

## การพัฒนาเกมบนโมบายล์แอปพลิเคชันสำหรับการพัฒนาทักษะทางด้านภาษา และการสื่อสารในเด็กออทิสติก

### DEVELOPMENT OF GAME ON MOBILE APPLICATIONS FOR THE DEVELOPMENT OF LANGUAGE AND COMMUNICATION SKILLS IN AUTISTIC CHILDREN

ศิริพล แสนบุญส่ง\* กิ่งสร เกาะประเสริฐ

*Siripon Saenboonsong\*, Kingsorn Kohprasert*

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา

*Faculty of Education, Phranakhon Si Ayutthya Rajabhat University.*

*\*Corresponding author, e-mail: ssiripon@aru.ac.th*

**Received:** 3 November 2020; **Revised:** 5 March 2021; **Accepted:** 31 March 2021

#### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเกมบนโมบายล์แอปพลิเคชันสำหรับการพัฒนาทักษะทางด้านภาษาและการสื่อสารในเด็กออทิสติก และเพื่อศึกษาผลการใช้เกมบนโมบายล์แอปพลิเคชันสำหรับการพัฒนาทักษะทางด้านภาษาและการสื่อสารในเด็กออทิสติก กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นเด็กออทิสติกที่มีกำลังศึกษาอยู่ในศูนย์การศึกษาพิเศษ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ที่มีอายุ 5 – 8 ปี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 8 คน ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจงตามคุณสมบัติที่กำหนด เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 1) เกมบนโมบายล์แอปพลิเคชันสำหรับเด็กออทิสติก 2) แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) คุณภาพและประสิทธิภาพเกมบนโมบายล์แอปพลิเคชันที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นด้านเนื้อหาในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ด้านเทคนิคในภาพรวมมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับมากที่สุด และด้านการออกแบบในภาพรวมมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด และ 2) เด็กออทิสติกทั้ง 8 คน มีอัตราพัฒนาการทางทักษะการพูดตั้งแต่ 2.67-15.67 และครูที่เลี้ยงมีความพึงพอใจต่อเกมบนโมบายล์แอปพลิเคชันที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นในภาพรวมอยู่ในระดับมาก สรุปว่าสามารถนำไปใช้เป็นการเรียนรู้พัฒนาทักษะทางด้านภาษาและการสื่อสารในเด็กออทิสติกได้

**คำสำคัญ:** เกมการศึกษา โมบายล์แอปพลิเคชัน ทักษะทางภาษา ทักษะการสื่อสาร เด็กออทิสติก

#### Abstract

The purposes of this research were to develop game on mobile applications for the development of language and communication skills in autistic children and to study the results of using game on mobile apps for developing language and communication skills in autistic children. The sample group were 8 autistic children currently studying in the Special Education Center, Faculty of Education, Phranakhon Si

Ayutthaya Rajabhat University, aged 5 - 8 years studying in the 2nd semester, academic year 2018 who acquired by specific selection method based on the specified features. The tools used in this research consisted of 1) game on mobile applications for autistic children, 2) behavior observation record form, and 3) satisfaction questionnaire. The statistics used in the research were percentage, mean and standard deviation. The results of the research showed that 1) the quality and performance of the game on the mobile applications that the researcher developed for the overall of quality was the highest level, the overall of technical performance was the highest level, and the overall of design quality was the highest level and 2) the eight autistic children had a speaking skill Growth rate ranging from 2.67-15.67 and the mentors of an autistic child were satisfied with the game on the mobile applications at a high level. It concludes that it can be used as a learning material to improve language and communication skills in autistic children.

**Keywords:** Educational Game, Mobile Application, Language Skills, Communication Skills, Autistic Children

## บทนำ

โลกในปัจจุบันเป็นโลกยุคโลกาภิวัตน์ ซึ่งเป็นยุคแห่งข้อมูลข่าวสารและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นตลอดเวลา ความรู้และวิทยาการใหม่ ๆ เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนี้ได้ส่งผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตของคนทั่วโลก ทั้งทางด้านสังคม เศรษฐกิจ และการเมือง จึงจำเป็นที่แต่ละประเทศต้องพัฒนาและปรับตัวให้ทันการเปลี่ยนแปลงนี้ สอดรับกับแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579 ที่กำหนดวิสัยทัศน์ให้คนไทยทุกคนได้รับการศึกษาและเรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างมีคุณภาพ ดำรงชีวิตอย่างเป็นสุข สอดคล้องกับหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง และการเปลี่ยนแปลงของโลกศตวรรษที่ 21 [1] การนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการศึกษาจะช่วยให้บุคลากรทางการศึกษาสามารถนำสื่อเทคโนโลยีต่าง ๆ สร้างรูปแบบการเรียนการสอนในการเพิ่มช่องทางการเรียนรู้ได้หลากหลายมากขึ้น นอกจากนั้นการนำเทคโนโลยีต่าง ๆ เข้ามาใช้ในการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ในรูปแบบของมัลติมีเดียคอมพิวเตอร์ ซึ่งที่นิยมนำมาใช้ในกระบวนการเรียนการสอนปัจจุบันก็คือเทคโนโลยีที่เป็นสื่อในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ [2] สามารถไปใช้กับเด็กในสถานศึกษาได้ทุกระดับชั้นทั้งในเด็กปกติ และเด็กที่จัดอยู่ในประเภทบุคคลพิการโดยเฉพาะกลุ่มเด็กออทิสติกที่มีความต้องการในการใช้สื่อเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ และพัฒนาศักยภาพได้มากที่สุด

เด็กออทิสติกเป็นกลุ่มบุคคลที่มีความผิดปกติของพัฒนาการ และระบบประสาท โดยมีพัฒนาการด้านสังคม อารมณ์ และการสื่อสารล่าช้า มีลักษณะพฤติกรรมความสนใจที่แคบ ซ้ำ ๆ ไม่ยืดหยุ่น [3] มีลักษณะอาการที่มีความผิดปกติทางพัฒนาการล่าช้า 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านสังคม มีความบกพร่องในด้านปฏิสัมพันธ์ทางสังคมถือเป็นความบกพร่องที่รุนแรงที่สุดของกลุ่มอาการออทิสติก 2) ด้านภาษาและการสื่อสาร เด็กกลุ่มนี้มีความบกพร่องของระดับเชาวน์ปัญญา โดยความสามารถด้านภาษาจะบกพร่องมากกว่าความสามารถด้านการกระทำหรือการเคลื่อนไหว และ 3) ด้านพฤติกรรม ซึ่งแสดงอาการอย่างชัดเจนในวัยเด็ก ทำให้พัฒนาการทางด้านสังคมและภาษาบกพร่องมักมีอาการแสดงก่อนอายุ 3 ปี เด็กจะมีพฤติกรรม ไม่อยู่นิ่ง แยกตัวอยู่ตามลำพังในโลกของตัวเอง ไม่เล่นกับเพื่อน และมีพฤติกรรมซ้ำ ๆ แปรก ๆ โดยมีความผิดปกติทางพัฒนาการตั้งแต่วัยน้อยจนถึงระดับรุนแรงมาก [4-5] ซึ่งมีความบกพร่องอย่างชัดเจนในการสื่อสารและไม่สามารถสื่อความหมายด้วยคำพูดได้เหมือนเด็กปกติ มีปัญหาเรื่องการสื่อสารกับคนรอบข้างและกับสิ่งแวดล้อม เด็กบางคนสามารถสื่อสารกับผู้อื่นได้และก็มีผลฉลาด แต่เด็กบางคนเป็นเด็กปัญญาอ่อน ไม่พูดไม่แสดงออก [6-7]

ในการพัฒนาทักษะด้านภาษาและการสื่อสารสำหรับเด็กออทิสติกนั้น ช่องทางหรือวิธีการที่ช่วยเหลือเด็กออทิสติกวิธีการหนึ่งคือ การใช้รูปภาพเป็นสื่อกลางในการสื่อสาร หรือเพ็คส์ (PECS: Picture Exchange Communication System) ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้ได้ผลดีและเป็นวิธีการที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง [8] เป็นระบบการพัฒนาความสามารถด้านการสื่อสารโดยใช้รูปภาพ เช่น ภาพวาด ภาพถ่าย เพื่อแทนสัญลักษณ์ต่าง ๆ ในการสื่อสาร [9] ซึ่งเป็นวิธีการที่ทำให้เด็กเรียนรู้ได้ดี ออกแบบง่าย และไม่ยุ่งยาก นอกจากนี้ยังสามารถเพิ่มทักษะการสื่อสารเพื่อบอกความต้องการ ความรู้สึกนึกคิด ทำให้เด็กสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นที่ทันใจโดยที่เด็กไม่จำเป็นต้องมีทักษะเบื้องต้นในการสื่อสาร [10-11] สอดคล้องกับผลการวิจัยหลายเรื่องที่ทำให้เด็กออทิสติกมีพัฒนาการทางด้านการสื่อสารเพิ่มมากขึ้นอย่างชัดเจนเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนและหลังการฝึกให้ใช้การสื่อสารโดยใช้รูปภาพเป็นสื่อกลาง [8], [12-14] สำหรับกระบวนการพัฒนาการทางด้านภาษาและการสื่อสารของเด็กออทิสติกนอกจากจะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ เงื่อนไขหรือข้อจำกัดภายในตัวเองแล้ว ยังขึ้นอยู่กับองค์ประกอบภายนอกของเด็ก ไม่ว่าจะเป็นอิทธิพลของสิ่งแวดล้อม หรือการจัดสภาพการณ์หรือกระบวนการฝึกหัดที่ต้องอาศัยการใช้สื่อที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับลักษณะของเด็กด้วย

นับตั้งแต่เทคโนโลยีโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้ออกคิดค้นพัฒนาจนเป็นโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบสมาร์ตโฟน และแท็บเล็ตที่มีคุณสมบัติสามารถเชื่อมโยงข้อมูลกับระบบอินเทอร์เน็ตได้ และผู้ใช้ยังสามารถลงซอฟต์แวร์ส่วนขยายลงไปได้ ส่งผลให้สมาร์ตโฟน และแท็บเล็ตที่มีศักยภาพเพิ่มมากขึ้นจากเดิม การพัฒนาแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ทำให้เด็กออทิสติกสามารถเข้าใช้งานหรือเล่นเกมได้อย่างสะดวก ไม่ว่าจะเล่นด้วยสมาร์ตโฟน แท็บเล็ต หรือเครื่องคอมพิวเตอร์เพื่อฝึกพัฒนาการในการใช้ชีวิตประจำวันและความรู้ด้านต่าง ๆ [15] สามารถส่งเสริมพัฒนาการทางด้านร่างกาย ความสัมพันธ์ระหว่างมือ ตา รวมไปถึงการควบคุมกล้ามเนื้อมัดเล็กในการควบคุมคำสั่งในเกม และการฝึกการสังเกต เนื่องจากแอปพลิเคชันบนอุปกรณ์เคลื่อนที่เป็นสื่อที่แปลกใหม่สำหรับเด็กออทิสติก กระตุ้นความสนใจได้ทำให้เด็กได้เรียนรู้เนื้อหาและทำกิจกรรมในเกมได้ [16] หากเด็กได้มีการโต้ตอบมีปฏิสัมพันธ์กับแอปพลิเคชันที่ประกอบด้วยข้อความ เสียง และภาพที่เหมาะสมกับวัยของเด็กแสดงผลในลักษณะของภาพเคลื่อนไหวประกอบเสียงในขณะที่ทำกิจกรรม จะเป็นการส่งเสริมให้เด็กออทิสติกมีทัศนคติที่ดี มีความสนใจในการเรียนรู้ที่ดียิ่งขึ้น ส่งผลต่อการพัฒนาทักษะด้านภาษาและการสื่อสารสำหรับเด็กออทิสติกอีกด้วย

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้ตระหนักถึงปัญหาในการสื่อสารของเด็กออทิสติก ที่ไม่สามารถสื่อสารได้ ไม่ว่าจะเป็นด้วยภาษาพูด การแสดงท่าทาง สีหน้า และแววตา รวมทั้งไม่เข้าใจภาษาหรือสิ่งที่ผู้อื่นสื่อสาร เป็นอุปสรรคต่อการเรียนรู้และการดำเนินชีวิตของเด็กและครอบครัว จึงมีความสนใจในการพัฒนาทักษะทางด้านภาษาและการสื่อสาร ในรูปแบบของเกมบนโมบายล์แอปพลิเคชันที่เน้นการใช้ภาพแทนการสื่อสาร เนื่องจากการเรียนรู้ของเด็กออทิสติกส่วนใหญ่เกิดจากการจดจำสิ่งของที่เป็นในลักษณะของจริง ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และสัญลักษณ์ต่าง ๆ ซึ่งทำให้เด็กออทิสติกเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ส่งเสริมกระบวนการคิดในสมอง เพื่อให้เด็กสามารถสื่อสารบอกความต้องการของตนเองกับผู้อื่นได้โดยการใช้รูปภาพเป็นสื่อกลาง เพิ่มศักยภาพและช่วยสร้างโอกาสให้แก่เด็กออทิสติกได้สามารถดำเนินชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุขเหมือนเด็กปกติทั่วไปตามศักยภาพอันสูงสุดที่เด็กจะพัฒนาได้ นอกจากนี้ยังเป็นแนวทางสำหรับบุคลากรทางการศึกษา ผู้ปกครอง รวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องได้นำไปใช้เพื่อพัฒนาทักษะทางด้านภาษาและการสื่อสารของเด็กออทิสติกต่อไป

## วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาเกมบนโมบายล์แอปพลิเคชันสำหรับการพัฒนาทักษะทางด้านภาษาและการสื่อสารในเด็กออทิสติก

2. เพื่อศึกษาผลการใช้เกมบนโมบายล์แอปพลิเคชันสำหรับการพัฒนาทักษะทางด้านภาษาและการสื่อสารในเด็กออทิสติก

## วิธีดำเนินการวิจัย

### 1. ขอบเขตการวิจัย

#### 1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

##### 1.1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 2 ส่วน ดังนี้

1.1.1.1 ประชากรที่ใช้ในการตอบแบบสอบถาม ได้แก่ ครูพี่เลี้ยงในศูนย์การศึกษาพิเศษในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา และผู้เชี่ยวชาญด้านเด็กออทิสติกและด้านคอมพิวเตอร์ศึกษา

1.1.1.2 ประชากรที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ เด็กออทิสติกที่มีความบกพร่องด้านการสื่อสารซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในหน่วยงานที่ให้บริการส่งเสริมพัฒนาการเด็กที่มีความต้องการพิเศษ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ช่วงอายุ 5-8 ปี ในศูนย์การศึกษาพิเศษในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา

##### 1.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย 3 ส่วน ดังนี้

###### 1.1.2.1 กลุ่มตัวอย่างที่ตอบสอบถาม ประกอบด้วย 2 ส่วน

1) ผู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับเด็กออทิสติก เป็นนักวิชาการ ผู้ปกครองที่มีความรู้หรือความเกี่ยวข้องกับเด็กออทิสติก สำหรับตอบแบบสอบถามความต้องการและความจำเป็นในการพัฒนาแอปพลิเคชันระยะแรกของการวิจัย จำนวน 30 คน ซึ่งคัดเลือกโดยวิธีเฉพาะเจาะจงตามเกณฑ์ที่กำหนด

2) ครูพี่เลี้ยงเด็กออทิสติกที่เป็นกลุ่มอาสาสมัคร เป็นครูพี่เลี้ยงในสังกัดศูนย์การศึกษาพิเศษ ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา สำหรับการควบคุมดูแลอาสาสมัครให้ปฏิบัติตามขั้นตอนการวิจัย มีจำนวนทั้งสิ้น 4 คน จึงใช้เป็นกลุ่มเป้าหมายทั้งหมดสอดคล้องตามเกณฑ์ที่กำหนด

1.1.2.2 กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ผู้นักวิชาการสำหรับพิจารณาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 20 คน คัดเลือกโดยวิธีเฉพาะเจาะจงตามเกณฑ์ที่กำหนด แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ด้านละ 5 คน ได้แก่ ด้านการวัดและประเมินผล ด้านเนื้อหา ด้านเทคนิคและการออกแบบ และด้านการศึกษาพิเศษและการศึกษาปฐมวัย

1.1.2.3 กลุ่มอาสาสมัคร เป็นเด็กออทิสติกที่มีกำลังศึกษาอยู่ในศูนย์การศึกษาพิเศษ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ที่มีอายุ 5 – 8 ปี ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 มีจำนวนทั้งสิ้น 8 คน จึงใช้เป็นกลุ่มเป้าหมายทั้งหมดได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจงตามเกณฑ์ที่กำหนด

#### 1.2 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562

#### 1.3 ตัวแปรที่ศึกษา

##### 1.3.1 ตัวแปรอิสระ คือ เกมบนโมบายล์แอปพลิเคชัน

1.3.2 ตัวแปรตาม คือ ทักษะทางด้านภาษาและการสื่อสารของเด็กออทิสติก และความพึงพอใจของครูพี่เลี้ยงของเด็กออทิสติกที่มีต่อเกมบนโมบายล์แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้น

### 2. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยตามลำดับ ดังนี้

2.1 ศึกษาข้อมูลและรวบรวมข้อมูล ได้ศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากหลาย ๆ แหล่ง โดยแบ่งส่วนของการศึกษาออกเป็น 4 ส่วน คือ

2.1.1 ศึกษาพฤติกรรมด้านภาษาและการสื่อสารของเด็กออทิสติกในศูนย์การศึกษาพิเศษ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา จากการสังเกตพฤติกรรม สอบถามครูพี่เลี้ยงและผู้อำนวยการศูนย์ถึงปัจจัยที่มีผลต่อการสื่อสารของเด็กออทิสติก และสอบถามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ผู้ปกครอง และผู้ที่เกี่ยวข้องกับเด็กออทิสติกโดยใช้แบบสอบถามแบบมีโครงสร้างเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ และแนวทางในการเลือก จัดการ ความต้องการในด้านสื่อ การจัดการเรียนรู้ด้านการพูดสำหรับเด็กออทิสติก โดยในการวิจัยครั้งนี้ได้คัดเลือกเด็กที่อยู่กลุ่มที่มีอาการปานกลางที่สามารถช่วยเหลือตัวเองและเข้าใจคำสั่งของครูพี่เลี้ยงได้

2.1.2 ศึกษาคำศัพท์พื้นฐานจากบัญชีคำพื้นฐานที่ใช้ในการเรียนการสอนภาษาไทยจากสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยศึกษาจากบัญชีคำพื้นฐานชั้นเด็กเล็ก [17] มีจำนวนคำทั้งสิ้น 242 คำ โดยคัดเลือกจากคำนาม 12 หมวด ได้แก่ หมวดที่เกี่ยวกับตำแหน่ง-อาชีพ เครื่องมือ อยุ่วะ เครื่องแต่งกาย-เครื่องนอน ดอกไม้ ผลไม้ ผัก อาหาร สัตว์ สิ่งของ พาหนะ และสถานที่ กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่ได้กำหนดไว้ จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญคัดเลือกคำศัพท์ที่เหมาะสมเพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาแอปพลิเคชัน ออกแบบรูปภาพที่สื่อถึงคำศัพท์ที่ผ่านการคัดเลือก แล้วให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมและปรับปรุงแก้ไข

2.1.3 ศึกษาขั้นตอนการพัฒนาและเครื่องมือสำหรับการพัฒนาเกมบนโมบายล์แอปพลิเคชันที่แสดงผลบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เช่น องค์กรประกอบ หลักการออกแบบ ขั้นตอนการออกแบบ การสร้าง วิธีการนำเสนอ และข้อมูลอื่น ๆ จากเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และศึกษาโปรแกรมที่ใช้สำหรับพัฒนาเกมบนโมบายล์แอปพลิเคชันในการนำเสนอเนื้อหาและกิจกรรมในแอปพลิเคชัน รูปแบบของข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง

2.1.4 ศึกษาการสร้างแบบสอบถามและแบบประเมินผลเพื่อวัดความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ และผู้ใช้บทเรียนด้วยหลักการวิธีการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบสอบถาม แบบประเมิน แบบบันทึก และศึกษาการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจ จากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยนำแบบประเมินเดิมที่มีผู้พัฒนาไว้แล้วมาปรับปรุงแก้ไข หาความสอดคล้อง และความเชื่อมั่นก่อนนำไปใช้ในการวิจัย

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้ โดยใช้ขั้นตอนการพัฒนาอย่างเป็นระบบแบบ ADDIE Model [18] โดยมีขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

2.2.1 การวิเคราะห์ (Analysis) ประกอบด้วย 1) วิเคราะห์ความต้องการและแนวทางในการพัฒนาเกมบนโมบายล์แอปพลิเคชันสำหรับเด็กออทิสติกโดยใช้แบบสอบถามแบบมีโครงสร้างเป็นข้อคำถามลักษณะตรวจคำตอบ และแบบปลายเปิด จำนวน 5 ข้อ ผ่านการพิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถาม (IOC) มีค่า 0.67 ขึ้นไปพบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความคิดเห็นว่าการพัฒนาเกมที่เหมาะสมควรเป็นแนวเกมการศึกษาและเกมไขปริศนา ร้อยละ 85.7 ให้ข้อเสนอแนะว่าควรมีสีสันสดใสเป็นธรรมชาติ มีการกำหนดตัวละครให้กับเกม มีกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะทางด้านภาษาและการสื่อสารในการโต้ตอบโดยการพูด เลียนเสียง เลือกรูปภาพ แทนความรู้สึก ควรใช้คำสั้น ๆ ที่มีความหมายไม่ซับซ้อน ร้อยละ 57.1 เลือกใช้ภาพกราฟิกแบบสองมิติ และสถานที่จริง ร้อยละ 33.33 และผู้เล่นเกมควรใช้เวลาในการเล่นในแต่ละครั้ง 20-30 นาที ร้อยละ 52.4 2) วิเคราะห์คำศัพท์ โดยศึกษาจากบัญชีคำพื้นฐานชั้นเด็กเล็ก เฉพาะหมวดคำนาม ผลการวิเคราะห์พบว่าหมวดคำนาม จำนวน 4 หมวด ซึ่งแต่ละหมวดมีคำศัพท์รวมทั้งสิ้น 40 คำ ได้แก่ หมวดเครื่องแต่งกายและเครื่องนอน จำนวน 9 คำ หมวดอาหารและเครื่องใช้ในครัว จำนวน 9 คำ หมวดผักและผลไม้ จำนวน 10 คำ และหมวดสัตว์ จำนวน 12 คำ เรียงลำดับความถี่โดยการเลือกคำที่ซ้ำกันจากมากไปน้อยตามจำนวนที่กำหนด 3) วิเคราะห์โปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนาประกอบด้วยโปรแกรมที่ใช้พัฒนาแอปพลิเคชัน ภาพกราฟิก และเสียงดนตรีประกอบ

2.2.2 การออกแบบ (Design) กำหนดวัตถุประสงค์ในการฝึกพูด และนำเสนอเนื้อหากิจกรรมเพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ออกแบบเนื้อหาโดยอาศัยข้อมูลในการออกจากการสังเกตพฤติกรรมการพูดของเด็กออทิสติก และสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ในห้องเรียนตามสภาพจริง กำหนดขั้นตอนลำดับการเล่นของเกมบนโมบายล์

แอปพลิเคชัน โดยเริ่มจากง่ายไปยาก หรือจากใกล้ตัวไปไกลตัว จะต้องมีการแจ้งวัตถุประสงค์ของการเล่น การเลือกตัวละครเพื่อกระตุ้นความสนใจก่อนเข้าสู่เกม เลือกเล่นเกมที่ละด่านจากจำนวน 3 ด่าน ให้เด็กออกทิสติก ผีกพูดจากภาพที่ปรากฏขึ้นจนครบทุกด่าน ออกแบบหน้าจอภาพโดยทำการออกแบบหน้าจอ (Screen Design) เป็นการออกแบบการติดต่อระหว่างผู้เล่นกับแอปพลิเคชันให้เป็นสัดส่วนในวางตำแหน่งของการนำเสนอเนื้อหา ภาพ ปุ่มควบคุม และส่วนอื่น ๆ ที่จำเป็น

2.2.3 การพัฒนา (Development) พัฒนาแอปพลิเคชันตามรูปแบบที่ได้กำหนดไว้ จากการวิเคราะห์เนื้อหาไม่ว่าจะเป็นภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงดนตรี เสียงบรรยาย โทนสี และการมีปฏิสัมพันธ์ จัดทำลำดับเนื้อหาให้เป็นไปตามกรอบเนื้อหาและบทดำเนินเรื่องที่ออกแบบไว้ โดยใช้โปรแกรม Adobe Animate ในการสร้างภาพเคลื่อนไหวหรือแอนิเมชัน สร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ในรูปแบบเกมได้ด้วยการใช้ภาษาสคริปต์ ใช้โปรแกรม Adobe Illustrator ในการออกแบบกราฟิกแบบเวกเตอร์ได้ภาพกราฟิกที่จะมีความคมชัดเน้นออกแบบภาพสองมิติ ในลักษณะของการ์ตูนสไตล์ และใช้โปรแกรม Audacity ในการปรับแต่งเสียงที่สามารถบันทึก เล่น และผสมเสียง หรือทำเอฟเฟกต์ด้วยฟิลเตอร์ต่าง ๆ จากนั้นนำแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและให้คำแนะนำ โดยวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพและประสิทธิภาพของแอปพลิเคชัน เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ประกอบด้วย 1) แบบประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา 2) แบบประเมินคุณภาพด้านการออกแบบ และ 3) แบบประเมินประสิทธิภาพด้านเทคนิค ทั้ง 3 แบบประเมินมีค่าดัชนีความสอดคล้องรายข้อมากกว่า 0.67 ทุกข้อคำถาม และมีค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.83, 0.76 และ 0.89 ตามลำดับ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงแอปพลิเคชันตามคำแนะนำ แล้วนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอีกครั้ง จนได้แอปพลิเคชันที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพสามารถนำไปใช้ได้ จากนั้นนำแอปพลิเคชันไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างย่อยเป็นเด็กออกทิสติกที่ไม่ใช่กลุ่มอาสาสมัคร จำนวน 3 คน คนละ 2 ครั้ง ครั้งละไม่เกิน 30 นาที เพื่อตรวจสอบปัญหาและอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้น แล้วนำข้อมูลที่ได้ออกมาแก้ไขและปรับปรุงก่อนนำไปใช้จริงในขั้นตอนต่อไป และพัฒนาแบบประเมินความพึงพอใจที่มีต่อเกมบนโมบายล์แอปพลิเคชันเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ มีค่าดัชนีความสอดคล้องรายข้อมากกว่า 0.67 ทุกข้อคำถาม มีค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.79

2.2.4 การนำไปใช้ (Implementation) นำแอปพลิเคชันที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดสอบกับกลุ่มอาสาสมัครเป็นเด็กออกทิสติกที่กำลังศึกษาอยู่ในศูนย์การศึกษาพิเศษ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ผู้วิจัยได้ติดตั้งแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นลงในแท็บเล็ตขนาดหน้าจอ 10 นิ้ว ที่แสดงผลภาพและเสียงได้ชัดเจน ในการทดสอบกับกลุ่มอาสาสมัครจะมีครูพี่เลี้ยงจะให้การดูแลกลุ่มอาสาสมัครอย่างใกล้ชิดลักษณะหนึ่งต่อหนึ่ง ในห้องเรียนที่จัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับเด็กออกทิสติกในศูนย์การศึกษาพิเศษ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา ระหว่างการทดสอบมีผู้วิจัย และผู้อำนวยการศูนย์ให้การดูแลกลุ่มอาสาสมัครอย่างใกล้ชิดในทุกขั้นตอนการวิจัย

2.2.5 การประเมินผล (Evaluation) นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์อัตราพัฒนาการของทักษะการพูดของเด็กออกทิสติก และสอบถามความพึงพอใจกับครูพี่เลี้ยงที่กำกับเด็กออกทิสติกขณะทดสอบด้วยเกมบนโมบายล์แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้น

2.3 ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล โดยนำเกมบนโมบายล์แอปพลิเคชันสำหรับเด็กออกทิสติกที่พัฒนาขึ้นทดลองกับกลุ่มเป้าหมาย ด้วยการทำการทดลองเป็นรายบุคคลเก็บรวบรวมผลจากการทดลองโดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ One-Shot Case Study โดยมีรายละเอียด ดังนี้

2.3.1 ส่งหนังสือขออนุญาตในการทดลองและเก็บข้อมูล

2.3.2 ส่งหนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยเพื่อชี้แจงรายละเอียดต่าง ๆ ให้กับผู้ปกครองของเด็กออกทิสติกได้ทราบ และลงนามแสดงความยินยอม

2.3.3 เตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ เกมบนโมบายล์แอปพลิเคชันสำหรับเด็กออทิสติก แบบบันทึกผลการสังเกตพฤติกรรม และแบบสอบถามความพึงพอใจ

2.3.4 ดำเนินการสอบตามระยะเวลาที่กำหนด คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ในเดือน กรกฎาคม 2562 จำนวน 4 สัปดาห์ โดยมีขั้นตอนการทดสอบกับเด็กออทิสติกที่เป็นกลุ่มอาสาสมัคร ดังนี้

2.3.4.1 ชี้แจงครูพี่เลี้ยงที่กำกับดูแลเด็กออทิสติกถึงรายละเอียดของการทดสอบ อธิบายถึง วัตถุประสงค์ เป้าหมาย และวิธีการเก็บข้อมูล

2.3.4.2 ดำเนินการทดสอบโดยการมอบแท็บเล็ตให้เด็กออทิสติกคนละ 1 เครื่อง โดยจัด สภาพแวดล้อมให้ใช้งานคนละห้องเป็นห้องเรียนที่เงียบไม่มีสิ่งรบกวน จากนั้นเริ่มใช้งานโดยการแอปพลิเคชัน ให้เด็กได้ใช้งานตามลำดับการนำเสนอของแอปพลิเคชัน

2.3.4.3 ครูพี่เลี้ยงที่กำกับดูแลเด็กออทิสติกให้เด็กออทิสติกเล่นเกมแต่ละด่านจนครบทั้ง 3 ด่านในแต่ละครั้ง หากไม่สามารถเล่นจนครบในครั้งนั้นได้ให้เริ่มทดสอบใหม่ในสัปดาห์ถัดไป โดยทำการทดสอบ จำนวนคนละ 1 ครั้ง/สัปดาห์ รวมจำนวน 4 สัปดาห์ ซึ่งในการทดสอบแต่ละครั้งจะทดสอบกับกลุ่มอาสาสมัคร พร้อมกันครั้งละ 2 คน/วัน ใช้เวลาไม่เกินคนละ 30 นาที ในระหว่างการทดสอบครูพี่เลี้ยงจะกระตุ้นให้เด็กพูด คำศัพท์จากภาพที่แสดงในแอปพลิเคชันว่าคือภาพอะไร ในส่วนของเนื้อหาทั้ง 4 หมวดหมู่ รวมจำนวน 40 ภาพ โดยพิจารณาจาก 2 คะแนน หากเด็กพูดได้ทันที 1 คะแนน หากเด็กพูดได้แต่ต้องกระตุ้น และ 0 คะแนน หากเด็ก พูดไม่ได้เลย แล้วบันทึกลงในแบบบันทึกผล จากนั้นให้เด็กเล่นเกมในรูปแบบของเกมลากวางไปยังตำแหน่ง ที่กำหนด และเกมจิ๊กซอว์ที่มีภาพคำศัพท์จากเนื้อหาส่วนแรกเพื่อให้เกิดความคุ้นเคย

2.3.4.4 เมื่อสิ้นสุดการทดสอบให้ครูพี่เลี้ยงตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อแอปพลิเคชัน โดยนำคะแนนผลการประเมินจากการตอบแบบสอบถามมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน เพื่อนำไปสรุปผล

2.4 วิเคราะห์ข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากการสังเกตพฤติกรรมของกลุ่มตัวอย่าง ใช้การวิเคราะห์สรุปอุปนิสัยและการวิเคราะห์ส่วนประกอบ วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณใช้สถิติที่สอดคล้องกับ ลักษณะข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ โดยวิเคราะห์ผลของค่าเฉลี่ยจากเกณฑ์ในการ แปลความหมาย [19]

## ผลการวิจัย

### 1. ผลการพัฒนาเกมบนโมบายล์แอปพลิเคชันสำหรับการพัฒนาทักษะทางด้านภาษาและการ สื่อสารในเด็กออทิสติก

ผู้วิจัยได้พัฒนาเกมบนโมบายล์แอปพลิเคชันสำหรับเด็กออทิสติก ประกอบผลการวิจัย ดังนี้

1.1 เกมบนโมบายล์แอปพลิเคชันสำหรับเด็กออทิสติกที่พัฒนาขึ้น มีรายละเอียดของเกม คือ เมื่อผู้เล่นเปิดแอปพลิเคชันจะปรากฏหน้าจอแสดงหน้าแรกเป็นการเกริ่นนำเข้าสู่แอปพลิเคชัน ดังภาพที่ 1 ให้ผู้เล่นกดปุ่มเข้าสู่เกม จากนั้นเลือกเพศชาย หรือเพศหญิง แล้วผู้เล่นเลือกด่านที่ต้องการเล่น โดยแอปพลิเคชัน จะปรากฏหน้าจอด่านของเกมจำนวน 3 ด่าน ดังภาพที่ 2 ได้แก่ ด่านบ้าน เป็นการรวบรวมคำศัพท์ในหมวดสิ่งของ เครื่องใช้ภายในบ้าน ด่านโรงเรียน รวบรวมคำศัพท์ในหมวดของผักและผลไม้ และด่านสวนสัตว์ รวบรวมคำศัพท์ ในหมวดของสัตว์ เมื่อเลือกด่านที่ต้องการเล่นแล้วจะปรากฏหน้าจอให้ผู้เล่นฝึกทักษะการพูดจากคำศัพท์ที่ปรากฏ ในหน้าจอ ซึ่งแอปพลิเคชันจะมีเสียงบรรยายประกอบที่เป็นกรรณิการ์ให้ผู้เล่นได้ปฏิบัติ หากผู้เล่นไม่สามารถปฏิบัติ ตามได้ผู้ปกครองหรือพี่เลี้ยงควรให้คำแนะนำ หรือกระตุ้นให้เด็กออทิสติกปฏิบัติตาม โดยในส่วนของกรรณิการ์ การพูดนั้นจะมีปุ่มลำโพงให้ผู้เล่นได้แตะปุ่มเพื่อฟังเสียง และพูดเลียนแบบ ดังภาพที่ 3 หลังจากผู้เล่นผ่านการฝึก

ทักษะการพูดแล้ว แอปพลิเคชันจะนำไปยังส่วนของเกมตามหมวดหมู่คำศัพท์ในแต่ละด่าน ให้ผู้เล่นได้เกมที่สนุกสนาน ได้แก่ เกมลากวาง และเกมจิ๊กซอว์ ดังภาพที่ 4 เมื่อผู้เล่นได้เข้าฝึกการพูดและเล่นเกมครบทุกด่านแล้ว จะนำไปยังหน้าจอรูปผลการใช้งาน และสามารถกลับเข้ามาเล่นใหม่ได้ตามต้องการ



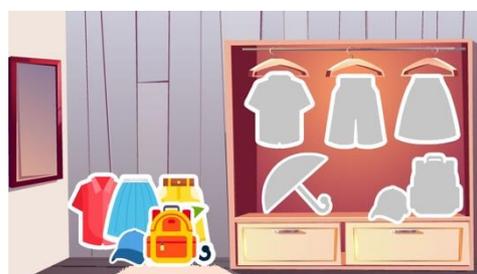
ภาพที่ 1 หน้าแรกของแอปพลิเคชัน



ภาพที่ 2 หน้าเลือกด่านของแอปพลิเคชัน



ภาพที่ 3 หน้าฝึกการออกเสียงของด่านบ้าน



ภาพที่ 4 หน้าเกมลากวางของด่านบ้าน

1.2 ผลการประเมินคุณภาพ และประสิทธิภาพของเกมบนโมบายล์แอปพลิเคชันสำหรับเด็กออทิสติก โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านเทคนิค และด้านการออกแบบ จำนวนด้านละ 5 คน ประเมินคุณภาพ และประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้น ในเรื่องความสมบูรณ์ของเนื้อหา รูปแบบการนำเสนอ ความถูกต้อง และการออกแบบ พร้อมทั้งให้คำแนะนำ พบว่า 1) ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา ประกอบด้วยรายการประเมิน 4 ด้าน รวมจำนวน 22 หัวข้อประเมิน พบว่า ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 2) ผลการประเมินประสิทธิภาพด้านเทคนิค ประกอบด้วยรายการประเมิน 4 ด้าน รวมจำนวน 91 หัวข้อประเมิน พบว่า ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.69 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 และ 3) ผลการประเมินคุณภาพด้านการออกแบบ ประกอบด้วยรายการประเมิน 3 ด้าน รวมจำนวน 16 หัวข้อประเมิน พบว่า ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49

## 2. ผลการศึกษาผลการใช้เกมบนโมบายล์แอปพลิเคชันสำหรับการพัฒนาทักษะทางด้านภาษาและการสื่อสารในเด็กออทิสติก

ผู้วิจัยได้ศึกษาผลการใช้เกมบนโมบายล์แอปพลิเคชันสำหรับเด็กออทิสติกที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย

2.1 ผลวิเคราะห์อัตราพัฒนาการทางทักษะการพูดของเด็กออทิสติก จากการให้เด็กออทิสติกใช้งานแอปพลิเคชันจากนั้นให้ครูพี่เลี้ยงที่กำกับดูแลเด็กออทิสติกบันทึกผล พิจารณาจากการพูดชื่อ คำศัพท์ที่ปรากฏในแอปพลิเคชัน จำนวนทั้งสิ้น 40 คำ คิดเป็นคะแนนเต็ม 80 คะแนน แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์อัตราพัฒนาการทางทักษะการพูดของเด็กออทิสติก อายุ 5-8 ปี

เด็กออทิสติก ที่เป็นอาสาสมัคร	คะแนนการทดสอบครั้งที่				อัตราพัฒนาการ
	1	2	3	4	
คนที่ 1	55	57	72	75	6.67
คนที่ 2	57	64	66	66	3
คนที่ 3	2	3	6	10	2.67
คนที่ 4	36	44	40	51	5
คนที่ 5	0	10	26	47	15.67
คนที่ 6	8	22	20	33	8.33
คนที่ 7	55	65	66	64	3
คนที่ 8	3	7	18	28	8.33

จากตารางที่ 1 พบว่า เด็กออทิสติกทั้ง 8 คน มีอัตราพัฒนาการเฉลี่ยต่อครั้ง (Growth Rate) ทางทักษะการพูด โดยการทดสอบครั้งที่ 1 เด็กให้ความร่วมมือค่อนข้างน้อย ออกเสียงได้แต่ไม่มีความหมาย ส่วนคำที่มีความหมายเด็กบางคนออกเสียงเป็นพยางค์เดียว และยังพูดชื่อคำศัพท์ผิด เช่น ผ่าห่ม พูดว่า “นอน” เสื้อ พูดว่า “ใส่เสื้อ” ประตู พูดว่า “ปิดประตู” เป็นต้น บางคนไม่ยอมพูดสื่อสารใด ๆ ทำได้เพียงแต่ที่หน้าจอในตำแหน่งรูปภาพเคลื่อนไหว การทดสอบครั้งที่ 2 เด็กให้ความร่วมมือมากขึ้นจับมือครูให้แตะรูปภาพทุกภาพ สามารถตอบและออกเสียงได้เพิ่มมากขึ้นแต่ยังไม่ชัดเจน มักจะออกเสียงพยางค์เดียว เช่น ประตู พูดว่า “ตุ” ไข่ จะอำปาก และออกเสียง “กุก ๆ” เป็นต้น สามารถเล่นเกมได้แบบใช้นิ้วแตะตำแหน่งรูปภาพเดิมหลาย ๆ ครั้ง การทดสอบครั้งที่ 3 เด็กเริ่มพูดคำศัพท์ได้ไวขึ้น เริ่มออกเสียงตามได้ สามารถแตะหน้าจอเพื่อฟังเสียงซ้ำ ๆ แล้วพยายามพูดตาม แสดงสีหน้ามีความสุขที่ได้เล่นเกม และอยากเล่นซ้ำอีกเมื่อครบเวลาที่กำหนด บางคนแสดงอาการไม่พอใจและร้องไห้เพราะอยากเล่นอีก และการทดสอบครั้งที่ 4 เด็กพูดคำศัพท์พยางค์เดียวได้ชัดเจนและไวมากขึ้น สามารถเล่นเกมได้ไวขึ้น เร่งกดปุ่มข้ามเพื่อให้ไปยังด่านถัดไปตามที่คุ้นเคย และแสดงความดีใจทุกครั้งที่ได้เล่นเกม และเมื่อเห็นครูถือแท็บเล็ตจะแสดงอาการดีใจพร้อมวิ่งไปนั่งรอที่นั่งที่เคยได้เล่นเกมในแท็บเล็ต

2.2 ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อเกมบนโมบายล์แอปพลิเคชันสำหรับเด็กออทิสติก จากการให้ครูผู้เลี้ยงประเมินความพึงพอใจต่อเกมบนโมบายล์แอปพลิเคชันที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นใช้กับเด็กออทิสติก ประกอบด้วยรายการประเมิน 4 ด้าน รวมจำนวน 20 หัวข้อประเมิน พบว่า ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.59 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า 1) ด้านความสวยงามของเกมในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.45 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 2) ด้านความสะดวกต่อการใช้งานในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.60 3) ด้านองค์ประกอบภายในเกมในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.35 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67 และ 4) ด้านการนำไปใช้งานในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.61

### สรุปและอภิปรายผล

การวิจัยเรื่องการพัฒนาเกมบนโมบายล์แอปพลิเคชันสำหรับการพัฒนาทักษะทางด้านภาษาและการสื่อสารในเด็กออทิสติก สามารถสรุปและอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. การพัฒนาเกมบนโมบายล์แอปพลิเคชันสำหรับการพัฒนาทักษะทางด้านภาษาและการสื่อสารในเด็กออทิสติก เนื่องจากเด็กออทิสติกเป็นเด็กที่มีสาเหตุมาจากความผิดปกติของโครงสร้างหรือสารเคมีบางอย่าง

ของสมอง โดยเด็กไม่สามารถพัฒนาทักษะสังคม ภาษา และการสื่อความหมายได้เหมาะสมตามวัยมีลักษณะพฤติกรรม กิจกรรม และความสนใจ เป็นแบบแผนซ้ำ ๆ ไม่ยืดหยุ่น [4] แต่อย่างไรก็ตามหากเด็กออทิสติกได้รับการดูแลบำบัดรักษาอย่างเหมาะสมตั้งแต่อายุน้อยจะทำให้เด็กสามารถเรียนรู้ได้เช่นเดียวกับเด็กปกติทั่วไป ผู้วิจัยจึงสนใจที่นำเทคโนโลยีมาพัฒนาเป็นสื่อการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะทางด้านภาษาและการสื่อสารในเด็กออทิสติกด้วยรูปแบบของเกมนบนโมบิลแอปพลิเคชัน ซึ่งได้พัฒนาอย่างเป็นระบบโดยอาศัยหลักของวิธีการระบบ (System Approach) ด้วยรูปแบบ ADDIE Model ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าสามารถนำไปใช้ออกแบบและพัฒนาแบบสื่อการสอนได้เป็นอย่างดี เป็นแนวทางที่มีลักษณะที่ยืดหยุ่นเพื่อให้สามารถนำไปสร้างเป็นเครื่องมือได้อย่างมีประสิทธิภาพ [20] สอดคล้องกับงานวิจัยของ Aziz, Ahmad and Hashim [21] ได้พัฒนาแอปพลิเคชันเชิงตัวเลขสำหรับเด็กออทิสติก โดยใช้วงจรการพัฒนา ADDIE Model พบว่า ได้แอปพลิเคชันมีความสมบูรณ์สามารถนำไปใช้ได้ นอกจากนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาแอปพลิเคชันมีภาพเคลื่อนไหวประกอบเสียงบรรยายและเสียงบรรยายในรูปแบบของเกม ประกอบด้วยจำนวน 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านบ้าน โดยรวบรวมคำศัพท์ในหมวดสิ่งของเครื่องใช้ภายในบ้าน 2) ด้านโรงเรียน รวบรวมคำศัพท์ในหมวดของผักและผลไม้ และ 3) ด้านโรงเรียนรวบรวมคำศัพท์ในหมวดของสัตว์ ผู้เล่นจะต้องผ่านการฝึกทักษะการพูดในทุก ๆ ด้านจากคำศัพท์ที่แสดงที่หน้าจอในแต่ละหมวดหมู่ ซึ่งแอปพลิเคชันจะมีเสียงบรรยายประกอบที่เป็นการชี้แนะให้ผู้เล่นได้ปฏิบัติ หากผู้เล่นไม่สามารถปฏิบัติตามได้พี่เลี้ยงเด็กออทิสติกควรให้คำแนะนำ หรือกระตุ้นให้เด็กออทิสติกปฏิบัติตาม โดยในส่วนของ การฝึกทักษะการพูดนี้จะมีปุ่มลำโพงให้ผู้เล่นได้แตะเพื่อฟังเสียง และพูดเลียนแบบ จากนั้นผู้เล่นจะได้เล่นเกมลากวางภาพไปยังตำแหน่งที่ถูกต้อง และเกมจิ๊กซอว์ต่อภาพให้สมบูรณ์ ซึ่งเป็นเกมที่สอดคล้องกับหมวดหมู่ของคำศัพท์ในแต่ละด้าน หลังจากได้เกมนบนโมบิลแอปพลิเคชันที่ตรงการวิเคราะห์และออกแบบแล้ว เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านเทคนิค และด้านการออกแบบประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพของแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นพบว่า 1) ผลการประเมินคุณภาพด้านเนื้อหาในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.54 2) ผลการประเมินประสิทธิภาพด้านเทคนิคในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.69 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 และ 3) ผลการประเมินคุณภาพด้านการออกแบบในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.61 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.49 ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยมีกระบวนการสร้างและพัฒนาเกมนบนโมบิลแอปพลิเคชันสำหรับเด็กออทิสติกที่ตรงตามวัตถุประสงค์ และมีองค์ประกอบที่ได้คุณภาพเหมาะสม ได้ศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากหลาย ๆ แหล่ง ไม่ว่าจะเป็นจากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สอบถามจากผู้เชี่ยวชาญที่มีความเกี่ยวข้องกับเด็กออทิสติก รวมทั้งการสังเกตพฤติกรรมของเด็กออทิสติกจากผู้วิจัยเอง มีขั้นตอนการพัฒนาอย่างเป็นระบบทำให้ได้แอปพลิเคชันที่ตรงตามวัตถุประสงค์และเหมาะสมกับเด็กออทิสติก เพราะเด็กออทิสติกเป็นกลุ่มอาการผิดปกติที่เกิดขึ้นในเด็กแต่ละคนคล้าย ๆ กัน แต่ระดับความรุนแรงแต่ละอาการไม่เท่ากัน จึงจำเป็นต้องมีการประเมินพัฒนาการของเด็กเป็นรายบุคคลก่อนที่จะให้การบำบัดรักษา และรูปแบบในการรักษาจะครอบคลุมทุกส่วนของชีวิต จึงได้นำเทคโนโลยีที่น่าสนใจอย่างการเล่นเกมนบนโมบิลที่น่าสนใจ ช่วยส่งเสริมทักษะการคิด และความคิดสร้างสรรค์ เพื่อที่เด็กจะได้ใช้เกมการศึกษาที่มีประสิทธิภาพสามารถกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ และช่วยเพิ่มพูนประสบการณ์ให้แก่เด็กอีกด้วย จึงได้ออกแบบเกมที่ประกอบด้วย ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ประกอบเสียงดนตรีที่สนุกสนาน มีเสียงบรรยายที่เหมาะสมกับวัยของเด็กออทิสติก อีกทั้งยังได้เลือกภาพและคำศัพท์ที่เหมาะสมกับช่วงวัยของเด็กออทิสติก ผ่านการทดลองใช้แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขจึงทำให้ได้แอปพลิเคชันสำหรับเด็กออทิสติกที่มีคุณภาพ สอดคล้อง กับงานวิจัยของอิสริย์ เชื้อนสุวรรณ [8] ที่ได้ฝึกการสื่อสารบุคคลออทิสติกโดยใช้รูปภาพที่พัฒนาขึ้นอย่างเป็นระบบตามหลักฐานความรู้เชิงประจักษ์ สามารถนำไปใช้ในการปฏิบัติงานได้จริง และนำแนวปฏิบัติในการฝึกการสื่อสารบุคคลออทิสติกโดยใช้รูปภาพไปสู่ขั้นตอนการนำไปใช้เพื่อประเมินประสิทธิผลและเผยแพร่ต่อไปได้

2. การศึกษาผลการใช้เกมบนโมบายล์แอปพลิเคชันสำหรับการพัฒนาทักษะทางด้านภาษาและการสื่อสารในเด็กออทิสติก ประกอบด้วยผลวิเคราะห์อัตราพัฒนาการทางทักษะการพูดของเด็กออทิสติก จากการให้เด็กออทิสติกใช้งานแอปพลิเคชัน ซึ่งในส่วนของเนื้อหาจะแสดงภาพใน 4 หมวดหมู่ ได้แก่ หมวดเครื่องแต่งกาย และเครื่องนอน หมวดอาหารและเครื่องใช้ในครัว หมวดผักและผลไม้ และหมวดสัตว์ รวมทั้งสิ้น 40 คำ ซึ่งแต่ละคำศัพท์จะแสดงในส่วนของการเล่นเนื้อหาในแต่ละก่อนการเล่น เกม การทดสอบโดยครูพี่เลี้ยงที่กำกับดูแลเด็กออทิสติกให้เด็กออทิสติกเล่นเกมแต่ละด้านจนครบทั้ง 3 ด้านในแต่ละครั้ง ทำการทดสอบจำนวนคนละ 1 ครั้ง/สัปดาห์ รวมจำนวน 4 สัปดาห์ ในระหว่างการทดสอบครูพี่เลี้ยงกระตุ้นให้เด็กพูดชื่อภาพที่แสดงในแอปพลิเคชันว่าคืออะไร แล้วบันทึกผลในรูปแบบบันทึกผล พบว่า เด็กออทิสติกทั้ง 8 คน มีอัตราพัฒนาการทางทักษะการพูดตั้งแต่ 2.67-15.67 สำหรับเด็กออทิสติกที่เป็นอาสาสมัครในการวิจัยครั้งนี้ได้พิจารณาจากเกณฑ์การคัดเข้าโดยเป็นนักเรียนที่แพทย์ระบุว่า เป็นบุคคลออทิสติกที่มีอายุ 5 – 8 ปี มีความบกพร่องทางด้านภาษา และการสื่อสาร ซึ่งปัญหาดังกล่าวมิได้เกิดจากความบกพร่องทางด้านร่างกาย แขนขา ลำตัว สายตา การได้ยิน อารมณ์ และสติปัญญา โดยพิจารณาจากผู้อำนวยความสะดวกการศึกษาพิเศษ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา และจะต้องได้รับการยินยอมจากผู้แทนโดยชอบธรรม และครูผู้ดูแลยินยอมให้อาสาสมัครเข้าร่วมโครงการวิจัย ซึ่งจากผลการทดสอบเด็กออทิสติกมีพัฒนาการที่แตกต่างกัน ส่วนใหญ่มักจะมีปัญหาการพูดและการสื่อสารทั้งการส่งข้อมูลและการรับข้อมูล เด็กที่ไม่พูดจะไม่สามารถทำกิจกรรมที่ต้องการการพูด หรือการแสดงความคิดเห็นได้ บางคนไม่มีภาษาพูดหรือพูดไม่เป็นคำ แต่บางคนก็มีความสามารถในด้านการพูดและความสามารถด้านอื่น ๆ เป็นพิเศษ [4] เด็กออทิสติกจะมีพฤติกรรมไม่อยู่นิ่ง มักแยกตัวอยู่ตามลำพังไม่เล่นกับเพื่อน และมีพฤติกรรมที่แสดงออกซ้ำ ๆ แปรก ๆ โดยมีความผิดปกติทางพัฒนาการตั้งแต่ระดับน้อยจนถึงระดับรุนแรงมาก [5] เนื่องจากเด็กออทิสติกเรียนรู้จากการเห็นง่ายกว่าการได้ยิน การใช้สัญลักษณ์หรือรูปภาพจะช่วยให้เด็กเข้าใจคำสั่งได้ง่ายขึ้น โดยที่ไม่ต้องใช้คำพูดยาว ๆ [8] สอดคล้องกับเกมบนโมบายล์แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นได้วิเคราะห์และออกแบบในส่วนของเนื้อหาคำศัพท์ การเลือกใช้ภาพที่เหมาะสม เสียงดนตรี และกิจกรรมต่าง ๆ จากการสอบถามและประเมินความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญ และผู้ที่เกี่ยวข้องกับเด็กออทิสติกทำให้เมื่อนำแอปพลิเคชันไปใช้ทดสอบจึงส่งผลให้เด็กออทิสติกมีอัตราพัฒนาการทางทักษะการพูดของเด็กออทิสติกที่ดีขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มทักษะทางด้านภาษาและการสื่อสารเพื่อบอกความรู้สึกนึกคิด ความต้องการ รวมทั้งกระตุ้นให้เด็กได้มีพัฒนาการด้านการพูดสื่อได้ดีขึ้นจากภาพที่เห็น หรือในบางคนที่ไม่สามารถสื่อสารออกมาได้ สอดคล้องกับ สุปัทธา ปสงค์โท และคณะ [12] ที่ได้ฝึกทักษะการสื่อสารในชีวิตประจำวันของเด็กออทิสติกโดยใช้ป้ายกระดานสื่อสาร พบว่า เด็กออทิสติกที่ผ่านการฝึกด้วยป้ายกระดานสื่อสารโดยเฉลี่ยมีความสามารถทางการสื่อสารที่ใช้ในชีวิตประจำวันทางด้านการใช้ภาษาท่าทางและด้านการใช้ภาษาพูดอยู่ในระดับดีมากเช่นกัน นอกจากนี้ผลการศึกษาความพึงพอใจจากการให้ครูพี่เลี้ยงประเมินความพึงพอใจต่อเกมบนโมบายล์แอปพลิเคชันที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น พบว่า ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.46 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.59 ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ออกแบบแอปพลิเคชันด้วยภาพและสีที่สดใสเหมาะสมกับวัยของเด็ก โดยเฉพาะอย่างยิ่งเด็กออทิสติกที่มีความบกพร่องทางการสื่อสารด้วยนั้น จึงใช้การวิธีการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะสอนให้เด็กพูดโดยใช้คำนามที่มองเห็นเป็นรูปธรรม จัดจาง่าย คั่นเคย และอยู่ใกล้ตัว เลือกใช้เสียงดนตรีที่ดึงดูดความสนใจ และใช้เกมเป็นสื่อให้เด็กอยากกลับมาใช้งานแอปพลิเคชันซ้ำหลายครั้ง ช่วยเพิ่มแรงจูงใจของเด็กและมีผลกระทบในทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้รวมทั้งสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และยังส่งเสริมให้เด็กมีส่วนร่วมในการเรียน จากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเป็นส่วนประกอบมากขึ้น [22] สอดคล้องกับภมิตา ประณะพรรค์ [23] ที่ได้พัฒนาแอปพลิเคชันเกมบนแอนดรอยด์เพื่อพัฒนาประสาทสัมผัสสำหรับเด็กออทิสติกวัย 6-12

ปี พบว่า กลุ่มเป้าหมายเมื่อใช้งานแอปพลิเคชันนี้สามารถช่วยเพิ่มทักษะทางประสาทสัมผัสและศักยภาพทางการเรียนรู้ให้แก่เด็กออทิสติกวัย 6-12 ปี ได้ดีขึ้นจริง มีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยแอปพลิเคชันเกมบนแอนดรอยด์

#### ข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการพัฒนาเกมบนโมบายล์แอปพลิเคชันสำหรับการพัฒนาทักษะทางด้านภาษาและการสื่อสารในเด็กออทิสติก มีข้อเสนอแนะ ดังนี้

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. การนำเกมบนโมบายล์แอปพลิเคชันไปใช้ สิ่งที่ใช้ในฐานะเป็นครูหรือผู้ปกครองของเด็กออทิสติกควรมีคือ แท็บเล็ตที่มีหน้าจอน้อยกว่า 8 นิ้ว มีความสามารถในการติดตั้งโปรแกรมเสริมได้ และมีระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เวอร์ชัน 6 ขึ้นไป เพื่อการแสดงผลการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ และควรกำหนดระยะเวลาในการใช้งานแท็บเล็ตให้เหมาะสมซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อเด็กออทิสติกได้

2. ก่อนการใช้งานครูหรือผู้ปกครองควรศึกษาคู่มือการใช้งานของแต่ละฟังก์ชันให้เข้าใจ ตลอดจนชี้แจงกฎกติกาในการใช้งาน และควรเป็นผู้ที่มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับโรคออทิสติก มีความสนใจ ความอดทน และความเห็นอกเห็นใจ ทั้งนี้เด็กออทิสติกสามารถพัฒนาได้แม้ว่าจะมีปัญหาทางพฤติกรรมบ้าง

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาและออกแบบวิจัยครอบคลุมในทุกด้านของเด็กออทิสติกที่เกิดขึ้นจากความผิดปกติทางพัฒนาการทางร่างกาย มีการติดตามพฤติกรรมภายหลังการเรียนรู้โดยเฉพาะการติดตามและประเมินความรู้อัตนคติ ทักษะทางสังคมในระยะยาว และเปรียบเทียบการจัดการเรียนรู้ของเด็กออทิสติกในระดับต่าง ๆ หรือเปรียบเทียบกลุ่มตัวอย่างในแต่ละช่วงชั้นหรือเปรียบเทียบตามช่วงอายุของเด็ก เพื่อศึกษาความแตกต่างในประเด็นพฤติกรรมการเรียนรู้ ทักษะทางสังคม ตลอดจนผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น

2. ควรมีการวิจัยและพัฒนาเครื่องมือหรือสื่อประกอบการเรียนรู้สำหรับครู บุคลากร หรือผู้ปกครองของเด็กออทิสติกในลักษณะอื่น เพื่อเพิ่มความรู้ ทักษะในการดูแล ตลอดจนสร้างทัศนคติเชิงบวกต่อการช่วยเหลือเด็กออทิสติกให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

#### กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.) สำหรับแผนงานบูรณาการวิจัยและนวัตกรรม ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2562 และผ่านการรับรองแบบคณะกรรมการเต็มชุดจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์เครือข่ายภูมิภาค มหาวิทยาลัยนเรศวร

#### เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560-2579*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- [2] ดร.นวรรณ แก้วหนูนวล, และสัญญา พัฒนสิทธิ์. (2558). การพัฒนาสื่อประสมเพื่อฝึกการพูดสำหรับเด็กออทิสติกโรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา. *วารสารอัล-นूर บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยฟาฏอนี*, 10(19), 53-63.
- [3] แก้วตา นพฉวีจารีเลิศ, และอินทร์สุดา แก้วกาญจน์. (2560). กระบวนทัศน์ใหม่ การดูแลรักษาเด็กออทิสติกสำหรับกุมารแพทย์. *วารสารกุมารเวชศาสตร์*, 56(1), 6-15.
- [4] สวัสดิ์ วงศ์กิติรุ่งเรือง. (2562). การสนับสนุนครอบครัวที่มีเด็กออทิสติกสเปกตรัม. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 42(2), 35-50.

- [5] สุทธิญา อภัยยานุกร, กิ่งสร เกาะประเสริฐ, และมาเรียม เกาะประเสริฐ. (2556). การพัฒนารูปแบบบริการส่งเสริมพัฒนาการเด็กออทิสติกในโรงพยาบาลศูนย์. *วารสารการพยาบาลจิตเวชและสุขภาพจิต*, 27(2), 99-111.
- [6] เพ็ญแข ลิ้มศิลา. (2546). *การวินิจฉัยโรค "ออทิสซึม"*. สมุทรปราการ: ช. แสงงามการพิมพ์.
- [7] ประพทธี จิตรรุ่งวิทยา. (2557). การพัฒนาสื่อการสอนทักษะการสื่อสารของเด็กออทิสติก. ปรินญาณิพนธ์ วท.ม. (ระบบสารสนเทศเพื่อการจัดการ). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- [8] อีสริย์ เชื้อนสุวรรณ. (2556). การพัฒนาแนวปฏิบัติในการฝึกการสื่อสารบุคคลออทิสติกโดยใช้รูปภาพ. *พยาบาลสาร*, 40(พิเศษ), 120-129.
- [9] Bondy, A. S., & Frost, L. A. (1994). The picture exchange communication system. *Focus on autistic behavior*, 9(3), 1-19.
- [10] Frost, L. (2002). The picture exchange communication system. *Perspectives on Language Learning and Education*, 9(2), 13-16.
- [11] Tien, K. C. (2008). Effectiveness of the Picture Exchange Communication System as a functional communication intervention for individuals with autism spectrum disorders: A practice-based research synthesis. *Education and Training in Developmental Disabilities*, 43(1), 61-76.
- [12] สุภัตรา ปัสคโท, ประวิทย์ สิมมาทัน, จริยาภรณ์ รุจิโมระ, และจีระนัน เสนาจักร์. (2552). การฝึกทักษะการสื่อสารในชีวิตประจำวันของเด็กออทิสติกโดยใช้ป้ายกระดานสื่อสาร. *วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม*, 3(1), 51-58.
- [13] Blanco, R., Fajardo, M., & Maldonado, T. P. (2012). Ultrasound description of Pecs II (modified Pecs I): a novel approach to breast surgery. *Revista espanola de Anestesiologia y Reanimacion*, 59(9), 470-475.
- [14] Bondy, A., & Frost, L. (2011). *A picture's worth: PECS and other visual communication strategies in autism*. 2nd ed. Bethesda: Woodbine House.
- [15] สุนีย์ พงษ์พินิจปัญญา. (2559). การพัฒนาเกมบนอุปกรณ์เคลื่อนที่สำหรับการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ในเด็กออทิสติก. *Veridian E-Journal, Science and Technology Silpakorn University*, 3(6), 363-379.
- [16] กชพรรณ ยังมี และนิรัช สุดสังข์. (2563). ผลของรูปแบบเกมแอปพลิเคชันกับการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัย. *วารสารวิชาการนวัตกรรมสื่อสารสังคม*, 8(1), 89-104.
- [17] สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตราด เขต 2. (2554). *บัญชีคำพื้นฐานที่ใช้ในการเรียนการสอนภาษาไทยระดับชั้นเด็กเล็ก*. สืบค้นเมื่อ 10 มกราคม 2563, จาก [http://www.thaischool.in.th/\\_files\\_school/61102337/data/61102337\\_1\\_20131111-145351.pdf](http://www.thaischool.in.th/_files_school/61102337/data/61102337_1_20131111-145351.pdf)
- [18] มนต์ชัย เทียนทอง. (2554). *การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์*. กรุงเทพฯ: พี ที เอ เบสท์ซัพพลาย.
- [19] บุญชม ศรีสะอาด. (2553). *การวิจัยเบื้องต้น*. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- [20] Allen, W. C. (2006). Overview and evolution of the ADDIE training system. *Advances in Developing Human Resources*, 8(4), 430-441.
- [21] Aziz, N. S. A., Ahmad, W. F. W., & Hashim, A. S. (2015). The Design of Mobile Numerical Application Development Lifecycle for Children with Autism. *Jurnal Teknologi*, 78(9-3), 13-20.

- [22] นพดล กองศิลป์. (2561). การศึกษาผลการใช้หลักสูตรบูรณาการสร้างสรรค์ผลงานบนแท็บเล็ตโดยใช้แฟ้มสะสมผลงานอิเล็กทรอนิกส์ผ่านสื่อสังคมระดับประถมศึกษา. วารสารศรีนครินทรวิโรฒวิจัยและพัฒนา (สาขามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์), 10(19), 59-70.
- [23] รมิตา ปุระณะพรพงศ์. (2559). แอปพลิเคชันเกมบนแอนดรอยด์เพื่อพัฒนาประสาทสัมผัส สำหรับเด็กออทิสติกวัย 6-12 ปี. ปรินญานิพนธ์ วท.ม. (วิศวกรรมซอฟต์แวร์). เชียงใหม่: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.