



## กลุ่ม คณะวิจัยราชประชาฯ เขตที่ 51

### โครงการเรื่อง การพัฒนาผลิตภัณฑ์ผักแท่งอบกรอบปรุงรส (Vegetable Stick)

<b>คณะผู้จัดทำ</b>		
1. นางสาวสุภัทราพิธาร	ปานแย้ม	ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
2. นางสาววิมลมณี	แสงสุวรรณ	ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6
3. นางสาวนนท์ธนาถ	แถวจันทิก	ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
4. นางสาวอลิสา	บำเพ็ญเพียร	ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปี 2
5. นางสาวอุษา	ศรีวงศ์ราช	ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพปี 2

### อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ

คุณครูรัฐธร ชัยวิศิษฐ์  
 คุณครูทิพวรรณ จันทอง  
 คุณครูจิรพงศ์ ไชยพันธ์

โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๕๑ จังหวัดบุรีรัมย์

สำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษ

กระทรวงศึกษาธิการ

โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๕๑ จังหวัดบุรีรัมย์  
 ร่วมส่งโครงการวิทยาศาสตร์ด้านนวัตกรรมอาหาร  
 โครงการบ่มเพาะเยาวชนในชนบทให้เป็นผู้ประกอบการรุ่นใหม่ด้านนวัตกรรมอาหาร  
 ภายใต้มูลนิธิเทคโนโลยีสารสนเทศตามพระราชดำริสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี  
 ร่วมกับ สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (สวทช.)  
 และ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

### ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

#### 1. ชื่อโครงการ

(ภาษาไทย) การพัฒนาผลิตภัณฑ์ผักแท่งอบกรอบปรุงรส  
 (ภาษาอังกฤษ) Development of crispy vegetable stick

#### 2. คำสำคัญ (Keywords)

(ภาษาไทย) สแน็ค ผักรวม สแน็คอัดแท่ง  
 (ภาษาอังกฤษ) Snack Vegetables Stick

### ส่วนที่ 2 ข้อมูลโครงการ

#### 2.1 แผนการดำเนินงาน

##### 2.1.1 หลักการและเหตุผล

โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๕๑ จังหวัดบุรีรัมย์ เป็นโรงเรียนที่จัดการศึกษาแบบอยู่ประจำ ให้กับเด็กด้อยโอกาส 10 ประเภท ในพื้นที่ 3 จังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประกอบด้วยจังหวัดบุรีรัมย์ นครราชสีมา และจังหวัดชัยภูมิ บนพื้นที่กว่า 417 ไร่ ปัจจุบันโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 51 จังหวัดบุรีรัมย์ มีนักเรียนอยู่ในการดูแลจำนวนทั้งสิ้น 833 คน จัดการศึกษาหลักสูตรควบคู่กับการฝึกทักษะอาชีพและทักษะการดำรงชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้เรียนให้สามารถพึ่งตนเองได้ และเป็นพลเมืองที่ดีของประเทศชาติในอนาคต ซึ่งที่ผ่านมาได้จัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 และปรับปรุงพ.ศ.2560 ตามบริบทของนักเรียน และจุดเน้นของสำนักบริหารงานการศึกษาพิเศษและสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่เน้นทักษะการดำรงชีวิต ทักษะการทำงานที่ส่งเสริมให้นักเรียนฝึกอาชีพเพื่อการมีรายได้ระหว่างเรียน เพื่อสอดคล้องโครงการดังกล่าว นักเรียนทั้ง 17 หอนอน จึงมีกิจกรรมแปลงเกษตรของแต่ละหอนอน เพื่อผลิตผลผลิตทางการเกษตรนำส่งโรงครัวประจำโรงเรียน และได้รับค่าตอบแทนตามราคาตลาดจริง

ปัจจุบันโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๕๑ จังหวัดบุรีรัมย์ จะจัดดูแลอาหารทั้ง 3 มื้อ ให้แก่นักเรียน โดยทีมงานโรงครัวประจำโรงเรียน และวัตถุดิบที่เป็นผักส่วนใหญ่จะเป็นผลผลิตที่นักเรียนแต่ละหอพักปลูกเอง และเพื่อเร่งการผลิตขายส่งให้กับโรงครัวและสร้างรายได้ให้แก่นักเรียนภายในหอพัก จึงนิยมปลูกผักชนิดที่เลี้ยงง่าย โตง่าย เช่น ผักบุ้ง ผักคะน้า ต้นหอม ซึ่งมีวิตามิน b12 มีไฟเบอร์สูง โดยในแต่ละวันจะมีผักถูกส่งมาให้โรงครัวถึง 10 - 15 กิโลกรัม ส่งผลให้เมนูอาหารส่วนใหญ่ของโรงครัวจะเป็นเมนูผัก และมีความจำเจ ทำให้เด็กนักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย และเริ่มที่จะไม่กินข้าว หรือกินลดน้อยลง ซึ่งอาจส่งผลให้เด็กเกิดภาวะขาดสารอาหารและส่งผลกับการเรียนได้ คณะผู้จัดทำจึงมีแนวคิดในการแปรรูปผักต่างๆที่เป็นผลผลิตของนักเรียนประจำหอพักในโรงเรียนนำมาแปรรูปเป็นขนมหรือของทานเล่นเพื่อเพิ่มทางเลือกในการรับประทานผักให้แก่นักเรียนและสามารถสร้างเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถส่งขายสหกรณ์ร้านค้าของโรงเรียน หรือส่งออกขายในชุมชนเพื่อสร้างรายได้ให้กับนักเรียนหอพักได้

หลังจากได้ศึกษาข้อมูลผลผลิตของนักเรียนหอพักในโรงเรียนแล้ว พบว่า มีพืชผักหลายชนิด เช่น คะน้า ผักบุ้ง พริกทอง ผักกาด ผักกวาดตุง และมะพร้าวหุ้มสี ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ในชุมชนอำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ จึงมีแนวคิดว่าจะนำผักเหล่านี้มาตากแห้งแล้วบดเป็นผงผสมกับส่วนผสมที่สามารถช่วยให้ขึ้นรูปเป็นแท่งได้แล้วนำไปอบ ลักษณะที่คาดไว้ว่าควรจะเป็นขนมแท่งที่ทำจากผัก มีรสชาติที่หลากหลาย สามารถเป็นผลิตภัณฑ์ทางเลือกที่จะช่วยให้เด็กนักเรียนนิยมกินผักและสามารถสร้างผลิตภัณฑ์แปรรูปที่ช่วยเพิ่มมูลค่าผักของนักเรียนหอพักและสร้างรายได้ให้กับนักเรียนได้

### 2.1.2 วัตถุประสงค์

- 1) เพื่อศึกษากระบวนการแปรรูปผลิตภัณฑ์ผักแท่งอบกรอบปรุงรส Vegetable Stick
- 2) เพื่อพัฒนารสชาติผลิตภัณฑ์ผักแท่งอบกรอบปรุงรส Vegetable Stick ให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค
- 3) เพื่อศึกษาคูณลักษณะของผลิตภัณฑ์ผักแท่งอบกรอบปรุงรส

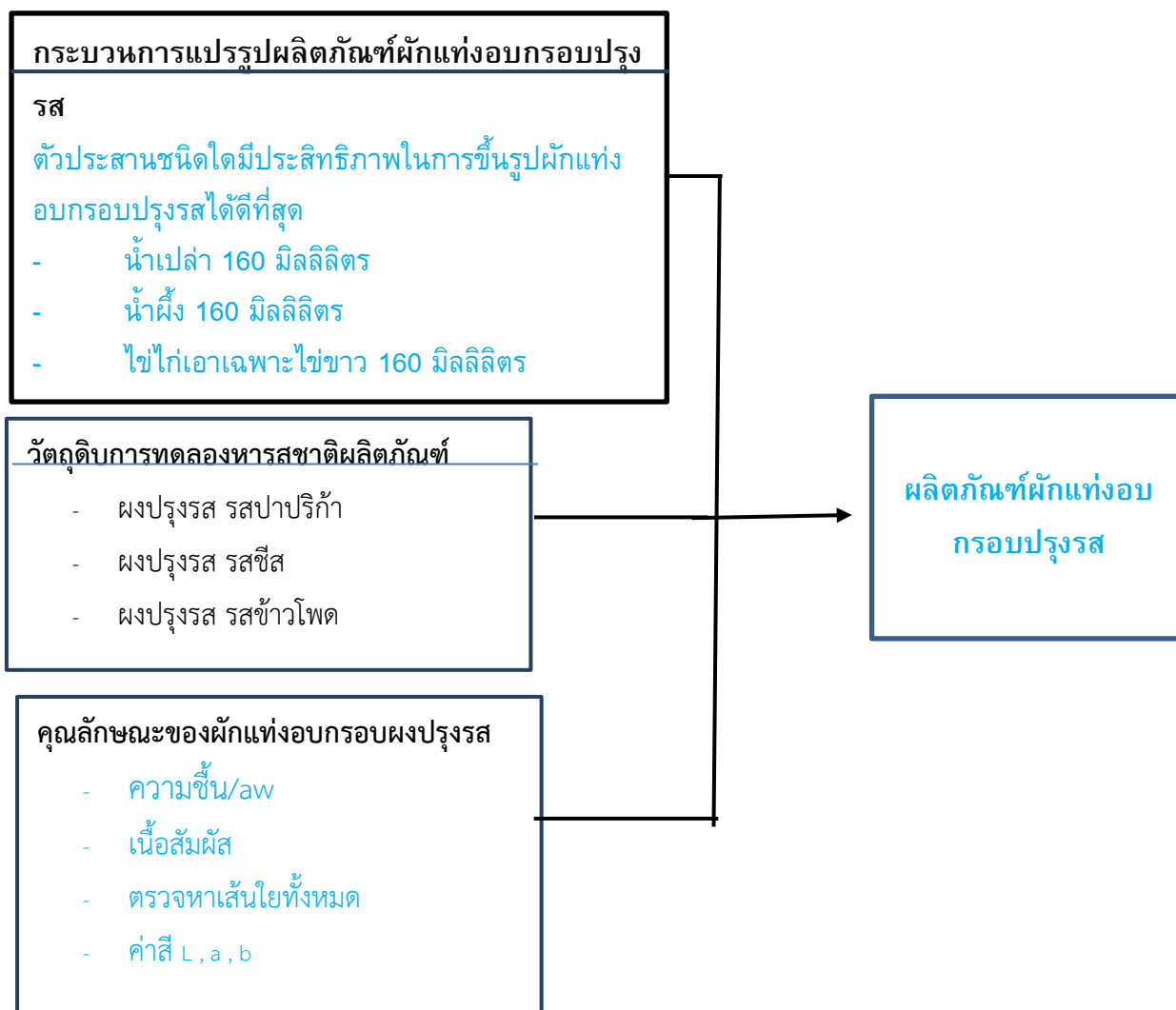
## 2.1.3 คำถามการทดลอง

คำถามการทดลอง	ระเบียบวิธีทดลอง	กิจกรรม
<p>ตอนที่ 1 การศึกษากระบวนการแปรรูปผลิตภัณฑ์ผักแท่งอบกรอบปรุงรส</p> <p>1.1) ตัวประสานชนิดใดมีประสิทธิภาพในการขึ้นรูปผักแท่งอบกรอบปรุงรสได้ดีที่สุด</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ทำการทดลองโดยใช้ ผักคะน้า ผักกวางตุ้ง และ ผักบุง นำมาบดเพื่อเป็นส่วนผสมของผลิตภัณฑ์</li> <li>● ทดลองโดยใช้ น้ำ น้ำผึ้ง และไข่ไก่ มาใช้ทดลองเป็นส่วนผสมเพื่อช่วยให้ผลิตภัณฑ์สามารถขึ้นรูปได้</li> <li>● บันทึกรูปร่าง สี ความกรอบ การยึดเกาะ/การขึ้นรูปตัวของผักแท่ง</li> <li>● ทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส</li> </ul>	<p><b>เตรียมส่วนผสมหลัก</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ผงผักบุง 0.5 %</li> <li>- คะน้า 0.5 %</li> <li>- กวางตุ้ง 0.5 %</li> <li>- แป้งสาลีเอนกประสงค์ 61.53 %</li> <li>- น้ำเปล่า 20.51 %</li> </ul> <p><b>ตัวประสาน/ยึดเกาะเพื่อขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ในแต่ละชุดการทดลอง</b></p> <p>ชุดที่ 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- น้ำเปล่า 160 มิลลิลิตร คิดเป็น 16.41 %</li> </ul> <p>ชุดที่ 2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- น้ำผึ้ง 160 มิลลิลิตร คิดเป็น 16.41 %</li> </ul> <p>ชุดที่ 3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ไข่ไก่เอาเฉพาะไข่ขาว 160 มิลลิลิตร คิดเป็น 16.41 %</li> </ul>
<p>ตอนที่ 2 การพัฒนารสชาติผลิตภัณฑ์ผักแท่งอบกรอบปรุงรส Vegetable Stick ให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค</p> <p>2.1) รสชาติใดที่ผู้บริโภคให้การยอมรับมากที่สุด</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ทำการทดลองโดยเลือกผลิตภัณฑ์ที่สามารถขึ้นรูปได้ดีที่สุดจากการทดลองที่ 1 มาปรุงรส</li> <li>● ทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส</li> </ul>	<p>1. เปรียบเทียบผงปรุงรส 3 ชนิด โดยเตรียมผักแท่งอบกรอบขนาด 100 กรัม 12 แท่ง</p> <p>ชุดที่ 1</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ผงปรุงรส รสปาปริก้า 30 กรัม</li> </ul> <p>ชุดที่ 2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ผงปรุงรส รสชีส 30 กรัม</li> </ul> <p>ชุดที่ 3</p>

คำถามการทดลอง	ระเบียบวิธีทดลอง	กิจกรรม
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- ผงปรุงรส รสข้าวโพด 30 กรัม</li> </ul> 2. นำผลิตภัณฑ์ทดลองทั้ง 3 ชุด มาทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค โดยใช้ผู้ทดสอบจำนวน 50 คน โดยใช้ 9 point hedonic scale
ตอนที่ 3 การศึกษาคุณลักษณะของผักแท่งอบกรอบ ผักแท่งอบกรอบมีคุณลักษณะเป็นอย่างไร	ทำการทดลองคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ เช่น ความชื้น เนื้อสัมผัส ปริมาณเส้นใยทั้งหมด ค่าสี L , a , b	1.) นำผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมากที่สุดใส่กระปุกปิดฝาโพลีเอทิลีนและใส่ซองกันชื้น วิเคราะห์ค่าความชื้น เนื้อสัมผัส ปริมาณเส้นใยทั้งหมด ค่าสี L , a , b

#### 2.1.4 กรอบการทดลอง

Vegetable Stick หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากผักหลายชนิดมาขึ้นรูปเป็นแท่งโดยผ่านการทดลอง พร้อมปรุงรสให้ได้รับการยอมรับของผู้บริโภค



### 2.1.5 แนวคิด ทฤษฎี และสมมติฐานการ ทดลอง

ผัก คือผลิตผลจากพืชที่ใช้เป็นอาหาร ได้จากส่วนต่างๆ ของพืช เช่น ใบ ดอก ผล ผัก มักเป็นเนื้อเยื่อพืชที่เป็นเซลล์อวบน้ำและเป็นส่วนที่ยังอ่อนอยู่จึงนำมาใช้รับประทานเป็นอาหารส่วนใหญ่ จะใช้ประกอบเป็นอาหารคาวหรือรับประทานสด ไม่มีรสหวานเหมือนผลไม้ ผักมีใยอาหารสูง และยังมีวิตามิน และแร่ธาตุที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย โดยเฉพาะผักใบเขียวจะเป็นแหล่งของแมกนีเซียม ผักเป็นวัตถุดิบสำคัญ ที่ในการแปรรูปอาหารเพื่อการถนอมอาหาร ได้เป็นผลิตภัณฑ์มากมาย เช่น บรรจุกระป๋อง ทำแห้ง แช่เยือกแข็ง ดองสามรส ดองเกลือ และทอดกรอบ เป็นต้น

อาหารแปรรูป คือ อาหารที่ผ่านการจัดเตรียม บรรจุและกลั่น ปรับเปลี่ยนรูปร่างหรือบรรจุ ในภาชนะต่าง ๆ เพื่อให้ง่ายต่อการรับประทานและเก็บรักษา ซึ่งอาหารแปรรูปอาจมีตั้งแต่แปรรูปน้อย เช่น สลัดผัก ถั่วและธัญพืชบรรจุหีบห่อที่ไม่ผ่านการบรรจุ ผักหรือผลไม้แช่แข็ง จนไปถึงอาหารที่ผ่านการแปรรูปสูง เช่น น้ำอัดลม มันฝรั่งทอด ไส้กรอกรมควัน เบคอน แฮม ซึ่งอาหารแปรรูปเหล่านี้อาจมีการเติมส่วนผสมบาง ชนิด เช่น สารให้ความหวาน น้ำมัน กลิ่น สี สารกันบูด เพื่อคงความสดใหม่ ยืดอายุการเก็บรักษา รวมถึงช่วย เพิ่มสีสัมผัสและกลิ่นให้นำรับประทานมากขึ้น

เมื่อนำผักที่เป็นผลผลิตของนักเรียนหอพัก โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๕๑ จังหวัดบุรีรัมย์ มาแปรรูปเป็นอาหารว่าง หรืออาหารทานเล่น ในรูปแบบสแน็คแท่งอบกรอบ โดยนำผักมาผ่านกรรมวิธีจนบด กลายเป็นผงผสมกับวัตถุดิบตามสูตร นวดจนแป้งสามารถปั้นได้ แล้วนำไปพัก 1 ชม. จากนั้น รีดเป็นแผ่นแล้ว ตัดเป็นเส้นทรงแท่ง แล้วนำไปพักขึ้นฟูอีก 1 ชม. จากนั้นนำมาทานเย็บแล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 170 องศา แบบเปิดพัดลม เป็นเวลา 15 นาที เพื่อไล่น้ำ และนำไปอบต่อที่อุณหภูมิ 180 องศา แบบปิดพัดลม เป็นเวลา 10 นาที เพื่อให้ผลิตภัณฑ์อบกรอบ โดยหวังว่าจะได้ผลิตภัณฑ์ที่ผู้บริโภคยอมรับและสร้างรายได้ให้กับ นักเรียนหอพักได้

### 2.1.6 งบประมาณ .....5,600..บาท

ลำดับ	รายการ	จำนวน	ราคาต่อหน่วย	ราคารวม
1	ผักคะน้า	5 กิโลกรัม	30 บาท	150 บาท
2	ผักบุ้ง	5 กิโลกรัม	40 บาท	200 บาท
3	ผักกวางตุ้ง	5 กิโลกรัม	40 บาท	200 บาท
4	น้ำตาลทราย	3 กิโลกรัม	30 บาท	90 บาท
5	เกลือ	10 ถุง	3 บาท	30 บาท
6	น้ำผึ้ง	2 ขวด	150 บาท	300 บาท
7	ไข่ไก่	1 แผง	130 บาท	130 บาท
8	ผงปรุงรส รสปาปริก้า	1 ซอง	250 บาท	250 บาท
9	ผงปรุงรส รสชีส	1 ซอง	250 บาท	250 บาท
10	ผงปรุงรส รสข้าวโพด	1 ซอง	250 บาท	250 บาท
11	บรรจุภัณฑ์	1 แพ็ค	450 บาท	450 บาท
12	วิเคราะห์ ทดสอบหาค่า AW	2 ตัวอย่าง	100 บาท	200 บาท
13	วิเคราะห์ ตรวจสอบเส้นใยทั้งหมด	2 ตัวอย่าง	1,000 บาท	2,000 บาท
14	วิเคราะห์ ทดสอบ Texture	2 ตัวอย่าง	500 บาท	1,000 บาท
15	วิเคราะห์ ค่าสี L , a , b	2 ตัวอย่าง	50 บาท	100 บาท
<b>รวมทั้งสิ้น</b>				<b>5,600 บาท</b>

### 2.1.7 ผลผลิตและผลลัพธ์ที่คาดว่าจะได้รับ

#### 2.1.7.1 ผลผลิต-ผลที่เกิดขึ้นโดยตรงจากกิจกรรม

1) ได้ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ (ผักแท่งอบกรอบปรุงรส Vegetable Stick รสปาปริก้า, ผักแท่งอบกรอบปรุงรส Vegetable Stick รสชีส และผักแท่งอบกรอบปรุงรส Vegetable Stick รสข้าวโพด) จำนวน 3 ผลิตภัณฑ์

2) ได้กระบวนการต้นแบบสำหรับทำผักแท่งอบกรอบปรุงรส Vegetable Stick จำนวน 1 กระบวนการ

3) ได้นักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ จำนวน 5 คน

#### 2.1.7.2 ผลลัพธ์-ผลที่เกิดจากการนำผลผลิตไปใช้ให้เกิดประโยชน์

1) ผลิตภัณฑ์ผักแท่งอบกรอบปรุงรส Vegetable Stick ต้นแบบสามารถนำไปต่อยอดเป็นผลิตภัณฑ์ของชุมชนเพื่อจำหน่าย เพิ่มรายได้ให้กับผู้ประกอบการในชุมชนได้

2) สามารถช่วยเพิ่มมูลค่าให้กับผักที่เป็นผลผลิตของนักเรียนหอพักโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๕๑ จังหวัดบุรีรัมย์ได้

3) ช่วยเพิ่มทางเลือกในการรับประทานผักสำหรับเด็ก และเป็นการแปรรูปพืชผักอย่างสร้างสรรค์

## 2.2 วิธีดำเนินการทดลอง

### 2.2.1 วัสดุ-อุปกรณ์

- 1) ผักบุง 1 กิโลกรัม
- 2) ผักคะน้า 1 กิโลกรัม
- 3) ผักกวางตุ้ง 1 กิโลกรัม
- 4) แปะงาสลือเนกประสงค์ 1 กิโลกรัม
- 5) เนยเค็ม
- 6) ยีสต์
- 7) เกลือ
- 8) น้ำตาล
- 9) ไข่ไก่
- 10) น้ำผึ้ง
- 11) ผงปรุงรส รสปาปริก้า
- 12) ผงปรุงรส รสชีส
- 13) ผงปรุงรส รสข้าวโพด
- 14) มีด
- 15) เขียง
- 16) กะละมัง
- 17) กระทะ
- 18) ตะหลิว
- 19) ตะแกรง
- 20) ถาดอบ
- 21) เตาอบ
- 22) เครื่องปั่นบดละเอียด

### 2.2.2 วิธีดำเนินการทดลอง

1) นำผักบุง ผักคะน้า ผักกวางตุ้ง มาหั่นเป็นชิ้นเล็กๆแล้วนำไปตากแดดเพื่อไล่น้ำจนแห้งดีแล้วนำไปตั้งกระทะคั่วไฟอ่อนเพื่อไล่น้ำความชื้น แล้วจึงนำมาปั่นบดละเอียด

2) นำผงผักที่ได้มาผสมกับแปะงาสลือเนกประสงค์พร้อมวัตถุดิบต่างๆ แล้วนำไปทดลองผสมวัตถุดิบทั้ง 3 อย่าง คือ น้ำ น้ำผึ้ง และไข่ไก่ เพื่อให้สามารถปั้นขึ้นรูปทรงเป็นลักษณะแ่งงได้

3) นำผลิตภัณฑ์ที่ได้ไปอบอุณหภูมิ 170 องศาเซลเซียส 15 นาที เพื่อไล่น้ำและความชื้น แล้วนำไปอบต่อที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีความกรอบ



4) นำผลิตภัณฑ์ที่ใช้วัตถุดิบในการขึ้นรูปทั้ง 3 ชนิด ที่ได้รับทั้ง 3 ชุด ไปทดสอบทางประสาทสัมผัส ใช้กลุ่มประชากรนักเรียนโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๕๑ จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 50 คน โดยใช้วิธีการ 9 point hedonic scale เพื่อหาสูตรที่ลักษณะทางประสาทสัมผัสมีคะแนนสูงที่สุดจากนั้นนำเอาสูตรดังกล่าวมาปรุงรสโดยใช้ผงปรุงรส 3 ชนิด คือ ผงปรุงรส รสปลาปริง้า ผงปรุงรส รสชีส ผงปรุงรส รสข้าวโพด แล้วนำไปทดสอบอีกครั้งโดยใช้การทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคโดยใช้กลุ่มประชากรนักเรียนโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๕๑ จังหวัดบุรีรัมย์ จำนวน 50 คน โดยใช้วิธีการ 9 point hedonic scale จนได้สูตรที่ผู้บริโภคให้การยอมรับมากที่สุด และทดลองหาคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์โดยนำไปทดสอบหาค่า AW ทดสอบหาสารไฟเบอร์ และทดสอบเนื้อสัมผัส (ความกรอบ)

5) นำผลิตภัณฑ์ผักแห้งอบกรอบปรุงรสที่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคและผ่านการทดสอบวัดค่า AW และทดสอบความกรอบแล้ว มาทดสอบหาอายุการเก็บรักษา โดยใช้วิธี

5.1 นำผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมากที่สุดมาใส่กระปุกปิดฝาโพลีเอทิลีนและใส่ช่องกันชื้น เก็บไว้เป็นเวลา 15 วัน

5.2 จากนั้นนำผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการทดลอง ไปทดสอบวัดค่า AW และทดสอบความกรอบ อีกครั้ง เพื่อวัดค่าความแตกต่างค่า AW และความกรอบ ระหว่างครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 2 เพื่อใช้เป็นเกณฑ์วัดว่าผลิตภัณฑ์ยังคงสมบูรณ์ดั้งเดิมหรือเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร

สามารถใส่ภาพขั้นตอนการผลิตมาร่วมด้วยจะได้เห็นภาพ

## 2.3 ผลการทดลอง

### 2.3.1 ผลการศึกษากระบวนการแปรรูปผลิตภัณฑ์ผักแห้งอบกรอบปรุงรส

หลังจากทดลองศึกษาสูตรการขึ้นรูปผักแห้งอบกรอบปรุงรสทั้ง 3 สูตร ได้แก่ สูตรน้ำ สูตรไข่ขาว และสูตรน้ำผึ้งผลการทดลอง พบว่า สูตรน้ำมีลักษณะที่ดีที่สุด ดังนี้

**ตารางที่ 1** ผลการศึกษาผลของตัวประสานต่อประสิทธิภาพการยืดเกาะและขึ้นรูปผักแห้งอบกรอบปรุงรส

ลักษณะผลิตภัณฑ์	สูตรน้ำ	สูตรไข่ขาว	สูตรน้ำผึ้ง
สี	สีเหลืองทอง	สีน้ำตาลเข้ม	สีน้ำตาลแดง
การยืดเกาะของผลิตภัณฑ์	เกาะกันหลวมๆ เนื้อฟู	ยืดเกาะกันดี เนื้อแน่น	ยืดเกาะกันดี เนื้อแน่นปานกลาง
กลิ่น	กลิ่นหอมแป้งอบ	กลิ่นหอมแป้งอบ มีกลิ่นคาวเล็กน้อย	กลิ่นหอมแป้งอบ มีกลิ่นไหม้เล็กน้อย
ลักษณะสัมผัส	ผิวกรอบ เนื้อร่วน	ผิวกรอบ เนื้อนุ่มเล็กน้อย	ผิวกรอบ เนื้อค่อนข้างฉ่ำ



ภาพที่ 1 ลักษณะการขึ้นรูปผักแท่งอบกรอบปรุงรส ก) สูตรขึ้นรูปด้วยน้ำ ข) สูตรขึ้นรูปด้วยไข่ขาว  
ค) สูตรขึ้นรูปด้วยน้ำผึ้ง

### 2.3.2 ผลการทดสอบการยอมรับทางประสาทสัมผัส

การศึกษาลักษณะทางประสาทสัมผัส (Sensory test) ของผลิตภัณฑ์ผักแท่งอบกรอบปรุงรส ที่ผลิตจากผลผลิตทางการเกษตรของนักเรียนหอพัก โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๕๑ จังหวัดบุรีรัมย์ ได้เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถามกับ ผู้บริโภคจำนวน 50 ชุด โดยใช้วิธีการ 9 point hedonic scale จากนั้นทำการศึกษการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อผลิตภัณฑ์ ผักแท่งอบกรอบปรุงรส ที่ผลิตจากผลผลิตทางการเกษตรของนักเรียนหอพัก โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๕๑ จังหวัดบุรีรัมย์ โดยได้เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถามกับ ผู้บริโภคจำนวน 50 ชุด 2 ครั้ง โดยใช้วิธีการ 9 point hedonic scale เช่นกัน

#### 2.3.2.1 ผลการทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสผักแท่งอบกรอบ

จากการทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์ ผักแท่งอบกรอบปรุงรส ทั้ง 3 ชุดทดลองที่ใช้ น้ำ น้ำผึ้ง และไข่ขาว ในการขึ้นรูป โดยประชากรนักเรียนโรงเรียนราชประชานุเคราะห์ จำนวน 50 คน และทดสอบทั้งหมด 2 ครั้ง โดยให้คะแนนความชอบแบบ 9-point hedonic scale จากการศึกษาพบว่าสูตรทดลองที่ได้คะแนนในแต่ละลักษณะมากที่สุดคือสูตรทดลองที่ใช้ น้ำ ช่วยขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ ได้คะแนนสี 7.25 รูปร่าง 6.30 กลิ่น 6.11 ลักษณะสัมผัส 6.97 และความชอบโดยรวม 6.75 คะแนน ในขณะที่สูตรทดลองอื่นได้คะแนนเรียงลงมาตามลำดับคือไข่ขาวและน้ำผึ้ง

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสฝักแห่งอบกรอบที่ใช้ตัวประสานที่แตกต่างกัน

ลักษณะ	ค่าระดับความชอบ		
	สูตรที่ใช้น้ำ	สูตรที่ใช้น้ำผึ้ง	สูตรที่ใช้ไข่ขาว
สี	7.25 ± ค่า SD	6.12 ± ค่า SD	7.11 ± ค่า SD
รูปร่าง	6.30 ± ค่า SD	6.19 ± ค่า SD	6.24 ± ค่า SD
กลิ่น	6.11 ± ค่า SD	5.86 ± ค่า SD	6.22 ± ค่า SD
ลักษณะสัมผัส	6.97 ± ค่า SD	5.91 ± ค่า SD	6.54 ± ค่า SD
ความชอบโดยรวม	6.75 ± ค่า SD	6.32 ± ค่า SD	6.49 ± ค่า SD

### 2.3.2.2 ผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อรสชาติของฝักแห่งอบกรอบปรุงรส

จากการศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคของผลิตภัณฑ์ ฝักแห่งอบกรอบปรุงรส ทั้ง 3 รสชาติ โดยใช้ผงปรุงรสรสสปาปริก้า รสชีส และรสข้าวโพดโดยให้คะแนนความชอบแบบ 9 point hedonic scale พบว่าชุดทดลองสูตรปรุงรสโดยใช้ ผงชีส ได้คะแนนความชอบโดยรวมจากผู้บริโภคมากที่สุด คือ 7.42 คะแนน ในขณะที่สูตรทดลองอื่นได้คะแนนเรียงลงมาตามลำดับคือรสสปาปริก้าและรสข้าวโพด

ตารางที่ 3 ผลการทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสฝักแห่งอบกรอบที่ปรุงรสด้วยวัตถุดิบที่แตกต่างกัน

ลักษณะ	ค่าระดับความชอบ		
	รสชีส	รสข้าวโพด	รสสปาปริก้า
สี	6.82± ค่า SD	6.72± ค่า SD	6.81± ค่า SD
รูปร่าง	7.09± ค่า SD	7.12± ค่า SD	7.02± ค่า SD
กลิ่น	7.27± ค่า SD	7.12± ค่า SD	7.20± ค่า SD
ลักษณะสัมผัส	7.20± ค่า SD	7.14± ค่า SD	7.22± ค่า SD
รสชาติ	7.45± ค่า SD	7.19± ค่า SD	7.27± ค่า SD
ความชอบโดยรวม	7.42± ค่า SD	7.33± ค่า SD	7.40± ค่า SD



ภาพที่ 2 ลักษณะการขึ้นรูปผักแห้งอบกรอบปรุงรส ก) รสชีส ข) รสปาปริก้า ค) รสข้าวโพด

### 2.3.2.3 ผลการทดสอบลักษณะผลิตภัณฑ์ผักแห้งอบกรอบปรุงรส

จากการศึกษาการทดสอบหาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์โดยใช้วิธีการนำผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคมากที่สุดมาใส่กระปุกปิดฝาโพลีเอทิลีนและใส่ช่องกันชื้น เก็บไว้เป็นเวลา 15 วัน นำไปทดสอบหาค่า AW ทดสอบหาสารไฟเบอร์ และทดสอบเนื้อสัมผัส ความกรอบ (กำลังรอผลการทดสอบ texture)

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ลักษณะผลิตภัณฑ์และอายุการเก็บรักษา (กำลังรอผลการวิเคราะห์)

ลักษณะ	ค่าระดับความชอบ	
	สูตรดั้งเดิม	สูตรใช้น้ำเป็นตัวทำให้ขึ้นรูป
ค่าสี		
L*	ค่าเฉลี่ย ± ค่า SD	ค่าเฉลี่ย ± ค่า SD
a*	ค่าเฉลี่ย ± ค่า SD	ค่าเฉลี่ย ± ค่า SD
b*	ค่าเฉลี่ย ± ค่า SD	ค่าเฉลี่ย ± ค่า SD
ค่า aw	ค่าเฉลี่ย ± ค่า SD	ค่าเฉลี่ย ± ค่า SD
เนื้อสัมผัส (ความกรอบ)	ค่าเฉลี่ย ± ค่า SD	ค่าเฉลี่ย ± ค่า SD
ปริมาณเส้นใยทั้งหมด	ค่าเฉลี่ย ± ค่า SD	ค่าเฉลี่ย ± ค่า SD

ลักษณะ	วันที่ในการเก็บรักษา	
	วันที่ 0	วันที่ 15
ค่าสี		
L*	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่า SD	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่า SD
a*	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่า SD	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่า SD
b*	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่า SD	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่า SD
ค่า aw	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่า SD	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่า SD
เนื้อสัมผัส (ความกรอบ)	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่า SD	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่า SD
ปริมาณเส้นใยทั้งหมด	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่า SD	ค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่า SD

### 2.3.3 สรุปและอภิปรายผลการทดสอบ

จากการศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์ผักแท่งอบกรอบปรุงรส (Vegetable stick) ที่แปรรูปจากผลผลิตทางการเกษตรของนักเรียนหอพัก โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ ๕๑ จังหวัดบุรีรัมย์ เมื่อทดลองใช้ตัวทำให้ขึ้นรูปทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ น้ำ น้ำผึ้ง และไข่ขาว แล้วนำไปทดสอบลักษณะทางประสาทสัมผัสแล้วนั้น พบว่าสูตรที่ได้คะแนนมากที่สุด คือสูตรที่ใช้ น้ำ ในการช่วยขึ้นรูป ได้คะแนนสี 7.25 รูปร่าง 6.30 กลิ่น 6.11 ลักษณะสัมผัส 6.97 และความชอบโดยรวม 6.75 คะแนน ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับจะมีความกรอบไม่เหนียว เนื้อฟูไม่แน่น กลิ่นไม่เหม็นฉุนหรือเหม็นหืน สีสน้ำตาลอ่อน และได้นำผลิตภัณฑ์สูตรที่ได้คะแนนมากที่สุดไปทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค โดยนำผลิตภัณฑ์มาปรุงรสด้วยผงปรุงรสแบ่งเป็น 3 รสชาติ ได้แก่ รสบาปริก้า รสซีส รสข้าวโพด พบว่า สูตรที่ใช้ผงซีส ได้คะแนนความชอบมากที่สุด จึงสรุปได้ว่า ผลิตภัณฑ์ผักแท่งอบกรอบปรุงรสใช้น้ำเป็นส่วนผสมในการขึ้นรูปได้ดีที่สุด และรสชาติได้ผู้บริโภครับมากที่สุดคือ รสซีส ซึ่งในการใช้น้ำจะให้ผลลัพธ์ดีกว่าเนื่องจากน้ำผสมกับแป้งได้มากที่สุดทำให้เนื้อมีความฟูเนียนกว่าสูตรอื่นๆ ในขณะที่สูตรน้ำผึ้งมีส่วนผสมของน้ำตาลพอบไปสีก็เลยเป็นสีน้ำตาลไหม้ เนื่องจากเกิด เมลลาร์ด รีแอคชัน และสูตรไข่ขาวค่อนข้างมีกลิ่นคาว และเนื้อสัมผัสค่อนข้างแน่นไม่ฟู

(รอผลทดสอบผลิตภัณฑ์เพิ่ม)

ดังนั้นจากการทดลองจึงสามารถเป็นแนวทางในการเพิ่มทางเลือกให้นักเรียนสามารถบริโภคผักได้ง่ายขึ้น ช่วยแก้ไขปัญหาการทานอาหารน้อยและการขาดสารอาหารของนักเรียนในโรงเรียน อีกทั้งสามารถนำไปจำหน่ายเป็นผลิตภัณฑ์ของทางโรงเรียนได้อีกด้วย

### ส่วนที่ 3 เอกสารอ้างอิง

#### เอกสารอ้างอิง

Medthai, ผักบั้ง สรรพคุณและประโยชน์ของผักบั้ง 45 ข้อ, วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี (EN), หนังสือพิมพ์ไทยโพสต์ฉบับวันที่ 10 มกราคม 2553, [www.stuartsxchange.org/Kangkong.html](http://www.stuartsxchange.org/Kangkong.html)

Medthai, ค่ะน้ำ สรรพคุณและประโยชน์ของผักคะน้า 30 ข้อ, วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี, สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.), ดร.ทรงฮั่ว จูเกอ นักวิทยาศาสตร์จากมหาวิทยาลัยแมสซาชูเซตส์ สหรัฐอเมริกา, เมดไทย (Medthai) 2562 <https://medthai.com/>.html

Medthai, ผักกวาดตุง สรรพคุณและประโยชน์ของผักกวาดตุง 13 ข้อ, วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี (EN), สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.), [www.bedo.or.th](http://www.bedo.or.th)

## ประวัติย่อของคณะผู้จัดทำโครงการ



ชื่อ-สกุล นางสาวสุภัทราพิชาร ปานแย้ม (หัวหน้ากลุ่ม)  
 วันเดือนปีเกิด 28 ธันวาคม 2548 อายุ 18 ปี  
 ที่อยู่ปัจจุบัน 177 ม.18 ต.สีคิ้ว อ.สีคิ้ว จ.นครราชสีมา 31110  
 โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ 0802931602  
 การศึกษาปัจจุบัน  
 ระดับชั้นปี มัธยมศึกษาปีที่ 6  
 สาขาวิชา/แผนการเรียน สาขาวิชา/แผนการเรียน วิทยาศาสตร์-คณิต  
 สถานศึกษา โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 51 จ.บุรีรัมย์



ชื่อ-สกุล นางสาววิมลมณี แสงสุวรรณ (สมาชิกกลุ่ม)  
 วันเดือนปีเกิด 22 พฤษภาคม 2548 อายุ 18 ปี  
 ที่อยู่ปัจจุบัน 43 หมู่ 12 บ้านน้อยแสนสุข ต.โคดตะเคียน อ.กาบเชิง  
 จ.สุรินทร์ 32210  
 โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ 0642915385  
 การศึกษาปัจจุบัน  
 ระดับชั้นปี มัธยมศึกษาปีที่ 6  
 สาขาวิชา/แผนการเรียน สาขาวิชา/แผนการเรียน วิทยาศาสตร์-คณิต  
 สถานศึกษา โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 51 จ.บุรีรัมย์



ชื่อ-สกุล นางสาวนนท์ฐานา แก้วจันทิก (สมาชิกกลุ่ม)  
 วันเดือนปีเกิด 6 กันยายน 2549 อายุ 16 ปี  
 ที่อยู่ปัจจุบัน 30 หมู่ 5 บ้านหนองไผ่น้อย ต.ชุมเห็ด อ.เมือง จ.  
 บุรีรัมย์ 31000  
 โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ 0909794285  
 การศึกษาปัจจุบัน  
 ระดับชั้นปี มัธยมศึกษาปีที่ 5  
 สาขาวิชา/แผนการเรียน สาขาวิชา/แผนการเรียน วิทยาศาสตร์-คณิต  
 สถานศึกษา โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 51 จ.บุรีรัมย์

ชื่อ-สกุล นางสาวอลิสรา บำเพ็ญเพียร (สมาชิกกลุ่ม)  
 วันเดือนปีเกิด 14 กรกฎาคม 2549 อายุ 17 ปี



ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่6 หมู่4 บ้านแสงตะวัน ต.คอโค อ.เมือง  
จ.สุรินทร์ 32100

โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ 0986922018

การศึกษาปัจจุบัน

ระดับชั้นปี ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่2

สาขาวิชา/แผนการเรียน สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ

สถานศึกษา โรงเรียนราชประชานุเคราะห์51 จ.บุรีรัมย์



ชื่อ-สกุล นางสาวอุษา ศรีวงศ์ราช (สมาชิกกลุ่ม)

วันเดือนปีเกิด 28 พฤษภาคม 2549 อายุ 17 ปี

ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่87 หมู่ที่5 บ้านตาลวก ต.จีนแดง อ.พนม  
ดงรัก จ.สุรินทร์ 32140

โทรศัพท์ที่สามารถติดต่อได้ 0986922018

การศึกษาปัจจุบัน

ระดับชั้นปี ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่2

สาขาวิชา/แผนการเรียน สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ

สถานศึกษา โรงเรียนราชประชานุเคราะห์51 จ.บุรีรัมย์