การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่องภาวะโลกร้อน
The Development of Computer Game on Android Operating System in Global Warming

ณัฐภณ หรรษกรคณโชค

Natthaphon Hatsakornkhanachok

สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

Computer Engineering, Faculty of Technical Education,

Rajamangala University of Technology Thanyaburi, Pathum Thani, Thailand

E-mail: natthaphon_h@rmutt.ac.th โทร. 081-1941746

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันภาวะโลกร้อนเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้สภาพอากาศบนโลกเกิดการเปลี่ยนแปลง โดยการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนั้นทำให้สภาพอากาศมีอุณหภูมิที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเกิดจากที่มนุษย์ได้สร้างสิ่งปลูกสร้าง หรือทำลายสิ่งแวดล้อมและธรรมชาติ จึงทำให้การเกิดภาวะโลกร้อนในปัจจุบันเป็นเรื่องที่ต้องมีการจัดการ, ปลูกฝังหรือมีการรณรงค์ให้มนุษย์มาสร้างธรรมชาติ เพื่อให้เกิดการปรับสมดุลที่ดีมากขึ้น จากปัญหาดังกล่าวจึงทำให้ผู้วิจัยพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่อง ภาวะโลกร้อนขึ้นมา

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและหาความพึงพอใจของบุคลากรในคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมของการพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่อง ภาวะโลกร้อน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นบุคลากรคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 40 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) เกมคอมพิวเตอร์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่อง ภาวะโลกร้อน 2) แบบสอบถามความพึงพอใจผ่านแอปพลิเคชั่น Microsoft Form และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่อง ภาวะโลกร้อน สามารถช่วยให้เกิดความรู้ในเรื่องเกี่ยวกับภาวะโลกร้อน 2) บุคลากรคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมมีความพึงพอใจต่อเกมที่พัฒนาขึ้นมีค่าเฉลี่ยที่ 4.18 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ 0.47

คำสำคัญ : เกมคอมพิวเตอร์ ภาวะโลกร้อน ระบบปฏิบัติการ แอนดรอยด์

Abstract

At present, global warming is another factor that causes climate change on Earth. This change has caused the climate to continue to rise in temperature. This is caused by humans creating structures or destroying the environment and nature. It is a matter that must be managed, cultivated, or campaigned for human beings to create nature to achieve a better balance. From such problems, researcher developed computer games on the Android operating system about global warming.

The purpose of this research was to develop and find satisfaction of personnel in the Faculty of Technical Education for developing computer games on Android operating system on global warming. The sample consisted of 40 personnel of Faculty of Technical Education Rajamangala University of Technology Thanyaburi during the second semester in the academic year of 2021. The research tools were 1) Computer game on android operating system in global warming. 2) satisfaction

questionnaire with Microsoft form. The data were analyzed by using statistics which were mean and standard deviation

The result of this research found that 1) Developing a computer game on the Android operating system on global warming can help educate about global warming. 2) The personnel were very satisfied with Web-Based Instruction which was developed by the researcher at mean of 4.18 and standard deviation of 0.47.

Keywords : Computer Game, Global Warming, Operating System, Android

1. บทนำ

ในปัจจุบันอุณหภูมิของโลกนั้นมีค่าเฉลี่ยที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเกิดจากก๊าซเรือนกระจกที่เพิ่มสูงขึ้นจากการทำกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์ อาทิเช่น การเผาพลาญถ่านหิน, การตัดไม้ทำลายป่า เป็นต้น ซึ่งสภาวะเรือนกระจกนั้นส่วนใหญ่เกิดจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์, ก๊าซมีเทน, ก๊าซไนตรัสออกไซด์และก๊าซโอโซน ซึ่งมีปริมาณที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจากการรายงานของ Global Climate Risk Index (2019) นั้นได้ระบุว่า เอเชียจะเป็นภูมิภาคที่ได้รับผลกระทบรุนแรงที่สุดที่จะเกิดสภาวะโลกร้อน จึงทำให้ทราบว่า เรื่องของสภาวะโลกร้อนนั้นเป็นเรื่องใกล้ตัวที่เราควรตื่นตัวและพร้อมร่วมมือช่วยกันในหารลดสภาวะโลกร้อน โดยมีแบบจำลองการคาดคะเนภูมิอากาศในปี พ.ศ. 2544 - 2643 ว่าอุณหภูมิของโลกนั้นมีจะค่าเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นอย่างน้อย 1.1 - 6.4 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยที่มีค่าสูงอย่างมากและหากยังให้ความร้อนของโลกนั้นเพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ จะเกิดผลกระทบบนโลก ไม่ว่าจะเกิดภัยธรรมชาติที่รุนแรง, การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศที่เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลันและฤดูกาลที่เกิดการเปลี่ยนแปลงไม่ตรงตามฤดูกาลที่เป็นตามปกติของธรรมชาติและผลกระทบจากสภาวะโลกร้อนที่จะเกิดขึ้นในประเทศไทยนั้นจะส่งผลกระทบในหลากหลายด้านอาทิ ด้านสิ่งแวดล้อมอากาศในประเทศไทยจะมีความร้อนที่สูงขึ้น ฝนตกน้อยลงจึงทำให้เขื่อนหรืออ่างเก็บน้ำนั้นมีน้ำในปริมาณที่น้อยและยังคาดการณ์ว่าบริเวณภาคใต้นั้นอาจจะมีฝนตกมากกว่าปกติและอาจเกิดพายุที่รุนแรงเพิ่มขึ้น ส่วนทางด้านเกษตรกรรมอาจเกิดสภาวะน้ำน้อยเกินไปหรือน้ำมากเกินไป ส่วนทางด้านสุขภาพนั้นเมื่อเกิดความร้อนมากขึ้นจะทำให้พาหะและเชื้อโรคต่าง ๆ เกิดการปรับตัว เชื้อโรค เชื้อราและแบคทีเรียหลายชนิดเกิดและขยายตัวได้ดีเมื่อเจอภูมิอากาศที่มีความร้อนสูงขึ้นและยังอาจทำให้อาหารบูดเสียได้รวดเร็วมากขึ้น พร้อมทั้งยังรายงานวิธีการหยุดการเกิดภาวะโลกร้อนจากเว็บไซด์ NRDC (2021) ได้กล่าวว่า อันดับแรกคือ วิธีแก้ไขปัญหาภาวะโลกร้อนที่มีพลังอำนาจมากที่สุดคือ การบอกเพื่อนหรือคนในครอบครัวและบุคคลอื่นผ่านทางโลกโซเชียลว่า ภาวะโลกร้อนนั้นเราจะสามารถลดความร้อนได้อย่างไร ควรเกิดความตระหนักและสนใจในเรื่องของภาวะโลกร้อนมากขึ้น หรือส่งเสริมให้รัฐบาลนั้นออกกฎหมายในเรื่องของการปล่อยก๊าซคาร์บอนในปริมาณที่เหมาะสมและกำหนดให้มีการชำระเงินหากมีการปล่อยมลพิษเกิดค่าที่กำหนด อันดับที่สอง ใช้พลังงานไฟฟ้าให้น้อยและใช้พลังงานหมุนเวียนอย่างอื่นให้เกิดพลังงานไฟฟ้า โดยให้เลือกใช้พลังงานจากลมหรือแผ่นโซลาเซลล์ให้เกิดพลังงานไฟฟ้าแทน อันดับที่สาม ควรเลือกใช้หลอดไฟแบบแอลอีดี ซึ่งหลอดไฟแบบแอดอีดีนั้นมีราคาที่ถูกและยังมีระยะเวลาในการใช้งานยาวนาน หากเปลี่ยนเป็นหลอดแอลอีดีขนาด 10 วัตต์มาใช้แทนหลอดไฟแบบดั้งเดิมขนาด 60 วัตต์ จะสามารถช่วยให้ประหยัดเงินประมาณ 4,000 บาทต่อปี อันดับที่สี่ เปลี่ยนยานพาหนะจากยานพาหนะที่เติมด้วยน้ำมันเป็นแบบระบบไฮบริดหรือยานพาหนะแบบไฟฟ้า เพื่อลดปริมาณของน้ำมันและเงิน โดยในปี 2017 มีค่าเฉลี่ยในการใช้น้ำมันประมาณ 54.5 ไมล์ต่อ 1 แกนลอน ซึ่งในปี 2011 ยานพาหนะใช้น้ำมันมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 28.3 ไมล์ต่อ 1 แกน เป็นต้น

จากการศึกษาจากรายงานการวิจัยเรื่อง การสำรวจสถานการณ์ปัญหาพฤติกรรมเสี่ยงและการติดเกมในนักเรียนโรงเรียนนำร่องระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียนของ Visanuyothin (2013) ได้ให้ความหมายของเกมคอมพิวเตอร์เอาไว้ว่า เป็นผลผลิตหนึ่งจากความก้าวหน้าของการผสมผสานในด้านเทคโนโลยี (Technology Convergent) ซึ่งจะมีจุดมุ่งหมายเพื่อตอบสนองความต้องการด้านความบันเทิงให้กับผู้เล่น

จากการศึกษาจากงานวิจัยของ Arcade (2009) ได้ให้คำอธิบายเกี่ยวกับเกมคอมพิวเตอร์ว่า เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปประเภทเกมที่เล่นด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้เมาส์ แป้นพิมพ์ จอภาพ หรืออุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ และสามารถทำให้ผู้เล่นมีความรู้สึกตื่นเต้นเร้าใจมากขึ้น

จากการศึกษาจากงานวิจัยของ Panyakad (2009) ได้ให้ความหมายของเกมว่า เกม หมายถึง การเล่นที่ผู้เล่นอยู่ภายใต้เงื่อนไขการควบคุมและมีจุดเริ่มต้นและจุดจบที่ชัดเจน ในเงื่อนไขที่จำกัดและมีความอิสระ การเล่นเกมเป็นการมุ่งใช้ความสามารถในการแสดงความเหนือกว่าเพื่อเอาชนะหรือแข่งขันบนเงื่อนไขข้อจำกัดต่าง ๆ ของเกมคอมพิวเตอร์ออนไลน์เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หรือคอมพิวเตอร์ แต่จะนำมาประยุกต์กับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์หรืออินเทอร์เน็ต ซึ่งจะทำให้มีการเชื่อมต่อโดยผ่านการให้บริการของบริษัท

จากที่ได้กล่าวจึงสรุปได้ว่า เกมคอมพิวเตอร์ คือ เกมที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อให้เล่นบนเครื่องคอมพิวเตอร์ หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ อย่างเช่น โทรศัพท์มือถือ, แท็บเล็ต เป็นต้น ซึ่งการนำเอารูปแบบของเกมมาพัฒนาขึ้นบนคอมพิวเตอร์ จะเป็นสื่อประสมที่มีการรวมทั้ง ภาพ เสียง ข้อความ ให้เกิดเป็นสื่อแบบมัลติมีเดีย เพื่อให้ผู้เล่นสามารถตอบสนองได้ทันทีและมีความสนุกสนานเพลินเพลิดรวมถึงยังช่วยให้ผู้เล่นได้เกิดทักษะและกระบวนการต่าง ๆ มากขึ้นกว่าเดิม

จากการศึกษารายละเอียดจากบทความวิจัยของ Panyakad (2020) กล่าวว่า ในปัจจุบันอุปกรณ์พกพา ได้แก่ โทรศัพท์มือถือและคอมพิวเตอร์แท็บเล็ตเป็นกลไกที่สำคัญที่ทำให้ผู้ใช้เข้าถึงอินเทอร์เน็ตได้ โดยอุปกรณ์พกพาได้มีการพัฒนาให้มีความก้าวหน้าทั้งด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware) และซอฟต์แวร์ (Software) หรือเรียกว่า แอปพลิเคชันบนมือถือ ซึ่งทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งานแอปพลิเคชันได้อย่างมีประสิทธิภาพ น่าสนใจ มีความตอบสนองความต้องการ ยืดหยุ่นและมีความหลากหลายมากขึ้น

จากการศึกษารายละเอียดจากเว็บไซต์ Webopedia (2021) ได้กล่าวว่า เกมประเภท Arcade game นั้นเป็นเกมแอ็กชันประเภทหนึ่งที่ต้องใช้ความรวดเร็วในการเล่นและจะเหมาะกับพีซีหรือเกมประเภทคอนโซล ซึ่งเกมประเภทนี้จะต้องใช้ทักษะในเรื่องของการใช้มือหรือนิ้วและสายตาในการเล่นเกม โดยเกมประเภทนี้ที่ได้รับความนิยมอย่างมากคือเกมพินบอลที่เป็นในเครื่องคอมพิวเตอร์ในสมัยก่อน

จากการศึกษารายละเอียดจากหนังสือของ Wei Meng Lee (2010) ได้กล่าวว่า ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์นั้นเป็นซอฟต์แวร์ที่มีโครงสร้างแบบเรียงทับซ้อน (Stack) ซึ่งจะรวมเอาระบบปฏิบัติการมิดเดิลแวร์ (Middle Ware) และโปรแกรมประยุกต์ที่สำคัญเข้าไว้ด้วยกันเพื่อให้ทำงานบนอุปกรณ์พกพาเคลื่อนที่โดยเฉพาะ เช่น โทรศัพท์มือถือ เป็นต้น การทำงานของแอนดรอยด์มีพื้นฐานอยู่บนระบบใจกลางลีนุกซ์ (Linux Kernel) ซึ่งใช้แอนดรอยด์เอสดีเค (Software Development Kit) นั้นเป็นเครื่องมือสำหรับในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์โดยจะใช้ภาษาจาวา (Java) ในการพัฒนาและเขียนควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ ผ่านทางคลังจาวา (Java Library) ที่ทางกูเกิลพัฒนาขึ้นโดยเฉพาะ โปรแกรมต่าง ๆ ที่ประมวลผลบนกูเกิลแอนดรอยด์สามารถเขียนได้ด้วยภาษาซี (C Language) และภาษาอื่น ๆ

ปัญหาดังกล่าวที่กล่าวมาข้างต้นนั้นจึงทำให้ผู้วิจัย คิดหาวิธีการช่วยเหลือ เรื่องการเกิดภาวะโลกร้อนด้วยการรณรงค์แต่ควรจะเป็นการรณรงค์และปลูกจิตสำนึกในยุคที่เป็นดิจิทัลด้วยการสร้างเกมคอมพิวเตอร์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ขึ้นมา ซึ่งระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์นั้นเป็นระบบปฏิบัติการที่มีผู้ใช้งานอย่างมากมายและระบบปฏิบัติการแอนดรอย์นั้นยังพัฒนาแอปพลิเคชันและการติดตั้งที่ไม่มีความซับซ้อน ผู้วิจัยจึงเลือกระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เป็นระบบปฏิบัติในการทำงานวิจัยในครั้งนี้ พร้อมทั้งการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกประเภทเกมแบบ Arcade game เพราะเป็นเกมแอ็กชันประเภทหนึ่งที่ต้องใช้ในเรื่องของไหวพริบ ความเร็ว รวมถึงเรื่องของสายตาในการเลือกเกม โดยเกมนั้นสามารถกระตุ้นและปลูกจิตสำนึกให้แก่ประชาชนทั่วไปให้ตระหนักถึงภาวะโลกร้อนที่กำลังเกิดขึ้นและยังคงมีค่าความร้อนที่เพิ่มขึ้นสูงอย่างต่อเนื่อง

2. วิธีการทดลอง

2.1 การศึกษาหาข้อมูล

2.1.1 ผู้วิจัยได้ศึกษาและค้นคว้าข้อมูลต่าง ๆ เพื่อการวิจัยดังนี้

2.1.1.1 ผู้วิจัยได้ศึกษาและค้นคว้าข้อมูลต่าง ๆ เพื่อการวิจัยดังนี้

ศึกษาหลักการและวิธีการเพื่อสร้างเกมคอมพิวเตอร์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่อง ภาวะโลกร้อน จากตำรา เอกสาร อินเทอร์เน็ตและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยวิธีการนำเสนอเกมนั้นเป็นรูปแบบของการเลือกว่าลูกโป่ง ลูกไหนเป็นจริงและลูกโป่ง ลูกไหนเป็นเท็จ ซึ่งจะมีไฟมาเป็นส่วนประกอบในการบ่งบอกว่าเกิดอะไรขึ้นกับสิ่งที่เรากดลงไปอย่างไร

2.1.1.2 ศึกษาข้อมูลและวิเคราะห์เนื้อหาเกี่ยวกับภาวะโลกร้อน โดยมีรายละเอียดนำมาใช้ในการวิจัยดังนี้

ก) การตัดไม้ทำลายป่า

ข) การใช้ถุงพลาสติก

ค) อันตรายจากควันรถมอเตอร์ไซต์ หรือรถยนต์

ง) การใช้หลอดไฟแบบหลอดไส้กับหลอดแบบแอลอีดี

2.1.1.3 ศึกษาโปรแกรมที่ใช้สำหรับสร้างเกมคอมพิวเตอร์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่อง ภาวะโลกร้อน ซึ่งเกี่ยวข้องกับการสร้างเกมคอมพิวเตอร์ โดยจะมีรายละเอียดดังนี้

ก) Construct 2 เป็นโปรแกรมสำหรับสร้างเกมคอมพิวเตอร์

ข) Adobe Illustrator เป็นโปรแกรมสำหรับการตกแต่ง แก้ไขภาพ

ค) Adobe Photoshop เป็นโปรแกรมสำหรับการตัดต่อภาพ

ง) Audacity เป็นโปรแกรมสำหรับการตัดต่อเสียงและแปลงไฟล์เสียง

จ) ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) สามารถติดตั้งได้ตั้งแต่เวอร์ชั่น 9.0 ขึ้นไป

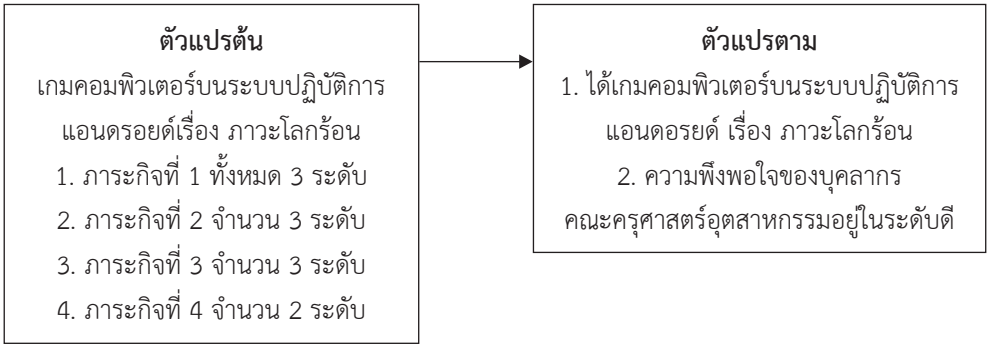
2.2 กำหนดกลุ่มประชากรและคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

2.2.1 ประชากร คือ บุคลากรคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

2.2.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นบุคลากรในคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จำนวนทั้งสิ้น 40 คน

2.3 กรอบแนวคิดของงานวิจัย

2.3.1 กรอบแนวคิดของผู้วิจัยในการสร้างเกมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น

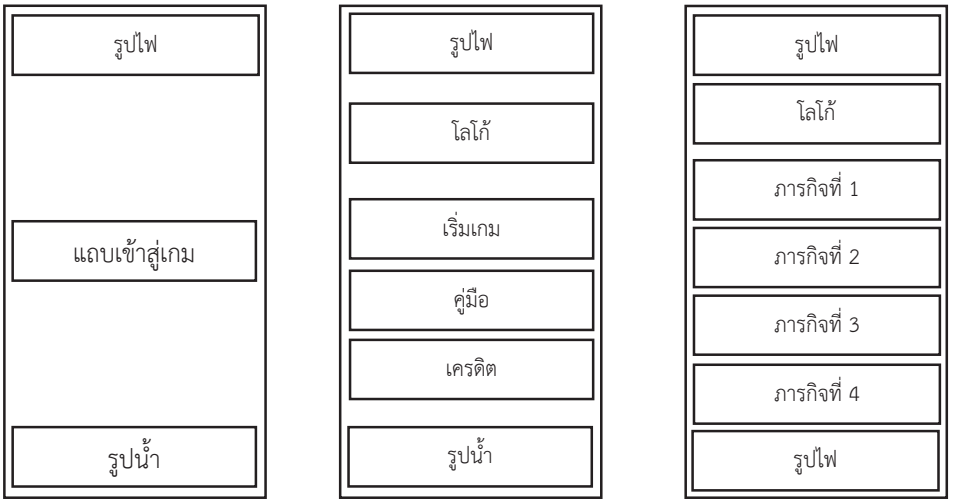


ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากภาพที่ 1 พบว่า กรอบแนวคิดของผู้วิจัยให้ผู้เล่นได้ทำภาระกิจในแต่ละภาระกิจก่อนและจะมีกิจกรรมและให้ความรู้ในการลดภาวะโลกร้อนในยุคปัจจุบัน เพื่อให้ผู้เล่นได้ทั้งความสนุกสนานจากการเล่นเกมและกิจกรรมที่บ่งบอก

ถึงการช่วยลดภาวะโลกร้อนในหลากหลายรูปแบบ โดยกิจกรรมทั้งสามระดับจะแบ่งออกเป็น การตัดไม้ทำลายป่า, การใช้ถุงผ้า, อันตรายจากควันพาหนะและการใช้หลอดไฟแบบแอลอีดี พร้อมทั้งสอดแทรกความรู้ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับหัวเรื่องเพื่อให้ผู้เล่นได้เข้าใจและเกิดความตระหนักมากขึ้นที่จะช่วยให้ไม่เกิดภาวะโลกร้อนมาขึ้น

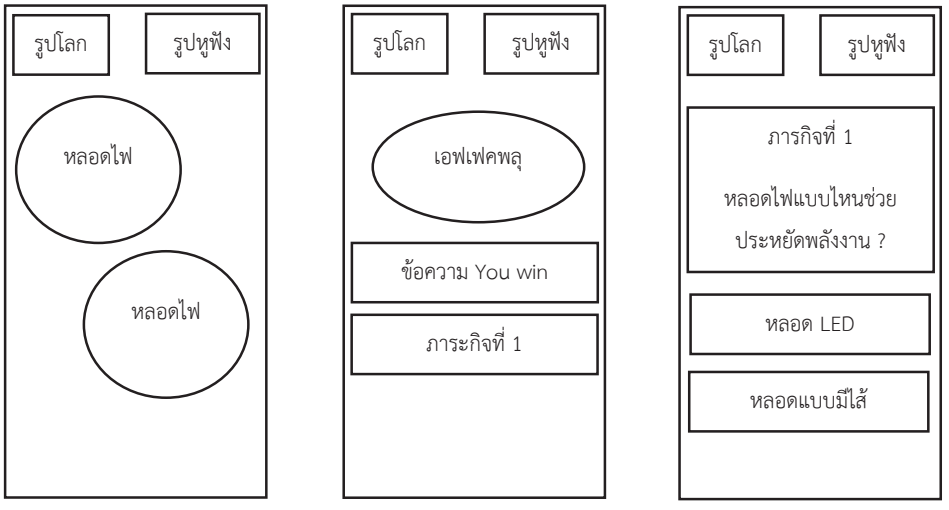
2.3.2 การออกแบบระบบเกม (Game Design) ดังภาพที่ 2-4



(2) (3) (4)

ภาพที่ 2-4 โครงร่างการออกแบบระบบเกม (Game Design) ในหน้าหลักของเกม

จากภาพพบว่า ในภาพที่ 2 เป็นโครงร่างในหน้าหลักของการโหลดข้อมูลก่อนเข้าสู่เกม โดยจะมีแถบในการโหลดข้อมูล ซึ่งจะไม่อ้างอิงกับการดาวน์โหลดข้อมูลในระบบอินเทอร์เน็ต ในภาพที่ 3 เป็นหน้าหลักของเกมที่พัฒนาขึ้น ซึ่งจะประกอบไปด้วยเมนู เริ่มเกม, คู่มือและเครดิตของผู้พัฒนาและในภาพที่ 4 เป็นหน้าของการเข้าสู่ภาระกิจในการเข้าเล่นเกม โดยจะมีเมนูในการกดเข้าสู่ภาระกิจที่ 1 ถึงภาระกิจที่ 4 ซึ่งจะมีภาระกิจที่ต่างกันออกไป ซึ่งหน้าภาระกิจมีโครงร่างดังภาพที่ 5-7

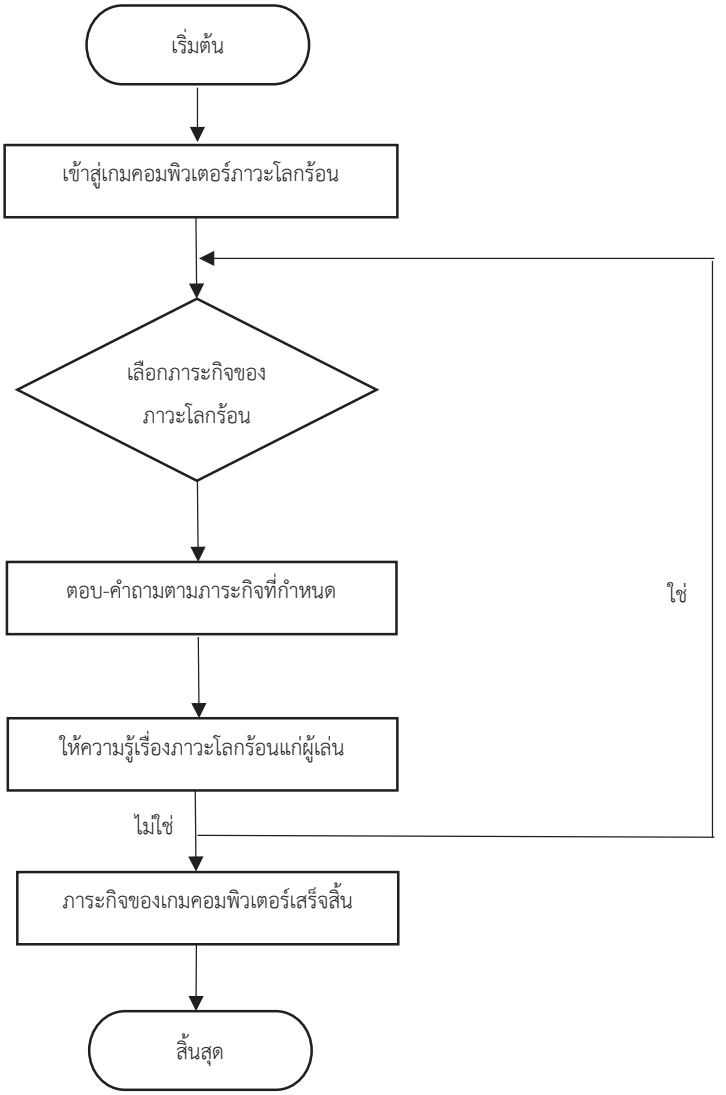


(5) (6) (7)

ภาพที่ 5-7 โครงร่างการออกแบบระบบเกม (Game Design) ในหน้าของการเล่นเกม

จากภาพที่ 5-7 พบว่า ในภาพที่ 5 เป็นโครงร่างของการเล่นเกม โดยจะประกอบไปด้วยรูปโลกมีหน้าที่ในการแสดงผลถึงภาวะโลกร้อน และรูปหูฟังจะบอกสถานะของการเปิด-ปิดเสียงดนตรีประกอบภายในเกม ในส่วนของหลอดไฟจะมีลักษณะเหมือนฟองน้ำที่ลอยขึ้นที่แตกต่างกันออกไป ในภาพที่ 6 เป็นโครงร่างของการทำภาระกิจเสร็จสิ้น จะมีข้อความแสดงและมีปุ่มในการกดคลิกเข้าสู่หน้าของการเลือกตอบคำถามต่อไป และในภาพที่ 7 เป็นหน้าโครงร่างของการถาม-ตอบ โดยจะมีคำถามโดยให้ผู้เล่นเลือกคำตอบ หากตอบถูกจะมีคำอธิบายและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ที่คลิกลงไป

2.3.3 ผังภาพรวมของเกมคอมพิวเตอร์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่อง ภาวะโลกร้อน ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 ผังกระบวนการภาพรวมของเกมที่พัฒนาขึ้น

จากภาพที่ 8 จะพบว่า เป็นผังกระบวนการภาพรวมของเกมที่พัฒนาขึ้น ซึ่งจะเริ่มต้นจากการเข้าสู่เกมคอมพิวเตอร์และเลือกภาระกิจในการเกิดภาวะโลกร้อน โดยภาระกิจทั้งหมดของเกม จะมีทั้งสิ้น 4 ภาระกิจ โดยแต่ละภารกิจจะมีความแตกต่างกันออกไป เมื่อเล่นเกมเสร็จตามภาระกิจที่กำหนดจะเข้าสู่กระบวนการของการตอบ-คำถามตามภารกิจ โดยจะมีแค่เพียงใช่หรือไม่ใช่ ซึ่งหากตอบคำถามได้ถูกต้องจะเข้าสู่การให้ความรู้ในเรื่องเกี่ยวกับภารกิจที่ได้ทำ หลังจากให้ความรู้เสร็จสิ้นจะกลับเข้าสู่การเลือกภาระกิจต่อไป และเมื่อทำภาระกิจครบทั้ง 4 ภาระกิจจะเป็นการเสร็จสิ้นภารกิจในเกมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น

2.3.4 หน้าตาเกมคอมพิวเตอร์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่อง ภาวะโลกร้อน

2.3.4.1 หน้าหลักของเกมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น ดังภาพที่ 9-10



(9) (10)

ภาพที่ 9-10 หน้าหลักของเกมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น

จากภาพพบว่า ภาพที่ 9 เป็นหน้าของการโหลดเข้าเกมคอมพิวเตอร์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่อง ภาวะโลกร้อน โดยเกมนี้จะเป็นการโหลดเข้าเกมแบบได้กำหนดช่วงเวลาเอาไว้ ไม่ได้เกี่ยวข้องกับการใช้อินเทอร์เน็ตใด ๆ ทั้งสิ้น และภาพที่ 10 เป็นหน้าของเกมที่พัฒนาขึ้น โดยจะมีเมนูให้เลือกทั้งหมด 3 เมนู โดยเมนูที่ 1 เป็นการเข้าเริ่มเกม เมนูที่ 2 เป็นคู่มือแนะนำในการเล่นเกมและเมนูที่ 3 เป็นรายละเอียดของผู้พัฒนา

2.3.4.2 หน้าภาระกิจที่ 1 เกมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น ดังภาพที่ 11-14



(11) (12) (13) (14)

ภาพที่ 11-14 หน้าภาระกิจที่ 1 ของเกมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น

จากภาพพบว่า ภาพที่ 11 เป็นหน้าของการเข้าสู่ภาระกิจที่ 1 เป็นการให้เลือกหลอดไส้กับหลอดแบบแอลอีดี ซึ่งในช่วงเข้าเกมช่วงแรกจะพบว่า มีความร้อนปกคลุมเต็มพื้นที่และโลกเป็นสีแดง โดยจะต้องเลือกรูปภาพที่เป็นหลอดไฟแบบแอลอีดีถึงจะทำให้ความร้อนที่ปกคลุมค่อย ๆ จางลง หากเลือกรูปภาพหลอดไฟแบบมีไส้จะเกิดความร้อนปกคลุมในเกมมากขึ้น ภาพที่ 12 เป็นหน้าแสดงความยินดีที่สามารถทำให้โลกกลับมาเป็นสภาวะที่ปกติ และจะมีกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการรณรงค์ในเรื่องของสภาวะโลกร้อน ภาพที่ 13 เป็นหน้ากิจกรรมที่ 1 ในระดับที่ 1 โดยเป็นการสอบถามผู้เล่น

กับคำถาม หลอดไฟแบบไหนที่ช่วยประหยัดพลังงาน หากผู้เล่นตอบถูกจะมีเครื่องหมายถูก หากผู้เล่นตอบผิดจะมีเครื่องหมายกากบาทแสดงขึ้นมา และภาพที่ 14 โดยทำภารกิจครบทั้ง 3 ระดับแล้วจะพบกับการให้ข้อมูลในเรื่องที่เกี่ยวกับหลอดไฟแอลอีดีนั้นดีกว่าหลอดไส้อย่างไร

2.3.4.3 หน้าภาระกิจที่ 2 ของเกมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น ดังภาพที่ 15-18



(15) (16) (17) (18)

ภาพที่ 15-18 หน้าภาระกิจที่ 2 ของเกมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น

จากภาพพบว่า ภาพที่ 15 เป็นหน้าการเข้าสู่ภาระกิจที่ 2 เป็นการให้เลือกรถจักรยานยนตร์กับจักรยาน ซึ่งในช่วงเข้าเกมช่วงแรกจะพบว่า หากเลือกรูปภาพรถจักรยาน ความร้อนที่ปกคลุมจะค่อย ๆ จางลง แต่ถ้าเลือกรูปภาพรถจักรยานยนต์ความร้อนจะปกคลุมมากขึ้น ภาพที่ 16 เป็นหน้าแสดงความยินดีที่สามารถทำให้โลกกลับมาเป็นสภาวะที่ปกติ และจะมีกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการรณรงค์ในเรื่องของสภาวะโลกร้อน ภาพที่ 17 เป็นหน้ากิจกรรมที่ 2 โดยเป็นการสอบถามผู้เล่นกับคำถาม การช่วยลดมลพิษทางอากาศควรเลือกใช้อะไร หากผู้เล่นตอบถูกจะมีเครื่องหมายถูก หากผู้เล่นตอบผิดจะมีเครื่องหมายกากบาทแสดงขึ้นมา และภาพที่ 18 เป็นหน้าเสริมความรู้ว่า จักรยานนั้นดีกว่ารถจักรยานยนต์อย่างไร

2.3.4.4 หน้าภาระกิจที่ 3 ของเกมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นดังภาพที่ 19-22



(19) (20) (21) (22)

ภาพที่ 19-22 หน้าภาระกิจที่ 3 ของเกมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น

จากภาพพบว่า จากภาพที่ 19 เป็นการเข้าสู่ภาระกิจที่ 3 ของสภาวะโลกร้อน เป็นการให้เลือกถุงผ้ากับถุงพลาสติก ซึ่งจะความร้อนปกคลุมเต็มพื้นที่และโลกเป็นสีแดง หากเลือกรูปภาพถุงผ้าความร้อนที่ปกคลุมจะค่อย ๆ จางลง หากเลือกรูปภาพถุงพลาสติกความร้อนจะปกคลุมมากขึ้น ภาพที่ 20 เป็นหน้าแสดงความยินดีที่สามารถทำให้โลกกลับมาเป็นสภาวะที่ปกติ และจะมีกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการรณรงค์ในเรื่องของสภาวะโลกร้อน ภาพที่ 21 เป็นหน้ากิจกรรมที่ 3 โดยเป็นการสอบถามผู้เล่นกับคำถาม ควรใช้ถุงแบบดเพื่อลดมลพิษ หากผู้เล่นตอบถูกจะมีเครื่องหมายถูก หากผู้เล่นตอบผิดจะมีเครื่องหมายกากบาทแสดงขึ้นมา และภาพที่ 22 เป็นหน้าเสริมความรู้ว่า ถุงผ้านั้นดีกว่าถุงพลาสติกอย่างไร

2.3.4.5 หน้าภาระกิจที่ 4 ของเกมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น ดังภาพที่ 23-26



(23) (24) (25) (26)

ภาพที่ 23-26 หน้าภาระกิจที่ 4 ของเกมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น

จากภาพพบว่า จากภาพที่ 23 เป็นการเข้าสู่ภาระกิจที่ 4 เป็นการเลือกระหว่างการปลูกต้นไม้กับการตัดไม้ทำลายป่า ซึ่งจะมีความร้อนปกคลุมเต็มพื้นที่และโลกเป็นสีแดง หากเลือกรูปภาพต้นไม้ ความร้อนที่ปกคลุมจะค่อย ๆ จางลง หากเลือกรูปภาพตัดไม้ ความร้อนที่ปกคลุมจะเพิ่มขึ้น ภาพที่ 24 เป็นหน้าแสดงความยินดีที่สามารถทำให้โลกกลับมาเป็นสภาวะที่ปกติ และจะมีกิจกรรมเพื่อส่งเสริมการรณรงค์ในเรื่องของสภาวะโลกร้อน ภาพที่ 25 เป็นหน้ากิจกรรมที่ 4 โดยเป็นการสอบถามผู้เล่นกับคำถาม หากมลพิษเพิ่มมากขึ้นทุกวัน เราควรทำอย่างไร หากผู้เล่นตอบถูกจะมีเครื่องหมายถูก หากผู้เล่นตอบผิดจะมีเครื่องหมายกากบาทแสดงขึ้นมา และภาพที่ 26 เป็นหน้าเสริมความรู้การตัดไม้ทำลายป่านั้นจะเกิดอะไรขึ้นกับโลกของเรา

3. ผลการทดลองและวิจารณ์ผล

3.1 กระบวนการติดตั้งเกมคอมพิวเตอร์ในโทรศัพท์มือถือ

การติดตั้งเกมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้นในโทรศัพท์มือถือจะต้องเป็นระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ตั้งแต่เวอร์ชัน 9.0 ขึ้นไป โดยติดตั้งผ่านทางช่องทางการดาวน์โหลดของผู้วิจัย โดยผู้วิจัยดำเนินการให้เป็นไฟล์.apk เพื่อจะได้สามารถติดตั้งในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ได้

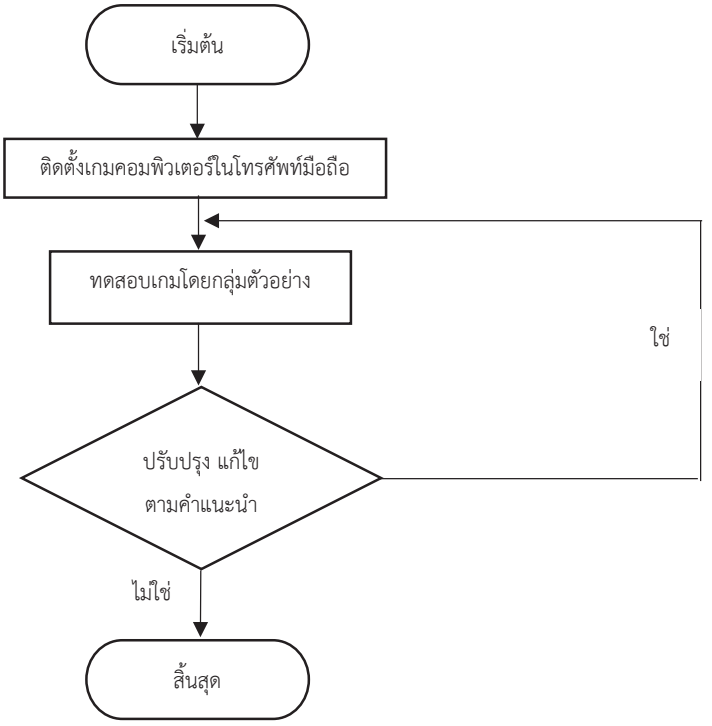
3.2 เกณฑ์การเลือกกลุ่มในการทดลอง

ทางผู้วิจัยได้มีแบบสอบถามเรื่องเกี่ยวกับ ภาวะโลกร้อนในยุคปัจจุบัน โดยให้ผู้ประเมินจำนวน 100 คนได้ทำการประเมิน และผู้วิจัยได้มีการคัดเลือกโดยใช้คะแนนในการประเมินเป็นตัววัด หากมีคะแนนเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด จะเข้าสู่กระบวนการของการเข้ามาทดสอบเกมที่พัฒนาขึ้นจำนวน 40 คน

3.3 ระยะเวลาในการทดสอบกลุ่มตัวอย่าง

การทดสอบเกมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น มีระยะในการทดสอบในภารกิจละ 15-30 นาที ต่อ 1 ภาระกิจ ซึ่งให้กลุ่มตัวอย่างมาทำการทดสอบในช่วงหลังเลยปฏิบัติงานเป็นเวลา 1 สัปดาห์ โดยในช่วงของการทดสอบผู้วิจัยจะเป็นผู้ควบคุม และหากทดสอบเสร็จในแต่ละภารกิจ ทางผู้วิจัยจะให้กลุ่มตัวอย่างกรอกข้อมูลผ่านระบบออนไลน์ เพื่อขอคำแนะนำในด้านของภาพ เสียง เนื้อหาและกระบวนการเล่นเกมต่าง ๆ ว่ามีส่วนไหนที่ทางผู้วิจัยต้องมีปรับปรุงและพัฒนาเพิ่มขึ้นจากเดิม

3.4 ขั้นตอนในการทดสอบเกมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น



ภาพที่ 27 ขั้นตอนในทดสอบเกมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น

จากภาพที่ 27 พบว่า จากการทดสอบโดยผู้พัฒนาโปรแกรมเรียบร้อยแล้ว เมื่อได้ตัวเกมคอมพิวเตอร์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่อง ภาวะโลกร้อน ที่สมบรูณ์แล้ว จะนำไปเก็บผลลัพธ์กับกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 40 คน เพื่อประเมินความพึงพอใจกับกลุ่มตัวอย่าง

3.5 ความพึงพอใจต่อเกมคอมพิวเตอร์ที่พัฒนาขึ้น

ตารางที่ 1 ผลการประเมินความพึงพอใจของบุคลากรคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	$\bar{X}$	S.D	เชิงคุณภาพ
1. ด้านการออกแบบเกม	4.26	0.33	พอใจมาก
2. ด้านความรู้ที่เกี่ยวกับภาวะโลกร้อน	4.16	0.52	พอใจมาก
3. ด้านการจัดกิจกรรมในเกม	4.13	0.56	พอใจมาก
4. ด้านประโยชน์ที่ได้จากเกม	4.24	0.48	พอใจมาก
สรุปผลการประเมิน	4.18	0.47	พอใจมาก

จากตารางที่ 1 จะพบว่า ด้านการออกแบบเกม มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.26 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.33 ซึ่งในเชิงคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ที่พอใจมาก เนื่องจากการออกแบบเกมนั้นเป็นการออกแบบที่เน้นในการเล่นที่ง่ายสำหรับผู้เล่น มีดนตรีและเสียงประกอบที่เหมาะสมกับเกม ด้านความรู้ที่เกี่ยวกับภาวะโลกร้อน มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.16 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.52 ซึ่งในเชิงคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ที่พอใจมาก เพราะความรู้ที่สอดแทรกในกิจกรรมในกิจกรรมสุดท้ายของแต่ละกิจกรรม จะเป็นการให้ความรู้และโน้มน้าวให้ผู้เล่นได้เห็นถึงภัยอันตรายของการเกิดภาวะโลกร้อน ด้านการจัดกิจกรรมในเกม มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.13 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.56 ซึ่งในเชิงคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ที่พอใจมาก ในด้านของการจัดกิจกรรมในเกม จะเน้นไปในกิจกรรมถาม-ตอบกับผู้เล่น เนื่องจากผู้วิจัยต้องการให้ผู้เล่นได้เกิดการคิดและวิเคราะห์ จึงได้มีการกิจกรรมในแต่ละระดับ เพื่อให้ผู้เล่นได้สามารถเข้าใจถึงสิ่งที่ผู้วิจัยต้องการและในด้านประโยชน์ที่ได้จากเกม ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.24 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.48 ซึ่งในเชิงคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ที่พอใจมาก เนื่องจากสิ่งที่ผู้เล่นได้เล่นนั้นจะเป็นส่วนหนึ่งของการปลูกฝังและโน้มน้าวให้ผู้เล่น ได้เห็นถึงสิ่งต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้กระทำจึงทำให้เกิดภาวะโลกร้อนในยุคปัจจุบัน จากภาพรวมสรุปผลการประเมินได้ว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.18 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.47 ซึ่งในเชิงคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ที่พอใจมาก จากการประเมินความพึงพอใจจึงทำให้ทราบว่า เกมคอมพิวเตอร์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่อง ภาวะโลกร้อน นั้นสามารถช่วยเสริมความรู้และยังคงมีความสนุกสนานในการเล่นเกม รวมถึงยังมีกิจกรรมที่ส่งเสริมต่อการปลูกฝังและโน้มน้าวให้ผู้เล่นนั้นช่วยกันทำให้เกิดสภาวะโลกร้อนในปัจจุบันและอนาคตได้น้อยลงและดีมากขึ้นกว่าเดิม

4. สรุป

การพัฒนาเกมคอมพิวเตอร์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่อง ภาวะโลกร้อน เป็นการวิจัยที่มีการบูรณาการที่นำเอาเกมเข้ามาผนวกรวมกับเนื้อหาที่เกี่ยวกับภาวะโลกร้อน พร้อมทั้งยังให้สามารถเล่นได้ผ่านสมาร์ทโฟน โดยติดตั้งแอปพลิเคชันนี้ลงไปในสมาร์ทโฟนได้ โดยการพัฒนาเกมดังกล่าว ยังช่วยให้ผู้เล่นมีความสนุกสนานและมีความเพลิดเพลินกับกับการเล่นเกมในแต่ละภารกิจต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษา วิเคราะห์ เพื่อให้เกมที่พัฒนานั้นตรงประเด็นกับภาวะโลกร้อนในยุคปัจจุบัน และจากการทดสอบจากกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ประเภทของเกมที่เลือกนำมาใช้ในหัวข้อของภาวะโลกร้อนนั้นมีความเหมาะสมและเข้าใจง่าย รวมถึงกิจกรรมต่าง ๆ ยังสอดคล้องกับเรื่องของภาวะโลกร้อน พร้อมทั้งยังมีการสอดแทรกความรู้ทีเกี่ยวกับการเกิดภาวะโลกร้อนในยุคปัจจุบัน เพื่อให้ผู้เล่นได้เกิดความตระหนักในการใช้ชีวิตและการลดภาวะโลกร้อน

จากการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ด้านการออกแบบเกม มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.26 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.33 ซึ่งในเชิงคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ที่พอใจมาก เนื่องจากการออกแบบเกมนั้นเป็นการออกแบบที่เน้นในการเล่นที่ง่ายสำหรับผู้เล่น มีดนตรีและเสียงประกอบที่เหมาะสมกับเกม ด้านความรู้ที่เกี่ยวกับภาวะโลกร้อน มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.16 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.52 ซึ่งในเชิงคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ที่พอใจมาก เพราะความรู้ที่สอดแทรกในกิจกรรมในกิจกรรมสุดท้ายของแต่ละกิจกรรม จะเป็นการให้ความรู้และโน้มน้าวให้ผู้เล่น ได้เห็นถึงภัยอันตรายของการเกิดภาวะโลกร้อน ด้านการจัดกิจกรรมในเกม มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.13 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.56 ซึ่งในเชิงคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ที่พอใจมาก ในด้านของการจัดกิจกรรมในเกม จะเน้นไปในกิจกรรมถาม-ตอบกับผู้เล่น เนื่องจากผู้วิจัยต้องการให้ผู้เล่นได้เกิดการคิดและวิเคราะห์ จึงได้มีการกิจกรรมในแต่ละระดับ เพื่อให้ผู้เล่นได้สามารถเข้าใจถึงสิ่งที่ผู้วิจัยต้องการและในด้านประโยชน์ที่ได้จากเกม ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.24 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.48 ซึ่งในเชิงคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ที่พอใจมาก เนื่องจากสิ่งที่ผู้เล่นได้เล่นนั้นจะเป็นส่วนหนึ่งของการปลูกฝังและโน้มน้าวให้ผู้เล่นได้เห็นถึงสิ่งต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้กระทำจึงทำให้เกิดภาวะโลกร้อนในยุคปัจจุบัน จากภาพรวมสรุปผลการประเมินได้ว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 4.18 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ที่ 0.47 ซึ่งในเชิงคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ที่พอใจมาก จากการประเมินความพึงพอใจจึงทำให้ทราบว่า เกมคอมพิวเตอร์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เรื่อง ภาวะโลกร้อน นั้นสามารถช่วยเสริมความรู้และยังคงมีความสนุกสนานในการเล่นเกม รวมถึงยังมีกิจกรรมที่ส่งเสริมต่อการปลูกฝังและโน้มน้าวให้ผู้เล่น

นั้นช่วยกันทำให้เกิดสภาวะโลกร้อนในปัจจุบันและอนาคตได้น้อยลงและดีมากขึ้นกว่าเดิม

5. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณบุคลากรคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี ที่ให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ เสียสละเวลาของแต่ละท่าน มาเป็นกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบเกมที่พัฒนาขึ้น รวมถึงคณาจารย์สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ทุกท่านที่ท่านให้โอกาสให้ได้มาทำงานและเพิ่มพูนความรู้ พร้อมทั้งยังส่งเสริมให้พัฒนาศักยภาพทางด้านวิชาการและในกระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ

6. เอกสารอ้างอิง

Arcade, W. 2009. **Computer game development for the treatment of cerebral palsy**. King Mongkut's University of Technology North Bangkok, Bangkok. (in Thai)

Beal, V. 2021. **What is Arcade Game in Game Education**. https://www.webopedia.com/definitions/arcade-game. Accessed Sep. 18, 2020.

Boonchom, V 2020. **The Development of Android Application for Disseminating Thai Cultural Heritage of the Lower Southern Provinces of Thailand**. https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/tsujournal/article/download/240094/164669/842802. Accessed Sep. 18, 2020. (in Thai)

Global Climate Risk Index. 2019. **Who suffers Most from Extreme Weather Events? Weather-related Loss Events in 2017 and 1998 to 2017**. https://germanwatch.org/en/16046. Accessed Sep. 18, 2020.

Lee, W. M. 2010. **Beginning Android Application Development**. 1st ed. Wilry Publishing, Indiana

MacMillan, A. and J. Turrentine. 2021. **Global Warming 101**. https://www.nrdc.org/stories/global-warming-101. Accessed Sep. 18, 2020.

Panyakad, S. 2009. **The Relationship Between Violence in On-line Game Media and Aggressive Behavior of Teenagers in Chiang Mai Province**. http://repository.cmu.ac.th/handle/6653943832/15240. Accessed Sep. 20, 2020. (in Thai)

Visanuyothin, T. 2013. **A survey problem situations risk behaviors and addiction game among student, The student system support**. https://new.camri.go.th/_admin/file-downloadlist/FM-441-1559223711.pdf. Accessed Sep. 18, 2020. (in Thai)

(Received: x/Xxx/20xx, Revised: x/Xxx/20xx, Accepted: x/Xxx/20xx)