



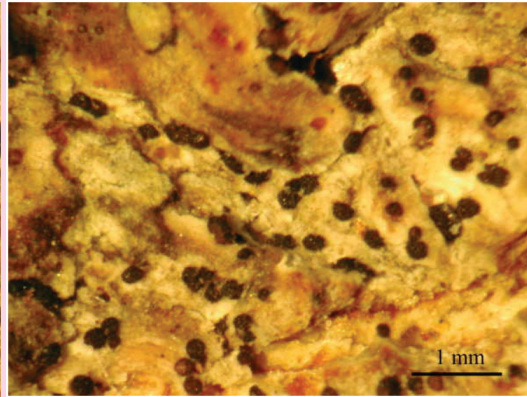
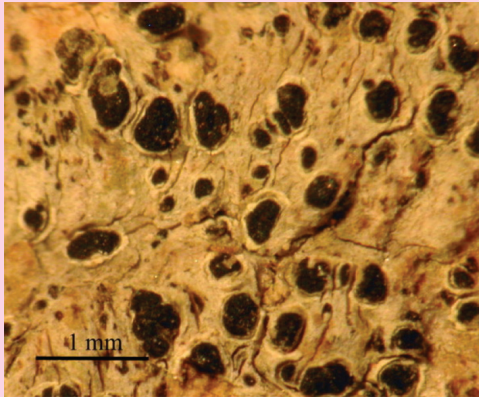
ข่าวสาร คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

www.science.cmu.ac.th

ปีที่ 15 ฉบับที่ 2

เมษายน-มิถุนายน 2552



- นักชีว: มช.พบ โลคน 4 ชนิดใหม่ของโลกในภาคเหนือตอนบนของไทย ซึ่งเป็นดัชนีบ่งสภาพมลพิษทางอากาศของภูมิภาคใต้
- วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กับการศึกษาวิจัยกิจกรรมฟาฟนังวัตถุโมจค์ • เรื่องของมาตราซัง

ในโอกาสฉลองครบรอบ 45 ปี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ขอเชิญร่วม
งานสัปดาห์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ ประจำปี 2552 ส่วนภูมิภาค
18 - 20 สิงหาคม 2552
"วิทยาศาสตร์ก้าวไกล นำไทยก้าวหน้า"



สารวิชาการ
อติชาติ เกตตะพันธ์*

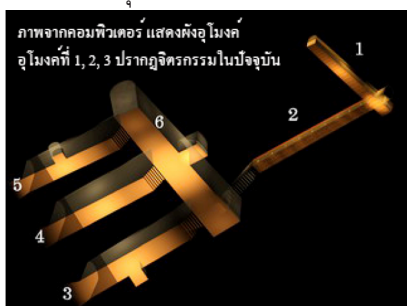
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กับการศึกษาวิจัยจิตรกรรมฝาผนังวัดอุโมงค์

จิตรกรรมอันเก่าแก่ที่สุดในภาคเหนือ ณ วัดอุโมงค์ เชียงดอยสุเทพ จังหวัดเชียงใหม่ ได้ถูกเปิดเผยให้เห็นถึงความงดงามที่มีมาในอดีต ผ่านการบูรณาการองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ประวัติวัดอุโมงค์

วัดอุโมงค์เชียงดอยสุเทพ ตั้งอยู่ทางทิศตะวันตกของตัวเมืองเชียงใหม่ จากตำนานปัญหาเถรจันทร์กล่าวว่า วัดนี้สร้างขึ้นโดยพญามังรายปฐมกษัตริย์แห่งล้านนาเมื่อราวเจ็ดร้อยปีมาแล้ว (ยุคเดียวกับพ่อขุนรามคำแหงแห่งกรุงสุโขทัย) ราวเกือบหนึ่งร้อยปีต่อมา พญากือนาได้ทรงสร้างอุโมงค์ที่วัดนี้ขึ้นถวายแด่ “พระเถรจันทร์” เพื่อใช้ในการปฏิบัติธรรม

ผลงานจิตรกรรมฝาผนังที่ปรากฏในอุโมงค์เป็นผลงานในระดับ masterpiece ของเมืองไทย เพราะในประเทศไทยมีผลงานจิตรกรรมที่เก่าแก่อายุ 500 ปีขึ้นไปไม่เกิน 10 ชิ้น ในภาคเหนือก็พบที่วัดอุโมงค์เชียงดอยสุเทพเพียงแห่งเดียวเท่านั้น นอกจากนี้



ภาพจากคอมพิวเตอร์ แสดงทั้งอุโมงค์ อุโมงค์ที่ 1, 2, 3 ปรากฏจิตรกรรมในปัจจุบัน

นี้ ภาพจิตรกรรมฝาผนังนี้ก็ได้เขียนเรื่องภาพพุทธประวัติ หรือชาดกดังที่พบในวัดส่วนใหญ่ แต่กลับเป็นภาพที่เข้าไปมาในลักษณะของการออกแบบลายที่เรียงซ้ำกัน (all Paper) ซึ่งทำให้งานชิ้นนี้มีเอกลักษณ์เฉพาะตัวที่โดดเด่น

ระยะเวลาหลายร้อยปี ทำให้จิตรกรรมที่อยู่ภายในอุโมงค์ชำรุดลบเลือนไป หากแต่ในปัจจุบันร่องรอยจิตรกรรมยังปรากฏให้เห็นได้บางส่วน การศึกษางานจิตรกรรมวัดอุโมงค์ ได้มีการดำเนินงานมาอย่างต่อเนื่อง โดย อาจารย์สุรชัย จงจิตงาม ภาควิชาศิลปะไทย คณะวิจิตรศิลป์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และคณะทำงาน “โครงการย้อนรอยอดีตจิตรกรรมวัดอุโมงค์” (<http://www.umongpainting.com>) มานานกว่า 10 ปี



ร่องรอยของจิตรกรรมภายในอุโมงค์ที่ 2 ปรากฏบนเพดานโค้ง ยังคงแลเห็นร่องรอยจิตรกรรมลายบัวในชั้นฐานทรงกลม

* ผู้ประสานงาน หน่วยวิจัยคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์โบราณคดี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ และอาจารย์ประจำภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่



หน่วยวิจัยคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์โบราณคดี

ในปี พ.ศ. 2550 ผม อาจารย์ ดร.ศิริวรรณ เกตตะพันธุ์ จากภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ และ อาจารย์สุรัชย์ จงจิตงาม ได้ร่วมกันจัดตั้งหน่วยวิจัยคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์โบราณคดี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยนับได้ว่าเป็นหน่วยวิจัยที่เน้นการวิจัยแบบบูรณาการจากศาสตร์อันหลากหลาย ทางหน่วยวิจัยไม่ได้ทำเฉพาะการศึกษาวิจัยเท่านั้น แต่ยังมีบริการวิชาการผ่านการบรรยาย และนำชมแหล่งโบราณคดีต่างๆ รวมทั้งการเผยแพร่ผ่านสื่อมวลชนอย่างกว้างขวาง โดยถือได้ว่าเป็นหน่วยวิจัยเชิงบูรณาการแห่งแรกของประเทศที่เน้นการนำคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์มาใช้ในการศึกษาโบราณคดีอย่างหลากหลาย

หน่วยวิจัยคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์โบราณคดี ได้ศึกษาวิจัยในหลายประเด็น อาทิ องค์ประกอบทางเคมีจากกาวเมล็ดมะขามและพัฒนาคุณภาพเพื่อใช้ในงานจิตรกรรม สำหรับวัดอุโมงค์ ได้เน้นการนำวิทยาศาสตร์มาใช้ในการศึกษางานจิตรกรรมรวมทั้งการออกแบบอุโมงค์อย่างจริงจังจนถึงปัจจุบัน ทั้งนี้มีการศึกษาเสร็จสิ้นแล้ว 2 โครงการ คือ โครงการวิจัยจิตรกรรมฝาผนังและโครงสร้างเจดีย์ วัดอุโมงค์ จังหวัดเชียงใหม่ โดยวิธีการทางเคมีและคณิตศาสตร์เบื้องต้นสนับสนุนโดยคณะวิจิตรศิลป์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดยมี รศ.ดร.มงคล ราชเนตร คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ ในขณะดำรงตำแหน่งเป็นที่ปรึกษา และโครงการแผ่นพับและมัลติมีเดียเพื่อการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ กรณีจิตรกรรมฝาผนังวัดอุโมงค์ เชียงดอยสุเทพ จังหวัดเชียงใหม่ สนับสนุนโดยสถาบันวิจัยสังคม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

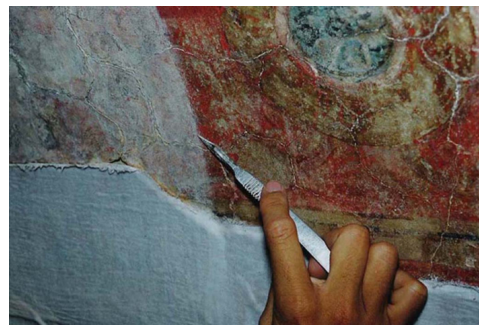
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการสร้างภาพจิตรกรรมขึ้นมาใหม่

ก่อนจะสร้างภาพจิตรกรรมขึ้นมาใหม่ ต้องมีการลอกกลายมาก่อนนานนับสิบปี ลวดลายบางส่วนสามารถมองเห็นด้วยตาเปล่า แต่ส่วนใหญ่ถูกปกคลุมด้วยหินปูนมาหลายร้อยปี โดยเราสามารถดูลวดลายภายใต้หินปูนได้สองวิธี คือ วิธีแรกต้องใช้น้ำยา

แอมโมเนียร่วมกับมีดผ่าตัด ในการบรรจุผ่านผ่านชั้นหินปูนจนทำให้เราเห็นลวดลาย ชั้นสีแดง สีเขียว และสีอื่นอย่างชัดเจน วิธีนี้จะใช้เวลานานมาก ดังนั้นจะเลือกทำเฉพาะบางบริเวณเท่านั้น ซึ่งดำเนินการโดยกรมศิลปากร สำหรับวิธีที่สองจะนำรังสีอินฟราเรด (Infrared ray) มาส่องงานจิตรกรรมทำให้เราเห็นลวดลายภายใต้หินปูน โดยภาพที่เห็นจะเป็นภาพขาวดำ อย่างไรก็ตามเราสามารถสันนิษฐานสีได้โดยดูเทียบกับภาพที่เราเห็นสีจริงจากการดูด้วยตาเปล่าและจากวิธีแรก

ภาพจิตรกรรมบนผนังอุโมงค์ที่มองเห็นจะถูกถ่ายภาพด้วยความละเอียดสูง และนำมาลอกกลายทั้งหมด โดยใช้คอมพิวเตอร์ในลักษณะลายเส้นขาวดำสองมิติ เนื่องจากภาพจิตรกรรมอยู่ในลักษณะของการออกแบบลายที่เรียงซ้ำกัน จึงสามารถต่อเติมลวดลายในส่วนที่ขาดหายไปให้สมบูรณ์ และนำภาพสองมิติมาประมวลผลและสร้างภาพจำลองคอมพิวเตอร์ 3 มิติ ในอุโมงค์ขึ้นมา โดยมีการเพิ่มเติมสีตามข้อมูลที่ได้จากการศึกษาปฏิบัติงานสำรวจและอนุรักษ์ จากนั้นจึงใช้ Computer - Generated Imagery หรือ CGI มาช่วย ทำให้เราได้ภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ

สำหรับการศึกษาทางเคมีจะมีการนำผงสีจากจิตรกรรมฝาผนังมาวิเคราะห์ X-ray Diffraction (XRD) และวิธีอื่น เพื่อหาวัสดุที่นำมาใช้ในการวาดภาพ โดยเปรียบเทียบกับผงสีที่ใช้อ้างอิง ซึ่งเน้นการศึกษาในส่วนของสีแดงและสีเขียว นอกจากนี้ยังมีการนำผนังปูนที่ชำรุดมาศึกษาโครงสร้างชั้นสีของจิตรกรรมฝาผนัง โดยใช้กล้องจุลทรรศน์ส่องแสง (Optical



การใช้มีดผ่าตัดผ่านชั้นหินปูน



Microscope) เพื่อศึกษาเทคนิคในการวาดภาพ

ในส่วนของคณิตศาสตร์ จะมีการศึกษาการจัดผัง และกำหนดทิศ ของอุโมงค์และเจดีย์ โดยมีการวัดระยะทางอย่างละเอียดระดับเซนติเมตร และการวัดมุมละเอียดระดับองศา และวิเคราะห์ผลที่ได้จากการศึกษา ข้อมูลนี้ทำให้เราเข้าใจถึงเทคนิคการก่อสร้างของคนสมัยโบราณได้ดีขึ้น และนำไปใช้ในการสร้างแบบจำลองคอมพิวเตอร์ 3 มิติของวัดอุโมงค์ที่ถูกต้องยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถนำไปใช้ในการศึกษาขั้นสูงต่อไป เช่น การจำลองการไหลเวียนของอุณหภูมิและอากาศภายในอุโมงค์ในฤดูกาลต่างๆ

การจัดทำสื่อเพื่อเผยแพร่งานวิจัย

ในปี 2551 หน่วยวิจัยคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์โบราณคดี ได้รับทุนจากสถาบันวิจัยสังคม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ในการจัดทำแผ่นพับ และสารคดีสั้น เพื่อสนับสนุนการท่องเที่ยว และเผยแพร่ความรู้การนำวิทยาศาสตร์มาใช้ในการวิจัย ณ วัดอุโมงค์

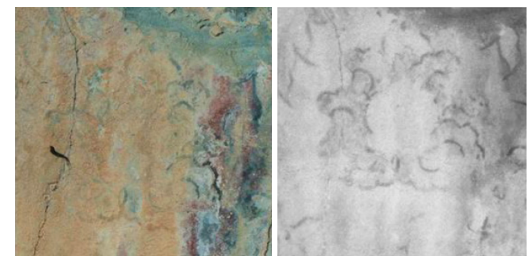
ในส่วนของแผ่นพับได้มีการจัดทำต้นแบบแผ่นพับสี่สีขนาด A4 เพื่อสามารถนำแผ่นพับนี้ไปเยี่ยมชมสถานที่จริงได้ด้วยตนเอง โดยผู้ที่ได้ชมสารคดีสั้นส่วนใหญ่จะมีความประสงค์ที่จะมาชมภาพจิตรกรรมที่หลงเหลืออยู่ด้วยตนเอง และแผ่นพับนี้สามารถให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับจิตรกรรมฝาผนังวัดอุโมงค์ภายในระยะเวลาอันสั้น

ในส่วนของสารคดีสั้น ได้นำผลงานศึกษาวิจัยกว่า 10 ปีมานำเสนออย่างกระชับในระยะเวลาเพียง 5 นาทีในเรื่อง “จิตรกรรมวัดอุโมงค์อันล้ำค่าแห่งล้านนา” โดย

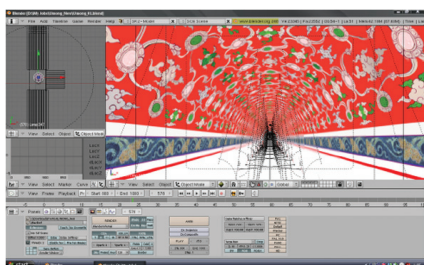
แสดงให้เห็นว่า วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สามารถทำให้ภาพที่เลือนรางในอุโมงค์ดังที่เห็นในปัจจุบัน กลายมาเป็นภาพอันสวยงามของอุโมงค์ดังที่เคยปรากฏเมื่อ 500 ปีก่อนได้อย่างไร ทั้งนี้ส่วนหนึ่งของสารคดีได้นำเสนอผ่านภาพเคลื่อนไหว 3 มิติ ทำให้เห็นภาพที่ชัดเจน เข้าใจง่าย เพื่อนำมาใช้สนับสนุนการท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมรูปแบบใหม่ นอกจากนี้ เรายังสามารถนำสื่อนี้ไปใช้ในการเรียนการสอนในโรงเรียน มหาวิทยาลัย รวมทั้งใช้ประกอบการนำเที่ยวสำหรับเด็กเยาวชนและบุคคลทั่วไป ซึ่งคาดว่าจะทำให้สังคมหันมาสนใจเรื่องประวัติศาสตร์และโบราณคดีมากยิ่งขึ้น และหวังว่าผลงานชิ้นนี้จะเป็นแรงบันดาลใจให้มีการผลิตผลงานวิจัยและสารคดีในลักษณะเดียวกันในทีอื่นๆ ต่อไป

หากท่านต้องการติดต่อหน่วยวิจัยในเรื่องการวิจัย การเชิญเป็นวิทยากร การนำข้อมูลไปเผยแพร่ผ่านสื่อมวลชน รวมทั้งชมและดาวโหลดสารคดีสั้นเรื่อง “จิตรกรรมอันล้ำค่าแห่งล้านนา” และแผ่นพับสี่สี กรุณาไปชมที่เว็บไซต์ของหน่วยวิจัยคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์โบราณคดี <http://math.science.cmu.ac.th/ams>

สภาพปัจจุบันของจิตรกรรม



ลวดลายจิตรกรรมที่ตรวจสอบด้วยรังสีอินฟราเรด



ข้อมูลจากการคัดลอกจิตรกรรม และการอนุรักษ์ได้ถูกนำมาประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อสร้างภาพจำลองสามมิติของจิตรกรรมและอุโมงค์ขึ้นมาใหม่ด้วยคอมพิวเตอร์



ภาพภายในอุโมงค์ที่ 2 จิตรกรรมฝาผนังที่ได้จากการประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์ โดยด้านข้างของอุโมงค์ปรากฏแสงไฟจากผางประทีป