แสดงดังรูปที่ 5 - ทำซ้ำขั้นตอนที่ 2 ถึง 4 อีกครั้งแต่เปลี่ยนคำศัพท์เป็นตอนที่ 2 (เลเวล 2)
Run Animal Run	- นำคำศัพท์สัตว์ทั้งหมด 18 คำ แบ่งออกเป็น 2 ตอน ตอนละ 9 คำ - นำคำศัพท์ตอนที่ 1 (เลเวล 1) ให้อาสาสมัครเรียนรู้และจดจำคำศัพท์ - เรียนโดยใช้เกม Run Animal Run สามารถเข้าสู่โหมดการเรียนรู้ในเกมก่อน คลิกที่ภาพสัตว์เพื่อฟังเสียงและให้อาสาสมัครออกเสียงตาม จากนั้นให้อาสาสมัครเล่นเกมเพื่อทบทวน - บันทึกพฤติกรรมของอาสาสมัครด้วยกล้องวิดีโอและสังเกตพฤติกรรมโดยคุณครูและนักพัฒนา แสดงดังรูปที่ 5 - ทำซ้ำขั้นตอนที่ 2 ถึง 4 อีกครั้งแต่เปลี่ยนคำศัพท์เป็นตอนที่ 2 (เลเวล 2)



รูปที่ 4 การติดตั้งอุปกรณ์สำหรับเกม Run Animal Run



รูปที่ 5 การเก็บข้อมูลและบันทึกวิดีโอขณะทดลอง

6) ผลการศึกษา

6.1) ผลการพัฒนาเกม Run Animal Run

เกม Run Animal Run รันทดสอบบน iPhone หรือ iPad จากการออกแบบส่วนต่อประสานในส่วนที่แล้ว ได้ผลแสดงดังรูปที่ 6 และรูปที่ 7



รูปที่ 6 หน้าเรียนรู้ของเกม Run Animal Run



รูปที่ 7 หน้าเล่นเกมของเกม Run Animal Run

6.2) ผลการทดลอง

6.2.1) รูประหว่างการทดลอง ในระหว่างการทดลองกับอาสาสมัครที่มีครูที่เลี้ยงและผู้วิจัยเฝ้าสังเกตและบันทึกผลอยู่ด้านข้าง แสดงดังรูปที่ 8



รูปที่ 8 อาสาสมัครทดลองเล่นเกม Run Animal Run

6.2.2) ผลที่ได้จากการทดลอง

ก) ด้านความสนใจ (Attention) สามารถแสดงข้อมูลพฤติกรรมความสนใจของอาสาสมัครในการทดลองแสดงดังตารางที่ 3

อาสาสมัครจะให้ความสนใจกับการเรียนโดยใช้เกมมากกว่าการใช้บัตรภาพ โดยอาสาสมัครไม่ได้หยุดสนใจระหว่างการเล่น แต่เมื่อเรียนโดยใช้บัตรภาพอาสาสมัครหยุดสนใจระหว่างการเรียนเฉลี่ย 1 ครั้งและใช้เวลาทำให้อาสาสมัครกลับมาสนใจเฉลี่ย 1 นาที 13 วินาที นอกจากนี้แล้วอาสาสมัครสามารถเพ่งความสนใจกับการเล่นเกมได้นานเฉลี่ย 8 นาที 29 วินาทีซึ่งนานกว่าการเรียนโดยใช้บัตรภาพที่ใช้เวลาเฉลี่ย 2 นาที 55 วินาที

ข) ด้านการออกเสียง (Pronunciation) อาสาสมัครพยายามออกเสียงตามทั้งในการเรียนแบบใช้เกมและการเรียนแบบใช้บัตรภาพ แต่ทั้งนี้การใช้บัตรภาพในการสอนจำเป็นต้องมีการกระตุ้นหลายครั้งจากคุณครูผู้ดูแล

ค) การให้รางวัล (Rewarding) มีการให้รางวัลเมื่ออาสาสมัครทำได้ โดยในการเรียนโดยใช้เกมมีการกระตุ้นความสนใจของอาสาสมัครอยู่ตลอดเวลาโดยให้รางวัลในรูปแบบของการแสดงคะแนนที่เพิ่มขึ้นเมื่ออาสาสมัครทำได้ อาสาสมัครแสดง

อาการดีใจเมื่อได้รางวัลและพยายามทำคะแนนให้ได้มากขึ้น การให้รางวัลด้วยคะแนนจึงนับว่ามีความเหมาะสมในการเสริมแรงทางบวก

ตารางที่ 3 ข้อมูลพฤติกรรมความสนใจของอาสาสมัคร

หัวข้อ	แบบใช้บัตรภาพ			แบบใช้เกม Run Animal Run		
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	เฉลี่ย	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	เฉลี่ย
อาสาสมัครหยุดสนใจระหว่างการทดลอง (ครั้ง)	2	1	1	0	0	0
เวลาเฉลี่ยที่ทำให้อาสาสมัครกลับมาสนใจเล่นเกมต่อ (นาท)	1.55	0.20	1.13	0	0	0
เวลาทั้งหมดที่อาสาสมัครสนใจ (นาท)	3.55	1.55	2.55	8.22	8.36	8.29

6.2.3) ผลที่ได้จากแบบสอบถาม

หลังจากทดลองเกมกับผู้ใช้งานแล้วได้มีการปรับปรุงเกมให้เหมาะสมกับผู้ใช้งานและทำให้ใช้งานได้ง่าย จากแบบประเมินความพึงพอใจของครูที่มีต่อเกมแบบใช้บัตรภาพและเกม Run Animal Run สามารถสรุปคะแนนในแต่ละด้าน โดยคะแนนสูงสุดคือ 5 คะแนน น้อยสุดคือ 0 คะแนน ได้ผลดังนี้

ก) ด้านกระบวนการติดตั้งและความเข้าใจในการใช้งาน เกมแบบใช้บัตรภาพได้คะแนนเฉลี่ย 3.67 จัดอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ส่วนเกม Run Animal Run ได้คะแนนเฉลี่ย 5 จัดอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

ข) ด้านภาพรวมของเกม เกมแบบใช้บัตรภาพได้คะแนนเฉลี่ย 3.5 จัดอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ส่วนเกม Run Animal Run ได้คะแนนเฉลี่ย 4.25 จัดอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

ค) ด้านรูปแบบและภาพลักษณ์ เกมแบบใช้บัตรภาพได้คะแนนเฉลี่ย 3 จัดอยู่ในระดับพึงพอใจปานกลาง ส่วนเกม Run Animal Run ได้คะแนนเฉลี่ย 4.67 จัดอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

ง) ด้านการใช้งาน เกมแบบใช้บัตรภาพได้คะแนนเฉลี่ย 3.75 จัดอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ส่วนเกม Run Animal Run ได้คะแนนเฉลี่ย 4.75 จัดอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

จ) ค่าเฉลี่ยรวมทุกด้าน เกมแบบใช้บัตรภาพได้คะแนนเฉลี่ย 3.48 จัดอยู่ในระดับพึงพอใจปานกลาง ส่วนเกม Run Animal Run 4.67 จัดอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

จากคะแนนความพึงพอใจเปรียบเทียบกับระหว่างเกมแบบใช้บัตรภาพ และเกม Run Animal Run ผลปรากฏว่า เกม Run Animal Run ได้รับคะแนนความพึงพอใจมากกว่า ซึ่งก็เป็นผลมาจากการใช้สื่อที่มีความทันสมัยสามารถโต้ตอบกับอาสาสมัครได้ดีกว่าสื่อแบบดั้งเดิม

เกมแบบใช้บัตรภาพ มีด้านที่รับคะแนนประเมินน้อยที่สุดคือ ด้านรูปแบบและภาพลักษณ์ เพราะว่า เกมนี้ใช้กระดาษเป็นสื่อ จึงมีความไม่ทันสมัย ส่วนเกม Run Animal Run ด้านที่ได้รับคะแนนประเมินน้อยที่สุดคือ ด้านภาพรวมของเกม เพราะว่า ตัวเกมไม่ได้ออกแบบโดยเน้นความสนุกสนาน แต่เน้นด้านการฝึกทักษะการออกเสียง และไม่ได้มีการเพิ่มเติมความสามารถพิเศษอื่นใด ที่จะช่วยให้ผู้เล่นมีความตื่นตัวในการเล่น

7) อภิปรายผล

7.1) วิเคราะห์ผลการทดลอง

เกม Run Animal Run ใช้เทคนิคการให้ความรู้ด้วยสื่อประสมเชิงโต้ตอบ โดยใช้รูปภาพและเสียงสัตว์จริง ช่วยให้อาสาสมัครสามารถเรียนรู้ได้ดีกว่าเทคนิคการให้ความรู้แบบดั้งเดิม ซึ่งการเรียนรู้ด้วยสื่อประสมเชิงโต้ตอบสามารถให้ประสบการณ์การเรียนรู้ที่แปลกใหม่กับอาสาสมัครได้ ส่งผลให้อาสาสมัครสามารถเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น มีสมาธิในการเรียนรู้มากขึ้น

จากการทดลองเปรียบเทียบระหว่างการใช้บัตรภาพและการใช้เกม Run Animal Run ผลปรากฏว่า การใช้เกม Run Animal Run ให้ผลดีกว่า เพราะเกมที่เล่นในคอมพิวเตอร์สามารถดึงดูดความสนใจของอาสาสมัครได้มากกว่าแบบกระดาษ นอกจากนี้ในเกมยังมีการเสริมแรงทางบวก ทำให้อาสาสมัครอยากจะทำคะแนนให้ได้มากขึ้น

การนำรูปแบบการปฏิสัมพันธ์โดยใช้การพูด มาใช้พัฒนาเกม Run Animal Run ผลที่ได้แสดงให้เห็นว่าอาสาสมัครทั้ง 2 คนสามารถใช้งานรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ในการเล่นได้ เกมสามารถดึงดูดให้อาสาสมัครไม่เบื่อ อีกทั้งยังพัฒนาการเรียนรู้

คำศัพท์ภาษาอังกฤษ และทักษะในการออกเสียงชื่อสัตว์เป็นภาษาอังกฤษอีกด้วย

7.2) ความสามารถของเกม Run Animal Run

เกม Run Animal Run มีส่วนช่วยในการพัฒนาทักษะด้านการเรียนรู้ และทักษะด้านการพูด ซึ่งประกอบไปด้วย 4 ฟิเจอร์ดังนี้

7.2.1) ฟิเจอร์การให้ความรู้ โดยการใช้สื่อประสมเชิงโต้ตอบ โดยการใช้รูปภาพสัตว์จริง และการใช้เสียงสัตว์ เพื่อให้ผู้เรียนเสมือนว่าได้เรียนรู้จากของจริง ซึ่งทดแทนจากการให้ความรู้แบบดั้งเดิม โดยการใช้หนังสือ หรือสไลด์ประกอบการสอน

7.2.2) ฟิเจอร์การปฏิสัมพันธ์โดยใช้การพูด การปฏิสัมพันธ์รูปแบบนี้เป็นปฏิสัมพันธ์แบบธรรมชาติ ทำให้ผู้ที่มีภาวะออทิสซึมสามารถเรียนรู้การใช้งานได้ง่ายกว่าการปฏิสัมพันธ์แบบอื่น ๆ ส่งผลให้สามารถปฏิสัมพันธ์กับเกมได้นานขึ้นกว่าการใช้เกมแบบดั้งเดิม และการปฏิสัมพันธ์โดยใช้การพูด สามารถช่วยพัฒนาทักษะในด้านการพูด การออกเสียง และการเรียนรู้คำศัพท์ชื่อสัตว์ภาษาอังกฤษ

7.2.3) ฟิเจอร์การใช้สีหรือสัญลักษณ์ต่าง ๆ ในการออกแบบเกม สามารถช่วยกระตุ้นและดึงดูดความสนใจของผู้ที่มีภาวะออทิสซึมได้นานขึ้น

7.2.4) ฟิเจอร์ระบบการให้รางวัลและระบบคะแนน ซึ่งเป็นการเสริมแรงทางบวก กระตุ้นให้ผู้ที่มีภาวะออทิสซึมอยากเล่นเกมนี้นมากขึ้น

8) สรุปผลการทดลอง

เกม Run Animal Run มีวิธีการให้ความรู้โดยใช้รูปภาพและเสียงสัตว์จริง ซึ่งการเรียนรู้ด้วยวิธีการแบบดั้งเดิมไม่สามารถให้ประสบการณ์แบบนี้กับอาสาสมัครได้ เป็นผลให้อาสาสมัครสามารถเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น และมีสมาธิในการเรียนรู้มากขึ้น

เกม Run Animal Run ถูกทดสอบด้วยอาสาสมัคร 2 คน และประเมินผลจากการหยุดสนใจเกม โดยเปรียบเทียบการเล่นเกม 2 แบบ แบบแรกใช้บัตรภาพ และแบบที่สองใช้เกม Run Animal Run ผลจากการทดสอบกับอาสาสมัคร 2 คน ชี้ให้เห็นว่า เกม Run Animal Run สามารถดึงดูดอาสาสมัครให้สนใจเกมได้มากกว่าการใช้บัตรภาพ ในเกมยังได้สอดแทรกความรู้เรื่องคำศัพท์ที่เป็นชื่อสัตว์ภาษาอังกฤษ และฝึกทักษะในการออกเสียงคำศัพท์ภาษาอังกฤษที่อาสาสมัครได้เรียนรู้ไป

เกม Run Animal Run ได้ใช้รูปแบบการปฏิสัมพันธ์โดยใช้การพูด (Speech Interaction) จากกรอบการปฏิสัมพันธ์โดยใช้เสียงในการออกแบบและพัฒนา ผลปรากฏว่าอาสาสมัครทั้ง 2 คน สามารถใช้การปฏิสัมพันธ์ทั้ง 2 รูปแบบนี้เล่นเกมได้เป็นอย่างดี

หลังจากที่อาสาสมัครได้ทดสอบเล่นเกม และประเมินความพึงพอใจโดยครูผู้ดูแล ครูผู้ดูแลมีความพึงพอใจในเกม Run Animal Run ในระดับคะแนน 4.64 จากระบบคะแนนแบบ Five Point Scores จัดอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

เทคนิคการปฏิสัมพันธ์โดยใช้เสียงสามารถนำไปใช้ฝึกคำศัพท์หมวดอื่น ๆ ได้โดยการปรับเปลี่ยนเนื้อหาให้เหมาะสม หรือสามารถประยุกต์ใช้กับด้านอื่น ๆ เช่น การถามตอบโดยใช้เสียง หรือช่วยฝึกการสนทนา โดยการนำเอาปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) ทั้งจิตวิทยาสื่อประสาท (Neuro-Linguistic Programing: NLP) หรือแชทบอท (Chatbot) มาช่วยในการทำงาน

9) ข้อเสนอแนะ

9.1) การปรับปรุงการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีอื่น ๆ

เพื่อการเรียนรู้ที่ใช้ระยะเวลาสั้นขึ้น การปฏิสัมพันธ์โดยใช้เสียงเพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอในการดึงดูดความสนใจของเด็ก ดังนั้นสามารถเพิ่มการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีอื่น ๆ เช่น การใช้เทคโนโลยีการรู้จำอารมณ์จากใบหน้า (Face Emotional Recognition) หรือ เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (Augmented Reality: AR) แสดงดังรูปที่ 9

9.2) การรองรับความหลากหลายของผู้มีภาวะออทิสซึม

ความหลากหลายหมายถึง ลักษณะอาการ พฤติกรรม และความสนใจ ของผู้ที่มีภาวะออทิสซึมแต่ละคนจะมีความแตกต่างกัน ดังนั้นการปรับปรุงให้การปฏิสัมพันธ์มีความยืดหยุ่น สามารถรองรับความหลากหลายของผู้มีภาวะออทิสซึมแต่ละคนได้ จะทำให้ผู้ที่มีภาวะออทิสซึมส่วนใหญ่สามารถใช้งานการปฏิสัมพันธ์ที่ออกแบบได้ ซึ่งจะทำให้การปฏิสัมพันธ์ที่ออกแบบนี้มีความเหมาะสมสำหรับผู้มีภาวะออทิสซึมแต่ละคน ส่งผลให้ผู้มีภาวะออทิสซึมสามารถใช้งานการปฏิสัมพันธ์ได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น



เทคโนโลยีการรู้จำอารมณ์จากใบหน้า



เทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม

รูปที่ 9 การปรับปรุงการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีอื่น ๆ

9.3) การรองรับเทคโนโลยีใหม่

การปฏิสัมพันธ์ที่รวบรวมและออกแบบไว้ในงานวิจัยนี้ อาจไม่ใช้การปฏิสัมพันธ์ที่มีทั้งหมดในปัจจุบัน แต่เป็นรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ที่ผู้วิจัยวิเคราะห์แล้วมีความเพียงพอต่อการใช้งานของผู้มีภาวะออทิสซึม นอกจากนี้ในอนาคตอาจมีการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ ซึ่งอาจจะทำให้การปฏิสัมพันธ์สำหรับผู้มีภาวะออทิสซึมมีความหลากหลายมากขึ้น

9.4) การเพิ่มเทคนิค STM

เทคนิค STM จะช่วยให้สามารถวิเคราะห์พัฒนาการของผู้มีภาวะออทิสซึมก่อนและหลังการบำบัดได้

9.5) การพัฒนางานวิจัยโดยใช้รูปแบบการปฏิสัมพันธ์ที่เหลือ

9.5.1) การปฏิสัมพันธ์โดยใช้การเปล่งเสียง ใช้งานร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ เพื่อแปลผลรายบุคคล จากระดับความดังของเสียงที่ผู้ต้องการสื่อ

9.5.2) การปฏิสัมพันธ์โดยการใช้รู้จำเสียง สร้างเกมสอนการออกเสียง หรือการเลียนเสียง เพื่อส่งเสริมทักษะด้านการออกเสียงต่าง ๆ เช่น ออกเสียงภาษาไทย หรือหัดออกเสียงแบบโฟนิคส์ (Phonics) นอกจากนั้น การปฏิสัมพันธ์โดยการใช้รู้จำเสียงยังสามารถนำไปออกแบบเกมเพื่อดึงดูดการเรียนรู้ในห้องเรียน

เช่น เกมให้ภารกิจไปค้นหาเสียงแบบต่าง ๆ ภายนอกห้องเรียน (เสียงจิ้งหรีด เสียงระฆังวัด)

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณความร่วมมือจากโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายการศึกษาพิเศษ (ศูนย์วิจัยออทิสติก)

REFERENCES

- [1] M. Elsabbagh, G. Divan, Y. J. Koh, Y. S. Kim, S. Kauchali, C. Marcín, C. M. Nava, V. Patel, C. S. Paula, C. Wang, M. T. Yasamy, and E. Fombonne, "Global prevalence of autism and other pervasive developmental disorders," *Autism Research*, vol. 5, no. 3, pp. 160–179, Jun. 2012.
- [2] Komchadluek. "Department of Mental Health reveals Thailand have three hundred thousand children with autism," KOMCHADLUEK.net. <https://www.komchadluek.net/news/regional/288899> (accessed Sep. 26, 2020).
- [3] A. S. Shminan, R. A. Adzani, S. Sharif, and N. K. Lee, "AutiPECS: Mobile based learning of picture exchange communication intervention for caregivers of autistic children," in *2017 Int. Conf. Computer and Drone Applications (IConDA)*, Kuching, Malaysia, Nov. 2017, pp. 49–54.
- [4] F. Susanti, D. Junaedi, and V. Effendy, "Communication learning user interface model for children with autism with the goal-directed design method," in *2019 7th Int. Conf. Information and Communication Technology (ICICT)*, Kuala Lumpur, Malaysia, Jul. 2019, pp. 1–6.
- [5] I. Torii, K. Ohtani, T. Niwa, A. Yamamoto, and N. Ishii, "Augmentative and alternative communication with digital assistant for autistic children," in *2012 IEEE Int. Conf. Emerging Signal Processing Applications*, Las Vegas, NV, USA, Jan. 2012, pp. 71–74.
- [6] G. Hornero, D. Conde, M. Quilez, S. Domingo, M. P. Rodríguez, B. Romero, and O. Casas, "A wireless augmentative and alternative communication system for people with speech disabilities," *IEEE Access*, vol. 3, pp. 1288–1297, 2015.
- [7] N. Heni and H. Hamam, "Design of emotional educational system mobile games for autistic children," in *2016 2nd Int. Conf. Advanced Technologies for Signal and Image Processing (ATSIP)*, Monastir, Tunisia, Mar. 2016, pp. 631–637.

- [8] M. Santiputri, E. B. Sembiring, N. Z. Janah, and M. K. Mufida, "Abangmanis: Speech therapy for autism monitoring mobile application," in *2019 2nd Int. Conf. Applied Engineering (ICAE)*, Batam, Indonesia, Oct. 2019, pp. 1–6.
- [9] S. An, X. Feng, Y. Dai, H. Bo, X. Wang, M. Li, J. Z. Woo, X. Liang, C. Guo, and C. X. Liu, "Development and evaluation of a speech-generating AAC mobile app for minimally verbal children with autism spectrum disorder in Mainland China," *Molecular Autism*, vol. 8, no. 1, pp. 1-12, 2017.
- [10] American Psychiatric Association, *Diagnostic and statistical manual of mental disorders*, 5th ed. Arlington, VA, USA: American Psychiatric Publishing, 2013.
- [11] U. Trangkasomba, *Helping an autistic children*, 2nd ed. Bangkok, Thailand: SUNTA PRESS (in Thai), 2007.
- [12] P. T. Torres, *Learning excellence: A master course in learning how to learn*, 2nd ed. Manila, Philippines: Training Systems Associates, Inc., 2002.