



Elecplezier สวนสนุกวงจรไฟฟ้า

โปรแกรมเพื่อการเรียนรู้

รายงานฉบับสมบูรณ์

เสนอต่อ

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

ได้รับทุนอุดหนุนโครงการวิจัย พัฒนาและวิศวกรรม

โครงการแข่งขันพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 24

ประจำปีงบประมาณ 2565

โดย

นางสาวสาริศา เชิดปรุ

นางสาวอรชพร แก้วกระจาย

นายภูรินทร์ กลิ่นด้วง

ครูที่ปรึกษา นางปิยาภรณ์ แสงนาค

โรงเรียนสตรีอ่างทอง

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ที่ได้มอบทุนอุดหนุนการพัฒนาโครงการ Elecplezier สวนสนุกวงจรไฟฟ้า ในโครงการแข่งขันพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 24

ขอขอบคุณคุณครูปิยาภรณ์ แสงนาค ครูที่ปรึกษาโครงการ ที่ให้แนวทางในการทำโครงงาน พร้อมทั้งให้คำแนะนำเกี่ยวกับข้อมูลโครงการ การวิเคราะห์และการออกแบบระบบ การเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ขอขอบคุณคุณครูเอกภพ มลิวรรณางกุล ที่ช่วยให้ความรู้ และคำแนะนำเกี่ยวกับอุปกรณ์ และการต่อวงจรไฟฟ้าที่ถูกต้อง อีกทั้งคอยสนับสนุน และให้กำลังใจในการดำเนินงาน

ขอขอบคุณผู้อำนวยการมงคล บกสกุล ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีอ่างทอง ที่ให้ความสนับสนุนในการเข้าร่วมการแข่งขันต่าง ๆ

ทีมผู้พัฒนา

รายงานผลการตรวจสอบเอกสาร

(กรุณานำไฟล์รายงานผลฉบับนี้ในหน้าที่ 2 ของข้อเสนอโครงการ)

ชื่อเอกสาร : Elecplezier (24p21c0058)

ชื่อ-นามสกุล : สาริศา เชิดปรุ

เปอร์เซ็นต์ความคล้ายทั้งหมด : 9.16 % (ตรวจ ณ วันที่ 31 มกราคม 2565)

เปอร์เซ็นต์ความคล้ายทั้งหมด คือ เปอร์เซ็นต์ความคล้ายทั้งหมดที่เอกสารของเราเหมือนกับแหล่งอื่น

เปอร์เซ็นต์ความคล้ายตามแหล่งที่มา คือ เอกสารของเรามีความคล้ายเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของแต่ละแหล่ง

* หมายเหตุ หากเปอร์เซ็นต์ความคล้ายทั้งหมดเกิน 60% หรือมีรายการแหล่งที่มาใดที่มีค่าความคล้ายมากกว่า 20%
ควรมีการอ้างอิงแหล่งที่มาในส่วนที่มีความคล้าย

รายการแหล่งที่มาที่ควรอ้างอิง

1	19p21c0101: ฟลิป (โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย)	13.68%	
2	10P22C080	8.59%	
3	16p14n0139: โปรแกรมระบบบริหารกีฬา ฟิตเนส (วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่)	7.11%	
4	13p11c079	6.49%	
5	13P12I693	6.27%	
6	9P31C001	5.79%	
7	10P23C013	5.02%	
8	12P23I414	4.67%	
9	20p22c0407_fullreport	4.4%	
10	10P12C014	3.78%	

บทคัดย่อ

“Elecplezier สวนสนุกวงจรไฟฟ้า” เป็นสื่อการเรียนรู้ที่ให้ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์ และการต่อวงจรไฟฟ้าเบื้องต้น โดยจุดเด่นของโปรแกรม คือ จะนำเสนอในรูปแบบเกมการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้ใช้มีความเพลิดเพลิน พร้อมทั้งได้ความรู้ ภายในโปรแกรมมี 3 โหมดให้เลือกเล่นตามความชอบ ความสนใจ โดยจะดำเนินเนื้อเรื่องในธีมของสวนสนุก เพื่อเป็นแรงจูงใจให้แก่ผู้ใช้ และมุ่งเน้นให้เกิดทักษะกระบวนการคิด วิเคราะห์ การวางแผน และความคิดสร้างสรรค์

หลังจากนำโปรแกรมไปให้กลุ่มนักเรียนมัธยมปลายโรงเรียนสตรีอ่างทองจำนวน 35 คน ทำการประเมินผ่านแบบฟอร์ม พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ประเมินในคะแนนที่ค่อนข้างสูงในทุกๆด้าน โดยแบ่งออกเป็น 5 หัวข้อ ด้านความสวยงามอยู่ในระดับดีมากคิดเป็นร้อยละ 45.71 ระดับความง่ายในการใช้งานอยู่ในระดับดีมากคิดเป็นร้อยละ 48.57 ด้านความน่าสนใจอยู่ในระดับดีมากคิดเป็นร้อยละ 45.71 ประโยชน์ที่ได้รับ 54.28 และด้านประสิทธิภาพการทำงานของโปรแกรมอยู่ในระดับปานกลางคิดเป็นร้อยละ 34.28

จากผลการประเมินทำให้สรุปได้ว่า “Elecplezier สวนสนุกวงจรไฟฟ้า” เป็นโปรแกรมเพื่อการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ในการศึกษาได้จริง ผู้ใช้จะได้รับทั้งความเพลิดเพลิน และความรู้จากโปรแกรมนี้

คำสำคัญ ➡ เกมไฟฟ้า , วงจรไฟฟ้า , สื่อการสอนไฟฟ้า

Abstract

It is a gaining knowledge of medium that gives know-how approximately the device. and fundamental electric circuit connection The spotlight of this system is that it is going to be offered with inside the shape of a gaining knowledge of game. for customers to experience along side the know-how Within this system, there are three modes to pick out to play consistent with your preferences, interests, that allows you to keep on the subject matter of the entertainment park. To encourage customers and awareness at the abilities of thinking, analysis, making plans and creativity

After bringing this system to a set of 35 excessive college college students at Satri Angthong School, assessed via a shape. It became discovered that almost all of college students assessed with particularly excessive rankings in all aspects. that's divided into five topics, aesthetics is at a excellent level, accounting for 45.71%, the benefit of use is at a excellent level, accounting for 48.57%, and the beauty is at a excellent level, representing 45.71%. Benefit 54.28% and software overall performance have been mild at 34.28%.

From the assessment results, it may be concluded that “Elecplezier Electric Circuit Theme Park” is an powerful gaining knowledge of software. can in reality be utilized in studies. Users will experience each and know-how from this software

Keywords ➡ electric games , electric circuits , electrical teaching materials

บทนำ

การศึกษา เป็นสิ่งสำคัญในทุกประเทศ เพื่อพัฒนาบุคลากรให้มีประสิทธิภาพ และพัฒนาประเทศต่อไป แต่การศึกษาในประเทศไทยตอนนี้ค่อนข้างจะล้าหลัง เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศที่พัฒนาแล้ว เนื่องจากการศึกษาในรูปแบบปัจจุบันเป็นการเรียนแบบอัดเนื้อหาวันละ 8-9 วิชา ทำให้นักเรียนหลายคนเกิดความกดดัน และเครียด เกมเพื่อการศึกษาจึงเป็นอีกหนึ่งรูปแบบการสอนที่ได้รับความนิยมมาก เนื่องจากได้รับความเพลิดเพลิน ความรู้ และสามารถนำไปใช้กับการจัดสอนได้ทั้งแบบออนไลน์ และออนไซต์ ซึ่งเหมาะสมกับสถานการณ์แพร่กระจายของเชื้อไวรัสโควิด -19 ในปัจจุบันที่หลายโรงเรียนต้องปิดลง หรือเปิดแบบครึ่งหนึ่ง

ผู้พัฒนาจึงมีแนวคิดที่จะจัดทำสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบของเกมการศึกษา ในชื่อ “Elecplezier สวนสนุกวงจรไฟฟ้า” ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับ อุปกรณ์ และการต่อวงจรไฟฟ้า ในโปรแกรมมี 3 โหมดทั้งแบบโจทย์ปัญหาที่ช่วยเสริมทักษะในการแก้ไขปัญหา แบบฟรีสไตล์ช่วยเสริมสร้างจินตนาการ และแบบโปรเจกต์ช่วยเสริมทักษะการวางแผน และการวิเคราะห์ อีกทั้งโปรแกรมนี้อย่างช่วยให้สามารถทำความเข้าใจในเรื่อง อุปกรณ์ และการต่อวงจรไฟฟ้า ได้ง่ายและรวดเร็วมากขึ้น ผ่านการปฏิบัติ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ข
ABSTRACT	ค
บทนำ	ง
วัตถุประสงค์และเป้าหมาย	1
รายละเอียดของการพัฒนา	1
Story	1
รูปแบบของโปรแกรม	2
เทคนิคหรือเทคโนโลยีที่ใช้	8
เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา	8
ขอบเขตและข้อจำกัดของโปรแกรมที่พัฒนา	9
กลุ่มผู้ใช้โปรแกรม	9
ผลการทดสอบโปรแกรม	10
ปัญหาและอุปสรรค	11
แนวทางในการพัฒนาและประยุกต์ใช้ร่วมกับงานอื่นๆ ในขั้นต่อไป	11
บรรณานุกรม	12
สถานที่ติดต่อ	13
ภาคผนวก	14
คู่มือการติดตั้ง	15
คู่มือการใช้โปรแกรม	20
ข้อตกลงในการใช้ซอฟต์แวร์	21

วัตถุประสงค์และเป้าหมาย

1. เพื่อใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนแบบเสมือนจริง
2. เพื่อใช้เป็นตัวช่วยในการพัฒนาทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์ การวางแผน และจินตนาการ

รายละเอียดของการพัฒนา

Story

มีเด็กกลุ่มหนึ่งแอบหนีกันมาเล่นที่สวนสนุก Elecplezier กันเพียงลำพัง แต่สวนสนุกกลับใช้งานไม่ได้ เด็กๆ ร้องไห้เสียใจ แต่หนึ่งในสมาชิกกลุ่มกลับมีแรงฮึดขึ้นมา จึงบอกปลอบเพื่อนๆ และร่วมแรงร่วมใจกันเข้าไปซ่อมแซมเพื่อให้สวนสนุกแห่งนี้กลับมาใช้งานได้อีกครั้ง มาร่วมกันช่วยเด็กๆ ทุกคนกันที่ "Elecplezier สวนสนุกวงจรไฟฟ้า"



รูปแบบของโปรแกรม

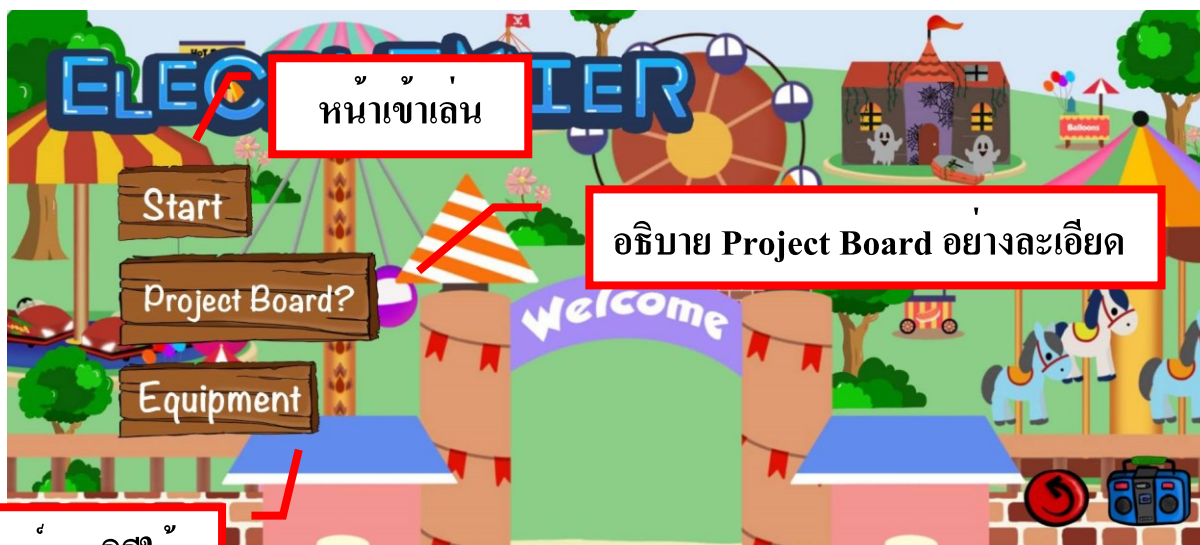
“Elecplezier สวนสนุกวงจรไฟฟ้า” เกมแนวฝึกทักษะกระบวนการคิด (Algorithm) และทักษะกระบวนการแก้ไขปัญหา (Troubleshooting) โดยการนำเรื่องของไฟฟ้า (Electricity) มาเป็นสื่อกลางในเกม โดยในเกมมีทั้งหมด 3 โหมด 1. โหมดสร้างสรรค์ (Creative) 2. โหมดโจทย์ปัญหา (Problems) 3. โหมดโครงงาน (Project)

คุณสมบัติของโหมดภายในเกม

1. **โหมดสร้างสรรค์ (Creative)** เป็นโหมดที่จะให้ผู้เล่นได้สร้างสรรค์วงจรไฟฟ้าอย่างไรก็ได้ เป็นการพัฒนาทักษะความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และพัฒนาทักษะกระบวนการคิด เมื่อต้องคิดขั้นตอนกระบวนการที่จะทำให้วงจรนั้นสามารถใช้งานได้ และพัฒนาทักษะกระบวนการแก้ไขปัญหา เมื่อต้องเจอปัญหากับวงจรไฟฟ้าที่ไม่ติดหรือไม่สามารถใช้งานได้

2. **โหมดโจทย์ปัญหา (Problems)** เป็นโหมดที่ฝึกทักษะกระบวนการแก้ไขปัญหาโดยเฉพาะ เพราะเป็นโหมดที่จะให้แก้วงจรไฟฟ้าที่ไม่สามารถใช้งานได้ โดยเกมจะมีอุปกรณ์ที่จำเป็นในการแก้ปัญหาวงจรไฟฟ้าของแต่ละโจทย์ให้ผู้เล่นได้แก้ปัญหา แต่ละโจทย์ปัญหานั้นจะเพิ่มระดับความยากขึ้นเรื่อย ๆ

3. **โหมดโครงงาน (Project)** เป็นโหมดที่เพื่อให้ได้ฝึกทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (Problem- based Learning, Active Learning, Collaborative Learning, Creative Learning, Critical Thinking, Knowledge) โดยเป็นการเรียนรู้แบบ Project based learning (PBL) หรือ การเรียนรู้ผ่านการทำงานจริงหรือโปรเจกต์ต่าง ๆ โดยที่โหมดนี้จะเป็นการให้ผู้เล่นได้ฝึกการทำงานแบบโครงงานหรือโปรเจกต์ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิด การวางแผนในการทำงาน และทักษะกระบวนการแก้ไขปัญหา ซึ่งแต่ละทักษะนั้นจะแฝงอยู่ในการเล่นโหมดโครงงาน



Main menu

หน้าแรกของโปรแกรมจะมี Play กดเพื่อเข้าเล่น เมื่อผู้เล่นกดเข้าปุ่ม Play ผู้เล่นจะต้องเลือกโหมดต่าง ๆ ภายในเกม ปุ่ม Equipment เป็นปุ่มสำหรับการดูอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในเกมและมีคำอธิบายวิธีใช้อุปกรณ์นั้น ๆ และ What is project board? คือการอธิบายบอร์ดอย่างละเอียด ว่ามีหน้าที่อะไร ทำอย่างไร ซึ่งบอร์ดตัวนี้เป็นตัว Main หลักของโปรแกรมนี

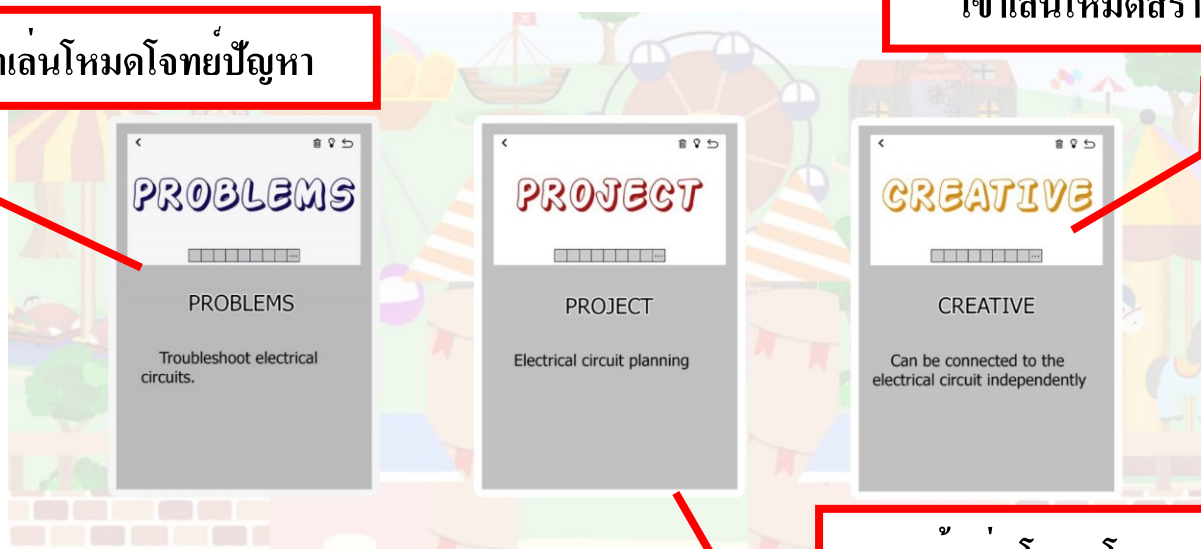


Equipment

เมื่อกดปุ่ม Equipment จะเจอหน้าต่างนี้ ซึ่งจะเป็นการบอกถึงคุณสมบัติของอุปกรณ์ต่าง ๆ และบอกว่าอุปกรณ์มีอะไรบ้างแต่ละอย่างชื่ออะไร มีทั้งอุปกรณ์ที่ปลดล็อคแล้วและยังไม่ปลดล็อคซึ่งผู้เล่นจะต้องเล่นโหมดโจทย์ปัญหา เพื่อปลดล๊อคอุปกรณ์ใหม่ ๆ

เข้าเล่นโหมดโจทย์ปัญหา

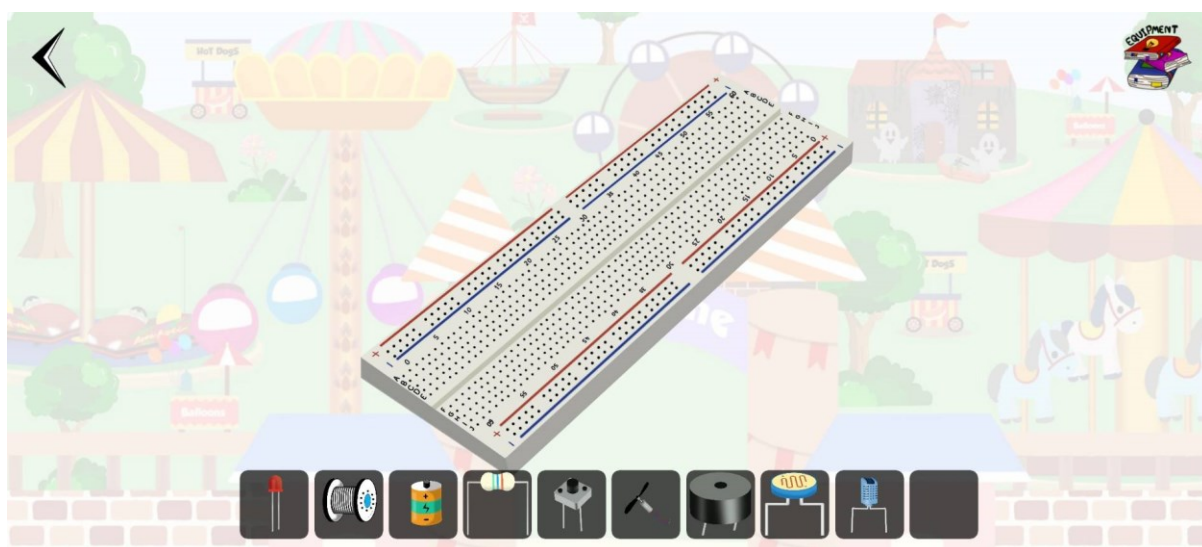
เข้าเล่นโหมดสร้างสรรค์



Mode

เข้าเล่นโหมดโครงงาน

เมื่อกดปุ่ม Play ในหน้าแรกจะถูกพามายังหน้าเลือกโหมด เพื่อให้ผู้ใช้เลือกใช้งานได้ตามความชอบ โดยในแต่ละโหมดมีลักษณะการทำงานต่างกัน ดังนี้



โหมดสร้างสรรค์ (Creative)

เป็นโหมดที่ผู้ใช้งานสามารถทำการต่อวงจรแบบใดก็ได้ ไม่มีเงื่อนไขในการผ่าน เป็นการทดลองต่อเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในโหมดอื่น ๆ หรือสามารถออกแบบวงจร เพื่อนำไปจริงก็ได้ โดยโหมดนี้จะเน้นในเรื่องของการเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ของผู้เล่น ที่อยากจะออกแบบอะไรใหม่ ๆ แล้วนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้

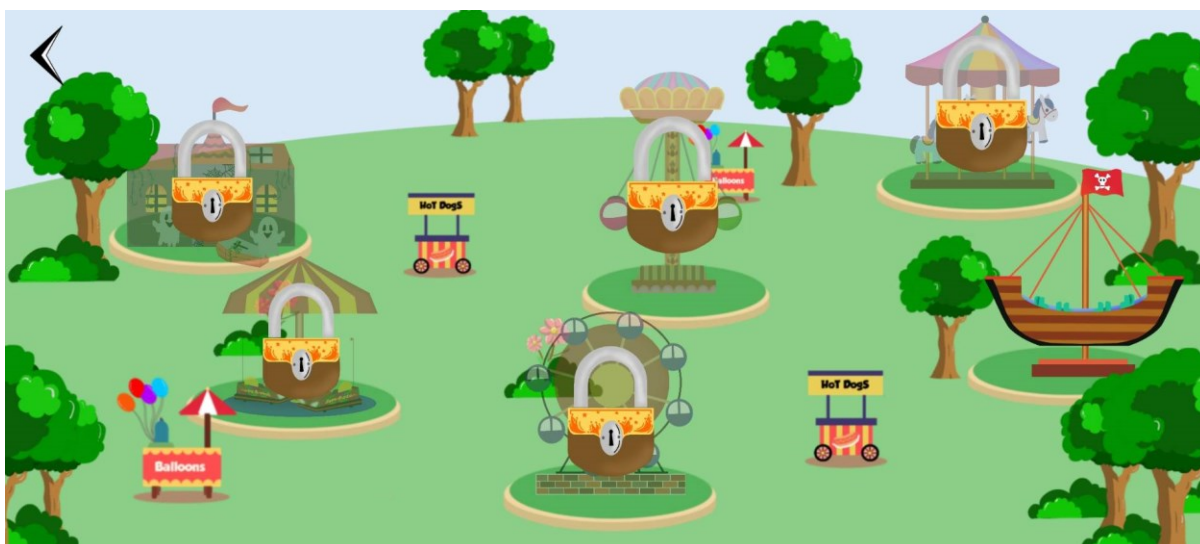


โหมดโจทย์ปัญหา (Problems)

เป็นโหมดที่จะเชื่อมโยงกับเนื้อเรื่องโดยตรง อีกทั้งยังเชื่อมกับ Equipment ในหน้า Main อีกด้วย ในโหมดนี้จะมีเงื่อนไขในการผ่านแต่ละด่าน ต้องเคลียร์แต่ละด่านเพื่อให้เครื่องเล่นขึ้นนั้น ๆ ทำงานเป็นปกติ โดยประเภทของโจทย์จะมีอยู่สองประเภท

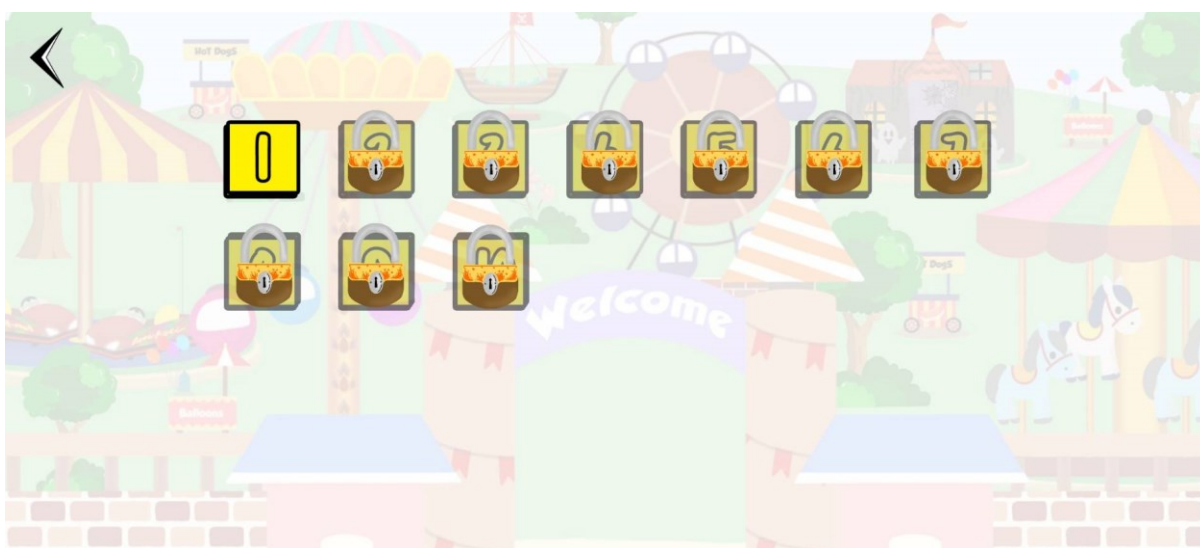
1. โจทย์แบบ Error คือ จะกำหนดเงื่อนไขการผ่านด่านนั้นมาพร้อมกับวงจรที่ต่อผิด ผู้ใช้งานต้องหาจุดผิดของวงจรนั้น และแก้ไขให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนด
2. โจทย์แบบปกติ คือ จะมีเงื่อนไขในการผ่านกำหนดมาเช่นเดียวกัน แต่ตัวผู้เล่นต้องต่อวงจรนั้น ๆ ให้ผ่านด้วยตนเอง โดยที่ไม่มีเค้าโครงการต่อมาให้

โดยในโหมดนี้จะมุ่งเน้นเรื่องทักษะการแก้ไขปัญหา กระบวนการคิด วางแผน และความรอบคอบในการทำงาน เพื่อที่จะไม่ให้เกิดความผิดพลาดหากไปปฏิบัติจริง ด้วยอุปกรณ์จริง

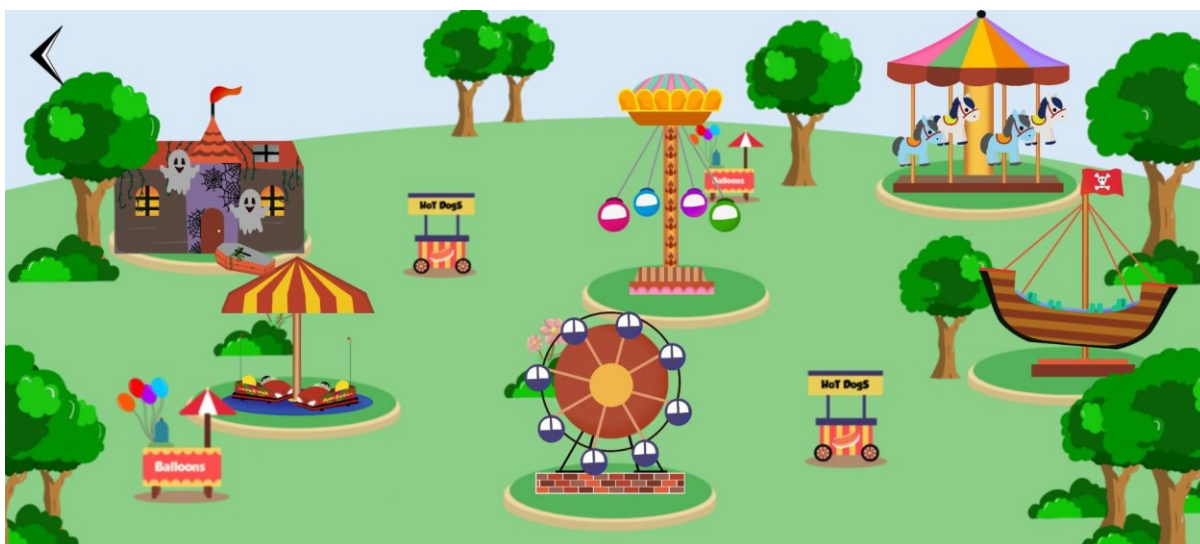


Elecplezier Map

แผนที่ของสวนสนุก โดยในแต่ละเครื่องเล่นจะมีโจทย์ปัญหาอยู่ภายใน หากแก้ได้ครบ และถูกต้องตามเงื่อนไขที่กำหนด เครื่องเล่นจะปลดล็อก และกลับมาทำงานได้เหมือนเดิม



ภายในเครื่องเล่น

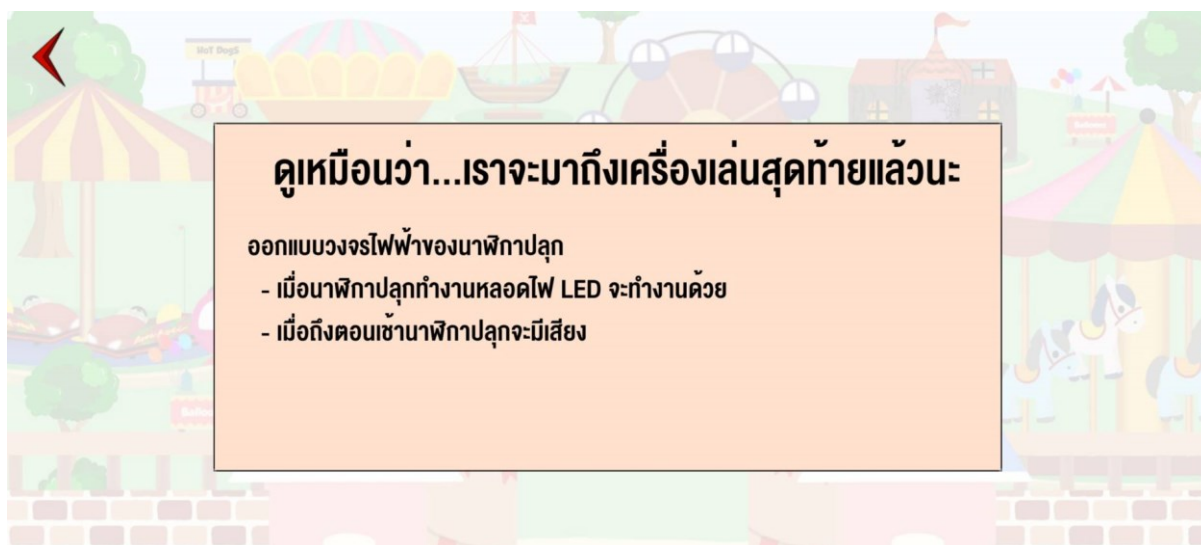


ภาพของ Map เมื่อเคลียร์โจทย์ปัญหาทั้งหมดได้



โหมดโครงการ (Project)

ในโหมดนี้จะเป็นโหมดสุดท้ายของโปรแกรม ในตอนแรกจะถูกบล็อกไว้ แต่หากผู้เล่นสามารถเคลียร์ โจทย์ปัญหาในเครื่องเล่นได้ครบทุกชิ้น โหมดนี้จะถูกปลดล็อก เพื่อทดสอบความเข้าใจ คล้ายกับการสอบรอบ สุดท้าย แต่หากผู้เล่นทำผิด 3 ครั้ง โหมดนี้จะถูกบล็อกอีกครั้ง และต้องไปทำปลดล็อกเครื่องเล่นทั้งหมดอีกครั้ง เพื่อเป็นการทบทวนความเข้าใจ โดยหากสามารถเคลียร์ได้อีกครั้ง หัวข้อของโหมดนี้จะไม่เหมือนกับครั้งแรกที่ เคลียร์ได้ เนื่องจากหัวข้อจะถูกสุ่มขึ้นมาจาก 5 หัวข้อ



ตัวอย่างหัวข้อโหมดโครงงาน

เทคนิคหรือเทคโนโลยีที่ใช้

1. ใช้ Unity 3D ในการพัฒนาโปรแกรม โดยเขียนคำสั่งจากภาษา C#
2. ใช้ Adobe Photoshop 2021 ในการออกแบบหน้าต่างแต่ละหน้า และปรับภาพให้สมดุล
3. ใช้ Procreate และ Ibis Paint X ในการสร้าง ออกแบบกราฟิก ตัวละคร และภาพประกอบอื่น ๆ ภายในโปรแกรมในรูปแบบสองมิติ 2D

เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

1. Unity 3D
2. Adobe Photoshop 2021
3. Procreate
4. Ibis Paint X
5. Visual Studio Code

ขอบเขตและข้อจำกัดของโปรแกรมที่พัฒนา

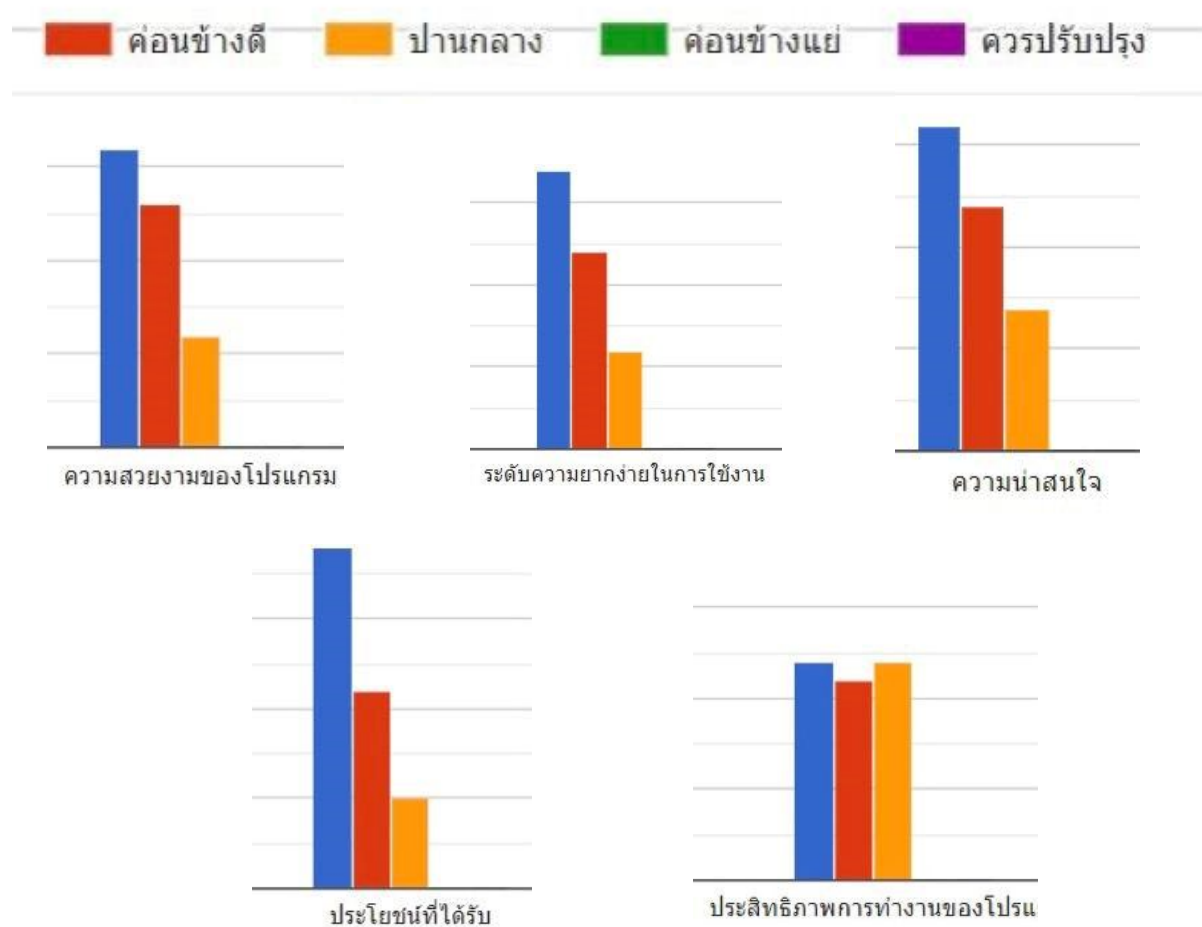
เป็นโปรแกรมแบบออฟไลน์ เหมาะสำหรับผู้ที่มีความสนใจ หรือกำลังศึกษาในเรื่อง อุปกรณ์ และการต่อวงจรไฟฟ้า สามารถใช้งานได้บนอุปกรณ์พกพา ในระบบเท่านั้น Android

กลุ่มผู้ใช้โปรแกรม

Elecplezier สวนสนุกรวงจรไฟฟ้า เหมาะสำหรับเด็กในระดับชั้นมัธยมศึกษาที่กำลังศึกษาเรื่องวงจรไฟฟ้า หรือเหมาะสำหรับคนทุกเพศทุกวัยที่สนใจในเรื่องนี้

ผลการทดสอบโปรแกรม

หลังจากนำโปรแกรมไปให้กลุ่มนักเรียนมัธยมปลายโรงเรียนสตรีอ่างทองจำนวน 35 คน ทำการประเมินผ่านแบบฟอร์ม พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ประเมินในคะแนนที่ค่อนข้างสูงในทุกๆด้าน โดยแบ่งออกเป็น 5 หัวข้อ ด้านความสวยงามอยู่ในระดับดีมากคิดเป็นร้อยละ 45.71 ระดับความง่ายในการใช้งานอยู่ในระดับดีมากคิดเป็นร้อยละ 48.57 ด้านความน่าสนใจอยู่ในระดับดีมากคิดเป็นร้อยละ 45.71 ประโยชน์ที่ได้รับ 54.28 และด้านประสิทธิภาพการทำงานของโปรแกรมอยู่ในระดับปานกลางคิดเป็นร้อยละ 34.28



ปัญหาและอุปสรรค

การเขียนโค้ดให้อุปกรณ์แต่ละชิ้นที่มีคุณสมบัติต่างกัน และให้อุปกรณ์แต่ละชิ้นทำงานด้วยกันได้ ด้านงานวาดที่ต้องใช้ภาพหลายเฟรม หลายมุม ต้องวาดให้ภาพสองมิติสามารถดูมีความเร็ว ความนุ่มเพื่อให้เรียบง่ายขึ้น และการศึกษาเรื่องวงจรไฟฟ้า อุปกรณ์ และการคิดโจทย์แต่ละด้าน

แนวทางในการพัฒนาและประยุกต์ใช้ร่วมกับงานอื่น ๆ ในขั้นต่อไป

ในการพัฒนาในขั้นต่อไปนั้น จะมีการเพิ่มอุปกรณ์ ประยุกต์ให้เหมาะสำหรับการนำไปใช้สอน ให้สามารถส่งงาน และเพิ่มลูกเล่นที่น่าสนใจมากขึ้น แต่ต้องไม่ออกนอกกรอบของการศึกษา รวมทั้งจะพัฒนาให้เป็นโปรแกรมในรูปแบบสามมิติเพื่อให้ผู้ใช้เห็นภาพเสมือนจริงมากขึ้น

บรรณานุกรม

อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ควรรู้จัก [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : [เรื่องที่ 1 อุปกรณ์ไฟฟ้า – กศน.อำเภอสรีสำโรง \(srisamrong-nfe.online\)](#) (วันที่ค้นข้อมูล : 13 สิงหาคม 2564)

เนื้อหาวงจรไฟฟ้าในหลักสูตรการศึกษา [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : [book.pdf \(ku.ac.th\)](#) (วันที่ค้นข้อมูล : 13 สิงหาคม 2564)

หลักการและอุปกรณ์การต่อวงจรอย่างง่าย [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : [การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย \(trueplookpanya.com\)](#) (วันที่ค้นข้อมูล : 13 สิงหาคม 2564)

การทำหน้าต่าง Popup ใน unity [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.youtube.com/watch?v=DjKb1lXgYXk> (วันที่ค้นข้อมูล : 17 มกราคม 2565)

การเพิ่มลดเสียงขณะใช้โปรแกรม [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.youtube.com/watch?v=k2vOeTK0z2g> (วันที่ค้นข้อมูล : 23 มกราคม 2565)

การล๊อค และปลดล๊อคค่าน [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.youtube.com/watch?v=0G4vcH9N0gc> (วันที่ค้นข้อมูล : 24 มกราคม 2565)

การจำกัดพื้นที่ในการชุมเข้า และออก [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก : <https://www.youtube.com/watch?v=R6scxu1BHhs> (วันที่ค้นข้อมูล : 26 มกราคม 2565)

สถานที่ติดต่อ



ชื่อ-สกุล นางสาวสาริศา เชิดปรุ

ที่อยู่ปัจจุบัน 35/1 หมู่ที่ 2 ตำบลบางพลับ อำเภอโพธิ์ทอง จังหวัดอ่างทอง
14120

โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ 096 924 6048



ชื่อ-สกุล นายกรินทร์ กลิ่นด่าง

ที่อยู่ปัจจุบัน 42/11 หมู่ที่ 5 ตำบลเจ้าปลุก อำเภอมหาราช จังหวัด
พระนครศรีอยุธยา 13150

โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ 061 580 7439



ชื่อ-สกุล นางสาวอรชพร แก้วกระจ่าย

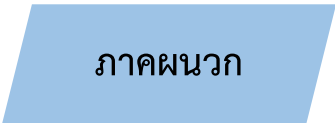
ที่อยู่ปัจจุบัน 21/1 หมู่ที่ 2 ตำบลยี่ล้น อำเภอวิเศษชัยชาญ จังหวัดอ่างทอง
14110

โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ 092 414 5522

ครูที่ปรึกษา นางปิยาภรณ์แสงนาค

ที่อยู่ โรงเรียนสตรีอ่างทอง 66 หมู่ 3 ตำบลศาลาแดง อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง
เบอร์โทรศัพท์ 097 171 9779

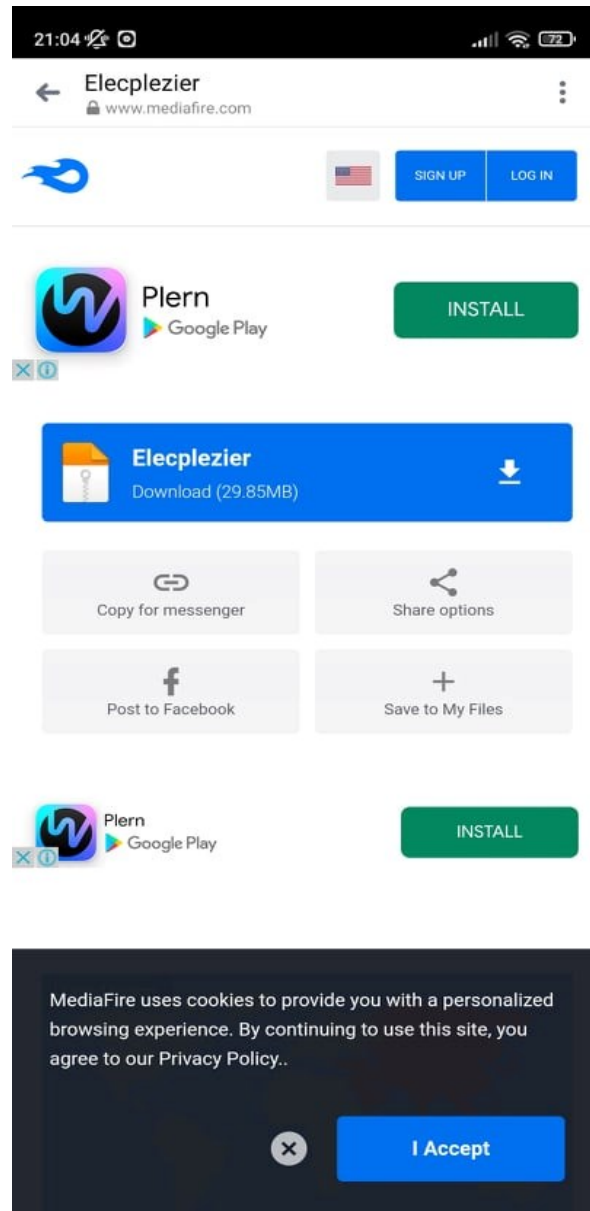
โรงเรียนสตรีอ่างทอง 66 หมู่ 3 ตำบลศาลาแดง อำเภอเมือง จังหวัดอ่างทอง
14000



ภาคผนวก

คู่มือการติดตั้ง

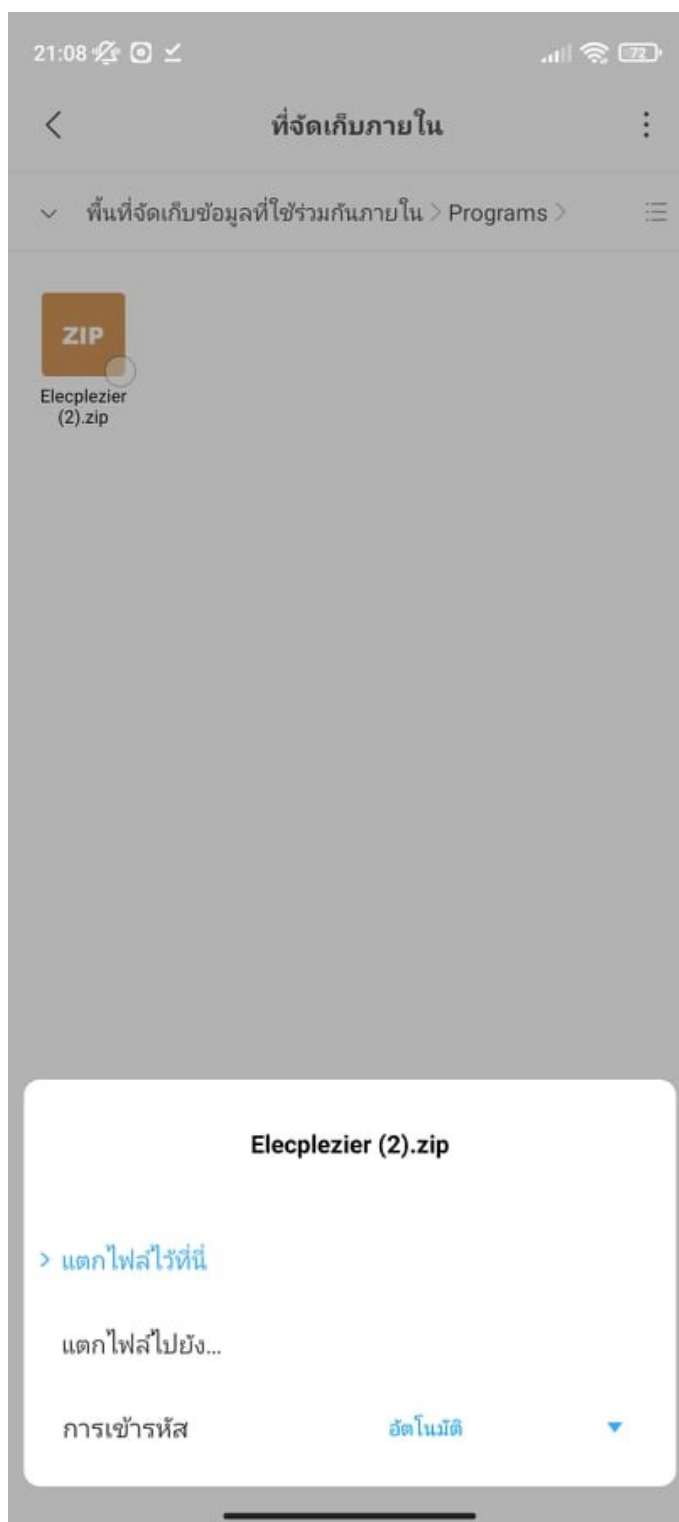
1. กดเข้าที่ลิงค์ดาวน์โหลดโปรแกรม จะแสดงหน้าที่ให้ทำการดาวน์โหลด



2. เมื่อทำการดาวน์โหลดเสร็จสิ้น ให้เข้าไปที่ไฟล์ เพื่อค้นหาไฟล์ที่ได้ดาวน์โหลดมาเมื่อสักครู่



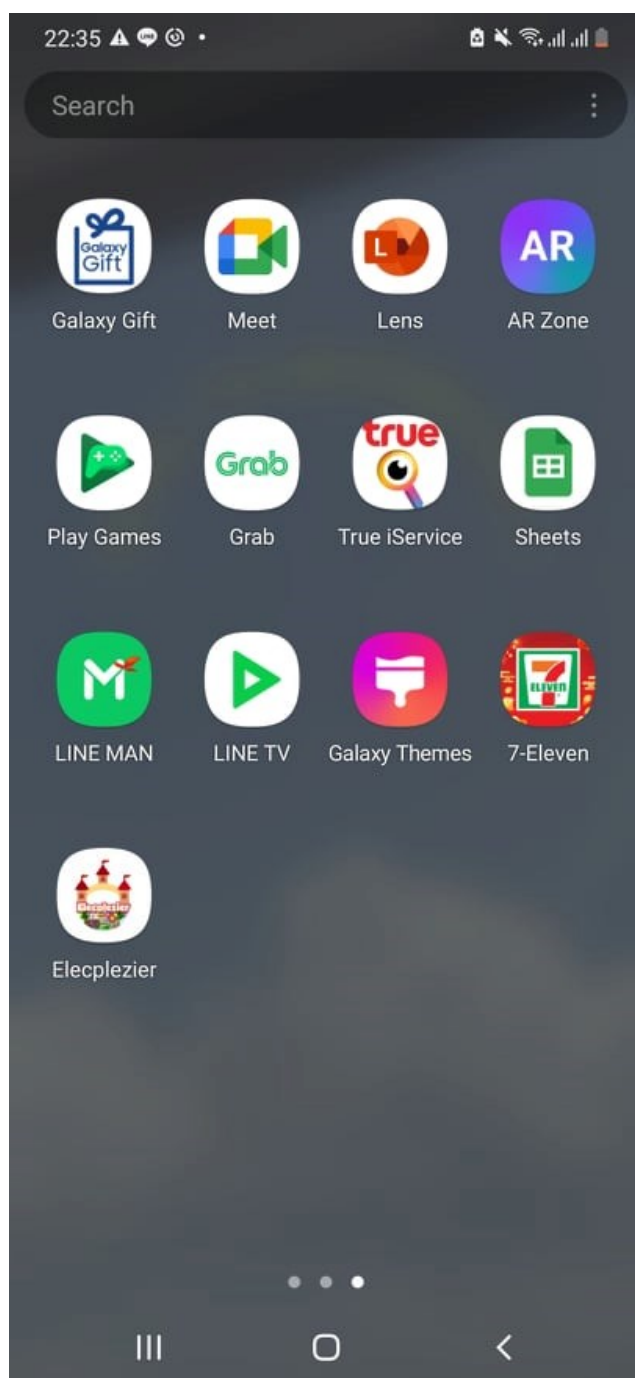
3. ทำการแตกไฟล์



4. เมื่อแตกไฟล์เสร็จ จะได้ไฟล์เดอรใหม่ มา 1 โฟลเดอร์ ทำการกดเข้าไปแล้วจะพบกับไฟล์ ATK เมื่อกดที่ไฟล์จะขึ้นหน้าต่างให้ติดตั้งโปรแกรม กดติดตั้ง



5. เสร็จสิ้นการติดตั้งโปรแกรม Elecplezier สวนสนุกวงจรไฟฟ้า



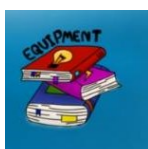
คู่มือการใช้โปรแกรม



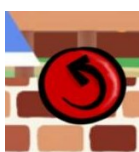
ย้อนกลับไปยังหน้าต่างๆ ของโปรแกรม



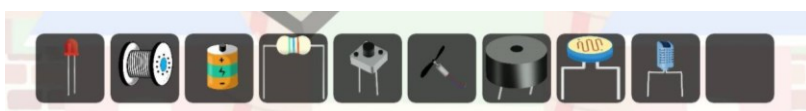
เป็นตัวช่วยในการต่อวงจร เมื่อไม่สามารถต่อวงจรไหนๆ ได้ สามารถกดเพื่อให้เห็นวงจรที่ถูกตัดได้ แต่มีเงื่อนไขว่าต้องผ่าน 1 เครื่องเล่น ถึงจะสามารถใช้ตัวช่วยได้ 1 ครั้ง



เมื่อกดจะเข้าสู่หน้าข้อมูล Equipment



กดเพื่อรีเซ็ตเกม จะทำการรีเซ็ตโจทย์ปัญหาทั้งหมด



ระบบช่องเก็บอุปกรณ์ ไว้เป็นพื้นที่สำหรับจัดเก็บอุปกรณ์เพื่อนำออกมาใช้งาน

ข้อตกลงในการใช้ซอฟต์แวร์

ซอฟต์แวร์นี้เป็นผลงานที่พัฒนาขึ้นโดย นางสาวสาริศา เชิดปรุ ,นางสาวอรชพร แก้วกระจาย และนายภูรินทร์ กลิ่นดุ้ง จากโรงเรียนสตรีอ่างทอง ภายใต้การดูแลของ นางปิยาภรณ์ แสงนาคนายใต้ โครงการ Elecplezier สวนสนุกวงจรไฟฟ้า ซึ่งสนับสนุนโดย ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนและนักศึกษาได้เรียนรู้และฝึกทักษะในการพัฒนาซอฟต์แวร์ ลิขสิทธิ์ ของซอฟต์แวร์นี้จึงเป็นของผู้พัฒนา ซึ่งผู้พัฒนาได้อนุญาตให้ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์ แห่งชาติ เผยแพร่ซอฟต์แวร์นี้ตาม “ ต้นฉบับ ” โดยไม่มีการแก้ไขดัดแปลงใด ๆ ทั้งสิ้น ให้แก่บุคคลทั่วไปได้ใช้ เพื่อประโยชน์ส่วนบุคคลหรือประโยชน์ทางการศึกษาที่ไม่มีวัตถุประสงค์ในเชิงพาณิชย์ โดยไม่คิดค่าตอบแทน การใช้ซอฟต์แวร์ ดังนั้น ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ จึงไม่มีหน้าที่ในการดูแล บำรุงรักษา จัดการอบรมการใช้งาน หรือพัฒนาประสิทธิภาพซอฟต์แวร์ รวมทั้งไม่รับรองความถูกต้อง หรือ ประสิทธิภาพการทำงานของซอฟต์แวร์ ตลอดจนไม่รับประกันความเสียหายต่าง ๆ อันเกิดจากการใช้ ซอฟต์แวร์นี้ทั้งสิ้น