

บทที่ 1

ความเป็นมาและความสำคัญ

ในโลกยุค 4.0 ที่เทคโนโลยีพัฒนาและก้าวไกลไปมาก การทำการเกษตรก็ได้มีการพัฒนา มีขีดความสามารถในการแข่งขันมากขึ้น และมีพัฒนาการอย่างมั่นคง ยั่งยืน ประเทศไทยสามารถผลิตอาหารเพื่อใช้ทั้งบริโภคภายในและส่งออกได้เป็นอย่างมาก ทั้งของสดของแปรรูป รายได้โดยสัดส่วนสูงสุด คือรายได้จากการเพาะปลูกพืชผลการเกษตร

เทคโนโลยีที่เริ่มแพร่หลายมากขึ้น ทำให้ความรู้ทางการเกษตรอัจฉริยะมีมากขึ้นบนอินเทอร์เน็ต และทำให้ผู้คนจำนวนมากสามารถเข้าถึงเนื้อหาเหล่านี้ได้ง่ายขึ้นมาก เพราะการทำเกษตรอัจฉริยะเป็นเป้าหมายที่สำคัญของการทำการเกษตรในศตวรรษที่ 21 โดยหากมีการใช้เทคโนโลยีที่สามารถเก็บข้อมูลได้อย่างแม่นยำ มีเทคนิคในการตัดสินใจบนข้อมูลที่ถูกต้อง จะช่วยลดต้นทุนในกระบวนการผลิต เพื่อผลผลิตต่อพื้นที่ ควบคุมคุณภาพผลผลิต และสร้างมาตรฐานการผลิตให้ได้ตามที่ลูกค้าต้องการได้ง่ายและรวดเร็ว ผลผลิตจึงได้ราคาสูงกว่าฟาร์มทั่วไป หลายฟาร์มในปัจจุบันเริ่มนำเทคโนโลยีเหล่านี้เข้ามาใช้ในการทำงานแล้ว โดยใช้เครื่องมือต่าง ๆ ในการช่วยควบคุมและบริหารฟาร์ม เช่น การใช้ระบบการให้น้ำและปุ๋ยที่แม่นยำ ไม่จำเป็นต้องคาดเดาปริมาณการให้ปุ๋ยอีกต่อไป โดยนำเครื่องมือหรือเซ็นเซอร์มาคอยควบคุมเพื่อวัดค่าอุณหภูมิ ความชื้นอย่างต่อเนื่อง

ถึงแม้ว่านวัตกรรมด้านการเกษตรจะยังคงหายากและมีค่าใช้จ่ายสูง แต่ในอนาคตหากมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและได้รับการสนับสนุนโดยภาครัฐ ในอนาคตเทคโนโลยีเกษตรของไทยจะพัฒนาขึ้นไปเปรียบเทียบกับชาติอื่น ๆ ได้อย่างแน่นอน

วัตถุประสงค์ของการทำโครงการ

1. เพื่อจัดทำระบบการเพาะไมโครกรีนอัตโนมัติโดยใช้งานบอร์ดสมองกลฝังตัว KidBright ร่วมกับเซ็นเซอร์ต่าง ๆ
2. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของระบบการเพาะไมโครกรีนอัตโนมัติ

ขอบเขตการทำโครงการ

1. เป้าหมายผู้ใช้งาน โครงการนี้ เป้าหมายผู้ใช้งาน ได้แก่ เกษตรกรผู้ที่สนใจการเพาะไมโครกรีน
2. พื้นที่ศึกษา งานวิจัยนี้ศึกษาในโรงเรียนโสตศึกษาอนุสารสุนทร อำเภอเมืองจังหวัดเชียงใหม่
3. ช่วงเวลาที่ทำการทดลอง ดำเนินการทดลองระหว่าง วันที่ 1 พฤศจิกายน – 28 พฤศจิกายน 2566

4. นิยามศัพท์เฉพาะ

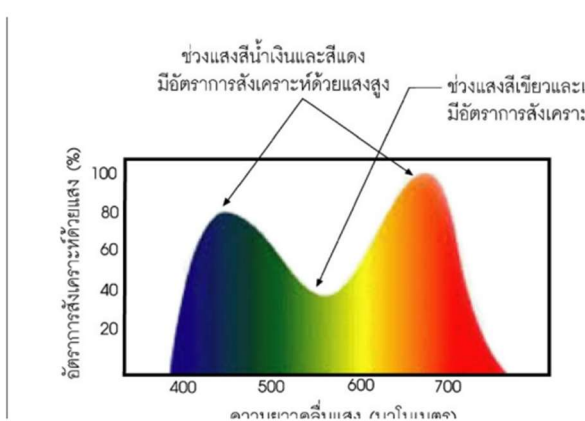
- a. **ไมโครกรีน** หมายถึง ต้นอ่อนของพืชผักที่เพิ่งเริ่มงอกและยังเติบโตไม่เต็มที่ ซึ่งจะเพราะจากเมล็ดผักหรือธัญพืชที่แตกต่างกันไป ไมโครกรีนสามารถนำมาตัดแปลงรับประทานได้หลายรูปแบบ เช่น ทำสลัด ใส่ในแซนวิช หรือนำมาปั่นเป็นเครื่องดื่มก็ได้ พืชไมโครกรีน ได้แก่ ทานตะวัน ผักบุ้ง คენหอย ถั่วลันเตา หัวไชเท้าญี่ปุ่น เคลหรือเบบี้คะน้า เป็นต้น
- b. **โรงเพาะไมโครกรีนอัตโนมัติ** หมายถึง ระบบการเพาะไมโครกรีนอัตโนมัติสำหรับการเกษตร ที่ควบคุมด้วยบอร์ดสมองกล และเซนเซอร์ ที่ประกอบด้วย 1. ระบบเซ็นเซอร์วัดความชื้นในดิน 2. ระบบเซ็นเซอร์วัดความเข้มแสง 3. ระบบตรวจสอบการเจริญเติบโต 4. ระบบการการเปลี่ยนสีของไฟ LED

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม

2.1 สเปกตรัมของแสงกับพืช

พืชส่วนใหญ่ในโลกนี้เป็นสีเขียว เพื่อทำกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง สาเหตุที่มนุษย์มองเห็นใบไม้เป็นสีเขียวเพราะว่า แสงที่พืชใช้สังเคราะห์แสงจะอยู่ในช่วงแสงสีแดงและน้ำเงินจึงดูดกลืนแสงในช่วงสเปกตรัมดังกล่าวและไม่ต้องการช่วงแสงสีเขียว จึงสะท้อนแสงสีเขียวออกมาเข้าตาของมนุษย์ ในรูปที่ 2.1 เป็นสเปกตรัมของแสงที่ดวงอาทิตย์ส่องมายังโลกโดยช่วงแสงที่มนุษย์มองเห็นได้จะเริ่มที่แสงสีม่วงหรือแสงสีน้ำเงินทางด้านซ้ายแล้วไล่ไปทางขวาจนถึงแสงสีแดง ในขณะที่ช่วงซ้ายสุดเป็นแสงอัลตราไวโอเล็ตและด้านขวาสุดเป็นแสงอินฟราเรด นั่นเป็นช่วงแสงที่มนุษย์มองไม่เห็น



รูปที่ 2.1 แสดงสเปกตรัมของแสง โดยช่วงแสงสีน้ำเงินและสีแดงคือ

แสงที่คลอโรฟิลของใบไม้ดูดซับไว้มากที่สุด

แกนตั้งของกราฟเป็นอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงของสารคลอโรฟิลที่อยู่ในใบไม้ในหน่วยเปอร์เซ็นต์ (%) แสงสีแดงและน้ำเงินมีอัตราการสังเคราะห์ด้วยแสงสูงมีลักษณะเป็นยอดภูเขาสองลูก

ในขณะที่แสงสีเขียวและเหลืองมีอัตราการดูดซับน้อย จึงทำให้แสงสีเขียวและเหลืองถูกสะท้อนกลับออกมาเข้าตามนุษย์ทำให้มองเห็นใบไม้เป็นสีเขียวด้วยสเปกตรัมดังกล่าวทำให้ได้ทราบว่า หากต้องการจะเพราะเลี้ยงต้นไม้ในสถานที่ที่ไม่มีแสงจากดวงอาทิตย์ เช่น ภายในอาคาร อุโมงค์ ถ้าต่าง ๆ หรือแม้กระทั่งใต้ดิน จำเป็นต้องใช้แสงสีแดงและน้ำเงินกับต้นไม้ที่ทำการเพราะเลี้ยงจึงทำให้ต้นไม้สามารถสังเคราะห์ด้วยแสงและเจริญเติบโตได้เหมือนกับได้รับแสงจากดวงอาทิตย์จริง ๆ

2.2 ผลของแสงเทียม LED ต่อพืช

จากงานวิจัยทั่วโลกพบว่า แสงเทียมจาก LED สามารถส่งผลต่อกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืชได้นั้นคือพืชสามารถเติบโตภายใต้การใช้แสงเทียมจาก LED ได้โดยมีข้อสรุปดังนี้

แสงสีแดง ช่วยเพิ่มผลผลิต นั่นคือ ช่วยในการออกดอกและผล

แสงสีแดงผสมน้ำเงิน ช่วยในการเจริญเติบโต

แสงสีเขียว ช่วยยกระดับการผลิตคลอโรฟิลล์

แสงสีเหลือง ส่งผลต่อการชะลอการเจริญเติบโต

แสงสีน้ำเงินผสมม่วง ช่วยเพิ่มสี รสชาติ และกลิ่น

แสงอัลตราไวโอเล็ตหรือแสงเหนือม่วง ส่งผลในการชะลอการเติบโตและอาจทำให้พืชตายได้จากข้อมูลข้างต้นพบว่าแสงสีแดงผสมน้ำเงินน่าจะเหมาะกับไมโครกรีนมากที่สุดเนื่องจากไมโครกรีนส่วนใหญ่จะเป็นต้นอ่อนแล้มนำมาประกอบอาหารจำพวกสลัดหรือผัดกับเนื้อสัตว์ ดังนั้นจึงเน้นเรื่องใบและความยาวของลำต้นเป็นหลัก นั่นคือ เน้นเรื่องการเจริญเติบโตแสงสีแดงผสมน้ำเงินจึงหน้าจะเป็นทางเลือกที่เหมาะสม

2.3 ความรู้ด้านเกษตรกรรม

1. เบื้องต้นกับไมโครกรีน

ผักขนาดเล็กที่เรียกว่าไมโครกรีน (microgreen) ได้รับความนิยมจากคนที่ต้องการดูแลสุขภาพ โดยรับประทานในลักษณะสลัดผัก จากการวิจัยพบว่า ไมโครกรีนมีคุณค่าทางอาหารและวิตามินอยู่ในปริมาณสูงโดยทั่วไปแล้ว ไมโครกรีนจะหมายถึงต้นอ่อนของพืชผักที่เพิ่งเริ่มงอกและยังเติบโตไม่เต็มที่ ซึ่งจะเพราะจากเมล็ดผัก หรือธัญพืชที่แตกต่างกันไป ไมโครกรีนสามารถนำมาดัดแปลงรับประทานได้หลายรูปแบบ เช่น ทำสลัด ใส่ในแซนวิช หรือนำมาปั่นเป็นเครื่องดื่มก็ได้ พืชไมโครกรีน ได้แก่ ทานตะวัน ผักบุ้ง คენัว ถั่วลันเตา หัวไชเท้าญี่ปุ่น เคลหรือเบบี้คะน้า เป็นต้น พืชแต่ละชนิดจะมีกลิ่น สี และรสชาติที่พิเศษแตกต่างกันออกไป มีสารอาหารที่จำเป็นต่อร่างกาย มีวิตามินต่าง ๆ และสารอนุมูลอิสระมากกว่าผักประเภทเดียวกันที่โตเต็มวัย เรียกได้ว่าต้นจิ๋วแต่แจ๋ว บางชนิดสามารถเพาะได้โดยไม่ใช้ดิน จัดการดูแลง่ายและประหยัดพื้นที่ในการปลูกเพื่อให้ไมโครกรีนสะอาดและปลอดภัยต่อการบริโภคจึงนิยมปลูกไมโครกรีนในโรงเรือนปิดทั้งยังเพราะยังเลี้ยงด้วยแสงเทียมจาก LED ได้

อย่างไรก็ตามผู้สนใจสามารถเพราะไมโครกรีนได้เองที่บ้านโดยการใช้เมล็ดไมโครกรีน ที่มีขายทั่วไปมาใส่ภาชนะและขั้นตอนที่ระบุไว้ข้างของรดน้ำและดูแลจนครบเวลา 7 ถึง 10 วันก็จะได้ไมโครกรีนไว้รับประทานเองง่าย ๆ ที่บ้าน

อุปกรณ์ที่ใช้

โครงสร้างโรงเพาะไมโครกรีน มีดังนี้

ที่	รายการ	จำนวน
1	ท่อ PVC ขนาดต่าง ๆ	1 ชุด
2	ข้อต่อ 4 ทาง	1 ชุด
3	ข้อต่อ 3 ทาง	1 ชุด
4	แผงไม้	2 แผง
5	กระดาษ	12 อัน
6	ผ้า	1 ผืน
7	เมล็ดไมโครกรีน	4 ถุง

ระบบเซ็นเซอร์วัดความชื้นในดิน มีดังนี้

ที่	รายการ	จำนวน
1	เซ็นเซอร์วัดความชื้นในดิน	1 ชุด
2	สายไฟ	1 ชุด
3	บอร์ด KidBright	1 ชุด
4	รีเลย์	1 ชุด
5	ปั้มน้ำ	1 ชุด
6	สายลำเลียงน้ำและฉีดพ่น	1 ชุด

ระบบเซ็นเซอร์วัดความเข้มแสง มีดังนี้

ที่	รายการ	จำนวน
1	เซ็นเซอร์วัดความเข้มแสง	1 ชุด
2	สายไฟ	1 ชุด
3	บอร์ด KidBright	1 อัน

ระบบตรวจสอบการเจริญเติบโต มีดังนี้

ที่	รายการ	จำนวน
1	เซนเซอร์ตรวจจับวัตถุ	1 อัน
2	เครื่องส่งสัญญาณเก็บเกี่ยว	1 อัน

ระบบการเปลี่ยนสีของไฟ LED มีดังนี้

ที่	รายการ	จำนวน
1	หลอดไฟสีขาว,น้ำเงิน,แดง	6 เส้น
2	สวิตซ์	1 อัน

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการ

3.1 การออกแบบและวางแผน

1. ประชุมเสนอแนวคิดเรื่องที่จะทำโครงการ
2. เขียนเค้าโครงโครงการ เรื่องโรงเพาะไมโครกรีนอัตโนมัติ
3. ค้นคว้าข้อมูล
4. ออกแบบ/เขียนแบบ
5. ดำเนินการสร้างโครงสร้างโรงเพาะไมโครกรีน
6. ทดลองปลูกไมโครกรีน และเก็บข้อมูล นำไปปรับปรุงแก้ไข
7. วิเคราะห์ปัญหาและแก้ไข้ปัญหา

3.2 การออกแบบโครงสร้าง

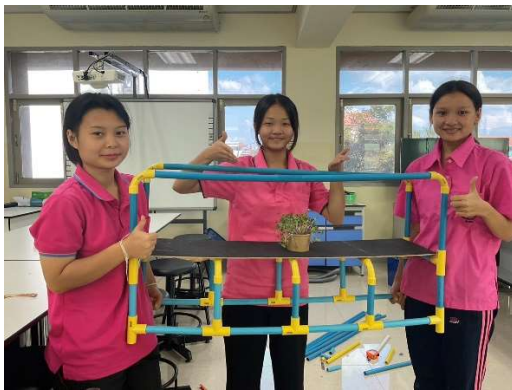


รูปที่ 3.2.1 ต้นแบบโรงเพาะไมโครกรีน



รูปที่ 3.2.2 โรงเพาะไมโครกรีนที่ประดิษฐ์ขึ้นมาใหม่

3.3 การประกอบชิ้นงาน



ตารางที่ 3.2 บันทึกผลการเพาะไมโครกรีน ด้วยโรงเพาะไมโครกรีนอัตโนมัติ

ที่	รายการปลูก	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	วันที่ 7	วันที่ 8
1	ผักบุ้ง								
2	ผักชี								
3	ผักกาดเขียว								
4	ต้นทานตะวันอ่อน								

บทที่ 4

ผลการทดลองและการบันทึกผล

โครงการเรื่องโรงเพาะไมโครกรีนอัตโนมัติ ผู้ดำเนินงานได้มีขั้นตอนการทดลองและการใช้งานดังต่อไปนี้

4.1 การทดลอง

1. เมื่อทำการเปิดเครื่อง ระบบเซ็นเซอร์วัดความชื้นในดินจะตรวจสอบความชื้นในกระถาง ถ้ามีความชื้นต่ำกว่าที่กำหนด ระบบปั๊มน้ำจะทำงานให้ความชื้น ตามเวลาที่กำหนดและหยุดการทำงาน

2. จากนั้น ระบบเซ็นเซอร์วัดความเข้มแสงในโรงเพาะ ถ้ามีความเข้มแสงต่ำกว่าที่กำหนด ระบบไฟ LED จะทำงาน ถ้ามีความเข้มแสงสูงกว่าที่กำหนด ระบบไฟ LED จะหยุดทำงาน

3. จากนั้น ระบบตรวจสอบการเจริญเติบโตจะตรวจสอบความสูงของต้นไมโครกรีน เมื่อถึงความสูงที่กำหนด จะทำการแจ้งเตือนให้เก็บเกี่ยวผลผลิต

4. จากนั้น ระบบการเปลี่ยนสีของไฟ LED ตามระยะเวลาที่กำหนด

- ระยะเวลาเพาะเมล็ด ระบบไฟจะไม่ทำงาน คือ วันที่ 1 – 2 ของการปลูก

- ระยะเวลาไมโครกรีนเข้าหาแสง ระบบไฟ LED แสงสีขาวทำงาน คือ วันที่ 3 – 4 ของการปลูก

- ระยะเวลาไมโครกรีนต้องการการเจริญเติบโต ระบบไฟ LED แสงสีแดงและสีน้ำเงินทำงาน คือ วันที่ 5 – 8 ของการปลูก

ผลการทดลอง

ตารางที่ 4.1 บันทึกผลการเพาะไมโครกรีน แบบธรรมชาติ

ที่	รายการปลูก	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	วันที่ 6	วันที่ 7	วันที่ 8
1	ผักบุ้ง	1 cm	2 cm	3 cm	5 cm	8 cm	10 cm	12 cm	15 cm
2	ผักชี	0.5 cm	1.5 cm	2 cm	3 cm	5 cm	8 cm	10 cm	12 cm
3	ผักกาดเขียว	0.5 cm	2 cm	1.5 cm	4 cm	6 cm	7 cm	10 cm	12 cm
4	ต้นทานตะวันอ่อน	1 cm	3 cm	5 cm	7 cm	9 cm	11 cm	13 cm	15 cm

ตารางที่ 4.2 บันทึกผลการเพาะไมโครกรีน ด้วยโรงเพาะไมโครกรีนอัตโนมัติ

ที่	รายการปลูก	วันที่ 1	วันที่ 2	วันที่ 3	วันที่ 4	วันที่ 5	หมายเหตุ
1	ผักบุ้ง	1 cm	3 cm	8 cm	12 cm	15 cm	เก็บเกี่ยวผลผลิตในวันที่ 5
2	ผักชี	0.5 cm	2 cm	5 cm	10 cm	12 cm	เก็บเกี่ยวผลผลิตในวันที่ 5
3	ผักกาดเขียว	0.5 cm	1.5 cm	6 cm	10 cm	12 cm	เก็บเกี่ยวผลผลิตในวันที่ 5
4	ต้นทานตะวันอ่อน	1 cm	5 cm	9 cm	13 cm	15 cm	เก็บเกี่ยวผลผลิตในวันที่ 5

จากตารางการสรุปผลอัตราการเจริญเติบโตของการเพาะไมโครกรีน 2 แบบ โดยเฉพาะแบบธรรมชาติและด้วยโรงเพาะไมโครกรีนอัตโนมัติ ปรากฏว่า โรงเพาะไมโครกรีนอัตโนมัติให้ผลผลิตที่ดี และสามารถอำนวยความสะดวกในการเพาะได้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทที่ 5

สรุป และอภิปรายผล

โครงการเรื่องโรงเพาะไมโครกรีนอัตโนมัติ ผู้ดำเนินงานได้มีสรุปผลการศึกษาได้ ดังนี้

สรุปผล

จากการที่ได้ศึกษาค้นคว้าการทำโรงเพาะไมโครกรีนอัตโนมัติ หลังจากมีการทดสอบและบันทึกผล พบว่า ระบบเซ็นเซอร์วัดความชื้นในดิน ระบบเซ็นเซอร์วัดความเข้มแสง ระบบตรวจสอบการเจริญเติบโต และระบบการการเปลี่ยนสีของไฟ LED สามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์

อภิปรายผล

จากการศึกษา ผู้จัดทำได้เรียนรู้เกี่ยวกับการนำเทคโนโลยีสมองกลฝังตัว KidBright มาประยุกต์ใช้เพื่อให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งผลงานที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเกษตรอื่น ๆ

ข้อเสนอแนะ

เนื่องจากในอนาคต Ai จะเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวัน หากได้รับการสนับสนุนอุปกรณ์ Ai จะนำมาใช้ในการวิเคราะห์การเจริญเติบโตของไมโครกรีนที่มีความละเอียดมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. (2561). สนุก Kids สนุก Code กับ KidBright ฉบับ Student Handbook. ปทุมธานี. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- โอภาส ศิริครรชิตถาวร. เรียนรู้วิทยาการคำนวณเชิงปฏิบัติการกับบอร์ด KidBright32i ฉบับสร้างโค้ดด้วยโปรแกรม KidBrightIDE. อินโนเวตีฟ เอ็กเพอริเมนต์ จำกัด.
- ศูนย์ฝึกและอบรมเด็กและเยาวชน เขต 6. (2565). โครงการตู้ปลูกผักอัจฉริยะ (Smart Vegetable Planter)



ชื่อโครงการ โรงเพาะไมโครกรีน

ผู้จัดทำ

1. นางสาววลัยภรณ์ สายชลศรีจินดา ม.3
2. เด็กหญิงบุญญาลักษณ์ รักสีขาว ม.2
3. เด็กหญิงอัจฉรา เวียงคำฟ้า ม.1

ครูที่ปรึกษา

นางกรรณิการ์ สีนวลตา

นางสาวสมฤทัย ไชยพันธ์

โทรศัพท์ 086-366-4050

โรงเรียนโสตศึกษาอนุสารสุนทร
สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

โครงการสิ่งประดิษฐ์เรื่องโรงเพาะไมโครกรีน เล่มนี้จัดทำเพื่อเป็นเอกสารประกอบในการทำโครงการสิ่งประดิษฐ์คณะผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่าโครงการนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่ศึกษาค้นคว้า อีกทั้งเป็นการส่งเสริมให้เยาวชนไทยและประชาชนทั่วไปได้รู้จักการประยุกต์ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	
สารบัญ	
บทที่ 1	
ความเป็นมาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์ของการทำโครงการ	1
ขอบเขตการทำโครงการ	1
บทที่ 2	
การทบทวนวรรณกรรม	2
อุปกรณ์ที่ใช้	4
บทที่ 3	
วิธีการดำเนินการ	5
การออกแบบและวางแผน	5
การออกแบบโครงสร้าง	5
การประกอบชิ้นงาน	6
แผนผังการทำงาน	7
วิธีการทดลอง	7
บทที่ 4	
ผลการทดลองและการบันทึกผล	8
การทดลอง	8
ผลการทดลอง	9
บทที่ 5	
สรุป และอภิปรายผล	10
ข้อเสนอแนะ	10
เอกสารอ้างอิง	10