บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ มีการผลิตและถูกใช้เป็นจำนวนมาก เมื่ออุปกรณ์เหล่านี้ เสื่อมสภาพและไม่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อีก จึงเกิดเป็นขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่ยากต่อการกำจัดหรือทิ้งอย่างถูกต้อง จึงเกิดเป็นขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่ยากต่อการกำจัดหรือทิ้งอย่างถูกต้อง จึงได้ค้นคว้าหาข้อมูลและนำข้อมูลที่ได้มารวบรวมและจัดทำเว็บไซต์เพื่อค้นหาสถานที่ทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์

ขยะอิเล็กทรอนิกส์ คือ เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่หมดอายุการใช้งานและเสื่อมสภาพ ไม่เป็นที่ต้องการซึ่งจะกลายเป็นซากผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีความเป็นพิษและไม่สามารถย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ เช่น โทรศัพท์มือถือ ปรินท์เตอร์ เครื่องถ่ายเอกสาร ตู้เย็น ถ่ายไฟฉาย ฯลฯ (กรมอนามัยสำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม, 2558) ซึ่งในปัจจุบัน การทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์มีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากรายงานของ The Global E-waste Statistics Partnership ในปี พ.ศ. 2565 พบว่ามีการทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์ มากถึง 11.9 กิโลกรัมต่อคน (kg/capita) และจากรายงานของ Enviliance ได้คาดการณ์ว่า อัตราการทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์จะเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ คณะผู้จัดทำจึงเห็นถึงความสำคัญของการทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์ให้ถูกที่และเหมาะสม จากนั้นจึงได้ศึกษาข้อมูลสถานที่ทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์ทั้งของภาครัฐและเอกชน และได้วางแผนในการสร้างเว็บไซต์สำหรับค้นหาสถานที่ทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งเว็บไซต์นี้จะอำนวยความสะดวกในการหาสถานที่ทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีผลประโยชน์กับผู้ใช้ตามโครงการต่างๆ ทั้งของภาครัฐและเอกชน

จากการสืบค้นและรวบรวมข้อมูลสถานที่ทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์ขององค์กรและหน่วยงานต่างๆ คณะผู้จัดทำจึงหวังเป็นอย่างยิ่งว่า เว็บไซต์สำหรับค้นหาสถานที่ทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์จะเป็นประโยชน์ต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมโดยที่จะช่วยลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพมนุษย์ อีกทั้งยังสร้างโอกาสในการนำวัสดุมูลฝอยที่มีคุณค่าออกมาใช้ประโยชน์ได้อีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาการสร้างเว็บไซต์สำหรับค้นหาสถานที่ทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์
2. เพื่อศึกษาสำรวจและรวบรวมข้อมูลสถานที่ทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์

สมมติฐานของการศึกษา

เว็บไซต์สำหรับค้นหาสถานที่ทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์สามารถค้นหาจากเว็บไซต์ได้จริง

ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา

1. ทำให้ทราบการสร้างเว็บไซต์สำหรับค้นหาสถานที่ทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์
2. ทำให้ทราบข้อมูลสถานที่ทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์
3. สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการศึกษาการทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์

ขอบเขตของการศึกษา

1. ค้นหาสถานที่ทิ่งขยะอิเล็กทรอนิกส์ภายในบริเวณ ตำบล บางกร่าง และ บางใหญ่ อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี
2. ระยะเวลา ปีการศึกษา 2567

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. E-waste หมายถึง ขยะอิเล็กทรอนิกส์
2. เบราว์เซอร์ หมายถึง โปรแกรมที่ใช้ในการเข้าถึงและแสดงผลข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต
3. เว็บไซต์ หมายถึง เว็บไซต์ค้นหาสถานที่ทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์
4. เว็บเพจ หมายถึง หน้าเว็บหรือส่วนที่ติดต่อกับผู้ใช้ในเว็บ
5. เว็บเซิร์ฟเวอร์ หมายถึง เครื่องคอมพิวเตอร์หรือซอฟต์แวร์ที่ให้บริการส่งข้อมูลของเว็บไซต์ไปยังเบราว์เซอร์ของผู้ใช้
6. ฝั่งไคลเอนต์ หมายถึง เครื่องคอมพิวเตอร์หรือซอฟต์แวร์ที่ผู้ใช้ที่ใช้ในการรับข้อมูล
7. ฝั่งหน้าบ้าน หมายถึง ส่วนที่ผู้ใช้สามารถมองเห็นและโต้ตอบได้ของเว็บไซต์
8. ฝั่งหลังบ้าน หมายถึง ส่วนของการทำงานเบื้องหลัง เช่น ฐานข้อมูลและโครงสร้างพื้นฐาน
9. ผู้ผลิต หมายถึง ผู้ที่ผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
10. ผู้ปรับปรุง หมายถึง ผู้ที่มีหน้าที่ปรับปรุงและฟื้นฟูสภาพอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์
11. ผู้แยกชิ้นส่วน หมายถึง ผู้ที่มีหน้าที่แยกชิ้นส่วนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เพื่อนำไปรีไซเคิล
12. ผู้รีไซเคิล หมายถึง ผู้ที่มีหน้าที่นำวัสดุจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ไปแปรรูปหรือเปลี่ยนสภาเพื่อนำกลับมาใช้
13. Bounce Rate หมายถึง สัดส่วนของผู้เข้าชมที่ออกจากหน้าเว็บโดยไม่มีการดำเนินการ

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง (IS) เรื่อง เว็บไซต์ค้นหาสถานที่ทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์ ผู้ศึกษาได้ศึกษาเอกสารและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

2.1 ขยะอิเล็กทรอนิกส์

2.2 สถานที่ทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์

2.3 การสร้างเว็บไซต์

2.1 ขยะอิเล็กทรอนิกส์

กรมอนามัยสำนักอนามัยสิ่งแวดล้อม (2558) กล่าวว่า ขยะอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่หมดอายุการใช้งานและเสื่อมสภาพ ไม่เป็นที่ต้องการ ซึ่งจะกลายเป็นซากผลิตภันฑ์อิเล็กทรอนิกส์ที่มีความเป็นพิษและไม่สามารถย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ เช่นโทรศัพท์มือถือ ปรินท์เตอร์ เครื่องถ่ายเอกสาร ตู้เย็น ถ่ายไฟฉาย ฯลฯ

สุจิตรา วาสนาดำรงดี (2558) กล่าวว่า ขยะอิเล็กทรอนิกส์ คือ ของเสียจำพวกเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เสื่อมสภาพหรือไม่เป็นที่ต้องการของผู้ใช้งาน ซึ่งครอบคลุมผลิตภัณฑ์เกือบทุกประเภทที่ใช้กระแสไฟฟ้าหรือสนามแม่เหล็กไฟฟ้าในการทำงานนั่นเอง

สถาบันเพื่อการฝึกอบรมและการวิจัยแห่งสหประชาชาติ (2567) ขยะอิเล็กทรอนิกส์ถือเป็นประเภทขยะที่มีลักษณะเฉพาะ เนื่องจากมีส่วนประกอบและวัสดุที่ซับซ้อน หลากหลายประเภทของผลิตภัณฑ์ และมีการพัฒนาอย่างรวดเร็วของผลิตภัณฑ์ที่ประกอบไปด้วยชิ้นส่วนขนาดเล็ก อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ฝังในอุปกรณ์ดั้งเดิม เสื้อผ้า และของเล่นต่าง ๆ รวมถึงผลิตภัณฑ์ที่สามารถเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตได้มากขึ้น ในขณะเดียวกัน อุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ สิ่งใดก็ตามที่มีปลั๊กหรือแบตเตอรี่ มีศักยภาพอย่างมหาศาลในการเปลี่ยนแปลงสังคม ผ่านทางพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบผลิตพลังงานความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ ยานพาหนะไฟฟ้า บ้านอัจฉริยะ เสื้อผ้าอัจฉริยะ และเมืองอัจฉริยะ ระบบโลจิสติกส์อัจฉริยะ เกษตรกรรมอัจฉริยะ ปัญญาประดิษฐ์ และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

สรุปเนื้อหาได้ว่า ขยะอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่หมดอายุการใช้งานและเสื่อมสภาพ ไม่เป็นที่ต้องการและไม่สามารถย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ

2.2 สถานที่ทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์

2.2.1 ความหมายของสถานที่ทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์

National Environment Management Authority of Kenya (2013) กล่าวว่าสถานที่ทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึงสถานที่ที่จัดตั้งขึ้นโดยบุคคลหรือองค์กรไม่ว่าจะเป็นสมาคมที่จดทะเบียน หน่วยงานที่ได้รับการแต่งตั้ง บริษัทหรือสมาคม เพื่อดำเนินการรับขยะอิเล็กทรอนิกส์จากผู้บริโภค

Central Pollution Control Board (2016) กล่าวว่า สถานที่ทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง สถานที่รวบรวมหรือสถานที่รวบรวมขยะอิเล็กทรอนึกส์ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการช่องทางขยะอิเล็กทรอนิกส์และสามารถจัดตั้งโดยผู้ผลิต ผู้ปรับปรุง ผู้แยกชิ้นส่วน และผู้รีไซเคิล

New York State Department of Environmental Conservation (2021) กล่าวว่า สถานที่ทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง สถานที่ถาวรหรือชั่วคราวที่ใช้รับขยะอิเล็กทรอนิกส์จากผู้บริโภคและเก็บรักษาไว้ชั่วคราวเป็นระยะเวลามากกว่าห้าวัน ก่อนที่จะมีการขนส่งขยะดังกล่าวไปยังสถานที่รวมขยะอิเล็กทรอนิกส์หรือสถานที่รีไซเคิลขยะอิเล็กทรอนิกส์

สรุปเนื้อหาได้ว่าสถานที่ทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง สถานที่ที่รับและเก็บรักษาขยะอิเล็กทรอนิกส์จากผู้บริโภคชั่วคราวก่อนจะนำไปสู่กระบวนการรวบรวมและรีไซเคิล

2.2.2 สถานที่ทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์ของภาครัฐ

สำนักข่าว ประชาชาติธุรกิจ (2564) รัฐบาลได้ดำเนินการแก้ไขปัญหาการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ทั้งที่เกิดขึ้นในประเทศและที่นำเข้าจากต่างประเทศโดยมีการเสนอแนะมาตรการ แนวทาง และติดตามประเมินผลการดำเนินงานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งหากจะแก้ไขปัญหาขยะอิเล็กทรอนิกส์ให้ประสบผลสำเร็จต้องอาศัยการมีส่วนร่วมของทุกภาคส่วนทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน ภาคประชาชน ภาคการศึกษา และภาคีเครือข่าย ด้วยเหตุนี้จึงได้ดำเนินโครงการ คนไทยไร้ E-Waste ในปี พ.ศ. 2563 โดยจัดตั้งสถานที่ทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์ ณ สำนักงานของกรมควบคุมมลพิษ (คพ.) กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม (สส.) สำนักงานสิ่งแวดล้อมภาคที่ 1-16 และสำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดทั่วประเทศ

สำนักข่าว MGR Online (2564) กล่าวว่า บริษัท ไปรษณีย์ไทย จำกัด (ปณท) ในฐานะผู้ให้บริการด้านการขนส่งและการสื่อสารของชาติ และเป็นองค์กรที่ทำงานเพื่อสังคมทุกมิติ ในมิติสิ่งแวดล้อม ปณท ได้ตระหนักถึงความสำคัญในการนำทรัพยากรมาใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างสูงสุดมาโดยตลอด ยึดหลัก 3R คือ Reduce Reuse และ Recycle บริการฝากทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์ จึงถือเป็นส่วนหนึ่งในการนำอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ไม่ได้ใช้แล้ว ส่งต่อให้แก่หน่วยงานที่มีการบริหารจัดการกำจัดอุปกรณ์ E-Waste อย่างถูกต้องและถูกวิธีอย่างเอไอเอส ผ่าน 2 ขั้นตอนง่ายๆ ฝากทิ้ง ขยะอิเล็กทรอนิกส์ กับบุรุษไปรษณีย์

สำนักข่าว ไทยรัฐ (2566) กล่าวว่า การไฟฟ้าส่วนภูมิภาคร่วมโครงการคนไทยไร้ E-Waste เชิญชวนทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่สถานที่รับทิ้ง เพื่อลดมลพิษโดยนำไปจัดการรีไซเคิลอย่างถูกวิธี และเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม บริเวณโถงชั้นล่าง (หน้าทางเข้าโรงอาหาร) ตึก LED สำนักงานใหญ่ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

2.2.3 สถานที่ทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์ของภาคเอกชน

สำนักข่าว ไทยรัฐ (2564) กล่าวว่า โดยประชาชนสามารถนำสมาร์ทโฟนเก่า โทรศัพท์มือถือ อุปกรณ์เสริม และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ขนาดเล็กที่เลิกใช้งาน มาทิ้งได้ที่กล่องสถานที่รับขยะ e-Waste ทั้งที่ทรูช้อป ทรูสเฟียร์ และศูนย์บริการดีแทค รวม 154 สาขาทั่วประเทศ นอกจากนี้ยังมีการตั้งสถานที่ทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์ กับพันธมิตรเจ้าอื่นๆ เช่น เทสโก้โลตัส มหาวิทยาลัยชั้นนำที่มี True lab 9 แห่ง รวมทั้งได้มีการผนึกพันธมิตรชั้นนำจากหลากหลายกลุ่ม อาทิ ออลล์ นาว โลจิสติกส์, โทเทิล เอนไวโรเมนทอล โซลูชั่นส์ในการขนส่งและรีไซเคิล รวมถึง ทรูคอฟฟี่, PAUL, เต่าบิน, Sukishi Korea Charcoal Grill, NARS, Ultima ll และเมเจอร์ ซีนีเพล็กซ์ และจะขยายโครงการไปยังโรงเรียน, บ้าน, วัด เพื่อส่งเสริมการทิ้งและกำจัดขยะอิเล็กทรอนิกส์อย่างถูกวิธี

สำนักข่าว กรุงเทพธุรกิจ (2567) กล่าวว่า AIS เดินหน้าทำภารกิจคนไทยไร้ E-Waste มาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งในปัจจุบันได้ยกระดับการทำงานสู่การเป็นศูนย์กลางการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ หรือ HUB of E-Waste ที่มีพันธมิตรทั้งภาครัฐและเอกชนมากกว่า 190 องค์กร โดยวันนี้ถือเป็นโอกาสที่ดีเป็นอย่างยิ่งที่ได้เข้าร่วมโครงการ รณรงค์ Going Zero E-WASTE กับศูนย์อาเซียน ในการขยายสถานที่ทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่ตึกของสำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎรและขอเชิญชวนประชาชนในพื้นที่ใกล้เคียง และบุคลากร นำขยะอิเล็กทรอนิกส์มาทิ้งกับทาง AIS เพื่อให้ขยะทุกชิ้นเข้าสู่กระบวนการรีไซเคิลอย่างถูกวิธี ปราศจากการฝัง กลบ หรือ Zero to landfill ซึ่งนอกจากสถานที่ทิ้งแล้ว เรายังยกระดับในการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ไปอีกขั้นด้วยการใช้เทคโนโลยี Blockchain มาพัฒนาเป็นแอปพลิเคชัน E-Waste+ ที่สามารถเข้ามาช่วยในการจัดการและติดตามขยะอิเล็กทรอนิกส์ได้ตั้งแต่ต้นทางจนถึงปลายทาง ผ่านบุคลากร

ของทางสำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎรจากทุกหน่วยงาน มาร่วมเป็น Agent ในการรับฝากทิ้งขยะผ่าน App E-Waste+

สำนักข่าว ข่าวสด (2567) กล่าวว่า ในฐานะภาคเอกชนที่ให้ความสำคัญกับการดำเนินธุรกิจอย่างยั่งยืนนั้น มีหนึ่งในภารกิจที่องค์กรเทเลคอม เทคคอมปานี อย่างทรู คอร์ปอเรชั่น ให้ความสำคัญคือการบริหารจัดการผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากขยะอิเล็กทรอนิกส์ ที่จะต้องมีการกำจัดอย่างถูกวิธี และเป็นไปตามมาตรฐานสากล ทรู คอร์ปอเรชั่น จึงเดินหน้าขยายโครงการ e-Waste ทิ้งถูกที่ ดีต่อใจ ร่วมมือกับพันธมิตรชั้นนำอย่างต่อเนื่อง รวมถึงครั้งนี้กับโลตัส เพื่อให้ลูกค้าและประชาชนได้เป็นส่วนหนึ่งของภารกิจสร้างโลกที่ยั่งยืนไปด้วยกัน ร่วมลดขยะอิเล็กทรอนิกส์ได้ง่ายๆ สามารถเข้าถึงสถานที่ทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์ได้สะดวกมากยิ่งขึ้น ซึ่งอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทุกชิ้นที่นำมาร่วมโครงการเชื่อมั่นได้ว่าจะถูกนำไปรีไซเคิลอย่างถูกวิธี ปลอดภัย 100% แน่นอน

2.3 การสร้างเว็บไซต์

2.3.1 ภาษาที่ใช้เปิดเว็บไซต์

W3School (2017) กล่าวว่า HTML ซึ่งย่อมาจาก Hyper Text Markup Language เป็นภาษามาร์กอัปมาตรฐานที่ใช้สำหรับสร้างเว็บเพจ โดย HTML อธิบายโครงสร้างของเว็บเพจและประกอบด้วยชุดขององค์ประกอบต่างๆ องค์ประกอบเหล่านี้ทำหน้าที่บอกเบราว์เซอร์ว่าควรแสดงเนื้อหาอย่างไร เพื่อให้ข้อมูลบนหน้าเว็บถูกนำเสนออย่างถูกต้อง

Debska (2023) กล่าวว่า HTML เป็นภาษาไฮเปอร์เท็กซ์มาร์กอัปที่ใช้สร้างหน้าเว็บ ปัจจุบัน HTML เวอร์ชันที่ใช้คือ W3C และ HTML5 ใช้สร้างเอกสารไฮเปอร์เท็กซ์และจัดโครงสร้างข้อมูลบนหน้าเว็บ กล่าวคือ HTML เป็นเครื่องมือหลักในการจัดโครงสร้าง นำเสนอ และโต้ตอบหน้าเว็บ ช่วยให้นักพัฒนาสามารถนำเสนอเนื้อหาและข้อมูลในรูปแบบที่ผู้ใช้เครื่องมือค้นหาเข้าถึงได้ HTML เป็นภาษามาร์กอัปมาตรฐานที่รองรับโดยเว็บเบราว์เซอร์ที่ทันสมัยส่วนใหญ่ ตัวอย่างเช่น Google Chrome

GeeksforGeeks (2024) กล่าวว่า HTML หรือ Hyper Text Markup Language เป็นภาษามาร์กอัปมาตรฐานที่ใช้ในการสร้างเว็บเพจ HTML เป็นการผสมผสานระหว่าง Hypertext ซึ่งกำหนดความเชื่อมโยงระหว่างเว็บเพจ และ Markup Language ซึ่งใช้ในการกำหนดเอกสารข้อความภายในแท็กเพื่อโครงสร้างเว็บเพจ ภาษานี้ใช้ในการใส่คำอธิบายประกอบข้อความเพื่อให้เครื่องจักรเข้าใจและจัดการกับมันได้ตามต้องการ HTML สามารถอ่านได้โดยมนุษย์และใช้แท็กเพื่อกำหนดว่าควรมีการจัดการใดกับข้อความนั้น

สรุปเนื้อหาได้ว่า HTML หมายถึง ภาษามาร์กอัปมาตรฐานที่ใช้สำหรับสร้างเว็บเพจ ซึ่งใช้ในการกำหนดเอกสารข้อความภายในแท็กเพื่อโครงสร้างเว็บเพจ

2.3.2 ภาษาเชิงโครงสร้าง

Galvanize (2022) กล่าวว่า JavaScript เป็นภาษาการเขียนโปรแกรมที่อิงจากข้อความ ซึ่งใช้ทั้งในฝั่งไคลเอนต์และฝั่งเซิร์ฟเวอร์ โดยช่วยให้เว็บเพจมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ ภาษา HTML และ CSS ใช้สำหรับการกำหนดโครงสร้างและรูปแบบของเว็บเพจ ส่วน JavaScript จะเพิ่มองค์ประกอบเชิงปฏิสัมพันธ์ให้กับเว็บเพจเพื่อดึงดูดความสนใจของผู้ใช้ ตัวอย่างที่พบได้ทั่วไปซึ่งคุณอาจใช้ทุกวัน ได้แก่ กล่องค้นหาในเว็บไซต์ Amazon วิดีโอสรุปข่าวที่ฝังอยู่ใน The New York Times หรือการรีเฟรชฟีด Twitter ของคุณ การใช้ JavaScript จะช่วยพัฒนาประสบการณ์การใช้งานของเว็บเพจโดยการเปลี่ยนจากหน้าเว็บที่เป็นสแตติกให้กลายเป็นหน้าเว็บที่มีปฏิสัมพันธ์ สรุปคือ JavaScript เพิ่มพฤติกรรมให้กับเว็บเพจ

Alexandrea (2024) กล่าวว่า JavaScript เป็นภาษาการเขียนโปรแกรมที่มีน้ำหนักเบา ซึ่งนักพัฒนาเว็บนิยมใช้เพื่อเพิ่มการโต้ตอบแบบไดนามิกให้กับหน้าเว็บ แอปพลิเคชัน เซิร์ฟเวอร์ และแม้กระทั่งเกม ซึ่งสามารถทำงานร่วมกับ HTML และ CSS ได้อย่างราบรื่น โดยทำหน้าที่เสริม การจัดรูปแบบองค์ประกอบ HTML ใน CSS และเพิ่มความสามารถในการโต้ตอบกับผู้ใช้ ซึ่ง CSS เพียงอย่างเดียวไม่สามารถทำได้ การประยุกต์ใช้งานที่แพร่หลายของ JavaScript ในการพัฒนาเว็บไซต์ แอปพลิเคชันมือถือ และเกม ทำให้เป็นภาษาที่มีคุณค่าในการเรียนรู้

GeeksforGeeks (2024) กล่าวว่า JavaScript เป็นภาษาโปรแกรมที่มีน้ำหนักเบา ข้ามแพลตฟอร์ม ทำงานแบบเธรดเดียว และเป็นภาษาที่แปลผลในตัวเอง นอกจากนี้ยังรู้จักกันในชื่อภาษาเขียนสคริปต์สำหรับเว็บเพจ ภาษา JavaScript มีชื่อเสียงในด้านการพัฒนาเว็บเพจ และใช้ในสภาพแวดล้อมที่ไม่ใช่เว็บเบราว์เซอร์อีกด้วย อีกทั้งเป็นภาษาที่มีประเภทข้อมูลอ่อน (ประเภทข้อมูลแบบไดนามิก) สามารถใช้ในการพัฒนาในฝั่งไคลเอนต์และฝั่งเซิร์ฟเวอร์ได้ทั้งสองด้าน และเป็นทั้งภาษาประเภทการทำงานแบบขั้นตอนและประเภทการประกาศ ซึ่งมีห้องสมุดมาตรฐานของออบเจ็กต์ เช่น Array Date และ Math รวมทั้งชุดองค์ประกอบหลักของภาษา เช่น ตัวดำเนินการ โครงสร้างการควบคุม และคำสั่ง

สรุปเนื้อหาได้ว่า JavaScript หมายถึง ภาษาในการเขียนโปรแกรมที่มีน้ำหนักเบา ทำงานร่วมกับ HTML และ CSS ได้อย่างราบรื่นนอกจากนี้ยังรู้จักกันในชื่อภาษาเขียนสคริปต์สำหรับเว็บเพจ

2.3.3 ภาษาที่ใช้ในการตกแต่ง

BasuMallick (2022) กล่าวว่า Cascading Style Sheets (CSS) ถูกนิยามว่าเป็นภาษาสไตล์ชีทที่พัฒนาขึ้นเพื่อสนับสนุนการจัดแต่งเอกสารเว็บ ซึ่งในปัจจุบันนี้กลายเป็นทักษะที่สำคัญสำหรับนักพัฒนาเว็บ และเป็นหนึ่งในเสาหลักของประสบการณ์การใช้งานอินเทอร์เน็ต โดยทำงานร่วมกับภาษาเครื่องหมายต่างๆ CSS เป็นภาษาสไตล์ชีทที่ช่วยในการกำหนดและจัดการลักษณะการแสดงผลและการจัดรูปแบบของเอกสารที่สร้างขึ้นในภาษามาร์กอัป ซึ่งช่วยเพิ่มคุณสมบัติเสริมให้กับ HTML โดย CSS มักจะถูกใช้ร่วมกับ HTML เพื่อปรับเปลี่ยนรูปลักษณ์และความรู้สึกของหน้าเว็บและอินเทอร์เฟซผู้ใช้ ในปี 1996 W3C ได้สร้าง CSS ขึ้นมาโดยมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน เนื่องจากแท็กที่ช่วยในการจัดรูปแบบหน้าตาไม่เคยมีจุดประสงค์ในการใช้งานกับองค์ประกอบ HTML โดย CSS ถึงแม้จะไม่ใช่สิ่งที่จำเป็นอย่างเคร่งครัด แต่คุณก็คงไม่อยากเยี่ยมชมเว็บไซต์ที่มีเพียงองค์ประกอบ HTML เพราะจะดูเรียบง่ายเกินไป ด้วยเหตุนี้ CSS จึงมีองค์ประกอบหลายอย่างที่ช่วยในการจัดสไตล์ให้หน้าเว็บ

Gudeliauskas (2023) กล่าวว่า CSS ถูกพัฒนาโดย W3C ในปี 1996 ด้วยเหตุผลที่ค่อนข้างเรียบง่าย เนื่องจากองค์ประกอบของ HTML ไม่ได้ถูกออกแบบมาให้มีแท็กที่ช่วยในการจัดรูปแบบหน้าเว็บ หน้าที่ของมันคือการเขียนโครงร่างของหน้าเว็บเท่านั้น แท็กอย่างเช่น font ถูกนำมาใช้ใน HTML เวอร์ชัน 3.2 และมันทำให้เกิดปัญหามากมายสำหรับนักพัฒนาเว็บ เนื่องจากหน้าเว็บมีฟอนต์ที่แตกต่างกัน พื้นหลังสีต่างๆ และสไตล์ที่หลากหลาย ทำให้กระบวนการเขียนโค้ดใหม่เป็นงานที่ยาวนาน ยุ่งยาก และมีค่าใช้จ่ายสูง ดังนั้น W3C จึงได้สร้าง CSS ขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหานี้ แม้ว่า CSS จะไม่ใช่สิ่งที่จำเป็นอย่างแท้จริง

GeeksforGeeks (2024) กล่าวว่า CSS หรือ Cascading Style Sheets เป็นภาษาที่ใช้ในการสไตล์และปรับปรุงเว็บไซต์ มันควบคุมวิธีการแสดงผลขององค์ประกอบ HTML เช่น ข้อความ รูปภาพ และปุ่มต่างๆ บนหน้าเว็บ ด้วย CSS คุณสามารถปรับขนาดและสีของฟอนต์ เพิ่มพื้นหลัง และจัดการเลย์เอาต์ ทำให้หน้าเว็บพื้นฐานกลายเป็นประสบการณ์ที่ดึงดูดสายตาและใช้งานง่าย นอกจากนี้ CSS ยังช่วยให้การจัดการเลย์เอาต์ในหลายๆ หน้าเว็บเป็นเรื่องง่ายขึ้น โดยการใช้สไตล์ชีทภายนอกที่เก็บไว้ในไฟล์ CSS

สรุปเนื้อหาได้ว่า CSS หรือ Cascading Style Sheets หมายถึง ภาษาที่ใช้ในการตกแต่งเว็บเพจ ทำงานร่วมกับ HTML เพื่อแสดงผลผ่านเว็บเพจ ซึ่งสามารถรับขนาดและสีของฟอนต์ เพิ่มพื้นหลัง และจัดการเลย์เอาต์ได้ จึงเป็นภาษาที่สำคัญในการพัฒนาเว็บเพจ

2.3.4 ภาษาที่ใช้ในการสร้างเว็บเซิร์ฟเวอร์

Clinton (2023) กล่าวว่า Node.js เป็นสภาพแวดล้อมการทำงานที่ทรงพลังสำหรับการรันโค้ด JavaScript นอกเว็บเบราว์เซอร์ ทั้งยังนำภาษา JavaScript มาสู่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ ช่วยให้นักพัฒนาสามารถสร้างแอปพลิเคชันที่ขยายตัวได้สูง มีประสิทธิภาพสูง และขับเคลื่อนด้วยเหตุการณ์

GeeksforGeeks (2024) กล่าวว่า Node.js เป็นรันไทม์ของ JavaScript ซึ่งช่วยให้นักพัฒนาสามารถสร้างเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่ปรับขนาดได้และมีประสิทธิภาพ

Nodejs (2024) กล่าวว่า Node.js เป็นสภาพแวดล้อมรันไทม์ของ JavaScript ที่เป็นโอเพ่นซอร์สและข้ามแพลตฟอร์ม ซึ่งได้รับความนิยมในการใช้งานสำหรับโครงการต่างๆ อย่างหลากหลาย Node.js ทำงานโดยใช้ V8 JavaScript engine

สรุปเนื้อหาได้ว่า Node.js เป็นสภาพแวดล้อมรันไทม์ของ JavaScript ที่เป็นโอเพ่นซอร์สและข้ามแพลตฟอร์ม ช่วยในการสร้างเว็บเซิร์ฟเวอร์ที่มีประสิทธิภาพและปรับขนาดได้

2.3.5 ภาษาที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูล

GeeksforGeeks (2024) กล่าวว่า ฐานข้อมูล คอลเล็กชัน และเอกสารเป็นส่วนสำคัญของ MongoDB โดยไม่สามารถเก็บข้อมูลบนเซิร์ฟเวอร์ MongoDB ได้หากไม่มีสิ่งเหล่านี้ ฐานข้อมูลประกอบด้วยคอลเล็กชันและคอลเล็กชันประกอบด้วยเอกสาร ซึ่งเอกสารจะบรรจุข้อมูล

International Business Machines (2024) กล่าวว่า MongoDB เป็นระบบจัดการฐานข้อมูล ที่ไม่ใช่เชิงสัมพันธ์และเป็นโอเพ่นซอร์ส ซึ่งใช้เอกสารที่ยืดหยุ่นแทนการใช้ตารางและแถวในการประมวลผลและจัดเก็บข้อมูลรูปแบบต่าง ๆ

MongoDB (2024) กล่าวว่า MongoDB เป็นฐานข้อมูลเอกสารที่ออกแบบมาเพื่อความสะดวกในการพัฒนาแอปพลิเคชันและการขยายตัว

สรุปเนื้อหาได้ว่า MongoDB เป็นฐานข้อมูลเอกสารที่ออกแบบมาเพื่อความสะดวกในการพัฒนาและการขยายตัว ใช้ฐานข้อมูล คอลเล็กชัน และเอกสารในการจัดเก็บข้อมูล เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลที่ไม่ใช่เชิงสัมพันธ์และเป็นโอเพ่นซอร์ส

ผลงาน/งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Halim (2020) ศึกษาการทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์ในปัจจุบัน ผลการศึกษาพบว่า การเพิ่มขึ้นของประชากร กำลังซื้อ และการพัฒนาเทคโนโลยีทำให้เกิดของเสียจากอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ หรือขยะอิเล็กทรอนิกส์ อัตราการผลิตขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่เพิ่มขึ้นและเนื้อหาที่เป็นอันตรายได้ก่อให้เกิดความกังวลเกี่ยวกับขยะอิเล็กทรอนิกส์ บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายการพัฒนางานวิจัยเกี่ยวกับขยะอิเล็กทรอนิกส์ในประเทศต่าง ๆ และเสนอแนวทางการวิจัยในอนาคต การศึกษาอ้างอิงจากการสำรวจวรรณกรรมในวารสารที่เปิดให้เข้าถึงโดยใช้คำว่า E-waste เป็นคำหลัก การคัดเลือกบทความทำโดยพิจารณาจากความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและจำนวนครั้งที่ถูกอ้างอิง จากบทความที่ทบทวน ประเทศจีนมีส่วนร่วมในงานวิจัยส่วนใหญ่ หัวข้อที่ได้รับการศึกษามากที่สุด ได้แก่ การจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ ผลกระทบของขยะอิเล็กทรอนิกส์ต่อสุขภาพมนุษย์และสิ่งแวดล้อม และสถานะปัจจุบันของการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในแต่ละประเทศ นอกจากนี้ยังมีการอธิบายหัวข้อแต่ละอย่างอย่างย่อและให้มุมมองเกี่ยวกับการวิจัยในอนาคตด้วย

Karim (2021) ศึกษาการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์และบทบาทของอนุสัญญาเบเซล ผลการศึกษาพบว่า ขยะอิเล็กทรอนิกส์และไฟฟ้าเป็นปัญหาระดับโลกในปัจจุบัน เนื่องจากปริมาณที่เพิ่มขึ้นและการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่ไม่เหมาะสม โดยทั่วไปขยะอิเล็กทรอนิกส์สามารถนิยามได้ว่าเป็นส่วนประกอบที่ทิ้งจากอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่ไม่มีมูลค่าในการนำกลับมาใช้ใหม่ การกำจัดขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่ไม่เหมาะสมสามารถก่อให้เกิดผลกระทบที่ร้ายแรงต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม อนุสัญญาเบเซลในปี 1992 ได้จัดหมวดหมู่ขยะอิเล็กทรอนิกส์เป็นขยะอันตรายเนื่องจากการมีวัสดุที่เป็นพิษ ปัจจุบันการผลิตขยะอิเล็กทรอนิกส์กำลังขยายตัวในอัตราที่สูงและคาดว่าจะถึง 52.2 ล้านตันทั่วโลกภายในปี 2021 สิงคโปร์ มาเลเซีย และอินโดนีเซีย เป็นสามประเทศเพื่อนบ้านที่เผชิญกับปัญหาการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ ความขาดแคลนสิ่งอำนวยความสะดวกในการฟื้นฟูและรีไซเคิลที่เหมาะสมสำหรับการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์อย่างเป็นทางการในสามประเทศข้างต้นอาจนำไปสู่การจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์อย่างไม่เป็นทางการหรือการทิ้งขยะอย่างไม่ปลอดภัย ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบที่เป็นอันตรายและเป็นพิษต่อชีวิตมนุษย์และธรรมชาติ บทวิจารณ์นี้ให้ภาพรวมของการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ จากมุมมองของสิงคโปร์ มาเลเซีย และอินโดนีเซีย การขาดนโยบายรัฐบาลที่เหมาะสม ขาดกฎหมายขยะอิเล็กทรอนิกส์ ขาดความตระหนักของสาธารณชน และขาดกลยุทธ์การจัดการเป็นสาเหตุให้เกิดปัญหาสังคมและสิ่งแวดล้อมหลายประการ งานนี้สรุปด้วยข้อเสนอแนะสำหรับสามประเทศในการจำกัดการไหลของขยะอิเล็กทรอนิกส์โดยการจัดตั้งกฎหมายขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่เข้มงวดและปรับปรุงระบบการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์

Dayaday (2022) ศึกษาการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ของสถาบันการศึกษาระดับสูง ผลการศึกษาพบว่า การจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ เป็นหนึ่งในปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สำคัญในปัจจุบัน เนื่องจากการพึ่งพาอุปกรณ์

อิเล็กทรอนิกส์เพิ่มขึ้น มีการออกนโยบาย ข้อกฎหมาย และกิจกรรมสนับสนุนที่ให้ความรู้และแนะนำวิธีการจัดการและกำจัดขยะอิเล็กทรอนิกส์อย่างเหมาะสมในภูมิภาค แต่ยังไม่มีความเข้าใจที่ชัดเจนเกี่ยวกับแนวปฏิบัติเหล่านี้ โดยเฉพาะในสถาบันการศึกษาระดับสูง การศึกษานี้ประเมินการดำเนินการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ของสถาบันการศึกษา ในเขตโซกซาร์เจน ประเทศฟิลิปปินส์ โดยใช้แบบสำรวจและสัมภาษณ์เชิงลึกกับตัวแทนจาก 13 สถาบัน ผลการสำรวจพบว่า 39% ของสถาบันมีงบประมาณประจำปีน้อยกว่า 100,000 เปโซฟิลิปปินส์ นอกจากนี้ 23% ของสถาบันซื้ออุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารจำนวน 10-60 หน่วยต่อปี การจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในสถาบันพบว่า 53.8% ของอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารและอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ลงเอยที่หลุมฝังกลบ และ 23.1% ไปยังภาคส่วนที่ไม่เป็นทางการเช่น ร้านค้าที่รับซื้อของเก่า ควรสังเกตว่าการสร้างขยะอิเล็กทรอนิกส์ประจำปีในสถาบันการศึกษามีผลกระทบสูงต่อการเพิ่มขึ้นของการใช้อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ความท้าทายหลักในการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในภูมิภาคนี้ ได้แก่ ขาดความตระหนักรู้ สถานที่กำจัดขยะอิเล็กทรอนิกส์ ลำดับความสำคัญ การแก้ปัญหาการตรวจสอบและขั้นตอน และการไม่มีข้อกฎหมายที่ชัดเจนในสถาบัน การศึกษานี้กระตุ้นให้เกิดการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ในสถาบันการศึกษาอย่างเป็นทางการและให้ความรู้แก่สาธารณชนเกี่ยวกับกลยุทธ์ที่เหมาะสมในการแก้ไขปัญหานี้ นอกจากนี้ผลการศึกษายังสามารถเป็นประโยชน์ในการจัดทำแผนและโปรแกรมการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ระดับชาติและระดับภูมิภาค

Nandan (2023) ศึกษาแนวทางการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์แบบบูรณาการ ผลการศึกษาพบว่า การจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ได้กลายเป็นความท้าทายที่สำคัญในช่วงหลายปีที่ผ่านมา เนื่องจากการบริโภคอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่เพิ่มขึ้นและการกำจัดที่ไม่เหมาะสม การจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่มีประสิทธิภาพต้องใช้วิธีการที่ครอบคลุม ซึ่งพิจารณาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม บทวิจารณ์นี้นำเสนอการประเมินอย่างละเอียดของกระบวนการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ ครอบคลุมขั้นตอนการเก็บรวบรวม การขนส่ง การบำบัด และการกำจัด โดยเน้นความสำคัญของการนำแนวทางที่ยั่งยืน เช่น การนำกลับมาใช้ใหม่ การซ่อมแซม และการรีไซเคิล ซึ่งมีบทบาทสำคัญในการบรรเทาผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของมนุษย์ที่ไม่พึงประสงค์ บทวิจารณ์นี้ให้ภาพรวมของข้อกังวลในการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์โดยเฉพาะในอินเดีย ตั้งแต่การเก็บรวบรวมจนถึงวงจรสุดท้าย รวมถึงผลกระทบด้านพิษวิทยา สิ่งแวดล้อมและสุขภาพของมนุษย์ พร้อมการวิเคราะห์กราฟิกของแนวโน้มขยะอิเล็กทรอนิกส์ในปัจจุบันและอนาคต บทวิจารณ์ยังเน้นความจำเป็นในการบังคับใช้กฎระเบียบอย่างมีประสิทธิภาพ และการจัดตั้งความรับผิดชอบของผู้ผลิตที่ขยายออกไป เพื่อส่งเสริมแนวปฏิบัติในการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ที่ยั่งยืน นอกจากนี้บทวิจารณ์ยังกล่าวถึงความซับซ้อนที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์

เช่น โครงสร้างพื้นฐานที่ไม่เพียงพอ ข้อจำกัดด้านทรัพยากรและงบประมาณ และการขาดความตระหนักรู้ในหมู่ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย บทความนี้มีคุณค่าแก่ชุมชนวิทยาศาสตร์เนื่องจากให้การประเมินอย่างละเอียดของการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ โดยมุ่งเน้นที่ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคม และเน้นแนวปฏิบัติที่ยั่งยืนและมาตรการทางกฎหมาย พร้อมให้ข้อมูลเชิงปฏิบัติในการแก้ไขปัญหาขยะอิเล็กทรอนิกส์ โดยรวมแล้วบทวิจารณ์นี้ให้ภาพรวมที่ครอบคลุมของการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์และเน้นความสำคัญของการนำแนวทางที่ยั่งยืนมาใช้เพื่อแก้ไขผลกระทบเชิงลบของขยะอิเล็กทรอนิกส์ต่อสิ่งแวดล้อม สุขภาพของมนุษย์ และเศรษฐกิจ

Wang (2024) ศึกษาปัญหาของขยะอิเล็กทรอนิกส์ ผลการศึกษาพบว่า ขยะอิเล็กทรอนิกส์เป็นปัญหาสำคัญระดับโลกที่เกี่ยวข้องกับการใช้และการทิ้งอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ขณะที่ปริมาณอุปกรณ์ที่ล้าสมัยเหล่านี้ยังคงเพิ่มขึ้นและสะสมมากขึ้น วิธีการและแนวทางที่ใช้ในการรีไซเคิล กำจัด และจัดการกับปัญหานี้ยังคงมีความหลากหลายทั้งในด้านความพร้อมใช้งาน ความมีประสิทธิภาพ และมูลค่า ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์รวมถึงมุมมองทางการจัดการ สิ่งแวดล้อม แรงงาน และสุขภาพ บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอภาพรวมของข้อพิจารณาหลักที่เกี่ยวข้องกับปัญหาขยะอิเล็กทรอนิกส์ และเสนอปัญหา ความท้าทาย และแนวทางแก้ไขการจัดการปัญหานี้ โดยจะมุ่งเน้นไปที่ปัจจัยและตัวแปรที่ส่งผลต่อการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ พร้อมด้วยกรอบการจัดการขยะอิเล็กทรอนิกส์ทั่วโลกและกลยุทธ์ที่ใช้ และตามด้วยข้อเสนอแนะและพื้นที่ที่เป็นไปได้สำหรับการวิจัยในอนาคต

บทที่ 3
วิธีดำเนินการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ เป็นการศึกษาเชิงสิ่งประดิษฐ์ เพื่อศึกษาการสร้างเว็บไซต์สำหรับค้นหาสถานที่ทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์ ดังนั้นเพื่อให้การศึกษาครั้งนี้ บรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ผู้ศึกษาจึงได้กำหนดวิธีดำเนินการศึกษา ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา
3. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
4. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ นนทบุรี ตำบลบางกร่าง อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานนทบุรี

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนเตรียมอุดมศึกษาพัฒนาการ นนทบุรี ตำบลบางกร่าง อำเภอเมืองนนทบุรี จังหวัดนนทบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษานนทบุรี จำนวน 1 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียน 36 คน

2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้ มีตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาดังต่อไปนี้

2.1 ตัวแปรอิสระ คือ ประสิทธิภาพของเว็บไซต์

2.2 ตัวแปรตาม คือ ความพึงพอใจของผู้ใช้งาน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วย

3.1 เว็บไซต์ *Where to drop E-waste*

3.2 แบบสำรวจความพึงพอใจของเว็บไซต์ *Where to drop E-waste*

4. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ในการสร้างเว็บไซต์ค้นหาสถานที่ทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือ โดยมีกระบวนการดังนี้

4.1 เว็บไซต์ค้นหาสถานที่ทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์

ในการสร้างเว็บไซต์ค้นหาสถานที่ทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์ คณะผู้จัดทำได้เลือกใช้โปรแกรม Microsoft Visual Studio Code ในการเขียนโค้ดและได้ใช้เว็บไซต์ MongoDB ในการจัดการฐานข้อมูล คณะผู้จัดทำได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือ โดยดำเนินการ 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 รวบรวมข้อมูลสถานที่ทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์ในจังหวัดนนทบุรี ศึกษาข้อมูลโครงการการทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์ของภาครัฐและเอกชน และศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจของผู้ใช้งานเว็บไซต์

ระยะที่ 2 ออกแบบของเว็บไซต์ค้นหาสถานที่ทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์ โดยผู้จัดทำได้แบ่งระบบออกเป็น 2 ภาคส่วน ได้แก่ หน้าเว็บและฐานข้อมูล

ระยะที่ 3 การสร้างเว็บไซต์ค้นหาสถานที่ทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์ คณะผู้จัดทำได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือ โดยดำเนินการ 5 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดโครงสร้างของเว็บไซต์ค้นหาสถานที่ทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์

ขั้นที่ 2 ศึกษาภาษาโปรแกรมที่ใช้การสร้างเว็บไซต์และฐานข้อมูลและข้อมูลสถานที่ทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์

ขั้นที่ 3 สร้างเว็บไซต์ค้นหาสถานที่ทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์ โดยเป็นเว็บไซต์แบบแผนที่

ขั้นที่ 4 นำเว็บไซต์ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 36 คน

ขั้นที่ 5 ปรับปรุงแก้ไขเว็บไซต์กรณีมีข้อผิดพลาด

4.2 แบบสำรวจความพึงพอใจ

ในการสร้างแบบสำรวจความพึงพอใจเกี่ยวกับเว็บไซต์ค้นหาสถานที่ทิ้งขยะอิเล็กทรอนิกส์ มีขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร ทฤษฎีความพึงพอใจ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. ดำเนินการสร้างแบบสำรวจความพึงพอใจแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ
3. นำแบบสำรวจความพึงพอใจไปใช้เป็นเครื่องมือการเก็บรวบรวมข้อมูล

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

ด้านการออกแบบ	
แบบสอบถาม	วิธีการ
ความสวยงามของเว็บไซต์	ประเมินคะแนนความสวยงามของเว็บไซต์
ความเหมาะสมในการใช้คำ	ประเมินคะแนนความเหมาะสมในการใช้คำ
ความสะดวกในการหาสถานที่ทิ้งขยะ	ประเมินคะแนนความสะดวกในการหาสถานที่ทิ้งขยะ
การออกแบบดูทันสมัย	ประเมินคะแนนการออกแบบดูทันสมัย
ภาพรวมความพึงพอใจด้านการออกแบบ	ประเมินคะแนนภาพรวมท่านความพึงพอใจด้านการออกแบบ

ด้านข้อมูล	
แบบสอบถาม	วิธีการ
ความเสถียรของเว็บไซต์	ประเมินคะแนนความเสถียรของเว็บไซต์
ความเร็วในการเปิดเว็บไซต์	ประเมินคะแนนความเร็วในการเปิดเว็บไซต์
ผข้อมูลถูกต้องและครบถ้วน	ประเมินคะแนนข้อมูลถูกต้องและครบถ้วน
ข้อมูลมีความชัดเจน	ประเมินคะแนนข้อมูลมีความชัดเจน
ภาพรวมความพึงพอใจด้านข้อมูล	ประเมินคะแนนภาพรวมท่านความพึงพอใจด้านข้อมูล

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้ศึกษาได้ดำเนินการดังนี้

วิเคราะห์ข้อมูลจากการตอบแบบสำรวจความพึงพอใจ โดยให้เลือกคำตอบเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า โดยการหาค่าร้อยละและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้เกณฑ์ในการวิเคราะห์แปลผลข้อมูลดังนี้

คะแนนเฉลี่ย 4.50 - 5.00 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ระดับความพึงพอใจมากที่สุด

คะแนนเฉลี่ย 4.00 - 4.49 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ระดับความพึงพอใจมาก

คะแนนเฉลี่ย 3.50 - 3.99 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ระดับความพึงพอใจปานกลาง

คะแนนเฉลี่ย 2.00 - 3.49 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ระดับความพึงพอใจน้อย

คะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.99 กำหนดให้อยู่ในเกณฑ์ระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้ศึกษาใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ซึ่งใช้ค่าสถิติ ดังนี้

7.1 ร้อยละ (%)

7.2 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$)

7.3 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D)