

**ข้อเสนอโครงการแข่งขันนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**

**ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายหรือเทียบเท่า (Science & Technology Idea Contest)**

**ภายใต้แนวคิด “วิศวกรรมเพื่อความยั่งยืน”**

**1. ชื่อนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์** CarbonXChange **แอปพลิเคชันสร้างแรงจูงใจเพื่อลดการกำเนิดคาร์บอนฟุตพรินต์**

**2. ปัญหาและที่มาของโครงการ (ยังไม่ได้จัด)**

**การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจากการปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยเฉพาะก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ถือเป็นความท้าทายสำคัญของศตวรรษที่** 21 **เนื่องจากก่อให้เกิดภาวะโลกร้อน ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น และความแปรปรวนของสภาพภูมิอากาศในทุกภูมิภาคของโลก แหล่งกำเนิดหลักมาจากกิจกรรมของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นการใช้พลังงานไฟฟ้า การเดินทางด้วยยานพาหนะส่วนบุคคล การผลิตอุตสาหกรรม รวมถึงรูปแบบการบริโภคที่ก่อให้เกิดของเสีย ปัญหาดังกล่าวไม่เพียงส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม แต่ยังสร้างภาระทางเศรษฐกิจและสุขภาพของประชาชน**

**จากบทความเรื่องผลกระทบของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อสุขภาพมนุษย์ ชี้ให้เห็นว่าระดับพื้นฐานของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชั้นบรรยากาศปัจจุบันอยู่ที่ประมาณ** 42**5** ppm **ซึ่งสูงกว่าก่อนยุคอุตสาหกรรมถึงร้อยละ** 140 **และในอาคารที่มีการระบายอากาศไม่เพียงพอ ระดับคาร์บอนไดออกไซด์สามารถพุ่งสูงที่ระดับ** 1,000–2,000 ppm **หรือมากกว่า ซึ่งก่อให้เกิดผลเสียต่อร่างกายและการทำงานของสมองอย่างชัดเจน กล่าวคือ ที่ระดับเกิน** 700 ppm **มีความสัมพันธ์กับอาการปวดหัว ตาแห้ง หรือความเหนื่อยล้า ที่ระดับเกิน** 1,000 ppm **พบว่าความสามารถในการตัดสินใจและการคิดเชิงตรรกะลดลง เมื่อระดับสูงกว่า** 2,000 ppm **จะเพิ่มความเสี่ยงต่อภาวะผิดปกติทางเมตาบอลิซึม ความดันโลหิตสูง และภาวะหัวใจล้มเหลว** [1]

**แม้ว่าจะมีการรณรงค์ด้านสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง แต่ปัญหาที่พบคือ ประชาชนส่วนใหญ่ไม่สามารถตระหนักถึงปริมาณการปล่อยคาร์บอนของตนเองได้อย่างชัดเจน ทำให้ยังคงใช้ชีวิตในลักษณะเดิม การขาดเครื่องมือที่สามารถสะท้อนผลลัพธ์อย่างเป็นรูปธรรม เช่น ปริมาณคาร์บอนที่ลดลงต่อวัน หรือผลที่เทียบเท่ากับการปลูกต้นไม้หนึ่งต้น จึงกลายเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการสร้างแรงจูงใจในการมีส่วนร่วมเพื่อแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในระดับบุคคล**

**จากงานวิจัยเรื่องผลกระทบของการประยุกต์ใช้กลไกเกม หรือ** Gamification **ต่อพฤติกรรมของผู้ใช้ ได้สะท้อนให้เห็นว่าการใช้องค์ประกอบของเกม เช่น การสะสมแต้ม รางวัล มาใช้ในกิจกรรมที่ไม่ใช่เกม สามารถกระตุ้นให้ผู้ใช้สนใจเข้าร่วมกิจกรรมมากขึ้น กรณีของแอปพลิเคชัน** Ant Forest **ได้แปลงพฤติกรรมที่ลดการปล่อยคาร์บอนในชีวิตประจำวัน ไม่ว่าจะเป็นการเดินทางที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมหรือการทำธุรกรรมออนไลน์ ให้สะสมเป็นแต้มคาร์บอนซึ่งปรากฏในรูปแบบต้นไม้เสมือน เมื่อแต้มถึงระดับที่กำหนด บริษัทจะร่วมมือกับองค์กรภายนอกในการปลูกต้นไม้จริง** [2] **ผลลัพธ์ดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า หากประเทศไทยสามารถพัฒนาเครื่องมือในลักษณะเดียวกัน ก็จะเป็นกลไกสำคัญที่เชื่อมโยงการตระหนักรู้ทางสิ่งแวดล้อมเข้ากับการปฏิบัติจริง อันจะช่วยลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกและสร้างการมีส่วนร่วมอย่างยั่งยืนในระดับสังคม**

**ทางผู้จัดทำเล็งเห็นถึงปัญหาการขาดเครื่องมือที่ช่วยให้ประชาชนสามารถตระหนักและติดตามการสร้างคาร์บอนไดออกไซด์ของตนเอง ซึ่งส่งผลให้การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมด้านสิ่งแวดล้อมยากต่อการวัดผล จึงได้พัฒนาแอปพลิเคชัน เพื่อทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยด้านสิ่งแวดล้อมผ่านกลไกเกม เพื่อเป้าหมายคือการสร้างแรงจูงใจเชิงบวกและขยายผลสู่การเปลี่ยนแปลงในระดับสังคม**

**3. วัตถุประสงค์**

**3.1 เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชัน** CarbonXChange **เป็นเครื่องมือในการติดตามและคำนวณการลดคาร์บอนฟุตพรินต์**

**3.2 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมในชีวิตประจำวันกับปริมาณการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ส่วนบุคคล**

**3.3 เพื่อกระตุ้นให้เกิดการมีส่วนร่วมในการลดคาร์บอนฟุตพรินต์**

**4. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**

4.1ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมและการลดการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์

**ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์** (CO**₂**) **เป็นก๊าซเรือนกระจกที่มีบทบาทสำคัญต่อสิ่งแวดล้อมโลก โดยมีคุณสมบัติไม่มีกลิ่น ไม่มีสี ละลายในน้ำได้ เกิดขึ้นตามธรรมชาติจากกระบวนการหายใจของสิ่งมีชีวิต การย่อยสลายอินทรีวัตถุเป็นต้น หรือจากกิจกรรมของมนุษย์ อาทิ การเผาไหม้เชื้อเพลิงฟอสซิล การตัดไม้ทำลายป่า ก๊าซชนิดดังกล่าวมีความสำคัญต่อสิ่งแวดล้อมธรรมชาติ คือเป็นส่วนหนึ่งในกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช ซึ่งช่วยสร้างออกซิเจนแลกเปลี่ยนกลับมา เป็นวิธีรักษาสมดุลทางชีวภาพของระบบนิเวศ**

**จากการค้นคว้าพบว่า ระดับความเข้มข้นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยจากประมาณ 280** ppm **ในยุคก่อนอุตสาหกรรม เพิ่มจึ้นเป็น 422.5** ppm **ในปี ค.ศ. 2024 จากนั้นทะยานสูงถึง 428** ppm **ในเดือนกรกฎาคม ปี ค.ศ. 2025** [3] **การเพิ่มขึ้นดังกล่าวสัมพันธ์กับผลกระทบทางธรรมชาติ คือก่อให้เกิดไฟป่า นอกจากนี้มหาสมุทรซึ่งสามารถเป็นแหล่งดูดซับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เริ่มมีประสิทธิภาพลดลง สืบเนื่องจากอุณหภูมิน้ำสูงขึ้น นำไปสู่ปัญหากรดมหาสมุทร** (Ocean acidification) **ซึ่งเป็นตัวการละลายแนวปะการัง** [4]

**การลดคาร์บอนอย่างยั่งยืนมิใช่เพียงการลดตัวเลขการปล่อยก๊าซในระยะสั้น หากแต่คือการสร้างระบบและโครงสร้างพื้นฐานที่สามารถรักษาผลลัพธ์ได้ต่อเนื่อง การเปลี่ยนผ่านด้านพลังงาน (**Energy Transition) **ถือเป็นหัวใจสำคัญ การขยายสัดส่วนพลังงานหมุนเวียน เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และพลังงานชีวมวล เข้ามาแทนที่เชื้อเพลิงฟอสซิล ช่วยลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์อย่างมีนัยสำคัญ ควบคู่กับการพัฒนาระบบกักเก็บพลังงาน เช่น แบตเตอรี่ประสิทธิภาพสูง และการผลิตไฮโดรเจนสีเขียว ซึ่งจะทำให้โครงข่ายพลังงานมีความมั่นคงและรองรับการใช้พลังงานสะอาดในวงกว้างได้จริง**

4.2ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบทางเศรษฐกิจอันเนื่องมาจาก**ภาวะโลกร้อน**

**ภาวะโลกร้อน** (Global warming) **เกิดจากการสะสมของก๊าซเรือนกระจก โดยเฉพาะคาร์บอนไดออกไซด์ จากกิจกรรมมนุษย์ ซึ่งนักวิทยาศาสตร์ ยืนยันว่าคือสาเหตุหลักที่ทำให้อุณหภูมิสูงขึ้น รายงาน** IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) **ปี ค.ศ. 2021 ระบุว่า ถ้าต้องจำกัดการเพิ่มของอุณหภูมิโลกไม่ให้เกิน** 1.5°C **จำเป็นต้องลดการปล่อยก๊าซ** CO₂ **อย่างไรก็ดี ปัญหานี้เป็นตัวอย่างของความล้มเหลวทางการตลาด** (Market failure) **เนื่องจากผู้ปล่อยมลพิษไม่ต้องรับค่าปรับหรือชดเชยต่อความเสียหาย จึงต้องอาศัยมาตรการร่วมมือทั้งในและต่างประเทศ เช่น การกำหนดภาษีคาร์บอน และการซื้อขายสิทธิปล่อยก๊าซ เพื่อแก้ไขปัญหา อีกทั้ง** Nicholas Stern **นักเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมชาวอังกฤษ เคยกล่าวว่าการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศคือ ความล้มเหลวของตลาดที่ยิ่งใหญ่ที่สุด เพราะผู้ก่อมลพิษโดยทั่วไปไม่ต้องจ่ายค่าใช้จ่ายใดๆ**

**กรอบความคิดเชิงเศรษฐศาสตร์ใช้หลักการวิเคราะห์สิ่งแวดล้อมเพื่ออธิบายพฤติกรรมและแนวโน้มของการปล่อยมลพิษ เช่น ทฤษฎี** IPAT (Impact = Population × Affluence × Technology) **ที่ชี้ว่าสัดส่วนประชากรและเทคโนโลยี เป็นตัวกำหนดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม นอกจากนี้ ทฤษฎี** Environmental Kuznets Curve (EKC) **เสนอความสัมพันธ์ระหว่าง** GDP **ต่อหัวกับคุณภาพสิ่งแวดล้อม โดยหากเศรษฐกิจเติบโตถึงระดับหนึ่งแล้ว จะเริ่มมีงบและเทคโนโลยีมาลงทุนแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม ทำให้การปล่อยมลพิษลดลงหลังจากจุดสูงสุด อย่างไรก็ดีหลักการตลาดปกติไม่คำนึงถึงภาระของการปล่อยมลพิษ จึงต้องใช้มาตรการชดเชย เช่น การตั้งภาษีคาร์บอน นโยบายการซื้อขายสิทธิปล่อยก๊าซ (**ETS) **หรือมาตรฐานประสิทธิภาพพลังงาน ตัวอย่างเช่นงานวิจัยของ** Nicholas Stern **แสดงให้เห็นว่า การลงโทษผู้ปล่อยมลพิษ ผ่านภาษีคาร์บอนหรือระบบ** ETS **และการส่งเสริมเทคโนโลยีสะอาด เป็นส่วนหนึ่งของข้อตกลงระดับโลก**

4.3 **ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแอปพลิเคชัน**

4.3.1 **แอปพลิเคชัน (**Application**)** **คือโปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือโปรแกรมบนอุปกรณ์พกพา เช่น สมาร์ท**

**โฟน แท็บเลต หรือคอมพิวเตอร์ เพื่อทำงานหรือให้บริการสำหรับผู้ใช้งานต่างๆ โดยจะมีการออกแบบมาเพื่อใช้งานในด้านที่เฉพาะเจาะจง เช่น แอปพลิเคชั่นสำหรับการฟังเพลง การเล่นเกม การทำงาน การสื่อสาร และการเรียนรู้**

**การพัฒนาแอปพลิเคชันหรือผลิตภัณฑ์ทางซอฟต์แวร์นั้น สามารถนำกระบวนการทางวิศวกรรมที่ใช้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ประเภทอื่นมาประยุกต์ใช้เพื่อวางแผนการดำเนินงาน ซึ่งมีขั้นตอนทั่วไป ดังนี้**

1**) การศึกษาปัญหาและความต้องการ – แอปพลิเคชั่นถูกสร้างขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้งานและแก้ปัญหาของผู้ใช้งาน ผู้พัฒนาจึงจำเป็นต้องศึกษาความต้องการของผู้ใช้งานก่อนเพื่อที่จะที่พัฒนาแอปพลิเคชั่นที่ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน**

2**) การออกแบบ – เป็นการวางแผนโครงร่างของแอปพลิเคชั่น เพื่อที่จะได้สามารถพัฒนาแอปพลิเคชั่นได้อย่างเป็นระบบ เนื่องจากการสร้างแอปพลิเคชั่นมีความซับซ้อนและมีโครงสร้างย่อยจำนวนมาก จึงต้องอาศัยการออกแบบและวางแผนอย่างมีคุณภาพ**

3**) การลงมือพัฒนา – เป็นขั้นตอนการลงมือทำตามแผนที่ออกแบบไว้ ณ เบื้องต้น โดยมีผู้พัฒนา** (Developer) **และโปรแกรมเมอร์** (Programmer) **เป็นผู้ดำเนินงานโดยการเขียนโปรแกรมด้วยภาษาโค้ดดิ้งและออกแบบส่วนติดต่อผู้ใช้งาน** (UI: User Interface) **ซึ่งอาจเกิดข้อบกพร่องและปัญหาระหว่างการพัฒนาจึงจำเป็นที่จะต้องมีการประสานงานกับทุกๆฝ่ายเป็นประจำ**

4**) การทดสอบ – เป็นการตรวจสอบการทำงานของแอปพลิเคชั่น เพื่อตรวจสอบข้อผิดพลาดระหว่างการใช้งานแอปพลิเคชั่น และนำมาแก้ไขปรับปรุงต่อไปเพื่อให้แอปพลิเคชั่นสามารถทำงานได้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้งาน**

4.3.2 Flutter **คือ** โครงสร้างการพัฒนา (Framework) **ที่ถูกสร้างโดยบริษัท** Google **ใช้ในการพัฒนา**แอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือแอปพลิเคชันบนเว็บไซต์ **และ**แอปพลิเคชันบนคอมพิวเตอร์ **ได้จากโค้ดชุด**เดียวกัน **หมายถึงเขียนโค้ดเพียงครั้งเดียว แต่สามารถนำไปใช้งานได้หลายแพลตฟอร์ม เช่น** Android, iOS **หัวใจสำคัญของ** Flutter **อยู่ที่**การประมวลผล**ส่วนติดต่อผู้ใช้งานด้วย**วิดเจ็ต **ซึ่งเป็นหน่วยย่อย ของการสร้างหน้าจอ นักพัฒนาสามารถนำ**วิดเจ็ต**เหล่านี้มาจัดวางเป็นโครงสร้างใหญ่ นำไปสู่การปรับแต่งให้ตรงตามความต้องการของผู้พัฒนา**

4.3.3 **เนื่องจาก** Flutter **ไม่สามารถทำงานได้ลำพัง แต่ต้องใช้**ภาษาโปรแกรม Dart **ซึ่งก็เป็นภาษาโปรแกรมที่** Google **พัฒนาขึ้นเช่นกัน** Dart **ถูกออกแบบมาให้**ทำงานรวดเร็ว รองรับการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุโดย**จุดแข็งของ** Dart **คือ** การแปลงโค้ด**ได้สองแบบ ประกอบด้วย**

**1**) JIT (Just in Time Compilation) - **หมายถึง การแปลงโค้ดในขณะรันโปรแกรม เหมาะกับการพัฒนา เพราะนักพัฒนาจะเห็นผลลัพธ์การแก้ไขทันที**

2) AOT (Ahead of Time Compilation) **- หมายถึง การแปลงโค้ดเป็นภาษาเครื่องล่วงหน้า ทำให้แอปพลิเคชันที่สร้างเสร็จมีความเร็วสูง ใช้ทรัพยากรน้อย**

4.3.4 Android Studio

**5. วิธีการดำเนินงานและประมาณการค่าใช้จ่ายในการพัฒนานวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์**

5.1 การศึกษาปัญหา

- ศึกษาผลกระทบจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อสังคม พร้อมกับศึกษาวิธีลดการก่อก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชีวิตประจำวัน ซึ่งพบวิธีลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชีวิตประจำวันดังนี้ การปั่นจักรยาน การใช้ถุงผ้า การปลูกต้นไม้ การเดิน การรีไซเคิล การใช้แก้วน้ำซ้ำ คณะผู้จัดทำจึงได้นำวิธีการเหล่านั้นมาทำเป็นภารกิจในแอปพลิเคชั่นเพื่อให้ผู้ใช้งานทำเพื่อสะสม Carbon Footprint และ Carbon Coins (ยังทำได้มากกว่านี้)

5.2 การศึกษาความต้องการของผู้ใช้งาน

- Carbon Coins สามารถนำไปแลกซื้อสิ่งของต่างๆที่ผู้ใช้ต้องการได้ ส่วน Carbon Footprint เป็นแต้มที่เกิดจากการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมที่ลดคาร์บอน (ยังต้องแก้)

**6. ผลที่คาดว่าจะได้รับและการนำไปใช้ประโยชน์**

**6.1 ลดภาวะโลกร้อนเนื่องจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์เป็นหนึ่งในก๊าซเรือนกระจกซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดภาวะโลกร้อน**

**6.2 ลดมลพิษทางอากาศ**

**6.3 ปลูกฝังให้ผู้ใช้งานทำกิจกรรมที่ลดการก่อก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในชีวิตประจำวัน**

**6.4 ส่งผลดีต่อสุขภาพด้านทางเดินหายใจของมนุษย์**

**6.5 ผู้ใช้งานสามารถรับคำแนะนำและชักชวนผู้อื่นในกิจกรรมการช่วยลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซต์**

**6.6 ผู้ใช้งานสามารถเรียนรู้และบันทึกการมีส่วนร่วมในการช่วยลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซต์อย่างถูกวิธี**

**7. คุณค่าและผลกระทบต่อสังคม**

**7.1 เป็นต้นแบบแอปพลิเคชั่นที่รณรงค์ให้ผู้ใช้งานปรับเปลี่ยนกิจกรรมเพื่อลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์**

**7.2 สามารถทำให้สังคมตระหนักถึงความสำคัญของการมีส่วนร่วมในการช่วยลดก๊าซคาร์บอนไดออกไซต์ได้**

**8. เอกสารอ้างอิง**

1. Cummings, Safiya, 2025, The Hidden Health Risks of CO₂: Rethinking Acceptable Exposure Limits, [Online], **สืบค้น** 23 **สิงหาคม** 2568, **สืบค้นจาก**,[https:// airgradient.com/blog/hidden-health-risks-of-co2/](https://www.airgradient.com/blog/hidden-health-risks-of-co2/)
2. Chaoxun Ding, Jiawen Ye, Xuepin Wu, Ruidan Zhang, Intelligence technologies and low-carbon consumption behavior: evidence from Chinese app “Ant Forest*”*,[Online], **สืบค้น** 23 **สิงหาคม** 2568, **สืบค้นจาก**,<https://frontiersin.org/journals/environmental-science/articles/10.3389/fenvs.2025.1596697/>
3. International Energy Agency (IEA), 2025, Global Energy Review 2025 - CO₂ Emissions, [Online], **สืบค้น** 2**4 สิงหาคม 2568**, **สืบค้นจาก**, <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2025/co2-emissions>
4. World Ocean Review, 2024, How to Ocean Absorbs Carbon Dioxide, [Online], **สืบค้น** 2**4 สิงหาคม 2568**, **สืบค้นจาก**, <https://worldoceanreview.com/en/wor-8/the-role-of-the-ocean-in-the-global-carbon-cyclee/how-the-ocean-absorbs-carbon-dioxide/>

**9. ภาพร่างนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์** (ข้อมูลร่างต้นแบบของนวัตกรรมที่จะนำเสนอ)

**10. รางวัลที่เคยได้รับ** (ถ้ามี)

* ไม่เคยได้รับรางวัลมาก่อน
* เคยได้รับรางวัล

- ส่วนที่ได้ปรับปรุงจากผลงานที่เคยได้รับรางวัล พัฒนาต่อยอดหรือมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นอย่างไร(โปรดระบุ)..............................................................................................................................................................................................................................................................................................

**11. ข้อมูลอื่น ๆ ที่จำเป็นและเกี่ยวข้อง** (ถ้ามี)

หมายเหตุ : ความยาวไม่เกิน 10 หน้ากระดาษ A4 / รูปแบบ 1 คอลัมน์ / ฟอนต์ TH Sarabun New ขนาดอักษร 16 point **ใช้รูปแบบการพิมพ์เท่านั้น**