เทคนิคการเขียนข้อเสนอโครงการวิจัย เพื่อพิชิตทุน

รศ.ดร.ชนัตถ์ โชคเจริญรัตน์

ภาควิชาเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อม

12th July 2024

The Graduate School, Kasetsart University

รองศาสตราจารย์ ดร. ชนัตถ์ โชคเจริญรัตน์

Assoc. Prof. Dr. Chanat Chokejaroenrat

Educational Background:

2008 – 2012	**Ph.D. in Engineering** University of Nebraska – Lincoln, Nebraska, USA
2005 – 2008	**M.S. Major: Environmental Engineering** University of Nebraska – Lincoln, Nebraska, USA
1996 – 2000	**B.Eng. Civil Engineering (2nd Honor)** King Mongkut's University of Technology Thonburi, Bangkok, Thailand

FACULTY OF **ENVIRONMENT**
KASETSART UNIVERSITY

SINO-THAI
Civil Engineer

Graduate Student

Research Assistant

University Lecturer

Assistant Professor

Associate Professor

(ตั้งแต่วันที่ 22 มีนาคม 2566)

ชนัตถ์ โชคเจริญรัตน์

รองศาสตราจารย์

ภาควิชาเทคโนโลยีและการจัดการสิ่งแวดล้อม
คณะสิ่งแวดล้อม
วิทยาเขตบางเขน

chanat.c@ku.ac.th
02-579-2946#414

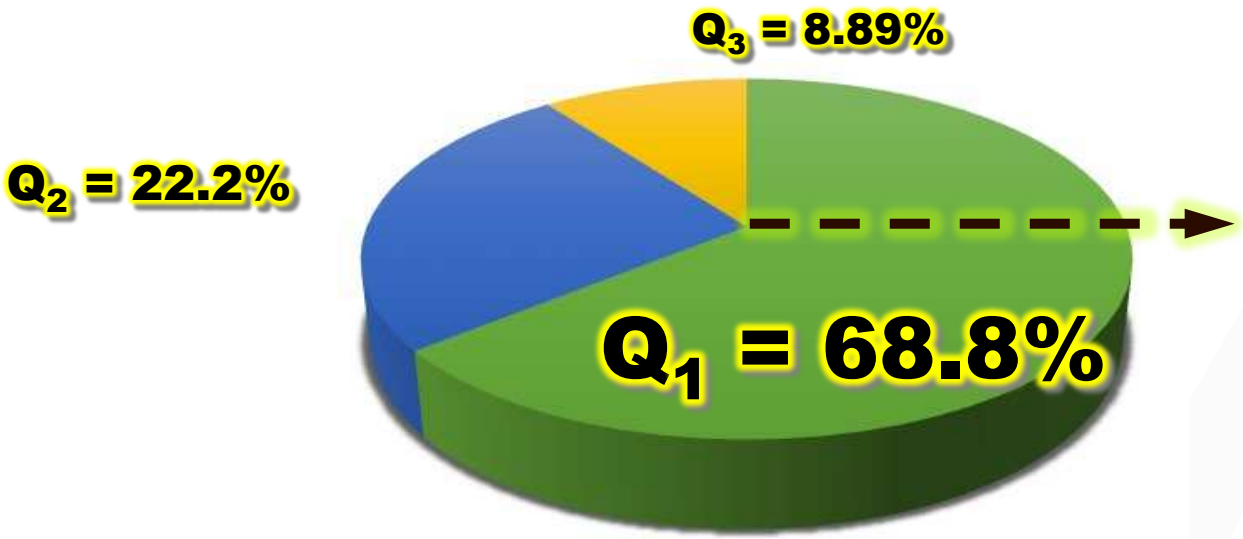
Education

- Ph.D. (Civil Engineering), University of Nebraska-Lincoln, USA, 2555
- M.S. (Environmental Engineering), University of Nebraska-Lincoln, USA, 2551
- วศ.บ. เกียรตินิยมอันดับ 2 (วิศวกรรมโยธา), มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, ไทย, 2543

Expertise Cloud

17B-estradiol adsorption kinetics Advanced oxidation processes Antibiotic adsorption antibiotic removal biodegradation Bioremediation Calcium peroxide nanoparticles Carbon nano-onions co-contaminant Copper-manganese ferrites corn stover Crystallite size CuFe2O4/CuO/Fe2O3 nanocomposites CuO/BiVO4 nanocomposites cyanobacteria Cytotoxicity decolorization Degradation Degradation efficiency Depleted herbicide Derived sugars dietary exposure dispersing agents Dissolved-phase TCE DNAPLs dye decolorization Electron paramagnetic resonance electrospray elovich Emerging contaminants Encapsulated nanoparticles Energy dispersive X ray analysis Enhanced ozonation Enhanced permanganate Enhanced remediation enrofloxacin Environmental safety Enzymatic hydrolysis Ethanol production Ethyl benzene European Union Exposure assessments Ferrite Ferrite nanocomposite Ferrite nanocomposites Ferrite synthesis Ferrites Flame atomic absorption spectrophotometer Flow-through system Flue gas desulfurization gypsum food contamination food intake Fourier transform infrared spectroscopy freshwater crocodiles fumonisin Germination index glucose yield Graft copolymerization Graphitic carbon nitrile Graphitic carbon nitrile nanocomposites Ground water remediation Groundwater pollution Groundwater remediation Groundwater resources growth inhibition zone H2O2 sequential addition health hazard Herbicide degradation heterogeneous photo-Fenton catalyst Hexavalent chromium In situ chemical oxidation In-situ chemical oxidation LC-MS/MS Leonardite Manganese ferrite optimization Ozone PAHs Permanganate Permanganate oxidation persulfate activation persulfate oxidation pesticide removal Phenol Photocatalysis Photocatalytic activity Reactive oxygen species Remediation Response surface methodology Shrimp Steroid hormone Sulfate radicals Thermal activation UHPLC-MS/MS zinc ferrite การกระตุ้นเปอร์ซัลเฟต การบำบัดน้ำใต้ดิน สารปนเปื้อนร่วม ออกซิเดชั่นทางเคมี

h-Index = 16



45

ISI or Scopus publications

Research Overview

Devising treatment technology for removing emerging contaminants from water

A

B

ทดสอบประสิทธิภาพการบำบัด

ทดสอบผลกระทบ

I

III

IV

พัฒนาเทคโนโลยี/วิธีการบำบัด

การประยุกต์ นำไปใช้

ทุนพัฒนานักวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างแรงจูงใจแก่นักวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาสู่เส้นทางอาชีพนักวิจัย
2. เพื่อเพิ่มสัดส่วนนักวิจัยรุ่นใหม่ เข้าสู่ระบบการวิจัยของประเทศ
3. เพื่อสร้างกลไกการพัฒนาศักยภาพนักวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา

ผลงานจากทุนวิจัย

1. วิทยานิพนธ์
2. ผลงานที่ได้รับการตีพิมพ์ในวารสารทั้งในประเทศและ/หรือต่างประเทศ และ/หรือ ผลงานที่นำเสนอในการประชุมสัมมนาวิชาการ ≥ 1 เรื่อง

คุณสมบัติของผู้สมัคร

1. มีสัญชาติไทย เป็นผู้ศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา (ปริญญาโท หรือ ปริญญาเอก) หรือเทียบเท่าในสถาบันอุดมศึกษาในประเทศไทย
2. ไม่อยู่ระหว่างรับทุน คปก. หรือ พวอ. หรือทุนอื่นที่เกี่ยวกับทุนการศึกษาวิจัย
3. กรณีได้รับทุนวิจัยในโครงการวิจัยเดียวกันจากแหล่งทุนอื่นต้องแจ้งให้ วช. ทราบ และได้รับความเห็นชอบก่อนทำสัญญา

คุณสมบัติของอาจารย์ที่ปรึกษา

1. พำนักอยู่ในประเทศไทย มีคุณสมบัติตามระเบียบของมหาวิทยาลัยที่สังกัด สำหรับ อ.ชาวต่างประเทศ หรือ อ.ที่ไม่ใช่ อ.ประจำในสถาบันที่จะเสนอชื่อ นศ. ต้องมีหนังสือรับรองจากคณบดี
2. - อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก เป็นผู้ควบคุมดูแลการวิจัย และไม่ติดค้างการส่งรายงานการวิจัยปี 2551 – 2563
   - รับทุน คปก. ทุน พวอ. ป.เอก และทุนบัณฑิตศึกษา ป.เอก รวมกันไม่เกิน 5 ทุน และ ป.โท รวมกันไม่เกิน 10 ทุน

ทุนพัฒนานักวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา (ต่อ)

เงื่อนไขการรับข้อเสนอการวิจัย

1. โครงการวิจัยที่เสนอขอรับทุน ต้องเป็นหัวข้อเดียวกับวิทยานิพนธ์ โดยโครงร่างวิทยานิพนธ์ต้องได้รับการอนุมัติจากสถาบันอุดมศึกษาที่ผู้เสนอขอรับทุนกำลังศึกษาก่อนวันปิดรับข้อเสนอการวิจัย
2. ไม่เป็นผู้ที่จบการศึกษาก่อนการทำสัญญาฯ และหลังทำสัญญาภายใน 6 เดือน
3. การขอขยายระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัย โดยต้องยื่นคำร้องต่อ วช. ก่อนครบกำหนดระยะเวลาตามสัญญาอย่างน้อย 3 เดือน
4. กรณีไม่สามารถทำการวิจัยให้แล้วเสร็จได้ และจะขอยุติฯ ต้องยื่นคำร้องต่อ วช. และคืนเงินทุนวิจัยฯ ภายใน 3 เดือน หลังจากยื่นคำร้องต่อ วช.

งบประมาณ

ระดับปริญญาโท ระยะเวลา 24 เดือน วงเงิน 150,000 บาท

(1) ค่าตอบแทน อ.ที่ปรึกษา โครงการละ 15,000 บาท

(2) ค่าตีพิมพ์ผลงานวิจัยในวารสารระดับประเทศ และ/หรือนานาชาติ รวมถึงค่าลงทะเบียนร่วมงานประชุมวิชาการ โครงการละ 15,000 บาท

(3) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการวิจัย ในวงเงินไม่เกิน 120,000 บาท

ระดับปริญญาเอก ระยะเวลา 24 เดือน วงเงิน 300,000 บาท

(1) ค่าตอบแทน อ.ที่ปรึกษา โครงการละ 30,000 บาท

(2) ค่าตีพิมพ์ผลงานวิจัยในวารสารระดับประเทศ และ/หรือนานาชาติ รวมถึงค่าลงทะเบียนร่วมงานประชุมวิชาการ โครงการละ 30,000 บาท

(3) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการวิจัย ในวงเงินไม่เกิน 240,000 บาท

แบบประเมินข้อเสนอการวิจัย
ทุนพัฒนานักวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา ประจำปี 2568

ประเด็นในการพิจารณา
1. ความชัดเจนของหัวข้อการวิจัย วัตถุประสงค์ เนื้อหา ความสำคัญและที่มาของปัญหา แนวคิด ทฤษฎี และสมมุติฐาน
2. ความเชื่อมโยงของระเบียบวิธีวิจัยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ มีผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง และการตรวจสอบเอกสารอ้างอิงอย่างสมบูรณ์
3. ผลการวิจัยจะก่อให้เกิดประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อม ต่อการแก้ปัญหา สามารถนำไปใช้ประโยชน์ และก่อให้เกิดนวัตกรรมได้ และความเป็นไปได้ในการตีพิมพ์ผลงานวิจัยระดับชาติ/นานาชาติ
4. ความเหมาะสมของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
5. ความคุ้มค่าของงบประมาณ

หมายเหตุ: เกณฑ์ที่พิจารณาให้ผ่านเบื้องต้น 80 คะแนนขึ้นไป

A = excellent (90-100 คะแนน) A- = good (80-89 คะแนน)
B = average (70-79 คะแนน) B- = below average (60-69 คะแนน)
C = poor (50-59 คะแนน) D = very poor (น้อยกว่า 50 คะแนน)

- เอกชนนำ รัฐสนับสนุน
- วิจัยและนวัตกรรมเน้นประเด็นสำคัญของประเทศ ได้แก่
  - Go.Green
  - พอเพียง
  - ความยั่งยืน (Sustainability)
  - Carbon Neutrality
  - พลังงานสะอาด
  - เศรษฐกิจชีวภาพ
  - เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม
  - เศรษฐกิจสร้างสรรค์
  - ปัญญาประดิษฐ์ (AI)

Catching the wave…

THE GLOBAL GOALS
For Sustainable Development

ข้อเสนอโครงการวิจัย

* ชื่อเรื่อง
* บทสรุปข้อเสนอโครงการ (คำชี้แจง : ไม่เกิน 3,000 คำ)
* หลักการและเหตุผล/ปัญหา/โจทย์การวิจัย (คำชี้แจง : ไม่เกิน 3,000 คำ)
* วัตถุประสงค์ (ระบุเป็นข้อ)
* กรอบการวิจัย
* แนวคิด ทฤษฎี และสมมติฐานงานวิจัย / แนวคิด นวัตกรรม และความเป็นไปได้ของโครงการ
* ระเบียบวิธีวิจัยและวิธีการดำเนินการวิจัย

ชื่อโครงการวิจัย

1. Summarize the research idea
2. Contain fewest possible words
3. Stand out (It is read the most/ read first)

Good research title characteristics

- Foretell
- Engaging
- Tone reflect
- Smart keywords

- การผลิตอาหารโปรตีนทางเลือกใหม่จากผลิตภัณฑ์ผึ้ง
- โครงการศึกษาผลิตภัณฑ์คุณค่าสูงจากผึ้งเพื่อมาเป็นทางเลือกอาหารโปรตีนสูง

❖ การใช้ประโยชน์จากผึ้งและการพัฒนาผลิตภัณฑ์ผึ้งให้เป็นอาหารโปรตีนทางเลือกใหม่ในอุตสาหกรรมอาหารมูลค่าสูง

- การสกัดสารสำคัญจากยาสมุนไพรเพื่อช่วยในการลดน้ำตาล ไขมัน และคอเลสเตอรอล

❖ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ลดน้ำตาล ไขมัน และคอเลสเตอรอลจากสูตรตำรับยาสมุนไพรของล้านนา

- การศึกษาการกักเก็บคาร์บอนในดิน

❖ เทคโนโลยีแนวหน้าในการสร้างการกักเก็บคาร์บอนในดินภาคการเกษตร

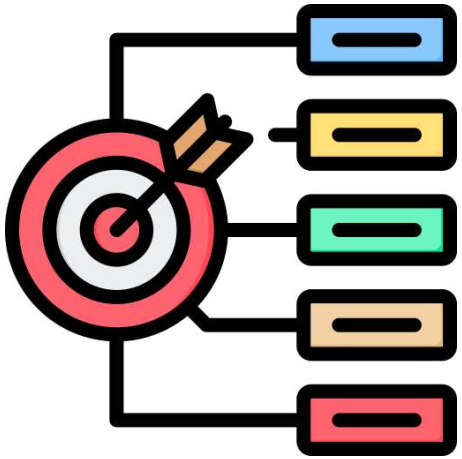
- การยับยั้งเชื้อจุลชีพในฟาร์มโคนมด้วยนวัตกรรมพลาสมาอุณหภูมิต่ำ

❖ นวัตกรรมพลาสมาอุณหภูมิต่ำสำหรับการยับยั้งเชื้อจุลชีพในฟาร์มโคนมอย่างครบวงจร

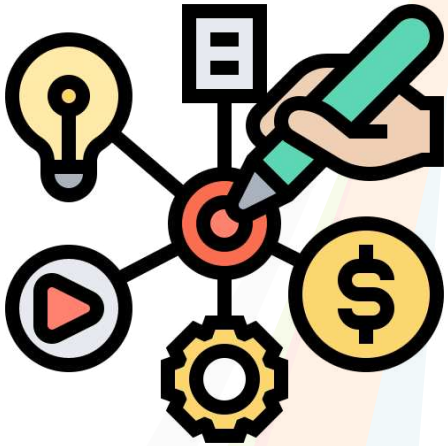
- การนำร่องจังหวัดเชียงใหม่ให้เป็นพื้นที่ท่องเที่ยวที่มีความเป็นกลางทางคาร์บอน

❖ การพัฒนาแพลตฟอร์มเพื่อมุ่งสู่ความเป็นกลางทางคาร์บอน (Carbon Neutral Platform) ของภาคการท่องเที่ยวในพื้นที่นำร่องจังหวัดเชียงใหม่

วัตถุประสงค์



- Pinpoint the major focus
- Be concise
- Limited objectives
- Use action verbs
- Be realistic

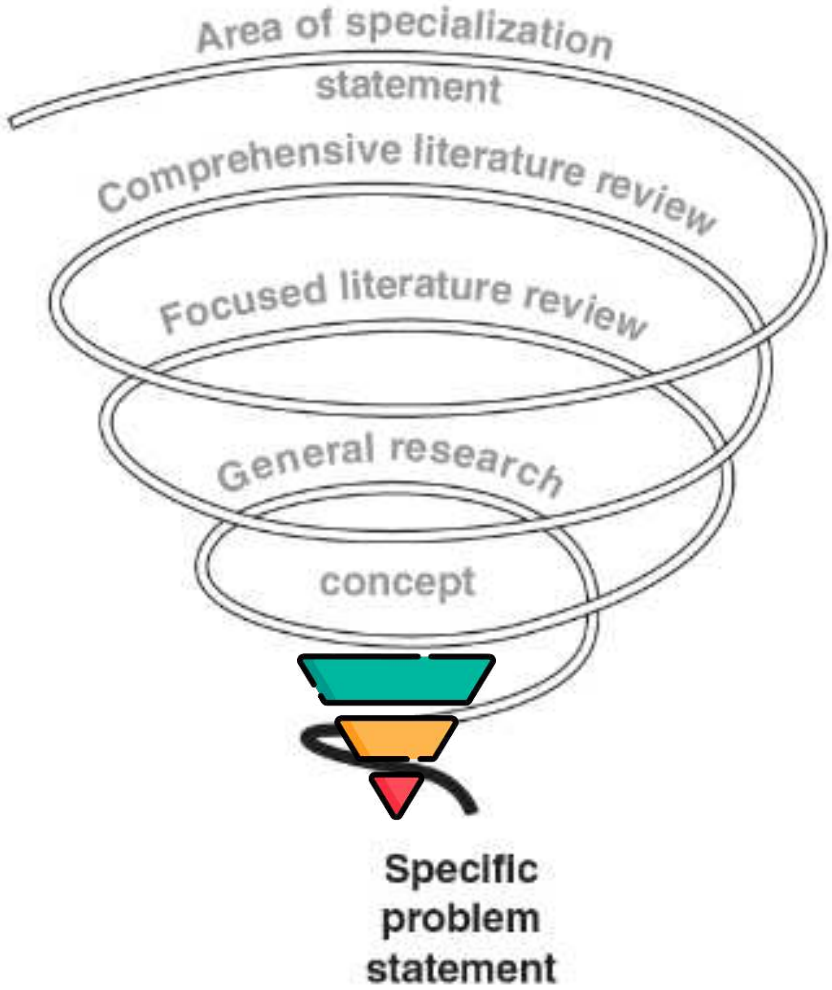


Objectives

Methodology

- Solves existed problem(s)
- New knowledge
- Make an impact
- SMART (specific, measurable, achievable, relevant, time-based)

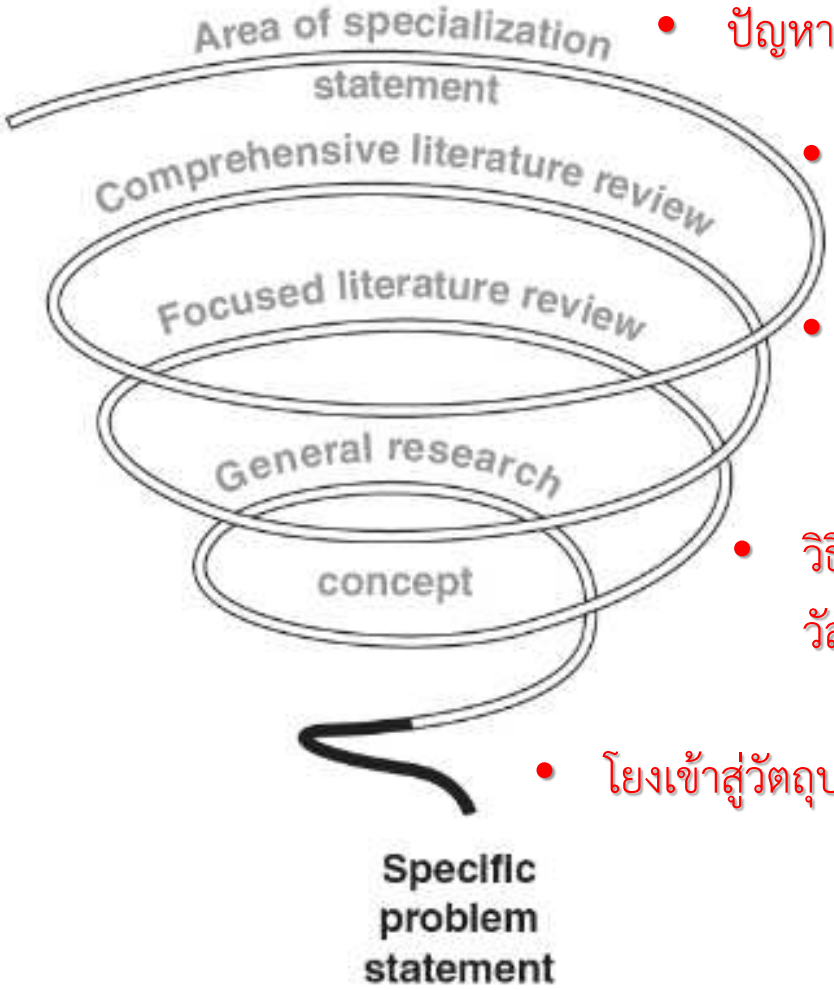
หลักการและเหตุผล/ปัญหา/โจทย์การวิจัย



- Main idea/Bullets มาก่อน
- Keep asking yourself (Why?)
- Uniqueness
- Outline its benefit

<<< Scope งาน เกี่ยวกับ >>>

การพัฒนาระบบบำบัดน้ำเสีย YYY เพิ่มประสิทธิภาพด้วยวัสดุเสริม xxx เพื่อบำบัดยาปฏิชีวนะตกค้างในน้ำเสีย



- ปัญหาการปนเปื้อนยาปฏิชีวนะ ผลกระทบ
- การบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีดั้งเดิม ไม่เพียงพอจึงเกิดการตกค้าง
- วิธีทั่วไปเป็นอย่างไร แล้วทำไมมีประสิทธิภาพไม่เพียงพอ วิธี YYY ดีกว่าอย่างไร
- วิธี YYY ดีอยู่แล้วนะ แต่สามารถทำให้ดีขึ้นได้อีก โดยการใช้วัสดุ XXX เข้ามาช่วย เพราะสามารถสนับสนุนด้านใดได้บ้าง
- โยงเข้าสู่วัตถุประสงค์ของงานเรา และประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

6. ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ไมโครพลาสติก (Microplastics, MPs) ถือว่าเป็นปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมที่สำคัญ เนื่องจากในปัจจุบันมีการผลิตและใช้พลาสติกมากกว่า 8 พันล้านเมตริกตัน แต่มีเพียง 9 เปอร์เซ็นต์ที่ถูกนำกลับไปรีไซเคิล ในขณะที่อีกประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ถูกนำไปกำจัดด้วยวิธีการฝังกลบหรือถูกทิ้งอยู่ในสิ่งแวดล้อมโดยตรง (Haslam, 2018) โดย MPs สามารถปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อมได้หลายทาง เช่น มาจากโรงงานอุตสาหกรรมโดยตรง หรือเกิดจากการย่อยสลายของพลาสติกขนาดใหญ่จนกลายเป็นขนาดเล็ก ในช่วงที่ผ่านมามีรายงานการตรวจพบ MPs ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม เช่น ระบบนิเวศน้ำจืด มหาสมุทร ดิน อากาศ และน้ำดื่ม เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีรายงานการตรวจพบ MPs ปนเปื้อนในสิ่งมีชีวิต เช่น สัตว์น้ำจืด และสัตว์ทะเล เป็นต้น ซึ่งเกิดจากการบริโภค MPs โดยตรงและยังสามารถถ่ายทอดผ่านทางห่วงโซ่อาหารไปยังมนุษย์ได้อีกด้วย (Hu *et al.*, 2021;Zou *et al.*, 2020)

MPs สามารถส่งผลกระทบต่อสัตว์ทะเลโดยจะทำลายอวัยวะและระบบต่างๆในร่างกาย เช่น ทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนของระบบสืบพันธุ์ อัตราการเจริญเติบโตลดลง เกิดความเครียด และทำให้เกิดภาวะอดอาหารได้ เนื่องจาก MPs จะเข้าไปกีดขวางระบบทางเดินอาหารของสิ่งมีชีวิต ทำให้ไม่สามารถบริโภคอาหารและตายในที่สุด (Ariza-Tarazona *et al.*, 2020;Marcelino-Perez *et al.*, 2022) นอกจากนี้ MPs ยังสามารถดูดซับสารมลพิษต่างๆ ไว้บนผิวได้ ยกตัวอย่างเช่น สารกลุ่ม Hydrophobic organic compounds (HOCs) เป็นต้น (Liu *et al.*, 2021) ทำให้ MPs เป็นเหมือนตัวกลางที่รวบรวมและถ่ายทอดสารมลพิษอื่นๆ ไปยังสิ่งมีชีวิตผ่านทางห่วงโซ่อาหารได้ซึ่งก่อให้เกิดความเป็นพิษต่อสิ่งมีชีวิตได้ (Liu *et al.*, 2019)

MPs สามารถปนเปื้อนสู่สิ่งแวดล้อมผ่านทางน้ำเสียชุมชน เนื่องจากระบบบำบัดน้ำเสียชุมชนไม่มีส่วนที่ถูกออกแบบมาเพื่อกำจัด MPs ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาระบบบำบัดเพื่อย่อยสลาย MPs ซึ่งในปัจจุบันวิธีการบำบัดทางเคมีถูกนำมาใช้ในการย่อยสลายไมโครพลาสติกอย่างแพร่หลาย เช่น การใช้ Fenton's reagent (H_2O_2/Fe^{2+}) ร่วมกับการใช้ความร้อน (Thermal) การใช้กระบวนการโอโซน การใช้เปอร์ซัลเฟตที่ถูกกระตุ้นด้วยรังสีอัลตราไวโอเลต หรือการใช้ปฏิกิริยาวิวิธพันธ์ร่วมกับแสง (heterogeneous photocatalytic reaction) เป็นต้น โดยปฏิกิริยาวิวิธพันธ์ร่วมกับแสง (heterogeneous photocatalytic reaction) นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในการกำจัดสารปนเปื้อน เนื่องจากเป็นปฏิกิริยาที่มีราคาถูก ประสิทธิภาพในการบำบัดสูง สามารถย่อยสลายได้ทั้งสารอินทรีย์และสารอนินทรีย์ และยังถูกพิจารณาว่าเป็นปฏิกิริยาที่มีความเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมและไม่มีความเป็นพิษ (Lee *et al.*, 2020;Shang *et al.*, 2003) เนื่องจากปฏิกิริยาวิวิธพันธ์ร่วมกับแสงเป็นปฏิกิริยาที่ไม่ต้องใช้สารเคมีเพื่อให้เกิดปฏิกิริยาแต่จะอาศัยหลักการการดูดซับแสงของตัวเร่งปฏิกิริยา ทำให้เกิดการถ่ายโอนอิเล็กตรอนจากแถบวาเลนซ์ (Valence band, VB) ไปยังแถบนำไฟฟ้า (Conduction band, CB) เกิดเป็นอิเล็กตรอนและโฮล (Electron-hole pairs) ซึ่งอิเล็กตรอนและโฮลจะทำให้เกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันหรือรีดักชันกับสารปนเปื้อนและเกิดการย่อยสลายของสารปนเปื้อน (Loddo *et al.*, 2018) นอกจากนี้ยังสามารถสร้างสารออกซิแดนท์ได้หลายชนิด เช่น อนุมูลอิสระซูเปอร์ออกไซด์แอนไอออน ($O_2^{\bullet-}$) และอนุมูลอิสระไฮดรอกซิล ($^{\bullet}OH$) เป็นต้น (Vaiano *et al.*, 2020)

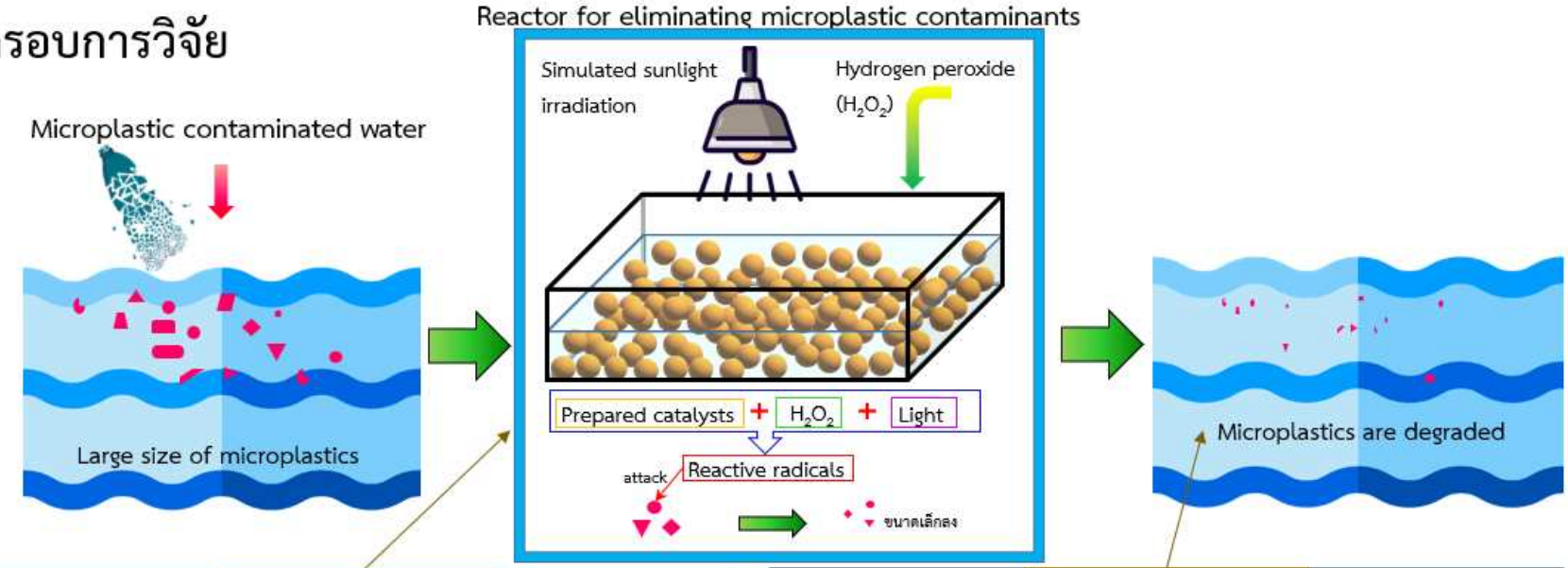
- **ภาพรวมของปัญหา MPs (broader)**
- **ปัญหา MPs (specific)**
- **เสนอแก้ไขปัญหาด้วยวิธี .... (ซึ่งมี gap อยู่)**
- **งานจะสมบูรณ์ด้วยวิธี ....**
- **มุ่งเข้าสู่งานวิจัย**

ผู้วิจัยจะทำการพัฒนาระบบบำบัดเพื่อย่อยสลายไมโครพลาสติกจากปฏิกิริยาวิวิธพันธ์โดยใช้พลังงานจากแสงอาทิตย์ และมีการใช้ $BiVO_4$ เนื่องจากมีแถบช่องว่างพลังงานเท่ากับ 2.4 eV ซึ่งสามารถดูดซับช่วงสเปกตรัมของแสงอาทิตย์ (Solar spectrum) จนถึงช่วงแสงสีฟ้า (Blue light) (Zhao *et al.*, 2012) แต่การใช้ $BiVO_4$ เพียงอย่างเดียวยังมีข้อบกพร่อง ดังนั้นมีการเพิ่มประสิทธิภาพของตัวเร่งปฏิกิริยาด้วยเหล็กหรือเหล็กออกไซด์ เช่น คอปเปอร์ออกไซด์ (CuO) เป็นต้น

ในงานวิจัยนี้จึงมุ่งศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพการย่อยสลายไมโครพลาสติกจากปฏิกิริยาวิวิธพันธ์ร่วมโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ที่มีการใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา $BiVO_4$ และมีการใช้ CuO ในการเพิ่มประสิทธิภาพของตัวเร่งปฏิกิริยา $BiVO_4$ โดยได้มีรายงานวิจัยพบว่า CuO เป็นสารกึ่งตัวนำประเภท p-type เมื่อถูกมาใช้ร่วมกับ $BiVO_4$ ที่เป็นสารกึ่งตัวนำประเภท n-type จะช่วยทำให้เกิด p-n-type heterojunction ซึ่งช่วยไม่ให้อิเล็กตรอนและโฮลเกิดการรีคอมบิเนชั่นหรือการกลับมาอยู่ในสภาวะเดิมซึ่งถือว่าเป็นการลดประสิทธิภาพของปฏิกิริยาวิวิธพันธ์ร่วมกับแสง และช่วยเพิ่มความสามารถในการดูดซับแสงและ active site บริเวณพื้นผิวของ $BiVO_4$ (Zhao *et al.*, 2012; Abdullah *et al.*, 2016) นอกจากนี้ยังมีการใช้สารออกซิแดนท์ เช่น ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ และเปอร์ซัลเฟต เป็นต้น มาช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการย่อยสลายไมโครพลาสติก จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่ายังไม่มีงานวิจัยที่เกี่ยวกับการใช้ $CuO/BiVO_4$ เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาวิวิธพันธ์ร่วมกับแสงและมีการใช้สารออกซิแดนท์ในการย่อยสลายไมโครพลาสติก ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าภายหลังเสร็จสิ้นโครงการนี้ผู้วิจัยจะสามารถเผยแพร่องค์ความรู้ใหม่ให้เป็นประโยชน์สำหรับนักวิจัย นักวิชาการ และผู้สนใจอื่นในการประยุกต์ใช้วิธีการนี้สำหรับการย่อยสลายไมโครพลาสติกชนิดอื่นๆ ที่ตกค้างในสิ่งแวดล้อมต่อไปได้อีก

เขียนกรอบการวิจัย สร้าง Mindmap ของงานให้ชัดเจน

กรอบการวิจัย



เป้าหมาย

- ได้รับระบบการบำบัดน้ำที่สามารถบำบัดไมโครพลาสติกได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ตัวชี้วัด

- ไมโครพลาสติกหลังการบำบัดมีขนาดเล็กลง
- ระบบที่ออกแบบสามารถลดปริมาตรของไมโครพลาสติกได้มากกว่า 50%

การวิจัย

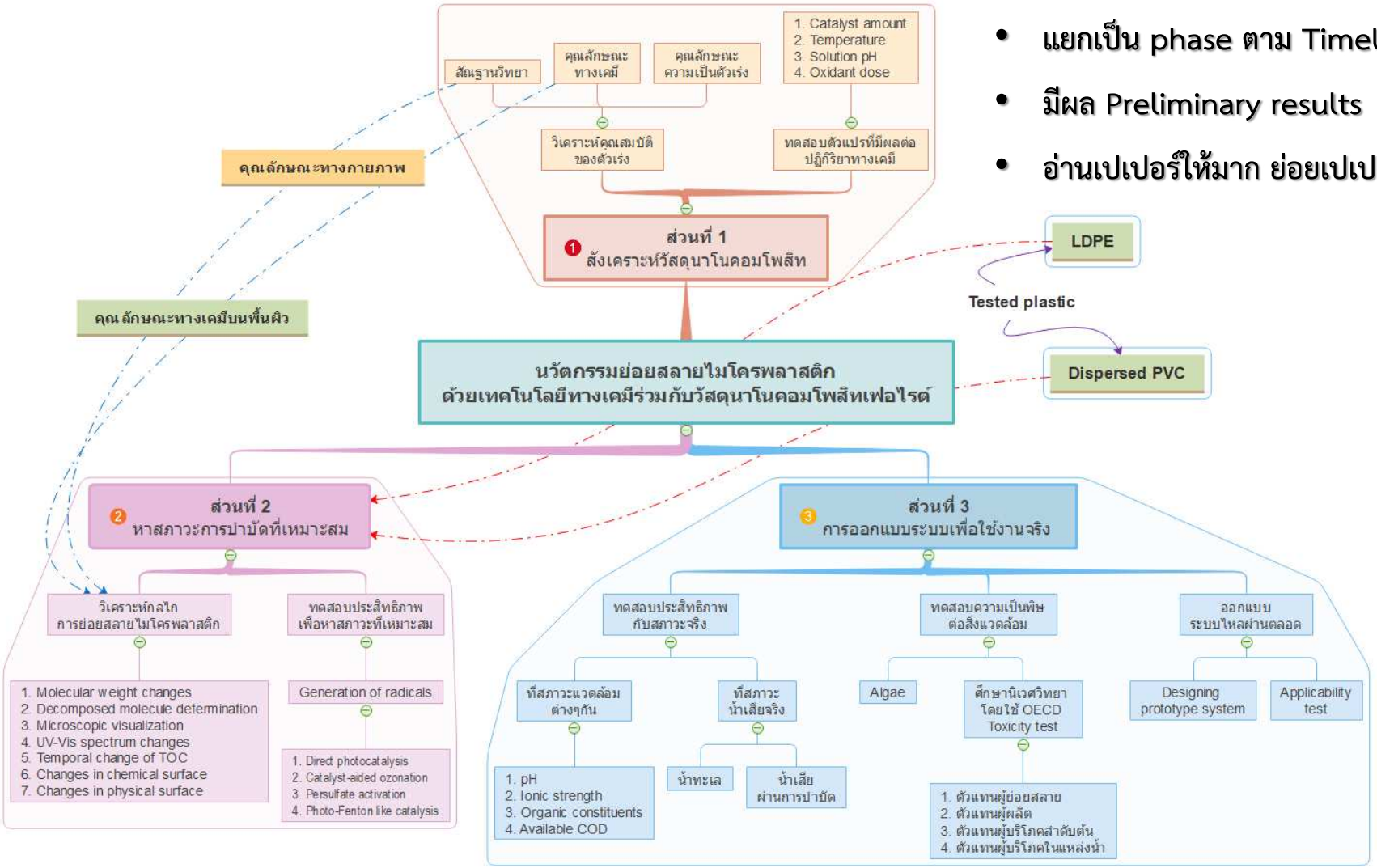
- สังเคราะห์วัสดุตัวเร่งปฏิกิริยา
  Low-toxic substance, Viable for large scale production
- ทดสอบคุณลักษณะตัวเร่งปฏิกิริยา
  XRD, FTIR, XPS, SEM, TEM, UV-Vis DRS
- ออกแบบระบบและทดสอบการบำบัดไมโครพลาสติก

การวิจัย

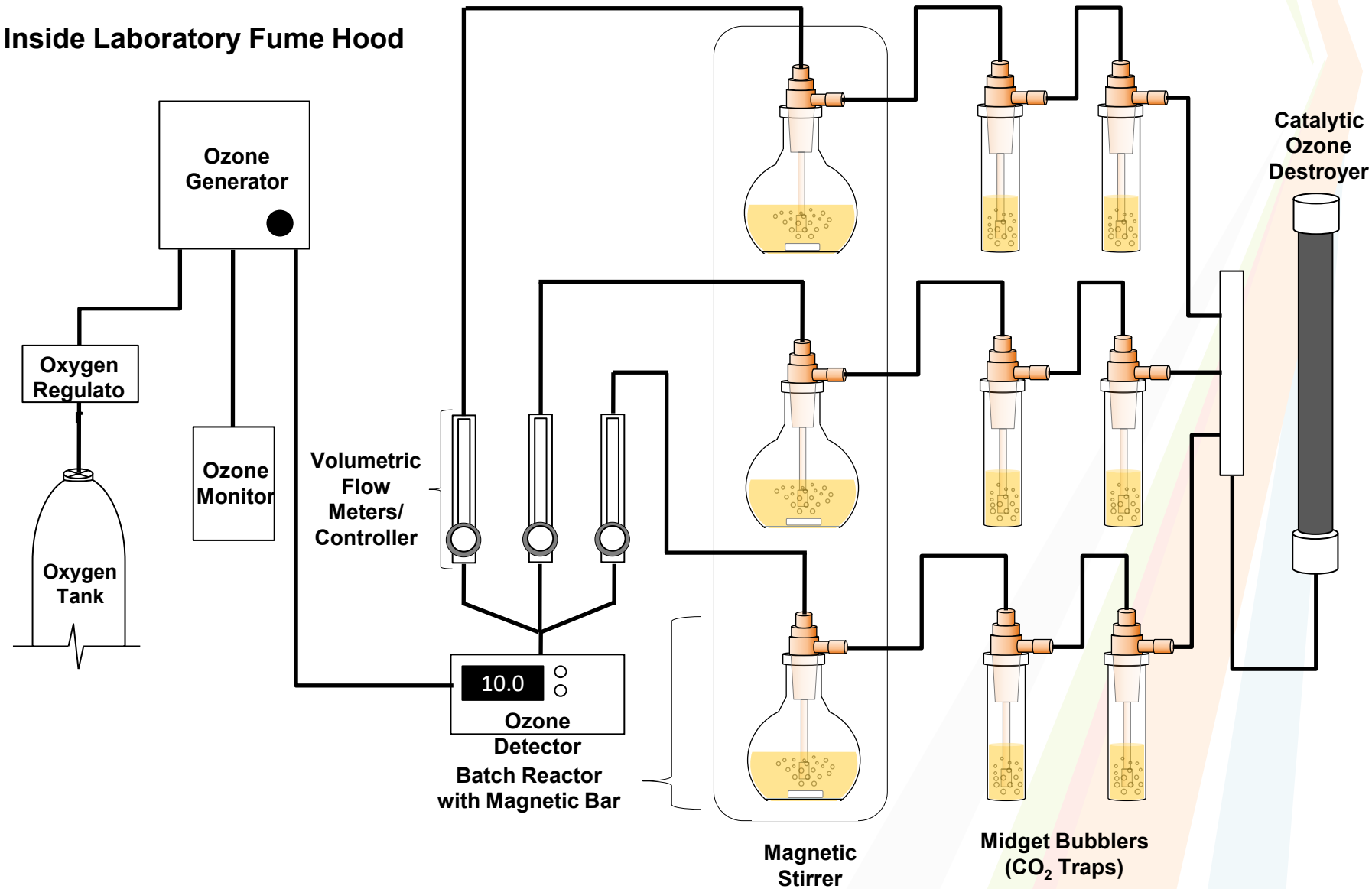
- พิสูจน์การเปลี่ยนแปลงของไมโครพลาสติกหลังการบำบัด
  SEM → ลักษณะพื้นผิว
  Microscope → particle sizes, Volume
  FTIR → หมู่ฟังก์ชันที่เกิดที่พื้นผิว
  DSC → melting point
  TGA → % weight loss
- วิเคราะห์ผลพลอยได้ By-product ที่เกิดขึ้นในน้ำด้วยเครื่องมือ GC/MS

เขียนกรอบการวิจัย สร้าง Mindmap ของงานให้ชัดเจน

- มีการวางแผนชัดเจน
- แยกเป็น phase ตาม Timeline
- มีผล Preliminary results
- อ่านเปเปอร์ให้มาก ย่อยเปเปอร์ให้เยอะ



Schematic diagram ที่ชัดเจน



* แผนการดำเนินงาน

แผนการดำเนินงาน

เพิ่มแผนการดำเนินงาน

แก้ไข	ปีที่	กิจกรรม	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ร้อยละของกิจกรรม	ลบ
ไม่มีข้อมูล																

* พื้นที่ทำวิจัย/ดำเนินโครงการ

* พื้นที่ทำวิจัย/ดำเนินโครงการ

เพิ่มพื้นที่

จัดการ	ประเภท	ชื่อประเทศ/จังหวัด	ชื่อสถานที่
- ไม่มีข้อมูล -			

* พื้นที่ได้รับประโยชน์

* พื้นที่ได้รับประโยชน์

เพิ่มพื้นที่ได้รับประโยชน์

จัดการ	ประเภท	ชื่อประเทศ/จังหวัด	ชื่อสถานที่
- ไม่มีข้อมูล -			

* งบประมาณรวมตลอดโครงการ

* งบประมาณโครงการ งปม.เสนอขอ - บาท

เพิ่มรายการ

ปีที่ 1

หมวดค่าใช้จ่าย/รายละเอียด	จำนวน	หน่วยนับ	คน/รายการ	ครั้ง/เดือน	ราคาต่อหน่วย	งบประมาณ(บาท)

บันทึก

รายละเอียดการจัดซื้อครุภัณฑ์

จัดการ	ข้อมูลครุภัณฑ์
- ไม่มีข้อมูลการจัดซื้อครุภัณฑ์ -	

มาตรฐานการวิจัย

- จริยธรรมการวิจัย
- มาตรฐานการวิจัยในมนุษย์
- มาตรฐานความปลอดภัยทางชีวภาพ
- มาตรฐานการดำเนินการต่อสัตว์เพื่องานทางวิทยาศาสตร์
- มาตรฐานความปลอดภัยห้องปฏิบัติการด้านสารเคมี

หน่วยงานร่วมดำเนินการ/ภาคเอกชนหรือชุมชนที่ร่วมลงทุนหรือดำเนินการ

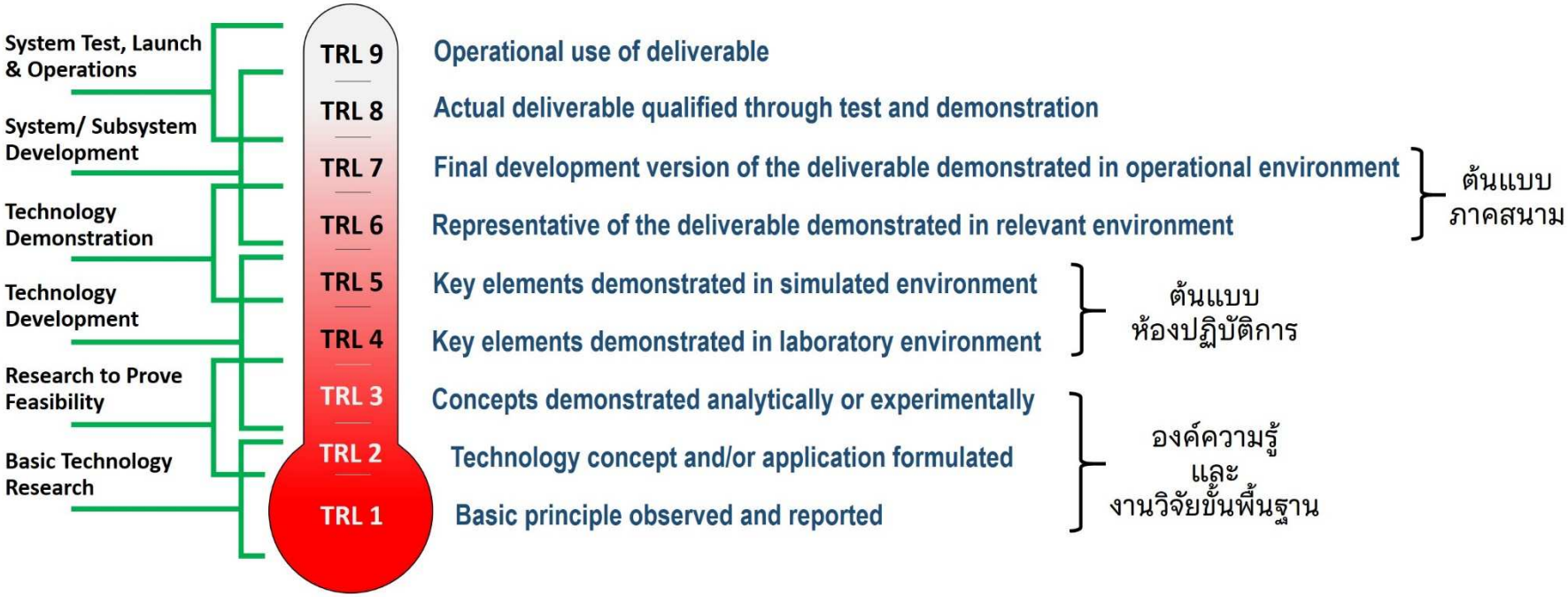
หน่วยงานร่วมดำเนินการ/ภาคเอกชนหรือชุมชนที่ร่วมลงทุนหรือดำเนินการ

เพิ่มหน่วยงานร่วมดำเนินการ

จัดการ	ชื่อหน่วยงาน/บริษัท	ปีที่	แนวทางร่วมดำเนินการ	จำนวนเงิน (in-cash)	จำนวนเงิน (in-kind)	รวมเงินลงทุน
- ไม่มีข้อมูล -						

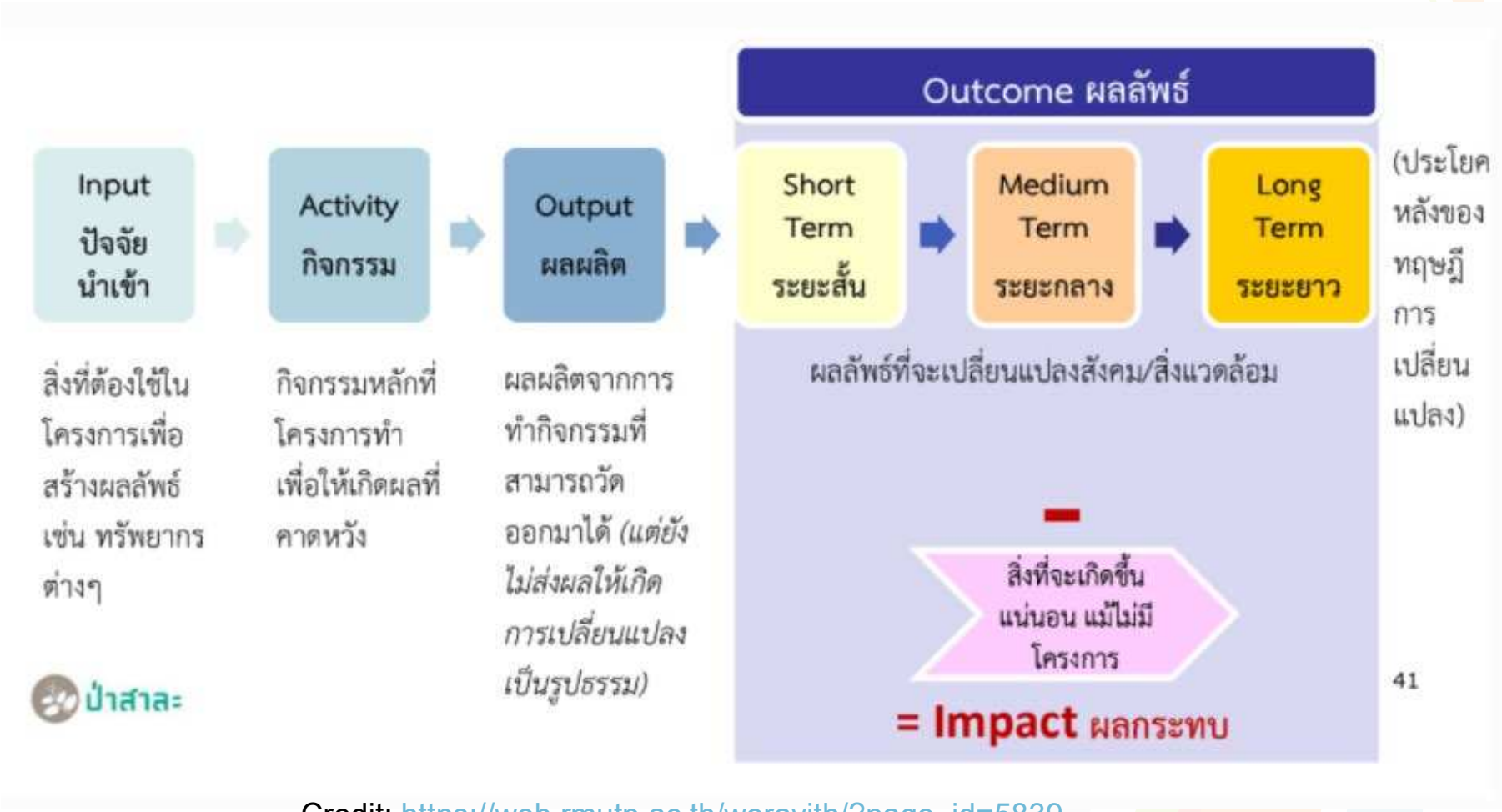
ระดับความพร้อมทางเทคโนโลยี (Technology Readiness Level: TRL)

TRL ณ ปัจจุบัน ระดับ	--= ไม่ระบุ
รายละเอียด	
TRL เมื่องานวิจัยเสร็จสิ้นระดับ	--= ไม่ระบุ
รายละเอียด	



Credit: https://research.cri.or.th/administrative-office/trl

ผลผลิต ผลลัพธ์ ผลกระทบ



Credit: https://web.rmutp.ac.th/woravith/?page_id=5839

12. ผลผลิต (output) และตัวชี้วัด

ผลผลิต	ตัวชี้วัด	
	เชิงปริมาณ	เชิงคุณภาพ
ต้นฉบับบทความวิจัย (Manuscript) - Proceeding ระดับชาติ	1 เรื่อง	ผลงานนำเสนอในงานประชุมวิชาการระดับชาติในรูปแบบโปสเตอร์ จำนวน 1 เรื่อง
ต้นแบบผลิตภัณฑ์ หรือเทคโนโลยี/กระบวนการใหม่ หรือนวัตกรรมทางสังคม - เทคโนโลยี/กระบวนการใหม่ ระดับห้องปฏิบัติการ	1 กระบวนการใหม่	เทคโนโลยีการย่อยสลายไมโครพลาสติกในน้ำ
กำลังคน หรือหน่วยงาน ที่ได้รับการพัฒนาทักษะ - นิสิต/นักศึกษาระดับปริญญาโท	1 คน	ได้มหาบัณฑิตที่เป็นนักวิจัยมืออาชีพ

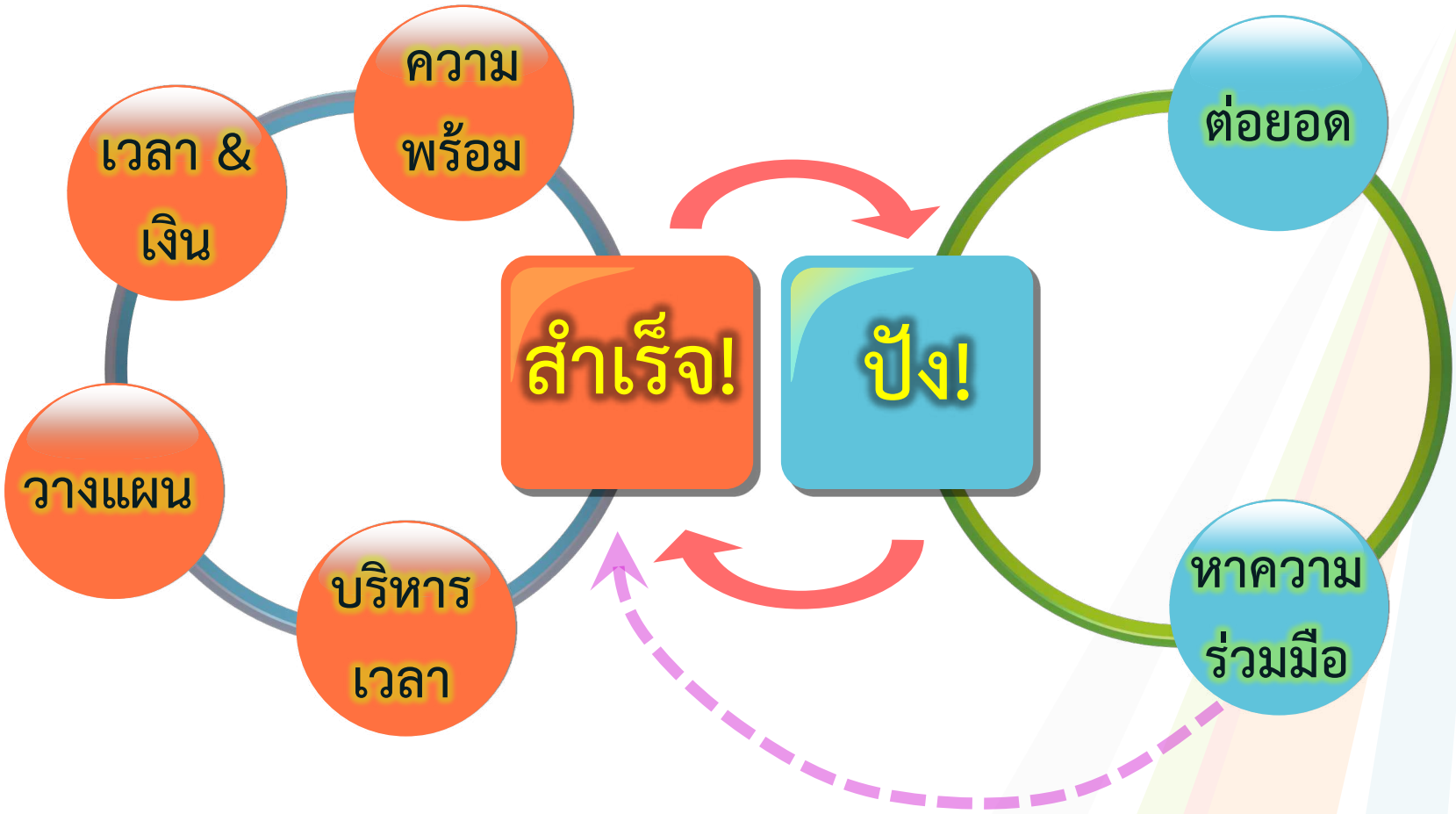
13. ผลลัพธ์ (Outcome) และผลกระทบ (Impact) ที่คาดว่าจะได้

ผลผลิต	ผลลัพธ์	ผลกระทบ
- ได้องค์ความรู้และบทความวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการย่อยสลายไมโครพลาสติก - ได้วิธีการย่อยสลายไมโครพลาสติกที่มีประสิทธิภาพ	- มีการนำองค์ความรู้และวิธีการย่อยสลายไมโครพลาสติกไปศึกษาต่อในอนาคตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการย่อยสลายสารมลพิษชนิดอื่นๆ - นำวิธีการย่อยสลายไมโครพลาสติกที่พัฒนาขึ้นไปประยุกต์ในการบำบัดไมโครพลาสติกที่ปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อม	ด้านวิชาการ - ได้องค์ความรู้และข้อมูลใหม่ๆ ทางวิชาการที่มีการนำวิธีการบำบัดที่พัฒนาขึ้นมาประยุกต์ใช้ได้ในอนาคต ด้านสังคม - ลดปัญหาการตกค้างของไมโครพลาสติกในสิ่งแวดล้อม - ลดผลกระทบของไมโครพลาสติกที่ตกค้างในสิ่งแวดล้อมและลดผลกระทบความเป็นพิษต่อสุขภาพมนุษย์

14. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้วิธีการย่อยสลายไมโครพลาสติกอย่างมีคุณภาพและไม่ก่อให้เกิดให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ
2. ปฏิกิริยาวิวิธพันธ์ร่วมกับแสงที่ใช้ตัวเร่งปฏิกิริยา $CuO/BiVO_4$ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการย่อยสลายไมโครพลาสติกชนิดอื่นที่ตกค้างในสิ่งแวดล้อมได้

15. การนำไปใช้ประโยชน์

การนำไปใช้ประโยชน์			
เชิงวิชาการ	**เชิงนโยบาย**	**เชิงชุมชน/สังคม**	**เชิงพาณิชย์**
1. เป็นองค์ความรู้ในการวิจัยต่อไป 2. เพื่อพัฒนากรอบความคิดและให้ได้วิธีการย่อยสลายไมโครพลาสติกที่ตกค้างในสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่เดิมให้มีประสิทธิภาพที่ดีจนได้ผลผลิตที่ไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม			

Conclusion… How to..