



ข่าวสารคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ www.science.cmu.ac.th

ปีที่ 20 ฉบับเดือนกรกฎาคม-กันยายน 2557



สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จพระราชดำเนินเป็นประธาน
ในพิธีเปิดการแข่งขันดาราศาสตร์โอลิมปิกระดับชาติ ครั้งที่ 11



อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์เข้ารับพระราชทานเหรียญดุษฎีมาลา
เข็มศิลปวิทยา ประจำปี 2556 และโล่เกียรตินศนกวิจัยอาวุโส สกว.
จากสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี

อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์ได้รับรางวัลสภาวิจัยแห่งชาติ:
รางวัลผลงานประดิษฐ์คิดค้น ระดับดี ประจำปี 2557



- คณะวิทย์ มช. เป็นเจ้าภาพจัดงานสัปดาห์วิทยาศาสตร์แห่งชาติส่วนภูมิภาค ประจำปี 2557
เนื่องในโอกาสครบรอบ 50 ปี คณะวิทยาศาสตร์ มช.
- วัสดุที่มีรูพรุนแบบลำดับชั้น: ความสำคัญและประโยชน์
- การทำเหมืองข้อมูลทางการศึกษา (Educational Data Mining)
- “เมฆ” จิตรกรรมบนท้องฟ้า...เหนือกว่าจินตนาการ

สารคนบดี



เดือนเมษายนที่ผ่านมา คณะวิทยาศาสตร์ได้รับพระมหากรุณาธิคุณจากสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จพระราชดำเนินเป็นประธานในพิธีเปิดการแข่งขันดาราศาสตร์โอลิมปิกระดับชาติ ครั้งที่ 11 ณ หอประชุมมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เมื่อวันที่ 24 เมษายน 2557 ซึ่งคณะวิทยาศาสตร์ ร่วมกับมูลนิธิส่งเสริมโอลิมปิกวิชาการ และพัฒนามาตรฐานวิทยาศาสตร์ศึกษา ในพระอุปถัมภ์สมเด็จพระเจ้าพี่นางเธอ เจ้าฟ้ากัลยาณิวัฒนา กรมหลวงนราธิวาสราชนครินทร์ (มูลนิธิ สอวน.) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ จัดขึ้นระหว่างวันที่ 24-29 เมษายน 2557 เพื่อคัดเลือกนักเรียนที่มีศักยภาพทางวิชาการเข้าแข่งขันโอลิมปิกวิชาการระดับประเทศและระดับนานาชาติ ตลอดจนเพื่อเป็นการเฉลิมฉลองวาระสำคัญแห่งการก่อตั้งคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ครบ 50 ปี

และการเฉลิมฉลอง 36 ปี ของการก่อตั้งหอดูดาวสิรินธร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ คณะวิทยาศาสตร์ขอขอบคุณทุกหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนที่ให้การสนับสนุนการจัดงานระดับชาติครั้งนี้จนประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี

อีกหนึ่งเรื่องที่น่ายินดี คือ อาจารย์สังกัดคณะวิทยาศาสตร์หลายท่านได้รับการเชิดชูเกียรติและรับรางวัลในสาขาต่างๆ ประกอบด้วย ศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ทองเต็ม อาจารย์ประจำภาควิชาฟิสิกส์และวัสดุศาสตร์ ได้รับพระราชทานเหรียญคุณวุฒิมาลา เข็มศิลปวิทยา ประจำปี 2556 สาขาวิทยาศาสตร์ จากสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี และศาสตราจารย์ ดร. สายสมร ล้ายอง อาจารย์ประจำภาควิชาชีววิทยา “เมธีวิจัยอาวุโส สกว. ประจำปี 2555” ได้รับพระราชทานโล่เกียรติยศนักวิจัยอาวุโส สกว. จากสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี สำหรับด้านการวิจัย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พุฒินันท์ มีเผ่าพันธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วินิตา บุญโยดม และ ดร. โรเบิร์ต มอลลอย สังกัดภาควิชาเคมี ได้รับรางวัลสภากิจการแห่งชาติ: รางวัลผลงานประดิษฐ์คิดค้น ระดับดี ประจำปี 2557

ข่าวสารคณะวิทยาศาสตร์ฉบับนี้มีสาระวิชาการและสาระวิทยาศาสตร์ที่น่าสนใจและเป็นประโยชน์ รวมทั้งการรายงานกิจกรรมความเคลื่อนไหวต่างๆ ให้ทุกท่านได้ติดตามอีกเช่นเคย สุดท้ายนี้ขอเชิญชวนทุกท่านมีส่วนร่วมในกิจกรรมพิเศษต่างๆ ที่จะจัดขึ้นตลอดปี 2557 เพื่อเฉลิมฉลองการก่อตั้งคณะวิทยาศาสตร์ ครบ 50 ปี ศิษย์เก่าและผู้สนใจสามารถติดตามข่าวสาร รวมทั้งเลือกชมและเลือกซื้อของที่ระลึกเนื่องในโอกาสครบรอบ 50 ปีฯ ได้ที่เว็บไซต์คณะวิทยาศาสตร์ www.science.cmu.ac.th และ www.facebook.com/prscicmu และขอเชิญชวนครู อาจารย์ นักเรียน นักศึกษา บุคลากรทางการศึกษา และผู้สนใจทั่วไป ร่วมงานสัปดาห์วิทยาศาสตร์แห่งชาติส่วนภูมิภาค ประจำปี 2557 ภายใต้แนวคิด “จุดประกายความคิด พัฒนาชีวิตด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี” ระหว่างวันที่ 18-20 สิงหาคม 2557 เวลา 08.30-16.30 น. ณ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ สอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ โทรศัพท์ 0-5394-3314, 0-5394-3309 และ 0-5322-2180 หรือทางเว็บไซต์ <http://scw.science.cmu.ac.th>



รองศาสตราจารย์ ดร. สัมพันธ์ สิงหราชวาพันธ์
คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

ข่าวสารคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

เป็นจุลสารที่จัดทำขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

- ❖ เพื่อรายงานความเคลื่อนไหวทางด้านวิชาการและงานวิจัยของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ❖ เพื่อเผยแพร่และแลกเปลี่ยนข่าวสารของคณะวิทยาศาสตร์กับหน่วยงานหรือสถาบันต่างๆ
- ❖ เพื่อประชาสัมพันธ์พันธกิจคณะวิทยาศาสตร์



พ.ศ. ๒๕๕๗ ครบรอบ ๕๐ ปี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่



50^{ปี}
CMU
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
5 ทศวรรษ มช. รวมพลังเพื่อแผ่นดิน

วิสัยทัศน์ คณะวิทยาศาสตร์

“คณะวิทยาศาสตร์มีความเป็นเลิศในการผลิตบัณฑิตและงานวิจัยในระดับสากล”

ค่านิยมหลักคณะวิทยาศาสตร์ (Science Core Values : S-C-I-C-M-U)

Success = การมุ่งความสำเร็จตามเป้าหมาย

Collaboration = การทำงานร่วมกันเป็นทีม

Competitiveness = การขยายความสามารถในการแข่งขัน

Morality = การยึดมั่นในศีลธรรมความดี

Innovativeness = การสร้างสรรค์ภูมิปัญญานวัตกรรม

Unity = การรู้จักสามัคคีเพื่อองค์กร

ที่ปรึกษา : คณบดีคณะวิทยาศาสตร์, รองคณบดีฝ่ายบริหาร, บรรณาธิการ : ผู้ช่วยคณบดีฝ่ายบริหาร

กองบรรณาธิการ : เลขาณาการคณะวิทยาศาสตร์ หัวหน้างาน, หัวหน้าหน่วยงานในสำนักงานคณะฯ, หัวหน้าธุรการภาควิชา, ศูนย์,

รายพิเศษ พุทธิรังษี, นางสาวสายนัฏ ใจหอม, นายพนัส กันทา

พิมพ์ที่ : หน่วยพิมพ์เอกสาร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ 239 ถ.ห้วยแก้ว อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200

ส่งข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะได้ที่ นางสาวสายนัฏ ใจหอม ประชาสัมพันธ์คณะวิทยาศาสตร์ โทร. 0 5394 3309 หรือ prscicmu@gmail.com

เจ้าของ: คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พิมพ์ที่: หน่วยพิมพ์เอกสาร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

หลักสูตรของคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ระดับปริญญาตรี 13 หลักสูตร

คณิตศาสตร์	ฟิสิกส์	ชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี	อัญมณีวิทยา
เคมี	สถิติ	วัสดุศาสตร์	
ชีววิทยา	วิทยาการคอมพิวเตอร์	จุลชีววิทยา	
ธรณีวิทยา	เคมีอุตสาหกรรม	สัตววิทยา	

ระดับปริญญาโท 21 หลักสูตร

คณิตศาสตร์	เคมีอุตสาหกรรม	คณิตศาสตร์ประยุกต์	จุลชีววิทยาประยุกต์
เคมี	วิทยาการคอมพิวเตอร์	สถิติประยุกต์	ชีวสารสนเทศศาสตร์
ชีววิทยา	การสอนคณิตศาสตร์	เทคโนโลยีชีวภาพ	นิติวิทยาศาสตร์**
ธรณีวิทยา	การสอนชีววิทยา	(แขนงชีวเคมีและชีวเคมีเทคโนโลยี)	
ฟิสิกส์	ธรณีฟิสิกส์ประยุกต์	แขนงจุลชีววิทยาและ	
ฟิสิกส์ประยุกต์	การสอนฟิสิกส์	เทคโนโลยีจุลินทรีย์**	
วัสดุศาสตร์	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม*	วิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์บูรณาการ	

ระดับปริญญาเอก 14 หลักสูตร

คณิตศาสตร์	ฟิสิกส์*	วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม	จุลชีววิทยาประยุกต์
เคมี*	เทคโนโลยีชีวภาพ**	ความหลากหลายทางชีวภาพ	วิทยาการคอมพิวเตอร์
ชีววิทยา	เคมีอุตสาหกรรม	และชีววิทยาชาติพันธุ์	(หลักสูตรภาษาอังกฤษ)
ธรณีวิทยา	วัสดุศาสตร์*	วิทยาศาสตร์นาโนและเทคโนโลยีนาโน**	ฟิสิกส์ประยุกต์

หมายเหตุ *นานาชาติ **หลักสูตรร่วมระหว่างคณะ สังกัดบัณฑิตวิทยาลัย

นามผู้รับ

ชำระฝากส่งเป็นรายเดือน
ใบอนุญาตที่ 3/2521
ปท.มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

เชิญติดตามอ่าน “ข่าวสารคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่” ได้ที่ www.science.cmu.ac.th

ปรัชญา

วิทยาศาสตร์ดำเนินไปบนพื้นฐานของการแสวงหาความจริงอย่างมีเหตุผล ผ่านกระบวนการวิจัย เพื่อนำมาซึ่งองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการทดสอบ ปรับปรุง เปลี่ยนแปลง สังสม และถ่ายทอดมาหลายชั่วอายุคน คณะวิทยาศาสตร์ในฐานะที่เป็นองค์กรการศึกษา จำต้องใช้องค์ความรู้ทั้งที่มีอยู่แล้วและพึงแสวงหาใหม่ เพื่อเพิ่มพูนและเสริมสร้างภูมิปัญญาของบุคคลให้ตั้งมั่นอยู่บนพื้นฐานของความเป็นวิทยาศาสตร์ รู้จักใช้กระบวนการคิด การใช้เหตุและผล เพื่อสร้างสรรค์สังคมแห่งการเรียนรู้ ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนของประเทศต่อไป

สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จพระราชดำเนินเป็นประธานในพิธีเปิดการแข่งขัน ดาราศาสตร์โอลิมปิกระดับชาติ ครั้งที่ 11



เมื่อวันที่ 24 เมษายน 2557 เวลา 09.30 น. สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จพระราชดำเนินเป็นประธานในพิธีเปิดการแข่งขันดาราศาสตร์โอลิมปิกระดับชาติ ครั้งที่ 11 (The Eleventh Thai Astronomy Olympiad ; 11th TAO) ณ หอประชุมมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ซึ่งจัดโดยมูลนิธิส่งเสริมโอลิมปิกวิชาการและพัฒนามาตรฐานวิทยาศาสตร์ศึกษา ในพระอุปถัมภ์สมเด็จพระเจ้าพี่นางเธอ เจ้าฟ้ากัลยาณิวัฒนา กรมหลวงนราธิวาสราชนครินทร์ (มูลนิธิ สอวน.) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันวิจัยดาราศาสตร์แห่งชาติ ร่วมกับคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ระหว่างวันที่ 24-29 เมษายน 2557 ณ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกนักเรียนเข้าแข่งขันโอลิมปิกวิชาการระดับประเทศและระดับนานาชาติ เพื่อยกระดับ

มาตรฐานการศึกษาวิชาดาราศาสตร์ให้ทัดเทียมนานาประเทศ ตลอดจนเป็นการเฉลิมฉลองวาระสำคัญแห่งการก่อตั้งคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ครบ 50 ปี และการเฉลิมฉลอง 36 ปี ของการก่อตั้งหอดูดาวสิรินธร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

การจัดงานครั้งนี้มีนักเรียนเข้าร่วมแข่งขัน จำนวน 117 คน ทั้งนี้ภายหลังเสร็จสิ้นการแข่งขันสามารถคัดเลือกนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 3 คน เป็นผู้แทนประเทศไทยเข้าร่วมแข่งขันดาราศาสตร์โอลิมปิกระหว่างประเทศ ครั้งที่ 19 (19th IAO) และคัดเลือกนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 5 คน เป็นผู้แทนประเทศไทยเข้าร่วมแข่งขันดาราศาสตร์และฟิสิกส์ดาราศาสตร์ระหว่างประเทศ ครั้งที่ 8 (8th IOAA) โดยนักเรียนที่ได้รับการคัดเลือก มีรายชื่อดังต่อไปนี้



ผู้แทนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

- 1) ด.ช. ปวริศ ลักกิตโร
- 2) ด.ช. อธิคม วาณิชกุล
- 3) ด.ช. ญาณภัทร เหมรัฐพาน

ศูนย์โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย
 ศูนย์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 ศูนย์โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย

ผู้แทนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

- 1) นายณวรรต สวัสดิ์ทอง
- 2) นายพิชญ์พล จีรวงศาพันธ์
- 3) น.ส. ชนิตา ทับทอง
- 4) นายกันต์กวี ศรียุทธศักดิ์
- 5) นายจิตรภณ เลิศประเสริฐพงศ์

ศูนย์โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย
 ศูนย์โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย
 ศูนย์โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย
 ศูนย์โรงเรียนมหิดลวิทยานุสรณ์
 ศูนย์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์เข้ารับพระราชทานเหรียญดุษฎีมาลา เข็มศิลปวิทยา ประจำปี 2556 จากสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี



ศาสตราจารย์ ดร. สมชาย ทองเต็ม อาจารย์ประจำภาควิชาฟิสิกส์และวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ ฝ้าทูลละอองพระบาทรับพระราชทานเหรียญดุษฎีมาลา เข็มศิลปวิทยา ประจำปี 2556 สาขาวิทยาศาสตร์ จากสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เมื่อวันที่ 27 พฤษภาคม 2557 ณ อาคารชัยพัฒนา สวนจิตรลดา กรุงเทพมหานคร

อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์เข้ารับพระราชทานโล่เกียรติยศนักวิจัยอาวุโส สกว. จากสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี



ศาสตราจารย์ ดร. สายสมร ล้ายอง อาจารย์ประจำภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ “เมธีวิจัยอาวุโส สกว. ประจำปี 2555” เข้ารับพระราชทานโล่เกียรติยศนักวิจัยอาวุโส สกว. จากสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เมื่อวันที่ 21 พฤษภาคม 2557 ณ อาคารชัยพัฒนา สวนจิตรลดา กรุงเทพมหานคร

ทุนส่งเสริมกลุ่มวิจัย (เมธีวิจัยอาวุโส สกว.) เป็นทุนสร้างทีมวิจัยที่จัดตั้งโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) มีวัตถุประสงค์เพื่อสนับสนุนนักวิจัยอาวุโสที่มีความสามารถ มีจริยธรรม มีผลงานเป็นที่ประจักษ์และเป็นที่ยอมรับทั้งในระดับชาติและนานาชาติ ซึ่งนอกจากจะมีผลงานในอดีตและเป็นแบบอย่างที่ดีแล้ว ยังเป็นผู้มีพลังที่จะผลิตผลงานที่มีคุณภาพสูงต่อไปในอนาคต รวมทั้งมีความมุ่งมั่นที่จะสร้างนักวิจัยรุ่นใหม่อีกด้วย โดยผู้ได้รับทุน จะได้รับการยกย่องให้เป็น “เมธีวิจัยอาวุโส สกว.”



งานสัปดาห์วิทยาศาสตร์แห่งชาติส่วนภูมิภาค ประจำปี 2557
“จุดประกายความคิด พัฒนาชีวิตด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี”
18-20 สิงหาคม 2557 ณ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

และขอเชิญร่วมงาน
มหกรรมสัปดาห์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ
ในวันที่ 12-28 สิงหาคม 2557 ณ ศูนย์ประชุมและแสดงสินค้านานาชาติ
เฉลิมพระเกียรติ 7 รอบ พระชนมพรรษา จังหวัดเชียงใหม่

ดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่: <http://scw.science.cmu.ac.th>

ในโอกาสที่ปี 2557 นี้ เป็นปีแห่งการเฉลิมฉลองการก่อตั้งคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ครบ 50 ปี โดยก่อตั้งขึ้นพร้อมกับมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เมื่อปี 2507 ซึ่งนับเป็นความภาคภูมิใจอย่างยิ่งของคณะวิทยาศาสตร์ ที่ได้ผลิตบัณฑิตออกไปรับใช้สังคมมายาวนานกว่า 5 ทศวรรษ โดยมุ่งมั่นดำเนินพันธกิจที่สอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ คือการจัดการศึกษาระดับอุดมศึกษาและวิชาชีพชั้นสูงทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมุ่งเน้นความเป็นเลิศทางวิชาการและคุณภาพตามมาตรฐานสากล มีการผลิตผลงานวิจัยที่มีคุณภาพทั้งระดับพื้นฐานและประยุกต์ในสาขาต่างๆ เพื่อให้สามารถนำไปแก้ไขปัญหาและพัฒนาประเทศ มีการให้บริการวิชาการทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่สังคม เพื่อตอบสนองความต้องการของประเทศและท้องถิ่นภาคเหนือ อีกทั้งมีการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม เพื่อรักษาความเป็นเอกลักษณ์ของท้องถิ่น และอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่ดี โดยอาศัยหลักธรรมาภิบาลและการพึ่งพาตนเองอย่างยั่งยืน

การให้บริการวิชาการทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก่สังคม นับเป็นพันธกิจสำคัญที่คณะวิทยาศาสตร์ มุ่งมั่นและทุ่มเทดำเนินการอย่างต่อเนื่อง เพราะตระหนักดีว่าสถาบันการศึกษาจะต้องเป็นแบบอย่าง และสร้างสรรค์สิ่งดีให้กับสังคม โดยเฉพาะท้องถิ่นภาคเหนืออันเป็นที่ตั้งของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ งานสัปดาห์วิทยาศาสตร์แห่งชาติส่วนภูมิภาค เป็นงานใหญ่ระดับภูมิภาคที่คณะวิทยาศาสตร์จัดขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเป็นเจ้าภาพจัดงานสลับกับคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ซึ่งเป็นการดำเนินการกิจกรรมด้านการบริการวิชาการที่มุ่งเน้นให้เยาวชนได้เข้ารับการแข่งขันทักษะทางวิทยาศาสตร์ที่หลากหลาย เป็นพื้นที่ในการแสดงความสามารถและศักยภาพของเด็กไทย อีกทั้งยังเปิดโลกทัศน์ให้กับครู อาจารย์ บุคลากรทางการศึกษาและผู้สนใจทั่วไป ได้สัมผัสกับนวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์ นวัตกรรมงานวิจัย ผลงานประดิษฐ์คิดค้น กิจกรรมสนุกๆ และสาระความรู้ต่างๆ ตลอด 3 วันของการจัดงาน โดยในแต่ละปีมีผู้เข้าร่วมงานกว่า 2 หมื่นคน สำหรับปี 2557 ซึ่งเป็นปีที่คณะวิทยาศาสตร์ก่อตั้งมาครบ 50 ปี จึงถือโอกาสอันสำคัญนี้จัดงานสัปดาห์วิทยาศาสตร์แห่งชาติส่วนภูมิภาคต่อเนื่องอีกหนึ่งปี หลังจากการเป็นเจ้าภาพครั้งล่าสุดเมื่อปี 2556

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ขอเชิญชวนครู อาจารย์ นักเรียน นักศึกษา บุคลากรทางการศึกษาและผู้สนใจทั่วไป ร่วมงานสัปดาห์วิทยาศาสตร์แห่งชาติส่วนภูมิภาค ประจำปี 2557 ภายใต้แนวคิด “จุดประกายความคิด พัฒนาชีวิตด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี” ระหว่างวันที่ 18-20 สิงหาคม 2557 เวลา 08.30-16.30 น. ณ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สอบถามรายละเอียดเพิ่มเติมได้ที่ โทรศัพท์ 0-5394-3314, 0-5394-3309 และ 0-5322-2180 หรือทางเว็บไซต์ <http://scw.science.cmu.ac.th>

สาร:วิชาการ

โดย อาจารย์ ดร. อดิศักดิ์ ไสยสุข

วัสดุที่มีรูพรุนแบบลำดับชั้น: ความสำคัญและประโยชน์

การใช้ประโยชน์จากวัสดุที่มีรูพรุนนั้นมีมานานแล้วในประวัติศาสตร์ของมนุษย์ในหลายวัตถุประสงค์ เช่น การใช้ถ่านชาร์โคลเพื่อวัตถุประสงค์ทางการแพทย์ของชาวอียิปต์โบราณ (ราวๆ 1500 ปีก่อนคริสตกาล) หรือการกรองน้ำเพื่อการบริโภคของชาวฮินดูในอินเดียโบราณ รวมถึงการใช้ในอุตสาหกรรมน้ำตาลในช่วงต้นของยุคอุตสาหกรรม เป็นต้น [1] สำหรับเทคโนโลยีสมัยใหม่เน้นการใช้ประโยชน์จากโครงสร้างรูพรุนของวัสดุต่างๆ ดูเหมือนจะเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ สำหรับบทความนี้ผู้เขียนจะมุ่งเน้นนำเสนอถึงความก้าวหน้าของการวิจัยด้านวัสดุที่มีรูพรุน โดยเฉพาะ “วัสดุที่มีรูพรุนแบบลำดับชั้น (Hierarchical porous material)”

ถ้าจำแนกขนาดรูพรุนตามมาตรฐาน IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) เราสามารถจำแนกรูพรุนได้เป็น 3 ประเภท รูพรุนประเภทแรกคือ “ไมโครพอร์ (Micropore)” เป็นรูพรุนที่มีขนาดความกว้างไม่เกิน 2 นาโนเมตร โครงสร้างรูพรุนแบบไมโครพอร์นี้ถ้ามีอยู่จำนวนมากจะส่งผลให้วัสดุดังกล่าวมีขนาดพื้นที่ผิวจำเพาะสูงมาก (หมายถึงพื้นที่ผิวของวัสดุที่โมเลกุลใดๆ สามารถเข้าถึงได้ต่อหน่วยน้ำหนักของวัสดุนั้น) และเนื่องจากความกว้างของรูพรุนแบบไมโครพอร์มีขนาดที่โตกว่าขนาดของโมเลกุลทั่วไปไม่มากนัก ผลที่ตามมาคือ เมื่อมีโมเลกุลใดๆ เคลื่อนที่เข้ามาอยู่ในรูพรุนแล้วโมเลกุลเหล่านั้นจะตกอยู่ภายใต้อิทธิพลของแรงอันตรกิริยาจากผนังของรูพรุน เราเรียกแรงอันตรกิริยานี้ว่า “แรงแวนเดอร์วาลส์ (van der Waals interaction)” และแรงแวนเดอร์วาลส์นี้เองที่ทำให้โครงสร้างรูพรุนแบบไมโครพอร์สามารถกักเก็บโมเลกุลบางชนิดเอาไว้ได้ ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งเมื่อนำวัสดุที่มีรูพรุนแบบไมโครพอร์ไปประยุกต์ใช้ในเทคโนโลยีการดูดซับ (Adsorption) หรือ

วัสดุสำหรับตรึงรูปตัวเร่งปฏิกิริยาเคมี ในงานวิจัยด้านวัสดุที่มีรูพรุนในอดีต นักวิจัยมักจะมุ่งเน้นความสำคัญไปที่การสังเคราะห์รูพรุนขนาดไมโครพอร์เป็นหลัก เนื่องด้วยต้องการเพิ่มขนาดพื้นที่ผิวจำเพาะของวัสดุเท่านั้น

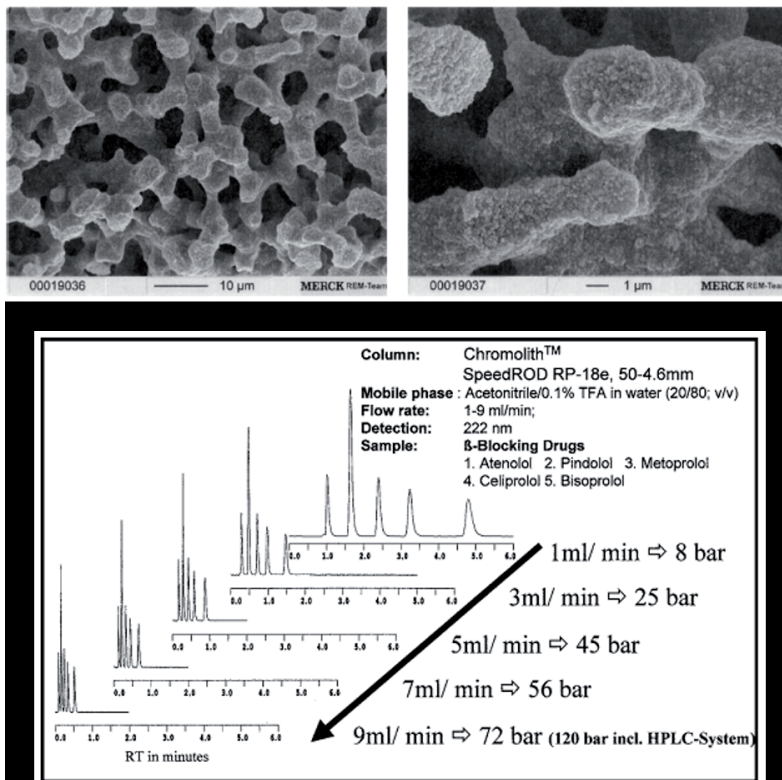
สำหรับรูพรุนประเภทที่สองซึ่งมีขนาดรูพรุนที่กว้างกว่า คือ มีขนาดความกว้างในช่วง 2 ถึง 50 นาโนเมตร เรียกว่า “มีโซพอร์ (Mesopore)” โดยเฉพาะอย่างยิ่งรูพรุนแบบมีโซพอร์ขนาดเล็ก (ขนาดความกว้างอยู่ระหว่าง 2 ถึง 10 นาโนเมตร) จะมีประโยชน์คล้ายกับรูพรุนแบบไมโครพอร์ในด้านความสามารถในการกักเก็บโมเลกุลโดยเฉพาะอย่างยิ่งโมเลกุลขนาดใหญ่จำพวกสารชีวโมเลกุล เช่น เอนไซม์ หรือ ดีเอ็นเอ เป็นต้น เนื่องจากสารชีวโมเลกุลโดยมากมีขนาดโมเลกุลที่ใหญ่ในระดับนาโนเมตร จึงทำให้แรงแวนเดอร์วาลส์จากผนังของมีโซพอร์ยังคงมีอิทธิพลต่อโมเลกุลขนาดใหญ่เหล่านี้ ผลที่ตามมาทำให้โครงสร้างรูพรุนแบบมีโซพอร์ขนาดเล็กยังคงมีศักยภาพในการกักเก็บสารชีวโมเลกุลเหล่านี้ได้เป็นอย่างดี ด้วยลักษณะดังกล่าวจึงทำให้โครงสร้างรูพรุนแบบมีโซพอร์นั้นมักถูกนิยมนำมาใช้เป็นวัสดุสำหรับการตรึงรูปเอนไซม์ [2, 3] สำหรับรูพรุนแบบมีโซพอร์ขนาดใหญ่ (ขนาดความกว้างตั้งแต่ 10 นาโนเมตร) รวมถึงรูพรุนประเภทที่สามที่จะกล่าวถึง เรียกว่า “แมโครพอร์ (Macropore)” หมายถึงรูพรุนที่มีขนาดความกว้างตั้งแต่ 50 นาโนเมตร ขึ้นไป เดิมทีในอดีตนั้นโครงสร้างรูพรุนขนาดใหญ่เหล่านี้ (ทั้งมีโซพอร์ขนาดใหญ่และแมโครพอร์) ไม่ได้ได้รับความสนใจมากนัก เนื่องจากไม่ได้มีส่วนช่วยโดยตรงต่อการเพิ่มขนาดพื้นที่ผิวจำเพาะของวัสดุรูพรุนรวมถึงการมีขนาดความกว้างของรูพรุนที่ใหญ่กว่าโมเลกุลทั่วไปมาก (หลาย



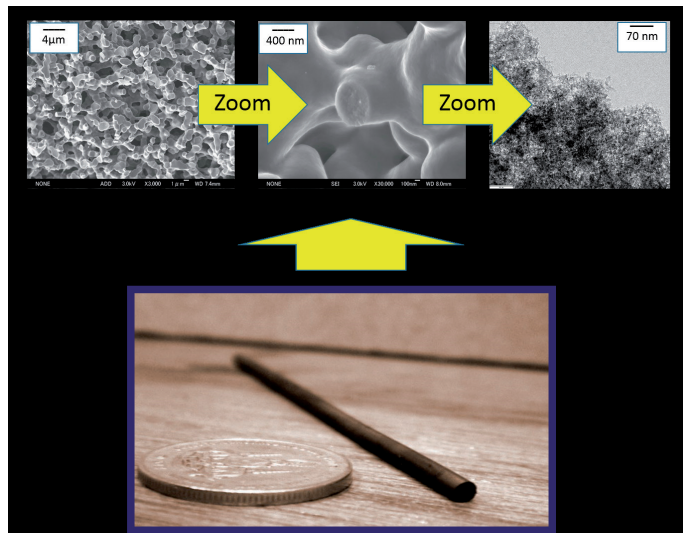
ร้อยเท่า) จึงทำให้แรงแวนเดอร์วาลส์ไม่มีอิทธิพลภายในรูพรุนเหล่านี้ อย่างไรก็ตามนักวิจัยด้านวัสดุที่มีรูพรุนได้มุ่งความสำคัญไปยังการมีอยู่ของโครงสร้างรูพรุนขนาดใหญ่เหล่านี้ในวัสดุ เนื่องจากโครงสร้างรูพรุนดังกล่าวมีประโยชน์เป็นอย่างมากในด้านการเป็นช่องทางลำเลียงขนาดใหญ่สำหรับการเคลื่อนที่ของโมเลกุลต่างๆ ไปยังรูพรุนแบบไมโครพอร์ที่มีขนาดเล็กกว่าได้ง่ายและรวดเร็วขึ้น เนื่องจากช่วยลดความต้านทานที่เกิดจากการแพร่ผ่านรูพรุนของโมเลกุลของของไหลที่เคลื่อนที่เข้ามาได้นั่นเอง [4-6]

ลองจินตนาการเปรียบเทียบระหว่างฟองเมืองที่มีเพียงตรอกซอยขนาดเล็กจำนวนมากเชื่อมต่อกันเพียงอย่างเดียว กับฟองเมืองที่มีถนนแบบซูเปอร์ไฮเวย์ล้อมรอบ (หรือตัดผ่าน) และมีตรอกขนาดเล็กเชื่อมต่อกับถนนนี้ ฟองเมืองแบบแรกเปรียบเสมือนวัสดุที่มีเพียงโครงสร้างรูพรุนแบบไมโครพอร์เท่านั้น (ตรอกซอยขนาดเล็ก) ในขณะที่ฟองเมืองแบบที่สองเปรียบเสมือน

วัสดุพรุนที่มีโครงสร้างผสมระหว่างรูพรุนในขนาดแมโครพอร์ (ถนนซูเปอร์ฯ) และไมโครหรือมีโซพอร์ (ตรอกซอยขนาดเล็ก) สำหรับฟองเมืองแบบแรกการที่รถสักคันหนึ่ง (เปรียบเสมือนโมเลกุลใดๆ) เคลื่อนที่ไปถึงเป้าหมายใดๆ ในตัวเมืองจะทำได้ช้ากว่าเนื่องจากถนนแคบและมีปริมาณรถมากบนถนน ในขณะที่ฟองเมืองแบบที่สองรถยนต์สามารถเคลื่อนที่เข้าถึงเป้าหมายได้สะดวกกว่า เพราะเป็นการเคลื่อนที่บนถนนแบบซูเปอร์ไฮเวย์ (เปรียบเสมือนรูพรุนแมโครพอร์) ก่อนที่จะเคลื่อนตัวเข้าสู่ตรอกซอยที่เชื่อมต่อกับถนนขนาดใหญ่ นั่นคือเหตุผลที่นักวิจัยด้านวัสดุพรุนให้ความสนใจและมุ่งเน้นการออกแบบวิธีการสังเคราะห์วัสดุพรุนให้มีโครงสร้างรูพรุนแบบแมโครพอร์รวมอยู่กับโครงสร้างรูพรุนที่มีขนาดเล็กกว่า (ไมโครพอร์หรือมีโซพอร์) และเรียกว่าวัสดุที่มีลักษณะรูพรุนแบบนี้ว่า “วัสดุที่มีรูพรุนแบบลำดับชั้น (Hierarchical porous material)” ซึ่งลักษณะโครงสร้างรูพรุนแบบลำดับชั้นนี้แสดงดังรูปที่ 1 และ 2



รูปที่ 1 โครงสร้างรูพรุนแบบลำดับชั้นของซิลิกาเจล และผลจากการนำไปประยุกต์เป็นคอลัมน์แบบโมโนลิทของเครื่องแยกสารแบบโครมาโตกราฟีของเหลวสมรรถนะสูง จากผลงานวิจัยของ Professor Kazuki Nakanishi และคณะ [7]



รูปที่ 2 โครงสร้างรูพรุนแบบลำดับชั้นของวัสดุคาร์บอนที่มีรูปทรงแบบโมโนลิท ที่ผู้เขียนและคณะได้พัฒนาขึ้น [10,11]

ตัวอย่างของคุณลักษณะที่โดดเด่นเป็นอย่างมากสำหรับวัสดุที่มีรูพรุนแบบลำดับชั้นนั้น อาจแสดงให้เห็นได้จากบทความของ Professor Kazuki Nakanishi และคณะผู้วิจัยจากมหาวิทยาลัยเกียวโต ประเทศญี่ปุ่น [7] จากการผลิตวัสดุแบบโมโนลิทที่มีโครงสร้างรูพรุนแบบลำดับชั้นสำหรับใช้เป็นคอลัมน์ในเครื่องแยกสารแบบโครมาโตกราฟของเหลวสมรรถนะสูง (High-performance liquid chromatograph, HPLC) ดังแสดงในรูปที่ 1 โดยผลงานดังกล่าวได้แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่า คอลัมน์ที่ใช้วัสดุที่มีรูพรุนแบบลำดับชั้นสามารถลดของเหลวที่ต้องการแยกเข้าสู่ตัวคอลัมน์ด้วยความดัน (Back pressure) ที่ต่ำกว่าคอลัมน์แบบดั้งเดิม (แบบบรรจุด้วยเม็ดอนุภาค และมีเพียงโครงสร้างรูพรุนแบบไมโครหรือมีโซพอร์เท่านั้น) จากผลการทดลองของผู้ทำวิจัยได้แสดงให้เห็นว่าสามารถแยกสารออกจากกันเมื่อฉีดของเหลวเข้าสู่คอลัมน์ได้ในอัตราการไหล 9 มิลลิลิตรต่อนาที ด้วยความดันเพียง 72 บรรยากาศ ในขณะที่การใช้คอลัมน์แบบดั้งเดิมนั้น จะต้องใช้ความดันในการฉีดของไหลถึง 120 บรรยากาศ เนื่องจากการมีอยู่ของโครงสร้างรูพรุนแบบแมโครพอร์นั้น ได้ช่วยลดความต้านทานที่เกิดจากการแพร่ของโมเลกุลในของเหลวที่ไหลผ่านโครงสร้างรูพรุนนั่นเอง นอกจากนี้ พิจารณาถึงสมรรถนะของปั๊มความดันสูงที่ใช้ในการฉีดของเหลว นั้นสามารถสร้างความดันได้อย่างจำกัด (ต้นทุนในการจัดสร้างปั๊มจะเพิ่มสูงขึ้นอย่างทวีคูณเมื่อต้องการ

ความดันที่มากขึ้น) จะเห็นได้ว่าคอลัมน์ที่ใช้วัสดุที่มีรูพรุนแบบลำดับชั้นนั้นสามารถใช้ในการแยกสารได้รวดเร็วกว่าคอลัมน์แบบใช้วัสดุที่มีเพียงรูพรุนแบบไมโครหรือมีโซพอร์เท่านั้น ภายใต้ความดันในการอัดของเหลวที่เท่ากัน

จากผลสำเร็จในการนำวัสดุที่มีรูพรุนแบบลำดับชั้นมาใช้เป็นวัสดุบรรจุในคอลัมน์สำหรับเครื่องแยกสารแบบ HPLC นั้นตามที่ได้กล่าวมาแล้วนั้น ได้ดึงดูดให้นักวิจัยด้านวัสดุพูนมุ่งความสนใจมายังโครงสร้างรูพรุนแบบลำดับชั้นเพิ่มมากขึ้น ทั้งในด้านการออกแบบวิธีการสังเคราะห์รวมถึงการประยุกต์ในเทคโนโลยีอื่นๆ เช่น การนำไปประยุกต์เป็นวัสดุในอุปกรณ์เก็บประจุไฟฟ้าชนิด Double layer capacitor วัสดุสำหรับการตรึงรูปเอนไซม์ และวัสดุรองรับตัวเร่งปฏิกิริยาเคมี เป็นต้น [8,9] โดยจะเห็นถึงความสนใจที่เพิ่มมากขึ้นต่อวัสดุพูนประเภทนี้ โดยดูได้จากจำนวนบทความที่เกี่ยวข้องกับ Hierarchical porous material ทั้งด้านการสังเคราะห์และประยุกต์ จากฐานข้อมูล Scopus ซึ่งจะพบว่า ตั้งแต่ปี 2008 เป็นต้นมา มีบทความที่ตีพิมพ์มากกว่า 2,000 บทความด้วยกัน

สำหรับวิธีการสังเคราะห์วัสดุที่มีรูพรุนแบบลำดับชั้นในปัจจุบันมีนักวิจัยจำนวนมากได้นำเสนอวิธีการสังเคราะห์ขึ้น โดยแต่ละวิธีมีทั้งข้อดีและข้อจำกัด หากผู้อ่านมีความสนใจสามารถสืบค้นบทความวิจัยเหล่านี้ได้จากเว็บไซต์ที่สามารถเข้าถึงผลการตีพิมพ์ เช่น Scopus



เป็นต้น สำหรับวัสดุที่มีรูพรุนแบบลำดับขั้นที่ผู้เขียนและคณะวิจัยได้พัฒนาขึ้นนั้น [10,11] แสดงได้ดังรูปที่ 2 ซึ่งเป็นวัสดุคาร์บอนที่มีรูพรุนแบบโมโนลิทและพัฒนาขึ้นโดยการสังเคราะห์พอลิเมอร์ด้วยวิธีโซล-เจล พอลิคอนเดนเซนชัน (Sol-gel polycondensation) ในสนามของคลื่นเหนือเสียงความเข้มสูง เพื่อสังเคราะห์พอลิเมอร์ที่มีรูพรุนแบบแมคโครพอร์ จากนั้นจึงทำคาร์บอนไนเซชัน (Carbonization) เพื่อเปลี่ยนวัสดุพอลิเมอร์ดังกล่าวให้กลายเป็นวัสดุคาร์บอนและเพื่อกระตุ้นให้เกิดรูพรุนในแบบไมโครพอร์หรือมีโซพอร์บนผนังของรูพรุนแบบแมคโครพอร์ด้วย จากรูปที่ 2 จะเห็นได้ว่าเมื่อใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องกราด (Scanning electron microscope, SEM) ส่องดูลักษณะสัณฐานของ

คาร์บอนโมโนลิทที่สังเคราะห์ได้ จะพบลักษณะโครงสร้างรูพรุนแบบแมคโครพอร์ภายในแท่งคาร์บอนแบบโนโมลิท โดยมีขนาดรูพรุนในช่วงประมาณ 5 ไมโครเมตร และเมื่อพิจารณาผนังของแมคโครพอร์ (หรือเนื้อของวัสดุคาร์บอน) จากการส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนชนิดส่องผ่าน (Transmission electron microscope, TEM) จะสังเกตได้ว่ามีโครงสร้างรูพรุนในระดับที่เล็กกว่า 10 นาโนเมตรรวมอยู่ด้วย นั่นคือวัสดุคาร์บอนที่สังเคราะห์ได้นี้มีรูพรุนแบบลำดับขั้นภายในโครงสร้างนั่นเอง สำหรับผู้อ่านที่สนใจรายละเอียดเพิ่มเติมสามารถศึกษาได้จากผลงานของผู้เขียนและคณะผู้วิจัยในผลงานตีพิมพ์ที่อ้างถึงต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- [1] R.C. Bansal, M. Goyal. Activated carbon adsorption 2005, Taylor & Francis, NW.
- [2] B. Zoua, Y. Hua, F. Cui, L. Jiang, D. Yu, H. Huang. Effect of surface modification of low cost mesoporous SiO₂ carriers on the properties of immobilized lipase. J. Coll. Inter. Sci. 2014; **417**: 210-216.
- [3] S. Mitchell, J. Pérez-Ramírez. Mesoporous zeolites as enzyme carriers: Synthesis, characterization, and application in biocatalysis. Cat. Today 2011; **168**: 28-37.
- [4] E.C. Peters, F. Svec and Jean M.J. Frechet. Rigid macroporous polymer monoliths. Adv. Mater 1999; **9 (14)**: 1169-1181.
- [5] Z. Yuan, B. Su. Insight into hierarchically meso-macroporous structured materials. J. Mat. Chem. 2006; **16**: 663-677.
- [6] G. Centi, S. Perathoner. Novel catalyst design for multiple phase reaction. Cat. Today 2003; **79-80**: 3-13.
- [7] K. Nakanishi, H. Minakuchi. Monolithic HPLC silica columns. J. Sol-Gel Sci. Tech. 2002; **23**: 185-189.
- [8] Y. Guo, Z. Shi, M. Chen, C. Wang. Hierarchical porous carbon derived from sulfonated pitch for electrical double layer capacitors. J. Power Sources 2014; **252**: 235-243.
- [9] B. Luangon, A. Siyasukh, P. Winayanuwattikun, W. Tanthapanichakoon, N. Tonanon. Flow-through immobilization of *Candida rugosa* lipase on hierarchical micro-/macroporous carbon monolith. J. Mol. Cat. B: Enzymatic. 2012; **75**: 80-85.
- [10] N. Tonanon, A. Siyasukh, Y. Wareenin, T. Charinpanitkul, W. Tanthapanichakoon, H. Nishihara, S. R. Mukai, H. Tamon. 3D Interconnected macroporous carbon monoliths prepared by ultrasonic irradiation. Carbon 2005; **43(13)**: 2808-2811.
- [11] A. Siyasukh, P. Maneeprom, S. Larpiattaworn, N. Tonanon, W. Tanthapanichakoon, H. Tamon, T. Charinpanitkul. Preparation of a carbon monolith with hierarchical porous structure by ultrasonic irradiation followed by carbonization, physical and chemical activation. Carbon 2008; **46 (10)**: 1309-1315.



สาร:วิชาการ

โดยอาจารย์ ดร. วิจักกณ์ ศรีสัจจะเลิศวาจา และอาจารย์ ดร. อุษฎิ ประเสริฐธิดีพงษ์

การทำเหมืองข้อมูลทางการศึกษา (Educational Data Mining)

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอบทบาทและความสำคัญของการทำเหมืองข้อมูลทางการศึกษา ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่กำลังได้รับความสนใจที่จะช่วยขยายความสามารถของระบบสารสนเทศในสถาบันการศึกษาแบบเดิมให้ได้สารสนเทศหรือความรู้ที่ใช้อธิบายหรือทำนายแนวโน้มของปรากฏการณ์ โดยประมวลผลจากข้อมูลปริมาณมากซึ่งเก็บไว้ในระบบสารสนเทศของสถาบันการศึกษา ปัจจุบันการวิจัยในสาขาวิชานี้เป็นที่นิยมมากขึ้น เนื่องจากเป็นประโยชน์อย่างเห็นได้ชัด ทั้งในส่วนของการบริหารสถาบันการศึกษา และการให้บริการวิชาการแก่นักศึกษาซึ่งเป็นลูกค้าหลักขององค์กร

ปัญหาปัจจุบัน

เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีบทบาทในชีวิตประจำวันอย่างมาก โดยเฉพาะสถาบันศึกษาระดับสูงที่มีการนำระบบสารสนเทศมาใช้อย่างกว้างขวางในงานหลายด้าน เช่น บุคลากร นักศึกษา หลักสูตร การลงทะเบียนเรียน งบประมาณ พัสดุครุภัณฑ์ และอาคารสถานที่ เป็นต้น ระบบเหล่านี้อยู่ในรูปแบบของระบบบริหารสถาบันการศึกษา และหลายระบบมีการใช้งานและพัฒนาหลายปี สารสนเทศที่ใช้ในระบบมักเป็นสารสนเทศเพื่อการปฏิบัติงานประจำวัน และเพื่อการบริหารจัดการเบื้องต้นสำหรับผู้บริหาร ซึ่งส่วนมากอยู่ในรูปแบบการสรุปรวมรายการและรูปแบบร้อยละ หรือการใช้เทคนิคคลังข้อมูล (Data Warehouse) มาช่วยรวบรวมรายการสรุปเพื่อให้ผู้บริหารเห็นสารสนเทศในมิติต่างๆ ได้มากขึ้น แต่ระดับของสารสนเทศสำหรับผู้บริหารระดับกลางและระดับสูงในองค์กร ซึ่งต้องการสารสนเทศในรูปแบบของระบบสนับสนุนการตัดสินใจ (Decision Support System: DSS) และระบบสารสนเทศเพื่อผู้บริหารระดับสูง (Executive Information System: EIS) ที่นำเสนอข้อมูลในลักษณะของการทำนายแนวโน้มของเหตุการณ์ การอธิบายพฤติกรรม และการวางแผนกลยุทธ์ระยะยาว ในลักษณะทำนายผลที่จะเกิดขึ้นหากเกิดเหตุการณ์ที่ระบุ (What-if Analysis) ยังขาดแคลนอยู่ในปัจจุบัน

การทำเหมืองข้อมูล

Witten และ Frank [1] ได้ให้นิยามการทำเหมืองข้อมูล (Data Mining) หรือมีอีกชื่อหนึ่งว่า การค้นหาความรู้ในฐานข้อมูล (Knowledge Discovery in Database: KDD) ว่าเป็นสาขาวิชาที่ค้นหาสารสนเทศที่มีประโยชน์แบบใหม่และมีศักยภาพจากข้อมูลที่มีปริมาณมาก หากพิจารณาในเชิงของความรู้และสารสนเทศ Delavari และคณะ [2] เสนอว่า การทำเหมืองข้อมูลเป็นกระบวนการอัตโนมัติที่สกัดความรู้และสารสนเทศที่มีประโยชน์ที่ไม่เคยรู้มาก่อน ซึ่งประกอบด้วยรูปแบบ (Patterns) ความเชื่อมโยง (Associations) ความเปลี่ยนแปลง (Changes) แนวโน้ม (Trends) ความผิดปกติ (Anomalies) และโครงสร้างสำคัญ (Significant Structures) จากเซตข้อมูลที่มีปริมาณมากหรือมีความซับซ้อน

การทำเหมืองข้อมูลเป็นศาสตร์แขนงหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับความรู้ทั้งด้านฐานข้อมูลหลายด้าน (Database) การค้นคืนข้อมูล (Information Retrieval) สถิติ แมชชีนเลิร์นนิง (Machine Learning) การรู้จำแบบ (Pattern Recognition) อัลกอริทึม (Algorithm) การสร้างมโนภาพ (Visualization) และอื่นๆ โดย Kantardzic [3] ได้สรุปว่าการทำเหมืองข้อมูลมีเป้าหมาย 2 ด้าน เป้าหมายแรก คือ การทำเหมืองข้อมูลเพื่อทำนาย (Predictive Data Mining) เป็นการค้นหาโมเดลที่อธิบายเซตข้อมูลที่ให้มา เพื่อทำหน้าที่



จำแนกประเภท (Classification) ทำนาย (Prediction) หรือคาดคะเน (Estimation) ปรากฏการณ์หรือข้อมูลที่เกิดขึ้น และเป้าหมายที่สอง คือ การทำเหมืองข้อมูลเพื่ออธิบาย (Descriptive Data Mining) เป็นการผลิตสารสนเทศใหม่ที่มีสาระบนพื้นฐานของเซตข้อมูลที่มีอยู่ เพื่อวิเคราะห์ทำความเข้าใจข้อมูลที่มี โดยค้นหารูปแบบและความสัมพันธ์ซึ่งซ่อนอยู่ในเซตข้อมูล จะเห็นได้ว่าการทำเหมืองข้อมูลจะต้องอาศัยข้อมูลปริมาณมากซึ่งอาจจะเก็บอยู่ในหลายรูปแบบ เช่น ฐานข้อมูล คลังข้อมูล ไฟล์เวิร์กชีท (Worksheet File) และเว็บ (Web) เป็นต้น

การศึกษาแขนงนี้สามารถนำไปประยุกต์ได้กับหลายสาขา เช่น การตลาด การเงินการธนาคาร การอุตสาหกรรม การสื่อสารทางไกล ชีวสารสนเทศศาสตร์ และการแพทย์ เป็นต้น ตัวอย่างการนำเหมืองข้อมูลมาใช้ในบริษัทเอกชน เช่น การทำนายแนวโน้มการขายสินค้า โดยใช้ข้อมูลการขายสินค้ามาสังกัดเป็นความรู้ การทำวิจัยตลาด (Market Research) และการจัดการลูกค้าสัมพันธ์ (Customer Relationship Management: CRM) ซึ่งเป็นการทำความเข้าใจลูกค้าในทุกชั้นตอนว่าใครคือลูกค้า (Who) ลูกค้าต้องการซื้ออะไร (What) ทำไมลูกค้าจึงซื้อสินค้านี้ (Why) ลูกค้าซื้อเมื่อใด (When) ลูกค้าซื้อที่ไหน (Where) และลูกค้าซื้ออย่างไร (How) ข้อมูลเหล่านี้ช่วยให้บริษัทสามารถต่อยอดพัฒนาสินค้าได้ดีขึ้น รวมทั้งนำความรู้นั้นไปพัฒนาสินค้าใหม่ (Innovation) เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ตรงเป้าหมาย และเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันขององค์กร

จากตัวอย่างดังกล่าวจะเห็นว่า ความรู้จากการทำเหมืองข้อมูลสามารถนำมาใช้ประกอบการตัดสินใจของผู้บริหาร ทั้งในระดับกลางและระดับสูง โดยสามารถนำความรู้ที่ได้ไปกำหนดกลยุทธ์และแผนงานขององค์กร ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว ในสถาบันการศึกษาที่มีลักษณะการดำเนินงานที่ไม่ต่างกับการดำเนินธุรกิจของบริษัทเอกชน ประกอบกับการมีข้อมูลที่เก็บมาอย่างต่อเนื่องยาวนาน ทำให้มีข้อมูลปริมาณมาก เหมาะสมที่จะนำมาทำเหมืองข้อมูลเพื่อค้นหาความรู้ประกอบการตัดสินใจ และการวางแผนองค์กรให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพตรงตามความต้องการที่เกิดขึ้นจริง

การวิจัยด้านการทำเหมืองข้อมูลทางการศึกษา เว็บไซต์ชุมชนการทำเหมืองข้อมูลทางการศึกษา www.educationaldatamining.org [4] ได้นิยามการทำเหมืองข้อมูลทางการศึกษาว่าเป็นสาขาวิชาที่เกิดขึ้นเพื่อพัฒนาวิธีสำรวจสิ่งที่เกี่ยวข้องทางการศึกษาเพื่อหาชนิดของข้อมูลที่ไม่เคยพบมาก่อน หรืออาจเรียกว่าองค์ความรู้ใหม่ และใช้วิธีการเหล่านั้นเพื่อให้เข้าใจนักศึกษาและสิ่งที่เกี่ยวข้องได้ดีขึ้น ซึ่ง Baker และ Yacef [5] ได้เสนอว่าสิ่งที่การทำเหมืองข้อมูลทางการศึกษาแตกต่างจากการทำเหมืองข้อมูลทั่วไป คือ มีศาสตร์ด้านจิตวิทยา (Psychometrics) เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย และได้จำแนกงานวิจัยเป็นกลุ่มดังนี้ การทำนายล่วงหน้า (Prediction) การรวมกลุ่ม (Clustering) การทำเหมืองความสัมพันธ์ (Relationship Mining) การกลั่นกรองข้อมูลเพื่อให้มนุษย์ตัดสินใจ (Distillation of Data for Human Judgment) และการพัฒนาโมเดล (Discovery with Models) นอกจากนี้ เขายังได้จัดกลุ่มการประยุกต์การทำเหมืองข้อมูลทางด้านการศึกษาเป็นด้านหลักต่างๆ ดังนี้

- การปรับปรุงโมเดลนักศึกษา โมเดลเหล่านี้เกี่ยวข้องกับลักษณะและสถานะของนักศึกษา เช่น ความรู้ปัจจุบันของนักศึกษา ทิศทางอนาคตของนักศึกษาและทัศนคติ เป็นต้น การโมเดลนักศึกษิตตามความแตกต่างของแต่ละคน ซึ่งช่วยพัฒนาการเรียนที่เหมาะสมกับศักยภาพของบุคคล ทั้งในการเรียนปกติและในระบบอีเลิร์นนิ่ง (E-learning)
- การค้นหาและปรับปรุงโมเดลของโครงสร้างความรู้หลักจากองค์ประกอบในสถาบันการศึกษา เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ เช่น นักศึกษา บุคลากร ศิษย์เก่า การวิจัย การบริการการศึกษา และการบริหารจัดการทรัพยากรต่างๆ เป็นต้น
- การศึกษาเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนว่าวิธีการสอนใดที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดสำหรับนักศึกษา กลุ่มต่างๆ ในสภาวะที่แตกต่างกัน
- กลุ่มสุดท้ายเป็นการหาหลักฐานจากการศึกษาทดลองเพื่อขยายหรือปรับทฤษฎีและปรัชญาทางการศึกษาที่เป็นที่รู้จักให้ดีขึ้น เป็นการศึกษาศึกษาปัจจัยหลักที่มีผลกระทบต่อการเรียนรู้ ซึ่งมักจะอยู่ในรูปของการออกแบบระบบการเรียนรู้ให้ดีขึ้น



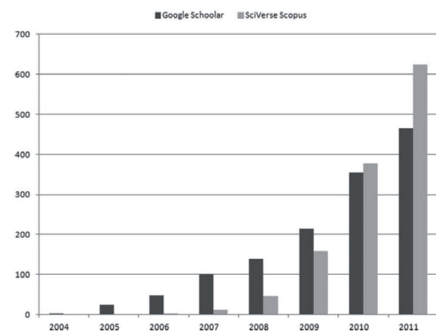
ในเชิงของกระบวนการที่เกี่ยวข้อง Ranjan และ Khalil [6] ได้เสนอกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการทำเหมืองข้อมูลทางการศึกษาตามวัฏจักรของนักศึกษา 3 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นตอนของการรับสมัครนักศึกษาใหม่ 2) ขั้นตอนระหว่างที่เป็นนักศึกษา และ 3) ขั้นตอนหลังจากสำเร็จการศึกษา โดยแบ่งทรัพยากรข้อมูลที่เกี่ยวข้องเป็น 8 ด้าน คือ 1) บุคลากร เช่น ข้อมูลส่วนบุคคล ประวัติการทำงาน และผลงานการวิจัยภาระงาน 2) นักศึกษา เช่น ข้อมูลส่วนบุคคล การลงทะเบียนเรียน โอกาสในการทำงาน และสมรรถนะ 3) การวิจัย การอบรม และพัฒนา เช่น แผนพัฒนา การสัมมนา และการประชุม 4) การบริหารจัดการ เช่น ทรัพยากรต่างๆ โครงสร้างพื้นฐาน ห้องปฏิบัติการ ห้องสมุด ศูนย์วิจัย และสิ่งอำนวยความสะดวกที่เป็นพันธะต้องจัดหาให้ 5) สารเนื้อหา เช่น หลักสูตร กระบวนวิชา และสื่อการเรียน 6) การจ้างงานหลังจากสำเร็จการศึกษา เช่น ข้อมูลผู้ว่าจ้าง และแนวโน้มตลาด 7) ผู้สมัครเข้าใหม่ เช่น ข้อมูลความสามารถ ความสนใจ และความเหมาะสม และ 8) สภาพแวดล้อมและองค์การรัฐภายนอกที่เกี่ยวข้อง เช่น นโยบายการศึกษาของแต่ละประเทศ แนวโน้มทางอุตสาหกรรม และคู่แข่ง

จะเห็นได้ว่า ข้อมูลองค์ประกอบพื้นฐานการศึกษามีหลายองค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบซับซ้อน และมีปริมาณข้อมูลมาก ทำให้การวิเคราะห์ข้อมูลโดยอาศัยความชำนาญของผู้เชี่ยวชาญทางการศึกษาเป็นสิ่งที่เป็นไปได้ยาก การนำเทคโนโลยีการทำเหมืองข้อมูลมาใช้จะช่วยสกัดความรู้จากความสัมพันธ์ที่ซ่อนอยู่ในข้อมูล การได้องค์ความรู้ใหม่จะช่วยให้สามารถอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นและนำองค์ความรู้ที่ได้ไปใช้วางแผนงานของสถาบันการศึกษาต่อไป ทั้งนี้ต้องอาศัยความร่วมมือระหว่างผู้เชี่ยวชาญทางการศึกษาและผู้เชี่ยวชาญทางเหมืองข้อมูล

การประยุกต์เหมืองข้อมูลกับการศึกษาสามารถทำในลักษณะของการตลาด เพื่อค้นหากลุ่มนักศึกษาเป้าหมายที่เข้าเรียนในสถาบัน การเลือกคณะที่เข้าศึกษาต่อ การปรับปรุงผลสัมฤทธิ์ของการศึกษาในรูปของการทำนายสมรรถนะนักศึกษา เช่น เกรดที่จะได้รับ และระดับ

ความรู้ปัจจุบันของนักศึกษา เป็นต้น การแนะนำกระบวนวิชาที่เหมาะสมให้กับนักศึกษา การให้คำปรึกษาในการลงทะเบียนเรียน หรือให้ข้อมูลสนับสนุนแก่อาจารย์ที่ปรึกษา การหาจุดวิกฤตที่นักศึกษาพ้นสภาพนักศึกษา การวิเคราะห์หลักสูตรและกระบวนวิชา พฤติกรรมการเรียนของนักศึกษา พฤติกรรมการทำงานของบุคลากร รายรับและรายจ่ายที่เกิดขึ้นในองค์กร กิจกรรมเกี่ยวกับศิษย์เก่า การให้ทุนการศึกษาแก่นักศึกษา และการวิจัยที่เป็นจุดแข็งจุดอ่อนของสถาบัน

Romero และ Ventura [7] ได้ชี้ให้เห็นว่าการวิจัยในกลุ่มการทำเหมืองข้อมูลทางการศึกษาระหว่างปี ค.ศ. 2004-2011 มีจำนวนเพิ่มขึ้นแบบเอ็กซ์โพเนนเชียล ภายใต้การใช้เครื่องมือในการค้น Google Scholar [8] และ SciVerse Scopus [9] โดยใช้คำค้นว่า 'Educational Data Mining' ในการค้นหาโดยตรง และใน 2 ปีหลัง คือ ค.ศ. 2010-2011 จำนวนการอ้างอิงใน SciVerse Scopus มีสูงกว่า Google Scholar แสดงดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 จำนวนการอ้างอิง Educational Data Mining ใน Google Scholar และ SciVerse Scopus [7]

บทสรุป

ความรู้และการใช้ประโยชน์จากการทำเหมืองข้อมูลทางการศึกษาดังได้กล่าวมาแล้วข้างต้น สามารถใช้เป็นแนวทางให้ผู้บริหารสถาบันการศึกษาประยุกต์ข้อมูลที่มีการจัดเก็บอย่างต่อเนื่อง และมีปริมาณมากให้เต็มศักยภาพ นำองค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากการทำเหมืองข้อมูลมาใช้ประกอบการตัดสินใจและวางแผนกลยุทธ์ที่เหมาะสมได้ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว อีกทั้งสามารถนำมาใช้ปรับปรุงหลักสูตรให้สอดคล้องกับนักศึกษาแต่ละ



กลุ่ม และสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป นอกจากนี้ยังสามารถใช้ปรับสมรรถนะการเรียนรู้ของนักศึกษา การเลือกสาขาวิชาตามความสามารถของนักศึกษาตลอดจนการสมัครงานเมื่อสำเร็จการศึกษา และยังสามารถนำไปใช้สนับสนุนการให้คำปรึกษาและแก้ปัญหาของนักศึกษา

แก่อาจารย์ที่ปรึกษา รวมทั้งเป็นเครื่องมือในการเตรียมอิเล็กทรอนิกส์ให้เหมาะกับผู้เรียน การทำเหมืองข้อมูลทางการศึกษาจึงเป็นเครื่องมือที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในเพิ่มศักยภาพการแข่งขันของสถาบันการศึกษาในอนาคต

เอกสารอ้างอิง

- [1] Witten, I.H. and Frank, E. (1999), Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques with Java Implementations. Morgan Kaufmann, San Francisco, CA.
- [2] Delavari, N., Phon-amnuaisuk, S., and BCikzadeh M.R. (2008), Data Mining Application in Higher Learning Institutions. Informatics in Education, vol. 7, no. 1, pp. 31-54.
- [3] Kantardzic, M. (2011), Data Mining: Concepts, Model, Methods, and Algorithms, 2nd edition, IEEE Press.
- [4] www.educationaldatamining.org (2013), [Online]. Available <http://www.educationaldatamining.org> (September 14, 2013).
- [5] Baker, R.S.J.D and Yacef, K. (2009), The State of Educational Data Mining in 2009: A Review and Future Visions. Journal of Educational Data Mining, vol. 1, issue 1, pp. 3-17
- [6] Ranjan, J. and Malik, K. (2007), Effective Education Process: a Data-mining Approach. Journal of Information and Knowledge Management Systems, vol. 37, no. 4, pp. 502-515.
- [7] Romero, C. and Ventura, S. (2013), Data Mining in Education. WIREs Data Mining and Knowledge Discovery, vol. 3, pp.12-27.
- [8] Google Scholar (2013) [Online], Available <http://scholar.google.com> (September 14, 2013).
- [9] SciVerse Scopus (2013), [Online], Available <http://www.scopus.com> (September 14, 2013).

‘เมฆ’ จิตรกรรมบนท้องฟ้า...เหนือกว่าจินตนาการ



มวลเมฆบนท้องฟ้ากว้างใหญ่ที่ไม่่ว่าเราจะเดินทางไปที่ไหนก็ดูเหมือนจะติดตามเราไปทุกที่ เป็นฝีมือการสร้างสรรค์ของธรรมชาติที่มนุษย์สามารถมองเห็นได้ไม่ว่ากลางวันหรือกลางคืน เด็กๆ หลายคนเติบโตขึ้นมาพร้อมกับการจินตนาการก้อนเมฆเป็นรูปทรงต่างๆ ทั้งคน สัตว์ และสิ่งของ นอกจากนี้ รูปร่าง ลักษณะสีสันของก้อนเมฆที่มนุษย์มองเห็นก็มีผลต่อความรู้สึกของมนุษย์ เช่น เมฆสีขาวนวล ฟุ้งกระจายบนท้องฟ้าสีครามทำให้รู้สึกสดชื่น สดใส ฟ่อนคลาย แต่เมฆหนาครึ้ม สีเทา ดำกลับทำให้รู้สึกหวาดกลัว โดดเดี่ยว หรือว่าเหว่ เป็นต้น เมฆลักษณะต่างๆ ที่มองเห็นทุกครั้งที่แหงนมองท้องฟ้าแท้ที่จริงสามารถแบ่งได้หลายประเภท ซึ่งแต่ละประเภทแต่ละรูปแบบก็สามารถบ่งบอกถึงลักษณะของสภาพอากาศได้ เรามาเรียนรู้กันว่าเมฆเกิดจากอะไร มีกี่ประเภท และแต่ละประเภทมีลักษณะอย่างไร

“เมฆ” (Clouds) เป็นกลุ่มละอองน้ำที่เกิดจากการควบแน่น ซึ่งเกิดจากการยกตัวของกลุ่มอากาศ (Air parcel) ผ่านความสูงเหนือระดับควบแน่น และมีอุณหภูมิลดต่ำกว่าจุดน้ำค้าง ซึ่งโดยปกติน้ำบริสุทธิ์และไอน้ำจะมีลักษณะโปร่งแสงจนไม่สามารถมองเห็นได้ แต่หยดน้ำและผลึกน้ำแข็งมีพื้นผิว (Surface) ซึ่งสะท้อนแสงทำให้เราสามารถมองเห็นเมฆเป็นก้อนสีขาว และในบางครั้งมุมตกกระทบของแสงและเงาจากเมฆชั้นบนหรือเมฆที่อยู่ข้างเคียง หรือความหนาแน่นของหยดน้ำในก้อนเมฆก็อาจทำให้เมฆปรากฏเป็นสีเทา ตัวอย่างการเกิดเมฆที่

เห็นได้ชัด ได้แก่ “คอนเทรล” (Contrails) ซึ่งเป็นเมฆที่เกิดจากฝีมือมนุษย์ เมื่อเครื่องบินไอพ่นบินอยู่ในระดับสูงเหนือระดับควบแน่น ไอน้ำในอากาศร้อนที่พ่นออกมาจากเครื่องยนต์ ปะทะเข้ากับอากาศเย็นที่อยู่ภายนอกเกิดการควบแน่นเป็นหยดน้ำ โดยการจับตัวกับเขม่าควันจากเครื่องยนต์ ซึ่งทำหน้าที่เป็นแกนควบแน่น จึงมองเห็นควันเมฆสีขาวถูกพ่นออกมาทางท้ายของเครื่องยนต์เป็นทางยาว

การจัดแบ่งประเภทของเมฆ

เมฆที่ก่อตัวบนท้องฟ้ามีรูปร่างลักษณะแตกต่างกันออกไป ในทางอุตุนิยมวิทยาได้แบ่งชนิดของเมฆออกตามความสูงของเมฆ เรียกตามลักษณะที่มองเห็น ดังนี้

เมฆชั้นสูง

เกิดขึ้นที่ระดับความสูงมากกว่า 6 กิโลเมตร การเรียกชื่อจะเติมคำว่า “เซโร” ซึ่งแปลว่า “ชั้นสูง” ไว้ข้างหน้า เช่น เมฆแผ่นชั้นสูงเรียกว่า “เมฆเซโรสตราตัส” (Cirrostratus) เมฆก้อนชั้นสูงเรียกว่า “เมฆเซโรคิวมูลัส” (Cirrocumulus) นอกจากนี้ยังมีเมฆชั้นสูงที่มีรูปร่างเหมือนขนนก เรียกว่า “เมฆเซอรัส” (Cirrus)

เมฆชั้นกลาง

เกิดขึ้นที่ระดับความสูง 2-6 กิโลเมตร การเรียกชื่อจะเติมคำว่า “อัลโต” ซึ่งแปลว่า “ชั้นกลาง” ไว้ข้างหน้า เช่น เมฆแผ่นชั้นกลางเรียกว่า “เมฆอัลโตสตราตัส” (Altostratus) เมฆก้อนชั้นกลางคือ “เมฆอัลโตคิวมูลัส” (Alto cumulus)

เมฆชั้นต่ำ

อยู่สูงจากพื้นดินไม่เกิน 2 กิโลเมตร มี 5 ชนิด ได้แก่ เมฆสตราตัส (Stratus) เมฆคิวมูลัส (Cumulus) เมฆสตราโตคิวมูลัส (Stratocumulus) เมฆนิมโบสตราตัส (Nimbostratus) และเมฆคิวมูโลนิมบัส (Cumulonimbus) อย่างไรก็ตามนักอุตุนิยมวิทยาถือว่าเมฆคิวมูลัสและเมฆคิวมูโลนิมบัส เป็นเมฆก่อตัวในแนวตั้ง ซึ่งมีฐานเมฆอยู่ในระดับเมฆชั้นต่ำ แต่ยอดเมฆอาจอยู่ในระดับของเมฆชั้นกลางและชั้นสูง



ผังแสดงการเรียกชื่อเมฆ

ตัวอย่างเมฆแต่ละประเภท

เมฆชั้นสูง (high cloud) เกิดขึ้นที่ระดับสูงมากกว่า 6 กิโลเมตร

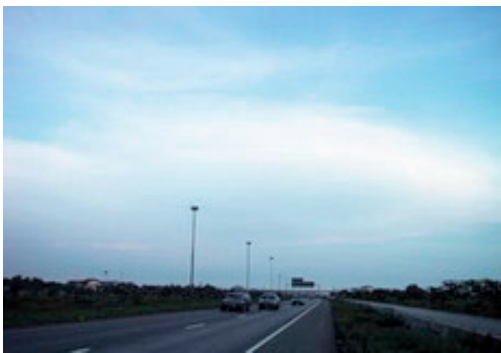


เมฆเซอโรคิวมูลัส (Cirrocumulus)
เมฆสีขาว เป็นผลึกน้ำแข็ง มีลักษณะเป็นริ้วคลื่นเล็กๆ มักเกิดขึ้นปกคลุมท้องฟ้าบริเวณกว้าง



เมฆเซอรัส (Cirrus)

เมฆริ้วสีขาว รูปร่างคล้ายขนนก เป็นผลึกน้ำแข็ง มักเกิดขึ้นในวันที่มีอากาศดี ท้องฟ้าเป็นสีฟ้าเข้ม อาจมีวงแสง (halo) โปรงแสง



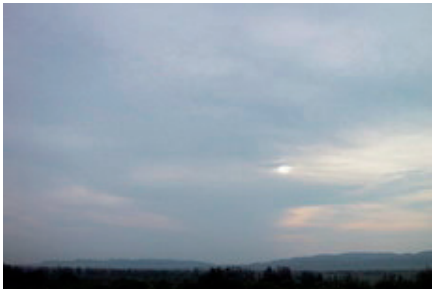
เมฆเซอโรสตราตัส (Cirrostratus)
เมฆแผ่นบาง สีขาว เป็นผลึกน้ำแข็ง ปกคลุมท้องฟ้าเป็นบริเวณกว้าง โปรงแสงต่อแสงอาทิตย์ บางครั้งหักเหแสง ทำให้เกิดดวงอาทิตย์ทรงกลด และดวงจันทร์ทรงกลดเป็นรูปร่างกลมสีคล้ายรุ้ง

เมฆชั้นกลาง (middle cloud) เกิดขึ้นที่ระดับสูง 2-6 กิโลเมตร



เมฆอัลโตคิวมูลัส (Alto cumulus)

เมฆก้อน สีขาว มีลักษณะคล้ายฝูงแกะ ลอยเป็นแพ มีช่องว่างระหว่างก้อนเล็กน้อย



เมฆอัลโตสตราตัส (Altostratus)

เมฆแผ่นหนา ส่วนมากมักมีสีเทา เนื่องจากบังแสงอาทิตย์ไม่ให้ลอดผ่าน และเกิดขึ้นปกคลุมท้องฟ้าเป็นบริเวณกว้างมาก หรือปกคลุมท้องฟ้าทั้งหมด



เมฆนิมโบสตราตัส (Nimbostratus)

เมฆแผ่นสีเทา เกิดขึ้นเวลาที่อากาศมีเสถียรภาพ ทำให้เกิดฝนพริ้วๆ ฝนผ่าน หรือฝนตกแต่ดอออกไม่มีพายุ ฝนฟ้าคะนอง ฟ้าร้องฟ้าผ่ามักปรากฏให้เห็นสายฝนตกลงมาจากฐานเมฆ

เมฆชั้นต่ำ (low cloud) เกิดขึ้นที่ระดับต่ำกว่า 2 กิโลเมตร

เมฆก่อตัวในแนวตั้ง (cloud of vertical development)



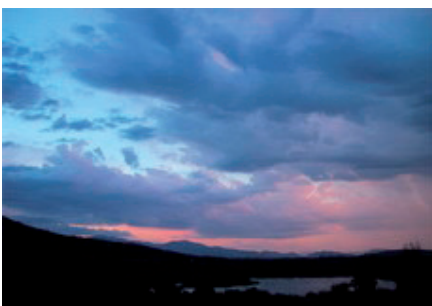
เมฆสตราตัส (Stratus)

เมฆแผ่นบาง ลอยสูงเหนือพื้นไม่มากนัก เช่น ลอยปกคลุมยอดเขา มักเกิดขึ้นตอนเช้าหรือหลังฝนตก บางครั้งลอยต่ำมีลักษณะคล้ายหมอก ถ้าลอยใกล้พื้นดินมักจะเรียกว่า “หมอก”



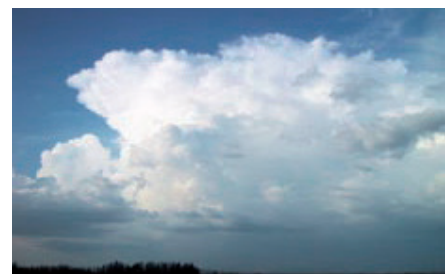
เมฆคิวมูลัส (Cumulus)

เมฆก้อนปุกปุย สีขาวเป็นรูปกะหล่ำ ก่อตัวในแนวตั้ง เกิดขึ้นจากอากาศไม่มีเสถียรภาพ ฐานเมฆเป็นสีเทา เนื่องจากมีความหนาแน่นมากพอที่จะบดบังแสงจนทำให้เกิดเงา มักปรากฏให้เห็นเวลาอากาศดี ท้องฟ้าเป็นสีฟ้าเข้ม



เมฆสตราโตคิวมูลัส (Stratocumulus)

เมฆก้อน ลอยติดกันเป็นแพ ไม่มีรูปรูปร่างที่ชัดเจน มีช่องว่างระหว่างก้อนเพียงเล็กน้อย มักเกิดขึ้นเวลาที่อากาศไม่ดี และมีสีเทา เนื่องจากลอยอยู่ในเงาของเมฆชั้นบน



เมฆคิวมูโลนิมบัส (Cumulonimbus)

เมฆก่อตัวในแนวตั้ง พัฒนามาจากเมฆคิวมูลัส มีขนาดใหญ่มาก ทำให้เกิดพายุฝนฟ้าคะนอง หากกระแสลมชั้นบนพัดแรง ก็จะทำให้ยอดเมฆรูปกะหล่ำ กลายเป็นรูปทั่งตีเหล็ก ต่อยอดออกมาเป็นเมฆเซโรสตราตัสหรือเมฆเซอร์รัส



สีของเมฆ

สีของเมฆบ่งบอกถึงปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นภายในก้อนเมฆ ดังที่กล่าวไปแล้วว่าเมฆเกิดจากไอน้ำลอยตัวขึ้นสู่ที่สูง เย็นตัวลง และควบแน่นเป็นละอองน้ำขนาดเล็ก ละอองน้ำเหล่านี้มีความหนาแน่นสูง ทำให้แสงอาทิตย์ไม่สามารถส่องทะลุผ่านไปได้ จึงเกิดการสะท้อนแสง ทำให้มองเห็นก้อนเมฆเป็นสีขาว แต่เมื่อก้อนเมฆรวมตัวหนาแน่นจนตกลงมาเป็นฝน ในระหว่างกระบวนการนี้ละอองน้ำในก้อนเมฆจะมีขนาดใหญ่ขึ้นและมีช่องว่างระหว่างหยดน้ำมากขึ้น ทำให้แสงสามารถส่องทะลุผ่านไปได้มากขึ้น ซึ่งถ้าก้อนเมฆนั้นมีขนาดใหญ่และมีช่องว่างระหว่างหยดน้ำมากพอ แสงอาทิตย์ที่ผ่านเข้าไปก็จะสะท้อนกลับออกมาได้น้อยมาก การลอดผ่านและการสะท้อนของแสงในลักษณะนี้จะส่งผลให้มองเห็นเมฆตั้งแต่สีขาว สีเทา ไปจนถึงสีดำ

สีของเมฆกับการบอกสภาพอากาศ

- เมฆสีเขียวจางๆ เกิดจากการกระเจิงของแสงอาทิตย์เมื่อตกกระทบน้ำแข็ง เมฆคิวมูโลนิมบัสที่มีสีเขียว บ่งบอกถึงการก่อตัวของพายุฝน พายุลูกเห็บ ลมที่รุนแรง หรือพายุทอร์นาโด

- เมฆสีเหลือง ไม่ค่อยพบเห็นบ่อยครั้ง แต่อาจเกิดขึ้นได้ในช่วงปลายฤดูใบไม้ผลิไปจนถึงช่วงต้นของฤดูใบไม้ร่วง ในช่วงที่เกิดไฟป่าได้ง่าย สีเหลืองนั้นเกิดจากฝุ่นควันในอากาศ

- เมฆสีแดง สีส้ม หรือ สีชมพู โดยปกติเกิดในช่วงพระอาทิตย์ขึ้นและพระอาทิตย์ตก เกิดจากการกระเจิงของแสงในชั้นบรรยากาศ ไม่ได้เกิดจากเมฆโดยตรง เมฆเพียงเป็นตัวสะท้อนแสงนี้เท่านั้น

รู้ไว้ใช่ว่า >>>>

เมฆคิวมูโลนิมบัส ที่มีลักษณะเป็นเมฆรูปทรงขนาดยักษ์ สูงหลายสิบกิโลเมตร ทำให้เกิด Thunderstorm หรือที่เรียกว่าพายุฝนฟ้าคะนองหรือพายุฤดูร้อนได้ พายุฤดูร้อนมักเกิดในช่วงที่มีอากาศร้อนอบอ้าวติดต่อกันหลายวัน แล้วมีมวลอากาศเย็น หรือความกดอากาศสูงพัดมาปะทะกับมวลอากาศร้อน หรือความกดอากาศต่ำ การที่อากาศสองกระแสมากระทบกันจะส่งผลให้อากาศในบริเวณนั้นแปรปรวนเกิดความรุนแรงจนกลายเป็นพายุฝนฟ้าคะนองขึ้น การปะทะกันแบบนี้อากาศเย็นจะผลักให้อากาศร้อนขึ้นลอยตัวขึ้นสู่ข้างบนอย่างรวดเร็ว จนเมื่อ

ไอความชื้นขึ้นไปถึงชั้นบรรยากาศก็จะกลั่นตัวเป็นหยดน้ำ จนก่อตัวเป็นเมฆเมฆคิวมูโลนิมบัส ที่มีลักษณะเป็นเมฆรูปทรงขนาดยักษ์ สูงหลายสิบกิโลเมตร

ขอขอบคุณข้อมูลดีๆ จาก...

เว็บไซต์ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

http://www.rmutphysics.com/charud/specialnews/6/cloud/cloud_precip.htm

เว็บไซต์ฝ่ายข่าวอากาศ แผนกสนับสนุนการบิน กองบิน 23
<http://weatherwing23.6te.net/index.php/2012-10-23-07-33-49>

เว็บไซต์ผู้จัดการออนไลน์

<http://www.manager.co.th/Science/ViewNews.aspx?NewsID=9510000025613>

เว็บไซต์นิติตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<http://www.student.chula.ac.th/~54373105/knowledge.html>

เว็บไซต์สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชนฯ

<http://kanchanapisek.or.th/kp6/sub/book/book.php?book=4&chap=5&page=t4-5-infodetail18.html>

เว็บไซต์สำนักตรวจและเฝ้าระวังสภาวะอากาศ กรมอุตุนิยมวิทยา กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

<http://www.mob.tmd.go.th/quit/FAQ.html>

เว็บไซต์ภัยพิบัติ

<http://paipibat.com/?tag=%E0%B9%80%E0%B8%A1%E0%B8%86%E0%B8%84%E0%B8%B4%E0%B8%A7%E0%B8%A1%E0%B8%B9%E0%B9%82%E0%B8%A5%E0%B8%99%E0%B8%B4%E0%B8%A1%E0%B8%9A%E0%B8%B1%E0%B8%AA>

กิจกรรม ความเคลื่อนไหวภายในคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

อาจารย์คณะวิทยาศาสตร์ได้รับรางวัลสภาวิจัยแห่งชาติ
"รางวัลผลงานประดิษฐ์คิดค้น ระดับดี ประจำปี 2557"



ขอแสดงความยินดีกับ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พุฒินันท์ มีเผ่าพันธ์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วินิตา บุณโยดม และ ดร. โรเบิร์ต มอลลอย
สังกัดภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ที่ได้รับรางวัลสภาวิจัยแห่งชาติ : รางวัลผลงานประดิษฐ์คิดค้น ระดับดี ประจำปี 2557 เรื่อง "กระบวนการผลิตตัวริเริ่มทิน (II) อัลคอกไซด์ชนิดของเหลวเพื่อใช้ในการสังเคราะห์แลคไทด์และพอลิแลคไทด์ สำหรับอุตสาหกรรมพลาสติกชีวภาพ" ในวันนักประดิษฐ์ "Innovation for Mankind" วันที่ 23 มิถุนายน 2557





นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มช. คว้ารางวัลนักศึกษาสหกิจศึกษาดีเด่น เครือข่ายภาคเหนือตอนบน ในงานมหกรรมอุดมศึกษาไทย 2557



นักศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี 2 คน ได้รับรางวัลนักศึกษาสหกิจศึกษาดีเด่น เครือข่ายภาคเหนือตอนบน ในงานมหกรรมอุดมศึกษาไทย 2557 (Thai Higher Education Expo & Conference 2014: THEC 2014) ระหว่างวันที่ 23-24 เมษายน 2557

ณ อาคารอิมแพ็คฟอรั่ม ศูนย์แสดงสินค้าและการประชุม อิมแพ็ค เมืองทองธานี จังหวัดนนทบุรี จัดโดยสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา (สกอ.) กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่ง **นายพิพัฒน์ คำมา** ได้รับรางวัลประเภทโครงการดีเด่น ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับเครือข่าย จากโครงการชื่อ การพัฒนาเครื่องมือตรวจสอบความผิดพลาดข้อมูลด้วยมาโคร สถานประกอบการที่ปฏิบัติงาน คือ บริษัท แอคเซนเจอร์ โซลูชันส์ ประเทศไทย จำกัด และ **นายณัฐดนัย วานเครือ** ได้รับรางวัลประเภทโครงการดีเด่น ด้านนวัตกรรมสหกิจศึกษา ระดับเครือข่าย จากโครงการชื่อ การค้นหาข้อมูลขนาดใหญ่โดยการบูรณาการระหว่างเฟรมเวิร์คอาปาเช่ฮาดูป และเฟรมเวิร์คอาปาเช่โซลาร์ สถานประกอบการที่ปฏิบัติงาน คือ บริษัท จีเอเบิล จำกัด

คณะวิทยาศาสตร์จัดการประชุมวิชาการ พฤกษศาสตร์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 8



รองศาสตราจารย์ ดร. สัมพันธ์ สิงห์ราชวรพันธ์ คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ เป็นประธานเปิดการประชุมวิชาการพฤกษศาสตร์แห่งประเทศไทย ครั้งที่ 8 (The 8th Botanical Conference of Thailand-BCT8) “จากพื้นฐานสู่อนาคตที่ยั่งยืนของพฤกษศาสตร์ไทย” โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชิตชล ผลารักษ์ หัวหน้าภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ กล่าวรายงานความเป็นมาของการจัดงาน ในวันที่ 2 เมษายน 2557 ณ ห้องบรรยาย SCB2100 ชั้น 1 อาคาร 40 ปี คณะวิทยาศาสตร์

การประชุมวิชาการดังกล่าวเป็นการประชุมด้านพฤกษศาสตร์ระดับชาติ ซึ่งสมาคมพฤกษศาสตร์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ได้มอบหมายให้ภาควิชาชีววิทยา (โครงการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพ โครงการศูนย์วิจัยและบริการจีโนมพืชเศรษฐกิจ และหน่วยวิจัยการฟื้นฟูป่า) คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ร่วมกับภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง เป็นเจ้าภาพจัดงาน ระหว่างวันที่ 2-4 เมษายน 2557 ณ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสนับสนุนให้มีการนำเสนอและเผยแพร่ผลงานวิจัยทางพฤกษศาสตร์ในด้านต่างๆ เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ ข้อคิดเห็นระหว่างอาจารย์ นักวิจัย นักวิชาการ นิสิต นักศึกษา และบุคคลทั่วไป อันจะก่อให้เกิดภาคีเครือข่ายทางวิชาการด้านพฤกษศาสตร์ในอนาคต อีกทั้งยังเป็นการเฉลิมฉลองการก่อตั้งคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ครบรอบ 50 ปี ในปี 2557 โดยมีนักวิทยาศาสตร์ นักวิจัย คณาจารย์ นักศึกษา นักวิชาการและผู้สนใจเข้าร่วมงานกว่า 300 คน และมีการนำเสนอผลงานวิชาการกว่า 150 ผลงาน

ศูนย์วิจัยวัสดุศาสตร์จัดการสัมมนา หัวข้อ "การพัฒนาคุณภาพและจำนวนผลงานตีพิมพ์ด้านวัสดุศาสตร์"



รองศาสตราจารย์ ดร. สัมพันธ์ สิงห์ราชวรพันธ์ คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ เป็นประธานเปิดการสัมมนา หัวข้อ การพัฒนาคุณภาพและจำนวนผลงานตีพิมพ์ด้านวัสดุศาสตร์ ซึ่งจัดโดยศูนย์วิจัยวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ นำโดยผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วีนิดา บุญโยดม หัวหน้าศูนย์วิจัยวัสดุศาสตร์ เพื่อแนะแนวทางและเพิ่มพูนความรู้ในการพัฒนาคุณภาพและจำนวนผลงานตีพิมพ์ด้านวัสดุศาสตร์ ให้กับคณาจารย์และนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาของคณะวิทยาศาสตร์ ที่ทำงานวิจัยด้านวัสดุศาสตร์ โดยได้รับเกียรติจากศาสตราจารย์ ดร. สุวบุญ จิรชาณูชัย จากวิทยาลัยปิโตรเลียมและปิโตรเคมี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นผู้มีประสบการณ์การตีพิมพ์ผลงานในวารสารที่มี impact factor สูง เป็นวิทยากรบรรยาย เมื่อวันที่ 18 มิถุนายน 2557 ณ ห้องสัมมนา ชั้น 2 อาคาร 40 ปี คณะวิทยาศาสตร์

โครงการ "การทำปุ๋ยหมักจากใบไม้และปุ๋ยอินทรีย์น้ำจากเศษอาหาร"



ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ (โครงการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพ) จัดโครงการ การทำปุ๋ยหมักจากใบไม้และปุ๋ยอินทรีย์น้ำจากเศษอาหาร สำหรับกำลังทหาร จำนวน 70 นาย ณ ศูนย์เรียนรู้พลังงานทดแทน กรมทหารราบที่ 7 ค่ายกาวิละ ตำบลวัดเกต อำเภอมือง จังหวัดเชียงใหม่ เมื่อวันที่ 8 เมษายน 2557 เพื่อให้ผู้เข้าร่วมอบรมมีสำนึกที่ดีในการรักษาสภาพแวดล้อม มีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องในการทำปุ๋ยหมักและปุ๋ยอินทรีย์น้ำ สามารถทำปุ๋ยหมักและปุ๋ยอินทรีย์น้ำได้ด้วยตัวเอง และสามารถนำความรู้ไปเผยแพร่ในชุมชนได้ โดยมีรองศาสตราจารย์ ดร. สมจิตร อยู่เป็นสุข อาจารย์ประจำภาควิชาชีววิทยา พร้อมทีมงานเป็นวิทยากร



โครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ "การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชเพื่อการขยายพันธุ์ การปรับปรุงพันธุ์และการอนุรักษ์ ประจำปี 2557"



ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จัดโครงการอบรมเชิงปฏิบัติการ "การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชเพื่อการขยายพันธุ์ การปรับปรุงพันธุ์ และการอนุรักษ์ ประจำปี 2557" ให้แก่คณะนักเรียนและครูจากโรงเรียนส่วนบุญโญปถัมภ์ อำเภอเมือง จังหวัดลำพูน ระหว่างวันที่ 22-23 มีนาคม 2557 และคณะนักเรียนและครูจากมูลนิธิพัฒนาเยาวชนเอเชีย อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างวันที่ 24-25 มีนาคม 2557 ณ ห้องปฏิบัติการการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช อาคารศูนย์วิจัยและบริการจีโนมพืชเศรษฐกิจ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพระวุฒิ วงศ์สวัสดิ์ และทีมงานเป็นวิทยากร โดยใช้พืชตัวอย่างหลากหลายชนิดประกอบการสอน เช่น ฝักกล้วยไม้พันธุ์เข็มบีเดียม กล้วยไม้พันธุ์ฟาแลน ทอมหัวใหญ่ แครอทพันธุ์ไทยและพันธุ์นอก ใบลิ้นมังกร และตาข้างต้นกุหลาบพวง เป็นต้น

ศวท-มช. จัดการอบรมหลักสูตรจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับอาหารและเทคโนโลยีจุลินทรีย์อาหารหมัก



ศูนย์บริการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะวิทยาศาสตร์ (ศวท-มช.) จัดการอบรมเชิงปฏิบัติการ โครงการอนุรักษ์และใช้ประโยชน์ความหลากหลายทางชีวภาพ หลักสูตรจุลินทรีย์ที่เกี่ยวข้องกับอาหารและเทคโนโลยีจุลินทรีย์อาหารหมัก สำหรับคณะครูจากโรงเรียนต่างๆ ในภาคเหนือ จำนวน 42 คน โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สกนณิ บวรสมบัติ ผู้อำนวยการ ศวท-มช. และอาจารย์ณัฏฐชัย กิติพรชัย อาจารย์ประจำภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ เป็นวิทยากร ณ ห้องปฏิบัติการชีววิทยา SCB2818 อาคาร 40 ปี คณะวิทยาศาสตร์ ระหว่างวันที่ 24-25 มีนาคม 2557

ภาควิชาธรณีวิทยาจัดการประชุมเชิงปฏิบัติการธรณีศาสตร์ เรื่อง ธรณีวิทยา "สำหรับครูในระดับมัธยมศึกษา"



ภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จัดการประชุมเชิงปฏิบัติการธรณีศาสตร์ เรื่อง ธรณีวิทยา สำหรับครูในระดับมัธยมศึกษา จากโรงเรียนในเขตภาคเหนือตอนบน โดยมีการบรรยายเกี่ยวกับโลก ปრაกฏการณ์ทางธรณีวิทยา แร่ หินอัคนี หินตะกอน หินแปรและการนำไปใช้ประโยชน์ รวมถึงแหล่งท่องเที่ยวทางธรณีวิทยา ทรัพยากรธรณี ธรณีพิบัติภัย และอัญมณีในประเทศไทย ณ ภาควิชาธรณีวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ยังมีการออกปฏิบัติการภาคสนาม บริเวณจังหวัดเชียงใหม่ ลำพูน และลำปาง ระหว่างวันที่ 30 เมษายน-3 พฤษภาคม 2557

ศิษย์เก่าภาควิชาเคมีอุตสาหกรรมบรรยายและเปลี่ยนประสบการณ์ เรื่อง Flipped Classroom



ภาควิชาเคมีอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์ ได้รับเกียรติจาก ดร. กนกกร โพธิ์นันท อาจารย์จาก Department of Chemical and Biomolecular Engineering, National University of Singapore ประเทศสิงคโปร์ ศิษย์เก่าภาควิชาเคมีอุตสาหกรรม มาบรรยายและเปลี่ยนประสบการณ์ เรื่อง Flipped Classroom ซึ่งเป็นเทคนิคที่ใช้ในการสอนวิชา Basic Chemical Engineering โดยใช้ Camtesia Studio ร่วมกับ PowerPoint และสื่อการสอนอื่นๆ จากนั้นจึงเผยแพร่บนเว็บไซต์ YouTube (<http://www.youtube.com/watch?v=b2wAuafqkeA>) ซึ่งเป็นวิธีที่ช่วยให้นักศึกษาสามารถเรียนด้วยตนเองก่อนเข้าห้องเรียนและทบทวนได้ในภายหลัง เมื่อวันที่ 12 มิถุนายน 2557 ณ ภาควิชาเคมีอุตสาหกรรม คณะวิทยาศาสตร์



ค่ายพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพะเยาพิทยาคม



ศูนย์บริการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ศวท-มช.) จัดกิจกรรมค่ายพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพะเยาพิทยาคม เพื่อให้นักเรียนมีทักษะทางด้านเคมี ชีววิทยา และฟิสิกส์ ที่ดียิ่งขึ้น ระหว่างวันที่ 18-20 มิถุนายน 2557 ณ ศูนย์บริการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณะวิทยาศาสตร์

ค่ายเทคนิคปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนองค์การบริหารส่วนจังหวัดเชียงราย



ศูนย์บริการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ศวท-มช.) ร่วมกับภาคีวิชาต่างๆ ภายในคณะวิทยาศาสตร์ จัดกิจกรรมค่ายเทคนิคปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนองค์การบริหารส่วนจังหวัดเชียงราย โดยเน้นการปฏิบัติจริงในการพัฒนาทักษะทางด้านเคมี ชีววิทยา และฟิสิกส์ พร้อมทั้งมีการนำนักเรียนเข้าศึกษาสร้างอาจารย์ใหญ่ ณ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ระหว่างวันที่ 26-28 มิถุนายน 2557

การอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง "การขยายพันธุ์และการปรับปรุงพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับพืชเศรษฐกิจไทยก้าวสู่ AEC" สำหรับนักเรียน โรงเรียนธีรภานท์บ้านโฮ้ง จ.ลำพูน



ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ (โครงการบริการวิชาการด้านจีโนมพืชเศรษฐกิจ) จัดอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง "การขยายพันธุ์และการปรับปรุงพันธุ์ไม้ดอกไม้ประดับพืชเศรษฐกิจไทยก้าวสู่ AEC" ให้แก่คณะนักเรียนและครู จากโรงเรียนธีรภานท์บ้านโฮ้ง อำเภอบ้านโฮ้ง จังหวัดลำพูน โดยเน้นไม้ดอกไม้ประดับ เช่น กล้วยไม้สกุลเข็มบีเดียม กล้วยไม้สกุลเข็มแสด ดอกกุหลาบมอญ วานิลลา และพืชเศรษฐกิจอื่นๆ เช่น หอมหัวใหญ่หรือหอมฝรั่ง แครอทนอกจีน แครอทนอกออสเตรเลีย และพริกหนุ่ม เป็นต้น ระหว่างวันที่ 28-29 มิถุนายน 2557 ณ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์

ผู้เกษียณคณะวิทยาศาสตร์มอบเงินสนับสนุนการศึกษาแก่คณะวิทยาศาสตร์



นางเรียม ภูรินันท์ ผู้เกษียณคณะวิทยาศาสตร์ พร้อมครอบครัว มอบเงินจำนวน 1 หมื่นบาท เพื่อสนับสนุนการศึกษาแก่คณะวิทยาศาสตร์ โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร. สัมพันธ์ สิงทราขวราพันธ์ คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ และบุคลากรคณะวิทยาศาสตร์ ร่วมเป็นสักขีพยานและแสดงความขอบคุณ ในวันที่ 21 พฤษภาคม 2557 ณ บริเวณรับรอง ห้องคณบดี ชั้น 2 อาคาร 40 ปี คณะวิทยาศาสตร์



ที่สียบปากกา/หมึกกระดาษ Note
ขนาดกว้าง 11 ซม. สูง 13 ซม.
ราคา 100 บาท

Magnet
ขนาด 4X5 ซม.
ราคา 20 บาท

ซองกุญแจ
ขนาด 3.5 X 7 ซม.
ราคา 20 บาท

ของที่ระลึกเนื่องไปโอกาสครบรอบ 50 ปี คณะวิทยาศาสตร์ มช.
ชมสินค้าได้ที่เว็บไซต์คณะวิทยาศาสตร์
สั่งซื้อสินค้า โทร. 0 5394 3312, 0 5394 3460

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ร่วมกับกองทุนพัฒนาคณะวิทยาศาสตร์
และสมาคมศิษย์เก่าคณะวิทยาศาสตร์ มช.

วันเสาร์ที่ 18 ตุลาคม 2557
เวลา 06.00 น. เป็นต้นไป
ณ บริเวณศาลาอ่างแก้ว มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
(เริ่มลงทะเบียนเวลา 05.00 น.)

ฉลองครบรอบ 50 ปี คณะวิทยาศาสตร์ มช.
5 DECADES TOUR OF SCIENCE CMU

รายได้สมทบทุนการศึกษาให้แก่นักศึกษา
และจัดกิจกรรมพัฒนาการศึกษา

ติดต่อสอบถามที่ สำนักงานคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
โทร. 053-941990, 053-943466, 053-943308-9 Fax. 053-222268 www.science.cmu.ac.th