

ผลของรูปแบบเกมแอปพลิเคชันกับการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัย

Effects of Game Applications Model on Art Learning and Spatial Relations of Early Childhood

กชพรรณ ยังมี¹ และ นิรัช สูดสังข์²

Kotchaphan Youngmee and Nirat Soodsang

Corresponding author, E-mail : kotchaphan@msu.ac.th

Received : January 3, 2020

Revised : April 7, 2020

Accepted : April 25, 2020

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 4 ประการ คือ 1) เพื่อสร้างรูปแบบเกมแอปพลิเคชันกับการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัย 2) เพื่อพัฒนาเกมแอปพลิเคชันกับการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัย 3) เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังเล่นเกมแอปพลิเคชัน และ 4) เพื่อเปรียบเทียบเพศกับผลการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์หลังเล่นเกมแอปพลิเคชัน กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กปฐมวัย จำนวน 60 คน เป็นเพศชาย 30 คน และเพศหญิง 30 คน สุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Sampling) วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติบรรยาย ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบสมมติฐาน คือ ทดสอบที (Paired-Sample t-tests & Independent Samples Test) ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบเกมแอปพลิเคชันมีโครงสร้างการเชื่อมโยงข้อมูลแบบผสม เป็นการนำเสนอข้อมูลแบบเชิงเส้นเป็นหลักนำมาผสมกับแบบลำดับขั้นตอนประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ 1) หน้าไหลตติง 2) หน้าหลัก ซึ่งหน้าหลักประกอบด้วย 5 รายการ คือ ด้านเกม วิธีการเล่นเกม สรุปผลการเล่นเกมรวมทุกด้าน เสียงประกอบ และ เสียงเพลงประกอบเกม 3) การจบเกม โดยรูปแบบเกมแอปพลิเคชันแบบผสมมีความเหมาะสม

สมอย่างยิ่ง เกมแอปพลิเคชันเมื่อพัฒนาตามโครงสร้างรูปแบบผสมมีคุณภาพดีมาก เมื่อนำเกมแอปพลิเคชันไปใช้กับเด็กปฐมวัยสามารถส่งเสริมผลการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์หลังใช้เกมแอปพลิเคชันสูงขึ้น นอกจากนี้เด็กปฐมวัยเพศต่างกันผลการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์หลังใช้เกมแอปพลิเคชันแบบผสม ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : การเรียนรู้ทางมิติสัมพันธ์ / การเรียนรู้ทางศิลปะ / เด็กปฐมวัย / รูปแบบเกมแอปพลิเคชัน

Abstract

There are four objectives in this research project: 1) to construct a game application framework for early childhood development of art and spatial relation skills, 2) to develop a game application for early childhood development of art and spatial relation skills, 3) to compare the outcomes of art and spatial reasoning skills development in children in early childhood before and after their usage of the game application, and 4) to compare genders with outcomes of art and spatial reasoning learning after

¹ นิสิตระดับดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาศิลปะและการออกแบบ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

² รองศาสตราจารย์ ดร. สาขาวิชาศิลปะและการออกแบบ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

playing game applications. The sample population was 60 children in early childhood, divided into 30 male and 30 female. Multi-stage sampling technique was used in

constructing the sample population. The data was analyzed using descriptive statistics, percentage, mean, standard deviations. Furthermore, paired-sample t-test and independent samples test was used in hypothesis testing. The results showed that the game application framework has a mixed information linkage structure. That is the information is mainly presented in a linear structure with the supplement of an ordered process. There are three elements in the structure: 1) the Loading Page, 2) the Main Page containing five items-game stages, game play instructions, game play results, sound settings, and background music settings, and 3) the Game Ending. The framework constructed

received the highest level in appropriateness evaluation. The quality of the game application developed according to the mixed-structure framework received the high level in quality evaluation. Once used with the children in early childhood, the game application promoted their learning in art and spatial relation skills, in addition, preschool children are different in gender, learning outcomes in art and spatial relation after using game applications, differences were statistically significant at the .05 level.

Keywords : Spatial relation learning / art learning / children in early childhood / game application structure

บทนำ

การจัดการเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัยนั้นมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง เพราะเป็นช่วงที่เด็กปฐมวัยมีพัฒนาการทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญาอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะด้านสติปัญญาในช่วง 4 ปีแรกของวัยเด็ก สมรรถนะเจริญเติบโตถึง 50 % และจะเพิ่มขึ้น 80 % เมื่ออายุได้ 8 ปี (Bloom, 1966) การพัฒนาการเรียนรู้อยู่ผ่านการสัมผัส สำรวจ ทดลอง และลงมือกระทำต่อวัตถุสิ่งของต่างๆ ด้วยตนเองจึงเป็นการกระตุ้นการเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัยได้ดี (คณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ,

2541) พัฒนาการใดๆ ในช่วงปฐมวัยนี้จะเป็นพื้นฐานในการวางรากฐานของการพัฒนาการทุกมิติของชีวิตมนุษย์ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2522) เป็นที่ยอมรับกันว่า การส่งเสริมกิจกรรมการเรียนรู้ทางศิลปะเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมพัฒนาการของเด็กปฐมวัยได้ดี ทั้งนี้เป็นเพราะกิจกรรมศิลปะมีความสนุกสนาน สามารถกระตุ้นความสนใจของเด็กให้แสดงออกทางจินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ การคิดแก้ปัญหาขณะทำงานผิดพลาด จากการวิจัยที่นำกิจกรรมศิลปะมาใช้ในการส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย พบว่า กิจกรรมศิลปะเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมช่วยพัฒนาประสบการณ์ชีวิตวิชาการ และประสาทสัมผัสให้เด็กปฐมวัยสามารถใช้กล้ามเนื้อเล็กได้ดี ช่วยพัฒนากล้ามเนื้อมือและตาให้ประสานสัมพันธ์กัน เพื่อเตรียมความพร้อมด้านการเขียน การอ่าน และช่วยพัฒนาทักษะพื้นฐานในการเรียนรู้ให้สูงขึ้น และในขณะที่ทำกิจกรรมศิลปะเด็กยังพัฒนาความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์ ไปพร้อมๆ กันโดยไม่รู้ตัว ซึ่งมีมิติสัมพันธ์ถือว่าเป็นความสามารถในการรับรู้ภาพที่มองเห็นในโลกแห่งความเป็นจริงได้อย่างถูกต้อง สามารถมองเห็นพื้นที่ที่มีความไวต่อเส้น สี รูปร่าง รูปทรง สัดส่วนและลักษณะพื้นผิว เห็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัวอย่างสัมพันธ์ (เบลเรน ก้า เจมส์, 2554 : 123 แปลโดย เฉลียวศรี พิบูลชล ; พีระ รัตนวิจิตร และคณะ, 2544 : 3) สามารถนำประสบการณ์จากการเรียนรู้ด้วยการสังเกตความแตกต่าง การจำแนกแยกแยะความเหมือนความแตกต่าง การหาทิศทาง ตำแหน่งที่ตั้ง ของสิ่งที่อยู่รอบตัว เป็นต้น (นิติธร บิลวาสน์, 2556) ซึ่งเขาวนปัญญาด้านนี้ถูกควบคุมโดยสมองซีกขวา แสดงออกทางความสามารถด้านศิลปะ การคิดเป็นภาพ การสร้างสรรค์งานต่าง ๆ และมักจะเป็นผู้มองเห็นวิธีแก้ปัญหาในมโนภาพ ซึ่งลักษณะสำคัญของบุคคลที่มีสติปัญญาด้านการมองเห็นและมิติสัมพันธ์ ชอบมองและสังเกตรายละเอียดของสิ่งต่างๆ ที่พบเห็นได้ดี สามารถอธิบายรายละเอียดของภาพหรือแผนผังต่างๆ ได้เป็นอย่างดี ชอบเล่นเกมที่เกี่ยวกับการสร้างภาพหรือจินตนาการในใจ เช่น หมากรุก หมากรอส อักษรไขว่ ภาพปริศนา ภาพต่อ (Jigsaw) เป็นต้น (พงษ์ศักดิ์ แป้นแก้ว, 2546 : 109 – 114)

จากการสำรวจปัญหาและความต้องการของเด็กปฐมวัยระดับชั้นอนุบาล 2 จำนวน 201 คน ที่เรียนในโรงเรียนหลักเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 1/2561 พบว่า มีเด็กปฐมวัยจำนวน 132 คน มีพัฒนาการ

ด้านศิลปะและมิติสัมพันธ์ล่าช้าและมีความต้องการเข้าร่วมโครงการวิจัยด้วยความสมัครใจ เพื่อเรียนรู้ศิลปะและมิติสัมพันธ์ผ่านเกมแอปพลิเคชันซึ่งเป็นสื่อนวัตกรรมที่ออกแบบโดยยึดผู้ใช้เป็นศูนย์กลางผู้ปกครองได้ทำหน้าที่ยินยอม ยินดีให้เด็กในปกครองเข้าร่วมโครงการวิจัยในครั้งนี้ และในปัจจุบันเราปฏิเสธไม่ได้ที่จะนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการศึกษาให้ดีขึ้น จากงานวิจัยหลายชิ้นสนับสนุนว่าการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาช่วยในการส่งเสริมการเรียนรู้การสอนจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจ ทำให้การเรียนการสอนมีความสนุกสนานและดึงดูดความสนใจของผู้เรียน โดยเฉพาะการเรียนรู้ผ่านเกมแอปพลิเคชันซึ่งถือเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่นำเอาความสนุกสนานของเกมและเนื้อหาในบทเรียนมาผสมผสานและออกแบบให้อยู่ในรูปแบบใหม่เข้าด้วยกัน (อรุณรุ่ง ศรีเจริญ, 2556)

การเล่นเกมนำให้เกิดจินตนาการทำให้เกิดบรรยากาศการเรียนรู้ที่น่าสนใจและส่งผลให้เกิดประสบการณ์การเรียนรู้ด้านความคิด จินตนาการ ภาษา มิติสัมพันธ์ ด้านการเรียนรู้กฎระเบียบทางสังคม (อรุณรุ่ง ศรีเจริญ, 2556) ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2541) ได้ศึกษาพัฒนามัลติมีเดียแบบเกมและผลของมัลติมีเดียแบบเกมสามารถสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุกสนานเพลิดเพลิน กระตุ้น และท้าทายเพื่อจูงใจให้เด็กเกิดความรู้สึกรักอยากเรียนรู้ และนอกจากนี้ยังพบว่าเกมนั้นสามารถช่วยในการพัฒนาความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ได้ (Feng, Sprence & Pratt, 2007; Sorby & Veurink, 2010) ในการออกแบบเกมแอปพลิเคชันมีวิธีที่สามารถกระตุ้นเด็กปฐมวัย เพื่อให้เด็กเกิดความสนใจใฝ่เรียนรู้ เช่นการให้คะแนน การให้ผลป้อนกลับ มีการเสริมแรง (พรพิมล รอดเคราะห์, 2550 ; บุญชู บุญลิขิตศิริ, 2548) กลยุทธ์ดังกล่าวกระตุ้น จากสิ่งเร้าภายในเกมจึงเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้เด็กเข้าใจแก่นของสิ่งที่เด็กนั้นได้เรียนรู้ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น สอดคล้องกับ Micheal (1997) ที่ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการสอน โดยใช้เกมแบบมีปฏิสัมพันธ์บนเว็บ ที่ออกแบบการเรียนการสอนแบบเกม พบว่า เกมมีองค์ประกอบ คือ ความบันเทิง จินตนาการ ความเสมือนจริง มีวัตถุประสงค์ กฎกติกา ผลลัพธ์ มีประโยชน์สำหรับการถ่ายโอนการเรียนรู้ การเรียนแบบมีขั้นตอน มีการรวบรวมข้อมูล มีปฏิสัมพันธ์ มีการใช้เวลาที่เหมาะสม และสามารถแก้ปัญหาในการเรียนรู้ได้ดีโดยการใช้เกม

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยมีความสนใจศึกษา

ผลของรูปแบบเกมแอปพลิเคชันกับการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัย โดยการศึกษาโครงสร้างรูปแบบเกมแอปพลิเคชันที่เหมาะสมเพื่อพัฒนาเกมแอปพลิเคชันส่งเสริมการเรียนรู้ด้านศิลปะและมิติสัมพันธ์สำหรับเด็กปฐมวัย อีกทั้งยังเป็นการจัดประสบการณ์ให้เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อนวัตกรรมทางเทคโนโลยีสำหรับการเรียนรู้ที่เหมาะสมสอดคล้องกับวิถีชีวิตของเด็กปัจจุบัน (กระทรวง ศึกษาธิการ, 2560 : 40)

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างรูปแบบเกมแอปพลิเคชันกับการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัย
2. เพื่อพัฒนาเกมแอปพลิเคชันกับการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัย
3. เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังใช้เกมแอปพลิเคชัน
4. เพื่อเปรียบเทียบเพศกับผลการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์หลังใช้เกมแอปพลิเคชัน

สมมติฐานการวิจัย

1. เด็กปฐมวัยหลังใช้เกมแอปพลิเคชัน จะมีผลการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์สูงขึ้น
2. เด็กปฐมวัยที่มีเพศต่างกัน การเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ต่างกัน

เครื่องมือวิจัย

การสร้างเครื่องมือวิจัยในครั้งนี้มีการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์และความรู้เกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันกับการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัย จำนวน 5 ท่าน ทั้งหมดพิจารณาว่าเครื่องมือมีความตรงเชิงเนื้อหา เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย

1. แบบประเมินความเหมาะสมโครงสร้างของรูปแบบเกมแอปพลิเคชันกับการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยแบบผสม สร้างขึ้นมาเพื่อสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านปฐมวัย ครูศิลปะ นักจิตวิทยา เด็กปฐมวัย นักออกแบบกราฟิก และ นักพัฒนาเกมแอปพลิเคชันและสื่อปฏิสัมพันธ์เพื่อประเมินความเหมาะสมของโครงสร้างรูปแบบเกมแอปพลิเคชันแบบผสมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมา

2. เกมแอปพลิเคชันกับการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยใช้แนวทางการออกแบบที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม โดยการยึดหลักการออกแบบโดยผู้ใช้เป็นศูนย์กลางการออกแบบ ประกอบการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ศึกษาประสบการณ์ ความต้องการ และพฤติกรรมเด็กปฐมวัย

3. แบบประเมินคุณภาพเกมแอปพลิเคชันกับการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยสร้างขึ้นมาเพื่อวัดหาคุณภาพของเกมแอปพลิเคชันที่สร้างขึ้นโดยผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมิน

4. แบบทดสอบเชิงปฏิบัติการวัดผลคะแนนการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัย สร้างขึ้นมาเพื่อวัดประเมินผลการเรียนรู้เนื้อหาก่อนและหลังใช้เกมแอปพลิเคชัน

5. แบบสังเกตพฤติกรรมเด็กปฐมวัยที่แสดงออกขณะเล่นเกมแอปพลิเคชันกับการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์เป็นแบบมาตราประมาณค่า สร้างขึ้นมาเพื่อสังเกตพฤติกรรมเด็กปฐมวัยเป็นรายบุคคล โดยผู้ช่วยวิจัยสังเกตและบันทึกข้อมูลที่เด็กแสดงออกด้านทักษะการเรียนรู้ผ่านเกม อารมณ์ สมาธิ และการเข้าถึงสารสนเทศในเกมแอปพลิเคชัน

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินงานวิจัยในครั้งนี้ ใช้การวิจัยแบบพหุวิธี (Multiple methodologies) ได้แก่การวิเคราะห์เอกสาร สอบถามผู้ทรงคุณวุฒิ ทำการทดลองใช้เกมแอปพลิเคชันกับกลุ่มตัวอย่าง การสังเกตพฤติกรรมกลุ่มตัวอย่างขณะเรียนรู้ด้วยเกมแอปพลิเคชันเป็นรายบุคคล ทดสอบความรู้ความสามารถกลุ่มตัวอย่าง มีวิธีดำเนินงานวิจัยดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร คือ เด็กปฐมวัยระดับอนุบาล 2 อายุ 5-6 ขวบ โรงเรียนในเขตจังหวัดมหาสารคาม

1.2 กลุ่มตัวอย่างจำนวน 60 คน ใช้วิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน

1.3 ตัวแปรต้น คือ เพศ และเกมแอปพลิเคชันกับการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัย

1.4 ตัวแปรตาม คือ ผลการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัย

2. เนื้อหาการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์

การนำเสนอเนื้อหาในเกมแอปพลิเคชันเพื่อให้เด็กปฐมวัยได้เรียนรู้ประกอบไปด้วย

2.1 เนื้อหาทางศิลปะ มี 2 เรื่อง คือ 1) เรื่องสี ประกอบไปด้วย 4 สี คือ สีเหลือง สีแดง สีนํ้าเงิน และสีเขียว 2) เรื่องรูปร่าง ประกอบไปด้วย 4 รูปร่าง คือ รูปร่างวงกลม รูปร่างสามเหลี่ยม รูปร่างสี่เหลี่ยม และรูปร่างวงรี

2.2 เนื้อหาทางมิติสัมพันธ์ มี 3 เรื่อง คือ 1) เรื่องความเหมือน ประกอบด้วย ความเหมือนของสีและความเหมือนของรูปร่าง 2) เรื่อง ความแตกต่าง ประกอบด้วย ความแตกต่างของสีและความแตกต่างของรูปร่าง 3) เรื่อง ตำแหน่งที่ตั้ง ประกอบด้วย 7 ตำแหน่ง คือ ตำแหน่งซ้าย ขวา บน ล่าง (ใต้) ตรงกลาง (ระหว่าง) หน้า และหลัง

3. วิธีการตัดอาสาสมัครเข้าร่วมโครงการวิจัย

การจัดกลุ่มทดลองผู้วิจัยได้ดำเนินการ โดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi - Stage Sampling) ซึ่งมีขั้นตอนการสุ่มกลุ่มและเกณฑ์การคัดเลือกและเกณฑ์การคัดออกกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยดังนี้

3.1 เกณฑ์การคัดเลือก (Inclusion Criteria) คือ

3.1.1 เป็นเด็กหญิงและเด็กชายที่มีสุขภาพร่างกายแข็งแรง สามารถสื่อสารเข้าใจได้

3.1.2 เรียนในระดับชั้นอนุบาล 2 สถานศึกษาของรัฐ มีอายุ 5-6 ขวบ ณ วันที่เข้าร่วมโครงการวิจัย

3.1.3 สมัครใจและได้รับการยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ปกครองให้เข้าร่วมโครงการวิจัย

3.1.4 มีพื้นฐานการเล่นสมารถ์ดีโทรศัพท์หรือแท็บเล็ตเบื้องต้น

3.1.5 มีปัญหาการเรียนรู้ทางศิลปะเรื่องสีเหลือง สีแดง สีนํ้าเงิน สีเขียว และด้านมิติสัมพันธ์ เรื่องตำแหน่งที่ตั้ง ความเหมือนและความแตกต่าง

3.2 เกณฑ์การคัดออก (Exclusion Criteria) คือ อาสาสมัครไม่ทำกิจกรรมติดต่อกัน 2 ครั้ง หรือ ขาดการเข้าร่วมกิจกรรมในโครงการวิจัยเกิน 2 ครั้ง หรืออาสาสมัครย้ายโรงเรียน

4. เก็บรวบรวมข้อมูล

เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งหรือต้นตอของข้อมูลโดยตรง ซึ่งผู้วิจัยใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

4.1 ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามความเหมาะสมโครงสร้างของรูปแบบเกมแอปพลิเคชันกับการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยแบบผสม เป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ โดยระดับที่ 1 หมายถึงเหมาะสมไม่เหมาะสมอย่างยิ่ง และระดับ 5 หมายถึง เหมาะสมอย่างยิ่ง ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อวัด

ตัวแปรเกี่ยวกับความเหมาะสมโครงสร้างของรูปแบบเกม แอปพลิเคชันแบบผสม

4.2 ผู้วิจัยใช้แบบประเมินคุณภาพเกมแอปพลิเคชันกับการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัย ซึ่งเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ โดยระดับที่ 1 หมายถึงไม่มีคุณภาพ และ ระดับ 5 หมายถึง มีคุณภาพดีมาก โดยเก็บรวบรวมข้อมูลกับผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน เพื่อวัดคุณภาพเกมแอปพลิเคชันกับการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัย ที่สร้างขึ้นมาตามโครงสร้างรูปแบบผสม ก่อนนำไปทดลองใช้จริงกับเด็กปฐมวัย

4.3 ผู้วิจัยนำเกมแอปพลิเคชันกับการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยที่ได้พัฒนาตามโครงสร้างของรูปแบบเกมแบบผสม มาใช้ในการทดลองกับเด็กปฐมวัย 60 คน โดยก่อนเล่นเกมแอปพลิเคชันทำการทดสอบผลการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ และหลังใช้มีการทดสอบผลการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ซ้ำ

4.4 ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบเชิงปฏิบัติการวัดผลคะแนนการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัย ก่อนการเล่นเกมแอปพลิเคชัน ซึ่งเป็นการทดสอบเชิงปฏิบัติการประกอบชุดคำสั่ง หากเด็กปฏิบัติไม่ได้ให้ 0 (ศูนย์) และถ้าเด็กปฏิบัติได้ให้ 1 (หนึ่ง) และหลังจากสิ้นสุดการทดลองใช้เกมแอปพลิเคชันกับเด็กปฐมวัยจำนวน 8 ครั้ง เว้นไปอีก 1 สัปดาห์ ทำการทดสอบเชิงปฏิบัติการวัดผลคะแนนการเรียนรู้เด็กปฐมวัยอีกครั้ง

4.5 ผู้วิจัยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมเด็กปฐมวัยที่แสดงออกขณะเล่นเกมแอปพลิเคชันกับการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ เป็นแบบมาตราประมาณค่า 4 ระดับ โดยระดับที่ 0 หมายถึงไม่แสดงออก และระดับ 3 หมายถึงแสดงออกดีมาก เก็บรวบรวมข้อมูลโดยผู้ช่วยวิจัยสังเกตและบันทึกข้อมูลเป็นรายบุคคลเพื่อวัดทักษะการเรียนรู้ผ่านเกม อารมณ์ สมาธิ การเข้าถึงสารสนเทศในเกมที่เด็กปฐมวัยแสดงออกขณะทดลองใช้เกมแอปพลิเคชัน

5. วิเคราะห์ข้อมูล

5.1 การวิเคราะห์ความเหมาะสมโครงสร้างของรูปแบบเกมแอปพลิเคชันกับการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยแบบผสม ผู้วิจัยแบ่งข้อมูลออกเป็น 3 ส่วนคือ 1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ประเมิน วิเคราะห์ข้อมูลสรุปข้อมูลเชิงปริมาณเป็นการหาค่าความถี่และค่าร้อยละ นำเสนอข้อมูลแบบตัวเลขประกอบการอธิบาย 2) ความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพของเกมแอปพลิเคชันซึ่งเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยการ

หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน นำเสนอข้อมูลแบบตัวเลขประกอบการอธิบาย 3) เป็นความคิดเป็นเพิ่มเติม ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา สรุปและนำเสนอข้อมูลเชิงพรรณนาเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น

5.2 การวิเคราะห์คุณภาพเกมแอปพลิเคชันกับการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยแบ่งข้อมูลออกเป็น 3 ส่วนคือ 1) ข้อมูลทั่วไปของผู้ประเมิน วิเคราะห์ข้อมูลสรุปข้อมูลเชิงปริมาณเป็นการหาค่าความถี่และค่าร้อยละนำเสนอข้อมูลแบบตัวเลขประกอบการอธิบาย 2) ความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพของเกมแอปพลิเคชันซึ่งเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน นำเสนอข้อมูลแบบตัวเลขประกอบการอธิบาย 3) เป็นความคิดเป็นเพิ่มเติม ซึ่งเป็นข้อมูลเชิงคุณภาพผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา สรุปและนำเสนอข้อมูลเชิงพรรณนาเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น

5.3 การวิเคราะห์ผลการสังเกตพฤติกรรมเด็กปฐมวัยที่แสดงออกขณะเล่นเกมแอปพลิเคชันกับการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์แบบผสม ผู้วิจัยแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วนคือ ข้อมูลทั่วไปของเด็กปฐมวัย วิเคราะห์ข้อมูลสรุปข้อมูลเชิงปริมาณเป็นการหาค่าความถี่และค่าร้อยละ นำเสนอข้อมูลแบบตัวเลขประกอบการอธิบาย ส่วนที่ 2 พฤติกรรมที่แสดงออกซึ่งเป็นแบบมาตราประมาณค่า 4 ระดับ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน นำเสนอข้อมูลแบบตัวเลขประกอบการอธิบาย

5.4 การวิเคราะห์ผลการทดสอบเชิงปฏิบัติการวัดผลคะแนนการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ ทดสอบค่าที (Paired-Sample T-Tests & Independent Samples Test) สรุปและนำเสนอข้อมูลเชิงปริมาณหรือเป็นข้อมูลตัวเลขประกอบการอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น

ผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัย 3 ประเด็นดังต่อไปนี้

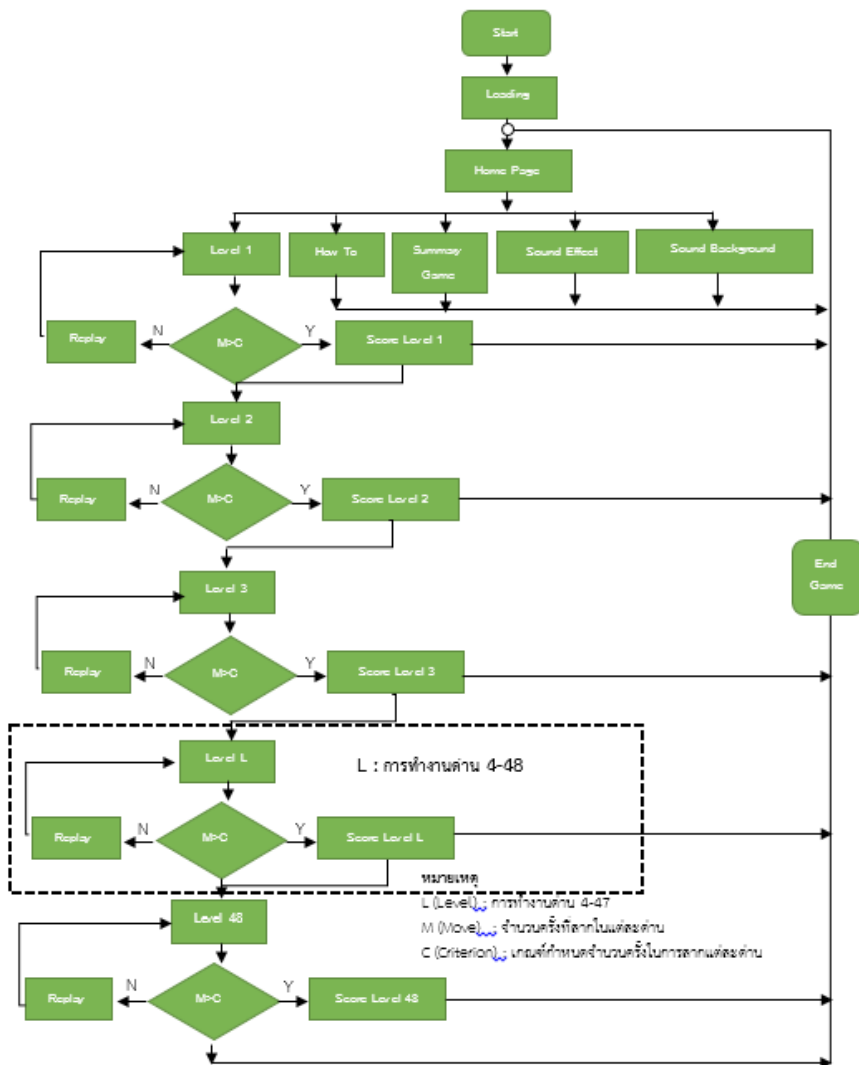
1. ผลการสร้างรูปแบบเกมแอปพลิเคชันกับการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัย

รูปแบบเกมแอปพลิเคชันที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีโครงสร้างการปฏิสัมพันธ์ของข้อมูลแบบผสม เป็นการ นำเสนอข้อมูล

แบบเชิงเส้นเป็นหลักนำมาผสมกับแบบลำดับขั้นตอน โดยนำเสนอเนื้อหาภายในเกมเกี่ยวกับเรื่องสี รูปร่าง และมีติสัมพันธ์ เรียงลำดับด่านเกมต่อเนื่องตั้งแต่ด่านที่ 1-48 ซึ่งการวางระดับความท้าทายของเกมแบ่งเป็น 4 ระดับ คือ ง่าย ปานกลาง ยาก และยากที่สุด โดยจะเริ่มจากด่านที่ง่ายไปถึงยากที่สุดและวนกลับมาเริ่มระดับความท้าทายของเกมใหม่สลับกันไป ซึ่งมีโครงสร้างของการนำเสนอข้อมูล 3 องค์ประกอบหลักประกอบด้วยรายการย่อย ดังนี้

- 1.1 หน้าโหลดดิ่ง (Loading)
- 1.2 หน้าหลัก (Home Page) ประกอบไปด้วย
 - 1.2.1 ด่านเกม (Level game) ด่านที่ 1-48
 - 1.2.1.1 เกมแต่ละด่านมีการให้คะแนน
 - 1.2.1.2 เกมแต่ละด่านมีการให้รางวัลที่สัมพันธ์กับคะแนน
 - 1.2.1.3 การแสดงผลป้อนกลับไปยังผู้เล่น
 - 1.2.2 วิธีการเล่นเกม (How to)

- 1.2.2.1 การแสดงวิธีการเล่นเกมสี
- 1.2.2.2 การแสดงวิธีการเล่นเกมรูปร่าง
- 1.2.2.3 การแสดงวิธีการเล่นเกมมิติสัมพันธ์
- 1.2.3 สรุปผลการเล่นเกมรวมทุกด่าน (Summary Game)
 - 1.2.3.1 สรุปผลคะแนนเรื่องสี ด่านที่ 1-16
 - 1.2.3.2 สรุปผลคะแนนเรื่องรูปร่าง ด่านที่ 17-32
 - 1.2.3.3 สรุปผลคะแนนเรื่องมิติสัมพันธ์ ด่านที่ 33-48
- 1.2.4 เสียงประกอบ (Sound effect) สามารถเปิดปิดเสียงประกอบเกมได้
- 1.2.5 เสียงเพลงประกอบเกม (Sound background) สามารถเปิดปิดเสียงเพลงประกอบเกมได้
- 1.3 การจบเกม (End Game) ผู้เล่นสามารถออกจากเกมได้ตลอดเวลา



ภาพ 1 โครงสร้างการปฏิสัมพันธ์ของรูปแบบเกมแอปพลิเคชันแบบผสม ที่มา: ผู้เขียน กชพรรณ ยงมี

ตารางที่ 1 แสดงผลการวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เกี่ยวกับความเหมาะสม โครงสร้างของรูปแบบเกมแอปพลิเคชันกับการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัย แบบผสม

ที่	โครงสร้างของรูปแบบเกมแอปพลิเคชันแบบผสม	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (n=5)		แปลความหมาย
		Mean	S.D.	
1	หน้าโหลดดิ่ง (Loading)	4.60	0.55	เหมาะสมอย่างยิ่ง
2	หน้าหลัก (Home Page) ประกอบไปด้วย			
	2.1 ด้านเกม (Level game) ด้านที่ 1-48			
	1.2.1 เกมแต่ละด้านมีการให้คะแนน	4.60	0.55	เหมาะสมอย่างยิ่ง
	1.2.2 เกมแต่ละด้านมีการให้รางวัลที่สัมพันธ์กับคะแนน	4.60	0.55	เหมาะสมอย่างยิ่ง
	1.2.3 การแสดงผลป้อนกลับไปยังผู้เล่น	5.00	0.00	เหมาะสมอย่างยิ่ง
	2.2 วิธีการเล่นเกม (How to)	4.60	0.55	เหมาะสมอย่างยิ่ง
	2.3 สรุปผลการเล่นเกมรวมทุกด้าน (Summary Game)			เหมาะสมอย่างยิ่ง
	2.3.1 สรุปผลคะแนนเรื่องสี ด้านที่ 1-16	4.80	0.45	เหมาะสมอย่างยิ่ง
	2.3.2 สรุปผลคะแนนเรื่องรูปร่าง ด้านที่ 17-32	4.80	0.45	เหมาะสมอย่างยิ่ง
	2.3.3 สรุปผลคะแนนเรื่องมิติสัมพันธ์ ด้านที่ 33-48	4.80	0.45	เหมาะสมอย่างยิ่ง
	2.4 เสียงประกอบ (Sound effect) สามารถเปิดปิดเสียงประกอบเกมได้	4.60	0.55	เหมาะสมอย่างยิ่ง
	2.5 เสียงเพลงประกอบเกม (Sound background) สามารถเปิดปิดเสียงเพลงประกอบเกมได้	4.60	0.55	เหมาะสมอย่างยิ่ง
	การจบเกม (End Game) ผู้เล่นสามารถออกจากเกมได้ตลอดเวลา	5.00	0.00	เหมาะสมอย่างยิ่ง
	ค่าเฉลี่ยรวม	4.73	0.45	เหมาะสมอย่างยิ่ง


จากตาราง 1 พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความเหมาะสมโครงสร้างของรูปแบบเกมแอปพลิเคชันกับการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยแบบผสม โดยรวมมีความเหมาะสมอย่างยิ่ง (Mean = 4.73) พิจารณาเป็นรายข้อเรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อย พบว่า อันดับ 1 มี 2 รายการ คือ การจบเกม ผู้เล่นสามารถออกจากเกมได้ตลอดเวลา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ การแสดงผลป้อนกลับไปยังผู้เล่นมีความเหมาะสมอย่างยิ่ง (Mean=5.00) รองลงมา มี 3 รายการ คือ การสรุปผลคะแนนเรื่องสี ด้านที่ 1-16 สรุปผลคะแนนเรื่องรูปร่าง ด้านที่ 17-32 และสรุปผลคะแนนเรื่องมิติสัมพันธ์ ด้านที่ 33-48 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ (Mean=4.80) มีความเหมาะสมอย่างยิ่ง และอันดับ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6 รายการ คือ

หน้าโหลดดิ่งเกมแต่ละด้านมีการให้คะแนน เกมแต่ละด้านมีการให้รางวัลที่สัมพันธ์กับคะแนน วิธีการเล่นเกม เสียงประกอบ และเสียงเพลงประกอบเกม สามารถเปิดปิดเสียงประกอบเกมได้มีความเหมาะสมอย่างยิ่ง (Mean=4.60) ตามลำดับ นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นว่า ระบบเกมไม่ซับซ้อนเข้าใจง่าย เข้าถึงข้อมูลได้ง่ายเหมาะกับเด็กปฐมวัย ซึ่งในแต่ละหน้า ปุ่มนำทางสำหรับปฏิสัมพันธ์ภายในโครงสร้างเกมมีน้อยดีทำให้ไม่สับสนในการเลือกปุ่มใช้งาน

2. ผลการพัฒนาเกมแอปพลิเคชันกับการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยตามรูปแบบเกมแอปพลิเคชันแบบวงกลม

ตารางที่ 2 แสดงผลการพัฒนาเกมแอปพลิเคชันกับการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยตามรูปแบบเกมแอปพลิเคชันแบบผสม

เกมแอปพลิเคชันกับการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยรูปแบบผสม				
Start	 <p>Icon App game</p>			
Loading				
Home Page	Level 1-4	Level 5-8	Level 9-12	Level 13-16
Color Game				
				
Example	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4
Color Game				
Yes				
Or No				
Home Page	Level 17-20	Level 21-24	Level 25-28	Level 29-32
Shape Game				
	<p>Sound</p> <p>How To</p> <p>Summary Game</p>			

เกมแอปพลิเคชันกับการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยรูปแบบผสม				
Example	Level 17	Level 18	Level 19	Level 20
Shape Game				
Yes				
Or No				
Home Page	Level 33-36	Level 37-40	Level 41-44	Level 45-48
Spatial Game				
				
Example	Level 33	Level 34	Level 35	Level 36
Spatial Game				
Yes				
Or No				

จากตาราง 2 แสดงผลการออกแบบและพัฒนาเกม แอปพลิเคชันกับการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยตามรูปแบบเกมแอปพลิเคชันแบบผสม โดยผู้เล่นสามารถเลือกไอคอนแอปพลิเคชันเกมเพื่อเข้าเล่นเกมก่อนเข้าเกมจะเจอหน้าโฮลด์ดิงเกม ให้ผู้เล่นรอก่อนเข้าสู่หน้าหลักของเกม ภายในหน้าหลักของเกมจะมีด่านทั้งหมด 48 ด่าน ซึ่งด่าน 1-16 เป็นด่านเกี่ยวกับเรื่องสี ด่าน 17-32 เป็นด่านเกี่ยวกับเรื่องรูปร่าง และด่าน 33-48

เป็นด่านเกี่ยวกับเรื่องมิติสัมพันธ์ โดยระบบของเกมจะแสดงวิธีการเล่นเกมให้ผู้เล่นได้ทราบ ซึ่งเกมแต่ละด่านจะมี 4 ด่านย่อยวางระดับความง่ายของเกมไว้ท้าทายผู้เล่น พร้อมเสียงประกอบเพื่อสร้างความบันเทิงควบคู่กับการเรียนรู้ เกมมีผลป้อนกลับและสรุปผลของเกมมายังผู้เล่นเมื่อผู้เล่นมีปฏิสัมพันธ์กับเกม เพื่อให้ผู้เล่นได้รู้ผลการกระทำในทันทีที่มีปฏิสัมพันธ์กับเกมแอปพลิเคชัน

ตารางที่ 3 แสดงผลการประเมินคุณภาพเกมแอปพลิเคชันกับการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัย

ที่	การประเมินคุณภาพเกมแอปพลิเคชันแบบผสม	ระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (n=5)		การแปลความหมาย
		Mean	S.D.	
1	วิธีการเล่นเกมแอปพลิเคชัน			
	1.1 ภาพเคลื่อนไหวกระตุ้นให้ผู้เล่นเกิดความสนใจ	4.40	0.55	ดี
	1.2 เสียงประกอบเกมสร้างความสนใจ	4.40	0.55	ดี
	1.3 วิธีการเล่นเกมชัดเจนเข้าใจง่าย	4.80	0.45	ดีมาก
	1.4 เกมมีระดับความยากง่ายที่เหมาะสม	4.60	0.55	ดีมาก
	1.5 เกมสามารถเรียนรู้ได้ซ้ำๆ จนเกิดความชำนาญ	4.80	0.45	ดีมาก
	รวม	4.60	0.50	ดีมาก
2	เนื้อหาการเรียนรู้ภายในเกมแอปพลิเคชัน			
	2.1 เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
	2.2 เนื้อหาส่งเสริมการเรียนรู้ทางศิลปะ เรื่องสีและรูปร่าง	5.00	0.00	ดีมาก
	2.3 เนื้อหาส่งเสริมการเรียนรู้ทางมิติสัมพันธ์ เรื่อง ความเหมือน ความต่างและตำแหน่งที่ตั้ง	5.00	0.00	ดีมาก
	2.4 เนื้อหาเหมาะสมกับช่วงวัยของผู้เล่น	4.80	0.45	ดีมาก
	2.5 เนื้อหาและและกิจกรรมส่งเสริมให้คิด สังเกตและแก้ปัญหาภายในเกม	4.80	0.45	ดีมาก
	รวม	4.92	0.28	ดีมาก
3	การออกแบบยูสเซอร์อินเตอร์เฟซเกมแอปพลิเคชัน			
	3.1 ออกแบบหน้าจอสัมผัสด้วยนิ้วมือเหมาะสม	4.80	0.45	ดีมาก
	3.2 การใช้สีในการออกแบบเหมาะสมกับเด็กปฐมวัย	5.00	0.00	ดีมาก
	3.3 การใช้สัญลักษณ์สื่อความหมายได้	4.80	0.45	ดีมาก
	3.4 การจัดวางองค์ประกอบภาพกับหน้าจอเหมาะสม	4.60	0.55	ดีมาก
	3.5 การจัดวางปุ่มเมนูหลัก เด็กปฐมวัยใช้งานง่าย	4.60	0.55	ดีมาก
	รวม	4.76	0.44	ดีมาก
4	ปฏิสัมพันธ์ภายในเกมแอปพลิเคชัน			
	4.1 การปฏิสัมพันธ์กับเกมเข้าใจง่ายไม่ซับซ้อน	4.80	0.45	ดีมาก
	4.2 การโต้ตอบสอดคล้องกับประสบการณ์ผู้ใช้	4.60	0.55	ดีมาก
	4.3 การออกแบบง่ายต่อการเข้าถึงข้อมูล	4.60	0.55	ดีมาก
	4.4 เกมให้ผลป้อนกลับไปยังผู้เล่น	4.80	0.45	ดีมาก
	4.5 ระบบเกมสามารถป้องกันไม่ให้อุปกรณ์ทำงานผิดพลาด	4.80	0.45	ดีมาก
	รวม	4.72	0.46	ดีมาก
5	ประสิทธิภาพของอุปกรณ์			
	5.1 ขนาดของแท็บเล็ต 7 นิ้ว เหมาะสมการใช้งานของเด็กปฐมวัย	4.60	0.55	ดีมาก
	5.2 การประมวลผลป้อนกลับรวดเร็ว	4.60	0.55	ดีมาก
	5.3 การแสดงผลภาพบนหน้าจอชัดเจน	4.60	0.55	ดีมาก
	5.4 ความดังเสียงชัดเจน	4.60	0.55	ดีมาก
	5.5 หน่วยความจำเพียงพอต่อการบันทึกผล	4.60	0.55	ดีมาก
	รวม	4.60	0.50	ดีมาก
	รวมทุกด้าน	4.72	0.45	ดีมาก

จากตาราง 3 พบว่า เกมแอปพลิเคชันกับการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยแบบผสม โดยรวมมีความคุณภาพดีมาก (Mean =4.72) พิจารณาเป็นรายด้านเรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อย พบว่า อันดับ 1 เนื้อหาการเรียนรู้ภายในเกมแอปพลิเคชัน มีคุณภาพดีมาก (Mean =4.92) โดยเฉพาะเนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ส่งเสริมการเรียนรู้ทางศิลปะ เรื่องสี รูปร่าง และมิติสัมพันธ์เรื่องความเหมือน ความต่างและตำแหน่งที่ตั้งดีมาก ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากัน (Mean =5.00) นอกจากนี้เนื้อหายังเหมาะสมกับช่วงวัยของผู้เล่น กิจกรรมส่งเสริมให้คิด สังเกตและแก้ปัญหาภายในเกมมีคุณภาพดีมาก (Mean =4.80) ตามลำดับ อันดับ 2 การออกแบบยูสเซอร์อินเตอร์เฟซเกมแอปพลิเคชัน มีคุณภาพดีมาก (Mean =4.76) โดยเฉพาะการใช้สีในการออกแบบเหมาะสมกับเด็กปฐมวัยดีมาก (Mean =5.00) นอกจากนี้การออกแบบหน้าจอสัมผัสด้วยนิ้วมือเหมาะสมดีมาก การใช้สัญลักษณ์สื่อความหมายทำให้เด็กปฐมวัยเข้าใจได้ดีมาก (Mean =4.80) อันดับ 3 ปฏิสัมพันธ์ภายในเกมแอปพลิเคชัน มีคุณภาพดีมาก (Mean =4.76) การปฏิสัมพันธ์

กับเกมเข้าใจง่ายไม่ซับซ้อน เกมให้ผลป้อนกลับไปยังผู้เล่นได้ดีมาก และระบบเกมสามารถป้องกันไม่ให้ผู้ใช้ทำงานผิดพลาดดีมาก (Mean =4.80) นอกจากนี้ การโต้ตอบสอดคล้องกับประสบการณ์ผู้ใช้ และการออกแบบง่ายต่อการเข้าถึงข้อมูลดีมาก (Mean =4.60) อันดับ 4 มี 2 ด้านคือ วิธีการเล่นเกมแอปพลิเคชัน และ ประสิทธิภาพของอุปกรณ์ซึ่งมีคุณภาพดีมาก (Mean =4.60) แสดงวิธีการเล่นเกมแอปพลิเคชันชัดเจนเข้าใจง่ายและเกมสามารถเรียนรู้ได้ซ้ำๆ จนเกิดความชำนาญดีมาก (Mean =4.80) เกมมีระดับความยากง่ายที่เหมาะสมดีมาก (Mean =4.60) นอกจากนี้ประสิทธิภาพของอุปกรณ์มีค่าเฉลี่ยเท่ากัน คือ ขนาดของแท็บเล็ต 7 นิ้วมีความเหมาะสมในการใช้งานของเด็กปฐมวัย การประมวลผลป้อนกลับของอุปกรณ์รวดเร็ว การแสดงผลภาพบนหน้าจอชัดเจน เสียงภายในเกมชัดเจน และหน่วยความจำเพียงพอต่อการบันทึกผลดีมาก (Mean =4.60)

3. การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังใช้เกมแอปพลิเคชัน

ตารางที่ 4 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังใช้เกมแอปพลิเคชันแบบผสม (n=60 คน)

ทดสอบ	คะแนนเต็ม	Mean	S.D.	t	Sig.
ก่อนใช้	31	16.77	2.235	44.531*	.000
หลังใช้	31	28.95	2.424		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4 พบว่า เด็กปฐมวัย 60 คน มีผลคะแนนการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ก่อนและหลังใช้เกมแอปพลิเคชัน แตกต่างกัน และผลคะแนนการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัย หลังใช้เกมแอปพลิเคชัน

แบบผสมสูงกว่าก่อนใช้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยที่เพศต่างกันหลังใช้เกมแอปพลิเคชัน

ตารางที่ 5 แสดงผลการเปรียบเทียบคะแนนการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยหลังใช้เกมแอปพลิเคชันแบบผสมระหว่างเพศชายกับเพศหญิง (n=60 คน)

หลังใช้เกม App	Mean	S.D.	t	Sig.
ชาย	30.07	1.258	4.441*	.000
หญิง	27.83	2.451		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 5 พบว่าเพศต่างกันผลการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์หลังใช้เกมแอปพลิเคชันแบบผสม ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 6 ผลการสังเกตพฤติกรรมเด็กปฐมวัยที่แสดงออกขณะเล่นเกมแอปพลิเคชันกับการเรียนรู้ทางศิลปะและมีสัมพันธภาพแบบผสม

ที่	พฤติกรรมของเด็กปฐมวัยที่แสดงออกขณะเล่นเกมแอปพลิเคชัน	ระดับพฤติกรรมที่แสดงออก (n=60)		แปลความหมาย
		Mean	S.D.	
1	ทักษะการเรียนรู้ผ่านเกม			
	1.1 ใช้นิ้วมือลากวัตถุในเกมได้แม่นยำ	2.25	0.57	แสดงออกดี
	1.2 ตากับมือมีความสัมพันธ์กัน	2.47	0.65	แสดงออกดีมาก
	1.3 จับคู่สีที่เหมือนกันได้แม่นยำ	2.53	0.50	แสดงออกดีมาก
	1.4 แยกสีที่ต่างกันได้แม่นยำ	2.58	0.50	แสดงออกดีมาก
	1.5 จับคู่รูปร่างที่เหมือนกันได้แม่นยำ	2.48	0.50	แสดงออกดีมาก
	1.6 แยกรูปร่างที่ต่างกันได้แม่นยำ	2.47	0.50	แสดงออกดีมาก
	1.7 วางวัตถุได้ถูกต้องตามที่ตั้ง	2.47	0.50	แสดงออกดีมาก
	1.8 หยุดเล่นเกมตามเวลาที่กำหนด	2.73	0.45	แสดงออกดีมาก
	รวม	2.50	0.54	แสดงออกดีมาก
2.	อารมณ์			
	2.1 ร่างเร็งแจ่มใส	2.30	0.46	แสดงออกดีมาก
	2.2 อารมณ์ดีโยกตัวตามเสียงเพลง	1.97	0.78	แสดงออกดี
	2.3 เพลิดเพลินในการเล่น	2.20	0.40	แสดงออกดี
	2.4 สนใจตื่นเต้นกับการได้เล่นเกม	2.38	0.49	แสดงออกดีมาก
	2.5 ประหลาดใจกับสิ่งที่เกิดขึ้นในเกม	2.43	0.50	แสดงออกดีมาก
	2.6 ภูมิใจเมื่อทำได้สำเร็จ	2.40	0.49	แสดงออกดีมาก
	2.7 พึงพอใจในการเล่นของตนเอง	2.15	0.63	แสดงออกดี
	2.8 เสียใจหากเล่นเกมไม่ผ่านด่าน	1.95	0.62	แสดงออกดี
	รวม	2.22	0.58	แสดงออกดี
3.	สมาธิ			
	3.1 มีใจจดจ่ออยู่กับการเล่นเกม	2.52	0.77	แสดงออกดีมาก
	3.2 มีความพยายามในการเล่นให้สำเร็จ	2.67	0.48	แสดงออกดีมาก
	3.3 ตั้งใจทำกิจกรรมไม่ส่งเสียงรบกวนเพื่อน	2.55	0.65	แสดงออกดีมาก
	3.4 กระตือรือร้นกระฉับกระเฉง	2.30	0.46	แสดงออกดีมาก
	3.5 ปฏิบัติตามเงื่อนไขกติกาที่ผู้สอนกำหนด	2.55	0.50	แสดงออกดีมาก
	3.6 มีช่วงความสนใจนาน	2.68	0.47	แสดงออกดีมาก
	3.7 รู้จักอดทนรอคอย	2.60	0.49	แสดงออกดีมาก
	3.8 เรียนรู้ได้อย่างเร็ว	2.28	0.45	แสดงออกดีมาก
	รวม	2.52	0.56	แสดงออกดีมาก
4	การเข้าถึงสารสนเทศในเกม			
	4.1 มีความเข้าใจเนื้อหาในเกม	2.53	0.50	แสดงออกดีมาก
	4.2 สามารถเลือกไอคอนเข้าเกมได้ถูกต้อง	3.00	0.00	แสดงออกดีมาก
	4.3 เข้าถึงสารสนเทศในเกมได้เร็ว	2.52	0.50	แสดงออกดีมาก
	4.4 ปฏิบัติตามวิธีการเล่นเกมได้ถูกต้อง	2.90	0.30	แสดงออกดีมาก
	4.5 มีความคล่องแคล่วในการเล่น	2.52	0.50	แสดงออกดีมาก
	4.6 สามารถเล่นเกมผ่านทุกด่าน	2.63	0.49	แสดงออกดีมาก
	4.7 เข้าถึงสารสนเทศในเกมได้ด้วยตัวเอง	2.63	0.49	แสดงออกดีมาก
	4.8 กล้าตัดสินใจในการเล่นแต่ละด่าน	2.48	0.57	แสดงออกดีมาก
	รวม	2.65	0.49	แสดงออกดีมาก
	รวมทุกด้าน	2.47	0.56	แสดงออกดีมาก

จากตาราง 6 พบว่า โดยรวมพฤติกรรมเด็กปฐมวัย 60 คน ที่แสดงออกขณะเล่นเกมแอปพลิเคชันกับการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์แบบผสม เด็กปฐมวัยแสดงออกไปในทิศทางที่ดีมาก (Mean =2.47) เมื่อพิจารณาพฤติกรรม การแสดงออกของเด็กปฐมวัยเป็นรายด้าน เรียงลำดับจาก ค่าเฉลี่ยมากไปหาน้อยพบว่า อันดับ 1 การเข้าถึงสารสนเทศ ในเกมดีมาก (Mean=2.65) เด็กปฐมวัยเข้าถึงสารสนเทศ ในเกมได้เร็วดีมาก (Mean=3.00) มีความคล่องแคล่วใน การเล่นเกมดีมาก (Mean=2.90) เข้าถึงสารสนเทศใน เกมได้ด้วยตัวเองดีมากและกล้าตัดสินใจในการเล่น เกมแต่ละด้านดีมาก (Mean=2.63) อันดับ 2 สมารถดีมาก (Mean =2.52) ขณะเล่นเกมแอปพลิเคชันเด็กปฐมวัยมี ช่วงความสนใจที่นานดีมาก (Mean=2.68) มีความพยายาม ในการเล่นเกมให้สำเร็จดีมาก (Mean=2.52) รู้จักอดทน รอคอย (Mean=2.60) อันดับ 3 ทักษะการเรียนรู้ผ่าน เกมดีมาก (Mean=2.50) โดยเด็กปฐมวัยหยุดเล่นเกม ตามเวลาที่กำหนดดีมาก (Mean=2.73) สามารถแยกสี ที่ต่างกันได้แม่นยำ (Mean=2.58) จับคู่สีที่เหมือนกัน ได้แม่นยำดีมาก (Mean=2.53) อันดับ 4 อารมณ์ดีมาก (Mean=2.22) ซึ่งเด็กปฐมวัยจะประหลาดใจกับสิ่งที่เกิด ขึ้นในเกมดีมาก (Mean =2.43) ภูมิใจเมื่อทำได้สำเร็จ ดีมาก (Mean =2.40) สนใจตื่นเต้นกับการได้เล่นเกม ดีมาก (Mean =2.38) และรางวัลแจ่มใสดีมาก (Mean =2.30) ส่วนรายการอื่นแสดงออกได้ดีมากและดีตามลำดับ

สรุปและอภิปรายผล

สรุปผล

การวิจัยผลของรูปแบบเกมแอปพลิเคชันกับการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยสามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลการสร้างรูปแบบเกมแอปพลิเคชันกับการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัย พบว่ารูปแบบเกมแอปพลิเคชันมีโครงสร้างการปฏิสัมพันธ์ของข้อมูลแบบผสม เป็นการ นำเสนอข้อมูลแบบเชิงเส้นเป็นหลัก นำมาผสมกับแบบลำดับขั้นตอน มีการวางโครงสร้างการเชื่อมโยงข้อมูลภายในเกมด้วย 3 องค์ประกอบหลัก คือ 1) หน้าโฮลตติง 2) หน้าหลัก ซึ่งหน้าหลักประกอบด้วย 5 รายการ คือ ด้านเกม วิธีการเล่นเกม สรุปผลการเล่นเกมรวมทุกด้าน เสียงประกอบ และ เสียงเพลงประกอบ เกม 3) การจบเกม โดยรูปแบบเกมแอปพลิเคชันแบบผสมมีความเหมาะสมอย่างยิ่ง

2. ผลการพัฒนาเกมแอปพลิเคชันกับการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยแบบผสม พบว่า มีคุณภาพดีมากทุกด้าน

3. ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังใช้เกมแอปพลิเคชัน พบว่า ผลคะแนนการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัย หลังใช้เกมแอปพลิเคชันแบบผสมสูงกว่าก่อนใช้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. เด็กปฐมวัยเพศต่างกันผลการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์หลังใช้เกมแอปพลิเคชันแบบผสม ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจากผลการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยขณะเล่นเกมแอปพลิเคชัน พบว่า เด็กมีสมารถดีมาก มีทักษะการเรียนรู้ผ่านเกมดีมาก สามารถการเข้าถึงสารสนเทศในเกมและมีอารมณ์ดีมาก มีความพึงพอใจในเรียนรู้ผ่านเกมแอปพลิเคชัน

อภิปรายผล

ผลการสร้างรูปแบบเกมแอปพลิเคชันกับการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัย พบว่ารูปแบบเกมแอปพลิเคชันมีความเหมาะสมอย่างยิ่ง โดยโครงสร้างการปฏิสัมพันธ์ของข้อมูลแบบผสม เป็นการนำเสนอข้อมูลแบบเชิงเส้นเป็นหลักนำมาผสมกับแบบลำดับขั้นตอน มีการวางโครงสร้างการเชื่อมโยงข้อมูลภายในเกมด้วย 3 องค์ประกอบหลัก คือ 1) หน้าโฮลตติง ซึ่งการแสดงโฮลตติงนั้นมีความสำคัญในระดับต้นๆ เพราะการแสดงตัวโฮลตติงได้มีความหมายเพียงแค่การแสดงสถานะให้ผู้ใช้งานรับรู้เท่านั้นที่กำลังโฮลตติงข้อมูลอยู่ แต่บอกถึงการทำงานของระบบที่มีความจำเป็นต้องโฮลตติงข้อมูลบางส่วนก่อนเข้าใช้งาน หน้าโฮลตติงยังสามารถเรียกความสนใจหรือเบี่ยงเบนความสนใจให้ผู้รู้สึกราวอระไม่นาน (ฮานานิ, 2018) 2) หน้าหลัก ประกอบด้วย 5 รายการ คือ ด้านเกม วิธีการเล่นเกมส่วนนี้เป็นส่วนสำคัญของรูปแบบ ที่นำทางให้ผู้เล่นได้ง่ายต่อการเรียนรู้วิธีการเล่นเกม การสรุปผลการเล่นเกมรวมทุกด้านป้อนกลับมาให้ผู้เล่นทำให้เห็นความสามารถและพัฒนาการของตนเอง สอดคล้องกับ Abowd and Beale (1991) และ Alan Dix, Janet Finlay, Gregory Abowd and Russell Beale (2004) ที่ว่า การโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ผู้ใช้จะได้รับข้อมูลที่ส่งออกโดยคอมพิวเตอร์และตอบสนองโดยการให้ข้อมูลเข้ากับคอมพิวเตอร์ ส่งผลลัพท์กลับมายังผู้ใช้ ซึ่งปฏิสัมพันธ์มนุษย์กับคอมพิวเตอร์จะต้องเป็นระบบที่ใช้งานง่าย ใช้ได้กับทุกคนและมีประโยชน์เพื่อ

ที่จะทำให้การโต้ตอบกับระหว่างผู้ใช้กับคอมพิวเตอร์ ก่อให้เกิดประสิทธิภาพ และมีความสนุกสนานเมื่อใช้งาน เมื่อเข้าไปเล่นเกมในแต่ละด่านที่มีการออกแบบให้เกมมีความท้าทายความรู้ความสามารถของผู้เล่นไปพร้อมกับการเรียนรู้สาระเกี่ยวกับศิลปะและมิติสัมพันธ์ โดยผู้เล่นต้องเล่นเกมให้ผ่านแต่ละด่านไปให้ได้ หากเล่นไม่ผ่านด่านใดระบบของเกมมีการตั้งค่าให้ผู้เล่นเล่นซ้ำจนกว่าจะเล่นผ่าน นอกจากนี้ในขณะที่เล่นเกมจะมีเสียงประกอบเกมเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้และสร้างบรรยากาศในการเล่นผู้เล่นสามารถปรับระดับความดัง ความเบาหรือปิดเสียงได้ 3) การจบเกมผู้เล่นสามารถออกจากเกมได้ตลอดเวลา

ผลการพัฒนาเกมแอปพลิเคชันกับการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยแบบผสม พบว่า มีคุณภาพดีมาก สืบเนื่องมาจาก ขั้นตอนการออกแบบและพัฒนาเกมแอปพลิเคชันผู้วิจัยใช้หลักการออกแบบผู้ใช้เป็นศูนย์กลางมีการศึกษาประสบการณ์ ความรู้ความสามารถและข้อจำกัดของผู้ใช้ ผู้ใช้มีส่วนร่วมในการออกแบบและทดสอบข้อผิดพลาดของเกม ทำให้การออกแบบส่วนต่อผู้ใช้ (UI) มีการปฏิสัมพันธ์ที่ดี ลดความผิดพลาดการทำงานของระบบเกมแอปพลิเคชัน สอดคล้องกับ Travis Lowdermilk (2013 : 13) ที่ว่า การออกแบบที่เน้นผู้ใช้เป็นหลัก (UCD) เพื่อให้มั่นใจว่าแอปพลิเคชันที่ออกแบบมุ่งเน้นตอบสนองความต้องการใช้งาน ประสบการณ์ผู้ใช้ (UX) รวมถึงพฤติกรรมและความรู้สึกที่มีต่อแอปพลิเคชัน แก้ไขปัญหาของผู้ใช้ด้วยเทคโนโลยีที่เหมาะสมและผู้ใช้ตัดสินใจได้ง่ายขึ้น นอกจากนี้สามารถประหยัดเวลาช่วยให้หลีกเลี่ยงข้อผิดพลาดที่จะเกิดขึ้นกับผู้ใช้ได้ (Kh. Rekha Devi, A.M Sen.& K. Hemachandran, 2012 : 2)

ผลการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังใช้เกมแอปพลิเคชัน พบว่า หลังใช้เกมแอปพลิเคชันแบบผสมสูงกว่าก่อนใช้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นผลมาจากเกมแอปพลิเคชันที่นำมาเป็นสื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็กตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้ สามารถตอบสนองต่อพฤติกรรม ความต้องการ กระตุ้นความสนใจของเด็กปฐมวัยได้ดี ระดับของเกมเหมาะสมกับช่วงวัย ทำให้เด็กเรียนรู้เนื้อหาและทำกิจกรรมในเกมได้จึงทำเด็กเกิดการสร้างความรู้ คิดแก้ปัญหา เกิดความคิดรวบยอดขณะเล่นเกม สอดคล้องกับ วัฒนา มัคคสมัน (ม.ป.ป.ม.:18-24) ที่ว่า นวัตกรรม สื่อและเทคโนโลยี โดยเฉพาะการใช้แอปพลิเคชันในการจัดกิจกรรม ที่นำมาใช้พัฒนาความสามารถ

ทางการคิดของเด็กปฐมวัยประกอบไปด้วยวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ เด็กปฐมวัยจะมีความสามารถและมีลักษณะพฤติกรรมทางการคิด การคิดรวบยอด การคิดเชิงเหตุผล และการคิดแก้ปัญหาที่พัฒนาขึ้นเรื่อย ๆ หากได้ฝึกปฏิบัติอย่างต่อเนื่องตามลำดับ เมื่ออายุสูงขึ้น และเมื่ออายุ 5-6 ปี เด็กจะแสดงพฤติกรรมทางการคิดที่สลับซับซ้อนยิ่งขึ้น ศิริินยา ผ่องลุนहित และ อภิชาติเหล็กดี (2560 : 1-6) ศึกษาเกี่ยวกับแอปพลิเคชันเสริมทักษะเด็กปฐมวัย บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ พบว่า แอปพลิเคชันให้ทั้งความรู้ ความเพลิดเพลินทำให้น่าสนใจมากขึ้น สามารถสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียนทำให้ผู้เรียนสนุกสนานตื่นตัวเกิดความกระตือรือร้น ไม่น่าเบื่อ

เด็กปฐมวัยเพศต่างกันผลการเรียนรู้ทางศิลปะและมิติสัมพันธ์หลังใช้เกมแอปพลิเคชันแบบผสม ต่างกัน ทั้งนี้อาจเป็นผลมาจากประสบการณ์ในการเคยเล่นเกมแอปพลิเคชันประเภทอื่นมาก่อนและเพศชายมีความมุ่งมั่นตั้งใจที่จะเอาชนะกิจกรรมภายในเกมให้ได้ จากการสอบถามเด็กพบว่าเด็กชายให้ความสนใจในการเล่นเกมแอปพลิเคชันมากกว่าเพศหญิง สอดคล้องกับ Cheser (1979: 664-A) (อ้างถึงใน แก้วตา ริวเขียวโชติ, 2555 : 17-18) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนามิติสัมพันธ์ตามทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจท์ พบว่า เพศชายจะมีสมรรถภาพทางสมองด้านมิติสัมพันธ์สูงกว่าเพศหญิง และยิ่งพบว่าสภาพที่อยู่อาศัยหรือวัฒนธรรมที่แตกต่างกัน เด็กที่อยู่ในถิ่นที่เจริญกว่าจะมีความสามารถมิติสัมพันธ์แตกต่างกันด้วย นอกจากนี้การสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยขณะเล่นเกมแอปพลิเคชัน พบว่า เด็กมีสมาธิดีมาก มีทักษะการเรียนรู้ผ่านเกมดีมาก สามารถการเข้าถึงสารสนเทศในเกมและมีอารมณ์ดี มีความพึงพอใจขณะเล่นเกม สอดคล้องกับ แมคคาฟี และคณะ (McAfee, et.al., 2004 : 6) ที่ว่าการสังเกตเป็นการติดตามพัฒนาการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย ขณะทำกิจกรรม ที่ปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง สามารถประเมินพัฒนาการของเด็กได้ทุกด้านเพื่อรวบรวมข้อมูลใช้ในการพัฒนาแก้ไขข้อบกพร่องและติดตามความก้าวหน้าทางพัฒนาการของเด็กปฐมวัยต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. เกมแอปพลิเคชันรูปแบบผสมได้ผ่านการทดสอบว่ามีความเหมาะสมในการนำไปใช้ส่งเสริมการเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัย และยิ่งเหมาะสมในการนำไปใช้เป็นสื่อนวัตกรรมการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทั้งนี้ควรวางแผนและกติก

กำหนดเวลาในการทำงานตั้งแต่ต้นอย่างเคร่งครัด เพื่อป้องกันการติดเกมและปัญหาด้านสุขภาพของเด็กปฐมวัย

2. ควรมีการศึกษาพัฒนาเกมแอปพลิเคชันร่วมกับเทคโนโลยีความเป็นจริงเสริม (AR:Augmented Reality) หรือเทคโนโลยีความเป็นจริงเสมือน (VR: Virtual Reality) บนสมาร์ตโฟนและควรมีการศึกษาพัฒนาเกมแอปพลิเคชันผ่านเครื่องฉายอัจฉริยะ ในกลุ่มเด็กปฐมวัย หรือกลุ่มตัวอย่างอื่น

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยได้รับทุนอุดหนุนการทำกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ขอขอบคุณ รศ.ดร.นิรัช สุดสังข์ อาจารย์ที่ปรึกษา ที่คอยให้กำลังใจและเสนอแนะปรับแก้ไขการวิจัยด้วยความเมตตา มาโดยตลอด ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ข้อมูลและช่วยตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย ขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงเรียนหลักเมือง จังหวัดมหาสารคาม เด็กปฐมวัย ครูประพา คำหาลาบ และคุณครูทุกท่าน ที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินการวิจัยจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560**. กรุงเทพฯ ฯ : ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

แก้วตา ริวเขียวโชติ. (2555). **ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยที่ได้ทำกิจกรรมละเลงสี**. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2541). **คู่มือครู สื่อและเครื่องเล่นระดับก่อนประถมศึกษา**. ฉบับปรับปรุง ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ ฯ : ครูสภาลาดพร้าว.

ถนอมพร เลหาจรัสแสง. (2541). **หลักการออกแบบและการสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยโปรแกรม Multimedia ToolBook**. กรุงเทพมหานคร : วงกลมโปรดักชั่น.

นิติธร ปิลวาสน์. (2556). **ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Ability)**. สืบค้นเมื่อ 30 กันยายน 2560, จาก <http://taamkru.com/th/ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์/>

บุญชู บุญลิขิตศิริ. (2548). **ผลของรูปแบบการปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนในการฝึกอบรมโดยใช้เกมเป็นฐาน บนเว็บที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบุคลากรศูนย์ฝึกอบรมและควบคุมระบบเครือข่าย คอมพิวเตอร์มหาวิทยาลัยนเรศวร**. ปรินญาณินพนธ์ ค.ม. (สาขาวิชาสารสนเทศศึกษา). กรุงเทพฯ ฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เบลเรนก้า, เจมส์. (2554). **108 วิธีวัดและประเมินพหุปัญญา**. (เจลิยวศรี พิบูลชล, แปล). กรุงเทพฯ ฯ : เพียร์สัน เอ็ดดูเคชั่น อินโดไชน่า จำกัด.

พงษ์ศักดิ์ แป้นแก้ว. (2546). "พหุปัญญา (Multiple Intelligence)". **ศึกษาศาสตร์สาร**. 30(1): 109-119.

พรพิมล รอดเคราะห์. (2550). **ผลของรูปแบบของการให้ผลป้อนกลับในเกมมัลติมีเดียเพื่อการศึกษาที่มีต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์**

- แตกต่างกัน. ปริญญาพนธ์ ค.ม. (สาขาวิชา
โสตทัศนศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พีระ รัตนวิจิตร และคณะ. (2544). เอกสารพัฒนามาตรฐาน
การศึกษาการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็น
สำคัญ การประยุกต์ทฤษฎีปัญหาสู่การปฏิรูป
กระบวนการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : ธรรมสาร
จำกัด.
- วัฒนา มัคคสมัน. (ม.ป.ป.). หน่วยที่ 6 การใช้นวัตกรรม สื่อ
และเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาเด็กปฐมวัย ด้านสติ
ปัญญา. สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
สุโขทัยธรรมาธิราช. สืบค้นเมื่อ 19 ธันวาคม
2562, จาก [https://www.stou.ac.th/offices/rdec/
yala/main/pdf/ชุดวิชา%2021328/21328-6.pdf](https://www.stou.ac.th/offices/rdec/yala/main/pdf/ชุดวิชา%2021328/21328-6.pdf)
- ศิรินยา ผ่องลุนहित และ อภิชาติเหล็กดี. (2560). แอป
พลิเคชันเสริมทักษะเด็กปฐมวัย บนระบบ
ปฏิบัติการแอนดรอยด์. การประชุมวิชาการ
ระดับชาติการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม
ครั้งที่ 3. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
มหาสารคาม. 1-6.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2522). เด็ก
ก่อนวัยเรียนกับการเรียนรู้และหลักสำคัญบาง
ประการ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เจริญผล.
- อรุณรุ่ง ศิริเจริญ. (2556). การใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม
(Using Innovation and Technology). สืบค้น
เมื่อ 30 กันยายน 2560, จาก [taamkru.com/
th/การใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม/](http://taamkru.com/th/การใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรม/)
- ฮานีอิ. (2561, 18, มกราคม). User Interface State
ทุกแอปพลิเคชันควรมี. สืบค้นเมื่อ 19 ธันวาคม
2562, จาก [https://medium.com/20scoopscnx/
user-interface-state-ทุกแอปพลิเคชันควรมี-
69afe4b5b09](https://medium.com/20scoopscnx/user-interface-state-ทุกแอปพลิเคชันควรมี-69afe4b5b09)
- A. Dix, J. Finlay, G. Abowd and R. Beale (2004).
**Human-Computer Interaction, third edi-
tion.** Harlow, England : Pearson Education
Limited.
- Abowd, G.D., Beale, R. (1991). Users, systems and
interfaces: a unifying framework for inter-
action. **People and Computers**, 5, 73–87.
- Bloom, B.S. (1966). **Taxonomy of Education
Objective.** New York : David McKay.
- Cheser, D.W. (1979, May). Effect of Age, Sex and
Cultural Habital on Development of Piagetain
Spatial Concept Among Rural and Urban
Children From Togo West Africa. **Disserta-
tion Abstracts International**. 39: 6644-A.
- Feng, Sprence & Pratt. (2007). **Playing an Action
Video Game Reduces Gender Differences
in Spatial Cognition.** University of Toronto,
Toronto, Ontario, Canada.
- McAfee, o., Leong, D., & Bodrova, F. (2004). **Basics of
assessment: A primer for early childhood
education.** Washington, DC: National Asso-
ciation for the Education of Young Children.
- Micheal, K. S. (1997). Beyond Entertainment : Using
Interactive Games in Web based Instruction.
Journal of Instruction Delivery System.
11(2): 12-18.
- Travis, L. (2013). **User-Centered Design.** United
States of America : O'Reilly Media, Inc.
- Kh. Rekha Devi, A.M Sen., K. Hemachandran. (2012).
A working Framework for the User-Centered
Design Approach and a Survey of the
available Methods. **International Journal
of Scientific and Research Publications**,
2(4): 1-8.
- Sorby, S. A. & Veurink, N. L. (2010). **Long-term
Results from Spatial Skills Intervention
among First-Year Engineering Students.**
Proceeding of the 65th Midyear Meeting of
the Engineering Design Graphics Division
of ASEE, Houghton, MI.