



สวทช.
NSTDA



Show&Share2024

โครงการสิ่งประดิษฐ์สมองกลฝังตัว

เรื่อง กล้องอัจฉริยะสำหรับผู้พิการทางสายตา (อาชีพร้องเพลงเปิดหมวก)

โดย

เด็กชายสิทธิพล

ชนะเสภา

นางสาวณัฐธิดา

ยิ่งยง

ครูที่ปรึกษา

นายณัฐพล ตุงคุณะ

โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 50

ภายใต้มูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริ

สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

บทที่ 1

บทนำ

1. ที่มาและความสำคัญ

ปัจจุบันผู้พิการทางสายตาหรือคนตาบอดส่วนมากจะหารายได้โดยการออกมาร้องเพลงเปิดหมวกร้องเพลงตามท้องตลาด ทั้งนี้ผู้จัดทำโครงการจึงเล็งเห็นปัญหาของคนตาบอด กลุ่มที่ออกมาร้องเพลงเปิดหมวกจะสะพายกล่องลำโพงแล้วมีกล่องใส่เงินวางไว้ข้างบนลำโพงซึ่งอาจจะเกิดการขโมยเงินจากบุคคลไม่หวังดีเกิดขึ้นได้ และจะมีสิ่งกีดขวางหรือวัตถุไม่พึงประสงค์ขวางทางอยู่ด้านหน้า ด้านข้าง จึงทำให้ปัญหาเหล่านี้เป็นอุปสรรคในการหารายได้ของคนตาบอด

ผู้จัดทำจึงจัดทำโครงการนี้ขึ้นมาเพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่คนตาบอดที่ออกมาหารายได้ในทุก ๆ วัน โดยการคิดค้นกล่องอัจฉริยะสำหรับผู้พิการทางสายตา (อาชีพร้องเพลงเปิดหมวก) ขึ้นมากล่องอัจฉริยะสำหรับผู้พิการทางสายตา (อาชีพร้องเพลงเปิดหมวก) นี้สามารถแจ้งชนิดธนบัตร เช่น แบงค์ 20 แบงค์ 50 แบงค์ 100 เป็นต้น ตรวจจับด้วยกล้อง webcam ใช้ Ai ตรวจชนิดธนบัตร ที่มีการนำเงินมาบริจาคให้ และเราได้นำ Sensor Ultrasonic เข้ามาใช้ในการตรวจสอบสิ่งกีดขวางหรืออันตรายต่าง ๆ ที่อยู่ระหว่างทางเดิน พร้อมส่งเสียงแจ้งเตือนให้ผู้พิการทางสายตาทราบ

2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

1. เพื่อให้ผู้พิการทางสายตาหรือคนตาบอดทราบชนิดธนบัตรที่คนนำมาบริจาค
2. เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้พิการทางสายตาหรือคนตาบอดในการเดินทางไปในสถานที่ต่าง ๆ

3. ขอบเขตของการทำโครงการ

ผู้จัดทำโครงการ กล่องอัจฉริยะ สำหรับผู้พิการทางสายตา (อาชีพร้องเพลงเปิดหมวก) ได้กำหนดขอบเขตของการทำโครงการ ดังนี้

3.1 กลุ่มเป้าหมายหรือผู้ใช้

กล่องอัจฉริยะ สำหรับผู้พิการทางสายตา (อาชีพเปิดหมวกร้องเพลง) เป็นอุปกรณ์ที่พัฒนาขึ้นมาเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้พิการทางสายตา

3.2 ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง

ตัวแปรต้น AI ตรวจชนิดธนบัตร และ Sensor Ultrasonic วัดระยะ

ตัวแปรตาม ความสะดวกในการเดินทาง การตรวจชนิดธนบัตร และนับเงิน

ตัวแปรควบคุม บอร์ด Arduino ในการรับคำสั่ง ระบบตรวจจับภาพเงิน Sensor Ultrasonic วัดระยะ และกล้องเว็บแคม

3.3 ระยะเวลาในการศึกษา

ระยะเวลาในการศึกษา ระหว่างเดือน กันยายน พ.ศ. 2567 ถึง เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2567

3.4 สถานที่ใช้ในการศึกษา

สถานที่ที่ใช้ในการศึกษา โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 50

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผู้พิการทางสายตาหรือคนตาบอด ทราบชนิดธนบัตรที่คนนำมาบริจาค
2. อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้พิการทางสายตา หรือคนตาบอดในการเดินทางไปในสถานที่ต่าง ๆ

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม

โครงการเรื่อง กล้องอัจฉริยะสำหรับผู้พิการทางสายตา (อาชีพร้องเพลง) ผู้จัดทำได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องดังนี้

อุปกรณ์ในการแจ้งเตือนหรือส่งสัญญาณหากเจออุปสรรคหรือสิ่งกีดขวางโดยใช้ โมดูล HC-SR04 Ultrasonic Sensor ในการตรวจจับสิ่งกีดขวางและหากเมื่อเจอสิ่งกีดขวางจะส่งสัญญาณไปยัง Buzzer ในการส่งเสียงเพื่อแจ้งเตือนให้ผู้พิการทางสายตาทราบความปลอดภัยของผู้พิการทางสายตา และใช้ Ai เปรียบเทียบภาพชนิดธนบัตร image classifier เพื่อแจ้งชนิดของเงินเป็นเงินจำนวนเท่าไร รายละเอียดดังนี้

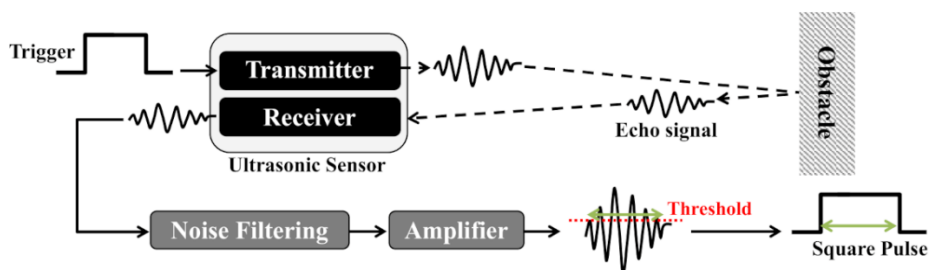
1. อุปกรณ์ในการตรวจจับสิ่งกีดขวางที่อยู่ภายในกล้องอัจฉริยะ โมดูล HC-SR04 Ultrasonic Sensor
2. บอร์ด Arduino

โมดูล HC-SR04 Ultrasonic Sensor

อุปกรณ์เซนเซอร์อัลตราโซนิก ใช้คลื่นเสียงในย่านความถี่ 25kHz ถึง 40kHz โดยประมาณ ซึ่งเป็นความถี่ที่มนุษย์ไม่สามารถได้ยิน และมีหลักการทำงานโดยทั่วไปคือ การตรวจจับเสียงสะท้อนกลับจากวัตถุกีดขวางที่อยู่ด้านหน้า หลังจากที่ได้มีการส่งคลื่นเสียงออกไปจากตัวส่ง การจับเวลาระหว่างการส่งคลื่นเสียงออกไปและได้รับสัญญาณเสียงสะท้อนกลับมา สามารถนำไปใช้ในการคำนวณระยะทางระหว่างอุปกรณ์เซนเซอร์และวัตถุกีดขวางได้

โมดูลเซนเซอร์อัลตราโซนิก มีตัวส่งและตัวรับคลื่นเสียงหนึ่งคู่ (เรียกว่า Transmitter และ Receiver ตามลำดับ) มีลักษณะเป็นทรงกระบอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง เช่น 16 มม. เป็นต้น (แต่บางรุ่นก็มีตัวส่งและตัวรับรวมไว้ด้วยกัน เรียกว่า Transceiver)

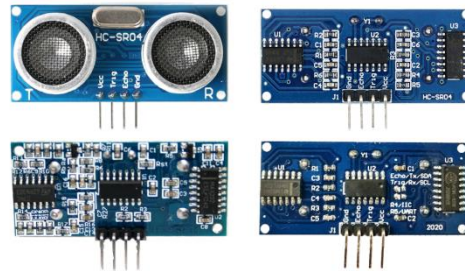
เมื่อได้รับสัญญาณกระตุ้น (Trigger) ตัวส่งของโมดูลเซนเซอร์อัลตราโซนิก จะสร้างคลื่นเสียงที่มีรูปแบบการแพร่กระจายของคลื่นเสียงที่มีมุมกว้างออกไปตามระยะทางที่เพิ่มขึ้น โดยวัดเป็นมุมจากแนวเส้นตรงตัวฉากกับตัวอุปกรณ์ เรียกว่า Beam Angle หรือ Radiation Angle (θ) เช่น มีมุมกว้างประมาณ 15 องศา หรือมากกว่า เป็นต้น



รูปหลักการทำงานของโมดูลเซนเซอร์อัลตราโซนิก

โมดูล HC-SR04 เมื่อมองดูจากด้านหน้า จะมีลักษณะเหมือนกัน แต่ให้สังเกตจากด้านหลัง จะมองเห็น ไอซีหรือวงจรรีเลย์ทรอนิกส์ บางรุ่นจะใช้กับแรงดันไฟเลี้ยง 5V เท่านั้น แต่โมดูลที่ได้นำมาทดลองใช้งาน สามารถใช้ได้กับแรงดันไฟเลี้ยง 3V ถึง 5V ด้านหลังของโมดูลมีไอซี RCWL-9206 (Communication IC), RCWL-9300A (MCU) และ LM324 (Quad Op-Amp)

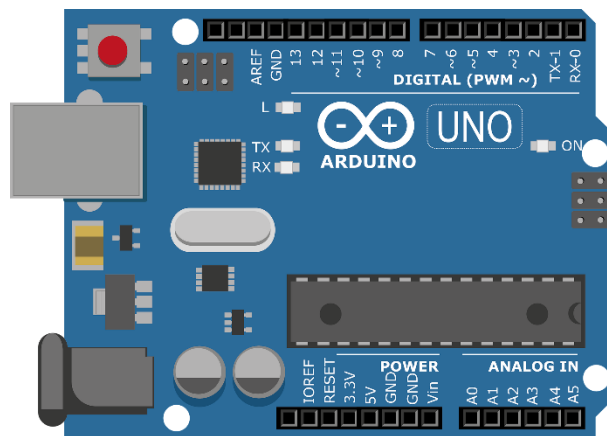
- แรงดันไฟเลี้ยง (VCC): 3.3V หรือ 5V (ใช้กระแสไฟฟ้าประมาณ 2.2mA @3.3V)
- ระยะเวลาที่วัดได้ (Measurement Range): เริ่มต้นตั้งแต่ 2cm ถึงประมาณ 450cm
- ความละเอียดของค่าที่วัดได้ (Resolution): 0.3cm
- โหมดการทำงาน: Pulse (Trigger / Echo)
- คอนเนกเตอร์มี 4 ขา (2.54mm pin spacing)
 - Pin1: VCC
 - Pin2: Trigger / SCL / RX
 - Pin3: Echo / SDA / TX
 - Pin4: GND



รูปตัวอย่างโมดูลเซนเซอร์ HC-SR04 และการเปรียบเทียบด้านหลังของโมดูลเซนเซอร์ที่มีความแตกต่างกัน

บอร์ด Arduino

บอร์ด Arduino เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ ที่สามารถอ่านอินพุตจากตัวตรวจจับแสง, ใช้นี้วัดบนปุ่ม หรือส่งข้อความไปยัง Twitter และเปลี่ยนเป็นเอาต์พุตเปิดใช้งานมอเตอร์, เปิดไฟ LED หรือเผยแพร่ข้อมูลไปยังระบบอินเทอร์เน็ตได้อีกด้วย ซึ่งผู้ใช้งานสามารถควบคุมบอร์ดว่าต้องทำอะไร โดยส่งชุดคำสั่งไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์บนบอร์ด ในการทำเช่นนั้นคุณต้องใช้ภาษา Arduino ซึ่งมีคำสั่งเพิ่มขึ้นมาเพื่อเขียนในรูปแบบภาษา C++ และใช้ซอฟต์แวร์ Arduino IDE เป็นหลักในการประมวลผล



รูปบอร์ด Arduino

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงานวิจัย

โครงการ เรื่อง กล้องอัจฉริยะสำหรับผู้พิการทางสายตา (อาชีพร้องเพลง) มีขั้นตอนและวิธีการในการจัดทำโครงการ ดังนี้

1. รายละเอียดสิ่งประดิษฐ์
 2. วิธีการดำเนินงาน
- รายละเอียด ดังนี้

1. รายละเอียดสิ่งประดิษฐ์

1.1 วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้

ที่	รายการ	ที่	รายการ
1	บอร์ด Arduino 1 ชุด 	2	สายไฟ 1 ชุด 
3	บอร์ดจำลอง 1 ชุด 	4	Buzzer 1 ตัว 
5	ultrasonic Sensor 	6	กล้อง webcam 

1.2 คุณสมบัติของสิ่งประดิษฐ์

กล้องอัจฉริยะ สำหรับผู้พิการทางสายตา เป็นอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกในการออกมาหารายได้ของผู้พิการทางสายตา โดยใช้บอร์ด Arduino ในการต่อกับ Ultrasonic Sensor ซึ่งเป็น Sensor สำหรับตรวจจับสิ่งกีดขวางในระยะที่ตั้งไว้ หากมีสิ่งกีดขวาง ในระยะ Ultrasonic Sensor จึงส่งสัญญาณไปยัง Buzzer เพื่อให้ผู้พิการทางสายตาได้ทราบว่าในระยะนั้น มีสิ่งกีดขวาง เพื่อให้มีความปลอดภัยแก่ผู้พิการทางสายตา

2. วิธีการดำเนินงาน

2.1 ขั้นตอนและวิธีการออกแบบ

2.1.1 ประชุมเพื่อพิจารณาเลือกหัวข้อโครงการ โดยปรึกษาหัวข้อและประเด็นที่พบในชีวิตประจำวัน และนำความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ในการแก้ปัญหา โดยสมาชิกในกลุ่มเลือก

การประดิษฐ์ กล่องอัจฉริยะ สำหรับผู้พิการทางสายตา ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่พัฒนาขึ้นมา เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้พิการทางด้านสายตา โดยใช้ บอร์ด Arduino ในการต่อกับในการต่อกับ Senser Ultrasonic ซึ่งเป็น Senser สำหรับตรวจจับสิ่งกีดขวางในระยะที่ตั้งไว้ หากมีสิ่งกีดขวางในระยะนั้น Senser Ultrasonic จึงส่งสัญญาณไปยัง Buzzer เพื่อให้ผู้พิการทางสายตาได้ทราบว่าในระยะนั้น มีสิ่งกีดขวาง เพื่อให้มีความปลอดภัยแก่ผู้พิการทางสายตา

2.1.2 นำเสนอหัวข้อโครงงาน กล่องอัจฉริยะ สำหรับผู้พิการทางสายตา ต่อคุณครูที่ปรึกษา

2.1.3 ประชุมปรึกษาเกี่ยวกับการดำเนินงานจัดทำโครงงาน โดยแบ่งหน้าที่ศึกษาข้อมูลที่จะทำโครงงาน โดยนำความรู้จากการเรียนรู้ และใช้งานด้วย บอร์ด Arduino มาใช้ในการทำโครงงาน

2.1.4 ศึกษาวิธีการดำเนินโครงงาน ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ เช่น การต่อบอร์ด Arduino กับ Ultrasonic Senser ซึ่งเป็น Senser ในการตรวจจับสิ่งกีดขวาง ในระยะที่ตั้งไว้ หากมีสิ่งกีดขวางในระยะนั้น Senser Ultrasonic จึงส่งสัญญาณไปยัง Buzzer เพื่อให้ผู้พิการทางสายตาได้ทราบว่าในระยะนั้น มีสิ่งกีดขวาง เพื่อให้มีความปลอดภัยแก่ผู้พิการทางสายตา

2.1.5 ออกแบบในการทำสิ่งประดิษฐ์ และกำหนดวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำโครงงาน เช่น บอร์ด Arduino เซนเซอร์ สำหรับตรวจจับสิ่งกีดขวาง และอุปกรณ์อื่นๆ

2.2 สร้างชุดคำสั่ง

2.2.1 เขียนชุดคำสั่ง ด้วยโปรแกรม Pictoblox บนคอมพิวเตอร์ โดยใช้ Ultrasonic ตรวจจับสิ่งกีดขวาง ในระยะที่ตั้งไว้ หากมีสิ่งกีดขวางในระยะนั้น Senser Ultrasonic จึงส่งสัญญาณไปยัง Buzzer เพื่อให้ผู้พิการทางสายตาได้ทราบว่าในระยะนั้น มีสิ่งกีดขวาง เพื่อให้มีความปลอดภัยแก่ผู้พิการทางสายตา

2.2.2 ส่งคำสั่งเข้าบอร์ด Arduino โดยทำการเชื่อมต่อบอร์ดกับคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก โดยใช้สาย Adapter ในการโอนถ่ายข้อมูล

2.2.3 ต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์ โดยต่อ

2.3 การประกอบชิ้นงานและโครงสร้าง

2.4.1 ดำเนินการจัดหาไม้เพื่อนำมาประกอบเป็นกล่องและติดอุปกรณ์เซนเซอร์



2.4.2 ติดตั้งบอร์ด Arduino และต่อ Ultrasonic Sensor, Buzzer สำหรับส่งเสียง



2.4.3 ติดตั้งกล้องเว็บแคมเพื่อตรวจชนิดธนบัตร



2.4 การทดสอบประสิทธิภาพการทำงาน

นำกล่องอัจฉริยะสำหรับผู้พิการทางสายตา (อาชีพร้องเพลงเปิดหมวก) มาเปรียบกับคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก แล้วทดสอบประสิทธิภาพตามขั้นตอนดังนี้

2.4.1 ทดสอบเดินในระยะที่มีสิ่งกีดขวาง ถ้าพบสิ่งกีดขวางในระยะที่กำหนด จะแจ้งเป็นเสียงตามระยะที่กำหนด

2.4.2 ทดสอบการใส่ธนบัตรชนิดตาม ๆ เช่น ธนบัตร 20 บาท 50 บาท 100 บาท 500 บาท และ 1000 บาท ระบบก็จะแจ้งจำนวนหรือชื่อของธนบัตรนั้นเป็นเสียงให้ผู้พิการทางสายตาทราบ

2.3.1 ประชุมอภิปรายปัญหาที่เกิดขึ้นทดสอบ และแก้ไขปรับปรุงจนชิ้นงานเสร็จสมบูรณ์

บทที่ 4 ผลการวิจัย

โครงการ เรื่องกล่องอัจฉริยะสำหรับผู้พิการทางสายตา (อาชีพร้องเพลงเปิดหมวก) มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อให้ผู้พิการทางสายตาหรือคนตาบอดทราบชนิดธนบัตรที่คนนำมาบริจาค 2) เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้พิการทางสายตาหรือคนตาบอดในการเดินทางไปในสถานที่ต่าง ๆ ที่นำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน เรียบร้อยแล้วได้มีการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานปรากฏผลการทดสอบ ดังนี้

ผลการทดสอบประสิทธิภาพการทำงาน

จากการทดสอบประสิทธิภาพการทำงานของ กล่องอัจฉริยะสำหรับผู้พิการทางสายตา (อาชีพร้องเพลงเปิดหมวก) โดยมีการทำงานด้วยกัน 2 รูปแบบ 1) Ai ตรวจสอบชนิดของธนบัตรแล้้งแจ้งด้วยเสียงและรวมยอดเงินที่ได้รับ 2) ตรวจสอบสิ่งกีดขวางพร้อมแจ้งตามระยะที่กำหนดด้วยเสียง

รายละเอียดการทดสอบประสิทธิภาพของอุปกรณ์ ดังนี้

ตรวจชนิดธนบัตร	ผลการทดสอบประสิทธิภาพ (ครั้งที่)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20	o	/	/	o	o	/	/	/	/	/
50	o	o	/	/	o	/	/	/	/	/
100	o	o	/	/	o	/	/	/	/	/
500	o	o	/	/	o	/	/	/	/	/
1000	o	o	/	/	o	/	/	/	/	/

หมายเหตุ o คือการตรวจสอบชนิดธนบัตรไม่ทำงาน และ / ทำงานตามคำสั่ง

แจ้งเตือนสิ่งกีดขวาง	ผลการทดสอบประสิทธิภาพ (ครั้งที่)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ระยะ 50 cm	/	o	o	/	/	/	/	/	/	/
ระยะ 100 cm	o	/	/	/	/	/	/	/	/	/
ระยะ 200 cm	/	/	/	o	/	/	/	/	/	/

หมายเหตุ o คือ Ultrasonic Senser ไม่ทำงาน / ทำงานตามคำสั่ง

จากการทดสอบประสิทธิภาพของการทำงานกล่องอัจฉริยะสำหรับผู้พิการทางสายตา (อาชีพร้องเพลงเปิดหมวก) จำนวน 10 ครั้ง มีการทำงานและไม่ทำงานสลับกันไปมา เนื่องจากระบบเป็นเพียงต้นแบบการทำงานจึงไม่สามารถทำงานได้ทุก ๆ ครั้ง

บทที่ 5

สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

สรุปผล

กลุ่มอัจฉริยะสำหรับผู้พิการทางสายตา (อาชีพร้องเพลงเปิดหมวก) คือ 1) เพื่อให้ผู้พิการทางสายตาหรือคนตาบอดทราบชนิดธนบัตรที่คนนำมาบริจาค 2) เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้พิการทางสายตาหรือคนตาบอดในการเดินทางไปในสถานที่ต่าง ๆ ที่นำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน จากผลการทดสอบ พบว่าประสิทธิภาพของการทำงานคือ ผู้พิการทางสายตาหรือคนตาบอดทราบชนิดธนบัตรที่คนนำมาบริจาค 2) สามารถอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้พิการทางสายตาหรือคนตาบอดในการเดินทางไปในสถานที่ต่าง ๆ

ข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนาผลงานต่อไป

เนื่องจากโครงงานนี้ยังเป็นโครงงานต้นแบบความคิดที่ต้องอาศัยการทดลองให้คงที่ ทั้งการทำงานของระบบ AI ระบบต่างๆ รวมถึงการเขียนโปรแกรม จึงควรมีการพัฒนาเพื่อให้มีประสิทธิภาพ เพื่อให้กลุ่มอัจฉริยะสำหรับผู้พิการทางสายตา (อาชีพร้องเพลงเปิดหมวก) มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

คลังความรู้ (2562). Arduino ผู้นำด้านฮาร์ดแวร์และระบบนิเวศซอฟต์แวร์แบบเปิดระดับโลก.

สืบค้นเมื่อวันที่ 30 พฤศจิกายน 2567. จาก <https://www.scimath.org/article-technology/item/9815-arduino>

สำนักงานประสานงานโครงการตามพระราชดำริสมเด็จพระกนิษฐาธิราชเจ้า กรมสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี, สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.), และกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัย และนวัตกรรม. (2562). คู่มือ การจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่เน้นวิศวกรรมเพื่อพัฒนาทักษะความเป็นนวัตกรรมแก่เด็กและ เยาวชนไทย. ปทุมธานี: สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

blindliving (2566). ทำไมคนตาบอดถึงทำอาชีพเปิดหมวกร้องเพลงกันเยอะ .สืบค้นเมื่อ วันที่ 30 พฤศจิกายน 2567. จาก <https://www.blindliving.club/blog/307?fbclid>