คู่มือการประกวดโครงงานของนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์และวิศวกรรมศาสตร์ (YSC.CS & YSC.EN)

คู่มือการประกวดโครงงานของนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์และวิศวกรรมศาสตร์ (YSC.CS & YSC.EN)

โดย ฝ่ายพัฒนาศักยภาพเยาวชนด้านไอซีที
ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

ISBN 974-229-640-5

พิมพ์ครั้งที่ 1 (สิงหาคม 2547)
จำนวน 7,000 เล่ม
เอกสารเผยแพร่

สงวนลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2547 ตาม พ.ร.บ. ลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537
ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
ไม่อนุญาตให้คัดลอก ทำซ้ำ และดัดแปลง ส่วนใดส่วนหนึ่งของหนังสือฉบับนี้
นอกจากจะได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากเจ้าของลิขสิทธิ์เท่านั้น

Copyright©2004 by:
National Electronics and Computer Technology Center
National Science and Technology Development Agency
Ministry of Science and Technology
112 Thailand Science Park Phahon Yothin Road,
Klong Luang, Pathumthani 12120, THAILAND
Tel. +66 (0)2-564-6900 Fax. +66 (0)2-564-6901..2

จัดพิมพ์เพื่อเผยแพร่โดย:

ฝ่ายพัฒนาศักยภาพเยาวชนด้านไอซีที
ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ
กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
112 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอคลองหลวง
ถนนพหลโยธิน คลองหลวง จังหวัดปทุมธานี 12120
โทรศัพท์ 02-564-6900 ต่อ 2507..9
โทรสาร 02-564-6763
E-mail: fic@nnet.nectec.or.th

พิมพ์ที่: บริษัท ธนาเพรส แอนด์ กราฟฟิค จำกัด โทรศัพท์ 02-215-7220

คำนำ

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทในชีวิตประจำวันของคนเรา และเกี่ยวข้องในการดำรงชีวิต การศึกษา และการทำงานในทุกวงการ ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างสำคัญมาโดยตลอดนับตั้งแต่สมัยโบราณ การเฝ้าสังเกตและศึกษาดวงดาวบนท้องฟ้านำสู่การสร้างปฏิทิน ซึ่งยังประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและการเกษตร การประดิษฐ์ล้อทำให้เกิดวิวัฒนาการด้านคมนาคม การปฏิวัติอุตสาหกรรมนำเครื่องจักรมาใช้แทนแรงงานคน ทำให้มีวิวัฒนาการในกระบวนการผลิตตามมา และเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่องรวดเร็วไม่หยุดยั้งในปัจจุบันมีผลต่อทุกวงการ และนำมาซึ่งการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมในระดับประเทศและในระดับโลก

การพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศ เป็นผลจากความก้าวหน้าในการพัฒนาด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และวิศวกรรม เพราะเป็นส่วนสำคัญในการใช้งานคอมพิวเตอร์ทุกประเภท ในอุปกรณ์สื่อสารโทรคมนาคม และในสิ่งที่ต้องใช้คอมพิวเตอร์หรืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ในการควบคุมทำงาน ตลอดจนสหวิทยาการที่มีการผสมผสานความรู้จากหลากหลายสาขามารวมกัน อาทิเช่น ชีวสารสนเทศ (Bioinformatics)

การพัฒนาด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์ซึ่งรวมถึงด้านซอฟต์แวร์ไม่จำเป็นต้องใช้เงินลงทุนที่สูง หากแต่ใช้กำลังสมองเป็นฐานสำคัญในการสร้างสรรค์ ประเทศไทยจึงมีศักยภาพที่จะสร้างความเข้มแข็งให้กับการพัฒนาในด้านนี้ได้ ทั้งในการส่งเสริมและสนับสนุนนักวิจัยและพัฒนาให้ทำเป็นอาชีพหลักและสร้างรายได้ และการขยายปริมาณและยกระดับคุณภาพการพัฒนาซอฟต์แวร์ให้เป็นอุตสาหกรรมที่สามารถแข่งขันกับต่างประเทศได้ อย่างไรก็ดี อุตสาหกรรมซอฟต์แวร์ในประเทศไทยในปัจจุบัน ถือได้ว่าเพิ่งเริ่มต้นและก้าวไปข้างหน้าเท่านั้น บุคลากรและผู้เชี่ยวชาญที่เป็นพื้นฐานสำคัญยังมีไม่เพียงพอทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องเร่งส่งเสริมและกระตุ้นให้มีจำนวนของนักวิจัยและพัฒนาเพิ่มมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะการเพิ่มขีดความสามารถของนักวิจัยและพัฒนา และการยกระดับผลงานให้มีคุณภาพสูงขึ้น

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ (เนคเทค) สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตระหนักในความสำคัญของการพัฒนานักวิจัยรุ่นใหม่ ตั้งแต่ระดับมัธยมศึกษาจนถึงระดับอุดมศึกษา และได้กำหนดเป็นนโยบายชัดเจนในการส่งเสริมและพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ การสนับสนุนการวิจัยและพัฒนา การเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาระดับชาติ โดยเฉพาะการให้ความสำคัญต่อการพัฒนากำลังคนในรูปแบบต่างๆ ที่สามารถนำไปสู่เป้าหมายของประเทศได้อย่างสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

การประกวดโครงงานของนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ และวิศวกรรมศาสตร์ เป็นโครงการที่ศูนย์ฯ ได้เริ่มดำเนินการตั้งแต่ปีพ.ศ. 2541 โดยได้รับความร่วมมือจากสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ และได้รับการสนับสนุนจากบริษัท อินเทล ไมโครอิเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย) จำกัด โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อกระตุ้นและสร้างโอกาสให้เยาวชนไทยในระดับมัธยมศึกษาได้แสดงความสามารถทางวิทยาการคอมพิวเตอร์และวิศวกรรมศาสตร์ในระดับประเทศ และเพื่อคัดเลือกตัวแทนประเทศไทยไปเข้าประกวดในงาน Intel International Science and Engineering Fair (Intel ISEF) ณ ประเทศสหรัฐอเมริกา

ผลงานของเยาวชนไทยเป็นที่ยอมรับในเวทีระดับนานาชาติ ดังจะเห็นได้จากการที่เยาวชนไทยได้รับรางวัลอย่างต่อเนื่อง กล่าวคือ

1. นายณัฐพงศ์ ชิณธเนศ นักเรียนโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์ (ฝ่ายมัธยม) ได้รับรางวัลที่ 2 สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ และทุนการศึกษาจากมหาวิทยาลัยลีไฮและมหาวิทยาลัยลอเรนซ์เทค จากงาน Intel ISEF ครั้งที่ 51 เมื่อปี พ.ศ. 2543

2. นายศุภศักดิ์ กุลวงศ์อนันชัย นักเรียนโรงเรียนทิวไผ่งาม ได้รับรางวัลการประยุกต์ใช้คอมพิวเตอร์ยอดเยี่ยม (Best Use of Personal Computer) ในงาน Intel ISEF ครั้งที่ 53 เมื่อปี พ.ศ. 2545

3. นายทวีธรรม ลิมปานุภาพ นักเรียนโรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ ได้รับรางวัล Honorable Menton Award จากสมาคม Association for Computing Machinery ในงาน Intel ISEF ครั้งที่ 55 เมื่อปี พ.ศ. 2547

คู่มือฉบับนี้ ศูนย์ฯจัดทำขึ้นเพื่อแนะนำโครงการ และเพื่อเป็นแนวทางสำหรับนักเรียนที่สนใจจะเสนอโครงงานเข้าประกวด ศูนย์ฯ หวังว่า คู่มือนี้จะเป็นประโยชน์ต่อนักเรียน ครูและอาจารย์ตามสมควร และโครงการนี้จะได้รับความสนใจจากเยาวชนไทยในวงกว้าง ทั้งนี้ รายละเอียดเพิ่มเติม สามารถติดต่อได้ที่ ศูนย์ประสานงานภูมิภาค หรือที่ ฝ่ายพัฒนาศักยภาพเยาวชนด้านไอซีที หมายเลขโทรศัพท์ 02-564-6900 ต่อ 2507..9 โทรสาร 02-564-6763 E-mail: fic@nnet.nectec.or.th หรือ Web page: http://www.nectec.or.th/ysc/

(นายทวีศักดิ์ กออนันตกูล)

ผู้อำนวยการศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

สารบัญ

หน้า

คำนำ 3
หลักการและเหตุผล 6
สาขาที่จัดประกวด 7
คุณสมบัติผู้มีสิทธิ์เสนอโครงการ 8
เงื่อนไขทั่วไป 8
กำหนดการ 9
การยื่นข้อเสนอโครงงานและการพิจารณา 9
ทุนสนับสนุนและรางวัลการแข่งขัน 10
รายละเอียดข้อเสนอโครงงาน 10
การค้นคว้าวิจัยและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 12
เป้าหมายทางวิศวกรรมศาสตร์ 13
เริ่มต้นโครงงานวิทยาศาสตร์อย่างไร 13
ทำอย่างไรจึงจะประสบความสำเร็จในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ 15
การตัดสิน 17
บทคัดย่อโครงงานที่ได้รับรางวัลจากการประกวดโครงการ YSC.CS 2004 19
บทคัดย่อโครงงานที่ได้รับรางวัลจากการประกวดโครงการ YSC.EN 2004 22
บทคัดย่อโครงงานที่ได้รับรางวัลจากการประกวดโครงการ Intel ISEF 55th
สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ 25
บทคัดย่อโครงงานที่ได้รับรางวัลจากการประกวดโครงการ Intel ISEF 55th
สาขาวิศวกรรมศาสตร์ 27
บทคัดย่อโครงงานที่ได้รับรางวัลจากการประกวดโครงการ Intel ISEF 54th
สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ 30
สถานที่ติดต่อ 31

การประกวดโครงงานของนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์และวิศวกรรมศาสตร์

Young Scientist Competition in Computer Science and Engineering Project (YSC.CS & YSC.EN)

หลักการและเหตุผล

ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ จัดการประกวดโครงงานของนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์และวิศวกรรมศาสตร์ Young Scientist Competition in Computer Science and Engineering Project ต่อเนื่องเป็นปีที่ 7 โดยได้จัดตั้งหน่วยประสานงานส่วนภูมิภาค 4 ภาค คือ ภาคเหนือ-มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ-มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ภาคใต้-มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ และภาคกลาง-มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ และได้รับความร่วมมือจากสมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ และบริษัทอินเทลไมโครอิเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย) จำกัด โดยโครงการนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อกระตุ้นและสนับสนุนเด็กไทยในระดับมัธยมศึกษาให้มีโอกาสแสดงความสามารถทางด้านคอมพิวเตอร์และวิศวกรรมในระดับประเทศ และเพื่อคัดเลือกตัวแทนประเทศไทยสำหรับเข้าประกวดงาน Intel International Science and Engineering Fair (Intel ISEF) ที่ประเทศสหรัฐอเมริกา

การประกวดผลงานทางวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ระดับนานาชาติ (Intel ISEF) เป็นการแข่งขันทางวิทยาศาสตร์ระดับโลก ซึ่งนับเป็นเวทีที่ชุมนุมนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ที่มีความสามารถเยี่ยมยอดจากประเทศต่างๆ งานนี้นับเป็นการประกวดผลงานทางวิทยาศาสตร์ระดับนานาชาติสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ถึง 6 เพียงรายการเดียวของโลกที่ครอบคลุมวิทยาศาสตร์สาขาต่างๆ มากที่สุดและนับเป็นเวทีที่ชุมนุมนักวิทยาศาสตร์รุ่นเยาว์ที่มีอายุระหว่าง 12 -18 ปี ทั้งนี้มีจำนวนนักเรียนมากกว่า 1 ล้านคน จากทั่วโลกที่ได้เข้าร่วมในงานประกวดดังกล่าว

การประกวด Intel ISEF มีการจัดอย่างต่อเนื่องเป็นประจำทุกปี และจะครบปีที่ 56 ในปี พ.ศ. 2548 นี้ สำหรับการประกวด Intel ISEF ที่ผ่านมานั้น มีนักเรียนจำนวนมากกว่าหนึ่งพันคน จากกว่า 30 ประเทศทั่วโลก และคณะกรรมการตัดสินผู้ทรงคุณวุฒิทางวิทยาศาสตร์กว่า 500 ท่านเข้าร่วมกิจกรรม นอกจากนี้ยังมีนักวิทยาศาสตร์รางวัลโนเบล และนักบินอวกาศเข้าร่วมงานและตอบคำถามแสดงความคิดเห็นให้กับเยาวชน

สำหรับประเทศไทยนั้น ได้เข้าร่วมการประกวด Intel ISEF ในประเภท Computer Science ครั้งแรกตั้งแต่ปี พ.ศ. 2542 และในประเภท Engineering เป็นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2545

ซึ่งประโยชน์จากการได้เข้าร่วมแข่งขันนั้น นอกเหนือไปจากรางวัลที่จะได้รับจากการประกวดแล้ว เด็กไทยยังได้มีโอกาสแสดงฝีมือในเวทีทางวิทยาการคอมพิวเตอร์และวิศวกรรมศาสตร์ระดับโลก ซึ่งเป็นประสบการณ์ที่มีคุณค่าทั้งสำหรับตัวแทนที่เข้าร่วมเอง และเป็นประโยชน์เป็นอย่างยิ่งต่อวงการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย

สาขาที่จัดประกวด

วิทยาการคอมพิวเตอร์ (Computer Science)
วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering)

ขอบเขตของโครงงานสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ (Computer Science)

เป็นโครงงานทางด้านต่างๆ ต่อไปนี้ การศึกษาและพัฒนาฮาร์ดแวร์คอมพิวเตอร์ (Computer Hardware) วิศวกรรมซอฟต์แวร์ (Software Engineering) เครือข่ายอินเทอร์เน็ตและการสื่อสาร (Internet Networking and Communication) กราฟิก (Graphics) รวมถึงส่วนเชื่อมโยงกับผู้ใช้ การจำลองสถานการณ์ (Simulation) ความจริงเสมือน (Virtual Reality) ซึ่งรวมถึงโครงสร้างข้อมูล การเข้ารหัส (Encryption) Coding และทฤษฎีสารสนเทศ (Information Theory)

สาขาย่อยในประเภทวิทยาการคอมพิวเตอร์
Algorithms, Data Bases (ALGO)
Artificial Intelligence (ARTI)
Networking and Communications (NET)

Computational Science, Computer Graphics (SCIE)
Software Engineering, Programming Languages (SOFT)
Computer Systems, Operating Systems (SYST)
All Other (OTHR)

ขอบเขตของโครงงานสาขาวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering)

เทคโนโลยี; เป็นโครงงานที่ประยุกต์หลักการทางวิทยาศาสตร์เพื่อการผลิตและประโยชน์ใช้งานจริง ทางด้านวิศวกรรมโยธา (Civil) วิศวกรรมเครื่องกล (Mechanical) วิศวกรรมการบิน (Aeronautical) วิศวกรรมเคมี (Chemical) วิศวกรรมไฟฟ้า (Electrical) วิศวกรรมภาพถ่าย (Photographic) วิศวกรรมเสียง (Sound) วิศวกรรมรถยนต์ (Automotive) วิศวกรรมทางทะเล (Marine) วิศวกรรมทำความร้อนและความเย็น (Heating and Refrigerating) วิศวกรรมขนส่ง (Transportation) วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม (Environment)

สาขาย่อยในประเภทวิศวกรรมศาสตร์
Aerospace & Aeronautical Engineering, Aerodynamics (AERO)
Chemical Engineering, Materials Engineering (CHEM)
Civil Engineering, Construction Engineering (CIVI)
Electrical & Computer Engineering, Controls, Robotics (ELEC)
Mechanical Engineering, Thermodynamics, Dynamics, Solar (MECH)
All Other (OTHR)

คุณสมบัติผู้มีสิทธิ์เสนอโครงการ

นักเรียนในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2-6 หรือเทียบเท่า (อาชีวศึกษา) ที่กำลังศึกษาอยู่ในประเทศไทย ทั้งจากโรงเรียนรัฐบาล เอกชน และโรงเรียนนานาชาติ ไม่จำกัดสัญชาติ

เงื่อนไขทั่วไป

นักเรียน 1 คน สามารถส่งโครงงานเข้าร่วมประกวดได้ 1 โครงงาน

ผู้พัฒนาที่ได้รับทุนสนับสนุนจากโครงการ YSC.CS และ YSC.EN นี้แล้วจะไม่มีสิทธิ์ส่งผลงานเข้าร่วมโครงการ “การแข่งขันพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์แห่งประเทศไทย” (NSC)

กำหนดการ YSC.CS & YSC.EN 2005

ประกาศรับข้อเสนอโครงงาน	สิงหาคม - 17 กันยายน 2547
ประกาศผลข้อเสนอโครงงานที่ผ่านเข้ารอบ	30 กันยายน 2547
พิธีมอบทุน	ตุลาคม 2547
จัดค่ายวิทยาศาสตร์	ตุลาคม 2547
ระยะเวลาพัฒนาโครงงาน	ตุลาคม 2547 - มกราคม 2548
กำหนดส่งมอบผลงาน	6 มกราคม 2548
ประกาศผลโครงงานที่ผ่านเข้ารอบชิงชนะเลิศ	20 มกราคม 2548
การประกวดรอบชิงชนะเลิศ	10 -12 กุมภาพันธ์ 2548
จัดค่ายเตรียมความพร้อม	มีนาคม - เมษายน 2548
การแข่งขันในงาน ISEF	8 - 14 พฤษภาคม 2548

การยื่นข้อเสนอโครงงานและการพิจารณา

1. ผู้เสนอโครงงานจัดทำรายละเอียดข้อเสนอโครงงาน จำนวน 5 ชุด พร้อมแผ่นดิสก์ บรรจุไฟล์ข้อมูล 1 แผ่น เสนอมายังหน่วยประสานงานตามภูมิภาคต่างๆ (ซึ่งระบุในตอนท้ายของเอกสาร)
2. พิจารณาโครงงานที่เสนอโดยคณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
3. ประกาศโครงงานที่ได้รับการคัดเลือก และมอบทุนสนับสนุน
4. นักเรียนที่โครงงานผ่านการคัดเลือก ทำการพัฒนาโครงงานต่อให้สมบูรณ์ และจัดส่งผลงาน พร้อมกับรายงานฉบับสมบูรณ์ จำนวน 5 ชุด พร้อมแผ่นดิสก์ บรรจุไฟล์ข้อมูล 1 แผ่น (ดูรายละเอียดในหัวข้อ “รายงานฉบับสมบูรณ์”)
5. โครงการจะจัดให้มีการประกวดรอบชิงชนะเลิศโครงงานที่ชนะเลิศได้รับรางวัลที่ 1 ในแต่ละประเภท จะได้เป็นตัวแทนประเทศไทยเพื่อเข้าร่วมการแข่งขัน Intel International Science and Engineering Fair (Intel ISEF) ณ ประเทศสหรัฐอเมริกา

ทุนสนับสนุนและรางวัลการแข่งขัน

โครงงานที่ได้รับการคัดเลือกในแต่ละประเภท จะได้รับทุนสนับสนุนโครงงานละ 15,000 บาท และผลงานในแต่ละประเภทผ่านเข้าสู่การแข่งขันชิงชนะเลิศ จะมีรางวัลต่างๆ ดังนี้ คือ

รางวัลที่ 1 ได้รับทุนการศึกษา 50,000 บาท
และได้เป็นตัวแทนประเทศไทยเข้าร่วมการแข่งขัน ISEF
ณ ประเทศสหรัฐอเมริกา

รางวัลที่ 2 ได้รับทุนการศึกษา 40,000 บาท

รางวัลที่ 3 ได้รับทุนการศึกษา 30,000 บาท

สิทธิพิเศษประโยชน์จากการเข้าร่วมโครงการ

นักเรียนที่ข้อเสนอโครงงานผ่านการคัดเลือกจะได้เข้าค่ายวิทยาศาสตร์ที่โครงการจะจัดขึ้นในเดือนตุลาคม

นักเรียนที่ผลงานผ่านเข้าประกวดรอบชิงชนะเลิศและมีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่มหาวิทยาลัยกำหนดจะได้รับการพิจารณาเป็นกรณีพิเศษในการคัดเลือกเข้าศึกษาต่อในมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง และมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

นักเรียนตัวแทนประเทศไทยที่จะไปเข้าประกวดในงาน Intel ISEF ที่ประเทศสหรัฐอเมริกา จะได้เข้าค่ายอบรมเตรียมความพร้อมก่อนการไปแข่งขันในระดับนานาชาติ

รายละเอียดติดต่อได้ที่มหาวิทยาลัย หรือฝ่ายพัฒนาศักยภาพเยาวชนด้านไอซีที ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ

รายละเอียดข้อเสนอโครงงาน

ข้อเสนอโครงงานต้องมีรายละเอียดต่างๆ จัดทำเป็น 2 ส่วน ดังนี้ คือ

ส่วนที่ 1

1.1 **หน้าปก** ซึ่งระบุรายละเอียดต่างๆ ดังนี้

ชื่อโครงงาน ภาษาไทยและอังกฤษ

สาขาที่เข้าประกวด (วิทยาการคอมพิวเตอร์หรือ วิศวกรรมศาสตร์) และสาขาย่อย

นักเรียน ชื่อ-นามสกุล สถานที่ติดต่อ (ที่บ้าน) โทรศัพท์ โทรสาร อีเมล์ ลายเซ็น

และมีข้อความรับรองว่า “โครงงานนี้เป็นความคิดริเริ่มของนักเรียน (ระบุชื่อนักเรียน) และไม่ได้ลอกเลียนแบบมาจากผู้อื่นผู้ใด ข้าพเจ้ายินดีที่จะเป็นผู้ดูแล ให้คำปรึกษา และควบคุมการวิจัยโครงงานให้สมบูรณ์เรียบร้อยตามเจตนา” พร้อมลายมือชื่อของอาจารย์ที่ปรึกษารับรอง

1.2 **เนื้อหา** ซึ่งระบุรายละเอียดต่างๆ ต่อไปนี้

บทคัดย่อ

ปัญหา (Problem or Question being addressed)

สมมติฐาน (Hypothesis) - เฉพาะประเภทวิทยาการคอมพิวเตอร์ (Computer Science)

หรือ เป้าหมายของโครงงาน (Engineering Goals) - เฉพาะประเภทวิศวกรรมศาสตร์ (Engineering)

กระบวนการหรือขั้นตอนในการทำโครงงานอย่างละเอียด (Description in detail of method or procedures)

ประโยชน์

บรรณานุกรม (Bibliography - Library and Internet Research) ระบุแหล่งอ้างอิงอย่างน้อย 3 แห่ง จากหนังสือ (นอกเหนือจากหนังสือประกอบการเรียนการสอนปกติ) บทความ วารสารทางวิทยาศาสตร์ และอินเทอร์เน็ต (อย่างน้อย 1 แหล่ง)

1.3 **ประวัติ**ของผู้พัฒนา (นักเรียน) และผลงาน (ถ้ามี)

1.4 **ใบรับรอง**สถานภาพนักเรียนจากสถานศึกษา

ส่วนที่ 2

2.1 **ชื่อที่ปรึกษา** ชื่อ-นามสกุล (ตำแหน่ง) สังกัด สถานที่ติดต่อ โทรศัพท์ โทรสาร อีเมล์ ลายเซ็น

2.2 **ประวัติ** และระบุขอบเขตงานที่เชี่ยวชาญ ของที่ปรึกษา

หมายเหตุ ที่ปรึกษา หมายถึง ครู - อาจารย์จากโรงเรียน หรือสถาบันการศึกษาต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน หรือ ผู้ที่เป็นข้าราชการ และพนักงานองค์กรของรัฐ

การค้นคว้าวิจัยและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การค้นคว้าวิจัย หมายถึง กระบวนการสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ ในด้านต่างๆ เกี่ยวกับตนเองหรือโลกที่เราอาศัยอยู่ เพื่อที่จะตอบคำถามหรือแก้ปัญหา เมื่อเลือกหัวข้อที่จะทำโครงงาน ควรที่จะพิจารณาอย่างรอบคอบว่าโครงงานของเราจะเป็นประโยชน์ต่อโลกหรือมนุษย์ชาติได้อย่างไรบ้าง

การตั้งคำถามนี้ถือเป็นส่วนสำคัญที่สุดของการสร้างสรรค์งานทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งการตั้งคำถามจะนำไปสู่การตั้งสมมุติฐานในรูปแบบ “ถ้า.....แล้ว.....” จากนั้นการตั้งคำถามจะนำเราไปสู่การสังเกตและการทดลอง

1. มีความอยากรู้อยากเห็น เลือกหัวข้อ ตั้งคำถามและระบุปัญหา
2. ศึกษาค้นคว้างานวิจัยหรือบทความต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับคำถามหรือปัญหาที่ตั้งไว้
3. ประเมินถึงทางออกที่น่าจะเป็นไปได้ แล้วจึงตั้งสมมติฐาน
4. ทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้โดยการทำการทดลอง ซึ่งจะต้องเก็บข้อมูล และทำการวิเคราะห์
5. ประเมินผลการทดลองและทำการสรุปผลจากข้อมูลที่มีอยู่
6. จัดทำรายงาน

ผู้พัฒนาควรเรียนรู้ที่จะสงสัยผลการทดลองทุกประเภท โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลการทดลองของตนเองและศึกษาผลการทดลองให้ถ่องแท้ การทดลองที่ดีอาจจะไม่ได้คำตอบ

เสมอไป แต่ที่สำคัญจะนำไปสู่การตั้งคำถามใหม่ๆ ซึ่งจะต้องมีการสังเกตและการทดลองต่อไป บ่อยครั้งที่สมมติฐานสุดท้ายจะถูกพัฒนาขึ้นหลังจากที่เราได้ทำการทดลองเบื้องต้น การวิเคราะห์ผล และได้ร่างข้อสรุปหลายต่อหลายครั้ง

เป้าหมายทางวิศวกรรมศาสตร์

นักวิทยาศาสตร์โดยทั่วไปพยายามศึกษาเพื่อที่จะเข้าใจถึงการทำงานของธรรมชาติ ในขณะที่วิศวกรจะพยายามสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆที่ยังไม่เคยมีมาก่อน โครงงานทางวิศวกรรม-ศาสตร์จึงควรระบุถึงเป้าหมายทางวิศวกรรม กระบวนการพัฒนา และการประเมินผลหลังการปรับปรุง ดังนั้น โครงงานทางวิศวกรรมศาสตร์อาจจำแนกเป็นขั้นตอนต่างๆ ได้ดังนี้

1. ระบุความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาโครงงาน
2. กำหนดเกณฑ์ในการออกแบบ
3. ศึกษา ค้นคว้าบทความหรืองานวิจัยต่างๆ ว่าสิ่งใดที่มีผู้ประดิษฐ์ไปแล้ว
4. เตรียมออกแบบขั้นต้น
5. สร้างและทดสอบต้นแบบ
6. ทดสอบและออกแบบใหม่ (ถ้าจำเป็น)

เริ่มต้นโครงงานวิทยาศาสตร์อย่างไร

1. **หาหัวข้อที่จะศึกษา**
   พยายามคิดและหาสิ่งที่เราต้องการจะศึกษา ซึ่งอาจจะมาจากงานอดิเรกหรือปัญหาอื่นๆ ที่ผู้พัฒนาต้องการหาทางแก้ไข ซึ่งอาจจะมีเพียง 1 หรือ 2 เหตุการณ์
2. **ศึกษาหัวข้อที่ตั้งไว้**
   พยายามที่จะศึกษาหาข้อมูลต่างๆ เกี่ยวกับหัวข้อที่คิดไว้ จากห้องสมุดหรืออินเทอร์เน็ต สังเกตเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้อง เก็บรวบข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวกับหัวข้อดังกล่าว ค้นหาผลลัพธ์ที่ไม่สามารถอธิบายได้หรือผลลัพธ์ที่ไม่คาดคิด พูดคุยปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญหรือบริษัทต่างๆ ในสาขาที่เกี่ยวกับหัวข้อที่ต้องการจะศึกษา เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องโดยตรง ตระเตรียมหรือสร้างเครื่องมือที่จำเป็นต้องใช้ในการศึกษา

3. จัดการ

จัดการรวบรวมทุกๆ สิ่งที่เรียนรู้มา ในขั้นนี้ ผู้พัฒนาควรมุ่งเน้นลงไปที่แนว ความคิดที่เฉพาะเจาะจงมากขึ้น เพื่อจะได้ตั้งสมมติฐานได้ การค้นคว้าในห้องสมุด จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง

4. จัดตารางเวลา

เลือกหัวข้อที่เราสนใจและสามารถทำเสร็จได้ตามเวลาที่มีพยายามสร้างและกำหนดกิจกรรมต่างๆ ที่ผู้พัฒนาจะต้องทำใส่ลงในกำหนดเวลา กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการทดลองและการเก็บข้อมูลอาจจะต้องใช้เวลามาก เนื่องจากการทดลองเพียงครั้งเดียวหรือสองครั้งอาจจะไม่เพียงพอ ทั้งนี้ ผู้พัฒนาไม่ควรลืมที่จะจัดสรรเวลาไว้สำหรับการเขียนรายงานและการจัดแสดงผลงานด้วย

5. วางแผนการทดลอง

เมื่อผู้พัฒนามีแนวความคิดต่างๆ ที่เกี่ยวกับเรื่องที่ต้องการศึกษาแล้ว จากนั้นให้ลองเขียนแผนการทดลอง โดยแผนการทดลองนี้ควรอธิบายถึงวิธีทำการทดลองและสิ่งที่เกี่ยวข้อง

6. ปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษา

พูดคุยกับอาจารย์ที่ปรึกษาเกี่ยวกับโครงงานที่จะทำและแผนการทดลอง อาจารย์ที่ปรึกษาต้องลงนามรับรองในข้อเสนอโครงงานด้วย

7. ทำการทดลอง

ออกแบบการทดลองด้วยความรอบคอบ ในขณะทำการทดลอง ควรจดบันทึกรายละเอียดทุกอย่างที่เกี่ยวกับการทดลอง การวัดผลและสิ่งที่สังเกตได้อย่ามั่นใจในความจำของเรามากเกินไป เพราะอาจหลงลืมได้ การเปลี่ยนแปลงตัวแปรควรที่จะเปลี่ยนทีละตัวแปร และทำการทดลองควบคุมด้วยซึ่งตัวแปรทุกชนิดไม่ได้มีการเปลี่ยนแปลง ควรมีจำนวนตัวอย่างเพียงพอที่จะทำการทดลอง ในแต่ละการทดลอง ควรมีจำนวนตัวอย่างอย่างน้อย 5 ตัวอย่าง

8. ตรวจสอบผลการทดลอง

เมื่อทำการทดลองเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้พัฒนาควรจะต้องตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้วิเคราะห์ดูว่าผลการทดลองเป็นไปตามที่คาดไว้หรือไม่ อย่างไร การทดลองแต่ละครั้งมีขั้นตอนการทดลองเหมือนกันหรือไม่ มีคำอธิยายอื่นๆ อีกหรือไม่ที่ผู้พัฒนายังนึกไม่ถึง การสังเกตการณ์การทดลองแต่ละครั้งมีข้อผิดพลาดใดๆ เกิดขึ้นหรือไม่ การทำความเข้าใจถึงข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น และการรายงานว่าตัวแปรที่ศึกษาไม่มี

ผลกับการเปลี่ยนแปลงผลการทดลอง อาจจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง ถ้าเป็นไปได้ ให้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

9. สรุปผลการทดลอง

ผู้พัฒนาอาจจะสรุปผลการทดลองของตนโดยการระบุถึงตัวแปรที่สำคัญ การเก็บข้อมูลให้เพียงพอ การทดลองนั้นๆ ยังจำเป็นที่ต้องทดลองต่อไปอีกหรือไม่ ผู้พัฒนาควรเปิดใจกว้าง ไม่ควรเปลี่ยนแปลงผลการทดลองเพียงเพื่อให้ตรงกับทฤษฎีที่ได้เรียนรู้มา การทำการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ที่ประสบความสำเร็จ ไม่จำเป็นที่ผลการทดลอง จะต้องตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ การทดลองนี้ถือเป็นเพียงการพิสูจน์สมมติฐานเท่านั้น

ทำอย่างไรจึงจะประสบความสำเร็จในการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

1. สมุดบันทึกข้อมูลโครงงาน

สมุดบันทึกข้อมูลเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุดในการทำโครงงาน ควรบันทึกข้อมูลถูกต้องมีรายละเอียดที่ชัดเจน มีเหตุมีผลและละเอียดรอบคอบและจะช่วยผู้พัฒนาในการเขียนรายงานฉบับสมบูรณ์

2. บทคัดย่อ

ภายหลังสิ้นสุดการค้นคว้าและการทดลอง ผู้พัฒนาต้องเขียนบทคัดย่อ ประมาณ 1 หน้า บทคัดย่อประกอบด้วย (1) วัตถุประสงค์การทดลอง (2) กระบวนการทดลอง (3) ข้อมูล (4) สรุปผลการทดลอง (5) การประยุกต์ใช้งาน (ถ้ามี) อาจจะอ้างอิงถึงงานที่ทำมาก่อนหน้านี้ บทคัดย่อควรเน้นงานที่ทำในปัจจุบันและไม่ควรรวมกิตติกรรมประกาศหรืองานวิจัยของอาจารย์ที่ปรึกษา

3. รายงานฉบับสมบูรณ์

รายงานฉบับสมบูรณ์ควรจัดเตรียมควบคู่กับสมุดบันทึกข้อมูลโครงงาน และเอกสารที่เกี่ยวข้อง รายงานฉบับสมบูรณ์ช่วยในการจัดข้อมูลและลำดับความคิด รายงานฉบับสมบูรณ์ควรประกอบด้วย

1) หน้าปก

ปกควรประกอบด้วย ชื่อโครงงาน (ภาษาไทยและอังกฤษ) ชื่อและนามสกุลผู้พัฒนา ที่อยู่ (ที่บ้าน) สถานศึกษา ระดับชั้น

2) สารบัญ

ระบุเลขหน้าในตอนต้นแต่ละส่วน

3) บทนำ

บทนำเป็นจุดเริ่มต้นของรายงานฉบับสมบูรณ์ ประกอบด้วยสมมติฐาน คำอธิบาย ถึง เหตุผลในการทำโครงงานและสิ่งที่คาดว่าจะได้รับจากการทำโครงงาน

4) การทดลอง

บรรยายรายละเอียดกระบวนการที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลและการสังเกต รายงานควรจะละเอียดเพียงพอที่ผู้อื่นสามารถที่จะทำการทดลองใหม่จากข้อมูล ในรายงานได้ อาจเพิ่มเติมภาพถ่ายหรือภาพวาดของอุปกรณ์ที่ออกแบบเองก็ได้

5) บทวิเคราะห์

บทวิเคราะห์เป็นส่วนที่สำคัญที่สุดในรายงาน ผลการทดลองและสรุปผลควร มาจากข้อมูลที่ได้อย่างมีเหตุมีผล ละเอียดรอบคอบ แสดงให้ผู้อ่านเห็นถึง ลำดับความคิดและรู้ในสิ่งที่ท่านได้ทำ เปรียบเทียบผลการทดลองที่ได้จริงกับ ค่าทางทฤษฎี ข้อมูลที่มีการตีพิมพ์ ความเชื่อโดยทั่วไป หรือผลที่คาดว่าจะเกิด ขึ้น อภิปรายถึงความผิดพลาดที่อาจจะเกิดขึ้นได้ ข้อมูลมีการผันแปรอย่างไร บ้างในการทดลองที่เหมือนกันหลายๆ ครั้ง ผลการทดลองจะแตกต่างอย่างไร หากไม่ได้มีการควบคุมตัวแปรบางตัว จะทำการทดลองที่ต่างกันอย่างไรหาก สามารถทำโครงงานใหม่อีกครั้ง การทดลองอื่นใดบ้างที่ควรทดสอบเพิ่มเติม

6) สรุปผล

สรุปผลการทดลองโดยย่อ ระบุเฉพาะเจาะจงลงไป ไม่ควรเขียนแบบกว้างจนเกิน ไป หลีกเลี่ยงการแนะนำสิ่งใหม่ที่ยังไม่ได้กล่าวถึงก่อนหน้านี้

7) กิตติกรรมประกาศ

ควรให้เกียรติและระบุชื่อผู้ที่ช่วยเหลือในการทำโครงงาน รวมทั้งบุคคล บริษัท สถานศึกษาและสถาบันวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตลอดจนทุนสนับสนุนหรือวัสดุที่ได้รับ แต่ไม่จำเป็นต้องจัดแสดงในบอร์ด

8) บรรณานุกรม

บรรณานุกรมหรือหนังสืออ้างอิง ควรระบุถึงแหล่งข้อมูลที่ไม่ใช่ผลงานของตนเอง เช่น หนังสือ บทความในวารสาร อินเทอร์เน็ต โดยใช้การอ้างอิงที่ถูกต้องตามรูปแบบ

4. การแสดงผลงาน

ผู้พัฒนาต้องสามารถให้ความรู้และดึงดูดให้ผู้อื่นสนใจสามารถทำให้กรรมการและผู้สนใจเข้าใจการค้นคว้าและผลการทดลองของตน ใช้พื้นที่เพื่อการจัดแสดงที่สั้นและเข้าใจง่าย หัวข้อควรชัดเจนเด่นชัด กราฟและแผนภูมิต้องชัดเจนและอ้างอิงให้ถูกต้อง

1) ผลงานที่จัดแสดงต้องเป็นงานในปีนี้เท่านั้น

2) ชื่อโครงงานที่ดี
ชื่อโครงงานมีความสำคัญอย่างยิ่งในการดึงดูดความสนใจ ชื่อโครงงานที่ดีควรบ่งบอกถึงงานวิจัยของผู้พัฒนาอย่างถูกต้องและเรียบง่าย ชื่อโครงงานควรดึงดูดให้ผู้อื่นต้องการเรียนรู้มากขึ้นเกี่ยวกับโครงงานของท่าน

3) รูปถ่าย
หลายโครงงานมีอุปกรณ์บางส่วนที่ไม่อาจจัดแสดงในงานได้อย่างปลอดภัย ผู้พัฒนาอาจถ่ายภาพส่วนสำคัญของการทดลองเพื่อใช้ในการจัดแสดง

4) เป็นระเบียบ
การจัดแสดงผลงานควรเรียงลำดับอย่างมีเหตุผลและอ่านง่าย ผู้ชมควรสามารถเห็นชื่อโครงงาน การทดลอง ผลการทดลอง และสรุปผลได้อย่างง่ายดายและรวดเร็ว เมื่อจัดเตรียมบอร์ด ควรจินตนาการว่าเราเห็นบอร์ดเป็นครั้งแรก

5) ดึงดูดสายตา
จัดบอร์ดให้โดดเด่น ใช้หัวเรื่อง แผนภูมิและกราฟที่ประณีตและมีสีสันเพื่อจัดแสดงโครงงาน อุปกรณ์ทีทำเองภายในบ้าน กระดาษจัดบอร์ดและเครื่องเขียนที่มีสีสันช่วยในการจัดแสดงโครงงาน เอาใจใส่เป็นพิเศษในการระบุชื่อและอ้างอิงกราฟ แผนภูมิและตาราง ผู้ชมควรสามารถเข้าใจสิ่งที่จัดแสดงโดยไม่ต้องอาศัยคำอธิบายเพิ่มเติม

การตัดสิน

คณะกรรมการตัดสินและเน้นในเรื่องต่อไปนี้

1) สิ่งที่ผู้พัฒนาได้ทำในปีนี้

2) ผู้พัฒนาได้ทำตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ดีเพียงใด

3) รายละเอียดและความถูกต้องของงานวิจัยตามที่บันทึกในสมุดบันทึกข้อมูลโครงงาน

4) ขั้นตอนในการทดลองใช้วิธีการที่ดีหรือไม่

คณะกรรมการพยายามคัดเลือกงานวิจัยที่คิดค้นอย่างดี มีความสำคัญในสาขาที่เกี่ยวข้องตลอดจนความละเอียดรอบคอบ คณะกรรมการยกย่องผู้พัฒนาที่สามารถกล่าวถึงผลงานของตนได้อย่างมั่นใจเต็มที่ ไม่ควรท่องจำสุนทรพจน์ คณะกรรมการสนใจจะพูดคุยกับผู้พัฒนาถึงโครงงานที่ทำเพื่อที่จะทราบถึงความเข้าใจในโครงงานของตนตั้งแต่ต้นจนจบ นอกจากจะถามคำถามที่แน่นอนแล้ว คณะกรรมการอาจสอบถามเพื่อทดสอบความรู้ซึ้งในโครงงาน เช่น บทบาทของผู้พัฒนาในการทำโครงงาน สิ่งที่ไม่ได้ทำ ขั้นตอนต่อไป เป็นต้น

เกณฑ์ในการตัดสินรอบคัดเลือกข้อเสนอโครงงาน

เทคนิค (Technical)	40 คะแนน
ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity)	40 คะแนน
การจัดทำข้อเสนอโครงงาน (Proposal)	20 คะแนน

เกณฑ์ในการตัดสินรอบชิงชนะเลิศ

ความคิดสร้างสรรค์ (Creative Ability)	30 คะแนน
ความคิดทางวิทยาศาสตร์หรือเป้าหมายทางวิศวกรรม (Scientific Thought and Engineering Goals)	30 คะแนน
ความละเอียดรอบคอบ (Thoroughness)	15 คะแนน
ทักษะ (Skill)	15 คะแนน
ความชัดเจน (Clarity)	10 คะแนน

ตัวอย่างบทคัดย่อโครงงานที่ได้รับรางวัลที่ 1-3 จากโครงการ YSC.CS 2004

รางวัลที่ 1

โครงงาน การเพิ่มความปลอดภัยของระบบรหัสผ่านด้วยการตรวจสอบจังหวะการพิมพ์

(The Enhancement of Password Security System Using Keystroke Verification)

ผู้พัฒนา นายทวีธรรม ลิมปานุภาพ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

โรงเรียน โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์ จ.นครปฐม

ที่ปรึกษา นางสาวเลาขวัญ งามประสิทธิ์

(โครงการนี้ได้รับรางวัลเกียรติคุณประกาศ Honorable Mention Award จากสมาคม Association for Computing Machinery จากงาน Intel ISEF ครั้งที่ 55)

บทคัดย่อ การรักษาความปลอดภัยในระบบคอมพิวเตอร์มีความสำคัญมากขึ้นในปัจจุบันเมื่อการเข้าถึงข้อมูลข่าวสารและทรัพยากรบนคอมพิวเตอร์กลายเป็นส่วนหนึ่งของวิถีชีวิตมนุษย์ เราต้องการวิธีการตรวจสอบผู้ใช้ที่ถูกต้องเพื่อปกป้องสิทธิ์ส่วนบุคคลและข้อมูลที่มีค่า การตรวจสอบผู้ใช้ด้วยรหัสผ่านเป็นวิธีการดั้งเดิมซึ่งได้รับการยอมรับมาเป็นเวลานานเนื่องจากเป็นวิธีการที่สะดวกที่สุด อย่างไรก็ตาม เมื่อกำลังการประมวลผลของคอมพิวเตอร์ได้เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วทำให้การตรวจสอบรหัสผ่านเพียงอย่างเดียวนั้นไม่เพียงพอ การเพิ่มความปลอดภัยของระบบรหัสผ่านอาจทำได้โดยเพิ่มความยาวของอักขระรหัสผ่าน เปลี่ยนรหัสผ่านให้บ่อยขึ้น และ/หรือใช้อักขระที่ไม่มีความหมายเป็นรหัสผ่าน วิธีการเหล่านี้อาจไม่สามารถใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพเนื่องจากความทรงจำที่จำกัดของมนุษย์ การตรวจสอบจังหวะการพิมพ์เป็นวิธีการตรวจสอบค่าทางชีววิทยาซึ่งอยู่บนพื้นฐานของการวัดค่าเวลากดแป้นพิมพ์และค่าเวลาระหว่างแป้นพิมพ์ ค่าเวลาทั้งสองประเภทนี้จะถูกจัดเก็บระหว่างที่ผู้ใช้ป้อนรหัสผ่าน วิธีการทางสถิติแบบใหม่ได้ถูกนำเสนอขึ้นมาเพื่อตัดสินว่าข้อมูลเวลาเหล่านี้เป็นของผู้ใช้จริงหรือไม่

รางวัลที่ 2

โครงงาน การลดขนาดของไฟล์ภาพเคลื่อนไหวมุมกล้องนิ่งด้วยการประมวลผลและจดจำภาพเฉพาะส่วน

(Compression motion Image from static view camera by partial recognition)

ผู้พัฒนา เด็กชายณัฏฐ์ ปิยะปราโมทย์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

โรงเรียน โรงเรียนสารสิทธิ์พิทยาลัย จ.ราชบุรี

ที่ปรึกษา นางสาวนฤมล ปานล้ำเลิศ

บทคัดย่อ ปัจจุบันมีเทคโนโลยีในการบันทึกข้อมูลรูปแบบใหม่ถูกสร้างขึ้น เราจำเป็นที่จะต้องย้ายข้อมูลจากเทคโนโลยีแบบเก่าไปยังเทคโนโลยีรูปแบบใหม่ ซึ่งการกระทำเช่นนี้จะทำให้สูญเสียทรัพยากรโดยใช่เหตุ เช่น เปลี่ยนจาก Diskette แบบเก่า (5.25 นิ้ว) ไปเป็น CD-ROM เราก็ต้องทิ้ง Diskette แบบเก่าไป แต่ปัจจุบัน สาเหตุที่เราต้องเปลี่ยนเทคโนโลยีในการบันทึกข้อมูลไปเรื่อยๆ เนื่องจากว่าเรามีความต้องการใช้ทั้งหน่วยความจำที่เพิ่มมากขึ้น ความเร็วที่เพิ่มมากขึ้นและความละเอียดของงานที่สูงขึ้นด้วย ซึ่งการจัดเก็บข้อมูลดังกล่าวยังถือว่าไม่เหมาะสมในการจัดเก็บข้อมูลประเภทนั้นๆ เรายังไม่มีเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการเก็บข้อมูลประเภทต่างๆ และสำหรับการลดขนาดของข้อมูลในปัจจุบันนั้นก็เป็นเพียงแค่ การแก้ปัญหาที่ปลายเหตุ ดังนั้น ถ้าหากข้อมูลที่ถูกเก็บมาก่อนการบีบอัด มีการเก็บข้อมูลอย่างไม่เหมาะสมกับประเภทของข้อมูลชนิดนั้นๆ การบีบอัดดังกล่าวก็จะไม่ประสบผลเท่าที่ควรจะเป็น

ในการจัดเก็บข้อมูลประเภทภาพเคลื่อนไหวในปัจจุบันนั้นมีความสามารถในการลดขนาดของข้อมูลอยู่ในระดับหนึ่งเท่านั้น แต่ยังคงเป็นการแก้ปัญหาที่ปลายเหตุอีกเช่นเคย กล่าวคือ การจัดเก็บภาพเคลื่อนไหวในปัจจุบันยังคงเป็นการบันทึกภาพเคลื่อนไหวและบีบอัดทุกๆ เฟรมเพื่อให้ไฟล์มีขนาดเล็กลง จึงทำให้ขนาดของไฟล์ภาพเคลื่อนไหวที่ได้มีขนาดเล็กลงก็จริง แต่คุณภาพของภาพเคลื่อนไหวที่ได้ก็จะลดลงอีกเช่นกัน

การจัดเก็บภาพเคลื่อนไหวบางประเภท เช่น ภาพเคลื่อนไหวมุมกล้องนิ่งนั้น ภาพเคลื่อนไหวในแต่ละเฟรมจะมีส่วนของภาพที่เหมือนกันอยู่ ถ้าเรานำการประมวลผลเข้าไปช่วยในการหาจุดที่เหมือนและแตกต่างกันของภาพเคลื่อนไหวในแต่ละเฟรม แล้วจดจำเฉพาะภาพส่วนที่จำเป็น ก็จะเป็นแนวคิดหนึ่งในการช่วยลดขนาดของภาพเคลื่อนไหวมุมกล้องนิ่ง

รางวัลที่ 3

โครงงาน ระบบการคำนวณภาพคอมพิวเตอร์กราฟิกในระดับ n มิติเพื่องานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง

(n - Dimensional Graphic Calculation for High level Science Research)

ผู้พัฒนา นายชินพงศ์ อังสุโชติเมธี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

โรงเรียน โรงเรียนกำแพงเพชรพิทยาคม จ.กำแพงเพชรพิทยาคม

ที่ปรึกษา นางสาวพุทธวดี สุขสินธารานนท์

บทคัดย่อ ระบบการคำนวณภาพคอมพิวเตอร์กราฟิกในทั่วไปนั้นจะใช้วิธีการคำนวณภาพลงบนระนาบ 2 หรือ 3 มิติเป็นส่วนใหญ่ซึ่งเพียงพอต่อการใช้งานทั่วไปอยู่แล้ว แต่หากว่าเป็นงานศึกษาวิจัย โดยเฉพาะงานที่ต้องการวิเคราะห์ภาพวัตถุต่างๆ โดยละเอียด เช่น งานวิจัยทางด้านอวกาศ หรือทางวิศวกรรมต่างๆ เป็นต้น ระนาบ 2 มิติ หรือมิติดังเดิมนั้น จะเริ่มไม่เพียงพอต่อการใช้งาน ดังนั้นถ้าหากมีการพัฒนาระบบการคำนวณภาพกราฟิกเพื่อใช้การคำนวณภาพที่ความละเอียดระดับ n มิติได้สำเร็จ ปัญหาความไม่พอเพียงต่อการใช้งานของระบบคำนวณจะหมดไป ด้วยความจำเป็นเหล่านี้ประกอบกับข้อมูลต่างๆ ทางวิชาเรขาคณิตหลายมิติ (Multidimensional Geometry) และวิชาทอพอโลยี (Topology) จึงเป็นที่มาของโครงงานระบบการคำนวณภาพคอมพิวเตอร์กราฟิกในระดับ n มิติเพื่องานวิจัยทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง

ตัวอย่างบทคัดย่อโครงงานที่ได้รับรางวัลที่ 1-3 จากโครงการ YSC.EN 2004

รางวัลที่ 1

โครงงาน ต้นไม้สร้างไฟฟ้า

(The New Source of Electrical Energy from Trees)

ผู้พัฒนา นายศุภโชค หฤหรรษพงศ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

โรงเรียน โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยตรัง จ.ตรัง

ที่ปรึกษา นางพัชรา พงศ์มานะวุฒิ

บทคัดย่อ โครงงานนี้เป็นการออกแบบสร้างและกำหนดลักษณะคุณสมบัติของระบบผลิตพลังงานไฟฟ้า โดยประยุกต์หลักการของเซลล์กัลวานิกที่เปลี่ยนปฏิกิริยาเคมีให้เป็นกระแสไฟฟ้าที่ไม่มีวันหมดง่ายๆ ด้วยการใช้คู่เซลล์ (Mg) กับ (Cu) ทำปฏิกิริยากันโดยมีแร่ธาตุและสารที่อยู่ในระบบท่อลำเลียงสาร (Vascular Bundle) ของพืช เป็นสารอิเล็กโตรไลท์

ระบบต้นแบบที่สร้างขึ้นมานี้จะต้องมีความสามารถในการสร้างพลังงานไฟฟ้าจากปฏิกิริยาเคมีและสามารถเชื่อมต่อเข้ากับระบบท่อลำเลียงสารที่มีอยู่จริงในลำต้นพืชได้ ซึ่งการออกแบบระบบในเบื้องต้นสามารถตอบสนองความต้องการนี้ได้เป็นอย่างดี สำหรับการสร้างชิ้นส่วนเพื่อทำระบบต้นแบบ ใช้กระบวนการผลิตด้วยโลหะทองแดง (Cu) ร่วมกับ แมกนีเซียม (Mg) สร้างเป็นชุดการทดลองขึ้นมา รวมทั้งได้ทำการตรวจสอบชิ้นส่วนแต่ละชิ้นด้วยการวัดทางไฟฟ้า เพื่อให้แน่ใจว่าระบบที่สร้างขึ้นมามีประสิทธิภาพสูงสุดตรงตามที่ได้ทำการออกแบบไว้และสามารถทำซ้ำได้

จากการทดสอบระบบต้นแบบเบื้องต้นทั้งในพืชใบเลี้ยงคู่และในพืชใบเลี้ยงเดี่ยวบางชนิด พบว่าการทดลองกับต้นกล้วยสามารถกระทำได้ง่ายสะดวกและให้ค่าทางไฟฟ้าอยู่ในเกณฑ์ดี คือ 1.5 โวลต์ต่อ 1 คู่เซลล์ รองลงมาคือ ต้นตีนเป็ด 1.4 โวลต์ต่อ 1 คู่เซลล์ ทั้งนี้ค่าดังกล่าวจะแปรผันตามค่า pH ของสารภายในลำต้นของพืช ส่วนขนาดของคู่เซลล์กัลวานิกที่เหมาะสมและให้ค่าทางไฟฟ้าสูงสุดในการทดลองนี้ คือ 0.5 x 2 ตารางเซนติเมตร ช่วงเวลาที่คู่เซลล์สามารถวัดค่าทางไฟฟ้าได้ค่าสูง คือ ช่วงเวลา 9.00 - 12.00 น. และ 12.00 - 15.00 น. ระยะเวลาของการใช้งานตลอดเวลาที่พืชยังมีชีวิตอยู่ สำหรับระดับความสูงที่ทำการติดตั้งนั้นตำแหน่งที่อยู่ใกล้โคนต้นจะให้ค่าทางไฟฟ้าสูง และจะลดลงเล็กน้อยจนถึงค่าคงที่เมื่อเพิ่มระดับความสูงขึ้นเรื่อยๆ ระยะห่างระหว่าง Mg กับ Cu ที่ให้ค่าทาง

ไฟฟ้าสูงสุด คือ 0.5 -1.0 เซนติเมตร ระยะห่างของแต่ละคู่เซลล์กัลวานิกที่ให้ค่าทางไฟฟ้าสูงสุด คือ 1 - 3 เซนติเมตร สำหรับแนวการติดตั้งคู่เซลล์ การติดตั้งในแนวนอนจะให้ค่าทางไฟฟ้าดีกว่าแนวตั้ง การต่อแบบอนุกรมจะให้ค่าความต่างศักย์สูง การต่อแบบขนานจะให้ค่าของปริมาณกระแสไฟฟ้าสูง การต่อแบบผสมจะให้ค่าทางไฟฟ้าสูงทั้งค่าของความต่างศักย์และปริมาณกระแสไฟฟ้า และการทดลองคู่เซลล์กัลวานิกในต้นกล้วยให้ค่าทางไฟฟ้าได้ในระยะเวลาที่ยาวนานกว่าการทดลองคู่เซลล์กัลวานิกด้วยสารละลายในบีกเกอร์

รางวัลที่ 2

โครงงาน ชุดส่งสัญญาณเตือนการให้น้ำเกลืออัตโนมัติ

(The Warning Sign Set for Giving Dextrose Solution Automatically)

ผู้พัฒนา นางสาวศิรินภา ไทยพัฒนกิจ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

โรงเรียน โรงเรียนสีคิ้ว “สวัสดิ์ผดุงวิทยา” จ.นครราชสีมา

ที่ปรึกษา นายสมเกียรติ แก้ววิเวก

บทคัดย่อ ชุดส่งสัญญาณเตือนการให้น้ำเกลืออัตโนมัติ เป็นโครงงานวิทยาศาสตร์ที่ได้แนวคิดมาจากการมีโอกาสไปฝึกประสบการณ์ที่โรงพยาบาลสีคิ้ว จังหวัดนครราชสีมา การทำงานของเจ้าหน้าที่พยาบาล ที่ให้การรักษาดูแลผู้ป่วย ต้องหมั่นมาดูปริมาณน้ำเกลืออย่างสม่ำเสมอ ในบางครั้งมีผู้ป่วยเข้ารับการรักษามาก จำนวนเจ้าหน้าที่พยาบาลมีไม่เพียงพอต่อความต้องการของผู้ป่วย ทำให้ไม่สามารถดูแลผู้ป่วยได้อย่างทั่วถึง ด้วยเหตุนี้เอง จึงได้คิดและประดิษฐ์ชุดส่งสัญญาณเตือนการให้น้ำเกลืออัตโนมัติขึ้น เพื่อใช้ส่งเสียงเตือนขณะที่น้ำเกลือใกล้จะหมด โดยใช้หลักการยืดหยุ่นของสปริง และได้พัฒนาเรื่อยมาจนกระทั่งได้ชุดส่งสัญญาณเตือนการให้น้ำเกลืออัตโนมัติที่ใช้หลักการของคานและสามารถส่งสัญญาณเตือนได้ในระยะทางไกลโดยใช้วงจรออดไร้สายมาพ่วงต่อ ทำให้การใช้งานสะดวก และราคาถูกกว่าชุดควบคุมการให้น้ำเกลือที่มีอยู่เดิม โดยเราสามารถกำหนดปริมาตรของน้ำเกลือเพื่อให้เครื่องทำการส่งสัญญาณเตือนตามที่เรากำหนดได้ ซึ่งผลการทดลองเป็นที่น่าพอใจ

รางวัลที่ 3

โครงงาน เครื่องกลั่นน้ำพลังงานแสงอาทิตย์แบบเซลล์
(Thai Solar Distill Water Cell)

ผู้พัฒนา เด็กชายอธิวัตน์ เขตพิบูลชัย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

โรงเรียน โรงเรียนสภาราชินี 2 ตรัง จ.ตรัง

ที่ปรึกษา นางอารีย์ จำปา

บทคัดย่อ เครื่องกลั่นน้ำพลังงานแสงอาทิตย์แบบเซลล์เป็นโครงงานที่เกิดจากการต้องการใช้พลังงานแสงอาทิตย์ทดแทนพลังงานอื่นๆ ให้ได้มากที่สุด โดยให้ความสำคัญไปที่น้ำกลั่น เนื่องจากจำเป็นและใช้พลังงานมากในการผลิต ดังนั้นหากสามารถนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ได้ก็น่าจะเป็นผลดี จึงได้ศึกษาข้อมูลและพบว่าได้มีการทำเครื่องกลั่นน้ำพลังงานแสงอาทิตย์มาแล้ว แต่ไม่นิยมใช้เนื่องจากมีปัญหาเกี่ยวกับปริมาณน้ำที่ได้ยังไม่มากเพียงพอกับความต้องการ ดังนั้นจึงได้พัฒนาโครงงานนี้ขึ้น โดยทำการทดลองเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1) การศึกษาโครงหลักโดยรวมของเซลล์น้ำกลั่น ได้แก่ การหามุมของพลาสติกใสที่ทำให้น้ำที่รองรับอยู่ร้อนที่สุด ซึ่งผลคือ มุม 13 องศา การหามุมของพลาสติกใสที่ทำให้น้ำไหลได้ดีที่สุด ซึ่งผลคือ มุมยิ่งมาก น้ำจะยิ่งไหลได้ดี ลักษณะของเซลล์กลั่นน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ที่สามารถกลั่นน้ำได้ดีที่สุด ซึ่งผลคือ เซลล์แบบหลังคาบ้าน และการศึกษาขนาดพื้นที่ฐานของเซลล์กลั่นน้ำที่เหมาะสมกับการนำไปใช้เป็นพื้นที่ฐานในเซลล์กลั่นน้ำพลังงานแสงอาทิตย์

2) การศึกษาความเป็นไปได้ในการนำท่อโลหะไปใช้เป็นวัสดุเพิ่มความร้อนในเซลล์กลั่นน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ ได้แก่ การศึกษาประเภทวัสดุนำความร้อน ผลคือ โลหะสามารถทำให้น้ำร้อนได้ดีที่สุด การศึกษาชนิดของโลหะ ผลคือ อลูมิเนียมสามารถทำให้น้ำร้อนที่สุด และการศึกษาปริมาณอลูมิเนียมกับความร้อนที่เพิ่มขึ้น ผลคือ ยิ่งมีปริมาณโลหะมาก ยิ่งทำให้น้ำร้อนเร็วขึ้น

3) การศึกษาความเป็นไปได้ของการนำพาลาโบล่าไปใช้รวมแสงเพื่อเพิ่มความร้อนในเซลล์กลั่นน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ ได้แก่ การศึกษาชนิดของพาลาโบล่าที่รวมแสงทำให้น้ำร้อนที่สุด ผลคือ อลูมิเนียมสามารถรวมแสงทำให้น้ำร้อนที่สุด การศึกษาลักษณะการวางพาลาโบล่า ผลคือ การวางแบบถี่ติดกันเป็นแนวตามยาวทำให้น้ำร้อนที่สุด

สำหรับประสิทธิภาพในการกลั่นน้ำของเซลล์กลั่นน้ำที่ผลิตขึ้นนั้น เป็นสิ่งที่จะได้ทำการศึกษาและทดลองต่อไป

ตัวอย่างบทคัดย่อโครงงานที่ได้รับรางวัลจากการเข้าร่วมแข่งขันงาน Intel ISEF 55th (ประเทศสหรัฐอเมริกา) สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์

Real-Time Remeshing with Optimally Adapting Domain: A New Scheme for View-Dependent Continuous Levels-of-Detail Mesh Rendering

โดย Yuanchen Zhu

(โครงงานนี้ได้รับรางวัลที่ 1 ในสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์, Best of Category Award, Intel Foundation Young Scientist Award, Seaborg SIYSS Award, รางวัลที่ 1 จาก Association for Computing Machinery, รางวัลที่ 2 จาก IEEE Computer Society)

การปรับเปลี่ยนความละเอียดของวัตถุสำหรับการมองเห็นในระบบสามมิตินั้น ได้มีการพัฒนากันมาอย่างต่อเนื่องในสาขาคอมพิวเตอร์กราฟฟิก แต่อย่างไรก็ตาม วิธีการที่มีอยู่ในปัจจุบันยังมีปัญหาบางอย่าง เช่น การใช้ความสามารถของการ์ดเร่งประสิทธิภาพการแสดงผลในการปรับเปลี่ยนความละเอียดของวัตถุนั้น ทำให้วัตถุที่แสดงผลออกมามีลักษณะผิดเพี้ยนไป หรือการใช้วิธีการเฉลี่ยการมองเห็นก็ยังไม่สามารถใช้ได้สำหรับวัตถุในบางกรณี ดังนั้น โครงงานนี้จึงได้นำเสนอเทคนิคใหม่เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว

เราได้นำเสนอ adaptively refined progressive mesh เป็นตัววัดสำหรับการปรับเปลี่ยนความละเอียดของวัตถุ และทำการออกแบบโครงสร้างข้อมูลที่มีประสิทธิภาพสำหรับใช้ในการจับคู่ความสัมพันธ์ของวัตถุที่กำลังมองเห็นกับวัตถุต้นแบบ เพื่อใช้ในการเลือกความละเอียดของวัตถุสำหรับการแสดงผล โดยพยายามให้ใกล้เคียงกับวัตถุต้นแบบมากที่สุด ซึ่งเทคนิคใหม่นี้จะทำการคำนวณภาพที่จะแสดงผลแบบต่อเนื่องโดยใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์เชิงเส้นในการหาการเปลี่ยนแปลงเทียบกับการมองเห็นและจัดลำดับความสำคัญของวัตถุที่มองเห็นให้เหมาะสมกับการมองเห็นในช่วงของการแสดงผล

เทคนิคนี้สามารถลดอัตราการผิดพลาดสำหรับการทำ cache (หน่วยความจำสำหรับการแสดงผลซึ่งมีการส่งข้อมูลของวัตถุไปรอไว้ก่อน และคาดหวังว่าจะมีการใช้ในเวลาที่ใกล้ๆ กัน) ลงได้ 2 ถึง 4 เท่า และทำให้การเปลี่ยนแปลงที่สามารถสังเกตเห็นได้น้อยกว่า 5% ของการแสดงผลหรือการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบภาพ

สรุปประเด็นหลักของโครงงานนี้สามารถแบ่งได้เป็นสองส่วน คือ การแสดงผลวัตถุเสมือนที่มีระดับความละเอียดแตกต่างกันนั้นสามารถทำได้หลายกรณีและทำงานร่วมกับฮาร์ดแวร์ได้เป็นอย่างดี และประสิทธิภาพของเทคนิคดังกล่าวยังสามารถใช้ในการแก้ปัญหาการแสดงผลวัตถุที่ผิดเพี้ยนไปได้อีกด้วย ซึ่งถ้ารวมทั้งสองประเด็นแล้วทำให้การแสดงผลแบบต่อเนื่องสำหรับการมองเห็นในระบบสามมิตินั้น ทำงานได้มีประสิทธิภาพและเสมือนจริงมากขึ้น

Brain-Computer Interface for the Muscularly Disabled

โดย Elena Leah Glassman

(โครงงานนี้ได้รับรางวัลที่ 1 ในสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์, รางวัลที่ 2 จาก Association for Computing Machinery, รางวัลพิเศษจาก American Association for Artificial Intelligence, และทุนการศึกษาจาก IEEE Foundation)

คนที่มีความพิการทางกล้ามเนื้อมักสูญเสียโอกาสในการใช้งานคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีอุปกรณ์ป้อนข้อมูลเข้าพื้นฐานเป็น keyboard และ/หรือ mouse การเชื่อมต่อคลื่นสมองของมนุษย์เพื่อควบคุมการทำงานของคอมพิวเตอร์ (Brain-Computer Interfaces หรือ BCIs) โดยการนำสัญญาณจากสมองที่เรียกว่า "อิเล็กโตรเอนเซฟาโลกราฟ" (Electroencephalograph หรือ EEG) มาแปลความหมายเป็นข้อมูลเข้าแทนการป้อนข้อมูลผ่านอุปกรณ์ป้อนข้อมูลเข้าพื้นฐาน เป็นอีกทางเลือกที่สามารถเพิ่มโอกาสในการใช้งานคอมพิวเตอร์ของผู้ที่มีความพิการทางกล้ามเนื้อ ในปีที่ผ่านมา เราได้พัฒนาซอฟต์แวร์ระบบบีซีไอ (BCI) ที่สามารถแปลสัญญาณ EEG ไปเป็นคำสั่งสำหรับคอมพิวเตอร์ โครงสร้างของระบบประกอบด้วย การวิเคราะห์สัญญาณ (wavelets) การคัดเลือกคุณลักษณะ (feature selection) และการเรียนรู้รูปแบบเฉพาะต่างๆ ของสัญญาณโดยใช้ทฤษฎี SVM (Support Vector Machines) ในปีนี้เราได้ออกแบบการทดลองต่างๆ เพื่อสร้างและรวบรวมข้อมูล EEG ขึ้นเอง แทนการใช้ข้อมูล EEG ที่มีรวบรวมไว้เป็นสาธารณะ (public-domain)

ข้อมูล EEG ที่ได้รวบรวมขึ้นจากการทดลองของตัวเองมีสัญญาณรบกวนมากกว่าข้อมูลเดิม ซึ่งสัญญาณรบกวนอาจมาจากอุปกรณ์ที่ใช้ อย่างไรก็ตาม เราวางแผนที่จะใช้อุปกรณ์นี้สำหรับระบบบีซีไอ (BCI) จริง ดังนั้นเราจึงได้ทำการปรับปรุงซอฟต์แวร์ให้สามารถทำงานกับข้อมูลที่มีสัญญาณรบกวนได้ถูกต้อง ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าเวฟเล็ตชนิด Coif3 และเวฟเล็ตที่มีรูปแบบเฉพาะที่ถูกสร้างในปีที่ผ่านมา เป็นชุดสัญญาณเข้าที่ดีที่สุดสำหรับการวิเคราะห์สัญญาณ EEG สำหรับการเพิ่มประสิทธิภาพการคัดเลือกคุณลักษณะ เราได้พัฒนากระบวนการคัดเลือกที่รวมเอาคุณลักษณะที่แตกต่างและความสัมพันธ์ของคุณลักษณะมาเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการวัดและตัดสินสัญญาณเฉพาะต่างๆ ซึ่งวิธีของเราสามารถทำงานได้ดีกว่าวิธีต่างๆ ที่เราใช้เปรียบเทียบโดยนำมาจากตำราวิชาการ 2 เล่ม การสร้างและรวบรวมข้อมูล EEG เป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนาซอฟต์แวร์สำหรับข้อมูลจริงที่เป็นสัญญาณต่อเนื่อง (stream) จากสมอง ซอฟต์แวร์จะต้องสามารถค้นหาคลื่นสมองที่มีลักษณะเฉพาะและแปลความหมายของสัญญาณเหล่านี้เป็นคำสั่งสำหรับคอมพิวเตอร์ ขณะนี้เรากำลังศึกษาสัญญาณต่อเนื่องจากสมอง พัฒนา regression algorithms เพื่อทำ time-alignment และศึกษาสัญญาณสมองอื่นๆ ที่สามารถนำมาแปลเป็นคำสั่งเพิ่มเติมสำหรับคอมพิวเตอร์ได้

ตัวอย่างบทคัดย่อโครงงานที่ได้รับรางวัลจากการเข้าร่วมแข่งขันงาน Intel ISEF 55th (ประเทศสหรัฐอเมริกา) สาขาวิศวกรรมศาสตร์

Acoustic Excitation for Enhancing Interfacial Dynamics of Mesobubbles

โดย Joline Marie Fan

(โครงงานนี้ได้รับรางวัลที่ 1 ในสาขาวิศวกรรมศาสตร์, Best of Category Award, รางวัลที่ 1 จาก Acoustical Society of America, รางวัลพิเศษจาก United Technologies Corporation)

คลื่นนิ่ง (standing wave) ที่เกิดจากเสียงสามารถผลักให้ฟองอากาศขนาดเล็ก (microbubbles) ขนาด 100 ไมโครเมตร ถึง 2 มิลลิเมตร ให้ลอยตัวสูงขึ้นได้ ความเข้าใจด้านพลศาตร์เช่นนี้ต่อฟองอากาศขนาดกลาง ซึ่งมีขนาดตั้งแต่ 2-8 มิลลิเมตร ที่เรียกว่า mesobubbles นั้นกลับมีอยู่อย่างจำกัด ทั้งที่ฟองอากาศขนาดกลางเกิดขึ้นมากในเครื่องปฏิกรณ์ที่ใช้ส่วนผสมของก๊าซและของเหลว

โครงงานชิ้นนี้จึงเกิดขึ้น เพื่อศึกษาถึงคุณลักษณะและพฤติกรรมของคลื่นเสียงที่มีต่อฟองอากาศขนาดกลาง โดยมีเป้าหมายที่จะนำความเข้าใจดังกล่าวไปใช้ประดิษฐ์อุปกรณ์ที่สามารถนำคลื่นเสียงไปใช้ประโยชน์ในการควบคุมการเคลื่อนที่ ทั้งในรูปแบบที่ทำปฏิกริยา (reactive) และไม่ทำปฏิกริยา (non-reactive)

การทดลองโดยการใช้ nickle magnetostrictive oscillator เป็นตัวแปลงความถี่ พบว่าคลื่นเสียงมีส่วนสำคัญในการเปลี่ยนแปลงทางพลศาสตร์ของฟองอากาศขนาดกลางอย่างเห็นได้ชัด โดยทำให้ความเร็วในการลอยตัวของฟองอากาศลดลง ทำให้ phase turbulence ของของเหลวเพิ่มสูงขึ้น และทำให้ฟองอากาศขนาดกลางลอยไปอยู่รวมกันในบริเวณที่เป็นปฏิบัพ (anti-node) ของคลื่นนั้นๆ นอกจากนี้ยังสังเกตได้ถึงพฤติกรรมการหมุนตัวของฟองอากาศเหล่านี้ที่เพิ่มสูงขึ้นภายใต้สนามคลื่นเสียงดังกล่าว

แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะ Bjerknes acoustic force สามารถใช้อธิบายการเปลี่ยนแปลงความเร็วในการลอยตัวของฟองอากาศแต่ละฟองได้เป็นอย่างดี ความรู้ที่ได้จากการศึกษาปฏิกริยาของฟองอากาศขนาดกลางที่มีต่อคลื่นเสียงในระดับจุลภาคนี้ ช่วยให้เกิดความเข้าใจในระดับมหภาคมากขึ้น เป็นต้นว่า ช่วยให้เข้าใจถึงการเพิ่มสูงของอัตราการเคลื่อนตัวของออกซิเจนจากน้ำไปยังฟองอากาสของไนโตรเจน และการเพิ่มของปฏิกริยาโอโซนกับโปแตสเซียมไอโอไดด์ในสารละลายประเภทของเหลว

การควบคุมทางเสียง โดยการใช้คลื่นเสียงช่วยลดแรงต้านในท่อที่วางในแนวนอน นี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการออกแบบท่อก๊าซและของเหลว รวมถึงระบบปฏิกรณ์แบบใหม่ได้

บทเสริม: โครงการนี้ได้รับแรงบันดาลใจจากการสังเกตการดับเพลิง เนื่องจากฟองอากาศในท่อดับเพลิงที่ก่อตัวรวมกันมีส่วนทำให้การไหลของน้ำลดลง การใช้คลื่นเสียงมาช่วยจะทำให้ฟองอากาศเหล่านี้มีการเคลื่อนตัวมากขึ้นและไม่เกิดการจับตัวรวมกัน ยังผลให้น้ำในท่อดับเพลิงสามารถไหลได้แรงขึ้น

Autonomous Gyroscopic Ocean-Wave-Powered Generator: Invention of a New Energy Conversion Technology

โดย Aaron Sargent Goldin

(โครงงานนี้ได้รับรางวัลที่ 1 ในสาขาวิศวกรรมศาสตร์, และทุนการศึกษาจาก Drexel University)

การผลิตพลังงานไฟฟ้าจากคลื่นน้ำในมหาสมุทรเป็นสิ่งที่มนุษย์พยายามค้นคว้ามายาวนาน เครื่องกำเนิดไฟฟ้าจากคลื่นที่ถูกพัฒนาขึ้น โดยมากมักมีขนาดใหญ่และสร้างติดอยู่กับที่บนพื้นดินทำให้ไม่สามารถที่จะทำงานอย่างอิสระได้ โครงงานนี้ออกแบบขึ้นเพื่อค้นคว้านวัตกรรมในการใช้ประโยชน์จากพลังงานของคลื่นน้ำในมหาสมุทรซึ่งครอบคลุมพื้นผิวโลกมากกว่า 70% มาใช้ผลิตพลังงานไฟฟ้า โดยใช้คลื่นน้ำมาทำให้ Gyroscope เกิดการหมุนและส่งแรงหมุนไปยังเครื่องกำเนิดไฟฟ้า และออกแบบระบบให้สามารถนำพลังงานจากคลื่นที่เกิดขึ้นอย่างไม่สม่ำเสมอมาช่วยให้เกิดพลังงานไฟฟ้าที่สม่ำเสมอได้

โครงงานนี้เริ่มจากการออกแบบเครื่องต้นแบบไปจนถึงการสร้างและการทดสอบ โดยทำการทดลองวัดกำลังไฟฟ้าเมื่อมีการแปรค่าความเร็วเชิงมุมของ Gyroscope ค่าภาระทางไฟฟ้าที่ใช้ต่อกับเครื่องกำเนิดพลังงาน (generator electrical load) รวมถึงค่าความถี่เชิงลาดเท (slope frequency) และควบคุมให้มุมของคลื่น มุมของ Gyroscope และรัศมีของความยาวขาจาน (crank arm radius) มีค่าคงที่ ผลการทดลองในห้องปฏิบัติการแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการหมุน กำลังไฟฟ้าที่เกิดขึ้น และขนาดของ load กำลังไฟสูงสุดที่ผลิตได้มีขนาด 1.9 วัตต์ที่อัตราการหมุน 90 รอบต่อวินาที และ load ขนาด 33 โอห์ม ในทางตรงกันข้าม กำลังไฟที่น้อยที่สุดอยู่ที่ 0 วัตต์เมื่อไม่มีการหมุนของ Gyroscope ไม่ว่าจะใช้ load ขนาดใดก็ตาม นอกจากนี้เครื่องต้นแบบได้ถูกนำไปทดสอบในท้องทะเลอีกด้วย

ผลลัพธ์ที่ได้จากโครงงานชิ้นนี้ แสดงให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการสร้างอุปกรณ์แปลงพลังงานจากคลื่นน้ำในมหาสมุทรให้เป็นพลังงานที่ใช้ในการหมุนของ Gyroscope ซึ่งเชื่อมต่อกับเครื่องกำเนิดพลังงานไฟฟ้า จุดเด่นของโครงงานอยู่ที่การพัฒนาอุปกรณ์ในรูปแบบของทุ่นลอยน้ำที่ไม่ให้ส่วนประกอบภายในต้องสัมผัสกับน้ำทะเลโดยตรงเพื่อช่วยป้องกันการผุกร่อน โดย Gyroscope ภายในทุ่นดังกล่าวสามารถหมุนได้จากแรงกระเพื่อมของคลื่น นำไปสู่การหมุนของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าระบบอิเล็กทรอนิกส์ได้ถูกออกแบบให้ช่วยควบคุมการจ่ายไฟไม่ให้แปรผันตามความถี่ที่ไม่แน่นอนของคลื่นน้ำ ระบบดังกล่าวนี้มีความเป็นอิสระโดยไม่ต้องมีการควบคุม มีขนาดกะทัดรัด และไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม รวมถึงสามารถปรับเปลี่ยนให้สามารถสร้างพลังงานที่สูงขึ้นได้อีกด้วย

ตัวอย่างบทคัดย่อโครงงานที่ได้รับรางวัลจากการเข้าร่วมแข่งขัน Intel ISEF 54th (ประเทศสหรัฐอเมริกา) สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์

การติดต่อกับคอมพิวเตอร์ด้วยคลื่นสมองสำหรับคนพิการที่มีความพิดปกติทางกล้ามเนื้อ (Brain-Computer Interface for the Muscularly Disabled)

โดย Elena Leah Glassman

(โครงงานนี้ได้รับรางวัลที่ 1 ในสาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์, Best of Category, Aword และ Intel Foundation Young Scientist Award)

คนพิการที่มีความผิดปกติทางกล้ามเนื้อมักจะสูญเสียโอกาสที่จะแสวงหาความรู้จากคอมพิวเตอร์ เราจึงเล็งเห็นความสำคัญที่จะนำเอาคลื่นสมองเข้ามาใช้ในการป้อนข้อมูลเพื่อควบคุมการทำงานของคอมพิวเตอร์ (Brain computer interface หรือ BCI) แทนการใช้คีย์บอร์ดและ/หรือเมาส์ โดยการนำสัญญาณที่ได้จากสมอง ที่เรียกว่า “อิเล็กโตรเอนเซฟาโลกราฟ” (Electroencephalograph หรือ EEG) เข้ามาแปลความหมาย ทั้งนี้เราพบว่าคำสั่งจากสมอง เช่น ความคิดให้มีการเคลื่อนไหวของอวัยวะ หรือ แม้กระทั่งสีต่างๆ ให้ความต่างศักย์ของสัญญาณที่แตกต่างกัน

ระบบที่นำเสนอใช้ทฤษฎีเวฟเล็ต (Wavelet) ในการวิเคราะห์ร่วมกับทฤษฎี SVM (Support Vector Machine) ที่ใช้ช่วยในการจัดกลุ่ม มาช่วยเพิ่มความถูกต้องและประสิทธิภาพให้กับงานวิจัยนี้ โดยเราได้ทำการทดสอบกับข้อมูล EEG ที่ได้มาจาก Public Domain เราพบว่าการใช้เวฟเล็ตช่วยในการบีบอัดข้อมูล EEG มีประโยชน์กับงานนี้ โดยใช้กับการบีบอัดข้อมูลในส่วนของผลรวมของสัญญาณของเส้นประสาท ผลคือ ความสามารถในการเรียกใช้สัญญาณ EEG จะสูงขึ้นมาก เราทำการเปรียบเทียบความแม่นยำระหว่าง เวฟเล็ตแบบไม่ต่อเนื่อง (Discrete Wavelet Transformation-DWT) และแบบต่อเนื่อง (Continuous Wavelet Transformation-CWT) พบว่า CWT มีความถูกต้องแม่นยำกว่ามากในการเข้ารหัสของคุณลักษณะของสัญญาณที่เรียกว่า Discriminatory Feature ทั้งในโดเมนความถี่และเวลา ส่วน DWT นั้น มีความสามารถเทียบได้กับ “เวฟเล็ตแบบ db4” แต่จะใช้ตัวโคเอฟฟิเซี่ยน (Coefficient) น้อยกว่าที่ระดับความถูกต้องเดียวกันหรือได้ความถูกต้องสูงกว่ามากที่จำนวนโคเอฟฟิเซี่ยนเท่ากัน เราจึงสรุปว่า วิธีของเรา ที่ใช้กับเวฟเล็ตแบบไม่ต่อเนื่องน่าจะเป็นตัวเลือกที่ดีที่จะนำมาใช้ในการบีบอัดสัญญาณ EEG ในงานด้านวิเคราะห์ทางจิตชั้นสูง (higher-level mental task)

ขณะนี้เรากำลังพัฒนาระบบที่อ่านสัญญาณจาก BCI อย่างต่อเนื่อง (เราทำการจำลองการปล่อยสัญญาณ EEG โดยทำการตัดช่วงสั้นๆ ของสัญญาณ EEG มาต่อกันให้ยาวขึ้น) ในขบวนการอ่านเราได้สร้างหน้าต่างที่จะอ่านสัญญาณขึ้นทีละชุดและนำมาแยกแยะโดยใช้เทคนิคข้างต้นโดยมีจุดมุ่งหมายที่จะเพิ่มความถูกต้องเพื่อการตัดสินใจที่ดีที่สุด

สถานที่ติดต่อ

ต้องการขอข้อมูลเพิ่มเติมติดต่อ

ภาคเหนือ

นอ.ดร. ธงชัย อยู่ญาติวงศ์
อาจารย์ สุขชาตรี ประสมสุข
มหาวิทยาลัยแม่ฟ้าหลวง
333 หมู่ 1 ต.ท่าสุด อ.เมือง จ.เชียงราย 57100
โทรศัพท์ 053-917-017, 053-916-553
โทรสาร 053-916-741
E-mail: supathida@mfu.ac.th
http://www.mfu.ac.th/

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ผศ.ดร. สุเทพ อุสาหะ
ผศ.ดร. อาทิตย์ ศรีแก้ว
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
111 ถ.มหาวิทยาลัย ต.สุรนารี
อ.เมือง จ.นครราชสีมา 30000
โทรศัพท์ 092-862-881, 044-224-308, 044-223-261
โทรสาร 044-224-185
E-mail: sutep@ccs.sut.ac.th, ra@ccs.sut.ac.th
http://www.sut.ac.th/

ภาคใต้

ผศ.ดร. กฤษณะเดช เจริญสุธาสินี
มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
222 ต.ไทยบุรี อ.ท่าศาลา จ.นครศรีธรรมราช 80160
โทรศัพท์ 075-673-421..4
โทรสาร 075-673-420
E-mail: jkrisana@wu.ac.th, ccs@wu.ac.th
http://www.wu.ac.th/

กรุงเทพฯ และภาคอื่นๆ

ผศ. ณรงค์ บวบทอง หรือ
อาจารย์ นาวิน สมญาติ
คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต
ต.คลองหนึ่ง อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120
โทรศัพท์ 02-564-3001..9 ต่อ 3037, 3064, 3067
โทรสาร 02-564-3010
E-mail: narongbt@engr.tu.ac.th
snawin@engr.tu.ac.th

จัดโดย

ฝ่ายพัฒนาศักยภาพเยาวชนด้านไอซีที
ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ
เลขที่ 112 อุทยานวิทยาศาสตร์ประเทศไทย
ถ.พหลโยธิน ต.คลองหนึ่ง
อ.คลองหลวง จ.ปทุมธานี 12120
โทรศัพท์ 02-564-6900 ต่อ 2507..9
โทรสาร 02-564-6763
E-mail: fic@nnet.nectec.or.th
http://www.nectec.or.th/ysc/