



## โครงการการศึกษาค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้

เรื่อง... Food Waste Composter Machine ...

รูปแสดงคณะผู้จัดทำ

จัดทำโดย

- 1.นายชนาธิป ปทุมานนท์ เลขที่ 1
- 2.นายวิชราวุธ น้่าวิเศษ เลขที่ 3
- 3.นายธนนนท์ ไทยพยัค เลขที่ 9
- 4.น.ส.ปัทยทิพย์ ปิ๊ดสุวรรณ เลขที่ 11
- 5.น.ส.ประภัสสร คำแก้ว เลขที่ 25

ที่ปรึกษาโครงการการศึกษาค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้

ครูวรรณรัตน์ ยิ่งยอม ตำแหน่ง ครูวิทยฐานะ ชำนาญการพิเศษ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รายงานเล่มนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิชาการศึกษาค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3

โรงเรียนสตรีอ่างทอง อำเภอเมืองอ่างทอง จังหวัดอ่างทอง

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาสิงห์บุรี อ่างทอง เขต 5

## กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ เรื่อง Food Waste Composter Machine ประกอบด้วย การดำเนินงาน การลงมือปฏิบัติการประดิษฐ์และจัดทำรูปเล่ม จนสำเร็จไปได้ด้วยดีตลอดมาทางคณะผู้จัดทำต้องขอขอบคุณทุกท่านที่คอยช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ และคำติชม และคอยให้กำลังใจมาโดยตลอดการปฏิบัติการศึกษาค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้

ทางกลุ่มของข้าพเจ้าขอขอบคุณทางโรงเรียนสตรีอ่างทอง ท่านผู้อำนวยการ โรงเรียนสตรีอ่างทอง ท่านมงคล บกสกุล ที่คอนเอื้อเพื่อสถานที่ในการศึกษาค้นคว้าและการจัดทำโครงการ ตั้งแต่แรกจนสำเร็จไปได้ด้วยดีมาโดยตลอด

ทางกลุ่มของข้าพเจ้าขอขอบคุณครูวรรณรัตน์ ยิ่งยอม (กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) ที่มีส่วนในการผลักดันและคอยให้คำแนะนำและคำติชม มาโดยตลอดการปฏิบัติการการศึกษาค้นคว้าและการจัดทำโครงประดิษฐ์

ทางกลุ่มของข้าพเจ้าขอขอบคุณเพื่อนๆทุกคน ที่คอยช่วยเหลือในด้านการศึกษาค้นคว้าข้อมูลและจัดทำโครงการ

จนกระทั่งการจัดทำการศึกษาค้นคว้าและการจัดทำโครงการ (เพื่อสภาพแวดล้อม) เรื่อง Food Waste Composter Machine ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่6 โรงเรียนสตรีอ่างทอง สำเร็จไปได้ด้วยดี

คณะผู้จัดทำการศึกษาค้นคว้าและการจัดทำโครงการ ขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

ชนาธิป ปทุมานนท์

วชิราวุธ ฉำวิเศษ

ธนนนท์ ไทยพยัค

ปัทยทิพย์ ปิณสุวรรณ

ประภัสสร คำแก้ว

## บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าและจัดทำโครงการการศึกษาค้นคว้าและสร้างองค์ เรื่อง Food Waste Composter Machine ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสตรีอ่างทอง

ประเภท ทฤษฎีและเชิงปฏิบัติการ

ระดับชั้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

คณะผู้จัดทำ นายชนาธิป ปทุมานนท์ เลขที่ 1.

นายวชิราวุธ จำวิเศษ เลขที่ 3.

นายชนนนท์ ไทยพยัค เลขที่ 9.

น.ส.ปัทยทิพย์ ปิ๊ดสุวรรณ เลขที่ 11.

น.ส.ประภัสสร คำแก้ว เลขที่ 25.

ที่ปรึกษาการศึกษาค้นคว้าและจัดทำโครงการ คุณครูวรรณรัตน์ ยิ่งยอม

โรงเรียน สตรีอ่างทอง

การศึกษาค้นคว้าและจัดทำโครงการ เรื่อง Food Waste Composter Machine ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสตรีอ่างทอง มีวัตถุประสงค์เพื่อ เพื่อศึกษาช่วยในการลดปัญหาหมลพิษที่เกิดขึ้นส่งกลิ่นเหม็นและสาเหตุของแหล่งเพาะเชื้อโรค การกระจายความเน่าเสียสู่แหล่งน้ำ จนไปถึงการผลิตก๊าซมีเทนออกมาจำนวนมาก ในธรรมชาติจากเศษอาหารที่เหลือจากการรับประทาน ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสตรีอ่างทอง ระเบียบวิธี การดำเนินการจัดทำโครงการการศึกษาค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ได้แก่การปฏิบัติการประดิษฐ์เครื่องย่อยเศษอาหาร ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสตรีอ่างทอง ผลการศึกษาพบว่าวิธีการแก้ปัญหการกำจัดเศษอาหารที่เหลือจากการปรุงอาหารและการรับประทานอาหาร ที่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสตรีอ่างทองประสบปัญหาหมลพิษที่เกิดขึ้นส่งกลิ่นเหม็นและเป็นสาเหตุของแหล่งเพาะเชื้อโรค ต่าง ๆ การกระจายความเน่าเสียสู่แหล่งน้ำ จนรวมไปถึงการเกิดก๊าซมีเทนที่ออกมาเป็นจำนวนมาก ได้แก่ ..... ตามลำดับ

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ที่มาและความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

การรับประทานอาหารเป็นปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ ที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์มีความจำเป็นต่อสร้างพลังงานที่ใช้และทดแทนพลังงานที่สูญเสียไปในแต่ละวัน และส่งผลต่อสุขภาพในการใช้ชีวิตประจำวันของช่วงวัยต่าง ๆ ในการเจริญเติบโตช่วยเยียวยาทางร่างกายและจิตใจ และอารมณ์โดยช่วยฟื้นคืนพลังให้กับร่างกายในภายหลัง จากอาการเหนื่อยล้าจากการใช้ชีวิตประจำวัน ช่วยฟื้นฟูสุขภาพร่างกายและซ่อมแซมเนื้อเยื่อเลือดที่บาดเจ็บและให้ภูมิคุ้มกัน ทำงานได้อย่างเต็มที่และเพียงพอ กับความต้องการของร่างกาย ก็จะทำให้รู้สึกสดชื่น และมีพลัง พร้อมทั้งจะเผชิญปัญหาในวันต่อไป แต่หากในปัจจุบันประชากรส่วนใหญ่นั้นมีปัญหาที่เกิดจากการทำอาหารไว้รับประทานในครอบครัวจึงเป็นเหตุทำให้มีเศษอาหารที่เหลือจากการรับประทานและเมื่อเศษอาหารถูกเททิ้งลงบนบริเวณพื้นดิน และที่ถูกทิ้งลงในถังขยะในบริเวณบ้านหรือบริเวณพื้นที่ต่าง ๆ ส่งผลเสียต่อสิ่งแวดล้อมเป็นจำนวนมาก ส่งกลิ่นเหม็น ก่อแหล่งเพาะเชื้อโรค กระจายความเน่าเสียสู่แหล่งน้ำ จนไปถึงการผลิตก๊าซมีเทนออกมาจำนวนมาก ซึ่งในเชิงสถิติ ก๊าซมีเทนมีความร้ายแรงในการทำลายชั้น โอโซนเหนือกว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากถึง 20 เท่า ส่งผลทำให้เกิดภาวะโลกร้อนที่เราทราบว่าปัญหาอุณหภูมิโลกที่สูงขึ้นส่วนหนึ่งก็มาจากขยะอาหาร และส่งผลต่อสิ่งแวดล้อมต่อมาแบบลูกโซ่ไม่รู้จบ

ปัจจุบันพบว่าปัญหาการเพิ่มจำนวนของขยะประเภทเศษอาหารเป็นปัญหาสำคัญของประเทศ ซึ่งขยะ ประเภท เศษอาหาร มีทุกครัวเรือน ทุกโรงเรียน และตามร้านอาหาร ในบางพื้นที่ มีการจัดการ ที่ไม่เหมาะสม จนกลายเป็นปัญหา มลภาวะส่งกลิ่นเหม็นเป็นแหล่งเพาะพันธุ์เชื้อโรคและแพथยสารพิษที่ก่อให้เกิดปัญหาต่อสุขภาพแก่ประชาชนและสิ่งแวดล้อม

ดังนั้นคณะผู้จัดทำจึงได้มองเห็นปัญหาเหล่านี้และเห็นพร้อม จึงลงมติเลือกที่จะศึกษาค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้ และคิดค้นการแก้ไขปัญหาโดยวิธีการประดิษฐ์เครื่องย่อยเศษอาหาร(Food Waste Composter Machine) เพื่อเป็นการลดปัญหาตามที่ได้กล่าวไป และยังสามารถนำมาเป็นปุ๋ยอินทรีย์เพื่อเป็นอาหารของสิ่งมีชีวิตในดิน ให้ธาตุอาหาร และกระตุ้นให้จุลินทรีย์สร้างอาหารแก่พืชปรับปรุงคุณสมบัติและโครงสร้างดินให้ดีขึ้นทำให้พืชสามารถสร้างพิษได้เอง ช่วยให้ด้านทาน โรคและแมลง ได้ดีใช้บำรุงต้นไม้ได้ อีกด้วย

## วัตถุประสงค์ของการศึกษาค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้

เพื่อศึกษาช่วยในการลดปัญหามลพิษที่เกิดขึ้นส่งกลิ่นเหม็นและสาเหตุของแหล่งเพาะเชื้อโรค การกระจายความเน่าเสียสู่แหล่งน้ำ จนไปถึงการผลิตก๊าซมีเทนออกมาจำนวนมาก ในธรรมชาติจากเศษอาหารที่เหลือจากการรับประทาน และ เพื่อเป็นข้อมูลทางการศึกษาและแนะนำสำหรับให้ผู้ที่สนใจหรือมาศึกษาได้นำความรู้ที่ทางกลุ่มของข้าพเจ้าไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันเพื่อให้ได้ผลดีทั้งต่อตนเองและผู้อื่น รวมทั้งสิ่งแวดล้อมที่ดี

## สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า

สภาพแวดล้อมในบริเวณบ้านมีคุณภาพจากการสำรวจที่ดีขึ้นและส่งผลเสียที่ลดลงตามลำดับโดยเครื่องย่อยเศษอาหารสามารถย่อยเศษอาหารให้กลายเป็นปุ๋ยภายใน 24 ชั่วโมงและสามารถนำปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ได้ตามความประสงค์เพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุด

## วิธีดำเนินการ

1 ประชุมและเลือกหัวหน้ากลุ่มและรองหัวหน้ากลุ่มโดยใช้วิธีการลงความเห็นของสมาชิกภายในกลุ่ม (การโหวต) ในรูปแบบของประชาธิปไตย โดยสรุปผลดังนี้ หัวหน้ากลุ่ม ได้แก่ นางสาวปัทมทิพย์ ปิณสุวรรณ และ รองหัวหน้ากลุ่ม ได้แก่ นางสาวประภัสสร คำแก้ว

2 ประชุมเลือกหัวข้อปัญหาถึงเรื่องที่จะศึกษา ค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้โดยการใช้การปรึกษาและลงความคิดเห็นของสมาชิกภายในกลุ่ม (การโหวต) สรุปผลดังนี้ โครงการการศึกษาค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ ในรายวิชา IS ได้แก่ เรื่อง Food Waste Composter Machine

3 การกำหนดหัวข้อใหญ่ และหัวข้อย่อย เรื่องที่จะศึกษาค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ เรื่อง Food Waste Composter Machine

4 การกำหนดขั้นตอน การดำเนินงานของการศึกษาค้นคว้าและสร้างองค์ เรื่อง Food Waste Composter Machine

5 การสืบค้นข้อมูลจากเว็บไซต์ ทางอินเทอร์เน็ตผ่านคอมพิวเตอร์ และ โทรศัพท์หรือหนังสือต่างๆที่เกี่ยวข้องกับวิธีการกำจัดเศษอาหาร ประโยชน์ของปุ๋ยอินทรีย์หรือปัญหาทางด้านผลกระทบและดีที่จะได้รับในด้านต่าง ๆ

6 การรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่ศึกษาค้นคว้า และการประมวลผลข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จาก ศึกษา ค้นคว้า

7 เรียบเรียง การจัดพิมพ์บทที่ 2 เอกสารอ้างอิง

8 สรุปแนวทางการแก้ปัญหาจากผลประโยชน์ของปุ๋ยอินทรีย์และผลที่ได้จากการประดิษฐ์เครื่องย่อยเศษอาหาร(Food Waste Composter Machine)

9 บันทึกการศึกษาค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ นำมาเขียนรายงานการศึกษาค้นคว้า

10 นำเสนอแก่คุณครูในเรื่อง Food Waste Composter Machine

### ขอบเขตในการศึกษาค้นคว้า

ประชากร คือ ผู้ใช้งานสิ่งประดิษฐ์ (เครื่องย่อยเศษอาหาร )

สถานที่ คือ โรงเรียนสตรีอ่างทอง ตำบลศาลาแดง อำเภอเมืองอ่างทอง จังหวัดอ่างทอง 14000

เวลา คือ ตั้งแต่ วันที่ 20 เดือน มิถุนายน พ.ศ.2566 ถึง เดือน วันที่ .....เดือน..... พ.ศ.2566.

โดยประมาณ

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษาค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้

- 1 การกำจัดเศษอาหาร ที่สะดวก ปลอดภัย ประหยัดเวลาและช่วยทุ่นแรงในการย่อยเศษอาหารได้
- 2 ลดปัญหามลพิษที่เกิดขึ้นส่งกลิ่นเหม็นและสาเหตุของแหล่งเพาะเชื้อโรค การกระจายความน่าเสียสู่แหล่งน้ำ จนไปถึงการผลิตก๊าซมีเทนออกมาจำนวนมาก ในธรรมชาติจากเศษอาหารที่เหลือจากการรับประทาน
- 3 เพื่อเป็นข้อมูลทางการศึกษาและแนะนำสำหรับผู้สนใจหรือมาศึกษาได้นำความรู้ที่ทางกลุ่มของข้าพเจ้าไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันเพื่อให้ได้ผลดีทั้งต่อตนเองและผู้อื่นรวมทั้งสิ่งแวดล้อมที่ดี
- 4 ช่วยให้ผู้ประสบปัญหาในด้านเศษอาหารที่เหลือจากการปรุงอาหารและการรับประทาน รู้ถึงแนวทางในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในบริเวณที่อยู่อาศัยของตนเอง

## บทที่ 2

### เอกสารอ้างอิง

ในการศึกษาค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้ เรื่อง Food Waste Composter Machine ของคณะผู้จัดทำ ได้ศึกษาและค้นคว้า รวบรวม เอกสารที่เกี่ยวข้องจากเว็บไซต์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อเป็นแนวทางในการ สร้างสิ่งประดิษฐ์ หัวข้อดังต่อไปนี้

“ข้าวทุกจาน อาหารทุกอย่าง อย่ากินทิ้งขว้าง เป็นของมีค่า....”

นั่นน่าจะเป็นบทท่องก่อนรับประทานอาหารที่หลายคนคุ้นเคย แต่รู้หรือไม่ว่า ข้าวทุกจาน อาหารทุกอย่าง เมื่อกินทิ้งขว้าง จะกลายเป็น “ขยะเศษอาหาร”

แล้วรู้หรือไม่ว่าปัญหา “ขยะเศษอาหาร” ส่งผลกระทบต่ออะไรบ้าง ที่เห็นได้ชัดก็น่าจะเป็นเรื่องของค่าใช้จ่ายในการจัดการขยะ การสูญเสียทรัพยากรธรรมชาติเนื่องจากถูกทิ้งโดยไม่เกิดประโยชน์ และยังทำให้เกิดก๊าซเรือนกระจกซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญของภาวะโลกร้อน เนื่องจากสารอินทรีย์ที่มีอยู่ในขยะเศษอาหาร จะถูกย่อยสลายโดยจุลินทรีย์แบบไม่ใช้ออกซิเจน ก่อให้เกิดก๊าซมีเทน (CH<sub>4</sub>) เป็นจำนวนมาก โดยก๊าซมีเทนมีความสามารถในการทำให้เกิดภาวะโลกร้อนได้มากกว่าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>) ถึง 25 เท่า

การรับประทานอาหารให้หมดจานในทุก ๆ มื้อ จะช่วยลดปริมาณขยะเศษอาหาร แต่หากเหลือเศษอาหารจริง ๆ ควรนำไปเลี้ยงสัตว์ หรือทำน้ำหมักชีวภาพ ซึ่งหากเราทุกคนสามารถเริ่มต้นทำได้แบบนี้ก็จะเป็นการช่วยโลกลดภาวะโลกร้อนจากปัญหาขยะเศษอาหาร และยังช่วยลดการสูญเสียจากการทิ้งทรัพยากรอาหารได้อีกด้วย

### ความรู้เกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอยภายในครัวเรือน

จัดการขยะมูลฝอยภายในครัวเรือน ขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นภายในชุมชนส่วนใหญ่เกิดจากอาคาร บ้านเรือนและแรงชุมชนขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในแต่ละวันส่วนใหญ่เป็นประเภทขยะอินทรีย์หรือขยะเปียก เช่น เศษอาหารเศษเนื้อสัตว์เศษผักและเปลือกผลไม้ ซึ่งประชาชนส่วนใหญ่มีวิธีการจัดการขยะมูลฝอยด้วยตนเองและยังไม่ให้ความสำคัญในการ คัดแยกประเภทของขยะมูลฝอยครัวเรือนบางส่วนอยู่ในพื้นที่ที่

องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีระบบเก็บขนและการกำจัดขยะมูลฝอย แต่ครัวเรือนบางส่วน มีวิธีการดำเนินการจัดการจะซับซ้อนด้วยตนเอง โดยวิธีการเผาหรือเก็บใส่ถุงร่วมกับขยะมูลฝอยประเภทอื่นๆ และนำไปทิ้งตามสถานที่สาธารณะริมทางเดินข้างถนนสนามหญ้าใต้ต้นไม้และแหล่งน้ำส่งผลกระทบต่อตามมาก็คือ ปัญหาส่งกลิ่นเหม็นของขยะมูลฝอยปัญหาแมลงวันและสัตว์น้ำโลกชนิดต่างๆปัญหาควันไฟจากการเผาขยะมูลฝอย ปัญหาน้ำเน่าเสีย ซึ่งปัญหาเหล่านี้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพของประชาชนโดยตรงและคาดว่าในอนาคต ปริมาณขยะมูลฝอยจะมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นหากไม่มีมาตรการหรือแนวทางในการแก้ไขที่เหมาะสม อันเนื่องมาจาก การเพิ่มขึ้นของประชากรและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติที่เพิ่มมากขึ้น

## ความรู้เกี่ยวกับขยะอินทรีย์

### ความหมาย

ขยะอินทรีย์ คือขยะที่สามารถย่อยสลายได้ด้วยกระบวนการทางชีวภาพโดยมีจุลินทรีย์ทำหน้าที่ย่อยสลายเช่นเศษอาหารเศษพืชผักและผลไม้เศษหญ้าเศษกิ่งไม้และใบไม้ ไม่รวมทั้งซากพืชซากสัตว์และมูลสัตว์ต่างๆเป็นต้น ขยะประเภทนี้ สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ในรูปแบบของการนำมาทำปุ๋ยหมัก หรือนำมาใช้เป็นพลังงานความร้อน ซึ่งถือว่าเป็นพลังงานทดแทนประเภทหนึ่ง

ขยะย่อยสลายหรือขยะอินทรีย์(Compostable waste) คือ ขยะที่เน่าเสียและย่อยสลายได้เร็ว สามารถนำมาหมักทำปุ๋ยได้ เช่น เศษผัก เปลือกผลไม้ เศษอาหาร ใบไม้ เศษเนื้อสัตว์ เป็นต้น แต่จะไม่รวมถึงซากหรือเศษของพืช ผัก ผลไม้ หรือสัตว์ที่เกิดจากการทดลองในห้องปฏิบัติการ

ของขยะอินทรีย์ ที่สามารถพบได้ทั้งภายใน และภายนอกบ้าน มีดังนี้



ที่มา <https://r.search.yahoo.com/>



1. ขยะมูลฝอย ขยะอินทรีย์ที่แท้จริง สามารถเป็นได้ทุกอย่างที่มาจากสวนของคุณโดยตรง เช่น พืช ดอกไม้ การตัดหญ้า วัชพืช และใบไม้ต่าง ๆ



ภาพแสดง ตัวอย่าง ต้นหญ้า วัชพืช และเศษใบไม้ ตามลำดับ

ที่มา <https://r.search.yahoo.com/>

2. ขยะอินทรีย์จากห้องครัว อย่างเช่น เปลือกไข่ เปลือกผัก และผลไม้ต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นเปลือกส้ม เปลือกแอปเปิล เปลือกมะเขือเทศ เป็นต้น สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นขยะอินทรีย์ ที่นำไปทำปุ๋ยอินทรีย์ได้ทั้งสิ้น อาหารที่เหลือใช้ และเนื้อสัตว์ที่เราทิ้ง เช่น เศษไก่ เศษหมู ต่าง ๆ ล้วนเป็นขยะอินทรีย์ทั้งสิ้น



ภาพแสดง ขยะอินทรีย์จากห้องครัว หรือ โรงอาหาร

ที่มา <https://r.search.yahoo.com>

3. ขยะจากผลิตภัณฑ์กระดาษ ผ้าเช็ดตัวกระดาษ กระดาษแข็ง และกระดาษเขียนทุกชิ้น ถือว่าย่อยสลายได้ และปลอดภัยต่อสภาพแวดล้อม เมื่อถูกทำลาย กระดาษเหล่านี้มักถูกพิจารณาว่าเป็นวัสดุที่ดีในการทำปุ๋ยหมัก เพราะมันแตกตัวลงอย่างรวดเร็ว และมีประสิทธิภาพ



ภาพแสดง ขยะจากผลิตภัณฑ์กระดาษ

ที่มา <https://r.search.yahoo.com/>

4. ขยะมูลฝอย มูลสัตว์ สิ่งปฏิกูล และแม้กระทั่ง ของเสียจากการฆ่าสัตว์ เป็นวัสดุเหลือใช้ที่สามารถย่อยสลายทางชีวภาพได้ทั้งหมด



ภาพแสดง ขยะมูลฝอย มูลสัตว์ สิ่งปฏิกูล ต่างๆ

ที่มา <https://thfarmers.com/wp-content/uploads/>

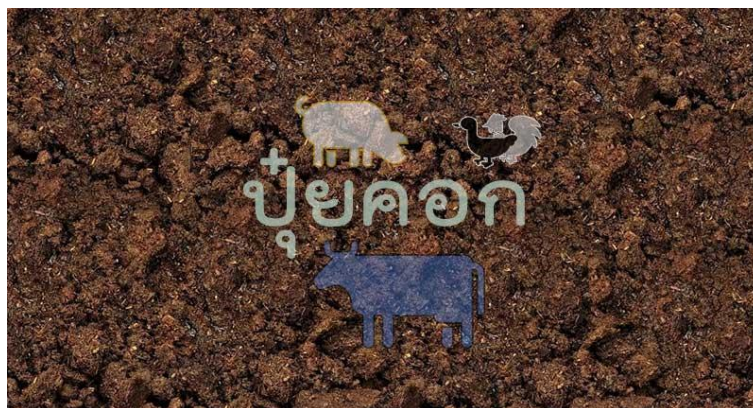
## ความรู้เกี่ยวกับปุ๋ย

### ความหมาย

สารหรือสิ่งซึ่งเราใส่ลงไปบนดิน เพื่อวัตถุประสงค์ให้ปลดปล่อยธาตุอาหารพืชโดยเฉพาะไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ที่พืชยังขาดอยู่ให้พืชได้รับอย่างเพียงพอ พืชสามารถเจริญเติบโตงอกงามดีและให้ผลิตผลสูงขึ้น โดยทั่วไปปุ๋ยแบ่งออกเป็นสองประเภทคือ ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยเคมีหรือปุ๋ยวิทยาศาสตร์

ปุ๋ยอินทรีย์ ได้แก่ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด และวัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมบางชนิดซึ่งเป็นพวกอินทรีย์สารปุ๋ยคอกที่สำคัญก็ได้แก่ ขี้หมู ขี้เป็ด ขี้ไก่ ฯลฯ เป็นปุ๋ยคอกที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ในบรรดาสวนผักและสวนผลไม้ ปุ๋ยคอกโดยทั่วไปแล้วถ้าคิดราคาต่อหน่วยธาตุอาหารพืชจะมีราคาแพงกว่าปุ๋ยเคมี แต่ปุ๋ยคอกช่วยปรับปรุงดินให้โปร่งและร่วนซุย ทำให้การเตรียมดินง่าย การตั้งตัวของต้นกล้าเร็วทำให้มีโอกาสรอดได้มาก นาข้าวที่เป็นดินทราย เช่น ดินภาคอีสาน การใช้ปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยอินทรีย์อื่น ๆ เท่าที่จะหาได้ในบริเวณใกล้เคียง จะช่วยให้การดำนาง่าย ข้าวตั้งตัวได้ดี และเจริญเติบโตงอกงามอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้เนื่องจากดินทรายพวกนี้มีอินทรีย์วัตถุต่ำมาก การใส่ปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยอินทรีย์ลงไปจะทำให้ดินอุ้มน้ำและปุ๋ยได้ดีขึ้น การปักดำกล้าทำได้ง่ายขึ้น เพราะ หลังทำเทือกแล้วดินจะไม่อัดกันแน่น

ปุ๋ยคอกมีปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมค่อนข้างต่ำ โดยหยาบ ๆ แล้วก็จะมีไนโตรเจนประมาณ 0.5% N ฟอสฟอรัส 0.25% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> และโพแทสเซียม 0.5% K<sub>2</sub>O



ที่มา [https://1.bp.blogspot.com/-BEAEU6XN\\_LA/XdZNYaxD0-](https://1.bp.blogspot.com/-BEAEU6XN_LA/XdZNYaxD0-)

ปุ๋ยขี้ไก่และขี้เป็ด จะมีปริมาณธาตุอาหารสูงกว่าขี้หมู และขี้หมูจะมีปริมาณธาตุอาหารสูงกว่าขี้วัว และขี้ควาย ปุ๋ยคอกใหม่ ๆ จะมีปริมาณธาตุอาหารสูงกว่าปุ๋ยคอกที่เก่าและเก็บไว้นาน ทั้งนี้เนื่องจากส่วนของปุ๋ยที่ละลายได้ง่ายจะถูกชะล้างออกไปหมด บางส่วนก็กลายเป็นก๊าซสูญหายไป ดังนั้นการเก็บรักษาปุ๋ยคอกอย่างระมัดระวังก่อนนำไปใช้ จะช่วยรักษาคุณค่าของปุ๋ยคอกไม่ให้เสื่อมคุณค่าอย่างรวดเร็ว การเก็บรักษาปุ๋ยคอกอาจทำได้ เช่น นำมากองรวมกันเป็นรูปฟาซี แล้วอัดให้แน่น ถ้าอยู่ภายใต้หลังคาก็ยิ่งดี ถ้าอยู่กลางแจ้งควรหาจากหรือทางมะพร้าวคลุมไว้ด้วยก็จะดี ปุ๋ยคอกที่ได้มาใหม่ ๆ และยังคงอยู่ถ้าจะใส่ปุ๋ยซูเปอร์ฟอสเฟตชนิดธรรมดา (20% P O ) ลงไปด้วยสักเล็กน้อยก็จะช่วยป้องกันไม่ให้มีการสูญเสียไนโตรเจนโดยการระเหิดกลายเป็นก๊าซได้เป็นอย่างดี ถ้าเลี้ยงสัตว์อยู่ในคอกควรใช้แกลบ ขี้เลื่อยหรือฟางข้าวรองพื้นคอกให้ดูดซับปุ๋ยไว้ เมื่อฟางข้าวอืดตัวด้วยปุ๋ยก็รองเพิ่มเป็นชั้น ๆ เมื่อสะสมไว้มากพอก็ลอกเอาไปกองเก็บไว้ อัตราปุ๋ยคอกที่ใช้นั้นไม่เคร่งครัดเหมือนกับปุ๋ยเคมี ปกติแนะนำให้ใส่อัตรา 1-4 ตันต่อไร่ โดยใส่ก่อนข้างมากในดินเหนียวจัดหรือดินทรายจัด หลังจากใส่ปุ๋ยคอกแล้วถ้ามีการไถหรือพรวนดินกลบลงไป ในดิน ก็จะช่วยให้ปุ๋ยเป็นประโยชน์แก่พืชได้เร็วและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นปุ๋ยหมัก



ภาพแสดง ปุ๋ยที่ผ่านกระบวนการที่ทำจากกระบวนการหมัก

ที่มา <https://tse1.mm.bing.net/>

ปุ๋ยพวกนี้ก็ได้แก่ปุ๋ยที่เราได้จากการหมักเศษพืช เช่น หญ้าแห้ง ใบไม้ ฟางข้าว ฯลฯ ให้เน่าเปื่อยเสียก่อน จึงนำไปใส่ในดินเป็นปุ๋ย ปุ๋ยเทศบาลที่บรรจุลงขายในชื่อของปุ๋ยอินทรีย์เบอร์ต่าง ๆ นั้น ก็คือปุ๋ยหมัก ได้จากการนำขยะจากในเมือง พวกเศษพืช เศษอาหารเข้าโรงหมักเป็นชั้นเป็นตอนจนกลายเป็นปุ๋ย ปุ๋ยหมักสามารถทำเองได้โดยการกองเศษพืชสูงขึ้นจากพื้นดิน 30-40 ซม. แล้วโรยปุ๋ยคอกผสมปุ๋ยเคมีสูตรเสมอ 15-15-15 ประมาณ 1-1.5 กิโลกรัม ต่อเศษพืชหนัก 1,000 กิโลกรัม เสร็จแล้วก็กองเศษพืชซ้อนทับลงไปอีกแล้วโรยปุ๋ยคอกผสมปุ๋ยเคมี ทำเช่นนี้เรื่อยไปเป็นชั้น ๆ จนสูงประมาณ 1.5 เมตร ควรมีการรดน้ำแต่ละชั้นเพื่อให้มีความชุ่มชื้น และเป็นการทำให้มีการเน่าเปื่อยได้เร็วขึ้น

กองปุ๋ยหมักนี้ทิ้งไว้ 3-4 สัปดาห์ ก็ทำการกลับกองปุ๋ยครั้งหนึ่ง ถ้ากองปุ๋ยแห้งเกินไปก็รดน้ำ ทำเช่นนี้ 3-4 ครั้ง เศษพืชก็จะเน่าเปื่อยเป็นอย่างดีและมีสภาพเป็นปุ๋ยหมัก นำไปใช้ใส่ดินเป็นปุ๋ยให้กับพืชที่ปลูกได้ เศษหญ้าและใบไม้ต่าง ๆ ถ้าเก็บรวบรวมกองสุ่มไว้แล้วทำเป็นปุ๋ยหมัก จะดีกว่าเผาทิ้งไป ปุ๋ยหมักจะช่วยปรับปรุงดินให้มีคุณสมบัติทางฟิสิกส์ดีขึ้นและปลูกพืชเจริญงอกงามดีเป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะพืชผักสวนครัว และไม้ดอกไม้ประดับพืชสด



ภาพแสดง ปุ๋ยพืชสด และ พืชตระกูลถั่วต่าง ๆ แล้วทำการไถกลบ ตามลำดับ

ที่มา <https://tse4.mm.bing.net>

เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากการปลูกพืชบำรุงดินซึ่งได้แก่ พืชตระกูลถั่วต่าง ๆ แล้วทำการไถกลบเมื่อพืชเจริญเติบโตมากที่สุด ซึ่งเป็นช่วงที่กำลังออกดอก พืชตระกูลถั่วที่ควรใช้เป็นปุ๋ยพืชสดควรมีอายุสั้น มีระบบรากลึก ทนแล้ง ทนโรคและแมลงได้ดี เป็นพืชที่ปลูกง่าย และมีเมล็ดมาก ตัวอย่างพืชเหล่านี้ก็ได้แก่ ถั่วพุ่ม ถั่วเขียว ถั่วลาย ปอเทือง ถั่วขอ ถั่วแปบ และ โสน เป็นต้น



ภาพแสดง ต้นปอเทือง ต้นถั่วเขียว และต้นโสน ตามลำดับ ที่อยู่ในวงพืชตระกูลถั่ว

ที่มา <https://www.samunpri.com/jpg>

## ความรู้เกี่ยวกับการย่อยสลายทางชีวภาพ

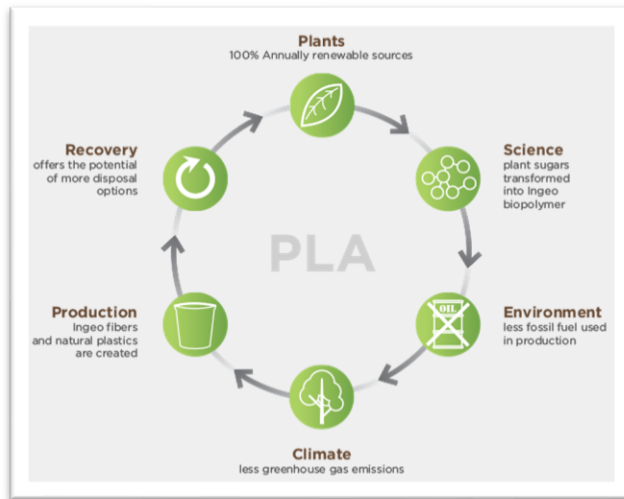
### ความหมาย

การย่อยสลายทางชีวภาพ (biodegradation) หรือการสลายตัวทางชีวภาพ คือสารเคมีที่สลายตัวของวัสดุจากเชื้อแบคทีเรียหรือทางชีวภาพอื่นๆ โดยมีความสัมพันธ์กับระบบนิเวศ การจัดการขยะ ชีวการแพทย์ และสภาพแวดล้อมทางชีวภาพ ซึ่งเกี่ยวข้องกับผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมที่สามารถย่อยสลายกลับไปเป็นธาตุตามธรรมชาติ สารอินทรีย์จะถูกย่อยสลายด้วยออกซิเจน หรือไม่ใช้ออกซิเจน การย่อยสลายทางชีวภาพคือกระบวนการที่นำสารอินทรีย์มาทำปฏิกิริยากับสารอนินทรีย์ทำให้ย่อยสลายได้ ซึ่งอินทรีย์วัตถุจะเปลี่ยนเป็นแร่ธาตุ สารลดแรงตึงผิวซึ่งจะหลั่งออกมายังผิวด้านนอกโดยการทำงานของเซลล์จุลินทรีย์ เพื่อเพิ่มกระบวนการย่อยสลายทางชีวภาพ การย่อยสลายทางทั่วไปใช้อินทรีย์วัตถุ เช่น พืช สัตว์ และสารอื่นๆที่เกิดจากสิ่งมีชีวิต หรือวัตถุที่มีความคล้ายคลึงกับพืช และสัตว์ ที่ทำให้จุลินทรีย์สามารถนำไปใช้ได้ จุลินทรีย์บางชนิดเกิดขึ้นตามธรรมชาติ โดยจุลินทรีย์มีความหลากหลายในกระบวนการสร้าง นำไปสู่การย่อยสลาย การเปลี่ยนรูปแบบ หรือสะสมในรูปแบบสารประกอบไฮโดรคาร์บอน เช่น น้ำมัน โพลีคลอริเนตไบฟีนิล (PCBs) โพลีเอโรมาติกไฮโดรคาร์บอน (PAHs) สารทางยา สารกัมมันตรังสี และโลหะหนัก



ภาพแสดง วงจรของการย่อยสลายทางชีวภาพ

ที่มา [https://r.search.yahoo.com/\\_ylt=Awr1SZZQ1](https://r.search.yahoo.com/_ylt=Awr1SZZQ1)



ภาพแสดง วงโคจรของการย่อยสลายตามธรรมชาติ

ที่มา <https://tuemaster.com/wp-content/uploads/>

นวัตกรรมวิธีการที่สำคัญในการย่อยสลายของจุลินทรีย์ได้เปิดเผยรายละเอียดด้านข้อมูลทางพันธุกรรม การศึกษาสารพันธุกรรมทั้งหมดของจุลินทรีย์ การศึกษาด้าน โปรตีนทั้งหมดที่มีในรหัสพันธุกรรม ชีวสารสนเทศ การวิเคราะห์สิ่งแวดล้อมของจุลินทรีย์ระดับสูง เพื่อนำไปสู่กระบวนการย่อยสลายทางชีวภาพ และความสามารถของจุลินทรีย์เพื่อปรับให้เข้ากับสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง ผลิตภัณฑ์ที่มีสารย่อยสลายชีวภาพได้ และสารย่อยสลายทางชีวภาพไม่ได้ ในการตลาดมักบอกว่าสลายได้ทางชีวภาพได้

## ความรู้เกี่ยวกับจุลินทรีย์

### ความหมาย

จุลินทรีย์ (Microorganism) คือสิ่งมีชีวิตมองด้วยตาเปล่าไม่เห็น เป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กที่ประกอบด้วยเซลล์เดียว (Unicellular) หรือหลายเซลล์ (Multicellular) แต่ทว่าเซลล์เหล่านั้นต่างก็เป็นเซลล์ชนิดเดียวกันและมีรูปร่างเหมือนกัน ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของเซลล์เพื่อทำหน้าที่เฉพาะเหมือนในสิ่งมีชีวิตชั้นสูง จุลินทรีย์สามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ ตามประเภทของเซลล์ คือ

1. โปรคาริโอต คือ ไม่มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส เช่น แบคทีเรียและสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน
2. ยูคาริโอต คือ มีเยื่อหุ้มนิวเคลียส เช่น เชื้อรา โปรโตซัว และสาหร่ายต่าง ๆ ยกเว้นสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน



### ประเภทของจุลินทรีย์

#### จุลินทรีย์กลุ่มแบคทีเรีย (Bacteria)

จุลินทรีย์กลุ่มนี้มีหลากหลายสายพันธุ์ ที่รวมตัวกันอยู่ในกองปุ๋ยหมัก และในหัวเชื้อจุลินทรีย์ที่ทำขายเป็นการค้า มักมีลักษณะรูปร่างของจุลินทรีย์เป็นแบบง่ายๆ 3 รูปร่าง คือ กลม เป็นท่อน และเป็นเกลียว ไม่มีรงควัตถุภายในเซลล์ คือ เซลล์มักจะเป็นลักษณะใสๆ มีทั้งเคลื่อนที่ได้และไม่ได้ เติบโตได้ในอุณหภูมิหลายระดับ โดยขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ มีทั้งแบบที่ต้องการออกซิเจน และไม่ต้องการออกซิเจน อาศัยอยู่ทั่วไปในธรรมชาติ โดยเฉพาะในดินป่าที่ชื้น มีบทบาทอย่างมากในการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุและปลดปล่อยธาตุอาหารที่สำคัญให้กับพืช ตัวอย่างของแบคทีเรียที่เราจักคุ้นหูกันดี เช่น บาซิลลัสซูริจิวส หรือเรียกสั้นๆ ว่าเชื้อบีที เชื้อแลคโตบาซิลลัส จุลินทรีย์สังเคราะห์แสง (โฟโตทรอปิกแบคทีเรีย) จุลินทรีย์ผลิตกรดแลคติกและกรดอะซิติก เชื้อไรโซเบียม ฯลฯ



### จุลินทรีย์กลุ่มที่เป็นเชื้อรา (Fungi)

จุลินทรีย์กลุ่มเชื้อรามักจะพบในกองปุ๋ยหมักเสมอ มักจะพบเติบโตในช่วงแรกๆ ของการหมักกองปุ๋ย และจะพบบริเวณด้านนอกผิวของกองปุ๋ยหมักเป็นจำนวนมาก เมื่อกองปุ๋ยหมักมีอุณหภูมิสูงขึ้นถึง 65 องศาเซลเซียส จะไม่พบเชื้อรา แต่จะพบเชื้อแบคทีเรียแทน เชื้อราจะมีประโยชน์ในการย่อยสลายเศษวัสดุอินทรีย์ในกองปุ๋ยหมักให้มีขนาดเล็กลงในระยะแรกๆ ของการหมักปุ๋ย จุลินทรีย์ที่เป็นเชื้อราแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ยีสต์ (Yeasts) และราเส้นใย

### จุลินทรีย์เชื้อรากลุ่มยีสต์ (Yeasts)

ยีสต์ เป็นเชื้อราซึ่งมีลักษณะการดำรงชีวิตอยู่ในสภาพเซลล์เดียว แทนที่จะเจริญเติบโตเป็นเส้นใยเหมือนเชื้อราอื่นๆ ทั่วไป ถึงแม้ยีสต์บางชนิดจะสร้างเส้นใยบ้างแต่ก็ไม่เด่นชัด การเพิ่มจำนวนจะอาศัยการแบ่งตัวหรือแตกหน่อไม่อาศัยเพศ มีรูปร่างกลมเมื่ออายุน้อย และรูปร่างรีเมื่ออายุมาก มีขนาดใหญ่กว่าเชื้อแบคทีเรีย ยีสต์ทำให้เกิดกระบวนการหมักโดยจะเปลี่ยนน้ำตาลให้เป็นเอทิลแอลกอฮอล์ และคาร์บอนไดออกไซด์ ปกติยีสต์จะอยู่ที่ผิวหน้าของวัสดุที่หมัก โดยจะเป็นฟองที่ลอยเป็นฝ้าอยู่ที่ผิวของน้ำหมัก นอกจากนี้ยีสต์ยังผลิตวิตามิน และฮอร์โมนในระหว่างกระบวนการหมักด้วย และยีสต์จะสามารถเจริญเติบโตได้ดีในค่าความเป็นกรดสูงระหว่าง 4.0 – 6.5 ซึ่งที่ค่าความเป็นกรด-ด่างขนาดนี้นั้น จุลินทรีย์ที่ก่อให้เกิดการเน่าเสีย จะเจริญเติบโตไม่ได้ ดังนั้นในการหมักเมื่อเกิดกลิ่นแอลกอฮอล์ขึ้น จึงแสดงให้เห็นว่ากระบวนการหมักมีคุณภาพและเป็นการหมักที่สมบูรณ์

### จุลินทรีย์เชื้อรากลุ่มที่เป็นราเส้นใย

จะมีการดำรงชีวิตแบบหลายเซลล์ โดยส่วนใหญ่มีลักษณะการเจริญเติบโตเป็นเส้นใย ซึ่งอาจจะมีผนังกัน หรือไม่มีก็ได้ เชื้อรากลุ่มนี้เป็นจุลินทรีย์ที่มีความหลากหลาย มีความแตกต่างกันมากในด้านขนาดและรูปร่าง อาศัยการสืบพันธุ์ด้วยการสร้างสปอร์ ซึ่งมีทั้งสปอร์ที่อาศัยเพศและไม่อาศัยเพศ เป็นจุลินทรีย์ที่ต้องการอากาศ พบเห็นอยู่ที่ริมผิวหน้าของน้ำหมักหรือปุ๋ยหมัก

### จุลินทรีย์กลุ่มแอคติโนมัยซิท (Actinomycetes)

เป็นจุลินทรีย์จำพวกเซลล์เดียว ที่มีลักษณะคล้ายคลึงทั้งแบคทีเรียและเชื้อรา โดยมีขนาดเล็กคล้ายแบคทีเรีย แต่มีการเจริญเติบโตเป็นเส้นใย และสร้างสปอร์คล้ายเชื้อรา มีเส้นใยที่ยาวเรียวยาวและอาจจะแตกสาขาออกไป ส่วนของเส้นใยที่สัมผัสกับอากาศแห้งจะมีการเปลี่ยนรูปไปเป็นสปอร์ ซึ่งใช้ในการแพร่พันธุ์เช่นเดียวกับเชื้อรา มีการเจริญเติบโตที่ช้ากว่าแบคทีเรียและเชื้อรา การเจริญเติบโตจะต้องอาศัย

อากาศและออกซิเจนในอุณหภูมิตั้งแต่ 65-75 องศาเซลเซียส ลักษณะของเชื้อแอคติโนมัยซิท ที่พบบนกองปุ๋ยหมัก จะเจริญเติบโตเป็นกลุ่ม เห็นเป็นจุดสีขาวคล้ายๆ ผงปูนหลังจากที่อุณหภูมิของกองปุ๋ยสูงขึ้นมาก เชื้อแอคติโนมัยซิทนี้มีบทบาทที่สำคัญในการย่อยอินทรีย์สาร เช่น เซลลูโลส ลิกนิน ไคติน และ โปรตีน ที่อยู่ในกองปุ๋ยหมักขณะที่อุณหภูมิสูง

จุลินทรีย์กลุ่มที่เป็น สาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงิน (Blue – Green Algae หรือ Cyanobacteria) แตกต่างจากจุลินทรีย์ชนิดอื่น ตรงที่มีคลอโรฟิลล์ มักเห็นเซลล์เป็นสีเขียว มีลักษณะเซลล์เหมือนแบคทีเรีย สาหร่ายพวกนี้ไม่มีคลอโรพลาสต์ ดังนั้นคลอโรฟิลล์จึงกระจายอยู่ทั่วไปในเซลล์ เจริญเติบโตได้ดีในน้ำขำ สามารถตรึงไนโตรเจนจากอากาศได้ถึงประมาณ 10-20 กิโลกรัมต่อไร่ มักอาศัยพึ่งพากับแหนแดง ซึ่งเป็นเฟิร์นน้ำขนาดเล็กๆ ทำให้แหนแดงเปียกปุ๋ยพืชสดอย่างดีในน้ำขำ

#### จุลินทรีย์กลุ่ม โปรโตซัว (Protozoa)

โปรโตซัว เป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวขนาดเล็กที่จัดได้ว่ามีความสำคัญมากในระบบนิเวศ อาศัยอยู่ในน้ำ ในดิน หรือเป็นปรสิต ชนิดที่เป็นปรสิตบางชนิดอาศัยอยู่ในทางเดินอาหารของปลวก เพื่อช่วยย่อยเนื้อไม้ จุลินทรีย์โปรโตซัวมีความสำคัญมากเพราะสามารถย่อยสลายอินทรีย์วัตถุได้อย่างรวดเร็ว ปัจจุบันจึงมีเกษตรกรนำเอาจารปลวก มาหมักหัวเชื้อจุลินทรีย์เพื่อนำไปย่อยสลายฟางข้าวในนาและทำปุ๋ยหมัก



ภาพแสดง ลักษณะทางกายภาพของจุลินทรีย์ในแต่ละชนิด

ที่มา <https://farm.vayo.co.th/blog/wp-content/uploads/jpg>

## ความรู้เกี่ยวกับวัสดุตั้งต้นในการย่อย

ความหมาย

คือ วัสดุแรกเริ่มที่ใช้ในกระบวนการเปลี่ยนแปลงการย่อยสลายเมื่อนำมารวมกันหรือทำปฏิกิริยากันจะให้สารที่เรียกว่า ผลิตภัณฑ์

ผักตบชวา *Eichhornia crassipes*

ลำต้นและใบของผักตบชวาทิ้งอยู่เหนือน้ำ ดอกมีสีส้มที่สวยงาม สีใบเป็นสีเขียวเข้ม ผักตบชวาการคายตัวบนผิวน้ำที่มันอวบอืด ปิดกั้นแสงแดด ทำให้พืชใต้น้ำตาย โดยไม่มีแสงสว่างเพียงพอ ทำลายห่วงโซ่อาหารของสัตว์ใต้น้ำ และนำไปสู่การตายของสัตว์น้ำ

เป็นพืชที่ดีสำหรับการทำให้สิ่งแวดล้อมสวยงาม ทำให้คุณภาพน้ำบริสุทธิ์ แต่มันก็เป็นอันตรายเช่นกัน “ผักตบชวา” มีความสามารถในการสืบพันธุ์ที่แข็งแกร่ง เพราะมันแข็งแรงจนปกคลุมทั้งบึง ทำให้พืชอื่นๆ ในน้ำไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้ สัตว์ในน้ำไม่ได้รับอากาศและอาหารที่เพียงพอ

การบุกรุกของผักตบชวา ทำลายสมดุลเดิมของพื้นที่ และสร้างสมดุลเชิงรุก ทำให้สมดุลดั้งเดิมของพื้นที่ที่เปราะบางมากขึ้น ร้ายแรงกว่านั้น มันทำลายความหลากหลายของระบบนิเวศ ทำให้สิ่งมีชีวิตบางชนิดสูญพันธุ์



ภาพแสดง ลักษณะทางกายภาพของผักตบชวา

ที่มา <https://img.pptvhd36.com/>

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ผักตบชวามีลำต้นสั้นแตกใบเป็นกอลอยไปตามน้ำ มีไหล ซึ่งเกิดตามซอกใบแล้วเจริญเป็นต้นอ่อนที่ปลายไหล ถ้าน้ำตื้นก็จะหยั่งรากลงดิน ใบเป็นใบเดี่ยวรูปไข่หรือเกือบกลม ก้านใบกลมอวบน้ำ

ตรงกลางพองออกภายในเป็นช่องอากาศคล้ายฟองน้ำช่วยให้ลอยน้ำได้ ดอกเกิดเป็นช่อที่ปลายยอดมีดอกย่อย 3–25 ดอก สีม่วงอ่อน มีกลีบดอก 6 กลีบ กลีบบนสุดขนาดใหญ่กว่ากลีบอื่น ๆ และมีจุดเหลืองที่กลางกลีบ ขยายพันธุ์โดยการแยกต้นอ่อนที่ปลายไหลไปปลูก

### จีเลื่อย

เป็นผลพลอยได้จากการเลื่อยไม้ มีลักษณะเป็นผงไม้ละเอียด เป็นของเสียในโรงงานที่เป็นพิษ โดยเฉพาะการทำให้เกิดอาการอักเสบ แต่ก็สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อีกหลายประการ

นำมาเป็นวัสดุในการเผาถ่านแทนแกลบดิบหรือดิน จีเลื่อยหากผ่านกระบวนการเผาก็จะกลายเป็นจีถ่าน สามารถนำมารองพื้นหลุมปลูกได้ ช่วยอุ้มน้ำ ช่วยเพิ่มออกซิเจนในดิน ช่วยเพิ่มธาตุอาหารในดิน ทำให้ดินร่วนซุย ทำให้พืชทนแล้งและโตไว

นำมาเป็นวัสดุรองพื้นหลุมก่อนปลูก เมื่อย่อยสลายก็จะกลายเป็นปุ๋ย ซึ่งจะช่วยเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดิน ช่วยอุ้มน้ำ ทำให้พืชทนแล้ง และโตไว



ภาพแสดง ลักษณะทางกายภาพของจีเลื่อย

ที่มา <https://media.istockphoto.com/photos/>

นำมาทำเป็นปุ๋ยหมัก โดยนำจีเลื่อยมาหมักรวมกันกับมูลสัตว์ เศษหญ้าแห้ง ฟางแห้ง หรือเปลือกถั่ว ก็จะได้ปุ๋ยอินทรีย์สำหรับบำรุงต้นไม้ให้โตไว แข็งแรง ทนต่อโรค

นำมาโรยรอบโคนต้นไม้เพื่อเก็บรักษาความชุ่มชื้น หากน้ำจืดเล็ดลงมาโรยรอบโคนต้นไม้ ก็จะช่วยเก็บความชุ่มชื้นรอบโคนต้นไม้ เมื่อย่อยสลายก็จะกลายเป็นปุ๋ยบำรุงต้นไม้ของเราต่อไป แต่แนะนำให้โรยบางๆนะครับ เพราะหากโรยหนาเกินไปอาจเกิดความร้อนสูงส่งผลต่อรากพืชของเราได้

นำมาเป็นวัสดุในการทำก้อนเชื้อเห็ดชนิดต่างๆ ประโยชน์อีกอย่างของขี้เลื่อยก็คือนิยมนำมาเป็นวัตถุดิบในการเพาะเห็ดชนิดต่างๆเช่น เห็ดฟาง หรือเห็ดนางฟ้า โดยเฉพาะขี้เลื่อยที่ได้จากไม้ยางพารา เพราะมีธาตุอาหารสูง

### ขุยมะพร้าว

ขุยมะพร้าว คือ เปลือกมะพร้าวที่ปั่นเอาใยออก หรือ ปั่นให้ใยละเอียด เป็นขุย ๆ ละเอียด ประมาณเม็ดทราย แห้งสนิท แต่ไม่ใช่เปลือกสับ เป็นเศษเหลือของโรงงานทำเส้นใยมะพร้าวซึ่งได้ทุบกาบมะพร้าวเพื่อนำเส้นใยไปทำเบาะนั่ง เศษเหลือเหล่านี้เป็นผง ๆ



ภาพแสดง ลักษณะทางกายภาพของขุยมะพร้าว

ที่มา <https://r.search.yahoo.com/>

มีคุณสมบัติเบา อุ้มน้ำได้ดี และเก็บความชื้นไว้ได้นาน เมื่อจะใช้ต้องพรมน้ำให้ขุยมะพร้าวมีความชื้นพอเหมาะ ไม้แฉะ และไม้แห้งเกินไป เหมาะสำหรับการควั่นตอนกิ่งไม้ เพื่อเพาะชำต้นไม้ นอกจากนี้ยังเป็นส่วนผสมในวัสดุเพาะกล้า ใช้ในการหมักทำปุ๋ย ปุ๋ยก้อน ปุ๋ยหว่าน สามารถนำไปเผาถ่านทำเชื้อเพลิงอัดแท่ง ใช้ในการผสมดินเพื่อทำการเพาะปลูกพืช มีคุณสมบัติที่ช่วยในการดูดซับน้ำ ดินเก็บ

ความชื้นได้นาน ดินไม่แห้งง่ายทำให้ดินไม่แน่น เมื่อนำไปปลูกพืชก็จะทำให้รากพืชเดินดี ใช้ผสมดินปลูก ทำให้ดินนั้นมีความร่วนซุย ใช้ในการหมัก เพื่อทำน้ำหมักชีวภาพ

## แกลบข้าว

แกลบ (Rice Husk) ถือเป็นวัสดุเหลือทิ้งที่ได้จากกระบวนการสีข้าวเปลือกซึ่งทำให้เกิดเศษของเปลือกข้าวออกมา มีลักษณะสีเหลืองทอง สีเหลืองอ่อน สีนํ้าตาลแดงขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ข้าว

แกลบประกอบด้วยสารอินทรีย์ และซิลิกา ปริมาณสารอินทรีย์จะประกอบด้วยธาตุคาร์บอน ประมาณร้อยละ 51 ออกซิเจนร้อยละ 42 ส่วนที่เหลือจะเป็นไฮโดรเจน และไนโตรเจน ส่วนซิลิกาจะพบมากบริเวณผิวนอกของแกลบจึงทำให้แกลบมีความแข็งสูงแกลบข้าว

การใช้ประโยชน์จากแกลบที่น่าจะเห็นได้ชัดและเป็นที่ยอมรับกันมากที่สุดคือการนำไปปรับปรุงดิน โดยเฉพาะในรูปแบบของการผลิตเป็นปุ๋ยหมัก ประโยชน์สำคัญของการใช้แกลบคือสามารถหาได้ในปริมาณมาก และแกลบมีคุณสมบัติในการเพิ่มปริมาณของปุ๋ยหมักที่ผลิตได้ แกลบเป็นแหล่งของคาร์บอนที่มีความหนาแน่น ซึ่งเมื่อทำเป็นปุ๋ยหมักแล้วสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการอุ้มนํ้าและเก็บกักสารอาหารของดิน ปรับปรุงกระบวนการเกิดเม็ดดิน สร้างรูพรุน การซึมผ่านของนํ้าและช่วยเสริมสร้างลักษณะทางกายภาพที่ดีของดินอีกหลายประการ



ภาพแสดง ลักษณะทางกายภาพของแกลบข้าวเปลือกแบบธรรมดา และ แกลบดำ ตามลำดับ

ที่มา <https://r.search.yahoo.com/>

นอกจากการนำแกลบข้าวไปใช้เป็นเชื้อเพลิงต่างๆแล้ว ยังสามารถนำไปผสมกับวัสดุอื่นๆทำเป็นวัสดุก่อสร้างแล้ว แกลบข้าวยังถูกนำไปผลิตเป็นขี้เถ้าแกลบ (Rice Husk Ash) เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ ส่วนประกอบหลักของขี้เถ้าแกลบ คือ ซิลิกา (SiO<sub>2</sub>) สามารถนำไปทำให้บริสุทธิ์ด้วยกระบวนการทางเคมี และการเผาที่อุณหภูมิสูง ซิลิกาในขี้เถ้าแกลบมีทั้งที่เป็น ซิลิกาผลึก (Crystalline Silica) ซิลิกาผลึกสามารถแบ่งย่อยเป็นหลายชนิดตามความแตกต่างของรูปร่าง ลักษณะผลึกและความหนาแน่นของซิลิกา รูปร่างของผลึกมีหลายแบบ เช่น สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม หกเหลี่ยม สี่เหลี่ยมลูกบาศก์และเส้นยาว และซิลิกาอสัณฐาน (Amorphous Silica) ซึ่งเป็นซิลิกาที่มีรูปร่างไม่เป็นผลึก (Non-crystalline Silica) สรรพคุณ ลดกลิ่น จากคอกวัว นำมาทำปุ๋ยได้

### เศษใบไม้

เป็นใบไม้ที่ร่วงออกจากกิ่งหรือร่วงออกจากลำต้น เป็นซากพืชประเภทหนึ่งเมื่อเกิดการทับถมเป็นระยะเวลานานทำให้เกิดกระบวนการย่อยสลายและเป็นวัสดุต้นกำเนิดดิน นั่นเอง มีประโยชน์โดยเป็นปุ๋ย หรือ แหล่งสารอาหารบำรุงดินแก่ต้นพืช เกิดเวิน เป็นวัฏจักร ในปัจจุบันนิยมนมาเป็นวัสดุในการทำปุ๋ยแก่พืช ฯลฯ



ภาพแสดง ลักษณะทางกายภาพของเศษใบไม้ และกิ่งไม้ ตามลำดับ

ที่มา <https://r.search.yahoo.com>

## HASS Food Waste Composter

“ให้คิดว่าเครื่องนี้เป็นกระเพาะของบ้าน ไม่ใช่ถังขยะ”

หากใช้ไปสักกระยะหนึ่งเราก็พอที่จะกะปริมาณเศษอาหารที่เหมาะสมต่อวันที่จะใส่ลงเครื่อง และรู้ขีดจำกัดการย่อยเศษอาหารของเครื่อง เพราะ HASS Food Waste Composter เป็น เครื่องย่อยอาหารอัตโนมัติ ที่ทำงานคล้ายกับกระเพาะอาหารของเรา เพราะฉะนั้นจึงต้องบริหารปริมาณเศษอาหารที่ใส่ลงไปเครื่องในลักษณะเดียวกับการบริหารปริมาณอาหารที่เรารับประทานต่อวัน หากวันนี้เรารับประทานอาหารมากเกินไป กระเพาะก็จะเกิดการ แน่นเฟ้อ อีกวันถัดมาก็ต้องลดอาหารการกินลง เพื่อให้ของที่รับประทานเกินไปเมื่อวานย่อยไปก่อน เช่นเดียวกับการใส่เศษอาหารลงเครื่อง หากวันนี้เราใส่ปริมาณเศษเกินกำหนดของเครื่อง วันรุ่งขึ้นเครื่องอาจย่อยไม่เสร็จเราจึงควรรอให้เครื่องทำการย่อยเศษอาหารที่ใส่ก่อนหน้านั้นเสร็จก่อน สเปคเครื่องกำจัดขยะเศษอาหารของ HASS ได้มาตรฐานระดับสากล หากต้องการสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมสามารถติดต่อเรา ซึ่งเป็นผู้นำเข้าและผู้จำหน่ายเครื่องย่อยสลายขยะเศษอาหาร HASS Food Waste Composter

เครื่องย่อยเศษอาหาร (Food Waste Composter Machine หรือ Electric Composter) เป็น เครื่องใช้ไฟฟ้าที่ใช้สำหรับกำจัดเศษอาหาร และเปลี่ยนขยะเหล่านั้นให้กลายเป็นปุ๋ยอินทรีย์ ที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อได้ เช่น ผสมดินบำรุงต้นไม้ โดยทั่วไปจะใช้เวลาประมาณ 8-48 ชั่วโมง ขึ้นอยู่กับประเภทของอุปกรณ์

เมื่อเศษอาหารลงไปถังขยะ อันดับแรกก็จะผ่านใบมีดช่วยตัดเพื่อลดขนาด จากนั้นก็เข้าสู่กระบวนการย่อยสลายด้วยเชื้อจุลินทรีย์และความร้อนที่ 20-45 องศาเซลเซียส เพื่อให้เครื่องทำงานได้ไวขึ้นเสร็จแล้วก็จะได้ปุ๋ยออร์แกนิกคุณภาพดี ปลอดภัย 100% นั่นเอง

### ขนาดของตัวเครื่อง

โดยทั่วไปแล้วเครื่องย่อยเศษอาหารมักจะมีการออกแบบมาให้มีขนาดกะทัดรัด สามารถวางไว้ที่มุมต่าง ๆ ในห้องครัว ไม่ว่าจะเป็นใต้ซิงค์ล้างจาน ข้าง ๆ ถังขยะ หรือแม้กระทั่งวางบนเคาน์เตอร์ครัวก็ได้ ดังนั้นก่อนจะเลือกซื้อเครื่องนี้มาไว้ใช้งาน ควรคำนึงถึงพื้นที่ในการจัดวางด้วย



### ขนาดของตัวถังในการรองรับเศษอาหาร

เครื่องย่อยเศษอาหารแต่ละรุ่นก็มีขนาดความจุตัวถังที่แตกต่างกันไป ตั้งแต่ 1-5 กิโลกรัม โดยบ้านเรือนที่มีสมาชิกประมาณ 1-3 คน ก็สามารถเลือกใช้ขนาดเครื่องที่มีตัวถังประมาณ 1-2 กิโลกรัม หรือหากนำไปใช้ที่สำนักงาน หรือหอพักที่มีสมาชิกมากขึ้น ควรเลือกเครื่องที่มีขนาดถังเพิ่มขึ้นตามไปด้วย

### เวลาในการทำปุ๋ย

เครื่องย่อยเศษอาหารที่มีขายในท้องตลาดส่วนใหญ่จะใช้เวลาในการย่อยสลายเศษขยะและทำเป็นปุ๋ยออกมภายใน 24 ชั่วโมง หรือ 1 วัน ซึ่งบางรุ่นก็อาจจะทำได้เร็วหรือช้ากว่านั้นขึ้นอยู่กับรุ่น และเนื่องจากการทำงานของเครื่องเหล่านี้มักจะมีเสียงรบกวน

### การประหยัดพลังงานไฟฟ้า

การทำงานของเครื่องย่อยเศษอาหารจะต้องกินเวลาอย่างน้อย 24 ชั่วโมง เพื่อย่อยสลายขยะอาหาร ดังนั้นจึงควรเลือกเครื่องหรือรุ่นที่มีคุณสมบัติในการประหยัดไฟฟ้า เพื่อที่จะได้ไม่ต้องจ่ายค่าไฟมากเกินไป

## บทที่ 3

### วิธีการดำเนินการ

ในการจัดทำการศึกษาค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ เรื่อง Food Waste Composter Machine นี้ ทางคณะผู้จัดทำได้มีวิธีการดำเนินงาน ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

#### 3.1 วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินงาน

3.1.1 ถังพลาสติกที่มีฝาล็อค ขนาด 20-1000 ลิตร โดยประมาณ

จำนวน 1 ถัง



ภาพแสดง ถังพลาสติกพร้อมฝาที่สามารถล็อกได้

3.1.2 ท่อกลมสแตนเลส(ท่อแป็บ) ขนาด 1/2 - 1 นิ้ว

จำนวน 1 เส้น



ภาพแสดง ท่อกลมสแตนเลส

3.1.3 มอเตอร์ ความเร็ว 10 รอบ ต่อ นาที

จำนวน 1 ตัว



ภาพแสดง มอเตอร์ ความเร็วรอบต่ำ

3.1.4 ชุดเครื่องเป่าออกซิเจน พร้อมสายยาง ขนาดตามความต้องการ

จำนวน 1 เครื่อง



ภาพแสดง ชุดเครื่องเป่าออกซิเจน พร้อมสายยาง

3.1.5 เหล็กฉากรูป ตัว L พร้อมน็อต สำหรับยึด

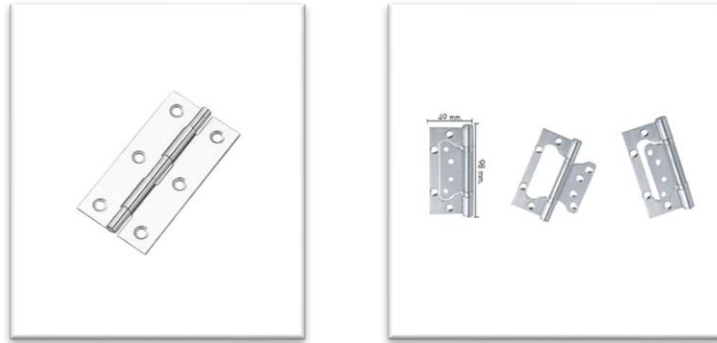
จำนวน 1-2 ตัว



ภาพแสดง เหล็กฉากรูป ตัว L

3.1.6 บานพับประตู ขนาดเล็ก

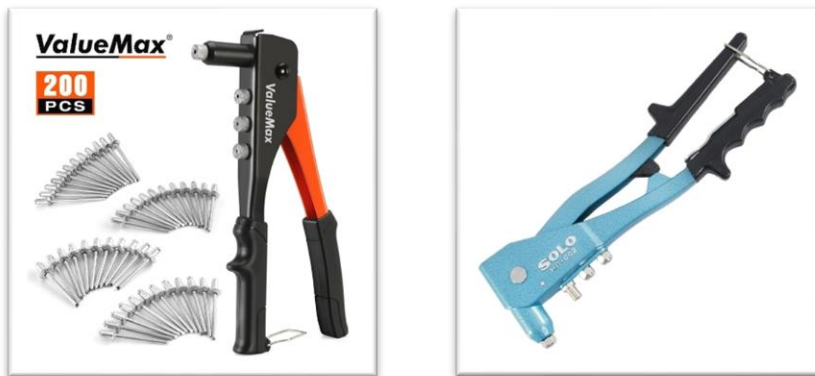
จำนวน 2 ตัว



ภาพแสดง บานพับประตูขนาดเล็ก

3.1.7 ตัวยิงลูกปืน(ตัวรีเวท) พร้อมลูก

จำนวน 1 ตัว



ภาพแสดง ตัวรีเวท และ ลูกรีเวท

3.1.8 ท่อ PVC แบบตรง พร้อม ฝาครอบPVC ขนาด 1/2

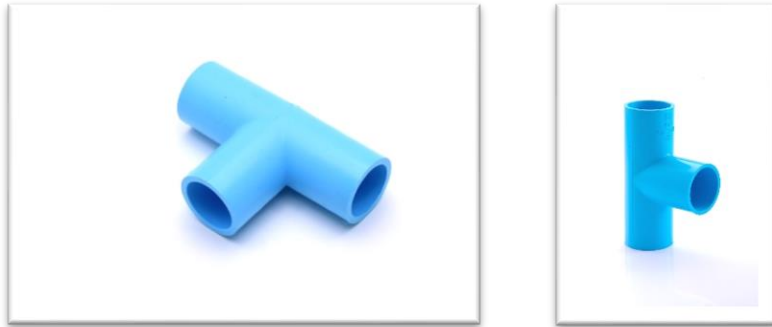
จำนวน 6-5 คู่โดยประมาณ



ภาพแสดง ท่อ PVC แบบตรง พร้อม ฝาครอบPVC ตามลำดับ

3.1.9 ข้อต่อPVC สามทาง (2A)

จำนวน 5-6 ตัว



ภาพแสดง ข้อต่อPVC สามทาง

3.1.10 ตัวรองเหล็กฉาก

จำนวน 3-4 ชิ้น



ภาพแสดง ที่รองขาเหล็กฉาก

3.1.11 ตัวปิดขอบยาง และหัวปิดจุกยาง

จำนวน 1 ตัว



ภาพแสดง หัวปิดจุกยาง

3.1.12 หน้าแปลนยึดแกนมอเตอร์

จำนวน 1 ตัว



ภาพแสดง หน้าแปลนยึดแกนมอเตอร์

3.1.13 คัตเตอร์ และ ไม้บรรทัด

จำนวนอย่างละ 1 อัน



ภาพแสดง คัตเตอร์ และ ไม้บรรทัด ตามลำดับ

3.1.14 ประแจ เบอร์ 10 และ ไขควงสี่แฉก

จำนวน อย่างละ 1 ค้าง



ภาพแสดง ประแจ เบอร์ 10 และ ไขควงสี่แฉก ตามลำดับ

3.1.15 กาวสำหรับประสานท่อ PVC กระจบองเล็ก

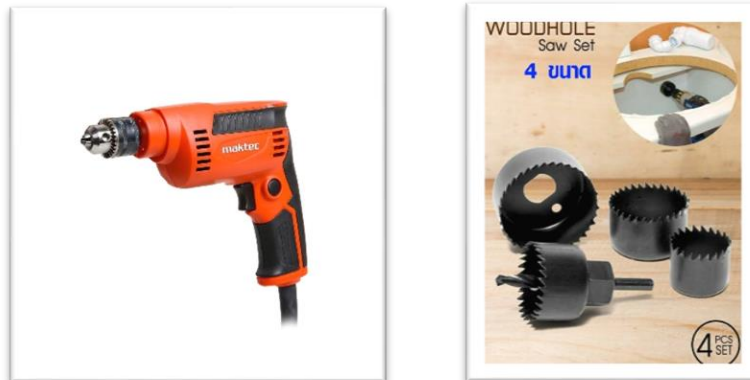
จำนวน 1 กระป๋อง



ภาพแสดง กาวสำหรับประสานท่อ PVC

3.1.16 สว่าน พร้อม ดอกสว่านแบบเจาะรูกลม

จำนวน 1 ตัว



ภาพแสดง สว่าน พร้อม ดอกสว่านแบบเจาะรูกลม ตามลำดับ

3.1.17 ปากกา Maker

จำนวน 1 ด้าม



ภาพแสดง ปากกาสำหรับจุดสัญลักษณ์ตำแหน่ง

### 3.1.18 เลื่อนขนาดเล็ก สำหรับ ตัดท่อ และ ตลับเมตร

จำนวน อย่างละ 1 อัน



ภาพแสดง ไขว้สำหรับตัดท่อ และ ตลับเมตร ตามลำดับ

ฯลฯ

## 3.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

3.2.1 ประชุมและเลือกหัวหน้ากลุ่มและรองหัวหน้ากลุ่มโดยใช้วิธีการลงความเห็นของสมาชิกภายในกลุ่ม(การโหวต) ในรูปแบบของประชาธิปไตย โดยสรุปผลครั้งนี้หัวหน้ากลุ่ม ได้แก่ นางสาวปัทยทิพย์ ปิ๊ดสุวรรณ และ รองหัวหน้ากลุ่ม ได้แก่ นางสาวประภัสสร คำแก้ว

3.2.2 ประชุมเลือกหัวข้อปัญหาถึงเรื่องที่จะศึกษา ค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้โดยการใช้การปรึกษาและลงความคิดเห็นของสมาชิกภายในกลุ่ม(การโหวต) สรุปผลครั้งนี้ โครงการการศึกษาค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ ในรายวิชาIS ได้แก่ เรื่อง Food Waste Composter Machine

3.2.3 การกำหนดหัวข้อใหญ่ และหัวข้อย่อย เรื่องที่จะศึกษาค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ เรื่อง Food Waste Composter Machine

3.2.4 การกำหนดขั้นตอน การดำเนินงานของการศึกษาค้นคว้าและสร้างองค์ เรื่อง Food Waste Composter Machine

3.2.5 การสืบค้นข้อมูลจากเว็บไซต์ ทางอินเทอร์เน็ตผ่านคอมพิวเตอร์ และ โทรศัพท์หรือหนังสือต่างๆที่เกี่ยวข้องกับวิธีการกำจัดเศษอาหาร ประโยชน์ของปุ๋ยอินทรีย์หรือปัญหาทางด้านผลกระทบและดีที่จะได้รับในด้านต่าง ๆ



3.2.6 การรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่ศึกษาค้นคว้า และการประมวลผลข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จาก ศึกษา ค้นคว้า

3.2.7 เรียบเรียง การจัดพิมพ์บทที่ 2 เอกสารอ้างอิง และข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

3.2.8 จัดเตรียมวัสดุ และ อุปกรณ์ ในการดำเนินการประดิษฐ์เครื่องย่อยเศษอาหาร

3.2.9 ลงมือดำเนินการประดิษฐ์ เครื่องย่อยเศษอาหาร ตามกระบวนการขั้นตอนดังต่อไปนี้

#### 3.2.9.1 การเริ่มทำตัวถังฯ

-เจาะรู บริเวณตรงกลางของ ส่วนหัวและส่วนท้าย ของถังถึง โดยใช้สว่านกับดอกสว่านกลมฯ (เพื่อสำหรับร้อยแกนสำหรับหมุน ทั้งสองด้านของตัวถัง)

-ติดบานพับขนาดเล็ก จำนวน 2 ตัว บริเวณด้านข้างของตัวถัง (เพื่อสำหรับ ทำเป็นช่องที่สามารถเปิด-ปิดของตัวถัง สำหรับใส่เศษอาหาร และนำ ปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้ออกมา ) พร้อมกับ ทำการเย็บตัวบานพับฯให้ติดกับตัวถังฯ ด้วยตัววีเวท

#### 3.2.9.2 การทำตัวแกนสำหรับหมุนภายในของตัวถังฯ

-นำท่อกลมสแตนเลส ที่เตรียมไว้ มาวัดความยาวกับตัวถังฯ โดยให้มีความยาวมากกว่าตัวถัง จากส่วนหัวจนถึงส่วนท้ายของถังฯ ข้างละ 5-10 เซนติเมตร โดยประมาณ พร้อมทำสัญลักษณ์ตำแหน่ง และตัดให้ได้ตามขนาดฯ

-ใช้ฝากรอบPVC ปิดบริเวณด้านใดด้านหนึ่งของท่อเหล็กกลมสแตนเลสที่เตรียมไว้ข้างต้น (เพื่อไม่ให้อากาศที่ตัวปั๊มออกซิเจนปั๊มเข้าไปผ่านสายยางไปตามท่อรั่วออกมาได้)

-นำหน้าแปลน มาวัด และทำสัญลักษณ์ตำแหน่งกับตัวฝากรอบPVC ที่ปิดบริเวณด้านใดด้านหนึ่งของท่อเหล็กกลมสแตนเลสที่เตรียมไว้ข้างต้น ไว้แล้ว และนำสว่านมาเจาะรูแบบธรรมดา ณ บริเวณ ตำแหน่งที่ได้ทำสัญลักษณ์ไว้แล้วข้างต้น พร้อมกับ ยึดติดตัวหน้าแปลนกับฝากรอบPVC ที่ปิดบริเวณด้านใดด้านหนึ่งของท่อเหล็กกลมสแตนเลสที่ได้นำสว่านมาเจาะรูแบบธรรมดา ณ บริเวณ ตำแหน่งที่ได้ทำสัญลักษณ์ไว้แล้ว ด้วยตัววีเวท และลูก

-ทำสัญลักษณ์ บริเวณตำแหน่งด้านบนของตัวท่อกลมสแตนเลสที่เป็นแกนกลางสำหรับหมุน (เพื่อสำหรับยึดท่อสามทางที่จะสวมใส่เข้าไป และพร้อมกับใช้สว่านเจาะบริเวณตรงกลางของด้านข้างท่อสามทางและทำการปรับองศาของท่อสามทางแต่ละตัวโดยให้มืองศาต่างกันที่ 90 องศา โดยประมาณจนครบทุกตัว ก่อนที่จะใช้ตัววีเวทยิงยึดกับตัวที่สแตนเลสแกนกลางฯ)

-ทำสัญลักษณ์ บริเวณตำแหน่งภายในของท่อสามทาง ที่ทำการปรงองศาและยึดติดกับตัวท่อกลมสแตนเลสเรียบร้อยแล้ว พร้อมกับนำส่วานมาเจาะเป็นรูธรรมดา(เพื่อให้อากาศที่ตัวปั๊มออกซิเจนปั๊มเข้าไปผ่านสายยางไปตามท่อกลมสแตนเลสแกนกลาง ผ่านออกมา สู่อุโมงค์ที่เป็นตัวกวนฯได้)

-นำกาวประสานท่อ มาติระหว่างท่อPVC ยาวที่ได้ทำการตัดและวัดขนาดไว้แล้ว กับฝาครอบPVC พร้อมกับทำการเจาะรูด้วยส่วานแบบธรรมดาบริเวณปลายสุดของท่อฯกวน แต่ละอัน(โดยตำแหน่งรูปลายแกนกวนต้องอยู่ ด้านหลัง เมื่อแกนหมุน รูจะไม่ปะทะกับเศษอาหารหรือวัสดุตั้งต้นฯ)

-ทำการติดตัวโถยหรือ ทัพพี ที่ท่อสามทางบริเวณท่อสามทางอันแรกและอันสุดท้าย โดยหันทัพพีไปทางที่แกนหมุน 45 องศา โดยประมาณ

### 3.2.9.3 ตัวโครงถัง

-เป็นตัวเหล็กฉากธรรมดา ที่มีความสูงตามความต้องการ โดยจะใช้ เหล็กฯคู่ขนาน จำนวน 6 คู่โดยประมาณ ดังนี้ ขนาน 55 เซนติเมตร จำนวน 2 คู่ ขนาน 40 เซนติเมตร จำนวน 2 คู่ และ ขาดัง ความสูงตามความต้องการ จำนวน 2 คู่ พร้อมกับประกอบฯ

### 3.2.9.4 การประกอบทุกส่วนเข้าด้วยกัน

-ทำการยึดตัวถังฯ และตัวมอเตอร์ฯ เข้ากับ โครงเหล็กฐานที่เตรียมไว้ข้างต้นพร้อมกับทำการติดตั้งชุดปั๊มออกซิเจนเข้ากับโครงเหล็กฐานรอง พร้อมกับทำการต่อสายยางท่อส่งออกซิเจนเข้ากับตัวแกนกลางที่หมุนทำการกวน โดยนำสายยางท่อออกซิเจนสอดเข้ากับจุดยางก่อนและทำการต่อกับแกนกลางฯ (เพื่อป้องกันไม่ให้อากาศที่ปั๊มสามารถรั่วออกมาได้)

ฯลฯ

3.2.10 สรุปแนวทางการแก้ปัญหาจากผลประโยชน์ของปุ๋ยอินทรีย์และผลที่ได้จากการประดิษฐ์เครื่องย่อยเศษอาหาร(Food Waste Composter Machine)

3.2.11 บันทึกการศึกษาค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ นำมาเขียนรายงานการศึกษาค้นคว้า

3.2.12นำเสนอแก่คุณครูที่ปรึกษาในเรื่อง Food Waste Composter Machine

