การพัฒนางานวิจัยและนวัตกรรมของหน่วยวิจัยเพื่อความเป็นเลิศเทคโนโลยีชีวภาพกุ้ง สู่การสนับสนุนอุตสาหกรรมการเลี้ยงสัตว์น้ำของประเทศ

"ระบบนิเวศวิจัยและนวัตกรรมด้านสุขภาพสัตว์น้ำมุ่งสู่ BCG Implementation"

รศ.ดร. รพีพรรณ วานิชวิริยกิจ
หน่วยวิจัยเพื่อความเป็นเลิศเทคโนโลยีชีวภาพกุ้ง และภาควิชากายวิภาคศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
อีเมล: rapeepun.van@mahidol.edu

ผู้ก่อตั้ง

ศ. บุญเสริม วิทยชำนาญกุล

ศ. ทิมโมที ฟลีเกล

ศ. วิชัย บุญแสง

Center of Excellence for Shrimp Molecular Biology and Biotechnology

(หน่วยวิจัยเพื่อความเป็นเลิศเทคโนโลยีชีวภาพกุ้ง)

Since 2001

โครงสร้างพื้นฐานและเครื่องมือวิจัย

○ ห้องปฏิบัติการ & เครื่องมือวิจัยวิจัยทางเซลล์ชีววิทยาและเทคโนโลยีชีวภาพ

@ ชั้น 4 ตึกเฉลิมพระเกียรติ คณะวิทยาศาสตร์
ม. มหิดล (วิทยาเขตพญาไท) ถ. พระราม 6 ราชเทวี กรุงเทพ
โทรศัพท์ 022015871

วิสัยทัศน์

CENTEX Shrimp จะเป็นศูนย์กลางที่เชื่อถือได้สำหรับการวิจัยที่ล้ำสมัยด้านอณูชีววิทยาและเทคโนโลยีชีวภาพในการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ อุทิศตนเพื่อสนับสนุนความยั่งยืนของการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

พันธกิจ

สร้างองค์ความรู้ และพัฒนานวัตกรรม ผ่านงานวิจัยโดยนำวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ล้ำสมัยมาใช้ **เพื่อสนับสนุนการผลิตกุ้งและปลาคุณภาพสูงอย่างยั่งยืน**

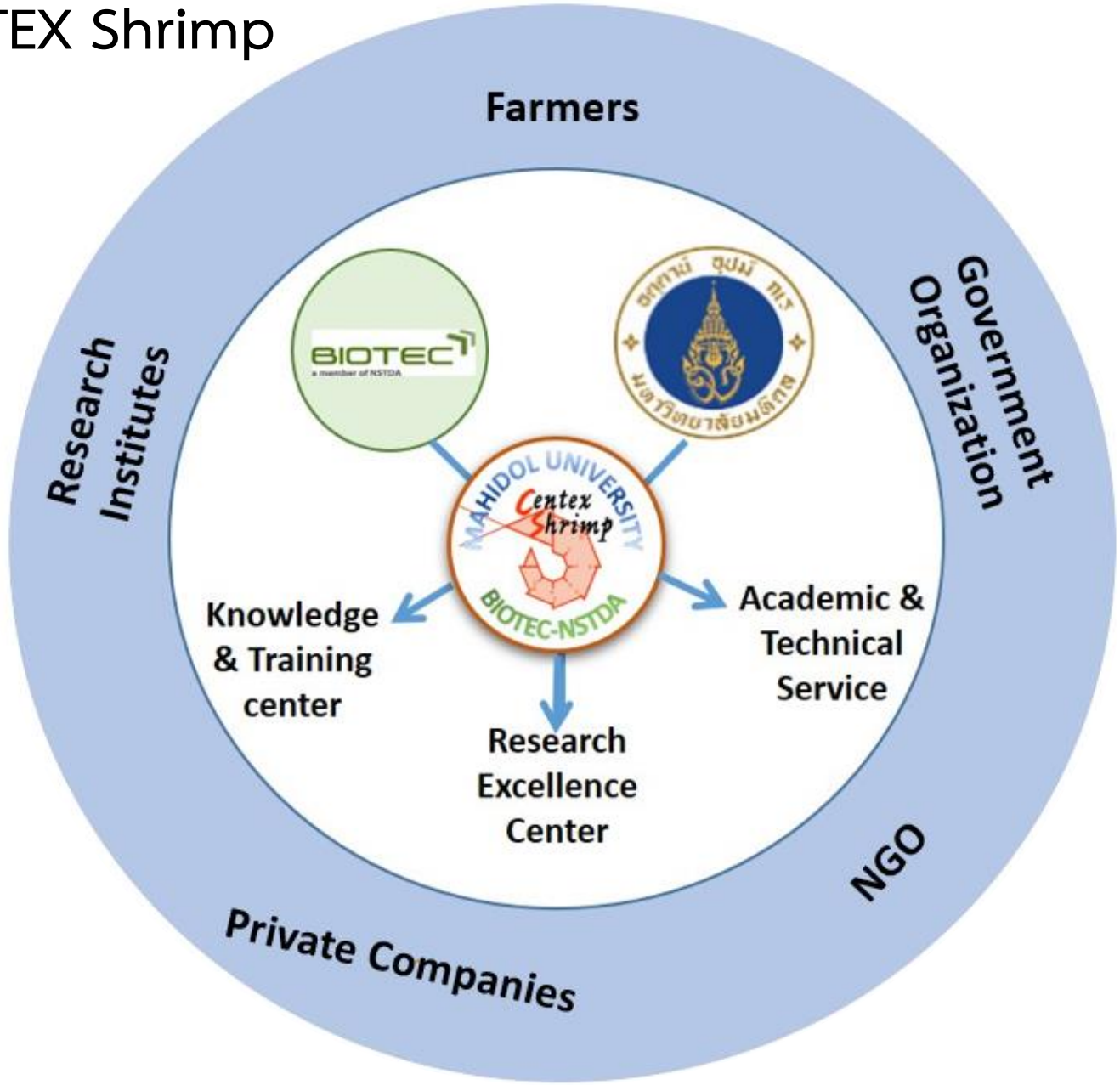
Premier Science for Premium Shrimp & Fish

งานวิจัยชั้นยอด เพื่อกุ้งและปลาชั้นเยี่ยม

การดำเนินงานและเป้าหมายของ CENTEX Shrimp

การกำหนดยุทธศาสตร์และกรอบวิจัยที่ทันสถานการณ์

ดำเนินการรูปแบบ Advisory Board จากผู้ทรงคุณวุฒิและผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในอุตสาหกรรมการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ



ความท้าทายของการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจากภัยคุกคามโลก

Climate change

Expanding population

Land degradation

Ocean acidification

Food & Farming

How can we still meet the demand for food and reduce environmental impact?

ทำอย่างไรให้เกิดการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำเติบโตอย่างยั่งยืน?

โมเดลเศรษฐกิจใหม่ของประเทศไทยเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน (2564 – 2569)

Bio-Circular-Green Economy (BCG) Model

Sustainable aquaculture in the food system

Bioeconomy

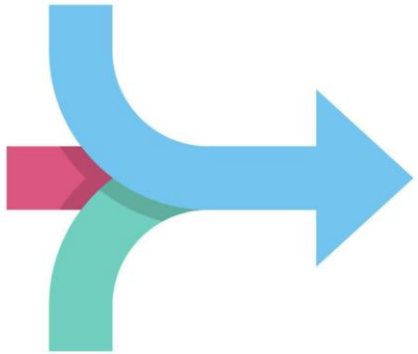
เศรษฐกิจชีวภาพ

Circular economy

เศรษฐกิจหมุนเวียน

Green economy

เศรษฐกิจสีเขียว

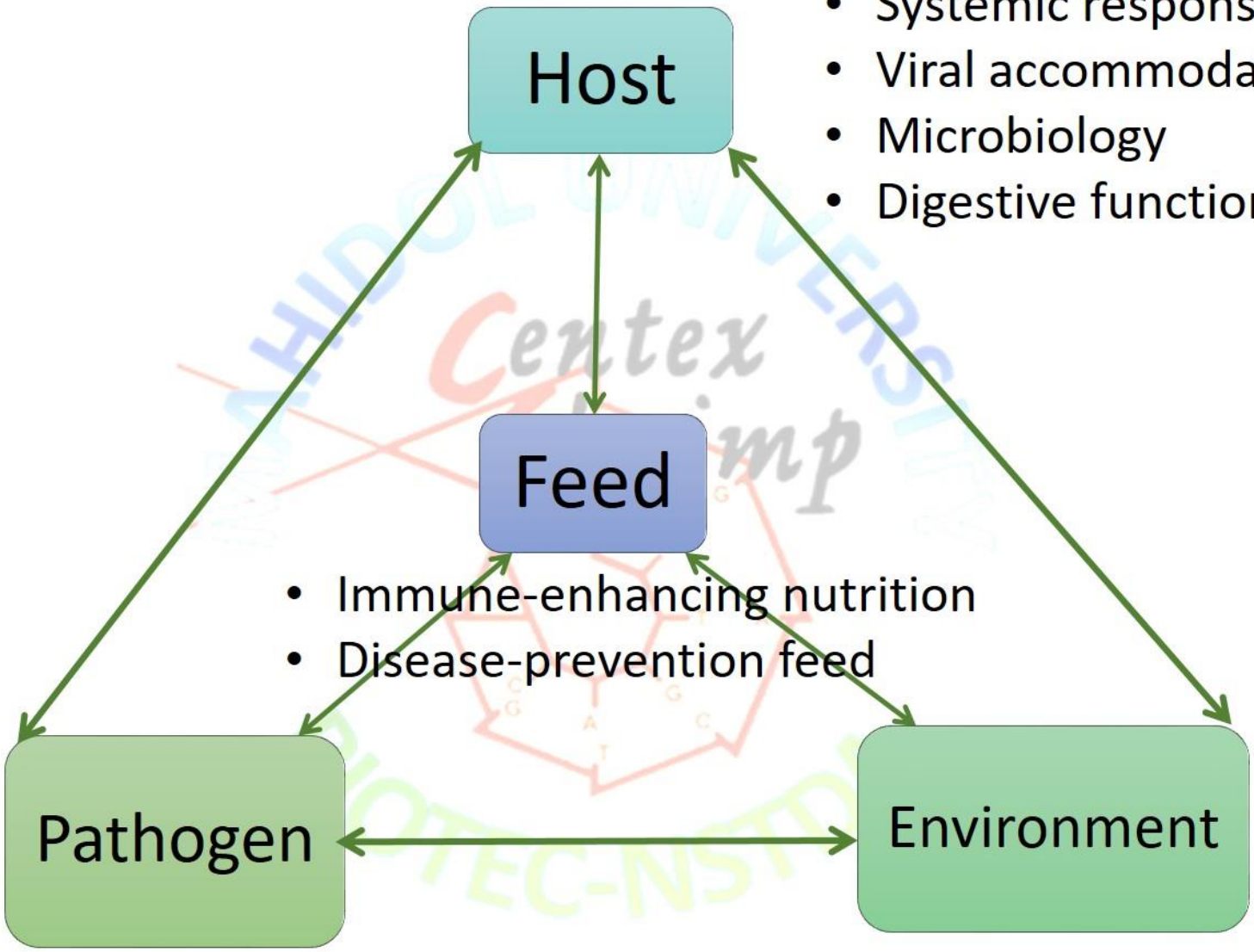


บทบาทของ CENTEX Shrimp เพื่อการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำอย่างยั่งยืน

“การนำวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม มาใช้เพื่อแก้ปัญหาและสนับสนุนการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ โดยร่วมมือกับทุกภาคส่วนที่เกี่ยวข้อง ”

“ต้านโรค – โตเร็ว – เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม”

กรอบวิจัย @ CENTEX Shrimp



- Reproductive endocrinology
- Immunity enhancement
- Systemic response to pathogen
- Viral accommodation
- Microbiology
- Digestive functions

- Immune-enhancing nutrition
- Disease-prevention feed

- Pathogen identification & detection
- Pathophysiology
- Pathogen-host interaction

- Water quality
- Waste management
- Field surveillance
- Microbiology

Platform การวิจัย @ CENTEX Shrimp

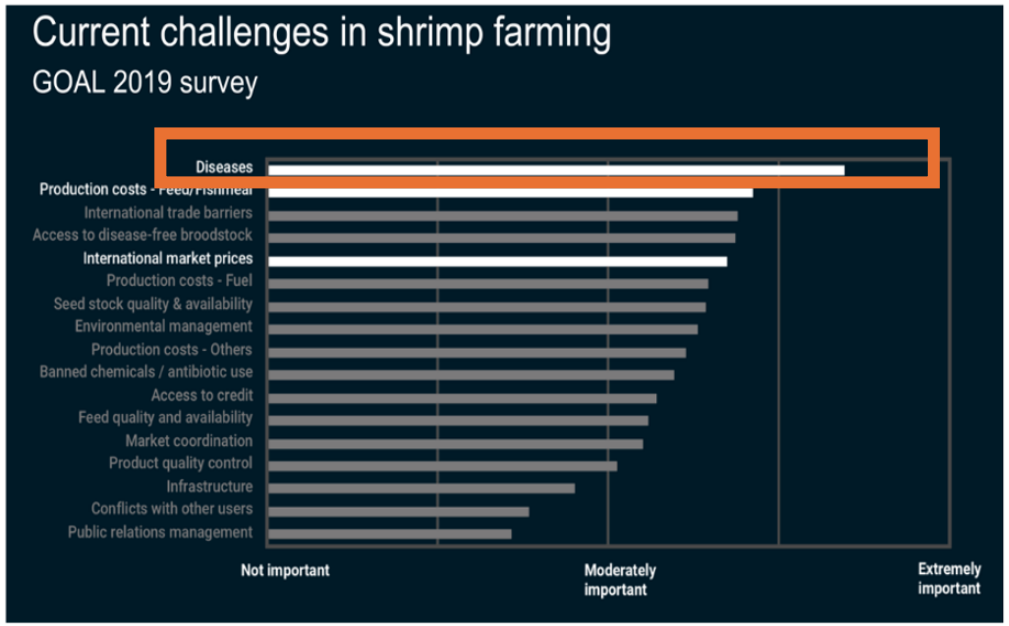
1. การตรวจวิเคราะห์เชื้อก่อโรคสัตว์น้ำ ทางเนื้อเยื่อวิทยา (Histopathology) และเทคนิคทางชีววิทยาโมเลกุล
2. การพัฒนาชุดตรวจโรคไวรัส แบคทีเรีย ปรสิต ด้วยเทคโนโลยีชีวภาพ เช่น PCR, Nested PCR, CRISPER
3. การศึกษาปฏิสัมพันธ์ของเชื้อโรคและสัตว์
4. การศึกษาระบบภูมิคุ้มกัน และ viral genome inserts
5. การศึกษาระบบย่อยอาหารกุ้ง และระบบขับถ่ายของเสีย
6. การศึกษาฮอร์โมน/ฟีโรโมนควบคุมการสืบพันธุ์
7. การศึกษาชุมชนจุลชีพ (Microbiota) และการใช้ชีวสารสนเทศ (Bioinformatics)
8. การใช้เทคโนโลยีชีวภาพเพื่อต้านโรค และส่งเสริมสุขภาพสัตว์
   - การใช้เทคนิค RNA interference
   - การศึกษาสารต้าน biofilms ของแบคทีเรีย
   - การใช้เทคโนโลยีสาหร่ายเพื่อนำส่งสารชีวภาพ
9. Fish Health Platform

“ต้านโรค – โตเร็ว – เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม”

การพัฒนาโปรแกรมสำหรับการแปลผลการอ่านภาพเนื้อเยื่อเพื่อวินิจฉัยโรคกุ้ง

กองทุนดิจิทัล
กองทุนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม

โรคยังเป็นความท้าทายหลักของการเพาะเลี้ยงกุ้ง



การตรวจเนื้อเยื่อกุ้งเพื่อคัดกรองโรค หรือการตรวจเพื่อหาสาเหตุการตายของกุ้งยังมีความจำเป็น

Deep-Learning-Based Software for Shrimp Disease Diagnosis Using Digital Histopathological Data

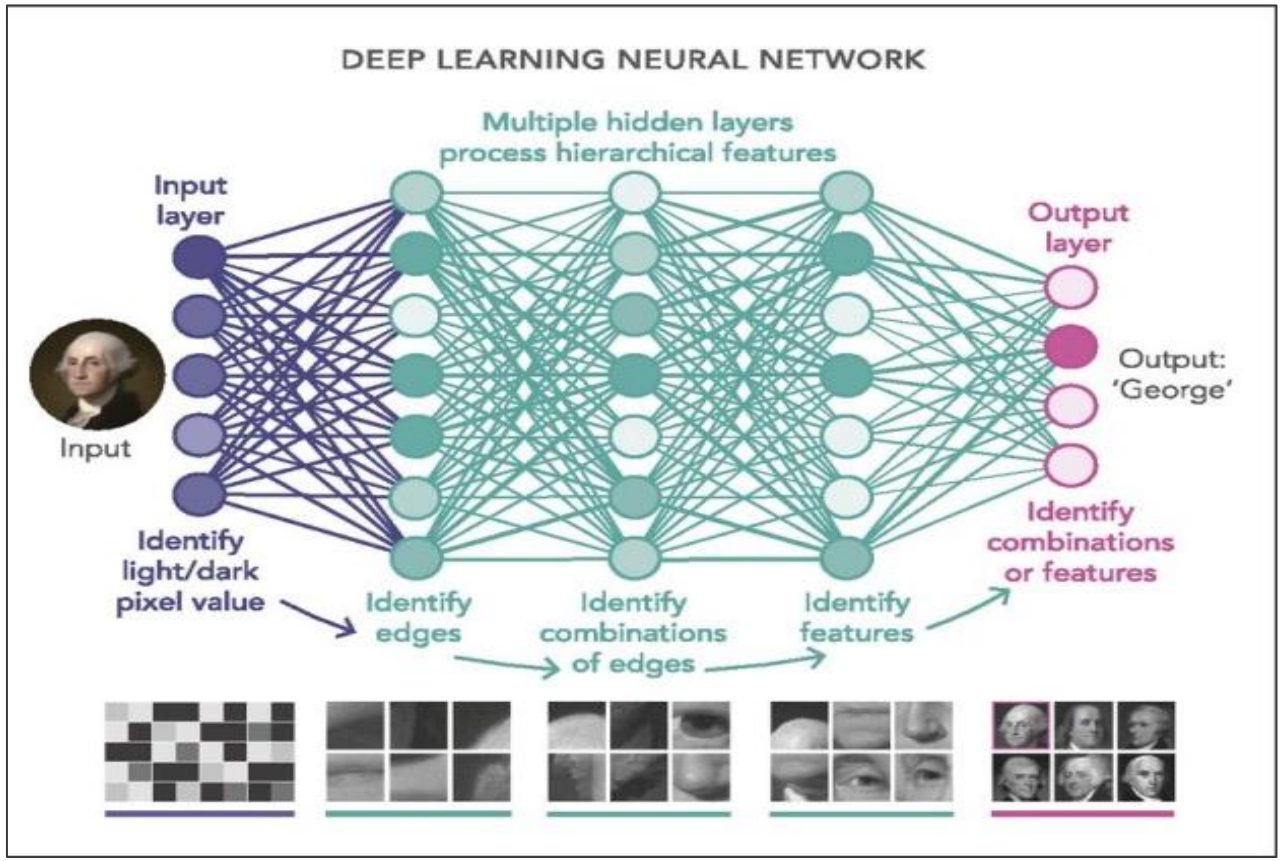
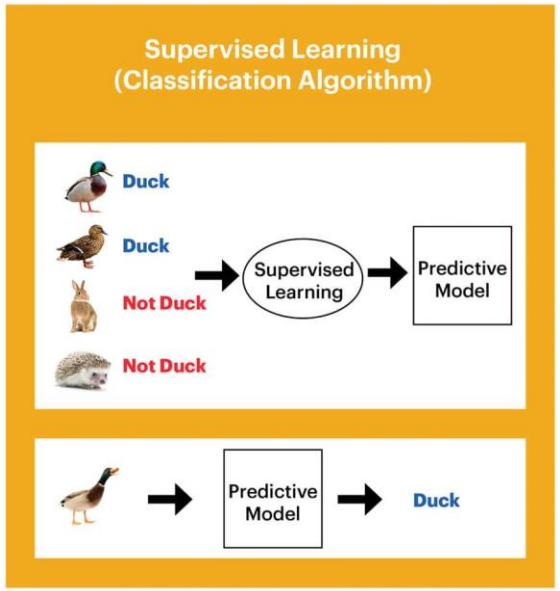
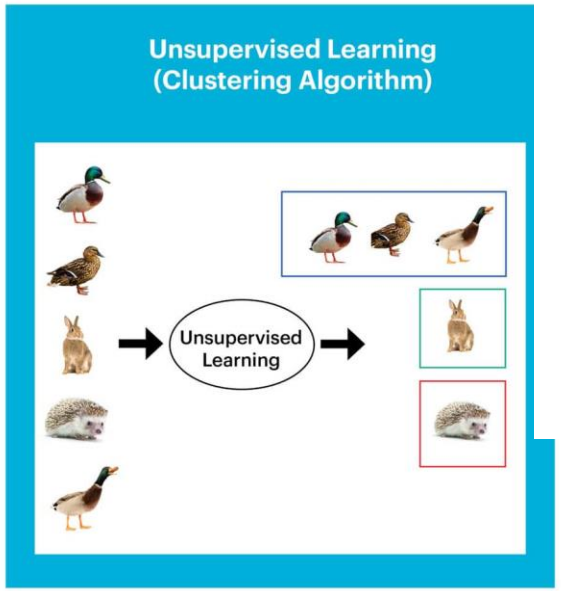


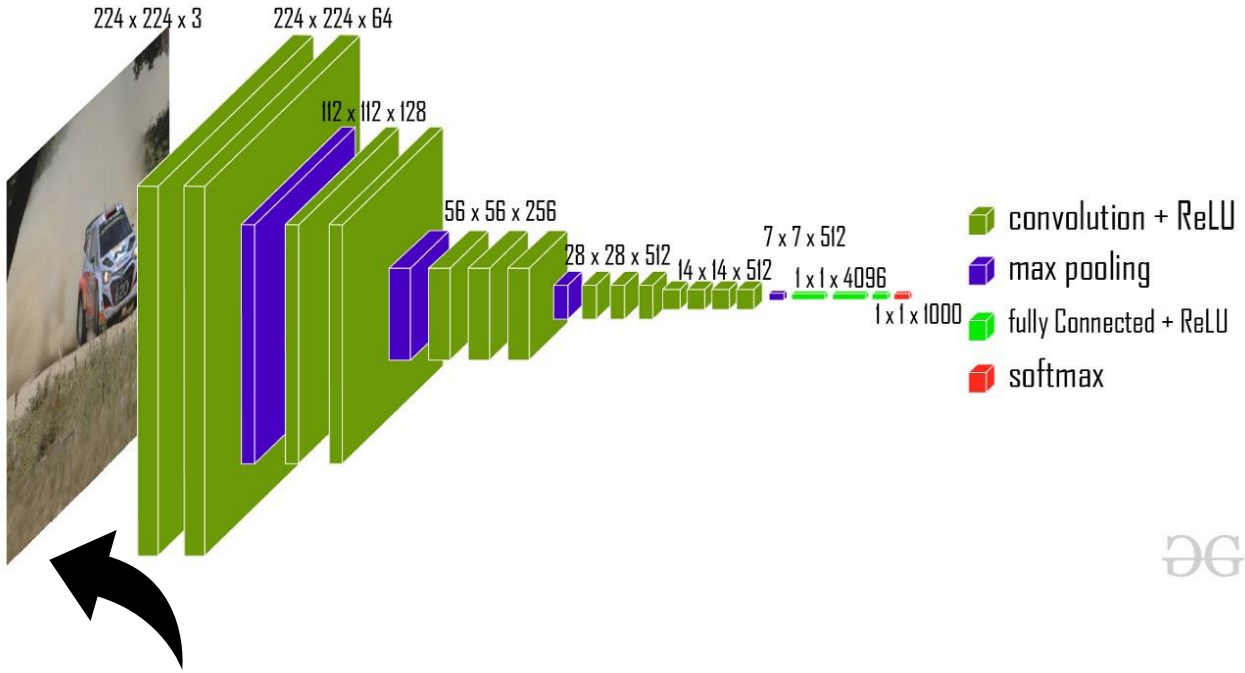
Photo Credit: Waldrop MM: New feature: what are the limits of deep learning?. Proc Natl Acad Sci USA. 2019, 116:1074-1077. 10.1073/pnas.1821594116

Algorithms
of deep learning models

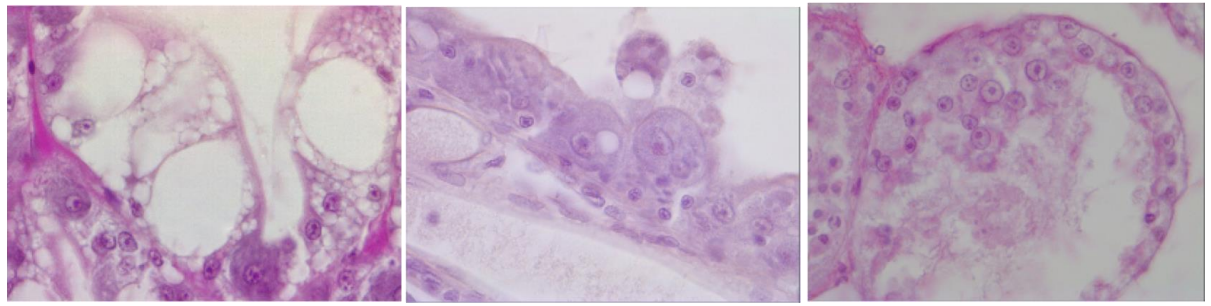




VGG-16 MODEL



Histological dataset (>1,000 images/group)



Normal, 1000x | HPM, 1000x | AHPND, 1000x

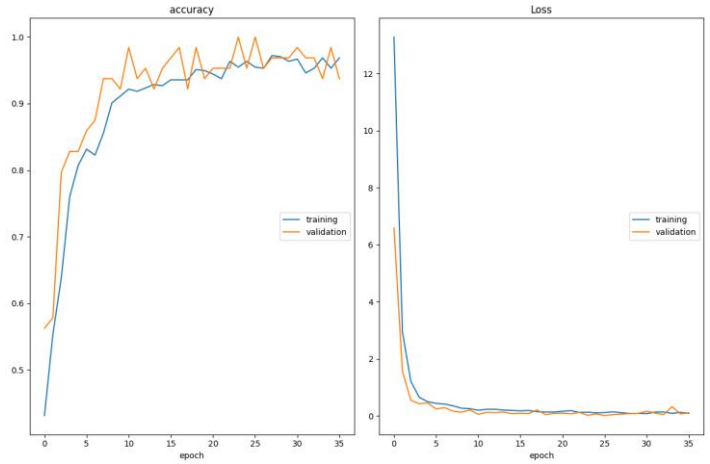
(At least 1,000 each; a total of >30000 images)

https://blog.westerndigital.com/wp-content/uploads/2018/05/supervised-learning-diagram.jpg

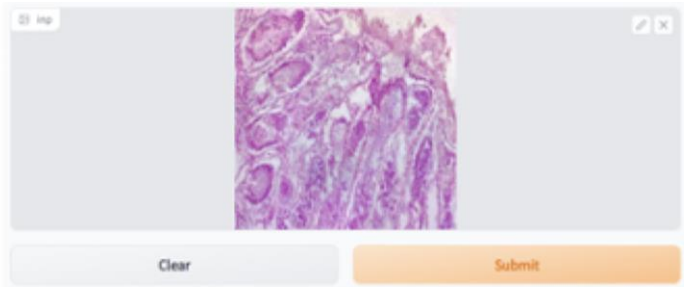
การพัฒนาโปรแกรมสำหรับการแปลผลการอ่านภาพเนื้อเยื่อเพื่อวินิจฉัยโรคกุ้ง

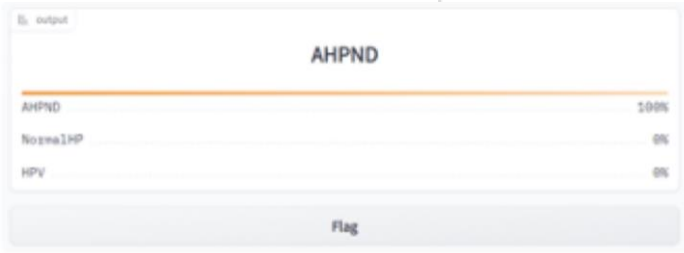
กองทุนดิจิทัล
กองทุนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม

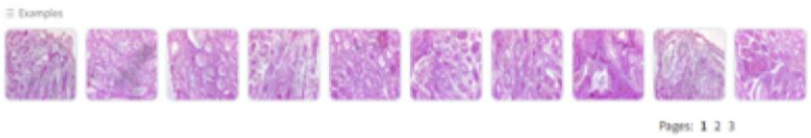
VGG-16 Model Accuracy: 97.01%



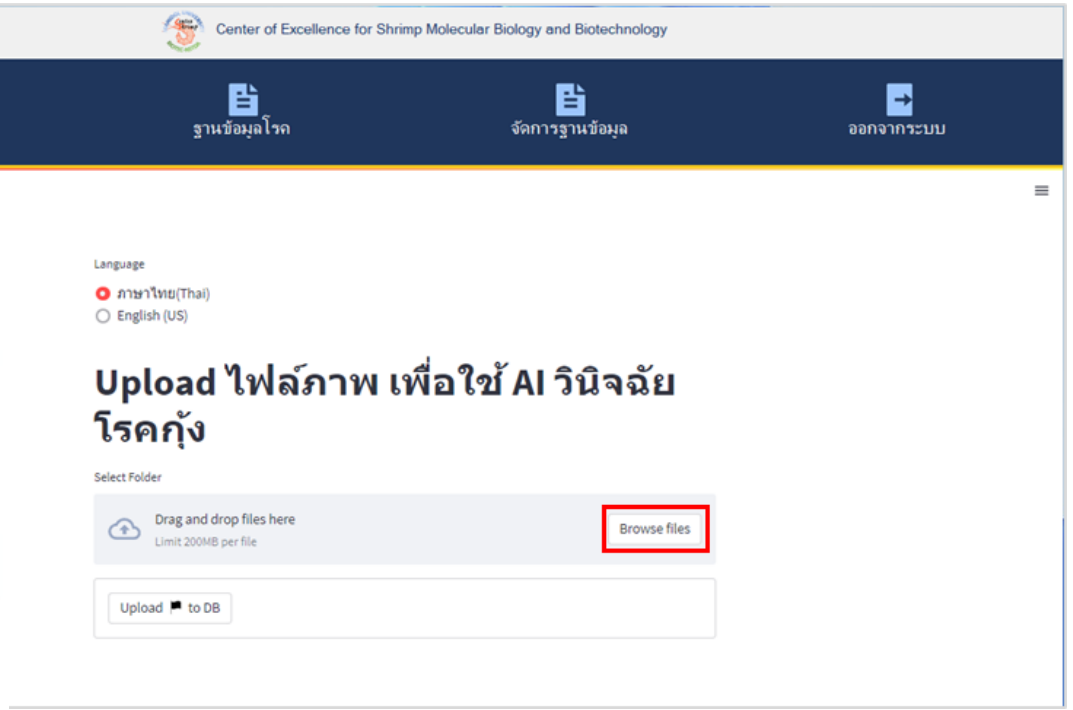
Web-based application สำหรับวินิจฉัยโรคกุ้ง







Page 1: Acute hepatopancreatic necrosis disease; AHPND-โรคตับวายเฉียบพลัน)
Page 2: HPV โรคตับอักเสบ (Hepatopancreatic microsporidiosis; HPM),
Page 3: Normal HP

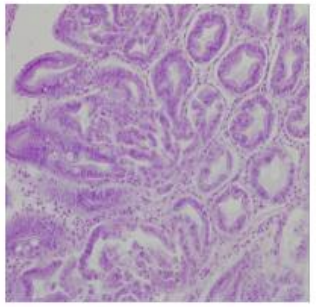


ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ภาพของแต่ละภาพจะแสดงในรูปแบบของตารางและกราฟแท่ง และสามารถบันทึกข้อมูลเป็นรูปแบบ excel

กองทุนดิจิทัล
กองทุนพัฒนาดิจิทัลเพื่อเศรษฐกิจและสังคม

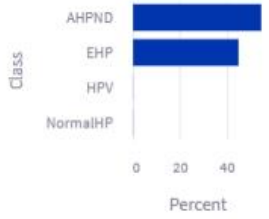
Center of Excellence for Shrimp Molecular Biology and Biotechnology

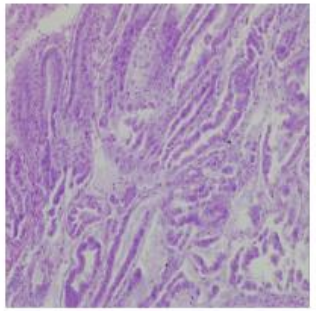
วินิจฉัย | ฐานข้อมูลโรค | จัดการฐานข้อมูล | ออกจากระบบ



DOF x20-0051.jpg image/jpeg

Class	Percent
AHPND	54.75
HPV	0.09
EHP	45.05
NormalHP	0.11

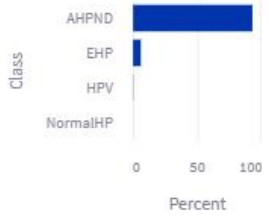




DOF x20-0052.jpg image/jpeg

ผลการวิเคราะห์

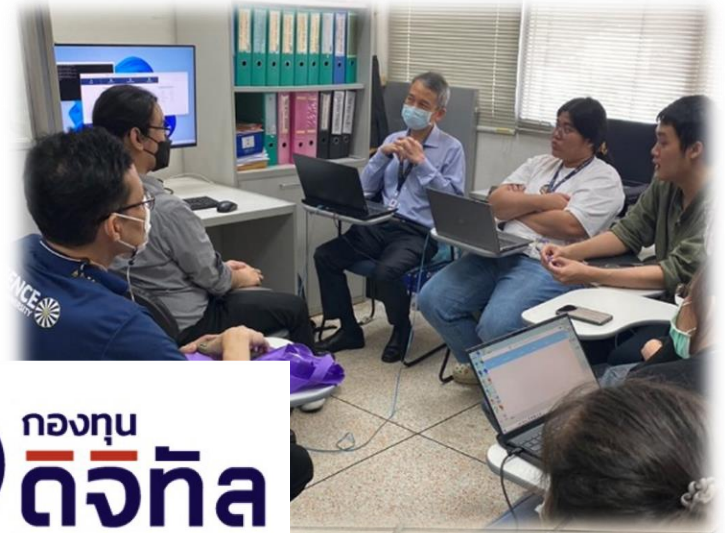
Class	Percent
AHPND	93.62
HPV	0.25
EHP	6.1
NormalHP	0.02



ภาพ	AHPND	HPV	EHP	NormalHP
DOF x20-0047.jpg	0	0	100	0
DOF x20-0048.jpg	0.01	0	99.99	0
DOF x20-0049.jpg	68.11	0.02	31.5	0.36
DOF x20-0050.jpg	54.75	0.09	45.05	0.11
DOF x20-0051.jpg	93.62	0.25	6.1	0.02
DOF x20-0052.jpg	25.92	0.47	73.3	0.31
DOF x20-0053.jpg	3.32	0	96.68	0

ดาวโหลดเป็นไฟล์ CSV และ Reset

☐	DOF x20-0047.jpg	EHP
☐	DOF x20-0048.jpg	EHP
☐	DOF x20-0049.jpg	AHPND
☐	DOF x20-0050.jpg	AHPND
☐	DOF x20-0051.jpg	AHPND

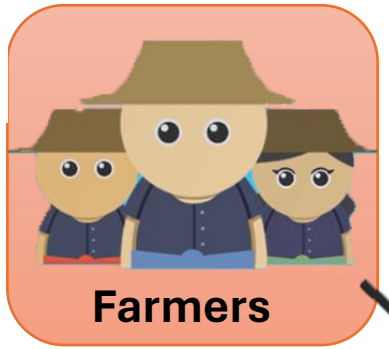


ผลการทดสอบจากระบบปัญญาประดิษฐ์

ภาพทดสอบจาก กรมประมง	จำนวน รวม	จำนวนที่อ่านจาก ระบบ ปัญญาประดิษฐ์ ได้ถูกต้อง	ร้อยละ ความ ถูกต้อง
AHPND	302	288	95.36
HPM	244	240	98.36
Control HP	40	37	92.50
ภาพรวม	586	565	96.42

เครือข่ายความร่วมมือด้านวิจัย

ชมรม/สมาคมผู้เลี้ยงกุ้งและปลา
และเกษตรกร



Farmers

Research Institutes

Private companies

Government Organization & NGO

MAHIDOL UNIVERSITY Centex Shrimp BIOTEC-NSTDA

Mahidol University
Faculty of Science

BIOTEC
a member of NSTDA

MAHIDOL UNIVERSITY
Centex Shrimp
BIOTEC-NSTDA

Premier Science for Premium Shrimp & Fish

งานวิจัยชั้นยอด เพื่อกุ้งและปลาชั้นเยี่ยม