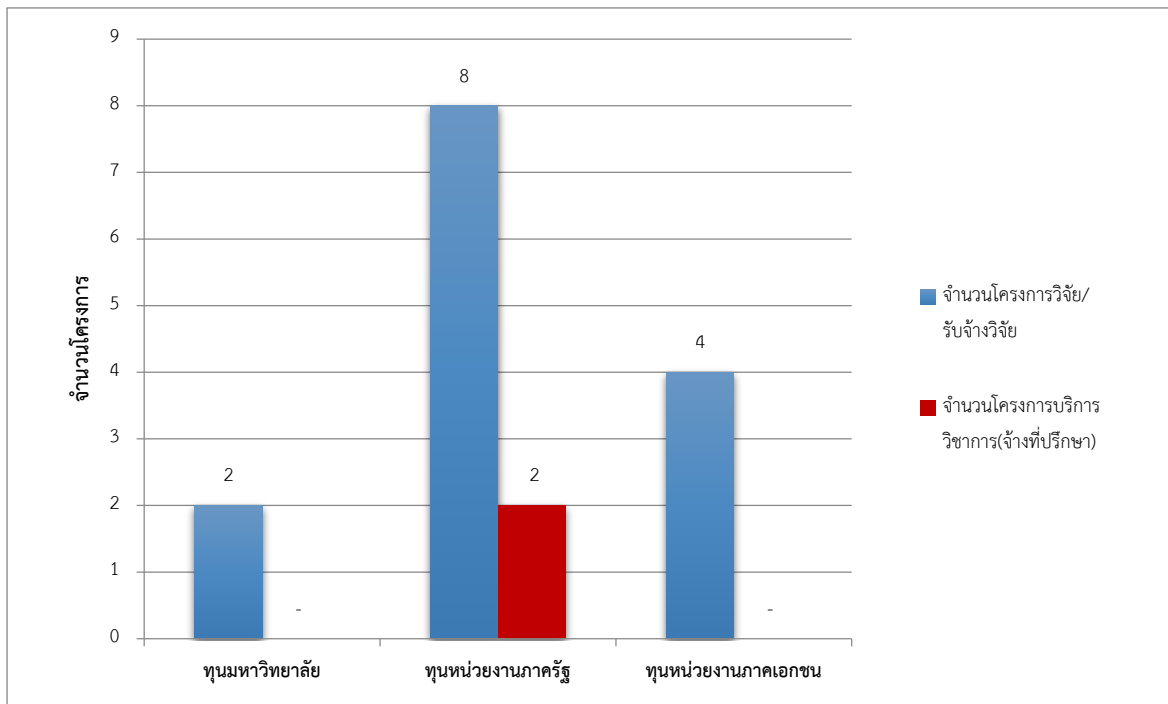


## ผลงานด้านการวิจัย

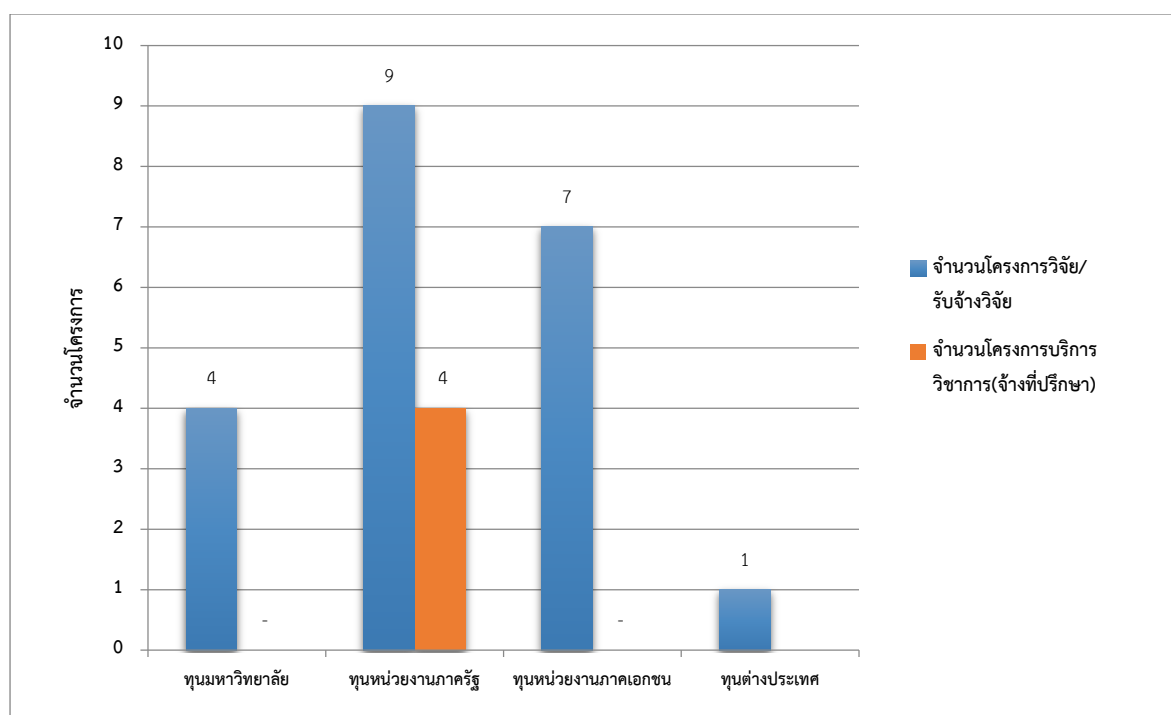
จำนวนโครงการวิจัย/รับจ้างวิจัย/บริการวิชาการ ปีงบประมาณ 2563

ประเภทแหล่งทุน	จำนวนโครงการวิจัย/รับจ้างวิจัย	จำนวนโครงการบริการวิชาการ (จ้างที่ปรึกษา)
ทุนเงินรายได้มหาวิทยาลัย	2	-
ทุนจากหน่วยงานภาครัฐ	8	2
ทุนจากหน่วยงานภาคเอกชน	4	-
รวม	14	2



จำนวนโครงการวิจัย/รับจ้างวิจัย/บริการวิชาการ ปีงบประมาณ 2564

ประเภทแหล่งทุน	จำนวนโครงการวิจัย/รับจ้างวิจัย	จำนวนโครงการบริการวิชาการ (จ้างที่ปรึกษา)
ทุนเงินรายได้มหาวิทยาลัย	4	-
ทุนจากหน่วยงานภาครัฐ	9	4
ทุนจากหน่วยงานภาคเอกชน	7	-
ทุนต่างประเทศ	1	-
รวม	21	4

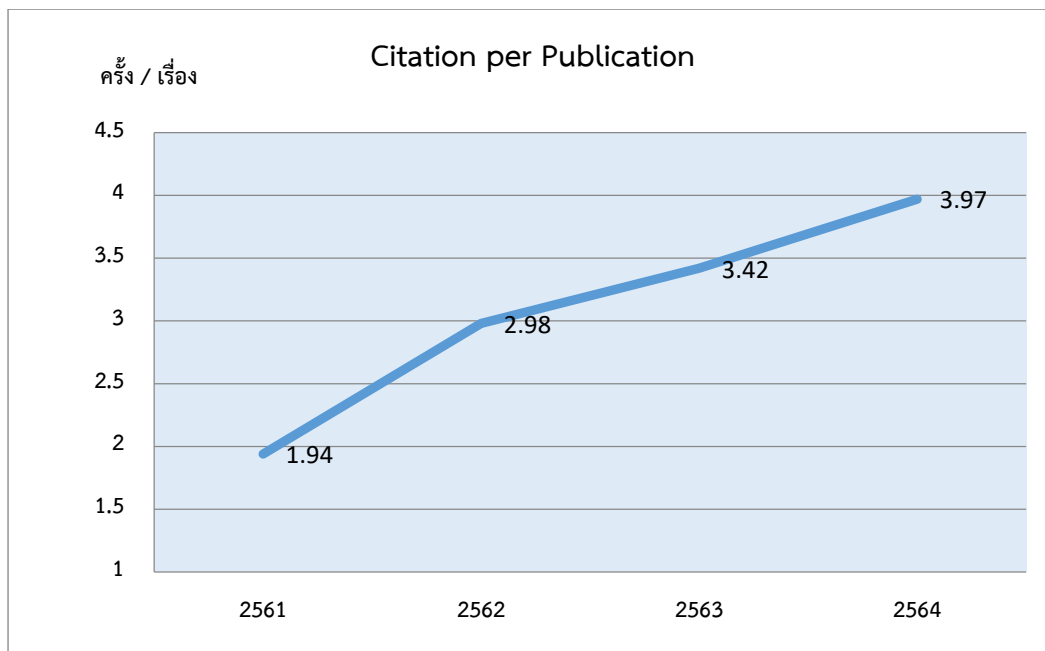


จำนวนผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์ ปี 2563-2564

ประเภท	2563	2564
วารสารทางวิชาการระดับนานาชาติ	5	34*
การประชุมวิชาการระดับนานาชาติ	42	20
รวม (เรื่อง)	47	54
สัดส่วนผลงานต่ออาจารย์	1.09 (47/43)	1.26 (54/43)

\*จำนวนผลงานวิจัยตีพิมพ์ในวารสารที่อยู่ใน Q1 รวม 15 เรื่อง

จำนวนการอ้างอิงต่อบทความวิจัย ระหว่างปี 2561-2564



### Collaborations

คณะ ICT ม.มหิดล (ICT Mahidol) ร่วมพิธีลงนามบันทึกข้อตกลงความร่วมมือ (MoU) Strategic Partnership Agreement ระหว่างมหาวิทยาลัยมหิดล กับ University of Bremen



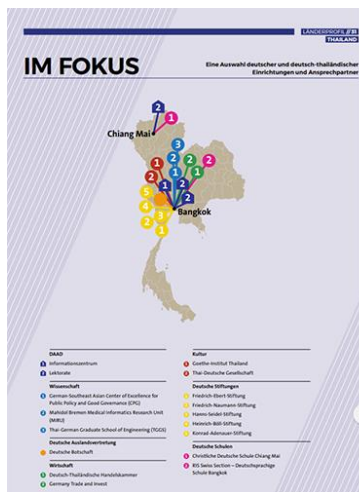
วันที่ 16 กุมภาพันธ์ 2564 ดร. พัฒนศักดิ์ มงคลวัฒน์ คณบดีคณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) มหาวิทยาลัยมหิดล พร้อมด้วย Professor Dr. Peter Fereed Haddawy รองคณบดีฝ่ายพัฒนางานวิจัย คณาจารย์ และบุคลากรประจำคณะ เข้าร่วมพิธีลงนามบันทึกข้อตกลงความร่วมมือ (MoU) Strategic Partnership Agreement ระหว่างมหาวิทยาลัยมหิดล กับ University of Bremen ซึ่งพิธีการลงนามในบันทึกข้อตกลงความร่วมมือดังกล่าว มีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนาการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา และเพื่อเสริมสร้างขีดความสามารถในการวิจัยและการสร้างนวัตกรรมในด้านต่าง ๆ ร่วมกัน รวมไปถึงการขยายขอบข่ายความร่วมมือใหม่ ๆ เพิ่มมากขึ้นด้วย

โดยมี ศาสตราจารย์ นพ.บรรจง มไหสวริยะ อธิการบดี มหาวิทยาลัยมหิดล พร้อมด้วย รองศาสตราจารย์ ดร.นภเรณู สัจจรักษ์ธีระฐิติ รองอธิการบดีฝ่ายวิเทศสัมพันธ์และสื่อสารองค์กร มหาวิทยาลัยมหิดล, Prof. Dr.-Ing. Bernd Scholz-Reiter, President of University of Bremen, Dr. Georg Verweyen, German Academic Exchange Service (DAAD), Prof. Dr. Eva-Maria Feichtner, Vice President International and Diversity, University of Bremen และ Dr. Annette Lang, Head of International Relation Office, University of Bremen, ประเทศสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี ร่วมลงนามบันทึกข้อตกลง ผ่านระบบออนไลน์ (Zoom)

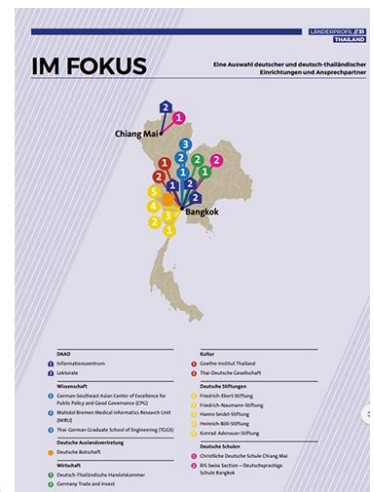
**ผลงานด้านการวิจัยของบุคลากรและนักศึกษา**

- Mahidol-Bremen Medical Informatics Research Unit (MIRU) ได้รับเลือกให้เป็นหนึ่งในศูนย์วิจัยคู่ความร่วมมือชั้นนำของประเทศ

จากบทความที่เผยแพร่ในรายงาน Thailand Country Profile (2020) ที่เผยแพร่เมื่อเร็วๆ นี้ โดย German Academic Exchange Service (DAAD) ซึ่ง Mahidol-Bremen Medical Informatics Research Unit (MIRU) ได้รับการยกย่องให้เป็นหนึ่งในสามศูนย์วิจัยคู่ความร่วมมือระหว่างประเทศไทย – เยอรมัน โดยในบทความนี้ได้ให้รายละเอียดเกี่ยวกับกิจกรรมทางด้านวิจัยที่เกิดขึ้นภายใต้ศูนย์วิจัย MIRU อีกทั้ง รายงานฉบับนี้ยังได้ถูกเผยแพร่ไปยังมหาวิทยาลัยทั่วทุกแห่งในเยอรมัน โดยผู้สนใจสามารถอ่านบทความนี้ได้ที่ GATE-Germany-Laenderprofil-Thailand



**Digitale Medizin**



- หัวหน้าศูนย์วิจัยสารสนเทศทางการแพทย์ (MIRU) ของคณะ ICT ม.มหิดล (ICT Mahidol) ได้รับการคัดเลือกให้ลงเว็บไซต์ของ University of Bremen ประเทศเยอรมนี

คณะ ICT ม.มหิดล (ICT Mahidol) ขอแสดงความยินดีกับ Dr. Myat Su Yin หัวหน้าศูนย์วิจัยสารสนเทศทางการแพทย์ Mahidol-Bremen Medical Information Research Unit (MIRU) ในโอกาสที่ได้รับการคัดเลือกให้ลงเว็บไซต์ของ University of Bremen ประเทศเยอรมนี โดยศูนย์วิจัยฯ ดังกล่าว ภายใต้งานดูแลของคณะ ICT ม.มหิดล

Dr. Myat Su Yin ดำเนินโครงการวิจัยสารสนเทศทางการแพทย์ร่วมกับ University of Bremen อย่างมากมาย โดยปัจจุบัน งานวิจัยของ Dr. Myat Su Yin เป็นงานวิจัยที่มุ่งเน้นเกี่ยวกับการแก้ไขปัญหาทางการแพทย์และการสาธารณสุขด้วยการประยุกต์ใช้ ICT ผ่านเทคโนโลยีที่มีอยู่เดิม ตลอดจนการพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ๆ โดยผู้ที่สนใจสามารถติดตามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่: <https://www.uni-bremen.de/fb3> / [der-fachbereich/schule-praktika-aus-und-weiterbildung-berufsfelder/berufsfelder/berufsfelder-informatik/informatikerinnen-im-beruf](https://www.uni-bremen.de/fachbereich/schule-praktika-aus-und-weiterbildung-berufsfelder/berufsfelder/berufsfelder-informatik/informatikerinnen-im-beruf)



The image shows a screenshot of the University of Bremen website. At the top, there is a navigation bar with the university logo and the name 'Universität Bremen'. Below the navigation bar, there are several menu items: 'Der Fachbereich', 'Studium & Lehre', 'Forschung', 'Service', 'Infos für', and 'Direkt zu'. The main content area features a profile for 'Informatik in Medicine and Public Health'. The profile text describes Dr. Myat Su Yin as a Doctor of Engineering (Dr.-Ing) in Computer Science, who received her degree in 2018. It mentions her role as a Ph.D. candidate in the Faculty of ICT at Mahidol University and her collaboration with the University of Bremen. A small portrait photo of Dr. Myat Su Yin is included on the right side of the profile.

- Professor Dr. Peter Haddawy จากคณะ ICT ม.มหิดล (ICT Mahidol) ได้รับเกียรติเป็นประธาน และองค์ปาฐกในการประชุมวิชาการ AIEE 2021

Professor Dr. Peter Haddawy รองคณบดีฝ่ายพัฒนางานวิจัย คณะ ICT ม.มหิดล (ICT Mahidol) ได้รับเกียรติเป็นประธานจัดการประชุม และเป็นองค์ปาฐก ในการประชุมวิชาการ International Conference on Artificial Intelligence in Electronics Engineering ครั้งที่ 2 (AIEE2021) ซึ่งเป็นเวทีสำหรับแลกเปลี่ยนแนวคิด และประสบการณ์ใหม่ทางด้านปัญญาประดิษฐ์ สำหรับนักวิทยาศาสตร์ วิศวกร และนักวิจัย โดยงานประชุมนี้มีกำหนดจัดที่จังหวัดภูเก็ต ประเทศไทย ระหว่างวันที่ 15 – 17 มกราคม 2564

## AIEE 2021 KEYNOTE SPEAKERS

“ He currently holds a full professorship in the Faculty of ICT at Mahidol University in Thailand where he is Director of the Mahidol-Bremen Medical Informatics Research Unit and Deputy Dean for Research.



PROF. PETER HADDAWY  
Mahidol University, Thailand

- นักศึกษาปริญญาเอก โดย ศ.ดร.นพ. ทนงชัย สิริอภิสิทธิ์ และรศ.ดร. วรพันธ์ คู่สกุลนิรันดร์ อาจารย์ที่ปรึกษา ในโอกาสเข้ารับรางวัลวิทยานิพนธ์นวัตกรรมดีเด่น (Innovative Thesis Award) ในหัวข้อวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การแบ่งส่วนภาพทางการแพทย์โทนสีเทาแบบสองมิติและสามมิติด้วยวิธีการแปรปรวนพื้นที่ค้นหาในบริเวณใกล้เคียง” (2D and 3D Segmentation of Grayscale Medical Images Using Variable Neighborhood Search) จากบัณฑิตวิทยาลัย ม.มหิดล อีกทั้ง รศ.ดร. วรพันธ์ คู่สกุลนิรันดร์ ยังได้รับรางวัล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์นวัตกรรมดีเด่น จากบัณฑิตวิทยาลัย ม.มหิดล ด้วย



- ผลงานวิจัย เรื่อง “A 3D Deep Learning Approach to Epicardial Fat Segmentation in Non-contrast and Post-contrast Cardiac CT images” โดย ศ.ดร.นพ. ทนงชัย สิริอภิสิทธิ์ ร่วมกับ รศ.ดร. วรพันธ์ คู่สกุลนิรันดร์ และ Professor Dr. Peter Haddawy ได้การตอบรับให้ตีพิมพ์วารสารวิชาการ PeerJ - Computer Science: Top 6.52% in Computer Science, Q1



- ผลงานวิจัย เรื่อง “WabiQA: A Wikipedia-Based Thai Question-Answering System โปรแกรมถามตอบอัตโนมัติจากคลังข้อมูลวิกิพีเดียภาษาไทย” ซึ่งเป็นผลผลิตจากงานวิจัยของ ลลิตา โล่พันธุ์ศิริกุล ยอดธิดา ยอดเมือง และ วรณกานต์ ปรางอ่อน นักศึกษาคณะ ICT ม.มหิดล โดยมี รศ.ดร. ศุภวงศ์ ทวีรอบ หัวหน้ากลุ่มวิจัย Machine Intelligence and Knowledge Engineering (MIKE Cluster) และดร. ธนพล นรเศรษฐ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ได้รับการตอบรับเพื่อตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ Information Processing & Management ซึ่งเป็นวารสารวิชาการนานาชาติชั้นนำ (Q1) ด้านระบบข้อมูล (Information Systems) และวิทยาศาสตร์สารสนเทศ (Information Sciences) โดยผลงาน WabiQA ได้รับรางวัลชนะเลิศระดับประเทศจากการแข่งขันพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 21 (National Software Contest: NSC) NSC2019 ในหัวข้อ Question answering program from Thai Wikipedia ซึ่งจัดขึ้นโดยศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติอีกด้วย

**ICT Mahidol**  
Research of the Month

**WabiQA: A Wikipedia-Based Thai Question-Answering System**  
โปรแกรมถามตอบอัตโนมัติจากคลังข้อมูลวิกิพีเดียภาษาไทย

มหาวิทยาลัยมหิดล  
คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ  
และการสื่อสาร

มหาวิทยาลัยมหิดล มุ่งเน้นการพัฒนางานวิจัย ที่มีคุณภาพ เพื่อตอบโจทย์ปัญหาที่ท้าทายของสังคมไทยและสังคมโลก เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (AI) นับว่าเข้ามามีบทบาทในการใช้ชีวิตประจำวันมากขึ้นกว่าแต่ก่อน หนึ่งในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี AI ก็คือ การช่วยสืบค้นข้อมูลจากคลังข้อมูลขนาดใหญ่ เช่น วิกิพีเดีย เพื่อตอบคำถามอย่างอัตโนมัติ โดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องเสียเวลาสืบค้นคำตอบนั้นด้วยตนเอง

**WabiQA** เป็นโปรแกรมถามตอบอัตโนมัติจาก คลังข้อมูล วิกิพีเดียภาษาไทย ซึ่งเป็นผลผลิตจากงานวิจัยของ

ลลิตา โล่พันธุ์ศิริกุล, ยอดธิดา ยอดเมือง, และ วรณกานต์ ปรางอ่อน นักศึกษา คณะเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) มหาวิทยาลัยมหิดล

โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษา: **ดร. สุวลา อูเสฎฐ์** อาจารย์ประจำกลุ่มวิชาวิทยาการคอมพิวเตอร์ และ

**รศ. ดร. ศุภวงศ์ ทวีรอบ** หัวหน้ากลุ่มวิจัย Machine Intelligence and Knowledge Engineering (MIKE Cluster)

งานวิจัย WabiQA ทำเนียบขึ้นจากความต้องการระบบอัจฉริยะ เพื่อตอบคำถามอย่างอัตโนมัติและสามารถรองรับภาษาไทย โดยคำถามสามารถอยู่ในลักษณะคำถามภาษาไทยทั่วไป เช่น “**คณะ ICT มหิดลก่อตั้งเมื่อใด**” ซึ่งระบบจะแสดงคำตอบ “**วันที่ 20 พ.ค. 2552**” พร้อมทั้งยังแสดงแหล่งที่มาของข้อมูลอีกด้วย โดยมีข้อจำกัดว่า คำตอบทั้งหมดนั้นต้องอยู่ในฐานข้อมูลวิกิพีเดียภาษาไทย

**รู้หรือไม่**

ผลงาน WabiQA ได้รับรางวัลชนะเลิศระดับประเทศ จากการแข่งขันพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 21 (National Software Contest: NSC) NSC2019 ในหัวข้อ Question answering program from Thai Wikipedia ซึ่งจัดขึ้นโดยศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

**การทำงานของโปรแกรม WabiQA**

เริ่มด้วยการหาบทความวิกิพีเดียที่สอดคล้องกับคำถามที่สุดด้วยวิธี BM25F หลังจากนั้น ก็จะสอนให้โปรแกรมเรียนรู้แบบมนุษย์ในการอ่านบทความทีละคำ เพื่อหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุดแก่คำถามด้วย Model (Deep Learning) แบบ Bi-Directional Long-Short Term Memory โดยมีการประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับบริบทภาษาไทย พร้อมกับการใช้งาน (Attention Layers) เพื่อให้โปรแกรมสามารถเรียนรู้ประเด็นข้อความที่คาดว่าจะเป็นคำตอบได้ดียิ่งขึ้น จากการทดสอบ พบว่า **WabiQA สามารถใช้เวลาในการสืบค้นข้อมูลได้ถึง 97.81%** โดยผลลัพธ์ที่ได้จากงานวิจัยนี้ คือ โปรแกรม WabiQA ที่สามารถใช้งานได้ในโทรศัพท์มือถือ และสามารถถามตอบด้วยเสียง เพื่ออำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการทางสายตาอีกด้วย

งานวิจัย WabiQA ได้รับการตอบรับเพื่อตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ Information Processing & Management ซึ่งเป็นวารสารวิชาการนานาชาติชั้นนำระดับควอไทล์ 1 (Q1) ด้านระบบข้อมูล (Information Systems) และวิทยาศาสตร์สารสนเทศ (Information Sciences) ผู้ที่สนใจสามารถอ่านผลงานวิจัยฉบับเต็มได้ที่ <https://doi.org/10.1016/j.ipm.2020.102431>

**ดร. สุวลา อูเสฎฐ์** ยังได้กล่าวอีกว่า “ทางทีมวิจัยมีการร่วมมือกับนักศึกษาและศูควบร่วมมือ เพื่อพัฒนางานวิจัยและนวัตกรรมปัญญาประดิษฐ์ เพื่อตอบโจทย์ปัญหาที่ท้าทายและผลักดันขีดความสามารถของเทคโนโลยีอัจฉริยะที่คิดค้นโดยคนไทยอยู่ตลอดเวลา ส่วนตัวรู้สึกภูมิใจในศักยภาพของนักศึกษามหิดลในการสร้างสรรค์งานวิจัยที่มีคุณภาพระดับแนวหน้าของโลกพร้อมกับอาจารย์ที่ปรึกษา โดยงานวิจัยนี้เป็นตัวอย่างของการประยุกต์เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ขั้นสูง มาเรียนรู้การอ่านและทำความเข้าใจข้อความภาษาไทย เทคโนโลยีดังกล่าวสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลภาษาไทยขนาดใหญ่อย่างอัตโนมัติอีกด้วย เช่น การค้นหาและสรุปความคิดเห็นบนสื่อสังคมออนไลน์ที่มีต่อสินค้า เหตุการณ์ หรือ นโยบายต่างๆ”

- บทความเรื่อง “ม.มหิดล คิดค้นใช้ AI แม่นยำสูงจำแนกเมล็ดพันธุ์ข้าวไทยกวีฤทธิพลอมปณตเกรตการชื้อขายและส่งออก” โดย รศ.ดร. วรพันธ์ คู่สกุลนิรันดร์ ซึ่งผลงานนวัตกรรมจำแนกเมล็ดพันธุ์ข้าวไทยด้วย AI นี้ เคยคว้ารางวัลสภาวิจัยแห่งชาติ: รางวัลผลงานประดิษฐ์คิดค้น ประเภทรางวัลประกาศเกียรติคุณ ภายใต้ชื่อผลงาน “โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับการจำแนกเมล็ดพันธุ์ข้าวไทย โดยใช้ภาพถ่ายของเมล็ดพันธุ์ข้าว ด้วย

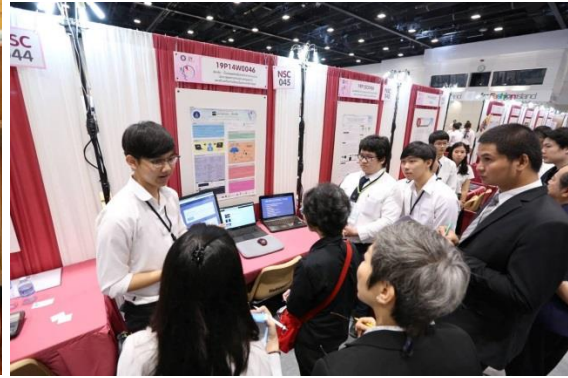
วิธีการแบบ Mask R-CNN และ Transfer Learning” (Computer Program for Classifying Categories of Thai Rice – Grain Images Using Mask R-CNN and Transfer Learning)” ในงานวันนักประดิษฐ์ ปี 2563 มาแล้ว ได้รับการตีพิมพ์ลงนิตยสาร และหนังสือพิมพ์หลายฉบับ ได้แก่

- มหิตลสาร ปีที่ 46 ฉบับที่ 5 หน้า 8  
<https://mahidol.ac.th/th/2021/may2021/>
- นิตยสารสารวิจัย โดย สวทช.  
<https://www.nstda.or.th/sci2pub/mask-r-cnn/>
- กรุงเทพธุรกิจ  
<https://www.bangkokbiznews.com/news/detail/929632>
- แนวหน้า  
<https://www.naewna.com/local/562389>
- PostToday  
<https://www.posttoday.com/politic/columnist/649029>



- ผลงานวิจัยบูรณาการร่วมกับสาขาการเงิน เรื่อง “DAVIS: A Unified Solution for Data Collection, Analyzation, and Visualization in Real-time Stock Market Prediction” โดยมี รศ.ดร. ศุภางค์ ท้าวรอบ หัวหน้ากลุ่มวิจัย Machine Intelligence and Knowledge Engineering (MIKE Cluster) ดร. ธนพล นรเสฏฐ์ และดร. ทิพาจินต์ ไทยพิสุทธิกุล ร่วมกับนักศึกษาคณะ ICT มมหิตล ได้รับการตอบรับตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ Financial Innovation [Q1 JCR, Q2 SJR]





- ผลงานวิจัยในโครงการปริญญาเอกกาญจกาภิเษก (คปก.) เรื่อง “การระบุสายพันธุ์สุนัขด้วยวิธีการเรียนรู้เชิงลึก (Knowing Your Dog Breed: Identifying a Dog Breed with Deep Learning)” ของนักศึกษาปริญญาเอก นางสาว ปุณยนุช บวรจิณณ์ และรศ.ดร. วรพันธ์ คู่สกุลนิรันดร์ อาจารย์ที่ปรึกษา ได้แสดงในงานการประชุมวิชาการระดับชาติภายใต้โครงการปริญญาเอกกาญจกาภิเษก (คปก.) และโครงการพัฒนานักวิจัยและงานวิจัยเพื่ออุตสาหกรรม (พวอ.) ประจำปี 2564 (The 2021 National RGJ and RRI Conferences) จัดโดย สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ) ร่วมกับหน่วยงานเครือข่าย

Mahidol University  
Faculty of Information and Communication Technology

### Knowing Your Dog Breed: Identifying a Dog Breed with Deep Learning

#### การระบุสายพันธุ์สุนัขด้วยวิธีการเรียนรู้เชิงลึก

**Dunyachuch Bannarongkiet, Worapan Kusakunniran, Sarattha Karnjanapreechokorn, Kittikhun Thongkanchorn**  
Faculty of Information and Communication Technology, Mahidol University

**Abstract**

Dog breed identification is essential for many reasons, particularly for understanding individual breeds' conditions, health concerns, interaction behavior, and natural instinct. This paper presents a solution for identifying dog breeds using their images of their faces. The proposed method applies a deep learning-based approach in order to recognize their breeds. The method begins with a transfer learning by retraining existing pre-trained convolutional neural networks (CNNs) on the public dog breed dataset. Then, the image augmentation with various settings is also applied on the training dataset, in order to improve the classification performance. The proposed method is evaluated using three different CNNs with various augmentation settings and comprehensive experimental comparisons. The proposed model achieves a promising accuracy of 89.92% on the published dataset with 133 dog breeds.

**Introduction**

Dogs are the most common domestic animals. In 2016, Thai Bureau of Disease Control and Veterinary reported that there are 7.5 million dogs which 750,000 are non-owned dogs. In order to provide appropriate treatments and training, it is important to identify a dog breed. In tradition way, dog breed identification is mainly done by experts. However, it could take times to evaluate each dog. Various image processing techniques have been studied for dog breed classification. Most of the previous works used hand-crafted features such as Local Binary Pattern and Histogram of Oriented Gradients. This paper proposes using a convolutional neural network (CNN) based model for dog breed identification.

**Methods**

**Proposed Framework** Columbia Dog Dataset (CDD) images of 133 breeds by the American Kennel Club with Expert locations.

**Image Augmentation** Due to imbalance classes, rotation, flipping and adding noise are applied to the dataset.

**Dog breed classification model**

**Acknowledgement**  
This research was supported by the Royal Golden Jubilee (RGJ) Ph.D. Programme under the Thailand Research Fund (No. PHD00532161).

**Experimental Results**

Experiment settings:  
1) Apply without augmentation. Training Set: 6,781 images  
2) Using various augmentation settings. Test Set: 1,330 images  
CNN Models: MobileNetV2, InceptionV3 and NASNet

**Accuracy of dog breed classification from different CNN models**

Augmentation Techniques	Accuracy (%)		
	MobileNetV2	InceptionV3	NASNet
Without	80.82	87.50	89.10
Rotation	81.65	88.42	89.84
Translate	81.65	89.02	88.87
Noise	80.80	85.91	88.80

**Confusion matrix from the highest accuracy (89.92%) using NASNet models and training set containing some rotation images.**

Y \ X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	90.52	18.68								
2	88.66	21.85								
3	91.25	17.93								
4	87.67	20.57								
5	90.05	16.46								
6	88.90	18.35								
7	90.24	18.66								
8	88.52	17.94								
9	90.83	19.51								
10	90.14	17.05								
Aug10	89.76	18.07								

**Accuracy of dog breed classification from different CNN models**

Model	Accuracy
Liu et al., 2012	87.00
Liu et al., 2019	86.43
NASNet with augmented data	89.92

**Conclusion**  
The experiments showed that all the proposed models achieved a significant performance above 80%. Using NASNet model with a training set containing rotation images achieves the highest accuracy of 89.92%. Therefore, rotation can help with an alignment of images because the model mainly focuses on the center part of images.

**References**

The 2021 National RGJ and RRI Conferences  
ณภัฒภัทร มู., ณภัฒ วอ., ณัฐภัฏ 2564  
Monday 14th June 2021