การอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง “ประวัติศาสตร์ในมิติวิทยาศาสตร์”

ในโครงการวิจัยและพัฒนาเครือข่ายในพื้นที่เพื่อหนุนเสริมการเรียนรู้รายวิชาประวัติศาสตร์
ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 สถานศึกษาในจังหวัดเชียงใหม่

โดย

ดร.ศิริวรรณ เกตตะพันธุ์

ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

วันพุธที่ 10 พฤศจิกายน 2553

ณ โรงเรียนอนุบาลเชียงใหม่ อ.เมือง จ.เชียงใหม่

เอกสารการอบรมนี้จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการจัดกิจกรรมในชั้นเรียนรายวิชาประวัติศาสตร์โดยเน้นให้นักเรียนมีทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ส่งเสริมความรู้ประวัติศาสตร์ในมิติวิทยาศาสตร์ รวมทั้งส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และมุมมองใหม่ๆให้กับนักเรียนในรายวิชาประวัติศาสตร์

คำนำ

การอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง “ประวัติศาสตร์ในมิติวิทยาศาสตร์” ดำเนินการอยู่ในโครงการวิจัยและพัฒนาเครือข่ายในพื้นที่เพื่อหนุนเสริมการเรียนรู้รายวิชาประวัติศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 สถานศึกษาในจังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งมีรศ.สมโชติ อ๋องสกุลเป็นหัวหน้าโครงการ ข้าพเจ้าได้จัดทำเอกสารการอบรมฉบับนี้ขึ้นเพื่อใช้ประกอบการจัดกิจกรรมในชั้นเรียนรายวิชาประวัติศาสตร์ให้กับครูผู้สอนรายวิชาประวัติศาสตร์และผู้ที่สนใจโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ครูสามารถนำกิจกรรมที่ได้รับการอบรมไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนรายวิชาประวัติศาสตร์ได้

กิจกรรมที่นำเสนอในเอกสารฉบับนี้เป็นกิจกรรมที่ได้ผ่านการทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 และได้ทำการปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมกับวัยและระดับความรู้ของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 มากขึ้น ทั้งนี้ กิจกรรมดังกล่าวจะมุ่งเน้นให้นักเรียนมีทักษะและกระบวนการคิดทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสังเกต การคิดและวิเคราะห์ตามหลักเหตุและผล เป็นต้น อันเป็นหลักการสำคัญในการเรียนรู้ในอนาคตต่อไป นอกจากนี้ กิจกรรมดังกล่าวยังส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้ประวัติศาสตร์ในมิติวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นการบูรณาการความรู้ให้แก่นักเรียน และช่วยให้นักเรียนที่เรียนรายวิชาประวัติศาสตร์ได้ทำกิจกรรมอย่างสนุกสนาน ทั้งยังส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์และมุมมองใหม่ๆในการศึกษารายวิชาประวัติศาสตร์อีกด้วย อย่างไรก็ตาม กิจกรรมในเอกสารการอบรมนี้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของกิจกรรมที่จะนำเสนอให้ครูผู้สอนรายวิชาประวัติศาสตร์นำไปใช้จริงตามโครงการวิจัยฯ

ขอขอบพระคุณรศ.ดร.สมโชติ อ๋องสกุล และอ.สุทธิกัญจน์ ทิพยเกสร สำหรับคำแนะนำในการจัดทำเอกสารการอบรมฉบับนี้ และขอขอบคุณ อ.สุรชัย จงจิตงาม สำหรับข้อมูลและเอกสารเพิ่มเติมประกอบการจัดกิจกรรม นอกจากนี้ ขอขอบคุณ อ.อติชาต เกตตะพันธุ์ และทีมผู้ช่วยวิทยากรที่ช่วยเตรียมการและดูแลให้การจัดการอบรมเป็นไปด้วยดี และสุดท้ายนี้ขอขอบคุณ โรงเรียนอนุบาลเชียงใหม่ จ.เชียงใหม่ ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการจัดการอบรมครูครั้งนี้

ดร.ศิริวรรณ เกตตะพันธุ์

๑๐ พฤศจิกายน ๒๕๕๓

สารบัญ

	หน้า
กำหนดการ	1
กิจกรรม 1: ความลับของสีในจิตรกรรม	2
กิจกรรม 2: สมบัติของหนานคำ	6
กิจกรรม 3: มหัศจรรย์ปูนกับการปั้น	9
กิจกรรม 4: โลหะอะไรเอ่ย	12
กิจกรรม 5: เครื่องเขินพูดได้	16
กิจกรรม 6: ประวัติศาสตร์ประทับใจ	20
ภาคผนวก	23

กำหนดการ

การอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง "ประวัติศาสตร์ในมิติวิทยาศาสตร์"

ในโครงการวิจัยและพัฒนาเครือข่ายในพื้นที่เพื่อหนุนเสริมการเรียนรู้รายวิชาประวัติศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 สถานศึกษาในจังหวัดเชียงใหม่

วันพุธที่ 10 พฤศจิกายน 2553 ณ โรงเรียนอนุบาลเชียงใหม่ อ.เมือง จ.เชียงใหม่

เวลา	กิจกรรม
8.30 – 8.45 น.	ลงทะเบียน
8.45 - 9.00 น.	เปิดค่าย แนะนำวิทยากร
9.00 - 10.00 น.	บรรยาย "ประวัติศาสตร์ในมิติวิทยาศาสตร์" โดย ดร.ศิริวรรณ เกตตะพันธุ์
10.00 - 10.30 น.	พักรับประทานอาหารว่าง
10.30-11.00 น.	อบรมเชิงปฏิบัติการกิจกรรม "ความลับของสีในจิตรกรรม"
11.00-11.30 น.	อบรมเชิงปฏิบัติการกิจกรรม "สมบัติของหนานคำ"
11.30-12.00 น.	อบรมการจัดกิจกรรม "มหัศจรรย์ปูนกับการปั้น"
12.00 -13.00 น.	รับประทานอาหารกลางวัน
13.00-13.30 น.	อบรมเชิงปฏิบัติการกิจกรรม "โลหะอะไรเอ่ย"
13.30-14.00 น.	อบรมการจัดกิจกรรม "เครื่องเขินพูดได้" และ "ประวัติศาสตร์ประทับใจ"
14.00-14.30 น.	พักรับประทานอาหารว่าง
14.30-15.00 น.	อภิปรายกลุ่มและเสนอข้อคิดเห็นในการจัดกิจกรรม "ประวัติศาสตร์ในมิติวิทยาศาสตร์"
15.00-15.30 น.	สรุปและปิดการอบรม

หมายเหตุ เวลาและกิจกรรมสามารถปรับเปลี่ยนตามความเหมาะสม

กิจกรรม ความลับของสีในจิตรกรรม

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้เรื่องสีที่นิยมใช้วาดบนงานจิตรกรรมในอดีต
2. เพื่อให้นักเรียนสามารถเปรียบเทียบความแตกต่างของสีจากภาพจิตรกรรมในอดีตและปัจจุบัน

เวลาที่ใช้ 40 นาที

- อภิปรายก่อนทำกิจกรรม 10 นาที
- ขณะทำกิจกรรม 15 นาที
- อภิปรายหลังทำกิจกรรม 15 นาที

วัสดุอุปกรณ์ แบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 5-8 คน

1. ภาพพิมพ์สีจากจิตรกรรมฝาผนังวัดอุโมงค์กลุ่มละ 2-3 ภาพ
2. กระดาษแก้วสีแดง สีเหลือง และสีน้ำเงิน ขนาด 5 x 5 นิ้ว อย่างละ 1 แผ่น คนละ 1 ชุด
3. ไฟฉาย 1 อัน
4. กระดาษ A4 คนละ 1 แผ่น

การเตรียมล่วงหน้า

ค้นหาความรู้เพิ่มเติมเรื่องสีและการมองเห็น สีและแหล่งที่มาที่พบในงานจิตรกรรมฝาผนังของไทยและต่างประเทศที่น่าสนใจ จัดเตรียมอุปกรณ์และภาพพิมพ์สี พร้อมทั้งจัดเตรียมอุปกรณ์เพื่อให้นักเรียนได้ดูวีซีดี “จิตรกรรมวัดอุโมงค์อันล้ำค่าแห่งล้านนา”

อภิปรายก่อนทำกิจกรรม

เริ่มจากครูตั้งคำถามความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับงานจิตรกรรมฝาผนังในสมัยโบราณ เล่าประวัติความเป็นมาของวัดอุโมงค์ (เชิงดอยสุเทพ) และภาพที่ปรากฏบนงานจิตรกรรมวัดอุโมงค์สั้นๆประมาณ 5-10 นาที (สามารถเปิดซีดี “จิตรกรรมวัดอุโมงค์อันล้ำค่าแห่งล้านนา” ให้ดูประกอบ) ครูอธิบายว่า สีเกิดจาก

อะไรและสีที่นำมาใช้ในงานจิตรกรรมจากวัสดุธรรมชาติมีอะไรบ้าง ประมาณ 5 นาที และจัดแบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 5-8 คนพร้อมแจกใบงานและอุปกรณ์

ตัวอย่างของกิจกรรม

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสังเกตสีบนจิตรกรรมที่ปรากฏบนภาพพิมพ์ว่า มีกี่สี น่าจะมีที่มาจากแหล่งใด โดยลากเส้นจุดที่สังเกตเห็นสีบนภาพพิมพ์และระบุสีที่สังเกตได้ ทดลองนำกระดาษแก้วสีแดง สีเหลืองและสีน้ำเงินที่แจกให้แต่ละกลุ่มมาวางซ้อนทับกัน สังเกตสีที่มองเห็น บันทึกลงในใบงาน

อภิปรายหลังทำกิจกรรม

เลือกนักเรียนมา 1-2 กลุ่มเพื่อนำเสนอ ประมาณกลุ่มละ 2 นาที แล้ว ครูสรุปสิ่งที่สังเกตได้ อภิปรายถึงสีในงานจิตรกรรมเพิ่มเติม ให้ความรู้ถึงสีที่ใช้ในปัจจุบันว่า มีความแตกต่างจากในอดีตอย่างไรสั้นๆประมาณ 5-10 นาที

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

1. นำกิจกรรมนี้มาประยุกต์ใช้กับหัวข้ออื่นได้ เช่น สีย้อมและสิ่งทอโบราณ เป็นต้น
2. แนะนำให้นักเรียนเสนอแนวคิดของที่มาของสีที่ไม่ปรากฏบนจิตรกรรมฝาผนัง เช่น สีน้ำเงิน สีชมพู เพื่อกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์และให้ค้นหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งความรู้อื่นๆ
3. นำนักเรียนเดินทางไปทัศนศึกษาสังเกตสีบนจิตรกรรมฝาผนังวัดอุโมงค์ โดยไม่ต้องใช้ภาพพิมพ์
4. ครูอาจต้องเพิ่มชั้นของกระดาษแก้วสีเพื่อให้มองเห็นสีที่ซ้อนทับกันตรงตามทฤษฎีได้ง่ายขึ้น

ความรู้เพิ่มเติมสำหรับครู

1. สีที่พบบนจิตรกรรมฝาผนังวัดอุโมงค์ ได้แก่ สีแดง สีน้ำตาลแดง สีเขียว สีดำ และสีขาว โดยสีแดงและสีน้ำตาลแดงมาจากแร่ซินนาบาร์ ส่วนสีเขียวได้มาจากแร่มาลาไคต์[1] สำหรับสีดำและสีขาวน่าจะได้มาจากคาร์บอนและแร่แคลไซต์ ตามลำดับ[2]
2. สีหมายถึง สารที่มีส่วนผสมของผงสี สารยึด ตัวทำละลาย และสารเติมแต่ง [3]
3. ความหมายของลวดลายสัญลักษณ์ของจีน เช่น ลายดอกโบตั๋นแสดง ความเป็นใหญ่ ความร่ำรวย เกียรติยศ ความรักและความเป็นมิตร ส่วนลายดอกบัวแสดงความบริสุทธิ์ พลังการสร้างสรรค์ ความฉลาดปราดเปรื่อง ความสมบูรณ์ดีพร้อม เป็นต้น[4]

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักเรียนมีความเข้าใจเรื่องสีในงานจิตรกรรมฝาผนังมากขึ้น
2. นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องสีมาประยุกต์ใช้กับสีที่พบในโบราณวัตถุอื่นๆได้

แบบฝึกหัด

1. ให้นักเรียนสังเกตสีบนจิตรกรรมที่พบในวัดอื่นๆว่า มีความแตกต่างกับสีที่ใช้ในงานจิตรกรรมฝาผนังวัดอุโมงค์อย่างไร
2. ให้นักเรียนค้นหาความรู้เพิ่มเติมเรื่องเทคนิคการสีน้ำและสีฝุ่นที่ใช้ในงานจิตรกรรม

ตัวอย่างคำถามที่ให้นักเรียนค้นคว้าเพิ่มเติม

1. ทำไมคนในอดีตนิยมใช้สีแดงหรือชาดในงานจิตรกรรมฝาผนัง
2. นักเรียนคิดว่า สีที่ใช้ในงานจิตรกรรมฝาผนังมีที่มาเหมือนกับสีย้อมบนผ้าทอหรือไม่ อย่างไร
3. ถ้านักเรียนพบภาพจิตรกรรมโบราณที่มีสีม่วง นักเรียนคิดว่า ที่มาของสีม่วงน่าจะมาจากสิ่งใด

เอกสารอ้างอิง

1. อติชาต เกตตะพันธุ์, ศิริวรรณ เกตตะพันธุ์ และสุรชัย จงจิตงาม, **จิตรกรรมฝาผนังและโครงสร้างเจดีย์ วัดอุโมงค์ จังหวัดเชียงใหม่ โดยวิธีการทางเคมีและคณิตศาสตร์เบื้องต้น,** การสัมมนาวิทยาศาสตร์ศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 3, 21-22 พ.ย. 2551, โรงแรมโลตัสปางสวนแก้ว, เชียงใหม่, หน้า 228-229.
2. ชมพูนุท ประศาสน์เศรษฐ, **เทคนิคและวัสดุจิตรกรรมฝาผนังไทยแบบดั้งเดิม**, เมืองโบราณ, (ตุลาคม-ธันวาคม ๒๕๔๑), หน้า 97.
3. อรอุษา สรวารี, **สารเคลือบผิว (สี วาร์นิช และแลกเกอร์)**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2537, หน้า 1-2.
4. สมศักดิ์ แตงพันธ์และวีระชัย วีระสุขสวัสดิ์, **จิตรกรรมฝาผนังในประเทศไทย**, ชุดที่ 001 เล่มที่ 2, กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด. 2533, หน้า 137.

ใบงาน: ความลับของสีในจิตรกรรม

1. จงบันทึกสีที่นักเรียนสังเกตได้จากภาพจิตรกรรมฝาผนังที่กำหนดให้ และระบุตำแหน่งสีที่สังเกตได้ลงบนภาพ

ภาพที่	สีที่สังเกตได้

2. ให้นักเรียนทดลองเปิดไฟฉายแล้วนำกระดาษแก้วสีต่างๆที่กำหนดให้มาวางซ้อนทับกันทีละคู่ และบันทึกสีที่มองเห็นผ่านแสงจากไฟฉาย

สีกระดาษแก้วที่ซ้อนทับ	สีที่สังเกตได้

3. เมื่อนำกระดาษแก้วทั้งสามสีมาวางซ้อนทับกัน สีที่มองเห็นผ่านแสงจากไฟฉาย คือ…….
4. ให้นักเรียนนำกระดาษแก้วสองสีแดงกับสีน้ำเงิน วางซ้อนกันบนกระดาษA4 จะมองเห็นสีแตกต่างจากมองผ่านแสงหรือไม่ ให้นักเรียนทดลองกับสีคู่อื่นๆว่าได้ผลอย่างไร

……

……

……

กิจกรรม สมบัติของหนานคำ

<u>จุดประสงค์ของกิจกรรม</u>

1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับแผนที่และสามารถเขียนแผนที่แสดงตำแหน่งอย่างง่ายได้
2. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับทิศและตำแหน่งได้

<u>เวลาที่ใช้</u> 30 นาที

- อภิปรายก่อนทำกิจกรรม 10 นาที
- ขณะทำกิจกรรม 10 นาที
- อภิปรายหลังทำกิจกรรม 10 นาที

<u>วัสดุอุปกรณ์</u> แบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 5-8 คน

1. กระดาษ A4 คนละ 1 แผ่น
2. ดินสอ ไม้บรรทัด และยางลบ คนละ 1 ชุด (นักเรียนเตรียมมาเอง)

<u>การเตรียมล่วงหน้า</u>

จัดเตรียมอุปกรณ์และค้นหาความรู้เพิ่มเติมเรื่องแผนที่ (ดูเอกสารอ้างอิง) ศึกษาข้อมูลประวัติความเป็นมาของแผนที่ที่พบในเชียงใหม่และขั้นตอนการทำแผนที่อย่างง่าย

<u>อภิปรายก่อนทำกิจกรรม</u>

ครูเล่าประวัติความเป็นมาของแผนที่และสัญลักษณ์ที่ใช้ในแผนที่ประมาณ 5-10 นาที โดยให้ครูอธิบายการอ่านแผนที่และการจัดทำแผนที่ จัดแบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 5-8 คนพร้อมแจกใบงานและอุปกรณ์

ตัวอย่างของกิจกรรม

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสังเกต อ่านและวิเคราะห์จากข้อมูลที่กำหนดให้ว่า สมบัติที่ซ่อนอยู่ในแผนที่อยู่ ณ ตำแหน่งไหนบนแผนที่ บันทึกข้อคิดเห็นและตอบคำถามลงในใบงาน ให้นักเรียนแต่ละคนจัดทำแผนที่เตรียมนำเสนอในกระดาษ A4

อภิปรายหลังทำกิจกรรม

เลือกนักเรียนมา 1-2 กลุ่มเพื่อนำเสนอแผนที่ที่จัดทำขึ้น ประมาณกลุ่มละ 2 นาที แล้ว ครูสรุปสิ่งที่สังเกตได้ อภิปรายถึงการจัดทำแผนที่สมัยใหม่เพิ่มเติม ยกตัวอย่างอุปกรณ์หรือเครื่องใช้ในปัจจุบันที่ใช้ในการทำแผนที่ว่า มีความแตกต่างจากในอดีตอย่างไรสั้นๆประมาณ 5-10 นาที

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ให้นักเรียนค้นหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งความรู้อื่นๆเพิ่มเติม เพื่อเข้าใจถึงสัญลักษณ์และมาตราส่วนในการทำแผนที่ในประเทศและต่างประเทศ

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักเรียนมีความรู้และความเข้าใจในการอ่านและสร้างแผนที่ได้
2. นักเรียนสามารถนำความรู้เรื่องแผนที่มาประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันได้

เอกสารอ้างอิง

อภิศักดิ์ โสมอินทร์. 2525. **แผนที่และการแปลความหมายจากแผนที่**. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิชย์ จำกัด

ใบงาน: สมบัติของหนานคำ

ให้นักเรียนวาดแผนที่แสดงที่ซ่อนหีบทองคำของหนานคำจากข้อความต่อไปนี้ แล้วตอบคำถามด้านล่าง

ถ้าเริ่มเดินทางจากวัดหนานคำไปทางทิศใต้ 33 วา แล้วเลี้ยวไปทางขวาจะเห็นต้นโพธิ์ใหญ่ประจำหมู่บ้าน และเดินตรงไปอีก 33 วาผ่านสี่แยกใหญ่ แล้วเดินตรงไปอีก 33 วา หลังจากนั้น ให้เดินเลี้ยวซ้ายไปอีก 33 วาจะมองเห็นบ้านของช่างอ้ายซึ่งมีอาชีพทอผ้าไหม ตั้งอยู่บนถนนฝั่งตรงกันข้ามกับดงกล้วย เดินเลี้ยวซ้ายไปตามดงกล้วยอีก 33 วาจะเจอบ่อน้ำอยู่ทางซ้ายมือ เดินตรงไปทางทิศเหนืออีก 33 วา จะพบบ้านของหนานคำ ซึ่งมียุ้งข้าวตั้งอยู่ทางซ้ายมือของบ้านหนานคำ หีบทองคำของหนานคำนั้นซ่อนอยู่ใต้ต้นมะม่วงใหญ่ข้างยุ้งข้าวนั่นเอง

1. ให้นักเรียนทำเครื่องหมายแสดงว่า สมบัติอยู่ตำแหน่งใดบนแผนที่
2. นักเรียนคิดว่า วิธีบอกสถานที่เก็บหีบทองคำของหนานคำที่กำหนดให้ มีข้อดีและข้อเสียอย่างไร

   ……

   ……

   ……

   ……
3. นักเรียน คิดว่า ประโยชน์ของแผนที่ ได้แก่

   ……

   ……

   ……

   ……
4. นักเรียนคิดว่า แผนที่ที่ดีควรเป็นอย่างไร

   ……

   ……

   ……

   ……

กิจกรรม มหัศจรรย์ปูนกับการปั้น

<u>จุดประสงค์ของกิจกรรม</u>

1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับการใช้ปูนปั้นในงานสถาปัตยกรรม
2. เพื่อให้นักเรียนสามารถเห็นข้อแตกต่างระหว่างปูนตำและปูนซีเมนต์ในงานสถาปัตยกรรมและโครงสร้างของอาคารในอดีตและปัจจุบัน

<u>เวลาที่ใช้</u> 30 นาที

- อภิปรายก่อนทำกิจกรรม 10 นาที
- ขณะทำกิจกรรม 10 นาที
- อภิปรายหลังทำกิจกรรม 10 นาที

<u>วัสดุอุปกรณ์</u> แบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 5-8 คน จัดอุปกรณ์ต่อกลุ่ม ดังนี้

1. กระดาษ A4 คนละ 1 แผ่น (สามารถใช้กระดาษใช้แล้วหน้าเดียวแทนได้)
2. ดินน้ำมันสีขาว ขนาด 500 กรัม จำนวน 1-2 ก้อน

<u>การเตรียมล่วงหน้า</u>

จัดเตรียมอุปกรณ์และภาพพิมพ์สี ค้นหาความรู้เพิ่มเติมเรื่องปูนซีเมนต์และปูนปั้น และจัดเตรียมอุปกรณ์เพื่อให้นักเรียนได้ดูซีดี “เทคนิคปูนปั้นวัดเกาะกลาง อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน” โดย พิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ หริภุญไชย

<u>อภิปรายก่อนทำกิจกรรม</u>

เริ่มจากครูตั้งคำถามความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับปูนปั้นและปูนซีเมนต์ เล่าประวัติความเป็นมาของงานปูนปั้นและประวัติปูนซีเมนต์พอสังเขป ประมาณ 5-10 นาที (สามารถเปิดซีดี “เทคนิคปูนปั้นวัดเกาะกลาง อำเภอป่าซาง จังหวัดลำพูน” ให้ดูประกอบ) และจัดแบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 6-8 คนพร้อมแจกอุปกรณ์

ตัวอย่างของกิจกรรม

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งดินน้ำมันสีขาววางบนกระดาษ A4 แล้วปั้นเป็นรูปต่างๆอย่างง่าย เช่น ใบไม้ ดอกไม้ เป็นต้น แล้วนำเสนองานปั้น พร้อมเตรียมตอบคำถามหลังกิจกรรม

อภิปรายหลังทำกิจกรรม

เลือกนักเรียนมา 1-2 กลุ่มเพื่อนำเสนอ ประมาณกลุ่มละ 2 นาที แล้ว ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับงานปูนปั้นที่น่าสนใจ ประมาณ 5-10 นาที

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

1. ให้นักเรียนหาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับปูนปั้นรูปเทวดาวัดเจ็ดยอดหรือวัดอื่นๆที่น่าสนใจ
2. ให้นักเรียนเปรียบเทียบงานปูนปั้นในวัดไทยและวัดจีน หรือสถานที่ท่องเที่ยวอื่นๆว่า เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
3. นำนักเรียนเดินทางไปทัศนศึกษางานปูนปั้นวัดเจ็ดยอด หรือ วัดอื่นๆที่น่าสนใจ
4. ครูสามารถนำกิจกรรมมาประยุกต์ใช้กับเรื่องอื่นๆ เช่น เครื่องปั้นดินเผาศิลาดล เครื่องปั้นดินเผาที่เหมืองกุง งานเซรามิคชามตราไก่ จ.ลำปาง เป็นต้น

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักเรียนมีความเข้าใจความแตกต่างระหว่างปูนปั้นและปูนซีเมนต์มากขึ้น
2. นักเรียนสามารถนำความรู้ในเทคนิคการปั้นปูนเป็นรูปร่างต่างๆ มาประยุกต์ใช้กับงานปั้นที่พบในโบราณวัตถุอื่นๆได้

ตัวอย่างคำถามที่ให้นักเรียนค้นหาข้อมูลเพิ่มเติม

1. นักเรียนคิดว่า ในอดีตช่างใช้อุปกรณ์ใดในการทำลวดลายบนงานปูนปั้น
2. นักเรียนคิดว่า ถ้านำปูนซีเมนต์มาใช้ในงานปูนปั้นจะแตกต่างจากงานที่ใช้ปูนปั้นอย่างไร
3. นักเรียนคิดว่า ถ้าผสมน้ำในปูนปั้นมากหรือน้อยเกินไป งานปูนปั้นที่ได้จะเป็นอย่างไร
4. นักเรียนคิดว่า ทรายมีความสำคัญในการทำปูนปั้น และปูนซีเมนต์อย่างไร

<u>เอกสารอ้างอิง</u>

ปริญญา จินดาประเสริฐ และชัย จาตุรพิทักษ์กุล . **ปูนซีเมนต์ ปอซโซลานและคอนกรีต**, กรุงเทพฯ : สมาคมคอนกรีตไทย (ส.ค.ท), 2547, หน้า 1-3, 5

กิจกรรม โลหะอะไรเอ่ย

<u>จุดประสงค์ของกิจกรรม</u>

1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับโลหะชนิดต่างๆที่นำมาประดิษฐ์และสร้างเป็นชิ้นงานในอดีต
2. เพื่อให้นักเรียนสามารถอธิบายความแตกต่างระหว่างโลหะชนิดต่างๆได้พอสังเขป

<u>เวลาที่ใช้</u> 35 นาที

- อภิปรายก่อนทำกิจกรรม 10 นาที
- ขณะทำกิจกรรม 15 นาที
- อภิปรายหลังทำกิจกรรม 10 นาที

<u>วัสดุอุปกรณ์</u> แบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 5-8 คน

1. เหรียญ 25 สตางค์ เหรียญ 50 สตางค์ และเหรียญบาท อย่างละ 2-3 เหรียญ
2. กระดาษสีเงินหรือกระดาษทอง ขนาด 5x5 นิ้ว คนละ 2 แผ่น
3. กระดาษ A4 กลุ่มละ 1 แผ่น (สามารถใช้กระดาษใช้แล้วหน้าเดียวแทนได้)
4. กาวลาเท็กซ์ 1 ขวด
5. กรรไกร 1 อัน

<u>การเตรียมล่วงหน้า</u>

ค้นหาความรู้เพิ่มเติมเรื่องโลหะที่นำมาประดิษฐ์และสร้างเป็นชิ้นงานจากโลหะที่พบในประเทศไทยและต่างประเทศ (ดูเอกสารอ้างอิง 1, 2 และ 3) ศึกษาข้อมูลประวัติความเป็นมาของครัวเงินครัวเนียมที่พบในเชียงใหม่และขั้นตอนการทำครัวเงินครัวเนียมจากชุมชนหรือปราชญ์ชาวบ้าน และจัดเตรียมอุปกรณ์ในการจัดกิจกรรม

<u>อภิปรายก่อนทำกิจกรรม</u>

ครูอธิบายความหมายของโลหะและเล่าประวัติความเป็นมาในการนำโลหะชนิดต่างๆ เช่น เงิน ทอง ทองแดง อะลูมิเนียม เป็นต้น มาประดิษฐ์และสร้างเป็นชิ้นงานในอดีต ทั้งที่พบในประเทศไทยและ

ต่างประเทศพอสังเขป ประมาณ 5-10 นาที ครูอธิบายความแตกต่างระหว่าง ทอง ทองแดง ทองเหลือง และทองสำริด และประวัติความเป็นมาของครัวเงินครัวเนียมที่พบในเชียงใหม่และขั้นตอนการทำครัวเงินครัวเนียมเล่าประมาณ 10 นาที และจัดแบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 5 คนพร้อมแจกใบงานและอุปกรณ์

ตัวอย่างของกิจกรรม

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสังเกตและวิเคราะห์ว่า เหรียญชนิดต่างๆที่กำหนดให้น่าจะทำมาจากโลหะชนิดใด บันทึกข้อคิดเห็นและตอบคำถามลงในใบงาน ครูสาธิตการประดิษฐ์ดอกไม้จากกระดาษสีเงินและสีทองที่แจกให้นักเรียนในแต่ละกลุ่ม โดยนักเรียนแต่ละคนจะได้กระดาษสีเงินและสีทองอย่างละ 1 แผ่น แต่ละกลุ่มนำดอกไม้ที่ประดิษฐ์ได้มาวางทาบบนกระดาษ A4 และ/หรือวางซ้อนทับกัน ติดด้วยกาวลาเท็กซ์ให้เป็นรูปแบบที่ต้องการ ส่งเป็นผลงานกลุ่ม 1 ชิ้นงาน

อภิปรายหลังทำกิจกรรม

เลือกนักเรียนมา 1-2 กลุ่มเพื่อนำเสนอ ประมาณกลุ่มละ 2 นาที แล้ว ครูสรุปสิ่งที่สังเกตได้ อภิปรายถึงการหล่อและหลอมโลหะเพิ่มเติม ยกตัวอย่างอุปกรณ์หรือเครื่องใช้ในปัจจุบันที่มีโลหะเป็นองค์ประกอบว่า มีความแตกต่างจากในอดีตอย่างไรสั้นๆประมาณ 5-10 นาที

ข้อเสนอแนะเพิ่มเ

1. นำกิจกรรมนี้มาประยุกต์ใช้กับหัวข้ออื่นได้ เช่น โลหะกับการหล่อพระพุทธรูปทองคำ เป็นต้น
2. แนะนำให้นักเรียนเสนอแนวคิดของที่มาของโลหะที่ใช้ประดิษฐ์ชิ้นงาน เช่น ระฆัง พระพุทธรูป เงินพดด้วง เป็นต้น และให้นักเรียนค้นหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งความรู้อื่นๆเพิ่มเติม
3. นำนักเรียนเดินทางไปทัศนศึกษาการทำครัวเงินครัวเนียมในชุมชน หรือชมการสาธิตการทำครัวเงินครัวเนียมจากปราชญ์ชาวบ้าน

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักเรียนสามารถมีความรู้เรื่องโลหะที่ใช้ประดิษฐ์ชิ้นงานในอดีตและนำมาเปรียบเทียบกับการใช้โลหะประดิษฐ์ชิ้นงานในปัจจุบันได้
2. นักเรียนมีความรู้และความเข้าใจในเรื่องความแตกต่างระหว่าง ทอง ทองแดง ทองเหลืองและทองสำริดได้ถูกต้อง

<u>เอกสารอ้างอิง</u>

1. สุภารัตน์ จำปา (แปล). 2542. **อะลูมิเนียม**. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์
2. มานี จันทวิมล (แปล). 2542. **ทองแดง เงินและทองคำ**. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์
3. ประกอบ บุญยงค์. 2520. **โลหะวิทยา**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ประกอบเมไตร. 204-205.
4. http://www25.brinkster.com/waldentoons/origami/orchid.htm
5. http://www.youtube.com/watch?v=75-sqhonXzA

ใบงาน: โลหะอะไรเอ่ย

จงตอบคำถามต่อไปนี้

1. นักเรียนคิดว่า โลหะใดใช้ในการผลิตเหรียญสลึง เหรียญ 50 สตางค์และเหรียญบาท

   .....

   .....

   .....

2. ยกตัวอย่างโบราณวัตถุที่ทำมาจากโลหะที่นักเรียนรู้จักในชุมชน มา 3 ตัวอย่าง

   .....

   .....

   .....

3. จากข้อ 2 นักเรียนคิดว่า โบราณวัตถุที่ยกตัวอย่างมานั้น ทำมาจากโลหะชนิดใด เพราะเหตุใด

   .....

   .....

   .....

4. จงอภิปรายถึงข้อดีและข้อเสียของการนำโลหะมาใช้ประดิษฐ์สิ่งของเครื่องใช้

   .....

   .....

   .....

   .....

5. ความแตกต่างระหว่างสิ่งของที่ทำมาจากพลาสติกและโลหะ คือ

   .....

   .....

   .....

   .....

กิจกรรม เครื่องเขินพูดได้

<u>จุดประสงค์ของกิจกรรม</u>

1. เพื่อให้นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับประวัติความเป็นมาและการทำเครื่องเขินในอดีต
2. เพื่อให้นักเรียนสามารถอภิปรายและนำเสนอว่า เครื่องเขินแตกต่างจากเครื่องใช้อื่นๆอย่างไร

<u>เวลาที่ใช้</u> 40 นาที

- อภิปรายก่อนทำกิจกรรม 10 นาที
- ขณะทำกิจกรรม 20 นาที
- อภิปรายหลังทำกิจกรรม 10 นาที

<u>วัสดุอุปกรณ์</u> แบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 5-8 คน โดยจัดชุดอุปกรณ์ต่อกลุ่ม ดังต่อไปนี้

1. กระดาษโปสเตอร์หรือกระดาษแข็งสีดำ ขนาด 5 x 5 นิ้ว คนละ 1 แผ่น
3. กระดาษ A4 คนละ 1 แผ่น (สามารถใช้กระดาษใช้แล้วหน้าเดียวแทนได้)
4. พู่กัน เบอร์ 2 และเบอร์ 5 อย่างละ 2-3 อัน
5. จานสี 2 อัน
6. กรรไกร 3 อัน
7. สีโปสเตอร์และ/หรือสีอะคริลิกสีแดง สีดำและสีทอง อย่างละ 2 ขวด
8. แผ่นฟิล์มยืดห่อหุ้มอาหาร 1 ม้วน (สามารถให้นักเรียนแบ่งใช้ร่วมกันทั้งห้องได้)

<u>การเตรียมล่วงหน้า</u>

จัดเตรียมอุปกรณ์ ค้นหาความรู้เพิ่มเติมเรื่องเครื่องเขิน สีและยางรักที่พบในเครื่องเขินของไทยและต่างประเทศที่น่าสนใจ อาจจัดทำภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหวเกี่ยวกับยางรักและขั้นตอนการทำเครื่องเขินให้นักเรียนได้ศึกษาเพิ่มเติม

<u>อภิปรายก่อนทำกิจกรรม</u>

ครูเล่าประวัติความเป็นมาและความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการทำเครื่องเขินโดยสรุป (ดูเอกสารอ้างอิงหมายเลข 1 และ 2) ประมาณ 5-10 นาที โดยครูอธิบายว่า สี ลวดลายและยางรักที่ใช้ในการทำเครื่องเขินมีอะไรบ้าง สมุกคืออะไร และจัดแบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 5-8 คนพร้อมแจกใบงานและอุปกรณ์

<u>ตัวอย่างของกิจกรรม</u>

ให้นักเรียนแต่ละคนนำเสนอลวดลายอย่างง่ายเพื่อช่วยเพิ่มมูลค่าของเครื่องเขินลงบนกระดาษ A4 โดยระบายสีแดง สีดำ และสีทอง หรือสีที่ผสมด้วยสีดังกล่าวด้วยพู่กันบนกระดาษโปสเตอร์หรือกระดาษแข็งสีดำที่กำหนดให้ (สมมติให้เป็นภาชนะเครื่องใช้ เช่น ถาด จานรองแก้ว) ภายในเวลา 20 นาที สังเกตสีที่มองเห็นบนกระดาษ และตอบคำถามความรู้เรื่องเครื่องเขินลงในใบงาน

<u>อภิปรายหลังทำกิจกรรม</u>

เลือกนักเรียนมา 1-2 กลุ่มเพื่อนำเสนอ ประมาณกลุ่มละ 2 นาที แล้ว ครูสรุปสิ่งที่สังเกตได้ อภิปรายถึงสีและลักษณะของลวดลายบนจากเครื่องเขินของไทยและต่างประเทศเพิ่มเติม ให้ความรู้เรื่องเครื่องเขินที่ใช้ในปัจจุบันว่ามีความแตกต่างจากในอดีตอย่างไร ประมาณ 5-10 นาที

<u>ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม</u>

1. นำกิจกรรมนี้มาประยุกต์ใช้กับหัวข้ออื่นได้ เช่น เครื่องปั้นดินเผา งานลงรักปิดทอง เป็นต้น
2. แนะนำให้นักเรียนเสนอแนวคิดของที่มาของลวดลายที่ต้องการนำมาใช้ในการทำเครื่องเขิน และประยุกต์ใช้วัสดุอื่นๆในการทำลวดลายและสีบนเครื่องเขิน เพื่อกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์และให้ค้นหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งความรู้อื่นๆ
3. นำนักเรียนเดินทางไปทัศนศึกษาการทำเครื่องเขินในชุมชนหรือชมการสาธิตการทำเครื่องเขินจากปราชญ์ชาวบ้าน
4. แนะนำให้นักเรียนเสนอแนะรูปแบบและรูปทรงของเครื่องเขินปัจจุบันเพื่อเพิ่มมูลค่าเครื่องเขิน
5. แนะนำให้นักเรียนมีความรู้เรื่องการแพ้ยางรักและวิธีการดูแลเมื่อเกิดอาการแพ้ยางรัก

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับประวัติและการทำเครื่องเขินมากขึ้น
2. นักเรียนมีความเข้าใจในเรื่องการใช้ยางรัก สีและการสร้างลวดลายบนเครื่องเขินและนำมาประยุกต์ใช้กับการทำเครื่องเขินในปัจจุบันได้
3. นักเรียนสามารถนำเสนอแนวคิดในการเพิ่มมูลค่าเครื่องเขินในปัจจุบัน

เอกสารอ้างอิง

1. วิถี พาณิชพันธ์. 2544. **ศิลปะเครื่องเขินในล้านนา**. เชียงใหม่: สำนักส่งเสริมศิลปวัฒนธรรม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
2. ศูนย์การศึกษานอกโรงเรียนภาคเหนือ. 2538. **เครื่องเขิน**. ลำปาง: ศูนย์การศึกษานอกโรงเรียนภาคเหนือ

ใบงาน: เครื่องเขินพูดได้

1. **จงวาดแสดงลวดลายและระบุสีที่นักเรียนออกแบบไว้เพื่อเพิ่มมูลค่าของเครื่องเขินในปัจจุบันลงในช่องว่างด้านล่าง**

2. จงตอบคำถามต่อไปนี้

2.1 เครื่องเขินมีแหล่งกำเนิดมาจากประเทศ.....

2.2 ประโยชน์ของเครื่องเขินคือ .....

.....

2.3 นักเรียนคิดว่า สีแดงที่ผสมยางรักแล้วมองเห็นเป็นสีใด.....

2.4 นักเรียนคิดว่า เหตุใดเครื่องเขินจึงไม่เป็นที่นิยมใช้ในปัจจุบัน.....

.....

2.5 นักเรียนคิดว่า จะเพิ่มมูลค่าให้กับเครื่องเขินได้อย่างไร.....

.....

.....

.....

.....

กิจกรรม ประวัติศาสตร์ประทับใจ

จุดประสงค์ของกิจกรรม

1. เพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้และเข้าใจในเนื้อหาประวัติศาสตร์ได้ด้วยตนเอง
2. เพื่อให้นักเรียนสามารถสรุปและเขียนผังมโนทัศน์เกี่ยวกับประวัติศาสตร์ที่กำหนดได้

เวลาที่ใช้ 35 นาที

- อภิปรายก่อนทำกิจกรรม 10 นาที
- ขณะทำกิจกรรม 15 นาที
- อภิปรายหลังทำกิจกรรม 10 นาที

วัสดุอุปกรณ์ แบ่งกลุ่มนักเรียน กลุ่มละ 5-8 คน

1. เอกสารข้อมูลประวัติศาสตร์โดยย่อเรื่อง เครื่องเขิน วัดเจดีย์เหลี่ยม และพระเจ้าเก้าตื้อ คนละ 1 แผ่น
2. กระดาษ A4 คนละ 1 แผ่น

การเตรียมล่วงหน้า

จัดเตรียมอุปกรณ์และค้นหาความรู้เพิ่มเติมในเอกสารข้อมูลประวัติศาสตร์โดยย่อเรื่อง เครื่องเขิน วัดเจดีย์เหลี่ยม และพระเจ้าเก้าตื้อ (ดูภาคผนวกหน้า 39-41) เตรียมคำอธิบายคำศัพท์ในเอกสารและทดลองเขียนผังมโนทัศน์

อภิปรายก่อนทำกิจกรรม

ครูให้ความรู้ในการเขียนผังมโนทัศน์และเปิดโอกาสให้นักเรียนถามคำศัพท์ที่อยู่ในเอกสารข้อมูลประวัติศาสตร์โดยย่อที่กำหนดให้ โดยครูสามารถสอนการอ่านคำศัพท์ที่ถูกต้อง อธิบายความหมายของคำศัพท์และที่มาของคำศัพท์ที่น่าสนใจ ประมาณ 5-10 นาที จัดแบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 5-8 คน พร้อมแจกใบงานและอุปกรณ์

ตัวอย่างของกิจกรรม

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอ่านและวิเคราะห์เอกสารข้อมูลประวัติศาสตร์โดยย่อที่กำหนดให้ว่า มีองค์ประกอบใดที่สามารถนำมาแยกแยะ และเขียนเป็นผังมโนทัศน์ได้ ให้นักเรียนแต่ละคนเลือกเอกสารข้อมูลประวัติศาสตร์โดยย่อมา 1 เรื่อง และเขียนแผนผังมโนทัศน์ลงในกระดาษ A4 แล้วแลกเปลี่ยนกันอ่านผังมโนทัศน์ในกลุ่มของตนเอง นำมาแก้ไขปรับปรุงจากการอภิปรายในกลุ่ม ตอบคำถามในใบงาน

อภิปรายหลังทำกิจกรรม

เลือกตัวแทนนักเรียนมา 1-2 กลุ่มเพื่อนำเสนอ ประมาณกลุ่มละ 2 นาที แล้ว ครูสรุปสิ่งที่สังเกตได้ อภิปรายถึงความเชื่อมโยงและความสัมพันธ์ของข้อมูลในผังมโนทัศน์ของนักเรียนที่นำเสนอ ประมาณ 5-10 นาที

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

1. ครูสามารถตั้งคำถามและทดสอบความเข้าใจในการอ่านและทำผังมโนทัศน์ของนักเรียนเพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหามากขึ้น
2. ครูสามารถเลือกเอกสารข้อมูลทางประวัติศาสตร์อื่นๆที่น่าสนใจ ให้นักเรียนอภิปรายและทำผังมโนทัศน์เพื่อแสดงความเชื่อมโยงของเนื้อหาโดยวิเคราะห์ตามหลักเหตุและผลในเบื้องต้นได้ (ขึ้นอยู่กับเนื้อหาทางประวัติศาสตร์ที่กำหนด)
3. แนะนำให้นักเรียนค้นหาความรู้เพิ่มเติมจากแหล่งความรู้อื่นๆเพื่อให้ได้ข้อมูลทางประวัติศาสตร์เพิ่มเติมจากเอกสารที่กำหนดให้
4. ครูสามารถเสริมความรู้ด้านทักษะการใช้ภาษา ประเพณีและวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้อง

ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักเรียนสามารถมีความรู้เรื่องการเขียนผังมโนทัศน์ได้ด้วยตนเองในการทำความเข้าใจเนื้อหาประวัติศาสตร์ที่กำหนดให้ได้
2. นักเรียนมีความสามารถในการคิด วิเคราะห์ข้อมูล และมีทักษะการใช้ภาษามากขึ้น

<u>เอกสารอ้างอิง</u>

วิถี พานิชพันธ์. **ศิลปะเครื่องเขินในล้านนา**. เชียงใหม่ : สำนักส่งเสริมศิลปวัฒนธรรม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2540.

ใบงาน: ประวัติศาสตร์ประทับใจ

ให้นักเรียนเขียนผังมโนทัศน์จากเอกสารที่กำหนดให้ลงในกระดาษ A4 และตอบคำถามต่อไปนี้

1. นักเรียนเลือกเขียนผังมโนทัศน์เรื่อง……
2. ทำไมนักเรียนจึงเลือกเขียนผังมโนทัศน์เรื่องนี้

   ……..…..…

   ……

   .....

3. เมื่อเปรียบเทียบระหว่างผังมโนทัศน์และเอกสารที่กำหนดให้ นักเรียนคิดว่า ผังมโนทัศน์มีข้อแตกต่างกับเอกสารนั้นอย่างไร

   ……

   ……

   ……

4. ให้นักเรียนเขียนข้อดีของผังมโนทัศน์มา 2 ข้อ

   ……

   ……

   ……

   ……

5. ให้นักเรียนเขียนข้อเสียของผังมโนทัศน์มา 2 ข้อ

   ……

   ……

   ……

   ……

ภาคผนวก

ความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับแผนที่

แผนที่คืออะไร

แผนที่ คือ การนำเอารูปภาพของสิ่งต่างๆ บนพื้นผิวของโลก มาย่อส่วนให้เล็กลงแล้วนำมาเขียนบนกระดาษหรือวัตถุที่แบนราบ สิ่งต่างๆบนพื้นผิวโลกประกอบด้วยสิ่งที่เกิดเองตามธรรมชาติและสิ่งที่มนุษย์ทำขึ้น สิ่งเหล่านี้แสดงบนแผนที่โดยใช้สี เส้น หรือรูปต่างๆเป็นสัญลักษณ์แทน

แผนที่เป็นอุปกรณ์สำคัญอย่างหนึ่งที่มนุษย์นำมาใช้เป็นเครื่องช่วยในการดำเนินกิจการงานต่างๆ ตลอดจนการศึกษาหาความรู้ทั้งในด้านวิชาการและในด้านการดำเนินชีวิต ตั้งแต่สมัยโบราณจนถึงสมัยปัจจุบัน ที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งก็คือ แผนที่เปรียบเสมือนเป็นชวเลขที่ดียิ่งของนักภูมิศาสตร์อันที่จะใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิชาภูมิศาสตร์ให้ละเอียดลึกซึ้งต่อไป

การศึกษาวิชาแผนที่

วิชาแผนที่เป็นวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่ง ดังนั้นในการศึกษาวิชานี้จึงต้องมีความรู้ความเข้าใจวิชาอื่นๆประกอบด้วย แผนที่เป็นวิชาที่สอนให้รู้จักขนาดและรูปร่างสัณฐานของโลก กับสอนให้รู้จักแสดงลักษณะทั้งบนผิวและภายในโลก นำมาเขียนในแผ่นราบ การศึกษาวิชาแผนที่จึงต้องนำวิชาอื่นๆเหล่านี้มาเกี่ยวข้องด้วย เช่น วิชาดาราศาสตร์, ฟิสิกส์, วิชาทฤษฎีคาดคะเน, วิชาสถิติ เป็นต้น

ประโยชน์ของแผนที่

1. ประโยชน์ทางด้านการเมือง
2. ประโยชน์ทางด้านการทหาร
3. ประโยชน์ทางด้านเศรษฐกิจ

ความเป็นมาของแผนที่ในประเทศไทย

แผนที่ของปโตเลมี ฉบับที่เขียนขึ้นเมื่อ พ.ศ. 693 เรียกบริเวณที่ตั้งประเทศไทยปัจจุบันว่า Aurea Khersonesus ซึ่งแปลว่า แหลมทอง(Golden peninsular) แผนที่ภายในประเทศที่เก่าแก่ที่สุดคือแผนที่ยุทธศาสตร์ครั้งรัชกาลพระบาทสมเด็จพระรามาธิบดีที่ 1 ต้นสมัยกรุงศรีอยุธยา ระหว่างปี พ.ศ. 1893-1912 การทำแผนที่ภายในประเทศเริ่มเมื่อปลายรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว คือในปี พ.ศ. 2411 ได้มีการทำแผนที่บริเวณชายพระราชอาณาเขตด้านตะวันตกของไทย เพื่อใช้กำหนดแนว

เขตพรมแดนไทยกับพม่า ต่อมา พ.ศ. 2413 ได้ทำแผนที่กรุงเทพฯ และกรุงธนบุรี โดยชาวต่างประเทศเป็นผู้ทำ

ความเจริญในการทำแผนที่ของประเทศไทย เริ่มจริงจังเมื่อรัชสมัยของพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว คือ พ.ศ. 2418 ได้ทรงตั้งกองทำแผนที่ขึ้นตามคำแนะนำของนายเฮนรี อาลาบาส-เตอร์ (Henry Alabaster) ที่ปรึกษาส่วนพระองค์ โดยมุ่งประโยชน์ในการตัดถนนสายต่างๆในกรุงเทพฯ การวางสายโทรเลขจากกรุงเทพฯ ไปพระตะบอง และทำแผนที่ปากอ่าวเพื่อการเดินเรือในปี พ.ศ. 2424 ได้จ้างชาวอังกฤษ คือ แมคคาร์ธี (James Maccarthy) มาเป็นเจ้ากรมแผนที่ มีการวางโครงข่ายสามเหลี่ยมจากประเทศไทยไปลาว-เขมร ต่อมาได้ทำแผนที่มาตราส่วน 1:2,000,000 แสดงดินแดนประเทศไทยรวมทั้งลาว-เขมร และทำแผนที่บริเวณที่ราบภาคกลางมาตราส่วน 1:100,000 งานทำแผนที่ของประเทศไทยระยะต่อมา พอสรุปได้ดังนี้

พ.ศ. 2444 เริ่มสำรวจและทำแผนที่โฉนดขึ้นเป็นครั้งแรก

พ.ศ. 2447 มีการทำแผนที่ตามแนวพรมแดนด้านลาวและเขมรโดยชาวฝรั่งเศส

พ.ศ. 2453-2493 ทำแผนที่ทั่วไปภายในประเทศ เป็นแผนที่มาตราส่วน 1:50,000
ระยะเวลา 40 ปี นี้ทำแผนที่เสร็จไปประมาณ 50%

พ.ศ. 2455 เริ่มสำรวจทำแผนที่ทางทะเล

พ.ศ. 2466 เริ่มงานสมุทรศาสตร์

พ.ศ. 2468 นายซัตตัน (N. Sutton) อาจารย์วิชาภูมิศาสตร์โรงเรียนสวนกุหลาบ
ร่วมมือกับกรมแผนที่ทหาร ทำแผนที่เย็บเล่มขึ้นเป็นครั้งแรก

พ.ศ. 2495 เริ่มโครงการทำแผนที่ประเทศไทย ตามข้อตกลงระหว่างไทยกับสหรัฐอเมริกาเป็นการทำแผนที่มาตราส่วน 1:50,000 ขึ้นใหม่ทั่วประเทศ

พ.ศ. 2504 กรมแผนที่ทหารได้ทำแผนที่เฉพาะวิชา มาตราส่วน 1: 1,000,000 ขึ้น10ชนิด

พ.ศ. 2507 ปรับปรุงแก้ไขแผนที่เฉพาะวิชาให้ทันสมัยขึ้น และย่อลงเป็นมาตราส่วน 1:2,500,000

พ.ศ. 2510 เป็นต้นมา ก็ปรับปรุงแก้ไขแผนที่เฉพาะวิชาแต่ละชนิดด้วย

องค์ประกอบของแผนที่

1. **รูปลักษณะของแผนที่**

แผนที่ส่วนมากจะสร้างลงบนแผ่นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก อาจจะเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสหรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าก็ได้ วัสดุที่ใช้ทำแผ่นแผนที่อาจเป็นกระดาษ พลาสติก หรือวัสดุอื่นใดก็ได้แต่ต้องไม่ยืดไม่

หด รูปลักษณะของแผ่นแผนที่นั้นมีลักษณะต่างๆกัน ทั้งนี้แล้วแต่ความประสงค์ของผู้ผลิตและความเหมาะสมกับการใช้งานดังกล่าวมาแล้ว สำหรับแผนที่ภูมิประเทศของไทยซึ่งผลิตโดยกรมแผนที่ทหารนั้น เป็นแผนที่มาตราส่วน 1:50,000 เป็นส่วนมาก มีบางบริเวณที่มีความสำคัญทางยุทธศาสตร์ ก็ผลิตแผนที่ในขนาดมาตราส่วน 1: 25,000

2. **องค์ประกอบภายนอกขอบระวางแผนที่**

องค์ประกอบภายนอกขอบระวางแผนที่ จะปรากฏอยู่บนแผ่นแผนที่ระหว่างขอบระวางกับริมกระดาษทั้ง 4 ด้าน สิ่งที่ปรากฏอยู่บนที่ว่างภายนอกขอบระวางนั้น ผู้ผลิตแผนที่จะแสดงรายละเอียดต่างๆ โดยมีจุดหมายเพื่อ

ก. ให้ผู้ใช้แผนที่ได้ทราบข้อมูลต่างๆ ของแผนที่นั้น ที่ผู้ใช้ควรทราบ เพื่อความสะดวกในการใช้แผนที่ฉบับนั้นๆ

ข. ให้ผู้ใช้แผนที่มีเครื่องมือเพื่อพิจารณาการใช้แผนที่ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมตรงตามความมุ่งหมายของการใช้งาน

รายละเอียดที่แสดงไว้ภายนอกขอบระวางแผนที่จะมีอยู่กี่ชนิด อะไรบ้าง นั้น ขึ้นอยู่กับ

1. ชนิดของแผนที่ 2. ความมุ่งหมายของผู้ผลิต 3. ความมุ่งหมายของผู้ใช้

3. **องค์ประกอบภายในขอบระวางแผนที่**

องค์ประกอบภายในขอบระวางแผนที่ หมายถึงสิ่งต่างๆที่แสดงไว้ในกรอบซึ่งล้อมรอบด้วยเส้นขอบระวางแผนที่ ตามปกติแล้วรายละเอียดดังกล่าวจะสัมพันธ์กับองค์ประกอบภายนอกขอบระวาง องค์ประกอบภายในขอบระวางแผนที่ประกอบไปด้วยสิ่งต่างๆดังต่อไปนี้ คือ

ก. สัญลักษณ์ (symbol) ได้แก่เครื่องหมายหรือสิ่งที่คิดขึ้นใช้แทนรายละเอียดที่ปรากฏอยู่บนพื้นภูมิประเทศ หรือใช้แทนข้อมูลอื่นใดที่ประสงค์จะแสดงไว้บนแผ่นแผนที่นั้น

ข. สี (color) สีที่ใช้ภายในขอบระวางแผนที่จะเป็นสีของสัญลักษณ์ที่ใช้แทนรายละเอียดหรือข้อมูลต่างๆของแผนที่ สำหรับแผนที่สีจะมีสีมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับชนิดของแผนที่ สีช่วยให้อ่านแผนที่ได้เข้าใจง่ายขึ้น สำหรับแผนที่ภูมิประเทศที่พิมพ์สี ตามปกติจะมี 4 สี การใช้สีในสัญลักษณ์ต่างๆมักจะเลือกสีให้สอดคล้องกับรายละเอียดที่ใช้สัญลักษณ์นั้นๆทดแทน

ค. ชื่อภูมิศาสตร์(Geographical names) เป็นตัวอักษรกำกับรายละเอียดต่างๆ ที่แสดงไว้ภายในขอบระวางแผนที่เพื่อแจ้งให้ทราบว่าสถานที่นั้นหรือสิ่งนั้นมีชื่อเรียกว่าอะไร ตามปกติอักษรภาษาไทยใช้สีแดง ภาษาอังกฤษใช้สีดำ ชื่อแหล่งน้ำทั้งภาษาไทย ภาษาอังกฤษ ใช้สีน้ำเงิน

ง. ระบบอ้างอิงในการกำหนดตำแหน่ง (Position reference system) ได้แก่เส้นหรือตารางที่แสดงไว้ในแผ่นแผนที่ เพื่อใช้ในการกำหนดค่าพิกัดของจุดใดๆ ในแผ่นแผนที่นั้น ระบบอ้างอิงในการกำหนดตำแหน่งของจุดใดๆ มีอยู่หลายชนิด แต่ที่นิยมใช้และแสดงไว้ในแผ่นแผนที่โดยทั่วไป มีอยู่สองชนิด คือ

1. พิกัดภูมิศาสตร์ (Geographic coordinates) ได้แก่ เส้นละติจูดและเส้นลองจิจูดอาจแสดงไว้เป็นเส้นยาวจรดขอบระวางแผนที่หรืออาจแสดงเป็นเส้นกากบาทก็ได้
2. พิกัดฉาก(Rectangular coordinates) ได้แก่ เส้นขนานสองจุดที่มีระยะห่างเท่าๆกัน ตัดกันเป็นสี่เหลี่ยมมุมฉาก เส้นตรงขนานทั้งสองชุดดังกล่าวอาจแสดงไว้เป็นเส้นตรงยาวจรดขอบระวางทั้ง 4 ด้านก็ได้

ที่มา: คัดลอกและตัดตอนมาจาก อภิศักดิ์ โสมอินทร์. **แผนที่และการแปลความหมายจากแผนที่** . กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช จำกัด, 2525, หน้า 1, 2, 4, 5, 6, 16, 59, 60, 62, 71-73

ประวัติปูนซีเมนต์

สารซีเมนต์ประเภทยิปซัมและปูนขาว

สารซีเมนต์ที่ใช้ในยุคแรกๆเป็นซีเมนต์ที่ไม่แข็งตัวในน้ำ (nonhydraulic cement)ได้มาจากปูนปลาสเตอร์ (plaster) ยิปซัม (gypsum) หรือปูนขาว ชาวอียิปต์โบราณใช้มอร์ต้าร์(mortar) ซึ่งทำจากยิปซัมที่ผ่านการเผาเพื่อก่อสร้างสิ่งต่างๆหลายอย่าง รวมทั้งใช้เป็นวัสดุประสานระหว่างหินในการสร้างปิรามิดแห่งเคออปส์ (Pyramid of cheops) เมื่อประมาณ 3,000 ปีก่อนคริสตศักราช ซึ่งยังคงอยู่จนถึงปัจจุบัน ยิปซัมเมื่อนำไปเผาจะสูญเสียน้ำในผลึกดังสมการ

$$2CaSO_4.2H_2O \longrightarrow 2CaSO_4.\ ½H_2O + 3H_2O$$

เมื่อผสมกับน้ำยิปซัมที่ผ่านการเผาจะรวมตัวกับน้ำและก่อตัว ข้อเสียสำหรับซีเมนต์ประเภทนี้คือไม่สามารถแข็งตัวในน้ำ เนื่องจากยิปซัมเป็นสารที่สามารถละลายน้ำได้

ชาวอียิปต์ในสมัยนั้นใช้ยิปซัมเพราะการเผายิปซัมไม่ต้องการความร้อนสูง ในขณะที่การเผาปูนขาวต้องใช้ความร้อนสูงกว่ามาก ดังสมการ

$$CaCO_3 \xrightarrow{\text{เผาที่1,000 ºC}} CaO + CO_2$$

การใช้ปูนขาวในยุคแรกได้เริ่มในกรีก ชาวโรมันเรียนรู้การใช้ปูนขาวจากชาวกรีก และชาวอียิปซ์ก็เริ่มใช้ปูนขาวในสมัยเดียวกันกับชาวโรมัน การแข็งตัวของปูนขาวเกิดจากการรวมตัวกับน้ำและการทำปฏิกริยากับคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาสดังสมการ

$$CaO + H_2O \longrightarrow Ca(OH)_2$$

$$Ca(OH)_2 + CO_2 \longrightarrow CaCO_3 + H_2O$$

การแข็งตัวของเพสต์ (paste) หรือมอร์ต้าร์ที่ทำมาจากปูนขาวจึงเกิดจากผิวภายนอกเข้าสู่ภายในและเนื่องจากปูนขาวต้องการคาร์บอนไดออกไซด์ ดังนั้นปูนขาวจึงไม่สามารถแข็งตัวในน้ำชาวโรมันโบราณใช้วิธีผสมปูนขาวให้เข้ากันอย่างดีและกระทุ้งให้แน่นเพื่อให้สิ่งก่อสร้างเกิดความแข็งแรงและคงทน สิ่งก่อสร้างในยุคนั้นยังมีให้เห็นอยู่มาก ที่มีชื่อเสียงได้แก่โคลีเซียม (Coliseum) ในกรุงโรม ประเทศอิตาลี

เนื่องจากมอร์ต้าร์ที่ทำจากปูนขาวไม่สามารถแข็งตัวได้ในน้ำ ชาวกรีกและชาวโรมันโบราณจึงใช้เถ้าภูเขาไฟที่บดให้ละเอียดผสมกับปูนขาวและทรายทำเป็นมอร์ต้าร์ที่มีความแข็งแรงขึ้นและสามารถ

ทนทานต่อการละลายของน้ำได้ดี ชาวกรีกใช้เถ้าภูเขาไฟจากเกาะซานทอริน ส่วนชาวโรมันใช้เถ้าภูเขาไฟจากบริเวณอ่าวเนเปิลส์ (bay of Naples)

ในเถ้าภูเขาไฟมีธาตุซิลิกาและอลูมินาที่พร้อมจะทำปฏิกิริยากับปูนขาว ปฏิกิริยานี้มีชื่อว่า "ปฏิกริยาปอซโซลาน(pozzolanic reaction)" เนื่องจากเถ้าภูเขาไฟที่ดีที่สุดมาจากหมู่บ้านปอซซูโอลิ ใกล้กับภูเขาไฟวิซูเวียส ซึ่งเคยระเบิดพ่นลาวา และเถ้าถ่านออกมาอย่างมากมายในอดีต ดังนั้นคำว่า "ปอซโซลาน" จึงใช้ต่อกันมาและหมายถึงวัสดุที่ละเอียดคล้ายเถ้าภูเขาไฟ เมื่อใช้ผสมกับปูนขาวและน้ำทำให้ได้สารซีเมนต์ ซึ่งมีคุณสมบัติในการยึดประสาน

คุณภาพของซีเมนต์ค่อยๆถอยลงในยุคกลาง สิ่งก่อสร้างหลายอันแสดงให้เห็นว่ามอร์ต้าร์ที่ใช้มีคุณภาพไม่ดี และส่วนมากใช้ปูนขาวที่เผาไม่สมบูรณ์ เทคนิคและวิธีการเผาปูนขาวเกือบสูญหายไปการใช้สารปอซโซลาน เช่น เถ้าภูเขาไฟและดินเผาบดเกือบจะไม่มีให้เห็นหลังจากคริสต์ศตวรรษที่ 12 คุณภาพของปูนขาวเริ่มดีขึ้นอีก ปูนขาวที่ใช้ในสมัยนี้ผ่านการเผาที่สมบูรณ์ขึ้น การใช้มอร์ต้าร์ที่มีคุณภาพได้เริ่มขึ้นหลังคริสตศตวรรษที่ 14 เป็นต้นมา

วิวัฒนาการของปูนซีเมนต์สมัยใหม่ที่นับได้ว่าเป็นจุดเริ่มต้นของการพัฒนาความรู้ของปูนซีเมนต์อย่างกว้างขวางได้เริ่มขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2299 (ค.ศ. 1756) โดยชาวอังกฤษที่ชื่อ จอห์น สมีตัน (John Smeaton) เมื่อเขาได้สร้างประภาคารชื่อ เอ็ดดีสโตน (Eddystone lidhthouse) ที่นอกฝั่งคอร์นิช (Cornish) ขึ้นใหม่ภายหลังจากที่ประภาคารหลังเดิมถูกไฟไหม้ เขาได้ศึกษามอร์ต้าร์ที่ทำจากปูนขาวและวัสดุปอซโซลานหลายชนิดและในที่สุดพบว่ามอร์ต้าร์ที่ดีที่สุดได้มาจากการผสมวัสดุปอซโซลานกับปูนขาวที่เผาจากหินปูนที่มีส่วนประกอบของดินเหนียวผสมอยู่ จึงถือได้ว่า จอห์น สมีตัน เป็นคนแรกที่เข้าใจถึงคุณสมบัติทางเคมีของปูนขาวที่แข็งตัวได้ในน้ำ แม้ว่าการทดลองของ จอห์น สมีตัน จะประสบความสำเร็จมากก็ตาม แต่ความก้าวหน้าของปูนขาวที่แข็งตัวได้ในน้ำเป็นไปอย่างช้ามาก

ปูนซีเมนต์ที่แข็งตัวได้ในน้ำ(hydraulic cement) ได้พัฒนาขึ้นโดย เจมส์ ปาร์คเกอร์ (James Parker) ซึ่งได้จดสิทธิบัตรปูนซีเมนต์ของเขาในปี พ.ศ. 2339(ค.ศ.1796) โดยนำเอาหินปูนก้อนเล็กๆที่มีส่วนประกอบของซิลิกาและอลูมินามาเผาทำปูนซีเมนต์ ปูนซีเมนต์นี้ได้รับการขนานนามว่าปูนซีเมนต์โรมัน (Roman cement) ซึ่งเป็นการเรียกที่ผิดความหมายอย่างมากเพราะปูนซีเมนต์ที่พัฒนาขึ้นนี้ไม่ได้มีส่วนคล้ายคลึงหรือเหมือนกับซีเมนต์ในสมัยโรมันเลย ปูนซีเมนต์ชนิดนี้มีการแข็งตัวเร็ว ใช้ได้ดีในบริเวณที่มีน้ำ อย่างไรก็ตามปูนซีเมนต์ชนิดนี้ค่อยๆหมดความนิยมลงภายหลังจาก พ.ศ. 2393(ค.ศ. 1850) เมื่อปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์เริ่มเข้ามาแทนที่

การใช้ปูนขาว ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ในประเทศไทย

การใช้ปูนขาวในงานทางด้านสถาปัตยกรรมและประติมากรรมของคนไทยมีให้เห็นตั้งแต่สมัยทวาราวดี ช่วงพุทธศตวรรษที่ 11-12 สมัยของอู่ทองในราวพุทธศตวรรษที่16-17 และพุทธศตวรรษที่ 18-19 ในสมัยสุโขทัย อยุธยา มาจนถึงสมัยกรุงรัตนโกสินทร์ การใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์เพิ่งมีขึ้นในสมัยกรุงรัตนโกสินทร์นี้เอง การผลิตปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ในประเทศไทยมีจุดเริ่มต้นมาจากพระราชจินตนาการของพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 6 จากการที่ไดเสด็จไปทรงศึกษาต่างประเทศและทอดพระเนตรเห็นการพัฒนาการก่อสร้างอาคารและสิ่งก่อสร้างใหญ่ๆจึงได้มีพระราชดำริที่จะสร้างโรงงานผลิตปูนซีเมนต์ขึ้นเองในประเทศ และได้ทรงพิจารณาในราบละเอียดว่าด้วยการตั้งบริษัทปูนซีเมนต์ขึ้นดังปรากฏในร่างพระราชหัตถเลขาในปี พ.ศ. 2456 โรงงานผลิตปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์แห่งแรกจึงได้ตั้งขึ้นที่บางซื่อ กรุงเทพมหานคร และเริ่มผลิตในปี พ.ศ. 2458 โดยมีกำลังการผลิตในขณะนั้นปีละ 20,000 ตัน ซึ่งสามารถทดแทนการนำเข้าปูนซีเมนต์จากต่างประเทศ

ที่มา: คัดลอกและตัดตอนมาจาก ปริญญา จินดาประเสริฐ และชัย จาตุรพิทักษ์กุล. **ปูนซีเมนต์ ปอซโซลานและคอนกรีต**, กรุงเทพฯ: สมาคมคอนกรีตไทย (ส.ค.ท), 2547, หน้า1-3, 5

ทองแดง

ทองแดงเป็นโลหะที่อ่อน มีสีส้ม เป็นหนึ่งในโลหะชนิดแรกๆ ที่นำมาใช้ ในสมัยโบราณได้มีการนำทองแดงมาใช้ประโยชน์ไม่น้อยกว่า 7,000 ปีมาแล้ว ชื่อโลหะมาจากภาษาละตินว่า cuprum หมายถึง "โลหะของไซปรัส" ซึ่งเป็นเกาะหนึ่งในทะเลเมดิเตอร์เรเนียน สถานที่ซึ่งชาวโรมันมีเหมืองทองแดงใหญ่โตมาก

ทองแดงเป็นตัวนำความร้อนและไฟฟ้าที่ดีมากจึงนิยมใช้ทำสายเคเบิลที่ดัดหรืองอได้ซึ่งใช้กันทั่วโลก การที่ทองแดงเป็นโลหะที่อ่อนจึงเหมาะในการทำท่อน้ำและระบบให้ความอบอุ่นภายในบ้านเพราะสามารถเชื่อมต่อกันได้ง่ายและดัดงอให้เหมาะกับมุมต่างๆได้ดี นอกจากนั้นยังสามารถผสมกับโลหะอื่นเพื่อทำเป็นโลหะผสมที่ใช้ประโยชน์ได้ เช่น ทองเหลืองบรอนซ์

เงิน

เงินเป็นโลหะหนัก มีสีขาว และผิวเป็นมัน มีสัญลักษณ์ Ag ซึ่งมาจากภาษาละตินว่าargentum แปลว่า "ขาวและแวววาว" มีการค้นหาธาตุเงินตั้งแต่ยุคเริ่มแรกและถือว่าเป็รโลหะมีค่าเหมือนกับพวกรัตนชาติและหินมีค่า แม้ว่าเงินเป็นโลหะมีค่าแต่ได้นำไปใช้ประโยชน์ในการทำเหรียญเงินตราและเครื่องประดับทั่วโลกเพียง 16% ใช้ในการทำฟิล์มถ่ายรูปถึง 40% ส่วนที่เหลือใช้ในการอุตสาหกรรมและเกี่ยวกับสุขภาพ เช่น การทำกระจกส่องหน้า ส่วนมากใช้ในการฉาบเงินทางด้านหลังกระจก

ทองคำ

สัญลักษณ์ของทองคำคือ Au มาจากภาษาละตินว่า aurum ทองคำเป็นหนึ่งในธาตุที่หายากที่สุดในโลก และได้มีการค้นหามาตั้งแต่สมัยโบราณ เหตุผลข้อหนึ่งคือทองคำเป็นโลหะที่อ่อนและส่วนใหญ่เกิดเป็นโลหะบริสุทธิ์ คนสมัยโบราณสามารถใช้ประโยชน์จากทองคำ เงิน และทองแดง โดยไม่ต้องใช้เครื่องมือพิเศษและไม่ต้องทำให้บริสุทธิ์

ทองคำในโลกนี้ส่วนมากเกิดในน้ำทะเล จึงต้องรวบรวมเก็บเพราะกระจายอยู่ทั่วไปในน้ำทะเล บนพื้นดินและพบอยู่เป็นสายแร่ และพบเป็นชิ้นเล็กๆ ก้นแม่น้ำและบนทรายตามชายฝั่งทะเล การค้นพบดังกล่าวทำให้มีคนส่วนมากแตกตื่นไปขุดทองคำกันทั่วโลก

ทองคำมีความต้านทานต่อการกัดกร่อนดีกว่าวัตถุอื่น ผิวไม่หมอง สุกใส เป็นมันวาว และยังมีสีเหลืองอร่ามตลอดเวลา การที่ทองคำมีความต้านทานต่อการกัดกร่อนจึงใช้เป็นโลหะสำคัญในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ เช่น ใช้ทำจุดสัมผัสทางไฟฟ้า

โลหะผสมของทองแดง: บรอนซ์

บรอนซ์เป็นโลหะผสมของทองแดง ซึ่งแตกต่างอย่างมากกับทองเหลือง บรอนซ์เป็นโลหะผสมของทองแดงกับดีบุก ซึ่งองค์ประกอบมีความสำคัญรองลงมา(ทองเหลืองเป็นโลหะผสมของทองแดงกับสังกะสี) ได้มีการใช้บรอนซ์เป็นวัสดุตกแต่งตั้งแต่สมัยโบราณและใช้ทำเหรียญตราด้วย บรอนซ์เป็นโลหะผสมแรกสุดรุ่นหนึ่งที่ได้นำมาใช้ เรียกว่า ยุคบรอนซ์ เมื่อ 3,000 ปีมาแล้ว อย่างไรก็ตาม ประชาชนยุคบรอนซ์ไม่รู้จักเรื่องโลหะผสม แต่ได้ใช้แร่ทองแดงในธรรมชาติที่มีดีบุกเจือปนอยู่แล้ว

โลหะผสมทองคำ

“ทองคำเขียว” เป็นโลหะผสมของทองคำ เงิน และทองแดง โดยใช้เงินเป็นส่วนผสมมากที่สุด ใน “ทองคำแดง” ใช้ทองแดงมากที่สุดในโลหะผสม และโลหะผสมของทองคำกับนิกเกิลเรียกว่า “ทองคำขาว” ทองคำสามารถรวมกับปรอทได้ เรียกว่า อะมัลกัม ซึ่งนิยมใช้ในการอุดฟัน วัตถุต่างที่ชุบทองคำจะช่วยเพิ่มความต้านทานต่อการกัดกร่อน

ที่มา: คัดลอกและตัดตอนมาจาก มานี จันทวิมล (แปล). **ทองแดง เงินและทองคำ**. กรุงเทพฯ : นานมีบุ๊ค, 2542 หน้า 4-5, 18, 20, 42

อะลูมิเนียม

อะลูมิเนียมเป็นธาตุสามัญที่สุดบนพื้นโลก จัดเป็นอันดับสามรองจากออกซิเจนและซิลิคอน และยังเป็นโลหะที่มีมากที่สุดบนพื้นโลกอีกด้วย ปัจจุบันอะลูมิเนียมนำมาใช้อย่างกว้างขวางในการทำสิ่งของต่างๆ เช่น กระป๋องน้ำอัดลม ตัวถังรถยนต์ และกรอบหน้าต่าง เป็นต้น สารประกอบที่มีอะลูมิเนียมเป็นองค์ประกอบพบในวัสดุหลายประเภท เช่น ยาลดกรด วัสดุที่เป็นฉนวนป้องกันตามบ้านที่อยู่อาศัยและในดินที่ใช้เป็นปุ๋ยสำหรับต้นไม้

อะลูมิเนียมจัดเป็นโลหะอ่อนเหมือนกับทองแดงและดีบุก นักวิทยาศาสตร์เรียกโลหะประเภทนี้ว่า โลหะชั้นต่ำ แต่อะลูมิเนียมอัลลอยซึ่งเป็นของผสมระหว่างอะลูมิเนียมและโลหะอื่นสามารถนำไปผลิตวัสดุที่มีความเหนียวเท่ากับเหล็กกล้าได้

อะลูมิเนียมเป็นชื่อที่ได้มาจากคำว่า Alumen ซึ่งเป็นชื่อภาษาละตินของสารส้ม สารส้มเป็นวัสดุเก่าแก่ที่ใช้ผสมในสีเพื่อให้สีย้อมติดแน่นกับเส้นใย แม้ว่าในปัจจุบันมีการนำอะลูมิเนียมมาใช้กันอย่างกว้างขวางแต่อะลูมิเนียมเพิ่งจะถูกนำมาใช้เมื่อไม่นานมานี้เอง ทั้งนี้เนื่องจากอะลูมิเนียมยึดติดกับออกซิเจนอย่างแข็งแรงมากทำให้ขั้นตอนในการทำอะลูมิเนียมให้บริสุทธิ์จะต้องใช้พลังงานไฟฟ้าสูงมาก และการผลิตกระแสไฟฟ้าก็ไม่ใช่เรื่องง่ายในศตวรรษก่อน ดังนั้นบางครั้งจึงเรียกอะลูมิเนียมว่าเป็นโลหะของศตวรรษที่20 เหมือนกับที่เหล็กเป็นโลหะของศตวรรษที่19
ถึงแม้ว่ากระแสไฟฟ้าจะมีมากขึ้นและราคาไม่แพงเท่ากับในอดีต แต่การทำอะลูมิเนียมให้บริสุทธิ์จากการใช้สินแร่อะลูมิเนียมยังคงเป็นกระบวนการที่มีค่าใช้จ่ายสูง นี่ก็เป็นเหตุผลที่ทำให้มีการนำอะลูมิเนียมที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่อีก ด้วยวิธีนี้เราไม่ต้องสูญเสียพลังงานในการทำอะลูมิเนียมให้บริสุทธิ์มากกว่าที่จำเป็น

สมบัติของอะลูมิเนียม

อะลูมิเนียมเป็นโลหะอ่อนที่ขึ้นรูปได้ง่าย แต่จะแข็งขึ้นถ้าผ่านขั้นตอนการขึ้นรูปที่อุณหภูมิต่ำ เช่น การทุบหรือกดหรือเรียกว่า การอบเหนียวโลหะ

สมบัติอื่นที่สำคัญคือ เราสามารถเชื่อมอะลูมิเนียมได้โดยใช้เครื่องมือที่ใช้อุณหภูมิสูงมาก เช่น เครื่องเชื่อมที่ใช้ประกายไฟฟ้ากับแท่งอะลูมิเนียม และอะลูมิเนียมสามารถถูกบัดกรีที่อุณหภูมิสูงโดยใช้แท่งทองเหลืองหรือใช้โลหะอื่นได้ แต่รอยต่อที่เกิดจาการบัดกรีไม่ทนทานต่อการกัดกร่อน
ทำให้ชิ้นงานที่ได้ไม่เหมาะกับการใช้งานบางอย่าง นอกจากนี้อะลูมิเนียมสามารถทำให้แข็งขึ้นได้ด้วยการผสมกับโลหะอื่นเกิดเป็นโลหะผสม

โลหะผสมของอะลูมิเนียม

อะลูมิเนียมบริสุทธิ์มีสมบัติที่จะทำให้โค้งงอและทำเป็นรูปต่างๆได้ง่าย แต่ไม่แข็งแรง ส่วนโลหะผสมคือของผสมของธาตุหลายชนิดถูกออกแบบมาเพื่อให้โลหะผสมมีสมบัติพิเศษที่ไม่มีในโลหะบริสุทธิ์

โลหะผสมทั่วไป

กระบวนการทำแร่ให้บริสุทธิ์โดยทั่วไปไม่สามารถแยกสิ่งเจอปนทุกชนิดออกจากอะลูมิเนียมได้ อะลูมิเนียมที่ใช้ในอุตสาหกรรมส่วนใหญ่จะมีธาตุหลายชนิดปนอยู่ เช่น เหล็ก ซิลิคอน และทองแดง ธาตุที่ปนอยู่ทำให้อะลูมิเนียมมีความแข็งแรงขึ้น แต่ก็ยังโค้งงอเป็นรูปร่างต่างๆได้ง่าย โดยทั่วไปโลหะผสมของอะลูมิเนียม(อะลูมิเนียมอัลลอย)มีธาตุหลายชนิดเป็นองค์ประกอบ เช่น ทองแดง แมกนีเซียม แมงกานีส โครเมียม ซิลิคอน เหล็ก นิกเกิล และสังกะสี ธาตุซิลิคอนทำให้อะลูมิเนียมเหลวไหลได้ง่ายขึ้นในการหล่อขึ้นเป็นรูปร่างที่ซับซ้อน ส่วนทองแดงทำให้อะลูมิเนียมแข็งแรงขึ้น การเติมแมงกานีสประมาณ 1.25% จะทำให้โลหะผสมที่ได้มีความทนทานต่อการกัดกร่อนสูงขึ้นมาก ในทุกๆกรณีสัดส่วนของธาตุที่เติมเข้าไปจะน้อยกว่า10% ของโลหะผสมที่ผสม และสำหรับปริมาณของซิลิคอนไม่ควรเกิน 1.5% เพราะซิลิคอนผสมได้ไม่ดีในโลหะผสม ในปัจจุบันผู้ผลิตเครื่องยนต์ของเครื่องบินสมัยใหม่ และผลิตกังหันที่ใช้ในสถานีผลิตพลังงานไฟฟ้า นำโลหะผสมชนิดใหม่ซึ่งมีไทเทเนียมหรือนิกเกิลผสมอยู่มาใช้ เพื่อทำให้ได้อะลูมิเนียมที่มีน้ำหนักเบาและมีความเหนียวเพิ่มขึ้น

ที่มา: คัดลอกและตัดตอนมาจาก สุภารัตน์ จำปา (แปล), **อะลูมิเนียม**. กรุงเทพฯ, 2542, หน้า 4-5, 20, 22

เครื่องราชบรรณาการ

เครื่องราชบรรณาการนี้ ในตำนานพื้นเมืองเชียงใหม่เรียกว่า เครื่องปัณณาการ และเส้นกุ้งของคัล ส่วนในชาดกต่างๆมักใช้ ปัณณาการของฝาก หรือเครื่องปัณณาการของฝาก ซึ่งหมายถึงสิ่งของที่ผู้มีสถานภาพด้อยกว่านำไปฝากผู้อื่นเพื่อสร้างความรู้สึกที่ดีต่อกัน ส่วนคำว่าเครื่องราชบรรณาการนี้ เป็นคำที่ใช้กันในสมัยหลังโดยเฉพาะในสมัยที่ล้านนาขึ้นกับกรุงรัตนโกสินทร์

เมื่อเชียงใหม่ได้เข้าเป็นประเทศราชของอาณาจักรสยามแล้ว ต้องส่งเครื่องราชบรรณาการทุกๆ ๓ ปี เครื่องราชบรรณาการที่สำคัญคือ ต้นไม้ทอง ต้นไม้เงิน และสิ่งของอื่นอีกจำนวนหนึ่งตามความเหมาะสมโดยไม่จำกัดชนิดหรือจำนวน จากหลักฐานสมัยรัชกาลที่๔ พบว่าเชียงใหม่ส่งต้นไม้ทองเงิน สูง ๓ ศอก ๗ ชั้น และไม้ขอนสัก ๓๐๐ ท่อน หรือบางปีส่งน้ำรักแทนในจำนวน ๑๕๐ หรือ ๓๐๐ กระบอก จากเอกสารเมื่อ พ.ศ. ๒๔๒๕ พบว่าเครื่องราชบรรณาการที่พระเจ้าอินทวิชยานนท์ทูลเกล้าฯ ถวายพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว มีต้นไม้ทองเงิน ๑ คู่ ลักษณะเหมือนกันทุกอย่างคือสูง ๕ ศอก ๕ คืบ มี ๙ ชั้น ๕๓ กิ่ง ๓๖๓ ใบ ๑๗๓ ดอก รวมน้ำหนักต้นละ ๑๐ ตำลึง และเมื่อพระเจ้าอินทวโรรสสุริยวงศ์ขอรับพระราชทานเงินเดือนแทนการรับเงินผลประโยชน์ตามแบบเดิมนั้น ถือได้ว่าพระเจ้าอินทวโรรสสุริยวงศ์เข้าเป็นข้าราชการแล้วโดยหมดสถานภาพความเป็นเจ้าประเทศราช แต่เป็น “เจ้าผู้ครองนคร” แทน ดังนั้นจึงงดการส่งเครื่องราชบรรณาการตั้งแต่สมัยนี้ ทุกครั้งที่เจ้าประเทศราชถวายเครื่องราชบรรณาการนั้นทางราชสำนักกรุงรัตนโกสินทร์จะให้สิ่งของตอบแทนเสมอ ดังปรากฏที่ครั้งหนึ่งพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ ๕ โปรดฯ ให้จัดของตอบเครื่องราชบรรณาการของพระเจ้าน่าน คือ

ทองคำหนัก๑๐ บาท	ราคา ๓๐๐ บาท
พรมอย่างดี ๘ ผืน	ราคา ๖๔ บาท
ผ้าสักหลาดอย่างดี ๑๒ ผืน	ราคา ๑๕๖ บาท
ปืนแฝดอย่างดีกระบอกหนึ่ง	ราคา ๒๐๐ บาท
ผ้าขาวเทศอย่างดี ๘ ไม้	ราคา ๑๒๐ บาท
ม่านอย่างดีผืนหนึ่ง	ราคา ๔๐ บาท

(เรียบเรียงจาก หนังสือเจ้าเชียงใหม่ พ.ศ. ๒๕๓๙)

ที่มา: คัดลอกและตัดตอนมาจาก **สารานุกรมวัฒนธรรมไทย ภาคเหนือ** เล่ม ๓ คำ-เจ้า. กรุงเทพฯ : มูลนิธิสารานุกรมวัฒนธรรมไทย ธนาคารไทยพาณิชย์, 2542, หน้า 1116

เอื้อง

เอื้อง หรือ ดอกเอื้อง ในภาษาล้านนา ตรงกับภาษาไทยภาคกลางว่ากล้วยไม้ เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว มีดอก หลายชนิดให้ดอกสีสันสวยงามเป็นที่นิยมอย่างสูง พืชในกลุ่มนี้จัดเป็นกลุ่มพิเศษตามลักษณะของดอก แม้จะมีนิสัยการเจริญเติบโตและทรงต้นแตกต่างกัน ในภาษาอังกฤษนั้นเรียกรวมๆว่า orchids คำว่ากล้วยไม้นี้เป็นการเรียกตามลักษณะส่วนประกอบของลำต้น ส่วนที่เป็นก้านชูใบ และช่อของดอกพองคล้ายผลกล้วย พืชจำพวกนี้หลายชนิดพบเห็นทั่วไปว่าเกาะอาศัยตามลำต้น ค่า คบ ของต้นไม้เพื่อการเจริญเติบโต จึงเรียกพืชนี้รวมๆ ว่ากล้วยไม้

เอื้องในวิถีชีวิตชาวล้านนา

ดินแดนล้านนาหรือทางภาคเหนือตอนบนของประเทศไทยในอดีต ประกอบด้วยพื้นที่ป่าเขา อันต่อเนื่องเข้าไปในเขตของประเทศเพื่อนบ้าน ทางตะวันตกถึงเขตเชิงหิมาลัย ทางเหนือเป็นป่าติดต่อเข้าไปในตอนใต้ของจีน เชื่อมต่อเข้าไปในป่าทางตะวันออกของอินโดจีน ทางใต้มีสันเขาต่อไปจนเกือบสุดแหลมมลายู ป่าไม้ที่มีพื้นที่กว้างใหญ่อย่างนี้จึงมีความหลากหลายทางชีวภาพอย่างยิ่ง ดังจะเห็นได้จากพืชจำพวกเอื้องหรือกล้วยไม้ป่าที่เจริญขึ้นเองตามธรรมชาติ จนนับได้ว่าดินแดนแห่งนี้เป็นแหล่งกำเนิดของกล้วยไม้ประจำถิ่นที่มีลักษณะเด่นบางชนิดไม่พบว่ามีในที่อื่นเฉพาะในแถบล้านนานี้นับว่ามีความผูกพันกับป่าไม้เป็นพิเศษ ดังเห็นว่าในสมัยโบราณนั้นการทำไม้ชนิดซุงนับเป็นรายได้หลัก เมื่อเข้าป่าก็จะพบกับดอกเอื้องหลากชนิดอยู่เสมอ สะท้อนออกมาทางบทเพลง จ๊อย ซอ ค่าวฮ่ำ อยู่มาก

ดอกเอื้องเหล่านี้มักไม่ได้มีเพื่อซื้อขาย แต่มีคุณค่าทางด้านประเพณีและวัฒนธรรม เช่น ช่างฟ้อนต้องใช้เอื้องคำหรือเอื้องเผิ้ง ประดับผมเพื่อฟ้อนรำในการฉลองสมโภชต่างๆ หรือนำครัวทานไปถวายวัด ผู้หญิงไม่ว่าหนุ่มหรือแก่ก็ใช้ประดับผมมวยที่เป็นสัญลักษณ์ของผู้คนแถบนี้

ไม่ว่าจะใช้ในการประดับเรือนผมสตรี หรือปล่อยไว้เพื่อความสวยงาม เอื้องเหล่านี้หลายชนิดที่มีทั้งความสวยงามและความหอม ซึ่งพบเห็นทั่วไปในแถบล้านนา ประกอบกับชาวแดนนี้มักชอบเสียงเพลงจาก ซึง คือเครื่องดนตรีชนิดดีดอันมีลักษณะเฉพาะ ทำให้แดนล้านนาถูกขนานนามจากชาวภาคอื่นว่าดินแดนแห่ง “กลิ่นเอื้องเสียงซึง”

ความสำคัญของกล้วยไม้หรือดอกเอื้องนี้ เกี่ยวข้องแม้กระทั่งด้านการเมืองการปกครองของผู้คนแถบนี้ ดังที่ชาวลวะ ซึ่งเป็นชาวพื้นเมืองดั้งเดิมของเชียงใหม่ที่ต้องกระจายอยู่ตามบ้านเล็กเมืองน้อยต่างๆ ก็มีประเพณีที่ต้องใช้เอื้องแซะ (Dendrobium scabrillingue) เป็นส่วยหรือบรรณาการต่อเจ้าหลวง

เชียงใหม่เสมอ การที่เอื้องแซะกลายเป็นของศักดิ์สิทธิ์ที่ต้องใช้อย่างหนึ่งในส่วยนั้น อาจเป็นเพราะเอื้องแซะมีความหอมเย็น เพาะเลี้ยงได้ยาก พบเฉพาะในป่าที่มีความเย็นและชุ่มชื้น

ที่มา: คัดลอกและตัดตอนมาจาก **สารานุกรมวัฒนธรรมไทย ภาคเหนือ** เล่ม ๑๕ เหตุหื้อเสียยศ-แฮริส, ศาสนาจารย์ ดร.วิลเลียม. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสารานุกรมวัฒนธรรมไทย ธนาคารไทยพาณิชย์, 2542, หน้า 8060-8061

เครื่องเขิน

เครื่องเขินในความหมายทั่วไปในปัจจุบัน หมายถึงงานหัตถกรรมประเภทหนึ่งของล้านนา ที่ในอดีตมีหน้าที่ใช้สอยในครัวเรือน เป็นเครื่องใช้ในพิธีกรรม ตั้งข้อสังเกตว่าคำว่าเครื่องเขินอาจมีที่มาจากชื่อของชาวไทเขินที่อยู่ในตอนเหนือของล้านนาที่ถูกกวาดต้อนมายังล้านนาในช่วงฟื้นฟูเมืองเชียงใหม่เมื่อราวสองร้อยปีก่อน

เครื่องเขินแม้มีหน้าที่ที่หลากหลาย แต่มีวัสดุและเทคนิคร่วมกัน คือ มักมีโครงสร้างวัสดุและเทคนิคที่มีไม้ไผ่เป็นโครงสร้าง มียางรัก อันเป็นยางไม้เหนียวสีดำเป็นตัวเคลือบผิวให้มีลักษณะผิวเรียบ ยางรักดังกล่าวนอกจากจะช่วยตกแต่งผิวเครื่องเขินให้เรียบแล้ว ยังทำหน้าที่เป็นสิ่งที่ป้องกันการซึมของเครื่องเขินได้เป็นอย่างดี และยังทำให้เครื่องเขินมีผิวที่เรียบง่ายต่อการทำความสะอาด

หลังจากทายางรักแล้ว ก็จะตกแต่งผิวให้สวยงามด้วยชาดหรือในภาษาล้านนาเรียกว่าหางอันมีสีแดงสด ซึ่งชาดนี้เป็นแร่ที่มีส่วนผสมของปรอทและกำมะถันให้สีแดงสด เพิ่มความสวยงามให้กับเครื่องเขิน เครื่องเขินที่มีลักษณะเรียบง่ายที่สุดจะไม่มีการเขียนลายใดๆ เพียงแต่ตกแต่งผิวด้วยสีแดงชาดเท่านั้น แต่เครื่องเขินที่ตกแต่งมากขึ้นอาจตกแต่งเพิ่มเติมด้วยเทคนิคการเขียนลาย หรือลายรดน้ำก็ได้ แต่หากเป็นการขูดขีดลายลงบนเครื่องเขินด้วยวัสดุโลหะปลายแหลมแล้วจะเรียกเทคนิคการตกแต่งเช่นนี้ว่า ฮายดอก

ลวดลายต่างๆ ที่พบทั่วไปในเครื่องเขินพบว่าโดยมากเป็นลวดลายดอกไม้ ลายเครือเถา เป็นต้น มักเขียนลายด้วยสีแดงชาดบนพื้นดำของยางรัก และอาจมีการปิดทองคำเปลวร่วมด้วย

การใช้งาน และประเภทของเครื่องเขินที่พบมากได้แก่ ภาชนะประเภท ขันหมากหรือเชี่ยนหมาก ขันโตก ไว้เป็นสำรับในการรับประทานอาหาร ซึ่งเอาไว้ใส่หมาก ขันดอกเอาไว้ใส่ดอกไม้ นอกจากนั้นก็ยังมีการทำหีบผ้าด้วยเครื่องเขินด้วย

จากหน้าที่ใช้สอยเช่นนั้นเครื่องเขินจึงเป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้ในทุกครัวเรือนของล้านนา เพราะเป็นข้าวของเครื่องใช้ใกล้ตัวในชีวิตประจำวัน

เอกสารอ้างอิง

วิถี พานิชพันธ์. **ศิลปะเครื่องเขินในล้านนา**. เชียงใหม่ : สำนักส่งเสริมศิลปวัฒนธรรม มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2540.

พระเจ้าเก้าตื้อ

พระเจ้าเก้าตื้อเป็นพระประธานอยู่ในอุโบสถของวัดสวนดอกสร้างในสมัยพระเมืองแก้ว ซึ่งทรงโปรดให้มีการหล่อพระพุทธรูป ขึ้นในปี พ.ศ. 2048 ที่วัดสวนดอก ใช้เวลาหล่อนานหลายปี เพื่อนำพระพุทธรูปไปประดิษฐานเป็นพระประธานในวิหารวัดพระสิงห์ แต่ไม่สามารถเคลื่อนย้ายเข้าเมืองได้ จึงทรงให้ประดิษฐานไว้ในอุโบสถวัดสวนดอกแทน

องค์พระเจ้าเก้าตื้อ สีทองอร่าม พระพักตร์อวบอิ่ม แย้มพระโอษฐ์เล็กน้อย พระนาสิกงองุ้ม พระเนตรหลุบต่ำ พระกรรณยาว ยอดพระศกลายเปลวแบบศิลปะสุโขทัย นิ้วพระหัตถ์ยาวเสมอกัน พระหนุเป็นปม ชายผ้าสังฆาฏิยาว เป็นพระพุทธรูปปางมารวิชัย นั่งขัดสมาธิราบบนฐานกลมเรียบ พระเจ้าเก้าตื้อเป็นพระพุทธรูปที่ได้รับการยกย่องทั่วไปว่างดงามที่สุดองค์หนึ่งของล้านนา

จากพุทธลักษณะดังกล่าวที่สำคัญ เช่น รัศมีเป็นเปลว และขัดสมาธิราบก็แสดงถึงอิทธิพลศิลปะสุโขทัยที่ได้ผสมผสานกับประติมากรรมล้านนา

พระเจ้าเก้าตื้อ เป็นพระพุทธรูปหล่อด้วยสำริดที่มีขนาดใหญ่ที่สุดองค์หนึ่งของล้านนา แสดงถึงเทคนิคในการหล่อโลหะชั้นสูงของช่างล้านนาโบราณ เพราะจะต้องมีการหล่อเป็นชิ้นขนาดเล็กหลายชิ้นแล้วนำมาเชื่อมต่อกัน เป็นองค์ขนาดใหญ่อย่างแม่นยำ

วัดเจดีย์เหลี่ยม

วัดเจดีย์เหลี่ยมเป็นวัดที่ตั้งอยู่ในเขตเวียงกุมกามทางทิศใต้ของเมืองเชียงใหม่ ซึ่งเวียงกุมกามนี้พญามังรายได้ทรงตั้งขึ้นก่อนการสร้างเมืองเชียงใหม่ อยู่ประชิดริมน้ำแม่ปิง

วัดนี้เป็นวัดที่มีเจดีย์สี่เหลี่ยมซ้อนชั้น ๕ ชั้น แต่ละชั้นปรากฏพระยืนประดิษฐานสร้างในสมัยพญามังราย เดิมเรียกว่า กู่คำ รูปทรงของเจดีย์เหลี่ยมสะท้อนถึงการรับอิทธิพลของศิลปะหริภุญไชยในยุคต้นของล้านนาด้วยว่ามีรูปทรงคล้ายกับเจดีย์กู่กุดที่วัดจามเทวี ลำพูน ในศิลปะหริภุญไชย นับได้ว่าเป็นวัดที่ปรากฏศิลปกรรมเก่าแก่ของล้านนาในยุคต้น

แม้ว่าเจดีย์ตามสภาพปัจจุบันจะได้ถูกปฏิสังขรณ์แล้วโดยหลวงโยนการพิจิตร พ่อค้าไม้ชาวพม่าที่มาทำการค้าไม้ในล้านนาเมื่อราวหนึ่งร้อยปีก่อน โดยได้มีการปั้นซุ้มพระเครือเถาแบบพม่า และปรับเปลี่ยนพุทธลักษณะของพระพุทธรูปส่วนใหญ่ให้เป็นแบบศิลปะพม่าสมัยเมืองมัณฑเลย์

อย่างไรก็ตามโครงสร้างของเจดีย์ก็ยังคงสัณฐานของเจดีย์ในยุคต้นของล้านนาดังกล่าว

วัดเจดีย์เหลี่ยมในปัจจุบันมิได้เป็นวัดร้างดังวัดส่วนใหญ่ที่พบในเวียงกุมกาม ได้มีการก่อสร้างวิหาร อุโบสถ ศาลาขึ้นเพิ่มเติมขึ้นในช่วงเวลาหลายสิบปีที่ผ่านมา