



NSTDA



Young Scientist Competition



ไทยพาณิชย์ SCB

คู่มือการเตรียมตัวเข้าร่วมการประกวดรอบชิงชนะเลิศ  
เวทีการประกวดโครงงานของนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ครั้งที่ 27  
(The Twenty-Seventh Young Scientist Competition: YSC 2025)

ระหว่างวันที่ 2 – 5 กุมภาพันธ์ 2568  
ณ บ้านวิทยาศาสตร์สิรินธร อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย  
ถนนพหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

โครงการการประกวดโครงงานของนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ (YSC) กำหนดจัดการประกวดโครงงานของนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ครั้งที่ 27 (The 27th Young Scientist Competition: YSC 2025) รอบชิงชนะเลิศ ระหว่างวันที่ 2 – 5 กุมภาพันธ์ 2568 ณ บ้านวิทยาศาสตร์สิรินธร อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ถนนพหลโยธิน ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง จังหวัดปทุมธานี

แนวทางปฏิบัติต่อไปนี้ เป็นกฎและแนวปฏิบัติสากลซึ่งดำเนินการตามแนวทางของสิทธิและการอนุญาตเผยแพร่สื่อที่เป็นลายลักษณ์อักษร

## คำชี้แจงด้านจริยธรรม

นักเรียนและอาจารย์ที่ปรึกษาที่มีบทบาทในโครงการ ได้รับการคาดหวังให้รักษามาตรฐานทางจริยธรรมขั้นสูงสุดตามมาตรฐานเหล่านี้:

- 1) ความซื่อสัตย์สุจริตต่อตนเองและผู้อื่น (Integrity)  
โครงการที่จัดทำขึ้นอยู่บนพื้นฐานของความซื่อสัตย์ เป็นกลาง และหลีกเลี่ยงความขัดแย้งทางผลประโยชน์ในทุกขั้นตอน โครงการควรสะท้อนถึงการวิจัยอิสระที่ทำโดยนักเรียนและนำเสนอด้วยคำพูดของตนเอง พร้อมการอ้างอิงที่เหมาะสม โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากใช้ปัญญาประดิษฐ์  
สำหรับการแสดงผลงานต้องไม่มีข้อมูลหลอกลวง และ/หรือการลอกเลียนแบบ (plagiarism) และ/หรือการใช้ปัญญาประดิษฐ์อย่างไม่เหมาะสมในการนำเสนอผลงานที่ไม่ใช่ของตนเอง
- 2) ความถูกต้องตามกฎหมาย (Legality)  
โครงการทั้งหมดต้องได้รับการอนุมัติจากประธาน Scientific Review Committee (SRC) ระดับภูมิภาค (หัวหน้าศูนย์ประสานงานภูมิภาค) ก่อนเริ่มลงมือทำการทดลอง โครงการที่มีการตัดแปลงพันธุกรรม (genetically-altered) แนะนำหรือกำจัดสัตว์หรือพืชพันธุ์ต่างถิ่น/รุกราน (เช่น แมลง พืช สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง สัตว์มีกระดูกสันหลัง) รวมถึงเชื้อโรค สารเคมีที่เป็นพิษ หรือสารแปลกปลอมที่น่ากลับคืนสู่สิ่งแวดล้อม เป็นสิ่งต้องห้าม
- 3) การเคารพในความลับและทรัพย์สินทางปัญญา (Respect for Confidentiality and Intellectual Property)  
การสื่อสารที่เป็นความลับ ตลอดจนสิทธิบัตร ลิขสิทธิ์ และทรัพย์สินทางปัญญาในรูปแบบอื่น ๆ จะต้องได้รับเกียรติ ไม่สามารถใช้ข้อมูล วิธีการ หรือผลลัพธ์ที่ไม่ได้เผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต และต้องให้เครดิตสำหรับผลงานวิจัยทั้งหมด
- 4) การดูแลสิ่งแวดล้อม (Stewardship of the Environment)  
มีความรับผิดชอบในการปกป้องสิ่งแวดล้อมจากอันตรายที่อาจเกิดขึ้น
- 5) การรับรู้ความเสี่ยง (Acknowledgment of Risks)  
ทุกโครงการมีความเสี่ยงอยู่บ้าง ทุกคนได้รับการคาดหวังให้ตระหนักถึงอันตราย ประเมินความเสี่ยง ลดความเสี่ยง และเตรียมพร้อมสำหรับเหตุฉุกเฉิน
- 6) การดูแลสัตว์ (Animal Care)  
ต้องให้การดูแลและเคารพสัตว์มีกระดูกสันหลังอย่างเหมาะสม และต้องมีการสำรวจก่อนที่จะดำเนินโครงการเกี่ยวกับสัตว์มีกระดูกสันหลัง
- 7) การคุ้มครองผู้ทำ/ผู้เข้าร่วมวิจัย (Human Participant Protection)  
ความสำคัญสูงสุดคือสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดีของผู้วิจัย และผู้เข้าร่วมที่เป็นมนุษย์

- 8) สารชีวภาพที่อาจเป็นอันตราย (Potentially Hazardous Biological Agents, PHBAs)  
ต้องมีความรับผิดชอบในการดำเนินการและจัดทำเอกสารการประเมินความเสี่ยง และเพื่อจัดการและกำจัดสิ่งมีชีวิตและวัสดุอย่างปลอดภัย

การฉ้อฉลและการประพฤติมิชอบทางวิทยาศาสตร์จะไม่ถูกยอมรับในการวิจัยหรือการแข่งขัน/การประกวดทุกระดับ ซึ่งรวมถึงการลอกเลียนแบบ การปลอมแปลง การใช้หรือการนำเสนอผลงานของนักวิจัยคนอื่นในฐานะที่เป็นของตนเอง และการประดิษฐ์ข้อมูลอันเป็นเท็จ

โครงการฉ้อโกงจะถูกตัดสิทธิ์ในการเข้าร่วมการประกวดเวที YSC ขอสงวนสิทธิ์ในการเพิกถอนโครงการที่มีการยอมรับและพบว่ามีโครงการฉ้อโกงในภายหลัง

สถาบันพัฒนาบุคลากรแห่งอนาคต (Career for the Future Academy: CFA)  
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

มีบทเรียนออนไลน์ที่เป็นหลักสูตรการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย  
โดยสามารถเรียนได้ฟรีพร้อมออกใบรับรอง ที่น่าสนใจ ดังนี้

- 1) มาตรฐานและจรรยาบรรณการวิจัย (RESEARCH INTEGRITY)  
<https://elearn.career4future.com/courses/ri/>
- 2) จรรยาบรรณการดำเนินการต่อสัตว์เพื่อนงานทางวิทยาศาสตร์ และ พรบ.สัตว์เพื่อนงานทางวิทยาศาสตร์ พ.ศ. 2558  
<https://elearn.career4future.com/courses/scientific-animal-conduct-code-of-conduct/>
- 3) จรรยาบรรณการวิจัยในมนุษย์ (Human Research Ethics)  
<https://elearn.career4future.com/courses/human-research-ethics/>
- 4) การบันทึกข้อมูลงานวิจัย  
<https://elearn.career4future.com/courses/researchrecordkeeping/>
- 5) ผลประโยชน์ทับซ้อน (Conflict of Interest) ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย  
<https://elearn.career4future.com/courses/coi/>
- 6) ระดับความพร้อมของเทคโนโลยี (TRL)  
<https://elearn.career4future.com/courses/trl/>
- 7) จรรยาบรรณปัญญาประดิษฐ์  
<https://elearn.career4future.com/courses/artificial-intelligence-ethics/>

ฝ่ายส่งเสริมและพัฒนาเด็กและเยาวชนที่มีศักยภาพสูง (YST) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ  
มีบทเรียนออนไลน์ ภายใต้หัวข้อ “JSTP พิสนอน้องหัดวิจัย : JSTP Master Class”  
เพื่อเป็นหลักสูตรการเรียนรู้ และส่งเสริมประสบการณ์ทางด้านวิทยาศาสตร์และพัฒนาศักยภาพของเยาวชน

ผู้ที่สนใจ สามารถเข้าเรียนได้ที่ <https://www.nstda.or.th/jstp/online-lesson/>

## ผู้พัฒนาและอาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานทุกคนที่ผ่านเข้าสู่ YSC 2025 รอบชิงชนะเลิศ

1. ขอให้ตรวจสอบข้อมูลชื่อโครงการ ผู้พัฒนา อาจารย์ที่ปรึกษา สถาบันให้ถูกต้อง เพื่อใช้ในการจัดทำเกียรติบัตร สุนัขบัตรและอื่น ๆ ได้ที่ “รายชื่อโครงการเข้าประกวดรอบชิงชนะเลิศ” หากข้อมูลของนักเรียนไม่ถูกต้อง หรือต้องการเปลี่ยนแปลงชื่อโครงการตามคำแนะนำของคณะกรรมการ ขอให้ดำเนินการแจ้งแก้ไขมายังเมนูแจ้งปัญหาในระบบ SIMS **ภายในวันที่ 26 มกราคม 2568 ก่อนเวลา 17.00 น.** (หากเลยกำหนดวันดังกล่าว โครงการฯ ขอสงวนสิทธิ์ งดการปรับแก้ไขในเอกสารต่างๆ ตามที่ร้องขอ) ทั้งนี้การอนุญาตให้ปรับแก้ข้อมูลใด ๆ ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของโครงการฯ ทั้งนี้อนุญาตให้แก้ไขชื่อโครงการเฉพาะโครงการที่ได้รับคำแนะนำจากกรรมการภูมิภาคเท่านั้น และการอนุญาตให้ปรับแก้ข้อมูลใด ๆ ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของโครงการฯ เท่านั้น
2. โครงงานหรือผลงานของนักเรียนที่ผ่านเข้าสู่รอบชิงชนะเลิศ หากเป็นผลงานที่ได้รับรางวัลระหว่างการแข่งขันในรอบการประกวดของ YSC 2025 จะต้องรายงานให้โครงการ YSC ทราบเป็นลายลักษณ์อักษร และรายงานให้คณะกรรมการทราบระหว่างนำเสนอ ต้องชี้แจงให้ทราบถึงจุดที่มีการปรับปรุงพัฒนาต่อยอดว่ามีความแตกต่างจากผลงานที่เคยได้รับรางวัลระหว่างการแข่งขันประกวดอย่างไร โดยกรอกแบบฟอร์มการชี้แจงความแตกต่างของโครงงานที่นำเข้าร่วมการแข่งขันในการประกวดโครงงาน YSC และการแข่งขันในเวทีอื่น ๆ (Download แบบฟอร์มฯ ได้ที่หน้าเว็บไซต์โครงการ YSC)
3. โครงงานหรือผลงานของนักเรียนที่ผ่านเข้าสู่รอบชิงชนะเลิศ ต้องนำแบบฟอร์มประกอบการแข่งขันตัวจริงมาแสดงที่บูธนำเสนอผลงาน ดังนี้
  - 3.1 ทุกโครงการที่ผ่านเข้ารอบนำเสนอผลงานต้องนำเอกสารประกอบ (แบบฟอร์มพิเศษ) ส่งมอบในวันลงทะเบียนเข้าร่วมการประกวด ประกอบด้วย แบบฟอร์ม 1, 1A และ 1B
    - แบบฟอร์ม 1-Checklist-for-Adult-Sponsor แบบฟอร์ม Checklist สำหรับครูที่ปรึกษา (โครงการละ 1 ฉบับ) ทั้งนี้ให้นักเรียนกรอกแบบฟอร์มโดยเว้นว่างวันที่เริ่มการทดลองจริง (Actual Start Date) และสิ้นสุดการทดลอง (End Date) ไว้ก่อน
    - แบบฟอร์ม 1A-Student Checklist แบบฟอร์ม Checklist สำหรับนักเรียน (โครงการละ 1 ฉบับ)
    - แบบฟอร์ม 1B-Approval-Form สำหรับนักเรียน และผู้ปกครอง (นักเรียนผู้พัฒนาคนละ 1 ฉบับ)
  - 3.2 เฉพาะโครงการที่เกี่ยวข้องตามเงื่อนไขการสมัคร (ศึกษาข้อมูลได้ที่ <https://www.nstda.or.th/ysc/features-and-conditions/>) ให้จัดทำแบบฟอร์มพิเศษเพิ่มเติมตามเงื่อนไข
    - แบบฟอร์ม 2-Qualified Scientist Form
    - แบบฟอร์ม 3-Risk Assessment
    - แบบฟอร์ม 4-แบบฟอร์มทำวิจัยในมนุษย์
    - แบบฟอร์ม Informed-Consent ให้ความยินยอมจัดเก็บข้อมูล-Sample-Informed-Consent
    - แบบฟอร์ม 5-ทำวิจัยในสัตว์
  - 3.3 แบบฟอร์มชี้แจงความแตกต่างโครงการต่อเนื่องและ/หรือโครงการที่ส่งร่วมกับการประกวดในเวทีอื่น ๆ (ถ้ามี) สำหรับโครงการต่อเนื่อง และ/หรือ โครงการที่ส่งร่วมกับการประกวดในเวทีอื่น ๆ

โดยเอกสารประกอบทั้งหมด ต้องนำมาแสดงต่อคณะกรรมการที่บูรณาเสนอผลงานด้วย โดยขอให้จัดเตรียมไว้ในแฟ้มเอกสารโดยไม่ต้องจัดแสดง แต่สามารถให้ดูหรือตรวจสอบได้เมื่อเรียกขอ

4. ขอให้ผู้พัฒนาและอาจารย์ที่ปรึกษา ศึกษารายละเอียดในหัวข้อที่ปรากฏด้านล่างต่อไปนี้อย่างถี่ถ้วน ควบคู่กับการอ่านคู่มือการประกวด ตามที่ระบุ

ทั้งนี้ ผลงานที่จะนำเสนอต่อคณะกรรมการ ต้องปฏิบัติตามกฎเกณฑ์/กฎระเบียบการแสดงผลงาน ที่ระบุในหัวข้อ “การจัดแสดงผลงาน” อย่างเคร่งครัด และต้องได้รับการตรวจสอบและลงนามอนุญาตให้แสดงผลงาน โดย “ผู้ตรวจสอบการแสดงผลโครงการ (Project Display Inspector)” ซึ่งจะมีการตรวจสอบในช่วงเวลาการติดตั้งผลงาน

5. ขอให้ผู้เข้าร่วมประกวดรอบชิงชนะเลิศ เข้าร่วมกลุ่ม LINE: YSC2025FinalRound ตาม QR code ที่แนบด้านล่างนี้ เพื่อติดตามข่าวสารและประกาศ และหากมีข้อสงสัยหรือต้องการสอบถามรายละเอียดเพิ่มเติม สามารถติดต่อผ่านทางกลุ่ม LINE: YSC2025FinalRound



YSC2025 Final Round

## รายการเอกสารและสิ่งนำเสนอ และกำหนดการส่งมอบงาน

### 1. รายงานฉบับสมบูรณ์ และการปรับปรุงข้อมูล

(ไฟล์ pdf โดยตั้งชื่อไฟล์เป็น “รหัสโครงการ-รายงานฉบับสมบูรณ์” ส่งภายในวันที่ 26 มกราคม 2568 ก่อนเวลา 17.00 น.)

ให้หัวหน้าโครงงาน Upload ไฟล์รายงานฉบับสมบูรณ์ในรูปแบบไฟล์ .pdf ขนาดไม่เกิน 20 mb. ในระบบ SIMS (<https://www.nstda.or.th/sims>) พร้อมทั้งทำการปรับปรุงบทความในระบบ SIMS ให้เป็นปัจจุบัน เพื่อยืนยันการเข้าร่วมการประกวด ตามแบบฟอร์มที่มีให้ดาวน์โหลดในระบบ SIMS หรือหน้าเว็บไซต์โครงการ สามารถดูคำแนะนำและหัวข้อการและองค์ประกอบการจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์ ตาม “การจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์” ในคู่มือการประกวด

หมายเหตุ : การจัดส่งรายงานฉบับสมบูรณ์ต้องดำเนินการโดยหัวหน้าโครงงานเท่านั้น เพื่อนร่วมทีมไม่สามารถดำเนินการได้ และ

- 1) ในกรณีที่นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลใด ๆ ในโครงการหลังจากการประกาศผลรอบนำเสนอ นักเรียนจะต้องแจ้งให้อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานและเพื่อนร่วมทีมตรวจสอบและรับรองการเป็นสมาชิกโครงการอีกครั้งหนึ่ง
- 2) หลังจากนักเรียน Upload ไฟล์เข้าระบบ SIMS แล้ว ควรตรวจสอบให้แน่ใจว่าไฟล์ที่ส่งถูกต้องหรือไม่ พร้อมทั้งทดสอบเปิดไฟล์ของนักเรียนว่าสามารถเปิดอ่านได้หรือไม่

ทั้งนี้พร้อมจัดทำรูปเล่มรายงานฉบับสมบูรณ์ 1 เล่ม โดยนำมาส่ง ณ จุดรับรายงานฉบับสมบูรณ์ ภายในงานประกวด

### 2. โปสเตอร์/บอร์ดนำเสนอโครงงาน (Poster)

(ไฟล์ pdf หากมีการแยกส่วนขอให้รวมกันเป็นแผ่นเดียว โดยตั้งชื่อไฟล์เป็น “รหัสโครงการ-โปสเตอร์” ส่งภายในวันที่ 27 มกราคม 2568 ก่อนเวลา 24.00 น.)

โปสเตอร์รายละเอียดโครงงาน เพื่อใช้การนำเสนอต่อหน้าคณะกรรมการรอบชิงชนะเลิศ ขนาดไม่เกิน 140 x 100 cm. หรือสามารถจัดทำเป็น 3 ส่วน แล้วนำมาประกอบเป็น 1 ชั้นในภายหลัง โดยขนาดเป็นดังนี้

- 1) ด้านซ้ายขนาด 30x100 cm จำนวน 1 ชั้น
- 2) ตรงกลางขนาด 80x100 cm จำนวน 1 ชั้น
- 3) ด้านขวาขนาด 30x100 cm จำนวน 1 ชั้น

หมายเหตุ: หากต้องการทำส่วนหัวบอร์ด สำหรับบอกรายละเอียดชื่อโครงการ ชื่อผู้พัฒนา โรงเรียน และชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา สามารถจัดทำได้ โดยใช้ขนาด 100 x 25 cm.

พร้อมมีโลโก้โครงการ YSC เวอร์ชันล่าสุด โลโก้มหาวิทยาลัยศูนย์ประสานงาน และโลโก้ผู้สนับสนุนโครงการ ตาม Template ที่กำหนด สามารถดู Template “การจัดทำบอร์ดนำเสนอผลงาน” ได้ที่ภาคผนวกท้ายเล่ม

### 3. วิดีโอนำเสนอโครงการ (Project Video)

(ไฟล์ mp4 โดยตั้งชื่อไฟล์เป็น “รหัสโครงการ-วิดีโอนำเสนอโครงการ” ส่งภายในวันที่ 27 มกราคม 2568 ก่อนเวลา 24.00 น.)

วิดีโอนำเสนอโครงการของนักเรียน ความยาวไม่เกิน 3 นาที ทั้งนี้ให้ถ่ายวิดีโอในแนวขวาง โดยนำเสนอาน ประกอบ Poster หรือ Presentation มีภาพผู้พัฒนาประกอบครบทั้งทีมและสามารถนำชิ้นงานที่พัฒนามาประกอบการนำเสนอได้ โดยไม่ควรเร่งสปีดเสียงที่ใช้ในการนำเสนอหรือใส่เสียงเพลงประกอบ เพราะอาจทำให้กรรมการไม่สามารถจับใจความสิ่งที่นักเรียนต้องการนำเสนอ สามารถดูคำแนะนำ “การจัดทำวิดีโอ” ในคู่มือการประกวด

ทั้งนี้ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด วิดีโอนี้จะถูกเผยแพร่ให้กับผู้สนใจได้เยี่ยมชมและศึกษาข้อมูลในช่อง YouTube ของโครงการ YSC ภายหลังจากการประกวดแล้วเสร็จ จึงไม่ควรมีข้อมูลความลับของโครงการ หรือข้อมูลที่อยู่ระหว่างการจดสิทธิบัตร

### 4. แผนภูมิ Quad Chart

(ไฟล์ pdf โดยตั้งชื่อไฟล์เป็น “รหัสโครงการ-quadchart” ส่งภายในวันที่ 27 มกราคม 2568 ก่อนเวลา 24.00 น.)

แผนภูมิ Quad Chart จำนวน 1 หน้ากระดาษ เพื่อช่วยสรุปโครงการที่สำคัญไว้ในหน้าเดียวให้กรรมการได้เห็นภาพรวมของโครงการได้อย่างรวดเร็ว สามารถดู Template “การจัดทำแผนภูมิ Quad Chart” ได้ที่ภาคผนวกท้ายเล่ม

### 5. วิดีโอสาธิต (Video demonstration/Simulation/Animation) (หากมี)

(ไฟล์ mp4 โดยตั้งชื่อไฟล์เป็น “รหัสโครงการ-วิดีโอสาธิต” ส่งภายในวันที่ 27 มกราคม 2568 ก่อนเวลา 24.00 น.)

วิดีโอสาธิตการทำงานของผลงานที่นักเรียนพัฒนา โดยมีความยาวไม่เกิน 1 นาที

### 6. บทคัดย่อ (Abstract) ฉบับแยก

(ไฟล์ pdf โดยตั้งชื่อไฟล์เป็น “รหัสโครงการ-บทคัดย่อภาษาไทย” และ/หรือ “รหัสโครงการ-บทคัดย่อภาษาอังกฤษ” ส่งภายในวันที่ 27 มกราคม 2568 ก่อนเวลา 24.00 น.)

บทคัดย่อภาษาไทย และ/หรือ ภาษาอังกฤษ โดยจัดทำไฟล์แยกตามแบบฟอร์มที่มีให้ดาวน์โหลดในระบบ SIMS หรือหน้าเว็บไซต์โครงการ (แบบอักษร TH SarabunPSK ขนาด 15 points) พร้อมปรี้นส์ออกมาจัดแสดงโชว์ในวันประกวด

**7. แบบฟอร์มชี้แจงความแตกต่างโครงการต่อเนื่องและ/หรือโครงการที่ส่งร่วมกับการประกวดในเวทีอื่น ๆ (ถ้ามี) (ไฟล์ pdf โดยตั้งชื่อไฟล์เป็น “รหัสโครงการ-แบบฟอร์มชี้แจงความแตกต่างโครงงาน” ส่งภายในวันที่ 27 มกราคม 2568 ก่อนเวลา 24.00 น.)**

แบบฟอร์มชี้แจงความแตกต่างโครงการต่อเนื่องและ/หรือโครงการที่ส่งร่วมกับการประกวดในเวทีอื่น ๆ (ไม่ว่าจะ ได้รับรางวัลหรือไม่ก็ตาม) เป็นแบบฟอร์มสำหรับโครงการวิจัยที่เป็น

- (1) **โครงการต่อเนื่อง** คือ โครงการที่เคยมีการพัฒนามาแล้วจากปีก่อนหน้า (ก่อนเปิดรับสมัครรอบข้อเสนอโครงการ) และส่งเข้าร่วมการประกวดในเวทีโครงการ YSC โดยมีการต่อยอดเพิ่มเติมและต้องมีสมาชิกในทีมคนใดคนหนึ่งอยู่ในโครงการ และ/หรือ
- (2) **โครงการที่ส่งร่วมกับการประกวดในเวทีอื่น ๆ** คือ โครงการที่นำผลงานเดียวกันกับโครงการ YSC สมัครเข้าร่วมการประกวดหรือแข่งขันในเวทีอื่น ๆ ในรอบปีของการประกวดโครงการ YSC

โดยจัดทำไฟล์แยกตามแบบฟอร์มที่มีให้ดาวน์โหลดในหน้าเว็บไซต์โครงการ (แบบอักษร TH SarabunPSK ขนาด 14 points ในส่วนที่ 1 และแบบอักษร TH SarabunPSK ขนาด 15 points ในส่วนที่ 2 หรือเขียนด้วยปากกา) พร้อมปริ้นส์ออกมาจัดแสดงโชว์ในวันประกวด

เอกสารดังต่อไปนี้ ให้นักเรียนนำมาส่งที่จุดลงทะเบียนในวันติดตั้งบูธนิทรรศการเพื่อใช้ตรวจสอบในการแสดงผลโครงการ แต่ไม่ต้องแสดงต่อสาธารณะ

**8. เอกสารประกอบต่าง ๆ (แบบฟอร์มพิเศษ) ที่มีการกรอกรายละเอียด**

ขอให้จัดเตรียมเอกสารแบบฟอร์มที่เกี่ยวข้องกับโครงการของท่าน โดยกรอกรายละเอียดและลงนามมาให้ครบถ้วนและนำฉบับจริงแสดงต่อผู้ตรวจสอบการแสดงผลโครงการ (Project Display Inspector) ในช่วงเวลาการตรวจสอบ โดยเตรียมไว้ในแฟ้มเอกสารแต่ไม่ต้องจัดแสดงต่อสาธารณะ ทั้งนี้ห้ามแสดงแบบฟอร์มขออนุญาตยินยอมการทดลองกับผู้อื่นเข้าร่วมที่เป็นมนุษย์ที่มีการกรอกรายละเอียดโดยผู้เข้าร่วมแล้ว แต่สามารถโชว์แบบฟอร์มตัวอย่างที่ไม่มีการกรอกรายละเอียดได้

ทั้งนี้ ขอให้ตรวจสอบความถูกต้องและทดสอบไฟล์ว่าสามารถเปิดอ่าน/รับชมได้หรือไม่ สามารถส่งเอกสารตามข้อ 2 – 7 ได้ที่ <https://forms.gle/xg67vJ2kqjbF7Nee7>

ภายในวันที่ 27 มกราคม 2568 ก่อนเวลา 24.00 น.



## การจัดแสดงผลงาน

### สิ่งที่ใช้ในการนำเสนอ/จัดแสดงผลงาน รอบชิงชนะเลิศ (ระดับประเทศ)

1. บอร์ดนำเสนอผลงานที่เป็นไปตามขนาดที่กำหนด และตามกฎเกณฑ์/กฎระเบียบการแสดงผลงาน
2. สิ่งอื่น ๆ ที่อนุญาตให้แสดงบนโต๊ะนำเสนอผลงาน และเป็นไปตามกฎเกณฑ์/กฎระเบียบการแสดงผลงาน
3. **บทคัดย่อบนกระดาษขนาด A4** ที่มีการกรอกรายละเอียดเป็นภาษาไทย โดยใช้แบบอักษร TH SarabunPSK ขนาด 15 points และมีการใส่ชื่องานเอกสาร เพื่อจัดแสดงที่โต๊ะนำเสนอผลงาน สามารถทำสำเนาได้สูงสุดภาษาละ 10 แผ่น  
หมายเหตุ: สามารถดาวน์โหลดแบบฟอร์มบทคัดย่อไฟล์ ได้ที่เว็บไซต์โครงการ YSC (<https://www.nstda.or.th/ysc>) หรือระบบ SIMS (<https://www.nstda.or.th/sims>) และสามารถดูตัวอย่างฟอร์มบทคัดย่อ ได้ที่ภาคผนวกท้ายเล่ม
4. รูปเล่มรายงานฉบับสมบูรณ์ 1 เล่ม โดยนำมาส่ง ณ จุดรับรายงานฉบับสมบูรณ์ ภายในงานประกวด
5. เอกสารประกอบต่าง ๆ ได้แก่ แบบฟอร์มพิเศษ และแบบฟอร์มชี้แจงความแตกต่างโครงการต่อเนื่อง และ/หรือโครงการที่ส่งร่วมกับการประกวดในเวทีอื่น ๆ (ถ้ามี) ที่มีการกรอกรายละเอียด จัดเตรียมเอกสารแบบฟอร์มที่เกี่ยวข้องกับโครงการของท่าน โดยกรอกรายละเอียดและลงนามมาให้ครบถ้วนและนำฉบับจริงแสดงต่อผู้ตรวจสอบการแสดงผลโครงการ (Project Display Inspector) ในช่วงเวลาการตรวจสอบ โดยเตรียมไว้ในแฟ้มเอกสารแต่ไม่ต้องจัดแสดงต่อสาธารณะ ทั้งนี้ห้ามแสดงแบบฟอร์มขออนุญาตยินยอมการทดลองกับผู้เข้าร่วมที่เป็นมนุษย์ที่มีการกรอกรายละเอียดโดยผู้เข้าร่วมแล้ว แต่สามารถโชว์แบบฟอร์มตัวอย่างที่ไม่มีการกรอกรายละเอียดได้

### กฎเกณฑ์/กฎระเบียบการแสดงผลงาน

1. ในกรณีที่ส่งโครงการต่อเนื่อง ผลงานที่จัดแสดงต้องเป็นงานในปีที่เท่านั้น
2. หลีกเลี่ยงการแสดงผลงานที่เป็นความลับของโครงการ หรือเป็นส่วนที่เตรียมใช้ในการจดสิทธิบัตร/การตีพิมพ์วารสารงานวิจัย ฟังระลึกเสมอว่า ข้อมูลที่แสดงทั้งหมดต้องสามารถเผยแพร่ให้กรรมการและผู้ชมได้
3. ภาพถ่าย/ภาพ/แผนภูมิ/ตาราง/โลโก้ที่สร้างโดยนักเรียน/และ หรือกราฟใด ๆ **ต้องไม่เป็นการล่วงละเมิดหรือไม่เหมาะสม** (ซึ่งรวมถึงภาพ/ภาพถ่าย ที่แสดงสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังหรือสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง/มนุษย์ในสถานการณ์การผ่าตัด การตัดเนื้อหรือการผ่า)
4. **ต้องให้เครดิตกราฟิก/ภาพถ่าย/รูปภาพ/แผนภูมิ/ตาราง/โลโก้** โดยใช้ข้อความ “รูปภาพถ่ายโดย...” หรือ “รูปภาพอ้างอิงจาก...” หรือ “กราฟิก/รูปภาพ/แผนภูมิ/ตาราง/โลโก้อ้างอิงจาก...” หรือหากจัดทำโดยผู้พัฒนา ต้องระบุว่า “กราฟิก/รูปภาพ/แผนภูมิ/ตาราง/โลโก้ทั้งหมด จัดทำโดยผู้พัฒนา”
  - a. หากรูปภาพทั้งหมด ฯลฯ ที่แสดงนั้นสร้างขึ้นโดยผู้เข้าร่วมสุดท้ายหรือมาจากแหล่งเดียวกัน ให้แสดงเครดิตเพียงแค่ครั้งเดียวอย่างเด่นชัด (เช่น ไม้ตรงตำแหน่งบริเวณใต้บอร์ด เหนือโลโก้ผู้สนับสนุน)

- b. รูปภาพทั้งหมดจะต้องอ้างอิงอย่างถูกต้อง ซึ่งรวมถึงโลโก้ที่สร้างโดยนักเรียน กราฟิกพื้นหลัง ภาพถ่ายและ/หรือการแสดงภาพของผู้เข้ารอบสุดท้ายหรือภาพถ่าย และ/หรือการแสดงภาพของผู้อื่น
5. การแสดงภาพของผู้อื่น ต้องมีแบบฟอร์มการอนุญาตภาพถ่าย/วิดีโอที่มีลายเซ็นอยู่ในสมุดบันทึกแสดง ณ บุรณำเสนอโครงการ แบบฟอร์มการอนุญาตที่ลงนามเหล่านี้ ต้องมีให้ตรวจสอบ
- ข้อความตัวอย่าง: “ฉันยินยอมให้ใช้ภาพ (ภาพถ่าย วิดีโอ ฯลฯ) ที่เกี่ยวข้องกับการมีส่วนร่วมของฉัน/บุตรหลานของฉันในการศึกษานี้”
6. สิ่งอื่น ๆ ที่อนุญาตให้แสดงบนโต๊ะนำเสนอผลงาน มีดังต่อไปนี้
- สไลด์นำเสนอผลงาน ที่เป็นไปตามกฎเกณฑ์/กฎระเบียบการแสดงผลงานข้อ 1-5
  - สิ่งที่ใช้ประกอบนำเสนอผลงานที่ส่งให้กับโครงการ YSC ได้แก่ วิดีโอ แผนภูมิ Quad Chart และวิดีโอสาธิตผลงาน ที่เป็นไปตามกฎเกณฑ์/กฎระเบียบการแสดงผลงานข้อ 1-5
  - วัตถุหรือสิ่งของประกอบการนำเสนออื่น ๆ ที่ไม่ขัดกับข้อ 7 และ 8
  - เล่มรายงานที่จัดส่งให้กับโครงการ
  - เอกสารวารสารทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์ทั้งที่เป็นของตนเอง หรืองานวิจัยที่ใช้อ้างอิง
  - เอกสารสำหรับการแจกจ่าย เช่น โบรชัวร์ หนังสือเล่มเล็ก (booklet)
  - การอ้างอิงสถาบันของอาจารย์ที่ปรึกษา การใช้โลโก้หรือตราสัญลักษณ์ของหน่วยงาน/สถาบันที่เกี่ยวข้องกับผู้พัฒนา อาจารย์ที่ปรึกษา นักวิทยาศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับโครงการ
7. สิ่งที่ไม่อนุญาตให้แสดงบนโต๊ะนำเสนอผลงาน มีดังต่อไปนี้
- ประกาศนียบัตร โลรางวัล หรือเหรียญรางวัลใด ๆ ยกเว้นเหรียญศิษย์เก่า YSC Alumni แต่สำหรับโลรางวัลที่ได้รับจากโครงการ YSC นั้นไม่อนุญาต
  - ที่อยู่ทางบ้าน เว็บไซต์ อีเมล โซเชียลมีเดีย QR code หมายเลขโทรศัพท์/โทรสาร สิ่งที่ยกอนุญาตให้แสดง คือ ที่อยู่โรงเรียนที่ปรากฏในบทความย่อ บอร์ดนำเสนอผลงาน หรือสิ่งที่ใช้ประกอบนำเสนอผลงาน (วิดีโอ แผนภูมิ Quad Chart และวิดีโอสาธิตผลงาน)
  - สิทธิบัตร อนุสิทธิบัตร ของผู้อื่น ๆ ที่มีใช้เป็นผู้พัฒนาคนใดคนหนึ่งของทีม
  - แบบฟอร์มขออนุญาตยินยอมการทดลองกับผู้เข้าร่วมที่เป็นมนุษย์ ที่มีการกรอกรายละเอียดโดยผู้เข้าร่วมแล้ว
  - รูปภาพ/วิดีโอของผู้อื่นที่ไม่ได้รับการยินยอม/ขออนุญาตเพื่อทำการเผยแพร่
8. ห้ามจัดแสดงวัตถุ ณ บุรณำเสนอโครงการ ดังต่อไปนี้ (โปรดพิจารณาการแสดงสิ่งของต้องห้าม ผ่านการถ่ายภาพและ/หรือวิดีโอ)
- สิ่งมีชีวิตประเภทจุลชีพ (สิ่งมีชีวิตขนาดเล็ก) ที่เป็นอันตรายหรือก่อโรค รวมถึงเชื้อดื้อยา
  - สิ่งมีชีวิตขนาดเล็กหรือใหญ่ (ทั้งมีกระดูกสันหลังหรือไม่มีกระดูกสันหลัง) ที่ไม่ปลอดภัย
  - สัตว์สงวนที่มีกระดูกสันหลังหรือไม่มีกระดูกสันหลัง
  - ชิ้นส่วนของมนุษย์/สัตว์หรือของเหลวหรือสารคัดหลั่งในร่างกาย (เช่น เลือด ปัสสาวะ)
  - สารเคมีที่เป็นอันตราย รวมถึงน้ำ

- f. สารชีวภาพ (Biological agents) ที่สามารถใช้ทำเป็นอาวุธได้
- g. สารหรืออุปกรณ์ที่เป็นอันตรายทั้งหมด (ตัวอย่าง: ยาพิษ ยาเสพติด สุรา/เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ อาวุธปืน กระสุน อาวุธและสารพิษชีวภาพ (Biological and toxin weapons) เป็นต้น)
- h. รายการที่อาจมี/เคยมี/เคยสัมผัสกับสารหรือสารเคมีที่เป็นอันตราย (ข้อยกเว้น: รายการอาจได้รับอนุญาตหากมีการทำความสะอาดโดยผู้เชี่ยวชาญและมีเอกสารสำหรับการทำความสะอาดดังกล่าว)
- i. ของมีคมที่ก่อให้เกิดอันตรายได้ (เช่น เข็ม มีด เศษแก้ว)
- j. เปลวไฟและวัตถุไวไฟสูง
- k. ไม้ธนูธนูอุปกรณ์ที่มีฉนวนไม่เพียงพอ ซึ่งสามารถสร้างอุณหภูมิที่เป็นอันตรายได้
- l. สิ่งของจัดแสดงใด ๆ ที่ทำให้เสียสมาธิ (เช่น เสียง แสง กลิ่น เป็นต้น)
- m. สิ่งของจัดแสดงใด ๆ ที่มีขนาดใหญ่เกินกว่าบริเวณบูธนำเสนอ หรือรบกวนพื้นที่การนำเสนอผลงาน (ขนาดพื้นที่ ที่มีความกว้างไม่เกิน 200 cm. ความลึกไม่เกิน 150 cm. และความสูงไม่เกิน 200 cm.)

#### 9. ระเบียบการใช้ไฟฟ้า มีดังต่อไปนี้

- a. ไฟฟ้าที่จ่ายให้บริเวณการจัดแสดงผลงาน คือ ไฟฟ้ากระแสสลับ 220 โวลต์ ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์ ขนาดแอมแปร์สูงสุดของวงจร/วัตต์ (กำลังไฟ) สูงสุดที่สามารถใช้งานได้ จะขึ้นอยู่กับความจุของวงจรไฟฟ้าของบริเวณที่ใช้จัดแสดงผลงาน
- b. อุปกรณ์ไฟฟ้าที่นำมาจัดแสดงจะต้องปิดสนิท ไม่มีชิ้นส่วนใด ๆ ที่นำกระแสไฟฟ้า ชิ้นส่วนโลหะภายนอกที่นำกระแสไฟฟ้าต้องต่อสายดิน
- c. สายไฟ สวิตช์ และชิ้นส่วนโลหะต้องมีฉนวนและอุปกรณ์ป้องกันกระแสไฟเกิน (เช่น ฟิวส์) ที่เพียงพอ และต้องไม่สามารถเข้าถึงได้โดยบุคคลอื่นนอกเหนือจากผู้เข้าประกวด อุปกรณ์ไฟฟ้าหรือโลหะที่เปิดเผยซึ่งอาจได้รับพลังงานเมื่อมีการสัมผัส จะต้องหุ้มด้วยวัสดุที่ไม่นำไฟฟ้าหรือด้วยกล่องโลหะที่ต่อสายดินเพื่อป้องกันการสัมผัสโดยไม่ได้ตั้งใจ
- d. งดใช้ไฟตกแต่งหรือแสงสว่าง หากใช้ไฟจะต้องมีแรงดันไฟฟ้าต่ำที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ และต้องเป็นไฟ LED ที่ไม่สร้างความร้อน ห้ามใช้หลอดไส้และหลอดฟลูออเรสเซนต์ เมื่อผู้เข้าประกวดไม่อยู่ที่นิทรรศการ จะต้องตัดการเชื่อมต่อไฟฟ้าทั้งหมด หรือต้องปิดสวิตช์ (ข้อยกเว้น: ในระหว่างการแสดงผลภาพและเสียงอาจใช้งานได้)
- e. จำเป็นต้องมีปลอกหุ้มฉนวน ณ จุดที่มีการเชื่อมสายไฟ
- f. ไม้อนุญาตให้ใช้วงจรที่มีกระแสไฟฟ้าเกิน 36 โวลต์
- g. ต้องมีสวิตช์เปิด/ปิดที่เข้าถึงได้และมองเห็นได้ชัดเจน หรือวิธีอื่นในการตัดการเชื่อมต่ออย่างรวดเร็วจากแหล่งจ่ายไฟ

#### 10. ข้อบังคับเกี่ยวกับเลเซอร์/ตัวชี้เลเซอร์ มีดังต่อไปนี้

- i. อนุญาตให้ใช้เลเซอร์คลาส 1, คลาส 2, คลาส 3A หรือคลาส 3R ได้ โดยใช้อย่างมีความรับผิดชอบ ห้ามใช้หรือแสดงเลเซอร์อื่นใดนอกเหนือจากคลาสนี้ที่กำหนด
- ii. ลำแสงเลเซอร์จะต้องไม่ผ่านเลนส์ขยาย เช่น กล้องจุลทรรศน์และกล้องโทรทรรศน์
- iii. อุปกรณ์เลเซอร์จะต้องติดฉลากเพื่อให้สามารถตรวจสอบกำลังไฟฟ้าได้ ไม้อนุญาตให้ใช้เลเซอร์ที่ไม่มีฉลาก

- iv. ไม่อนุญาตให้ใช้เลเซอร์แบบมือถือ (handheld laser)

### คำแนะนำการจัดแสดงผลงาน

1. ผู้พัฒนาต้องสามารถให้ความรู้และดึงดูดให้ผู้อื่นสนใจ สามารถทำให้กรรมการและผู้สนใจเข้าใจการค้นคว้า และผลการทดลองของตน
2. ใช้ข้อความและพื้นที่เพื่อการจัดแสดงที่สั้นและเข้าใจง่าย หัวข้อควรชัดเจนเด่นชัด กราฟและแผนภูมิต้องชัดเจนและอ้างอิงให้ถูกต้อง
3. ชื่อโครงงานที่ดี ชื่อโครงงานมีความสำคัญอย่างยิ่งในการดึงดูดความสนใจ ชื่อโครงงานที่ดีควรบ่งบอกถึงการศึกษาของเราอย่างถูกต้องและเรียบง่าย ชื่อโครงงานควรดึงดูดให้ผู้อื่นต้องการเรียนรู้มากขึ้นเกี่ยวกับโครงงานของเรา
4. เป็นระเบียบ การจัดแสดงผลงานควรเรียงลำดับอย่างมีเหตุผลและอ่านง่าย ผู้ชมควรสามารถเห็นชื่อโครงงาน การทดลอง ผลการทดลอง และสรุปผลได้อย่างง่ายดายและรวดเร็ว เมื่อจัดเตรียมบอร์ดควรจินตนาการว่า เราได้เห็นบอร์ดเป็นครั้งแรก
5. ดึงดูดสายตา จัดบอร์ดให้โดดเด่น ใช้หัวเรื่อง แผนภูมิและกราฟที่ประณีตและมีสีสันเพื่อจัดแสดงโครงงาน ควรใส่ใจเป็นพิเศษในการระบุชื่อและอ้างอิงกราฟ แผนภูมิ และตาราง ผู้ชมควรสามารถเข้าใจสิ่งที่จัดแสดงโดยไม่ต้องอาศัยคำอธิบายเพิ่มเติม

### รูปแบบการจัดแสดงผลงานและการนำเสนอ

#### รูปแบบการจัดแสดงผลงาน

##### บอร์ดนำเสนอผลงาน

1. ขนาดส่วนเนื้อหาบอร์ด ต้องไม่เกิน 140 x 100 cm. (หรือ 3968 x 2834 px @72dpi) หรือสามารถจัดทำเป็น 3 ส่วน ดังนี้
  - a. ด้านซ้าย ขนาด 30 x 100 cm. (หรือ 850 x 2834 px @72dpi) จำนวน 1 ชั้น
  - b. ตรงกลาง ขนาด 80 x 100 cm. (หรือ 2268 x 2834 px @72dpi) จำนวน 1 ชั้น
  - c. ด้านซ้าย ขนาด 30 x 100 cm. (หรือ 850 x 2834 px @72dpi) จำนวน 1 ชั้น
2. หากต้องการทำส่วนหัวบอร์ด สำหรับบอกรายละเอียดชื่อโครงการ ชื่อผู้พัฒนา โรงเรียน และชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา สามารถจัดทำได้ โดยใช้ขนาด 100 x 25 cm. (หรือ 2834 x 709 px @72dpi)

##### โต๊ะแสดงผลงาน

1. โต๊ะสี่ขามาตรฐาน ขนาดกว้าง 180 cm. สูง 75 cm และลึก 60 cm
2. ผ้าคลุมโต๊ะสีม่วง และเก้าอี้จำนวน 3 ตัว
3. แสดงบอร์ดนำเสนอผลงาน บทคัดย่อบนกระดาษขนาด A4 ที่มีการกรอรายละเอียดเป็นภาษาไทย และ/หรือภาษาอังกฤษ สามารถทำสำเนาได้สูงสุดภาษาละ 10 แผ่น และแบบฟอร์มอนุมัติการแสดงผลโครงการ (Project Display Approval Form) โดยบทคัดย่อและแบบฟอร์มอนุมัติการแสดงผลโครงการมีการใส่ในซองถนอมเอกสาร (รบกวนให้ผู้เข้าร่วมการประกวดเตรียม

ของถนอมเอกสาร และอุปกรณ์ติดตั้ง เช่น หมุดเย็บกระดาษ หรือ โฟมกาวสองหน้า มาด้วย  
ตนเอง) สามารถดูรูปแบบการติดตั้งได้จากด้านล่าง

4. สามารถแสดงผลงานและสิ่งของต่าง ๆ ตามที่ระบุใน “กฎเกณฑ์/กฎระเบียบการแสดงผลงาน”
5. ขนาดพื้นที่การแสดงผลงานต้องมีความกว้างไม่เกิน 200 cm. ความลึกไม่เกิน 150 cm. และความสูงไม่เกิน 200 cm.

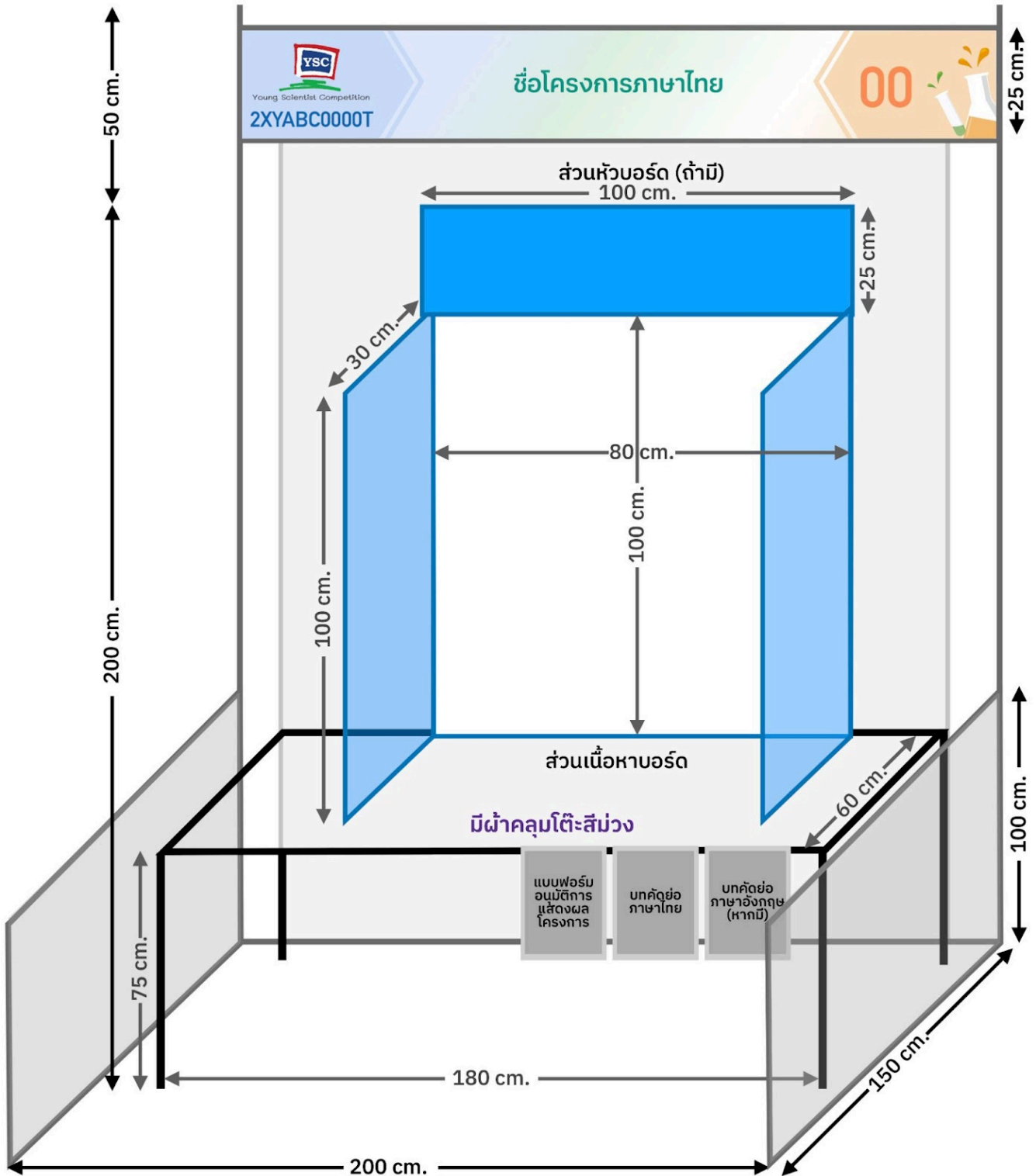
### รูปแบบการประกวด

เป็นการนำเสนอในรูปแบบโปสเตอร์ (poster presentation) โดยใช้โปสเตอร์/บอร์ดนำเสนอผลงานเป็นหลัก โดยสามารถใช้อุปกรณ์/สิ่งของอื่น ๆ เพิ่มเติม เพื่อประกอบการนำเสนอ โดยต้องเป็นไปตาม “กฎเกณฑ์/กฎระเบียบการแสดงผลงาน” ที่ระบุ ในช่วงเวลานำเสนอผลงานต่อกรรมการในรูปแบบการสัมภาษณ์โดยคณะกรรมการตัดสิน ผู้เข้าประกวดมีเวลาในการชี้แจงและตอบข้อซักถามกรรมการไม่เกิน 15 นาที

สำหรับคณะกรรมการตัดสินการประกวดรอบชิงชนะเลิศ ประกอบไปด้วย

- 1) คณะกรรมการตัดสินรางวัลหลัก และ
- 2) คณะกรรมการตัดสินรางวัลพิเศษ

### รูปแบบพื้นที่การจัดแสดงผลงาน



## ขั้นตอนการลงทะเบียน และการติดตั้งผลงานสำหรับนำเสนอ ณ บูธแสดงผลงาน

1. การลงทะเบียนผู้เข้าประกวด สามารถลงทะเบียนได้ภายใน **วันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2568 เวลา 14.00 – 20.00 น. และวันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2568 เวลา 07.00 – 08.00 น.** พร้อมรับแบบฟอร์มอนุมัติการแสดงผลโครงการ (Project Display Approval Form) 1 ฉบับ และป้ายชื่อ นอกจากนี้ต้องส่งรายงานฉบับสมบูรณ์ 1 ฉบับ ณ จุดรับรายงานฉบับสมบูรณ์ (บริเวณเดียวกันกับจุดลงทะเบียน)
2. การติดตั้งผลงานสำหรับนำเสนอ (บอร์ดนำเสนอและสิ่งของอื่น ๆ ที่ใช้แสดง) ณ บูธแสดงผลงาน สามารถดำเนินการได้ภายใน **วันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2568 เวลา 14.00 – 20.00 น. และวันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2568 เวลา 07.00 – 08.30 น.**
3. ผลงานสำหรับนำเสนอ (รวมถึงสื่อนำเสนอต่าง ๆ เช่น สไลด์นำเสนอ แผ่นพับ ฯลฯ) ต้องเป็นไปตามกฎเกณฑ์/กฎระเบียบการแสดงผลงาน โดยจะมีการตรวจสอบและลงนามอนุญาตให้แสดงผลงาน โดย “ผู้ตรวจสอบการแสดงผลโครงการ (Project Display Inspector)” ตามแบบฟอร์มอนุมัติการแสดงผลโครงการ (Project Display Approval Form) โดยสามารถดำเนินการได้ภายใน **วันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2568 เวลา 14.00 – 20.00 น. และวันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2568 เวลา 07.00 – 08.30 น.**

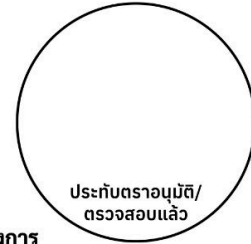
**\*\*หมายเหตุ: โปรดวางแผนเวลาสำหรับการติดตั้งผลงานและการตรวจสอบการแสดงผลงานด้วยความระมัดระวัง\*\***

4. หากเมื่อมีการตรวจสอบแล้วพบว่า **ไม่เป็นไปตาม “กฎเกณฑ์/กฎระเบียบการแสดงผลงาน”** ที่กำหนด จะต้องมีการปรับปรุงหรือแก้ไขให้เสร็จสิ้นภายในเวลา **08.30 น. ของวันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2568** มิเช่นนั้น จะถูกตัดสิทธิ์ในการนำเสนอผลงาน
5. ขนาดพื้นที่การแสดงผลงาน **ต้องมีความกว้างไม่เกิน 200 cm. ความลึกไม่เกิน 150 cm. และความสูงไม่เกิน 200 cm.**
6. สำหรับอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง ไม่ว่าจะเป็น ชองถนอมเอกสารสำหรับใส่บทคัดย่อ หมุดเย็บกระดาษ กรรไกร คัตเตอร์ สก็อตเทปใส โฟมกาวสองหน้า เทปกาวสองหน้า ปลั๊กพ่วง รวมถึงอุปกรณ์ที่จำเป็น **ขอให้ผู้เข้าประกวดประกวดจัดเตรียมมาด้วยตนเอง**
7. หากผู้เข้าประกวดติดตั้งผลงานสำหรับนำเสนอ และได้รับการอนุญาตให้แสดงผลโครงการแล้ว **ผู้เข้าประกวดจะไม่สามารถเคลื่อนย้ายผลงานออกจากบูธแสดงผลงานได้อีก รวมถึงการปรับเปลี่ยนข้อมูลเพื่อแสดงต่อกรรมการ** เว้นแต่ การเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ที่มีค่า เช่น คอมพิวเตอร์พกพา หน้าจอ เป็นต้น และชิ้นงานที่ใช้นำเสนอเพิ่มเติมต่อคณะกรรมการ ซึ่งได้รับการตรวจสอบและลงนามอนุญาตให้แสดงผลงานแล้ว

## ตัวอย่างแบบฟอร์มอนุมัติการแสดงผลโครงการ (Project Display Approval Form)

แบบฟอร์มอนุมัติการแสดงผลโครงการ (Project Display Approval Form)  
การประกวดโครงงานของนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ (Young Scientist Competition: YSC)

รหัสโครงการ: \_\_\_\_\_



1. ติดตั้งผลงานและแสดงสื่อ/อุปกรณ์สำหรับการนำเสนอทุกชนิด  
เมื่อติดตั้งเสร็จสิ้นให้ไปยังโต๊ะลงทะเบียน และแจ้งความจำนงในการตรวจสอบการแสดงผลโครงการ

2. ผู้ตรวจสอบการแสดงผลโครงการ (Project Display Inspector) จะไปยังบูธนำเสนอของท่าน เพื่อตรวจสอบรายละเอียดดังต่อไปนี้ (ประเมินโดย ผู้ตรวจสอบการแสดงผลโครงการ)

อนุมัติ	ไม่อนุมัติ	N/A	รายการตรวจสอบ
A. <input type="checkbox"/>	A. <input type="checkbox"/>		A. ขนาดพื้นที่การแสดงผลงาน (บอร์ดนำเสนอ/อุปกรณ์การแสดงผลอื่น ๆ) ต้องมีความกว้างไม่เกิน 200 cm. ความลึกไม่เกิน 150 cm. และความสูงไม่เกิน 200 cm.
B. <input type="checkbox"/>	B. <input type="checkbox"/>	B. <input type="checkbox"/>	B. มีบทคัดย่อติดตั้งบริเวณโต๊ะนำเสนอผลงาน โดยทำสำเนาภาษาละไม่เกิน 10 ฉบับ
C. <input type="checkbox"/>	C. <input type="checkbox"/>	C. <input type="checkbox"/>	C. ปรากฏเครดิตกราฟิก/ภาพถ่าย/รูปภาพ/แผนภูมิ/ตาราง/โลโก้ ในสื่อที่ใช้สำหรับนำเสนอ
D. <input type="checkbox"/>	D. <input type="checkbox"/>	D. <input type="checkbox"/>	D. คอมพิวเตอร์ วิดีโอ สไลด์ เอกสารต่าง ๆ เพื่อการนำเสนอ ได้รับการตรวจสอบเรียบร้อยแล้ว โดยมีรายละเอียดดังนี้ 1) ประเภทสื่อ: _____ เริ่มตั้งแต่ _____ 2) ประเภทสื่อ: _____ เริ่มตั้งแต่ _____ 3) ประเภทสื่อ: _____ เริ่มตั้งแต่ _____ 4) ประเภทสื่อ: _____ เริ่มตั้งแต่ _____ 5) ประเภทสื่อ: _____ เริ่มตั้งแต่ _____ 6) ประเภทสื่อ: _____ เริ่มตั้งแต่ _____
E. <input type="checkbox"/>	E. <input type="checkbox"/>	E. <input type="checkbox"/>	E. ไม่ปรากฏสิ่งที่ไม่อนุญาตหรือสิ่งต้องห้าม ตามข้อ 7 และ 8 ใน “กฎเกณฑ์/กฎระเบียบการแสดงผลงาน”
F. <input type="checkbox"/>	F. <input type="checkbox"/>	F. <input type="checkbox"/>	F. หากมีการใช้ไฟฟ้า ต้องเป็นไปตามข้อ 9 ใน “กฎเกณฑ์/กฎระเบียบการแสดงผลงาน”
G. <input type="checkbox"/>	G. <input type="checkbox"/>	G. <input type="checkbox"/>	G. หากมีการใช้เลเซอร์/ตัวชี้เลเซอร์ ต้องเป็นไปตามข้อ 10 ใน “กฎเกณฑ์/กฎระเบียบการแสดงผลงาน”
H. <input type="checkbox"/>	H. <input type="checkbox"/>	H. <input type="checkbox"/>	H. หากมีการแสดงภาพของผู้อื่น ต้องมีแบบฟอร์มการอนุญาตภาพถ่าย/วิดีโอที่มีลายเซ็น
J. <input type="checkbox"/>	J. <input type="checkbox"/>	J. <input type="checkbox"/>	J. เอกสารประกอบต่าง ๆ (แบบฟอร์มพิเศษ และแบบฟอร์มชี้แจงความแตกต่างโครงการต่อเนื่องและ/หรือโครงการที่ส่งร่วมกับการประกวดในเวทีอื่น ๆ) ที่มีการกรอกรายละเอียดและลงนามมาครบถ้วน (ต้นฉบับจริง)

3. การแสดงผลโครงการและความปลอดภัยที่มีการละเมิด (ประเมินโดย ผู้ตรวจสอบการแสดงผลโครงการ)

1. อธิบายสั้น ๆ ว่าพบสิ่งที่มีการละเมิดระหว่างการตรวจสอบ แต่ได้รับการแก้ไขทันที:

2. โครงการไม่ได้รับการอนุมัติให้แสดงผลในขณะนี้ จำเป็นต้องทำการแก้ไขที่สำคัญและตรวจสอบโครงการอีกครั้ง:

(หากได้รับการแก้ไขแล้ว ให้นำแบบฟอร์มนี้ไปยังโต๊ะลงทะเบียน และแจ้งความจำนงในการตรวจสอบการแสดงผลอีกครั้ง)

ผู้ตรวจสอบการแสดงผลโครงการ จะลงนามด้านล่างก็ต่อเมื่อได้รับการแก้ไข/ปรับปรุงจนถูกต้อง

4. การอนุมัติการแสดงผลโครงการและความปลอดภัย (ประเมินโดย ผู้ตรวจสอบการแสดงผลโครงการ)

โปรดทำเครื่องหมายถูกในช่อง หากได้รับการตรวจสอบแล้วไม่มีปัญหาใด ๆ หรือได้รับการแก้ไข/ปรับปรุงจนถูกต้อง

ชื่อผู้ตรวจสอบการแสดงผลโครงการ: \_\_\_\_\_ ลายเซ็น: \_\_\_\_\_

ข้าพเจ้าเข้าใจและทราบถึงวัตถุประสงค์ของการตรวจสอบการแสดงผลโครงการและความปลอดภัย และได้รับการตรวจสอบเสร็จสิ้นแล้ว แต่อาจมีการตรวจสอบเพิ่มเติม ทั้งนี้ข้าพเจ้าควรกลับมาตรวจสอบเป็นประจำ ข้าพเจ้าจะแสดงแบบฟอร์มที่ลงนามนี้ที่บูธแสดงโครงการตลอดเวลา ข้าพเจ้ายังเข้าใจและทราบอีกว่าการแสดงสิ่งของหรืออุปกรณ์ที่ถูกปล่อย และ/หรือการเพิ่มสิ่งที่ไม่ได้รับอนุญาตภายหลังจากการอนุมัตินี้เป็นเหตุที่ไม่ผ่านคุณสมบัติสำหรับการประกวดและ/หรือมีการเพิกถอนหรือคืนรางวัลทั้งหมดที่ได้รับ

ลายเซ็นของหัวหน้าทีมผู้เข้าร่วมการประกวด: \_\_\_\_\_ วัน/เดือน/ปี: \_\_\_\_\_



## การแต่งกายสำหรับผู้เข้าประกวด

วันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2568: ชุดไปรเวทแบบสุภาพ

วันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2568: ชุดนักเรียน/พละ (ตามแบบฟอร์มของสถานศึกษา)

วันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2568: ชุดนักเรียน/พละ (ตามแบบฟอร์มของสถานศึกษา)

วันที่ 5 กุมภาพันธ์ 2568: ชุดนักเรียน/พละ (ตามแบบฟอร์มของสถานศึกษา)

## การอนุญาตให้เข้าพื้นที่เพื่อร่วมงาน

เพื่อเป็นไปตามมาตรการรักษาความปลอดภัย บุคคลที่สามารถเข้าพื้นที่เพื่อร่วมงานในแต่ละวัน เป็นดังต่อไปนี้

วันที่ 2 กุมภาพันธ์ 2568: นักเรียนที่เข้าร่วมการประกวด อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน (หากมีบุคคลอื่น ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการติดตั้งผลงาน ต้องแจ้งให้ทราบ) และทีมผู้จัดงาน

วันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2568: นักเรียนที่เข้าร่วมการประกวด อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน (ไม่อนุญาตให้อาจารย์ที่ปรึกษาและบุคคลภายนอกเข้าชมขณะตัดสินผลงาน) กรรมการตัดสิน/ผู้ทรงคุณวุฒิ และทีมผู้จัดงาน

วันที่ 4 กุมภาพันธ์ 2568: นักเรียนที่เข้าร่วมการประกวด อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน บุคคลภายนอก (เฉพาะเข้าร่วมกิจกรรม YSC Education Outreach Day) กรรมการตัดสิน/ผู้ทรงคุณวุฒิ และทีมผู้จัดงาน

วันที่ 5 กุมภาพันธ์ 2568: นักเรียนที่เข้าร่วมการประกวด อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงาน บุคคลภายนอก กรรมการตัดสิน/ผู้ทรงคุณวุฒิ และทีมผู้จัดงาน

โดยเมื่ออยู่ในบริเวณพื้นที่บ้านวิทยาศาสตร์สิรินธร ขอความร่วมมือให้ทุกท่านที่เข้าร่วมการประกวด คล้องป้ายชื่อตามที่ได้แจกตอนลงทะเบียน และหากมีการเปลี่ยนตัวครูที่ปรึกษาต้องมีหนังสือจากทางโรงเรียนแจ้งให้โครงการ YSC ทราบก่อนเข้าพื้นที่การแข่งขัน

## การรับประทานอาหาร

ทางโครงการฯ จัดเลี้ยงอาหารกลางวัน วันที่ 3 – 5 กุมภาพันธ์ 2568 ณ ห้องอาหาร Canteen บ้านวิทยาศาสตร์สิรินธร และจัดตั้งตู้น้ำดื่มรอบ ๆ บริเวณบ้านวิทยาศาสตร์สิรินธรที่ใช้ในการจัดงานฯ

### **แนะนำที่พักสำหรับเข้าร่วมกิจกรรม**

บ้านวิทยาศาสตร์สิรินธร มีห้องพักขนาด 4 เตียง ราคา 1,200 บาท ต้องนำของใช้ส่วนตัวและผ้าเช็ดตัวมาเอง ขอเสริมเตียงราคาเตียงละ 100 บาท สำหรับการจองห้องต้องจองห้องพักแยกระหว่างชายหญิง (ห้องพักมีจำนวนจำกัด)

ติดต่อจองในนามโครงการ YSC โดยชำระเงินและออกใบเสร็จได้แคะนเตอร์ประชาสัมพันธ์บ้านวิทยาศาสตร์สิรินธร โทร 02-590-7100

#### **โรงแรมบริเวณใกล้ประตูเชียงราก มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์**

1. ดีลักซ์ ธรรมศาสตร์ (D-luxx THAMMASAT) ราคา 900 – 1,200 บาท/วัน
2. Teddy at Thammasat ราคา: 800 – 1,000 บาท/วัน
3. เดอะ แคมปัส (The Campus) ราคา: 750 – 1,000 บาท/วัน
4. Fenix ราคา 600 – 750 บาท/วัน
5. โรงแรมไอยูยา (IYA service residence) ราคาเริ่มต้นประมาณ 1,000 บาท/วัน
6. ชาโตว์ อพาร์ทเมนต์ (Chateau Apartments) ราคา 690 – 750 บาท/วัน
7. Haus Private Residences
8. ปิยะมน แมนชั่น (Piyamon Mansion) ราคา 600 บาท/วัน
9. กอล์ฟวิว ธรรมศาสตร์ รังสิต (Golf View TU Thammasat Rangsit) ราคา 600 บาท/วัน
10. หน้า มธ.แมนชั่น ราคา 600 – 1,000 บาท/วัน

#### **รายละเอียดเพิ่มเติม ศึกษาได้ที่**

<https://thaiontours.com/thailand/hotels-near-thammasat-convention-center-rangsit>

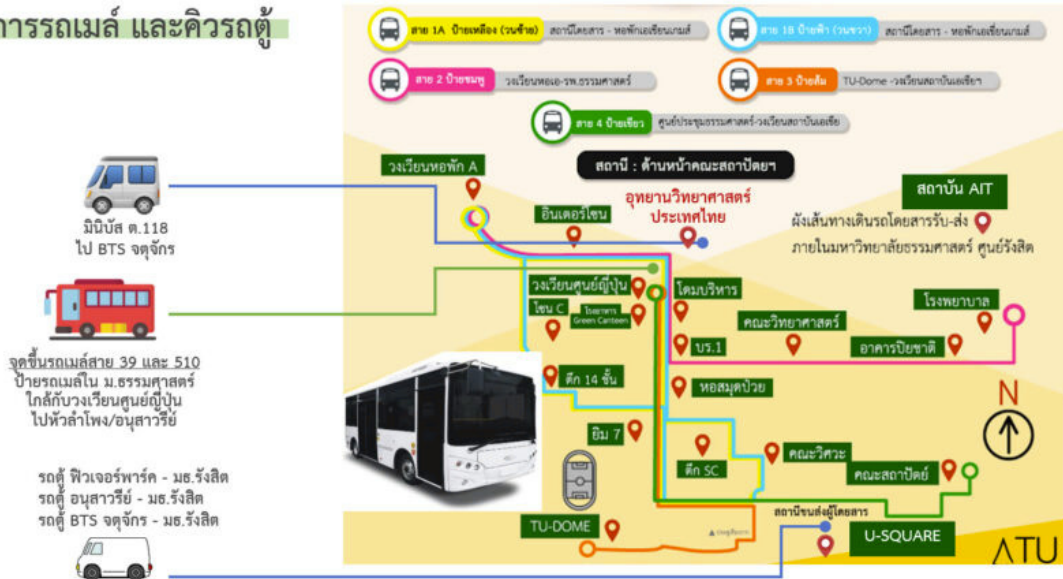
## ข้อมูลการเดินทางและแผนที่

ข้อมูลการเดินทาง: <https://www.nstda.or.th/ssh/service/travel-data-services/>

1. รถโดยสารประจำทาง:
  - a. สาย 510 มธ.ศูนย์รังสิต – อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ
  - b. สาย 39 (ปอ.) แยก คปอ. – มธ.ศูนย์รังสิต
2. รถตู้บริการ:
  - a. รถตู้สาย ต. 83 (ฟิวเจอร์ปาร์ครังสิต – มธ. ศูนย์รังสิต): เวลาเดินรถ 08.00 – 21.00 น.
  - b. รถตู้สาย ต. 85 (มธ. ศูนย์รังสิต – อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ): เวลาเดินรถ 08.00 – 21.00 น.
  - c. รถตู้สาย ต.118 (สวทช. – BTS หมอชิต): จอดรับส่งบริเวณทางเชื่อมอาคาร INC2 ใกล้ 7-11 โดย เวลาเดินรถ สวทช. – BTS หมอชิต มีดังนี้ 16.20 / 16.40 / 17.20 / 17.40 / 18.00 น.
  - d. รถตู้บริการ (มธ.ศูนย์รังสิต – ท่าพระจันทร์): เวลาเดินรถ วันจันทร์ – เสาร์ เวลา 06.30 – 18.00 น. โดยจอดรับส่งบริเวณลานจอดรถอาคารโดมบริหาร
3. รถยนต์ส่วนตัว :
  - a. เดินทางมาจาก ทางด่วนเชียงราก ให้เข้าประตูเชียงราก 1 ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ รังสิต
  - b. เดินทางมาจาก ถ.พหลโยธิน ให้เข้าประตู พหล 1 (AIT) ของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ รังสิต

## การเดินทางภายนอก

### จุดบริการรถเมล์ และคิวรถตู้



STSDM แนะนำบ้านวิทยาศาสตร์สิรินธร

## การเดินทางภายนอก



มินิบัส

สาย ต.118  
สวทช. - BTS (หมอชิต)  
จุดจอด: ด้านหน้าอาคาร  
ศูนย์ประชุม TCC (14)  
(ใต้ทางเชื่อม TCC-INC2)

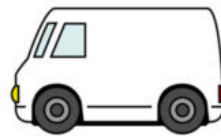
BTS (หมอชิต) - สวทช.  
07.40 / 08.00 / 08.20 / 08.40 / 09.00  
สวทช. - BTS (หมอชิต)  
16.40 / 17.00 / 17.20 / 17.40 / 18.00



รถเมล์

สาย 39 (ปอ.) แยก คปอ. - ม.ธรรมศาสตร์  
(ศูนย์รังสิต)  
เวลาเดินรถ: 04.00 - 21.20 น.  
ม.ธรรมศาสตร์(ศูนย์รังสิต)  
- อนุสาวรีย์  
เวลาเดินรถ 04.00 - 22.00 น.  
จุดขึ้นรถ  
ป้ายรถเมล์ใน ม.ธรรมศาสตร์  
ข้างโดมบริหาร

สาย 510



รถตู้

รถตู้ BTS จตุจักร - มธ.รังสิต  
รถตู้ พิฆาตจอร์จาร์ค - มธ.รังสิต  
รถตู้ อนุสาวรีย์ - มธ.รังสิต  
1. สถานีขนส่งผู้โดยสารใน  
ม.ธรรมศาสตร์  
เวลาเดินรถ 08:00 - 20:00 น.

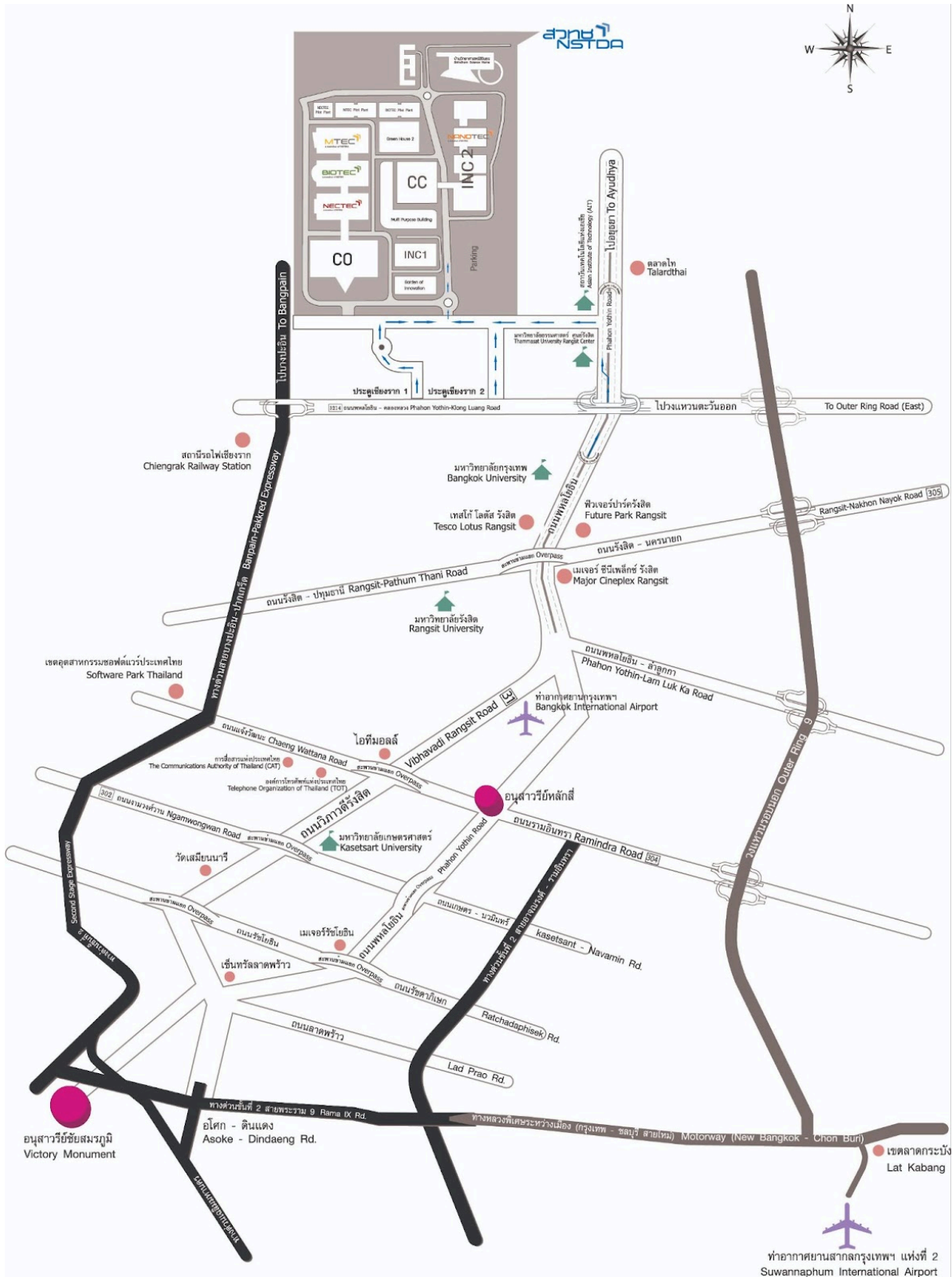


GRAB TAXI

ดาวน์โหลดแอปพลิเคชัน  
Grab  
จาก App Store หรือ  
Google Play store

STSDM แนะนำบ้านวิทยาศาสตร์สิรินธร

แผนที่ Google Map:  Sirindhorn Science Home



## ภาคผนวก

### การจัดทำรายงานและรายงานฉบับสมบูรณ์

รายงาน (Report) จัดเป็นการนำเสนอผลการดำเนินงานในรูปแบบเอกสาร เพื่ออธิบายให้ผู้อื่นทราบถึงรายละเอียดทั้งหมดของการทำโครงงาน เพื่อให้ได้เข้าใจแนวความคิด วิธีดำเนินงานศึกษาค้นคว้าข้อมูล ผลการทดลองที่ได้ ตลอดจนข้อสรุปและข้อเสนอแนะต่าง ๆ เกี่ยวกับโครงการที่ได้จัดทำ วิธีเขียนรายงานโครงงานมีลักษณะและแนวทางในการเขียน เช่นเดียวกับการเขียนรายงานผลการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์

ผู้เข้าร่วมการประกวดจะต้องจัดส่ง/อัปโหลดรายงานหรือรายงานฉบับสมบูรณ์ผ่านระบบ SIMS ที่ดำเนินการโดยหัวหน้าโครงการเท่านั้น และจัดทำภายใต้ “กฎเกณฑ์/กฎระเบียบการแสดงผลงาน” ข้อที่ 1–5 ซึ่งสามารถศึกษาได้จากหัวข้อ “การจัดแสดงผลงาน” โดยในกรณีที่นักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลใด ๆ ภายหลังจากการประกาศผลรอบนำเสนอ นักเรียนจะต้องแจ้งให้อาจารย์ที่ปรึกษาโครงงานและเพื่อนร่วมทีมตรวจสอบและรับรองการเป็นสมาชิกโครงงานอีกครั้งหนึ่ง

ในการเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์ของโครงงาน สามารถจัดเตรียมไฟล์รายงานโดยใช้ฟอนต์ TH SarabunPSK หรือ TH Sarabun New ตัวอักษรขนาด 15 หรือ 16 pt. (ยกเว้น คำบรรยายใต้ภาพหรือตาราง หรือ caption ที่สามารถใช้ตัวอักษรขนาด 14 pt. ได้) กำหนดขอบด้านซ้าย ด้านขวา บน และล่าง 1 นิ้ว พิมพ์บนกระดาษขาว ขนาดมาตรฐาน A4 พร้อมระบุเลขหน้า และเข้าเล่มรายงานให้เรียบร้อยพร้อมปกหน้าและปกหลัง

ทั้งนี้สามารถดาวน์โหลดแบบฟอร์มรายงาน ได้จากเว็บไซต์โครงการ YSC (<https://www.nstda.or.th/ysc>) หรือระบบ SIMS (<https://www.nstda.or.th/sims>) หรือสามารถสร้างแบบฟอร์มได้เองโดยที่ครอบคลุมหัวข้อที่กำหนดตาม “รายละเอียดแต่ละส่วนของรายงาน/รายงานฉบับสมบูรณ์”

สำหรับโครงงานที่ได้รับคัดเลือกให้เข้าร่วมการประกวดรอบชิงชนะเลิศ ต้องอัปโหลดไฟล์รายงานฉบับสมบูรณ์อีกครั้ง พร้อมทั้งทำการปรับปรุงบทคัดย่อในระบบ SIMS ให้เป็นปัจจุบัน เพื่อยืนยันการเข้าร่วมการประกวด

หลังจากอัปโหลดไฟล์เข้าระบบ SIMS แล้ว ควรตรวจสอบให้แน่ใจว่าไฟล์ที่ส่งถูกต้องหรือไม่ พร้อมทั้งทดสอบเปิดไฟล์ว่าสามารถเปิดอ่านได้หรือไม่

#### รายละเอียดแต่ละส่วนของรายงาน/รายงานฉบับสมบูรณ์

##### 1) หน้าปก

ประกอบด้วย รหัสโครงการ ชื่อโครงงาน (ภาษาไทยและอังกฤษ) สาขาหลักและสาขาย่อยโครงงาน ชื่อนามสกุลผู้พัฒนาโครงงาน ระดับการศึกษา สถานศึกษา พร้อมระบุ “ได้รับทุนอุดหนุนการทำกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรมจากสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ และสำนักงานการวิจัย

แห่งชาติ” “This research and innovation activity is funded by National Science and Technology Development Agency (NSTDA) and National Research Council of Thailand (NRCT)”

## 2) บทคัดย่อ (Abstract)

**บรรยายถึงภาพรวมของโครงการ โดยกล่าวถึงสิ่งที่ค้นพบจากการทำวิจัย** เพราะนี่คือเป้าหมายหลักของผู้่านที่จะมองหาจากบทคัดย่อ โดยบทคัดย่อควรมีความยาวประมาณ 1/2 - 1 หน้า (ไม่เกิน 350 คำ สำหรับภาษาไทย หรือ 250 คำ สำหรับภาษาอังกฤษ) บทคัดย่อสำหรับรายงาน หรือมีผลการศึกษา อาจจะประกอบด้วยส่วนต่างๆ คือ

### (1) บทนำโดยสรุป (Brief introduction)

- ข้อมูลเบื้องต้น (Basic introduction): กล่าวถึงเนื้อหาที่เป็นข้อเท็จจริงที่ทราบกันโดยทั่วไป (คนทั่วไปเข้าใจได้) ประมาณ 1-2 ประโยค
- ภูมิหลังอย่างละเอียด (Intensive background): กล่าวถึงเนื้อหาในเชิงลึกที่เป็นข้อเท็จจริงหรือ/และปัญหาทั่วไปที่คนในสาขาที่เกี่ยวข้องสามารถเข้าใจได้ ประมาณ 2-3 ประโยค
- ช่องว่างองค์ความรู้ หรือช่องว่างวิจัย (Knowledge gap/s / Research gap/s): ระบุช่องว่างองค์ความรู้ หรือช่องว่างวิจัยที่เป็นส่วนเติมเต็ม และนำไปสู่เป้าหมายของการศึกษา ประมาณ 1 ประโยค

### (2) วัตถุประสงค์หรือเป้าหมายของการศึกษา (Research goal/s)

- ระบุถึงวัตถุประสงค์หรือเป้าหมายของการศึกษาหรือวิจัย ประมาณ 1-2 ประโยค

### (3) ผลการศึกษาหลักโดยสรุป (Summary of main result)

- กล่าวถึงสรุปที่เป็นผลการศึกษาหลัก ประมาณ 1-2 ประโยค

### (4) รายละเอียดของผลการศึกษาหลัก (Details of main result)

- กล่าวถึงผลการศึกษาหลัก ว่าสิ่งที่ค้นพบแสดงให้เห็นถึงอะไร อาจมีการเปรียบเทียบกับผลการศึกษาในงานวิจัยที่มีมาก่อนหน้า หรืออาจกล่าวถึงผลการศึกษาหลักสามารถช่วยเพิ่มพูนองค์ความรู้ที่มีมาก่อนหน้าได้อย่างไร

### (5) ผลการศึกษาทั่วไป (General result)

- กล่าวถึงผลการศึกษาในบริบททั่วไปมากขึ้น หรือผลการศึกษาเพิ่มเติม ประมาณ 1-2 ประโยค

### (6) มุมมองโดยกว้าง (Broader perspective) หรือประโยชน์ (Benefit/s)

- กล่าวถึงเนื้อหาที่เป็นมุมมองโดยกว้างที่ทำให้คนทั่วไปเข้าใจได้ง่าย ซึ่งส่วนนี้อาจรวมอยู่ในส่วนที่ 1 แล้ว หรือใส่คุณประโยชน์ของผลลัพธ์ที่ได้จากการศึกษาว่าจะมีส่วนช่วยหรือส่งเสริมในด้านใด โดยอาจกล่าวถึง ผลผลิต (Outcome) ผลลัพธ์ (Outcome) ผลกระทบเชิงบวก (Impact)

อาจจะอ้างอิงถึงงานที่ทำมาก่อนหน้านี้ได้ แต่บทคัดย่อควรเน้นงานที่ทำในปัจจุบันและไม่รวมกิตติกรรมประกาศ หรืองานวิจัยของอาจารย์ที่ปรึกษา ทั้งนี้หลังจากจัดทำบทคัดย่อเรียบร้อยแล้วให้นักเรียนนำข้อมูลบทคัดย่อไปอัปเดตในส่วนของบทคัดย่อ/ภาพรวมโครงการ ในระบบ SIMS ด้วย

3) คำสำคัญ (Keywords)

**บอกถึงคำสำคัญที่สอดคล้องกับโครงการ** เพื่อให้ผู้อ่านสามารถกำหนดขอบเขตองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องในการอ่านหรือพิจารณา โดยระบุทั้งภาษาไทยและอังกฤษ ไม่เกิน 6 คำ และใช้เครื่องหมายอัฒภาค (;) ในการคั่นระหว่างคำสำคัญ

**สำหรับตำแหน่งบริเวณในการจัดวางคำสำคัญ จะอยู่ภายใต้บทคัดย่อ**

ตัวอย่าง การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning); การค้นหายา (Drug Discovery); สารผลิตภัณฑ์ธรรมชาติ (Natural Product) เป็นต้น

4) สารบัญญ (Table of Contents)

5) บทนำ (Introduction)

**ควรกล่าวถึงที่มาของปัญหาหรือเหตุผลของการทำวิจัยในเรื่องนั้น ๆ คำถามวิจัยคืออะไร รวมถึงอธิบายสิ่งที่ทราบหรือสิ่งที่ได้ทำไปแล้วในงานวิจัยก่อนหน้า อธิบายการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องโดยสังเขปอย่างกระชับที่สุด ไม่จำเป็นต้องอ้างถึงแหล่งที่มาให้ยืดเยื้อ บอกเพียงแรงจูงใจที่ทำงานวิจัย หรืออาจบอกนิยามของสิ่งที่เรากล่าวถึง ซึ่งเป็นสิ่งที่ผู้อ่านไม่รู้มาก่อนก็อาจเป็นได้ ในกรณีที่เป็นโครงการต่อเนื่อง ให้ระบุความแตกต่างระหว่างงานเดิมและงานที่พัฒนาขึ้นมา**

6) วัตถุประสงค์ (Objective/s)

**อธิบายถึงเป้าหมายของโครงการ** สิ่งที่ยพยายามค้นหาคืออะไร

7) สมมติฐาน (Hypothesis)

**เป็นการคาดคะเนผลที่ได้จากการพิสูจน์** โดยแสดงความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ทดสอบหรือพิสูจน์ได้ ซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการทำโครงการ โดยปกติมักจะใช้รูปวลี “ถ้า... ดังนั้น...”

8) ระเบียบวิธีการทดลอง (Methodology)

**บรรยายรายละเอียดกระบวนการที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลและการสังเกต** รายงาน ทดลอง ควรอธิบายละเอียดเพียงพอที่ผู้อื่นสามารถที่จะทำการทดลองซ้ำจากข้อมูลในรายงานได้ อาจเพิ่มเติมภาพถ่ายหรือภาพวาดของอุปกรณ์ที่ออกแบบเองก็ได้ หากเป็นโครงการที่ใช้กระบวนการทางวิศวกรรม ควรระบุถึงขั้นตอนในการสร้างและการออกแบบต้นแบบ และขั้นตอนการทดสอบเป็นอย่างไร



9) ผลการทดลอง (Results)

**ผลลัพธ์หรือการค้นพบที่ได้จากการทดลองเป็นอย่างไร** จัดเป็นส่วนที่สำคัญที่สุดในรายงาน ผลการทดลองควรมาจากข้อมูลที่ได้อย่างมีเหตุมีผล ละเอียดรอบคอบ แสดงให้ผู้อ่านเห็นถึงลำดับความคิดและรู้ในสิ่งที่ท่านได้ทำ

10) การวิเคราะห์ผล (Discussion)

**สามารถตีความผลการทดลองได้อย่างไร ผลการทดลองที่ได้หมายความว่าอย่างไร** โดยเปรียบเทียบผลการทดลองที่ได้กับทฤษฎี ข้อมูลที่เผยแพร่ ความเชื่อโดยทั่วไป หรืออภิปรายข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น มีคำถามหรือปัญหาที่คาดไม่ถึงหรือไม่ ข้อมูลแตกต่างกันอย่างไรระหว่างการสังเกตเข้า ๆ ของเหตุการณ์ที่คล้ายคลึงกัน ผลการทดลองได้รับผลกระทบจากเหตุการณ์ที่ไม่สามารถควบคุมคืออะไร

11) สรุปผล (Conclusion/s)

**ผลการทดลองเหล่านี้มีความหมายอย่างไร** ในบริบทของงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง หรือตามการทบทวนวรรณกรรม **ผลการทดลองตอบคำถามการวิจัยอย่างไร** ผลการทดลองที่ได้สนับสนุนสมมติฐานหรือไม่ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ต่ออย่างไรได้บ้าง

12) กิตติกรรมประกาศ (Acknowledgement/s)

ควรให้เกียรติและระบุชื่อผู้ที่มีส่วนช่วยเหลือในการทำโครงงาน รวมทั้งบุคคล บริษัท สถานศึกษาและสถาบันวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนทุนสนับสนุนหรือวัสดุที่ได้รับ ทั้งนี้ หากผลงานมีการส่งเข้าร่วมการ ประกวด หรือขอรับทุนจากแหล่งอื่น ผู้พัฒนาและอาจารย์ที่ปรึกษาจะต้องแจ้งให้ทางโครงการรับทราบเป็นลายลักษณ์อักษรด้วย

13) บรรณานุกรม (Bibliography)


บรรณานุกรมหรือหนังสืออ้างอิง ควรระบุถึงแหล่งข้อมูลที่ไม่ใช่ผลงานของตนเอง เช่น หนังสือ บทความในวารสารทางวิทยาศาสตร์หรืออื่น ๆ อินเทอร์เน็ต โดยใช้การอ้างอิงที่ถูกต้องตามรูปแบบ

14) ภาคผนวก (Appendix)

ภาคผนวกเป็นส่วนท้ายที่เพิ่มเติมเข้ามาจากเนื้อหาที่จะเขียนในกรณีการยกตัวอย่างกรณีศึกษา หรือส่วนขยายที่อาจจะมีเนื้อหามากเกินกว่าที่จะเอาไปไว้ในเนื้อหาหลัก โดยส่วนใหญ่จะมีการยกตัวอย่างกรณีศึกษา ผลการทดลอง สถิติ หรือหลักฐานต่าง ๆ **(จะมีหรือไม่ก็ได้)**

## ตัวอย่างหน้าปกรายงาน

รหัสโครงการ 24YCSW00485T



Young Scientist Competition

รายงานฉบับสมบูรณ์

การทำนายความไวต่อยาด้วยเทคนิคผสมผสาน Graph Attention Networks เพื่อเป็นทางเลือกสำหรับการรักษาโรคมะเร็งด้วยการแพทย์แบบแม่นยำ โดยใช้โครงสร้างโมเลกุลยาร่วมกับข้อมูลทางเภสัชพันธุศาสตร์  
(Hybrid Graph Attention Networks Toward the Drug Sensitivity Prediction for Precision Oncology Using Molecular Structure and Pharmacogenomic Data)

โครงงานสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์  
(สาขาย่อย: ชีววิทยาเชิงคำนวณและชีวสารสนเทศ, CSBI)

โดย

1. นายภาวิต แก้วนूरชิตาสร	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์
2. นายณัฐวินทร์ แยมประเสริฐ	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์
3. นายวุฒิพงศ์ จงเจริญสันติ	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6	โรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์

อาจารย์ที่ปรึกษา

1. ดร. สาโรจน์ บุญเส็ง โรงเรียนมหิตลวิทยานุสรณ์
2. นายบัณฑิต บุญฤทธิ สำนักรวบรวมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันวิจัยสิริเมธี

เสนอต่อ

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ  
กระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

ได้รับทุนอุดหนุน

การประกวดโครงงานของนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ครั้งที่ 24  
การทำกิจกรรมส่งเสริมและสนับสนุนการวิจัยและนวัตกรรม  
จากสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ และสำนักงานการวิจัยแห่งชาติ  
“This research and innovation activity is funded by National Science and Technology Development Agency (NSTDA) and National Research Council of Thailand (NRCT)”

## ตัวอย่างฟอร์มบทคัดย่อ

บทคัดย่อบนกระดาษขนาด A4 มีกรอกรายละเอียดเป็นภาษาไทย และ/หรือภาษาอังกฤษ โดยใช้แบบอักษร TH SarabunPSK ขนาด 15 points



โครงการประกวดโครงงานของนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์  
(Young Scientist Competition: YSC)

รหัสโครงการ 24YCSW00485T

เทคนิคผสมผสาน Graph Attention Network เพื่อปรับปรุงการทำนายค่าตอบสนองต่อยาสำหรับการรักษาโรคมะเร็ง

ผู้พัฒนา ภาวิต แก้วนุรชดาสร<sup>1</sup> ณัฐวินทร์ แยมประเสริฐ<sup>1</sup> วุฒิพงศ์ จงเจริญสันติ<sup>1</sup>  
อาจารย์ที่ปรึกษา สาโรจน์ บุญเสียง<sup>2</sup> บัณฑิต บุญฤทธิ์<sup>3</sup>

<sup>1</sup> โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ ต.ศาลายา อ.พุทธมณฑล จ.นครปฐม

<sup>2</sup> สาขาวิชาเคมี โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ ต.ศาลายา อ.พุทธมณฑล จ.นครปฐม

<sup>3</sup> สำนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ สถาบันวิทยสิริเมธี ต.ป่ายูบใน อ.วังจันทร์ จ.ระยอง

### บทคัดย่อ

โรคมะเร็งเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญทั่วโลก จากสถิติในปี ค.ศ. 2020 พบว่ามีผู้เสียชีวิตมากถึง 10 ล้านคน การรักษามะเร็งด้วยการแพทย์แบบแม่นยำ (precision oncology) ซึ่งเป็นการรักษาที่อาศัยข้อมูลทางพันธุกรรมของเนื้องอกในผู้ป่วยเพื่อระบุยาที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการรักษาได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการรักษาโรคมะเร็ง อย่างไรก็ตาม การรักษาด้วยเทคนิคนี้ยังต้องอาศัยเครื่องมือขั้นสูง ระยะเวลา และต้นทุนเป็นจำนวนมาก ในปัจจุบันการเรียนรู้เชิงลึก (deep learning) จึงเข้ามามีส่วนสำคัญอย่างมากในการแก้ไขปัญหาที่มีความท้าทายเหล่านี้ โดยแบบจำลองการเรียนรู้เชิงลึกที่มีอยู่ในปัจจุบันส่วนใหญ่อาศัยโครงสร้างทางเคมีของยาและข้อมูลหลายโอมิกส์เพื่อทำนายการตอบสนองต่อยามะเร็ง อย่างไรก็ตาม แบบจำลองเหล่านี้ยังขาดการพิจารณาหมู่ฟังก์ชันทางเคมีของยาซึ่งเป็นหลักที่สำคัญในการออกแบบและพัฒนายาเพื่อใช้ในการแพทย์แบบแม่นยำ จากปัญหาที่ได้กล่าวมาข้างต้น ทีมผู้พัฒนาจึงสนใจที่จะพัฒนาแบบจำลองการเรียนรู้เชิงลึกโดยใช้เทคนิคผสมผสาน graph attention network ซึ่งเป็นแบบจำลองโครงข่ายประสาทเทียมแบบกราฟ (graph neural network) เพื่อเพิ่มความสำเร็จของคุณสมบัติทางโมเลกุลของยาร่วมกับโครงข่ายประสาทเทียมเชิงลึกสำหรับข้อมูลโอมิกส์

จากการศึกษาพบว่า แบบจำลอง CANDraGAT มีประสิทธิภาพการทำนายการตอบสนองต่อยาที่ดีกว่าแบบจำลองที่ล้ำสมัย (state-of-the-art) รวมทั้งแบบจำลองมาตรฐานทั้งในชนิดถดถอย (regression) และชนิดจำแนกประเภท (classification) และยังสามารถในการทำนายค่าการตอบสนองต่อยาที่ยังไม่มีการศึกษา โดยให้ผลที่สอดคล้องกับข้อมูลโครงข่ายอันตร-กิริยาโปรตีน-โปรตีน (protein-protein interaction) และข้อมูลจากการวิเคราะห์ gene set enrichment (GSEA) ที่เกี่ยวข้องกับโรคมะเร็ง นอกจากนี้ แบบจำลองที่พัฒนาขึ้นยังมีความสามารถในการแก้ปัญหาในโลกแห่งความเป็นจริงด้วยการตรวจสอบผ่านข้อมูลผู้ป่วยมะเร็งจากฐานข้อมูล TCGA และยังสามารถในการตีความโดยให้ข้อมูลการกลายพันธุ์ของยีนมะเร็งที่มีความสำคัญเพื่อระบุวิธีของมะเร็งที่เป็นไปได้และคาดว่าเป็นเป้าหมายของการรักษา แบบจำลองที่พัฒนาขึ้นนี้จะช่วยให้แพทย์จัดสรรยาให้เหมาะสมกับผู้ป่วยได้ดียิ่งขึ้น อีกทั้งยังสามารถนำไปใช้งานในอุตสาหกรรมของยาในการออกแบบและพัฒนายาที่เฉพาะเจาะจงกับข้อมูลโอมิกส์ของผู้ป่วย แบบจำลองที่พัฒนาขึ้นนี้จะช่วยให้แพทย์จัดสรรยาให้เหมาะสมกับผู้ป่วยได้ดียิ่งขึ้น อีกทั้งยังสามารถนำไปใช้งานในอุตสาหกรรมของยาในการออกแบบและพัฒนายาที่เฉพาะเจาะจงกับข้อมูลโอมิกส์ของผู้ป่วย

**คำสำคัญ:** การตอบสนองของยารักษามะเร็ง (Cancer Drug Response); การรักษามะเร็งด้วยการแพทย์แบบแม่นยำ (Precision Oncology); การเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning); พหุโอมิกส์ (Multi-omics); โครงข่ายประสาทเทียมแบบกราฟ (Graph Neural Network);



Project ID: 24YCSW00485T

### Hybrid Graph Attention Network to Improve Cancer Drug Response Prediction

**Developer(s)** Pawit Kaewnuratchadasorn<sup>1</sup> Nattawin Yamprasert<sup>1</sup> Wutthipong Chongchareansanti<sup>1</sup>

**Advisor(s)** Sarote Boonseng<sup>2</sup> Bundit Boonyarit<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Mahidol Wittayanusorn School, Salaya, Phutthamonthon, Nakhon Pathom

<sup>2</sup> Department of Chemistry, Mahidol Wittayanusorn School, Salaya, Phutthamonthon, Nakhon Pathom

<sup>3</sup> School of Information Science and Technology, Vidyasirimedhi Institute of Science and Technology, Payupnai, Wangchan, Rayong

---

### Abstract

Cancer is a major public health problem that has caused over 10 million deaths worldwide in 2020. Precision oncology, which employs a patient's genetic profile of tumors to identify the most effective drugs, has played an important role in cancer treatment. However, this process requires advanced tools, extensive time, and considerable cost. Currently, deep learning significantly contributes to addressing these challenges. Most existing deep learning models rely on the chemical structure of drugs and multi-omics data to predict cancer drug responses. However, these models exclude the chemical functional groups of drugs that are key to drug design and development. Therefore, we herein developed CANDraGAT, a deep learning model implementing a fragment-based graph attention network to emphasize the molecular features of drugs and deep neural networks for multi-omics data.

The result shows that CANDraGAT outperforms state-of-the-art and baseline methods in both regression and classification tasks. Our model effectively anticipates unknown cancer drug response values corresponding to protein-protein interaction and gene set enrichment analysis of cancer pathways. Moreover, the model is applicable to solve real-world problems, as validated by TCGA patients' data. The interpretation of CANDraGAT provides important gene mutation profiles to explore potential cancer pathways and drug targets further. Our strategy may help clinicians administer appropriate anti-cancer drugs for patients and assist pharmaceutical industries in guiding patient omics-specific drug design and development.

**Keywords:** Cancer Drug Response; Precision Oncology; Deep Learning; Multi-omics; Graph Neural Network;

## การจัดทำบอร์ดนำเสนอผลงาน

สำหรับการนำเสนอผลงานรอบนำเสนอผลงาน (ระดับภูมิภาค) และรอบชิงชนะเลิศ (ระดับประเทศ) ผู้พัฒนาต้องจัดทำบอร์ด (หากไม่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นอย่างอื่น) เพื่อการนำเสนอผลงานในรูปแบบโปสเตอร์ (poster presentation) ต่อคณะกรรมการ โดยต้องจัดทำภายใต้ “กฎเกณฑ์/กฎระเบียบการแสดงผลงาน” ซึ่งสามารถศึกษาได้จากหัวข้อ “การจัดแสดงผลงาน”

นอกจากนี้โครงการ YSC จะขอให้ผู้พัฒนานำส่งไฟล์โปสเตอร์สำหรับนำเสนอผลงาน (ไฟล์ pdf หรือไฟล์รูปภาพที่คมชัด) ก่อนวันประกวดทั้งในรอบนำเสนอผลงาน (ระดับภูมิภาค) และรอบชิงชนะเลิศ (ระดับประเทศ) โดยจะแจ้งรายละเอียดการส่งให้ทราบอีกครั้งในภายหลัง

ในการนำเสนอ ผู้พัฒนาสามารถจัดเตรียมสไลด์นำเสนอผลงาน (Project Presentation) ที่มีการทำโดยใช้โปรแกรม (หรือไม่จำกัดเพียง) PowerPoint, Prezi, Keynote ฯลฯ รวมถึงสามารถจัดเตรียมโปรแกรมซอฟต์แวร์/แบบจำลอง รูปภาพและ/หรือกราฟิกอื่น ๆ ที่แสดงบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ หรือวิธีการพิมพ์ได้ เพื่อประกอบการนำเสนอหรือตอบคำถามต่อคณะกรรมการ อย่างไรก็ตาม สิ่งที่ใช้แนะนำเสนอเพิ่มเติมทั้งหมด **ต้องจัดทำภายใต้ “กฎเกณฑ์/กฎระเบียบการแสดงผลงาน” เช่นกัน**

### ข้อกำหนดและข้อแนะนำการจัดทำบอร์ด

1. ขนาดส่วนเนื้อหาบอร์ด ต้องไม่เกิน 140 x 100 cm. (หรือ 3968 x 2834 px @72dpi) หรือสามารถจัดทำเป็น 3 ส่วน ดังนี้
  - 1) ด้านซ้าย ขนาด 30 x 100 cm. (หรือ 850 x 2834 px @72dpi) จำนวน 1 ชั้น
  - 2) ตรงกลาง ขนาด 80 x 100 cm. (หรือ 2268 x 2834 px @72dpi) จำนวน 1 ชั้น
  - 3) ด้านซ้าย ขนาด 30 x 100 cm. (หรือ 850 x 2834 px @72dpi) จำนวน 1 ชั้น

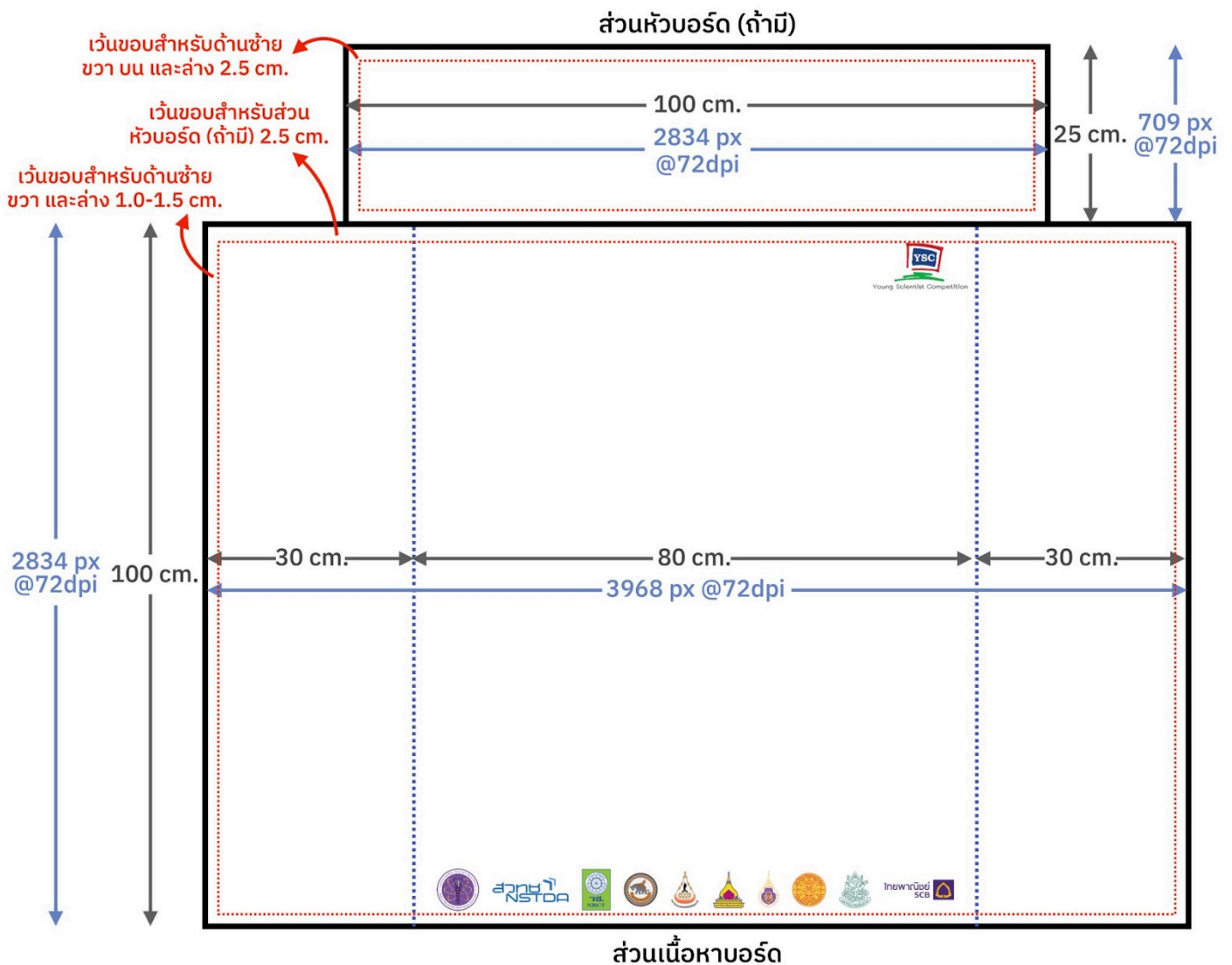
**หมายเหตุ:** หากต้องการทำส่วนหัวบอร์ด สำหรับบอกรายละเอียดชื่อโครงการ ชื่อผู้พัฒนา โรงเรียน และชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา สามารถจัดทำได้ โดยใช้ขนาด 100 x 25 cm. (หรือ 2834 x 709 px @72dpi)

2. ต้องมีโลโก้โครงการ YSC โลโก้มหาวิทยาลัยศูนย์ประสานงาน และโลโก้ ผู้สนับสนุนโครงการตาม Template ที่กำหนด
3. ข้อมูลสำคัญควรอ่านได้จากระยะ 10 ฟุต แบบอักษรที่เล็กที่สุดที่แนะนำบนบอร์ด คือ 18–22 pt.
4. ข้อความชัดเจนและตรงประเด็น และใช้สัญลักษณ์แสดงหัวข้อย่อย ลำดับเลข และการพาดหัว (headline) ทำให้อ่านง่ายขึ้น
5. สามารถเลือกใช้สี หรือภาพพื้นหลังของบอร์ดด้วยตนเอง โดยให้สอดคล้องกับผลงานที่นักเรียนต้องการนำเสนอ
6. บอร์ดนำเสนอไม่ควรมีภาพบุคคลอื่นที่ไม่เกี่ยวข้อง
7. ภาพประกอบที่นำมาใช้ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยในการทำวิจัย

8. ภาพประกอบและข้อความต่าง ๆ ต้องถูกต้องตามหลักจริยธรรมการทำวิจัยในมนุษย์ และจริยธรรมการทำวิจัยในสัตว์ เช่น ต้องไม่มีภาพละเมิดสิทธิ ต้องไม่มีภาพการทารุณกรรมสัตว์ เป็นต้น
9. มีการอ้างอิงแหล่งที่มาของข้อมูลและภาพประกอบที่นำมาใช้อย่างถูกต้อง

## Template บอร์ด

- ขนาดส่วนเนื้อหาบอร์ด ต้องไม่เกิน 140 x 100 ซม. (หรือ 3968 x 2834 px @72dpi)
  - ด้านซ้าย ขนาด 30 x 100 ซม. (หรือ 850 x 2834 px @72dpi) จำนวน 1 ชั้น
  - ตรงกลาง ขนาด 80 x 100 ซม. (หรือ 2268 x 2834 px @72dpi) จำนวน 1 ชั้น
  - ด้านซ้าย ขนาด 30 x 100 ซม. (หรือ 850 x 2834 px @72dpi) จำนวน 1 ชั้น
  - เว้นขอบสำหรับพิมพ์และร่องสำหรับส่วนหัวบอร์ด (ถ้ามี) ด้านซ้าย ด้านขวา และด้านล่าง: 1.0 – 1.5 ซม. และด้านบน: 2.5 ซม.
- ขนาดส่วนหัวบอร์ด (ถ้ามี) ขนาด 100 x 25 ซม. (หรือ 2834 x 709 px @72dpi)
  - เว้นขอบสำหรับพิมพ์และร่องสำหรับส่วนเนื้อหาบอร์ด ด้านซ้าย ด้านขวา ด้านบน และด้านล่าง: 2.5 ซม.



## การจัดเรียงโลโก้



Young Scientist Competition



สวทช.  
NSTDA



ไทยพาณิชย์  
SCB



สวทช.  
NSTDA



ไทยพาณิชย์  
SCB

### หมายเหตุ:

- สามารถดาวน์โหลดโลโก้โครงการ YSC หน่วยงานต่าง ๆ และผู้สนับสนุน ได้ที่เว็บไซต์โครงการ YSC
- โลโก้ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน) ใช้แบบพื้นสีขาว หรือพื้นสีเข้มก็ได้

### ข้อแนะนำการทำบอร์ดนำเสนอผลงาน

1. มี 2 ข้อที่ควรคำนึงถึงในการจัดทำโปสเตอร์ คือ
  - การแสดงข้อมูลอย่างง่าย (Keep it simple but effective)
  - ข้อความสั้นกระชับน้อย ๆ
2. เนื้อหาควรแสดงถึงข้อมูลที่ตอบคำถามต่อไปนี้
  - Why?: ทำไมจึงจัดทำงานวิจัยชิ้นนี้
  - What am I adding?: สิ่งที่เราช่วยเหลือ/เติมเต็มของโจทย์หรือปัญหาวิจัย คืออะไร
  - Methods?: วิธีการทดลอง มีอะไรบ้าง
  - What did I find?: สิ่งที่เราค้นพบ คืออะไร
  - What do I recommend?: คำแนะนำหรือข้อเสนอแนะจากผลการทดลอง มีอะไรบ้าง
3. ไม่จำเป็นต้องใส่บทคัดย่อ เนื่องจากผู้เข้าร่วมการประกวดต้องจัดเตรียมบทคัดย่อแยกไฟล์ (ที่ใส่ซองถนอมเอกสาร) และนำมาติดตั้งที่บูธนำเสนอผลงาน



## ตัวอย่างบอร์ดนำเสนอผลงาน

**MOTIVATION**

Nowadays, lung cancer has a higher incidence in Asian people and the highest incidence in the world.

Drug discovery and development processes encounter pain points such as cost and time-consuming, 15-20 years for developing new drugs with more than 2,000 million dollars and drug resistance from EGFR mutation.

Computational tools for virtual screening of novel lung cancer drugs are not sufficient enough.

**BENEFITS**

We developed a deep learning model for predicting pIC<sub>50</sub> of ligands against mutant EGFR by using convolutional spatial graph embedding network (CS-GEN) with deep neural network (DNN) algorithms based on transfer learning and multi-task learning.

**ABSTRACT**

Nowadays, more Asian people have been diagnosed with lung cancer. Among diseases in the cancer group, lung cancer was reported as the world's highest incidence in 2018. In all types of cancer, lung cancer is one of the most common diseases in Thailand. Lung cancer is a chronic non-communicable disease caused by abnormal cells in the lung tissue that proliferate uncontrollably. One of the leading causes of lung cancer in non-smokers is the amplification or hyperactivation of epidermal growth factor receptor (EGFR) proteins. However, the conventional laboratory of drug discovery and development processes often encounters resource and time limitations. Challenges in pharmaceutical industries include a lengthy period of 15-20 years for developing new drugs with over 2,000 million dollars expense but resulted in drug failures due to its effectiveness or safety issue during research development. Besides, the mutation of EGFR gene can lead to a basis of drug resistance towards the existing drug targeting the wild type EGFR. This scenario would require new drugs that can effectively inhibit the mutant EGFR. In this investigation, we developed a model to predict pIC<sub>50</sub> of ligands for kinase inhibitors with large-scale and non-redundant datasets. This work can be applied in the discovery and development processes of targeted drugs for lung cancer, focusing on wild type and mutant EGFR targets. This was achieved using the convolutional spatial graph embedding network (CS-GEN) with deep neural network (DNN) algorithms.

Our findings revealed that the single task learning model with transfer learning and the multi-task learning model with hyperparameter tuning presented high predictive performance. The proposed prediction model provides a powerful strategy that potentially helps researchers overcome a problem in drug discovery and development processes and mutation of EGFR, leading to increased treatment options and reducing the risk of lung cancer patients.

**OBJECTIVES**

- To develop machine learning models for predicting pIC<sub>50</sub> of kinase inhibitors for targeted drugs discovery and development processes of lung cancer against wild type EGFR target by comparing with the random forest (RF), convolutional neural network (CNN), and convolutional spatial graph embedding network (CS-GEN) with deep neural network (DNN) algorithms.
- To further develop the model for pIC<sub>50</sub> prediction for the mutant EGFR protein with six mutations: (1) delE746-A750 (2) delE746-A750-T790M (3) L858R (4) T790M (5) T790M-C797S+L858R and (6) T790M+L858R by comparing experiments with single task learning, multi-task learning, and transfer learning together with multi-task learning.

**KAMHOETVITYA VIDYASIRIMEDIH**  
SCIENCE ACADEMY

Young Scientist Competition

# APPLICATION OF MACHINE LEARNING TECHNIQUE ASSISTED PREDICTION OF BIOACTIVITIES OF LIGANDS IN TARGETED DRUG DISCOVERY PROCESS OF LUNG CANCER FOR EGFR TARGET

Nuttagan Saengnil<sup>1</sup>, Puri Virakarin<sup>1</sup>, Thanasan Nilsu<sup>2</sup>, Bundit Boonyarit<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Kamhoetvitya Science Academy, 999 Moo 1, Pa Yup Nai, Wang Chan, Rayong 21210  
<sup>2</sup> Department of Biology and Environmental Science, Kamhoetvitya Science Academy, 999 Moo 1, Pa Yup Nai, Wang Chan, Rayong 21210  
<sup>3</sup> School of Information Science and Technology, Vidyasirimedhi Institute of Science and Technology, 555 Moo 1, Pa Yup Nai, Wang Chan, Rayong 21210

### METHODS

- Collecting dataset**  
Bioactivity data from ChEMBL 387 datapoint
  - Removing blank cells
  - Selecting in vitro experiments
  - Selecting best pIC<sub>50</sub> for each ligand
  - Removing derivative salt from ligands
- Generating fingerprints**  
Fingerprint calculation
  - Same as LigEGFR model (16 fingerprints)
- Splitting dataset**  
Train-Test dataset split
  - Separating dataset to internal dataset (80%) and external dataset (20%)
  - Separating internal dataset to training and cross-validation datasets by 10-fold cross-validation
- Model construction**  
Single task learning
  - Train each target separately
Single task learning with transfer learning
  - Train each target separately with initial weight and bias from LigEGFR model
Multi-task learning
  - Train the model with all target simultaneously
  - Loss is calculated from average of RMSE from all target
Multi-task learning with transfer learning
  - Train the model with all target simultaneously
  - Loss is calculated from average of RMSE from all target
  - Use initial weight and bias in shared layer from LigEGFR model
- Model evaluation**  
Performance indicators
  - RMSE (Root Mean Square Error)
Model robustness verification
  - Plotting graph between experimental value and predicted value
  - Using y-scrambling technique by generating 100 random datasets
  - Plotting graph between training loss and validation loss
- Applicability domain analysis**  
PCA bounding box method
  - Observing dataset boundary
  - Transfer learning is applicable

**EGFR**  
Epidermal Growth Factor Receptor  
22YTCSC00181

### RESULTS & DISCUSSIONS

Table: Summary of best predictive performance for predicting pIC<sub>50</sub> against mutant EGFR protein on different mutation

Targeted mutant EGFR protein	Description	Number of data	Model	RMSE <sub>train</sub>	RMSE <sub>test</sub>	RMSE <sub>ext</sub>
delE746-A750	Mutation by deletions in exon 19 from E746 to A750	44	Single task with transfer learning	0.168 ± 0.015	0.478 ± 0.261	0.635 ± 0.025
delE746-A750+T790M	Double mutation by deletions in exon 19 from E746 to A750 and Threonine changes to Methionine at residue 790	34	Multi-task learning	0.081 ± 0.008	0.308 ± 0.137	0.611 ± 0.078
L858R	Mutation by Leucine changes to Arginine at amino acid 858	165	Multi-task learning	0.152 ± 0.044	0.835 ± 0.208	0.776 ± 0.038
T790M	Mutation by Threonine changes to Methionine at residue 790	32	Single task learning	0.255 ± 0.082	0.882 ± 0.324	0.509 ± 0.103
T790M-C797S+L858R	Triple mutation by Threonine changes to Methionine at residue 790, Cysteine changes to Serine at residue 797, and Leucine changes to Arginine at residue 858	38	Single task with transfer learning	0.322 ± 0.060	0.737 ± 0.414	0.505 ± 0.034
T790M+L858R	Double mutation by Threonine changes to Methionine at residue 790 and Leucine changes to Arginine at residue 858	258	Single task with transfer learning	0.296 ± 0.022	0.784 ± 0.075	0.764 ± 0.019

From experimenting with four models, as shown in the table, the results showed that a multi-task learning model could perform well in targeted mutant EGFR protein at delE746-A750-T790M and L858R. This can be concluded that these targets are closely related since they have the highest performance when being trained with the multi-task model. For the transfer learning technique, the results showed that the single task with transfer learning could perform well in target delE746-A750, T790M-C797S+L858R, and T790M+L858R. It can be hypothesized that these targets are closely related to wild type EGFR since the knowledge was transferred from LigEGFR model gives better predictive performance. To conclude, the multi-task learning technique can be applied if each target is correlated since the model learns all targets simultaneously. The transfer learning technique requires a similarity of each target with the wild type EGFR because the weight and bias are transferred from the LigEGFR model to new models.

### Applicability domain analysis (ADAN)

We have analyzed the principal component (PCA) of the dataset to find the dataset domain. The figure shows that each target is separated from the other. However, most of them are still in the domain of LigEGFR, which means that the transfer learning technique is applicable. Since each target is distinguishable, the multi-task learning technique may not show good results in some targets.

### Y-scrambling validation

The left figure shows the y-scrambling validation. The blue dot represents the real model, and the red dots represent the y-scrambled models. The y-scrambled models are the models trained on an unmatched dataset, so the performance of these models should not be good. The results show that the real model is robust and does not accidentally perform a good result. Besides, the right figure is the plot between true and predicted pIC<sub>50</sub>, and the dashed line shows the ideal prediction. The result shows a good predictive performance.

### CONCLUSION

A machine learning model from a low number of datasets causes the model not to perform as well as it should. Transfer learning and multi-task learning techniques are becoming more popular to help train the models. Transfer learning is a technique that transfers weight and bias from a pre-trained model from another dataset to a new model. Multi-task learning uses shared neural network layers for every target and a separate final layer for each target. These techniques can increase the performance of the model than training the model directly.

The results were shown that the single task learning models combined with transfer learning and multi-task learning models provide a good performance for different targets. The delE746-A750, delE746-A750-T790M, L858R, and T790M+L858R mutants performed better with transfer learning techniques from the LigEGFR model. Moreover, the delE746-A750, delE746-A750-T790M, T790M-C797S+L858R, and T790M+L858R mutants performed better if multi-task learning techniques were applied.

The transfer learning and multi-task learning can help reduce the problems arising from lung cancer drug discovery and development processes for both wild type EGFR and mutant EGFR, delE746-A750, delE746-A750-T790M, L858R, T790M, T790M-C797S+L858R, and T790M+L858R. It also reduces the errors resulting from using computers in drug discovery through molecular docking techniques by increasing options for treatment and reducing the risk of lung cancer patients.

### SELECTED REFERENCES

Chauhan, J. S., Dhandu, S. K., Singla, D., Agarwal, S. M., Raghava, G. P., & Open Source Drug Discovery Consortium. (2014). QSAR-based models for designing epidermal/membrane/tyrosine/kinase/tyrosine based inhibitors against wild and mutant EGFR. *PLoS one*, 9(7).

Du, H., Hu, Z., Bazzoli, A., & Zhang, Y. (2011). Prediction of inhibitory activity of epidermal growth factor receptor inhibitors using grid search-projection pursuit regression method. *PLoS One*, 6(7).

Flores, S. E., Escobedo, D. E., & Duchowicz, P. R. (2019). QSAR study of human epidermal growth factor receptor (EGFR) inhibitors: conformation-independent models. *Medicinal Chemistry Research*, 28(12), 2079-2087.

Wang, X., Li, Z., Zhang, M., Wang, S., Zhang, S., & Wu, Z. (2018). Molecule property prediction based on spatial graph embedding. *Journal of Theoretical Biology*, 449, 3817-3828.

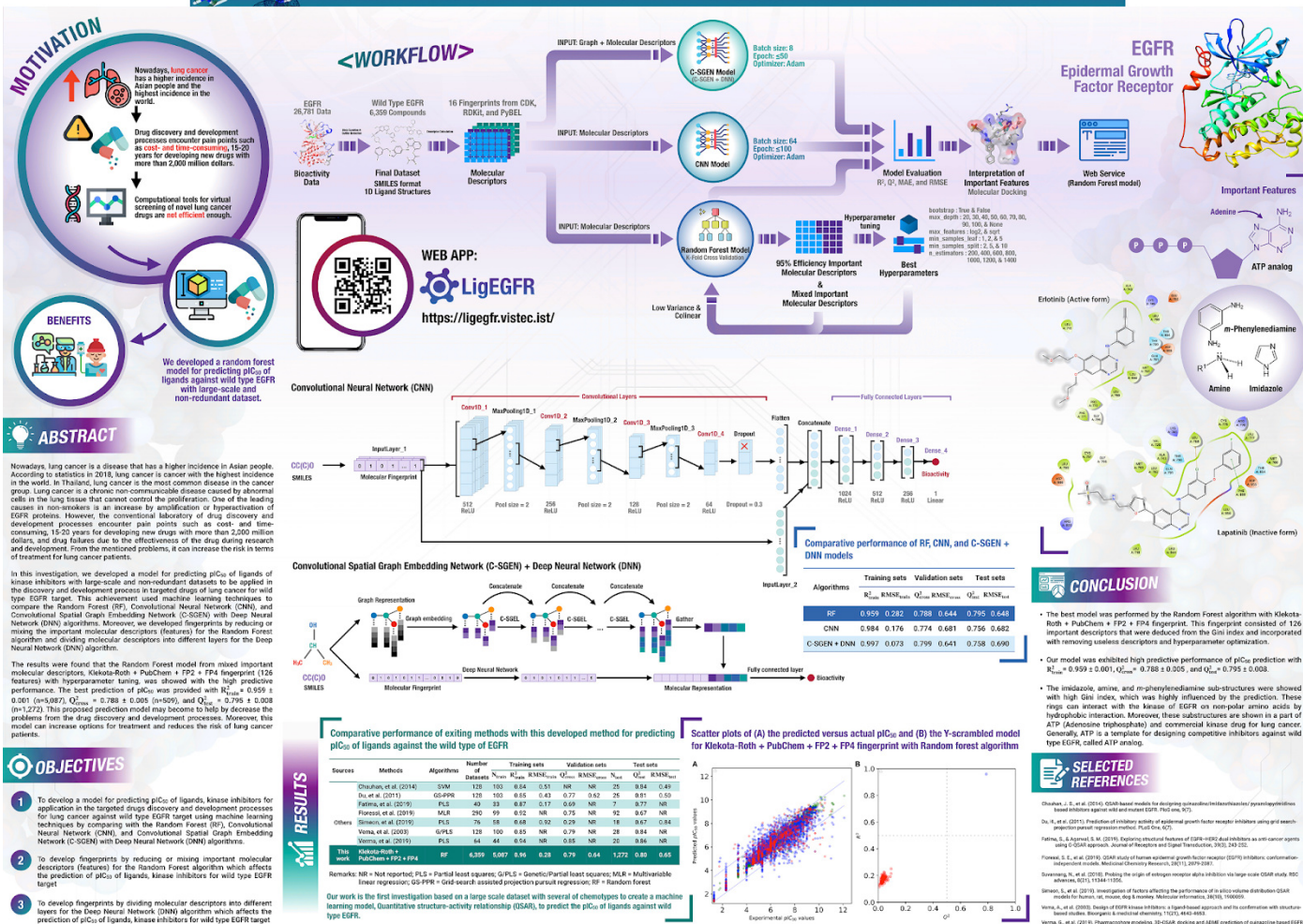
# APPLICATION OF MACHINE LEARNING TECHNIQUE ASSISTED PREDICTION OF BIOACTIVITIES OF LIGANDS IN TARGETED DRUG DISCOVERY PROCESS OF LUNG CANCER FOR EGFR TARGET

Nuttagang Saengnil<sup>1</sup>, Puri Virakaran<sup>1</sup>, Thanasan Nilnu<sup>2</sup>, Bundit Boonyarit<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Kamhoetvitya Science Academy, 999 Moo 1, Pa Yup Nai, Wang Chan, Rayong 21210

<sup>2</sup> Department of Biology and Environmental Science, Kamhoetvitya Science Academy, 999 Moo 1, Pa Yup Nai, Wang Chan, Rayong 21210

<sup>3</sup> School of Information Science and Technology, Vidyasirimedhi Institute of Science and Technology, 555 Moo 1, Pa Yup Nai, Wang Chan, Rayong 21210



## การจัดทำวิดีโอ แผนภูมิ Quad Chart และวิดีโอสาริตผลงาน

นับตั้งแต่การประกวดโครงงานของนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ ครั้งที่ 23 หรือ YSC 2021 เป็นต้นมา โครงการ YSC ได้ให้ผู้พัฒนาจัดทำวิดีโอ แผนภูมิ Quad Chart และวิดีโอสาริตผลงาน (ถ้ามี) สำหรับการเผยแพร่แก่ผู้ชมทั่วไป และให้สอดคล้องหลักเกณฑ์การนำเสนอผลงานในเวทีการประกวด Regeneron ISEF

สำหรับการจัดทำวิดีโอ แผนภูมิ Quad Chart และวิดีโอสาริตผลงาน จะทำเฉพาะการประกวดรอบชิงชนะเลิศ (ระดับประเทศ) เท่านั้น (หากไม่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นอย่างอื่น) โดยต้องจัดทำภายใต้ “กฎเกณฑ์/กฎระเบียบการแสดงผลงาน” ซึ่งสามารถศึกษาได้จากหัวข้อ “การจัดแสดงผลงาน”

นอกจากนี้โครงการ YSC จะขอให้ผู้พัฒนานำส่งไฟล์วิดีโอ แผนภูมิ Quad Chart และวิดีโอสาริตผลงาน (ถ้ามี) ก่อนวันประกวดรอบชิงชนะเลิศ (ระดับประเทศ) โดยจะแจ้งรายละเอียดการส่งให้ทราบอีกครั้งในภายหลัง

### การจัดทำวิดีโอ (Project Video)

ให้มีนำเสนอโครงงานของนักเรียน ความยาวไม่เกิน 3 นาที ทั้งนี้ให้ถ่ายวิดีโอในแนวขวาง โดยนำเสนองาน ประกอบ Poster หรือ Presentation มีภาพผู้พัฒนาประกอบครบทั้งทีม และสามารถนำชิ้นงานที่พัฒนามาประกอบการนำเสนอได้ โดยไม่ควรเร่งสปีดเสียงที่ใช้ในการนำเสนอ หรือใส่เสียงเพลงประกอบ เพราะอาจทำให้กรรมการไม่สามารถจับใจความสิ่งที่นักเรียนต้องการนำเสนอ

ทั้งนี้ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด วิดีโอนี้จะถูกเผยแพร่ให้กับผู้สนใจได้เยี่ยมชมและศึกษาข้อมูลในช่อง YouTube ของโครงการ YSC ภายหลังจากประกวดแล้วเสร็จ จึงไม่ควรมีข้อมูลที่เป็นความลับของโครงการ หรือข้อมูลที่อยู่ระหว่างการจดสิทธิบัตร

### ข้อเสนอแนะสำหรับการจัดทำวิดีโอ

1. แนะนำตัวเอง: ระบุชื่อนามสกุล โรงเรียน แนะนำโครงการ หรือจุดเด่นของโครงงานโดยอธิบายโครงการเป็นประโยคเดียว
2. อธิบายโครงการของนักเรียน: สรุปลงานวิจัยเป็นประเด็นหลัก
  - ทำอะไรไปบ้าง
  - พบอะไรบ้าง
  - ได้ข้อสรุปอะไร
3. ควรถ่ายวิดีโอในสภาพแวดล้อมที่มีแสงสว่างเพียงพอและไม่มีเสียงรบกวน
4. เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดให้ถ่ายวิดีโอของนักเรียนในแนวนอน (แนวนอน)
5. วางกล้องให้หนึ่งและอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมระหว่างการถ่ายทำ
6. พูดให้ชัดเจนและเสียงดังพอที่จะสามารถบันทึกทุกคำที่พูดได้
7. ไม่ควรเร่งสปีดเสียงและภาพ เพื่อให้เวลาของวิดีโอเป็นไปตามกำหนด เพราะจะทำให้กรรมการไม่สามารถ

จับใจความจากการนำเสนอของนักเรียนได้

8. หลีกเลี่ยงการหยุดเป็นเวลานาน
9. นำเสนอประกอบโปสเตอร์หรือ Presentation หรือใช้อุปกรณ์ประกอบฉากหรือภาพนิ่ง แสดงการศึกษาวิจัย โดยต้องคำนึงถึงมาตรฐานความปลอดภัยเป็นหลัก
10. มีภาพผู้นำเสนออยู่ที่มุมใดมุมหนึ่งของวิดีโอขณะนำเสนอ โดยควรมีภาพผู้นำเสนอให้ครบทั้งทีม และห้ามใส่บุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องลงไปในวิดีโอ
  - วิดีโอนี้เป็นการสรุปเกี่ยวกับโครงการและกระบวนการออกแบบทางวิทยาศาสตร์ หรือวิศวกรรม ไม่ได้มีจุดประสงค์เพื่อเป็นการโฆษณาหรือการขาย
11. เปิดวิดีโอของนักเรียนฟังหลังการบันทึกเพื่อให้แน่ใจว่าเสียงของนักเรียนชัดเจนและน่าฟังและวิดีโอไม่มีเสียงรบกวนจากพื้นหลังมากเกินไป



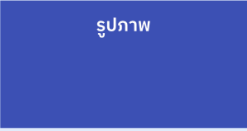
### การจัดทำแผนภูมิ Quad Chart

แผนภูมิ Quad Chart เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อช่วยสรุปรายละเอียดสำคัญของโครงงานไว้ใน 1 หน้า ให้กรรมการได้เห็นภาพรวมของโครงการได้อย่างรวดเร็ว โดยแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ซึ่งให้ข้อมูลสรุปที่สำคัญในด้านต่าง ๆ ของโครงการ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เห็นภาพมากกว่ารายละเอียด ทั้งนี้ต้องมีการใช้ Template ตามกระบวนการแก้ปัญหา ดังนี้

- Template แผนภูมิ Quad Chart โครงงานวิทยาศาสตร์
  - Template แผนภูมิ Quad Chart โครงงานวิศวกรรม
  - Template แผนภูมิ Quad Chart โครงงานคณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์
1. จัดทำเพียง 1 หน้ากระดาษในแนวนอน เป็นภาษาไทยและ/หรือภาษาอังกฤษ โดยแบ่งข้อมูลออกเป็น 4 ช่อง ตั้งค่าน้ำกระดาษเป็น US Legal แนวนอน (14"x8.5" = 355.6x215.9 mm หรือ 1008x612 px @72dpi) หรือ US Letter แนวนอน (11"x8.5" = 279.4x215.9 mm หรือ 792x612 px @72dpi)
  2. สีพื้นหลังของหน้าต้องเป็นสีอ่อนและสีข้อความต้องเข้มอย่างโดดเด่นเพื่อให้อ่านได้ชัดเจน
  3. ขนาดตัวอักษรขั้นต่ำที่อนุญาตคือ 12 pt. (ข้อยกเว้น: สามารถใช้ขนาดตัวอักษรที่เล็กกว่านี้ได้ถึง 9 pt. ในการให้เครดิตรูปภาพหรือกราฟ)
  4. การจัดแบ่งแผนภูมิ Quad Chart ใน 4 ช่อง แต่ละช่องของควรมีขนาดเท่ากัน โดยมีเส้นขอบเส้นเดียวกันแต่ละส่วน ให้ชัดเจน ดังตัวอย่างด้านล่าง ส่วนหัวเรื่องควรมีความสูงเท่าที่จำเป็น และให้ใส่รหัสโครงงาน และชื่อโครงงาน ชื่อผู้พัฒนา โรงเรียน และจังหวัด ไว้ที่ส่วนหัวของแผนภูมิ Quad Chart
  5. แผนภูมิ Quad Chart ไม่ควรมีบรรณานุกรม รายการอ้างอิงหรือกิตติกรรมประกาศ
  6. ใช้รูปภาพ ตาราง หรือกราฟ เพื่อสื่อความหมายแทนตัวหนังสือ พร้อมให้เครดิตแหล่งที่มาของภาพกราฟ หรือตาราง หรือสามารถระบุเครดิตรวมไว้ในบรรทัดเดียวได้ อาทิ ภาพ/ตาราง/กราฟ จัดทำโดยผู้พัฒนา หรือหากนำข้อมูลมาจากแหล่งอื่นไม่ได้จัดทำขึ้นเองให้ระบุแหล่งที่มาของข้อมูล เป็นต้น
  7. ข้อมูลต่าง ๆ ต้องปฏิบัติตามจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ จริยธรรมการวิจัยในสัตว์ และความปลอดภัยในการทำวิจัย

ทั้งนี้สามารถดาวน์โหลดแม่แบบแผนภูมิ Quad Chart ได้จากเว็บไซต์โครงการ YSC (<https://www.nstda.or.th/ysc>) หรือระบบ SIMS (<https://www.nstda.or.th/sims>) หรือสามารถสร้างแม่แบบได้เองโดยที่ครอบคลุมหัวข้อ Q1-Q4 ตามรายละเอียดที่ปรากฏด้านล่างนี้

Template แผนภูมิ Quad Chart โครงงานวิทยาศาสตร์

ชื่อโครงงาน		รหัสโครงการ:	
ผู้พัฒนา, โรงเรียน, จังหวัด:			
<b>Q1: คำถามทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Question)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>หัวข้อย่อยที่ 1</li> <li>หัวข้อย่อยที่ 2</li> <li>หัวข้อย่อยที่ 3</li> </ul> <div style="text-align: center;">  <p>รูปภาพ</p> <p>เครดิต:</p> </div>		<b>Q3: การวิเคราะห์ข้อมูลและผลลัพธ์ (Data Analysis &amp; Results)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>หัวข้อย่อยที่ 1</li> <li>หัวข้อย่อยที่ 2</li> </ul> <div style="text-align: center;">  <p>แผนภูมิ</p> <p>เครดิต:</p> </div>	
<b>Q2: ระเบียบวิธี (Methodology)</b> <div style="text-align: center;">  <p>รูปภาพ</p> <p>เครดิต:</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>หัวข้อย่อยที่ 1</li> <li>หัวข้อย่อยที่ 2</li> <li>หัวข้อย่อยที่ 3</li> <li>หัวข้อย่อยที่ 4</li> </ul>		<b>Q4: การตีความและข้อสรุป (Interpretation &amp; Conclusions)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>หัวข้อย่อยที่ 1</li> <li>หัวข้อย่อยที่ 2</li> <li>หัวข้อย่อยที่ 3</li> </ul>	
รูปภาพ/แผนภูมิ/ตาราง จัดทำโดยผู้พัฒนา			

Q1: คำถามทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Question)

- คำถามการวิจัยคืออะไร
- อธิบายสิ่งที่ทราบหรือสิ่งที่ได้ทำไปแล้วในงานวิจัย อธิบายการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องโดยสังเขป
- พยายามค้นหาอะไร อธิบายวัตถุประสงค์ คำถามการวิจัย และ/หรือสมมติฐาน

Q2: ระเบียบวิธี (Methodology)

- อธิบายวิธีการ และขั้นตอนในการดำเนินโครงการโดยละเอียด
- สิ่งที่ทำให้การทดลองคืออะไรบ้าง รวบรวมข้อมูลใดและรวบรวมข้อมูลนั้นอย่างไร อภิปรายตัวแปรควบคุมและตัวแปรที่ทดสอบ




Q3: การวิเคราะห์ข้อมูลและผลลัพธ์ (Data Analysis & Results)

- ผลลัพธ์หลักเป็นอย่างไร แสดงตารางและรูปภาพ การวิเคราะห์ทางสถิติที่เกี่ยวข้อง

Q4: การตีความและข้อสรุป (Interpretation & Conclusions)

- ผลลัพธ์หลักที่ได้หมายความว่าอย่างไร โดยเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้กับทฤษฎี ข้อมูลที่เผยแพร่ ความเชื่อโดยทั่วไป
- ผลลัพธ์ตอบคำถามการวิจัยอย่างไร
- ผลลัพธ์ที่ได้สนับสนุนสมมติฐานหรือไม่
- สามารถนำไปประยุกต์ใช้ต่ออย่างไรได้บ้าง

### Template แผนภูมิ Quad Chart โครงงานวิศวกรรม

<b>ชื่อโครงการ</b> ผู้พัฒนา, โรงเรียน, จังหวัด:		<b>รหัสโครงการ:</b>	
<b>Q1: ปัญหาและวัตถุประสงค์ทางวิศวกรรม (Engineering Problem &amp; Objectives)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• หัวข้อย่อยที่ 1</li> <li>• หัวข้อย่อยที่ 2</li> <li>• หัวข้อย่อยที่ 3</li> </ul> <div style="text-align: center;">  <p>รูปภาพ</p> <p>เครดิต:</p> </div>	<b>Q3: การวิเคราะห์ข้อมูลและผลลัพธ์ (Data Analysis &amp; Results)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• หัวข้อย่อยที่ 1</li> <li>• หัวข้อย่อยที่ 2</li> </ul> <div style="text-align: center;">  <p>แผนภูมิ</p> <p>เครดิต:</p> </div>		
<b>Q2: การออกแบบโครงการ (Project Design)</b> <div style="text-align: center;">  <p>รูปภาพ</p> <p>เครดิต:</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• หัวข้อย่อยที่ 1</li> <li>• หัวข้อย่อยที่ 2</li> <li>• หัวข้อย่อยที่ 3</li> <li>• หัวข้อย่อยที่ 4</li> </ul>	<b>Q4: การตีความและข้อสรุป (Interpretation &amp; Conclusions)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• หัวข้อย่อยที่ 1</li> <li>• หัวข้อย่อยที่ 2</li> <li>• หัวข้อย่อยที่ 3</li> </ul>		
รูปภาพ/แผนภูมิ/ตาราง จัดทำโดยผู้พัฒนา			

#### Q1: ปัญหาและวัตถุประสงค์ทางวิศวกรรม (Engineering Problem & Objectives)

- ปัญหาและเป้าหมายด้านวิศวกรรมคืออะไร
- พยายามแก้ปัญหาอะไร อธิบายเป้าหมายด้านวิศวกรรม
- อธิบายสิ่งที่ทราบหรือได้ทำไปแล้วในการแก้ไขปัญหา นี้ รวมถึงงานที่จะสร้างขึ้น

#### Q2: การออกแบบโครงการ (Project Design)

- อธิบายวิธีการ และขั้นตอนในการสร้างและการออกแบบ
- ขั้นตอนการทำมีอะไรบ้าง ออกแบบและผลิตต้นแบบอย่างไร หากมีต้นแบบจริง ให้นำเสนอรูปภาพหรือการออกแบบของต้นแบบ
- ขั้นตอนการทดสอบเป็นอย่างไร รวบรวมข้อมูลใดและอย่างไร

#### Q3: การวิเคราะห์ข้อมูลและผลลัพธ์ (Data Analysis & Results)

- ต้นแบบบรรลุเป้าหมายด้านวิศวกรรมอย่างไร

- หากทดสอบต้นแบบ ให้สรุปตารางข้อมูลการทดสอบ และผลลัพธ์หลักที่ได้ รวมถึงการวิเคราะห์ทางสถิติที่เกี่ยวข้อง

**Q4: การตีความและข้อสรุป (Interpretation & Conclusions)**

- ผลลัพธ์หลักที่ได้หมายความว่าอย่างไร โดยเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้กับทฤษฎี ข้อมูลที่เผยแพร่ ความเชื่อโดยทั่วไป
- ต้นแบบมีการปรับปรุง หรือดีกว่าสิ่งที่มีอยู่ในปัจจุบันอย่างไร
- ผลลัพธ์เป็นไปตามที่คาดไว้หรือไม่?
- สามารถนำไปประยุกต์ใช้ต่ออย่างไรได้บ้าง?

Template แผนภูมิ Quad Chart โครงงานคณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์

ชื่อโครงงาน		รหัสโครงการ:	
ผู้พัฒนา, โรงเรียน, จังหวัด:			
<p><b>Q1: ปัญหาหรือคำถาม (Problem or Question)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• หัวข้อย่อยที่ 1</li> <li>• หัวข้อย่อยที่ 2</li> <li>• หัวข้อย่อยที่ 3</li> </ul> <p style="text-align: center;">รูปภาพ</p> <p style="text-align: center;">เครดิต:</p>	<p><b>Q3: ข้อค้นพบ (Findings)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• หัวข้อย่อยที่ 1</li> <li>• หัวข้อย่อยที่ 2</li> </ul> <p style="text-align: center;">แผนภูมิ</p> <p style="text-align: center;">เครดิต:</p>		
<p><b>Q2: กรอบการทำงาน (Framework)</b></p> <p style="text-align: center;">รูปภาพ</p> <p style="text-align: center;">เครดิต:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• หัวข้อย่อยที่ 1</li> <li>• หัวข้อย่อยที่ 2</li> <li>• หัวข้อย่อยที่ 3</li> <li>• หัวข้อย่อยที่ 4</li> </ul>	<p><b>Q4: การตีความและข้อสรุป (Interpretation &amp; Conclusions)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• หัวข้อย่อยที่ 1</li> <li>• หัวข้อย่อยที่ 2</li> <li>• หัวข้อย่อยที่ 3</li> </ul>		
รูปภาพ/แผนภูมิ/ตาราง จัดทำโดยผู้พัฒนา			

**Q1: ปัญหาหรือคำถาม (Problem or Question)**

- คำถามการวิจัยคืออะไร
- อธิบายสิ่งที่ทราบหรือสิ่งที่ได้ทำไปแล้วในงานวิจัย อธิบายการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องโดยสังเขป
- พยายามค้นหาอะไร อธิบายวัตถุประสงค์ คำถามการวิจัย และ/หรือสมมติฐาน

**Q2: กรอบการทำงาน (Framework)**

- อธิบายคำจำกัดความ สัญกรณ์ เทคนิคที่ใช้
- แนะนำแนวคิดและสิ่งที่จำเป็นในการอธิบายงานวิจัย

**Q3: ข้อค้นพบ (Findings)**

- นำเสนอสิ่งที่ค้นพบหลัก และข้อโต้แย้งหรือข้อสนับสนุน
- ข้อค้นพบหลักและ/หรือพิสูจน์อะไร อธิบายผลลัพธ์
- อธิบายวิธีการในใจเอาไว้แล้ว:
  - นำเสนอผลพิสูจน์ของทฤษฎี หรือข้อพิสูจน์ที่อธิบายแนวคิดหลัก
  - สำหรับผลลัพธ์ที่เป็นตัวเลข/สถิติ ให้ใส่ตารางและรูปภาพที่แสดงข้อมูลที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการวิเคราะห์ทางสถิติ

**Q4: การตีความและข้อสรุป (Interpretation & Conclusions)**

- สิ่งที่เราประเมินได้จากการค้นพบหลักคืออะไร
- ผลลัพธ์ที่ได้ตอบคำถามการวิจัยอย่างไร และสามารถพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่รู้อยู่แล้วได้อย่างไร
- อธิบายข้อจำกัดที่เป็นไปได้ มีคำถามหรือปัญหาที่คาดไม่ถึงหรือไม่ ความท้าทายที่เกิดขึ้นในอนาคตหากมีการทำการทดลองต่อ
- สามารถนำไปประยุกต์ใช้ต่ออย่างไรได้บ้าง







**ตัวอย่างแผนภูมิ Quad Chart**

(สามารถศึกษาเพิ่มเติมได้ที่ ProjectBoard ISEF: <https://projectboard.world/isef/home>)

BMED071T

## Sawasdee-AMP: Highly efficient, portable and low-cost point of care test kit for future emerging RNA/DNA disease diagnosis

Kulpatch Chananam, Kunat Khongtong, Pakitta Kriangasame – Mahidol Wittayanusorn, Nakhon Pathom, Thailand

<p style="text-align: center; font-weight: bold; color: #0070C0;">Scientific Question</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• How can we comprehensively deal with the spread of both harmful DNA and RNA diseases?</li> <li>• How can we create a test kit which has high reliability as RT-PCR but also can use in field tests without complex laboratory equipment?</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="width: 45%;"> <p style="font-weight: bold; color: #0070C0;">Coronavirus,</p> <p style="font-size: 8px;">an RNA-type virus, has spread widely around the globe. In addition to RNA-type viruses, DNA-type viruses are also presented as well.</p> <p style="font-size: 8px;">Total cases <b>6.5%</b> Worldwide</p>  <p style="font-size: 8px; font-weight: bold;">WHO</p> <p style="font-size: 8px;">declared the spread of coronavirus as <b>Pandemic</b></p> </div> <div style="width: 45%;">  <p style="font-weight: bold; color: #0070C0;">RT-PCR</p> <p style="font-size: 8px;">technique</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start; margin-top: 10px;"> <div style="width: 45%;"> <p style="font-weight: bold; color: #0070C0;">Complicated</p> <p style="font-size: 8px;">4-5 hours in laboratory</p> <p style="font-weight: bold; color: #0070C0;">Expensive</p> <p style="font-size: 8px;">\$50-150 for each diagnosis</p> <p style="font-weight: bold; color: #0070C0;">Requires</p> <p style="font-size: 8px;">lab and professional operator</p> </div> </div>	<p style="text-align: center; font-weight: bold; color: #0070C0;">Data Analysis &amp; Results</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <b>A 5-min</b>, equipment-free sample preparation.</li> <li>✓ <b>10X higher sensitivity</b> than the standard RT-PCR. New pH-sensitive dye formulated with a <b>visible Blue-to-Green</b> shift for Negative-to-Positive results and <b>96% result accuracy</b>.</li> <li>✓ <b>A \$5 portable test box</b> providing nearly efficiency compared to PCR machine.</li> <li>✓ <b>Easily be adapted</b> to diagnose DNA and RNA in various types of pathogens.</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start; margin-top: 10px;"> <div style="width: 45%;"> <p style="font-weight: bold; color: #0070C0;">96% reliability</p> <p style="font-size: 8px;">compared to RT-PCR</p>  <p style="font-weight: bold; color: #0070C0;">4-6X</p> <p style="font-size: 8px;">Faster response to RT-PCR</p> <p style="font-size: 8px; font-weight: bold;">New</p> <p style="font-size: 8px;">pH-sensitive dye-KMF</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p style="font-weight: bold; color: #0070C0;">Over 3000X cheaper</p> <p style="font-size: 8px;">than PCR machine in laboratory</p> <p style="font-weight: bold; color: #0070C0;">5-10X reduction</p> <p style="font-size: 8px;">of cost per one sample diagnosis</p> </div> </div>
<p style="text-align: center; font-weight: bold; color: #0070C0;">Methodology</p> <p style="font-weight: bold; color: #0070C0;">Sawasdee-AMP</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-bottom: 10px;">    </div> <p style="font-weight: bold; color: #0070C0;">Applicability</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start; margin-bottom: 10px;"> <div style="width: 45%;"> <p style="font-size: 8px; font-weight: bold;">Sawasdee-AMP Tested</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ SARS-Cov-2 (COVID-19)</li> <li>✓ Mycobacterium (TB)</li> <li>✓ Sickle-Cell Disease Virus (SDDV)</li> <li>✓ Phytoplasmas (PM)</li> </ul> </div> <div style="width: 45%;"> <p style="font-size: 8px; font-weight: bold;">Applicability of Sawasdee-AMP:</p> <p style="font-size: 8px;">Proving the capability of minimally modified Sawasdee-AMP as a platform to detect other pathogens specifically.</p> </div> </div>	<p style="text-align: center; font-weight: bold; color: #0070C0;">Interpretation &amp; Conclusion</p> <p>“Sawasdee-AMP” <b>Novel Colorimetric Test Kit</b> was successfully developed.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Can be adapted to diagnose DNA and RNA in various types of pathogens.</li> <li>▪ High reliability (96.00% compared with standard RT-PCR).</li> <li>▪ <b>Cheap-Proactive Point of care Test Kit</b></li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center; width: 20%;"> <p style="font-weight: bold; color: #0070C0;">✓ Cheap</p> </div> <div style="text-align: center; width: 20%;"> <p style="font-weight: bold; color: #0070C0;">✓ Naked-eye readout</p> </div> <div style="text-align: center; width: 20%;"> <p style="font-weight: bold; color: #0070C0;">✓ Rapid</p> </div> <div style="text-align: center; width: 20%;"> <p style="font-weight: bold; color: #0070C0;">✓ High reliability</p> </div> </div> <p style="text-align: center; font-weight: bold; color: #0070C0;">Sawasdee-AMP is a Novel Prototype Test Kit that is ready to deal with emerging diseases in the future.</p>

All graphics/charts/images were created by the finalists



**Bob Pendulum Oscillation Under Air Flow: An Experimental And Numerical Investigation**  
Witchayoot Nakasoon Benjamarachutit School, Nakhon Si Thammarat, Thailand

PHYS064

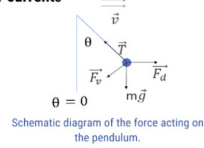
**Research Questions**

Wind is a common cause of many **nonlinear oscillating** pendulum systems in nature. Sometimes this oscillation **damages** structures such as the Tacoma Narrows Bridge, which collapsed due to vibration caused by wind in the 1940s

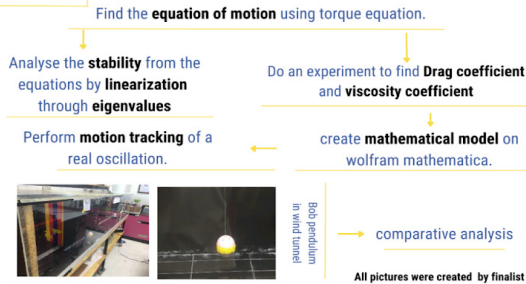
Therefore, oscillation due to the wind is related to the **safety of everyone's life**.

What does the oscillation of a pendulum with **constant air currents** look like in a **2-D plane**?

Does a **mathematical model** be created using physics and mathematical analysis to explain this oscillation?

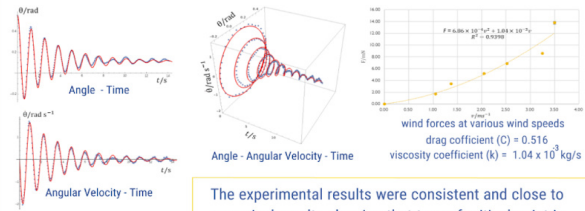


**Methodology**



**Results And Data Analysis**

**Stable critical point**  $(\varphi_c, 0) = (\tan^{-1} \left[ \frac{1}{2mg} \rho A C_D v^2 + \frac{k}{mg} v \right], 0)$  in type of **Inward spiral** or **Sink** which corresponds to the actual results



The experimental results were consistent and close to numerical results showing that type of critical point is inward spiral match with stability analysis

**Conclusions**

The **equation of motion** of bob pendulum oscillation under air flow

$$\ddot{\theta} + \frac{g}{l} \sin\theta + \frac{k}{m} (\dot{\theta} - v \cos\theta) - \frac{1}{2ml} \rho A C_D (\dot{\theta} \cos\theta - v)^2 \cos\theta = 0$$

Where  $\rho$  is the air density,  $A$  is the pendulum cross-sectional area,  $C_D$  is drag coefficient,  $k$  is viscosity,  $l$  is length from fixed point to C.M.,  $m$  is bob mass,  $v$  is relative velocity between object and air flow,

The system is a **stable** and the motion is **damped oscillation**.

**Wind** not only makes the system oscillate, it can also **reduce it**.

The experimental results, the mathematical model and the stability analysis are **consistent**.

**Future Applications**

Be a fundamental single body knowledge that can be applied to describe the pendulum oscillation due to wind in nature.

My work can be applied to **develop a damper** to reduce vibration. Fluid flow not only oscillate system, but fluid flow with suitable velocity can reduce the oscillation better than the static fluid, so it may be applied to optimize dampers by using fluid flow.

**CANDraGAT: A Hybrid Fragment-Based Graph Attention Network to Improve Cancer Drug Response Prediction**

CBIO069T

Pawit Kaewnuratchadasorn, Nattawin Yamprasert, Wutthipong Chongchareansanti – Mahidol Wittayanusorn School, Nakhon Pathom, Thailand

**Problems**

- The personalized cancer treatment (precision oncology) requires advanced tools, time, and considerable cost.
- Most existing deep learning models provide insufficient information regarding the chemical functional groups of drugs.

**Research Goal**

To develop CANDraGAT, a hybrid fragment-based graph attention network, for cancer drug response (CDR) prediction by using chemical structures and multi-omics data.

**Model performance comparison**

Deep learning model	RMSE of test set	Pearson's r of test set	Deep learning model	AUROC of binarized test set	AUPRC of binarized test set
CANDraGAT	1.4399 ± 0.0011	0.8988 ± 0.0002	CANDraGAT	0.9460 ± 0.0001	0.9784 ± 0.0001
GCN	1.4828 ± 0.0080	0.8923 ± 0.0012	GCN	0.9392 ± 0.0071	0.9727 ± 0.0038
GAT	1.8480 ± 0.0058	0.8863 ± 0.0025	GAT	0.9306 ± 0.0042	0.9685 ± 0.0021
DeepCDR	1.4685 ± 0.0150	0.8948 ± 0.0020	DeepCDR	0.9403 ± 0.0015	0.9733 ± 0.0010

**Findings**

- Our model has a high competence for CDR prediction in both regression and classification tasks.
- CANDraGAT is applicable to solve real-world problems through various case studies.

The prediction of unknown CDR validated by protein-protein interaction (PPI) and gene set enrichment analysis (GSEA)

The ROC and PR curves of the TCGA patient cases prediction show that CANDraGAT is the best.

The signaling pathway of mitomycin C derived by CANDraGAT and confirmed by literature.


**Framework**

CANDraGAT is a deep learning model implementing a fragment-based graph attention network to emphasize the molecular features of drugs and deep neural networks for multi-omics data.

**Interpretation & Conclusions**

- CANDraGAT achieves the best predictive performance, outperforming state-of-the-art and baseline methods in both regression and classification tasks.
- CANDraGAT considering only gene mutation data has the highest predictive performance according to the ablation analysis.
- CANDraGAT effectively predicts unknown CDR values corresponding to PPI and GSEA.
- CANDraGAT is assessed to be accurate in clinical cases with TCGA patient data.
- CANDraGAT provides important gene mutation profiles to explore potential cancer pathways and drug targets.

All graphics/images/charts/tables created by finalists



**A Novel Floatable Planting Material for Inner Mangrove Forest Inspired by *Barringtonia Asiatica***




Jirapon Sengnongban and Thitipong Larndate – Princess Chulabhorn Science High School Pathum Thani, Thailand

**EAEV076T**


---


**RESEARCH QUESTIONS**

How can we restore the inner mangrove forest?


- What will the mangrove forest area in Thailand look like? Will there be an open area in the mangrove forest or not? 
- Can the floatable planting material be developed from sponge rubber together with bagasse and soybean meal? 
- Is the floatable planting material effective in various aspects? and how? 

**DATA ANALYSIS & RESULTS**

Chanthaburi mangrove forest was selected as the experimental area because more than 30% is open space areas. And had low restoration rates. 

During the 90 days, the planting material had a low degradation. Found that the volume of latex was the cause of this. Therefore, the new version was created by reducing the volume of latex from more than 50% to less than 3% and avoiding the use of chemicals completely. Then the *Avicennia alba* were planted again with the new version. 

Formula	Results			
	Molding	Floating	Turning	Porosity
B1S0	✓	✓	✓	31.78% ± 0.3
B3S1	✓	✓	✓	36.43% ± 0.2
B1S1	✓	✓	✓	40.26% ± 0.4
B1S3	✓	✓	X	45.39% ± 0.1
B0S1	✓	✓	X	46.11% ± 0.6

Can provide high efficiency in mangrove restoration, with good distribution in all planting areas. And took around 1 hour to the inner mangrove with 100%. 

---

**METHODS**

- A study exploring the characteristics of mangrove forests in various areas of Thailand with satellite imagery. Study and survey areas of mangrove forests in Thailand with satellite imagery in 10 provinces, including 5 in the Andaman Sea and 5 in the Gulf of Thailand using a simple random sampling.
- The development of floatable planting material for repairing the inner mangrove forest. Studied the shape suitable for the development of floatable planting material from 3 geometric shapes and natural shape from the structural characterization of *Barringtonia asiatica*. And studied forming floatable planting material from sponge rubber together with bagasse and soybean meal.
- The study of the efficiency of the floatable planting material from sponge rubber in combination with bagasse and soybean meal. Study of the growth efficiency of *Avicennia alba* when using floatable planting material. Then tested degradation efficiency but if the results show that the percentage of degradation is lower than 20%, a new version will be developed and repeated the experiment, Then studied impact from the degradation, the efficiency of repairing inner mangrove forest using CFD simulation and studied the flotation success of the floatable planting material in the mangrove forest in the field.

**CONCLUSIONS**

- The mangrove forest situation in Thailand in many provinces tends to decrease significantly, such as Chanthaburi.
- The structure of the floatable planting material is important for the efficiency of cultivation. The structural characteristics of *Barringtonia Asiatica* fruit is more suitable than some basic geometric shapes.
- The optimal ratio of bagasse fiber and soybean meal (B1S1) effects the porosity of the planting material. This effects the buoyancy and growth rate of plants.
- The plants (*Avicennia alba*) were able to grow in floatable planting material and continued to grow as they entered the mangrove area. The floating plant material is biodegradable in both soil and sea water and helps the organic matter content, electrical conductivity and BOD levels are also higher.
- Floatable planting material can float into the target area at both the laboratory and field successfully with good distribution.

This innovation will create a better world from the repair of mangrove forests that are important ecosystems of the world and helps maintain balance in the food chain and make sustainability. Accordance to Sustainable Development Goals and BCG Economy Model

All graphics, table, images were created / taken by finalists

## การจัดทำวิดีโอสาธิตผลงาน (Video Demonstration/Simulation/Animation)

ให้จัดทำวิดีโอความยาวไม่เกิน 1 นาที (หากมี)