

## ข้อเสนอโครงการ

### โครงการ Enjoy Science Young Makers Contest ปี 4

1. ชื่อผลงาน ชุดเลี้ยงกบในขวดพลาสติกระบบรีไซเคิลน้ำพลังงานแสงอาทิตย์

2. ชื่อสมาชิก

1. นายอนุชิต สุวรรณ ระดับชั้น ปวส. 1 สาขางานเทคนิคยานยนต์
2. นางสาวศศิญาดา สุริโย ระดับชั้น ปวส. 1 สาขางานการบัญชี

3. ชื่อครูที่ปรึกษา นายสัจกร ทองมีเพชร

4. แนวคิด และแรงบันดาลใจในการสรรค์สร้างสิ่งประดิษฐ์

กบนา กบลายเสือ หรือ กบบึง *Rana rugulosa* (Wiegman) เป็นสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ เป็นกบที่มีขนาดกลาง มีลำตัวยาวประมาณ 90-180 มิลลิเมตร มีน้ำหนักประมาณ 100-350 กรัม หัวสั้นเป็นรูปสามเหลี่ยม ขาคู่หน้าสั้นมี 4 นิ้ว ขาคู่หลังยาวมี 5 นิ้ว สีของลำตัวด้านหลังเป็นสีเขียวปนน้ำตาล และมีจุดดำกระจายเป็นประอยู่ทั้งตัว มีถิ่นอาศัยหากินอยู่ตามห้วย หนอง บึง และท้องนา พบได้ทั่วไปในทุกภาคของประเทศไทย (เจ็ดฉันท, 2538 ; สมโภชน์, 2540) กบถูกนำมาบริโภคเป็นอาหารของคนไทยทั่วทุกภูมิภาคของประเทศ เช่น กบผัดเผ็ด กบทอดกระเทียมพริกไทย แกงอ่อม กบ ตามภัตตาคาร ร้านอาหารนิยมนำขาหลังของกบมาปรุงเป็นอาหาร น้ำหนักตัวของกบอยู่ที่ขาหลัง 1 ใน 3 ของน้ำหนักตัว ส่วนลำตัว ขาหน้าและส่วนอื่น ๆ ก็นิยมนำไปผัดเผ็ดและเมนูอื่น ๆ การบริโภคนี้ถือว่ายังมีช่องทางการตลาดอีกมาก เพราะยังมีความต้องการจากผู้บริโภคค่อนข้างสูง แต่ยังมีผู้ผลิตที่ค่อนข้างน้อย



ภาพที่ 1 อาหารที่ทำจากเนื้อกบ

กบนา เป็นสัตว์ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง ส่งออกไปจำหน่ายต่างประเทศทั้ง หนังกบ เนื้อกบแช่แข็ง และกบเป็น เช่น ฮองกง จีน สิงคโปร์ สหภาพยุโรป และสหรัฐอเมริกา โดยผลผลิตของกบจากการเพาะเลี้ยงเพิ่มมากขึ้นในแต่ละปี ได้แก่ ในปี 2534 มีผลผลิตกบ จำนวน 18 ตัน ต่อมาในปี 2535 มีผลผลิต จำนวน 131 ตัน และในปี 2548 มีผลผลิตกบจากการเลี้ยง จำนวน 1,781 ตัน (อนุวัติและคณะ, 2554 อ้างตามศูนย์สารสนเทศ, 2550) ตลาดในต่างประเทศผู้นำเข้ากบที่สำคัญของโลกคือสหรัฐอเมริกาโดยมีการนำเข้า 3,000-4,000 ตันต่อปี รองลงมาได้แก่ ฝรั่งเศส เบลเยียม เนเธอร์แลนด์ เยอรมัน ตะวันตก และสหรัฐอเมริกา อเมริกา จากสถิติพบว่ามีความต้องการกบเพิ่มขึ้นปีละ 15,000 ตัน ซึ่งไทยมีศักยภาพในการผลิตกบป้อนตลาดโลกไม่ถึง 1% ของปริมาณความต้องการของตลาดทั่วโลก สรุปคือการเลี้ยงกบยังมีตลาดอีกมากที่สามารถขยายออกไปได้ทั้งในและต่างประเทศหากมีกำลังการผลิตที่มากพอและมีคุณภาพและมาตรฐาน

การเลี้ยงกบเพื่อจำหน่ายในปัจจุบันมีวิธีการเลี้ยงกบมีหลายวิธี เช่น เลี้ยงในบ่อปูน เลี้ยงในกระชัง เลี้ยงในบ่อดิน ปัญหาที่เกิดขึ้นคือถ้ากบในบ่อจำนวนมากๆ จะมีการกัดกันเอง กบบางส่วนตายไป และการเลี้ยงรวมกันมากๆ ยังมี

การแย่งอาหารกันเองทำให้กบตัวที่ไม่ค่อยได้กินอาหารไม่เจริญเติบโตเท่าที่ควร เกษตรหลายคนที่มีที่ดินไม่มาก เปลี่ยนวิธีการเลี้ยงกบแบบใหม่ โดยการนำขวดน้ำพลาสติกที่ใช้แล้วมาเลี้ยงกบ เป็นอาชีพเสริมสร้างรายได้ให้กับครอบครัว โดยนำกบนาที่หาได้ตามธรรมชาติ อายุแรกเกิดมาเลี้ยงใส่ไว้ในขวดน้ำพลาสติกที่ใช้แล้ว โดยนำขวดมาเจาะรูด้านบน และนำหัวขวดน้ำอีกอันตัดมาเสียบเป็นกรวย เพื่อใช้เป็นช่องหยอดอาหารไว้ให้กับลูกกบ โดยจะเลี้ยงประมาณ 4 เดือน ก็จะได้กบประมาณ 4-5 ตัวต่อกิโลกรัม สามารถนำไปขาย ราคา กิโลกรัมละ 80 - 90 บาท



ภาพที่ 2 การเลี้ยงกบในขวดพลาสติก

วิธีการเลี้ยงกบในขวดพลาสติกมีข้อดีคือใช้พื้นที่น้อยเหมาะกับการเลี้ยงในครัวเรือนที่มีพื้นที่ไม่มากนัก กบไม่แย่งอาหารกัน ทำให้เจริญเติบโตได้เท่าๆกันในแต่ละขวด ลงทุนน้อย ลดโรคติดต่อของกบ ดูแลป้องกันศัตรูกบได้ง่าย แต่มีข้อเสียคือต้องเสียเวลาในการให้อาหารกบโดยการหยอดอาหารให้กับกบที่เลี้ยงไว้ทีละขวด นอกจากนี้ยังต้องเสียเวลาในการเปลี่ยนถ่ายน้ำในขวด เนื่องจากต้องทำทีละขวด ถ้ามีขวดเลี้ยงกบจำนวนมากนับร้อยนับพันขวดจะเสียเวลาในดูแลตรงส่วนนี้มาก เพราะกบที่เลี้ยงไว้จะให้อาหารวันละ 2 ครั้ง เช้าเย็น และมีเปลี่ยนถ่ายน้ำออกจากขวดทุกวันๆละ 2 เวลา ทำให้สิ้นเปลืองน้ำ หากเกษตรกรผู้เลี้ยงไม่เปลี่ยนถ่ายน้ำ จะทำให้น้ำในขวดเน่าเสียมีความเป็นกรดสูง ส่งผลต่อสุขภาพกบ ผิวหนังของกบเป็นแผล และกลิ่นเหม็นของน้ำจะติดกับตัวกบ ส่งผลต่อคุณภาพของเนื้อกบนำมาทำอาหาร ทำให้มีกลิ่นสาบไม่น่ารับประทาน นอกจากนี้การที่ผิวหนังกบมีกลิ่นสาบผิวหนังไม่สวย ขายไม่ได้ราคา ต่างกับเพราะกบที่มีสุขภาพดี ผิวหนังดี มีสีเหลืองนวล จะตรงกับความต้องการของตลาด (ยงยุทธ ,2560)

ดังนั้นผู้จัดทำโครงการจึงเกิดแนวคิดในการสร้างชุดเลี้ยงกบในขวดพลาสติกระบบรีไซเคิลน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ โดยออกแบบกลไกให้สามารถให้อาหารกับกบที่เลี้ยงในขวดได้ทุกตัวพร้อมกัน ตลอดจนออกแบบกลไกการเปลี่ยนถ่ายน้ำสามารถเปลี่ยนน้ำจากขวดเลี้ยงกบได้ง่ายพร้อมกันทุกขวด โดยไม่ต้องยกขวดออกมาทีละขวดเพื่อถ่ายน้ำทิ้งเพื่อลดเวลาในการให้อาหารและเปลี่ยนถ่ายน้ำกบในขวด และออกแบบให้น้ำที่ถ่ายทิ้งจากการเลี้ยงกบไหลหมุนเวียนสู่อ่างบำบัดด้วยพืชน้ำ และหมุนเวียนกลับมาใช้ในการเลี้ยงกบได้อย่างต่อเนื่องโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์เป็นแหล่งจ่ายพลังงาน และทำให้กบที่เลี้ยงในขวดมีสุขภาพดี ผิวหนังสวย ไม่มีกลิ่นเหม็นสาบ เป็นที่ต้องการของตลาด ช่วยประหยัดเวลาและแรงงานในการเลี้ยงกบ และประหยัดน้ำในการเลี้ยงกบอีกด้วย

หลักการ หรือทฤษฎีที่นำมาใช้

หลักการ

ในการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดเลี้ยงกบในขวดพลาสติกระบบรีไซเคิลน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ ในครั้งนี้ กระจู๋วิจัยได้ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีเพื่อการนำมาใช้ในการออกแบบ สร้าง และหาประสิทธิภาพของตัวเครื่องดังนี้

1. ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง 3 ห่วง 2 เงื่อนไข 4 มิติ และหลักการทรงงานขององค์พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 9 ในส่วนของการคิดจากเรื่องใกล้ตัว และการระเบิดจากภายใน เป็นต้น

2. การตอบสนองนโยบายประเทศไทย 4.0 ในส่วนของการคิดและประดิษฐ์นวัตกรรมและเทคโนโลยีมาเพิ่มประสิทธิภาพการผลิต และการเพิ่มผลกำไรในการประกอบอาชีพของชุมชน ช่วยรักษาสิ่งแวดล้อม ลดการใช้พลังงาน

3. บูรณาการกับหลักการของ STEM ศึกษา คือ

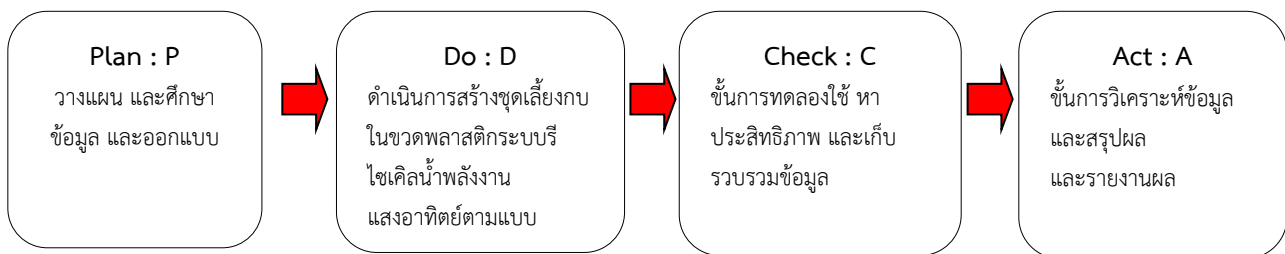
วิทยาศาสตร์ (Science) นำมาประยุกต์ใช้ในส่วนของการออกแบบการทดลองและการหาประสิทธิภาพตัวชุดเลี้ยงกบในขวดพลาสติกระบบรีไซเคิลน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ เป็นต้น

เทคโนโลยี (Technology) นำมาประยุกต์ใช้ในส่วนของการเลือกใช้อุปกรณ์ไฟฟ้า การใช้พลังงานโซลาร์เซลล์ และการแปลงกระแสไฟฟ้า AC/DC เป็นต้น

วิศวกรรม (Engineering) นำมาประยุกต์ใช้ในส่วนของการออกแบบ การเลือกใช้วัสดุ หลักความปลอดภัย เป็นต้น

คณิตศาสตร์ (Mathematics) นำมาประยุกต์ใช้ในส่วนของการคำนวณค่าต่างๆ เช่นต้นทุน ขนาดของตัวเครื่อง และค่าสถิติต่างๆในการหาประสิทธิภาพของตัวชุดเลี้ยงกบในขวดพลาสติกระบบรีไซเคิลน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ เป็นต้น

4. ระบบวงจรคุณภาพของเดมมิ่ง PDCA ดังนี้



ภาพที่ 3 แผนภาพการดำเนินโครงการตามวงจรคุณภาพของเดมมิ่ง P-D-C-A

#### 4. ลักษณะผลงานที่สร้าง กลุ่มเป้าหมาย/ผู้ใช้ประโยชน์ และความโดดเด่น

ที่	ชื่อสถานประกอบการ	ที่อยู่
1	วิทยาลัยการอาชีพไชยา	221 หมู่ 1 ตำบลเวียง อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี
2	ผู้เลี้ยงกบขายส่งไชยา	25 หมู่ 1 ตำบลตลาด อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี
3	ผู้เลี้ยงกบขายส่งท่าชนะ	20/1 หมู่ 10 ตำบลท่าชนะ อำเภوتاชนะ จังหวัดสุราษฎร์ธานี
4	ผู้เลี้ยงกบขายส่งท่าชนะ	16/2 หมู่ 8 ตำบลท่าชนะ อำเภوتاชนะ จังหวัดสุราษฎร์ธานี
5	ผู้เลี้ยงกบขายส่งท่าฉาง	33 หมู่ 4 ตำบลคลองไทร อำเภوتاฉาง จังหวัดสุราษฎร์ธานี

1. ประโยชน์ตามจุดมุ่งหมายของโครงการ

1) ชุดเลี้ยงกบในขวดพลาสติกระบบรีไซเคิลน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ที่สร้างขึ้น ช่วยผ่อนแรงเกษตรกรในการเลี้ยง กบในด้านารเปลี่ยนถ่ายน้ำ และการให้อาหารกบ ช่วยในการประหยัดเวลา ลดต้นทุน ลดการใช้แรงงานคน เพิ่มคุณภาพในประกอบอาชีพ ให้กับเกษตรกรผู้เลี้ยงกบภายในจังหวัดสุราษฎร์ธานี และเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของเกษตรกรได้เป็นอย่างดี

2) ประหยัดการใช้น้ำในการเลี้ยงกบ เนื่องจากน้ำที่ทิ้งจากการเลี้ยงกบในขวดพลาสติกระบบรีไซเคิลน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ที่สร้างขึ้น สามารถนำกลับมาหมุนเวียนมาใช้ใหม่ได้อีก

## 2. สามารถพัฒนาต่อยอดเพื่อประโยชน์ทางวิชาการ หรือเชิงพาณิชย์ หรืออุตสาหกรรม หรือชุมชน

1) ด้านวิชาการ สามารถพัฒนาต่อยอดโดยการศึกษาวิจัยพัฒนาให้เป็นระบบอัตโนมัติ สามารถเปลี่ยนถ่ายน้ำ

2) ด้านเชิงพาณิชย์ สามารถพัฒนาสร้างเป็นชุดเลี้ยงกบสำหรับใช้เลี้ยงกบไว้บริโภคในครัวเรือน จัดจำหน่ายให้กับผู้เลี้ยงที่สนใจ เนื่องจากชุดเลี้ยงกบในขวดพลาสติกระบบรีไซเคิลน้ำ มีขนาดเล็ก ใช้พื้นที่จัดวางไม่มาก เหมาะกับคนเลี้ยงที่มีบริเวณบ้านไม่มาก เช่นในหมู่บ้านจัดสรร

3) ด้านอุตสาหกรรม สามารถพัฒนาต่อยอดโดยการร่วมมือกับบริษัทผลิตชิ้นส่วนอะไหล่ ต่างๆ ประกอบเป็นชุดเลี้ยงกบแบบน็อคดาวน์ สามารถถอดประกอบได้ หากทำได้ดังกล่าวจะสะดวกต่อการขนส่ง ไปยังจุดต่างๆได้

4) ด้านชุมชน สามารถส่งเสริมให้ชุมชนใช้ชุดเลี้ยงกบในขวดพลาสติกระบบรีไซเคิลน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ เนื่องจากไม่มีน้ำเสียปล่อยสู่สภาพแวดล้อม ได้กบเป็น อาหารที่สะอาดถูกหลักอนามัย ไว้บริโภค หรือจำหน่ายในชุมชน ส่งผลให้ชีวิตความเป็นอยู่ของคนในชุมชนดีขึ้น หรือจัดประชาสัมพันธ์ให้เป็นหมู่บ้านที่มีสินค้าโอท็อปคือกบที่ได้จากการเลี้ยงในขวดพลาสติกระบบรีไซเคิลน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ ปลอดภัย กบมีสุขภาพแข็งแรงถูกหลักอนามัย ทำให้ผู้คนมาท่องเที่ยว และนำรายได้สู่ชุมชน

## 3. การเผยแพร่และช่องทางการเผยแพร่

1) เผยแพร่ทางเว็บไซต์ของวิทยาลัยการอาชีพไชยา

2) เผยแพร่ให้กับเกษตรกรผู้สนใจในการเลี้ยงกบ

3) เผยแพร่ให้กับผู้คนที่มาศึกษาดูงานด้านชีววิถีที่วิทยาลัยการอาชีพไชยา

## 4. ผู้จัดทำโครงการขอเสนอประเด็นการอภิปรายที่สำคัญดังนี้

1 ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นต่อคุณภาพของ ชุดเลี้ยงกบในขวดพลาสติกระบบรีไซเคิลน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ พบว่าโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อ 1 ทั้งนี้เป็นเพราะในการสร้างชุดเลี้ยงกบในขวดพลาสติกระบบรีไซเคิลน้ำ ผู้จัดทำโครงการได้ศึกษาข้อมูลเป็นอย่างดีก่อนจัดทำแบบร่าง และผ่านการประเมินแบบร่างโดยผู้เชี่ยวชาญผ่านการแก้ไข แล้วจัดทำการสร้างเป็นชุดเลี้ยงกบในขวดพลาสติกระบบรีไซเคิลน้ำ ทำให้ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

2. ผลการเปรียบเทียบเวลาในการเปลี่ยนถ่ายน้ำและให้อาหารกบ ระหว่างการใช้ชุดเลี้ยงกบในขวดพลาสติกระบบรีไซเคิลน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ กับวิธีการเลี้ยงกบในขวดพลาสติกแบบเดิมพบว่าเวลาในการเปลี่ยนถ่ายน้ำในชุดเลี้ยงกบในขวดพลาสติกระบบรีไซเคิลน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ เปลี่ยนถ่ายน้ำได้เร็วกว่าการเลี้ยงในขวดพลาสติกแบบเดิม 7.2 เท่า และเมื่อเปรียบเทียบเวลาในการให้อาหารพบว่าเลี้ยงในชุดเลี้ยงกบในขวดพลาสติกระบบรีไซเคิลน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ การให้อาหารกบได้เร็วกว่าการเลี้ยงในขวดพลาสติกแบบเดิม 27 เท่า สอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนดไว้ในข้อ 2 ทั้งนี้เป็นเพราะกลไกการเปลี่ยนถ่ายน้ำผู้จัดทำได้ออกแบบเป็นมือหมุน ซึ่งต่อพ่วงอยู่กับขวดที่ใช้เลี้ยงกบทั้ง 21 ขวด เมื่อใช้มือหมุนจะทำให้ขวดเลี้ยงกบเอียงค้ำลงทุกขวดพร้อมกันทำให้น้ำไหลออกจากขวดได้อย่างรวดเร็วโดยใช้เวลารายใน เวลา 66.67 วินาที ต่างจากการถ่ายน้ำระบบเดิมซึ่งใช้เวลา 483.25 วินาที ส่วนการให้อาหารกบผู้จัดทำได้ออกแบบคั่นโยกให้มีกลไกเชื่อมโยงกับขวดใส่อาหารที่เลี้ยงกบทุกขวด ดังนั้นเมื่อดึงคั่นโยกเพียงครั้งเดียวระบบการให้อาหารจะทำงานพร้อมกันทุกขวด ใช้เวลาในการให้อาหารเพียง 3.33 วินาทีแตกต่างจากการให้อาหารกบแบบเดิม ซึ่งให้อาหารกบครั้งละขวดใช้เวลานาน 90.32 วินาที

3. จากการทดลองพบว่ารอบการเปลี่ยนถ่ายน้ำในชุดเลี้ยงกบต่างกันทำให้สีผิวของกบ และการเจริญเติบโตของกบต่างกัน โดยพบว่าถ้าถ่ายน้ำเลี้ยงกบวันละ 2 เวลาเช้าเย็น กบจะมีการเจริญเติบโตดีกว่าการเปลี่ยนถ่ายน้ำวันละครั้ง หรือ 2 วันครั้ง สอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนดไว้ในข้อ 4 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ การเปลี่ยนถ่ายน้ำบ่อยทำให้น้ำในขวดไม่มีเศษอาหารที่ตกค้างเน่าเสียในแต่ละวันส่งผลให้กบมีสุขภาพดีเนื่องจากอยู่ในสภาพแวดล้อมของน้ำที่สะอาด นอกจากนี้ยังส่งผลต่อสีผิวของกบทำให้สีผิวเป็นสีน้ำตาลเหลืองเป็นที่ต้องการของตลาด สอดคล้องกับบทความของ ( ยงยุทธ ทักษิณ 2560). ซึ่งได้เขียนบทความเทคนิคการเลี้ยงกบนาเชิงพาณิชย์ว่าการเลี้ยงกบให้มีคุณภาพนอกจากอาหารที่ให้แล้ว คุณภาพของน้ำยังมีผลต่อสุขภาพของกบ ทำให้กบไม่มีแผลติดเชื้อ ผิวหนังสะอาด สีผิวเหลืองเหมาะสมกับความต้องการของตลาด

4. รอบการเปลี่ยนถ่ายน้ำในขวดเลี้ยงกบต่างกัน ทำให้อัตราการแลกเปลี่ยนต่างกัน โดยพบว่ากบที่เลี้ยงในขวดพลาสติกระบบรีไซเคิลน้ำ ที่มีการเปลี่ยนถ่ายน้ำวันละ 2 ครั้ง เข้าเย็น กบจะมีอัตราการแลกเปลี่ยนเนื้อดีที่สุด คือ 2.39 ซึ่งหมายความว่าอาหาร 2.39 กิโลกรัม เปลี่ยนเป็นเนื้อกบ 1 กิโลกรัม และถ้า 1 วันเปลี่ยนถ่ายน้ำ 1 ครั้ง จะมีอัตราการแลกเปลี่ยนเนื้อ 2.46 กล่าวคืออาหาร 2.46 กิโลกรัม เปลี่ยนเป็นเนื้อกบ 1 กิโลกรัม และถ้า 2 วันเปลี่ยนถ่ายน้ำ 1 ครั้ง จะมีอัตราการแลกเปลี่ยนเนื้อ 2.50 กล่าวคืออาหาร 2.50 กิโลกรัม เปลี่ยนเป็นเนื้อกบได้ 1 กิโลกรัม ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกับสมมติฐานที่กำหนดไว้ในข้อ 4 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการเปลี่ยนถ่ายน้ำ วันละ 2 ครั้งเข้าเย็น ทำให้กบอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ดี เนื่องจากการที่กบอยู่ในขวดพลาสติกที่มีน้ำน้อย การกินอาหารและการขับถ่ายของเสียจะรวมอยู่ในขวดที่เลี้ยงซึ่งมีน้ำอยู่ประมาณ 300 มิลลิลิตร ทำให้เกิดการเน่าเสียได้ง่าย เป็นที่สะสมของเชื้อโรคได้ การเปลี่ยนถ่ายน้ำวันละ 2 ครั้งเข้าเย็น ทำให้สุขภาพของกบดีขึ้นกินอาหารได้มากขึ้น ส่งผลให้อัตราการแลกเปลี่ยนเนื้อดีขึ้น อย่างไรก็ตามการเลี้ยงกบในขวดพลาสติกระบบรีไซเคิลน้ำมีอัตราการแลกเปลี่ยนสูงกว่าการเลี้ยงกบในบ่อหรือในกระชัง ซึ่งมีอัตราการแลกเปลี่ยนเฉลี่ย 3.4 (กรมประมง , 2548) กล่าวคืออาหาร 3.4 กิโลกรัมแลกเปลี่ยนเป็นเนื้อกบได้ 1 กิโลกรัม ดังนั้นจะเห็นได้ว่าการเลี้ยงกบในขวดพลาสติกที่มีการเปลี่ยนถ่ายน้ำ วันละ 2 ครั้ง หรือ วันละครั้ง หรือ 2 วันครั้ง ทำให้กบที่เลี้ยงมีอัตราการแลกเปลี่ยนเนื้อดีกว่าการเลี้ยงกบในบ่อหรือในกระชัง กบแต่ละตัวในขวดพลาสติกได้กินอาหารเต็มที่ไม่ต้องแย่งอาหารกับกบตัวอื่น สุขภาพกบดีขึ้น ส่งผลให้เจริญเติบโตเร็วขึ้น

5. ถ้าชุดเลี้ยงกบในขวดพลาสติกระบบรีไซเคิลน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ เป็นไปตามสมมติฐานแล้วนั้น จะก่อให้เกิดประโยชน์แก่ผู้ประกอบการเลี้ยงกบ ภายในชุมชน ซึ่งสามารถนำชุดเลี้ยงกบในขวดพลาสติก ระบบรีไซเคิลน้ำ มาใช้ในการประกอบอาชีพได้ กบไม่มีการแย่งอาหารกัน ทำให้เจริญเติบโตได้ดีกบมีผิวหนังสวย ไม่มีกลิ่นสาบติดตัว ส่งผลให้คุณภาพเนื้อกบดีขึ้น เป็นที่ต้องการของตลาด

## 5. ข้อมูลประกอบโครงการ ภาพร่างสิ่งประดิษฐ์

ชุดเลี้ยงกบในขวดพลาสติกระบบรีไซเคิลน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ มีส่วนประกอบหลักดังนี้

1. โครงสร้างชุดเลี้ยงกบ ความกว้าง 1.30 เมตร ยาว 2 เมตร สูง 2.10 เมตร โครงสร้างทำด้วยเหล็กสำหรับยึดชุดทำงานต่างๆ ติดล้อหมุนสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก ประกอบด้วยชุดหลักๆดังนี้

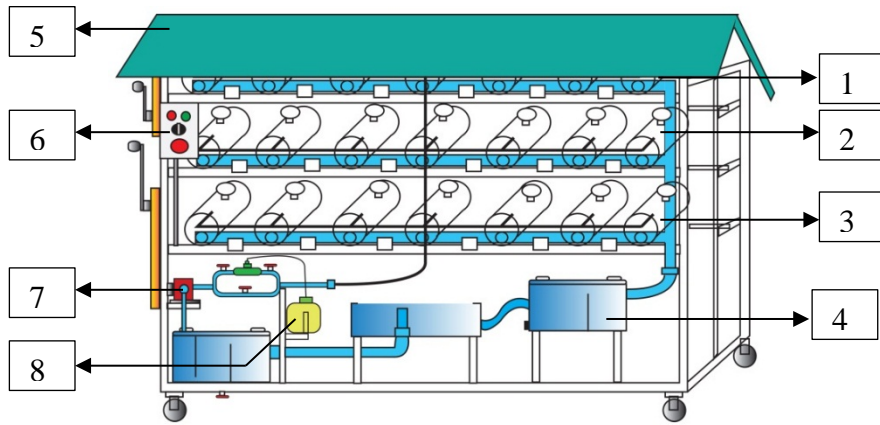
1.1 ชุดที่ใช้เลี้ยงกบ ประกอบด้วยขวดน้ำขนาด 2 ลิตร จำนวน 21 ใบวางบนที่จับยึดขวดเป็นแถวยาว 3 แถวๆละ 7 ใบ วางซ้อนกัน 3 ชั้น

1.2 ชุดใส่อาหารกบ ประกอบด้วยขวดพลาสติกขนาด 330 มิลลิลิตร จำนวน 21 ใบ แต่ละใบจะใส่อาหารสำหรับเลี้ยงกบ ขวดอาหารจะวางเป็นแถวยาวเหนือขวดเลี้ยงกบ วางเป็น 3 แถวๆละ 7 ขวด

1.3 ชุดบำบัดน้ำทิ้งจากการเลี้ยงกบ ประกอบด้วยถังบำบัด 3 ถังเพื่อเป็นถังพักตะกอน ถังบำบัดด้วยพืช น้ำผักตบชวา ถังบำบัดคุณภาพน้ำผ่านระบบการกรองด้วยใยสังเคราะห์ หิน และเส้นใยอวนจับตะกอน

2. กลไกการเปลี่ยนถ่ายน้ำในขวดเลี้ยงกบแยกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 กลไกการถ่ายน้ำออกจากขวดเลี้ยงกบทำงานโดยใช้มือหมุนเฟืองขับเพื่อทำให้แกนที่ยึดติดกับขวดเลี้ยงกบเอียงค้ำปากขวดลงเพื่อถ่ายน้ำออกจากขวดเลี้ยงกบ ส่วนที่ 2 กลไกการสูบน้ำเข้าสู่ขวดเลี้ยงกบ เลือการทำงานได้ 2 ระบบคือ 1) ใช้มอเตอร์ปั้มน้ำดูดน้ำจากถังพักส่งไปยังขวดเลี้ยงกบผ่านทางสายยางที่ต่อเชื่อมไว้ที่ขวดเลี้ยงกบ 2) ใช้ระบบมือหมุนเพื่อปั้มน้ำดูดน้ำจากถังพักส่งไปยังขวดเลี้ยงกบผ่านทางสายยางที่ต่อเชื่อมไว้ที่ขวดเลี้ยงกบ ขณะปั้มน้ำทำงานปั้มพลังงานแสงอาทิตย์ จะมีการดูดน้ำผสมจุลินทรีย์อีเอ็มเพื่อฉีดน้ำเติมลงในขวดเลี้ยงกบหลังการถ่ายน้ำทิ้งในแต่ละครั้ง





ภาพที่ 4 แบบร่างชุดเลี้ยงกบในขวดพลาสติกระบบรีไซเคิลน้ำพลังงานแสงอาทิตย์

หมายเลข 1 โครงสำหรับยึดชิ้นส่วนต่างๆ หมายเลข 2 ชุดให้อาหารกบ หมายเลข 3 ชุดเลี้ยงกบ  
 หมายเลข 4 ชุดรีไซเคิลน้ำ หมายเลข 5 แผงโซลาร์เซลล์ หมายเลข 5 แผงสวิตช์ควบคุมการทำงาน  
 หมายเลข 6 ป้อนน้ำ หมายเลข 7 ถังใส่จุลินทรีย์อีเอ็ม

## 6. การใช้วัสดุอุปกรณ์ในโครงการ

1. เหล็กกล่องทำโครงสร้าง ขนาด 1 นิ้ว × 1 นิ้ว 6 เมตร	จำนวน	4	เส้น
2. ท่อพีวีซีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง $\frac{1}{2}$ นิ้ว ยาว 6 เมตร	จำนวน	2	เส้น
3. ท่อพีวีซีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้ว ยาว 6 เมตร	จำนวน	2	เส้น
4. ข้อต่อพีวีซี แบบตรง แบบฉาก และแบบสามทาง	จำนวน	10	อัน
5. กาวติดท่อพีวีซี	จำนวน	1	กระป๋อง
6. ถังบำบัดน้ำ	จำนวน	3	ใบ
7. เครื่องชั่งจาน	จำนวน	1	เครื่อง
8. ลูกกบนา	จำนวน	100	ตัว
9. อาหารกบ	จำนวน	1	ถุง
10. ล้อเลื่อน	จำนวน	4	ล้อ
11. ป้อนน้ำมือหมุน	จำนวน	1	ตัว
12. ป้อนน้ำตู้ปลา	จำนวน	1	ตัว
13. ชุดแผงโซลาร์เซลล์	จำนวน	1	ชุด
14. ขวดพลาสติกขนาด 2 ลิตร	จำนวน	21	ใบ
15. ขวดพลาสติกขนาด 330 มิลลิลิตร	จำนวน	21	ใบ